த. பா. நி. (க.வெ.) வரிசை எண்—383

கரிம வேதியியல்

(துணைப்பாடம்)

(பட்டப்படிப்பிற்குரியது)

(திருத்தப்பட்ட பாட திட்டத்தின்படி வெளியிடப்படுகிறது)

ஆசிரியர்
திருமதி முத்துலட்சுமி இராமசாமி, எம்.ஏ.,
வேதியியல் துணைப் பேராசிரியை,
அரசினர் மகளிர் கலைக் கல்லூரி,
சென்னை.

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

த. பா. நி. (க.வெ.) வரிசை எண்—383

கரிம வேதியியல்

(துணைப்பாடம்)

(பட்டப்படிப்பிற்குரியது)

(திருத்தப்பட்ட பாட திட்டத்தின்படி வெளியிடப்படுகிறது)

ஆசிரியர்
திருமதி முத்துலட்சுமி இராமசாமி, எம்.ஏ.,
வேதியியல் துணைப் பேராசிரியை,
அரசினர் மகளிர் கலைக் கல்லூரி,
சென்னை.

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

First Edition—December 1972
T.N.T.B.S. (C.P.) No. 383

© Tamil Nadu Tex Book Society

ORGANIC CHEMISTRY ANCILLARY

SMT. MUTHULAKSHMI RAMASWAMY

Price Rs. 7-50

'Published by the Tamil Nadu Text Book Society under the Centrally Sponsored Scheme of Production of books and literature in regional languages at the University level, of the Government of India in the Ministry of Education and Social Welfare (Department of Culture), New Delhi.'

Printed by
GANESA PRINTING WORKS,
55, Muthumari Chetty Street, Madras-1.

அணிந்துரை

திரு. இரா. நெடுஞ்செழியன்

(தமிழகக் கல்வி - உள்ளாட்சித்துறை அமைச்சர்)

தமிழைக் கல்லூரிக் கல்வி மொழியாக ஆக்கிப் பன்னிரண்டாண்டுகள் ஆகிவிட்டன. குறிப்பிட்ட சில கல்லூரிகளில் பி.ஏ. வகுப்பு மாணவர்கள் தங்கள் பாடங்கள் அனைத்தையும் தமிழிலேயே கற்று வந்தனர். 1968ஆம் ஆண்டின் தொடக்கத்தில் புகுமுக வகுப்பிலும் (P.U.C.), 1969ஆம் ஆண்டிலிருந்து பட்டப் படிப்பு வகுப்புகளிலும் அறிவியல் பாடங்களையும் தமிழிலேயே கற்பிக்க ஏற்பாடு செய்துள்ளோம். தமிழிலேயே கற்பிப்போம் என முன்வந்துள்ள கல்லூரி ஆசிரியர்களின் ஊக்கம், பிற பல துறைகளிலும் தொண்டு செய்வோர் இதற்கெனத் தந்த உழைப்பு, தங்கள் சிறப்புத் துறைகளில் நூல்கள் எழுதித் தர முன்வந்த நூலாசிரியர்கள் தொண்டுணர்ச்சி இவற்றின் காரணமாக இத் திட்டம் நம்மிடையே மகிழ்ச்சியும் மனநிறைவும் தரத்தக்க வகையில் நடைபெற்று வருகிறது. இவ் வகையில், கல்லூரிப் பேராசிரியர்கள் கலை, அறிவியல் பாடங்களை மாணவர்க்குத் தமிழிலேயே பயிற்றுவிப்பதற்குத் தேவையான பயிற்சியைப் பெறுவதற்கு மதுரைப் பல்கலைக்கழகம் ஆண்டுதோறும் எடுத்து வரும் பெருமுயற்சியைக் குறிப்பிட்டுச் சொல்லவேண்டும்.

பல துறைகளில் பணிபுரியும் பேராசிரியர்கள் எத்தனையோ நெருக்கடிகளுக்கிடையே குறுகிய காலத்தில் அரிய முறையில் நூல்கள் எழுதித் தந்துள்ளனர்.

வரலாறு, அரசியல், உள்வியல், பொருளாதாரம், தத்துவம், புவியியல், புவியமைப்பியல், மனையியல், கணிதம், இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல், வானியல், புள்ளியியல், விலங்கியல், தாவரவியல், பொறியியல் ஆகிய எல்லாத் துறைகளிலும் தனி நூல்கள், மொழிபெயர்ப்பு நூல்கள் என்ற இரு வகையிலும் தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம் வெளியிட்டு வருகிறது.

இவற்றுள் ஒன்றான **'கரிம வேதியியல்—துணைப்பாடம்'** என்ற இந் நூல் தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனத்தின் **383**ஆவது வெளியீடாகும். இதுவரை **418** நூல்கள் வெளிவந்துள்ளன. இந் நூல் மைய அரசு கல்வி, சமூக நல அமைச்சகத்தின் மாநில மொழியில் பல்கலைக்கழக நூல்கள் வெளியிடும் திட்டத்தின்கீழ் வெளியிடப்படுகிறது.

உழைப்பின் வாரா உறுதிகள் இல்லை; ஆதலின், உழைத்து வெற்றி காண்போம். தமிழைப் பயிலும் மாணவர்கள் உலக மாணவர்களிடையே சிறந்த இடம் பெறவேண்டும். அதுவே தமிழன்னையின் குறிக்கோளுமாகும். தமிழ்நாட்டுப் பல்கலைக் கழகங்களின் பல்வகை உதவிகளுக்கும் ஒத்துழைப்புக்கும் நம் மனம்கலந்த நன்றி உரியதாகுக.

இரா. நெடுஞ்செழியன்

பொருளடக்கம்

பக்கம்

1.	தோற்றுவாய்	1
2.	அங்ககச் சேர்மங்களை அறிந்துகொள்ளும் முறை ...	4
3.	அங்ககச் சேர்மங்களிலுள்ள தனிமங்களைக் கண்டுபிடித்து அவற்றின் எடைகளை நிர்ணயிக்கும் முறை ...	16
4.	சேர்மங்களின் முற்றுரு வாய்பாடும், மூலக்கூறு வாய்பாடும், அமைப்புக் குறி வாய்பாடுகளும் ...	34
5.	அங்ககச் சேர்மங்களின் அமைப்பு வாய்பாடு ...	45
6.	பாரபின்கள்	55
7.	அபூரித ஹைடிரோ கார்பன்கள்	67
8.	அசெட்டிலீன்கள்	78
9.	ஆல்கைல் ஹேலைடுகள்	88
10.	பல் ஹேலோஜன் வழிச் சேர்மங்கள்	97
11.	மோனோஹைட்ரிக் ஆல்கஹால்கள்	107
12.	ஈதர்கள்	126
13.	அனங்கக அமிலங்களின் எஸ்டர்கள்	131
14.	அமீன்கள்	137
15.	ஆல்டிஹைடுகளும் கீட்டோன்களும்	151
16.	மோனோ கார்பாக்ஸலிக் அமிலங்கள் ...	171
17.	அமிலங்களின் வழிச் சேர்மங்கள்	184
18.	பதிலீடு செய்யப்பட்ட அமிலங்கள்	196
19.	டை கார்பாக்ஸலிக் அமிலங்கள்	201
20.	அபூரித டை கார்பாக்ஸலிக் அமிலங்கள் ...	208
21.	ஹைடிராக்ஸி டை கார்பாக்ஸலிக் அமிலங்கள் ...	211

பக்கம்

22. ஐசோமெரிசம் 214
23. பல்ஹைட்ராக்ஸி ஆல்கஹால்கள் 231
24. கார்போஹைடிரேட்டுகள் 239
25. அரோமேட்டிக் வேதியியல் 256
26. அரோமேட்டிக் ஹேலோஜன் சேர்மங்கள் ... 272
27. பென்சீன் சல்போனிக் அமிலம் 279
28. அரோமேட்டிக் நைட்ரோ சேர்மங்கள் ... 283
29. அனிலீனும் டை அசோனியம் சேர்மங்களும் ... 286
30. பீனலும் அதன் வழிச் சேர்மங்களும் ... 294
31. அரோமேட்டிக் ஆல்கஹால்கள், ஆல்டிஹைடுகள், கீட்டோன்கள், அமிலங்கள் 301
32. நாப்தலீன் 320
பின்னல் சேர்க்கப்பட்டவை 326
கலைச்சொற்கள் 335

கரிம வேதியியல்

துணைப்பாடம்

1. தோற்றுவாய்

வேதியியலைச் சிறப்புப் பாடமாகப் பயிலாமல் துணைப்பாடமாக மட்டும் பயிலும் பிற மாணவர்களும் வேதியியலின் சிறப்புகளையும் புதுமைகளையும் சுவைத்து இன்புற வேண்டும் என்ற உயர்ந்த குறிக்கோளுடன் இப்புத்தகம் எழுதப்பட்டிருக்கிறது. அணுக்கள், மூலக்கூறுகள் ஆகியவற்றிடையே நிகழும் இடைவிடாத மாறுதல்களைப் பற்றி நமக்குத் தெளிவாக அறிவிக்கும் ஆசானாக வேதியியல் திகழ்கிறது. புரிந்துகொள்ள முடியாத பல சிக்கலான விஷயங்களையும் வேதியியலின் உதவியால் நாம் புரிந்து கொள்கிறோம் என்பது நாம் அன்றாட வாழ்க்கையில் காணும் உண்மை.

பிராணிகளும் தாவரங்களும் உணவுப் பொருள்களை உற்பத்தி செய்தல், உட்கொண்ட ஆகாரத்தைச் செரிக்கச் செய்வதன் மூலம் விளையாடுவதற்கோ வேலை செய்வதற்கோ தேவையான சக்தியின் வெளியேற்றம், தசைகள், எலும்புகள், நரம்புகள் ஆகியவற்றின் வளர்ச்சி ஆகியவை அணுக்கள் மூலக்கூறுகள் ஆகியவற்றின் அமைப்பு மாற்றங்களாலும், இவை ஒன்றோடொன்று கலந்து விடுவதால் ஏற்படும் புதியவையான அமைப்புகளாலுமே நிகழ்கின்றன.

குணப்படுத்த முடியாத வியாதிகளையெல்லாம் சில சமயங்களில் மட்டுமே குணப்படுத்தும் மருந்துகள், அதிக வெப்பத்தையோ அதிகக் குளிர்ச்சியையோ தாங்க முடியாமல் உடைந்து விடும் குழைமங்கள் அல்லது பிளாஸ்டிக்குகள், சூரிய வெளிச்சம் பட்டவுடன் மறைந்தோ மாறியோ விடும் சாயங்கள், எளிதில் கிழிந்துவிடும் துணிகள் இவையெல்லாம் வேதியியலின் சில புதுமைகளாகும்.

இயற்கையில் நிகழும் பல எண்ணற்ற சுவையான முக்கியத்துவம் வாய்ந்த நிகழ்ச்சிகளுக்கெல்லாம் இவ்வணுக்களும் மூலக்கூறுகளுமே காரணமாக இருக்கின்றன. பனிக்கட்டித் தூள்கள், சர்க்கரைப் படிகங்கள், மற்றும் பல நுண்ணிய வேலைப்பாடமைந்த

படிகங்கள் ஆகியவை சிறுசிறு அணுக் கட்டுகளை (groups of atoms) ஒன்றன் பின் ஒன்ருகச் சேர்ப்பதன் மூலமே வளர் கின்றன. சாயங்கள், அவற்றில் காணப்படும் நிறப் பொருள்கள் ஆகியவற்றிற்கு அவற்றிலுள்ள அணுக்கள், மூலக்கூறுகள் ஆகியவை சிறப்பான முறையிலே அமைக்கப்பட்டிருப்பதே காரணமாக இருக்கின்றது. பலவகை மணங்களை உடைய வாசனைத் திரவியங்கள், பலவகையான சுவைகளையுடைய வாசனைப் பொருள்கள், ஒளி உமிழும் வைரக் கற்கள் ஆகியவையும் அவற்றிலுள்ள அணுக்கள் மூலக்கூறுகள் உண்டாக்கும் விநோதங்களே !

எஃகு இரும்புத் தகடுகளின் வலிமை, குதித்து மேலெழும்பும் இரப்பர், புதிதாக மெழுகு பூசப்பட்ட தரையின் பளபளப்பு ஆகியவற்றிற்குப் புரிந்துகொள்ள முடியாத முறையில் அடைத்து வைக்கப்பட்டிருக்கும் தனித்தனி அணுக்களே காரணமாக இருக் கின்றன. காட்டுத் தீ உண்டாக்கும் பயங்கரமான ஒலி, அமைதி யாக எரியும் மெழுகுவர்த்தி, மின்னல் உண்டாகும்பொழுது ஏற்படும் பளபளப்பான ஒளி, இடி, வான வில்லில் காணப்படும் கலையழகு, வெடிமருந்து வெடிக்கும்பொழுது சப்தத்துடன் வெளியேறும் சக்தி, ஒளிச் சேர்க்கைக்காகத் தாவரங்கள் சிறிது சிறிதாகச் சேர்த்து வைத்திருக்கும் சூரிய ஒளி ஆகியவை அணுக்கள் மூலக் கூறுகள் சம்பந்தப்பட்ட எண்ணற்ற நிகழ்ச்சி களின் மொத்தக் கூட்டுத் தொகையே யாகும்.

வேதியியல் விஞ்ஞானத்தின் பழம் பெருமை வாய்ந்த பிரிவு களில் ஒன்ருகும். கண்ணுடிகளைத் தயாரிப்பவன் அதனை மேலும் பளபளப்பாக்கும் முறைகளை அறிய முயலுகிருன். வைத்தியன் நோயையும், வலியையும் குணப்படுத்தும் மருந்தைத் தரும் செடியைத் தேடுகிருன். இதைப்போலவே வேதியியல் கற்ற வர்கள், கற்பிப்பவர்கள், கற்கின்றவர்கள் அனைவரும் அதனைப் புதிய கண்டுபிடிப்புகளால் அழகுபடுத்த, அதனை முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததும் சிறப்புடையதுமாகச் செய்ய முயன்ற வண்ணமிருக் கின்றனர். வேதியியலோனின் வெற்றியைப் பல இடங்களில் காணலாம். அலமாரிகளில் அழகாகப் பார்வைக்காக வைக்கப் பட்டிருக்கும் மருந்துகள், இரும்புச் சாமான் கடைகள், மற்றும் பல வகைப்பட்ட கடைகள் அதில் ஒரு வகை வெற்றியைப் பறைசாற்றுவனவாய் அமைகின்றன.

இப்புத்தகத்தின் அமைப்பு

உல்லாசப் பயணத்திற்குப் புறப்படும்பொழுது பயணம் சிறப்பாக முடியவேண்டுமானல் போக வேண்டிய இடத்தை

நன்கு ஆராய்ந்து தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ளவேண்டும். போவதற்கு முன், போகும் இடத்தில் முக்கியமாக நாம் பார்க்க வேண்டிய இடங்கள் யாவை என உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும். பின் பார்க்க வேண்டிய இடங்களின் வரிசையை அவற்றின் சிறப்பிற்கும், முக்கியத்துவத்திற்கும் ஏற்றவாறு அமைத்துக் கொள்ளவேண்டும். பயணம் அயற்சி ஏற்படாத வகையிலும், உற்சாகமும் சுவையும் குன்ருத வகையிலும் அமைய வேண்டும்.

இப்புத்தகத்தை மாணவர்கள் பயில ஆரம்பிக்கும்பொழுது உல்லாசப் பயணம் செல்லும் நிலையில் இருக்கவேண்டும். ஒவ்வோர் அத்தியாயத்தையும் பயணத்திற்கு ஒரு பகுதியாகக் கருதவேண்டும். அத்தியாயங்களில் காணப்படும் செய்திகளைச் சுவை மிகுந்த சம்பவங்களாகக் கருதவேண்டும். பயணத்தின் முதல் பகுதியில் ஒரு பொருளிலுள்ள தனிமங்கள், சேர்மங்கள் யாவை என அறிந்துகொண்டோமாஞல், அடுத்த பகுதியில் அவற்றைத் தூய்மைப்படுத்தும் முறையைப் பற்றி அறிந்து கொள்வோம். இவ்விதமாக அத்தியாயங்கள் அனைத்தும் ஒன்றன்பின் ஒன்ருக முறையாக அமைக்கப்பட்டிருப்பதுடன், வேதியியலைத் துணைப்பாடமாகக் கொண்ட பட்டப்படிப்பு மாணவர்களின் பாடப் பகுதி முழுவதும் சிறப்பான முறையிலும் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றது. இப்புத்தகத்தை மாணவர்கள் ஆர்வத்துடன் படித்துப் பெரும்பயன் எய்துவார்களேயாஞல் உல்லாசப் பயணம் வெற்றிகரமாக அமைந்ததாகக் கொள்ளலாம்.

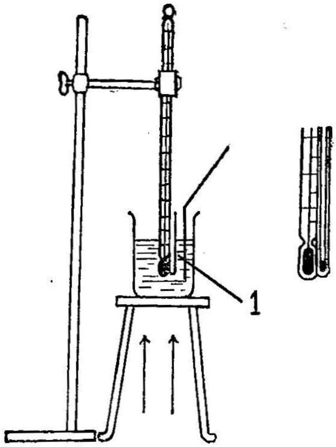
2. அங்ககச் சேர்மங்களை அறிந்து கொள்ளும் முறை

அங்ககச் சேர்மங்களை அறிந்துகொள்வதற்குப் பின்வரும் வழிகளைப் பின்பற்றவேண்டும்: (1) முதலில் சேர்மம் தூய்மையானதா என்பதை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளவேண்டும். (2) தூய்மையற்றதாக இருந்தால் அதனைத் தூய்மைப்படுத்த வேண்டும். (3) சேர்மத்திலுள்ள தனிமங்களைக் கண்டறிய வேண்டும் (4) தனிமங்களின் எடைகளை நிர்ணயிப்பதின் மூலம் அவற்றின் சதவிகித இயைபைக் கணக்கிட்டு, அதன் மூலம் சேர்மத்தின் முற்றுரு வாய்பாட்டை வருவிக்கவேண்டும். (5) சேர்மத்தின் மூலக்கூறு எடையை நிர்ணயித்து, அதன் மூலம் அதன் மூலக்கூறு வாய்பாட்டை வருவிக்கவேண்டும். (6) சேர்மங்களின் அமைப்பு வாய்பாட்டின் மூலம் அவற்றின் பண்புகளை அறிதல் வேண்டும்.

அங்ககச் சேர்மத்தின் தூய்மையை நிர்ணயித்தல்

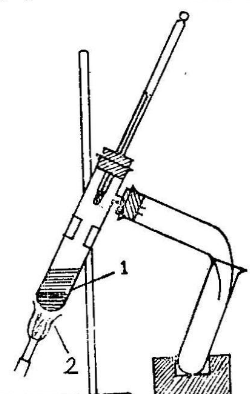
எடுத்துக்கொண்ட சேர்மமானது தூய்மையானதாக இருந்தால் அஃது ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையான உருகு நிலையையே கொண்டிருக்கும். சேர்மத்தின் உருகுநிலை நிலையானதாக இல்லாவிட்டால் அதனை ஒரு கரைப்பானின் உதவியால் படிகமாக்குதல் முறையில் தூய்மைப் படுத்திப் பின் அதன் உருகுநிலையை மீண்டும் நிர்ணயிக்கவேண்டும். முக்கால் அளவு அடர் கந்த காமிலத்தைக்கொண்ட (100 க.செ.மீ.) பீக்கரை உருகுநிலை நிர்ணயிக்கும் சாதனமாகப் பயன்படுத்தவேண்டும். பீக்கரைப் படத்தில் காட்டியபடி ஒரு முக்கோண வடிவமுள்ள தாங்கியின்மீது வைக்க வேண்டும். ஒரு துளையிட்ட கார்க்கில் பொருத்தப்பட்ட வெப்பமானியை அதன் அடிப்பாகம் கந்தகாமிலத்தில் மூழ்கி இருக்குமாறு ஒரு தாங்கியில் பொருத்தவேண்டும். ஒரு பக்கம் அடைக்கப்பட்ட சுமார் 2″ – 3″ நீளமுள்ள ஒரு மிக மெல்லிய கண்ணாடிக் குழாயில் உருகுநிலை நிர்ணயிக்கப்பட வேண்டிய அங்ககச் சேர்மத்தை எடுத்துக்கொண்டு (1 – 2 மி.மீ. அளவு) இக்குழாயைக்

கந்தகாமிலத்தில் மூழ்கச் செய்து வெப்பமானியோடு சேர்த்து ஒட்டிக்கொள்ளச் செய்யவேண்டும். வெப்பமானியின் அடிப்



படம் 1.
1. அடர் கந்தகாமிலம்

பாகமும், சேர்மத்தைக் கொண்டுள்ள மெல்லிய குழாயும் ஒரே சமநிலையில் இருக்குமாறு பார்த்துக் கொள்ளவேண்டும். பின்னர்ப் பீக்கரில் உள்ள அமிலத்தைக் கலக்கியால் நன்றாகக் கலக்கி விட்டுக் கொண்டே பீக்கரைச் சூடு படுத்தவேண்டும். உருகுநிலை சமீபிக்கும்பொழுது வெப்பத்தை மட்டுப் படுத்திக் கொள்ளவேண்டும். குழாயில் தெளிவான முதல் சொட்டுத் திரவம் உண்டானவுடன் வெப்பநிலையைக் குறித்துக்கொள்ளவேண்டும். இதுவே சேர்மத்தின் உருகுநிலை யாகும்.



படம் 2.
1. நுண்துளை மலிந்த துண்டுகள்
2. மஞ்சள் நிறச் சுவாலை.

சேர்மம் திரவமாக இருந்தால் நிலையான (δ) அதன் கொதி நிலையின் மூலமே அதன் தூய்மையை உறுதிப் படுத்தவேண்டும். கொதி நிலையை நிர்ணயிப்பதற்குத் திரவத்தைப் பக்கக் குழாயுடன்கூடிய கடினமான கண்ணாடிக் குழாயில் எடுத்துக் கொள்ளு

வேண்டும். பின்னர் அதனைப் படத்துல் காட்டியபடி தாங்கியில் பொருத்தவேண்டும். குழாயின் பக்கக் குழாயோடு ஓர் ஆற்று கலத்தை இணைக்கவேண்டும். சோதனைக் குழாயை ஒரு துளை யிட்ட அடைப்பானல் மூடி, துளையின் வழியாக ஒரு வெப்பமானி யைச் செலுத்தவேண்டும். வெப்பமானியின் அடிப்பாகம் சோதனைக் குழாயின் பக்கக் குழாயின் வாயின் நேராக இருக்க வேண்டும். மற்ருெரு சோதனைக் குழாயைச் சேகரிக்கும் குழாயாகப் பயன்படுத்தவேண்டும். அங்ககத் திரவத்தை மஞ்சள் நிறச் சுவாலையால் இலேசாகச் சூடுபடுத்தி, திரவம் கொதித்து ஆவியாகி ஒரே சீராக வெளிவர ஆரம்பித்தவுடன் வெப்ப மானியில் திரவத்தின் கொதிநிலையைக் குறித்துக்கொள்ள வேண்டும். நிலையான இவ்வெப்ப அளவே திரவத்தின் கொதி நிலையாகும்.

அங்ககச் சேர்மங்களைப் தூய்மைப் படுத்தும் முறைகள்

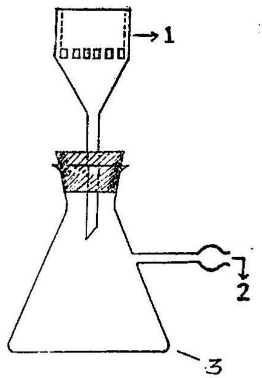
படிகமாக்குதல் (crystallisation)

அங்ககச் சேர்மங்கள் பொதுவாக இம்முறையிலேயே தூய்மைப் படுத்தப்படுகின்றன. பொருத்தமான கரைப்பானைத் தேர்ந்தெடுப்பதன் மூலம் சிறந்த முறையில் சேர்மங்களைத் தூய்மைப் படுத்தலாம். தூய்மைப் படுத்தவேண்டிய சேர்ம மானது தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட கரைப்பான் சூடாக இருக்கும் பொழுது அதில் எளிதில் கரையும் தன்மையுடையதாக இருக்க வேண்டும். சேர்மத்திலுள்ள அசுத்தங்கள் குளிர்ச்சியான கரைப்பானிலேயே எளிதில் கரையக் கூடியனவாக இருத்தல் வேண்டும். தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டுள்ள கரைப்பான் எளிதில் தீப்பற்றும் தன்மையற்றதாக இருக்கவேண்டும். நீர், பென்சீன், கார்பன் டெட்ரா குளோரைடு போன்ற கரைப்பான்களே பெரும் பாலும் அங்ககச் சேர்மங்களைத் தூய்மைப்படுத்தப் பயன் படுத்தப்படுகின்றன.

இம்முறையைப் பென்ஸோயிக் அமிலத்தைக் (benzoic acid) உதாரணமாகக் கொண்டு விளக்கலாம். சுமார் 1 கிராம் சேர் மத்தை ஓர் அகன்ற சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக்கொண்டு அதனுடன் சுமார் 5 – 10 க.செ.மீ. வாலைவடி நீரைச் சேர்க்க வேண்டும். பின்னர் இக்கலவையைச் சூடுபடுத்தவேண்டும். கரைசல் கொதிநிலைக்குச் சூடுபடுத்தப்பட்டும் திடப்பொருள் கரையாமல் இருக்குமானல், மேலும் சிறிது நீரைச் சேர்க்க வேண்டும். கரைசலைக் கொதிக்கச் செய்தவுடன் திடப்பொருள்

முழுவதும் கரையும்வரை அவ்வப்பொழுது நீரைச் சேர்த்துச் சூடு படுத்திக்கொண்டே இருக்கவேண்டும். பின்னர்க் கரைசலைக் குளிரச் செய்யவேண்டும். சேர்மத்திலுள்ள அசுத்தங்கள் கரைசலிலேயே தங்கி விடுகின்றன. தூய்மையான பென்ஸோயிக் அமிலம் அழகான படிகங்களாக வெளிவருகின்றது.

கரைசல் நன்றாகக் குளிர்ந்தவுடன் திரவத்தைப் பிரிக்கவேண்டும். இவ்வாறு திரவத்தைப் பிரித்தெடுப்பதற்குப் புக்கனர் புனலையும் (Buchner funnel) வடிகுழாயையும் பயன்படுத்த வேண்டும். பீங்கானாலான புனலானது துளைகளையுடைய அடிப்பாகத்தைக் கொண்டிருக்கிறது. இவ்வடிப்பாகத்திற்குச் சரியாகப் பொருந்தும் வண்ணம் ஒரு வடிதாளை வெட்டி, புனலின் அடிப்பாகத்தின் மேல் வைத்து, பின்னர் அதனைச் சிறிதளவு நீரினால் ஈரமாக்கிக்கொள்ளவேண்டும். இப் புனலானது குடுவையின் கழுத்தில் சரியாகப் பொருந்தும் ஒரு துளையிட்ட இரப்பர் அடைப்பானை அதன் அடிப்பாகத்தில் கொண்டிருக்கிறது. குடுவையின் பக்கக் குழாயானது வடிகுழாயுடன் இணைக்கப் பட்டிருக்கிறது. சோதனைக் குழாயிலுள்ள பென்ஸோயிக் அமிலப் படிகங்களுடன் கூடிய திரவத்தைப் புக்கனர் புனலில் ஊற்றி வடிகுழாயைத் திறந்து வைக்கவேண்டும். வடித்தல் வேகமாக நிகழ ஆரம்பிக்கிறது. சோதனைக் குழாயைச் சிறிதளவு குளிர்ந்த நீரில் கழுவி அந்நீரையும் புனலின்மீது ஊற்றவேண்டும். தூய்மைப் படுத்தப்பட்ட பென்ஸோயிக் அமிலத்தை மீண்டும் குளிர்ந்த நீரினால் சுத்தம் செய்வதன் மூலம் அதிலுள்ள அசுத்தங்களை அகற்றவேண்டும். புனலிலுள்ள நீர் முழுவதும் வடியும்வரை வடிகுழாயை வேலை செய்யச் செய்யவேண்டும். பின்னர்ப் புனலைக் குடுவையிலிருந்து அகற்றி ஒரு வடிதாளின் மேல் கவிழ்த்துப் பென்ஸோயிக் அமிலத்தை உலர்த்தவேண்டும்.

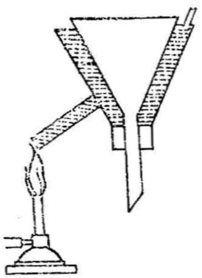


படம் 3.
1. புக்கனர் புனல். 2. வடிக்கும் பம்ப்பு. 3. வடிநீர்க் குடுவை.

சுத்தம் செய்யப்பட்ட கரைசலானது சிறிதளவு குளிரச் செய்தவுடன் பிரியும் தன்மையுடையதாக இருந்தால், படிகங்களைப் பிரித்தெடுப்பதற்குச் சுடுநீர்ப் புனலைப் பயன்படுத்தவேண்டும். அசெட்டானிலைடு (acetanilide) என்ற அங்ககச் சேர்மமானது இம்முறையிலேயே தூய்மைப்படுத்தப்படுகிறது. சுடுநீர்ப் புன

லானது தாமிரத்தாலான புனல் வடிவமுள்ள பாத்திரத்தால் சூழப்பட்ட ஒரு புனலாகும்.

நீரைத் தாமிரப் புனலில் ஊற்றிப் புன்ஸன் சுவாலையால் புனலின் பக்கக் குழாயைச் சூடுபடுத்துவதன் மூலம் நீரைச் சூடு படுத்தவேண்டும். விசிறி மடிப்புகளைக் கொண்ட ஒரு வடிதாளைக் (fluted filter paper) கண்ணடிப் புனலின்மீது பொருத்த வேண்டும். பின் புனலின் கீழ் ஒரு கண்ணடிப்பீக்கரை வைக்கவேண்டும். பின்னர் அங்ககச் சேர்மத்தின் கொதிக்கும் கரைசலை (உ-ம்.) அசெட்டானிலைடு புனலினுள் ஊற்றவேண்டும். வடித்தலின் போது திரவம் சூடான நிலையிலேயே வைக்கப் படவேண்டும். பீக்கரிலுள்ள வடிநீர் குளிர்ச்சி யடையும்பொழுது வெண்ணிற அசெட்டானிலைடு படிகங்கள் வெளி வருகின்றன.



படம் 4
சுடுநீர்ப் புனல்

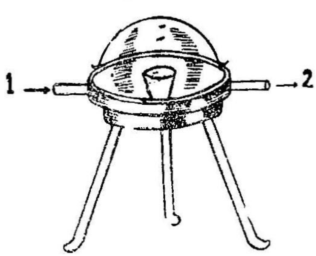
அசுத்தங்கள் சேர்ந்த அங்ககச் சேர்மங்களுக்குப் பதிலாக இரண்டு சேர்மங்கள் சேர்ந்த கலவையாக இருக்குமானல் அவற்றினைப் பிரித்தெடுப்பதற்குப் பின்னப் படிகமாக்குதல் முறையைப் பயன்படுத்தவேண்டும்.

சேர்மத்திலுள்ள அசுத்தங்களைக் காட்டிலும் சேர்மத்தின் ஆவி அடர்த்தி அதிகமாக இருக்குமானல் அச்சேர்மத்தினைத் தூய்மைப் படுத்துவதற்குப் பதங்கமாதல் முறையைப் பயன் படுத்தவேண்டும்.

பதங்கமாதல்

நாப்தலின் (naphthalene), ஆன்த்ராகுவினேன் (anthraquinone), கற்பூரம் போன்றவற்றைத் தூய்மைப்படுத்துவதற்கு இம் முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதற்குப் பிரிஃல் உபகரணம் (Brichl's apparatus) பயன்படுகிறது. இது குழிவானதும் வட்ட வடிவமானதுமான உலோக டிரம்மால் ஆனது. குளிர்ந்த நீரினை இந்த டிரம்மின் உட்புறமாகச் செலுத்தவேண்டும். இந்த டிரம் மானது ஒரு முக்கோண வடிவமுள்ள தாங்கியின் மீது வைக்கப் பட்டிருக்கிறது. ஓர் உயரமான நிக்கல் மூசையில் தூய்மைப் படுத்தவேண்டிய அங்ககச் சேர்மத்தை எடுத்துக்கொண்டு அதனை டிரம்மின் மத்தியிலுள்ள துளையின்மேல் வைக்கவேண்டும். டிரம்மை மூடுவதற்கு அளவாக ஒரு வடிதாளை வெட்டி எடுத்து அதனால் டிரம்மை மூடவேண்டும். பின்னர்க் குழிவான கண்ணடி மூடியால் மூசையை மூடவேண்டும். பின்னர் மூசையைப் புன்ஸன்

சுவாலையால் சூடு செய்து டிரம்மைச் சுற்றிக் குளிர்ந்த நீரைச் செலுத்தவேண்டும். அங்ககச் சேர்மமானது ஆவியாகிக் கண்ணாடி மூடியின் குளிர்ந்த பாகத்தில் படிகின்றது. சில நிமிடங்கள் கழித்துத் தூய்மைப்படுத்தப்பட்ட அங்ககச் சேர்மத்தை வடிதாளிலிருந்தும், கண்ணாடி மூடியிலிருந்தும் சுரண்டி எடுக்கவேண்டும்.

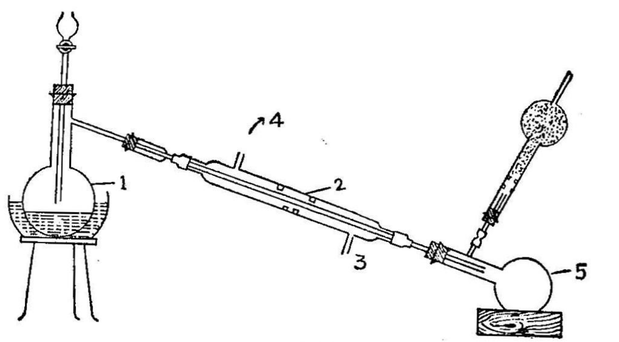


படம் 5.
1. குளிர்ந்த நீர் உள்ளே செல்லும் வழி, 2. குளிர்ந்த நீர் வெளியே செல்லும் வழி.

திடநிலையிலுள்ள அங்ககச் சேர்மங்களை மேற்கூறிய முறைகளில் சுத்தம் செய்யலாம். திரவநிலையில் உள்ள சேர்மங்களைத் தூய்மைப்படுத்துவதற்குப் பின்வரும் முறைகளைப் பின்பற்ற வேண்டும். திரவங்களைத் தூய்மைப்படுத்துவதற்குப் பெரும்பாலும் காய்ச்சி வடித்தல் முறையே பின்பற்றப்படுகிறது.

காய்ச்சி வடித்தல்

A என்கிற காய்ச்சி வடித்தல் குடுவையில் எத்தில் அசெடேட்டு என்ற திரவத்தை எடுத்துக்கொள்ளவேண்டும். படத்தில்

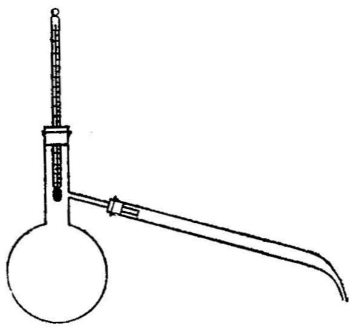


படம் 6.
1. காய்ச்சி வடித்தல் குடுவை 2. இலீபிக் ஆற்று கலம் 3. நீர் உள்ளே செல்லும் வழி 4. நீர் வெளியே செல்லும் வழி 5. சேகரிக்கும் குடுவை.

காட்டியபடி ஒரு வெப்பமானியை அடைப்பானின் துளையின் வழியாகச் செருகவேண்டும். பின்னர்க் காய்ச்சி வடித்தல் குடுவையின் பக்கக் குழாயின் வழியாக இலீபிக் ஆற்று கலத்தைப் பொருத்தவேண்டும். இலீபிக் ஆற்றுகலத்தின் அடியில் ஒரு

குடுவையை வைக்கவேண்டும். காய்ச்சி வடித்தல் குடுவையினுள் சில பீங்கான் துண்டுகளைப் போடவேண்டும். பின்னர்க் குடுவையைச் சூடுபடுத்தவேண்டும். சுத்தமான திரவம் நிலையான கொதிநிலையில் கொதிக்கிறது. திரவத்தின் கொதிநிலை 130°C-க்கு மேலிருந்தால் இலீபிக் ஆற்று கலத்திற்குப் பதிலாகச் சாதாரண ஆற்று கலத்தையே பயன்படுத்தலாம். (உ-ம்.) அனிலீனைக் காய்ச்சி வடித்தல் முறையில் சுத்தம் செய்தல்.

சில சமயங்களில் திரவமானது அதன் சாதாரண கொதிநிலையில் சிதைக்கப்படுகிறது. (உ-ம்.) எத்தில் அசெட்டோ

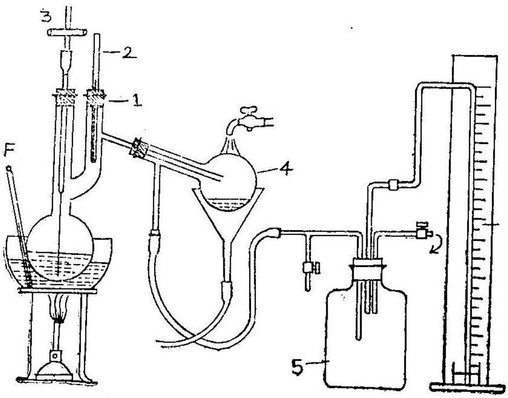


படம் 7.

அசெட்டேட். இம்மாதிரிச் சமயங்களில் வெளியிலுள்ள அழுத்தத்தைக் குறைப்பதன் மூலம் திரவத்தை அதன் கொதிநிலைக்கும் குறைவான வெப்பநிலையில் கொதிக்கச் செய்யமுடிகிறது. இம் முறைக்குக் குறைந்த அழுத்தத்தில் காய்ச்சி வடித்தல் எனப் பெயர்.

தூய்மைப் படுத்தவேண்டிய திரவத்தை ஓர் இரண்டு கழுத்தை உடைய குடுவையில் எடுத்துக்கொள்ளவேண்டும். பின்னர்க் குடுவையை ஒரு கொதிக்கும் எண்ணெய்த் தொட்டியில் வைத்துச் சூடுபடுத்தவேண்டும். B என்பது ஒரு வெப்பமானி. C என்பது மூடியுடன் கூடிய ஓர் இரப்பர் அடைப்பான். இது திரவம் குடுவையிலிருந்து வெளியேறுவதைத் தடுக்கிறது. D என்பது திரவத்தைச் சேகரிக்கும் ஒரு காய்ச்சி வடித்தல் குடுவை. இதன் பக்கக் குழாய் ஒரு காலி சீசாவுடன் பாதுகாப்பிற்காக இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இச் சீசாவானது ஒரு வெற்றிடத்தை உண்டாக்க உதவும் பம்புடனும், மேனோமீட்டருடனும் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. பம்பின் உதவியால் வெற்றிடத்தை உண்டாக்கவேண்டும். C-யின் மீதுள்ள இரப்பர்க்

குழாயைத் திறப்பதன் மூலம் காற்றுக் குமிழ்களைத் திரவத்தினுள் வாங்கிக் கொள்ளவேண்டும். இது திரவம் வெளி வருதலைத் தடுக்கிறது. சுத்தமான திரவம் சேகரிக்கப்படுகிறது.

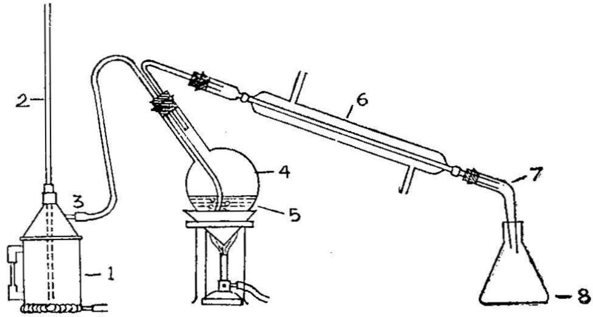


படம் 8.

1. இரண்டு கழுத்துகளை உடைய கிளெய்சன் குடுவை. 2. வெப்பமானி. 3. இரப்பர்க் குழாய். 4. சேகரிக்கும் கலமாகப் பயன்படும் காய்ச்சி வடித்தல் குடுவை. 5. பாதுகாப்பு சீசா.

சில திரவங்கள் அதிக அளவு கொதி நிலையை உடையனவாக இருக்கின்றன. இவை நீராவியால் ஆவியாகும் தன்மையுடையனவாக இருக்கின்றன. இவ்வகைத் திரவங்களை நீராவியால் காய்ச்சி வடிக்கவேண்டும். A என்பது நீராவியை வெளிவிடும் குடுவை. இது புன்சன் சுவாலையால் சூடுபடுத்தப்படுகிறது. குடுவையின் பக்கக் குழாயுடன் ஓர் உயரமான குழாய் பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. இஃது ஒரு பாதுகாப்பு வால்வாகப் பயன்படுகிறது. ஒரு பெரிய வட்ட வடிவமான அடிப்பாகத்தைக் கொண்ட குடுவையுடன் C என்ற பக்கக் குழாயுடன் ஓர் இரப்பர்க் குழாயின் உதவியால் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இதை ஒரு மண் தட்டின்மீது வைத்துச் சூடுபடுத்தவேண்டும். D-யுடன் F என்ற ஓர் இலீபிக் ஆற்று கலமும், G என்ற ஒரு போக்குக் குழாயும் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. H என்பது ஒரு திரவத்தைச் சேகரிக்கும் குடுவையாகும். தூய்மைப் படுத்தவேண்டிய திரவத்தை D-யில் எடுத்துக்கொண்டு பின் இதனை ஒரு மண்தட்டின் மீது வைத்துச் சூடுபடுத்தவேண்டும். நீராவியை D-யினுள் செலுத்தியவுடன் அனிலீனானது ஆவியாகி நீராவியால் கொண்டு செல்லப்படுகிறது. சேகரிக்கும் குடுவையில் விழும் திரவத்தில்

பெரும் பகுதி அனிலீனாக இருந்தால் திரவம் பால்போல் இருக்கும். குடுவையில் விழும் திரவமானது தெளிவானதாக



படம் 9.

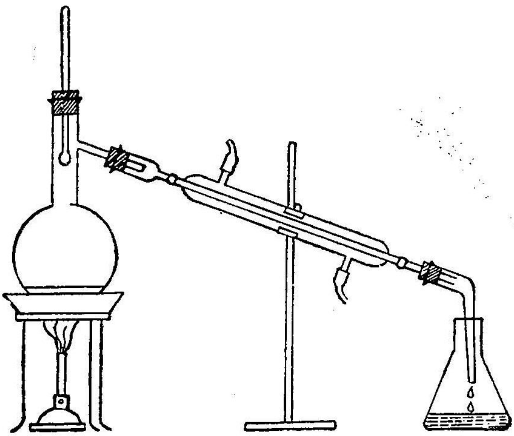
1. நீராவி உண்டாக்கும் கலம் 2. பாதுகாப்பு வால்வாகப் பயன்படும் குழாய் 3. இரப்பர்க் குழாய் 4 வட்டமான அடிப்பாகத்தைக் கொண்ட குடுவை 5. மணல் தட்டு 6. இலீபிக் ஆற்று கலம் 7. இணங்கி 8. சேகரிக்கும் குடுவை.

இருந்தால் அதனைச் சேகரிக்காமல் விட்டுவிடவேண்டும். பின்னர் அனிலீனை நீரிலிருந்து ஈதரில் கரைத்துப் பிரித்தெடுக்கவேண்டும்.

பின்னக் காய்ச்சி வடித்தல்

இரண்டு திரவங்கள் சேர்ந்த கலவையை இம்முறையில் பிரித்தெடுக்கலாம். பென்ஸீன், நைட்ரோபென்ஸீன் கலவையைப் பின்வரும் முறையில் பிரித்தெடுக்கவேண்டும். ஒரு வெப்பமானியைக் கொண்டுள்ள காய்ச்சி வடித்தல் குடுவையில் திரவத்தை எடுத்துக்கொள்ளவேண்டும். சில பீங்கான் துண்டுகளைக் குடுவையினுள் போட்டுக் குடுவையின் பக்கக் குழாயை ஓர் இலீபிக் ஆற்று கலத்துடன் இணைக்கவேண்டும். புன்ஸன் விளக்கின் மஞ்சள் நிறச் சுவாலையால் குடுவையைச் சூடு படுத்தினால் சுமார் 80°C-இல் பென்ஸீன் திரவம் ஆவியாகி வெளி வருகிறது. சில நிமிடங்களுக்குப் பிறகு ஆவி வெளிவருவது நின்றவுடன் வெப்பம் அதிகமாவதை வெப்பமானி காட்டுகின்றது. வெப்பம் சுமார் 100°C ஆனவுடன் காய்ச்சி வடித்தல் குடுவையைச் சூடுபடுத்துவதை நிறுத்திவிடவேண்டும். இலீபிக் ஆற்று கலத்திற்குப் பதிலாகச் சாதாரண ஆற்று கலத்தைப் பொருத்தவேண்டும். பின்னர்க் குடுவையைச் சூடுபடுத்தினால் நைட்ரோபென்ஸீன் சுமார் 106°C-இல் ஆவியாகி வெளிவருகிறது. இது மற்றொரு குடுவையில் சேகரிக்கப்படுகிறது. மேற்கூறிய இரண்டு திரவங்களின் கொதி நிலைகளுக்கும் இடையிலுள்ள

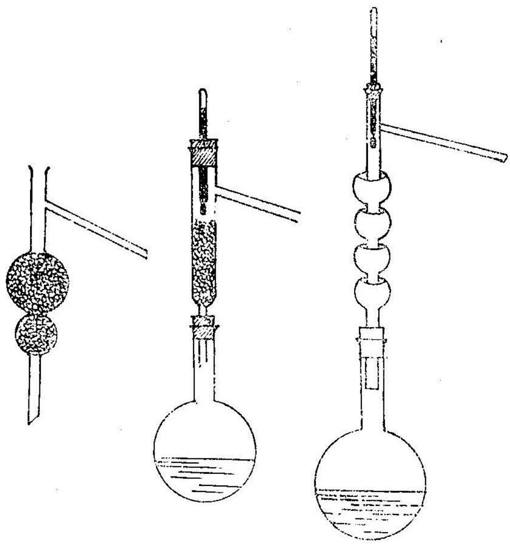
வேறுபாடு அதிகமாயிருப்பதால் இவைகளைப் பிரித்தெடுப்பது சுலபமாகும். கொதி நிலைகளுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடு மிகக் குறைவாக இருந்தால் அவற்றைப் பிரித்தெடுப்பதற்குப் பின்னக் காய்ச்சி வடித்தல் முறையைப் பயன்படுத்தவேண்டும்.



படம் 10.

பென்ஸீன் திரவத்திலிருந்து டொலுவீனை இம்முறையால் பிரித்தெடுக்கலாம். அங்ககத் திரவத்தை வட்டமான அடிப் பாகத்தைக்கொண்ட ஒரு குடுவையில் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். அதனுடன் சில பீங்கான் துண்டுகளைப் போட்டுக் குடுவையைச் சூடுபடுத்தவேண்டும். திரவங்களைப் பிரித்தெடுப்பதற்குப் படத்தில் காட்டியபடி ஒரு விசேஷ பின்னக் காய்ச்சி வடித்தல் உபகரணத்தைப் பயன்படுத்தவேண்டும். பென்ஸீன், டொலுவீன் ஆகிய இரண்டு திரவங்களும் ஒரே சமயத்தில் ஆவியாகி வெளியேறுவதை இவ்வுபகரணம் தடுக்கிறது. இவ்வுபகரணம் ஒன்றின்மேல் ஒன்று வரிசையாக இணைக்கப்பட்ட பல பல்புகளைக் கொண்டதாகவோ, கண்ணாடி மணிகள் நிரப்பப்பட்ட ஒரு நீண்ட குழாயாகவோ இருக்கலாம். இவ்வுபகரணத்தின் பக்கக் குழாயோடு ஓர் இலீபக் ஆற்று கலம் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. குடுவையைச் சூடு படுத்தியவுடன் பென்ஸீன், டொலுவீன் ஆகிய திரவங்கள் ஆவியாகிப் பின்னக் காய்ச்சி வடித்தல் உபகரணத்தின் வழியாக வெளிவருகிறது. இதில் எளிதில் ஆவியாகக்கூடிய பென்ஸீன் ஆவியாகவே ஆற்று கலத்தின் வழியாக வந்து, சேகரிக்கும் குடுவையில் திரவமாக

விழுகிறது. பென்ஸீன் ஆவியுடன்கூட வெளியேறும் சிறிதளவு டொலுவீன் ஆவியானது திரவமாகக் குளிர்ந்து, மீண்டும்காய்ச்சி வடித்தல் குடுவையிலேயே வடிந்துவிடுகிறது. இவ்வாருகக் காய்ச்சி வடித்தல் குடுவையில் சுத்தமான டொலுவீனும், ஆற்று



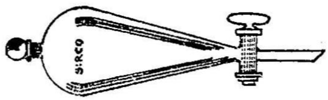
படம் 11.

கலத்தோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கும் சேகரிக்கும் குடுவையில் சுத்தமான பென்ஸீனும் சேகரிக்கப்படுகின்றன.

கரைப்பானுல் பிரித்தெடுக்கும் முறை

இம்முறை அங்ககத் திரவங்களேயும், திடப் பொருள்களேயும் தூய்மைப்படுத்துவதற்குப் பெரும்பாலும் பயன்படுகிறது. இதற்குப் பெரும்பாலும் ஈதரே பயன்படுத்தப்படுகிறது. நீராவியால் காய்ச்சி வடிக்கப்பட்ட அனிலீன்-நீர்க் கலவையை இம்முறையால் தூய்மைப்படுத்தலாம். இக்கலவையை ஈதருடன் சேர்ப்பதன் மூலம் அனிலீனேப் பிரிக்கலாம். முதலில் இக்கலவைக்குச் சிறிது சோடியம் குளோரைடு உப்பைச் சேர்க்கவேண்டும். ஈதரானது நீரில் கரைவதைத் தடுப்பதற்கே இவ்வுப்புச் சேர்க்கப்படுகிறது. பின்னர் இக்கலவையை ஒரு பிரித்தெடுக்கும் புனலில் எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும். புன்ஸன் விளக்குகளை அகற்றிவிட்டுக் கலவையுடன் சிறிதளவு ஈதரைச் சேர்க்கவேண்டும். திரவக் கலவையைக்

கொண்டிருக்கும் புனலை ஈதரோடு சேர்த்து நன்ருகக் குலுக்க வேண்டும். புனலில் ஆவியாகி இருக்கும் ஈதரைப் புனலின் மூடியைத் திறந்து வெளியேற்றி விடவேண்டும். புனலை மூடிக் கலவையை மீண்டும் நன்ருகக் குலுக்கவேண்டும். பின்னர்ப்



படம் 12.

புனலை ஒரு தாங்கியில் பொருத்தினுல் ஈதர், நீர் ஆகிய இரண்டு திரவங்களும் புனலில் தனித்தனியாக இருப்பதைக் காணலாம். புனலின் மூடியை அடிக்கடி திறந்து ஈதர் ஆவியைப் போக்க வேண்டும். புனலுக்குக் கீழே ஒரு பீக்கரை வைத்து அதில் புனலிலுள்ள கலவையின் அடிப்பாகத்திலுள்ள நீரை வடித்து அகற்றவேண்டும். மேலேயுள்ள ஈதரை ஒரு கூம்புக் குடுவையி னுள் சேகரிக்கவேண்டும். குடுவையை ஒரு கண்ணுடித் தட்டில் மூடிவைக்கவேண்டும். கூம்புக் குடுவையிலுள்ள திரவத்திற்கு மீண்டும் ஈதரைச் சேர்த்துக் கலவையை ஒரு புனலில் எடுத்துக் கொண்டு நன்ருகக் குலுக்கி முன்போலவே பிரித்து ஈதரை அதே கூம்புக் குடுவையினுள் சேகரிக்கவேண்டும். பின்னர்க் கூம்புக் குடுவையினுள் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கட்டிகளைப் போட்டு, அனிலீன் ஈதர் கலவையை உலர்த்திக் கலவையை ஒரு கொதிக் கும் நீரைக்கொண்டுள்ள தண்ணீர்த் தொட்டியில் வைத்து ஈதரைப் பிரிக்கவேண்டும். பின்னர் அனிலீனை ஒரு காற்று ஆற்று கலத்தின் உதவியால் காய்ச்சி வடித்துப் பிரிக்கவேண்டும்.

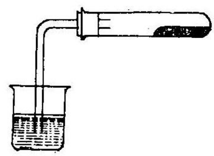
3. அங்ககச் சேர்மங்களிலுள்ள தனிமங்களைக் கண்டுபிடித்து அவற்றின் எடைகளை நிர்ணயிக்கும் முறை

கார்பன், ஹைட்ரஜன் ஆகிய தனிமங்களைக் கண்டுபிடிக்கும் முறைகள்

கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் பொருள் அங்ககச் சேர்மமாக இருந்தால் அதில் கார்பன் நிச்சயமாக இருக்குமாதலால் அதனைக் கண்டுபிடிக்க வேண்டியதில்லை. சிறிதளவு சேர்மத்தை ஒரு மூசையின் மூடியில் வைத்துச் சூடு செய்தவுடன் மூசையின் மூடி கரி பிடித்துவிடுகிறது. மூடியை மீண்டும் தொடர்ந்து சூடு படுத்தினால் கரியானது மறைந்து விடுகிறது. இதிலிருந்து சேர்மத்தில் கார்பன் இருப்பதை அறியலாம். சேர்மத்தில் உலோகங்கள் எவையேனும் இருந்தால் அவை மூடியில் உலோகமாகவோ, அதன் ஆக்ஸைடாகவோ, கார்பனேட்டாகவோ பின் தங்கிவிடும்.

ஒரு கனத்த கண்ணாடிக் குழாயை ஒரு துளைகொண்ட அடைப்பானால் மூடி, அந்த அடைப்பானின் வழியாக ஒரு நேர் கோணத்தில் வளைக்கப்பட்ட போக்குக் குழாயைச் செருக வேண்டும். ஒரு பீக்கரில் வைக்கப்பட்டுள்ள சுண்ணாம்புத் தண்ணீரில் போக்குக் குழாயை வைக்கவேண்டும். சோதனைக்கு எடுத்துக்கொண்ட அங்ககச் சேர்மத்துடன் அதைப்போல் பத்து மடங்கு தூளாக்கப்பட்ட உலர்ந்த கியூப்ரிக் ஆக்ஸைடைச் சேர்க்க வேண்டும். எடுத்துக்கொண்ட சேர்மம் அங்ககச் சேர்மமாக இருப்பதால் அதிலுள்ள கார்பனைக் கியூப்ரிக் ஆக்ஸைடு கார்பன் டை-ஆக்ஸைடாக ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்கிறது. இக் கார்பன்டை-ஆக்ஸைடு சுண்ணாம்புத் தண்ணீரைப் பால்போல் மாற்றுகிறது.

சேர்மத்திலுள்ள ஹைடிரஜனானது நீராகமாற்றப்பட்டுச் சோதனைக் குழாயின் குளிர்ந்த பாகத்தில் திரவமாகச் சேகரமாகிறது. இத்திரவத்தை நீரற்ற தாமிர சல்பேட்டுடன் சேர்த்தால் அஃது ஊதா நிறமாக மாறுகிறது. இச்சோதனை கார்பனையும் ஹைடிரஜனையும் சோதிக்கப் பயன்படுகிறது.



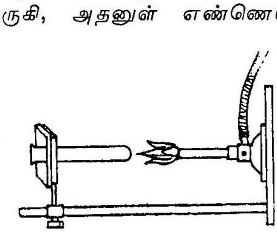
படம் 13.

நைட்ரஜனைச் சோதித்தறிதல்

அங்ககச் சேர்மத்தைச் சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடு சுண்ணும்புக் கல்லுடன் சேர்த்துச் சூடு படுத்தியவுடன் அம்மோனியா வாயு வெளிவருமானால், கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் சேர்மத்தில் நைட்ரஜன் இருக்கிறது என அறிந்துகொள்ள வேண்டும். அம்மோனியா வாயுவை அதன் நெடியிலிருந்தும், சிவப்பு லிட்மஸ் தாளை ஊதா லிட்மஸாக மாற்றுவதிலிருந்தும், அடர் ஹைடிரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் வெண்ணிறப் புகை வருவதிலிருந்தும், மெர்க்கியூரஸ் நைட்டிரேட்டுக் காகிதத்துடன் கிரியை புரிவதிலிருந்தும் சுலபமாக அறிந்து கொள்ளலாம். யூரியா உப்பைச் சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடு சுண்ணும்புக் கல் கலவையோடு சேர்த்துச் சூடு செய்தால் அம்மோனியா வாயு வெளிவருகிறது. நைட்டிரஜனைக் கொண்டுள்ள எல்லா அங்ககச் சேர்மங்களும் சோடியம் ஹைடிராக்சைடு-சுண்ணும்புக் கல் கலவையோடு சேர்த்துச் சூடு செய்யப்படும் போது அம்மோனியா வாயுவை வெளிவிடுவதில்லை.

நைட்ரஜனை அறிய லெஸைனின் சோதனை (Lassaigne's test)

துளையிட்ட கல்நார் பாயில் ஓர் உலர்ந்த கடினமான கண்ணாடியாலான குழாயைச் செருகி, அதனுள் எண்ணெய் நீக்கப்பட்ட (சோடியம் துண்டை இரண்டு வடிதாள்களுக்கு இடையில் வைத்து நன்றாக அழுத்திவிட வேண்டும்) சோடியம் துண்டைப் போடவேண்டும். பின்னர்ச் சோடிய உலோகம் ஆவியாக மாறும்வரை சோதனைக் குழாயை இலேசாகச் சூடுபடுத்தவேண்டும். சோதனைக் குழாயின் அடிப்பாகம் நன்றாகச் சிவக்கும்வரை சூடு படுத்தவேண்டும். சூடு படுத்தப்பட்ட சோதனைக் குழாயின் அடிப்பாகத்தைச் சுமார் 10 க.செ.மீ. காய்ச்சி வடித்த நீரைக்கொண்டுள்ள ஒரு பீங்கானால் ஆன அரைக்கும்



படம் 14.

சாதனத்தில் மூழ்கச் செய்து கண்ணுடித் துண்டுகளை நன்ருக அரைக்கவேண்டும். அரைக்கும் சாதனத்திலுள்ள கரைசலைச் சூடு படுத்துவதற்கு ஏற்ற ஒரு சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக் கொண்டு கொதிக்கச்செய்து பின்னர் வடிகட்டவேண்டும். இவ் வடிநீருக்குச் சோடியத்தோடு காய்ச்சிய சாறு (sodium fusion extract) எனப் பெயர். இதில் ஒரு பகுதிக்கு ஒருசிறிய பெரஸ்சல் பேட்டுப் படிகத்தைப் போட்டுக் கலவையைக் கொதிக்கச் செய்து நீர்த்த கந்தகாமிலத்தைச் சேர்க்கவேண்டும். எடுத்துக்கொண்ட சேர்மத்தில் நைட்ரஜன் இருந்தால் ஊதா நிற வீழ்படிவோ நிறமோ உண்டாகும்.

சோடியமானது அங்ககச் சேர்மத்திலுள்ள கார்பனேடும் நைட்ரஜனேடும் சேர்ந்து சோடியம் சயனைடை உண்டாக்குகிறது.

$$2Na + 2C + N_2 \longrightarrow 2NaCN$$

எஞ்சியுள்ள சோடியமானது நீருடன் சேர்ந்து சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடக் கொடுக்கின்றது.

$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$$

பெரஸ் சல்பேட்டானது சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடுடன் கிரியை புரிந்து $Fe(OH)_2$-ஐயும், Na_2So_4-ஐயும் கொடுக்கிறது.

$$FeSo_4 + 2NaOH \longrightarrow Fe(OH)_2 + Na_2So_4$$

பெரஸ் ஹைடிராக்சைடு சோடியம் சயனைடுடன் சேர்ந்து கிரியை புரிந்து சோடியம் பெரோ சயனைடைப் பின்வரும் கிரியை களின் மூலம் கொடுக்கிறது.

$$Fe(OH)_2 + 2NaCN \longrightarrow Fe(CN)_2 + 2NaOH.$$
$$Fe(CN)_2 + 4NaCN \longrightarrow Na_4Fe(CN)_6$$

சோடியம் பெரோ சயனைடானது பெரஸ் சல்பேட்டிலிருந்து உண்டான பெரிக் உப்புடன் சேர்ந்து கிரியை புரிந்து "புருஸ்யன் ஊதா (Prussian blue) உண்டாக்குகிறது.

$$3Na_4Fe(CN)_6 + 2Fe_2(So_4)_3 \longrightarrow Fe_4[Fe(CN)_6]_3 + 6Na_2SO_4$$

கந்தகத்தை அறிய உதவும் சோதனை

லெஸைனின் சோதனை மூலம் கந்தகத்தையும் கண்டறியலாம். சோடிய உலோகச் சாற்றின் ஒரு பகுதிக்குச் சோடியம் நைட்ரோ புருஸைடு கரைசலைச் சேர்க்கவேண்டும். சேர்மத்தில் கந்தகம் இருந்தால் ஒருவகை இள ஊதா நிறம் (violet colour) உண்டாகும்.

ஹேலோஜன்களைக் கண்டறிதல் : பெயில்ஸ்டைனின் சோதனை (Beilstein's test)

ஒரு தாமிர வலையைப் புன்ஸன் விளக்கின் ஊதா நிறச் சுவாலையால் சூடு படுத்தினல் பச்சை நிறச் சுவாலை உண்டாகும். வலையை மேலும் சிறிது நேரம் சுவாலையில் வைத்திருந்தால் பச்சை நிறம் மறைந்துவிடும். பின்னர் வலையில் சிறிதளவு அங்ககச் சேர்மத்தை எடுத்துக்கொண்டு மீண்டும் சூடுபடுத்தினல் சுவாலையில் பச்சை நிறம் உண்டாகும். இது சேர்மத்தில் ஹேலோஜன் இருப்பதைக் காட்டுகின்றது. ஹேலோஜன்களைக் கொண்டிராத சேர்மங்களும் சில சமயங்களில் பச்சை நிறத்தை உண்டாக்குகின்றன. ஹேலோஜன்களைக் கொண்டிருக்கும் பல சேர்மங்களும் பச்சை நிறத்தை உண்டாக்குவதில்லை. எனவே, இச்சோதனையை மட்டும் ஹேலோஜன்களை அறியப் பயன்படுத்த முடியாது.

ஹேலோஜன்களை அறிய லெஸ்ஸைனின் சோதனை

முன்னல் கூறியபடி சோடிய உலோகச் சாற்றைத் தயாரித்துக் கொள்ளவேண்டும். சேர்மத்தில் நைட்ரஜனும் கந்தகமும் இல்லாம லிருந்தால் மேற்கூறிய சாற்றின் ஒரு பகுதிக்கு நீர்த்த நைட்ரிக் அமிலத்தைச் சேர்த்துப் பின்னர் வெள்ளி நைட்ரேட்டுக் கரை சலைச் சேர்க்கவேண்டும். நைட்ரிக் அமிலத்தில் கரையாததும், அம்மோனியம் ஹைடிராக்ஸைடில் கரைவதுமான வெள்ளைநிற வீழ்படிவு சேர்மத்தில் குளோரின் இருப்பதைக் குறிக்கின்றது, நைட்ரிக் அமிலத்தில் கரையாததும், அம்மோனியம் ஹைடிராக்சைடில் கடினத்துடன் கரையக் கூடியதுமான இள மஞ்சள் நிற வீழ்படிவு புரோமைடு உப்பைக் குறிக்கும். அம்மோனியம் ஹைடிராக்ஸைடு நைட்ரிக் அமிலம் ஆகியவற்றில் கரையாத மஞ்சள் நிற வீழ்படிவு அயோடைடைக் காட்டுவதாகும். சோடியத்தோடு சேர்த்துச் சூடுபடுத்தும்போது சேர்மத்திலுள்ள ஹேலோஜனனது சோடியம் ஹேலைடாக மாறுகின்றது. இது வெள்ளி நைட்ரேட்டுக் கரைசலுடன் சேர்ந்து வெள்ளி ஹேலைடு களைக் கொடுக்கிறது.

$$2Na + X_2 \longrightarrow 2NaX$$

$$NaX + AgNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + AgX \downarrow$$

சேர்மத்தில் நைட்ரஜனும் கந்தகமும் இருப்பதால் சோடியத் தோடு சேர்த்துச் சூடு செய்த சாற்றில் சோடியம் சயனைடும். சோடியம் சல்பைடும் இருக்கும். இச்சாற்றிற்கு வெள்ளி நைட்டி ரேட்டுக் கரைசலையும், நீர்த்த நைட்டிரிக் அமிலத்தையும்

சேர்த்தால் சோடியம் சயனைடானது வெள்ளி நைட்டிரேட்டுடன் சேர்ந்து வெண்ணிற வெள்ளி சயனைடு வீழ்படிவையும், கரைசலி லுள்ள சோடியம் சல்பைடுடன் சேர்ந்து கறுப்பு நிற வெள்ளி சல்பைடு வீழ்படிவையும் உண்டாக்கும். கரைசலில் வெள்ளி ஹேலைடு வீழ்படிவு உண்டாகி இருந்தால் அதன் நிறத்தை இவ் வீழ்படிவு மறைத்து விடுகின்றது. எனவே, சாற்றை வெள்ளி ஹேலைடு சோதனைகளுக்கு உட்படுத்துமுன் சோடியம் சயனைடை யும், சோடியம் சல்பைடையும் அகற்றிவிடவேண்டும். சாற்றிற்கு வெள்ளி நைட்ரேட்டுக் கரைசலைச் சேர்க்குமுன் நீர்த்த நைட்ரிக் அமிலத்தைச் சேர்த்துக் கொதிக்கச் செய்யவேண்டும். சோடியம் சயனைடும், சோடியம் சல்பைடும் நைட்ரிக் அமிலத்துடன் கிரியை புரிந்து ஹைடிரஜன் சயனைடு, ஹைடிரஜன் சல்பைடு ஆகிய வாயுக்கள் வெளி வருகின்றன.

$$NaCN + HNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + HCN\uparrow$$
$$Na_2S + 2HNO_3 \longrightarrow 2NaNO_3 + H_2S\uparrow$$

ஆக்ஸிஜனைக் கண்டறிதல்

ஆக்ஸிஜனை நேரடியாகக் கண்டறியும் சோதனைகள் இல்லை. கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் அங்ககச் சேர்மத்தின் பண்புகளை அறிந்து கொள்ளுதல் மூலம் அச்சேர்மத்தில் ஆக்ஸிஜன் இருப்பதை அறிந்துகொள்ளலாம். அல்லது சேர்மத்திலுள்ள கார்பன், ஹைடிரஜன், நைட்ரஜன் முதலியவற்றின் சதவிகித இயைபைக் கணக்கிடுவதன் மூலமும் கண்டறியலாம். சேர்மத்திலுள்ள தனிமங்களின் மொத்த சதவிகித இயைபு 100 ஆக இருக்குமானால், அச்சேர்மத்தில் ஆக்ஸிஜன் இல்லை என அறிந்துகொள்ள வேண்டும். இச் சதவிகித இயைபு 100-க்கும் குறைவாக இருக்கு மானல், இவ்வித்தியாசம் சேர்மத்தில் ஆக்ஸிஜன் இருப்பதையே காட்டுகிறது.

தனிமங்களின் எடைகளை நிர்ணயித்தல்

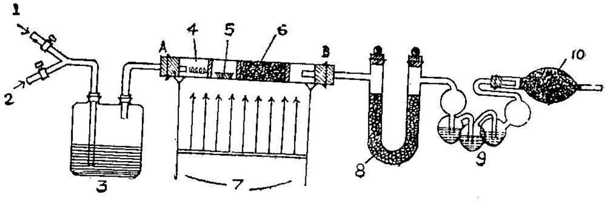
கார்பன்-ஹைடிரஜன் ஆகியவற்றின் எடைகளை நிர்ணயித்தல்

சேர்மத்தின் ஒரு குறிப்பிட்ட எடையைக் காற்று, ஆக்ஸிஜன் அல்லது கியூப்ரிக் ஆக்ஸைடில் முழுவதும் ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்யவேண்டும்.

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$
$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

சேர்மத்திலுள்ள கார்பன், கார்பன் டை ஆக்ஸைடாகவும், ஹைட்ரஜன், நீராகவும் எரிக்கப்படுகின்றன. நீரையும் கார்பன் டை ஆக்ஸைடையும் தனியாகச் சேகரித்துச் சேர்மத்திலுள்ள

கார்பன், ஹைடிரஜன் ஆகியவற்றின் சதவிகித இயைபை அறிந்து கொள்ளலாம். இதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணத்தின்



படம் 15.

1. காற்று 2. ஆக்ஸிஜன் 3. அடர் கந்தகாமிலம் 4. ஆக்ஸிகரணமடைந்த தாமிரவலை 5. படகுக் கிண்ணம் 6. கம்பி வடிவமான தாமிர ஆக்ஸைடு 7. எரிக்கும் உலை 8. அடர் கந்தகாமிலத்தில் மூழ்கிய பியுமிஸ் கற்கள் 9. பொட்டாசியம் ஹைடிராக்சைடு பல்பு 10. கால்ஸியம் குளோரைடு குழாய்.

இரண்டு புஜங்களும் காற்று அல்லது ஆக்ஸிஜனோடு இணைக்கப் பட்ட 'Y' வடிவக் குழாயைக்கொண்டவையாக இருக்கின்றன. சோதனைக்குப் பயன்படுத்தப்படும் காற்று அல்லது ஆக்ஸிஜன் அமில அசுத்தங்களுடன் ஈரம் ஆகியவை நீக்கப்பட்டதாக இருக்க வேண்டும். உபகரணத்தின் வழியாகச் செலுத்தப்படும் ஆக்ஸிஜன் அல்லது காற்றின் வேகத்தைக் குழாயின் புஜங்களிலுள்ள குழாய்கள் கட்டுப்படுத்தும். பின்னர் ஆக்ஸிஜன் அல்லது காற்றை அடர் கந்தகாமிலத்தைக் கொண்டுள்ள கழுவு சீசாவின் வழியாகச் செலுத்தவேண்டும். இச்சீசாவானது சுமார் 3 அடி நீளமுள்ள எரி குழாயுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. கொடுக்கப் பட்டிருக்கும் அங்ககச் சேர்மத்தில் நைட்ரஜன், கந்தகம், ஹேலோஜன்கள், கார உலோகங்கள், பேரியம் ஆகியவை இல்லாதிருக்குமானல் எரி குழாயைப் படத்தில் காட்டியபடி நிரப்பவேண்டும். இக்குழாயில் தாமிர வலையும், உலர்ந்த பீங்கான் அல்லது சிலிகானல் ஆன-தெரிந்த எடையுள்ள அங்ககச் சேர்மத்தைக் கொண்டுள்ள படகுக் கிண்ணமும், கம்பி வடிவத்தி லுள்ள சுமாரான நீளத்தையுடைய கியூப்ரிக் ஆக்ஸைடும் உள்ளன. இவ் வெரி குழாயானது ஓர் உலையினுள் வைக்கப் பட்டிருக்கின்றது. இவ்வுலையானது 14 அல்லது 15 புன்ஸன் விளக்குகளைக் கொண்டிருக்கிறது. உபகரணத்தின் ஒவ்வொரு பகுதியும் காற்று அல்லது எரிவாயு செல்வதற்குத் தனித்தனியான இணைப்புகளைக் கொண்டதாக இருக்கின்றது. உலையின் எந்தப் பாகத்தையும் சீமைக் களிமண்ணல் மூடுவதன் மூலம் எரி குழாயின் பாகங்களின் வெப்ப நிலையைச் சீர்படுத்தலாம். எரி

குழாயின் மற்றொரு பக்கக் குழாயானது அடர் கந்தகாமிலத்தில் முக்கிய ப்யூமிஸ் கற்களைக் கொண்ட 'U' குழாயுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இக்குழாயானது கால்ஸியம் குளோரைடு குழாயோடு இணைக்கப்பட்ட பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடு பல்புகளோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது.

தனிமங்களின் எடைகளை நிர்ணயிப்பதற்கு எரிகுழாயோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கும் உறிஞ்சும் சாதனத்தைத் (absorption apparatus) தனியாக அகற்றிவிடவேண்டும். பின்னர் எரி குழாயிலுள்ள பீங்கான் படகுக் கிண்ணத்தை அகற்றவேண்டும், பின்னர்க் காற்றை மெதுவாகச் செலுத்துவதன் மூலம் எரி குழாயைச் சூடு படுத்தி, எரி குழாயிலுள்ள ஈரம் மற்றுமுள்ள அசுத்தங்களை அகற்றவேண்டும். பீங்கான் கிண்ணத்தை உலர்த்தி அதன் எடையை அறிந்துகொள்ளவேண்டும். சிறிதளவு உலர்ந்த அங்ககச் சேர்மத்தைப் படகுக் கிண்ணத்தில் எடுத்துக்கொண்டு அதன் எடையை நிர்ணயிக்கவேண்டும். எரிதலின்போது உண்டாகும் நீரை உறிஞ்சிக்கொள்ளும் அடர் கந்தகாமிலத்தைக் கொண்டுள்ள குழாயின் எடையையும், கார்பன் டை ஆக்ஸைடை உறிஞ்சிக்கொள்ளும் பொட்டாசியம் பல்புகளின் எடைகளையும் தனித்தனியாகக் கண்டறிந்துகொள்ளவேண்டும். பின்னர் எரி குழாயைக் குளிரச் செய்து, படத்தில் காட்டியிருக்கும் வண்ணம் உபகரணத்தின் பாகங்களை அமைக்கவேண்டும். பின்னர் எரி குழாயினுள் காற்றை மெதுவாகச் செலுத்தவேண்டும். கம்பி வடிவமுள்ள கியூப்ரிக் ஆக்ஸைடின் கீழுள்ள விளக்குகளை முதலில் எரியச் செய்து, பின்னர் ஆக்ஸிகரணம் அடைந்த தாமிர வலையைச் சூடு செய்யவேண்டும். அதன்பின் படகுக் கிண்ணத்தின் கீழ் உள்ள விளக்கை ஏற்றவேண்டும். எரிதல் முடியும் நிலையில் இருக்கும்போது காற்றிற்குப் பதிலாக ஆக்ஸிஜன் வாயுவைச் செலுத்தவேண்டும். இஃது எரிதல் வேகமாக நிகழ்வதற்கும், சேர்மம் முழுவதையும் எரிப்பதற்கும் பயன்படுகிறது. பின்னர் எரிகுழாயை ஆக்ஸிஜனின் உதவியால் நன்றாகச் சூடு படுத்த வேண்டும். உறிஞ்சும் சாதனத்தை அகற்றி அதன் எடையை நிர்ணயித்துக் கொள்ளவேண்டும். சேர்மத்திலுள்ள கார்பன், ஹைடிரஜன் ஆகியவற்றின் சதவிகித இயைபைக் கண்டறிய வேண்டும்.

கணக்கிடுதல்

படகுக் கிண்ணத்தின் எடை	= a கிராம்
படகின் எடையும், அங்ககச் சேர்மத்தின் எடையும்	= b கிராம்

அங்ககச் சேர்மத்தின் எடை = (b − a) கிராம்

சோதனைக்குமுன் பொட்டாசியம் பல்புகளின் எடை } = w_1 கிராம்

சோதனைக்குப் பின் பொட்டாசியம் பல்புகளின் எடை } = w_2 கிராம்

கரியமில வாயுவின் எடை = $(w_2 - w_1)$ கிராம்

கரியமில வாயுவின் மூலக்கூறு எடை } = 44 கிராம்

44 கிராம் கரியமில வாயுவில் உள்ள கார்பனின் எடை } = 12 கிராம்

$w_2 - w_1$ கிராம் கரியமில வாயுவில் உள்ள கார்பனின் எடை } $= \frac{12}{44}(w_2 - w_1)$

இதுவே (b − a) கிராம் சேர்மத்திலுள்ள கார்பனின் எடை.

100 கிராம் சேர்மத்திலுள்ள கார்பனின் எடை } $= \frac{12}{44} \times \frac{(w_2 - w_1)\,100}{(b-a)}$

சோதனைக்கு முன் 'U' குழாயின் எடை } = w_3 கிராம்

∴ சோதனைக்குப் பின் 'U' குழாயின் எடை } = w_4 கிராம்

∴ சோதனையின் மூலம் உண்டான நீரின் எடை } = $(w_4 - w_3)$ கிராம்

நீரின் மூலக் கூறு எடை = 18 கிராம்

18 கிராம் நீரில் உள்ள ஹைடிரஜனின் எடை } = 2 கிராம்

$(w_4 - w_3)$ கிராம் நீரிலுள்ள ஹைடிரஜனின் எடை } $= \frac{2}{18}(w_4 - w_3)$ கிராம் ஹைட்ரஜன்.

இது (b − a) கிராம் சேர்மத்திலுள்ள ஹைடிரஜனின் எடை.
100 கிராம் சேர்மத்திலுள்ள ஹைடிரஜனின் எடை

$$\frac{2}{18} \times \frac{(w_4 - w_3)\,100}{(b-a)}$$ கிராம்.

அங்ககச் சேர்மத்தில் நைட்ரஜன் இருக்குமானல் எரிதலின் போது நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடுகள் உண்டாகின்றன. இவ்வாத்

ஸைடுகள் பல்புகளிலுள்ள பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடால் உறிஞ்சப்படுகின்றன. கார்பனின் சதவிகித இயைபானது இருக்கவேண்டிய அளவிற்கும் சற்று அதிகமாகக் காணப்படு கிறது. குறைக்கப்பட்ட தாமிர வலையை எடுத்துக் கொள்வதன் மூலம் இப்பிழையைத் தவிர்க்கலாம். குறைக்கப்பட்ட தாமிரத்தை முதலில் எரித்தால், எரிதலின்போது உண்டான விளைபொருள் களில் நைட்ரஜன் ஆக்சைடு இருக்குமானால் அவை செஞ்சூடா யுள்ள தாமிரத்தால் நைட்ரஜனைக் குறைக்கப்படுகின்றன. இந் நைட்ரஜன் பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடால் உறிஞ்சப்பட மாட்டாது.

அங்ககச் சேர்மத்தில் ஹேலோஜன் இருந்தால், இஃது எரிதலின்போது வெளிவந்து பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடில் உறிஞ்சப்படுகிறது. கார்பனின் சதவிகித இயைபு மிக அதிகமாக இருக்கிறது.

சேர்மத்தில் கந்தகம் இருக்குமானால் எரிதலின்போது கந்தக ஆக்ஸைடுகள் உண்டாகின்றன. இவை பொட்டாசியம் ஹைடி ராக்ஸைடு பல்புகளின் வழியாகச் செல்லும்பொழுது உறிஞ்சப் படுகின்றன. கார்பனின் சதவிகித இயைபு அதிகரிப்பதைத் தடுப்பதற்கு லெட் குரோமேட்டைக் கியூப்ரிக் ஆக்ஸைடோடு எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும்.

சேர்மத்தில் கார உலோகங்கள், பேரியம் ஆகியவை இருக்கு மானால், அவை எரிதலின்போது அவற்றின் ஆக்ஸைடுகளாக மாற்றப்பட்டுப் பின்னர் எரிதலின்போது உண்டான கார்பன்டை-ஆக்ஸைடோடு சேர்ந்து கார்பனேட்டாக மாறுகின்றன. இக் கார்பனேட்டுகள் சூடுபடுத்தப்படும்பொழுது கார்பன்டை-ஆக் ஸைடை வெளிவிடுவதில்லை. எனவே, இம்மாதிரிச் சேர்மங்களில் கார்பனின் சதவிகித இயைபு மிகக் குறைவாகக் காணப்படும். எனவே, பீங்கான் கிண்ணத்திலுள்ள சேர்மத்துடன் லெட் குரோ மேட்டைச் சேர்த்துக் கொள்ளவேண்டும். கிரியையின்போது பின்வரும் மாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன. கிரியையின்போது கார்பன் டை-ஆக்ஸைடு எதுவும் சேர்மத்தோடு இருப்பதில்லை.

$$Na_2CO_3 + PbCrO_4 \longrightarrow Na_2CrO_4 + PbCO_3$$
$$PbCO_3 \longrightarrow PbO + CO_2 \uparrow$$

நைட்ரஜனின் எடையை நிர்ணயித்தல்

இதற்கு இரண்டு முறைகள் உண்டு. 1. டியூமாஸ் முறை 2. ஜெல்டால் முறை,

1. டியூமாஸ் முறை: எடை தெரிந்த அங்ககச் சேர்மத்தைக் கியூப்ரிக் ஆக்ஸைடோடு சேர்த்து ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்யவேண்டும்.

$$C + 2CuO \longrightarrow CO_2\uparrow + 2Cu$$
$$H_2 + CuO \longrightarrow Cu + H_2O$$

சேர்மத்திலுள்ள நைட்ரஜன் அப்படியே வெளியேறுகிறது. எரிதலின்போது உண்டான கார்பன்-டை-ஆக்சைடு போன்ற வாயுக்கள் பொட்டாசியம் ஹைடிராக்சைடு கரைசலில் உறிஞ்சப் படுகின்றன. நீராவியானது திரவமாகக் குளிர்கிறது. நைட்ரஜன் வாயு மட்டும் பொட்டாசியம் ஹைடிராக்சைடின் மேல் சேகரிக்கப் படுகிறது. நைட்ரஜனின் கன அளவை அளந்து அதனைத் திட்ட வெப்ப அளவிற்குக் குறைக்கவேண்டும்.

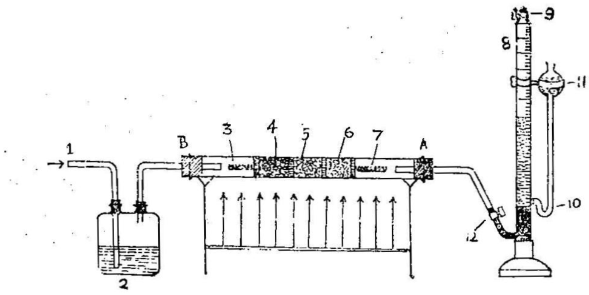
திட்ட வெப்ப அழுத்த நிலையில் 22·4 லிட்டர் நைட்ரஜனின் எடை } = கிராம் மூலக்கூறு எடை

= 28 கிராம்

இவ்விதமாகச் சேகரிக்கப்பட்ட நைட்ரஜனின் எடையைக் கணக்கிடலாம். நைட்ரஜனின் சதவிகித இயைபையும் கண்டறிய லாம். கார்பன், ஹைட்ரஜன் ஆகியவற்றின் எடையை நிர்ணயிக்கப் பயன்படுத்தியது போன்ற ஓர் உலையையே இங்கும் பயன்படுத்த வேண்டும். குறைக்கப்பட்ட தாமிர வலையை எரி குழாயில் எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும். கியூப்ரிக் ஆக்ஸைடு கம்பிகளையும், சரியாக நிறுக்கப்பட்ட அங்ககச் சேர்மத்தையும் எரி குழாயினுள் எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும். E என்பது ஆக்ஸிகரணம் அடைந்த தாமிர வலையாகும்.

எரி குழாயின் ஒரு பக்கம் ஓர் உலர்ந்த கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு சீசாவுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. எரி குழாயின் மற்றொரு பக்கம் ஸ்கிப்பின் நைட்ரோ மீட்டருடன் (Schiff's nitrometer) இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இஃது ஓர் அளவு குறிக் கப்பட்ட G என்ற குழாயையும், H என்ற போக்குக் குழாயையும் புனல்போன்ற வடிவமுடைய J என்ற வாயையும் கொண்டிருக் கிறது. இந்த நைட்ரோ மீட்டரானது ஒரு கனத்த அடிப்பாகத் துடன் பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. K என்ற பக்கக் குழாயுடன் அதன் அடிப்பாகம் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இப் பக்கக் குழாயானது L என்ற பல்புடன் ஓர் இரப்பர் குழாயின் வழி யாக இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. L என்ற குழாயை ஏற்றவோ இறக்கவோ செய்யலாம். நைட்ரோ மீட்டரானது எரிகுழாயுடன் H என்ற குழாயால் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. G என்ற

குழாயினுள் பாதரசத்தை ஊற்றவேண்டும். இதன்மேல் அதிக அளவு வீரியமுள்ள பொட்டாசியம் ஹைடிராக்சைடு கரைசலைச்



படம் 16.

1. தூய்மையான கார்பன் டை ஆக்ஸைடு 2. அடர் கந்தகாமிலம் 3. ஆக்ஸிகரணமடைந்த தாமிரவலை 4. தாமிர ஆக்ஸைடு 5. அங்ககச் சேர்மமும் தாமிர ஆக்ஸைடும் 6. வலை வடிவமான தாமிர ஆக்ஸைடு 7. குறைக்கப்பட்ட தாமிர வலை 8. அளவு குறிக்கப்பட்ட குழாய் 9. புனல் போன்ற வாய் 10. பக்கக் குழாய் 11. பல்பு 12. நைட்ரோமீட்டரை எரிகுழாயுடன் இணைக்கும் பக்கக் குழாய்.

சேர்க்கவேண்டும். பொட்டாசியம் ஹைடிராக்சைடில் பெரும் பகுதி G யை விட்டு வெளி வரும்வரை L என்ற குழாயை இறக்கவேண்டும். ஹைட்ரோ மீட்டர் குழாயைத் திறந்து வைத்துக்கொண்டு உபகரணத்தினுள் CO_2 வாயுவைச் செலுத்த வேண்டும். இவ்வாயுவால் இடப் பெயர்ச்சி செய்யப்பட்ட காற்றானது ஹைட்ரோ மீட்டரின் புனல்போன்ற வாயின் வழியாக வெளியேறுகிறது. காற்று முழுவதும் வெளியேறியவுடன் C-யை உயர்த்தி G முழுவதையும் பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடால் நிரப்பவேண்டும். உபகரணத்தின் வழியாகக் கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு வாயுவைச் செலுத்தவேண்டும். கியூப்ரிக் ஆக்ஸைடு முழுவதும் இடப்பெயர்ச்சி செய்யப்படாமல் G-யில் எந்த விதமான வாயுவும் சேகரமாகாது. L குழாயை முதலில் இறக்கி, முதலில் குறைக்கப்பட்டுப் பின்னர் ஆக்ஸிகரணம் அடைந்த A, E, C தாமிர வலையைச் சூடுபடுத்தவேண்டும். எரிதல் முடிந்தவுடன் சோடியம் பைகார்பனேட்டைச் சூடு படுத்துவதன்மூலம் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு வாயுவை உபகரணத்தின் வழியாகச் செலுத்திப் பின்னர் உற்பத்தியான விளை பொருட்களை நைட்ரோமீட்டரினுள் செல்லுமாறு செய்யவேண்டும். பின்னர் எரி குழாயைக் குளிரச் செய்து L, G ஆகியவற்றில் இருக்கும் பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடு கரைசல்களின் அளவுகளை ஒரே மாதிரியாக இருக்கச் செய்து பின்னர் நைட்ரஜனைச் சேகரிக்கவேண்டும்,

கணக்கிடுதல்

எடுத்துக்கொண்ட அங்ககச் சேர்மத்தின் எடை } = w கிராம்.

சேகரிக்கப்பட்ட நைட்ரஜன் வாயுவின் கன அளவு } = v_1 க.செ.மீ

சோதனைச் சாலையின் வெப்பம் = t_1°C. = $(273+t_1)$°A

சோதனைச் சாலையின் அழுத்தம் = P_1 மி மீ. பாதரசம்

சோதனைச் சாலை வெப்பத்தில் KOH-இன் ஆவி அழுத்தம் t_1°C. } = p_1 மி.மீ.

திட்டவெப்ப அழுத்தத்தில் நைட்ரஜனின் கன அளவைக் கணக்கிட்டுக் கொள்ளவேண்டும்.

$$\frac{PV}{T} = \frac{P_o V_o}{T_o}$$

$$\frac{(P_1 - p_1)V_1}{273+t_1} = \frac{760\ V_o}{273}.$$ V_o-வைக் கணக்கிடவேண்டும்.

திட்டவெப்ப அழுத்தத்தில் 22400 க.செ.மீ. நைட்ரஜன் வாயுவின் எடை 28 கிராம்.

V_o க.செ.மீ. நைட்ரஜனின் எடை } = $\frac{28}{22400} \times V_o$ கிராம்.

W கிராம் அங்ககச் சேர்மத்தி லுள்ள நைட்ரஜனின் எடை } = $\frac{28}{22400} \times V_o$ கிராம்.

100 கிராம் அங்ககச் சேர்மத்தி லுள்ள நைட்ரஜனின் எடை } = $\frac{28}{22400} = \frac{V_o}{W} \times 100$ கிராம்.

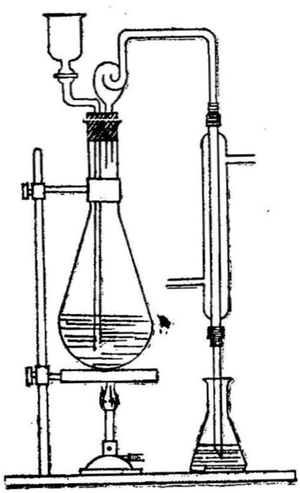
$$= \frac{V_o}{8W}$$

2. ஜெல்டால் முறை: நைட்ரஜனைக் கொண்டுள்ள பெரும்பாலான அங்ககச் சேர்மங்களுக்கு இம்முறை பொருந்தாது. ஆயினும் விவசாய வேதியியலில் இம்முறையையே பெரும்பாலும் பயன்படுத்துகிறார்கள். நைட்ரஜனைக் கொண்டுள்ள அங்ககச் சேர்மத்தை அடர் கந்தகாமிலத்துடன் சேர்த்துச் சூடு படுத்தினால், நைட்ரஜன் முழுவதும் அம்மோனியம் சல்பேட்டாக மாற்றப்படுகிறது. பின்னர் அம்மோனியம் சல்பேட்டுடன் சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடுக் கரைசலைச் சேர்த்துச் சூடு படுத்தினால் அம்மோனியா

வாயு வெளி வருகிறது. இவ் வம்மோனியாவின் எடையை அதனை 100 க.செ.மீ. N/10 திட்ட கந்தகாமிலத்தில் செலுத்திய பின் உபயோகிக்கப்படாத கந்தகாமிலத்தின் எடையை 50 க.செ.மீ. N/10 சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடு திட்டக் கரைசலுக்கு எதிராக அலகிடுதல் மூலம் நிர்ணயித்துக்கொள்ளவேண்டும். இதிலிருந்து அம்மோனியம் சல்பேட்டிலிருந்து வெளி வந்த அம்மோனியா வானது சுமார் 50 க.செ.மீ. கந்தகாமிலத்துடன் கிரியை புரிந்திருக்கின்றது என அறிகிறோம்.

1000 க.செ.மீ. கந்தகாமிலமானது அம்மோனியம் சல்பேட்டிலிருந்து வெளியான அம்மோனியாவுடன் கிரியை புரிந்திருக்கிறது என்றால், சுமார் 17 கிராம் அம்மோனியா வெளி வந்திருக்கிறது எனவும், எடுத்துக்கொண்ட சேர்மத்தில் 14 கிராம் நைட்டிரஜன் இருக்கிறது எனவும் அறிகிறோம்.

சுமார் 1 கிராம் நைட்டிரஜனைக் கொண்டுள்ள சேர்மத்தை ஜெல்டால் குடுவையோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கும் ஒரு சைனு குடுவையில் எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். குடுவையின் வாயிலுள்ள புனலின் வழியாகச் சுமார் 15 க.செ.மீ. வீரியமிக்க கந்தகாமிலத்தைச் சேர்க்க வேண்டும். சிறிதளவு ஸெலீனியத்தையும் ஒரு காப்பர் சல்பேட்டுப் படிகத்தையும் குடுவையினுள் எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும். குடுவையிலுள்ள திரவமானது முதலில் கருநிற மடைந்து பின்னர்த் தெளிவடைகிறது. பின்னர்க் குடுவையை ஒரு சொட்ட விடும் புனலுடனும், திரவம் சிதறுவதற்கான சாதனத்துடன் இலீபிக் ஆற்று கலத்துடனும், N/10 கந்தகாமிலத்தைக் கொண்டுள்ள ஒரு கூம்புக் குடுவையுடனும் இணைக்க வேண்டும். சிதறுவதற்கான சாதனம் சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடு கந்தகாமிலக் குடுவையில் விழுவதைத் தடுத்து விடுகிறது. சொட்டவிடும் புனலின் வழியாக ஜெல்டால் குடுவையினுள் வீரியமுள்ள சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடு கரைசலை அதிக அளவு சேர்க்கவேண்டும். அம்மோனியா வாயு முழுவதும் வெளிவரும்



படம் 17.

வரை குடுவையிலுள்ள திரவத்தைச் சூடு படுத்தவேண்டும். பின்னர்க் குடுவையைக் குளிரச் செய்து உபயோகப் படுத்தப் படாத கந்தகாமிலம் இருக்கும் குடுவையைத் தனியாக அகற்ற வேண்டும். ஆற்றுகலத்தின் உள் குழாயைக் குடுவையினுள் கழுவி, குடுவையிலுள்ள திரவத்தைச் சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடு திட்டக் கரைசலுக்கு எதிராக மெத்தில் சிவப்பை (methyl red) நிறம் காட்டியாகப் பயன்படுத்தித் தரம் பார்க்கவேண்டும். இதிலிருந்து சேர்மத்திலுள்ள நைட்டிரஜனின் சதவிகித இயைபைக் கண்டறிய வேண்டும்.

கணக்கிடுதல்

எடுத்துக்கொண்ட சேர்மத்தின் எடை } = w கிராம்

முதலில் எடுத்துக்கொண்ட $N/10\ H_2SO_4$ கன அளவு } = V_1 க.செ.மீ.

கிரியையில் பங்கு பெருத கந்தகாமிலத்திற்குத்தேவையான சோடிய ஹைடிராக்ஸைடு கரைசல் } = V_2 க.செ.மீ.

∴ உபயோகிக்கப்படாத கந்தகாமிலம் (N/10) } = $(V_1 - V_2)$ க.செ.மீ.

அம்மோனியா வாயுவின் சமான எடை } = 17

1000 க.செ.மீ. கந்தகாமிலம் ≡ 17 கிராம் அம்மோனியா
≡ 14 கிராம் நைட்ரஜன்

1000 க.செ.மீ. N கந்தகாமிலம் உபயோகப்படுத்தப்பட்டிருந்தால் சேர்மத்திலுள்ள நைட்ரஜனின் எடை 14 ஆக இருக்கவேண்டும்.

1000 க.செ.மீ. N/10 கந்தகாமிலம் = 1·4 கிராம்

1 க.செ.மீ. N/10 கந்தகாமிலம் } $= \frac{1\cdot4}{1000}$ கிராம்

$(V_1 - V_2)$ க.செ.மீ. N/10 கந்தகாமிலம் } $= \frac{1\cdot4\,(V_1 - V_2)}{1000}$ க.செ.மீ.

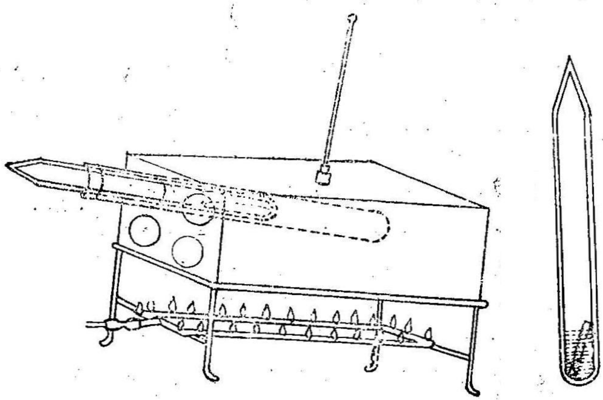
w கிராம் சேர்மத்திலுள்ள நைட்ரஜனின் எடை } = x கிராம்

100 கிராம் அங்ககச் சேர்மத்திலுள்ள நைட்ரஜனின் எடை } $= 100 \times \frac{x}{w}$

இதுவே சேர்மத்திலுள்ள நைட்ரஜனின் சதவிகித இயைபு.

சேர்மத்திலுள்ள ஹேலோஜன்களின் எடையை நிர்ணயித்தல்

இதற்குக் கேரியஸ் முறை (Carius method) பயன்படுத்தப் படுகிறது. தெரிந்த எடையுள்ள அங்ககச் சேர்மத்தை ஹேலோ ஜன்கள் அற்ற வீரியமிக்க நைட்ரிக் அமிலத்துடன் சில வெள்ளி நைட்ரேட்டுப் படிகங்களைப் போட்டு அழுத்தத்தில் சூடு படுத்தி னல், ஹேலோஜன் முழுவதும் வெள்ளி ஹேலைடாக மாற்றப்பட்டு விடுகிறது. இதனை வடித்துப் பிரித்து, நன்ருகக் கழுவி, உலர்த்திப் பின் நிறுக்கவேண்டும். ஒரு கிராம் மூலக்கூறு எடை வெள்ளி ஹேலைடு உண்டாகி இருந்தால் சேர்மத்தில் ஒரு கிராம் அணுஎடை ஹேலோஜன் இருந்திருக்கவேண்டும். 0·2-இலிருந்து 0·3 கிராம் வரை நன்ருக உலர்த்திய அங்ககச் சேர்மத்தை ஓர் எரி குழாயில் எடுத்துக்கொண்டு அதன் எடையைச் சரியாக நிறுத்துக்கொள்ள வேண்டும். இதனைச் சுமார் 2 க.செ.மீ. வீரியமுள்ள நைட்ரிக் அமிலத்தையும், வெள்ளி நைட்ரேட்டு படிகத்தையும் கொண்டுள்ள கேரியஸ் குழாயினுள் செலுத்தவேண்டும். இக்குழாய் மிருது வான சோடா கண்ணுடியாலானது. கனத்த சுவர்களையுடையது மாய் இருக்கிறது. இதன் வாயை மெல்லிய குழாயாக இழுத்து முத்திரை இடவேண்டும். பின்னர் இதனைப் படத்தில் காட்டியபடி



படம் 18.

பாம். உலையில் வைத்து உலையில் வெப்பம் சுமார் 150°C-இலிருந்து 200°C வரை உஷ்ணப்படுத்தவேண்டும். கேரியஸ் குழாயை இவ் வெப்பத்தில் சுமார் 3-இலிருந்து 4 மணி வரை வைக்கவேண்டும். பின்னர் வெப்பத்தைச் சுமார் 250°C அதிகரிக்கச் செய்யவேண்டும். பின்னர் இதனைக் குளிரச் செய்து கொளுத்திய விளக்கை

முத்திரையிட்ட கேரியஸ் குழாயினருகே கொண்டு செல்ல வேண்டும். குழாய் உலையிலிருக்கும்பொழுதே அதன் வாயைத் திறக்கவேண்டும். பின்னர்க் குழாயை உலையிலிருந்து நீக்கிக் குழாயிலிருக்கும் பொருளைப் பழுப்பு நிறக் காகிதத்தால் மூடப் பட்ட ஒரு பீக்கரில் ஊற்றவேண்டும். கேரியஸ் குழாயைக் காய்ச்சி வடித்த நீரில் கழுவி, கழுவிய நீரையும் பீக்கரிலேயே ஊற்ற வேண்டும். வடித்தலுக்கு ஏதுவாக அமைக்கப்பட்ட அடிப் பாகத்தைக் கொண்ட மூசையில் வெள்ளி ஹேலைடை வடித்து நீரால் கழுவி, உலர்த்திப் பின் நிறுக்கவேண்டும். இதிலிருந்து சேர்மத்திலுள்ள ஹேலோஜனின் சதவிகித இயைபைக் கணக்கிட வேண்டும்.

அங்ககச் சேர்மத்தின் எடை = w கிராம்

வெள்ளி குளோரைடின் எடை = x கிராம்

வெள்ளி குளோரைடின் கிராம் மூலக்கூறு எடை = 143·5 கிராம்

வெள்ளி குளோரைடிலுள்ள குளோரினின் எடை = 35·5 கிராம்

143·5 கிராம் வெள்ளி குளோரைடில் உள்ள குளோரினின் எடை = 35·5 கிராம்

x கிராம் வெள்ளி குளோரைடில் உள்ள குளோரினின் எடை $= \frac{35·5}{143·5} \times x$ கிராம்

w கிராம் அங்ககச் சேர்மத்திலுள்ள குளோரினின் எடை $= \frac{35·5}{143·5} \times x$ கிராம்

100 கிராம் சேர்மத்திலுள்ள குளோரினின் எடை $= \frac{y}{w} \times 100$ கிராம்

கந்தகத்தின் எடையை நிர்ணயித்தல்

அங்ககச் சேர்மத்திலுள்ள கந்தகத்தின் எடையை நிர்ணயிப் பதற்குக் கேரியஸ் முறையையே பின்பற்றுகிறார்கள். தெரிந்த எடையுள்ள கந்தகத்தைக் கொண்டுள்ள அங்ககச் சேர்மத்தை வீரியமுள்ள நைட்ரிக் அமிலத்துடன் சேர்த்து நல்ல அழுத்தத்தில் சூடு செய்தால் கந்தகமானது கந்தகாமிலமாக மாற்றப்பட்டு விடுகிறது. இதனுடன் சிறிதளவு பேரியம் குளோரைடைச் சேர்த்தால் பேரியம் சல்பேட்டாக மாற்றப்பட்டு விடுகிறது. இந்தப்

பேரியம் சல்பேட்டை வடித்துக் கழுவி உலர்த்திப் பின் நிறுக்க வேண்டும். ஒரு கிராம் மூலக்கூறு எடை பேரியம் சல்பேட்டு (233) இருக்குமானால் அதில் ஒரு கிராம் அணு எடை கந்தகம் இருக்கவேண்டும்.

முன் போலவே 0·2 முதல் 0·3 கிராம் வரை அங்ககச் சேர்மத்தைச் சரியாக நிறுத்து ஓர் உஷ்ணப் படுத்த உதவும் குழாயினுள் எடுத்துக்கொள்ளவேண்டும். இக்குழாயை முன் போலவே சூடு படுத்திப் பின் குளிரச் செய்து விளக்கின் உதவியால் குழாயின் வாயைத் திறந்து குழாயிலுள்ளவற்றைக் காய்ச்சி வடித்த நீரைக் கொண்டுள்ள ஒரு பீக்கரில் எடுத்துக்கொள்ளவேண்டும். குழாயை நன்ருகக் கழுவி, கழுவிய நீரையும் பீக்கரிலேயே எடுத்துக்கொள்ளவேண்டும். பீக்கரில் உள்ள கரைசலுக்கு மேலும் நீரைச் சேர்த்துச் சூடு படுத்திக் கொதிக்கச் செய்து, பின் பேரியம் குளோரைடு கரைசலை அதனுடன் சேர்த்தால் பேரியம் சல்பேட்டு வீழ்படிவாகப் படிகிறது. இதனை வடித்துக் கழுவி உலர்த்தி நிறுத்துக்கொள்ளவேண்டும்.

கணக்கிடுதல்

எடுத்துக்கொண்ட சேர்மத்தின் எடை	= w கிராம்
சோதனையின் மூலம் கிடைத்த பேரியம் சல்பேட்டின் எடை	= x கிராம்
பேரியம் சல்பேட்டின் மூலக்கூறு எடை	= 233 கிராம்
1 கிராம் மூலக்கூறு எடை பேரியம் சல் பேட்டிலுள்ள கந்தகத்தின் எடை	= 32 கிராம்
x கிராம் பேரியம் சல்பேட்டிலுள்ள கந்தகத்தின் எடை	$= \frac{x \times 32}{233}$
∴ 100 கிராம் பேரியம் சல்பேட்டிலுள்ள கந்தகத்தின் எடை	= y கிராம்

இதுவே சேர்மத்திலுள்ள கந்தகத்தின் சதவிகித இயைபாகும்.

கணக்கு

கந்தகத்தைக் கொண்டுள்ள ஓர் அங்ககச் சேர்மத்தின் 0·0865 கிராம் எடை கேரியஸ் எடை நிர்ணயத்தில் 0·1165 கிராம் பேரியம் சல்பேட்டைத் தருகின்றது. இச் சேர்மத்திலுள்ள கந்தகத்தின் சதவிகித இயைபைக் கணக்கிடு. இச்சேர்மத்திலுள்ள கார்பன், ஹைடிரஜன், நைட்ரஜன் ஆகியவற்றின் சதவிகித

இயைபுகள் முறையே 41·62%, 4·047%, 8·097% என்றால் அதன் முற்றுரு வாய்பாட்டைக் கணக்கிடு.

பேரியம் சல்பேட்டின் மூலக் கூறு எடை } = 137+32+64

= 233

233 கிராம் $BaSO_4$-இல் உள்ள கந்தகத்தின் எடை } = 132 கிராம் கந்தகம்

0·1165 கிராம் $BaSO_4$-இல் உள்ள கந்தகத்தின் எடை } = 0·01601 கிராம் கந்தகம்

இதுவே 0·0865 கிராம் அங்ககச் சேர்மத்திலுள்ள கந்தகத்தின் எடை

இச்சேர்மத்திலுள்ள கந்தகத்தின் சதவிகித இயைபு } $= \frac{0{\cdot}01601 \times 100}{0{\cdot}0865}$

= 18·49%

100 கிராம் சேர்மத்திலுள்ள கார்பன், ஹைடிரஜன், நைட்ரஜன், கந்தகம் ஆகியவற்றின் கூட்டுத் தொகை } = 72 254 கிராம்

எனவே, சேர்மத்திலுள்ள ஆக்ஸிஜனின் சதவிகித இயைபு பின் வருமாறு } = 100 − 72·254 கிராம்

= 27·746%

தனிமம்	சதவிகித இயைபு	சதவிகித இயைபு / அணு எடை	முதல் கட்டத்திலுள்ள எண் மிகக்குறைவான எண்
கார்பன்	41·62	$\frac{41{\cdot}62}{12} = 3{\cdot}47$	6
ஹைடிரஜன்	4·047	$\frac{4{\cdot}047}{1} = 4{\cdot}047$	7
கந்தகம்	18·49	$\frac{18{\cdot}49}{32} = 0{\cdot}578$	1
நைட்ரஜன்	8·097	$\frac{8{\cdot}097}{14} = 0{\cdot}578$	1
ஆக்ஸிஜன்	27·746	$\frac{27{\cdot}746}{16} = 1{\cdot}74$	3

அங்ககச் சேர்மத்தின் முற்றுரு வாய்ப்பாடு = $C_6H_7NSO_3$

4. சேர்மங்களின் முற்றுருவாய்பாடும், மூலக்கூறு வாய்பாடும், அமைப்புக் குறி வாய்பாடுகளும்

CH_4 என்பது மீதேனின் முற்றுரு வாய்பாடு. CH_2O, H—O— ஆகியவை முறையே குளுகோஸ், ஹைடிரஜன் பெராக்ஸைடு ஆகியவற்றின் முற்றுரு வாய்பாடாகும். எனவே, முற்றுரு வாய்பாடு மிக எளிமையான தோன்றுகும். மேற்கூறிய உதாரணங்களிலிருந்து ஒரு சேர்மத்தின் மூலக்கூறு வாய்பாட்டிலுள்ள தனிமங்களின் அணுக்களின் சரியான எண்ணிக்கையை அஃது எப்பொழுதும் கூறுவதில்லை என அறிகிறோம். ஹைடிரஜன் பெராக்ஸைடின் மூலக்கூறு வாய்பாடானது அச்சேர்மத்தில் இரண்டு ஹைடிரஜன் அணுக்களும், இரண்டு ஆக்ஸிஜன் அணுக்களும் உள்ளன என்பதைக் காட்டவில்லை. சேர்மங்களிலுள்ள தனிமங்களின் அணுக்களின் விகிதத்தை மட்டுமே மூலக்கூறு வாய்பாடு காட்டுவதாக இருக்கிறது. ஹைடிரஜன் பெராக்ஸைடின் முற்றுரு வாய்பாட்டிலிருந்து அதில் ஹைடிரஜனும் ஆக்ஸிஜனும் 1 : 1 என்ற விகிதத்தில் அமைந்திருக்கின்றன என அறிகிறோம்.

முற்றுரு வாய்பாட்டை வருவிக்கும் முறையை ஏற்கெனவே அறிந்திருக்கிறோம். அதாவது தனிமங்களின் சதவிகித இயைபை அவற்றின் அணு எடையால் வகுத்து, வகுத்து வந்த எண்களை அவற்றின் மிகச் சிறிய எண்ணுல் மீண்டும் வகுப்பதன் மூலம் கிடைக்கும் எண்கள் சேர்மத்திலுள்ள தனிமங்களின் அணுக்களின் விகிதங்களைக் காட்டுவதாக இருக்கின்றன.

முற்றுரு வாய்பாட்டை வருவிக்கும் முறையைப் பின் வருமாறு விளக்கலாம்

60·1% கார்பன், *13·33%* ஹைடிரஜன் (H_2), *26·66%* ஆக்ஸிஜன் (O_2) ஆகிய தனிமங்களைக் கொண்டுள்ள சேர்மத்தின் முற்றுரு வாய்பாட்டை வருவி.

இதனைப் பின்வரும் அட்டவணையின் மூலம் விளக்கலாம்.

தனிமம்	சதவிகித இயைபு	$\frac{\text{சதவிகித இயைபு}}{\text{அணு எடை}}$	$\frac{\text{முன்னால் உள்ள கட்டத்தில் உள்ள எண்கள்}}{\text{அவற்றின் மிகச் சிறிய எண்}}$
கார்பன்	60·1	$\frac{60 \cdot 1}{12} = 5 \cdot 01$	$\frac{5 \cdot 01}{1 \cdot 67} = 3$
ஹைடிரஜன்	13·33	$\frac{13 \cdot 33}{1} = 13 \cdot 33$	$\frac{13 \cdot 33}{1 \cdot 67} = 7 \cdot 979$
ஆக்ஸிஜன்	26·66	$\frac{26 \cdot 66}{16} = 1 \cdot 67$	$\frac{1 \cdot 67}{1 \cdot 67} = 1$

சேர்மத்தின் முற்றுரு வாய்பாடானது C_3H_5O

மூலக்கூறு வாய்பாடு

H_2O_2, $C_6H_{12}O_6$, CH_4 ஆகியவை ஹைடிரஜன் பெராக்ஸைடு, குளுகோஸ், மீதேன் ஆகியவற்றின் மூலக்கூறு வாய்பாடாகும். ஒரு சேர்மத்திலுள்ள தனிமங்களின் அணுக்களின் சரியான எண்ணிக்கையை அதன் மூலக்கூறு வாய்பாட்டிலிருந்து அறியலாம். இது முற்றுரு வாய்பாட்டைப் போன்றோ (உ-ம்: மீதேன் CH_4), முற்றுரு வாய்பாட்டின் எளிய மடங்குகளாகவோ (உ-ம் H_2O_2) இருக்கலாம். இஃது அதன் முற்றுரு வாய்பாட்டைப் போல் இரண்டு மடங்காகும். $C_6H_{12}O_6$-இஃது அதன் முற்றுரு வாய்பாட்டைப்போல் ஆறு மடங்காகும். மூலக்கூறு வாய் பாட்டைச் சேர்மத்தின் மூலக்கூறு எடையிலிருந்தும், அதன் சதவிகித இயைபிலிருந்தும் கணக்கிடவேண்டும். குளுகோஸின் முற்றுரு வாய்பாடு CH_2O ஆகும். அதன் மூலக்கூறு எடை 180. அதன் மூலக்கூறு வாய்பாடு யாது ?

முற்றுரு வாய்பாடு $= CH_2O$

மூலக்கூறு வாய்பாடு $= C_6H_{12}O_6$

மூலக்கூறு எடை $= (12+2+16)n$

மூலக்கூறு வாய்பாடு $= (CH_2O)_6 = C_6H_{12}O_6 = 30n = 180,\ n = 6.$

பின்வரும் அட்டவணையிலிருந்து சேர்மங்களின் மூலக்கூறு வாய்பாட்டிற்கும், முற்றுரு வாய்பாட்டிற்கும் உள்ள சம்பந்தத்தை அறிந்து கொள்ளலாம்.

பொருளின் பெயர்	முற்றுரு வாய்பாடு	முற்றுரு வாய்பாடு எடை	மூலக்கூறு எடை	மூலக்கூறு வாய்பாடு	குறிப்பு
மீதேன்	CH_4	16	16		மூலக்கூறு வாய்பாடு முற்றுரு வாய்பாட்டை ஒத்திருக்கிறது.
எத்திலீன்	CH_2	14	28		மூலக்கூறு வாய்பாடு முற்றுரு வாய்பாட்டைப் போல் இரண்டு மடங்கு
அசெட்டிலீன்	CH	13	26		,,
பென்ஸீன்	CH	13	78		மூலக்கூறு வாய்பாடு முற்றுரு வாய்பாட்டைப் போல் ஆறு மடங்கு
குளுகோஸ்	CH_2O	30	180		,,

மேற்கூறிய உதாரணங்களிலிருந்து அசெட்டிலீனும் பென்ஸீனும் ஒரே முற்றுரு வாய்பாட்டைக் கொண்டிருக்கின்றன என அறிகிறோம். ஆனல் அவற்றின் மூலக்கூறு வாய்பாடு வேருனவை. அவை முறையே C_2H_2, C_6H_6 ஆகும். பென்ஸீனின் மூலக்கூறு வாய்பாடானது அசெட்டிலீன் மூலக்கூறு வாய்பாட்டின் மூன்று மடங்காகும். இவ்விரு சேர்மங்களும் பல்பகுதிச் சேர்க்கைப் பொருள்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. அசெட்டிலீனைப் பென்ஸீனுக மாற்றுவதற்குப் பல்பகுதிச் சேர்க்கைக் கிரியை (polymerisation) எனப் பெயர்.

அங்ககச் சேர்மங்களின் மூலக்கூறு எடைகள்

ஒரு சேர்மத்தின் மூலக்கூறு வாய்பாட்டை நிர்ணயிப்பதற்கு அதன் முற்றுரு வாய்பாட்டை அறிந்திருப்பதுடன் அதன் மூலக்கூறு எடையையும் அறிந்திருக்கவேண்டும். அங்ககச் சேர்

மங்களின் மூலக்கூறு எடைகளை நிர்ணயிக்கும் முறைகளை இங்குச் சுருக்கமாக விவரிக்கலாம். எடுத்துக்கொண்ட சேர்மம் எளிதில் ஆவியாகக் கூடியதாக இருந்தால் அதன் எடையை விக்டர் மேயர் முறையில் எளிதில் நிர்ணயிக்கலாம். எடை தெரிந்த சேர்மத்தை விக்டர் மேயர் உபகரணத்தில் ஆவியாக்கிய பின், இவ்வாயுவை அதன் சம கன அளவு காற்றை, அளவு குறிக்கப்பட்டுள்ள குழாயி லிருந்து இடப்பெயர்ச்சி செய்யச் செய்யவேண்டும். இதனைச் சோதனைச் சாலை வெப்பத்திற்குக் குளிரச் செய்து அதன் கன அளவைக் குறித்துக் கொள்ளவேண்டும். சோதனைச் சாலை வெப்பத்தில் சேர்மமானது வாயு நிலையில் இருக்கவேண்டுமானால், அதன் கன அளவு காற்றின் கனஅளவிற்குச் சமமாக இருக்க வேண்டும். இவ்விவரங்களிலிருந்து சேர்மங்களின் ஆவி அடர்த்தி யைக் கணக்கிடவேண்டும். ஆவி அடர்த்தியை இரண்டால் பெருக்கினால் சேர்மத்தின் மூலக்கூறு எடை கிடைக்கிறது. (உ-ம்) விக்டர் மேயர் முறையில் ஒரு சேர்மத்தின் ஆவி அடர்த்தியை நிர்ணயித்ததில் 0·0899 கிராம் திரவமானது 27·6°C. வெப்பத்திலும், 762·1 மி.மீ. அழுத்தத்திலும் 29·4 க.செ.மீ. ஈரக் காற்றை இடப்பெயர்ச்சி செய்தது. திரவத்தின் மூலக்கூறு எடையைக் கணக்கிடு (27·6°C-இல் நீராவியின் அழுத்தம் 27·7 மி.மீ).

திரவத்தின் எடை = ஆவியின் எடை = 0·0899 கிராம்.

இடப்பெயர்ச்சி செய்யப்பட்ட காற்றின் கனஅளவு = ஆவியின் கன அளவு = 29·4 க.செ.மீ.

சோதனைச் சாலையின் வெப்பம் = 27·6°C. = (273+27·6)°A = 300·6°A.

27·6° C-இல் நீராவியின் அழுத்தம் = 27·7 மி.மீ.

காற்றின் அழுத்தம் = 762·1 − 27·7 = 734·4 மி.மீ.

திட்ட வெப்ப அழுத்தத்தில் ஆவியின் கனஅளவான V_o பின்வருமாறு கணக்கிடப் படவேண்டும்.

P = 734·4 மி.மீ. P_o = 760 மி.மீ.

V = 29·4 க.செ.மீ. V_o = ?

T = 300·6°A T_o = 273°A.

இம்மதிப்பீடுகளைப் பின்வரும் சமன்பாட்டில் பதிலீடு செய்ய வேண்டும்.

$$\frac{734{\cdot}4 \times 29{\cdot}4}{300{\cdot}6} = \frac{760 \times V_o}{273}$$

$$\therefore V_o = \frac{734{\cdot}4 \times 29{\cdot}4 \times 273}{760 \times 300{\cdot}6} = 25{\cdot}8 \text{ க.செ.மீ.}$$

திட்ட வெப்பநிலையில் 25·8 க.செ.மீ. வாயுவின் எடை } = 0·0899 கிராம்

திட்ட வெப்பநிலையில் 1000 க.செ.மீ. ஹைடிரஜனின் எடை } = 0·0899 கிராம்

திட்ட வெப்பநிலையில் 25·8 க.செ.மீ. ஹைடிரஜனின் எடை } $= \frac{0{\cdot}0899}{1000} \times 25{\cdot}8$ கிராம்

ஆவி அடர்த்தி =

$$\frac{\text{திட்ட வெப்ப அழுத்தத்தில் 25·8 க.செ.மீ. ஆவியின் எடை}}{\text{திட்ட வெப்ப அழுத்தத்தில் 25·8 க.செ.மீ. ஹைடிரஜனின் எடை}}$$

$$= \frac{0{\cdot}0899}{0{\cdot}0899 \times 25{\cdot}8/1000} = \frac{1000}{25{\cdot}8} = 38{\cdot}77$$

அவோகாட்ரோவின் கற்பிதக் கொள்கைப்படி 2 × ஆவி அழுத்தம் = மூலக்கூறு எடை

திரவத்தின் மூலக்கூறு எடை $= 2 \times 38{\cdot}77 = 77{\cdot}54.$

சேர்மம் எளிதில் ஆவியாகாததாகவோ, எளிதில் சிதையும் தன்மையுடையதாகவோ இருந்தால் இம்முறை பயன்படாது. எளிதில் ஆவியாகாத பொருளை ஒரு கரைப்பானில் கரைத்தால் அதன் கொதிநிலை சற்று அதிகரிக்கிறது. எளிதில் ஆவியாகச் சேர்மத்தின் ஒரு மூலக்கூறு எடையை 100 கிராம் கரைப்பானில் கரைத்தால் உண்டாகும் திரவத்தின் கொதிநிலை ஏற்றத்திற்கு மூலக்கூறு கொதிநிலை ஏற்ற எண் (elevation of boiling point constant) அல்லது திரவத்தின் பெல்லியோஸ் கோபிக் நிலை எண் என அறிகிறோம். இதனை K என்ற எழுத்தால் குறிக்க வேண்டும். குளுகோஸ், சர்க்கரை, யூரியா ஆகியவற்றின் மூலக்கூறு எடைகள் முறையே 180, 342, 60 ஆகும். 100 கிராம் தண்ணீரில் தனித்தனியே 180 கிராம் குளுகோஸ், 342 கிராம் சர்க்கரை, 60 கிராம் யூரியா ஆகியவற்றைக் கரைத்தால் அக் கரைசல்களின் கொதிநிலை ஒரே மாதிரியாக இருக்கிறது. அதாவது $(100+K)^{\circ}$. எந்தக் கரைசலுக்கும் K-யைக் கணக்

கிடலாம். சில திரவங்களின் 100 கிராமில் கொதிநிலை ஏற்ற எண்கள் பின் வருமாறு :

திரவம்	100 கிராமில் K-யின் மதிப்பு
எத்தில் ஆல்கஹால்	11·5
அசெட்டோன்	17·0
பென்ஸீன்	26·7
ஈதர்	21·0

100 கிராம் கரைப்பானுல் கரைக்கப்படும் கரைபொருளின் எந்த எடை திரவத்தின் கொதி நிலையை K அளவு ஏற்றமடையச் செய்கிறதோ அந்த எடையே அதன் மூலக்கூறு எடையாகும்.

(உ-ம்) 43·77 கிராம் நீரில் கரைக்கப்பட்ட 1·227 கிராம் யூரிதேன் ஆனது நீரின் கொதிநிலையை 0·081°C. ஏற்றமடையச் செய்கிறது. யூரிதேனின் மூலக்கூறு எடை யாது?

43·77 கிராம் நீரிலுள்ள யூரிதேனின் எடை $= 1{\cdot}227$ கிராம்

100 கிராம் கரைப்பானில் உள்ள யூரிதேனின் எடை $= \dfrac{1{\cdot}227 \times 100}{43{\cdot}77}$ கிராம்

100 கிராம் கொதிநிலையை 0·081° C. ஏற்றுவதற்குத் தேவையான யூரிதேனின் எடை. $= \dfrac{1{\cdot}227 \times 100}{43{\cdot}77}$ கிராம்

100 கிராம் நீரின் கொதி நிலையை 5·1°C.-க்கு ஏற்றுவதற்குத் தேவையான யூரிதேனின் எடை $= \dfrac{1{\cdot}227 \times 100 \times 5{\cdot}1}{43{\cdot}77 \times 0{\cdot}081}$ கிராம்

$= 176{\cdot}5$ கிராம்

யூரிதேனின் மூலக்கூறு எடை $= 176{\cdot}5$ கிராம்.

எளிதில் ஆவியாகாத ஒரு சேர்மத்தைக் குறிப்பிட்ட கரைப்பானில் கரைத்தபின் அதன் உருகு நிலையை நிர்ணயித்தால் அது சற்றுக் குறைந்திருப்பதை அறியலாம். 180 கிராம் குளுகோஸ்,

342 கிராம் சர்க்கரை, 60 கிராம் யூரியா ஆகியவற்றை 100 கிராம் எடையுள்ள நீரில் கரைத்தால் இக்கரைசல்களின் உருகுநிலை ஒரே அளவில் குறைந்திருப்பதை அறியலாம். இந்த எண்ணிற்குக் கிரையோஸ் கோபிக் நிலை எண் (cryoscopic constant) அல்லது உருகுநிலை குறைவு எண் (depression in the freezing point constant) எனப்பெயர்.

$$K = \frac{RT^2}{100\ L}$$

R = வாயு நிலை எண் (gas constant). அதன் மதிப்பு 2 கிராம் கலோரிகள். T = தனி வெப்ப அளவில் கரைப்பானின் உருகு நிலை. L = கரைப்பானின் புணர்வு மறைவு வெப்பம், ஒரு கிராமிலுள்ள கலோரிகள்.

சில கரைப்பான்களின் 100 கிராம் அளவில் அவற்றின் உருகுநிலை எண்கள் :

கரைப்பான்	100 கிராமில் K-யின் மதிப்பு
அசெட்டிக் அமிலம்	39
பென்ஸீன்	50
சைகிலோ ஹெக்ஸேன்	20·2
ஹைட்ரோபென்ஸீன்	69

ஒரு கரைபொருளின் எந்த எடையானது 100 கிராம் கரைப்பானில் கரைத்தபொழுது அதன் உருகுநிலையை K அளவு (உருகுநிலை குறைவு எண்) குறைக்கின்றதோ, அந்த எடையே அந்தக் கரைபொருளின் மூலக்கூறு எடையாகும்.

(உ-ம்) சுத்தமான பென்ஸீனின் உருகுநிலை = 5·44°C. 2·093 கிராம் பென்ஸால்டிஹைடு கரைக்கப்பட்டுள்ள கரைசலின் உருகுநிலை 4·44°C. பென்ஸால்டிஹைடின் மூலக்கூறு எடையைக் கணக்கிடு (பென்ஸீனின் K-யின் மதிப்பு = 50).

100 கிராம் பென்ஸீனில் உள்ள பென்ஸால்டிஹைடின் எடை } = 2·093

உருகுநிலையில் ஏற்படும் தாழ்வு = (5·44 − 4·44) = 1°C.

100 கிராம் கரைப்பானில் உருகு நிலையை அதனைவிட 1°C. குறைப்பதற்குத் தேவையான கரை பொருளின் எடை } = 2·093 கிராம்

150 கிராம் கரைப்பானில் உருகு நிலையை 50°C-க்குக் குறையச் செய்யத் தேவையான கரை பொருளின் எடை } $= \frac{2·093 \times 50}{1}$ கிராம்

= 104·65 கிராம்

பென்ஸால்டிஹைறடின் மூலக்கூறு எடை } = 104·65 கிராம்.

அங்கக அமிலத்தின் மூலக்கூறு எடை.

பின்வரும் சோதனைகளின் மூலம் கிடைக்கும் புள்ளி விவரங்களிலிருந்து அங்கக அமிலங்களின் சமான எடையைக் கணக்கிடலாம். இவ்விதம் கிடைத்த அங்கக அமிலத்தின் சமான எடையை அதன் உப்பு மூலத் திறன் எண்ணால் பெருக்கினால் அமிலத்தின் மூலக்கூறு எடையை அறியலாம்.

நீரில் கரைக்கப்பட்ட (சுமார் 0·2 கிராம்) அங்கக அமிலத்தை ஒரு கூம்புக் குடுவையினுள் எடுத்துக்கொண்டு அதனை ஒரு திட்டமான காரக் கரைசலுக்கெதிராகப் பினைப்தலின் நிறம் காட்டியைப் பயன்படுத்தித் தரம் பார்க்கவேண்டும். 1000 க.செ.மீ. N சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடுடன் முழுமையாகக் கிரியை புரிவதற்குத் தேவையான அமிலத்தின் எடையைக் கணக்கிடவேண்டும். இஃது அமிலத்தின் சமான எடைக்குச் சமமாக இருக்கவேண்டும். அமிலத்தின் உப்பு மூலத்திறன் எண்ணிலிருந்து அதன் மூலக்கூறு எடையைக் கணக்கிடலாம்.

(உ-ம்) உப்பு மூலத்திறன் எண்ணை இரண்டாகக் கொண்டுள்ள அங்கக அமிலத்துடன் கிரியை புரிவதற்கு 33·3 க.செ.மீ. N/10 சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடு தேவையாக இருக்கிறது. அமிலத்தின் மூலக்கூறு எடை யாது?

33·3 க.செ.மீ. N/10 சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடு } ≡ 0·21 கிராம் அங்கக அமிலம்

33·3 க.செ.மீ. N சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடு } ≡ $0·21 \times 10$ கிராம் அங்கக அமிலம்

∴ 1 க.செ.மீ. N சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடு } $= \frac{0 \cdot 21 \times 10}{33 \cdot 3} \times 1000$ கிராம் அங்கக அமிலம்.

∴ 1000 க.செ.மீ. N சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடு } $= \frac{0 \cdot 21 \times 10 \times 1000}{33 \cdot 3}$ கிராம் அங்கக அமிலம்

அங்கக அமிலத்தின் சமான எடை } = 63·06 கிராம் அங்கக அமிலம்

அமிலத்தின் உப்பு மூலத் திறன் எண். } = 2

அமிலத்தின் மூலக்கூறு எடை $= 2 \times 63 \cdot 06 = 126 \cdot 12$

நீரில் கரையாத அங்கக அமிலத்தின் மூலக்கூறு எடையைப் பின்வரும் முறையில் தீர்மானிக்கலாம்.

சுமார் ஒரு கிராம் பொருளை ஒரு பீக்கரில் எடுத்துக்கொண்டு அதனுடன் 10 – 15 க.செ.மீ. நீரைச் சேர்க்கவேண்டும். பின்னர் அம்மோனியம் ஹைடிராக்ஸைடுக் கரைசலைப் பீக்கரில் ஊற்றி நன்ருகக் குலுக்கவேண்டும். அம்மோனியம் உப்பின் கரைசல் உண்டாகிறது. கரைசலில் அம்மோனியாவின் மணம் உண்டானதும் அம்மோனியா வாயு சேர்ப்பதை நிறுத்திக் கொள்ளவேண்டும். கரைசலைக் கொதிக்கச் செய்து அதிக அளவில் கரைந்திருக்கும் அம்மோனியா வாயுவை வெளியேற்ற வேண்டும். பின்னர்க் கரைசலைக் குளிரச் செய்து அதனுடன் வெள்ளி நைட்ரேட்டுக் கரைசலைச் சேர்க்கவேண்டும். அங்கக அமிலத்தின் வெள்ளி உப்பு வீழ்படிவாகப் படிகிறது. பின்னர் இதனை வடித்து, கழுவி, உலர்த்தி, நிறுக்கவேண்டும். சுமார் 0·5 – 1 கிராம் அளவு வெள்ளி உப்பை ஒரு மூசையில் எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும். மூசையை முதலில் இலேசாகச் சூடு செய்து, பின்னர் அதிகமாகச் சூடு செய்யவேண்டும். இப்பொழுது அங்கக அமிலத்தின் வெள்ளி உப்பானது சிதைக்கப்படுகிறது. மூசையில் வெள்ளியானது பின் தங்கி விடுகிறது. மூசையை ஒரு குளிர வைக்கும் சாதனத்தில் வைத்துக் குளிரச் செய்து பின்னர் நிறுக்கவேண்டும். மூசையின் அடுத்தடுத்த இரண்டு எடைகள் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும்வரை மூசையைச் சூடு செய்தலையும், குளிர வைத்தலையும் மறுபடியும் மறுபடியும் நிகழ்த்தவேண்டும். இதனல் வெள்ளி உப்பானது முழுமையாகச் சிதைக்கப்படுகிறது. ஒரு சமான எடை வெள்ளி 108 கிராம்)யைக் கொண்டுள்ள வெள்ளி உப்பின் எடையைக்

கணக்கிடவேண்டும். வெள்ளி உப்பின் சமான எடை — வெள்ளியின் சமான எடை+ஹைடிரஜனின் சமானஎடை = அங்க அமிலத்தின் சமான எடை. அமிலத்திலிருந்து வெள்ளி உப்பு உண்டான பொழுது ஒரு சமான எடை ஹைடிரஜனை ஒரு சமான எடை வெள்ளியானது இடப்பெயர்ச்சி செய்திருக்கவேண்டும். அமிலத்தின் சமான எடையை அதன் உப்பு மூலத் திறன் எண்ணால் பெருக்கினால் அமிலத்தின் மூலக்கூறு எடை கிடைக்கும்.

(உ-ம்) ஒன்றை உப்பு மூலத் திறனைக் கொண்டுள்ள ஓர் அமிலத்தின் 0·2565 கிராம் வெள்ளி உப்பைச் சூடு படுத்திச் சிதைத்தால் 0·1659 கிராம் நிலையான எடை வெள்ளியைக் கொடுத்தது. அமிலத்தின் மூலக்கூறு எடையைக் கணக்கிடு.

0·2565 கிராம் வெள்ளி உப்பில் 0·1659 கிராம் வெள்ளி கிடைக்கிறது.

∴ 108 கிராம் வெள்ளியானது $\Big\}$ $= \frac{0·2565}{0·1659} \times 108$ கிராம் வெள்ளி உப்பிலிருந்து கிடைக்கிறது.

$= 166·9$ கிராம்

வெள்ளி உப்பின் சமான எடை $\Big\}$ $= 166·9$ கிராம்

அமிலத்தின் சமான எடை $\Big\}$ $= 166·9 — 108 + 1 = 59·9$ கிராம்

அமிலத்தின் உப்பு மூலத்திறன் எண் $\Big\}$ $= 1$

அங்கக அமிலத்தின் மூலக்கூறு எடை $\Big\}$ $= 59·9$ கிராம்

அங்கக காரத்தின் மூலக்கூறு எடை

இவ்வமிலங்களோடு வெள்ளி ஹைட்ரேட்டுக் கரைசலைச் சேர்த்தால் சுத்தமான வெள்ளி வீழ்படிவாகப் படிகிறது. அங்ககக் காரங்களைக் குளோரோபிளாட்டினிக் அமிலத்தோடு சேர்த்துச் சூடு செய்தால் நீரில் இலேசாகக் கரையும் உப்புகள் உண்டாகின்றன. இவ்வுப்புகள் மிகவும் சுத்தமான நிலையிலேயே இருப்பதுடன் அதிக அளவு சூடு படுத்தியவுடன் பிளாட்டினத்தைக் கொடுக்கின்றன. அங்ககக் காரங்களின் மூலக்கூறு எடைகளை நிர்ணயிக்கப் பொருத்தமானவையாக இருக்கின்றன.

சிறிதளவு அங்ககக் காரத்தை (1:1) நீர்த்த ஹைடிரோகுளோரிக் அமிலத்தில் கரைக்கவேண்டும். 10% நீரில் கரைக்கப்

பட்ட குளோரோ பிளாட்டினிக் அமிலத்தை வீழ்படிவு உண்டாவது நிற்கும்வரை சிறிது சிறிதாக மெதுவாகச் சேர்க்க வேண்டும். பின்னர் வீழ்படிவை வடித்துக் கழுவி உலர்த்த வேண்டும். சுமார் 0·2—0·3 கிராம் உப்பை ஒரு மூசையில் எடுத்துக்கொண்டு அதன் எடை நிலையாக இருக்கும்வரை அதனைச் சூடுபடுத்தவேண்டும். மூசையில் எஞ்சியிருக்கும் பிளாட்டினத்தின் எடையைக் கணக்கிட்டு அறியவேண்டும். இப் புள்ளி விவரங்களிலிருந்து அங்ககக் காரத்தின் மூலக்கூறு எடையை நிர்ணயிக்கவேண்டும். B என்பது காரத்தின் சமான எடையாக இருந்தால் அஃது உப்பு மூலத் திறன் இரண்டுள்ள குளோரோ பிளாட்டினிக் அமிலத்துடன் கிரியை புரிந்து $B_2H_2PtCl_6$ என்ற குளோரோ பிளாட்டினேட்டைக் கொடுக்கின்றது. $B_2H_2PtCl_6$-இன் எந்த எடையானது 195 கிராம் பிளாட்டினத்தைக் கொண்டிருக்கிறதோ, அந்த எடையே அதன் மூலக்கூறு எடையாகும். இவ்வெடையைச் சோதனையின் முடிவுகளிலிருந்து அறிந்து கொள்ளலாம். இதனை x என வைத்துக் கொள்வோம்.

$$B_2H_2PtCl_6 = x$$

$$B_2 = x - H_2PtCl_6\text{-இன் மூலக்கூறு எடை}$$

$$= x - (2 + 195 + 6 \times 35{\cdot}5)$$

$$= x - 410$$

$$B = x - 410 \div 2.$$

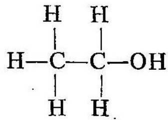
5. அங்ககச் சேர்மங்களின் அமைப்பு வாய்பாடு

அங்ககச் சேர்மங்களில் ஐஸோமெரிசம் சாதாரணமாகக் காணப்படுவதால், ஒரு சேர்மத்தின் மூலக்கூறு வாய்பாட்டிலிருந்து அதன் பண்புகளை அறிந்து கொள்வது சாத்தியமன்று. எனவே, மூலக்கூற்றிலுள்ள வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் ஒன்றோடொன்று எவ்விதம் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன எனவும், பிணைப்புகளின் தன்மை யாதெனவும் அறிந்திருத்தல் அவசியம். ஒரு சேர்மத்தின் அமைப்பு வாய்பாட்டி (structural formula) லிருந்து ஒரு சேர்மத்தின் மூலக்கூற்றிலுள்ள வெவ்வேறு தனிமங்களையும், அவற்றின் அணுக்களின் எண்ணிக்கையையும், அவை ஒன்றோடொன்று எவ்விதம் பிணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன என்பதனையும் அறிவிக்கும் வாய்பாட்டினையே அதன் அமைப்பு வாய்பாடு என அழைக்கின்றோம். ஒரு சேர்மத்தின் அமைப்பு வாய்பாட்டினை அறிந்து கொள்வதற்குப் பின் வருவனவற்றை அறிந்திருத்தல் அவசியம்.

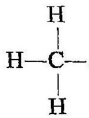
எல்லா அங்ககச் சேர்மங்களிலும் கார்பனின் இணைதிறன் நான்காகவே இருக்கிறது. 2 கார்பனின் பல அணுக்கள் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்டு, நீண்ட சங்கிலியைப் போன்ற அமைப்புடைய மூலக்கூறுகளையும், வளையம் போன்ற அமைப்புடைய மூலக்கூறுகளையும் உண்டாக்குகிறது. இப்பண்பானது கார்பன் ஒன்றிற்கு மட்டுமே உரித்தானதாகும். ஒரு மீதேன் மூலக்கூற்றினை எடுத்துக்கொண்டால் அதன் அமைப்பு வாய்பாட்டைப் பின்வருமாறு எழுதலாம். இதற்கு ஒவ்வொரு தனிமத்தின் இணைதிறனையும் அதன் தனிம அணுக்களுக்கும் மற்ற அணுக்களுக்கும் இடையே கோடிட்டுக் காட்டவேண்டும்.

$$\begin{array}{ccccc} & & H & & \\ & & | & & \\ H & — & C & — & H \\ & & | & & \\ & & H & & \end{array}$$

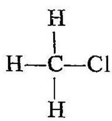
எத்தில் ஆல்கஹாலின் அமைப்புக் குறியீட்டைப் பின் வருமாறு எழுதலாம்.

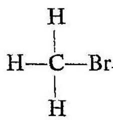


மீதேன் மூலக்கூற்றிலிருந்து ஒரு ஹைடிரஜன் அணுவை நீக்கினால் மெத்தில் மூலம் கிடைக்கிறது. அதனைப் பின் வருமாறு குறிக்கலாம்.

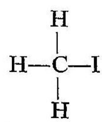
 அல்லது H_3C— அல்லது CH_3

இணைதிறன் மெத்தில் மூலத்தின் ஒரு பிணைப்பின் இறுதியில் மட்டும் அணுவோ மூலமோ இல்லாதிருக்கிறது. இதனை ஓரிணை திறனுள்ள குளோரின், புரோமின், அயோடின் ஆகிய அணுக்களின் மூலம் பூர்த்தி செய்யலாம்.

 அல்லது CH_3Cl மெத்தில் குளோரைடு

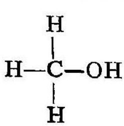


மெத்தில் புரோமைடு

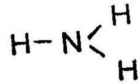


மெத்தில் அயோடைடு.

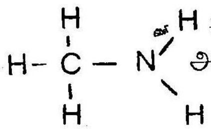
நீரின் அமைப்பு வாய்பாடு H—OH ஆகும். இதிலிருந்து ஒரு ஹைடிரஜன் அணுவை நீக்கினால் ஓரிணை திறனுள்ள —O—H மூலம் உண்டாகிறது. இம்மூலமானது மெத்தில் மூலத்தின் இணை திறனைப் பூர்த்தி செய்கிறது.

 அல்லது CH_3—OH

—O—H' மூலம் ஆல்கஹாலுக்கே உரிய அடையாளமாகக் கருதப்படுகிறது.

அம்மோனியாவின் அமைப்பு வாய்பாடு  .

இதிலிருந்து ஒரு ஹைடிரஜன் அணுவை நீக்கி விட்டால் ஓரிணை திறனுள்ள ஒரு மூலம் உண்டாகிறது. இம்மூலத்திற்கு அமீனோ மூலம் எனப்பெயர் இதன் இணை திறன் ஒன்றாக இருத்தலால் இது மெத்தில் மூலத்தோடு சேர்ந்து மெத்தில் அமீனைக் கொடுக்கிறது.

 அல்லது CH_3NH_2

மெத்தில் அமீன்

ஹைடிரஜன் சயனைடு என்ற சேர்மத்தின் அமைப்பு வாய்பாடு H—C≡N. இதிலுள்ள சயனைடு பிரிவு மெத்தில் மூலத்தோடு சேர்ந்து மெத்தில் சயனைடைக் கொடுக்கிறது.

சங்கிலியைப் போன்ற திறந்த அமைப்புடைய அங்ககச் சேர்மங்களின் வகைகள்

கார்பன், ஹைடிரஜன் ஆக்ஸிஜன் போன்ற சில தனிமங்கள் மட்டுமே பல நூற்றுக்கணக்கான அங்ககச் சேர்மங்களை உண்டாக்குவது அங்கக வேதியியலின் சிறப்பியல்பு. இவற்றுள் சிலவற்றின் அமைப்பு வாய்பாடுகள் இங்குத் தரப்பட்டிருக்கின்றன.

ஈதர்கள்

இரண்டு மெத்தில் ஆல்கஹால் மூலக்கூற்றிலிருந்து ஒரு நீர் மூலக்கூற்றை நீக்கினால் டை மெத்தில் ஈதர் என்ற சேர்மம் உண்டாகிறது.

$$H_3C—O—H+H—O—CH_3 \longrightarrow H—O—H+CH_3—O—HC_3$$

ஒரு மூலக்கூறு மெத்தில் ஆல்கஹால், ஒரு மூலக்கூறு எத்தில் ஆல்கஹால் ஆகியவற்றிலிருந்து ஒரு நீர் மூலக்கூற்றினை நீக்கினால் மெத்தில் எத்தில் ஈதர் என்ற சேர்மம் உண்டாகிறது.

$$H_3C—O—H+H—O—CH_3 \longrightarrow H—O—H+CH_3—O—CH_3$$

ஒரே ஆல்கஹாலின் இரண்டு மூலக்கூற்றிலிருந்தோ, இரண்டு கை ஆல்கஹால்களின் இரண்டு மூலக்கூறுகளிலிருந்தோ ஒரு

நீர் மூலக்கூற்றினை நீக்கினால் உண்டாகும் சேர்மத்திற்கு ஈதர் எனப் பெயர். இவ்வகைச் சேர்மங்களை R—O—R என்ற பொது வாய்பாட்டால் குறிக்கலாம்.

(1) முதல் வகை ஆல்கஹால்கள் (Primary Alcohols)

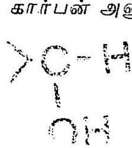
இவ்வகை ஆல்கஹால்களில் ஆல்கஹால் இனத்தைக் குறிக்கும் —OH பிரிவானது முதல் வகைக் கார்பன் அணுவோடு அல்லது ஓரிணை கார்பன் அணுவோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. வேறு எந்தக் கார்பன் அணுவோடும் இணைக்கப்படாத, ஒரே ஒரு கார்பன் அணுவோடு மட்டும் நேரடியாக இணைக்கப்பட்டிருக்கும் கார்பன் அணுவிற்கு முதல் வகைக் கார்பன் அணு எனப்பெயர். R—CH_2—OH என்பது முதல் வகை ஆல்கஹாலின் பொதுவான வாய்பாடு. (உ-ம்) மெத்தில், எத்தில், புரோபைல் ஆல்கஹால்கள்.

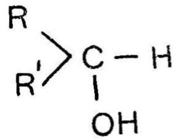
(2) இரண்டாம் வகை ஆல்கஹால்கள் (Secondany alcohol) **(உ-ம்).**

$$\begin{array}{c} H \\ | \\ CH_3—C—CH_3 \\ | \\ O—H \end{array}$$ ஐஸோபுரோபில் ஆல்ஹகால்

$$\begin{array}{c} H \\ | \\ CH_3—C—CH_2—CH_3 \\ | \\ OH \end{array}$$ மெத்தில் எத்தில் கார்பினால்

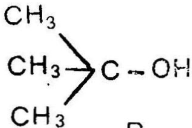
$$\begin{array}{c} H \\ | \\ R—C—R^{1} \\ | \\ O—H \end{array}$$ பொதுவான வாய்பாடு.

ஆல்கஹாலின் சிறப்புப் பிரிவான—OH ஆனது மேற்கூறிய ஆல்கஹால்களில் இரண்டாம் வகைக் கார்பன் அணுவோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. நேரடியாக இரண்டு கார்பன் அணுக்களோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கும் கார்பன் அணுவிற்கு இரண்டாம் வகைக் கார்பன் அணு அல்லது ஈரிணை கார்பன் அணு எனப் பெயர்.  *என்பது இரண்டாம் வகை ஆல்கஹாலின் அமைப்பாகும். இதன் இணைதிறன் 2.*

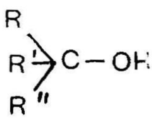


என்பது இவ்வகை ஆல்கஹால்களின் பொதுவான வாய்பாடாகும்.

(3) மூன்றும் வகை ஆல்கஹால்கள் (Tertiary alcohol)

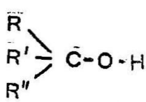


டிரய் மெத்தில் கார்பினல்

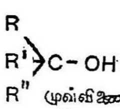


என்பது பொதுவான வாய்பாடு.

இவ்வகை ஆல்கஹால்களில் ஆல்கஹால் பிரிவான—OH ஆனது மூன்றும் வகைக் கார்பன் அணுவோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. நேரடியாக மூன்று கார்பன் அணுக்களோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கும் அணுவிற்கு மூன்றும் வகைக் கார்பன் அணு அல்லது முவ்விணை கார்பன் அணு எனப்பெயர்.



என்பது மூன்றும் வகை ஆல்கஹாலின் அமைப்பாகும். இதன் இணைதிறன் மூன்றாகும்.



முவ்விணை ஆல்கஹால்

என்பது இதன் பொதுவான வாய்பாடாகும்.

ஆல்டிஹைடுகள் (Aldehydes)

முதல் வகை ஆல்கஹால்களை இலேசாக ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தால் முதல் வகை ஆல்கஹால்கள் உண்டாகின்றன.

$$H{-}CH_2{-}O{-}H + [O] \longrightarrow H_2O + HCHO$$

மெத்தில் ஆல்கஹால் அல்லது

$$\begin{array}{l} H \diagdown \\ \quad\; C{=}O \\ H \diagup \end{array}$$

பார்மால்டிஹைடு

$$\begin{array}{l} R \diagdown \\ \quad\; C{=}O \\ H \diagup \end{array}$$

ஆல்டிஹைடு

ஆல்டிஹைடின் பொதுவான வாய்பாடு.

$\begin{array}{l} R \diagdown \\ \quad\; C{=}O \\ H \diagup \end{array}$-வின் ஆல்டிஹைடு பிரிவான இணை திறன் 1.

ஆக்ஸிகரணத்திற்குப் பின் உண்டாகும் அமிலத்திலிருந்து ஆல்டிஹைடுகள் அவற்றின் பெயர்களைப் பெறுகின்றன. (உ-ம்) பார்மால்டிஹைடு ஆக்ஸிகரணம் அடைந்தவுடன் பார்மிக் அமிலத்தையும் அசெட்டால்டிஹைடு அசெட்டிக அமிலத்தையும் உண்டாக்குகிறது. கீடோன்கள் (Ketones) இரண்டாம் வகை ஆல்கஹால்களை ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தால் கீடோன்கள் உண்டாகின்றன. இரண்டாம் வகை ஆல்கஹாலிலிருந்து ஹைடிரஜனை நீக்கினால் கீடோன் உண்டாகிறது.

$$\begin{array}{c} H \\ | \\ CH_3{-}C{-}CH_3 \\ | \\ OH \end{array} \xrightarrow{[O]} \begin{array}{c} CH_3{-}C{-}CH_3 \\ \| \\ O \end{array} + H_2O$$

அசெட்டோன்

$$\begin{array}{c} H \\ | \\ R{-}C{-}R' \\ | \\ OH \end{array} + [O] \longrightarrow \begin{array}{c} R{-}C{-}R' \\ \| \\ O \end{array} + H_2O$$

$>C{=}O$ என்பது கீடோனின் அமைப்பாகும். இதன் இணை திறன் 2

$\begin{array}{l} R \\ R' \end{array}\!\!> C{=}O$ என்பது இதன் வாய்ப்பாடாகும்.

கீடோன்கள்

இவை பண்புகளில் ஆல்டிஹைடுகளை ஒத்திருக்கின்றன.

அமிலங்கள்

$$-C \begin{matrix} {}^{/\!/}O \\ {}_{\backslash}O-H \end{matrix}$$ அல்லது — COOH : இதற்குக் கார்பாக்ஸில் பிரிவு எனப் பெயர். ஒரு மூலக்கூறு அமிலத்திலுள்ள கார்பாக்ஸில் பிரிவுகளின் எண்ணிக்கையே அந்த அமிலத்தின் உப்பு மூலத்திறன் எண்ணாகும். ஓர் உப்பு மூலத்திறன் எண்ணைக் கொண்டுள்ள அமிலங்களின் ஒரியல்புள்ள வரிசை :

HCOOH	பார்மிக் அமிலம்
CH_3—COOH	அசெட்டிக் அமிலம்
CH_3—CH_2—COOH	புரோபியானிக் அமிலம்
R—COOH	என்பது பொதுவான வாய்பாடு
$C_{15}H_{31}COOH$	என்பது பால்மிடிக் அமிலம்
$C_{17}H_{35}COOH$	ஸ்டியரிக் அமிலம்

இவற்றிற்குக் கொழுப்புச் சத்துள்ள அமிலங்கள் எனப் பெயர். இவை கொழுப்புகளிலும் எண்ணெய்களிலும் பெரும்பாலும் காணப்படுகின்றன.

$$\begin{matrix} COOH \\ | \\ COOH \end{matrix}$$ ஆக்ஸாலிக அமிலம்

$$\begin{matrix} COOH \\ | \\ CH_2 \\ | \\ COOH \end{matrix}$$ மெலோனிக் அமிலம்

$$\begin{matrix} CH_2COOH \\ | \\ CH_2COOH \end{matrix}$$ ஸக்ஸினிக் அமிலம்

இவை உப்பு மூலத்திறன் இரண்டுள்ள அமிலங்கள்.

உப்புகள்

ஓர் அமிலமானது காரத்துடன் கிரியை புரியும்பொழுது உப்புகள் உண்டாகின்றன.

அமிலம் + காரம் $\longrightarrow$ உப்பு + நீர்

$$HCOOH + NaOH \longrightarrow HCOONa + H_2O$$
சோடியம் பார்மேட்டு

$$CH_3COOH + KOH \longrightarrow CH_3COOK + H_2O$$
பொட்டாசியம் அசெடேட்டு

அம்மோனியம் அசெட்டேட்டு, கால்ஸியம் பார்மேட்டுப் போன்றவை இவ்வகை உப்புகளே.

எஸ்டர்கள் (Esters)

ஓர் அமிலமானது ஆல்கஹாலுடன் கிரியை புரியும்பொழுது எஸ்டரும் நீரும் உண்டாகின்றன.

$$\underset{\text{அமிலம்}}{HCOOH} + \underset{\text{ஆல்கஹால்}}{H-O-CH_3} \rightleftharpoons \underset{\text{எஸ்டர்}}{HCOOCH_3} + \underset{\text{நீர்}}{H_2O}$$

$$CH_3COOH + HO-CH_2-CH_3 \rightleftharpoons CH_3-COO-CH_2-CH_3 + H_2O$$

மெத்தில் பார்மேட்டு

எஸ்டர் உண்டாதல் ஒரு மீளும் கிரியை: எஸ்டர்கள் நறுமணமுள்ளவை.

அமிலக்குளோரைடுகள் (Acid chlorides)

அமிலத்திலுள்ள ஆல்கஹால் பிரிவைக் குளோரைடினுல் இடப்பெயர்ச்சி செய்தால் அமிலக் குளோரைடுகள் உண்டாகின்றன. தூய்மையான அமிலங்களை PCl_3, PCl_5, தயோனைல் குளோரைடு (thionyl chloride) ஆகியவற்றுள் ஏதாவது ஒன்றுடன் கிரியை புரியச் செய்தால் அமிலக் குளோரைடுகள் உண்டாகின்றன.

$$3CH_3-COOH + PCl_3 \longrightarrow \underset{\text{அஸிட்டைல் குளோரைடு}}{3CH_3-COCl} + \underset{\text{பாஸ்பரஸ் அமிலம்}}{H_3PO_3}$$

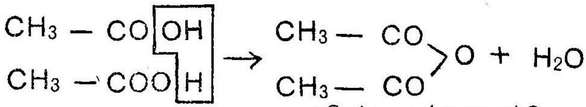
$$CH_3-COOH + PCl_5 \longrightarrow CH_3-CO-Cl + POCl_3 + HCl$$

$$CH_3-COOH + SOCl_2 \longrightarrow CH_3-CO-Cl + SO_2\uparrow + HCl\uparrow$$

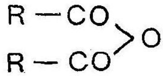
அஸெட்டைல் குளோரைடு என்பது ஒரு முக்கியமான அமிலக் குளோரைடாகும்.

அமில அன்ஹைடிரய்டுகள் (Acid anhydrides)

அமிலத்திலிருந்து நீர் நீக்கப்பட்டபின் எஞ்சியிருக்கும் சேர்மத்திற்கு அன்ஹைடிரய்டு எனப்பெயர். அங்கக அமிலங்களில் அன்ஹைடிரய்டுகளும் காணப்படுகின்றன. கந்தக அமிலத்திலிருந்து நீர் நீக்கப்பட்டபின் எஞ்சி இருப்பதற்கு ஸல்பூரிக் அன்ஹைடிரய்டு (SO_3) எனப்பெயர். 2 கிராம் மூலக்கூறு அசெட்டிக் அமிலத்திலிருந்து 1 கிராம் மூலக்கூறு நீரை நீக்கினுல் அசெட்டிக் அன்ஹைடிரய்டு உண்டாகிறது.



அசெட்டிக அமிலம் அசெட்டிக அன்ஹைடிரய்டு



அன்ஹைடிரய்டின் பொதுவான வாய்பாடு

அமில அமைடுகள் (Acid amides)

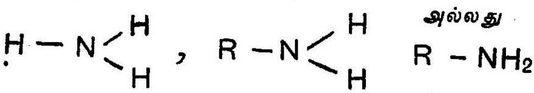
அமிலத்திலுள்ள —OH பிரிவை —NH_2 என்ற பிரிவால் இடப்பெயர்ச்சி செய்தால் அமில அமைடுகள் உண்டாகின்றன. அசெட்டிக அமிலத்தை அம்மோனியாவுடன் சேர்த்துச் சூடு செய்தால் அம்மோனியம் அசெடேட்டு உண்டாகிறது.

$$CH_3—COONH_4 \longrightarrow CH_3—CONH_2 + H_2O$$

அம்மோனியம் அசெடேட்டைச் சூடு செய்தால் அஃது அசெட்டமைடாகவும் நீராகவும் சிதைக்கப்படுகிறது.

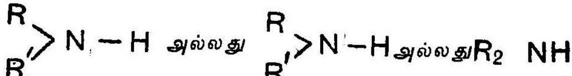
அமீன்கள் (Amines)

இவை அம்மோனியாவிலிருந்து வருவிக்கப்படுகின்றன. அம்மோனியாவிலுள்ள ஹைடிரஜன் அணுக்களை ஆல்கைல் பிரிவுகளால் இடப்பெயர்ச்சி செய்தால் முதல் வகை அல்லது ஓரிணை, இரண்டாம் வகை அல்லது ஈரிணை, மூன்றும் வகை அல்லது மூவிணை அமீன்கள் உண்டாகின்றன.

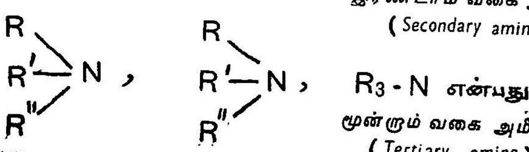


அம்மோனியா

முதல் வகை அமீன்
(Primary amine)



இரண்டாம் வகை அமீன்
(Secondary amine)



மூன்றும் வகை அமீன்
(Tertiary amine)

பதிலீடு செய்யப்பட்ட அமிலங்கள் (Substituted acids)

அசெட்டிக் அமிலத்திலுள்ள ஆல்கைல் பிரிவின் ஒரு ஹைடிரஜன் அணுவை $—NH_2$ பிரிவால் இடப்பெயர்ச்சி செய்தால் உண்டாகும் வினை பொருள் $\underset{\displaystyle NH_2}{\overset{}{CH_2}}—COOH$ அமீனோ அசெட்டிக் அமிலமாகும்.

இதேபோல் ஒரு ஹைடிரஜன் அணுவை $—OH$ பிரிவால் பதிலீடு செய்தால் அதற்கு ஹைடிராக்ஸி அசெட்டிக் அமிலம் எனவும், குளோரைடால் இடப்பெயர்ச்சி செய்தால் குளோரோ அசெட்டிக அமிலம் எனவும் பெயர். இவ்வகை அமிலங்களிலுள்ள கார்பன் அணுக்களைக் கார்பாக்ஸில் பிரிவிற்கு அவற்றின் அருகாமையை ஒட்டி α, β, γ எனப் பிரிக்கலாம்.

உதாரணம்: $\underset{\displaystyle NH_2}{CH_2}—CH_2—COOH$

β அமீனோ புரோபியுனிக அமிலம்

6. பாரபின்கள் (Paraffins)

கார்பன், ஹைடிரஜன் ஆகியவற்றால் ஆன சேர்மங்களே மிகவும் எளிமையானவை. இவை அனைத்தும் ஹைடிரோ கார்பன்கள் என்ற ஓரியல்புள்ள வரிசை இனத்தைச் சேர்ந்தவை. இவற்றுள் சிலவற்றின் பெயர்களும் வாய்பாடுகளும் கீழே தரப் பட்டிருக்கின்றன.

CH_4 மீதேன்
C_2H_6 ஈதேன்
C_3H_8 புரோபேன்
C_4H_{10} பியூடேன்
C_5H_{12} பென்டேன்
C_6H_{14} ஹெக்ஸேன்

இவ்வினத்தைச் சேர்ந்த சேர்மங்களின் பொதுவான வாய்பாடு $C_nH_{2n}+2$. பாரபின்கள் என்பதற்குக் குறைந்த அளவு நாட்டமுடையவை எனப் பொருள்படும். இவை மந்தமானவை. இவற்றுள் பெரும்பாலானவை தொழிற்சாலைகளில் முக்கியத் துவம் வாய்ந்த எரிபொருள்களில் காணப்படுகின்றன. முதல் நான்கு ஹைடிரோ கார்பன்களின் பெயர்களும் அவற்றின் அமைப்பையோ பண்பையோ விளக்க மாட்டா; அவை வெறும் சிறப்புப் பெயர்களே. அவற்றின் பெயர்கள் 'ஏன்' என்ற முடிவை உடையனவாக இருக்கின்றன. ஐந்திலிருந்து மற்ற ஹைடிரோ கார்பன்களின் பெயர்களும் முதல் நான்கினைப் போன்றே முடிகின்றன. ஆனால் அவற்றின் பெயர்களின் ஆரம்பம் அவற்றிலுள்ள கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக் கையைக் குறிப்பதாய் இருக்கின்றது. பென்டேன் என்ற பெயர் அம்மூலக்கூற்றில் ஐந்து கார்பன் அணுக்கள் இருக்கின்றன என்பதைக் குறிக்கின்றது. இதைப் போலவே C_6H_{12}, C_7H_{14},

C_8H_{16} ஆகியவற்றிற்கு முறையே ஹெக்ஸேன், ஹெப்டேன், ஆக்டேன் என்ற பெயர்கள் கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

பாரபின்களிடையே உள்ள ஐஸோமெரிஸம்

மீதேன், ஈதேன் புரோபேன் ஆகிய ஒவ்வொன்றிலும் ஒன்று மட்டுமே இருக்கின்றது. ஆனால் பியூடேனில் எத்தனை வகைப் பியூடேன்கள் உள்ளன என்பதைக் காட்டப் பின் வரும் முறையைப் பின்பற்றவேண்டும் முதலில் பியூடேனுக்கு முன்னால் உள்ள ஹைடிரோ கார்பனாகிய புரோபேனின் அமைப்பை எழுதிக் கொள்ளவேண்டும். பின்னர் இதிலுள்ள ஒரு ஹைடிரஜனை நீக்கி விட்டு மெத்தில் மூலத்தை எத்தனை வகையில் பதிலீடு செய்யலாம் என அறியவேண்டும்.

$$CH_3 . CH_2 . CH_3$$

(1) $CH_3 . CH_2 . CH_2 . CH_3$-சாதாரண பியூடேன்

(2) $CH_3—CH . CH_3$-ஐசோ பியூடேன்
$\quad\quad\quad |$
$\quad\quad\quad CH_3$

இவ்வகையாக இரண்டு பியூடேன்கள் உள்ளன. அடுத்து எத்தனை வகைப் பென்டேன்கள் உள்ளன எனப் பார்ப்போம். ஒவ்வொரு வகைப் பியூடேனிலிருந்தும் ஒரு ஹைடிரஜன் அணுவை நீக்கிவிட்டு அதனை மெத்தில் மூலத்தால் பதிலீடு செய்யவேண்டும். இதனை எத்தனை வகையில் செய்யமுடியும் எனப் பார்க்க வேண்டும்.

4 3 2 1
$CH_3 . CH_2 . CH_2 . CH_3$-சாதாரண பியூடேன்

(1) $CH_3 . CH_2 . CH_2 . CH_2 . CH_3$-சாதாரண பென்டேன்

(2) $CH_3 . CH_2 . CH—CH_3$-ஐசோ பென்டேன்
$\quad\quad\quad\quad\quad |$
$\quad\quad\quad\quad\quad CH_3$

3, 4 கார்பன் அணுக்களோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கும் ஹைடிரஜன் அணுக்களை மெத்தில் மூலத்தால் இடப்பெயர்ச்சி செய்தாலும் மேலே காட்டியிருக்கும் சேர்மங்களே உண்டாகும்.

$CH_3 . CH . CH_3$-ஐசோ பியூடேன்
$\quad\quad |$
$\quad\quad CH_3$

(3) $CH_3—\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}—CH_2—CH_3$ - இஃது இரண்டாம் வகைச் சேர் சேர்மத்தைப் போன்றதே.

$$CH_3—\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}}}—CH_3 \longrightarrow \text{நியோ பென்டேன்}$$

மூன்று வகைப் பென்டேன்கள் உள்ளன என இதிலிருந்து அறிகிறோம். கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கப் பாரபின்களிடையே உள்ள ஐஸோமெர்களின் எண்ணிக்கையும் அதிகரிக்கின்றது. ஹெக்ஸேன்களில் ஆறுவகை ஹெக்ஸேன்களும், 20 கார்பன் அணுக்களைக் கொண்ட ஹைடிரோ கார்பனில் 366319 வகை ஐஸோமெர்களும் உள்ளன.

பொதுவான தயாரிக்கும் முறைகள்

(1) தாமிர - துத்தநாக இணைவும் ஆல்கஹாலும் கிரியை புரிவதன் மூலம் உண்டாகும் பிறவிநிலை ஹைடிரஜனால் ஆல்கைல் ஹேலைடுகள் குறைந்தால் ஹைடிரோ கார்பன்கள் உண்டாகின்றன.

$$CH_3 \cdot I + 2H \longrightarrow CH_4 \uparrow + HI$$
$$CH_3 \cdot CH_2Br + 2H \longrightarrow CH_3 \cdot CH_3 + HBr$$
$$CH_3 \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot Cl + 2H \longrightarrow CH_3 \cdot CH_2 \cdot CH_3 + HCl$$
$$RX + 2H \longrightarrow R—H + HX\ (X = Cl, Br$$
பாரபின் அல்லது I).

(2) கொழுப்புச் சத்துள்ள அமிலத்தில் சோடியம் உப்பையும், சுண்ணாம்புக் கல்லையும் சேர்த்துச் சூடு படுத்தினால் பாரபின்கள் உண்டாகின்றன.

$$CH_3COONa + NaOH \longrightarrow CH_4 \uparrow + Na_2CO_3$$
$$CH_3 \cdot CH_2COONa + NaOH \longrightarrow CH_3 \cdot CH_3 \uparrow + Na_2CO_3$$
$$RCOONa + NaOH \longrightarrow R—H \uparrow + Na_2CO_3$$

மீதேனைத் தவிரப் பிற பாரபின்களைத் தயாரிக்க உதவும் பொது முறைகள்

(1) ஒரே ஆல்கைல்ஹேலைடின் இரண்டு மூலக்கூறுகளையோ, இரண்டு வகை ஆல்கைல்ஹேலைடுகளின் இரண்டு மூலக்கூறு

களையோ உலர்ந்த ஈதரின் முன்னிலையில் சோடியத்துடன் சேர்த்துக் கிரியை புரியச் செய்தால் பாரபின்கள் உண்டாகின்றன. இக் கிரியைக்கு வுர்ட்ஸ் கிரியை (**Wurts reaction**) எனப்பெயர்.

$$RX+2Na+X.R \longrightarrow 2NaX+R{-}R$$
$$RX+2Na+X.R' \longrightarrow R{-}R'+2NaX\ (X=Cl,\ Br,\ I)$$

(2) கொழுப்புச் சத்துள்ள அமிலத்தின் பொட்டாசியம் உப்பை மின்னாற் பகுத்தலுக்கு உட்படுத்துதல் மூலம் பாரபின்களைப் பெறலாம். இக் கிரியைக்குக் கோல்பே கிரியை எனப் பெயர்.

$$\begin{array}{l|l} CH_3COO & K \\ CH_3COO & K \end{array} \quad \frac{\text{எதிர்மின் முனை}}{2K+2H_2O} \longrightarrow 2KOH+H_2\uparrow$$
$$\frac{\text{நேர்மின் முனை}}{CH_3{-}CH_3+2CO_2\uparrow}$$

ஹைடிரஜன் வாயுவானது எதிர்மின் முனையிலும், கார்பன் ஆக்ஸைடு பாரபின் கலவை நேர்மின் முனையிலும் வெளிவருகின்றன.

(3) ஆபூரித ஹைடிரோ கார்பனோடு ஹைடிரஜனைக் கிரியை புரியச் செய்தாலோ, அசெட்டிலீன் வாயுவோடு நிக்கலின் முன்னிலையில் சுமார் 140°C வெப்பத்தில் ஹைடிரஜனைக் கிரியை புரியச் செய்தாலோ பாரபின்கள் உண்டாகின்றன.

$$\begin{array}{c} CH_2 \\ \| \\ CH_2 \end{array} + \begin{array}{c} H \\ | \\ H \end{array} \longrightarrow \begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{array}$$

எத்திலீன்

$$\begin{array}{c} C{-}H \\ \||| \\ C{-}H \end{array} + \begin{array}{c} H \\ | \\ H \end{array} \longrightarrow \begin{array}{c} CH_2 \\ \| \\ CH_2 \end{array}$$

அசெட்டிலீன்

$$\begin{array}{c} CH_2 \\ \| \\ CH_2 \end{array} + \begin{array}{c} H \\ | \\ H \end{array} \longrightarrow \begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{array}$$

பாரபின்களின் பொதுவான குணங்கள்

இவை ஓர் ஒரியல்புள்ள வரிசையை உண்டாக்குகின்றன. அறை வெப்பத்தில் முதல் நான்கும் வாயுக்களாக இருக்கின்றன. அவற்றை அடுத்து வருபவை திரவங்களாகவும், மற்றவை திடப்

பொருள்களாகவும் காணப்படுகின்றன. பாரபின் மெழுகானது பாரபின்களின் கலவையாகும். இவை வீரிய மிக்க நைட்ரிக அமிலம், அடர்கந்தக அமிலம், புரோமின் நீர், பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட்டுப் போன்றவையோடு சாதாரண நிலையில் கிரியை புரியமாட்டா. முதலிலுள்ள ஹைடிரோ கார்பன்கள் காற்றில் ஊதா நிறச் சுவாலையுடன் எரிந்து கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடையும் நீரையும் கொடுக்கின்றன.

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 \uparrow + 2H_2O$$

இவை ஆக்ஸிஜனோடு வெடிச்சத்தத்துடன் எரிந்து கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடையும் நீரையும் கொடுக்கின்றன. எல்லா ஹைடிரோ கார்பன்களுக்கும் பொதுவான இக்கிரியை அவற்றின் அளவறி இயல்பையும் (volumetric composition), வாய்பாட்டையும் நிர்ணயிக்கப் பயன்படுகிறது. பாரபின்களைப் பூரிதஹைடிரோ கார்பன்கள் எனவும் அழைக்கலாம். கார்பன் அணுவின் நான்கு இணைதிறன்களும் பிற அணுக்கள் அல்லது மூலங்களால் பூரிதமாக்கப்படுகின்றன. கார்பன் அணுக்களிடையே ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட பிணைப்புகள் கிடையா. இவை பதிலீட்டுக் கிரியையில் மட்டுமே பங்கு பெறுகின்றன. சேர்க்கைக் கிரியைகளில் பங்கு பெற மாட்டா. ஒரு பாரபின் மூலக்கூற்றில் வேறொரு தனிமத்தையோ தனிமங்களையோ சேர்க்கமுடியாது. ஏதாவது ஒரு தனிமத்தை ஹைடிரோ கார்பனோடு சேர்க்க வேண்டுமென்றால் அதிலிருந்து ஒரு ஹைடிரஜன் அணுவை நீக்கிய பிறகே வேறொரு தனிமத்தை அதனோடு சேர்க்கவேண்டும். இவ்வகைக் கிரியைக்குப் பதிலீட்டுக் கிரியை எனப்பெயர். ஊடுருவிச் செல்லும் சூரிய வெளிச்சத்தில் குளோரினோடு மீதேனைச் சேர்த்தால் மீதேனிலுள்ள நான்கு ஹைடிரஜன் அணுக்கள் ஒன்றன்பின் ஒன்றாகப் பதிலீடு செய்யப்படுகின்றன.

$$CH_4 + Cl_2 \longrightarrow CH_3Cl + HCl$$
மெத்தில் குளோரைடு

$$CH_3Cl + Cl_2 \longrightarrow CH_2Cl_2 + HCl$$
மெத்திலீன் குளோரைடு

$$CH_2Cl_2 + Cl_2 \longrightarrow CHCl_3 + HCl$$
குளோரோபார்ம்

$$CHCl_3 + Cl_2 \longrightarrow CCl_4 + HCl$$
கார்பன் டெட்ரா குளோரைடு

புரோமினும் இதைப்போலவே மெத்தில் புரோமைடு, மெத்திலீன் புரோமைடு, புரோமோபார்ம், கார்பன் டெட்ரா புரோமைடு.

மீதேன் அல்லது சதுப்புநில வாயு (Methane gas)

சேறு நிறைந்த குளம் அல்லது நீர் தேங்கி இருக்கும் இடங்களைக் கலக்கினால் மீதேன் வாயு வெளி வருகிறது. குளத்திலுள்ள செடி கொடிகள் பாக்டீரியாக்களால் சிதைக்கப்படுவதால் மீதேன் வாயு உண்டாகிறது. இவ்வாயு நிலக்கரிச் சுரங்கங்களிலும் பெரும்பாலும் காணப்படுகிறது. கரி வாயுவில் சுமார் 40 சதவிகிதமும், குடலிலிருந்து வெளி வரும் வாயுவிலும் இது காணப்படுகிறது.

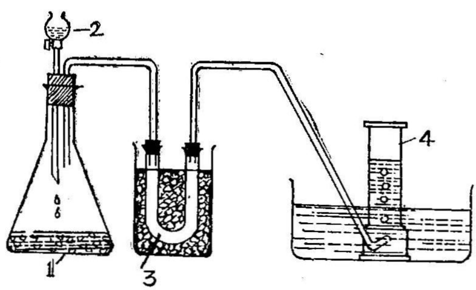
தயாரிக்கும் முறைகள்

1. கார்பனும் ஹைடிரஜனும் நேரடியாகச் சேர்தல்: 1200°C-க்குச் சூடு செய்யப்பட்ட கார்பனின்மீது ஹைடிரஜன் வாயுவைச் செலுத்தினால் மீதேன் வாயு உண்டாகிறது.

$$C + 2H_2 \longrightarrow CH_4 \uparrow$$

2. மெத்தில் அயோடைடைத் துத்தநாகத் தாமிர இணைவு, அலுமினியம் பாதரச இணைவுடனும், மெத்தில் ஆல்கஹாலுடனும் குறைத்தலுக்கு உட்படுத்தினால் மீதேன் வாயு உண்டாகிறது.

$$CH_3I + 2H \longrightarrow CH_4 \uparrow + HI$$



படம் 19.

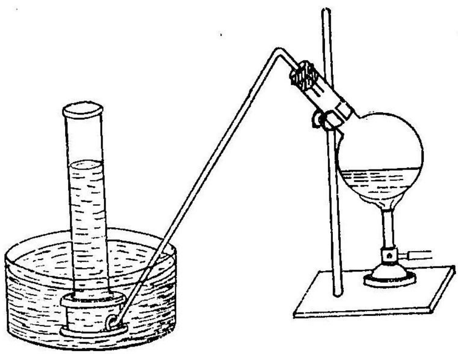
1. அலுமினிய-பாதரச இணைவு 2. மெத்தில் அயோடைடு—மெத்தில் ஆல்கஹால் 3. உறை கலவையில் வைக்கப்பட்டுள்ள 'U' குழாய் 4. மீதேன் வாயு.

அலுமினிய-பாதரச இணைவை ஒரு கூம்புக் குடுவையினுள் எடுத்துக்கொண்டு மெத்தில் அயோடைடு மெத்தில் ஆல்கஹால் கலவையை ஒரு விடுபுனலின் வழியாக மெதுவாகச் செலுத்த வேண்டும். குளிர்ச்சியான நிலையிலேயே மீதேன் வாயு வெளி வருகிறது. உறைய வைக்கும் கலவையைக் கொண்டுள்ள ஒரு

'U' குழாயின் வழியாக வாயுவைச் செலுத்துவதன் மூலம் வாயுவிலுள்ள மெத்தில் அயோடைடைப் பிரித்து விடலாம். தூய்மைப் படுத்துப்பட்ட வாயுக் கலவையை நீரின் மீது சேகரிக்கவேண்டும். இதனை அடர் கந்தக அமிலத்தின் வழியாகச் செலுத்துவதன் மூலமாக உலர்த்திப் பின் பாதரசத்தின் மீது சேகரிக்கவேண்டும்.

3. புதிதாக உருகச் செய்து குளிர வைக்கப்பட்ட சோடியம் அசெடேட்டுச் சுண்ணும்புக்கல் கலவையைச் சூடு செய்வதன் மூலம் மீதேன் வாயுவைத் தயாரிக்கலாம். சோடியம் அசெடேட்டுச் சுண்ணும்புக்கல் கலவையை 1:4 என்ற விகிதத்தில் ஒரு தாமிரக் குடுவையில் எடுத்துக்கொண்டு சூடு செய்தால் மீதேன் வாயு வெளி வருகிறது. இவ்வாயு நீரின்மேல் சேகரிக்கப்படுகிறது.

$$CH_3COONa + NaOH \longrightarrow CH_4\uparrow + Na_2CO_3$$



படம் 20.

4. அலுமினியம் கார்பைடை ஒரு வட்டமான அடிப்பாகத்தை உடைய குடுவையில் எடுத்துக்கொள்ளவேண்டும். பின்னர்க் குடுவையை இலேசாகச் சூடு செய்யவேண்டும். வெளி வரும் மீதேன் வாயுவை நீரின்மேல் சேகரிக்கவேண்டும். அலுமினியம் ஹைடிராக்ஸைடு இதன் மற்றொரு விளைபொருளாகக் கிடைக்கிறது.

$$Al_4C_3 + 12H_2O \longrightarrow 4Al(OH)_3 + 3CH_4\uparrow$$

பண்புகள்

இஃது ஒரு மணமற்ற சுவையற்ற நிறமற்ற வாயு. நீரில் இலேசாகக் கரையும் தன்மையுடையது. காற்றில் ஊதா நிறச்

சுவாலையுடன் எரிந்து கார்பன்டை ஆக்ஸைடையும் நீரையும் கொடுக்கிறது.

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 \uparrow + 2H_2O$$

இஃது ஆக்ஸிஜனுடனும் சேர்ந்து இதே விளைபொருள்களையே கொடுக்கிறது. இஃது ஒரு பாரபினுக இருத்தலால் நிலையானதும், மந்தமானதுமாக இருக்கிறது. இவ்வாயுவை அடர் கந்தகாமிலம் வீரிய மிக்க கந்தகாமிலம், அடர் நைட்ரிக அமிலம், புரோமின் நீர், பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட்டுக் கரைசல் ஆகியவைகளினூடே கொப்புளிக்கச் செய்தால் எவ்விதமாறுதலும் நிகழ்வதில்லை. ஊடுருவிச் செல்லும் சூரிய வெளிச்சத்தில் குளோரின், புரோமின் ஆகியவற்றோடு பதிலீட்டுக் கிரியைகளில் ஈடுபடுகிறது. குளோரினோடு மெத்தில் குளோரைடு, அல்லது மோனோ குளோரோ மீதேனையும், குளோரோபார்ம் அல்லது டிரய் குளோரோ மீதேனையும், கார்பன் டெட்ரா குளோரைடு அல்லது டெட்ரா குளோரோ மீதேனையும் கார்பன் உண்டாக்குகிறது.

உபயோகங்கள்

இவ்வாயுவிற்குத் தொழிற்சாலைகளில் எந்த முக்கியத்துவமும் கிடையாது. இவ்வாயுவானது எரி பொருளாகப் பயன்படுகிறது.

ஈதேன் (Ethane)

இவ்வாயுவும் இயற்கையான வாயுக்களிலும், கரி வாயுவிலும் அதிகமாகக் காணப்படுகிறது.

தயாரிக்கும் பொதுவான முறைகள்

1. துத்தநாகத் தாமிர இணைவு, அலுமினிய பாதரச இணைவு ஆகியவற்றுள் ஏதாவதொன்றுடன் எத்தில் ஆல்கஹாலைச் சேர்த்து இவற்றின் உதவியால் எத்தில் அயோடைடைக் குறைத்தலுக்கு உட்படுத்தினால் ஈதேன் வாயு உண்டாகிறது.

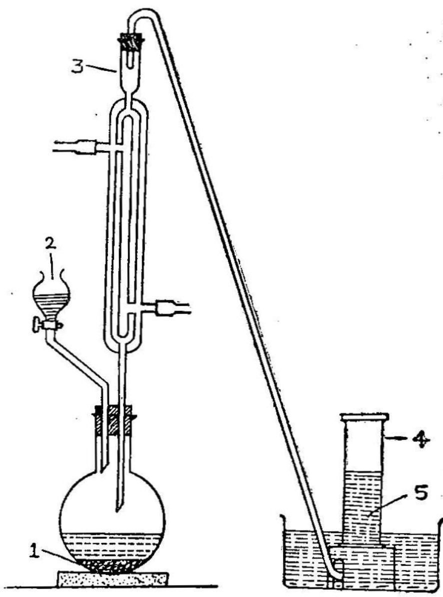
$$CH_3 \cdot CH_2I + 2H \longrightarrow CH_3{-}CH_3 + HI$$

2. புதிதாக உருக்கிக் குளிர வைத்த சோடியம் அசெடேட்டுச் சுண்ணும்புக்கல் கலவையைச் சூடு செய்தால் ஈதேன் வாயு உண்டாகிறது.

$$CH_3{-}CH_2{-}COONa + NaOH \longrightarrow CH_3{-}CH_3 + Na_2CO_3$$

3. உலர்ந்த ஈதரின் முன்னிலையில் மெத்தில் அயோடைடைச் சோடியத்துடன் கிரியை புரியச் செய்தால் ஈதேன் வாயு உண்டாகிறது.

$$CH_3I + 2Na + ICH_3 \longrightarrow CH_3-CH_3 + 2NaI$$



படம் 21.
1. ஈதரில் வைக்கப்பட்டுள்ள சோடியம் 2. மெத்தில் அயோடைடு
3. ஆவிமீள்கொதிப்பு ஆற்று கலம் 4. ஈதேன் 5. நீர்.

4. பலமான பொட்டாசியம் அசெடேட்டுக் கரைசலை மின்னாற் பகுத்தலுக்கு உட்படுத்துவதன் மூலம் ஈதேன் வாயுவைத் தயாரிக்கலாம் (கோல்பே முறை). நேர்மின் முனையில் ஈதேன் வாயுவுடன் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடும் இம்மின்னாற்பகுத்தலின் போது வெளி வருகிறது. வீரியமிக்க பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடு கரைசலினுள் வாயுவைச் செலுத்துவதன் மூலம் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு நீக்கப்படுகிறது.

$$\begin{array}{l} CH_3.COO|K \\ CH_3.COO|K \end{array} \quad \frac{\text{எதிர்மின்முனை}}{2K+2H_2O \longrightarrow 2KOH+H_2\uparrow}$$

$$\frac{\text{நேர்மின்முனை}}{CH_3-CH_3+2CO_2\uparrow.}$$

பண்புகள்

இஃது ஒரு நிறமற்ற மணமற்ற வாயு. நீரில் இலேசாகக் கரையும் தன்மையுடையது. மீதேனைப் போன்று இது மந்தத் தன்மையுடையது. ஈதேன் காற்றில் ஊதா நிறச் சுவாலையுடன் எரிகின்றது.

$$2C_2H_6+7O_2 \longrightarrow 4CO_2\uparrow+6H_2O$$

ஆக்ஸிஜனோடு சேர்ந்து வெடிச் சத்தத்துடன் எரிகிறது. குளோரின் அல்லது புரோமினோடு சூரிய வெளிச்சத்தில் பதிலீட்டுக் கிரியைகளில் பங்கு பெறுகிறது.

$$CH_3-CH_3+Cl_2 \longrightarrow CH_3-CH_2-Cl+HCl$$

இக்கிரியையானது $CCl_3.CCl_3$ (ஹெக்ஸாகுளோரோ ஈதேன்) உண்டாகும்வரை தொடர்ந்து நிகழ்ந்துகொண்டே இருக்கிறது. புரோபேனும், பியூடேனும் இயற்கை வாயுவிலும், பெட்ரோலியம் வாயுவிலும் ஏராளமாகக் கிடைக்கின்றன. இஃது எஃகிரும்பாலான உருளைகளில் சேகரிக்கப்பட்டு விற்கப்படுகின்றது. புரோபேனை ஏதாவது ஒரு பொது முறையில் தயாரிக்கலாம். (உ-ம்) புரோபைல் அயோடைடு, ஐஸோபுரோபைல் அயோடைடு ஆகியவற்றைப் பிறவி நிலை ஹைடிரஜனால் குறைத்தலுக்கு உட்படுத்தினால் புரோபேன் வாயு உண்டாகிறது.

$$CH_3.CH_2.CH_2I+2H \longrightarrow CH_3.CH_2.CH_3+HI$$

$$CH_3.\underset{\underset{I}{|}}{CH}.CH_3+2H \longrightarrow CH_3.CH_2.CH_3+HI$$

இஃது ஒரு நிறமற்ற வாயு. இது காற்றில் ஈதேனைக் காட்டிலும் பிரகாசமான சுவாலையுடன் எரிகிறது.

$$CH_3.CH_2.CH_3+5O_2 \longrightarrow 3CO_2\uparrow+4H_2O$$

பிற பாரபின்களைப்போன்று இதுவும் மந்தத்தன்மை வாய்ந்ததே. குளோரினோடும், புரோமினோடும் சேர்ந்து பதிலீட்டு விளைபொருளைக் கொடுக்கிறது.

$$CH_3-CH_2-CH_3 \xrightarrow{Cl_2} CH_3.CH_2.CH_2.Cl+HCl$$

$$CH_3-CH_2-CH_3 \xrightarrow[Cl_2]{} CH_3-\underset{\underset{\displaystyle Cl}{|}}{CH}.CH_3+HCl.$$

பியூடேன்

சாதாரண பியூடேன்

இது வுர்ட்ஸ் கிரியையின் மூலம் தயாரிக்கப்படுகிறது. இரண்டு எத்தில் அயோடைடு மூலக்கூற்றை உலர்ந்த ஈதரின் முன்னிலையில் சோடியத்தோடு கிரியை புரிந்து சாதாரண பியூடேனைக் கொடுக்கிறது.

சாதாரண பியூடேன்

$$CH_3-CH_2-I+2Na+ICH_2.CH_3 \longrightarrow CH_3.CH_2+CH_2-CH_3+2NaI$$

இஃது ஒரு நிறமற்ற, மணமற்ற வாயு. இதுவும் பிற பாரபின்களைப் போன்று மந்தத் தன்மையுடையதே.

ஐஸோபியூடேன்

ஐஸோபியூடேன் அயோடைடைப் பிறவிநிலை ஹைடிரஜனைக் கொண்டு குறைத்தலுக்கு உட்படுத்தினால் ஐஸோபியூடேன் உண்டாகிறது.

$$CH_3.\underset{\underset{\displaystyle CH_3}{|}}{CH}.CH_2I+[2H] \longrightarrow CH_3.\underset{\underset{\displaystyle CH_3}{|}}{CH}.CH_3+HI$$

ஐஸோபியூடேன்

இச்சேர்மமானது அதன் கொதிநிலையில் மட்டுமே சாதாரண பியூடேனிலிருந்து வேறுபடும் தன்மையுடையதாக இருக்கிறது. இதனுடைய இரசாயனப் பண்புகளில் இது சாதாரண பியூடேனையே ஒத்திருக்கிறது.

பென்டேன்கள்

இயற்கை வாயுக்களிலும், பெட்ரோலியம் வாயுக்களிலும் இவ்வாயு பெரும்பாலும் காணப்படுகிறது. பொருத்தமான ஆல்கைல்ஹேலைடுகளைக் குறைத்தலுக்கு உட்படுத்துவதன் மூலம் இப்பென்டேன்களைத் தயாரிக்கலாம். இவை வேறுபட்ட பௌதிக நிலை எண்களை உடையன. சாதாரண பென்டேன் அதிக அளவு கொதி நிலையையும், கிளைகளையுடைய சங்கிலி போன்ற திறந்த அமைப்பை உடைய பென்டேன்கள் மிகக் குறைந்த அளவு கொதி

நிலையையும் உடையனவாக இருக்கின்றன. சாதாரண பென்டேன் 36°C-இலும், ஐஸோபென்டேன் 28°C-இலும் நியோபென்டேன் 29·4°C-இலும் கொதிக்கின்றன.

பெட்ரோலியம்

'பெட்ரா' என்றால் மலை என்றும், 'ஒலியம்' என்றால் எண்ணெய் என்றும் பொருள்; இஃது உலகிலேயே அதிர்ஷ்ட மிக்க பகுதிகளில் அதிகமாகக் கிடைக்கிறது. உருஷ்யா, அமெரிக்கா போன்ற நாடுகள் அதிக அளவு பெட்ரோலியத்தை உற்பத்தி செய்கின்றன. பூமியின் உட்பகுதியில் பெட்ரோலியம் உண்டாகிறது எனப் மெண்டலீப் கருதினர். தற்காலக் கருத்துகளின்படி பெட்ரோலியமானது அங்ககப் பொருள்களிலிருந்தோ, பாதி பிராணி வர்க்கங்களிலிருந்தும் பாதி தாவரவர்க்கங்களிலிருந்துமோ உண்டாகலாம் எனக் கருதப்படுகிறது.

பெட்ரோலியம் உற்பத்தியாகும் முறையைத் தெளிவாக அறிந்துகொள்ள முடியாவிட்டாலும் அதன் அமைப்பை அறிந்து கொள்வது சாத்யமாகும். இது பல ஹைடிரோ கார்பன்களின் கலவையாகும். இதனுடைய நிறமானது அஃது எந்த நாட்டிலிருந்து கிடைக்கிறதோ அதனைப் பொருத்ததாகும். இதனைப் பின்னக் காய்ச்சி வடித்தலுக்கு உட்படுத்துவதன் மூலம் உண்டாகும் பகுதிகள் விலை மதிப்பற்றவையாகும். பெட்ரோலியம்-ஈதரும், பெட்ரோலும் 150°C-இல் வரும் உபயோகமுள்ள பகுதிகளாகும். அதிக அளவு வெப்பத்தில் வெளிவரும் பகுதிகள் மண்ணெண்ணெயையும், மசகு எண்ணெயையும் கொண்டிருக்கின்றன. பெட்ரோலியம் தொழிற்சாலையில் பாரபின் மெழுகு ஒரு முக்கியமான உபவிளை பொருளாகும்.

7. அபூரித ஹைடிரோ கார்பன்கள் (Olefines)

இவை அபூரித ஹைடிரோ கார்பன்கள் இனத்தைச் சேர்ந்த ஓரியல்புடைய வரிசையைக் கொண்டுள்ள சேர்மங்களாகும்.

$CH_2=CH_2$ எத்திலீன் அல்லது ஈதீன்

$CH_3 . CH=CH_2$ புரோபிலீன் அல்லது புரோபீன்

$CH_3 . CH_2=CH_2 . CH_3$ பியூட்டிலின் அல்லது பியூட்டீன்

CnH_2n என்பது பொதுவான வாய்பாடு

ஒவ்வொரு மூலக்கூறு அபூரித ஹைடிரோ கார்பனும் அதனைப் போன்ற கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் கொண்ட பூரித ஹைடிரோ கார்பனைக் காட்டிலும் இரண்டு ஹைடிரஜன் அணுக்களைக் குறைவாகக் கொண்டிருக்கிறது. இவ்வகை ஹைடிரோ கார்பன்களின் பெயர்களில் பூரித ஹைடிரோ கார்பன்களின் பெயர்களிலுள்ள 'ஏன்' என்ற முடிவிற்குப் பதிலாக 'ஈன்' என்ற முடிவைக் கொண்டவையாக இருக்கின்றன.

C_2H_6 – ஈதேன் ; C_2H_4-ஈதீன்.

இவ்வினத்தைச் சேர்ந்த முதல் சேர்மமான—CH_2 இன்னும் கண்டுபிடிக்கப்படவில்லை. பாரபின்களைப் போல் அல்லாமல் இவை வீரியமிக்கவையாக இருக்கின்றன. ஈதீனின் அமைப்பு வாய்பாடு $H_2C=CH_2$. அருகருகே உள்ள இரண்டு கார்பன் அணுக்களிடையே ஓர் இரட்டைப் பிணைப்புக் காணப்படுகிறது. இப் பிணைப்பால் கார்பன் அணுக்களின் இணைதிறன் பூர்த்தியாகிறது. இவ்வாய்பாட்டிலிருந்து ஈதீனிலுள்ள ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவும் நான்கு இணைதிறனைக் கொண்டதாக இருக்கிறது.

ஒலிபின்களிடையே காணப்படும் ஐஸோமெரிசம்

எத்திலீனில் ஒரே ஒரு எத்திலீன் மட்டுமே காணப்படுகிறது. அதேபோல் புரோபிலீனில் $CH_3 . CH=CH_2$ ஒரேஒரு புரோபி

லீன் மட்டுமே காணப்படுகிறது. இனி, பியூடீன்களில் எத்தனை வகைப் பியூடீன்கள் காணப்படுகின்றன என அறிவோம். இதனை அறியப் பியூடீனின் அமைப்பு வாய்பாட்டை எழுதிக்கொள்ள வேண்டும். அருகருகேயுள்ள இரண்டு கார்பன் அணுக்களோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கும் இரண்டு ஹைடிரஜன் அணுக்களை அகற்ற வேண்டும். பின் இவ்விரண்டு கார்பன் அணுக்களிடையே ஓர் இரட்டைப் பிணைப்பைப் புகுத்த வேண்டும். இதனை எத்தனை வழிகளில் செய்யலாம் என அறியலாம்.

$$CH_3 . CH_2 . CH_2 . CH_3$$

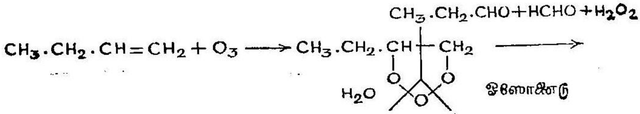
சாதாரண பியூடேன்

(1) $CH_3 . CH_2 . CH{=}CH_2$ எத்தில் எத்திலீன் அல்லது பியூடீன்-1.

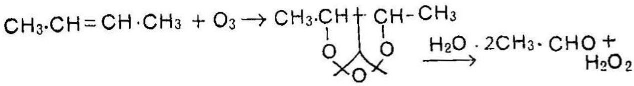
(2) $CH_3 . CH{=}CH . CH_3$ சமபக்கமுள்ள டை மெத்தில் எத்திலீன் அல்லது பியூடீன்-2.

(3) $CH_3 . \underset{\underset{\displaystyle CH_3}{|}}{CH} . CH_3$ ஐஸோபியூடேன்.

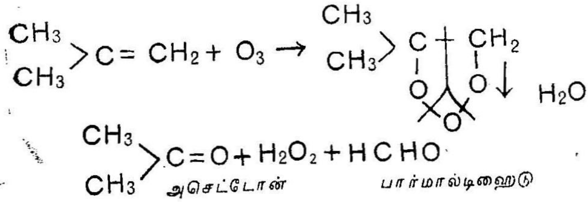
இவ்வகையாக மூன்று பியூட்டீன்கள் காணப்படுகின்றன. இவற்றை வேறுபடுத்தி அறிந்து கொள்வதற்கு இவை ஒவ்வொன்றையும் ஓஸோனோடு கிரியை புரியச் செய்து நீரேற்றலுக்கு உட்படுத்தினால் அதனதன் ஓஸோனைடு உண்டாகிறது. இவற்றிலிருந்து உண்டான ஆல்டிஹைடையும், கீடோனையும் அறிந்துகொள்ளவேண்டும். பின்னர்ப் பியூட்டீனை அறிந்து கொள்வது சாத்யமாகும். ஓஸோனைடை நீரேற்றலுக்கு உட்படுத்தும்பொழுது எந்தப் பியூட்டீனானது பிரோப்பனால்டிஹைடையும் பார்மால்டிஹைடையும் கொடுக்கின்றதோ அதுவே பியூட்டீன்-1.



எந்தப் பியூட்டினின் ஓஸோனானது நீரேற்றலின்போது அசெட்டால்டிஹைடைக் கொடுக்கிறதோ அதுவே பியூட்டீன்-2.



எந்தப் பியூட்டீனானது நீரேற்றலின்போது அசெட்டோனையும் பார்மால்டிஹைடையும் கொடுக்கின்றதோ அது 2 மெத்தில் புரோபீன்-I என அழைக்கப்படுகிறது.



எத்திலீன் (Ethylene)

தயாரிக்கும் முறைகள்

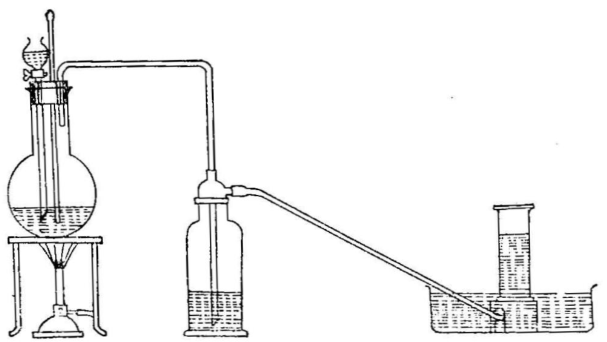
1. எத்தில் ஆல்கஹாலை அடர் கந்தக அமிலத்தோடு கிரியை புரியச் செய்வதன் மூலம் அதிலுள்ள நீரை அகற்றி எத்திலீன் வாயுவைத் தயாரிக்கலாம்.

$$CH_3.CH_2.OH + H_2SO_4 \xrightleftharpoons{\text{100-க்குக் கீழே}} CH_3.CH_2.HSO_4 + H_2O.$$

தனியாகவோ அடர் கந்தகாமிலத்துடனோ சுமார் 160°C வெப்பத்திற்குச் சூடு செய்தால் எத்திலீன் வாயு உண்டாகிறது.	எத்தில் ஆல்கஹாலைச் சுமார் 140°C-க்குச் சூடு படுத்துதல்	நீருடன் சேர்த்துச் சூடு செய்தல்
$CH_2{=}CH_2 + H_2SO_4$	$CH_3.CH_2.O.CH_2.CH_3 + H_2SO_4$.	$CH_3.CH_2.OH + H_2SO_4$

எத்தில் ஆல்கஹாலைச் சுமார் 160°C வெப்பத்தில் அதிக அளவு அடர் கந்தக அமிலத்தோடு சேர்த்துச் சூடு செய்தால் எத்திலீன் வாயு உண்டாகிறது. வட்டமான அடிப்பாகத்தைக் கொண்ட

குடுவையில் தனி ஆல்கஹாலையும் அடர் கந்தக அமிலத்தையும் 1:2 என்ற அளவில் கலந்து சூடு படுத்தவேண்டும். திரவத்தின் மேல் பாகம் ஒருவகைப் படலத்தால் மூடப்படுவதைத் தடுப் பதற்கும், எத்திலீன் உற்பத்தியை அதிகரிப்பதற்கும் சிறிதளவு மண் அல்லது நீரற்ற அலுமினியம் சல்பேட்டைச் சேர்க்க வேண்டும். ஒரு வெப்ப மானியைத் திரவத்தில் மூழ்குமாறு செய்ய வேண்டும். குடுவையை ஒரு மணல் தட்டின்மீது வைத்துச் சூடு படுத்தவேண்டும். சுமார் 160°C வெப்பத்தில் எத்திலீன் வாயு வெளிவர ஆரம்பிக்கிறது. இவ்வாயுவில் கலந்திருக்கும் கந்தக-டை-ஆக்ஸைடைக் கழுவு சீசாவிலுள்ள வீரிய மிக்க பொட்டாசியம் அல்லது சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடு கரைசலின் வழியாகச் செலுத்துவதன் மூலம் அகற்றப்படுகிறது. இவ்வாயுவை நீரின் மேல் சேகரிக்கவேண்டும். எத்திலீன் வாயு வெளி வருவது நின்றவுடன் எத்தில் ஆல்கஹால் அடர் கந்தகாமிலக் கலவையை (1:1) சொட்டவிடும் புனலின் வழியாகச் சொட்டவிடவேண்டும். வெளி வரும் அதிக அளவு எத்திலீன் வாயுவைச் சேகரிக்க வேண்டும்.



படம் 22.

$$C_2H_5—O—H + H_2SO_4 \rightleftharpoons C_2H_5—HSO_4 + H—OH$$
$$C_2H_5—HSO_4 \longrightarrow C_2H_4 \uparrow + H_2SO_4$$

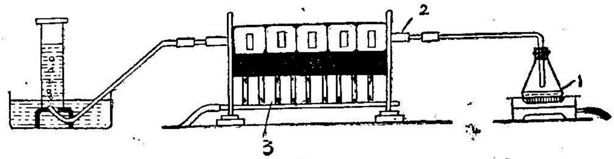
இச்சமன்பாட்டின்படி உபயோகப் படுத்தப்பட்ட கந்தகா மிலம் அனைத்தும் மீண்டும் வெளி வந்துவிடுகிறது. எனவே, சிறி தளவு கந்தகாமிலத்தைக் கொண்டே எத்தில் ஆல்கஹாலிலுள்ள நீரினைத் தொடர்ச்சியாக அகற்றுவது சாத்யமாகிறது. கந்தகா மிலம் ஓர் ஆக்ஸிகரணியாக இருத்தலால் கிரியையின்போது சிறி

தளவு கந்தகாமிலம் வீணாகிறது. சிறிதளவு எத்திலீன் வாயுவானது ஆக்ஸிகரணமடைகிறது. கந்தகாமிலமானது கந்தக-டை-ஆக்ஸைடாகக் குறைக்கப்படுகிறது.

எத்தில் ஆல்கஹால் ஆவியை அலுமினியம் ஆக்ஸைடு, தோரியம் ஆக்ஸைடு அல்லது பாஸ்பாரிக் அமிலத்தில் மூழ்கச் செய்த புயூமிஸ் கற்கள் ஆகியவற்றில் ஏதாவது ஒன்றினைக் கொண்ட, சிவக்கச் சூடு படுத்தப்பட்ட சோதனைக் குழாயினுள் செலுத்தினால் ஆல்கஹாலிலுள்ள நீரானது நீக்கப்பட்டு எத்திலீன் வாயு வெளிவருகிறது.

$$C_2H_5OH \longrightarrow H_2C{=}CH_2 + H{-}O{-}H$$

'எ' என்ற குடுவையிலுள்ள ஆல்கஹாலைக் கொதிக்கச் செய்தால் உண்டாகும் ஆவியை அலுமினியம் ஆக்ஸைடைக் கொண்டுள்ள எரி குழாயான 'பி'-யினுள் செலுத்திப் 'பி'-யைச் சூடு படுத்தவேண்டும். எத்திலீன் வாயுவானது வெளியேறி நீரின் மேல் சேகரிக்கப்படுகிறது.



படம் 23.

1. ஆல்கஹால் 2. அலுமினியம் ஆக்ஸைடைக் கொண்டுள்ள எரி குழாய் 3. விளக்குகளின் வரிசை.

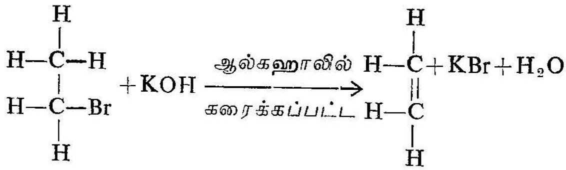
இவ்விதமாகத் தயாரிக்கப்படும் எத்திலீன் அது தயாரிக்கப்படும் பொதுவான முறையை விளக்குவதாக அமைகிறது. ஒரு ஹைடிராக்ஸைடு பிரிவைக் கொண்டுள்ள ஆல்கஹாலிலிருந்து நீரை நீக்கினால் ஒலிபீன் உண்டாகிறது.

$$1.\ CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}OH \xrightarrow[\text{அளவு}]{\text{அதிக}} CH_3{-}CH{=}CH_2 + H_2O$$

அடர் H_2SO_4

2. எத்தில் ஹேலைடை ஆல்கஹாலில் கரைக்கப்பட்ட பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடுடன் கிரியை புரியச் செய்வதன் மூலம் எத்திலீன் வாயு உண்டாகிறது. ஆல்கஹாலில் கரைக்கப்

பட்ட பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடாவது அங்ககச் சேர்மத்தி லிருந்து ஹைடிரஜன் ஹேலைடை நீக்குகின்றது.



ஒரு வட்டமான அடிப்பாகத்தைக் கொண்ட குடுவையில் ஆல்க ஹாலில் கரைக்கப்பட்ட பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடு இருக் கிறது. சொட்ட விடும் புனலின் வழியாக எத்தில் புரோமைடு அல்லது அயோடைடு சொட்ட விடப்படுகிறது. இதனால் வெளி வரும் தூய்மையான எத்திலீன் வாயுவானது நீரின்மேல் சேகரிக்கப்படுகிறது. இம்முறை ஒலிபீன்களைத் தயாரிக்க உதவும் பொதுவான முறையாகும்.

$$CH_3 . CH_2 . CH_2 . Br + KOH \xrightarrow[\text{(ஆல்கஹாலில் கரைக்கப்பட்ட)}]{} \underset{\text{புரோபிலீன்}}{CH_3-CH=CH_2} + KBr + H_2O$$

தொழிற்சாலை முறை

பெட்ரோலியம் ஆவியைச் சிதைத்தலின் மூலமோ எத்தில் ஆல்கஹால் ஆவியைச் சுமார் 350°C வெப்பத்தில் சூடு படுத்தப் பட்ட அலுமினியம் ஆக்ஸைடின்மீது செலுத்துவதன் மூலமோ தயாரிக்கலாம்.

$$C_2H_5OH \longrightarrow C_2H_4\uparrow + H_2O$$

பண்புகள்

இனிமையான மணமுடைய நிறமற்ற வாயு, காற்றைவிட இலேசானது; நீரில் சிறிதளவு கரையும் தன்மையுடையது.

எரித்தல் (Combustion)

காற்றில் மஞ்சள் நிறச் சுவாலையுடன் எரிந்து கார்பன்-டை ஆக்ஸைடையும் நீரையும் கொடுக்கிறது.

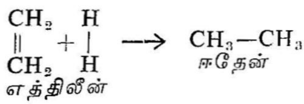
$$C_2H_4 + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2\uparrow + 2H_2O$$

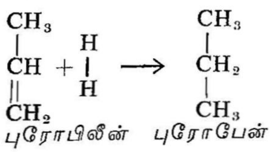
பிற ஹைடிரோ கார்பன்களைப் போன்று ஆக்ஸிஜனோடு சேர்ந்து கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடையும் நீரையும் வெடிச்சத்தத் துடன் உண்டாக்குகிறது.

சேர்க்கைக் கிரியைகள் (Addition Reactions)

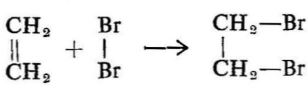
இஃது ஓர் அபூரித ஹைடிரோ கார்பன். கார்பனின் நான்கு இணைதிறன்களும் அணுக்கள், மூலங்கள் ஆகியவற்றால் இணைக்கப்படாததால் இரண்டு கார்பன் அணுக்களுக்கும் இடையே ஓர் இரட்டைப் பிணைப்புக் காணப்படுகிறது. எனவே, இச்சேர்மம் ஒலிபீன்களுக்கே உரித்தான சேர்க்கைக் கிரியைகளில் ஈடுபடுகிறது.

(1) ஹைடிரஜனுடன் கிரியை: 140°C வெப்பத்தில் பிளாட்டினம் அல்லது நிக்கலின் முன்னிலையில் இரண்டு ஹைடிரஜன் அணுக்கள் ஒலிபீனுடன் சேர்ந்து பூரித ஹைடிரோ கார்பனை ஈதேனைக் கொடுக்கின்றன.

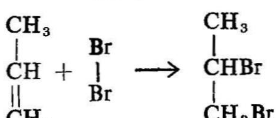




(2) புரோமினுடன் கிரியை: பாரபின்களைப் போலல்லாமல் ஒலிபீன்கள் புரோமின் நீரை நிறமற்றதாகச் செய்கின்றன. இக்கிரியையின்போது ஹைடிரஜன் புரோமைடு வெளி வருவதில்லை. இனிமையான மணத்தை உடைய, நிறமற்ற எண்ணெயைப் போன்ற எத்திலீன் டை புரோமைடு உண்டாகிறது.



ஹைடிரஜன் புரோமைடை வெளியேற்றாது குளிர்ந்த நிலையிலேயே எல்லா அபூரித அங்ககச் சேர்மங்களும் புரோமின் கரைசலை நிறமற்றதாக மாற்றுகின்றன. எனவே, இக்கிரியை சேர்மங்களின் அபூரித நிலையை அறிந்துகொள்ளப் பயன்படுகிறது.



(3) குளோரினுடன் கிரியை: எத்திலீன் வாயுவைக் குளோரினுடன் கலந்து இக்கலவையைச் சூரிய வெளிச்சத்தில் வைத்தால் நிறமற்ற எண்ணெய் போன்ற எத்திலீன் டை குளோரைடு $C_2H_4Cl_2$ உண்டாகிறது. இதற்கு 'டச்சு திரவம்' (Dutch liquid) எனப் பெயர்.

$$\begin{matrix} CH_2 & & Cl & & CH_2-Cl \\ \| & + & | & \longrightarrow & | \\ CH_2 & & Cl & & CH_2-Cl \end{matrix}$$

$$CH_3-CH=CH_2+Cl_2 \longrightarrow CH_3-CHCl-CH_2Cl$$

எண்ணெய் போன்ற திரவமான புரோபிலீன் டை குளோரைடு

இச்சேர்மங்கள் எண்ணெய் போன்ற திரவங்களை உண்டாக்குவதால் அவை ஒலிபீன்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

(4) ஹைடிரஜன் ஹேலைடுகளுடன் கிரியை; எத்திலீன் வாயுவானது ஹைடிரஜன் ஹேலைடுகளுடன் சேர்ந்து எத்தில் ஹேலைடைக் கொடுக்கின்றது.

$$\begin{matrix} CH_2 & & H & & CH_3 \\ \| & + & | & \longrightarrow & | \\ CH_2 & & X & & CH_2-X \end{matrix} \qquad (X=Cl,\ Br,\ I)$$

எத்தில் ஹேலைடு

ஹைடிரஜன் அயோடைடுடன் இக்கிரியை வேகமாக நிகழ்கிறது. பிற ஒலிபீன்களும் இம்மாதிரிக் கிரியைகளில் ஈடுபடுகின்றன. சேர்க்கை பின் வருமாறு நிகழ்கிறது.

ஐஸோபுரோபில் குளோரைடு

$$CH_3-CH=CH_2+HCl \longrightarrow CH_3 . CHCl . CH_3$$

$$CH_3-CH=CH_2+HI \longrightarrow CH_3-CHI . CH_3$$

ஐஸோபுரோபில் அயோடைடு.

மேற்கூறிய சேர்க்கைக் கிரியைகள் 'மார்க்கோனிகாஃப் விதி' (Markownikoff's rule) என்ற விதியின்படி நிகழ்கின்றன. இவ்விதியின்படி சேர்க்கைக் கிரியையின்போது எதிர்மின்னேற்றமுடைய ஹேலோஜன் அணுவானது குறைந்த அளவு ஹைடிரஜன் அணுக்களைக் கொண்ட கார்பன் அணுவோடு சேருகிறது. ஹைடிரஜன் குளோரைடு, அயோடைடு சம்பந்தப்பட்ட பெரும்பாலான சேர்க்கைக் கிரியைகள் இவ்விதியின்படியே நிகழ்கின்றன,

ஆனல் ஹைடிரஜன் புரோமைடுடன் நிகழும் கிரியைகள் சற்று வேறு விதமாகக் காணப்படுகின்றன. தூய்மையான நிலையில் ஒலிபீனனது ஹைடிரஜன் புரோமைடுடன் 'மார்க்கோனிகாஃப்' விதியின்படியே சேருகின்றது. ஆனல் ஹைடிரஜன் பெராக்ஸைடைப் போன்ற ஒரு ஆக்ஸிகரணி கலந்திருப்பின் கிரியை நேர் மாருக நிகழ்கிறது. இதற்குப் பெராக்ஸைடு விளைவு (peroxide effect) எனப்பெயர்.

$$CH_3 . CH = CH_2 + HBr \longrightarrow CH_3 . CH_2 . CH_2Br$$

(5) கந்தகாமிலத்துடன் கிரியை: அடர் அல்லது வீரியமிக்க கந்தகாமிலத்துடன் எத்திலீனனது சேர்க்கைக் கிரியைகளில் ஈடுபடுகிறது.

$$\begin{array}{l} CH_2 \\ \| \\ CH_2 \end{array} + \begin{array}{l} H \\ | \\ HSO_4 \end{array} \longrightarrow \begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ CH_2 . HSO_4 \end{array}$$

கந்தகாமிலம் இவ்விதமாக எத்திலீனை உறிஞ்சுவதற்குப் பயன்படுகிறது. எத்தில் ஹைடிரஜன் சல்பேட்டை நீருடன் சேர்த்துச் சூடு படுத்தினல் அது கந்தகாமிலத்தையும் எத்தில் ஆல்கஹாலையும் உண்டாக்குகிறது.

$$CH_3 . CH_2 . HSO_4 + H_2O \longrightarrow CH_3 . CH_2 . OH + H_2SO_4$$

இவ்விதமாக நீரானது எத்திலீனுடன் மறைமுகமாகச் சேர்க்கப்பட்டு எத்தில் ஆல்கஹால் உண்டாகிறது.

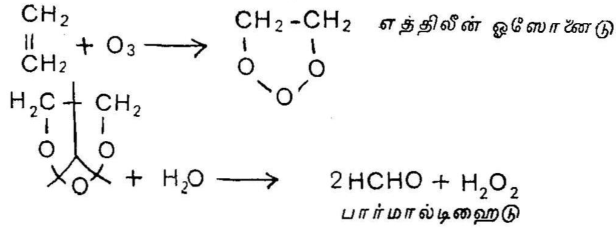
(6) காரத்தில் கரைக்கப்பட்ட பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட்டுடன் கிரியை: எத்திலீன் வாயுவானது காரத்தில் கரைக்கப்பட்ட பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட்டுக் கரைசலை நிறமற்றதாகச் செய்கிறது. நீருடன் கூடிய பழுப்பு நிற வீழ்படிவுடன் இரண்டு ஆல்கஹால் பிரிவுகளைக் கொண்ட எத்திலீன் கிளைக்காலும் (ethylene glycol) உண்டாகிறது.

$$CH_2 = CH_2 + H{-}O{-}H + [O] \xrightarrow{KMnO_4} \begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ CH_2OH \end{array}$$

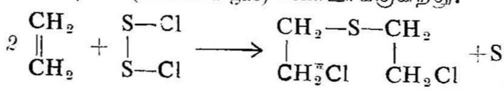
இக்கிரியை அபூரித நிலையைக் கண்டறிய உதவுகிறது.

(7) ஓஸோனுடன் கிரியை: ஓஸோனுடன் எத்திலீன் சேர்க்கைக் கிரியைகளில் ஈடுபடுகிறது. ஓஸோனனது இரட்டைப் பிணைப்பை முறித்து எத்திலீன் ஓஸோனைடை உண்டாக்குகிறது. இதனை நீராற் சிதைத்தலுக்கு உட்படுத்தி, அதன் மூலம்

உண்டாகும் ஆல்டிஹைடு அல்லது கீடோனிலிருந்து இரட்டைப் பிணைப்பின் அமைப்பைப் பற்றிய விபரங்களை அறிந்து கொள்ளலாம்.



கந்தகமோனோ குளோரைடு எத்திலீனுடன் கிரியை புரிந்து மஸ்டர்ட் வாயுவை (mustard gas) உண்டாக்குகிறது.



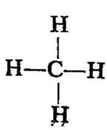
உபயோகங்கள்

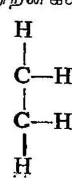
பழங்களைப் பாதுகாப்பதற்கும், செயற்கை முறையில் பழுக்கச் செய்வதற்கும் இவ்வாயு பயன்படுகிறது. மஸ்டர்ட் வாயு, எத்திலீன் கிளைக்கால், பல் வைத்தியத்தில் பயன்படுத்தப்படும் மயக்க மருந்தான நோவோகெய்ன் (novocaine) ஆகியவை தயாரிப்பதற்குப் பயன்படுகிறது.

எத்திலீன் அமைப்பு

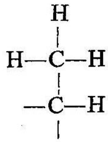
இதனுடைய சதவிகித இயைபிலிருந்து இதன் முற்றுரு வாய்பாடு—CH_2—என அறிகிறோம். இதன் மூலக்கூறு எடை 28. எனவே, இதன் மூலக்கூறு வாய்பாடு C_2H_4. இதிலிருந்து எத்திலீனின் அமைப்புப் பின்வருமாறு இருக்கலாம் என ஊகிக்கிறோம்.

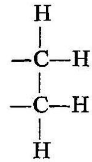
முதல் அமைப்பில் ஒரு கார்பன் அணுவானது இரண்டு இணைதிறன்களைக் கொண்டதாயும், இரண்டாவது அமைப்பில் இரண்டு கார்பன் அணுக்களும் மூன்று இணைதிறன்களைக் கொண்டவை

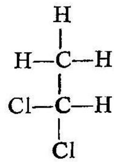
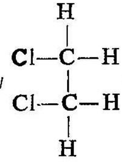
 (1)

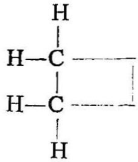
 (2)

யாகவும் இருக்கின்றன. எனவே, இவ்விரண்டு அமைப்புகளும் எத்திலீனுக்குப் பொருந்தமாட்டா. எனவே, பின்வரும் அமைப்புகள் பொருந்துமா எனப் பார்ப்போம். அணுக்களோ பிரிவுகளோ

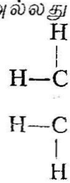
 (3)

 (4)

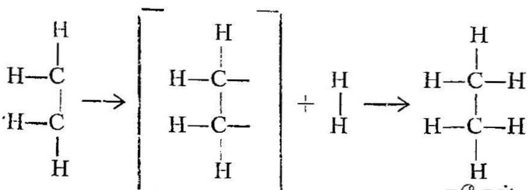
இணைக்கப்படாத பிணைப்புக்குப் பயன்படுத்தப்படாத இணை திறன்கள் (free valencies) எனப் பெயர். மூன்றாவது அமைப்புச் சரியாக இருக்குமானால் எத்திலீனுடன் குளோரின் சேரும் பொழுது உண்டாகும் சேர்மமானது  என்ற எத்திலிடீன் குளோரைடானது வேறு முறையில் தயாரிக்கப்படுகிறது. இச்சேர்மத்தின் பண்புகள் எத்திலீனும் குளோரினும் சேருவதால் உண்டாகும் சேர்மத்தின் பண்புகளிலிருந்து வேறுபட்டுக் காணப்படுகிறது. எனவே, இச்சேர்மத்திற்கு 3-ஆவது அமைப்புப் பொருந்தாது. 4-ஆவது அமைப்பின்படி எத்திலீனுடன் குளோரின் சேருவதால் உண்டாகும் சேர்மமானது  என்ற அமைப்பைக் கொண்டதாக இருப்பதால் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டிருக்கிறது. 4-ஆவது அமைப்பானது அருகருகேயுள்ள இரண்டு கார்பன் அணுக்களிடையே மட்டும் அபூரித நிலை காணப்படுவதன் காரணத்தை விளக்கவில்லை. இதனையும், ஒலிபீனின் பிற பண்புகளையும் விளக்குவதற்கு அருகருகேயுள்ள இரண்டு கார்பன் அணுக்களின் பயன்படுத்தப்படாத இணைதிறன்களும் ஒன்றோடொன்று சேருவதன் மூலம் ஏற்கெனவே இருக்கும் பிணைப்பைத் தவிரப் புதிதாகவும் ஒருபிணைப்பு உண்டாகிறது.



அல்லது



இதனை இரட்டைப் பிணைப்பு, ஒலிபீனின் பிணைப்பு, எத்திலீனின் பிணைப்பு என அழைக்கின்றோம். அங்ககச் சேர்மங்களில் இரட்டைப் பிணைப்புக் காணப்படும் இடம் சற்றுப் பலஹீனமான இடமாகக் காணப்படும். மூலக்கூறானது இவ்விடத்தில் எளிதில் பிளந்து விடுவதால் சேர்க்கைக் கிரியைகள் எளிதில் நிகழ்ந்துவிடுகின்றன. எத்திலீனானது ஹைடிரஜனோடு கிரியை புரியும்பொழுது இரட்டைப் பிணைப்பு முதலில் பிளக்கப்பட்டுப் பிணைப்பில் ஈடுபடாத இரண்டு இணைதிறன்களை உண்டாக்குகிறது. சேர்க்கைக் கிரியை இவ்விணைதிறன்களில் வேகமாக நிகழ்வதன் காரணமாக ஈதேன் உண்டாகிறது.



ஈதேன்

8. அசெட்டிலீன்கள் (Acetylenes)

இதன் மூலக்கூறு வாய்பாடு C_2H_2. C_nH_{2n-2} என்ற பொதுவான வாய்பாட்டைக் கொண்ட ஓரியல்புள்ள வரிசையில் இது முதல் இடம் பெறுகிறது. இவை அபூரித ஹைடிரோ கார்பன்களைவிட அதிக அபூரித நிலையில் இருக்கின்றன.

அசெட்டிலீன்

தயாரிக்கும் முறைகள்

1. இரண்டு கார்பன் மின் தண்டுகளுக்கிடையே ஹைடிரஜன் வாயு நிறைந்த சூழ் நிலையில் ஒரு மின் வில்லை இயக்கினால் அசெட்டிலீன் உண்டாகிறது.

$$2C + H_2 \longrightarrow C_2H_2 - Q \text{ cals}$$

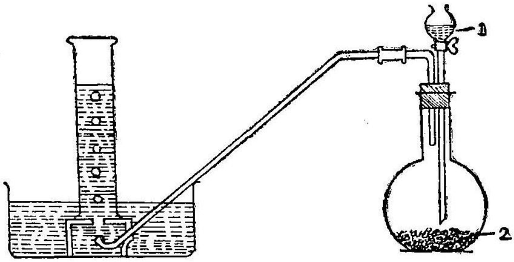
இஃது ஒரு வெப்பம் உள் வாங்கும் கிரியை. இம்முறையில் தயாரிக்கப்படும் அசெட்டிலீனின் அளவு மிகக் குறைவாக இருத்தலால் இம்முறையில் சோதனைச் சாலையில் இவ்வாயுவைத் தயாரிக்க முடியாது.

2. கால்ஸியம் கார்பைடைக் குளிர்ந்த நீருடன் கிரியை புரியச் செய்வதன் மூலம் இவ்வாயு தயாரிக்கப்படுகிறது.

$$Ca\begin{matrix} C \\ ||| \\ C \end{matrix} + \begin{matrix} H-O-H \\ \\ H-O-H \end{matrix} \longrightarrow Ca(OH)_2 + \begin{matrix} C-H \\ ||| \\ C-H \end{matrix}$$

இம்முறை அசெட்டிலீன் தயாரிப்பதற்கு உகந்த முறையாக இருந்தாலும் இம்முறையில் தயாரிக்கப்படும் அசெட்டிலீன்

தூய்மையற்றதாக இருக்கிறது. இவ்வாயுவை அம்மோனியம் ஹைடிராக்ஸைடில் கரைக்கப்பட்ட கியூப்ரஸ் குளோரைடினுள்



படம் 24.

1. நீர் 2. கால்ஸியம் கார்பைடு

செலுத்தினால் ஒரு செம்பழுப்பு நிறமான கியூப்ரஸ் அசெட்டிலைடு உண்டாகிறது.

$$\begin{matrix} C-H \\ \| \\ C-H \end{matrix} + 2CuCl \longrightarrow \begin{matrix} C-Cu \\ ||| \\ C-Cu \end{matrix}\downarrow + 2HCl$$

$$2NH_3 + 2HCl \longrightarrow 2NH_4Cl$$

அசுத்தங்கள் வெளியேறிய பின் கியூப்ரஸ் அசெட்டிலைடை நீர்த்த ஹைடிரோ குளோரிக அமிலத்துடன் சேர்த்துச் சிதைக்கச் செய்தாலோ பொட்டாசியம் சயனைடுடன் சேர்த்துச் சூடு படுத்தினாலோ அசெட்டிலீன் வாயு உண்டாகிறது.

$$Cu_2C_2 + 2KCN + 2H_2O \longrightarrow 2CuCN + 2KOH + H-C\equiv C-H$$

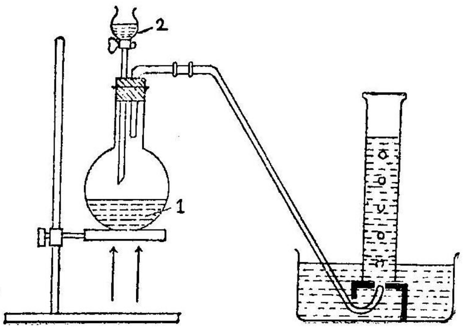
$$2CuCN + 6KCN \longrightarrow 2K_3Cu(CN)_4$$

இவ்விரண்டு சமன்பாடுகளையும் சேர்த்தால்

$$Cu_2C_2 + 8KCN + 2H_2O \longrightarrow 2KOH + C_2H_2\uparrow + 2K_3Cu(CN)_4$$

3. எத்திலீன் டை புரோமைடுடன் ஆல்கஹாலில் கரைக்கப்பட்ட பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடைக் கிரியை புரியச் செய்தால் அசெட்டிலீன் உண்டாகிறது. வட்டமான அடிப்பாகத்தைக்கொண்ட குடுவையில் ஆல்கஹாலில் கரைக்கப்பட்ட பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடை எடுத்துக்கொள்ளவேண்டும்.

பின்னர்ச் சொட்டவிடும் புனலின் வழியாக எத்திலீன் டை புரோமைடைச் சொட்டவிடவேண்டும். வெளி வரும் சுத்தமான அசெட்டிலீனனது நீரின்மேல் சேகரிக்கப்படுகிறது.



படம் 25.

1. ஆல்கஹாலில் கரைக்கப்பட்ட பொட்டாசியம் ஹைடிராக்சைடு
2. எத்திலின் டை புரோமைடு 3. நீர் 4. அசெட்டிலின்

பண்புகள்

தூய்மையான நிலையில் மணமற்ற நிறமற்ற வாயு. ஆனால் கால்சியம் கார்பைடிலிருந்து வெளி வரும் வாயுவானது பூண்டு வாசனையுடையதாக இருக்கிறது. காற்றைவிட இலேசானது. நீரில் சிறிது கரையும் தன்மையுடையதாகவும், அசெட்டோனில் எளிதில் கரையும் தன்மையுடையதாகவும் இருத்தலால் இதனை அழுத்தத்தை அதிகரிப்பதன் மூலமும், குளிரச் செய்வதன் மூலமும் திரவமாக்கிச் சேகரித்து வைப்பது அபாயகரமான தாகும். அசெட்டோனில் முக்கிய சிறு துவாரங்கள் கொண்ட, கிஸில்குர் (Kieselguhr) எஃகு உருளைகளில் எடுத்துக்கொண்டு அவற்றினுள் அசெட்டிலீன் வாயுவைச் செலுத்தவேண்டும். பெரும் பகுதி அசெட்டிலீன் அசெட்டோனில் கரைந்துவிடுகிறது. இம்முறையில் அசெட்டிலீனைச் சேகரித்து வைப்பது அபாயகர மற்றதாகும்.

1. எரித்தல்: காற்றில் மஞ்சள் நிறச் சுவாலையுடன் எரிந்து கார்பன்டை ஆக்ஸைடையும், நீரையும் உண்டாக்குகிறது.

$$2C_2H_2\uparrow + 5O_2\uparrow \longrightarrow 4CO_2\uparrow + 2H_2O$$

சரியான அளவு ஆக்ஸிஜனோடு சேர்ந்து எரியச் செய்வதன் மூலம் அதிக வெப்பத்தையுடைய சுவாலையை உண்டாக்குகிறது. உலோகங்களை வெட்டி ஒட்டவைப்பதற்கும், பிளவுகளை அடைப்பதற்கும் (welding operations) ஆக்ஸி-அசெட்டிலீன் ஊது உலை அதிக அளவில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பிற ஹைடிரோ கார்பன்களைப்போல் ஆக்ஸிஜன் வாயுவில் வெடித்துக் கார்பன் டை ஆக்ஸைடையும் நீரையும் உண்டாக்குகிறது.

2. சேர்க்கைக் கிரியை: பின்வரும் காரணங்களால் இது ஓர் அபூரித ஹைடிரோ கார்பனாகக் கருதப்படுகிறது. (1) கார்பனின் நான்கு இணைதிறன்களும் அணுக்களாலோ, மூலங்களாலோ இணைக்கப்படவில்லை. (2) கார்பன் அணுக்களிடையே இரட்டைப் பிணைப்புக் காணப்படுகிறது. (3) இது சேர்க்கைக் கிரியைகளில் ஈடுபடுகிறது. எத்திலீனைவிட அதிக அபூரித நிலையில் இது காணப்படுகிறது.

3. ஹைடிரஜனுடன் கிரியை: அசெட்டிலீன் வாயுவை ஹைடிரஜன் வாயுவுடன் தூளாக்கப்பட்ட நிக்கலுடன் கிரியை புரியச் செய்தால் அஃது எத்திலீனையும் ஈதேனையும் உண்டாக்குகிறது.

$$\begin{array}{l} \mathrm{C{-}H} \\ ||| \\ \mathrm{C{-}H} \end{array} + \begin{array}{c} \mathrm{H} \\ | \\ \mathrm{H} \end{array} \longrightarrow \begin{array}{l} \mathrm{CH_2} \\ || \\ \mathrm{CH_2} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \mathrm{CH_2} \\ || \\ \mathrm{CH_2} \end{array} + \begin{array}{c} \mathrm{H} \\ | \\ \mathrm{H} \end{array} \longrightarrow \begin{array}{l} \mathrm{CH_3} \\ | \\ \mathrm{CH_3} \end{array}$$

4. குளோரினுடன் கிரியை: அசெட்டிலீன், குளோரின் ஆகிய இரண்டு வாயுக்களையும் 'கிஸில்குர்ரின்' முன்னிலையில் சேரச் செய்யலாம்.

$$\begin{array}{l} \mathrm{CH} \\ ||| \\ \mathrm{C{-}H} \end{array} + \begin{array}{c} \mathrm{Cl} \\ | \\ \mathrm{Cl} \end{array} \longrightarrow \begin{array}{l} \mathrm{CH{-}Cl} \\ || \\ \mathrm{CH{-}Cl} \end{array}$$

அசெட்டிலீன் டை குளோரைடு.

$$\begin{array}{l} \mathrm{C{-}H{-}Cl} \\ || \\ \mathrm{C{-}H{-}Cl} \end{array} + \begin{array}{c} \mathrm{Cl} \\ | \\ \mathrm{Cl} \end{array} \longrightarrow \begin{array}{l} \mathrm{CH{-}Cl_2} \\ | \\ \mathrm{CH{-}Cl_2} \end{array}$$

அசெட்டிலீன் டெட்ரா குளோரைடு அல்லது வெஸ்ட்ரான்.

வெஸ்ட்ரான் திரவத்திற்குத் தீப்பற்றி எரியும் தன்மை கிடையாது. அதிக அளவு கொதிநிலையை உடையதாக இருக்கிறது. கொழுப்புகளையும், இரப்பரையும் கரைப்பதற்குக் கரைப்பானாகப்

பயன்படுகிறது. புரோமினுடன் அசெட்டிலீன் சேர்க்கைக் கிரியைகளில் ஈடுபடுகிறது.

$$\begin{array}{c}C-H\\ \|\!|\\ C-H\end{array} + \begin{array}{c}Br\\ |\\ Br\end{array} \longrightarrow \begin{array}{c}CHBr\\ \|\\ CHBr\end{array} + \begin{array}{c}Br\\ |\\ Br\end{array} \longrightarrow \begin{array}{c}CHBr_2\\ |\\ CHBr_2\end{array}$$

5. ஹைட்ரஜன் ஹேலைடுடன் கிரியை: ஹைட்ரஜன் ஹேலைடுகளுடன் அசெட்டிலீன் சேர்க்கைக் கிரியைகளில் ஈடுபடுகிறது (HX . X = Cl, Br, I).

$$\begin{array}{c}C-H\\ \|\!|\\ C-H\end{array} + \begin{array}{c}H\\ |\\ Br\end{array} \longrightarrow \begin{array}{c}CH_2\\ \|\\ CHBr\end{array}$$ வினைல் புரோமைடு

$$\begin{array}{c}CH_2\\ \|\\ CHBr\end{array} + \begin{array}{c}H\\ |\\ Br\end{array} \longrightarrow \begin{array}{c}CH_3\\ |\\ CHBr_2\end{array}$$ எத்திலிடீன் டை புரோமைடு

6. காரத்தில் கரைக்கப்பட்ட பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட்டுடன் கிரியை: மேற்கூறிய பர்மாங்கனேட்டை நிறமற்றதாக மாற்றி அசெட்டிலீன் வாயு ஆக்ஸாலிக் அமிலமாக ஆக்ஸிகரணமடைகிறது.

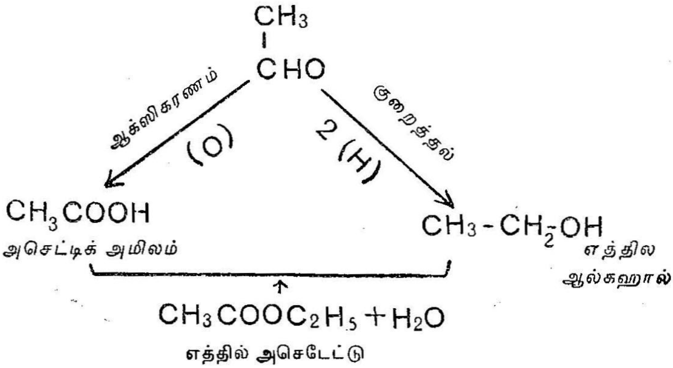
$$\begin{array}{c}C-H\\ \|\!|\\ C-H\end{array} + 2O_2 \longrightarrow \begin{array}{c}COOH\\ |\\ COOH\end{array}$$ ஆக்ஸாலிக் அமிலம்.

7. நீருடன் கிரியை: கொதிக்கும் நீர்த்த கந்தகாமிலத்தோடு மெர்க்கியூரிக் சல்பேட்டைச் சேர்த்து அதனுடன் அசெட்டிலீன் வாயுவைச் செலுத்தினால் அசெட்டால்டிஹைடு உண்டாகிறது.

$$\begin{array}{c}CH\\ \|\!|\\ C-H\end{array} + \begin{array}{c}H\\ |\\ OH\end{array} \longrightarrow \left[\begin{array}{c}CH_2\\ \|\\ CHOH\end{array}\right] \xrightarrow[\text{மெரிசம் அடைகிறது}]{\text{ஐசோ}} \begin{array}{c}CH_3\\ |\\ CHO\end{array}$$

வினைல் ஆல்கஹால் **அசெட்டால் டிஹைடு**

அசெட்டால் டிஹைடு எளிதில் அசெட்டிக அமிலமாக ஆக்ஸிகரணமடைகிறது. இதனை எத்தில் ஆல்கஹாலாகவும் குறைக்கலாம். மேற்கூறிய முறையில் உண்டான அமிலத்தையும், எத்தில் ஆல்கஹாலையும் கிரியை புரியச் செய்தால் எத்தில் அசெடேட்டு உண்டாகிறது. எத்தில் அசெடேட்டிலிருந்து பல முக்கியமான அங்ககச் சேர்மங்கள் உண்டாகின்றன. எனவே, அசெட்டிலீன் வாயுவானது அங்ககச் சேர்மங்களைத் தயாரிப்பதற்குத் தேவையான ஒரு முக்கியமான கரணியாகக் காணப்படுகிறது.



3. பல்பகுதிச் சேர்க்கை (Polymerisation)

அசெட்டிலீன்வாயுவை ஒரு செஞ் சூடு செய்யப்பட்ட சோதனைக் குழாயினுள் செலுத்தினல் பென்சீன் உண்டாகிறது.

$$3C_2H_2 \rightleftharpoons C_6H_6$$

அசெட்டிலீனின் முற்றுரு வாய்பாடு CH ஆகும். பென்சீனின் முற்றுரு வாய்பாடும் அதுவேயாகும். பென்சீனின் மூலக்கூறு எடை அசெட்டிலீனின் மூலக்கூறு எடையில் எளிய மடங்குகளாக இருக்கும். பென்சீன் அசெட்டிலீனின் பாலிமர் அல்லது பல் பகுதிச் சேர்மம் ஆகும். இக் கிரியைக்குப் பல் பகுதிச் சேர்க்கைக் கிரியை எனப்பெயர். இஃது ஒரு மாறும் கிரியையாகும் (reversible reaction). இரண்டு அல்லது இரண்டிற்கு மேற்பட்ட சேர்மங்கள் ஒன்று சேர்ந்து இச்சேர்மங்களின் முற்றுரு வாய்பாட்டைப் போன்ற வாய்பாட்டினையுடைய ஒரு சேர்மத்தின் ஒரு மூலக் கூற்றினை உண்டாக்கும் கிரியைக்குப் பல் பகுதிச் சேர்க்கைக் கிரியை எனப் பெயர். இதன் மூலக்கூறு எடை கிரியையில் பங்கு பெற்ற எளிய மூலக்கூறுகளின் எடைகளின் மடங்குகளாக இருக்கும்.

உலோக அசெட்டிலைடுகளை உண்டாக்குதல்

அசெட்டிலீனில் உள்ள ஹைடிரஜன் அணுக்கள அமிலத் தன்மையுடையனவாக இருக்கின்றன. இவைகளை உலோகங்களால் பிரதியீடு செய்யலாம். அம்மோனியாவில் கரைக்கப் பட்ட கியூப்ரஸ் குளோரைடுடன் கிரியை புரியும்பொழுது, உலர்ந்த நிலையில் வெடிக்கும் தன்மையுடைய செம்பழுப்பு நிற

மான கியூப்ரஸ் அசெட்டிலைடை உண்டாக்குகிறது. இதைப் போலவே அம்மோனியாவில் கரைக்கப்பட்ட வெள்ளி நைட்ரேட்டுக் கரைசலுடன் வெள்ளி அசெட்டிலைடு வீழ்படிவை உண்டாக்குகிறது.

$$\begin{array}{c} C-H \\ \| \\ C-H \end{array} + Cu_2Cl_2 \longrightarrow \begin{array}{c} C-Cu \\ \| \\ C-Cu \end{array}\downarrow + 2HCl$$

$$2NH_3 + 2HCl \longrightarrow 2NH_4Cl$$

$$\begin{array}{c} C-H \\ \| \\ C-H \end{array} + 2AgNO_3 \longrightarrow \begin{array}{c} C-Ag \\ \| \\ C-Ag \end{array}\downarrow + 2HNO_3$$

$$2NH_3 + 2HNO_3 \longrightarrow 2NH_4NO_3$$

இவ்வசெட்டிலைடுகள் நீர்த்த அமிலங்களால் சிதைக்கப்படுகின்றன.

$$\begin{array}{c} C-Ag \\ \equiv \\ C-Ag \end{array} + \begin{array}{c} Cl-H \\ \\ Cl-H \end{array} \longrightarrow \begin{array}{c} C-H \\ \equiv \\ C-H \end{array} + 2AgCl\downarrow$$

உபயோகங்கள்

எஃகு இரும்பை வெட்டுவதற்கும், உலோகங்களில் ஏற்பட்டுள்ள பிளவுகளை ஒட்டுவதற்கும் ஆக்ஸி-அசெட்டிலீன் சுவாலை பெருமளவிற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அசெட்டால் டிஹைடு, வெஸ்ட்ரான் போன்றவற்றைத் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. நீரால் பாதிக்கப்படாத துணிகள் தயாரிப்பதற்கும், நீரினிடையே செல்லும் தந்திக் கம்பிகளுக்குப் பாதுகாப்புகள் தயாரிப்பதற்கும், பிளாஸ்டிக்குகள், பெயின்டுகள் போன்றவற்றைத் தயாரிப்பதற்குத் தேவையான மூலப் பொருள்களான வினைல் சேர்மங்களை தயாரிப்பதற்கும் அசெட்டிலீன் வாயுவை, அமிலங்கள், ஆல்கஹால்கள், பினைல்கள், அமீன்கள் ஆகியவற்றோடு கிரியை புரியச் செய்வதன் மூலம் தயாரிக்கலாம். பியூட்டாடையீன், அல்லது குளோரோபிரின் போன்ற அங்ககச் சேர்மங்களிலிருந்து செயற்கை முறையில் இரப்பர் தயாரிக்கப்படுவதற்குப் பதிலாக அசெட்டிலீனிலிருந்து மிக எளிதாகத் தயாரிக்கலாம். அசெட்டிலீனின் பல் பகுதிச் சேர்க்கையால் மிகவும் வீரியமுள்ள வளையம் போன்ற அமைப்பை உடைய சைக்கிளோ ஆக்டா டெட்ராஈன் (cyclo octa tetraene) போன்ற ஹைடிரோ கார்பன்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன. கிரியை நிக்கலின் முன்னிலையில் நிகழ்கிறது. இவ்விதமாக அசெட்டிலீன் பல முக்கியமான பொருள்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

ஹைடிரோகார்பன்களின் அமைப்பும் அவற்றின் வாய்பாடும்

ஒரு யூடியாமீட்டர் குழாயில் தெரிந்த கன அளவுடைய ஹைடிரோ கார்பனை எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும். இதை அதிக அளவு ஆக்ஸிஜனோடு கலந்து வாயுக் கலவையின் ஆரம்பக் கன அளவை அறிந்து கொள்ளவேண்டும். கடத்தும் சுருளின் (induction coil) வழியாக மின் சக்தியைச் செலுத்த வெடிச் சத்தத்துடன் பின்வரும் இரசாயனக் கிரியை நிகழ்கிறது.

$$CXHY + \left(X + \frac{Y}{4}\right) O_2 \longrightarrow XCO_2 \uparrow + \frac{Y}{2} H_2O$$

வாயுவைச் சோதனைச் சாலை வெப்பத்திற்குக் குளிரச் செய்து அதன் கன அளவைக் குறித்துக்கொள்ளவேண்டும். இரண்டு கன அளவுகளுக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடானது ஹைடிரோ கார்பனுக்கும் ஆக்ஸிஜனுக்கும் இடையே ஏற்பட்ட கிரியையின் காரணமாக ஏற்பட்டதாகும். ஒரு பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடு குச்சியை யூடியோ மீட்டரினுள் போட்டால் வாயுவிலுள்ள கார்பன் டை ஆக்ஸைடைப் பொட்டாசியம் ஹைடிராக்சைடு உறிஞ்சிக் கொள்வதால் யூடியோ மீட்டரிலுள்ள பாதரசத்தின் அளவு உயர்ந்து கொண்டே போகிறது. இவ்விபரங்களிலிருந்து சேர்மங்களின் மூலக்கூறு வாய்பாட்டை அறிந்து கொள்ளலாம்.

(உ-ம்) 10 க.செ.மீ. மீதேன் ஹைடிரஜன் வாயுக் கலவையை 30 க.செ.மீ. ஆக்ஸிஜனுடன் சேர்த்து வெடிக்கச் செய்து குளிரச் செய்தால் எஞ்சியுள்ள வாயுவின் கனஅளவு 21 க.செ.மீ. முதலில் எடுத்துக்கொண்ட வாயுக் கலவையின் கனஅளவு இயைபைக் கணக்கிடு.

வாயுக் கலவையிலுள்ள மீதேனின் கன அளவை x எனக் கொண்டால் கலவையிலுள்ள ஹைடிரஜனின் கன அளவை (10 – x) க.செ.மீ. எனக் கொள்ளவேண்டும்.

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 \uparrow + 2H_2O$$

x க.செ.மீ.   2x க.செ.மீ.   x க.செ.மீ.

$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

$$(10 - x) \qquad \frac{10 - x}{2}$$

ஆரம்ப நிலையில் சமன்பாட்டின் இடக் கைப் பக்கமுள்ள வாயுக்களின் ஆரம்பக் கன அளவு,

$$= x + 2x + (10 - x) + \frac{10 - x}{2} = \frac{3x}{2} + 15 \text{ க.செ.மீ.}$$

சமன்பாட்டின் வலக்கைப் பக்கமுள்ள வாயுக்களின் கன அளவு (சோதனைக்குப் பின்) = x க.செ.மீ. (வாயுக்களின் கன அளவோடு ஒப்பிடும் பொழுது நீரின் கன அளவு மிகக் குறைவாக இருக்கும்)

$$\therefore \text{ கன அளவுக் குறைவு } = \frac{3x}{2} + 15 - x = \frac{x}{2} + 15$$

க.செ.மீ.

கணக்கின்படி கன அளவில் ஏற்பட்ட குறைவு } = 40 − 21 க.செ.மீ.

= 19 க.செ.மீ.

$$\therefore \frac{x}{2} + 15 = 19 \text{ அல்லது } x = 8$$

வாயுக் கலவையிலுள்ள மீதேனின் கன அளவு = 8 க.செ.மீ.

,, ஹைடிரஜனின் கன அளவு = 2 க.செ.மீ.

பாரபின்கள், எத்திலீன், அசெட்டிலீன் ஆகியவற்றை வேறு படுத்தியறிய உதவும் சோதனைகள்

சோதனை	பாரபின்கள்	எத்திலீன்கள்	அசெட்டிலீன்கள்
1. சுவாலை	பிரகாச மற்ற சுவாலையுடன் எரிகின்றது	பிரகாசமுள்ள சுவாலையுடன் எரிகின்றது.	மஞ்சள் நிறத்தை உடையதும் கரியுடன் கூடியதுமான சுவாலையுடன் எரிகின்றது.
2. புரோமின் நீர்	எந்தவிதக் கிரியையும் நிகழவில்லை	நிற மற்றதாகிறது.	நிற மற்றதாகிறது.
3. நீர்த்தகாரத்தில் கரைக்கப்பட்ட பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட்டுடன்	எந்த விதக் கிரியையும் நிகழவில்லை	நிற மற்றதாகிறது.	நிற மற்றதாகிறது.
4. அம்மோனியாவில் கரைக்கப்பட்ட வெள்ளி நைட்ரேட்டுக் கரைசல்	எந்த விதமான கிரியையும் நிகழவில்லை	எந்த விதக் கிரியையும் நிகழவில்லை.	இலேசான மஞ்சளுடன் வெண்ணிற வெள்ளி அஸிட்டிலைடு வீழ்படிவு உண்டாகிறது.

9. ஆல்கைல் ஹேலைடுகள்

ஆல்கைல் ஹேலைடுகள் என்றால் என்னவென்று இவ்வத்தியாயத்தில் அறிந்து கொள்வோம். பாரபின்களில் உள்ள ஒரு ஹைடிரஜன் அணுவை ஹேலோஜன் அணுவால் பதிலீடு செய்யப்பட்ட சேர்மங்கள் ஆல்கைல் ஹேலைடு என அழைக்கப்படுகின்றன.

ஹைடிரோ கார்பன்	ஆல்கைல் ஹேலைடு
CH_4 மீதேன்	CH_3Cl மெத்தில் குளோரைடு.
CH_3-CH_3 ஈதேன்	CH_3-CH_2-Br எத்தில் புரோமைடு.
$CH_3-CH_2-CH_3$ புரோபேன்	$CH_3-CH_2-CH_2-I$ புரோபில் அயோடைடு
R—H பொதுவான வாய்பாடு	R—X ஆல்கைல் ஹேலைடு.

இவற்றை ஒரு OH பிரிவைக் கொண்ட ஆல்கஹால்கள், ஹேலோஜன் அணுக்களைக் கொண்ட அமிலங்கள் ஆகியவற்றின் எஸ்டர்கள் எனக் கருதலாம்.

$$R-O-H + HX \longrightarrow R-X + H_2O$$

ஆல்கைல்
ஹேலைடு

ஆல்கைல் ஹேலைடுகளிடையே ஐஸோமெரிஸம்

மெத்தில், எத்தில் ஆகிய ஹேலைடுகளிடையே ஐஸோமெரிஸம் காணப்படுவதில்லை. C_3H_7Cl என்ற ஆல்கைல் ஹேலைடு பின்வரும் இரண்டு ஐஸோமெர்களைக் கொண்டதாக இருக்கிறது.

(1) $CH_3-CH_2-CH_2-Cl$-புரோபைல் குளோரைடு

(2) $CH_3-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}-CH_3$-ஐசோபுரோபில் குளோரைடு

பொதுவான தயாரிக்கும் முறைகள்

1. ஹேலோஜன், ஹைடிரோ கார்பன் ஆகியவற்றிடையே ஏற்படும் பதிலீட்டுக் கிரியை: ஊடுருவி வரும் சூரிய வெளிச்சத்தின் முன்னிலையில் மீதேன் வாயுவானது குளோரினுடன் சேர்ந்து மெத்தில் குளோரைடை உண்டாக்குகிறது.

$$CH_4 + Cl_2 \longrightarrow CH_3Cl + HCl$$

ஆல்கைல் அயோடைடுகளைத் தயாரிக்கும்பொழுது உண்டாகும் ஹைடிரஜன் அயோடைடை அயோடிக் அமிலம், மெர்க்கியூரிக் ஆக்ஸைடு ஆகியவற்றின் உதவியால் ஆக்ஸிகரணம் அடையச்செய்து அகற்றிவிடவேண்டும். அல்லது ஆல்கைல் ஹேலைடானது ஹைடிரஜன் அயோடைடால் பாரபினைக் குறைக்கப்பட்டுவிடும்.

2. ஹைடிரஜன் ஹேலைடுகளுடன் ஒலிபீன்களைக் கிரியை புரியச் செய்வதால் ஆல்கைல் ஹேலைடுகள் உண்டாகின்றன.

$CH_2{=}CH_2 + HI \longrightarrow CH_3{-}CH_2{-}I$ எத்தில் அயோடைடு.

3. ஆல்கஹால்களைப் பாஸ்பரஸ் பென்டா குளோரைடு, டிரய் குளோரைடு அல்லது தயோனைல் குளோரைடுடன் கிரியை புரியச் செய்தால் ஆல்கஹாலிலுள்ள —OH பிரிவானது குளோரின் அணுவால் பதிலீடு செய்யப்படுகிறது.

$$C_2H_5OH + PCl_5 \longrightarrow C_2H_5Cl + HCl + POCl_3$$
$$3C_2H_5OH + PCl_3 \longrightarrow 3C_2H_5Cl + H_3PO_3$$
$$C_2H_5OH + SOCl_2 \longrightarrow C_2H_5Cl + SO_2\uparrow + HCl$$

குளோரின் அணுவைச் சேர்ப்பதற்குத் தயோனைல் குளோரைடே உகந்த கரணியாகும். கிரியையின்போது உண்டாகும் மற்ற இரண்டு விளைபொருள்களும் வாயுக்களாதலால், அவை எளிதில் அகற்றப்பட்டுத் தூய்மையான எத்தில் குளோரைடைத் தயாரிப்பது சாத்தியமாகிறது. ஹைடிரஜன் ஹேலைடிற்குப் பதிலாக உலோக ஹேலைடுகளையும் அடர் கந்தகாமிலத்தையும் பயன்படுத்தலாம். கந்தகாமிலம் சிறந்த நீரகற்றியாகப் பயன்படுகிறது.

பொதுவான பண்புகள்

பௌதீகம், மெத்தில் குளோரைடு, புரோமைடு, அயோடைடு ஆகியவை சாதாரண வெப்பத்தில் வாயுக்களாகும். இவற்றை

அடுத்து வருபவை திரவங்களாகவும், அவற்றையும் அடுத்து வருபவை திடப் பொருள்களாகவும் காணப்படுகின்றன. திரவ நிலையிலுள்ள ஆல்கைல் ஹேலைடுகள் இனிமையான மணத்தை யுடையனவாயும், நீரில் எளிதில் கரையும் தன்மையுடையனவா யும், நீரைவிடக் கனமானவையாயும் காணப்படுகின்றன. அங்ககத் திரவங்களில் எளிதில் கரையும் தன்மையுடையனவாக இருக் கின்றன. அயோடைடுகள், புரோமைடுகளைக் காட்டிலும் கனமானவையாகவும், புரோமைடுகள் குளோரைடுகளைக் காட்டி லும் அதிக கனமுள்ளவையாகவும் காணப்படுகின்றன. மூலக்கூறு எடை அதிகரிக்க அதிகரிக்க இவற்றின் கொதிநிலைகளும் அதிகரிக்கின்றன. ஆனல் இவற்றின் அடர்த்திகள், எடை அதிகரிக்க அதிகரிக்கக் குறைகின்றன.

இரசாயனம்

இச்சேர்மங்கள் அதிக வீரியமுள்ளவை. இவற்றிலுள்ள குளோரின் அணுக்களைப் பிற அணுக்கள் அல்லது பிரிவுகளால் பதிலீடு செய்வது சாத்தியமாகும். பல முக்கியமான அங்ககச் சேர்மங்களைத் தயாரிப்பதற்கு இவை ஆரம்பப் பொருள்களாக விளங்குகின்றன.

சேர்மங்கள் தயாரிப்பதில் ஆல்கைல் ஹேலைடுகளின் உப யோகங்கள்

எத்தில் அயோடைடை உதாரணமாகக் கொண்டு ஆல்கைல் ஹேலைடுகளின் உபயோகங்களைப் பின்வருமாறு விளக்கலாம்.

1. பிறவிநிலை ஹைடிரஜனல் குறைக்கப்பட்டு ஹைடிரோ கார்பன்களாக மாறுகின்றன.

$$C_2H_5I + [2H] \longrightarrow CH_4 \uparrow + HI$$

2. சோடிய உலோகத்துடன் கிரியை புரியும்பொழுது பூரித ஹைடிரோ கார்பன்கள் உண்டாகின்றன. இக்கிரியைக்கு வுர்ட்ஸ் கிரியை (Wurtz reaction) எனப்பெயர்.

$$CH_3 \boxed{I + 2Na + I} CH_3 \longrightarrow CH_3{-}CH_3 + 2NaI$$

3. ஆல்கஹாலில் கரைக்கப்பட்ட பொட்டாசியம் ஹைடிராக் ஸைடுடன் இவை ஒலிபீன்களைக் கொடுக்கின்றன.

$$CH_3{-}CH_2I \xrightarrow{KOH} CH_2{=}CH_2 + KI + H_2O$$

4. நீரில் கரைக்கப்பட்ட பொட்டாசியம் அல்லது சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடுடனும், நீருள்ள வெள்ளி ஆக்ஸைடுடனும் இவை ஆல்கஹால்களைக் கொடுக்கின்றன.

$$CH_3-CH_2-I+KOH \longrightarrow CH_3-CH_2-OH+KI$$

5. வெள்ளி நைட்ரைட்டுடன் இவற்றைச் காய்ச்சி வடித்தால் நைட்ரோ ஹைட்ரோ கார்பன்கள் உண்டாகின்றன.

$$CH_3-CH_2-I+AgNO_2 \longrightarrow CH_3-CH_2-NO_2+AgI$$

6. ஆல்கஹாலில் கரைக்கப்பட்ட பொட்டாசியம் சயனைடுடன் ஆல்கைல் சயனைடுகள் அல்லது நைட்ரைல்கள் உண்டாகின்றன. இவற்றை நீரேற்றலுக்கு உட்படுத்தினால் எடுத்துக் கொண்ட சயனைடைக் காட்டிலும் ஒரு கார்பன் அணு அதிகமாக வுள்ள அமிலம் உண்டாகிறது. எனவே, இக்கிரியையின் மூலம் குறைந்த அளவு எண்ணிக்கையுள்ள கார்பன் அணுக்களைக் கொண்ட அமிலத்திலிருந்து ஒரு கார்பன் அணு அதிகமாக உள்ள அமிலத்தைத் தயாரிப்பது சாத்யமாகிறது (ascending the homologus series).

$$CH_3-CH_2-I+AgCN \longrightarrow CH_3-CH_2-CN+KI$$

$$CH_3-CH_2-CN \xrightarrow{\text{நீரேற்றல்}} CH_3-CH_2-COOH$$

7. வெள்ளி சயனைடுடன் ஆல்கைல் ஹேலைடுகள் ஐஸோ சயனைடைக் கொடுக்கின்றன.

$$CH_3-CH_2-I+AgCN \longrightarrow CH_3-CH_2-N-C+AgI$$

8. பொட்டாசியம் சல்பைடுடன் இவை ஆல்கைல் சல்பைடைக் கொடுக்கின்றன.

$$2C_2H_5I+K_2S \longrightarrow (C_2H_5)_2S+2KI$$

9. பொட்டாசியம் பை சல்பைடுடன் இவை ஆல்கைல் ஹைடிரஜன் சல்பைடுகள் அல்லது மேர்கேப்டன்களை உண்டாக்குகின்றன.

$$C_2H_5I+KHS \longrightarrow C_2H_5HS+KI$$

10. ஆல்கஹாலில் கரைக்கப்பட்ட அம்மோனியாவுடன் சேர்ந்து ஓரிணை, ஈரிணை, மூவிணை, நான்கிணை அம்மோனியம் சேர்மங்கள் (quaternary ammonium compounds) ஆகியவற்றின் கலவையைக் கொடுக்கிறது.

$$C_2H_5I+H-NH_2 \longrightarrow C_2H_5-NH_2+HI$$

இவ்வெத்தில் அமீனானது அதிக அளவு எத்தில் அயோடைடுடன் சேர்ந்து ஈரிணை, முவ்விணை அமீன்களையும், நான்கிணை அம்மோனியம் சேர்மங்களையும் உண்டாக்குகின்றன.

$$C_2H_5—NH_2 + C_2H_5I \longrightarrow (C_2H_5)_2NH$$
$$(C_2H_5)_2NH + C_2H_5I \longrightarrow (C_2H_5)_3N$$
$$(C_2H_5)_3N + C_2H_5I \longrightarrow (C_2H_5)_4NI$$

11. உலர்ந்த ஈதரின் முன்னிலையில் மெக்னீசிய உலோகத் தூளுடன் சேர்ந்து மெக்னீசியம் ஆல்கைல் ஹேலைடுகள் அல்லது கிரிக்னார்ட் கரணியை (Grignard's reagent) உண்டாக்குகின்றன.

$$C_2H_5I + Mg \longrightarrow Mg \begin{cases} C_2H_5 & \text{மெக்னீசியம் எத்தில்} \\ I & \text{அயோடைடு} \end{cases}$$

12. உலர்ந்த வெள்ளி ஆக்ஸைடு அல்லது சோடியம் ஆல்காக்ஸைடுடன் இச்சேர்மங்கள் ஈதர்களை உண்டாக்குகின்றன.

$$C_2H_5I + Ag_2O + IC_2H_5 \longrightarrow C_2H_5—O—C_2H_5 + 2AgI$$
$$C_2H_5I + NaOC_2H_5 \longrightarrow C_2H_5—O—C_2H_5 + NaI$$

13. அமிலங்களின் வெள்ளி உப்புடன் அவை எஸ்ட்டர்களை உண்டாக்குகின்றன.

$$CH_3—COOAg + IC_2H_5 \longrightarrow CH_3—COOC_2H_5 + AgI$$

வெள்ளி அசெடேட்டு

14. அரைல்ஹேலைடுகளுடன் சோடியத்தின் முன்னிலையில் ஆல்கைல் பென்ஸீன்கள் உண்டாகின்றன. இக்கிரியைக்குப் 'பிட்டிக்கின் கிரியை' (Fittig's synthesis) எனப்பெயர்.

$$C_6H_5Br + 2Na + I.C_2H_5 \longrightarrow C_6H_5—C_2H_5 + NaI + NaBr$$

15. இவை அறவே நீரற்ற அலுமினியம் குளோரைடின் முன்னிலையில் அரோமேட்டிக ஹைடிரோகார்பன்களோடு சேர்ந்து ஆல்கைல் பென்ஸீன்களை உண்டாக்குகின்றன. இக்கிரியைக்கு ஃப்ரீடல் கிருப்ட்ஸ் கிரியை (Friedel crafts reaction) எனப்பெயர்.

$$C_6H_6 + I.C_2H_5 \longrightarrow C_6H_5—C_2H_5 + HI$$

மெத்தில் குளோரைடு

இதனைத் திரவமாக்குவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் நீரற்ற துத்தநாகக் குளோரைடின் முன்னிலையில் மெத்தில் ஆல்கஹால்

ஆவியின் வழியாக ஹைடிரஜன் குளோரைடு வாயுவைச் செலுத்தினால் மெத்தில் குளோரைடு உண்டாகிறது.

$$CH_3OH + HCl \longrightarrow CH_3Cl + H_2O$$

பீட்ருட்டிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் சர்க்கரையைச் சுத்தம் செய்யும்பொழுது உண்டாகும் கழிவுப் பொருள்களிலிருந்து வியாபார முறையில் மெத்தில் குளோரைடைத் தயாரிக்கலாம். இக்கழிவுப் பொருள்களில் காணப்படும் டிரய் மெத்தில் அமீனை (trimethyl amine) ஹைடிரோ குளோரிக அமிலத்துடன் கிரியை புரியச் செய்தால் மெத்தில் குளோரைடு உண்டாகிறது.

$$(CH_3)_3N + 4HCl \longrightarrow 3CH_3Cl + NH_4Cl$$

பண்புகள்

சாதாரண வெப்ப நிலையில் இஃதோர் இனிமையான மணத்துடன்கூடிய நிறமற்ற வாயு. குறைந்த அளவு வெப்பத்தில் இது திரவமாகிறது. இதன் கொதிநிலை 23°C. இது நீரில் கரையும் தன்மையுடையது. நீர் அல்லது காரங்களால் எளிதில் நீரேற்றலுக்கு உட்பட்டு மெத்தில் ஆல்கஹாலாக மாறுகின்றது.

$$CH_3Cl + H{-}OH \longrightarrow CH_3OH + HCl$$

உபயோகங்கள்

குளிர் சாதனப் பெட்டியிலும், சாயங்கள் தயாரிப்பதிலும், மயக்க மருந்துகள் தயாரிப்பதிலும், மெத்தில் பிரிவுகளைச் சேர்மங்களில் புகுத்துவதற்கும் இது பயன்படுகிறது.

மெத்தில் புரோமைடு

கிளர்வுற்ற நிலையிலுள்ள கரி, பாஸ்பாரிக் அமிலம் ஆகியவற்றின் முன்னிலையில் மெத்தில் ஆல்கஹால் ஆவியை ஹைடிரஜன் புரோமைடுடன் கிரியை புரியச் செய்தால் மெத்தில் புரோமைடு உண்டாகிறது.

$$CH_3{-}O{-}H + HBr \longrightarrow CH_3Br + H_2O$$

சாதாரண வெப்ப நிலையில் இஃது ஒரு நிறமற்ற வாயு. இவ்வாயு விஷத் தன்மை வாய்ந்ததாக இருத்தலால் பூச்சிக் கொல்லியாகப் பயன்படுகிறது.

மெத்தில் அயோடைடு

மெத்தில் ஆல்கஹாலுடன் சிவப்புப் பாஸ்வரத்தையும் அயோடினையும் கிரியை புரியச் செய்தால் மெத்தில் அயோடைடு உண்டாகிறது. சிவப்புப் பாஸ்வரமும், அயோடினும் கிரியை புரிந்து பாஸ்வரஸ் டிரய் அயோடைடு உண்டாகிறது. இச்சேர்ம மானது மெத்தில் ஆல்கஹாலோடு சேர்ந்து மெத்தில் அயோடைடை உண்டாக்குகிறது.

$$2P+3I_2 \longrightarrow 2PI_3$$
$$3CH_3OH+PI_3 \longrightarrow 3CH_3I+H_3PO_3$$

இது குறைவான கொதிநிலையை உடைய ஒரு நிறமற்ற வாயு. அயோடின் வெளிவருவதால் இவ்வாயு மஞ்சள் அல்லது பழுப்பு நிறமாகக் காணப்படுகிறது. இது மெத்தில் பிரிவுகளைச் சேர்மங்களில் புகுத்துவதற்குப் பயன்படுகிறது.

எத்தில் குளோரைடு

எத்தில் ஆல்கஹாலின் வழியாக ஹைடிரஜன் குளோரைடு வாயுவைச் செலுத்தினுல் எத்தில் குளோரைடு உண்டாகிறது. இக்கிரியை நீரற்ற துத்தநாகக் குளோரைடின் முன்னிலையில் நிகழ்கிறது. இக்கிரியைக்குக் 'குருவ்வின் முறை' (Grove's process) எனப்பெயர்.

$$C_2H_5OH+HCl \longrightarrow C_2H_5Cl+H_2O$$

இது 12·5°C கொதிநிலையாகக்கொண்ட ஒரு திரவமாகும். சாதாரண வெப்ப நிலையில் இஃது ஒரு வாயுவாகும். ஆல்க ஹாலிலும் ஈதரிலும் எளிதில் கரையும் தன்மையுடையது. நீரில் இலேசாகக் கரையும் தன்மையுடையது. ஆல்கைல் ஹேலைடுகளின் கிரியைகள் எல்லாம் இதற்கும் உண்டு. காரங்களோடு நீரேற்ற லுக்கு உட்படும்போது எத்தில் ஆல்கஹால் உண்டாகிறது.

$$C_2H_5Cl+H_2O \longrightarrow C_2H_5OH+HCl$$

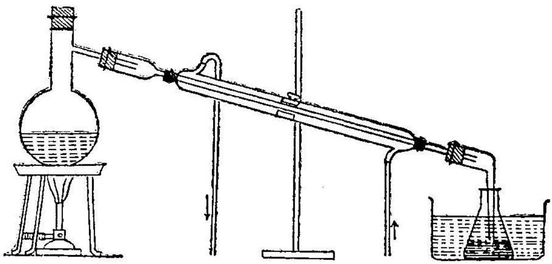
இஃது எத்தில் மூலங்களைச் சேர்மங்களில் புகுத்துவதற்குப் பயன்படுகிறது.

எத்தில் புரோமைடு

பொட்டாசியம் புரோமைடு அடர் கந்தக அமிலம் ஆகிய கலவையோடு எத்தில் ஆல்கஹாலைக் காய்ச்சி வடித்தலுக்கு உட் படுத்தினுல் எத்தில் புரோமைடு உண்டாகிறது.

$$KBr+H_2SO_4 \longrightarrow KHSO_4+HBr$$
$$C_2H_5OH+HBr \longrightarrow C_2H_5Br+H_2O$$

தூளாக்கப்பட்ட பொட்டாசியம் புரோமைடில் சுமார் 25 கிராமை ஒரு குடுவையில் எடுத்துக்கொண்டு, 12 கிராம் எத்தில்



படம் 26.

ஆல்கஹால், 25 கிராம் அடர் கந்தக அமிலம் ஆகியவை சேர்ந்த கலவையை நன்றாகக் குளிர்வித்து, இதனுடன் சேர்த்துக்கொள்ள வேண்டும். குடுவையை இலீபிக் ஆற்று கலத்தின் வழியாக ஓர் இணங்கியுடன் இணைக்கவேண்டும். இவ்விணங்கியைப் பனிக்கட்டியால் குளிர்விக்கப்பட்ட நீரைக் கொண்டுள்ள ஒரு குடுவையினுள் மூழ்கி இருக்குமாறு செய்யவேண்டும். பின்னர்க் குடுவையை ஒரு மணல் தட்டின்மீது வைத்துச் சூடு படுத்தவேண்டும். எண்ணெய் போன்ற திரவம் சேகரிக்கும் குடுவையில் விழுவது நிற்கும்வரை காய்ச்சி வடித்தலைத் தொடர்ந்து நிகழ்த்தவேண்டும்.

சேகரிக்கும் குடுவையிலுள்ள திரவத்தை ஒரு பிரிக்கும் புனலினுள் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். திரவத்தின் கீழ்ப் பக்கத்திலுள்ள (lower layer) எத்தில் புரோமைடைத் தனியாகப் பிரித்தெடுத்து முதலில் சோடியம் கார்பனேட்டுக் கரைசலாலும், பின்னர் நீராலும் சுத்தம் செய்து நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடினால் உலர்த்தி, காய்ச்சி வடித்தல் முறையில் தூய்மைப் படுத்தப் படுகிறது.

பண்புகள்

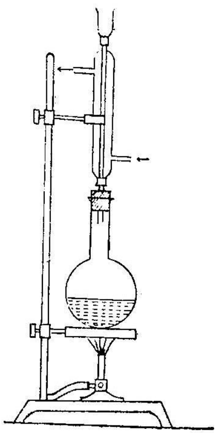
இஃது இனிமையான மணத்துடன் கூடிய நிறமற்ற கனமான திரவமாகும். நீரில் கரையாது. கொதிநிலை 38°C. ஆல்கைல் ஹேலைடுகளுக்கு உரித்தான எல்லாக் கிரியைகளிலும் ஈடுபடுகிறது. இதிலுள்ள புரோமைடு அணுவைப் பிற அணுக்கள் அல்லது பிரிவுகளால் எளிதில் இடப்பெயர்ச்சி செய்யலாம். அங்ககச் சேர்மங்கள் தயாரிப்பதில் இஃது அதிக அளவு பயன்படுகிறது.

எத்தில் அயோடைடு

சிவப்புப் பாஸ்வரத்தையும் அயோடினையும் எத்தில் ஆல்கஹாலுடன் கிரியை புரியச் செய்வதன் மூலம் சோதனைச் சாலையில் எத்தில் அயோடைடைத் தயாரிக்கலாம்.

$$3CH_3-CH_2-OH+PI_3 \longrightarrow 3CH_3-CH_2-I+H_3PO_3$$

ஆற்று கலத்தோடு பொருத்தப்பட்ட ஒரு காய்ச்சி வடித்தல் குடுவையினுள் 5 கிராம் சிவப்புப் பாஸ்வரத்தையும், 25 கிராம் எத்தில் ஆல்கஹாலையும் எடுத்துக் கொண்டு காய்ச்சி வடித்தல் குடுவையின் பக்கக் குழாயை ஒரு கண்ணாடிக் குச்சியால் அடைக்கப்பட்ட இரப்பர்க் குழாயினால் மூடவேண்டும். சுமார் 60 கிராம் அயோடினைத் தூளாக்கிச் சிறிது சிறிதாகக் குடுவையினுள் முழுவதையும் சேர்த்த பிறகு குடுவையைக் கொதிக்கும் நீர்த் தொட்டியில் வைத்துச் சுமார் 2 மணி நேரம் சூடு படுத்தவேண்டும். பின்னர் முதலிலிருந்த ஆற்று கலத்தை நீக்கிவிட்டு இலீபிக் ஆற்று கலத்தைப் பொருத்தித் திரவத்தைக் காய்ச்சி வடிக்கவேண்டும்.



படம் 27.

காய்ச்சி வடித்தல் குடுவையிலுள்ள திரவத்தை ஒரு பிரிக்கும் புனலில் எடுத்துக்கொண்டு, திரவத்தை முதலில் சோடியம் கார்பனேட்டுக் கரைசலாலும், பின்னர் நீராலும் கழுவ வேண்டும். இதனை நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடினால் உலர்த்திக் காய்ச்சி வடித்தலின் மூலம் தூய்மைப் படுத்தவேண்டும்.

பண்புகள்

இஃது இனிமையான மணத்துடன் கூடிய, நிறமற்ற கனமான திரவமாகும். நீரில் கரையாது. இதன் கொதிநிலை 72°C ஆகும். சூரிய வெளிச்சத்தில் காட்டினால் அயோடின் வெளியேறுவதால் மஞ்சள் அல்லது பழுப்பு நிறமாக மாறுகிறது. ஆல்கைல் ஹேலைடுகளின் எல்லாக் கிரியைகளிலும் ஈடுபடுகிறது. பல முக்கியமான அங்ககச் சேர்மங்களைத் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

10. பல் ஹேலோஜன் வழிச் சேர்மங்கள்

இரண்டு ஹேலோஜன் அணுக்களைக் கொண்டுள்ள சேர்மங்கள்

இவ்வகைச் சேர்மங்களில் ஹைடிரோ கார்பன்களிலுள்ள இரண்டு ஹைடிரஜன் அணுக்களை ஹேலோஜன் அணுக்கள் இடப் பெயர்ச்சி செய்கின்றன.

மெத்திலீன் குளோரைடு

துத்தநாகம், ஹைடிரோ குளோரிக அமிலம் ஆகியவற்றால் குளோரோபார்மைக் (chloroform) குறைத்தால் மெத்திலீன் குளோரைடு கிடைக்கிறது.

$$CHCl_3 + 2H \longrightarrow CH_2Cl_2 + HCl$$

இஃது ஒரு நிறமற்ற திரவமாகும். கொதிநிலை 41°C. ஆல்கைல் ஹேலைடுகளின் கிரியைகள் அனைத்தும் இதற்கும் உண்டு. நீரேற்றலுக்கு உட்பட்டுப் பார்மால் டி.ஹைடைக் கொடுக்கின்றது.

$$CH_2Cl_2 + 2NaOH \longrightarrow 2NaCl + CH_2\begin{matrix} OH \\ OH \end{matrix}$$

$$CH_2\begin{matrix} OH \\ OH \end{matrix} \xrightarrow{-H_2O} H\text{—}CHO$$

இது தொழிற்சாலைகளில் கரைப்பானாகப் பயன்படுகிறது.

மெத்திலீன் அயோடைடு

அயோடோபார்மைச் (iodoform) சோடியம் ஆர்ஸினேட்டு, சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடு ஆகியவற்றால் குறைத்தால் மெத்திலீன் அயோடைடு உண்டாகிறது. செயற்கை முறையில் அங்கக்ச் சேர்மங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றது.

இரண்டு ஹேலோஜன் அணுக்களைக் கொண்ட ஈதேனில் இரண்டு வகை ஐஸோமெர்கள் (isomers) உண்டு. ஒன்றில் இரண்டு ஹேலோஜன் அணுக்களும் ஒரே கார்பன் அணுவோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கும். மற்றொன்றில் இரண்டு ஹேலோஜன் அணுக்களும் வெவ்வேறு கார்பன் அணுக்களோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

$CH_2Cl - CH_2Cl$ எத்திலீன் டைகுளோரைடு

$CH_3 - CH - Cl_2$ எத்திலிடீன் குளோரைடு

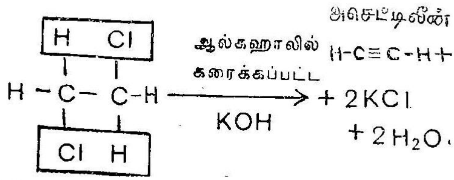
எத்திலீன் டை குளோரைடு கிளைக்காலுடன் ஹைடிரோ குளோரிக அமிலத்தைச் சேர்ப்பதன் மூலமோ, எத்திலீனோடு குளோரினைச் சேர்ப்பதன் மூலமோ இது தயாரிக்கப்படுகிறது.

$$CH_2-OH-CH_2-OH+2HCl \longrightarrow CH_2Cl-CH_2Cl+2H_2O$$
$$CH_2=CH_2+Cl_2 \longrightarrow CH_2Cl-CH_2Cl$$

இஃது ஒரு நிறமற்ற இனிமையான மணத்துடன் கூடிய திரவமாகும். கொதிநிலை 84°C. ஆல்கைல் ஹேலைடுகள் ஈடுபடும் கிரியைகளிலெல்லாம் இச்சேர்மமும் ஈடுபடுகிறது. காரங்களோடு நீரேற்றலுக்கு உட்பட்டுக் கிளைக்காலைக் கொடுக்கின்றது.

$$CH_2Cl-CH_2Cl+2KOH \longrightarrow CH_2OH-CH_2OH +2KCl+2H_2O$$

ஆல்கஹாலில் கரைக்கப்பட்ட பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடுடன் அசெட்டிலீனைக் கொடுக்கின்றது.



எத்திலிடீன் குளோரைடு: அசெட்டிலீனோடு ஹைடிரோ குளோரிக அமிலத்தைக் கிரியை புரியச் செய்வதன் மூலம் எத்திலிடீன் குளோரைடைத் தயாரிக்கலாம்.

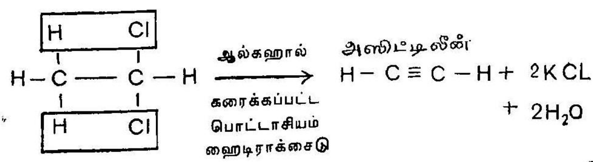
$$C-H\equiv C-H+HCl \longrightarrow CH_2=CHCl \xrightarrow{HCl} CH_3.CHCl_2$$

வினைல் குளோரைடு

அசெட்டால் டி ஹைடுடன் பாஸ்வரஸ் பென்டா குளோரை டைக் கிரியை புரியச் செய்வதன் மூலமும் இதனைத் தயாரிக்க லாம். இஃது ஒரு நிறமற்ற திரவமாகும். கொதிநிலை 58°C ஆகும். நீரில் கரைக்கப்பட்ட பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடு கரைச லோடு அசெட்டால் டி ஹைடைத் தருகின்றது.

$$CH_2-CHCl_2 + 2KOH \rightarrow CH_3-CH\begin{cases}OH\\OH\end{cases} \xrightarrow{-H_2O} CH_3CHO + H_2O$$

ஆல்கஹாலில் கரைக்கப்பட்ட பொட்டாசியம் ஹைடிராக் ஸைடுடன் கிரியை புரிந்து அசெட்டிலீனை உண்டாக்குகிறது.



எத்திலீன் டை குளோரைடிற்கும் எத்திலிடின் டை குளோரை டிற்கும் உள்ள வேறுபாடுகள்

நீரில் கரைக்கப்பட்ட பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடுடன் எத்திலீன் டை குளோரைடு நீராற் சிதைத்தலுக்கு உட்படும் பொழுது எத்திலீன் கிளைக்கால் உண்டாகிறது. ஆனால் எத்திலிடீன் குளோரைடானது அதே காரத்துடன் நீராற் சிதைத்தலுக்கு உட்படும்பொழுது அசெட்டால் டி ஹைடு உண்டாகிறது.

மூன்று ஹேலோஜன் அணுக்களைக் கொண்ட சேர்மங்கள்

குளோரோபார்ம்

மீதேனை நேரடியாகக் குளோரினோடு சேரச் செய்வதன் மூலம் இச்சேர்மத்தைத் தயாரிக்கலாம்.

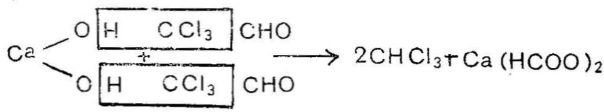
$$CH_4 + 3Cl_2 \longrightarrow CHCl_3 + 3HCl$$

சோதனைச் சாலை முறை

சலவைத் தூளோடு (bleaching powder) எத்தில் ஆல்கஹால் அல்லது அசெட்டோனைச் சேர்த்துப் பசையாக்கிக் காய்ச்சி வடித்தலுக்கு உட்படுத்தினால் குளோரோபார்ம் உண்டாகிறது.

எத்தில் ஆல்கஹாலிலிருந்து தயாரித்தல்

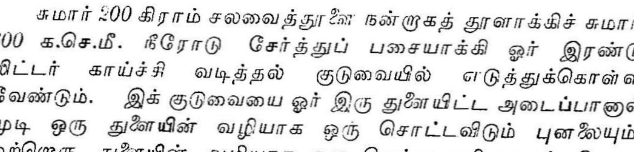
சலவைத் தூளானது குளோரின் ஏற்றியாகவும் (chlorinating agent), ஆக்ஸிகரணியாகவும் பயன்படுகிறது. முதலில் எத்தில் ஆல்கஹாலானது அசெட்டால் டிஹைடாக ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைகிறது. பின்னர் இது சலவைத் தூளினால் குளோரினேற்றமடைந்து டிரய் குளோரா அசெட்டால் டிஹைடு அல்லது குளோராலைத் தருகின்றது. பின்னர் இது சலவைத் தூளிலுள்ள கால்ஸியம் ஹைடிராக்ஸைடால் நீரேற்ற மடைந்து குளோரோ பார்மாக மாறுகிறது.



அசெட்டோனிலிருந்து தயாரித்தல்

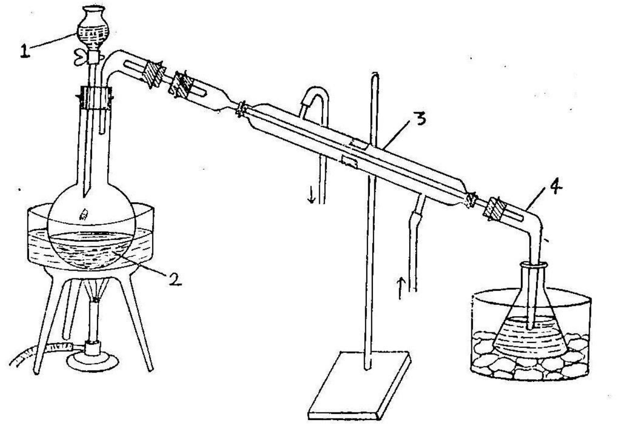
அசெட்டோனது முதலில் சலவைத்தூளால் டிரய்குளோரா அசெட்டோனைக் குளோரின் ஏற்றம் பெறுகிறது. பின்னர் இது சலவைத் தூளிலுள்ள கால்ஸியம் ஹைடிராக்ஸைடால் நீராற் சிதைத்தலுக்கு உட்பட்டு குளோரோபார்மாக மாற்றப்படுகிறது.

$$CH_3-CO-CH_3 + 3Cl_2 \longrightarrow CCl_3\cdot CO\,CH_3 + 3HCl$$



சுமார் 200 கிராம் சலவைத்தூளை நன்றாகத் தூளாக்கிச் சுமார் 600 க.செ.மீ. நீரோடு சேர்த்துப் பசையாக்கி ஓர் இரண்டு லிட்டர் காய்ச்சி வடித்தல் குடுவையில் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். இக் குடுவையை ஓர் இரு துளையிட்ட அடைப்பானல் மூடி ஒரு துளையின் வழியாக ஒரு சொட்டவிடும் புனலையும், மற்றொரு துளையின் வழியாக ஒரு வெப்பமானியையும் செருக வேண்டும். குடுவையை லீபிக் ஆற்று கலத்தின் வழியாக ஒரு சேகரிக்கும் குடுவையோடு இணைத்துச் சுமார் 40 கிராம் ஆல்க ஹால் அல்லது அசெட்டோனைச் சொட்டவிடும் புனலின் வழியாகச் செலுத்தவேண்டும். பின்னர் இக் குடுவையை ஒரு மணல் தட்டின்மீது வைத்துச் சூடுபடுத்தவேண்டும். வினையின்

போது நுரைத்தல் உண்டானவுடன் சுவாலையை நீக்கிவிட்டுக் கிரியையின் வேகம் சிறிது மட்டுப் பட்டவுடன் சேகரிக்கும்



படம் 28.

1. அசெட்டோன் 2 சலவைத்தூள், நீர் 3 இலிபிக் ஆற்று கலம் 4. இணங்கி

குடுவையில் எண்ணெய்யைப் போன்ற குளோரோபார்ம் விழுவது நிற்கும்வரை குடுவையைச் சூடுபடுத்தவேண்டும். பின்னர்க் காய்ச்சி வடித்த திரவத்தை ஒரு பிரிக்கும் புனலில் எடுத்துக் கொண்டு, திரவத்தின் அடியிலுள்ள பகுதியைப் பிரித்தெடுத்து, நீர்த்த சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடு கரைசலால் கழுவி, நீரற்ற கால்ஸியம் குளோரைடில் உலர்த்திக் காய்ச்சி வடித்தலின் மூலம் தூய்மைப் படுத்தவேண்டும்.

மயக்க மருந்தாகப் பயன்படுத்தப்படும் குளோரோபார் மானது குளோராலைப் பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடுடன் நீரேற்றலுக்கு உட்படுத்தச் செய்வதன் மூலம் தயாரிக்கலாம்.

பண்புகள்

பௌதிகப் பண்புகள்

இது கனமான, நிறமற்ற இனிமையான மணத்துடன்கூடிய, எளிதில் தீப்பற்றி எரியாத திரவமாகும். நீரைவிடக் கனமானது. கொதிநிலை 61°C. ஈதர், ஆல்கஹால் போன்ற அங்ககத் திரவங்களில் எளிதில் கரையும் தன்மையுடையது. நீரில் கரையாது. சூடுபடுத்தப்படும்பொழுது ஓரங்களில் பச்சை நிறத்துடன் கூடிய சுவாலையுடன் எரிகிறது.

இரசாயனப் பண்புகள்

பிறவிநிலை ஹைடிரஜனால் குறைத்தலுக்கு உட்படுத்தப்படும் பொழுது மெத்திலீன் குளோரைடு, மெத்தில் குளோரைடு, மீதேன் ஆகிய சேர்மங்கள் உண்டாகின்றன.

$$CHCl_3 + 2H \longrightarrow CH_2Cl_2 + HCl$$
$$CH_2Cl_2 + 2H \longrightarrow CH_3Cl + HCl$$
$$CH_3Cl + 2H \longrightarrow CH_4 + HCl$$

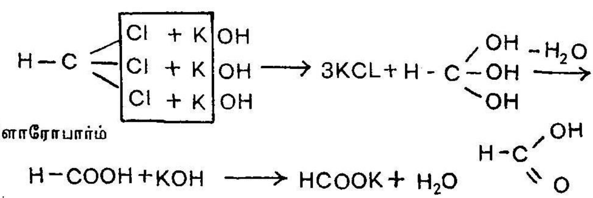
இதனைச் சூரிய வெளிச்சத்திலும், காற்றிலும் காட்டினால், இது பாஸ்ஜீனாகவும், கார்பனைல் குளோரைடாகவும் ஆக்ஸிகரணம் அடைகிறது.

$$CHCl_3 + [O] \longrightarrow COCl_2 + HCl$$

குளோரின் ஏற்றம் பெற்றுக் கார்பன்டெட்ரா குளோரைடாக மாறுகிறது.

$$CHCl_3 + Cl_2 \longrightarrow CCl_4 + HCl$$

நீரில் கரைக்கப்பட்ட சோடியம் அல்லது பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடோடு கார உலோகக் குளோரைடாகவும், பார்மேட்டாகவும் நீராற் சிதைவுறுகிறது.



குளோரோபார்ம்

அடர்நைட்ரிக அமிலத்தோடு குளோரோ பிக்ரினைத் தருகின்றது.

$$Cl_3-C-\boxed{H + HO}-NO_2 \longrightarrow Cl_3-C-NO_2 + H_2O$$

அசெட்டோனோடு குளோரிட்டோனைத் (chloretone) தருகிறது. இது மருந்தாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

$$(CH_3)_2CO + CHCl_3 \longrightarrow (CH_3)_2.C(OH).CCl_3$$

உபயோகங்கள்

அறுவை சிகிச்சையில் மருந்தாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. காற்றிலும், சூரிய வெளிச்சத்திலும் திறந்து வைத்தால் விஷத் தன்மை வாய்ந்த பாஸ்ஜீனகை ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைகிறது. மருந்தாகப் பயன்படுத்தப்படும் குளோராபார்மைப் பழுப்புநிறச் சீசாக்களில் அடைத்து வைப்பதன் மூலமும், ஒரு சதவிகிதம் ஆல்கஹாலை இதனுடன் சேர்ப்பதன் மூலமும் இஃது ஆக்ஸிகரணம் அடைவதிலிருந்து பாதுகாக்கப்படுகிறது. சோதனைச் சாலையிலும், தொழிற்சாலையிலும் சிறந்த கரைப்பானகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஓரிணை அமீன்களைச் (primary amines) சோதித்தறிய உதவுகிறது.

குளோரோபார்மை அறிய உதவும் சோதனை

கார்பைல் அமீன் கிரியை (carbyl amine reaction): ஓரிணை அமீனையும், ஆல்கஹாலில் கரைக்கப்பட்ட பொட்டாசியம் காரத்தையும் குளோரோபார்மோடு சேர்த்துச் சூடு செய்தால் துர்நாற்றமுள்ள கார்பைல் அமீன் உண்டாகிறது. இஃது ஐஸோ சயனைடு எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

$$CHCl_3 + C_6H_5NH_2 + 3KOH \longrightarrow C_6H_5NC + 3KCl + 3H_2O$$

அயோடோபார்ம்

எத்தில் ஆல்கஹால் அல்லது அசெட்டோனேடு அயோடினையும் காரத்தையும் சேர்த்துக் கிரியை புரியச் செய்வதால் அயோடோபார்ம் (iodoform) உண்டாகிறது.

$$CH_3-CH_2-OH + I_2 \longrightarrow CH_3-CHO + 2HI$$
$$CH_3-CHO + 3I_2 \longrightarrow CI_3.CHO + 3HI$$
$$CI_3-CHO + KOH \longrightarrow CHI_3 + HCOOK$$
$$CH_3-CO-CH_3 + 3I_2 \longrightarrow CI_3-CO-CH_3 + 3HI$$
$$CI_3-CO-CH_3 + NaOH \longrightarrow CHI_3 + CH_3-COONa$$

ஒரு பீக்கரில் 40 க.செ.மீ. நீரை எடுத்துக்கொண்டு அதில் சுமார் 10 கிராம் பொட்டாசியம் கார்பனேட்டைக் கரைக்க வேண்டும். பின்னர் இதனுடன் 5 க.செ.மீ. ஆல்கஹால் அல்லது அசெட்டோனைச் சேர்த்து, 5 கிராம் தூளாக்கப்பட்ட அயோடினைச் சிறிது சிறிதாக நன்ருகக் கலக்கிக்கொண்டே பீக்கரில் உள்ள கரைசலுடன் சேர்க்கவேண்டும். அயோடின் முழுவதையும்

சேர்த்த பிறகு ஒரு நீர்த் தொட்டியில் வைத்துச் சுமார் 70°C-க்குச் சூடுபடுத்தவேண்டும். கரைசல் பழுப்பு நிறமாகக் காணப்பட்டால் சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடு கரைசலைச் சேர்த்து அதனை நிறமற்றதாகச் செய்யவேண்டும். மஞ்சள் நிறமான அயோடோபார்ம் படிகங்கள் உண்டாகின்றன. இவற்றை வடித்து, நீரால் கழுவி ஆல்கஹாலில் கரைத்துப் படிகமாக்குதல் முறையில் தூய்மைப் படுத்தவேண்டும்.

ஆல்கஹால், பொட்டாசியம் அயோடைடு, சோடியம் கார்பனேட்டு ஆகிய கரைசல்களைச் சேர்த்து மின்னாற் பகுத்தலுக்கு உட்படுத்துவதன் மூலமும் அயோடோபார்மைத் தயாரிக்கலாம். நேர்மின் முனையிலிருந்து வெளியேறும் அயோடினும், எதிர்மின் முனையிலிருந்து வெளியேறும் காரமும் சேர்ந்து கிரியை புரிந்து அயோடோபார்மை உண்டாக்குகின்றன.

பண்புகள்

இஃது ஒரு மஞ்சள் நிறமுள்ள படிகமாகும். ஆல்கஹாலிலும் ஈதரிலும் எளிதில் கரைகிறது. நீரில் கரையாது. எளிதில் பதங்கமாதலுக்கு உட்படுகிறது. நீராவியில் ஆவியாகும் தன்மை உடையதாகவும், அதற்கே உரித்தான மணத்தை உடையதாகவும் இருக்கின்றது.

பண்புகளில் குளோரோபார்மை ஒத்திருந்தாலும், குளோரோபார்மைக் காட்டிலும் எளிதில் கிரியைகளில் ஈடுபடும் தன்மையுடையதாக இருக்கின்றது. காரங்களோடு கிரியை புரிவதன் மூலம் அவற்றின் அயோடைடுகளையும், பார்மேட்டுகளையும் தருகின்றது. வெள்ளி உலோகத் தூளோடு சேர்த்துச் சூடுபடுத்தப்படும்பொழுது அசெட்டிலீன் வாயு உண்டாகிறது. குளோரோபார்மைப்போல் அயோடோபார்மும் கார்பைல் அமீன் கிரியையில் ஈடுபடுகிறது.

உபயோகங்கள்

தடுப்பு மருந்தாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வந்தது. இதனைப் பயன்படுத்துதல் இதன் நெடியின் காரணமாகக் கைவிடப்பட்டு விட்டது.

நான்கு ஹேலோஜன் அணுக்களைக்கொண்ட சேர்மங்கள்

1. மீதேன் வாயுவை அதிக நேரம் குளோரினோடு கிரியை புரியச் செய்வதன் மூலம் கார்பன் டெட்ரா குளோரைடைத் தயாரிக்லாம்.

$$CH_4 + 4Cl_2 \longrightarrow CCl_4 + 4HCl$$

2. கொதிக்கும் கார்பன் டை சல்பைடினுள் அயோடின் அல்லது இரும்பு கிரியா ஊக்கியின் முன்னிலையில் குளோரின் வாயுவைச் செலுத்தினல் கார்பன் டெட்ரா குளோரைடு உண்டாகிறது.

$$CS_2 + 3Cl_2 \longrightarrow CCl_4 + S_2Cl_2$$

இதனைப் பின்னக் காய்ச்சி வடித்தலின் மூலம் கந்தக மோனோ குளோரைடிலிருந்து பிரித்தெடுக்கவேண்டும்.

பண்புகள்

இஃது எளிதில் தீப்பற்ருத, நிறமற்ற ஒரு கனமான திரவமாகும். இஃது ஆல்கஹாலிலும், ஈதரிலும் எளிதில் கரையும் தன்மையுடையது. நீரில் கரையாது. ஒருவகையான மணமுடையது. ஆல்கஹாலில் கரைக்கப்பட்ட பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடு கரைசலோடு கொதிக்கச் செய்தால் பொட்டாசியம் குளோரைடாகவும், பொட்டாசியம் கார்பனேட்டாகவும் நீராற் சிதைக்கப்படுகிறது.

$$CCl_4 + 6KOH \longrightarrow K_2CO_3 + 4KCl + 3H_2O$$

உபயோகங்கள்

பல அங்ககச் சேர்மங்களையும், அயோடின் போன்ற அங்ககச் சேர்மங்களையும் கரைப்பதற்குச் சிறந்த கரைப்பானகப் பயன்படுகிறது. கொழுப்புகள், எண்ணெய்கள் போன்றவற்றைக் கரைப்பதற்கும் கரைப்பானகப் பயன்படுகிறது. துணிகளை உலர்ந்த சலவை செய்வதற்கும், எரியும் தீயை அணைப்பதற்கும், தொழிற்சாலை முறையில் குளோரா பார்மைத் தயாரிப்பதற்கும் இது பயன்படுகிறது.

$$CCl_4 + 2H \xrightarrow[\text{நீராவி}]{Fe} CHCl_3 + HCl$$

வயிற்றில் புழுவினல் உண்டாகும் வலியைக் குணப்படுத்தப் பயன்படுகிறது. அசெட்டிலீன் டெட்ரா குளோரைடு அல்லது வெஸ்ட்ரான் குளோரின் வாயுவானது இரும்பு கிரியா ஊக்கியின் முன்னிலையில் அசெட்டிலீனோடு கிரியை புரியும்பொழுது இச்சேர்மம் உண்டாகிறது.

$$H{-}C{\equiv}C{-}H + 2Cl_2 \longrightarrow CHCl_2{-}CHCl_2$$

எளிதில் தீப்பற்றி எரியாத நிறமற்ற திரவமாகும். கொதிநிலை 147°C ஆகும். வார்னிஷ்களையும், பூச்சிக் கொல்லிகளையும் தயாரிப்பதற்கும், தொழிற்சாலையில் கரைப்பானகவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

டிரய் குளோரோ எத்திலீன் (Trichloro ethylene) அல்லது வெஸ்ட்ரோசோல்

சுண்ணும்புக் கல்லுடன் அசெட்டிலீன் டெட்ரா குளோரைடைச் சேர்த்து இலேசாகச் சூடு படுத்திஞல் ஒரு ஹைடிரஜன் குளோரைடு மூலக்கூறு நீக்கப்பட்டு டிரய் குளோரோ எத்திலீன் உண்டாகிறது.

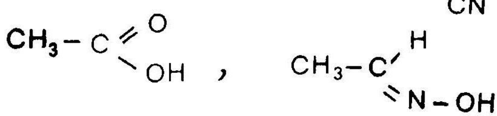
$$CHCl_2-CHCl_2 \xrightarrow{Ca(OH)_2} HCl=CCl_2$$

இஃது ஒரு நிறமற்ற திரவமாகும். கொதிநிலை 88°C. எண்ணெய்களைப் பிரித்தெடுப்பதற்கும், எண்ணெய்ப் பிசுக்குள்ள அசுத்தங்களை நீக்குவதற்கும் பயன்படுகிறது.

11. மோனோஹைட்ரிக் ஆல்கஹால்கள்
(Monohydric Alcohols)

—OH பிரிவானது ஆல்கஹால்களுக்கே உரித்தான சிறப்புப் பிரிவாகும். இந்த —OH பிரிவானது கார்பன் அல்லது ஹைடிரஜன் அணுவைத் தவிர வேறெந்த அணுக்களோடும் இணைக்கப்படாத ஒரு கார்பன் அணுவோடு இணைக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும்.

ஆகிய இரண்டும் ஆல்கஹால்கள்



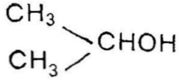
ஆகிய இரண்டும் ஆல்கஹால்கள் அல்ல.

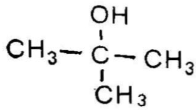
ஒரே ஒரு —OH பிரிவைக் கொண்டுள்ள ஆல்கஹால்கள் மோனோ ஹைட்ரிக் ஆல்கஹால்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. (உ-ம்) $CH_3—CH_2—OH$. ஒரு சேர்மமானது ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட —OH பிரிவுகளைக் கொண்டிருக்குமானால் அது பல் ஹைட்ரிக் ஆக்கஹால் என அழைக்கப்படுகிறது. (உ-ம்) $CH_2OH—CH_2OH$ -கிளைக்கால், $CH_2—OH—CH—OH—CH_2—OH$-கிளிசரால் ஆல்கஹால்களில் பூரித, அபூரித ஆல்கஹால்களும் உண்டு.

ஆல்கஹால்களின் வகையிடுகள்

மோனோ ஹைட்ரிக் ஆல்கஹால்களை மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை ஓரிணை, ஈரிணை, மூவிணை ஆல்கஹால்களாகும். $—CH_2—OH$ என்ற பிரிவைக் கொண்டவற்றை ஓரிணை ஆல்கஹால்கள் எனவும், $>CH—OH$ என்ற பிரிவைக் கொண்ட ஆல்கஹால்கள் ஈரிணை ஆல்கஹால்கள் எனவும்,

⋗ C—OH என்ற பிரிவைக்கொண்ட ஆல்கஹால்கள் முவ்விணை ஆல்கஹால்கள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.


— ஐசோ புரோபில் ஆல்கஹால்


—முவ்விணை பியூடைல் ஆல்கஹால்

பெயரிடுதல் (Nomenclature)

இவற்றில் மூன்று வகைகள் உண்டு.

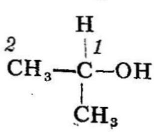
1. ஆல்கஹால்களை ஆல்கைல் ஆல்கஹால் என்று அழைப்பது ஒருவகை. இதில் ஆல்கஹால் என்ற வார்த்தைக்குமுன், ஆல்கைல் பிரிவின் பெயரையும் சேர்த்துக்கொள்ளவேண்டும். (உ-ம்) CH_3—CH_2—CH_2—OH- n புரோபில் ஆல்கஹால்.

2. இவ்வகையில் ஆல்கஹால்கள் கார்பனல் அல்லது மெத்தில் ஆல்கஹாலிருந்து உண்டான சேர்மங்களாகக் கருதப்படுகின்றன. (உ-ம்)-CH_3—CH_2—OH மெத்தில் கார்பினல்.

3. ஐ.யு.சி. முறைப்படி ஆல்கஹால்கள் ஆல்கனல்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. ஆல்கஹால் வருவிக்கப்பட்ட ஹைடிரோ கார்பனின் பெயரின் முடிவிலுள்ள 'ன்' என்ற எழுத்தை அகற்றி விட்டு 'ஆல்' என்ற முடிவைச் சேர்த்துக்கொள்ளவேண்டும்.

(உ-ம்) CH_3—OH-மெத்தனல், CH_3—CH_2—OH-எத்தனல்.

அதிக அளவு கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையுள்ள ஆல்கஹால்களில் நீளமானதும் நேரானதுமான சங்கிலித் தொடர்புடையதுமான அமைப்பைத் தேர்ந்தெடுத்துக்கொண்டு, அதில் —OH பிரிவு சேர்க்கப்பட்டிருக்கும் கார்பன் அணுவை எண்ணிட்டுக் காட்டவேண்டும். —OH பிரிவிற்கு அருகிலுள்ள கார்பன் அணுவை 1 எனவும், அதற்கு அடுத்து வருபவைகளை 2, 3 எனவும் அழைக்கவேண்டும்.


1 மெத்தில் எத்தனல்-1

ஐஸோமெரிஸம்

சேர்மங்களில் காணப்படும் சிறப்புப் பிரிவுகள், இணைக்கப் பட்டிருக்கும் கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கைக் கொப்ப, அவற்றின் சிறப்புப் பிரிவின் இருப்பிடத்தை யொட்டிய ஐஸோ மெரிஸம் (position isomerism), சங்கிலித் தொடர்பு ஐஸோ மெரிஸம் (chain isomerism) ஆகிய இரு வகைகள் காணப்படு கின்றன. $CH_3—CH_2—CH_2—OH$- n புரோபில் ஆல்கஹாலும், ஐஸோபுரோபில் ஆல்கஹாலும் (position isomerism) இருப் பிடத்தை யொட்டிய ஐஸோமெரிஸத்திற்கு உதாரணங்களாகும்.

n பியூட்டைல் ஆல்கஹால் $CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—OH$, செகண்டரி பியூட்டைல் ஆல்கஹால் $(CH_3)_2—CH—CH_2OH$, மூவிணை பியூட்டைல் ஆல்கஹால் $(CH_3)_3—C—OH$ ஆகியவை சங்கிலித் தொடர்பு ஐஸோமெரிசத்திற்கு உதாரணங்களாகும். மூலக்கூறு வாய்பாடுகள் ஒன்றாக இருப்பினும் சேர்மங்களில் காணப்படும் அவற்றிற்கே உரித்தான சிறப்புப் பிரிவுகளானவை வேறாக இருப்பின், அது சிறப்புப் பிரிவு ஐஸோமெரிஸம் (functional group isomerism) என அழைக்கப்படுகிறது. ஆல்க ஹால்களும் ஈதர்களும் சிறப்புப் பிரிவு ஐஸோமெரிஸத்தைக் காட்டுகின்றன. (உ-ம்) $C_2H_5—O—CH_3$-மெத்தில் எத்தில் ஈதர், $CH_3—CH_2—CH_2—OH$-சாதாரண n புரோபில் ஆல்கஹால், $CH_3—CHOH—CH_3$-ஐஸோபுரோபில் ஆல்கஹால் ஆகியவை சிறப்புப் பிரிவு ஐஸோமெர்கள்.

பொதுவாகத் தயாரிக்கும் முறைகள்

1. நொதித்தலின் மூலம் ஆல்கஹால்களைத் தயாரிக்கலாம். (உ.ம்) ஈஸ்ட்டால் சர்க்கரைக் கரைசலை நொதிக்கச் செய்தால் எத்தில் ஆல்கஹால் உண்டாகிறது.

$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_2H_5OH+2CO_2\uparrow$$

2. நீரில் கரைக்கப்பட்ட சோடியம் அல்லது பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடு அல்லது ஈரமுள்ள வெள்ளி ஆக்ஸைடு ஆகிய வற்றுடன் ஆல்கைல் ஹேலைடுகளை நீராற் சிதைத்தலுக்கு உட் படுத்தினால் ஆல்கஹால்கள் உண்டாகின்றன.

$$C_2H_5I+KOH \longrightarrow C_2H_5OH+2CO_2\uparrow$$

3. அமிலங்கள் காரங்கள் ஆகியவற்றை நீராற் சிதைத்த லுக்கு உட்படுத்தினால் ஆல்கஹால்கள் கிடைக்கின்றன.

$$CH_3—COO—C_2H_5+H_2O \longrightarrow CH_3COOH+C_2H_5OH$$

4. ஓரிணை அமீன்களை நைட்ரஸ் அமிலத்தோடு கிரியை புரியச் செய்தால் ஓரிணை ஆல்கஹால்கள் உண்டாகின்றன.

$$\begin{array}{l} CH_3-CH_2-\,|N|\,H_2 \quad HNO_2 \\ \qquad\qquad HO\,|N|\,O \longrightarrow CH_3-CH_2-OH+N_2\uparrow \\ \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad +H_2O \end{array}$$

5. கந்தக அமிலத்தினுள் ஒலிபீன்களைச் செலுத்தினால் ஆல்கைல் ஹைடிரஜன் சல்பேட்டுகள் உண்டாகின்றன. இவற்றை நீர் அல்லது நீராவியோடு நீராற் சிதைத்தலுக்கு உட்படுத்தினால் ஆல்கஹால்கள் உண்டாகின்றன.

$$CH_2{=}CH_2+H{\cdot}HSO_4 \longrightarrow CH_3-CH_2-HSO_4$$

$$\downarrow \text{ நீராற் சிதைத்தல்}$$

$$CH_3-CH_2-OH+H_2SO_4$$

6. ஆல்டிஹைடுகளைக் குறைத்தலுக்கு உட்படுத்துவதன் மூலம் ஓரிணை ஆல்கஹால்களைத் தயாரிக்கலாம்.

$$CH_3-CHO+[2H] \longrightarrow CH_3-CH_2-OH$$

7. கீட்டோன்களைக் குறைத்தலுக்கு உட்படுத்தினால் ஈரிணை ஆல்கஹால்கள் உண்டாகின்றன.

$$CH_3-CO-CH_3+[2H] \longrightarrow CH_3-CHOH-CH_3$$

8. அமிலக் குளோரைடுகளைப் பிறவிநிலை ஹைடிரஜனால் குறைத்தால் ஓரிணை ஆல்கஹால்கள் உண்டாகின்றன.

$$CH_3-CO-Cl+[4H] \longrightarrow CH_3-CH_2-OH+HCl$$

9. (a) கிரிக்னார்டு கரணியைப் (Grignard's reagent) பயன்படுத்துவதன் மூலம் ஆல்கஹால்களைத் தயாரிக்கலாம். பார்மால்டிஹைடைத் தவிரப் பிற ஆல்டிஹைடுகளைக் கிரிக்னார்டு கரணியோடு கிரியை புரியச் செய்து அதன் மூலம் உண்டாகும் விளைபொருளை நீராற் சிதைத்தலுக்கு உட்படுத்தினால் ஈரிணை ஆல்கஹால்கள் உண்டாகின்றன.

$$CH_3-C\begin{smallmatrix} H \\ {=}O \end{smallmatrix} + Mg\begin{smallmatrix} C_2H_5 \\ I \end{smallmatrix} \longrightarrow CH_3-C\begin{smallmatrix} H \\ \!\!-\!\!-\, C_2H_5 \\ OMgI \end{smallmatrix} \xrightarrow{H_2O}$$

$$CH_3-CHOH-C_2H_5+Mg\begin{smallmatrix} OH \\ I \end{smallmatrix}$$

(b) பார்மால்டிஹைடுடன் கிரிக்னார்டு கரணிகள் கிரியை புரிந்து அதன் மூலம் உண்டாகும் சேர்மத்தை நீராற் சிதைத்து

லுக்கு உட்படுத்தினால், அதன் மூலம் ஈரிணை ஆல்கஹால்கள் உண்டாகின்றன.

$$CH_3-C\begin{smallmatrix}H\\ \diagup\\ \\ \diagdown\!\!=O\end{smallmatrix} + Mg\begin{smallmatrix}C_2H_5\\ \diagup\\ \diagdown\\ I\end{smallmatrix} \longrightarrow CH_3-\overset{H}{\underset{OMgI}{C}}-C_2H_5 \xrightarrow{H_2O}$$

$$CH_3-CHOH-C_2H_5+Mg\begin{smallmatrix}OH\\ \\ I\end{smallmatrix}$$

(c) கீட்டோன்களும், கிரிக்னார்டு கரணியும் சேர்ந்து கிரியை புரிவதன் மூலம் உண்டாகும் சேர்மத்தை நீராற் சிதைத்தலுக்கு உட்படுத்தினால் மூவிணை ஆல்கஹால்கள் உண்டாகின்றன.

$$\begin{smallmatrix}CH_3\\ \\ CH_3\end{smallmatrix}\!\!>C=O + Mg\begin{smallmatrix}CH_3\\ \\ Br\end{smallmatrix} \longrightarrow \begin{smallmatrix}CH_3 & & CH_3\\ & C & \\ CH_3 & & OMgBr\end{smallmatrix} \xrightarrow{H_2O}$$

$$(CH_3)_3-C-OH + Mg(OH)Br$$

பொதுவான பண்புகள்

பௌதிகப் பண்புகள்

வாயு நிலையிலுள்ள ஆல்கஹால்கள் எதுவும் கிடையாது. குறைந்த அளவு கார்பன் அணுக்களைக் கொண்டவை. நிறமற்ற திரவங்களாகக் காணப்படுகின்றன. இவை நீரில் எளிதில் கரையும் தன்மையுடையனவாக இருக்கின்றன. கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்க அதிகரிக்க அவற்றின் கரை திறனும் அதிகரிக்கின்றது. இவ்வால்கஹால்களின் வரிசை ஆரம்பத்தில் இருப்பவை 'வொய்ன்' சாராயத்தைப் போன்ற மணத்தையும், காரமான சுவையையும் உடையன. அதிக அளவு கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையுள்ள ஆல்கஹால்கள் சூடு படுத்தப்படும்பொழுது ஒலிபீனாகவும், நீராகவும் சிதைவுறுகின்றன.

இரசாயனப் பண்புகள்

சோடிய உலோகத்துடனோ பொட்டாசியத்துடனோ சேர்ந்து இவை சோடியம் அல்லது பொட்டாசியம் ஆல்காக்ஸைடையும், ஹைடிரஜனையும் உண்டாக்குகின்றன.

$$2CH_3-CH_2-OH+2Na \longrightarrow 2CH_3-CH_2-ONa+H_2\uparrow$$

சோடியம் ஈத்தாக்ஸைடு

பாஸ்வரஸ் பென்டா குளோரைடுடன் சேர்ந்து ஆல்கைல் ஹேலைடுகளைத் தருகின்றன.

$$CH_3{-}OH+PCl_5 \longrightarrow CH_3Cl+POCl_3+HCl$$

நீரற்ற கால்ஸியம் குளோரைடுடன் இவை படிக வடிவமுள்ள சேர்க்கைச் சேர்மங்களை உண்டாக்குகின்றன.

$$4CH_3{-}OH+CaCl_2 \longrightarrow CaCl_2\cdot 4CH_3OH$$

இவை அமிலங்களுடனும், அமிலக் குளோரைடுகளுடனும், நீரற்ற அமிலங்கள் அல்லது அன்ஹைடிரய்டுகளுடனும் சேர்ந்து எஸ்ட்டர்களை உண்டாக்குகின்றன.

$$CH_3{-}COOH+HOC_2H_5 \longrightarrow CH_3{-}COOC_2H_5+H_2O$$

$$CH_3{-}COCl+HO{-}C_2H_5 \longrightarrow CH_3{-}COO{-}C_2H_5+HCl$$

$$(CH_3{-}CO)_2O+HOC_2H_5 \longrightarrow CH_3COOC_2H_5 + CH_3COOH$$

$$C_2H_5OH+HCl \longrightarrow C_2H_5Cl+H_2O$$

அடர் கந்தகாமிலத்துடன் நிபந்தனைக்களுக்கேற்றவாறு ஒலிபின்களையும் ஈதர்களையும் தருகின்றது. (உ.ம்) நிபந்தனைகளுக்கேற்றவாறு எத்தில் ஆல்கஹாலானது எத்திலீன் அல்லது டைஎத்தில் ஈத்தரைத் தருகின்றது.

$$CH_3{-}CH_2{-}OH+H\cdot HSO_4 \longrightarrow CH_3{-}CH_2HSO_4+H_2O$$

$$CH_3{-}CH_2{-}HSO_4 \xrightarrow{165^\circ C} H_2C{=}CH_2+H_2SO_4$$

$$CH_3{-}CH_2{-}HSO_4+HO{-}CH_2{-}CH_3 \xrightarrow{140^\circ C} CH_3{-}CH_2{-}O{-}CH_2{-}CH_3$$

கிரிக்னர்ட் கரணியுடன் இவை ஹைடிரோ கார்பன்களைத் தருகின்றன.

$$Mg\begin{matrix}\diagup CH_3\\ \diagdown Br\end{matrix} + R{-}OH \longrightarrow \underset{\text{மீதேன்}}{CH_4\uparrow} + Mg(OR)Br.$$

ஆல்கஹால்கள் ஆக்ஸிகரணம் அடைதல் அவை எந்த வகை ஆல்கஹாலைச் சேர்ந்தவை என்பதைப் பொருத்திருக்கும்.

ஓரிணை—ஈரிணை—மூவிணை ஆல்கஹால்களுக்கிடையே உள்ள வேறுபாடுகள்

ஓர் ஓரிணை ஆல்கஹாலை இலேசாக ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தால் முதலில் ஆல்கஹாலில் உள்ள அதே எண்ணிக்கை கார்பன் அணுக்களைக் கொண்ட ஆல்டிஹைடையும், பின்னர் அதே கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் கொண்ட அமிலத்தையும் உண்டாக்குகின்றது. (உ.ம்): எத்தில் ஆல்கஹால் முதலில் அசெட்டால்டிஹைடையும் பின்னர் அசெட்டிக் அமிலத்தையும் தருகின்றது.

$$CH_3-CH_2-OH+[O] \longrightarrow CH_3-CHO+H_2O$$
$$CH_3-CHO+[O] \longrightarrow CH_3-COOH$$

ஈரிணை ஆல்கஹாலை ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தால் அதே அளவு கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையுள்ள கீட்டோனைத் தருகின்றது. இக் கீட்டோனானது எளிதில் ஆக்ஸிகரணம் அடையாது. மிக்க கடினத்துடன் ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தால் கீட்டோனைக் காட்டிலும் குறைந்த அளவு எண்ணிக்கையுள்ள கார்பன் அணுக்களைக் கொண்ட அமிலத்தைத் தருகின்றது.

$$CH_3-CHOH-CH_3+[O] \longrightarrow CH_3-CO-CH_3+H_2O$$

ஐஸோ புரோபில் ஆல்கஹால் — அசெட்டோன்

$$CH_3-CO-CH_3+[4O] \longrightarrow CH_3-COOH+CO_2\uparrow+H_2O$$

அசெட்டிக் அமிலம்

மூவிணை ஆல்கஹால்களை ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்வது சிரமமாகும். இதனை வீரியமிக்க ஆக்ஸிகரணிகளால் ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தால் அவற்றின் மூலம் ஆல்கஹாலைக் காட்டிலும் குறைவான எண்ணிக்கை கார்பன் அணுக்களைக் கொண்ட கீட்டோன்களும் அமிலங்களும் உண்டாகின்றன.

$$2CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}-OH \xrightarrow[{[12O]}]{} CH_3-COOH+CH_3-CO-CH_3+5H_2O+3CO_2\uparrow$$

ஓரிணை ஆல்கஹாலின் ஆவியைச் சுமார் 250°C-க்குச் சூடுபடுத்தப்பட்ட தாமிரம் அல்லது நிக்கல் உலோகத்தின்மீது செலுத்தினால் ஆல்டிஹைடும் ஹைடிரஜனும் உண்டாகின்றன.

$$CH_3-CH_2-OH \longrightarrow CH_3-CHO+H_2\uparrow$$

ஈரிணை ஆல்கஹாலின் ஆவியைச் சுமார் 250°C-க்குச் சூடு படுத்தப்பட்ட தாமிரம் அல்லது நிக்கல் உலோகத்தின்மீது செலுத்தினால், அஃது ஒரு கீட்டோனையும் ஹைடிரஜனையும் தருகின்றது.

$$CH_3-\underset{CH_3}{\overset{H}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-OH \longrightarrow CH_3-\underset{O}{\underset{\|}{C}}-CH_3+H_2\uparrow$$

மூவிணை ஆல்கஹாலின் ஆவியை இதேபோல் செலுத்தினால் ஒலிபீனையும் நீரையும் தருகின்றது.

$$CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-OH \longrightarrow (CH_3)_2-C{=}CH_2+H_2O$$

விக்டர் மேயர் சோதனை

ஆல்கஹாலை அயோடினோடும் சிவப்புப் பாஸ்வரத்தோடும் கிரியை புரியச் செய்வதன் மூலம் உண்டாகும் ஆல்கைல் ஹேலைடை வெள்ளிநைட்ரைட்டோடு சேர்த்துச் சூடு படுத்தினால் நைட்ரோ ஹைடிரோ கார்பன் உண்டாகிறது. இந்த ஹைடிரோ கார்பனைப் பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடு கரைசலில் கரையச் செய்து பின் அதனுடன் சோடியம் நைட்ரைட்டையும், நீர்த்த கந்தகாமிலத்தையும் சேர்த்துச் சூடு படுத்தவேண்டும். பின் அதிக அளவு பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடைச் சேர்ப்பதன் மூலம் கரைசல் கார குணமுவடயதாக ஆக்கப்படுகின்றது. பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடைச் சேர்த்தவுடன் சிவப்பு நிறமுண்டானால் அஃது ஓரிணை ஆல்கஹால் எனவும், ஊதா நிறம் உண்டானால் ஈரிணை ஆல்கஹால் எனவும், நிறம் எதுவும் ஏற்படவில்லை என்றால் மூவிணை ஆல்கஹால் எனவும் அறியப்படுகின்றது.

ஆல்கஹாலைச் சிவப்புப் பாஸ்வரத்துடனும், அயோடினுடனும் சேர்த்துக் கிரியை புரியச் செய்தால் ஆல்கைல் அயோடைடு உண்டாகிறது. இதனை வெள்ளி நைட்ரைட்டுக் கரைசலோடு சேர்த்துக் கிரியை புரியச் செய்தால் நைட்ரோ ஹைடிரோ கார்பன் உண்டாகிறது. இச்சேர்மம் நீரில் கரையாததால் இதனைப் பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடில் கரையச் செய்ய வேண்டும். இக்கரைசலுக்குச் சோடியம் நைட்ரைட்டையும்,

நீர்த்த கந்தகாமிலத்தையும் சேர்த்தால் நைட்ரஸ் அமிலம் உண்டாகிறது. இஃது ஓரிணை நைட்ரோ ஹைடிரோ கார்பனோடு சேர்ந்து நைட்ராலிக் அமிலத்தையும், ஈரிணை நைட்ரோ ஹைடிரோ கார்பனோடு சேர்ந்து சூடோ நைட்ராலையும் தருகின்றது. நைட்ரஸ் அமிலமானது மூவிணை நைட்ரோ ஹைடிரோ கார்பனோடு கிரியை புரிவதில்லை. நைட்ராலிக் அமிலத்தோடு காரத்தைச் சேர்த்தால் சிவப்பு நிற பொட்டாசிய உப்பு உண்டாகிறது. சூடோ நைட்ராலைக் காரத்தோடு சேர்த்தால் ஊதா நிறக் கரைசல் உண்டாகிறது.

$$R-CH_2-OH \xrightarrow{P+I_2} R-CH_2-I \xrightarrow{AgNO_2} R-CH_2-NO_2 \xrightarrow{HNO_2}$$

$$R-\underset{\underset{NOH}{\|}}{C}-NO_2 \xrightarrow{KOH} R-\underset{\underset{NOK}{\|}}{C}-NO_2$$

நைட்ராலிக் அமிலம் சிவப்பு நிறம்

$$R_2-CHOH \xrightarrow{P+I_2} R_2-CHI \xrightarrow{AgNO_2} R_2CHNO_2 \xrightarrow{HNO_2}$$

$$R_2C\begin{cases} NO_2 \\ NO \end{cases} + KOH \longrightarrow$$ ஊதா நிறக்கரைசல் உண்டாகிறது

சூடோ நைட்ரால்

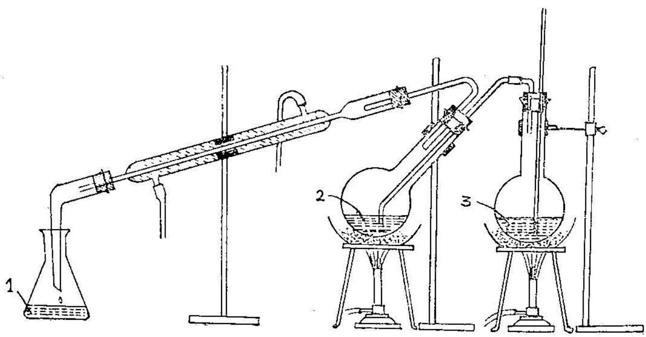
$$R_3-\underset{\underset{OH}{|}}{C} \xrightarrow{P+I_2} R_3-C-I \xrightarrow{AgNO_2} R_3-C-NO_2 \xrightarrow{HNO_2}$$ எந்த விதக் கிரியையும் நிகழவில்லை.

மெத்தில் ஆல்கஹால்

பைரோலிக்னியஸ் அமிலத்திலிருந்து தயாரித்தல்

மரக்கட்டையைச் சிதைத்துக் காய்ச்சி வடித்தால் அதிலிருந்து பைரோலிக்னியஸ் அமிலம் வெளி வருகிறது. இவ்வமிலத்திலிருந்து மெத்தில் ஆல்கஹாலைத் தயாரிக்கலாம். மரத்தைப் காற்றுப் புக முடியாத ஒரு பாத்திரத்திலிட்டு அதிக அளவு வெப்பத்திற்குச் சூடு படுத்தினால், பின்வரும் வினைபொருள்கள் உண்டாகின்றன. (1) மீதேன், ஈதேன், கார்பன் மோனோக்ஸைடு, கார்பன் டை ஆக்ஸைடு, ஹைடிரஜன், நைட்டிரஜன் ஆகிய வாயுக்களின் கலவையான மர வாயு. (2) நீருடன் கூடிய பைரோலிக்னியஸ் அமிலம். (3) மரத்தார். (4) குடுவையில் எஞ்சியிருக்கும் மரக்கரி.

மெத்தில் ஆல்கஹாலைத் தயாரிப்பதற்குப் பைரோலிக்னியஸ் அமிலம் மூலப் பொருளாக விளங்குகின்றது. இவ்வமிலமானது மெத்தில் ஆல்கஹால், அசெட்டிக் அமிலம், அசெட்டோன், நீர் ஆகியவற்றைக் கொண்டிருக்கிறது. இதனைக் கொதிக்கச் செய்து கொதிக்கும் சுண்ணாம்பு நீரினுள் செலுத்தவேண்டும். அசெட்டிக் அமிலமானது கால்சியம் அசெட்டேட்டாக மாற்றப்படுகிறது. வரும் வாயுவானது குளிர்விக்கப்பட்டுச் சேகரிக்கப்படுகிறது.



படம் 20.

1. மெத்தில் ஆல்கஹால் + அசெட்டோன் + நீர்; 2. கொதிக்கும்; சுண்ணாம்பு நீர்; 3. பைரோலிக்னியஸ் அமிலம்.

வடி நீரில் மெத்தில் ஆல்கஹால், அசெட்டோன், நீர் முதலியவை காணப்படுகின்றன. இதனைப் பின்னக் காய்ச்சி வடித்தலுக்கு உட்படுத்தி மெத்தில் ஆல்கஹால் பின்னத்தைப் பிரித்தெடுத்துச் சுண்ணாம்புக் கல்லினால் அதிலுள்ள ஈரத்தை நீக்கிப் பின் மீண்டும் காய்ச்சி வடித்தலுக்கு உட்படுத்தவேண்டும். இவ்விதம் தயாரிக்கப்பட்ட மெத்தில் ஆல்கஹாலில் சிறிதளவு அசெட்டோன் காணப்படுகிறது. இதனை, ஆல்கஹாலைக் கால்சியம் குளோரைடுடன் கிரியை புரியச் செய்வதன் மூலம் நீக்கலாம்.

நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடுடன் மெத்தில் ஆல்கஹால் ஆனது $CaCl_2.4CH_3OH$ என்ற சேர்க்கைச் சேர்மத்தை உண்டாக்குகின்றது. இப் படிகங்களைத் துணி மடிப்புகளுக்கிடையே வைத்து அழுத்துவதன் மூலம் அசெட்டோனை நீக்கிப் பின்னர் நீருடன் சேர்த்துச் சிதைக்கப்படுகின்றது. பின்னர் மெத்தில் ஆல்கஹால் கரைசலைக் காய்ச்சி வடித்து ஆல்கஹால்

பின்னத்திலுள்ள நீரைச் சுண்ணும்புக் கல்லின் உதவியால் அகற்றி மீண்டும் காய்ச்சி வடிக்கவேண்டும்.

இவ்விதம் தயாரிக்கப்பட்ட மெத்தில் ஆல்கஹாலிலும் சிறிதளவு அசெட்டோன் காணப்படுகின்றது. இதனை நீரற்ற ஆக்ஸாலிக் அமிலத்தைச் சேர்ப்பதன் மூலம் அகற்றலாம். மெத்தில் ஆல்கஹாலை நீரற்ற ஆக்ஸாலிக் அமிலத்துடன் சேர்த்துச் சூடு படுத்தினல் டை மெத்தில் ஆக்ஸலேட்டுப் படிகங்கள் உண்டாகின்றன. இப்படிகங்களிலிருந்து அசெட்டோனை அகற்றுவதற்கு அவற்றை நீரால் கழுவி, பின் பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடு கரைசலோடு சேர்த்துக் கொதிக்கச் செய்யவேண்டும். இவ்விதமாகத் தயாரிக்கப்பட்ட மெத்தில் ஆல்கஹாலைக் காய்ச்சி வடித்து, சுண்ணும்புக் கற்களில் அதிலுள்ள ஈரத்தை அகற்றிப் பின் மீண்டும் காய்ச்சி வடிக்கவேண்டும்.

$$2CH_3OH + C_2H_2O_4 \longrightarrow (CH_3)_2C_2O_4 + 2H_2O$$
$$(CH_3)_2C_2O_4 + 2KOH \longrightarrow 2CH_3OH + K_2C_2O_4$$

இக்கால முறை

இக்காலத்தில் மெத்தில் ஆல்கஹாலானது நீர் வாயுவிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றது. நீர் வாயுவையும், அதன் கன அளவில் பாதி அளவு ஹைடிரஜனையும் 200 வாயு மண்டல அழுத்தத்தில் சுமார் 300°-400°C வெப்பத்திற்குச் சூடு படுத்தப்பட்ட துத்தநாக ஆக்ஸைடு கிரியா ஊக்கி, கிரியா ஊக்கியின் வேகத்தை அதிகரிக்கச் செய்வதற்காகச் சேர்க்கப்பட்ட குரோமியம் ஆக்ஸைடு ஆகியவற்றின் கலவையின் மீது செலுத்தினல் மெத்தில் ஆல்கஹால் உண்டாகிறது. இதனுடன் பிற ஆல்கஹால்கள் சிறிதளவு கலந்திருக்குமாதலால் இதனைப் பின்னக் காய்ச்சி வடித்தல் முறையில் மீண்டும் தூய்மைப் படுத்தவேண்டும்.

$$CO + 2H_2 \longrightarrow CH_3OH$$

பண்புகள்

பௌதிகம்: இது வொய்னைப் போன்ற மணத்தையும், காரமான சுவையையும் கொண்ட ஒரு நிறமற்ற திரவமாகும். இதன் கொதிநிலை 65°C. இது நீரைவிட இலேசானது. நீரில் கரையும் தன்மையுடையது. இது விஷத் தன்மை வாய்ந்ததாயும், கண்களையும் மூளையையும் பாதிக்கக்கூடியதாயும் இருக்கின்றது. நிறமற்ற சுவாலையுடன் எரிந்து கார்பன் டை ஆக்ஸைடையும் நீரையும் கொடுக்கின்றது.

$$CH_3OH + [3O] \longrightarrow CO_2\uparrow + 2H_2O$$

இரசாயனம்: இஃது ஓரிணை ஆல்கஹால்களின் கிரியை களனைத்தையும் தருகின்றது. இது சோடிய உலோகத்துடன் கிரியை புரிந்து சோடியம் மெத்தாக்ஸைடையும் ஹைடிரஜனையும் தருகின்றது.

$$2CH_3OH + 2Na \longrightarrow 2CH_3ONa + H_2\uparrow$$

பாஸ்வரஸ் பென்டா குளோரைடுடன் மெத்தில் குளோரைடு உண்டாகிறது.

$$CH_3OH + PCl_5 \longrightarrow CH_3Cl + POCl_3 + HCl$$

அமிலங்களோடு சேர்ந்து எளிதில் எஸ்டர்களை உண்டாக்கு கின்றது.

$$CH_3OH + HCl \longrightarrow CH_3Cl + H_2O$$
$$CH_3OH + H.HSO_4 \longrightarrow CH_3HSO_4 + H_2O$$
$$2CH_3OH + H_2SO_4 \longrightarrow (CH_3)_2SO_4 + 2H_2O$$
$$CH_3.COO\boxed{H + HO}CH_3 \longrightarrow CH_3COOCH_3 + H_2O$$

நீரற்ற கால்ஸியம் குளோரைடுடன் $CaCl_2.4CH_3OH$ என்ற சேர்க்கைச் சேர்மம் உண்டாகிறது. இதனை ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தால் முதலில் பார்மால் டி ஹைடையும், பின் பார்மிக் அமிலத்தையும் தருகின்றது. இதனை மேலும் ஆக்ஸி கரணம் அடையச் செய்தால் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடையும் நீரையும் தருகின்றது.

$$CH_3OH + [O] \longrightarrow H.CHO + H_2O$$
$$HCHO + [O] \longrightarrow HCOOH$$
$$HCOOH + [O] \longrightarrow H_2O + CO_2\uparrow$$

உபயோகங்கள்

பார்மால்டிஹைடு, சாயங்கள், வாசனைத் திரவியங்கள், வார்னிஷ்கள் முதலியவை தயாரிக்க மெத்தில் ஆல்கஹால் பயன் படுகிறது. எத்தில் ஆல்கஹாலைப் பருகுவதற்கு உபயோகப் படாததாகச் செய்வதற்குப் பயன்படுகிறது (adulterating ethyl alcohol). கொழுப்புச் சத்துக்கள், பசை, ஷெல்லாக், மருந்து சாமான்கள் ஆகியவை தயாரிக்கப்பயன்படுகிறது. மோட்டார் கார் போன்ற சாதனங்களில் பெட்ரோல் உறைவதைத் தடுப்ப தற்கு இது பயன்படுகிறது.

எத்தில் ஆல்கஹால்

இஃது ஒரு மிக முக்கியத்துவம் வாய்ந்த இரசாயனச் சேர்ம மாகும். நொதித்தல் மூலம் இஃது அதிக அளவில் தயாரிக்கப் படுகிறது. சர்க்கரைக் கரைசலோடு ஈஸ்டைச் சேர்த்து நொதிக்கச் செய்யவேண்டும். ஈஸ்டில் இன்வெர்ட்டேஸ், சைமேஸ், மால்ட்டேஸ் போன்ற என்சைம்கள் (enzymes) உள்ளன. சர்க்கரையை இன்வெர்ட்டேஸானது (invertase) குளுக்கோஸாகவும், பிரக்டோஸாகவும் (fructose) மாற்றி விடுகிறது. பின்னர் ஈஸ்டிலுள்ள சைமேசஸானது இச்சர்க்கரைகளை எத்தில் ஆல்கஹாலாகவும் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடாகவும் நொதிப்படையச் செய்கின்றது.

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \longrightarrow \underset{\text{குளுக்கோஸ்}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{பிரக்டோஸ்}}{C_6H_{12}O_6}$$

$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow C_2H_5OH + 2CO_2 \uparrow$$

சர்க்கரையின் விலை மிக அதிகமாக இருப்பதால் உருளைக் கிழங்கு, ஓட்ஸ், அரிசி போன்ற ஸ்டார்ச்சுச் சத்துள்ள மலிவான பொருள்களை ஆல்கஹால் தயாரிப்பதற்குப் பயன்படுத்தலாம். சர்க்கரை தயாரிப்பின்போது உண்டாகும் மொலாஸஸ் (molasses) என்ற உப விளைபொருளிலிருந்தும் ஆல்கஹாலைத் தயாரிக்கலாம்.

(1) மொலாஸஸிலிருந்து ஆல்கஹாலைத் தயாரித்தல்

சர்க்கரைச் சாற்றிலிருந்து சர்க்கரைப் படிகங்களை நீக்கிய பிறகு, எஞ்சி இருக்கும் தாய்த் திரவத்திற்குத்தான் மொலாஸஸ் எனப்பெயர். இதில் சுமார் 40 சதவிகிதத்திற்குச் சர்க்கரையும் உள்ளது. மொலாஸஸைச் சுமார் 10% கரைசலாக மாற்றி, அதனுடன் நீர்த்த கந்தகாமிலத்தைச் சேர்க்கவேண்டும். வெப்பத்தைச் சுமார் 25°C-இலிருந்து 35°C-இல் நிலைக்கச் செய்து, பின் அதனுடன் ஈஸ்டைச் சேர்க்கவேண்டும். இவ்வெப்பத்தில் நொதித்தல் ஆரம்பமாகி இரண்டு அல்லது மூன்று நாட்கள் வரை நிகழ்கின்றது. பின்னர் ஈஸ்டை வடித்து அகற்றினால் நீர்த்த ஆல்கஹால் கரைசல் உண்டாகிறது. கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடானது விலை மதிப்புடைய உப விளைபொருளாகக் கிடைக்கின்றது. கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு வெளிவருவதால் நொதித்தல் உண்டாகிறது. இம்முறையில் ஆல்கஹால் தயாரிக்கும்போது சில அங்கக அமிலங்களும், கிளிசராலும் உண்டாகின்றன.

(2) உருளைக்கிழங்கிலிருந்து ஆல்கஹால் தயாரிக்கும் முறை

உருளைக்கிழங்கை நீருடன் சேர்த்துக் கூழாக்கிப் பின் முளைவிடும் பார்லியை அதனுடன் சேர்த்து வெப்பத்தைச் சுமார்

50°C-இல் நிலைத்திருக்கச் செய்யவேண்டும். பார்லியிலுள்ள என்சைமான டையாஸ்டேசானது ஸ்டார்ச்சை மால்ட்டோசாகவும் டெக்ஸ்டிரின் ஆகவும் மாற்றுகின்றது. அரை மணி நேரத்திற்குப் பின் கிரியை முடிந்தவுடன் திரவத்தைக் குளிரச் செய்து பின் அதனுடன் ஈஸ்டைச் சேர்க்கவேண்டும். ஈஸ்டிலுள்ள மால்ட்டேசானது மால்ட்டோசைக் குளுக்கோசாக மாற்றுகிறது. ஈஸ்டிலுள்ள சைமேசானது குளுக்கோசை எத்தில் ஆல்கஹாலாகவும், கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடாகவும் நொதிப்படையச் செய்கிறது.

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \longrightarrow 2C_6H_{12}O_6$$

(3) ஸ்டார்ச்சு-அமைலோ முறையில் தயாரித்தல்

உருளைக்கிழங்கு, அரிசி முதலியனவற்றில் ஸ்டார்ச்சு அதிகமாகக் காணப்படுகின்றது. இவற்றை நீராவி அழுத்தத்தில் வேகச் செய்து கூழாக்கி, ஒரு மூடிய பாத்திரத்தில் வைத்து அதனுடன் பனின்னர் மியூகார் B (Mucar B) என்ற பாக்டீரியாவைச் சேர்த்துப் பின் இரண்டு நாட்களுக்குப் பாத்திரத்தை அப்படியே வைத்திருக்கவேண்டும். மியூகார் பீட்டாவிலுள்ள என்சைமானது ஸ்டார்ச்சைச் சர்க்கரையாக மாற்றி விடுகிறது. இப்பொழுது கரைசலுக்கு ஈஸ்டைச் சேர்த்து 3 அல்லது 4 நாட்களுக்கு நொதிக்கச் செய்யவேண்டும். நொதித்தலுக்குப் பின் நீர்த்த ஆல்கஹால் கரைசல் உண்டாகிறது.

ஆல்கஹாலிலுள்ள அசுத்தங்களை அகற்றுதலும், அடர்வித்தலும் (Rectification and concentration of alcohol)

மேற்கூறிய முறையில் நீர்த்த ஆல்கஹால் கரைசல் மட்டுமே உண்டாகிறது. இதனைப் பின்னக் காய்ச்சி வடித்தலுக்கு உட்படுத்தினால் உண்டாகும் காய்ச்சி வடித்த திரவத்திற்குக் காய்ச்சப்படாத சாராயம் எனப் பெயர். இதில் பியூசல் ஆயில் என்ற விஷத்தன்மை வாய்ந்த பொருள் காணப்படுகிறது. கரைசலுடன் அதிக அளவு நீரைச் சேர்த்துப் பின் மிருகக் கரியின் வழியாக வடிக்க வேண்டும். இவ்விதம் உண்டான வடிநீரைப் பின்னக் காய்ச்சி வடித்தலுக்கு உட்படுத்தி அப் பின்னங்களைத் தனியாகச் சேகரித்துக் கொள்ளவேண்டும். முதலில் வடியும் திரவத்தையும், கடைசியாக வடியும் திரவத்தையும் மிருகக் கரியால் நீக்கப்படாத பியூசல் எண்ணெய் காணப்படுகிறது. இரண்டாவதாக வடியும் திரவத்தை மட்டும் சேகரித்து வைத்துக் கொள்ளவேண்டும். இதில் 95·6% ஆல்கஹாலும், 4·4% நீரும் காணப்படுகிறது. இதனை அசுத்தம் நீக்கப்பட்ட சாராயம் என அழைக்கிறோம். இதனைச் சாதாரண உபயோகங்களுக்கும் பயன் படுத்துகிறோம்.

தனி ஆல்கஹாலைத் தயாரிக்கும் முறை

நீரும் ஆல்கஹாலும் சேர்ந்து கொதிநிலை மாறாக் கலவை யொன்றை உண்டாக்குவதால் (azeotropic mixture) தனி ஆல்கஹாலைப் பின்னக் காய்ச்சி வடித்தல் முறையில் தயாரிக்க முடியாது. அசுத்தங்கள் நீக்கப்பட்ட சாராயத்தைச் சுண்ணாம்புக் கல்லில் பல மணி நேரம் இருக்கச் செய்து, பின் காய்ச்சி வடிக்கவேண்டும். வடித்த திரவத்தில் 0·2% நீர் இருக்கிறது. சுமார் 0·5% நீருள்ள ஆல்கஹாலைத் தனி ஆல்கஹால் என அழைக்கிறோம். ஆல்கஹாலைத் கால்ஸிய உலோகத்துடன் சேர்த்து ஆவிமீள் கொதித்தல் (refluxing) முறையில் கொதிக்கச் செய்து, பின் காய்ச்சி வடிக்க வேண்டும்.

அசுத்தங்கள் நீக்கப்பட்ட ஆல்கஹாலை அதிக அளவு பென்ஸீனோடு கலந்து மீண்டும் காய்ச்சி வடித்தலுக்கு உட்படுத்துதல் மூலம் தனி ஆல்கஹாலைத் தயாரிக்கலாம். பென்ஸீன், ஆல்கஹால், நீர் ஆகிய மூன்றும் சேர்ந்து சுமார் 65°C-இல் கொதிக்கும் ஒரு கலவையை உண்டாக்குகின்றன. இக் கலவையிலுள்ள நீர் முழுவதையும் அகற்றிய பிறகு பென்ஸீன் ஆல்கஹால் சேர்ந்த கலவை யொன்று மட்டுமே எஞ்சியிருக்கும். இக் கலவை சுமார் 68°C-இல் வடிகிறது. பென்ஸீன் முழுவதையும் அகற்றிய பிறகு வெப்பமானது சுமார் 78·5°C-க்கு ஏறுகிறது. இவ் வெப்பத்தில் தனி ஆல்கஹால் வடிந்து வெளிவருகிறது.

குணங்கள் (பௌதிகம்)

இது வொய்னைப் போன்ற மணத்தை உடையதாயும், நிறமற்றதாயும், காரமான சுவையை உடையதாயும் இருக்கிறது. இதன் கொதிநிலை 78·5°C. இது நீரைவிட இலேசானது. நீரில் முழுவதும் கரையும் தன்மையுடையது. பல அங்ககச் சேர்மங்களுக்கும், கந்தகம், அயோடின், பாஸ்வரஸ் ஆகிய அனங்ககத் தனிமங்களுக்கும் சிறந்த கரைப்பானாகப் பயன்படுகிறது. சிறிய அளவில் உட்கொண்டால் மூளையைச் சுறுசுறுப்படையச் செய்கிறது. அதிக அளவில் உட்கொண்டால் ஆபத்தான முடிவுகளை விளைவிக்கும்.

குணங்கள் (இரசாயனம்)

இது நிறமற்ற சுவாலையுடன் எரிந்து கார்பன் டை ஆக்ஸைடையும் நீரையும் உண்டாக்குகிறது.

$$C_2H_5OH + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2\uparrow + 3H_2O$$

இஃது ஓரிணை ஆல்கஹால்களின் எல்லாக் கிரியைகளையும் கொடுக்கின்றது. குரோமிக் அமிலத்தோடு சேர்த்து ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தால் அசெட்டால் டிஹைடும் அசெட்டிக் அமிலமும் உண்டாகின்றன.

$$CH_3.CH_2OH+[O] \longrightarrow CH_3.CHO+H_2O$$
$$CH_3.CHO+[O] \longrightarrow CH_3.COOH$$

குளோரினானது ஆல்கஹாலை முதலில் அசெட்டால் டிஹைடாக ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்கிறது. பின்னர் அசெட்டால் டிஹைட் டிரய் குளோரோ அசெட்டால் டிஹைடு அல்லது குளோராலாக மாற்றுகிறது.

$$CH_3.CH_2.OH+Cl_2 \longrightarrow CH_3.CHO+2HCl$$
$$CH_3.CHO+3Cl_2 \longrightarrow CCl_3.CHO+3HCl$$

அயோடினோடும் காரத்தோடும் சேர்த்துச் சூடு படுத்தினால் அயோடோபார்ம் என்ற மஞ்சள் படிகங்கள் உண்டாகின்றன. இவற்றை அதன் மணத்திலிருந்து அறிந்து கொள்ளலாம்.

நீரற்ற கால்ஸியம் குளோரைடுடன் சேர்த்துச் சூடு படுத்தினால் $CaCl_2.4C_2H_5OH$ என்ற சேர்மம் உண்டாகிறது.

உபயோகங்கள்

இது விளக்குகளுக்கு எரி பொருளாகப் பயன்படுகிறது. இயந்திரங்களை இயக்குவதில் பெட்ரோல் எண்ணெய்க்குப் பதிலாகவும், மை, வார்னிஷ்கள், எண்ணெய்கள், வாசனைத் திரவியங்கள் போன்றவற்றைத் தயாரிக்கவும் பயன்படுகிறது. பிராந்தி, விஸ்கி போன்ற பானங்களைத் தயாரிப்பதிலும் பெட்ரோலை உறையவிடாமல் தடுப்பதிலும், குறைந்த அளவு வெப்பத்தைக் காட்டும் வெப்பமானிகளிலும் இது பயன்படுத்தப் படுகின்றது. எத்திலீன் டை எத்தில் ஈதர், குளோரோபார்ம், குளோரால் போன்ற முக்கியமான அங்ககச் சேர்மங்களைத் தயாரிப்பதிலும் இது பயன்படுகிறது

மெத்தில் கலந்த சாராயம் (Methylated spirit)

ஆல்கஹாலைப் பருகுவதற்குப் பயனற்றதாகச் செய்வதற்கு அதனுடன் பியூஸல் எண்ணெய், மெத்தில் ஆல்கஹால், பிரிடீன் (pyridine), பாரபின் ஹைடிரோ கார்பன்கள் முதலியவற்றைச் சேர்க்கவேண்டும். இதனை மெத்தில் கலந்த சாராயம் என

அழைக்கின்றோம். இதில் 90% எத்தில் ஆல்கஹாலும், 5-10% சுத்தப் படுத்தப் படாத மரச் சாராயம், சிறிதளவு பிரிடீன், பாரபின் ஹைடிரோ கார்பன்கள் முதலியனவும் கலந்திருக்கும்.

திறன் வாய்ந்த ஆல்கஹால் (Power alcohol)

தற்காலத்தில் எத்தில் ஆல்கஹால் பெட்ரோல், பென்ஸீன் அல்லது டெட்ராலின் ஆகியவற்றோடு கலந்து மோட்டார் இயந்திரங்களை இயக்குவதற்குப் பயன்படுகிறது. இத் திரவத்தைத் திறன் வாய்ந்த ஆல்கஹால் என அழைக்கிறோம். இந்தியாவில் பெட்ரோல் எண்ணெய் கிடைப்பது அரிதாக இருப்பதாலும், மொலாஸஸ் கிடைப்பது எளிதாக இருப்பதாலும் திறன் வாய்ந்த ஆல்கஹால் அதிக அளவில் தயாரிக்கப்படுறது. பிரான்ஸ், ஜெர்மனி போன்ற நாடுகளில் பெட்ரோலுடன் சுமார் 30% திறன் வாய்ந்த ஆல்கஹாலைச் சேர்க்கிறார்கள். மெத்தில் கலந்த சாராயத்தைவிடத் தனி ஆல்கஹால் பெட்ரோலோடு நன்றாகக் கலக்கின்றது. தனி ஆல்கஹாலைப் பயன்படுத்துவது இலாபகரமான தொழில் அன்று. ஆதலால் பெட்ரோலுடன் மெத்தில் கலந்த சாராயம் பென்ஸீன் அல்லது டெட்ராலீனைக் கலந்தால் பெட்ரோலானது மெத்தில் கலந்த சாராயத்தோடு நன்கு கலந்து விடுகிறது.

ஆல்கஹாலின் எடையை நிர்ணயித்தல்

நீரில் கரைந்துள்ள ஆல்கஹாலின் அளவை அறிந்துகொள்ள அதனுடைய ஒப்பு அடர்த்தியைக் கணக்கிட்டுப் பின் அதனை ஆல்கஹால்களின் ஒப்பு அடர்த்திகளையும், சதவிகித இயைபுகளையும் கொண்டுள்ள அட்டவணையோடு ஒப்பிட்டு ஆல்கஹால்களின் எடையை நிர்ணயிக்கவேண்டும். பிராந்தி, விஸ்கி, பீர் போன்ற பானங்களில் சுமார் 300 க.செ.மீ. அளந்து அதனை ஒரு காய்ச்சி வடித்தல் குடுவையில் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். பின்னர்க் குடுவையுடன் ஒரு நீண்ட ஆற்று கலத்தை இணைத்துச் சுமார் 100 க.செ.மீ. திரவம் ஆவியாகி வெளிவரும் வரை அதனைக் காய்ச்சி வடிக்கவேண்டும். வெளி வந்த திரவமானது 300 க.செ.மீ. பானத்திலுள்ள ஆல்கஹால் முழுவதையும் கொண்டிருக்கும். இதன் கன அளவு 300 க.செ.மீ. ஆகும் வரை இதனுடன் தேவையான நீரைக் கலந்து அதனுடைய ஒப்பு அடர்த்தியைக் கணக்கிட வேண்டும். பின்னர் இதனை ஆல்கஹால்களின் ஒப்பு அடர்த்தி, அவற்றின் சதவிகித இயைபு ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ள அட்டவணையோடு ஒப்பிட்டுப் பானத்திலுள்ள ஆல்கஹாலின் சதவிகித இயைபைக் கணக்கிடவேண்டும்.

புரோபில் ஆல்கஹால்கள்

இவற்றில் புரோபில் ஆல்கஹால், ஐசோ புரோபில் ஆல்கஹால் ஆகிய இரண்டு ஐசோமெர்கள் உண்டு.

புரோபில் ஆல்கஹால்

இது பியூசல் எண்ணெய்யில் அதிக அளவு காணப்படுகிறது. பின்னக் காய்ச்சி வடித்தல் முறையில் இதனைப் பெறலாம். புரோபில் அயோடைடை ஈரம் கலந்த வெள்ளி ஆக்ஸைடோடு சேர்த்துக் கிரியை புரியச் செய்தால் n-புரோபில் அயோடைடு உண்டாகிறது.

$$CH_3—CH_2—CH_2I + AgOH \longrightarrow CH_3 \cdot CH_2 \cdot CH_2OH + AgI$$

மணத்திலும், சுவையிலும் எத்தில் ஆல்கஹாலை ஒத்திருக்கும். இஃது ஓர் நிறமற்ற திரவமாகும். ஓரிணை ஆல்கஹால்களின் எல்லாக் கிரியைகளையும் கொடுக்கின்றது. கரைப்பானாகப் பயன்படுகிறது.

ஐசோபுரோபில் ஆல்கஹால்

அசெட்டோனைச் சோடியம், பாதரசக் கலவையோடும் நீரோடும் சேர்த்துக் குறைத்தலுக்கு உட்படுத்தினால் ஐசோ புரோபில் ஆல்கஹால் உண்டாகிறது.

$$CH_3—\underset{\underset{O}{\|}}{C}—CH_3 + [2H] \longrightarrow CH_3—CHOH—CH_3$$

அசெட்டோனைப் போன்ற மணத்துடன் கூடிய நிறமற்ற திரவமாகும். இஃது ஈரிணை ஆல்கஹாலின் எல்லாக் கிரியைகளையும் தருகின்றது. வாசனைத் திரவியங்கள், அசெட்டோன் போன்றவை தயாரிக்கச் சிறந்த கரைப்பானாகப் பயன்படுகிறது.

பியூட்டைல் ஆல்கஹால்கள்

இவற்றில் நான்கு ஐசோமெர்கள் உள்ளன.

$CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—OH$ n-பியூட்டைல் ஆல்கஹால்

$CH_3—CH_2—CHOH—CH_3$ ஈரிணை பியூட்டைல் ஆல்கஹால்

$(CH_3)_2—CH—CH_2OH$ ஐஸோ பியூட்டைல் ஆல்கஹால்

$(CH_3)_3—C—OH$ மூவிணை பியூட்டைல் ஆல்கஹால்

இதில் n-பியூடைல் ஆல்கஹால் மட்டுமே முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது. தானியங்கள், உருளைக்கிழங்கு, மொலாஸஸ் ஆகிய

வற்றைச் சில பாக்டீரியாக்களுடன் சேர்த்து நொதித்தலுக்கு உட்படுத்துவன் மூலம் இவ்வால்கஹால்களைத் தயாரிக்கலாம். இதன் மூலம் பியூட்டைல் ஆல்கஹால், அசெட்டோன், எத்தில் ஆல்கஹால் ஆகியவை கலந்த கலவை உண்டாகிறது. இக் கலவையைப் பின்னக் காய்ச்சி வடித்தலுக்கு உட்படுத்துவதன் மூலம் பியூட்டைல் ஆல்கஹாலைத் தயாரிக்கலாம்.

இஃது ஒரு நிறமற்ற திரவமாகும். இதன் கொதிநிலை 117°C. விரைவில் உலர்ந்துவிடும். பெயிண்ட், வார்னிஷ் போன்ற வற்றைத் தயாரிப்பதில் சிறந்த கரைப்பானாகப் பயன்படுகிறது.

மெத்தில், எத்தில் ஆகியவற்றிடையே உள்ள வேறுபாடுகள்

சோதனை	மெத்தில் ஆல்கஹால்	எத்தில் ஆல்கஹால்
1. கொதிநிலை	65°C	78°C
2. குரோமிக் அமிலத்துடன் ஆக்ஸிகரணம்	கார்பன் டை ஆக்ஸைடும், நீரும் உண்டாகின்றன	அஸிட்டிக் அமிலம் உண்டாகிறது
3. சேலிஸிலிக் அமிலத்துடனும், கந்தகாமிலத்துடனும் சூடுபடுத்துதல்	மெத்தில் சேலிஸிலேட்டின் இனிய மணம்	மணமற்றது
4. சோடியம் அசெடேட்டுடனும், அடர்கந்தகாமிலத்துடனும் சூடுபடுத்துதல்	மணமற்றது	எத்தில் அசெடேட்டின் இனிய மணம்
5. அயோடினோடும், காரத்தோடும் இலேசாகச் சூடுபடுத்துதல்	மணமற்றது	அவற்றிற்கே உரித்தான மணத்துடன் கூடிய மஞ்சள் நிறப்படிகங்களைக் கொண்ட அயோடோபார்ம்

12. ஈதர்கள் (Ethers)

இரண்டு ஆல்கைல் பிரிவுகளோடு இணைக்கப்பட்ட —O— என்ற அமைப்பைக் கொண்ட சேர்மங்களுக்கு ஈதர்கள் எனப் பெயர். நீர் மூலக்கூற்றிலுள்ள ஹைடிரஜன் அணுக்களை ஆல்கைல் மூலங்களால் பிரதியிடு செய்வதன் மூலம் உண்டான சேர்மங்களாக ஈதர்களைக் கொள்ளலாம்.

H—O—H R—O—R

ஆக்ஸிஜன் அணுவோடு இணைக்கப்பட்ட ஆல்கைல் மூலங்கள் ஒரே மாதிரியாகவோ, வேறு மாதிரியாகவோ இருக்கலாம். அவை ஒரே மாதிரியானவையாக இருந்தால் அவற்றை எளிய ஈதர்கள் என அழைக்கின்றோம்.

(உ-ம்): டை மெத்தில் ஈதர் $CH_3—O—CH_3$. ஆக்ஸிஜன் அணுவோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கும் ஆல்கைல் மூலங்கள் வேறாக இருப்பின், அவற்றினைக் கலப்பு ஈதர்கள் என அழைக்கிறோம். (உ-ம்): மெத்தில் எத்தில் ஈதர் $CH_3—O—C_2H_5$. இவற்றின் பொதுவான வாய்பாடு $C_nH_{2n+2}O$.

ஐசோமெரிசம்

ஆல்கஹால்களோடு ஈதர்கள் சிறப்புப் பிரிவு ஐசோமெரிசத்தைக் காட்டுகின்றன. (உ-ம்): டை மெத்தில் ஈதரும், எத்தில் ஆல்கஹாலும் ஈதர்கள் மெட்டாமெரிசம் என்ற ஒருவகை ஐசோமெரிசத்தையும் காட்டுகின்றன. இவற்றில் இரண்டு ஈதர்கள் ஒரே மூலக்கூறு வாய்பாட்டைக் கொண்டிருப்பினும், அவற்றோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கும் ஆல்கைல் மூலங்கள் வெவ்வேறானவையாக இருக்கும். (உ-ம்): டை எத்தில் ஈதர் $C_2H_5—O—C_2H_5$.

மெத்தில் ஐசோ புரோபில் ஈதர் $CH_3—O—CH\begin{matrix} \diagup CH_3 \\ \diagdown CH_3 \end{matrix}$

கீட்டோன்கள், ஈரிணை மூவிணை ஆல்கஹால்கள், ஈரிணை மூவிணை அமீன்கள், எஸ்டர்கள், ஈதர்கள் ஆகியவை இவ்வகை ஐசோமெரிசத்தைக் காட்டுகின்றன.

பொதுவாகத் தயாரிக்கும் முறைகள்

(1) ஆல்கஹாலுடன் அடர் கந்தகாமிலத்தைச் சேர்ப்பதன் மூலம் ஆல்கஹாலிலுள்ள நீர் நீக்கப்பட்டு ஈதர்கள் உண்டாகின்றன.

$$2C_2H_5OH \longrightarrow C_2H_5-O-C_2H_5$$

எத்தில் ஆல்கஹால் டை எத்தில் ஈதர்

(2) சுமார் 240°C-260°C-க்குச் சூடு படுத்தப்பட்ட அலுமினியம் ஆக்ஸைடின் மீது ஆல்கஹால் ஆவியைச் செலுத்தினால் ஈதர் உண்டாகிறது. இம்முறை ஈரிணை, மூவிணை ஆல்கஹால்களுக்குப் பொருந்தாது. இவ்வால்கஹால்கள் ஒலிபீன்களைத் தருகின்றன.

$$2C_2H_5OH \longrightarrow C_2H_5-O-C_2H_5+H_2O$$

(3) சோடியம் ஆல்கஹாலேட்டுடன் ஆல்கைல் ஹேலைடுகளைக் கிரியை புரியச் செய்தால் ஈதர்கள் உண்டாகின்றன. இதற்கு வில்லியம்சன் முறை (Williamson's synthesis) எனப்பெயர்.

$$C_2H_5ONa+Br.C_2H_5 \longrightarrow C_2H_5-O-C_2H_5+NaBr$$

வெவ்வேறு ஆல்கைல் ஹேலைடுகளைப் பயன்படுத்தினால் கலப்பு ஈதர்கள் உண்டாகின்றன.

$$C_2H_5ONa+I.CH_3 \longrightarrow C_2H_5-O-C_2H_5+NaBr$$

(4) ஆல்கைல் ஹேலைடுகளை உலர்ந்த வெள்ளி ஆக்ஸைடுடன் சேர்த்துச் சூடு படுத்தினால் ஈதர்கள் உண்டாகின்றன.

$$2C_2H_5I+Ag_2O \longrightarrow C_2H_5-O-C_2H_5+2AgI$$

வேறுன இரண்டு ஆல்கைல் ஹேலைடுகளை எடுத்துக்கொண்டால் கலப்பு ஈதர்கள் உண்டாகின்றன.

பொதுவான பண்புகள்

பௌதிகப் பண்புகள்

மெத்தில் ஈதரும், டை மெத்தில் ஈதரும் வாயுக்களாகும். மற்றவை இனிய மணத்துடன் கூடிய ஒரு நிறமற்ற திரவமாகும். நீரில் கரையாது. ஆனால் பென்சீன், குளோரோபார்ம் முதலிய

வற்றில் எளிதில் கரையும் தன்மை கிடையாது. இவை நீரைவிட இலேசானவை. மூலக்கூறு எடை அதிகரிக்க அதிகரிக்க ஒப்பு அடர்த்திகளும், கொதிநிலைகளும் அதிகரிக்கின்றன.

இரசாயனப் பண்புகள்

ஈதர்கள் மந்தமானவை. இவை நீர்த்த அமிலங்கள், காரங்கள், சோடியம் போன்ற வீரியமிக்க உலோகங்கள், ஆக்ஸிகரணிகள், குறைப்பான்கள் போன்றவற்றுடன் கிரியை புரிவது கிடையாது. காற்று அல்லது ஓஸோனுடன் இவை பெராக்ஸைடுகளை உண்டாக்குகின்றன.

$$(C_2H_5)_2O+[O] \longrightarrow [(C_2H_5)_2\ O \longrightarrow O]$$

வீரியமிக்க அமிலங்களோடு ஆக்ஸோனியம் உப்புகளைத் தருகின்றன.

$$(C_2H_5)_2O+HCl \longrightarrow (C_2H_5)_2O \begin{matrix} H \\ Cl \end{matrix}$$

சூடான பாஸ்வரஸ் பென்டா குளோரைடுடன் சேர்ந்து ஆல்கைல் குளோரைடுகளைத் தருகின்றது.

$$C_2H_5-O-C_2H_5 \longrightarrow 2C_2H_5Cl+POCl_3Cl-PCl_3-Cl$$

குளிர்ந்த ஹைட்ரியாடிக் அமிலத்துடன் கிரியை புரிவதால் ஆல்கைல் அயோடைடுகளும், ஆல்கஹால்களும் உண்டாகின்றன.

$$C_2H_5-O-C_2H_5+HI \longrightarrow C_2H_5I+C_2H_5OH$$

அதிக அளவு வெப்பத்தில் அதிக அளவு ஹைட்ரியாடிக் அமிலத்துடன் சேர்ந்து ஆல்கைல் அடோடைடைத் தருகின்றது.

$$C_2H_5-O-C_2H_5+2HI \longrightarrow CH_3I+C_2H_5I+H_2O$$

ஈதர்களின் அமைப்பை நிலைநாட்டுவதற்கு இக்கிரியை பயன்படுகிறது. ஈதர்களை அடர் கந்தகாமிலத்துடன் சேர்த்துக் கிரியை புரியச் செய்தால், அவை ஆல்கஹால்களாகவும் ஆல்கைல் ஹைடிரஜன் சல்பேட்டாகவும் சிதைக்கப்படுகின்றன.

$$C_2H_5-O-C_2H_5+H.HSO_4 \longrightarrow C_2H_5OH + C_2H_5HSO_4$$

எத்தில் ஈதர் (Ethyl ether)

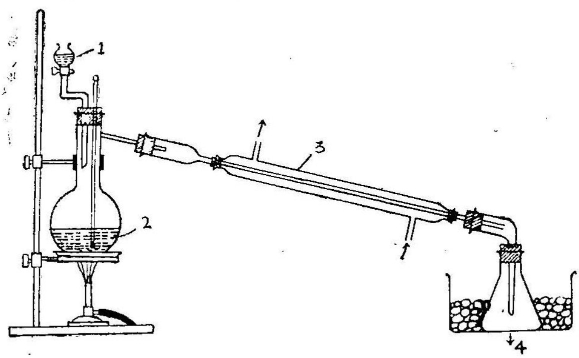
இஃது ஒரு முக்கியத்துவம் வாய்ந்த ஈதராகும். எத்தில் ஆல்கஹாலை அடர் கந்தகாமிலத்துடன் சுமார் 140°C வெப்பத்தில்

கிரியை புரியச் செய்வதன் மூலம் இவ்வீதரானது சோதனைச் சாலையிலும், தொழிற்சாலைகளிலும் அதிக அளவில் தயாரிக்கப் படுகிறது. எத்தில் ஆல்கஹாலானது அடர் கந்தகாமிலத்துடன் சேர்ந்து எத்தில் ஹைடிரஜன் சல்பேட்டைத் தருகின்றது. இஃது அதிக அளவு ஆல்கஹாலோடு சேர்ந்து ஈதரைத் தருகின்றது.

$$C_2H_5OH + H.HSO_4 \longrightarrow C_2H_5HSO_4 + H_2O$$

$$C_2H_5 \boxed{HSO_4^- + H} OC_2H_5 \longrightarrow C_2H_5{-}O{-}C_2H_5 + H_2SO_4$$

இக்கிரியையில் கந்தகாமிலம் உண்டாகிறது. இது கிரியையில் ஈடுபடுவதில்லை. இவ்விதமாகச் சிறிதளவு கந்தகாமிலத்தின் உதவியால் அதிக அளவு ஆல்கஹாலை ஈதராக மாற்றிவிட முடிகிறது. இம்முறைக்கு வில்லியம்சன் முறை என்று பெயர். ஆனல் கிரியையின்போது உண்டாகும் நீரானது கந்தகாமிலத்தை நீர்த்த கந்தகாமிலமாக மாற்றுகிறது. கந்தகாமிலத்தின் ஒரு பகுதி குறைத்தலுக்கு உட்படுகிறது. இக்கிரியையில் ஒரு நீரகற்றியைச் (dehydrating agent) சேர்ப்பதன் மூலம் கிரியையைத் தொடர்ச்சியாக நிகழச் செய்யலாம். (உ-ம்) பென்சீன் சல்போனிக் அமிலம்.



படம் 30.

1. ஆல்கஹால். 2. ஆல்கஹால்+அடர் கந்தகாமிலம்.
3. நீண்ட இலீபிக் ஆற்றுகலம். 4. உறை கலவை.

இரு துளை அடைப்பானல் அடைக்கப்பட்ட ஒரு காய்ச்சி வடித்தல் குடுவையை இலீபிக் ஆற்று கலத்தின் வழியாக ஒரு வடிக்கும் குடுவையுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. ஒரு துளையின் வழியாக ஒரு சொட்டவிடும் புனலையும், மற்றொரு துளையின்

வழியாக ஒரு வெப்ப மானியையும் செருகவேண்டும். வடிக்கும் குடுவையில் பக்கக் குழாயை ஓர் இரப்பர்க் குழாயோடு இணைத்துக் குழாயினது தரையில் விழும் வண்ணம் விடப்படுகிறது. 100 க.செ.மீ. ஆல்கஹாலைக் காய்ச்சி வடித்தல் குடுவையில் எடுத்துக் கொண்டு அதனுடன் 100 க.செ.மீ. ஆல்கஹாலைச் சிறிது சிறிதாகச் சேர்க்கவேண்டும். கந்தகாமிலத்தைச் சேர்க்கும்பொழுது குடுவையை நன்ருகக் குளிரச் செய்யவேண்டும். பின் குடுவையை ஒரு மண் தட்டின்மீது வைத்துச் சூடு படுத்தவேண்டும். ஈதரானது சுமார் 140°C வெப்பத்தில் ஆவியாகி வெளி வருகிறது. ஈதர் வெளியாவதற்கேற்ப அதனுடன் ஆல்கஹால் சேர்க்கப் படுகிறது. வடிந்த திரவத்திலுள்ள சல்பியூரஸ் அமிலத்தை நீக்குவதற்குத் திரவத்தை நீர்த்த சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடு கரைசலில் கழுவவேண்டும். பின்னர் ஈதர் பிரிவை மட்டும் அகற்றி அதனுடன் 50% கால்சியம் குளோரைடைச் சேர்த்துக் குலுக்குவதன் மூலம் ஆல்கஹாலை அகற்றவேண்டும். பின்னர் ஈதரை நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடில் உலர்த்திப் பின் காய்ச்சி வடிக்கவேண்டும். கடைசியாக ஈதரிலுள்ள ஆல்கஹாலையும் நீரையும் அகற்றுவதற்கு அதனுடன் சோடிய உலோகத்தைச் சேர்த்துப் பின் காய்ச்சி வடித்தல் முறையில் தூய்மைப் படுத்தவேண்டும்.

பண்புகள்

இஃது ஓர் நிறமற்ற திரவமாகும். காரமான சுவையை உடையது. நீரைவிட இலேசானது. நீரில் எளிதில் கரையாது. ஆல்கஹால், குளோரோபார்ம், பென்சீன் போன்ற திரவங்களில் எளிதில் கரையும் தன்மையுடையது. எளிதில் தீப்பற்றி எரியும் தன்மையுடையது. ஆவி நிலையில் காற்ருேடு கலந்து வெடிக்கும் தன்மையுடைய கலவைகளைத் தருகின்றது.

$$C_4H_{10}O + 6O_2 \longrightarrow 4CO_2\uparrow + 5H_2O$$

ஈதர்களின் பொதுவான கிரியைகளெல்லாம் இதற்கும் உண்டு. காற்றுடன் சேர்ந்து வெடிக்கும் தன்மையுடைய பெராக்ஸைடைத் தருகின்றது.

உபயோகங்கள்

அங்ககச் சேர்மங்களை அவற்றின் கரைசல்களிலிருந்து பிரிப்பதற்குப் பயன்படும் ஒரு முக்கியமான கரைப்பானுகவும், மயக்க மருந்தாகவும் பயன்படுகிறது. பெட்ரோலுக்குப் பதிலாகவும் குளிர் சாதனப் பெட்டியிலும் இது பயன்படுகிறது. பல அங்ககச் சேர்மங்களுடன் கிரியையில் ஈடுபடாமல் அவற்றைக் கரைப்பதற்குப் பயன்படுகிறது.

13. அனங்கக அமிலங்களின் எஸ்டர்கள்

டை மெத்தில் சல்பேட்டு

மெத்தில் ஆல்கஹாலை அடர் கந்தக அமிலத்துடன் சேர்த்துச் சூடு படுத்தினல் மெத்தில் ஹைடிரஜன் சல்பேட்டு உண்டாகிறது. இதனைக் குறைந்த அழுத்தத்தில் காய்ச்சி வடித்தால் டை மெத்தில் சல்பேட்டு உண்டாகிறது.

$$CH_3\boxed{OH+H}HSO_4 \longrightarrow CH_3.SHO_4+H_2O$$

$$2CH_3.HSO_4 \longrightarrow (CH_3)_2SO_4 \longrightarrow H_2SO_4$$

இஃது ஒரு நிறமற்ற மணமற்ற கனமான திரவம் ஆகும். கொதிநிலை 188°C. இது நீருடன் எளிதில் கலக்காது. விஷத் தன்மை வாய்ந்தது. காரங்களோடு சேர்ந்து நீராற் சிதைத்த லுக்கு உட்படும்பொழுது மெத்தில் ஆல்கஹாலும், காரசல் பேட்டும் உண்டாகிறது.

$$(CH_3)_2SO_4+2NaOH \longrightarrow 2CH_3OH+Na_2SO_4$$

ஆல்கஹால்கள், அமீன்கள், பீனல்கள் ஆகியவற்ருேடு கிரியை புரிந்து அதனதன் மெத்தில் வழிப் பொருள்களைத் தரு கின்றது.

$$R-O\boxed{H+CH_3-SO_4}-CH_3 \longrightarrow R-O-CH_3 +CH_3.HSO_4$$

$$R.NH\boxed{HCH_3-SO_4}-CH_3 \longrightarrow R-NHCH_3 +CH_3.HSO_4$$

ஆல்கஹால்கள், அமீன்கள், பீனல்கள் ஆகியவற்ருேடு மெத்தில் மூலத்தைச் சேர்க்கப் பயன்படுகிறது.

எத்தில் நைட்ரைட் (Ethyl nitrite)

$C_2H_5—ONO$ எத்தில் ஆல்கஹாலைச் சோடியம் நைட்ரைட்டுடனும், அடர்கந்தக அமிலத்துடனும் சேர்த்துக் காய்ச்சி வடித்தல் மூலம் எத்தில் நைட்ரைட்டு உண்டாகிறது.

$$C_2H_5\boxed{OH+H}NO_2 \longrightarrow C_2H_5ONO+H_2O$$

சாதாரண வெப்ப நிலையில் இஃது ஒரு வாயு குறைந்த அளவு வெப்பத்தில் ஆப்பிளைப்போன்ற மணத்துடன் கூடிய நிறமற்ற திரவமாகும். கொதிநிலை 17°C. நீரில் கரையும் தன்மையுடையது. காரத்துடன் சேர்ந்து எத்தில் ஆல்கஹாலாகவும், கார நைட்ரைட்டாகவும் சிதைவுறுகிறது.

$$C_2H_5ONO+KOH \longrightarrow C_2H_5OH+KNO_2$$

வெள்ளியம், அடர் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் சேர்த்துக் குறைத்தலுக்கு உட்படுத்தினால் எத்தில் ஆல்கஹாலையும், ஹைடிராக்ஸைல் அமீனையும் தருகின்றது.

$$C_2H_5ONO+[4H] \longrightarrow C_2H_5OH+NH_2OH$$

இருதய நோய்களையும், ஆஸ்துமாவையும் குணப்படுத்த உதவும் மருந்தாகப் பயன்படுகிறது. அங்ககச் சேர்மங்களைத் தயாரிப்பதற்குத் தேவையான நைட்ரஸ் அமிலத்தைத் தருகின்றது.

நைட்ரோ மீதேன் (Nitro methene)

மெத்தில் அயோடைடை வெள்ளி நைட்ரேட்டுடன் சேர்த்துக் காய்ச்சி வடித்தால் இச் சேர்மம் கிடைக்கிறது.

எளிதில் தீப்பற்றாத நிறமற்ற இனிய மணத்துடன் கூடிய திரவமாகும். நீரில் கரையும் தன்மை கிடையாது.

ஆல்கைல் நைட்ரைட்டுகளைப் போல் காரங்களுடன் நீராற் சிதைத்தலுக்கு உட்படாமல் அவற்றுடன் உப்புகளை உண்டாக்குகிறது $CH_2=NO_2Na$. வெள்ளியம், ஹைடிரோ குளோரிக அமிலம் ஆகியவற்றால் குறைத்தால் மெத்தில் அமீன் உண்டாகிறது.

$$CH_3NO_2+[6H] \longrightarrow CH_3{\cdot}NH_2+2H_2O$$

எண்ணெய்கள், கொழுப்புகள், செல்லுலோஸ், ஷெல்லாக், இரப்பர் முதலியவற்றிற்குச் சிறந்த கரைப்பானாகப் பயன்படுகிறது.

எத்தில் நைட்ரைட்டு, நைட்ரோ ஈதேன் ஆகியவற்றின் அமைப்பு

நைட்ரோ ஈதேனைக் குறைத்தால் ஆல்கைல் மூலத்திலுள்ள கார்பன் அணுவோடு நேரடியாக இணைக்கப்பட்ட நைட்ரஜன் அணுவைக்கொண்ட எத்தில் அமீனைத் தருகிறது. இதன் அமைப்பை C_2H_5—NO_2-ஆகக் கொள்ளலாம். எத்தில் நைட்ரைட்டானது நீராற் சிதைத்தலுக்கு உட்படும்பொழுது எத்தில் ஆல்கஹாலையும், நைட்ரஸ் அமிலத்தையும் தருகின்றது. இதிலிருந்து நைட்ரஜன் அணுவானது ஆல்கைல் மூலத்தோடு நேரடியாக இணைக்கப்படவில்லை யெனத் தெரிகிறது. இதனை மீண்டும் குறைத்தால் எத்தில் ஆல்கஹால், ஹைடிராக்ஸைல் அமீன் அல்லது அம்மோனியா உண்டாகிறது. இதன் மூலம் நைட்ரஜன் அணுவானது ஆல்கைல் மூலத்தோடு நேரடியாக இணைக்கப் படவில்லையென அறிகிறோம். எனவே, இதன் அமைப்பை C_2H_5—O—NO-ஆகக் கொள்ளலாம்.

எத்தில் நைட்ரைட்டு, நைட்ரோ ஈதேன் ஆகியவற்றிற்கிடையே உள்ள வேறுபாடுகள்

எத்தில் நைட்ரைட்டு	நைட்ரோ ஈதேன்
எளிதில் ஆவியாகக்கூடியது. கொதிநிலை 17°C.	எளிதில் ஆவியாகாது. கொதிநிலை 113°C.
காரங்களால் எத்தில் ஆல்கஹாலாகவும் நைட்ரைட்டாகவும் சிதைக்கப்படுகிறது.	சிதைக்கப்படுவதற்குப் பதிலாக உப்பை உண்டாக்குகிறது.
வெள்ளீயம் – ஹைடிரோகுளோரிக் அமிலத்தால் எத்தில் ஆல்கஹால் ஹைடிராக்சில் அமீன் அல்லது அம்மோனியாவாகக் குறைக்கப்படுகிறது.	வெள்ளீயம் - ஹைடிரோகுளோரிக் அமிலத்தால் எத்தில் அமீனாகக் குறைக்கப்படுகிறது.

ஆல்கைல் சயனைடுகள்

இவை நீராற் சிதைவுறும்போது அமிலங்களைத் தருகின்றன. இவற்றிற்கு அமில நைட்ரைல்கள் (acid nitriles) என்ற பெயரும் உண்டு. (உ-ம்): மெத்தில் சயனைடானது நீராற் சிதைவுறுஞ்

போது அசெட்டிக் அமிலத்தைத் தருகின்றது. இதற்கு அசெட்டோ நைட்ரைல் என ஒரு பெயர்.

பொதுவாகத் தயாரிக்கும் முறைகள்

1. ஆல்கைல் ஹேலைடுகளை ஆல்கஹாலில் கரைக்கப்பட்ட பொட்டாசியம் சயனைடோடு சேர்த்துக் காய்ச்சி வடித்தல் மூலம் இச்சேர்மங்களைத் தயாரிக்கலாம்.

$$CH_3I + KCN \longrightarrow CH_3CN + KI$$

2. அமைடுகளைப் பாஸ்வரஸ் பென்டாக்ஸைடுகளோடு சேர்த்துச் சூடு படுத்தினால் ஆல்கைல் சயனைடுகள் உண்டாகின்றன.

$$CH_3{\cdot}CO{\cdot}NH_2 \xrightarrow[-H_2O]{P_2O_5} CH_3CN$$

3. பாஸ்வரஸ் பென்டாக்ஸைடால் ஆல்டாக்ஸைல்களிலுள்ள நீரை அகற்றினால் அசெட்டிக் அன்ஹைடிரய்டு, ஆல்கைல் சயனைடு ஆகியவை உண்டாகின்றன.

$$CH_3{-}CH{=}NOH \xrightarrow[-H_2O]{P_2O_5} CH_3CN$$

பண்புகள்

பௌதிகம்

ஈதரைப் போன்ற மணமுடைய ஒரு நிறமற்ற திரவமாகும். அதிகக் கார்பன் அணுக்களைக் கொண்டவை. திடப்பொருள்களாக இருக்கின்றன. ஹைடிரஜன் சயனைடைவிட மிகக் குறைந்த விஷத் தன்மை வாய்ந்தது.

இரசாயனம்

அமிலங்கள், காரங்கள் ஆகியவற்றோடு சேர்ந்து நீராற் சிதைவுறும்போது எண்ணிக்கையில் எடுத்துக்கொண்ட சயனைடைப் போன்ற கார்பன் அணுக்களைக்கொண்ட அமிலம் தயாராகிறது. இக்கிரியையில் அமைடு இடைநிலைச் சேர்மமாக உண்டாகிறது.

$$CH_3CN + H_2O \longrightarrow CH_3{\cdot}CO.\boxed{NH_2 + H}OH \longrightarrow CH_3COOH + NH_3\uparrow$$

ஆல்கைல் ஐஸோசயனைடுகள்

இவற்றை ஐசோ நைட்ரைல்கள் அல்லது கார்பைல் அமீன்கள் என அழைக்கலாம்.

தயாரிக்கும் முறைகள்

1. வெள்ளி சயனைடோடு ஆல்கைல் ஹேலைடுகளைச் சேர்த்துக் காய்ச்சி வடித்தால் ஆல்கைல் ஐசோசயனைடுகள் உண்டாகின்றன.

$$CH_3I + AgCN \longrightarrow CH_3NC + AgI$$

2. ஓரிணை அமீன்களை ஆல்கஹாலில் கரைக்கப்பட்ட பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடோடும், குளோரோபாரத்தோடும் சேர்த்துச் சூடு படுத்தினல் ஐசோ சயனைடுகள் உண்டாகின்றன.

$$CH_3.NH_2 + CHCl_3 + 3KOH \longrightarrow CH_3NC + 3KCl + 3H_2O$$

பொதுவான பண்புகள்

பௌதீகம்

இவை துர்நாற்றமுள்ள எளிதில் ஆவியாகக்கூடிய நிறமற்ற திரவங்களாகும். நீரில் எளிதில் கரையும் தன்மையுடையது. விஷத்தன்மை வாய்ந்தது.

இரசாயனம்

1. காரங்களால் சிதைவுறும் தன்மை கிடையாது. நீர்த்த அமிலங்களால் ஓரிணை அமீன்களாகவும், பார்மிக் அமிலமாகவும் சிதைவுறுகிறது.

$$CH_3-N-\left[C + \begin{array}{l|l} H & OH \\ H & OH \end{array} \right] \longrightarrow CH_3.NH_2 + HCOOH$$

2. பிறவிநிலை ஹைடிரஜனல் குறைக்கப்படும்பொழுது ஈரிணை அமீன்கள் உண்டாகின்றன.

$$CH_3.N.C + [4H] \longrightarrow CH_3.NH.CH_3$$

டை மெத்தில் அமீன்

சயனைடுகள், ஐசோசயனைடுகள் ஆகியவற்றின் அமைப்பு

இவை நீராற் சிதைவுறும்போது ஆல்கைல் மூலத்தின் கார்பன் அணுவோடு நேரடியாக இணைக்கப்பட்ட —COOH

பிரிவினைக் கொண்ட அமிலமாகும். ஆல்கைல் மூலத்தோடு நேரடியாக இணைக்கப்படாத நைட்ரஜன் அம்மோனியாவாக அகற்றப்படுகிறது. எனவே, ஆல்கைல் சயனைடுகளில் கார்பன் அணுவானது மற்றொரு கார்பன் அணுவோடு நேரடியாக இணைக்கப்பட்டிருக்கவேண்டும். எனவே, சயனைடுகளின் அமைப்பை R—C≡N ஆகக் கொள்ளவேண்டும். இவ்வமைப்பைச் சயனைடைக் குறைப்பதால் உண்டாகும் ஓரிணை அமீனின் மூலம் நிலை நாட்டலாம்.

$$R{-}C{\equiv}N + [4H] \longrightarrow R{-}CH_2{-}NH_2$$

ஐசோ சயனைடுகளை நீர்த்த அமிலங்களோடு சிதைவுறச் செய்தால் ஓரிணை அமீன்களும், பார்மிக் அமிலமும் உண்டாகிறது. கார்பன் அணுவானது பார்மிக் அமிலமாக அகற்றப்படுகிறது. ஓரிணை அமீன்களில் நைட்ரஜனனது நேரடியாக ஆல்கைல் மூலத்தின் கார்பன் அணுவோடு இணைக்கப்பட்டிருப்பதால், சயனைடிலும் நைட்ரஜன் அணுவானது ஆல்கைல் மூலத்தின் கார்பன் அணுவோடு நேரடியாக இணைக்கப்பட்டிருக்கவேண்டும். எனவே, ஐசோ சயனைடின் அமைப்பை R—N=C-ஆகக் கொள்ளவேண்டும். ஐசோ சயனைடுகளைப் பிறவிநிலை ஹைடிரஜனல் குறைப்பதால் உண்டாகும் ஈரிணை அமீன்களால் இதன் அமைப்பு மேலும் நிலை நாட்டப்படுகிறது.

$$R{-}N{=}C + [4H] \longrightarrow R.NH{-}CH_3$$

14. அமீன்கள் (Amines)

அம்மோனியாவில் உள்ள ஹைடிரஜன் அணுக்களை ஆல்கைல் மூலங்களால் பதிலீடு செய்வதன் மூலம் உண்டாகும் சேர்மங்கள் அமீன்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. அம்மோனியாவில் உள்ள ஒரு ஹைடிரஜன் அணுவை மட்டும் இடப்பெயர்ச்சி செய்வதன் மூலம் உண்டாகும் அமீன்களை ஓரிணை அமீன்கள் $R—NH_2$ எனவும், இரண்டு ஹைடிரஜன் அணுக்களை இடப் பெயர்ச்சி செய்வதன் மூலம் உண்டாகும் அமீனை ஈரிணை அமீன் R_2NH எனவும், மூன்று ஹைடிரஜன்களை இடப்பெயர்ச்சி செய்வதன் மூலம் உண்டாகும் அமீன்களை மூவிணை அமீன்கள் R_3NH எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. இதேபோல் அம்மோனியம் மூலத்திலுள்ள நான்கு ஹைடிரஜன் அணுக்களை ஆல்கைல் மூலங்களால் பதிலீடு செய்வதன் மூலம் உண்டாகும் சேர்மங்களை நான்கிணை சேர்மங்கள் அல்லது நான்கு ஆல்கைல் மூலங்களைக் கொண்ட அம்மோனியம் சேர்மங்கள் உண்டாகின்றன. (உ-ம்) $(CH_3)_4NI$ டெட்ரா மெத்தில் அம்மோனியம் அயோடைடு.

ஈரிணை மூவிணை அமீன்களில் நைட்ரஜன் அணுவோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கும் ஆல்கைல் மூலங்கள் ஒரே மாதிரியாகவோ வேறுபட்டோ காணப்படும். ஒரே இனத்தைச் சேர்ந்தவையாக இருந்தால் சாதாரண அமீன்கள் எனவும், வேறு இனத்தைச் சேர்ந்தவையாக இருந்தால் கலப்பு அமீன்கள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

$(CH_3)_2NH$ டைமெத்தில் அமீன் இஃது ஒரு சாதாரண அமீன்

$$\begin{matrix} CH_3 \searrow \\ \qquad NH \\ C_2H_5 \nearrow \end{matrix}$$

மெத்தில் எத்தில் அமீனது ஒரு கலப்பு அமீனாகும்

பொதுவாகத் தயாரிக்கும் முறைகள்

(அ) ஓரிணை அமீன்களைத் தயாரிக்கும் முறைகள்

1. வெள்ளீயம், ஹைடிரோ குளோரிக் அமிலம் ஆகிய குறைப்பான்களால் நைட்ரோ ஹைடிரோ கார்பன்களைக் குறைத்தால் ஓரிணை அமீன் உண்டாகிறது.

$$CH_3 \cdot NO_2 + [6H] \longrightarrow CH_3NH_2 + 2H_2O$$

2. ஆல்கைல் சயனைடுடன் சோடியத்தையும் ஆல்கஹாலையும் சேர்த்துக் குறைத்தலுக்கு உட்படுத்துவதன் மூலமும் இதனைத் தயாரிக்கலாம். இதற்கு மென்டியஸ் முறை எனப் பெயர்.

$$CH_3CN + [4H] \longrightarrow CH_3-CH_2-NH_2$$

3. வெள்ளீயம், ஹைடிரோ குளோரிக் அமிலம் ஆகியவற்றால் ஆல்டாக்ஸைம்களைக் குறைத்தால் எத்தில் அமீன் உண்டாகிறது.

$$\underset{\text{அசெட்டால் டாக்ஸைம்}}{CH_3-CH{=}NOH} + [4H] \longrightarrow \underset{\text{எத்தில் அமீன்}}{CH_3-CH_2-NH_2} + H_2O$$

4. ஐசோ சயனைடுகளை நீர்த்த அமிலங்களால் நீராற் சிதைவுறச் செய்வதன் மூலம் ஓரிணை அமீன்களைத் தயாரிக்கலாம்.

$$CH_3 \cdot NC + 2H_2O \longrightarrow CH_3 \cdot NH_2 + HCOOH$$

5. ஐசோ சயனேட்டுகளை நீரில் கரைக்கப்பட்ட காரக் கரைசலுடன் சிதைவுறச் செய்வதன் மூலம் ஓரிணை அமீன்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

$$CH_3 \cdot NCO + H_2O \longrightarrow CH_3-NH_2 + HCOOH$$

மெத்தில் ஐசோ சயனேட்டு ($CH_3 \cdot NCO$), மெத்தில் அமீன், பார்மிக அமிலம் ஆகியவற்றைத் தருகின்றது.

6. திறந்த சங்கிலித் தொடர்பு போன்ற அமைப்புடைய ஓரிணை அமீன்களைத் தயாரிப்பதற்கு ஹோப்மான் கிரியையே (Hofmann's reaction) சிறந்ததாகும். அமைடைப் புரோமினோடும் காரத்தோடும் சேர்த்துக் கிரியை புரியச் செய்தால் ஓரிணை அமீன்கள் உண்டாகின்றன.

$$\underset{\text{அஸிட்டமைடு}}{CH_3-CO-NH_2} + Br_2 + 4KOH \longrightarrow \underset{\text{மெத்தில் அமீன்}}{CH_3NH_2} + 2KBr + K_2CO_3 + 2H_2O$$

புரோமினானது அஸிட்டமைடுடன் சேர்ந்து புரோமோ அஸிட்டமைடைத் தருகின்றது. இவ்வஸிட்டமைடானது காரத்துடன் கிரியை புரியும்பொழுது மூலக்கூற்றிலுள்ள அணுக்

களுக்குள் இடமாற்றம் ஏற்படுத்துவதுடன் ஒரு ஹைடிரஜன் புரோமைடு மூலக்கூறும் வெளியேறி விடுகிறது. இதனால் மெத்தில் ஐசோசயனேட்டு உண்டாகிறது. இவ்விதம் தயாரிக்கப்பட்ட ஐசோசயனேட்டானது காரத்துடன் சேர்ந்து மெத்தில் அமீனாகச் சிதைவுறுகிறது.

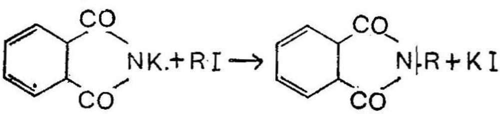
$$CH_3.CO.NH_2 + Br_2 \longrightarrow CH_3.CONHBr \xrightarrow{KOH}$$

$$K_2CO_3 + CH_3.NH_2 \xrightarrow{2KOH} CH_3.N.CO$$

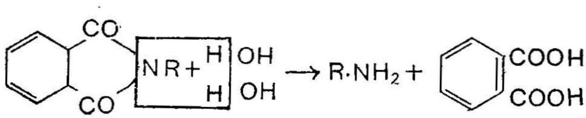
இக்கிரியையின் மூலம் உண்டான ஓரிணை அமீனானது எடுத்துக்கொண்ட அமைப்பைக் காட்டிலும் ஒரு கார்பன் அணுவைக் குறைவாகக் கொண்டிருக்கிறது. எனவே, ஓரியல் புள்ள வரிசையில் மேலிருந்து கீழிறங்கப் (descending of homologus series) பயன்படுகிறது.

7. கேப்ரியலின் முறை (Gabriel's method)

பொட்டாசியம் தேலிமைடை ஆல்கைல் ஹேலைடுகளுடன் கிரியை புரியச் செய்தால் ஆல்கைல் தேலிமைடுகள் உண்டாகின்றன. இவற்றை ஹைடிரோகுளோரிக் அமிலத்தால் சிதைவுறச் செய்தால் ஓரிணை அமீன்கள் உண்டாகின்றன.



பொட்டாசியம் ப்தேலிமைடு



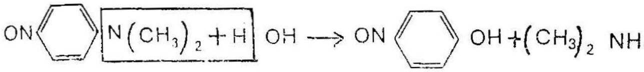
ப்தேலிக அமிலம்

(ஆ) ஈரிணை அமீன்களைத் தயாரிக்கும் முறைகள்

1. ஓரிணை அமீனைக் கணக்கிடப்பட்ட அளவு ஆல்கைல் ஹேலைடுகளுடன் சேர்த்துக் கிரியை புரியச் செய்தால் உண்டாகும்.

$$CH_3.NH_2 + CH_3I \longrightarrow (CH_3)_2.NH + HI$$

2. P-நைட்ரோசோடை ஆல்கைல் அனிலீனைச் சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடு காரத்துடன் சேர்த்துச் சிதைவுறச் செய்தால் ஈரிணை அமீன்கள் உண்டாகின்றன.



(இ) மூவிணை அமின்களைத் தயாரிக்கும் முறைகள்

1. கணக்கிடப் பட்ட அளவு ஆல்கைல் ஹேலைடுகளுடன் ஓரிணை அல்லது ஈரிணை அமின்களைக் கிரியை புரியச் செய்தால் மூவிணை அமின்கள் உண்டாகின்றன.

$$CH_3.NH_2 + 2CH_3I \longrightarrow (CH_3)_3N + 2HI$$
$$(CH_3)_2NH + CH_3I \longrightarrow (CH_3)_3N + HI$$

2 நான்கிணை அம்மோனியம் ஹைடிராக்ஸைடைச் சூடு படுத்துவதன் மூலம் இவ்வமீனைத் தயாரிக்கலாம்.

$$(CH_3)_4.N.OH \longrightarrow (CH_3)_3N + CH_3OH$$

(ஈ) இந்நான்கு அமின்கள் கலந்த கலவையைத் தயாரித்தல்

முத்திரை இடப்பட்ட குழாயினுள் ஆல்கஹாலில் கரைக்கப் பட்ட அம்மோனியம் ஹைடிராக்ஸைடையும், ஆல்கைல் ஹேலைடு களையும் சேர்த்துச் சூடு படுத்தினால், ஓரிணை, ஈரிணை, மூவிணை அமீன்கள், நான்கிணை அம்மோனியம் உப்பு ஆகியவை கலந்த கலவை உண்டாகிறது.

$$R—X + NH_3 \longrightarrow R.NH_2 + HX$$
$$R.NH_2 + RX \longrightarrow R_2NH + HX$$
$$R_2NH + RX \longrightarrow R_3N + HX$$
$$R_3N + RX \longrightarrow R_4NX$$

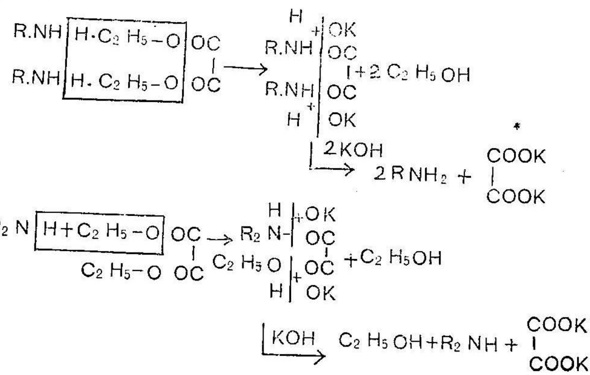
ஓரிணை, ஈரிணை, மூவிணை அமீன்களின் கலவையைப் பிரித்தெடுத்தல்

அமீன்களின் கலவையை, நான்கிணை அம்மோனியம் உப்பு களுடனும், பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடுடனும் சேர்த்துக் காய்ச்சி வடித்தால் எளிதில் ஆவியாகாத நான்கிணை அம்மோ னியம் உப்பு மட்டும் குடுவையில் தங்கிவிடுகிறது. மற்ற மூன்று அமீன்களும் வெளியேறுகின்றன. இம் மூன்று அமீன்களையும் பின் வருமாறு பிரித்தெடுக்கலாம்.

(அ) ஹோப்மானின் முறை

இம் மூன்று அமீன்களின் கலவையை டை எத்தில் ஆக்ஸ லேட்டு உண்டாகிறது. ஓரிணை அமீன்கள் டை ஆல்கைல் ஆக்ஸ மைடு என்ற திடப்பொருளையும், ஈரிணை அமீன்கள் டை ஆல்கைல் ஆக்ஸாமிக் எஸ்டர் என்ற திரவத்தையும் தருகின்றது. மூவிணை

அமீனானது டை எத்தில் ஆக்ஸலேட்டுடன் கிரியை புரியாது. கிரியையில் ஈடுபடாத மூவிணை அமீனைச் சூடான தண்ணீர்த் தொட்டியில் வைத்துக் காய்ச்சி வடிக்கவேண்டும். மற்ற இரண்டு அமீன்களின் கலவையைக் குளிரச் செய்யவேண்டும். டை ஆல்கைல் ஆக்ஸமைடானது டை ஆல்கைல் ஆக்ஸாமிக் எஸ்டரிலிருந்து வடித்துப் பிரிக்கப்படுகிறது. இவ்வழிச் சேர்மங்களைக் காரத்துடன் சேர்த்துக் கொதிக்கச் செய்தால் அமீன்கள் வெளிவருகின்றன.



(ஆ) ஹின்ஸ்பெர்க் முறை (Hinsberg's method)

அமீன் கலவையைப் பென்ஸீன் சல்போனைல் குளோரைடுடன் கிரியை புரியச் செய்து பின் அதனுடன் பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடைச் சேர்க்கவேண்டும். இதன் பின் ஈதரைச் சேர்க்க வேண்டும்.

ஓரிணை அமீனும், ஈரிணை அமீனும் பென்சீன் சல்போனைல் குளோரைடுடன் சேர்ந்து வழிச் சேர்மங்களை உண்டாக்குகின்றன. மூவிணை அமீன்கள் இவ்விதக் கிரியைகளில் ஈடுபடுவது கிடையாது. ஓரிணை அமீனின் வழிச் சேர்மமானது பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடுடன் பொட்டாசியம் உப்பைத் தருகின்றது. ஈரிணை அமீனின் வழிச் சேர்மமும், மூவிணை அமீனும் பொட்டாஷ் காரத்துடன் கிரியை புரிவதில்லை. ஓரிணை அமீனின் உப்பு ஈதரில் கரையாதாகையால் அது நீருடன் சேர்ந்து கரைந்திருக்கும். ஈரிணை அமீனின் வழிச் சேர்மமும் மூவிணை அமீனும் ஈதரில் கரையும் தன்மையுடையன. ஈதர் கரைசலையும், நீர்க்கரைசலையும் தனித்தனியே பிரித்துப் பின் சூடான தண்ணீர்த் தொட்டியில் காய்ச்சி வடித்தல் குடுவையை

வைக்கவேண்டும். ஆவியாகி வெளியேறும் ஈதரைச் சேகரித்து வைத்துக் கொள்ளவேண்டும். வெப்பத்தைச் சிறிது அதிகரித்தால் மூவிணை அமீன் வெளியேறுகின்றது. இதனைத் தனியாகச் சேகரித்து வைத்துக் கொள்ளவேண்டும். குடுவையில் எஞ்சி இருக்கும் ஈரிணை அமீனின் வழிச் சேர்மத்தை ஹைடிரோ குளோரிக அமிலத்தோடு சேர்த்துச் சூடு செய்து, பின் பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடுடன் காய்ச்சி வடித்து ஆவியாகி வெளிவரும் ஈரிணை அமீனைக் குளிரச் செய்து சேகரிக்கவேண்டும்.

நீர்க்கரைசலிலுள்ள ஓரிணை அமீனின் பொட்டாசியம் உப்பை ஹைடிரோ குளோரிக அமிலத்தோடு சேர்த்துச் சூடு செய்வதன் மூலம் உண்டாகும் விளைபொருளைப் பொட்டாஷ் காரத்துடன் வினைபுரியச் செய்தால் ஓரிணை அமீனானது ஆவியாகி வெளிவருகிறது. இதனைக் குளிரச் செய்து சேகரிக்கவேண்டும்.

$$\mathrm{R.NH.H + Cl \cdot SO_2 \cdot C_6H_5 \xrightarrow{-HCl} R.NH.SO_2 \cdot C_6H_5 \xrightarrow{KOH}}$$

$$\mathrm{R.NK\,SO_2\,C_6H_5 + H_2O \xrightarrow{+HCl} R.NH \left| \begin{array}{l} SO_2\,C_6H_5 \\ OK \end{array} \right. \hspace{-1em} \begin{array}{l}\\ \end{array} + KCl + \;} \quad \mathrm{\begin{array}{l} R.NH \\ \;\;\;\;\;\;H \end{array} \left| \begin{array}{l} SO_2\,C_6H_5 \\ OK \end{array} \right. \xrightarrow{KOH} RNH_2 + C_6H_5SO_2OK.}$$

$$\mathrm{\begin{array}{l} R \\ R \end{array}\!\!> N-H + ClSO_2\,C_6H_5 \xrightarrow{-HCl} \begin{array}{l} R \\ R \end{array}\!\!> \begin{array}{l} N \\ H \end{array} \left| \begin{array}{l} SO_2\,C_6H_5 \\ OH \end{array} \right.}$$

$$\mathrm{\begin{array}{l} R \\ R \end{array}\!\!> NH + C_6H_5\,SO_2OH \xleftarrow[KOH]{HCl}}$$

பொதுவான பண்புகள்

பௌதிகம்

வரிசை ஆரம்பத்திலுள்ளவை வாயுக்களாகவோ, எளிதில் ஆவியாகக் கூடிய திரவங்களாகவோ இருக்கின்றன. இவை மீனைப் போன்ற வாசனையை உடையவை. வரிசையின் முடிவிலுள்ளவை. மணமற்ற திடப்பொருள்களாகவும், நீரைவிட இலேசானவையாகவும் காணப்படுகின்றன. வரிசை ஆரம்பத்திலுள்ளவை நீரில் கரைந்து காரக் கரைசல்களைத் தருவனவாய் இருக்கின்றன. மூலக்கூறு எடைகளுடன் அவற்றின் கொதிநிலைகளும் அதிகரிக்கின்றன.

இரசாயனம்

1. அமீன்கள் உண்மையான அங்ககக் காரங்களாகும். மூவிணை அமீன்கள் ஈரிணை அமீன்களைவிட அதிகக் காரத்தன்மை

வாய்ந்தவையாகவும், ஈரிணை அமீன்கள் ஓரிணை அமீன்களைவிட அதிகக் காரத்தன்மை வாய்ந்தவையாகவும் இருக்கின்றன. எனவே, ஆல்கைல் மூலங்களே இயற்கையில் காரக் குண முடையவை. இவைநீரில் கரைந்து ஆல்கைல் அம்மோனியம் ஹைடிராக்ஸைடுகளைத் தருகின்றன.

$$R{-}NH_2 + H_2O \longrightarrow RNH_3OH$$
$$R_2{\cdot}NH + H_2O \longrightarrow R_2NH_2OH$$
$$R_3N + H_2O \longrightarrow R_3NHOH$$

2. அமீன்கள் அம்மோனியாவைப் போல் அமிலங்களோடு கிரியை புரிந்து கரையும் தன்மையுடைய உப்புகளைத் தரு கின்றன. (உ.ம்) ஹைடிரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் சேர்ந்து அமீன் ஹைடிரோ குளோரைடுகளைத் தருகின்றன.

$$R{\cdot}NH_2 + HCl \longrightarrow R.NH_2.HCl$$
$$R_2NH + HCl \longrightarrow R_2NH.HCl$$
$$R_3{\cdot}N + HCl \longrightarrow R_3N{\cdot}HCl$$

இவ்வமீன்களும் அவற்றின் உப்புகளும் பிளாட்டினிக் குளோரைடுடன் சேர்ந்து அமீன் பிளாட்டினிக் குளோரைடையும், கோல்ட் குளோரைடுடன் சேர்ந்து அமீன் ஆரிக் குளோரைடு களையும் தருகின்றன.

$$2R{\cdot}NH_2HCl + PtCl_4 \longrightarrow (R{\cdot}NH_2HCl)_2PtCl_4$$
$$= (RNH_2)_2H_2PtCl_6$$
$$2R_2NH{\cdot}HCl + PtCl_4 \longrightarrow (R_2NH{\cdot}HCl)_2PtCl_4$$
$$= [R_2NH]_2H_2PtCl_6$$
$$R{\cdot}NH_2{\cdot}HCl + AwCl_3 \longrightarrow R{\cdot}NH_2{\cdot}H{\cdot}AwCl_4$$
$$R_2{\cdot}NH{\cdot}HCl + AwCl_3 \longrightarrow R_2{\cdot}NH.H{\cdot}AwCl_4$$
$$R_3{\cdot}N{\cdot}HCl + AwCl_3 \longrightarrow R_3{\cdot}N{\cdot}H{\cdot}AwCl_4$$

3. ஓரிணை, ஈரிணை அமீன்கள் ஆல்கைல் ஹேலைடுகளுடன் கிரியை புரியச் செய்வதால் அவற்றிலுள்ள ஹைடிரஜன் அணுக்கள் ஆல்கைல் மூலங்களால் பதிலீடு செய்யப்படுகின்றன. மூவிணை அமீன்கள் ஒரு மூலக்கூறு ஆல்கைல் ஹேலைடுடன் சேர்ந்து நான்கிணை அம்மோனியம் உப்புகளைத் தருகின்றன.

$$R{\cdot}NH_2 + RX \longrightarrow R_2NH + HX$$
$$R_2NH + RX \longrightarrow R_3N + HX$$
$$R_3N + RX \longrightarrow R_4NX$$

ஓரிணை அமீன்கள் மூன்று ஆல்கைல் ஹேலைடு மூலக்கூறு களுடனும், ஈரிணை ஓரிணை அமீன்கள் இரண்டு ஆல்கைல்ஹேலைடு மூலக்கூறுகளுடனும் கிரியை புரிகின்றன. மூவிணை அமீன்கள்

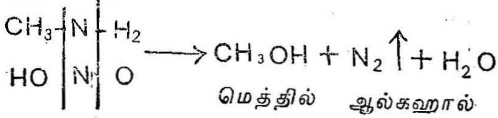
ஒரு மூலக்கூறு ஆல்கைல் ஹேலைடுடனும் கிரியை புரிந்து நான்கிணை அம்மோனியம் உப்புகளைத் தருகின்றன.

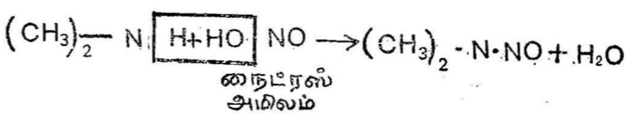
4. ஓரிணை, ஈரிணை அமீன்கள் அஸிட்டைல் குளோரைடுடன் கிரியை புரிந்து பதிலீடு செய்யப்பட்ட அமைடுகளைத் தருகின்றது. மூவிணை அமீன்கள் அஸிட்டைல் குளோரைடுடன் கிரியை புரியமாட்டா.

$$CH_3.NH_2 + ClCOCH_3 \longrightarrow CH_3.NH.COCH_3 + HCl$$
$$(CH_3)_2NH + ClCOCH_3 \longrightarrow (CH_3)_2N.COCH_3 + HCl$$

5. ஓரிணை அமீன்கள் நைட்ரஸ் அமிலத்துடன் கிரியை புரிந்து ஓரிணை ஆல்கஹாலையும், ஈரிணை அமீன்கள் நைட்ரஸ் அமிலத்துடன் நைட்ரோசோ அமீனையும், மூவிணை அமீன்கள் சேர்க்கை உப்பான $R_3N.HNO_2$-வையும் தருகின்றன.

மெத்தில் அமீன்





நைட்ரோசோ அமீன்களை லீபர்மான் கிரியையின் மூலம் (Liebermann's reaction) சோதித்தறியலாம். ஒரு பீனல் படிகத்தையும், அடர் கந்தகாமிலத்தையும் அமீனோடு சேர்த்துச் சூடு படுத்தினால் பச்சை நிறக் கரைசல் உண்டாகிறது. இதனுடன் அதிக அளவு சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடு கரைசலைச் சேர்த்தால் ஊதா அல்லது கரு நீல நிறக் கரைசல் உண்டாகிறது. இச்சோதனையின் மூலம் ஈரிணை அமீன்களைச் சோதித்தறிவது சாத்தியமாகிறது.

6. ஓரிணை அமீனை ஆல்கஹாலில் கரைக்கப்பட்ட பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்ஸைடுடனும், குளோரோபாரத்துடனும் சேர்த்து இலேசாகச் சூடு செய்தால் அழுகிய நாற்றமுள்ள ஐசோ சயனைடு அல்லது கார்பைல் அமீனைத் தருகின்றது. இஃது ஓரிணை அமீன்களைக் கண்டறிய உதவும் ஒரு முக்கியமான சோதனையாகும்.

$$R.NH_2 + CHCl_3 + 3KOH \longrightarrow R.NC + 3KCl + 3H_2O$$

ஓரிணை—ஈரிணை—மூவிணை அமீன்களிடையே காணப்படும் வேறுபாடுகள்

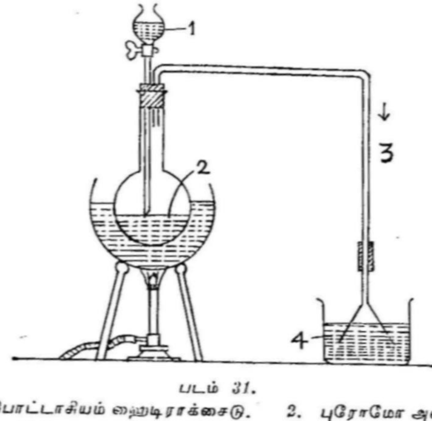
ஓரிணை அமீன்	ஈரிணை அமீன்	மூவிணை அமீன்
1. காரத்தன்மை; காரத்தன்மை வாய்ந்தது.	ஓரிணை அமீன்களை விட அதிகக்காரத் தன்மை வாய்ந்தது.	ஈரிணை அமீன்களை விட அதிகக்காரத் தன்மை வாய்ந்தது.
2. ஆல்கைல் ஹேலைடுகளுடன் கிரியை; மூன்று மூலக்கூறு ஆல்கைல் ஹேலைடுடன் சேர்ந்து நான்கிணை அம்மோனியம் உப்பைத் தருகின்றது.	இரண்டு மூலக்கூறு ஆல்கைல் ஹேலைடுடன் சேர்ந்து நான்கிணை அம்மோனியம் உப்பைத் தருகின்றது.	ஓர் ஆல்கைல் ஹேலைடு மூலக்கூற்றுடன் கிரியை புரிந்து நான்கிணை அம்மோனியம் உப்பைத் தருகின்றது.
3. அசெட்டைல் குளோரைடுடன் கிரியை: பதிலீடு செய்யப்பட்ட அமைடுகள் உண்டாகின்றன.	பதிலீடு செய்யப்பட்ட அமைடுகள் உண்டாகின்றன.	எவ்விதக் கிரியையும் இல்லை.
4. நைட்ரஸ் அமிலத்துடன் கிரியை: ஓரிணை ஆல்கஹால் உண்டாகின்றது.	எண்ணெய் போன்ற நைட்ரோசோ அமீனைத் தருகின்றது. இதனை லீபர்மான் சோதனையின் மூலம் அறியலாம்.	சேர்க்கை உப்புகளை மட்டுமே தருகின்றது.
5. கார்பைல் அமீன் கிரியை; குளோரோபாரத்துடனும் ஆல்கஹாலில் கரைக்கப்பட்ட பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடுடனும் சேர்ந்து அழுகிய நாற்றத்துடன் கூடிய கார்பைல் அமீன் அல்லது ஐசோசயனைடைத் தருகின்றது.	எந்தவிதக் கிரியையும் நிகழுவதில்லை.	எந்தவிதக் கிரியையும் நிகழுவதில்லை.

மெத்தில் அமீன் (Methyl amine)

அசெட்டமைடைப் பொட்டாஷ் காரத்துடனும், புரோ னுடனும் சேர்த்துக் கிரியை புரியச் செய்வதன் மூலம் சோதனை சாலையில் மெத்தில் அமீனைத் தயாரிக்கலாம்.

$$CH_3—CO—NH_2 + Br_2 + 4KOH \longrightarrow CH_3 \cdot NH_2 + 2KBr + K_2CO_3 + 2H_2O$$

20 கிராம் அசெட்டமைடையும், 18 க.செ.மீ. புரோமினையும் ஒரு குடுவையினுள் எடுத்துக் கொண்டு சுமார் 200 க.செ.மீ. 10% பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடுக் கரைசலைச் சிறிது சிறிதாகக் கரைசல் நல்ல மஞ்சள் நிறத்தையடையும்வரை சேர்க்கவேண்டும். கரைசலைச் சேர்க்கும்போது குடுவையை நன்ருகக் குலுக்கிப் பின் குளிரச் செய்யவேண்டும். பின்னர் 50% பொட்டாசியம் ஹைடி ராக்ஸைடுக் கரைசலை (சுமார் 100 க.செ.மீ.) இலேசாகச் சூடு செய்து குடுவையில் பொருத்தப்பட்டுள்ள சொட்டவிடும் புனலின் வழியாகச் சொட்ட விடவேண்டும். குடுவையிலுள்ள திரவம் நிற மற்றதாக மாறும்வரை கரைசலை நீர்த்தொட்டியில் வைத்துச் சுமார் 70°C-க்குச் சூடு படுத்தவேண்டும். காரத்தன்மை வாய்ந்த ஆவி வெளிவரும்வரை காய்ச்சி வடித்தலைத் தொடர்ந்து நிகழ்த்த வேண்டும். மெத்தில் அமீனை நீர்த்த ஹைடிரோகுளோரிக் அமிலத்தில் வடியச் செய்தால் மெத்தில் அமீன் ஹைடிரோ



படம் 31.

1. பொட்டாசியம் ஹைடிராக்சைடு. 2. புரோமோ அமைடு.
3. மெத்தில் அமீன். 4. நீர்த்த ஹைடிரோ குளோரிக் அமிலம்.

ாரைடு உண்டாகிறது. இதனைக் காரத்துடன் சேர்த்துக் ீசி வடித்தால் மெத்தில் அமீனானது வெளியேறுகிறது.

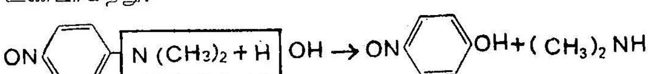
இஃது அழுகிய மணத்தையுடைய வாயுவாகும். குளிரச் செய்த வுடன் திரவமாகிறது. நீரில் எளிதில் கரைந்து காரக் கரைசல்களை உண்டாக்குகின்றது. காற்றில் மஞ்சள் நிறச் சுவாலையுடன் எரிகின்றது. ஓரிணை அமீன்களின் எல்லாக் கிரியைகளையும் தருகின்றது. குளிர் சாதனப் பெட்டியில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

எத்தில் அமீன்

புரோபியனமைடைப் புரோமினுடனும், காரத்துடனும் சேர்த்துக் கிரியை புரியச் செய்வதன் மூலம் சோதனைச் சாலையில் தயாரிக்கப்படுகிறது. அம்மோனியாவைப் போன்ற வாசனையை உடைய, குறைந்த கொதிநிலையையுடைய, நிறமற்ற திரவமாகும். கசப்பான சுவையை உடையதாகும். கொதிநிலை 19°C ஆகும். நீரில் எளிதில் கரையும் தன்மையுடையது. மஞ்சள் நிறச் சுவாலை யுடன் எரியும் தன்மையுடையது. ஓரிணை அமீன்களின் எல்லாக் கிரியைகளையும் தருகின்றது. சலவைத் தூளுடன் டை குளோரோ எத்தில் அமீனைத் தருகின்றது $C_2H_5NCl_2$.

டை மெத்தில் அமீன்

p-நைட்ரோசோடைமெத்தில் அனிலீனைச் சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடுடன் சிதைவுறச் செய்தால் டை மெத்தில் அமீன் உண்டாகிறது.



அம்மோனியா போன்ற மணத்துடன் கூடிய நிறமற்ற வாயு வாகும். குளிரச் செய்தவுடன் திரவமாகக் குளிர்கின்றது. ஈரிணை அமீன்களின் எல்லாக் கிரியைகளையும் தருகின்றது. தோலிலிருந்து உரோமங்களை நீக்குவதற்குப் பயன்படுகிறது.

டிரய் எத்தில் அமீன் (Tryethyl amine)

பீட்ருட்டிலிருந்து சர்க்கரை தயாரிக்கப்படும்பொழுது உண்டாகும் தாய்த் திரவத்தில் இஃது அதிகமாகக் காணப்படுகிறது. இதனைச் சிதைத்துக் காய்ச்சி வடித்தலின் மூலம் டிரய் எத்தில் அமீன் தயாராகிறது. அழுகிய நாற்றத்தை உடைய நிறமற்ற வாயுவாகும். அதிக அழுத்தத்தில் ஹைடிரோ குளோரிக் அமிலத்துடன் சேர்த்துச் சூடு படுத்தினால் மெத்தில் குளோரைடாகச் சிதைக்கப்படுகிறது.

$$(CH_3)_3N + 4HCl \longrightarrow 3CH_3Cl + NH_4Cl$$

மூவிணை அமீன்களின் எல்லாக் கிரியைகளையும் தருகின்றது. மெத்தில் குளோரைடைத் தொழிற்சாலை முறையில் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

நான்கிணை அம்மோனியம் சேர்மங்கள் (Quaternary ammonium compounds)

நான்கிணை ஆல்கைல் அம்மோனியம் ஹேலைடுகள், அதிக அளவு ஆல்கைல் ஹேலைடுகளையும், ஆல்கஹாலில் கரைக்கப்பட்ட அம்மோனியம் ஹைடிராக்ஸைடையும் கிரியை புரியச் செய்தால் அல்லது மூவிணை அமீன்களை ஆல்கைல் ஹேலைடுடன் கிரியை புரியச் செய்தால் மேற்கூறிய சேர்மங்கள் உண்டாகின்றன.

$$R_3N + RI \longrightarrow R_4N.I$$

நீரில் கரையும் படிகங்களாகும். கரைசலில் அயனிகளாகப் பிரிகின்றன.

$$R_4NI \longrightarrow R_4N^+ + I^-$$

சூடுபடுத்தப்பட்டால் மூவிணை அமீனாகவும், ஆல்கைல் ஹேலைடாகவும் சிதைக்கப்படுகின்றன.

$$R_4NI \longrightarrow R_3N + RI$$

நான்கிணை ஆல்கைல் அம்மோனியம் ஹைடிராக்ஸைடு

ஈரப் பசையுள்ள வெள்ளி ஆக்ஸைடை நான்கிணை அம்மோனியம் ஹேலைடுகளுடன் கிரியை புரியச் செய்தால் மேற்கூறிய சேர்மம் உண்டாகிறது.

$$R_4NI + AgOH \longrightarrow R_4N.OH + AgI\downarrow$$

இவை நீரில் கரையும் தன்மையுடையனவாயும், வாயு மண்டலத்திலுள்ள நீராவியை உறிஞ்சும் தன்மையுடையனவாயும் உள்ள வெண்ணிறப் படிகங்களாக இருக்கின்றன. கரைசல் காரத் தன்மையுடையதாக இருக்கின்றது. கரைசலில் முழுவதும் அயனிகளாக மாறும் தன்மையுடைய காற்றிலுள்ள கார்பன்டை ஆக்ஸைடை உறிஞ்சுவதன் மூலம் கார்பனேட்டுகளை உண்டாக்குகின்றன. உஷ்ணத்தால் சிதைக்கப்படுகின்றன. நான்கிணை அம்மோனியம் ஹைடிராக்ஸைடானது டிரய் மெத்தில் அமீனாகவும், மெத்தில் ஆல்கஹாலாகவும் சிதைக்கப்படுகின்றன. மற்றவை

மூவிணை அமீனாகவும், ஒலிபீனாகவும், நீராகவும் சிதைக்கப்படு கின்றன.

$$(CH_3)_4 \cdot NOH \longrightarrow (CH_3)_3N + CH_3OH$$
$$(C_2H_5)_4NOH \longrightarrow (C_2H_5)_3N + C_2H_4 \uparrow + H_2O$$

அமீன்களின் மூலக்கூறு எடைகள்

பிளாட்டினிக் குளோரைடு முறை

அமீன்கள் ஹைடிரோ குளோரிக் அமிலத்துடன் சேர்ந்து அமீன் ஹைடிரோ குளோரைடையும், இவ்வமீன் ஹைடிரோ குளோரைடானது பிளாட்டினிக் குளோரைடுடன் சேர்ந்து அமீன் பிளாட்டினிக் குளோரைடையும் தருகின்றன. இவை $R_2H_2PtCl_6$ என்ற பொதுவான வாய்பாட்டைக் கொண்டவையாக இருக்கின்றன. இவ்வுப்புகளை அதிக அளவிற்குச் சூடு படுத்தினால் பிளாட்டினம் மட்டும் எஞ்சியிருக்கும்.

அறிந்த அளவு எடையுள்ள பிளாட்டினிக் குளோரைடை அதிக அளவிற்குச் சூடு படுத்தினால் உண்டாகும் பிளாட்டினத்தின் எடையைக் கணக்கிடவேண்டும்.

$$B_2H_2PtCl_6 \longrightarrow Pt$$

1 கிராம் மூலக்கூறு உப்பானது ஒரு கிராம் அணு பிளாட்டினத்தைத் தருகின்றது. 1 கிராம் அணு அல்லது 195 கிராம் பிளாட்டினத்தைத் தரும் பிளாட்டினம் உப்பின் எடையைக் கணக்கிடவேண்டும்.

$$B = \frac{B_2H_2PtCl_6 - H_2PtCl_6}{2} = \frac{B_2H_2PtCl_6 - 410}{2}$$

$$\text{அமீனின் மூலக்கூறு எடை} = \frac{\text{உப்பின் மூலக்கூறு எடை} - 410}{2}$$

கார்பன், ஹைடிரஜன், நைட்ரஜன் ஆகியவற்றையும், இடப் பெயர்ச்சி யடையும் தன்மையுள்ள ஒரு ஹைடிரஜன் அணுவையும் கொண்ட அமிலமானது பின்வரும் சேர்மங்களைக் கொடுத்தது. 0·1 கிராம் சேர்மமானது, 0·2237 கிராம் கார்பன் டை ஆக்ஸைடு, 0·1373 கிராம் நீர், 0·528 கிராம் பிளாட்டினிக் குளோரைடு ஆகியவற்றோடு சூடு படுத்தியபொழுது 0·195 கிராம் பிளாட்டினம் உண்டாகிறது. இதன் மூலக்கூறு வாய்பாட்டைக் கணக்கிடு.

44 கிராம் கார்பன் டை ஆக்ஸைடில் காணப்படும் கார்பனின் எடை } = 12 கிராம்

0·2237 கிராம் கார்பன் டை ஆக்ஸைடில் காணப்படும் கார்பனின் எடை $\Big\} = \dfrac{0{\cdot}2237 \times 12}{44}$ கி.

இதுவே, 0·1 கிராம் சேர்மத்திலுள்ள கார்பனின் அளவு.

கார்பனின் சதவிகித இயைபு $= \dfrac{0{\cdot}2237 \times 12 \times 100}{44 \times 0{\cdot}1} = 61{\cdot}01\%$

18 கிராம் நீரானது 2 கிராம் ஹைடிரஜனைத் தருகின்றது.

0·1373 கிராம் நீரானது $\dfrac{0{\cdot}1373 \times 2}{18}$ கிராம் ஹைடிரஜனைக் கொண்டிருக்கும்.

இதுவே 0·1 கிராம் சேர்மத்தில் உள்ள ஹைடிரஜனின் அளவு.

ஹைடிரஜனின் சதவிகித இயைபு $\dfrac{0{\cdot}1373 \times 2 \times 100}{18 \times 0{\cdot}1} = 15{\cdot}24\%$

நைட்ரஜனின் சதவிகித இயைபு $= 100 - (61{\cdot}01 + 15{\cdot}24)$

$= 100 - 76{\cdot}25 = 23{\cdot}75$

தனிமம்	சதவிகித இயைபு	சதவிகித இயைபு / அணு எடை	முழு எண். விகிதம்
கார்பன்	61·01	$\dfrac{61{\cdot}01}{12} = 5{\cdot}08$	3
ஹைடிரஜன்	15·24	$\dfrac{15{\cdot}24}{1} = 15{\cdot}24$	9
நைட்ரஜன்	23·75	$\dfrac{23{\cdot}75}{14} = 1{\cdot}7$	1

மூலக்கூறு வாய்பாடு $= C_3H_9N$.

0·528 கிராம் பிளாட்டினிக் குளோரைடானது 0·195 கிராம் பிளாட்டினத்தைத் தருகின்றது.

பிளாட்டினிக் குளோரைடின் மூலக்கூறு எடை $\Big\} = \dfrac{0{\cdot}528 \times 195}{0{\cdot}195} = 528$

அமீனின் மூலக்கூறு எடை $\Big\} = \dfrac{528 - 410}{2} = \dfrac{118}{2} = 59$

முற்றுரு வாய்பாடு எடை $= 3 \times 12 + 9 \times 1 + 14 = 59$

$\dfrac{\text{மூலக்கூறு வாய்பாடு எடை}}{\text{முற்றுரு வாய்பாடு எடை}} = \dfrac{59}{59} = 1$

எனவே, அமீனின் மூலக்கூறு வாய்பாடும், முற்றுரு வாய்பாடும் ஒன்றேயாகும். அதாவது C_3H_9N,

15. ஆல்டிஹைடுகளும் கீட்டோன்களும்
(Aldehydes and Ketones)

ஆல்டிஹைடுகள்

ஓரிணை ஆல்கஹால்களை ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தால் முதலில் உண்டாகும் பொருள்களுக்கு ஆல்டிஹைடுகள் எனப் பெயர். அவை அவற்றிற்கே உரித்தான சிறப்புப் பிரிவான —CHO-வைக் கொண்டிருக்கும். இப்பிரிவிற்கு ஆல்டிஹைடு பிரிவு எனப்பெயர். ஆல்டிஹைடுகள் $C_nH_{2n}O$ அல்லது $C_nH_{2n+1}.CHO$ என்ற பொதுவான வாய்பாட்டினை உடைய ஓரியல்புள்ள வரிசையைக் கொண்டிருக்கிறது.

பொதுவாகத் தயாரிக்கும் முறைகள்

1. ஓரிணை ஆல்கஹாலைப் பொட்டாசியம் டை குரோமேட்டுடனும், கந்தக அமிலத்துடனும் சேர்த்து ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தால் ஆல்டிஹைடுகள் உண்டாகின்றன.

$$RCH_2OH+[O] \longrightarrow R{\cdot}CHO+H_2O$$

2. ஓரிணை ஆல்கஹாலின் ஆவியை நிக்கல் அல்லது தாமிரத்தின்மீது செலுத்திச் சுமார் 250°C வெப்பத்திற்குச் சூடுபடுத்தினால் ஆல்டிஹைடுகள் உண்டாகின்றன.

$$RCH_2OH \longrightarrow RCHO+H_2\uparrow$$

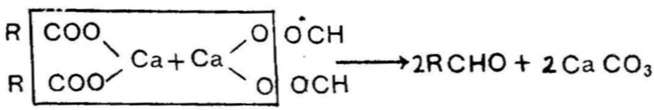
3. ஒரே கார்பன் அணுவுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு ஹேலோஜன் அணுக்களைக் கொண்ட ஜெம் டை ஹேலைடுகளை நீராற் சிதைத்தலின் மூலம் இது தயாராகிறது.

$$R{\cdot}CHCl_2+2H_2O \xrightarrow[-2HCl]{} R\,CH\begin{cases}OH\\OH\end{cases} \xrightarrow[-H_2O]{} RCHO+H_2O$$

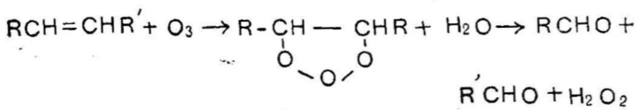
4. அமிலக் குளோரைடுகளை நன்றாகத் தூளாக்கப்பட்ட பிளாட்டினம் கிரியா ஊக்கியின் முன்னிலையில் ஹைடிரஜனோடு சேர்த்துக் குறைத்தலுக்கு உட்படுத்தினால் ஆல்டிஹைடு உண்டாகிறது.

$$RCOCl + 2H \longrightarrow RCHO + HCl$$

5. கொழுப்புச் சத்துள்ள அமிலங்களின் கால்சிய உப்புகளைக் கால்சியம் பார்மேட்டுடன் சேர்த்துக் காய்ச்சி வடித்தால் ஆல்டிஹைடு உண்டாகிறது.



6. ஒலிபின் சேர்மங்களை ஓஸோனுடன் சேர்த்துச் சிதைத்தலுக்கு உட்படுத்தினால் ஒலிபினிலுள்ள RCH= ஆனது ஓஸோனுடன் சேர்ந்து ஓஸோனைடு உண்டாகிறது. இவ்வோசோனைடை நீராற் சிதைத்தால் ஆல்டிஹைடுகள் உண்டாகின்றன.



ஆல்டிஹைடானது மேலும் ஆக்ஸிகரணம் அடைவதைத் தடுப்பதற்குத் துத்தநாகத் தூசைச் சேர்த்து ஹைடிரஜன் பெராக்ஸைடைச் சேர்க்கவேண்டும்.

பொதுவான பண்புகள்

பௌதிகம்

பார்மில்டிஹைடு மட்டும் வாயு நிலையில் உள்ளது. பிற ஆல்டிஹைடுகள் நிறமற்ற திரவங்களாகும். கடைசியிலுள்ளவை திடப்பொருள்களாகும். முன்னால் உள்ளவை இனிய மணமற்றவை. பின்னுள்ளவை இனிய மணமுடையவை. முன்னால் உள்ளவை நீரில் எளிதில் கரையும் தன்மையுடையன. வரிசையின் அடியிலுள்ளவற்றின் கரைதிறன் அவற்றின் மூலக்கூறு எடை அதிகரிக்க அதிகரிக்கக் குறைகின்றன.

இரசாயனம்

அசெட்டால் டிஹைடை உதாரணமாகக் கொண்டு ஆல்டிஹைடுகளின் கிரியைகளைப் பின்வருமாறு விளக்கலாம்.

1. ஓரிணை ஆல்கஹாலைச் சோடியம்-பாதரசக் கலவையால் குறைத்தால் ஆல்டிஹைடு உண்டாகிறது.

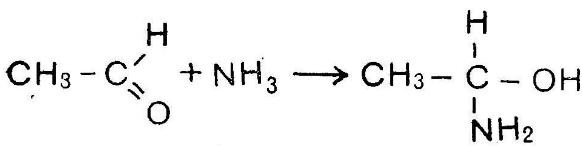
2. ஆல்டிஹைடுகள் எளிதில் அவற்றைப் போன்ற கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையை உடைய அமிலங்களைத் தருகின்றன.

$$CH_3CHO + [O] \longrightarrow CH_3COOH$$

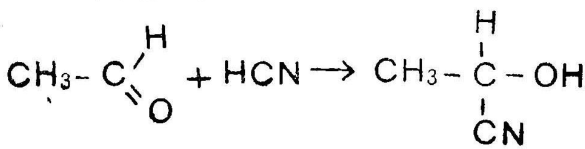
இவை எளிதில் ஆக்ஸிகரணம் அடையும் தன்மையுடையன வாதலால் அம்மோனியாவின் கரைக்கப்பட்ட வெள்ளி நைட்ரேட்டுக் கரைசலை வெள்ளியாகவும், பெலிங்ஸ்ன் கரைசலான அம்மோனியாவில் கரைக்கப்பட்ட கியூப்ரஸ் குளோரைடு கரைசலைச் செம்பழுப்பு நிறமான கியூப்ரஸ் ஆக்ஸைடாகவும் குறைக்கின்றது.

$$CH_3CHO + Ag_2O \longrightarrow CH_3COOH + 2Ag$$
$$CH_3CHO + 2CuO \longrightarrow CH_3COOH + Cu_2O$$

3. இவை அம்மோனியம் ஹைடிராக்ஸைடு, ஹைடிரஜன் சயனைடு, சோடியம் பைசல்பைட்டு, பூரிதக் கரைசல் ஆகியவற்றோடு சேர்ந்து சேர்க்கைச் சேர்மங்களை உண்டாக்குகின்றன. அம்மோனியாவுடன் சேர்ந்து ஆல்டிஹைடு அம்மோனியா என்ற சேர்மத்தைத் தருகின்றது.



ஹைடிரஜன் சயனைடுடன் சயன்ஹைடிரின்கள் என்ற கைச் சேர்மங்களைத் தருகின்றன.



சயன் ஹைடிரின்கள் நீரால் சிதைவுறும்போது ஹைடிராக்ஸி அமிலங்களைத் தருகின்றன. சோடியம் பை சல்பைட்டுப் பூரிதக் கரைசலுடன் சேர்ந்து பைசல்பைட்டுச் சேர்மங்கள் உண்டாகின்றன.

$$CH_3-C\begin{matrix}H\\ \diagup \\ \diagdown\!\!\diagdown \\ O\end{matrix} + NaHSO_3 \longrightarrow CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{\overset{\overset{SO_3Na}{|}}{C}}-H$$

பைசல்பைட்டுச் சேர்மங்கள் சோடியம் கார்பனேட்டுக் கரைசலுடனே, நீர்த்த அமிலங்களுடனே சேர்ந்து ஆல்டிஹைடுகளை மீண்டும் வெளியேற்றுகின்றன. இவை ஆல்டிஹைடுகளைப் பிரித்தெடுப்பதற்கும், தூய்மைப் படுத்துவதற்கும் பயன் படுகின்றன.

4. ஹைடிராக்ஸைல் அமீன், பினைல் ஹைடிரஸீன், செமி கார்பஸைடு ஆகியவற்றுடன் சேர்ந்து சுருக்கு வினையில் ஈடு படுகின்றன. ஹைடிராக்ஸைல் அமீனுடன் ஆக்ஸைம்களைத் தருகின்றன.

$$CH_3-CH-\boxed{O+H_2}N-OH \longrightarrow CH_3-CH=NOH + H_2O$$

பினைல் ஹைட்ரசீனுடன், பினைல் ஹைட்ரசோன்களைத் தருகின்றன.

$$CH_3-CH\ \boxed{O+H_2}N.NH.C_6H_5 \xrightarrow{-H_2O} CH_3-CH=N.NH.C_6H_5$$

செமிகார்பஸைடுடன் சேர்ந்து செமிகார்பசோன்களைத் தருகின்றன.

$$CH_3-CH-\boxed{O+H_2}N.NH.CO.NH_2 \longrightarrow CH_3.CH.N.NH.CO.NH_2 + H_2O$$

இச்சுருக்கு வினைகளின் மூலம் உண்டான சேர்மங்கள், படிக வடிவங்களை உடையனவாயும், குறிப்பிட்ட நிலையான கொதி நிலையை உடையனவாயும் இருக்கின்றன. ஆல்டிஹைடுகளை அறிந்து கொள்வதற்கும் பிரித்தெடுப்பதற்கும் பயன்படுகின்றன.

5. ஆல்டிஹைடுகள் பல் பகுதிச் சேர்க்கைக் கிரியைகளில் எளிதில் ஈடுபடுகின்றன. ஓர் ஆளி அடர்கந்தகாமிலத்துடன் அசெட்டால் டிஹைடு, பேரால் டிஹைடுத் (Paraldehyde) திரவ மாக மாறுகிறது. $[(C_2H_4O)_3]$ என்ற வாய்பாட்டை யுடைய

பேரால் டிஹைடு தூக்கத்தை உண்டாக்கும் மருந்தாகப் பயன்படுகிறது. அசெட்டால் டிஹைடு கரைசலினுள் ஹைடிரஜன் குளோரைடு வாயுவைச் செலுத்தினால் பல் பகுதிச் சேர்க்கைக் கிரியைகளில் ஈடுபட்டு மெட்டால் டிஹைடு $(C_2H_4O)_3$ என்ற வெண்ணிறத் திடப்பொருளைத் தருகின்றது. விளக்கிற்கு 'மெட்டா' என்ற பெயரில் எரி பொருளாகப் பயன்படுகிறது.

6. ஆல்டிஹைடுகள் ஹைட்ரஜன் குளோரைடு வாயுவின் முன்னிலையில் ஆல்கஹால்களுடன் சேர்ந்து அசெட்டால்களைத் தருகின்றன.

$$CH_3-CH=\boxed{O \quad H|O\cdot C_2H_5 \atop H|OC_2H_5} \longrightarrow CH_3-CH\begin{matrix} \diagup OC_2H_5 \\ \diagdown OC_2H_5 \end{matrix} + H_2O$$

7. சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு, பொட்டாசியம் கார்பனேட்டு அல்லது ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம் ஆகியவற்றுடன் இரண்டு ஆல்டிஹைடு மூலக்கூறுகள் ஒன்று சேர்ந்து ஆல்டாலைத் தருகின்றன.

$$CH_3.CHO+H.CH_2.CHO \longrightarrow CH_3.CHOH-CH_2.CHO$$

இவ்விதச் சிறப்பு வாய்ந்த சுருக்கு வினைக்கு ஆல்டால் சுருக்கு வினை எனப்பெயர்.

8. ஸ்கிஃபின் (Sciff's reagent) கரணியுடன் ஆல்டிஹைடுகள் கருநீல நிறத்தைத் தருகின்றன.

9. சோடியம் அல்லது பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடுடன் ஆல்டிஹைடுகள் பழுப்புக் கலந்த மஞ்சள் நிறப் பிசின்களைத் தருகின்றன.

10. பாஸ்வரஸ் பென்டா குளோரைடுடன் ஆல்டிஹைடுகளிலுள்ள ஆக்ஸிஜன் அணுவானது இரண்டு ஹேலோஜன் அணுக்களால் பதிலீடு செய்யப்படுவதால் எத்திலிடீன் குளோரைடைத் தருகின்றது.

$$CH_3.CHO+PCl_5 \longrightarrow CH_3-CHCl_2+POCl_3$$

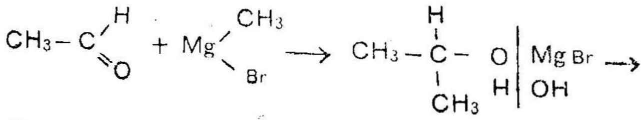
எத்திலிடீன் குளோரைடு

11. α இருப்பிடத்திலுள்ள ஆல்கைல் மூலங்களிலுள்ள ஹைட்ரஜன் அணுக்களைக் குளோரின் அல்லது புரோமின் அணுக்கள் இடப்பெயர்ச்சி செய்கின்றன.

$$CH_3.CHO+3Cl_2 \longrightarrow CCl_3CHO+3HCl$$

டிரய் குளோரோ அசெட்டால் டிஹைடு

12. ஆல்டிஹைடுகள் கிரிக்னார்டு கரணியுடன் சேர்ந்து சேர்க்கைச் சேர்மங்களை உண்டாக்குகின்றன. இவை நீராற் சிதைக்கப்படும்போது ஈரிணை ஆல்கஹால்கள் உண்டாகின்றன.

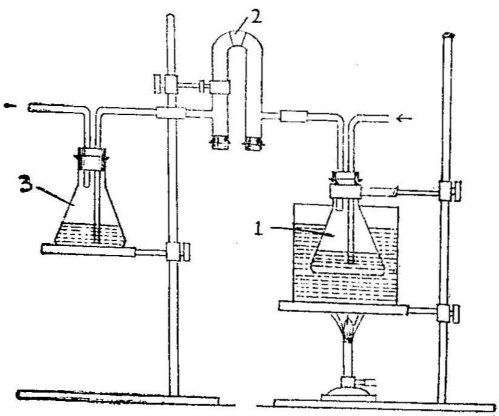


$$CH_3 \cdot CHOH \cdot CH_3 + Mg(OH)Br.$$

பார்மால்டிஹைடு (Formaldehyde)

மெத்தில் ஆல்கஹாலைப் பிளாட்டினத்தின் முன்னிலையில் காற்றுடன் சேர்ந்து ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தல் மூலம் சோதனைச் சாலையில் பிளாட்டினம் தயாரிக்கப்படுகிறது.

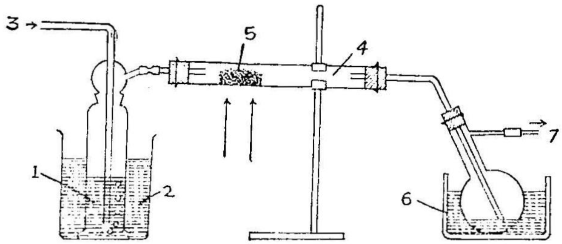
$$2CH_3OH + O_2 \longrightarrow 2H{\cdot}CHO + 2H_2O$$



படம் 32.
1. மெத்தில் ஆல்கஹாலைக் கொண்ட கழுவு சீசா. 2. பிளாட்டினக் கல்நார். 3. நீர்.

நேர்கோண முக்கோண வடிவத்தில் வளைக்கப்பட்ட இரண்டு கண்ணாடிக் குழாய்கள் பொருத்தப்பட்ட அடைப்பானால் அடைக்கப்பட்ட வட்டமான அடிப்பாகத்தை உடைய குடுவையினுள் மெத்தில் ஆல்கஹாலை எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். இக்

குடுவையைப் பிளாட்டினத்தால் மூடப்பட்ட கல்நாருடன்கூடிய எரிகுழாயோடு இணைத்துப் பின் இவ்வெரி குழாயைத் தண்ணீர்க்



படம் 33.

1. மெத்தில் ஆல்கஹாலைக் கொண்டுள்ள கழுவு சீசா. 2. இளஞ்சூடுள்ள நீர். 3. காற்று. 4. எரி குழாய். 5. தாமிர வலை. 6. குளிர்ந்த நீரைக் கொண்டுள்ள காய்ச்சி வடித்தல் குடுவை. 7. பம்பிற்கு இணைக்கப் பட்டிருக்கிறது.

குழாயோடு இணைக்கப்பட்ட பக்கக் குழாயுடன்கூடிய வடிக்கும் குடுவையோடு இணைக்கவேண்டும். வடிக்கும் குடுவையில் நீருள்ளது. வட்டமான அடிப்பாகத்தை உடைய குடுவையை இலேசான சூடுள்ள நீரைக்கொண்டுள்ள தொட்டியில் வைக்க வேண்டும். பின்னர் எரி குழாயைச் சூடு படுத்திக் குழாயினுள் உள்ள பிளாட்டினத்தால் மூடப்பட்ட கல்நாரின்மீது ஆவி நிலையிலுள்ள மெத்தில் ஆல்கஹாலையும் காற்றையும் செலுத்தினால் மெத்தில் ஆல்கஹாலானது நீரில் கரையும் தன்மையுடைய பார்மால்டிஹைடாக ஆக்ஸிகரணம் அடைகிறது.

தொழிற்சாலை முறையில் மெத்தில் ஆல்கஹால் ஆவியையும், காற்றையும் சூடு படுத்தப்பட்ட தாமிரம் அல்லது வெள்ளியின் மீது செலுத்துவதன் மூலம் பார்மால்டிஹைடு தயாரிக்கப்படுகிறது.

பண்புகள்

பௌதிகம்

காரமான மணத்தையுடைய நிறமற்ற வாயுவாகும். நீரில் எளிதில் கரையும் தன்மையுடையது. 40% பார்மால்டிஹைடு கரைசல் பார்மலின் என அழைக்கப்படுகிறது. இதனை எளிதில் திரவமாகக் குளிரச் செய்யலாம். இஃது ஒரு கிருமிநாசினியாகவும் பூச்சிக் கொல்லியாகவும் பயன்படுகிறது.

இரசாயனம்

ஆல்டிஹைடுகளின் எல்லாக் கிரியைகளையும் தருகின்றது. பின்வரும் பண்புகளில் இது பிற ஆல்டிஹைடுகளில் இருந்து மாறுபடுகிறது.

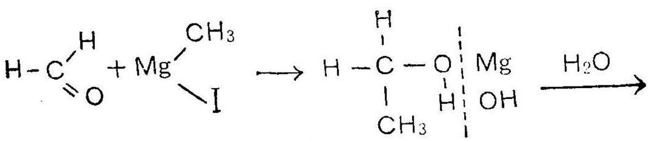
(அ) அம்மோனியாவுடன் இது சேர்க்கைக் கிரியைகளில் ஈடுபடுவதில்லை. பதிலாக ஹெக்ஸா மெத்திலீன் டெட்ரா அமீன் என்ற சிக்கலான சுருக்குவினைச் சேர்மத்தை உண்டாக்குகிறது. யூரோட்ரோபின் (urotropine) என்ற கிருமிநாசினி மருந்தாகப் பயன்படுகிறது.

$$6CH_2O + 4NH_3 \longrightarrow (CH_2)_6N_4 + 6H_2O$$

(ஆ) பிற ஆல்டிஹைடுகளைப்போல் சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடுடன் எந்தவிதப் பசை போன்ற பொருளையும் இது கொடுப்பதில்லை. மாறாக இது மெத்தில் ஆல்கஹாலாகவும், சோடியம் பார்மேட்டாகவும் மாற்றப்படுகின்றது. இக்கிரியைக்குக் கேனிஸாரோக் கிரியை (Cannizaro's reaction) எனப் பெயர்.

$$2HCHO + NaOH \longrightarrow CH_3OH + HCOONa$$

(இ) கிரிக்னார்டு கரணியுடன் சேர்ந்து நீரால் சிதைக்கப்படும் பொழுது ஓரிணை ஆல்கஹால்களைத் தரும் சேர்க்கைச் சேர்மத்தை (addition product) உண்டாக்குகிறது.



$$CH_3-CH_2-OH + Mg(OH)I$$

(ஈ) பீனாலுடன் சேர்ந்து சுருக்கு வினைகளில் ஈடுபட்டுச் செயற்கைப் பிசின்களையும், பிளாஸ்டிக்குகளையும் உண்டாக்குகின்றது.

(உ) பல் பகுதிச் சேர்க்கைக் கிரியைகளில் எளிதில் ஈடுபடுகிறது. பார்மலினை ஆவியாகச் செய்தால் பல் பகுதிச் சேர்மமான பாரா பார்மால்டிஹைடு உண்டாகிறது. இஃது ஒரு திடப் பொருள்.

$$nCH_2O \longrightarrow (CH_2O)_n$$

வாயு நிலையிலுள்ள பார்மால்டிஹைடை —20°C-க்குக் கீழே குளிரச் செய்தால் பார்மால்டிஹைடு உண்டாகிறது. இதன் மூலம் பல் பகுதிச் சேர்மமான டிரய் ஆக்ஸி மெத்திலீன் உண்டாகின்றது.

$$3CH_2O \longrightarrow (CH_2O)_3$$

சுண்ணும்பு நீருடன் கிரியை புரியச் செய்தால் பார்மோஸ் (formose) $(CH_2O)_6$ என்ற பல் பகுதிச் சேர்மம் உண்டாகிறது.

உபயோகங்கள்

பார்மலினனது கிருமி நாசினியாகவும், பூச்சிக் கொல்லியாகவும் தாவரங்களையும், பிராணிகளையும் பாதுகாப்பதற்குப் பயன்படுகிறது. செல்லுலாய்டிற்குப் பதிலாகப் பயன்படுத்தப் படும் பேக்கிலைட்டு (bakelite), செயற்கை முறைப் பிசின் ஆகியவை தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. கண்ணுடிகளில் வெள்ளி முலாம் பூசுவதற்கும், தோலைப் பதனிடுவதற்கும், அவுரிச்சாயம் போன்ற சாயங்கள் தயாரிப்பதற்கும், மருந்துகள் தயாரிப்பதற்கும், அறுவை சிகிச்சை செய்வதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் கருவிகளையும் ஆயுதங்களையும் தூய்மைப் படுத்துவதற்கும் பயன் படுகிறது.

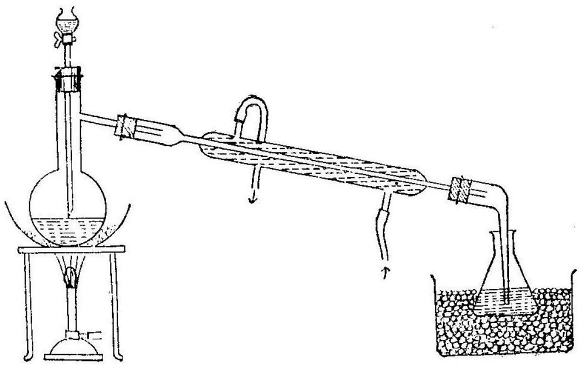
அசெட்டால்டிஹைடு (Acetaldehyde)

எத்தில் ஆல்கஹாலைப் பொட்டாசியம் டை குரோமேட்டுடனும், கந்தக அமிலத்துடனும் சேர்த்து ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்வதன் மூலம் சோதனைச் சாலையில் அசெட்டால் டிஹைடு தயாராகிறது.

$$CH_3—CH_2OH+[O] \longrightarrow CH_3CHO+H_2O$$

40% பொட்டாசியம் டை குரோமேட்டுக் கரைசலில் (சுமார் 150 க.செ.மீ.) ஒரு வட்டமான அடிப்பாகத்தை உடைய குடுவையில் எடுத்துக்கொள்ளவேண்டும். ஒரு சொட்டவிடும் புனலையும், இலீபிக் ஆற்று கலத்தையும் இணைக்கவேண்டும். ஆற்று கலத்தினுள் சுமார் 30°C-40°C உள்ள நீரைச் சுழலச் செய்யவேண்டும். ஆற்று கலமானது ஒரு நீண்ட குழாயின் வழியாக உலர்ந்த ஈதரைக் கொண்டுள்ள இரண்டு கழுவு சீசாக்களுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. கழுவு சீசாக்கள் இரண்டையும் உறைய வைக்கும் கலவையில் வைத்துக் குளிரச் செய்யவேண்டும் சுமார் 70 க.செ.மீ. எத்தில் ஆல்கஹாலையும், 50 க.செ.மீ. அடர் கந்தகாமிலத்தையும்

நன்ருகக் குளிரச் செய்து சொட்டவிடும் புனலின் வழியாகச் சிறிது சிறிதாகச் சேர்க்கவேண்டும். பின்னர்க் குடுவையை இலேசாகச்



படம் 34.

சூடு படுத்தவேண்டும். ஆல்கஹால் அமிலக் கலவை முழுவதையும் சேர்த்து முடித்தவுடன் குடுவையை நன்ருகச் சூடு படுத்த வேண்டும். அசெட்டால் டிஹைடானது சிறிதளவு நீர், ஆல்க ஹால் ஆகியவற்றுடன் குடுவையில் வடிகிறது. நீரும் ஆல்க ஹாலும் எளிதில் ஆவியாகாது. ஆகையால் அவை மீண்டும் குடுவைக்கே திரும்பி விடுகின்றன. அசெட்டால்டிஹைடு வாயு வானது ஈதரில் கரைந்துவிடுகிறது.

ஈதர்க் கரைசலோடு அம்மோனியாவைச் சேர்த்துப் பூரித மடையச் செய்தால் ஆல்டிஹைடு அம்மோனியா படிகங்கள் வெளி வருகின்றன. படிகங்களை நன்கு உலர்த்திப் பின் நீர்த்த கந்த காமிலத்துடன் சேர்த்துக் காய்ச்சி வடிக்கவேண்டும். வடியும் திர வத்தை உறையச் செய்யும் கலவையில் வைத்துக் குளிரச் செய்து ஒரு சேகரிக்கும் குடுவையில் சேகரிக்கவேண்டும். பின்னர் இதனை நீரற்ற கால்ஸியம் குளோரைடில் உலர்த்திக் காய்ச்சி வடிக்கவேண்டும். வடியும் திரவத்தை முன் போலவே சேகரிக்க வேண்டும். சுத்தமான அசெட்டால்டிஹைடு இவ்விதம் தயாரிக்கப் படுகிறது.

வியாபார முறையில் அசெட்டிலீன் வாயுவைச் சிறிது சூடு படுத்தப்பட்ட மெர்க்கியூரிக் குக்ஸைடைக்கொண்டு 40% கந்த

காமிலக் கரைசலின் வழியாகச் செலுத்துவதன் மூலமாக அசெட்டால் டிஹைடைத் தயாரிக்கலாம்.

$$CH \equiv CH + H_2O \longrightarrow CH_3-CHO$$

அசெட்டால் டிஹைடு வெளிவரும்போது வெப்பத்தின் அளவு 90°C-ஆக இருக்கும். இதனைச் சுருக்கிப் பின் சேகரிக்க வேண்டும். எஞ்சியுள்ள கரைசலைக் குளிரச் செய்தலையும், அசெட்டிலீன் வாயுவால் பூரிதமடையச் செய்தலையும் மீண்டும் மீண்டும் நிகழ்த்தவேண்டும்.

எத்தில் ஆல்கஹாலை வெள்ளி கிரியா ஊக்கியின் முன்னிலையில் காற்றால் ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தல் மூலமும் இவ்வால்டிஹைடைத் தயாரிக்கலாம்.

பௌதிகம்

அசெட்டால் டிஹைடு ஒரு நிறமற்ற திரவமாகும். காரமான மணத்தை உடையது. நீர், ஆல்கஹால், ஈதர் ஆகியவற்றில் எளிதில் கரையும் தன்மையுடையது. மஞ்சள் நிறச் சுவாலையுடன் எரியும் தன்மையுடையது. ஆல்டிஹைடுகளின் எல்லாக் கிரியைகளையும் தருகின்றது.

உபயோகங்கள்

கண்ணாடிகளுக்கு வெள்ளி முலாம் பூசுவதற்குப் பயன்படுகிறது. பெரால்டிஹைடு, மெட்டால்டிஹைடு, அசெட்டிக் அமிலம், லேக்டிக் அமிலம், எத்தில் ஆல்கஹால், சாயம், செயற்கை முறையில் தயாரிக்கப்பட்ட மருந்துகள் ஆகியவற்றைத் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

கீட்டோன்கள் (Ketones)

ஈரிணை ஆல்கஹால்களை ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தால் கீட்டோன்கள் உண்டாகின்றன. இவ்வகைச் சேர்மங்கள் அனைத்தும் $>C=O$ கார்பனைல் பிரிவைக் கொண்டிருக்கும். கீட்டோன்களின் ஓரியல்புள்ள வரிசைச் சேர்மங்கள் அனைத்தும் $C_nH_{2n}O$ என்ற பொதுவான வாய்பாட்டைக் கொண்டிருக்கும். இவை எண்ணிக்கையில் இவற்றைப் போன்ற கார்பன் அணுக்களைக் கொண்ட ஆல்டிஹைடுகளின் ஐசோமெர்களாகும். இவை R—O—R ; R—O—R' என்ற பொதுவான வாய்பாட்டின் மூலம் குறிக்கப்படுகின்றன. R, R' என்பவை ஆல்கைல் மூலங்கள்

என அழைக்கப்படுகின்றன. இரண்டு ஆல்கைல் மூலங்களும் ஒரே மாதிரியானவையாக இருந்தால் அவற்றைச் சாதாரண கீட்டோன்கள் எனவும், இரண்டு ஆல்கைல் மூலங்களும் வெவ்வேருனவையாக இருந்தால் அவற்றைக் கலப்புக் கீட்டோன்கள் எனவும் அழைக்கின்ருேம். (உ-ம்): $CH_3—CO—CH_3$- அசெட்டோன்-சாதாரணக் கீட்டோன்; $CH_3—CO—C_2H_5$ மெத்தில் எத்தில் கீட்டோன்-கலப்புக் கீட்டோன்.

பொதுவான தயாரிக்கும் முறைகள்

1. ஈரிணை ஆல்கஹால்களைப் பொட்டாசியம் டை குரோமேட்டு, கந்தகாமிலம் ஆகியவற்றுடன் சேர்த்து ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தால் கீட்டோன்கள் உண்டாகின்றன.

$$\underset{\text{ஐசோ புரோபில் ஆல்கஹால்}}{CH_3—CHOH—CH_3} + [O] \longrightarrow \underset{\text{அசெட்டோன்}}{CH_3—CO—CH_3} + H_2O$$

2. ஈரிணை ஆல்கஹால்களின் ஆவியைச் சுமார் 250°C-க்குச் சூடு படுத்தப்பட்ட தாமிரம் அல்லது நிக்கலின்மீது செலுத்திஞல் கீட்டோன்கள் உண்டாகின்றன.

$$CH_3—CHOH—CH_3 \longrightarrow CH_3—CO—CH_3 + H_2\uparrow$$

3. இரண்டு ஹேலோஜன் அணுக்களும் நடுவிலுள்ள ஒரே அணுவோடு இணைக்கட்பட்டுள்ள ஜெம் டை ஹேலைடுகளைச் சிதைக்கச் செய்தல் மூலம் கீட்டோன்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

$$CH_3-CCl_2-CH_3 + 2H_2O \longrightarrow (CH_3)_2C(OH)_2 \longrightarrow \underset{\text{அசெட்டோன்}}{CH_3COCH_3}$$

4. பார்மிக் அமிலத்தைத் தவிரப் பிற அமிலங்களின் கால்ஷியம் உப்புகளைக் காய்ச்சி வடித்தல் மூலம் கீட்டோன்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

$$\underset{\text{கால்சியம் அசெட்டேட்}}{(CH_3-COO)_2Ca} \longrightarrow \underset{\text{அசெட்டோன்}}{CH_3-CO-CH_3} + CaCO_3$$

கலப்புக் கீட்டோன்களைக் கொழுப்புச் சத்துள்ள இரண்டு அமிலங்களின் கால்ஸிய உப்புகளின் கலவையைக் காய்ச்சி வடித்தல் மூலம் தயாரிக்கலாம்.

$$(CH_3COO)_2Ca + (CH_3-CH_2COO)_2Ca \longrightarrow$$

கால்ஸியம் அசெட்டேட்டு — கால்ஸியம் புரோபியுனேட்டு

$$2CH_3-CO-C_2H_5 + 2CaCO_3$$

மெத்தில் எத்தில் கீட்டோன்

5. மெர்க்கியூரிக் உப்புகளைக் கொண்டுள்ள 40% கந்தகாமிலக் கரைசலினுள் அசெட்டோன் இனத்தைச் சேர்ந்த சேர்மங்களைச் செலுத்துவதன் மூலம் கீட்டோன்கள் தயாரிக்கலாம்.

$$CH_3-C\equiv CH \xrightarrow{O+H_2} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$$

பொதுவான பண்புகள்

பௌதிகம்

வரிசையின்மேல் உள்ள கீட்டோன்கள் இனிய மணத்துடன் கூடிய நிறமற்ற திரவங்களாகும். 13 கார்பன் அணுக்களுக்கு மேல் கொண்டுள்ள சேர்மங்கள் நிறமற்ற திடப்பொருள்களாக இருக்கின்றன. வரிசையின் மேலுள்ளவை நீரில் கரையும் தன்மையற்றனவாயும், வரிசையின் மேலுள்ளவை நீரில் கரையும் தன்மையுடையனவாயும் இருக்கின்றன. ஆல்கஹால், ஈதர் போன்ற கரைப்பான்களில் எளிதில் கரையும் தன்மையுடையனவாக இருக்கின்றன.

இரசாயனம்

ஆல்டிஹைடுகளும், கீட்டோன்களும், $>C=O$ கார்பனைல் பிரிவைக் கொண்டிருக்கின்றன. இவ்விரண்டு வகைச் சேர்மங்களுக்கும் அதிக ஒற்றுமையுண்டு.

அசெட்டோனை உதாரணமாகக் கொண்டு கீட்டோன்களின் பின்வரும் கிரியைகளை விளக்கலாம்.

1. சோடியம் அமால்கத்துடன் சேர்த்துக் குறைத்தலுக்கு உட்படுத்தினால் கீட்டோன்கள் ஈரிணை ஆல்கஹால்களைத் தருகின்றன.

$$CH_3-CO-CH_3 + H_2 \longrightarrow CH_3-CHOH-CH_3$$

பாதரசம் சேர்க்கப்பட்ட துத்தநாகம், அடர் ஹைடிரோ குளோரிக் அமிலம் ஆகியவற்றுடன் சேர்ந்து அசெட்டோனைக் குறைத்தால் புரோபேன் உண்டாகிறது. இதற்குக் கிளிமென்சன் குறைப்பு (Clemmenson's reduction) எனப்பெயர்.

$$CH_3-\underset{\underset{\displaystyle H_3C}{|}}{C}=O+[4H]\longrightarrow CH_3-CH_2-CH_3+H_2O$$

2. கீட்டோன்கள் எளிதில் ஆக்ஸிகரணம் அடையா. இவைகளை வீரியமிக்க ஆக்ஸிகரணிகளான காரத்தில் கரைக்கப்பட்ட பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட்டுக் கரைசல் அல்லது குரோமிக் அமிலம் ஆகியவற்றுடன் ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தால் கீட்டோன்களைவிடக் குறைந்த அளவு கார்பன் அணுக்களைக் கொண்ட அமிலங்கள் உண்டாகின்றன.

$$CH_3-\underset{\underset{\displaystyle O}{\|}}{C}-CH_3+2O_2\longrightarrow CH_3-COOH+CO_2\uparrow+H_2O$$

கீட்டோன்கள் எளிதில் ஆக்ஸிகரணம் அடையாதாகையால் பெலிங்கின் கரைசலோ (Fehling's solution), அம்மோனியாவில் கரைக்கப்பட்ட வெள்ளி நைட்ரேட்டுக் கரைசலோ இவற்றால் குறைக்கப்படமாட்டா.

3. ஆல்டிஹைடுகளும், கீட்டோன்களும் ஹைடிரஜன் சயனைடுகளுடன் சேர்ந்து வீரியமிக்க சோடியம் பைசல்பைட்டுக் கரைசலை உண்டாக்குகின்றன. ஹைடிரஜன் சயனைடுடன் சேர்ந்து ஹைடிராக்ஸி அமிலங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படும் சயனோஹைடிரின்களைத் தருகின்றன.

$$\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>C=O+HCN\longrightarrow\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>C<\!\!\begin{matrix}OH\\CN\end{matrix}$$

பலமுள்ள சோடியம் பை சல்பைட்டுக் கரைசலுடன் படிக வடிவமுள்ள பைசல்பைட்டுச் சேர்மங்களை உண்டாக்குகின்றன.

$$\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>C=O+NaHSO_3\longrightarrow\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>C<\!\!\begin{matrix}OH\\SO_3Na\end{matrix}$$

இவற்றை நீர்த்த காரங்களுடனோ, அமிலங்களுடனோ சேர்த்து இலேசாகச் சூடுபடுத்தினால் கீட்டோன்கள் உண்டாகின்றன. இக்கிரியை கீட்டோன்களைப் பிரித்தெடுப்பதற்கும், தூய்மைப்படுத்துவதற்கும் பயன்படுகிறது. அம்மோனியாவுடன் கீட்டோன்கள் சேர்க்கைச் சேர்மங்களை உண்டாக்குவதில்லை. மாறாகச் சிக்கலான சுருக்குவினை விளைபொருள்களைத் தருகின்றன. (உ.ம்) அசெட்டோனானது அம்மோனியாவுடன் சேர்ந்து டை அசெட்டோன் அமீன்களைத் தருகின்றது.

$$(CH_3)_2\,C{=}O + H{\cdot}NH_2 \longrightarrow (CH_3)_2\text{-}\overset{NH_2}{\overset{|}{C}}\text{-}\boxed{OH + H}\;CH_2\text{-}CO\text{-}CH_3$$

$$\longrightarrow H_2O + (CH_3)_2\text{-}\overset{NH_2}{\overset{|}{C}}\text{-}CH_2\text{-}CO\text{-}CH_3$$

4. ஆல்டிஹைடுகளைப் போலவே இவையும் ஹைடிராக்சைல் அமீன், பினைல் ஹைடிரசீன், செமிகார்பசைடு ஆகியவற்றுடன் சேர்ந்து சேர்க்கைச் சேர்மங்கள் உண்டாக்குகின்றன. பினைல் ஹைடிரசீனுடன் பினைல் ஹைட்ரசோன்கள் உண்டாகின்றன.

$$(CH_3)_2C{=}\boxed{O+H_2}N\text{—}OH \longrightarrow (CH_3)_2C\text{—}N\text{—}OH$$

செமி கார்பசைடுடன் செமி கார்பசோன்கள் உண்டாகின்றன.

$$(CH_3)_2C{=}\boxed{O+H_2}N{\cdot}NH{\cdot}CO{\cdot}NH_2 \longrightarrow (CH_3)_2C\text{—}N{\cdot}NH{\cdot}CO{\cdot}NH_2 + H_2O$$

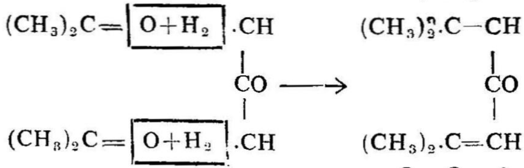
இச் சுருக்குவினைச் சேர்மங்கள் குறிப்பிட்ட உருகுநிலையை உடையனவாகவும், படிக வடிவமுடையனவாகவும் இருக்கின்றன. இச் சேர்மங்கள் கீட்டோன்களை அறிந்து கொள்ள உதவுகின்றன.

5. கீட்டோன்கள் பல் பகுதிச் சேர்க்கைக் கிரியைகளில் ஈடுபடுவதில்லை. பொருத்தமான சூழ்நிலையில் இவை சிக்கலான சுருக்குவினைச் சேர்மங்கள் உண்டாக்குகின்றன. (உ.ம்) ஹைடிரஜன் குளோரைடு வாயுவுடன் பூரிதமடையச் செய்யும்போது அசெட்டோனானது மெசிட்டில் ஆக்ஸைடு, போரோன் (phorone) என்ற அபூரிதக் கீட்டோன்களை உண்டாக்குகிறது.

$$(CH_3)_2.C\text{—}\boxed{O+H_2}\,CH\text{—}CO\text{—}CH_3 \longrightarrow$$

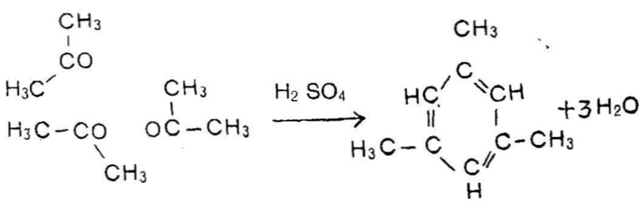
$$(CH_3)_2C{=}CH\text{—}CO\text{—}CH_3$$

மெசிட்டில் ஆக்ஸைடு



போரோன்

அடர்கந்தகாமிலத்துடன் சேர்த்து அசெட்டோனைச் சூடு படுத்தினால் மூன்று அசெட்டோன் மூலக்கூறுகள் ஒன்று சேர்ந்து மெசிட்டிலீனைத் தருகின்றன. இதற்கு டிரய் மெத்தில் பென்சீன் எனப்பெயர்.



6. பேரியம் ஹைடிராக்ஸைடுடன் அசெட்டோனானது டை-அசிட்டோன் ஆல்கஹாலைத் தருகின்றது.

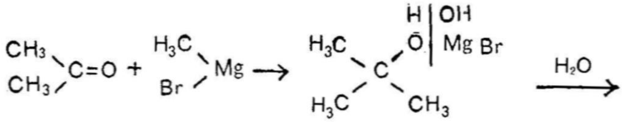
$$2CH_3.CO.CH_3 \longrightarrow (CH_3)_2C(OH)CH_2COCH_3$$

இக்கிரியை ஆல்டால் சுருக்கு வினையை ஒத்திருக்கிறது. அசெட்டோன் உட்படும் பல் பகுதிச் சேர்க்கைக் கிரியை இந்த ஒன்று மட்டும் தான்

7. கீட்டோன்கள் சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடுடன் எந்த விதப் பசை போன்ற பொருளையும் உண்டாக்குவதில்லை.

8. ஸ்கிஃபின் கரணியுடன் (Schiff's reagent) கீட்டோன்கள் கருநீல நிறத்தைத் தருவதில்லை. அசெட்டோனைப் போன்ற கீட்டோன்கள் நீண்ட நேரத்திற்குப் பிறகு நீல நிறத்தை உண்டாக்குகின்றன. கிரிக்னார்டின் கரணிகளுடன் கீட்டோன்கள்

நீரால் சிதைவுறும்போது மூவிணை ஆல்கஹாலை உண்டாக்கும் சேர்க்கைச் சேர்மங்கள் உண்டாக்குகின்றன.



$(CH_3)_3 . COH + Mg(OH)Br.$

9. பாஸ்வரஸ் பென்டாகுளோரைடுடன் கீட்டோன்கள் டை குளோரைடுகளை உண்டாக்குகின்றன. இக் கீட்டோனி லுள்ள ஆக்ஸிஜன் அணுவை இரண்டு குளோரின் அணுக்கள் இடப்பெயர்ச்சி செய்கின்றன.

$$H_3C{-}\underset{\underset{O}{\|}}{C}{-}CH_3 + PCl_3 \longrightarrow CH_3{-}CCl_2{-}CH_3 + POCl_3$$

2, 2 டை குரோரோ புரோபேன்

10. கீட்டோன்களைக் குளோரின் அல்லது புரோமினுடன் கிரியை புரியச் செய்வதன் மூலம் ஆல்கைல் மூலங்களின் 2 கார்பன் அணுவிலுள்ள ஹைடிரஜன் அணுக்களை ஹேலோஜன் அணுக்களில் பதிலீடு செய்யலாம்.

$$H_3C{-}\underset{\underset{O}{\|}}{C}{-}CH_3 + 3Cl_2 \longrightarrow CCl_3{-}\underset{\underset{O}{\|}}{C}{-}CH_3 + 3Cl_2 \longrightarrow CCl_3{-}CO{-}CCl_3$$

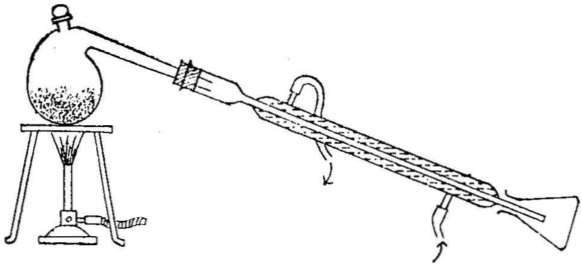
அசெட்டோன்

சிறிதளவு மனிதனின் சிறுநீரிலும், அதிக அளவு சர்க்கரை வியாதியுள்ளவர்களின் சிறுநீரிலும் காணப்படுகின்றது. மரத்தை அழித்துக் காய்ச்சி வடித்தலின்போது உண்டாகும் பைரோ லிக்னியஸ் அமிலத்திலும், இரத்தித்லும் இது சிறிதளவு காணப் படுகிறது.

உருக்கிய சோடியம் அசெட்டேட்டைக் காய்ச்சி வடித்தல் மூலம் சோதனைச் சாலையில் அசெட்டோனைத் தயாரிக்கலாம்.

சுமார் 50 கிராம் கால்சியம் அசெட்டேட்டை நன்றாகத் தூளாக்கி இலீபிக் ஆற்றுகலம் பொருத்தப்பட்ட குடுவையினுள் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். அசெட்டோனனது காய்ச்சப்பட்டு ஆவியாகி வெளியேறும்வரை குடுவையைச் சூடு படுத்த வேண்டும். வடிந்த திரவத்தைச் சோடியம் பைசல்பேட்டுக்

கரைசலுடன் சேர்த்து நன்ருகக் குலுக்கினல் உண்டாகும் பைசல் பைட்டுச் சேர்மத்தை வடித்துப் பின் சோடியம் கார்பனேட்டுக்



படம் 35.

கரைசலுடன் சேர்த்துக் காய்ச்சி வடிக்கவேண்டும். இவ்விதம் காய்ச்சி வடிக்கப்பட்ட திரவத்தை நீரற்ற கால்ஸியம் குளோரைடால் உலர்த்தி, மீண்டும் காய்ச்சி வடித்தல் மூலம் தூய்மைப் படுத்தவேண்டும்.

மரத்தைக் காய்ச்சி வடிக்கும்போது வெளிவரும் பைரோலிக்னியஸ் அமிலத்திலிருந்து மெத்தில் ஆல்கஹால் தயாரிக்கும் போது மெத்தில் ஆல்கஹால் உப விளைபொருளாகக் கிடைக்கின்றது. கால்சியம் அசெட்டேட்டைச் சூடுபடுத்துவதன் மூலமும் இதனைத் தயாரிக்கலாம்.

ஸ்டார்ச்சுச் சத்துள்ள திணை, அரிசி, கோதுமை, சர்க்கரைப் படிகங்களை அகற்றிய பிறகு எஞ்சியுள்ள தாய்த் திரவத்தை ஒருவகைப் பாக்டீரியாவால் நொதிக்கச் செய்தல் மூலம் ஆல்கஹாலை அதிக அளவில் தயாரிக்கலாம். நொதித்தலின் போது ஸ்டார்ச்சானது சர்க்கரைப் படிகங்களாக மாற்றப்படுகின்றது ($C_6H_{12}O_6$). இச்சர்க்கரைப் படிகங்களை மீண்டும் நொதித்தலுக்கு உட்படுத்தினல், n-பியூட்டைல் ஆல்கஹாலையும், அசெட்டோனையும், கார்பன் டை ஆக்ஸைடையும் ஹைடிரஜனையும், நீரையும் தருகின்றன.

$$3C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_2H_5OH + CH_3{-}CO{-}CH_3 + 7CO_2\uparrow + 4H_2 + H_2O$$

பண்புகள்

அசெட்டோனனது நிறமற்ற எளிதில் ஆவியாகக் கூடிய இனிய மணத்துடன் கூடிய திரவமாகும். இதன் கொதிநிலை 56·5°C

ஆகும். இது நீர், ஆல்கஹால், ஈதர் ஆகியவற்றுடன் எளிதில் கலந்து விடுகிறது. நீரைவிட இலேசானது.

உபயோகங்கள்

அசெட்டோனைது, குளோரோபார்ம், அயோடோபார்ம் சல்பனல் முதலிய சேர்மங்களைத் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது அசெட்டிலீன், செல்லுலோஸ் அசெட்டேட்டு, நைட்ரேட்டு, செல்லுலாய்டு முதலியவற்றைக் கரைப்பதற்குச் சிறந்த கரைப் பானகப் பயன்படுகிறது. விற்பனை செய்வதற்கும், சேகரித்து வைப்பதற்கும் அசெட்டோன் கரைசலாக இருப்பதே சிறந்த தாகும். கார்டைட் (Cordite) என்ற புகையற்ற பொருளைத் தயாரிப்பதற்கும், பூச்சுகளைத் (Varnishes) தயாரிப்பதற்கும் இது பயன்படுகிறது.

ஆல்டிஹைடு-கீட்டோன்களின் கிரியைகளை ஒப்பிடுதல்

ஒற்றுமைகள்

1. இவை இரண்டும் ஆல்கஹால்களாகக் குறைக்கப்படு கின்றன.

2. இவை இரண்டும் ஒரு கார்பாக்ஸலிக் அமிலப் பிரிவைக் கொண்ட அமிலங்களாக ஆக்ஸிகரணம் அடைகின்றன.

3. ஹைடிரஜன் சயனைடுடனும், பலமுள்ள சோடியம் பைசல் பைட்டுக் கரைசலுடனும் சேர்க்கைச் சேர்மங்களையும் உண்டாக்கு கின்றன.

4. ஹைடிராக்சைல் அமீன், பினைல் ஹைட்ரசீன், செமிகார் பசைடு ஆகியவற்றுடன் சுருக்கு வினைச் சேர்மங்களைத் தரு கின்றன.

5. பாஸ்வரஸ் பென்டா குளோரைடுடன் கிரியை புரியும் பொழுது இவற்றிலுள்ள கார்பனைல் ஆக்ஸிஜன் அணுவானது இரண்டு குளோரின் அணுக்களால் பதிலீடு செய்யப்படுகின்றது

6. கிரிக்னார்டு கரணியுடன் சேர்க்கைச் சேர்மங்களை உண்டாக்குகின்றன.

7. ஆல்டிஹைடுகளும், கீட்டோன்களும் அவற்றின் கார்பன் அணுவில் ஹேலோஜனேற்றம் பெறுகின்றன.

8. நீர்த்த காரங்களுடன் ஆல்டிஹைடுகளும், கீட்டோன் களும் ஆல்டால் சுருக்கு வினையில் ஈடுபடுகின்றன. (உ.ம்) அசெட் டால் டிஹைடானது ஆல்டாலையும், அசெட்டோனைது டை. அசெட்டோன் ஆல்கஹாலையும் தருகின்றன.

வேறுபாடுகள்

1. ஆல்டிஹைடுகள் குறைக்கப்படும்பொழுது ஓரிணை ஆல்கஹாலையும், கீட்டோன்கள் குறைக்கப்படும்போது ஈரிணை ஆல்கஹாலையும் தருகின்றன.

2. ஆல்டிஹைடுகள் எளிதில் ஆக்ஸிகரணம் அடைந்து அவற்றைப் போன்ற எண்ணிக்கையுள்ள கார்பன் அணுக்களைக் கொண்ட அமிலங்களைத் தருகின்றன. கீட்டோன்கள் எளிதில் ஆக்ஸிகரணம் அடைவதில்லை. ஆனால் இவற்றை நீண்ட நேரம் ஆக்ஸிகரணத்திற்கு உட்படுத்தினால் அவை ஒன்றிற்கும் மேற்பட்ட அமிலங்களைத் தருகின்றன. இவை கீட்டோன்களைக் காட்டிலும் குறைந்த அளவு எண்ணிக்கையுள்ள கார்பன் அணுக்களைக் கொண்டவையாக இருக்கின்றன.

3. ஆல்டிஹைடுகள் எளிதில் ஆக்ஸிகரணம் அடைவதால் அவை அம்மோனியாவில் கரைக்கப்பட்ட வெள்ளி நைட்ரேட்டை வெள்ளி உலோகமாகக் குறைக்கின்றன.

4. பார்மால் டிஹைடைத் தவிரப் பிற ஆல்டிஹைடுகள் அம்மோனியாவுடன் சேர்ந்து சேர்க்கைச் சேர்மங்களை உண்டாக்க மாட்டா. மாறாகச் சிக்கலான சுருக்கு வினைச் சேர்மங்களை உண்டாக்குகின்றன.

5. ஆல்டிஹைடுகள் எளிதில் பல் பகுதிச் சேர்க்கைச் சேர்மங்களை உண்டாக்குகின்றன. கீட்டோன்கள் இக்கிரியையில் ஈடுபட மாட்டா. ஆனால் உகந்த சூழ்நிலையில் சுருக்கு வினைச் சேர்மங்கள் உண்டாகின்றன.

6. ஸ்கிஃபின் கரணியுடன் ஆல்டிஹைடுகள் கருநீல நிறத்தைக் கொடுக்கின்றன. கீட்டோன்கள் கொடுப்பதில்லை.

7. சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடுடன் ஆல்டிஹைடுகள் பழுப்புக் கலந்த மஞ்சள் நிறப் பிசின்களைத் தருகின்றன. ஆனால் கீட்டோன்கள் இவ்விதப் பிசின்களைத் தருவதில்லை.

8. பார்மால் டிஹைடைத் தவிரப் பிற ஆல்டிஹைடுகள் கிரிக்னார்டு கரணியுடன் சேர்ந்து நீரால் சிதைவுறும்போது ஈரிணை ஆல்கஹால்களைத் தரும் சேர்க்கைச் சேர்மங்களை உண்டாக்குகின்றன. கீட்டோன்கள் கிரிக்னார்டு கரணியுடன் சேர்ந்து நீரால் சிதைவுறும்போது மூவிணை ஆல்கஹால்களை உண்டாக்கும் சேர்க்கைச் சேர்மங்களை உண்டாக்குகின்றன.

9. ஆல்டிஹைடுகள் ஆல்கஹாலுடன் சேர்ந்து அசெட்டால்களைத் தருகின்றன. கீட்டோன்கள் ஆல்கஹாலுடன் சேர்ந்து கீட்டால்களைத் தருகின்றன.

16. மோனோ கார்பாக்ஸலிக் அமிலங்கள்

ஒரு கார்பாக்ஸலிக் பிரிவைக் கொண்ட அமிலங்கள்

அங்கக அமிலங்கள் $-\overset{\overset{\Large O}{\|}}{C}-OH$ பிரிவைக் கொண்டவையாக இருக்கின்றன. இஃது ஒரு கார்பாக்ஸில் பிரிவையும், ஹைடிராக்ஸில் பிரிவையும் கொண்டதாக இருக்கின்றது. ஒரு கார்பாக்ஸலிக் அமிலத் தொகுதியைக் கொண்டுள்ள அமிலங்களை மோனோ கார்பாக்ஸலிக் அமிலம் என அழைக்கின்றோம். இரண்டு கார்பாக்ஸலிக் அமிலத் தொகுதியைக் கொண்டுள்ள அமிலங்களுக்கு டை கார்பாக்ஸாலிக் அமிலம் எனப்பெயர்.

மூன்று கார்பாக்ஸில் தொகுதிகளைக் கொண்ட அமிலங்களுக்கு டிரய் கார்பாக்ஸில் அமிலம் எனப்பெயர். ஓர் அங்கக அமிலத்தின் உப்பு மூலத்திறன் எண்ணை அதில் இருக்கும் கார்பாக்ஸலிக் அமிலத் தொகுதிகளிலிருந்து கணக்கிட்டு அறிந்து கொள்ளலாம். கிளிசராலில் உள்ள எஸ்டர்களைப்போல இயற்கையில் காணப்படும் கொழுப்புச் சத்துள்ள பொருளில் அமிலங்கள் அதிக அளவில் காணப்படுகின்றன. சங்கிலி போன்ற திறந்த அமைப்புடையதும், ஒரு கார்பாக்ஸலிக் அமிலப் பிரிவைக் கொண்டதுமான அமிலங்களைக் கொழுப்பு அமிலங்கள் என அழைக்கின்றோம்.

பொதுவாகத் தயாரிக்கும் முறைகள்

1. ஓரிணை ஆல்கஹாலை ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தல் மூலமோ, ஆல்டிஹைடுகளை டை குரோமேட்டுடனும், அடர் கந்தகாமிலத்துடனும் சேர்த்து ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தல் மூலமோ தயாரிக்கலாம்.

$$R.CH_2.OH+[O] \longrightarrow R.CHO+[O] \longrightarrow RCOOH$$

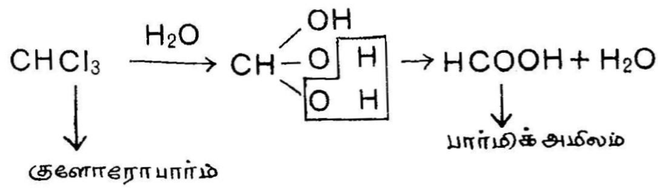
2. எஸ்டர்களை நீர்த்த அமிலங்களுடன் சிதைவுறச் செய்தல் மூலம் அங்கக அமிலங்களைத் தயாரிக்கலாம்.

$$R.CO\,|\,\overline{\underline{OR'+H}}\,|\,OH \longrightarrow RCOOH + R'OH$$

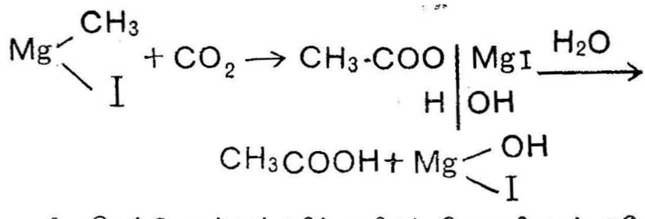
3. ஆல்கைல் சயனைடுகள் அல்லது நைட்ரைல்களுடன் நீர்த்த அமிலங்களையோ காரங்களையோ சேர்த்துச் சிதைவுறச் செய்தால் அமிலங்கள் உண்டாகின்றன.

$$R.C.N + 2H_2O \longrightarrow RCOOH + NH_3$$

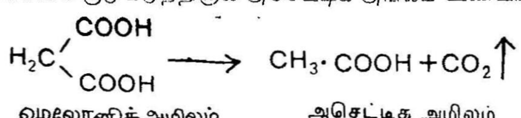
4. மூன்று ஹேலோஜன் அணுக்களும் ஒரே கார்பன் அணுவோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கும் டிரய் ஹேலோஜன் சேர்மங்களை நீரால் சிதைவுறச் செய்தால் பார்மிக அமிலம் உண்டாகிறது.



5. கிரிக்னார்டு கரணியுடன் அதிக அழுத்தத்தில் இருக்கும் கார்பன்டை ஆக்ஸைடைக் கிரியை புரியச் செய்தல் மூலம் உண்டாகும் விளைபொருள்களை நீரால் சிதைவுறச் செய்தால் அசெட்டிக் அமிலம் உண்டாகிறது.



6. இரண்டு கார்பாக்ஸலிக் அமிலத் தொகுதிகளும் ஒரே கார்பன் அணுவோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கும் டை கார்பாக்ஸலிக் அமிலங்களைச் சூடு படுத்தினால் அசெட்டிக் அமிலம் உண்டாகிறது.



7. அபூரித அமிலங்களையும், ஹைடிராக்ஸி அமிலங்களையும், குறைப்பதன் மூலம் புரோபியூனிக் அமிலத்தைத் தயாரிக்கலாம்.

$$CH_2=CH-COOH+H_2 \longrightarrow CH_3-CH_2-COOH$$

பொதுவான பண்புகள்

பௌதிகம்

வரிசை ஆரம்பத்திலுள்ளவை நிறமற்ற திரவங்களாகவும், காரமான மணத்தை உடையனவாகவும் இருக்கின்றன. வரிசையின் முடிவிலுள்ளவை மணமற்ற மெழுகு போன்ற திடப் பொருள்களாகும். இவை நீரில் கரையும் தன்மையுடையவை. இவை ஆல்கஹாலிலும், ஈதரிலும் கரையும் தன்மையுடையவை.

இரசாயனம்

அசெட்டிக் அமிலத்தை உதாரணமாகக் கொண்டு அமிலங்களின் கிரியைகளைப் பின்வரும் முறையில் விளக்கலாம். உலோகங்களுடன் சேர்ந்து எளிதில் உப்புகளையும், உலோக ஹைடிராக்ஸைடுகளையும், கார்பனேட்டுகளையும் தயாரிக்கலாம்.

$$2CH_3COOH+2Na \longrightarrow 2CH_3COONa+H_2\uparrow$$
$$CH_3COOH+NaOH \longrightarrow CH_3COONa+H_2O$$

நீரகற்றியின் முன்னிலையில் ஆல்கஹால்கள், அமிலங்களோடு வினைப்பட்டு எஸ்டர்களை உண்டாக்குகின்றன.

$$CH_3COOH+HOC_2H_5 \longrightarrow CH_3.COO.C_2H_5+H_2O$$

சுண்ணும்புக்கல், சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடு கலவையுடன் கொழுப்பு அமிலங்களைச் சேர்த்துச் சூடு படுத்தினுல் கார்பன்டை ஆக்ஸைடானது நீக்கப்பட்டு மெழுகுகள் உண்டாகின்றன.

$$CH_3\,\boxed{COONa+NaO}\,H \longrightarrow CH_4\uparrow+Na_2CO_3$$

இவ்வமிலங்களின் கால்சியம் உப்புகளைச் சூடு படுத்தினுல் கீட்டோன்கள் உண்டாகின்றன.

$$(CH_3COO)_2Ca \longrightarrow CH_3.CO.CH_3+CaCO_3$$

அமிலங்களின் கால்சியம் உப்புகளைக் கால்சியம் பார்மேட்டுடன் சேர்த்துச் சூடு படுத்தினுல் ஆல்டிஹைடுகள் உண்டாகின்றன

$$(CH_3COO)_2Ca+(HCOO)_2Ca \longrightarrow 2CH_3CHO+2CaCO_3$$

இவ்வமிலங்களின் அம்மோனியம் உப்புகளைச் சூடு படுத்தினல் அமைடுகள் உண்டாகின்றன.

$$CH_3COONH_4 \longrightarrow CH_3 \cdot CO \cdot NH_2 + H_2O$$

பாஸ்வரஸ் பென்டா குளோரைடுடன் சேர்ந்து அமிலக் குளோரைடுகளை உண்டாக்குகின்றன.

$$CH_3COOH + PCl_5 \longrightarrow CH_3CO.Cl + HCl + POCl_3$$

பாஸ்வரஸ் பென்டாக்ஸைடுகளைப் போன்ற வீரியமிக்க நீரகற்றியுடன் அன்ஹைடிரய்டுகள் உண்டாகின்றன.

$$\begin{matrix} CH_3COO|H \\ CH_3CO|OH \end{matrix} \xrightarrow{-H_2O} \begin{matrix} CH_3-CO \diagdown \\ CH_3-CO \diagup \end{matrix} O + H_2O$$

அயோடின் போன்ற ஹேலோஜன் ஏற்றிகளின் முன்னிலையில் குளோரினும் புரோமினும் அமிலங்களுடன் சேர்ந்து ஹேலோஜன் பதிலீடு செய்யப்பட்ட அமிலங்களைத் தருகின்றன.

$$CH_3 \cdot COOH + Cl_2 \longrightarrow CH_2Cl \cdot COOH + HCl$$

இவ்வமிலங்களின் பொட்டாசிய உப்புகளை மின்னாற் பகுத்தலுக்கு உட்படுத்தினல் மீதேன் இனத்தைச் சேர்ந்த ஹைடிரோகார்பன்கள் உண்டாகின்றன. இக்கிரியைக்குக் கோல்பேயின் கிரியை (Kolbay's reaction) எனப்பெயர்.

பார்மிக் அமிலம் (Formic acid)

சில வகைப் பூச்சிகளின் கொடுக்கில் இவ்வமிலம் காணப்படுகின்றது. சிறுநீரில் சிறிதளவும், வியர்வைத் துளிகளில் சிறிதளவும் காணப்படுகிறன. சிவப்பு நிற எறும்புகளைக் காய்ச்சி வடித்தலுக்கு உட்படுத்துவதன் மூலம், பார்மிக் அமிலம் தயாரிக்கப்படுகிறது.

சோதனைச் சாலையில் தயாரிக்கும் முறை

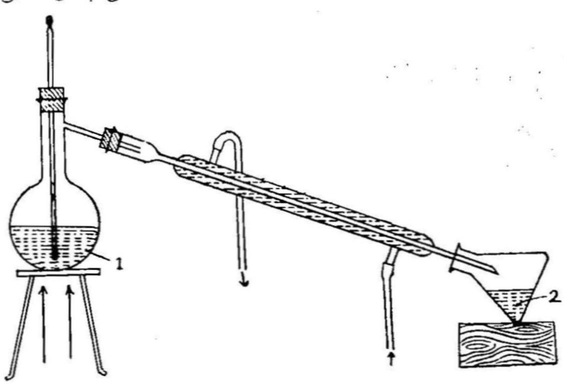
படிக வடிவமான ஆக்ஸாலிக் அமிலத்துடன் கிளிசராலைச் சேர்த்துச் சுமார் 120°C-க்குச் சூடு படுத்துவதன் மூலம் பார்மிக் அமிலத்தைத் தயாரிக்கலாம். கிளிசராலானது ஆக்ஸாலிக் அமிலத்துடன் கிரியை புரிந்து கிளிசரால் மோனே ஆக்ஸலேட்டைத் தருகின்றது. இக்கிரியை சுமார் 120°C வெப்பத்தில் நிகழ்

கின்றது. இவ்வுப்பானது ஆக்ஸாலிக் அமிலத்திலுள்ள படிக நீர் மூலக்கூறுகளால் சிதைக்கப்பட்டுக் கிளிசராலாகவும், பார்மிக் அமிலமாகவும் மாறுகின்றது.

$$\begin{array}{llcll} CH_2O & \boxed{H \quad HO} \; OC & & CH_2O.OCH & \\ | \quad + & \qquad\quad | & \longrightarrow & | & \\ CHOH & H\;\boxed{OOC} & & CHOH & +H_2O+CO_2 \\ | & & & | & \\ CH_2OH & & & CH_2OH & \end{array}$$

$$\begin{array}{lcll} CH_2O.OC.H & & CH_2OH & \\ | & & | & \\ CHOH & +H_2O \longrightarrow & CHOH & +HCOOH \\ | & & | & \\ CH_2OH & & CH_2OH & \end{array}$$

50 கிராம் நீரற்ற கிளிசராலையும், 40 கிராம் தூளாக்கப்பட்ட படிக வடிவமான ஆக்ஸாலிக் அமிலத்தையும் ஒரு காய்ச்சி வடித்தல் குடுவையினுள் எடுத்துக்கொள்ளவேண்டும். குடுவையின் மூடியின் வழியாக ஒரு வெப்பமானியையும், ஆற்றுகலத்தையும் படத்தில் காட்டியபடி பொருத்தவேண்டும். குடுவையைச் சுமார் 120°C-க்குச் சூடு படுத்தியவுடன் கார்பன்டை ஆக்ஸைடு வெளிவருவது நின்று விடுகிறது. நீரில் கரைந்துள்ள பார்மிக் அமிலமானது ஆவியாகி வெளியேறி, சேகரிக்கும் குடுவையில் நின்று விடுகிறது.



படம் 36.

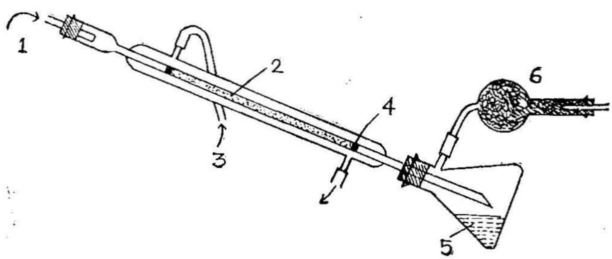
1. கிளிசரால்+படிகமாகவுள்ள ஆக்ஸாலிக் அமிலம்.
2. பார்மிக் அமிலக் கரைசல்.

தூய்மைப்படுத்தல்

பார்மிக் அமிலக் கரைசலைக் காரீயக் கார்பனேட்டால் நடுநிலைமைக்குக் கொண்டு வரப்படுகிறது.

$$2HCOOH + PbCO_3 \longrightarrow (HCOO)_2\,Pb + H_2O + CO_2 \uparrow$$

நீரில் கரையாத அதிக அளவு காரீயக் கார்பனேட்டை வடித்து அகற்றிவிட்டு, பின் வடிநீரை அடர்ப்பித்துப் படிக நீராக்க வேண்டும். திட நிலையிலுள்ள காரீயக் கலத்தின் மறுமுனையைக் கால்சியம் குளோரைடு பொருத்தப்பட்ட வடிக்கும் குடுவையுடன் இணைக்கவேண்டும். ஆற்று கலத்தின் மேல்வாயின் மூலமாக ஹைடிரஜன் சல்பைடு வாயுவையும், ஆற்று கலத்தின் பக்கக் குழாயின் வழியாக நீராவியையும் செலுத்தவேண்டும்.



படம் 37.

1. உலர்ந்த ஹைடிரஜன் சல்பைடு. 2. காரீயப் பார்மேட்டு. 3. நீராவி. 4. கண்ணாடி நூல். 5. நீரற்ற பார்மிக் அமிலம். 6. கால்சியம் குளோரைடு குழாய்.

சுமார் 200°C-க்குச் சூடு படுத்தப்பட்ட சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடு சுண்ணும்புக்கல் கலவையின்மீது அதிக அழுத்தத்திலுள்ள கார்பன் மோனாக்ஸைடு வாயுவைச் செலுத்துவன் மூலம் உண்டாகும் சோடியம் பார்மேட்டைச் சோடியம் ஹைடிரஜன் சல்பேட்டுடன் காய்ச்சி வடித்தால் பார்மிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

$$CO + NaOH \longrightarrow HCOONa$$
$$HCOONa + NaHSO_4 \longrightarrow HCOOH + Na_2SO_4$$

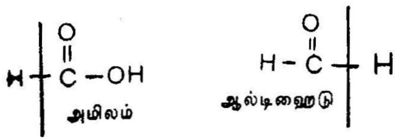
பண்புகள்

பௌதிகம்

இஃது ஒரு நிறமற்ற திரவமாகும். காரமான மணத்தையுடையது. தோலில் வெடிப்புகளை உண்டாக்கும் தன்மையுடையதாகவும், விஷத்தன்மை வாய்ந்ததாகவும் இருக்கின்றது.

இரசாயனம்

இவ்வமிலமானது ஓர் அமிலப் பிரிவையும், ஆல்டிஹைடு பிரிவையும் தருகின்றது.



அமிலங்கள், ஆல்டிஹைடுகள் ஆகியவற்றின் கிரியைகள் எல்லாவற்றையும் தருகின்றன.

1. எளிதில் கார்பன்டை ஆக்ஸைடாகவும், நீராகவும் ஆக்ஸிகரணம் அடைகிறது.

$$H.COOH+[O] \longrightarrow H_2O+CO_2\uparrow$$

இஃது ஒரு சிறந்த குறைப்பானுதலால் பெலிங்சின் கரைசலையும், அம்மோனியம் ஹைடிராக்ஸைடில் கரைக்கப்பட்ட வெள்ளி நைட்ரேட்டுக் கரைசலையும், பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட்டுக் கரைசலையும் குறைப்பதுடன் மெர்க்கியூரிக் குளோரைடை மெர்க்கியூரஸ் குளோரைடாகவும் குறைக்கின்றது.

$$2HgCl_2+HCOOH \longrightarrow Hg_2Cl_2+2HCl+CO_2\uparrow$$

2. சோடியம் பார்மேட்டைச் சுமார் 390°C-க்குச் சூடு படுத்தியவுடன் சோடியம் ஆக்ஸலேட்டுக் கிடைக்கின்றது.

$$\begin{matrix} H-COONa \\ H-COONa \end{matrix} \longrightarrow \begin{matrix} COONa \\ | \\ COONa \end{matrix} + H_2\uparrow$$

3. வீரியமுள்ள அமிலங்களுடன் உப்புகளையும், எஸ்டர்களையும் உண்டாக்குகின்றன.

$$HCOOH+NaOH \longrightarrow HCOONa+H_2O$$
$$HCOOH+HO.CH_3 \longrightarrow HCOOCH_3+H_2O$$

4. பாஸ்வரஸ் பென்டா குளோரைடுடன் பார்மைல் குளோரைடைத் தருகின்றது. இது ஹைடிரஜன் குளோரை

டாகவும், கார்பன் மோனாக்ஸைடாவும் உடனே சிதைவுறுகின்றது.

$$HCOOH + PCl_5 \longrightarrow HCOCl + POCl_3 + HCl$$
$$HCOCl \longrightarrow HCl + CO\uparrow$$

5. அம்மோனியாவுடன் சேர்ந்து அம்மோனியம் பார்மேட்டைத் தருகின்றது. இதனைச் சூடு படுத்தினால் பார்மைடு உண்டாகிறது.

$$HCOOH + NH_3 \longrightarrow HCOONH_4 + HCONH_2 + H_2O$$

6. அடர் கந்தகாமிலமானது இதிலுள்ள நீரை அகற்றிக் கார்பன் மோனோக்ஸைடை உண்டாக்குகிறது.

$$HCOOH \longrightarrow CO\uparrow + H_2O$$

7. சூடு படுத்தியவுடன் ஹைடிரஜனைகவும், கார்பன்டை ஆக்ஸைடாகவும் சிதைக்கப்படுகிறது.

$$HCOOH \longrightarrow CO_2\uparrow + H_2\uparrow$$

8. கால்சியம் துத்தநாகப் பார்மேட்டுகளைச் சூடு படுத்தியவுடன் பார்மால் டிஹைடு உண்டாகிறது.

$$(HCOO)_2Zn \longrightarrow H.CHO + ZnCO_3$$

உபயோகங்கள்

இரப்பர்ப் பாகைத் திடப்படுத்துவதற்கும், மின்சார முலாம் பூசுவதற்கும் பயன்படுகிறது. தோலைப் பதனிடுவதற்கும், தோலிலுள்ள சுண்ணும்பை அகற்றுவதற்கும் பயன்படுகிறது. பழச்சாறுகளைப் பாதுகாப்பதற்கும் மருந்தாகவும் பயன்படுகிறது.

அசெட்டிக் அமிலம்

சில தாவரங்களின் உணவுப் பொருளிலும், காடியிலும் (vinegar) காணப்படுகிறது.

தயாரிக்கும் முறை

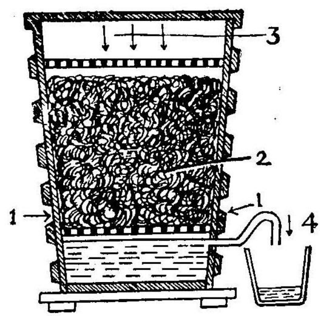
அசெட்டிக் அமிலம் ஒரு முக்கியமான அமிலமாகும். இது பின்வரும் முறைகளில் தயாரிக்கப்படுகிறது.

காடியிலிருந்து தயாரிக்கும் முறை

1. சாராயத்தைக் கொண்டுள்ள திரவங்களை மைகோடெர்மா அசெட்டி என்ற காளானுடன் காற்றின் முன்னிலையில் நொதிக்கச் செய்தல் மூலம் தயாரிக்கப்படுகின்றது.

மைகோடெர்மா அசெட்டியுடன் சுமார் 35°C-க்குச் சூடு படுத்தப்பட்ட பீச் மரத் துறுவல்களின்மீது சாதாரண ரகச் சாராயத்தைச் சிறிது சிறிதாக விழும்படி செய்தால், மைகோடெர்மா அசெட்டியிலுள்ள என்சைம்களானவை சாரயத்திலுள்ள ஆல்கஹாலை வாயு மண்டலத்திலுள்ள ஆக்ஸிஜனின் உதவியால் அசெட்டிக் அமிலமாக ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்கின்றன.

$$CH_3.CH_2.OH + O_2 \longrightarrow CH_3.COOH + H_2O$$



படம் 38.

1. காற்று. 2. காடியில் மூழ்கிய மரத்துறுவல். 3. நொதிப்படைந்த திரவம் 4. அசெட்டிக் அமிலம்.

மரத்தூளின்மீது சாராயத்தை மீண்டும் மீண்டும் ஓடச் செய்கின்றது. அடர் அசெட்டிக் அமிலமானது பாக்டீரியாவின் வீரியத்தை அழித்துவிடுமாதலால் இம்முறையில் சுமார் 14% அசெட்டிக் அமிலம்வரைதான் தயாரிக்கமுடியும்.

2. பைரோலிக்னியஸ் அமிலத்திலிருந்து மரத்தை அழித்துக் காய்ச்சி வடித்தலின்போது உண்டாகும் பைரோலிக்னியஸ் அமிலமானது மெத்தில் ஆல்கஹால், அசெட்டிக் அமிலம், அசெட்டோன், நீர் ஆகியவற்றைக் கொண்டிருக்கிறது. சுண்ணும்புப்

பாலினுள் கொதிக்கும் அசெட்டிக் அமிலத்தின் ஆவியைச் செலுத்தினால் கால்சியம் அசெட்டேட்டு உண்டாகிறது.

$$2CH_3COOH + CaO \longrightarrow (CH_3COO)_2Ca + H_2O$$

கால்சியம் அசெட்டேட்டுக் கரைசலை இரும்பு உலைகளில் காய்ச்சி எஞ்சிய கசடை அடர் கந்தகாமிலத்துடன் காய்ச்சி வடிக்கவேண்டும்.

$$(CH_3COO)_2Ca + H_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + 2CH_3COOH$$

இம்முறையில் சுமார் 70-75% அசெட்டிக் அமிலம் உண்டாகிறது. சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடுடன் நடுநிலைக்குக் கொண்டு வந்த நீராவியாதல் முறையில் உலர்த்தப்படுகிறது. சோடியம் அசெட்டேட்டுப் படிகங்களைச் $CH_3COONa3H_2O$ சூடு படுத்துவதன் மூலம் அவற்றிலுள்ள நீரை அகற்றலாம். நீரற்ற சோடியம் அசெட்டேட்டை அடர் கந்தகாமிலத்துடன் காய்ச்சி வடித்தல் மூலம் தூய்மையான அசெட்டிக் அமிலத்தைத் தயாரிக்கலாம்.

$$2CH_3COONa + H_2SO_4 \longrightarrow 2CH_3COOH + Na_2SO_4$$

செயற்கை முறையில் தயாரித்தல்

3. மெர்க்யூரிக் சல்பேட்டைக் கொண்டுள்ள 40% கந்தகாமிலத்தினுள் அசெட்டிலீனைச் செலுத்தினால் அசெட்டால் டிஹைடு உண்டாகிறது. அசெட்டால் டிஹைடு ஆவியைக் காற்றுடன் கலந்து சுமார் 60°C மாங்கனஸ் அசெட்டேட்டின்மீது செலுத்தினால் அசெட்டால் டிஹைடானது அசெட்டிக் அமிலமாக ஆக்ஸிகரணம் அடைகிறது.

$$CH{\equiv}CH + H_2O \longrightarrow CH_3{\cdot}CHO$$
$$2CH_3CHO + O_2 \longrightarrow 2CH_3COOH$$

4. அசெட்டிக் அமிலமானது எத்தில் ஆல்கஹால் ஆவியைக் கறுப்புப் பிளாட்டினத்தின் முன்னிலையில் ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தல் மூலம் தயாரிக்கப்படுகிறது.

$$CH_3CH_2{-}OH + O_2 \longrightarrow CH_3COOH + H_2O$$

பண்புகள்

பௌதிகம்

காரமான மணத்தையும், புளிப்பான சுவையையும் கொண்ட திரவமாகும். இது நீரைவிடக் கனமானது. குளிரச் செய்தால்

பனிக்கட்டியைப் போன்ற படிகங்களைத் தருகின்றது. இதன் கொதிநிலை சுமார் 18°C. தூய்மையான அசெட்டிக் அமிலத்தைப் பனிக் கட்டியைப் போன்ற அசெட்டிக் அமிலம் (Glacial acetic acid) என அழைக்கிறோம். நீர், ஆல்கஹால், ஈதர் ஆகியவற்றில் நன்றாகக் கரைகின்றது. பல அங்ககச் சேர்மங்களுக்கும் பாஸ்வரஸ், கந்தகம், அயோடின் போன்ற அனங்ககச் சேர்மங்களுக்கும் சிறந்த கரைப்பானாகப் பயன்படுகிறது. விஷத்தன்மை வாய்ந்ததாகவும், தோலில் பிளவுகளை உண்டாக்குவதாகவும் இருக்கின்றது.

இரசாயனம்

மோனோ கார்பாக்ஸலிக் அமிலத்தின் கிரியைகள் அனைத்தையும் இது தருகின்றது. கொதிக்கும் அசெட்டிக் அமிலத்தினுள் பாஸ்வரஸ் அல்லது அயோடின் கிரியா ஊக்கியின் முன்னிலையில் குளோரின் வாயுவைச் செலுத்தினால், மெத்தில் பிரிவிலுள்ள ஹைடிரஜன் அணுக்கள் குளோரின் அணுக்களால் ஒன்றின் பின் ஒன்றாக இடப்பெயர்ச்சி யடைந்து மோனோ, டை, டிரய் குளோரோ அசெட்டிக் அமிலங்களைத் தருகின்றன.

$$CH_3COOH + Cl_2 \longrightarrow CH_2Cl{-}COOH + HCl$$

$$CH_2ClCOOH + Cl_2 \longrightarrow CHCl_2{-}COOH + HCl$$

$$CHCl_2{-}COOH + Cl_2 \longrightarrow CCl_3COOH + HCl$$

உபயோகங்கள்

அசெட்டிக் அமிலம் சோதனைச் சாலையில் முக்கியமான கரணியாகப் பயன்படுகிறது. இரப்பர்ப் பாலைத் திரளச் செய்வதற்கும், மீன், கறி ஆகிய ஆகாரங்களைச் சமைப்பதற்கும், மருந்தாகவும் பயன்படுகிறது. செல்லுலோஸ் அசெட்டேட்டு, ரேயான், அசெட்டோன், அசெட்டேட்டுகள், எஸ்டர்கள், அசெட்டிக் அன்ஹைடிரய்டுகள், அசெட்டைல் குளோரைடு, இன்டிகோ, பினை அசிட்டீன் போன்ற சேர்மங்களைத் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

இவற்றில் உப்புகள், அசெட்டேட்டுகள் மிக முக்கியமானவை. காரலேட் அசெட்டேட்டுக் கரைசல்கள் எலும்பு முறிவையும், புண்களையும் ஆற்றும் மருந்தாகப் பயன்படுகின்றன. கால்சியம் அசெட்டேட்டானது அசெட்டோன் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. அலுமினியம், குரோமியம் அசெட்டேட்டுகள் சாயத்தொழிலில்

நிறம் நிறுத்தியாகப் பயன்படுகிறது. காரக் காப்பர் அசெட்டேட்டு நிறப் பொருளாகப் பயன்படுகிறது. காப்பர் அசெட்டேட்டு, காப்பர் ஆர்சினைட்டு, பாரீஸ் பச்சை போன்றவை பூச்சிக் கொல்லிகளாகப் பயன்படுகின்றன.

புரோபியனிக் அமிலம்

புரோபைல் ஆல்கஹாலைச் சோடியம் டை குரோமைடு, அடர் கந்தகாமிலம் ஆகியவற்றினால் ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்வதின் மூலம் இவ்வமிலம் தயாரிக்கப்படுகின்றது.

$$CH_3-CHOH-CH_3 \longrightarrow CH_3-CH_2-COOH$$

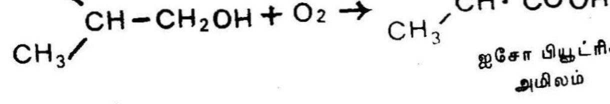
பியூட்ரிக் அமிலம்

சாதரான பியூட்டைல் ஆல்கஹாலை ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தல் மூலம் இது தயாராகிறது. இவற்றின் கரைசல்கள் அமிலத் தன்மை வாய்ந்தனவாகவும், ஊதா லிட்மஸைச் சிவப்பு லிட்மஸாக மாற்றும் தன்மையுடையனவாகவும், புளிப்பான சுவையை உடையனவாகவும் இருக்கின்றன. இவை மின் சாரத்தைக் கடத்தும் தன்மையுடையன. கரைசலில் அயனியாகும் தன்மையுடையன.

$$RCOOH \longrightarrow RCOO+H$$

$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH+O_2 \longrightarrow CH_3-CH_2-CH_2-COOH+H_2O$$

அழுகிய மணத்தை உடையது. நீரிலும், ஆல்கஹாலிலும் கரையும் தன்மையுடையது. கொழுப்பு அமிலங்களின் எல்லாக் கிரியைகளையும் தருகின்றது. தோல் பதனிடுதலில் தோலிலுள்ள சுண்ணும்பை அகற்றுவதற்குப் பயன்படுகிறது. ஐசோபியூட்டிரிக் அமிலம் ஐசோபியூட்டைல் ஆல்கஹாலை ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தல் மூலம் இது நிகழ்கிறது.



ஐசோ பியூட்ரிக் அமிலம்

இஃது ஓர் எண்ணெய் போன்ற நிறமற்ற திரவமாகும். நீரில் சிறிதளவு கரையும் தன்மையுடையது.

பார்மிக் அமிலம், அசெட்டிக் அமிலம் ஆகியவற்றிடையே உள்ள வேறுபாடு

பார்மிக் அமிலம்	அசெட்டிக் அமிலம்
1. வெப்பத்தால் கார்பன் டை ஆக்ஸைடாகவும் ஹைடிரஜனாகவும் சிதைவுறுகின்றது.	வெப்பத்தாலும் அடர்கந்தக அமிலத்தாலும் பாதிக்கப்படுவதில்லை.
2. குளோரினுடன் எந்தவிதக் கிரியையும் நிகழவில்லை.	குளோரோ அசெட்டிக் அமிலத்தைத் தருகின்றது.
3. சோடியம் பார்மேட்டைச் சூடுபடுத்தினால் சோடியம் ஆக்ஸலேட்டையும் ஹைடிரஜனையும் தருகின்றது.	சோடியம் உப்புகள் சூட்டால் பாதிக்கப்படுவதில்லை.
4. கால்சியம் உப்புகளைச் சூடுபடுத்தினால் பார்மால்டிஹைடு உண்டாகிறது.	கால்சியம் உப்புகளைச் சூடுபடுத்தினால் அசெட்டோன் உண்டாகிறது.
5. சுண்ணாம்புக்கல் சோடியம் ஹைடிராக்சைடுடன் சூடுபடுத்தினால் ஹைடிரஜன் வாயு வெளிவருகிறது.	மீதேன் வாயு வெளிவருகிறது.
6. பொட்டாசிய உப்புகளை மின்னாற் பகுத்தலுக்கு உட்படுத்தினால் ஹைடிரஜன் வெளிவருகிறது.	ஈதேன் வாயு வெளிவருகிறது.
7. பெலிங்சின் கரைசல், அம்மோனியாவில் கரைக்கப்பட்ட வெள்ளி நைட்ரேட்டுக் கரைசல் ஆகியவற்றைக் குறைப்பதுடன் மெர்க்கியூரிக் குளோரைடு கரைசல் வெண்ணிற மெர்க்கியூரஸ் குளோரைடு வீழ்படிவாகக் குறைக்கின்றது. அமிலத்துடன் கூடிய பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட்டுக் கரைசலை நிறமற்றதாகச் செய்கின்றது.	இஃது ஒரு குறைப்பான் அன்று.

17. அமிலங்களின் வழிச் சேர்மங்கள்

இச்சேர்மங்களை அமிலங்களிலுள்ள கார்பாக்சில் மூலத்திலுள்ள ஹைடிரஜன் அணு, ஹைடிராக்சில் மூலம் ஆகியவற்றை வேறு அணுக்கள் அல்லது மூலங்களால் பதிலீடு செய்வதன் மூலம் தயாரிக்கலாம். RCOCl என்ற வாய்ப்பாட்டைக் கொண்ட அமிலக் குளோரைடுகளையும்,

$$\begin{matrix} R-CO \\ R-CO \end{matrix} > O$$

என்ற அமில அன்ஹைடிரய்டுகளையும், கார்பாக்சில் மூலத்திலுள்ள —OH பிரிவைக் குளோரின் அணுக்களால் இடப்பெயர்ச்சி செய்வதாலும் அன்ஹைடிரய்டுகளிலுள்ள நீர் மூலக்கூறுகளை அகற்றுவதாலும் தயாரிக்கலாம். OH பிரிவை NH_2 பிரிவால் பதிலீடு செய்தால் அமில அமைடுகளும் ($R-CO-NH_2$), ஹைடிரஜனை ஆல்கைல் மூலங்களால் இடப்பெயர்ச்சி செய்வதால் எஸ்டர்கள் (RCOOR') என்ற வழிச்சேர்மங்களும் உண்டாகின்றன.

அமிலக் குளோரைடுகள் (Acid chlorides)

தயாரிக்கும் முறைகள்

1. பாஸ்வரஸ் பென்டா குளோரைடு, டிரய் குளோரைடு ஆகியவற்றை அமிலங்களுடன் கிரியை புரியச் செய்தால் அமிலக் குளோரைடுகள் உண்டாகின்றன.

$$CH_3COOH + PCl_5 \longrightarrow CH_3-COCl + POCl_3 + HCl$$
$$3CH_3COOH + PCl_3 \longrightarrow 3CH_3COCl + H_3PO_3$$

2. தயோனைல் குளோரைடை அமிலங்களுடன் கிரியை புரியச் செய்தல் மூலமும் இதனைத் தயாரிக்கலாம்.

$$CH_3{\cdot}COOH + SOCl_2 \longrightarrow CH_3-COCl + SO_2\uparrow HCl$$

ஆவி நிலையிலுள்ள வினைபொருள்கள் எளிதில் வெளியேறி விடுகின்றன. ஆகையால் இம்முறையில் அமிலக் குளோரைடு எளிதில் உண்டாகிறது.

பொதுவான பண்புகள்

பௌதிகம்

இவை நிறமற்ற காரமான மணத்தை உடைய திரவங்களாகும். வரிசை முடிவிலுள்ளவை திடப்பொருள்களாகும். ஈரக் காற்றில் புகையும் தன்மையுடையன. நீரில் கரையா.

இரசாயனம்

அசெட்டைல் குளோரைடை உதாரணமாகக்கொண்டு அமிலக் குளோரைடின் கிரியைகளைப் பின்வருமாறு விளக்கலாம்.

1. இக்குளோரைடுகள் நீரால் அமிலங்களாகச் சிதைக்கப்படுகின்றன.

$$CH_3{-}CO\ \boxed{Cl+H}\ OH \longrightarrow CH_3COOH+HCl$$

2. ஆல்கஹால்களுடன் இவை எஸ்டர்களை உண்டாக்குகின்றன.

$$CH_3{-}CO\ \boxed{Cl+H}\ OC_2H_5 \longrightarrow CH_3COOC_2H_5HCl$$

3. அமிலங்களின் சோடிய உப்புகளுடன் இவை அன்ஹைடிரய்டுகளைத் தருகின்றன.

$$CH_3{-}CO\ \boxed{Cl+Na}\ OOC{-}CH_3 \longrightarrow$$

$$\left.\begin{matrix} CH_3{-}CO \\ CH_3{-}CO \end{matrix}\right\rangle O+NaCl$$

4. அம்மோனியாவுடன் அமைடுகளையும், ஓரிணை, ஈரிணை அமீன்களுடன் N பதிலீடு செய்யப்பட்ட அமைடுகளையும் தருகின்றது.

$$CH_3{-}CO\ \boxed{Cl+H}\ NH_2 \longrightarrow CH_3{-}CO{-}NH_2+HCl$$

$$CH_3{-}CO\ \boxed{Cl+H}\ NHR \longrightarrow CH_3{-}NH{-}R+HCl$$

5. நன்கு தூளாக்கப்பட்ட பேலேடியத்தின் முன்னிலையில் ஹைடிரஜனால் ஆல்டிஹைடாகக் குறைக்கப்படுகின்றது.

$$CH_3-CO-Cl+H_2 \longrightarrow CH_3CHO+HCl$$

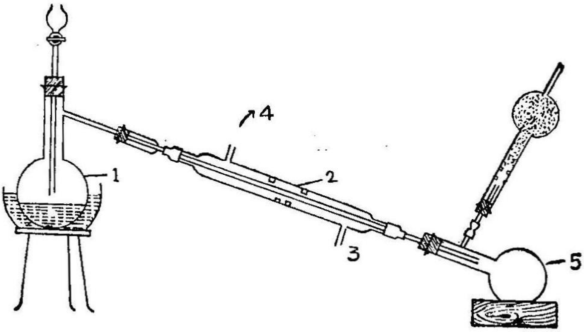
6. நீரற்ற அலுமினியம் குளோரைடின் முன்னிலையில் வளையம் போன்ற மூடிய அமைப்பைக் கொண்ட ஹைடிரோ கார்பன்களுடன் கிரியை புரிந்து கீட்டோன்களைத் தருகின்றது.

$$\underset{\text{பென்சீன்}}{C_6H_5\boxed{H+Cl}}COCH_3 \longrightarrow \underset{\text{அசெட்டோபினோன்}}{C_6H_5-CO-CH_3}+HCl$$

அசெட்டைல் குளோரைடு

இஃது ஒரு முக்கியமான அசெட்டைல் குளோரைடாகும். சோதனைச் சாலையில் அசெட்டிக் அமிலத்தைப் பாஸ்வரஸ் டிரய் குளோரைடுடன் கிரியை புரியச் செய்வதன் மூலம் அசெட்டைல் குளோரைடு தயாராகின்றது.

$$3CH_3COOH+PCl_3 \longrightarrow 3CH_3-COCl+H_3PO_3$$



படம் 39.

குளிர்ந்த நீரில் வைக்கப்பட்ட காய்ச்சி வடித்தல் குடுவையில் சுமார் 50 கிராம் பனிக்கட்டியைப் போன்ற அசெட்டிக் அமிலத்தை எடுத்துக்கொள்ளவேண்டும். குடுவையினுள் சொட்டவிடும் புனலைச் செருகி, பின் பக்கக் குழாயுடன் ஆற்று கலத்தின் வழியாகப் கால்சியம் குளோரைடு குழாயால் பாதுகாக்கப்பட்ட சேகரிக்கும் குடுவையுடன் இணைக்கவேண்டும். சொட்டவிடும் புனலில் சுமார் 25 க.செ.மீ. பாஸ்வரஸ் டிரய் குளோரைடை

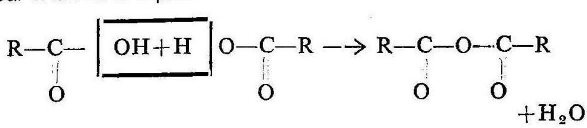
எடுத்துக்கொண்டு சிறிது சிறிதாக அசெட்டிக் அமிலத்தினுள் சொட்டவிடவேண்டும். பாஸ்வரஸ் டிரய் குளோரைடு முழுவதும் அசெட்டிக் அமிலத்தில் சொட்டிய பிறகு குடுவையைச் சுமார் 40°C - 50°C வரை சூடு படுத்தவேண்டும். ஹைடிரஜன் குளோரைடு முழுவதும் ஆவியாகி வெளியேறிய பின்னர்க் குடுவையைக் கொதிக்கச் செய்யவேண்டும். அசெட்டைல் குளோரைடானது வடிகின்றது. மீண்டும் காய்ச்சி வடித்தல் மூலம் இதனைத் தூய்மைப் படுத்திச் சுமார் 50°C - 54°C வரை வடியும் பின்னத்தைச் சேகரிக்கவேண்டும்.

காரமான மணத்துடன்கூடிய நிறமற்ற திரவமாகும். கொதிநிலை 52°C. ஈதரிலும், குளோரோபாரத்திலும் கரையும் தன்மை கிடையாது. ஈரக்காற்றுடன் ஹைடிரஜன் குளோரைடு உண்டாவதால் ஒரு வகையான புகை கிளம்புகிறது.

அசெட்டையில் பிரிவைப் பிற பிரிவுகளுக்குப் பதிலாக பீனல்கள், ஆல்கஹால்கள், ஓரிணை ஈரிணை அமீன்கள் ஆகியவற்றில் பதிலீடு செய்வதற்குப் பயன்படுகிறது. அங்ககச் சேர்மங்களிலுள்ள —OH மூலங்களின் எண்ணிக்கையைக் கண்டறிவதற்கும், அவற்றின் எடைகளை நிர்ணயிப்பதற்கும் பயன்படுகிறது.

அமில அன்ஹைடிரய்டுகள்

அங்கக மோனோ கார்பாக்சலிக் அமில மூலக்கூறுகள் இரண்டிலிருந்து ஒரு நீர் மூலக்கூற்றினை அகற்றினால் அன்ஹைடிரய்டுகள் உண்டாகின்றன.



பொதுவாகத் தயாரிக்கும் முறைகள்

கொழுப்பு அமிலங்களின் சோடியம் உப்புகளை அமிலக் குளோரைடுடன் கிரியை புரியச் செய்வதன் மூலம் இவற்றைத் தயாரிக்கலாம்.

$$2RCOOH + (CH_3CO)_2O \longrightarrow (RCO)_2O + 2CH_3COOH$$

பொதுவான பண்புகள்

பௌதிகம்

வரிசை ஆரம்பத்திலுள்ள நிலையற்ற பார்மிக் அன்ஹைடிரய்டைத் தவிரப் பிற அன்ஹைடிரய்டுகள் நிறமற்ற காரமான

மணத்துடன் கூடிய திரவங்களாகும். ஆல்கஹாலிலும் நீரிலும் கரையும் தன்மை கிடையாது.

இரசாயனம்

இப்பண்புகளில் அமிலக்குளோரைடுகளை ஒத்திருக்கின்றன.

அசெட்டிக் அன்ஹைடிரய்டை உதாரணமாகக் கொண்டு அமில அன்ஹைடிரய்டுகளின் கிரியைகளை விளக்கலாம்.

1. அசெட்டிக் அன்ஹைடிரய்டை நீராற் சிதைத்தால் அசெட்டிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

$$(CH_3CO)_2O + H_2O \longrightarrow 2CH_3COOH$$

2. ஆல்கஹால்களுடன் எஸ்டர்களைத் தருகின்றன.

$$(CH_3CO)_2O + C_2H_5OH \longrightarrow CH_3COOC_2H_5 + CH_3COOH$$

3. அம்மோனியாவுடன் சேர்ந்து அமைடுகளைத் தருகின்றன.

$$(CH_3CO)_2O + NH_3 \longrightarrow CH_3CONH_2 + CH_3COOH$$

4. ஓரிணை, ஈரிணை அமீன்களுடன் சேர்ந்து N பிரிதியீடு செய்யப்பட்ட அமைடுகளைத் தருகின்றன.

$$CH_3CO{-}\boxed{O.OC.CH_3 + H}.HNR \longrightarrow CH_3.CO.NHR + CH_3COOH$$

5. உலர்ந்த ஹைடிரஜன் குளோரைடு வாயுவுடன் அமிலக் குளோரைடுகளைத் தருகின்றன.

$$(CH_3CO)_2O + HCl \longrightarrow CH_3COCl + CH_3COOH$$

அசெட்டிக் அன்ஹைடிரய்டு

அசெட்டைல் குளோரைடை உருக்கிய சோடியம் அசெட்டேட்டுடன் சேர்த்துச் சூடு செய்வதன் மூலம் சோதனைச் சாலையில் அசெட்டிக் அன்ஹைடிரய்டைத் தயாரிக்கலாம்.

$$CH_3CO\boxed{Cl + Na}OOC.CH_3 \longrightarrow (CH_3CO)_2O + NaCl$$

சொட்டவிடும் புனல் பொருத்தப்பட்ட ஒரு காய்ச்சி வடித்தல் குடுவையினுள் தூளாக்கப்பட்ட சோடியம் அசெட்டேட்டை

எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும். குடுவையைக் குளிர்ந்த நீரில் வைத்துச் சொட்டவிடும் புனலின் வழியாகச் சிறிது சிறிதாகச் சேர்க்கவேண்டும். அசெட்டைல் குளோரைடு முழுவதையும் சேர்த்து முடித்த பிறகு குடுவையிலுள்ள திரவத்தை ஒரு காற்று ஆற்று கலத்தின் உதவியால் காய்ச்சி வடிக்கவேண்டும். இத்திர வத்தை மீண்டும் காய்ச்சி வடித்தல் மூலம் சுத்தமான அசெட்டைல் குளோரைடைப் பெறலாம்.

அசெட்டிக் அன்ஹைடிரய்டு ஒரு நிறமற்ற திரவமாகும். இது காரமான மணத்தை உடையது. ஈதரிலும் பென்சீனிலும் கரையும் தன்மையுடையது, நீரில் கரையாது, அமில அன்ஹைடிரய்டுகள் அனைத்தையும் தருகின்றது. ஆல்கஹால், பீனல், ஓரிணை ஈரிணை அமீன்கள் ஆகியவற்றில் அசெட்டைல் மூலங்களைப் பிரதியீடு செய்வதற்குப் பயன்படுகிறது. ஆஸ்பிரின், அசெட்டேட்டு, ரேயான் ஆகியவற்றைத் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

அமில அமைடுகள்

கார்பாக்ஸலிக் மூலத்திலுள்ள —OH பிரிவை —NH_2 பிரிவால் பிரிதியீடு செய்தால் அமைடுகள் உண்டாகின்றன. அம்மோனியாவில் உள்ள ஹைடிரஜன் அணுக்களை ஏசைல் R—CO— மூலங்களால் பிரதியீடு செய்தல் மூலமும் அமைடுகளைப் பெறலாம்.

பொதுவாகத் தயாரிக்கும் முறைகள்

1. கொழுப்பு அமிலங்களின் அம்மோனியம் உப்பைச் சூடு படுத்துவதன் மூலம் அமைடுகளைத் தயாரிக்கலாம்.

$$CH_3COONH_4 \longrightarrow CH_3{\cdot}CO.NH_2+H_2O$$

2. அமிலக் குளோரைடுகள், அன்ஹைடிரய்டுகள், எஸ்டர்கள் ஆகியவற்றைச் சாதாரண வெப்பநிலையில் அடர் அம்மோனியா கரைசலுடன் கிரியை புரியச் செய்வதன் மூலம் பெறலாம்.

$$CH_3{\cdot}COCl+NH_3 \longrightarrow CH_3{\cdot}CO.NH_2+HCl$$
$$(CH_3{\cdot}CO)_2O+NH_3 \longrightarrow CH_3{\cdot}CO{\cdot}NH_2+CH_3COOH$$
$$CH_3COOC_2H_5+NH_3 \longrightarrow CH_3{\cdot}CO{\cdot}NH_2+C_2H_5OH$$

3. ஆல்கைல் சயனைடுகளை அடர்க்ந்தக அமிலத்துடன் சேர்த்துச் சிதைப்பதன் மூலம் அமைடுகளைப் பெறலாம்.

$$CH_3{\cdot}CN+H_2O \longrightarrow CH_3{\cdot}CO{\cdot}NH_2$$

பொதுவான பண்புகள்

பௌதிகம்

பார்மைடு ஒரு திரவமாகும். மற்ற அமைடுகளெல்லாம் திடப்பொருள்களாகும். வரிசை ஆரம்பத்திலுள்ளவை நீரில் கரையும் தன்மையுடையன.

இரசாயனம்

அசெட்டமைடை உதாரணமாகக் கொண்டு அமைடுகளின் கிரியைகளைப் பின்வருமாறு விளக்கலாம்.

1. நீருடனோ அமிலத்துடனோ சேர்ந்து எந்த அமிலத்திலிருந்து உண்டாக்கப்பட்டதோ அந்த அமிலமாகச் சிதைக்கப்படுகின்றது.

$$CH_3{\cdot}CONH_2 + H_2O \longrightarrow CH_3COOH + NH_3\uparrow$$

காரங்களுடன் சேர்ந்து கார உப்புகள் உண்டாகின்றன.

2. பாஸ்வரஸ் பென்டாக்சைடுடன் சேர்ந்து சூடு படுத்தப்படும்பொழுது அவற்றிலிருந்த நீர் அகற்றப்பட்டு அவை சயனைடாக மாற்றப்படுகின்றன.

$$CH_3{\cdot}CO{\cdot}NH_2 \xrightarrow{P_2O_5} CH_3{\cdot}CN + H_2O$$

3. நைட்ரஸ் அமிலத்துடன் சேர்ந்து அமிலங்களை உண்டாக்கும்பொழுது நைட்ரஜன் வாயு வெளியேறுகின்றது.

$$\begin{array}{r|c|l} CH_3CO & N & H_2 \\ HO & N & O \end{array} \longrightarrow CH_3COOH + N_2\uparrow + H_2O$$

4. புரோமினுடனும், காரத்துடனும் சேர்ந்து கிரியை புரியும்பொழுது இவை ஓரிணை அமீன்களை உண்டாக்குகின்றன. (ஹோப்மானின் கிரியையைப் பார்க்கவும்).

$$CH_3{\cdot}CO{\cdot}NH_2 + Br_2 \longrightarrow CH_3{\cdot}CO{\cdot}NHBr + HBr$$

$$CH_3{\cdot}CO{\cdot}NHBr \xrightarrow{KOH} CH_3NCO + KBr + H_2O$$

$$CH_3{\cdot}NCO + 2KOH \longrightarrow CH_3{\cdot}NH_2 + K_2CO_3$$

அசெட்டமைடு

அம்மோனியம் அசெட்டேட்டைச் சூடுபடுத்துவதன் மூலம் சோதனைச் சாலையில் அசெட்டமைடைத் தயாரிக்கலாம்.

$$CH_3{\cdot}COONH_4 \longrightarrow CH_3{\cdot}CO{\cdot}NH_2 + H_2O$$

ஒரு குடுவையினுள் சுமார் 18 கிராம் அம்மோனியம் கார்பனேட்டையும், 60 க.செ.மீ. அசெட்டிக் அமிலத்தையும் எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும். நுரைத்தல் நின்றவுடன் குடுவையிலுள்ள திரவத்தைச் சுமார் 4 மணி நேரத்துக்குச் சூடுபடுத்த வேண்டும். இதற்குக் காற்று ஆற்று கலத்தைப் பயன்படுத்தலாம். பின்னர் இக்கலவையை ஒரு காய்ச்சி வடித்தல் குடுவையில் எடுத்துக் கொண்டு காய்ச்சி வடிக்கவேண்டும். நீரானது முதலில் வடிகின்றது. வெப்பமானது சுமார் 215°C அடைந்தவுடன் ஆற்று கலத்தின் வாயில் இருக்கும் சேகரிக்கும் குடுவையை அகற்றிவிட வேண்டும். காய்ச்சி வடித்த திரவத்தைக் குளிரச் செய்தால் அசெட்டமைடு படிகங்கள் உண்டாகின்றன. இதனை அசெட்டோனின் உதவியால் மீண்டும் படிகமாக்கத் தூய்மைப்படுத்த வேண்டும்.

இஃது ஒரு நிறமற்ற நீரிலும் ஆல்கஹாலிலும் கரையும் தன்மையுடைய படிக வடிவமான திடப் பொருளாகும். உருகுநிலை 82°C.

எஸ்டர்கள்

கார்பாக்ஸில் அமிலங்களிலுள்ள ஹைடிரஜன் அணுவை ஆல்கைல் மூலங்களால் இடப்பெயர்ச்சி அடையச் செய்தல் மூலம் எஸ்டர்களைத் தயாரிக்கலாம்.

பொதுவாகத் தயாரிக்கும் முறைகள்

1. அடர் கந்தகாமிலம் அல்லது ஹைடிரோ குளோரிக் அமில வாயுவின் முன்னிலையில் அமிலத்தையும் ஆல்கஹாலையும் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தினால் எஸ்டர் உண்டாகிறது.

$$CH_3-CO.\boxed{OH+H}OC_2H_5 \rightleftharpoons CH_3.COO.C_2H_5 + H_2O$$

இதனை எஸ்டராக்குதல் (esterification) கிரியை என அழைக்கின்றோம். அமில, ஆல்கஹால் வாயுக் கலவையைச் சுமார் 300°C-க்குச் சூடுபடுத்துவதன் மூலம் எஸ்டர்களைத் தயாரிக்கலாம்.

2. ஆல்கஹாலுடன் அமிலக் குளோரைடையோ அன்ஹைடிரய்டையோ கிரியை புரியச் செய்வதன் மூலம் எஸ்டர்களைத் தயாரிக்கலாம்.

$$CH_3-COCl+C_2H_5OH \longrightarrow CH_3COOC_2H_5+HCl$$

$$\begin{matrix} CH_3-CO \\ CH_3-CO \end{matrix}\Big> O + HC_2H_5O \longrightarrow CH_3COOC_2H_5 + CH_3COOH$$

3. அமிலங்களின் வெள்ளி உப்புகளை ஆல்கைல் ஹேலைடு களுடன் கிரியை புரியச் செய்தல் மூலமும் எஸ்டர்களைத் தயாரிக்கலாம்.

$$CH_3.COOAg+IC_2H_5 \longrightarrow CH_3COOC_2H_5+AgI$$

4. டை மெத்தில் சல்பேட்டை அமிலங்களின் கார லோக உப்புகளுடன் கிரியை புரியச் செய்வதன் மூலம் மெத்தில் எஸ்டரைத் தயாரிக்கலாம்.

$$RCOOK+(CH_3)_2SO_4 \longrightarrow RCOOCH_3+CH_3KSO_4$$

பொதுவான பண்புகள்

வரிசை ஆரம்பத்திலுள்ளவை பழவாசனையுடன் கூடிய நிற மற்ற திரவமாகும். வரிசை முடிவிலுள்ளவை மணமற்ற திடப் பொருள்களாகும். இவை நீரில் கரையா. ஆல்கஹாலிலும் ஈதரிலும் கரையும் தன்மையுடையன.

இரசாயனம்

1. எத்தில் அசெட்டேட்டை உதாரணமாகக் கொண்டு எஸ்டர்களின் கிரியைகளைப் பின்வருமாறு விளக்கலாம்.

$$CH_3COOC_2H_5+NaOH \longrightarrow CH_3COONa+C_2H_5OH$$

காரங்களை உபயோகித்து எஸ்டர்களைச் சிதைவுறச் செய் தால் அமிலங்கள் உண்டாகின்றன. கொழுப்பு அமிலங்களின் கார உப்புகள் சோப்புகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. எஸ்டர்கள் காரங்களால் சிதைக்கப்படுதலைச் 'சோப்பு ஆக்குதல் அல்லது எஸ்டரைக் கார நீராற்பகுத்தல் (Soaponification) என அழைக்கின்றோம்.

2. அம்மோனியா வாயுவுடன் அமைடுகளைத் தருகின்றது.

$$CH_3.CO\boxed{OC_2H_5+H}NH_3 \longrightarrow CH_3.CO.NH_2 + C_2H_5OH$$

3. பாஸ்வரஸ் பென்டாகுளோரைடுடன் இவை ஆல்கைல், குளோரைடுகள் ஆகியவற்றின் கலவையைத் தருகின்றன.

$$CH_3-CO|O|C_2H_5 \;(Cl\;|\;Cl) \xrightarrow{PCl_5} CH_3.CO.Cl+C_2H_5Cl+POCl_3$$

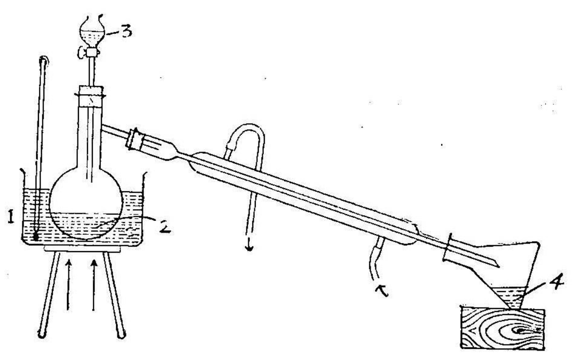
செயற்கை முறையில் பழச் சாறுகளைத் தயாரிப்பதற்கும், பெயின்ட்கள் வார்னிஷ்கள் போன்றவற்றைத் தயாரிப்பதற்கும்

எஸ்டர்கள் பயன்படுகின்றன. கரைப்பானுகவும் பயன்படுகிறது. அசெட்டோ அசெட்டிக் எஸ்டரைத் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

எந்தில் அசெட்டேட்டு

எத்தில் ஆல்கஹாலையும் அசெட்டிக் அமிலத்தையும் அடர் கந்தக அமிலத்தின் முன்னிலையில் சூடுபடுத்துவதன் மூலம் சோதனைச் சாலையில் இச்சேர்மம் தயாரிக்கப்படுகின்றது.

$$CH_3COOH + HOC_2H_5 \longrightarrow CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$



படம் 40.

1. எண்ணெய்த் தொட்டி 2. ஆல்கஹால்+அடர் கந்தகாமிலம் 3. ஆல்கஹால்+அசெட்டிக் அமிலம் 4. எந்தில் அசெட்டேட்டு.

50 க.செ.மீ. ஆல்கஹாலை ஒரு காய்ச்சி வடித்தல் குடுவையினுள் எடுத்துக்கொண்டு, அதனுடன் 50 க.செ.மீ. அடர் கந்தக அமிலத்தைச் சிறிது சிறிதாகச் சேர்க்கவேண்டும். குடுவையை ஓர் எண்ணெய்த் தொட்டியில் வைத்துச் சுமார் 140°C-க்குச் சூடு படுத்திச் சுமார் 100 க.செ.மீ. ஆல்கஹாலையும், 100 க.செ.மீ. பனிக் கட்டி அசெட்டிக் அமிலத்தையும் சொட்டவிடும் புனலின் வழியாகச் சிறிது சிறிதாகச் சொட்டவிட வேண்டும். அமிலம் முழுவதையும் சேர்த்து முடித்தவுடன் மேலும் 5 நிமிடங்கள் வரை காய்ச்சி வடிக்கவேண்டும். வடிந்த திரவத்துடன் சோடியம் கார்பனேட்டுக் கரைசலைச் சேர்ப்பதன் மூலம் அமிலத்தை அகற்றிப் பின் எஸ்டரைத் தனியாகப் பிரித்துப் பின் பூரிதக் கால்சியம் குளோரைடு கரைசலுடன் சேர்த்துக் குலுக்குவதன் மூலம் அதிலுள்ள ஆல்கஹாலை அகற்றவேண்டும்.

நீருள்ள பிரிவை அகற்றிவிட்டு மேல் பாகத்திலுள்ள திரவத்தை நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடால் உலர்த்திப் பின் காய்ச்சி வடித்தல் முறையில் தூய்மைப் படுத்தவேண்டும். 74°C - 79°C-இல் வடியும் பின்னத்தைச் சேகரிக்கவேண்டும்.

இது பழ வாசனையுடன் கூடிய நிறமற்ற திரவமாகும். நீரைவிட இலேசானது. நீரில் கரையாது. ஆல்கஹாலில் எளிதில் கரையும் தன்மையுடையது. எஸ்டர்களின் எல்லாக் கிரியைகளையும் தருகின்றது. செயற்கை முறையில் பழச் சாற்றைத் தயாரிப்பதற்கும், கொதிநிலை ஏற்ற முறையில் (Chullioscopic method) மூலக்கூறு எடையைத் தயாரித்தலில் கரைப்பானகவும் பயன்படுகின்றது.

1. (a) ஓரியல்புள்ள வரிசையில் மேல் நோக்கிச் செல்லுதலும் கீழ்நோக்கி இறங்குதலும்

ஓரியல்புள்ள வரிசையில் மேல் நோக்கிச் செல்லும் பொழுது சேர்மத்திலுள்ள கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையில் ஒன்று கூடுகிறது. இது பொட்டாசியம் சயனைடைச் சேர்ப்பதன் மூலம் சாத்தியமாகிறது வரிசையில் கீழ்நோக்கி இறங்கும்போது கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையில் ஒன்று குறைகின்றது. இதற்கு ஹோப்மானின் கிரியை எனப்பெயர்.

(b) ஓரியல்புள்ள வரிசையில் ஏறுதல்

மெத்தில் ஆல்கஹாலை எத்தில் ஆல்கஹாலாக மாற்றுதல்: மெத்தில் ஆல்கஹாலைச் சிவப்புப் பாஸ்வரத்துடனும், அயோடினுடனும் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தினல் மெத்தில் அயோடைடு உண்டாகிறது. இதனைப் பொட்டாசியம் சயனைடுடன் சேர்த்துக் கிரியை புரியச் செய்தால் உண்டாகும் மெத்தில் சயனைடைக் குறைத்தால் எத்தில் அமீன் உண்டாகிறது. இதனை நைட்ரஸ் அமிலத்துடன் கிரியை புரியச் செய்தால் எத்தில் ஆல்கஹால் உண்டாகிறது.

$$CH_3OH \xrightarrow{P+I_2} CH_3I \xrightarrow{KCN} CH_3CN \xrightarrow{4H}$$
$$CH_3CH_2NH_2 CH_3{\cdot}CH_2OH \downarrow HNO_2$$

2. அசெட்டிக் அமிலத்தைப் புரோபியூனிக் அமிலமாக மாற்றுதல்

அசெட்டிக் அமிலத்தைப் பாஸ்வரஸ் பென்டா குளோரைடுடன் சேர்த்துக் கிரியை புரியச் செய்தால் உண்டாகும் அசெட்டைல் குளோரைடைக் குறைத்தால் அசெட்டால் டிஹைடு உண்டாகிறது. இதனை மீண்டும் எத்தில் ஆல்கஹாலாகக் குறைத்துப்

பின் சிவப்புப் பாஸ்வரத்துடனும், அயோடினுடும் சேர்த்தால் உண்டாகும் எத்தில் அயோடைடைப் பொட்டாசியம் சயனைடுடன் கிரியை புரியச் செய்தால் எத்தில் சயனைடு உண்டாகிறது. இதனைச் சிதைவுறச் செய்தால் புரோபியூனிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

3. ஓரியல்புள்ள வரிசையில் கீழிறங்குதல்

எத்தில் ஆல்கஹாலிலிருந்து மெத்தில் ஆல்கஹாலைத் தயாரித்தல்: எத்தில் ஆல்கஹாலைச் சோடியம் டை குரோமேட்டாலும், அடர் கந்தக அமிலத்தாலும் ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தால் அசெட்டிக் அமிலம் உண்டாகிறது. இதனை அம்மோனியம் கார்பனேட்டுடன் சேர்த்து நடுநிலைக்குக் கொண்டு வந்தால் அம்மோனியம் அசெட்டேட்டு உண்டாகிறது. இதனைச் சூடு படுத்தினல் அசெட்டமைடு உண்டாகிறது. பின் புரோமினுடனும் காரத்துடனும் கிரியை புரிந்து மெத்தில் அமீன் உண்டாகிறது. இது நைட்ரஸ் அமிலத்துடன் சேர்ந்து மெத்தில் ஆல்கஹாலைத் தருகின்றது.

$$CH_3.CH_2OH \xrightarrow{[O]} CH_3COOH \xrightarrow{NH_3} CH_3COONH_4 \xrightarrow{heat}$$

$$CH_3.CO.NH_2 \xrightarrow{Br_2 + KOH} CH_3NH_2 \xrightarrow{HNO_2} CH_3OH$$

4. புரோபியூனிக் அமிலத்தை அசெட்டிக் அமிலமாக மாற்றுதல்

புரோபியூனிக் அமிலத்தை அதன் அம்மோனியம் உப்பாக மாற்றிச் சூடுபடுத்தினல் புரோபியனமைடு உண்டாகிறது. இதனைப் புரோமினுடனும் காரத்துடனும் சேர்த்தால் எத்தில் ஆல்கஹால் உண்டாகிறது. இதனைக் குரோமிக் அமிலத்துடன் சேர்த்து ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தால் அசெட்டிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

$$CH_3.CH_2{-}COOH \xrightarrow{NH_3} CH_3{-}CH_2{-}COONH_4 \xrightarrow{\text{சூடுபடுத்துதல்}} CH_3.CH_2.CO.NH_2$$

$$CH_3.COOH \xleftarrow[\text{கரணம்}]{\text{ஆக்ஸி-}} CH_3{-}CH_2{-}OH \xleftarrow{HNO_2}$$

$$CH_3.CH_2.NH_2 \downarrow Br_2 + KOH$$

18. பதிலீடு செய்யப்பட்ட அமிலங்கள்

அமிலங்களிலுள்ள ஆல்கைல் மூலங்களிலுள்ள ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ஹைடிரஜன் அணுக்களை Cl, OH, NH_2, CN போன்ற பிற அணுக்கள் அல்லது மூலங்களால் பிரதியீடு செய்யும்பொழுது, பிரதியீடு செய்யப்பட்ட அமிலங்கள் உண்டாகின்றன. ஹேலோஜன் பிரதியீடு செய்யப்பட்ட மோனோ குளோரோ அசெட்டிக் அமிலம் ($CH_2Cl—COOH$), ஹைடிராக்ஸி மூலத்தால் பிரதியீடு செய்யப்பட்ட லேக்டிக் அமிலம் ($CH_3CHOHCOOH$), அமினோ பிரிவால் பிரதியீடு செய்யப்பட்ட அமினோ அசெட்டிக் அமிலம் ($NH_2.CH_2.COOH$), சயனோஜன் பிரிவால் பிரதியீடு செய்யப்பட்ட சயனோ அசெட்டிக் அமிலம் ($CN.CH_2.COOH$) போன்றவை பிரதியீடு செய்யப்பட்ட அமிலங்களுக்கு உதாரணங்களாகும்.

குளோரோ அசெட்டிக் அமிலம்

மோனோ குளோரோ அசெட்டிக் அமிலம்

டிரய்குளோரோ எத்திலின் வெஸ்ட்ரசாலைக் (westrosol) 90% கந்தக அமிலத்துடன் நீராற் சிதைத்தலுக்கு உட்படுத்தினால் மோனோ குளோரோ அசெட்டிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

$$CHCl=CCl_2 + H_2O \rightarrow CH_2Cl-C(OH)Cl_2 \xrightarrow[\text{சிதைத்தல்}]{\text{நீராற்}} CH_2Cl-C(OH)_3$$

$$CH_2Cl-C(OH)_3 \xrightarrow{-H_2O} CH_2Cl-COOH$$

இஃது ஒரு படிக வடிவமான திடப்பொருளாகும். உருகுநிலை 62°C. நீரில் கரையும் தன்மையுடையது. தோலில் வெடிப்புகள் உண்டாக்குகின்றன.

இச்சேர்மங்கள் அமிலங்கள் ஆல்கைல் ஹேலைடுகள் ஆகிய இரண்டின் கிரியைகளையும் தருகின்றன. பாஸ்வரஸ் பென்டா குளோரைடுடன் சேர்ந்து குளோரோ அசெட்டைல் குளோரைடையும், காரங்களுடனும் உலோகக் கார்பனேட்டுகளுடனும் சேர்ந்து உப்புகளையும் தருகின்றன.

$$CH_2Cl-COOH+PCl_5 \longrightarrow CH_2Cl-COCl+POCl_3+HCl$$

$$CH_2Cl.COOH+NaOH \longrightarrow CH_2Cl.COONa+H_2O$$

$$2CH_2Cl.COOH+Na_2CO_3 \longrightarrow 2CH_2Cl-COONa+H_2O+CO_2\uparrow$$

இவை எளிதில் நீராற் சிதைத்தலுக்கு உட்பட்டு ஹைட்டிராக்ஸி அசெட்டிக் அமிலம் அல்லது கிளைக்காலிக் அமிலத்தைத் தருகின்றன.

$$CH_2Cl-COOH+H_2O \longrightarrow CH_2OH-COOH+HCl$$

அடர் அம்மோனியா கரைசலுடன் அமினோ அசெட்டிக் அமிலம் அல்லது கிளைசீனைத் தருகின்றது.

$$CH_2Cl-COOH+2NH_3 \longrightarrow CH_2NH_2.COOH+NH_4Cl$$

அவுரிச் சாயம் தயாரிப்பதில் பெருமளவு பயன்படுகிறது.

டை குளோரோ அசெட்டிக் அமிலம்

நீருள்ள பொட்டாசியம் சயனைடைக் குளோரால் ஹைடிரேட்டுடன் சேர்த்துச் சூடு படுத்தினால் இச்சேர்மம் உண்டாகிறது.

$$CCl_3CH(OH)_2+KCN \longrightarrow CHCl_2.COOH+HCN+KCl$$

இஃது ஒரு நிறமற்ற திரவமாகும். நீரில் கரையும் தன்மையுடையது. கொதிக்கும் நீருடன் அதிக அழுத்தத்தில் சிதைவுறச் செய்தால் கிளை ஆக்ஸாலிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

$$Cl_2-CH-COOH \xrightarrow{\text{சிதைத்தல்}} (HO)_2CH\cdot COOH \xrightarrow{-H_2O} CHO\cdot COOH$$

டிரய் குளோரோ அசெட்டிக் அமிலம்

குளோராலை அடர் நைட்டிரிக் அமிலத்துடன் சேர்த்து ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தால் நிறமற்ற திடப்பொருளாகும்,

உருகுநிலை 57°C. தோலில் வெடிப்புகள் உண்டாக்குகின்றது. காரங்களுடன் சேர்ந்து உப்புகளைக் கொடுக்கின்றது.

$$CCl_3.CHO+[O] \longrightarrow CCl_3COOH$$

$$CCl_3.COOH+NaOH \longrightarrow CCl_3.COONa+H_2O$$

நீருடன் சேர்த்துக் கொதிக்கச் செய்தால் குளோரோ பார்மையும் கார்பன் டை ஆக்ஸைடையும் உண்டாக்குகின்றது.

$$CCl_3COOH + \xrightarrow{H_2O} CHCl_3+CO_2\uparrow$$

லேக்டிக் அமிலம்

இதனை α ஹைடிராக்ஸி புரோபியூனிக் அமிலம் $CH_3-CHOH-COOH$ என்றும் அழைக்கலாம். இயற்கையில் அஃது இரண்டு வடிவங்களில் கிடைக்கிறது. புளித்த பாலில் அதிக அளவு லேக்டிக் அமிலம் காணப்படுகிறது. லேக்டிக் அமிலம் அல்லது சார்கோலேக்டிக் அமிலம் தசையில் காணப்படுகிறது.

பொதுவாகத் தயாரிக்கும் முறைகள்

1. α குளோரோ புரோபியூனிக் அமிலத்தை நீராற் சிதைப்பதன் மூலம் லேக்டிக் அமிலத்தைத் தயாரிக்கலாம்.

$$CH_3-CHCl-COOH \xrightarrow{H_2O} CH_3-CHOH-COOH$$

2. அமினோ புரோபியூனிக் அமிலத்துடன் நைட்ரஸ் அமிலத்தைக் கிரியை புரியச் செய்தல் மூலம் லேக்டிக் அமிலத்தைத் தயாரிக்கலாம்.

$$\begin{array}{l} CH_3-CH\,|\,N\,|\,H_2-COOH \xrightarrow{HNO_2} \\ \quad\quad\;\; HO\,|\,N\,|\,O \end{array}$$

$$CH_3-CHOH-COOH+N_2\uparrow+H_2O$$

3. பைருவிக் அமிலத்தைச் சோடியம் அமால்கத்துடனும் நீருடனும் சேர்த்துக் குறைத்தலுக்கு உட்படுத்தினால் லேக்டிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

$$CH_3.CO.COOH+[2H] \longrightarrow CH_3-CHOH-COOH$$

4. α புரோபிலீன் கிளைக்காலை நைட்டிரிக் அமிலத்துடன் சிதைவுறச் செய்தல் மூலம் லேக்டிக் அமிலத்தைத் தயாரிக்கலாம்.

$$CH_3-CHOH-CH_2O \longrightarrow CH_3-CHOH-COOH$$

5. அசெட்டால் டிஹைடு சயன் ஹைடிரினைச் சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடால் சிதைவுறச் செய்தால் லேக்டிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

$$CH_3-CHOH-CN \longrightarrow CH_3-CHOH-COOH$$

6. குளுக்கோசை தயிருடனும், புளித்த மோருடனும் சேர்த்துச் நொதிக்கச் செய்தல் மூலம் இதனைத் தொழில் முறையில் தயாரிக்கலாம்.

$$C_{12}H_{22}O_{11}+H_2O \longrightarrow \underset{\text{குளுக்கோஸ்}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{கேலக்டோஸ்}}{C_6H_{12}O_6}$$

சாக்குக்கட்டித் தூள் மிதக்க விடப்பட்ட குளுக்கோஸ் கரைசலைத் தயிர் அல்லது புளித்த மோரில் நொதிக்கச் செய்தால் மோரிலுள்ள என்சைமான லேக்டிக் அமிலம் பேசிலானது குளுக்கோஸ் கரைசலை லேக்டிக் அமிலமாக மாற்றுகின்றது. கரைசலின் கொதிநிலையைச் சுமார் 45°C - 55°C-இல் நிலைக்கச் செய்தல் மூலம் ஆல்கஹாலையும், பியூட்ரிக் அமிலத்தையும் நொதிப்படைவதிலிருந்து தடுக்கலாம். இவ்விதம் தயாரிக்கப்பட்ட லேக்டிக் அமிலமானது கால்ஸியம் கார்பனேட்டுடன் கிரியை புரிந்து கால்ஸியம் லேக்டேட்டை உண்டாக்குகிறது. இதனை வடித்துப் பிரித்துப் பின் நீர்த்த கந்தக அமிலத்துடன் சிதைத்தால் உண்டாகும் கால்ஸியம் சல்பேட்டுக் கரையாததாகையால் அதனை வடித்துப் பிரிக்கவேண்டும். எஞ்சி இருக்கும் 50% அமிலத்தைக் கவனமாக ஆவியாக்கவேண்டும். இவ்வமிலத்தைச் சூன்யத்தில் ஆவியாக்குதல் மூலம் தூய்மையான லேக்டிக் அமிலத்தைப் பெறலாம்.

பண்புகள்

பௌதிகம்

சாதாரண வெப்பநிலையில் புளித்த சுவையுடைய நிறமற்ற ஒரு திரவமாகும். நீர், ஆல்கஹால், ஈதர் ஆகியவற்றில் எளிதில் கரையும் தன்மையுடையது.

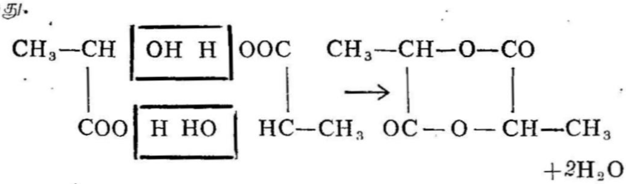
வேதிப் பண்புகள்

அமிலங்கள், ஈரிணை ஆல்கஹால்கள் ஆகியவற்றின் கிரியைகள் அனைத்தையும் தருகின்றது.

1. இவ்வமிலத்தின் உப்பு மூலத்திறன் ஒன்றுதலால் இஃது உப்புகளையும் எஸ்டர்களையும் உண்டாக்குகின்றது.

$$\underset{\text{சோடியம் லேக்டேட்டு}}{CH_3-CHOH-COONa} \qquad \underset{\text{எத்தில் லேக்டைடு}}{CH_3-CHOH-COOC_2H_5}$$

2. இதனைச் சூடு படுத்துவதன் மூலம் லேக்டைடு உண்டாகிறது.



3. நீர்த்த கந்தக அமிலமானது இதனை அசெட்டால் டிஹைடாகவும், பார்மிக் அமிலமாகவும் சிதைக்கின்றது. அடர் கந்தக அமிலமானது பார்மிக் அமிலத்திலுள்ள நீரினை அகற்றிப் பார்மிக் அமிலத்தைக் கார்பன் மோனாக்சைடாக மாற்றுகிறது.

$$CH_3-CHOH-COOH \longrightarrow CH_3CHO+HCOOH$$

4. பாஸ்வரஸ் பெண்டாகுளோரைடானது அமிலத்திலுள்ள OH, COOH பிரிவுகளைக் குளோரின் அணுக்களால் பிரதியீடு செய்கின்றது. இதன் மூலம் லேக்டைல் குளோரைடு உண்டாகிறது.

$$CH_3-CHOH-COOH+2PCl_5 \longrightarrow CH_3-CHCl-COCl+2POCl_3+2HCl$$

5. பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட்டுடன் கீட்டோனிக் அமிலமான பைரூவிக் அமிலத்தைத் தருகின்றது.

$$CH_3-CHOH-COOH+[O] \longrightarrow CH_3-CO-COOH+H_2O$$

6. ஹைடிரஜன் அயோடைடுடன் புரோபியூனிக் அமிலமாகக் குறைக்கப்படுகின்றது.

$$CH_3-CHOH-COOH+HI \longrightarrow CH_3.CHI-COOH+H_2O$$

$$CH_3-CHI-COOH+HI \longrightarrow CH_3-CH_2-COOH+I_2$$

7. ஹைடிரஜன் புரோமைடுடன் இது புரோமோ புரோபியூனிக் அமிலத்தைத் தருகின்றது.

$$CH_3-CHOH-COOH+HBr \longrightarrow CH_3-CHBr-COOH+H_2O$$

உபயோகங்கள்

கம்பளித் துணியில் சாயம் ஏற்றுவதற்கும், தோலிலுள்ள உரோமங்களை நீக்குவதற்கும் இது பயன்படுகிறது. இதன் இரும்பு - கால்ஷிய உப்புகள் மருந்தாகவே பயன்படுகின்றன எத்தில் பியூடைல் லேக்டேட்டுகள் குழைமங்கள் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலையில் சிறந்த கரைப்பானகப் பயன்படுகின்றன.

19. டை கார்பாக்ஸலிக் அமிலங்கள்

இவ்வகை அமிலங்களின் ஒரு மூலக்கூற்றில் இரண்டு கார்பாக்ஸலிக் பிரிவுகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றை $(CH_2)_n(COOH)_2$ என்ற பொதுவான வாய்பாட்டின் மூலம் குறிக்கலாம். இவ்வினத்தைச் சேர்ந்த முதல் அமிலத்தின் n-இன் மதிப்புப் பூஜ்ய மாகும்.

$\begin{array}{l} COOH \\ | \\ COOH \end{array}$ ஆக்ஸாலிக் அமிலம், $CH_2 \begin{array}{l} \diagup COOH \\ \diagdown COOH \end{array}$ மெலோனிக் அமிலம், $\begin{array}{l} CH_2.COOH \\ | \\ CH_2.COOH \end{array}$ சக்ஸினிக் அமிலம் ஆகிய முதல் மூன்று அமிலங்களும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவையாகும்.

பொதுவாகத் தயாரிக்கும் முறைகள்

1. கிளைக்கால்கள் அல்லது ஹைடிராக்ஸி அமிலங்களை ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்வதன் மூலம் தயாரிக்கலாம்.

$$CH_2OH.CH_2OH + [4O] \longrightarrow HOOC{-}COOH + 2H_2O$$
எத்திலீன் கிளைக்கால் → ஆக்ஸாலிக் அமிலம்

$$CH_2OH{-}COOH + [2O] \longrightarrow HOOC{-}COOH + H_2O$$
கிளைக்காலிக் அமிலம்

2. டை சயனைடுகளையும் சயனோ அமிலங்களையும் சிதைவுறச் செய்தல் மூலம் மெலோனிக் அமிலத்தைத் தயாரிக்கலாம்.

$$NC{-}CH_2{-}COOH \xrightarrow{\text{சிதைத்தல்}} CH_2 \begin{array}{l} \diagup COOH \\ \diagdown COOH \end{array}$$
சயனோ அசெட்டிக் அமிலம் → மெலோனிக் அமிலம்

$$NC{-}CH_2{-}CH_2{-}CN \xrightarrow{\text{சிதைத்தல்}} HOOC{-}(CH_2)_2COOH$$
எத்திலீன் டை சயனைடு → சக்ஸினிக் அமிலம்

3. அபூரித் டை கார்பாக்ஸலிக் அமிலத்தைக் குறைத்தலுக்கு உட்படுத்துவதன் மூலம் சக்சினிக் அமிலத்தைத் தயாரிக்கலாம்.

$$\underset{\text{பியூமேரிக் அமிலம்}}{HOOC{\cdot}CH{=}CH{\cdot}COOH} + H_2 \longrightarrow \underset{\text{சக்ஸினிக் அமிலம்}}{HOOC(CH_2)_2COOH}$$

4. இரண்டு ஹேலோஜன் அணுக்களைக் கொண்ட பாரபின்களின் கிரிக்னார்டு கரணிகளைக் கார்பன் டை ஆக்ஸைடுடன் கிரியை புரியச் செய்வதன் மூலம் உண்டாகும் விளைபொருளைச் சிதைவுறச் செய்வதன் மூலம் இவ்வமிலங்களைத் தயாரிக்கலாம்.

$$\begin{array}{l} CH_2{-}MgBr \\ | \\ CH_2{-}MgBr \end{array} + 2CO_2 \longrightarrow \begin{array}{l} CH_2{-}CO_2 \\ | \qquad\quad H \\ CH_2{-}CO_2 \\ \qquad\quad\; H \end{array}\left|\begin{array}{l} MgBr \\ OH \\ MgBr \\ OH \end{array}\right. \longrightarrow$$

$$\begin{array}{l} CH_2{-}COOH \\ | \\ CH_2{-}COOH \end{array} + 2Mg(OH)Br$$

பொதுவான பண்புகள்

பௌதிகம்

டை கார்பாக்ஸலிக் அமிலங்கள் படிகவடிவமான திடப் பொருள்கள். நீரில் கரையும் தன்மையுடையன. நீராவியால் ஆவியாகும் தன்மை இவற்றிற்குக் கிடையாது.

வேதிப் பண்புகள்

கார்பக்ஸலிக் அமிலப் பிரிவின் கிரியைகளை இருமுறை தருகின்றது. ஒன்று அல்லது இரண்டு கார்பாக்ஸலிக் பிரிவுகள் இடப்பெயர்ச்சி செய்யப்படுவதை யொட்டி இரண்டு வகை வழிச் சேர்மங்கள் உண்டாகின்றன.

$COOH$	$COOC_2H_5$	$COCl$	$CONH_2$
|	|	|	|
$COONa$	$COOH$	$COOH$	$COOH$
அமில சோடியம் ஆக்ஸலேட்	அமில எஸ்டர்	ஆக்ஸலைல் குளோரைடு	ஆக்ஸாமிக் அமிலம்
$COONa$	$COOC_2H_5$	$COCl$	$CONH_2$
|	|	|	|
$COONa$	$COOC_2H_5$	$COCl$	$CONH_2$
சோடியம் ஆக்ஸலேட்	சாதாரண எஸ்டர்	ஆக்ஸலைல் குளோரைடு	ஆக்ஸமைடு

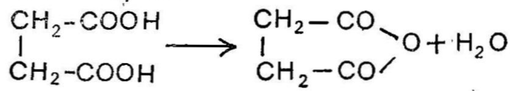
ஆக்ஸாலிக் அமிலத்திலும் மெலோனிக் அமிலத்திலும் இரண்டு கார்பாக்ஸில் பிரிவுகளும் ஒரே கார்பன் அணுவுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இதனைச் சூடு படுத்தினால் இது மோனோ கார்பாக்சலிக் அமிலமாகவும், கார்பன் டை ஆக்ஸைடாகவும் சிதைக்கப்படுகின்றது. சக்சினிக் அமிலத்தைச் சூடு படுத்தினால் சக்சினிக் அன்ஹைடிரய்டு உண்டாகிறது.

$$HOOC-COOH \longrightarrow HCOOH + CO_2\uparrow$$

ஆக்ஸாலிக அமிலம்

$$HOOC-CH_2-COOH \longrightarrow CH_3COOH + CO_2\uparrow$$

மெலோனிக அமிலம்



சக்சினிக் அமிலம் சக்சினிக் அன்ஹைடிரய்டு

ஆக்ஸாலிக் அமிலத்தைத் தவிரப் பிற அமிலங்கள் ஆக்ஸிகரணிகளால் பாதிக்கப்படுவதில்லை. அமிலங்கலந்த பெர்மாங்கனேட்டுக் கரைசலானது ஆக்ஸாலிக் அமிலத்தைக் கார்பன் டை ஆக்ஸைடாக ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்கிறது.

$$HOOC-COOH+[O] \longrightarrow 2CO_2\uparrow + H_2O$$

ஆக்சாலிக் அமிலம்

இதனுடைய பொட்டாசிய – கால்சிய உப்புகள் பல தாவரங்களில் காணப்படுகின்றன. அம்மோனியம் உப்புகள் சிறுநீரில் அதிக அளவு காணப்படுகின்றன.

சோதனைச் சாலை முறை

சோதனைச் சாலையில் சர்க்கரைக் கரைசலை அடர்நைட்ரிக் அமிலத்துடன் சேர்த்து ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தல் மூலம் இவ்வமிலம் தயாரிக்கப்படுகின்றது.

$$C_{12}H_{22}O_{11}+9O_2 \longrightarrow 6(COOH)_2+5H_2O$$

30 கிராம் சர்க்கரையை ஒரு தட்டையான அடிப்பாகத்தைக் கொண்ட குடுவையில் எடுத்துக் கொண்டு அதனுடன் சுமார் 150°க.செ.மீ. அடர்நைட்ரிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவேண்டும். கிரியை ஆரம்பமாகும் வரையில் குடுவையை ஒரு தண்ணீர்த் தொட்டியில் வைத்துப் பின் பழுப்பு நிற வாயு வெளி வருவது நின்ற

வுடன் குடுவையிலுள்ள திரவத்தை ஒரு சீனத் தட்டிற்கு மாற்றிப் பின்னர் அதன் கனஅளவைச் சுமார் 25 க.செ.மீ-க்கு அடர்ப்பித்துப் பனிக்கட்டித் தண்ணீரில் வைத்துக் குளிரச் செய்ய வேண்டும். இப்பொழுது ஆக்ஸாலிக் அமிலப் படிகங்கள் வெளிவர ஆரம்பிக்கின்றன. இதனைப் பம்ப்பில் வடித்து மீண்டும் படிக மாக்குதல் முறையில் தூய்மைப்படுத்த வேண்டும்.

தொழிற்சாலை முறை

சோடியம் பார்மேட்டைச் சுமார் 390°C-க்குச் சூடு படுத்தினால் சோடியம் ஆக்ஸலேட்டு உண்டாகிறது.

$$\begin{matrix} HCOONa \\ HCOONa \end{matrix} \longrightarrow \begin{matrix} COONa \\ | \\ COONa \end{matrix} + H_2 \uparrow$$

இதனை நீரில் கரைத்துக் கால்ஸியம் குளோரைடுடன் கிரியை புரியச் செய்தால் கால்ஸியம் ஆக்ஸலேட்டு வீழ்படிவு உண்டாகிறது. இதனை நீர்த்த கந்தக அமிலத்துடன் சேர்த்துச் சிதைத்து நீரில் கரையாத கால்ஸியம் சல்பேட்டை வடித்துப் பிரித்து விட்டு, வடி நீரைப் படிகங்களாக மாறும்வரை அடர்ப்பிக்க வேண்டும். சோடிய உலோகத்தையும் கார்பன் டை ஆக்ஸைடையும் சுமார் 360°C-க்குச் சூடு படுத்திக் கிரியை புரியச் செய்வதன் மூலம் ஆக்ஸாலிக் அமிலம் தயாரிக்கப்படுகின்றது.

$$2Na + 2CO_2 \longrightarrow Na_2C_2O_4$$

முன் போலவே சோடியம் ஆக்ஸலேட்டானது ஆக்ஸாலிக் அமிலமாக மாற்றப்படுகின்றது.

முற்காலத்தில் மரத்தூளை அடர் சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடு கரைசலுடன் சேர்த்துச் சூடு படுத்துவதன் மூலம் ஆக்ஸாலிக் அமிலம் தயாரிக்கப்பட்டது. இக்கிரியையின் மூலம் சோடியம் ஆக்ஸலேட்டு உண்டாகிறது. இதனை மேற்கூறிய முறையில் ஆக்ஸாலிக் அமிலமாக மாற்றவேண்டும்.

பண்புகள்

பௌதிகம்

இஃது ஒரு நிறமற்ற படிக வடிவமான பொருள். இதில் இரண்டு நீர் மூலக்கூறுகள் உள்ளன. இஃது இயற்கையில் விஷத் தன்மை வாய்ந்தது. சுமார் 150°C-க்குச் சூடு படுத்தினால் இது நீரற்ற பொருளாக மாறுகின்றது.

இரசாயனம்

இச் சேர்மம் இரண்டு கார்பாக்ஸலிக் அமிலப் பிரிவுகளைக் கொண்டிருத்தலால் இஃது இரண்டு வகை உப்புகள், எஸ்டர்கள், குளோரைடுகள், அமைடுகள் ஆகியவற்றைத் தருகின்றது. இதனை அதன் உருகு நிலைக்குச் சூடு படுத்தினால் பார்மிக் அமில மாகவும், கார்பன் டை ஆக்ஸைடாகவும் சிதைவுறுகிறது.

$$HOOC-COOH \longrightarrow HCOOH+CO_2\uparrow$$

அடர் கந்தக அமிலமானது இச்சேர்மத்தைச் கார்பன் டை ஆக்ஸைடாகவும், கார்பன் மோனாக்ஸைடாகவும் சிதைக்கின்றது.

$$HOOC-COOH \longrightarrow H_2O+CO_2\uparrow+CO\uparrow$$

கிளிசராலுடன் 120°C-க்குச் சூடு படுத்தினால் பார்மிக் அமில மாக மாறுகின்றது.

அமிலங் கலந்த பெர்மாங்கனேட்டுக் கரைசலுடன் சுமார் 70°C-இல் கார்பன் டை ஆக்ஸைடாக ஆக்ஸிகரணம் அடைகிறது.

$$HOOC-COOH+[O] \longrightarrow H_2O+2CO_2\uparrow$$

இக்கிரியையைப் பெர்மாங்கனேட்டுக் கரைசலைத் தரம் பார்த்தலுக்குப் பயன்படுத்தலாம்.

பிறவி நிலை ஹைடிரஜன் கிளைக்காலிக் அமிலமாகக் குறைக் கின்றது.

$$HOOC-COOH+[2H] \longrightarrow CH_2OH-COOH+H_2O$$

உபயோகங்கள்

ஆக்ஸாலிக் அமிலமானது மை கறையையும், புல்லையும் நிற மற்றதாகச் செய்வதற்கும் பயன்படுகிறது. சாயத்தொழிலுக்கும், கலிகோ அச்சிடுவதற்கும், சோதனைச் சாலையில் பார்மிக் அமிலம் தயாரிப்பதற்கும் உதவுகிறது. அளவறி பகுப்பு முறையில் பர்மாங்கனேட்டுக் கரைசலையும் காரங்களையும் தரம் பார்ப்ப தற்குப் பயன்படுகிறது.

மெலோனிக் அமிலம்

இது பீட்ரூட்டில் அதிக அளவில் காணப்படுகிறது. மோனோ குளோரிக் அசெட்டிக் அமிலத்துடன் பொட்டாசியம் சயனைடைச் சேர்த்தால் உண்டாகும் பொட்டாசியம் சயனோ அசெட்டேட்டை

அடர் ஹைடிரோ குளோரிக் அமிலத்துடன் சேர்த்துச் சிதைத்தால் மெலோனிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

$$Cl.CH_2-COOH+KCN \longrightarrow CN.CH_2-COOK+HCl$$

$$CN.CH_2-COOK+2HCl+2H_2O \longrightarrow HOOC-CH_2-COOH+NH_4Cl+KCl$$

இஃது ஒரு நிறமற்ற படிக வடிவமான திடப் பொருளாகும். நீரிலும், ஆல்கஹாலிலும் கரையும் தன்மையுடையது. 122°C-க்குச் சூடு படுத்தப்படும்பொழுது உருகிச் சிதைகின்றது.

மெலோனிக அமிலம்

$$CH_2\begin{cases}COOH\\COOH\end{cases} \longrightarrow CH_3\cdot COOH + CO_2\uparrow$$

அசெட்டிக அமிலம்

பாஸ்வரஸ் பென்டாக்ஸைடானது இதிலுள்ள நீரினை அகற்றி இதனைக் கார்பன் ஸப் ஆக்ஸைடாக மாற்றுகின்றது.

$$CH_2\begin{cases}COOH\\COOH\end{cases} \longrightarrow O=C=C=O + H_2O$$

மெலோனிக அமிலம் ↳ கார்பன் சப் ஆக்ஸைடு

இது டை கார்பாக்ஸலிக் அமிலங்களின் எல்லாக் கிரியைகளையும் தருகின்றது. இதனுடைய எத்தில் எஸ்டரானது பல இரசாயனப் பொருள்களைத் தயாரிப்பதில் முக்கியமான சேர்மமாக விளங்குகிறது.

சக்சினிக் அமிலம்

இது தாவரங்களிலும் பழுக்காத பழங்களிலும் அதிக அளவில் காணப்படுகின்றது. எத்திலீன் டை புரோமைடைப் பொட்டாசியம் சயனைடுடன் கிரியை புரியச் செய்வதன் மூலம் உண்டாகும் எத்திலீன் டை சயனைடை நீரால் பகுத்தால் சக்சினிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

$$\begin{matrix}CH_2Br\\|\\CH_2Br\end{matrix} \xrightarrow{KCN} \begin{matrix}CH_2CN\\|\\CH_2CN\end{matrix} \xrightarrow{4H_2O} \begin{matrix}CH_2-COOH\\|\\CH_2-COOH\end{matrix} + 2NH_3\uparrow$$

மெலியிக் அமிலத்தைக் கிரியா ஊக்கியின் முன்னிலையில் குறைத்தலுக்கு உட்படுத்தினால் இவ்வமிலத்தைத் தொழில் முறையில் தயாரிக்கலாம்.

$$\begin{array}{l} CH.COOH \\ \| \\ CH.COOH \end{array} + H_2 \longrightarrow \begin{array}{l} CH_2.COOH \\ | \\ CH_2.COOH \end{array}$$

இஃது ஒரு நிறமற்ற படிக வடிவமான திடப்பொருளாகும். நீரில் சிறிதளவு கரையும் தன்மையுடையது. பிற டை கார்பாக்ஸலிக் அமிலங்களைப் போலவே இரண்டு வகை எஸ்டர்களையும், உப்புகளையும், குளோரைடுகளையும், அமைடுகளையும் தருகின்றது.

அதனை அதன் உருகுநிலைக்கு மேல் சூடுபடுத்தினால் சக்சினிக் அன்ஹைடிரய்டாகவும், நீராகவும் சிதைவுறுகிறது.

$$\begin{array}{l} CH_2-COOH \\ | \\ CH_2-COOH \end{array} \longrightarrow \begin{array}{l} CH_2-CO \\ | \\ CH_2-CO \end{array}\!\!\!\!\begin{array}{l} \diagdown \\ \diagup \end{array}\!O + H_2O$$

சக்சினிக் அன்ஹைடிரய்டு அம்மோனியாவுடன் சேர்ந்து கிரியை புரிந்து சக்சினிமைடைத் தருகின்றது.

$$\begin{array}{l} CH_2-CO \\ | \\ CH_2-CO \end{array}\!\!\!\!\begin{array}{l} \diagdown \\ \diagup \end{array}\!O + NH_3 \longrightarrow \begin{array}{l} CH_2-CO \\ | \\ CH_2-CO \end{array}\!\!\!\!\begin{array}{l} \diagdown \\ \diagup \end{array}\!NH + H_2O$$

சக்சினிக் அமிலமானது வாசனைத் திரவியங்கள் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலையிலும், சாயத் தொழிலிலும், மருந்துகள் தயாரிக்கும் தொழிலிலும் பயன்படுகிறது. திட்டக் கரைசலாகத் தரம் பார்த்தலில் பயன்படுகிறது.

20. அபூரித டை கார்பாக்ஸலிக் அமிலங்கள்

மெலியிக் பியூமேரிக் அமிலங்கள் இவ்வினத்தைச் சேர்ந்தவை யாகும். இவை இரண்டும் ஒரே மாதிரியான மூலக்கூறு வாய் பாட்டினை உடையவையாகும் HOOC.CH=CH.COOH. *இவை ஜியோமிதி ஐசோமெர்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.*

பியூமேரிக் அமிலம்

*இது பியூமேரியா அவிஸ்யனலிஸ் என்ற செடியில் அதிக அளவில் காணப்படுகிறது. மெலியிக் அமிலத்தைச் சுமார் 150°*C*-க்குச் சூடுபடுத்தினாலோ, ஆல்கஹாலில் கரைக்கப் பட்ட பொட்டாஷ் காரத்துடன் மோனோ புரோமோ சக்சினிக் அமிலத்தைக் கிரியை புரியச் செய்தாலோ பியூமேரிக் அமிலம் உண்டாகிறது.*

$$\text{HOOC—CHOH—CH}_2\text{—COOH} \longrightarrow \text{HOOC.CH=CH.COOH} + \text{H}_2\text{O}$$

$$\text{HOOC—CHBr—CH}_2\text{—COOH} \xrightarrow{\text{KOH}} \text{HOOC—CH=CH.COOH} + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$$

பண்புகள்

*இஃது ஒரு நிறமற்ற படிக வடிவமான திடப்பொருளாகும். நீரில் கரையும் தன்மையுடையது. உருகுநிலை 287°*C.

ஒலிபீன்கள், இரண்டு உப்பு மூலத்திறன் எண்ணுள்ள அமீன்கள் ஆகிய இரண்டு வகைச் சேர்மங்களின் கிரியைகளையும் இது தருகின்றது. சோடியம் அமால்கத்துடன் இதனைக் குறைத் தலுக்கு உட்படுத்தினால் சக்சினிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

புரோமினுடன் சேர்ந்து டை புரோமோ சக்சினிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

$$HOOC-CH=CH-COOH+H_2 \longrightarrow HOOC-(CH_2)_2-COOH$$

$$HOOC-CH=CH-COOH+Br \longrightarrow HOOC-CHBr-CHBr-COOH$$

$$HOOC-CH=CH-COOH+HBr \longrightarrow HOOC-CHBr-CH_2-COOH$$

இதனைப் பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட்டுச் சுழிமாய் டார்ட்டாரிக் அமிலமாக ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்கின்றது.

$$HOOC--CH=CH-COOH+H_2O+[O] \longrightarrow \begin{array}{l} CHOH--COOH \\ | \\ CHOH-COOH \end{array}$$

இஃது ஒரு டை கார்பாக்ஸலிக் அமிலமாதலால் இஃது எஸ்டர்களையும் உப்புகளையும் அமைடுகளையும் தருகின்றது.

$$I \quad \begin{array}{l} CH.COONa \\ \| \\ CH.COONa \end{array} \qquad II \quad \begin{array}{l} CH.COOC_2H_5 \\ | \\ CH.COOC_2H_5 \end{array}$$

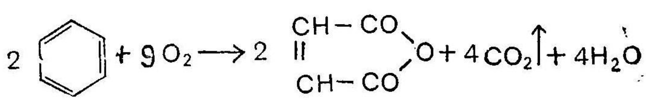
I சோடியம் பியூமேரேட்டு

II எத்தில் பியூமேரேட்டு

சுமார் 200°C-க்குச் சூடுபடுத்தும்பொழுது மெலியிக் அன்ஹைடிரய்டு உண்டாகிறது.

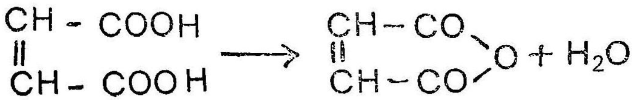
மெலியிக் அமிலம்

பென்சீனைக் காற்றுடன் சுமார் 450°C-க்குச் வெனேடியம் பெண்டாக்சைடின் முன்னிலையில் ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தல் மூலம் தொழில் முறையில் இவ்வமிலத்தை அதிக அளவில் தயாரிக்கலாம் மெலியிக் அன்ஹைடிரய்டை நீரில் கரைத்தால் மெலியிக் அமிலம் உண்டாகிறது.



பண்புகள்

மெலியிக் அமிலம் ஒரு நிறமற்ற படிக வடிவமான திடப் பொருளாகும். உருகுநிலை 130°C. நீரில் கரையும் தன்மை யுடையது. வேதிப் பண்புகளில் பியூமேரிக் அமிலத்தை ஒத்திருக் கின்றது. இதனைச் சக்சினிக் அமிலமாகக் குறைக்கலாம். புரோமி னுடன் சேர்ந்து டை புரோமோ சக்சினிக் அமிலமாக மாறு கின்றது. எஸ்டர்களையும் உப்புகளையும் உண்டாக்குகிறது. இதனைச் சுமார் 200°C-க்குச் சூடுபடுத்தினால் மெலியிக் அன்ஹைடிரய்டு உண்டாகிறது.



21. ஹைடிராக்ஸி டை கார்பாக்ஸலிக் அமிலங்கள்

டார்ட்டாரிக் அமிலம் அல்லது டை ஹைடிராக்ஸி அமிலமானது ஒரு முக்கியமான அமிலமாகும். இது புளி, மற்றும் சில பழங்களில் அமிலமாகவோ, பொட்டாசியம் அமில டார்ட்ரேட்டாகவோ காணப்படுகின்றது. திராட்சைப் பழங்களை நொதிப்படையச் செய்யும்போது கடைசிக் கட்டத்தில் பழச்சாறு வொய்னாக மாறும்பொழுது ஆர்கால் அல்லது பொட்டாசியம் அமில டார்ட்ரேட்டு என்ற பழுப்பு நிற வீழ் படிவாக மாறுகின்றது. இம்முறையில்தான் டார்ட்டாரிக் அமிலம் வியாபார முறையில் தயாராகின்றது.

தயாரிக்கும் முறைகள்

டை புரோமோ சக்சினிக் அமிலத்தை ஈரமுள்ள வெள்ளி ஆக்ஸைடுடன் சேர்த்துச் சிதைத்தால் டார்ட்டாரிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

$$\begin{array}{l} CHBr\ COOH \\ | \\ CHBr\ COOH \end{array} \xrightarrow[2H_2O]{\text{சிதைத்தல்}} \begin{array}{l} CHOH-COOH \\ | \\ CHOH-COOH \end{array} + 2HBr$$

2. ஆர்காலிலிருந்து இது தயாராகிறது. இதனைக் கொதிக்கும் நீரில் கரைத்துச் சுண்ணாம்புத் தண்ணீரைச் சேர்த்து நடு நிலைக்குக் கொண்டு வருதல் மூலம் தயாரிக்கலாம். இதன் மூலம் சாதாரண கால்ஸியம், பொட்டாசியம் டார்ட்ரேட்டுகள் உண்டாகின்றன. நீரில் கரையாத கால்ஸியம் டார்ட்ரேட்டை வடித்துப் பிரித்துவிட்டுப் பின் எஞ்சியுள்ள வடிநீருக்குக் கால்ஸியம் குளோரைடைச் சேர்க்கவேண்டும். இதன் மூலம் பொட்டாசியம் டார்ட்ரேட்டானது கால்ஸியம் டார்ட்ரேட்டு வீழ் படிவாகப் படிகின்றது.

$$2KHC_4H_4O_6 + Ca(OH)_2 \longrightarrow K_2C_4H_4O_6 + CaC_4H_4O_6 + 2H_2O$$

$$K_2C_4H_4O_6 + CaCl_2 \longrightarrow CaC_4H_4O_6 + 2KCl$$

மேற்கூறிய முறையில் தயாரிக்கப்பட்ட கால்ஸியம் டார்ட்ரேட்டை நீர்த்த கந்தகாமிலத்தால் சிதைக்கவேண்டும்.

$$CaC_4H_4O_6 + H_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + H_2C_4H_4O_6$$

நீரில் கரையாத கால்ஸியம் சல்பேட்டை வடித்துப் பிரித்துப் பின் படிகங்களாக மாற்றுவதற்கு அடர்ப்பிக்கவேண்டும்.

பண்புகள்

பௌதிகம்

இஃது ஒரு நிறமற்ற படிகமாகும். இதில் நீர் மூலக்கூறுகள் கிடையா. இது நீர், ஆல்கஹால் ஆகியவற்றில் எளிதில் கரைகின்றது. ஈதரில் கரையும் தன்மை கிடையாது. இது புளிப்புச் சுவை உடையதாக இருக்கின்றது.

இரசாயனம்

அமிலங்கள், ஈரிணை ஆல்கஹால்கள் ஆகியவற்றின் கிரியைகளை இரு முறை தருகின்றது. இஃது இருவகை உப்புகளைத் தருகின்றது. அவை சாதாரண உப்பு, அமில உப்பு ஆகியவையாகும்.

KOOC—CHOH—CHOH—COOH – பொட்டாசியம் அமில டார்ட்ரேட்டு

KOOC—CHOH—CHOH—COOK – பொட்டாசியம் டார்ட்ரேட்டு

சோடியம் பொட்டாசியம் டார்ட்ரேட்டு $NaKC_4H_4O_6$, பொட்டாசியம் ஆன்டிமோனைல் டார்ட்ரேட்டு $K(SbO)C_4H_4O_6$ ஆகிய இரண்டும் முக்கியமானவையாகும்.

ஹைடிரோ புரோமிக் அமிலத்துடன் இது டை புரோமோ சக்சினிக் அமிலத்தை உண்டாக்குகின்றது.

$$HOOC—CHOH—CHOH—COOH + 2HBr \longrightarrow HOOC—CHBr—CHBr—COOH$$

ஹைட்ரியாடிக் அமிலமானது இதனைச் சக்சினிக் அமிலமாகக் குறைக்கின்றது. டார்ட்டாரிக் அமிலம் ஒரு சிறந்த குறைப்பானகும். அம்மோனியா கல் வெள்ளி நைட்ரேட்டை வெள்ளி உலோகமாகக் குறைக்கின்றது. காரத்தில் கரைக்கப்பட்ட பொட்டாசியம் பர்

மாங்கனேட்டானது இதனை டை ஹைட்ராக்ஸி மெலியிக் அமில மாக ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்கின்றது.

$$\begin{matrix} CHOH\ COOH \\ | \\ CHOH\ COOH \end{matrix} + [O] \longrightarrow \begin{matrix} C(OH)COOH \\ \| \\ C(OH)COOH \end{matrix} + H_2O$$

இதனைச் சூடுபடுத்தினால் அன்ஹைடிரய்டு உண்டாகிறது.

$$\begin{matrix} CH(OH)\ COOH \\ CH(OH)\ COOH \end{matrix} \longrightarrow \begin{matrix} CHOH-CO \\ CHOH-CO \end{matrix}\Big\rangle O + H_2O$$

அடர் கந்தக அமிலத்துடன் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தினால் CO, CO_2 ஆகிய வாயுக்கள் வேகமாக வெளியேறுவதுடன் கார்பனும் அதிக அளவில் படிகின்றது.

உபயோகங்கள்

மலம் இளக்கிகளையும், இனிப்புப் பானங்களையும் தயாரிப்ப தற்கு இது பயன்படுகிறது. பொட்டாசியம் அமில டார்ட்ரேட்டு ரொட்டி சோடா செய்வதற்குப் பயன்படுகிறது. சோடியம் பொட்டாசியம் டார்ட்ரேட்டானது பெலிங்ஸ் கரைசலைத் தயாரிப்பதற்கும், கண்ணாடிகளுக்கும், வெள்ளி முலாம் பூசு வதற்கும் பயன்படுகிறது. பொட்டாசியம் ஆன்டிமோனைல் டார்ட் ரேட்டானது சாயத் தொழிலுக்கும், நிறம் நிறுத்தியாகவும் பயன் படுகின்றது.

22. ஐசோமெரிசம்

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சேர்மங்கள் ஒரே மாதிரியான மூலக்கூறு வாய்பாட்டையும், வேறுபட்ட அமைப்பு வாய்பாட்டையும் பண்புகளையும் கொண்டிருத்தலுக்கு ஐசோமெரிசம் எனப்பெயர்.

1. உள்ளமைப்பு ஐசோமெரிசம் (structural isomerism)
2. முப்பரிமாண மாற்றியம் (stereo isomerism)

உள்ளமைப்பு ஐசோமெரிசம்

இவ்வமைப்பானது மூலக்கூற்றிலுள்ள அணுக்கள் வெவ்வேறு விதமாக அடுக்கப்பட்டிருப்பதன் மூலம் உண்டாகிறது. அவை ஒரே மாதிரி மூலக்கூறு வாய்பாட்டையும், வேறுபட்ட உள்ளமைப்பு வாய்பாட்டையும் கொண்டிருக்கின்றது. இதனை மேலும் பின்வரும் வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

(அ) **சங்கிலி அல்லது உட்கரு ஐசோமெரிசம்** (Chain or nuclear isomerism)

இந்த ஐசோமெரிசமானது மூலக்கூற்றின் உட்கரு அமைப்பில் ஈடுபட்டுள்ள கார்பன் சங்கிலியிலுள்ள வேறுபாட்டால் உண்டாகிறது. (உ.ம்) சாதாரண பியூடேனும் $CH_3—CH_2—CH_2—CH_3$, ஐசோபியூடேனும் $CH_3—CH—CH_3$ சங்கிலி ஐசோமெர்களாகும்.

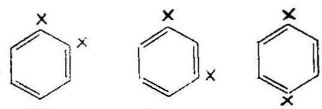
$$\begin{array}{c} CH_3—CH—CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{array}$$

சாதாரண பியூடேன் நேரான சங்கிலியையும், ஐசோபியூடேன் கிளைகளுள்ள சங்கிலியையும் கொண்டுள்ளன.

(ஆ) **இருப்பிடத்தைபொட்டிய ஐசோமெரிசம்** (Position isomerism)

பதிலீடு செய்யப்பட்டிருக்கும் அணுக்கள் அல்லது மூலக்கூறுகள் ஆகியவற்றின் வெவ்வேறு இருப்பிடங்களாலேயே

இந்த ஐசோமெரிசம் உண்டாகிறது. n-புரோபைல் ஆல்கஹால் $CH_3-CH_2CH_2OH$, ஐசோபுரோபில் ஆல்கஹால் $CH_3-CHOH-CH_3$. சாதாரண புரோபில் ஆல்கஹாலிலுள்ள பிரிவானது ஓரிணைக் கார்பன் அணுவுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. ஐசோ புரோபில் ஆல்கஹாலில் ஈரிணைக் கார்பன் அணுவுடன் இணைக்கப் பட்டிருக்கிறது. இரண்டு அணுக்கள் அல்லது பிரிவுகள் பிரதியீடு செய்யப்பட்ட ஆர்த்தோ மெட்டா பேரா பென்சீன் வழிச் சேர்மங்களைக் கொடுக்கின்றது.



ஆர்த்தோ மெட்டா பேரா

ஒலிபீன் அசெட்டிலீன் சேர்மங்களிலுள்ள இரண்டு பிணைப்பு அல்லது மூன்று பிணைப்புகளின் இருப்பிடத்தைப் பொறுத்து ஐசோமெரிசம் உண்டாகிறது.

$CH_2=CH-CH_2-CH_3$ - 1-பியூட்டீன்
$CH_3-CH=CH-CH_3$ - 2-பியூட்டீன்

(இ) சிறப்புப் பிரிவு ஐசோமெரிசம் (Functional isomerism)

இவ்வகை ஐசோமெரிசம் சேர்மங்களில் பலவகைச் சிறப்புப் பிரிவுகளைக் கொண்டதாலேயே உண்டாகிறது. இவை வேறு பட்ட பல ஓரியல்புள்ள வரிசைகளைக் கொண்டவையாகவே இருக் கின்றன. (உ.ம்)

$C_2H_5-O-C_2H_5$ - எத்தில் ஈதர்
C_2H_5OH - பியூட்டைல் ஆல்கஹால்

(ஈ) மெட்டா மெரிசம் (Metamerism)

பல் இணை திறன்களைக் கொண்ட அணு அல்லது பிரிவுடன் வேறுபட்ட ஆல்கைல் ஹேலைடுகள் இணைக்கப்பட்டிருப்பதே இவ் விணை திறனுக்குக் காரணமாக இருக்கின்றது. ஈதர்கள், ஈரிணை முவ்விணை ஆல்கஹால்கள், ஈரிணை முவ்விணை அமீன்கள், கீட் டோன்கள், எஸ்டர்கள் ஆகியவை இவ்வகை ஐசோமெரிசத்தைக் காட்டுகின்றன. (உ.ம்) $CH_3-O-C_3H_7$; $C_2H_5-O-C_2H_5$
மெத்தில் புரோபில் ஈதர் டை எத்தில் ஈதர்
ஆகியவை மெட்டாமெர்களாகும்,

(உ) டாட்டாமெரிசம் (Tautomerism)

ஒரு சேர்மமானது கிரியையில் ஈடுபடும்பொழுது இரண்டு வேறுபட்ட அமைப்புகளைக் கொண்ட ஒன்ருக இருக்குமாஞல் அத்தன்மைக்கு டாட்டாமெரிசம் எனப்பெயர். (உ.ம்) ஹைடிரஜன் சயனைடு சலனச் சமநிலையில் இருக்கும்பொழுது இரண்டு அமைப்புகளைக் கொண்டதாக இருக்கின்றது.

$$HC{\equiv}N \rightleftharpoons H{-}N{=}C$$

அசெட்டோ அசெட்டிக் எஸ்டரும் டாட்டா மெரிசத்தைக் காட்டுகின்றது.

$$CH_3{-}\underset{\underset{O}{\parallel}}{C}{-}CH_2{-}COOC_2H_5 \rightleftharpoons$$

$$CH_3{-}C(OH){=}CH.COOC_2H_5$$

பலவீனமாக இணக்கப்பட்டிருக்கும் ஹைடிரஜன் அணுவானது ஓர் அணுவிலிருந்து மற்ருேர் அணுவிற்கு நகர்ந்து விடுவதால் டாட்டாமெரிசம் உண்டாகிறது.

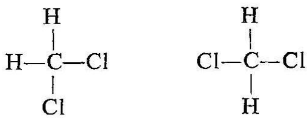
முப்பரிமாண மாற்றியம் (Stereo isomerism)

பலவகை ஐசோமெரிஸங்களையும் விளக்குவதற்கு அமைப்பு வாய்பாடு போதுமானதன்று. வேறுபட்ட குணங்களையுடைய இரண்டு அல்லது இரண்டிற்கு மேற்பட்ட பொருள்கள் ஒரே மாதிரியான அமைப்பை உடையனவாக இருக்கின்றன. $HOOC{-}CH{=}CH{-}COOH$ என்ற வாய்பாடு நான்கு சேர்மங்களைக் குறிப்பதாக இருக்கின்றது. $CH_3{-}CHOH{-}COOH$ என்பது மூன்று வகை அமிலங்களைக் குறிப்பதாக இருக்கின்றது. அமைப்பு வாய்பாடானது ஒரு சேர்மத்தின் மூலக்கூற்றினுள்ள பல அணுக்கள் ஒன்றின் இணைதிறனை மற்ருென்று பூரிதமடையச் செய்வதையே காட்டுவதாக இருக்கின்றது. புறவெளியில் அணுக்கள் ஒன்றிலிருந்து மற்ருென்று அமைக்கப்பட்டிருக்கும் முறையைப் பற்றி இவ்வாய்பாடு எதுவும் கூறவில்லை.

லீபெல் வேண்ட்ஹோபின் கார்பன் அணுவின் நான்முகித்தத்துவம் (Lebel and Van't Hoff's Tetrahedral Theory.)

எம்முறையில் தயாரித்தாலும் ஒரே ஒரு ஹைட்ரஜன் அணு பிரதியீடு செய்யப்பட்ட மீதேனின் பிரதியீட்டுச் சேர்மமே

உண்டாவதால் கார்பன் அணுவின் நான்கு இணைதிறன்களும் சமமானவை என அறிகிறோம். கார்பன் அணுவின் நான்கு இணை திறன்களும் ஒரே சம நிலையில் இருக்கவில்லை. கார்பன் அணுவின் நான்கு இணைதிறன்களும் ஒன்றிற்கொன்று நேர்கோணத்திலும், ஒரே சம நிலையிலும் இருப்பதாகக் கற்பனை செய்து கொண்டோமானால் CH_2Cl_3 என்ற வாய்பாட்டிற்கு இரண்டு ஐசோமெர்கள் இருக்கவேண்டும். ஆனால் உண்மையில் ஒன்று மட்டுமே காணப்படுகின்றது.

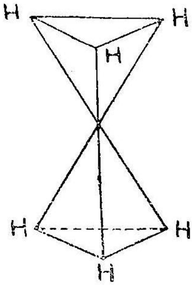


I II

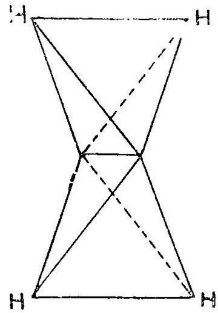
இதிலிருந்து கார்பன் அணுவின் நான்கு இணைதிறன்களும் ஒரே சம நிலையில் இருப்பதில்லை என்று தெரிகிறது. *1874*-ஆம் ஆண்டு வேண்ட்ஹோப், லேபெல் ஆகிய இருவரும் தனித்தனியே பின்வரும் கொள்கையை வெளியிட்டுள்ளனர். கார்பன் அணுவின் நான்கு இணைதிறன்களும், மையத்தில் கார்பன் அணுவைக் கொண்ட ஓர் ஒழுங்கான நான்முகியின் நான்கு மூலைகளை நோக்கிச் செல்வதாகக் கற்பனை செய்து கொள்ளவேண்டும். சேர்க்கும் இணைதிறனை ஒரு நேர்கோடாகவோ, இரண்டு நான்முகிகளின் மையத்தின் வழியாகச் செல்லும் அச்சாகவோ இரண்டு கார்பன் அணுக்களுக்கு இடையே உள்ள ஓர் ஒற்றைப் பிணைப்பை இரண்டு நான்முகிகள் அவற்றின் மூலையோடு மூலையாக இணைகப்பட்டிருப்பதன் மூலம் காட்டவேண்டும். மேல் அல்லது கீழுள்ள நான்முகியானது ஒரு பொதுவான அச்சின்மீது மூலக்கூற்றின் அமைபில் எவ்வித மாறுதலையும் உண்டாக்காமல் சுழல்கின்றது. இதுவே இயங்கும் பிணைப்பின் (mobile linkage) கொள்கையாகும்.

இரண்டு கார்பன் அணுக்களுக்கு இடையே உள்ள ஓர் இரட்டைப் பிணைப்பை, இரண்டு நான்முகிகளையும் ஒரு நான்முகியின் ஒரு பக்கமானது மற்றொரு பக்கத்துடன் இணையும் வண்ணம் சேர்ப்பதன் மூலம் குறிக்கலாம். இரண்டு நான்முகிகளையும் முகப்போடு முகப்பாகச் சேர்ப்பதன் மூலம் ஒரு மூன்று பிணைப்பானது காட்டப்படுகின்றது. ஈதேன், எத்திலீன்

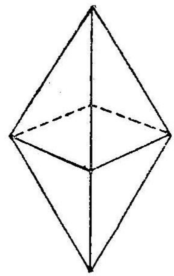
அசெட்டிலீன் ஆகிய மூலக்கூறுகள் படத்தில் காட்டப்பட்டிருக்கின்றன.



படம் 41.



படம் 42.



படம் 43.

இரண்டு வகை முப்பரிமாண மாற்றியங்கள்

முப்பரிமாண மாற்றிய கார்பன் சேர்மங்கள் இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

(அ) முக்கியமான பண்புகளில் ஒன்றுபட்டும், ஒளி சுழற்றும் தன்மை முனைவுகொள் ஒளிபோன்ற பண்புகளில் வேறுபட்டும் காணப்படும். இவ்வகைச் சேர்மங்கள் ஒளி சுழற்றும் ஐசோமெர்கள் அல்லது ஒளிநேர்மாறு வடிவங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவற்றிற்கு எதிர் வேற்றுமை உருக்கள் எனப் பெயர். இவ்வகைச் சேர்மங்களில் பெரும்பாலானவை ஒரு சமச்சீர்மையற்ற கார்பன் அணுவைக் கொண்டவையாக இருக்கின்றன. அதாவது நான்கு வேறுபட்ட ஒரிணை திறனையுடைய பிரிவுகள் அல்லது அணுக்கள் இணைக்கப்பட்ட கார்பன் அணு. பின்வரும் சமச்சீர்மையற்ற கார்பன் அணுக்களைக் கொண்ட சேர்மங்களிலுள்ள கார்பன் அணுக்கள் கனமான எழுத்தால் குறிக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

$CH_3.CHOH.COOH$ – (லேக்டிக் அமிலம்)

$C_6H_5CHOH.COOH$ – (மென்டலிக் அமிலம்)

$HOOC—CHOH—CH_2COOH$ – (மெலியிக் அமிலம்)

$CH_3—(C_2H_5)CH—CH_2OH$ – (ஒளி சுழற்றும் அமைல் ஆல்கஹால்)

இவை எல்லாப் பௌதிகப் பண்புகளிலும் ஒரு சில இரசாயனப் பண்புகளிலும் வேறுபட்டும், முனைவுகொள் ஒளியைப் பாதிக்

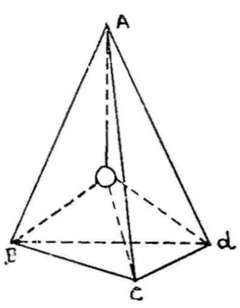
காதனவாயும், ஒரே மாதிரியான அமைப்பு வாய்பாட்டைக் கொண்டவையாயும் காணப்படும் பொருள்கள். இவ்வகைச் சேர்மங்கள் எப்பொழுதும் ஓர் இரட்டைப் பிணைப்பைக் கொண்டவையாக இருக்கும். இவைகளுக்கு ஜியோமிதி ஐசோமெர்கள் எனப் பெயர்.

ஒளியியல் மாற்றியம் (Optical isomers)

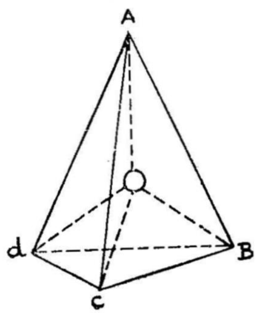
சாதாரண ஒளிக் கற்றையானது கதிர்கள் கடந்து செல்லும் திசைக்கு நேர்கோணத்தில் எல்லாத் திசைகளிலும் அதிர்வடைகின்றது. ஒளிக்கதிர்களை ஒரே ஒரு தளத்தில் மட்டும் அதிர்வடையச் செய்தால் அவ்வொளியை முனைவு கொண்ட ஒளியாகக் கொள்ளலாம். அதிர்வு நிகழும் தளத்திற்குச் செங்குத்தாக இருக்கும் தளத்திற்கு ஒளி முனைவு கொள்ளும் தளம் எனப் பெயர். டூர்மலீன் அல்லது ஐஸ்லண்ட் ஸ்பார் போன்ற பொருள்களின் ஊடே ஒளியைச் செலுத்துவதன் மூலம் அதனை முனைவு கொண்ட ஒளியாக மாற்றலாம். இவ்விதமாக முனைவு கொண்ட ஒளி செல்லும் பாதையில் ஒளியை முனைவு கொள்ளச் செய்யும் படிகம் ஒன்றை வைக்கவேண்டும். இரண்டாவது படிகத்தின் முகப்பானது முதல் படிகத்தின் முகப்பிற்கு இணையாக இருக்குமானால் முனைவுகொண்ட ஒளியானது பாதிக்கப்படாமல் செல்கிறது. இரண்டாவது படிகத்தை ஒளியின் அச்சின் வழியாகச் சுழற்றினால் பிரகாசம் சிறிது சிறிதாகக் குறைந்து படிகமானது நேர்கோணத்திற்குச் சுழற்றப்பட்டவுடன் பூஜ்யமாகி விடுகிறது. இக்கொள்கையைப் பொலாரிமீட்டர் (polarimeter) என்ற கருவியின் மூலமாக விளக்கலாம். இக்கருவியின் ஒரு முனையிலுள்ள குழாயினுள் ஒளிக்கற்றையை முனைவு கொள்ளச்செய்யும் படிகம் ஏதாவது ஒன்று அல்லது நைகால் பிரிசத்தை (nicol prism) வைத்துக் கருவியின் மறுமுனையில் ஒளியைப் பகுத்தறியும் (analyser) தன்மையுடைய படிகம் அல்லது பிரிசத்தை வைக்க வேண்டும். இதனை முனைவு கொண்ட ஒளியின் அச்சின் வழியாகச் செலுத்தலாம். பகுத்தறியும் படிகத்துடன் ஒரு கூர்மையான ஊசியானது இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வூசியானது ஓர் அளவு கோலின்மீது நகர்ந்து செல்வதால் பகுத்தறியும் படிகம் எந்தக் கோணத்திற்கு நகர்ந்து செல்கின்றது என்பதை இதன் மூலம் அளப்பது சாத்யமாகிறது.

ஒளியை முனைவு கொள்ளச் செய்யும் படிகத்தையும், ஒளியைப் பகுத்தறியும் படிகத்தையும் அவற்றின் முகப்புகள் ஒன்றிற்கொன்று இணையாகச் செல்லுமாறு வைக்கவேண்டும். இவ்விதமாக அமைப்பதால் இவற்றின் வழியாகச் செல்லும் முனைவு கொண்ட ஒளியானது பாதிக்கப்படாமல் செல்கின்றது.

இப்பொழுது ஒளியின் பிரகாசம் உச்ச நிலையை அடைகின்றது. ஒளியை முனைவு கொள்ளச் செய்யும் படிகத்தையும், ஒளியைப் பகுத்தறிய உதவும் படிகத்திற்கிடையேயும் காய்ச்சி வடித்த நீரைக் கொண்ட ஒரு சிறிய கண்ணாடிக் குழாயை வைக்க வேண்டும். இப்பொழுது குழாயினூடே ஊடுருவிச் செல்லும் ஒளியின் பிரகாசத்தில் எந்தவித மாறுதலும் நிகழ்வதில்லை. குழாயிலுள்ள காய்ச்சி வடித்த நீரை அகற்றிவிட்டு அதற்குப் பதிலாக மிருகக் கறிச் சாற்றிலிருந்து தயாரிக்கப்பட்ட லேக்டிக் அமிலத்தை எடுத்துக்கொண்டால் ஒளியின் பிரகாசம் சிறிது மங்குகிறது. பழைய பிரகாசத்தை மீண்டும் பெறுவதற்கு ஒளியைப் பகுத்தறியும் படிகத்தை வலப் பக்கமாக ஒரு கோணத்திற்குச் சுழற்றவேண்டும். மிருகக் கறிச் சாற்று லேக்டிக் அமிலமானது ஒளிமுனைவு கொள்ளும் தளத்தை வலக் கை பக்கமாகச் சுழற்றுவதாலேயே பிரகாசம் சிறிது மங்குகிறது. முனைவு கொண்ட ஒளியின் தளத்தைச் சுழற்றும் தன்மையுடைய பொருள்களுக்கு ஒளி சுழற்றும் தன்மையுடைய பொருள்கள் எனப்பெயர். ஒளி சுழற்றும் தன்மைக்குப் படிகத்தின் சீர்மையற்ற தன்மையோ, மூலக்கூறு முழுவதும் சீர்மையற்றிருப்பதோ காரணமாக இருக்கலாம். குவார்ட்ஸ் சோடியம் குளோரேட்டு, சோடியம் புரோமேட்டு ஆகியவை சீர்மையற்ற வடிவத்தைக் கொண்டவையாக இருப்பதே அவற்றின் ஒளி சுழற்றும் தன்மைக்குக் காரணம். ஒளி சுழற்றும் தன்மையுடைய பெரும்பாலான அங்ககச் சேர்மங்கள் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட சீர்மையற்ற கார்பன் அணுக்களைக் கொண்டவையாக இருக்கின்றன. நான்முகிக் கொள்கையின்படி கார்பன் அணுவின் நான்கு இணைதிறன்களும் ஓர் ஒழுங்கான



படம் 43(a).



படம் 43(b).

நான்முகத்தின் நான்கு மூலைகளையும் நோக்கிச் செல்கின்றது எனவும், இந்நான்முகத்தின் மத்தியில் கார்பன் அணு இருக்

கின்றது எனவும் கொள்ளவேண்டும். இக்கொள்கையின்படி cabcd என்ற சேர்மமானது ஒன்றோடொன்று பொருந்தாத இரண்டு வடிவங்களைக் கொண்டிருக்கும்.

இவற்றில் ஒன்று மற்றொன்றின் பிரிதிபிம்பமாக இருக்கின்றது. இவற்றிற்கிடையே உள்ள ஒற்றுமை வலக் கைக்கும் இடக் கைக்கும் இடையே உள்ள ஒற்றுமையாகும் இந்த எதிர் வடிவத் தன்மையானது (enantiomorphism) பொருளின் ஒளி சுழற்றும் பண்புகள், படிக வடிவத்தைப் பொறுத்த பண்புகள் ஆகியவற்றில் மீண்டும் மீண்டும் தோன்றுகிறது. பிற குணங்களில் இவை இரண்டும் ஒரே மாதிரியாக இருக்கின்றன.

ஒரு சீர்மையற்ற கார்பன் அணுவைக் கொண்ட சேர்மங்கள்

இவ்வகை ஐசோமெர்களில் குறிப்பிடத்தக்க மாறுதல் பொருள்கள் திரவநிலையில் இருக்கும்பொழுதோ, பொருள்களின் கரைசல்களிலோ, அவற்றின் ஒளி சுழற்றும் தன்மையிலோ காணப்படுகின்றன. இவை ஒளி சுழற்றும் தன்மையுடைய இரண்டு வடிவங்களில் காணப்படுகின்றன. ஒன்று முனைவு கொண்ட ஒளியின் ஒளி முனைவு கொள் தளத்தை வலக் கை பக்கமாவும், மற்றொன்று இடக் கை பக்கமாகவும் ஒரே அளவிற்குச் சுழலச் செய்கின்றன. இவ்விரண்டு எதிர் வடிவத் தன்மையுடைய வடிவங்களும் ஒளியைச் சுழலச் செய்யும் திசையில் மட்டுமே மாறுபட்டிருப்பதால் இவை ஒளி நேர்மாறு வடிவங்கள் (optical antipodes) என அழைக்கப்படுகின்றன.

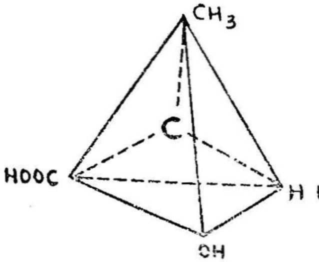
இவை டெக்ஸ்ட்ரோ லீவோ வடிவங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. d, l அல்லது +, — என்பவற்றை இவற்றின் பெயரின் முன்னால் சேர்க்கவேண்டும். ஒளியை வலப் பக்கமாகச் சுழற்றும் ஐசோமெர் d ஐசோமெர் எனவும், ஒளியை இடப் பக்கமாகச் சுழற்றும் ஐசோமெர் l ஐசோமெர் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. (+ லேக்டிக் அமிலம் அல்லது d லேக்டிக் அமிலம், — லேக்டிக் அமிலம் அல்லது l லேக்டிக் அமிலம்).

ஒரு சேர்மத்தின் சம அளவுள்ள d ஐசோமெர்களை ஒன்றோடொன்று சேர்த்தால் ஒன்று மற்றொன்றிற்கு எதிர்ப்புறமாக வெளிப்பக்கமாகச் சுழல்வதால் ஒளி சுழற்றும் தன்மையை இழந்த ஒரு பல் பகுதிச் சேர்க்கை உண்டாகிறது. ஒளி சுழற்றும் தன்மையற்ற இவ்வகைச் சேர்மங்கள் சுழிமாய் கலவை (racemic mixture) என அழைக்கப்படுகின்றன. இவற்றின் பெயருக்கு முன்னால் dl அல்லது r என்ற முன்னிலையைச் சேர்க்கவேண்டும்.

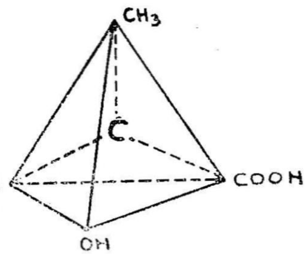
கார்பன் அணுவின் சீர்மையற்ற தன்மை நீக்கப்பட்டால் ஒளி சுழற்றும் தன்மையும் ஐசோமெரிஸமும் மறைந்து விடுகின்றன. இரண்டு ஒளி சுழற்றும் தன்மையுடைய மேலிக் அமிலங்களும் ஹைடிரஜன் அயோடைடுடன் குறைத்தலுக்கு உட்படுத்தினல் ஒளி சுழற்றும் தன்மையற்ற சக்சினிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

$$HOOC-CHOH-CH_2-COOH \longrightarrow HOOC-CH_2-CH_2-COOH$$

ஒரு சீர்மையற்ற கார்பன் அணுவைக் கொண்ட சேர்மத்திற்கு லேக்டிக் அமிலம் சிறந்த உதாரணமாகும் $CH_3CHOH-COOH$. இவ்வமிலமானது இரண்டு ஒளி சுழற்றும் தன்மையுடைய அமிலங்களையும், ஒரு சுழற்றும் தன்மையற்ற சுழிமாய் கலவையையும் உண்டாக்குகின்றது. இவ்விரண்டு ஒளி நேர்மாறு வடிவங்களும் பின்வருமாறு காட்டப்பட்டிருக்கின்றன.



படம் 44.



படம் 45.

சுழிமாய் லேக்டிக் அமிலமானது சாதாரண முறையிலோ, நொதித்தல் முறையிலோ தயாரிக்கப்படுகின்றது. இதன் உருகுநிலை 18°C. இஃது அதன் ஒளி சுழற்றும் தன்மையுடைய ஐசோமெர்களிலிருந்து அதன் கரைதிறனில் மாறுபடுகின்றது. இவ்வமிலத்தின் ஒளி சுழற்றும் தன்மையற்ற கால்ஸியம் உப்பானது ஐந்து நீர் மூலக்கூறுகளையும், துத்தநாக உப்பு மூன்று நீர் மூலக்கூறுகளையும் கொண்டிருக்கின்றன. ஒளி சுழற்றும் தன்மையுடைய இவ்வமிலத்தின் கால்ஸிய துத்தநாக உப்புகள் முறையே நான்கு, இரண்டு நீர் மூலக்கூறுகளையும் கொண்டிருக்கின்றன.

d அல்லது சார்கோ லேக்டிக் அமிலம்: மிருகக் கறிச் சாற்றை நீரில் எடுத்துக் கொண்டு ஈதருடன் சேர்த்துக் குலுக்கினல் சார்கோ லேக்டிக் அமிலம் உண்டாகிறது. இதன் உருகுநிலை 26°C.

லேக்டிக் அமிலத்தின் சுழியாய் கலவையைப் பிரிப்பதன் மூலம் l லேக்டிக் அமிலம் தயாரிக்கப்படுகின்றது. சுழியாய் அமிலத்தை ஒளி சுழற்றும் தன்மையுடைய சின்கோனின் காரத்துடன் கிரியை புரியச் செய்யவேண்டும். சின்கோனின் l லேக்டேட்டானது பின்னப் படிகமாக்குதல் முறையில் பிரிக்கப்பட்டு ஹைடிரோ குளோரிக் அமிலத்தில் சிதைக்கப்படுகின்றது. இதன் உருகு நிலையும் 26°C. ஒளி சுழற்றும் தன்மையுடைய ஹைடிரஜன் அயோடைடால் குறைத்தால் புரோபியூனிக் அமிலம் உண்டாகிறது. ஒளி சுழற்றும் தன்மையுடைய பிற அமிலங்களுக்கு உதாரணங்களாவன: மெலியிக் அமிலம் HOOC—CHOH—CH_2—COOH, மென்டலிக் அமிலம் C_6H_5.CHOH.COOH, அமைல் ஆல்கஹால் [$CH_3(C_2H_5)CH{\cdot}CH_2OH$]. இச்சேர்மங்கள் அனைத்தும் இரண்டு ஒளி சுழற்றும் வடிவங்களிலும், ஓர் ஒளி சுழற்றும் தன்மையற்ற வடிவத்திலும் காணப்படுகின்றன.

இரண்டு அல்லது இரண்டிற்கு மேற்பட்ட சீர்மையற்ற கார்பன் அணுக்களைக் கொண்டவற்றிற்கு உதாரணங்கள்

சீர்மையற்ற கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்க அதிகரிக்க அச்சேர்மத்தின் ஐசோமெர்களின் எண்ணிக்கையும் அதிகரிக்கின்றது. ஒரு சேர்மத்தில் மூலக்கூற்றிலுள்ள சீர்மையற்ற கார்பன் அணுக்களைக் கொண்டிருக்குமானல் அச்சேர்மத்திற்கு 2^n ஒளி சுழற்றும் தன்மையுடைய ஐசோமெர்கள் உண்டாகின்றன. இந்த ஐசோமெர்கள் ஒவ்வொன்றிற்கும் எதிர் எதிரான சுழற்சியை உடைய இரண்டு கண்ணாடிப் பிம்பங்கள் உண்டாகின்றன. குளுக்கோஸ் மூலக்கூற்றில் நான்கு சீர்மையற்ற கார்பன் அணுக்கள் காணப்படுகின்றன. எனவே இச்சேர்மமானது $2^4 = 16$ ஒளி சுழற்றும் தன்மையுடைய ஐசோமெர்கள் உண்டாகின்றன. இவற்றில் சில சீர்மையற்ற கார்பன் அணுக்கள் ஒரே மாதிரியாக இருப்பதன் காரணத்தால் சில ஐசோமெர்கள் குறைவாக இருப்பதை அறிகின்றோம்.

இரண்டு சீர்மையற்ற கார்பன் அணுக்களைக் கொண்ட சேர்மமானது $2^2 = 4$ ஒளி சுழற்றும் வடிவங்களைக் கொண்டிருக்கிறது. இந்த இரண்டு ஜதை ஐசோமெர்கள் சமமானதும் எதிர் எதிரானதுமான சுழற்சியை உடையனவாக இருக்கின்றன. இவை தவிர ஒளி சுழற்றும் தன்மையற்ற இரண்டு சுழிமாய் வடிவங்களையும் கொண்டிருக்கிறது. இவ்விரண்டு கார்பன் அணுக்களையும் A, B என்ற இரண்டு எழுத்துக்களால் வேறுபடுத்திக் காட்ட வேண்டும். இம்மூலக்கூற்றின் அணுக்கள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் விதத்தை +, — அடையாளங்களால் வேறுபடுத்திக் காட்ட

வேண்டும். பின்வரும் வடிவங்களைச் சாதாரணமாக எதிர் பார்க்கலாம்.

(*1*) +A,+B (*2*) —A,—B (*3*) +A,—B, (*4*) —A,+B

டைபுரோமோ சினமிக் அமிலமானது C_6H_5—CHBr—CHBr —COOH இரண்டு சீர்மையற்ற கார்பன் அணுக்களைக் கொண்ட சேர்மத்திற்கு உதாரணமாகும். இச்சேர்மமானது நான்கு ஒளி சுழற்றும் தன்மையுடைய வடிவங்களிலும், இரண்டு ஒளி சுழற்றும் தன்மையற்ற வடிவங்களிலும் காணப்படுகின்றது.

ஒரே மாதிரியான அமைப்பையுடைய இரண்டு சீர்மையற்ற கார்பன் அணுக்களைக் கொண்ட சேர்மத்தை Cabc—Cabc என்ற பொதுவான வாய்பாட்டைக் கொண்டிருக்கிறது. இவற்றில் இரண்டு ஒளி நேர்மாறு வடிவங்களாகும். மற்றொன்று மூலக்கூற்றி லுள்ளேயே உள்ள சமச் சீர்மையால் ஒளி சுழற்றும் தன்மையை அடைந்து விடுகிறது. இது பிரியும் தன்மை அற்றது. மீசோ வடிவம் என அழைக்கப்படுகின்றது. இவை தவிர இரண்டு ஒளி சுழற்றும் தன்மையுடைய சேர்மங்களும் ஒன்று சேர்ந்து சுழிமாய் கலவை ஒன்றை உண்டாக்குகின்றன.

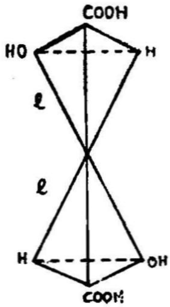
A என்பதற்கு பதிலாக B-யைச் (A = B) சேர்த்துக் கொண்டால் *3*, *4* அமைப்புகள் ஒரே மாதிரியாக மாறிவிடு கின்றன.

(*1*) +A,+A (*2*) —A,—A (*3*) —A,+A (*4*) +A,—A

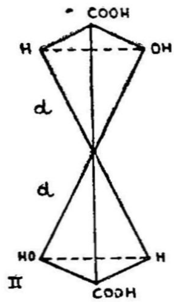
இரண்டு சீர்மையற்ற கார்பன் அணுக்களைக் கொண்டி ருப்பினும் *3*-ஆம், *4*-ஆம் ஒளி சுழற்றும் தன்மையை இழந்து விடு கின்றன. இம் மூலக்கூறுகளின் ஒரு பாதியின் சுழற்சியானது மற்றொரு பாதியின் சுழற்சிக்கு எதிராகவும் சமமாகவும் இருப் பதன் காரணமாக இவை ஒளி சுழற்றும் தன்மையற்றனவாக இருக்கின்றன.

இரண்டு வேறுபட்ட சீர்மையற்ற கார்பன் அணுக்களைக் கொண்ட சேர்மத்திற்கு உதாரணம் டார்ட்டாரிக் அமிலமாகும். (HOOC.CHOH.CHOH.COOH). ஒளி சுழற்றும் தன்மையின் சரித்திரத்தில் இவ்வமிலம் முக்கியமான இடத்தை வகிக்கின்றது. டார்ட்டாரிக் அமிலமானது d, l, dl வடிவங்களில் காணப்படு கின்றது. டெக்ஸ்ட்ரோ, லீவோ டார்ட்டாரிக் அமிலங்கள் ஒளியை முறையே வலப் பக்கமாகவும் இடப் பக்கமாகவும், சுழற்று

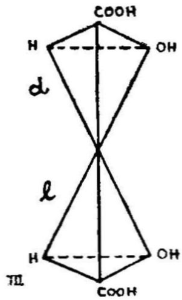
கின்றன. மீசோ சுழிமாய் அமிலங்கள் ஒளியைச் சுழற்றும் தன்மை யற்றனவாய் இருக்கின்றன



படம் 46.

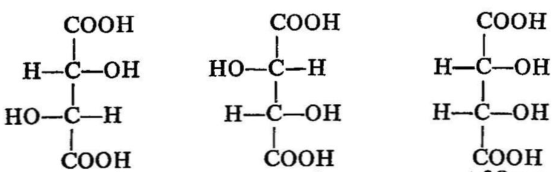


படம் 47.



படம் 48.

கார்பாக்ஸில் பிரிவுகளை இணைத்துள்ள இரண்டு இணை திறன்களை அவற்றின் பொதுவான அச்சின் வழியாக இழுத்து ஹைடிரஜன் அணுவையும், ஹைடிராக்ஸில் பிரிவையும், இரண்டு இணை திறன்களையும் நேர்க்கோட்டின் அச்சிற்கு நேர்க்கோணத்தில் இணைத்து இவற்றின் வடிவங்களை அமைக்கலாம்.



d l (மீசோ)

d வடிவத்தில் மேல் பாதியும், கீழ்ப் பாதியும் ஒளியை வலப் பக்கமாகச் (H-இலிருந்து COOH-க்குச் சுழல்கின்றது) சுழற்று கின்றன. இதைப் போலவே லீவோ வடிவம் ஒளியை இடப் பக்கமாகச் சுழற்றுகின்றது. மீசோ வடிவத்தில் மேல் பாதி ஒளியை எந்த அளவிற்கு வலப் பக்கமாகச் சுழற்றுகிறதோ அதே அளவிற்குக் கீழ்ப்பாதி ஒளியை இடப் பக்கமாகச் சுழற்று கின்றது.

டெக்ஸ்ட்ரோ டார்ட்டாரிக் அமிலமானது திராட்சைப் பழச் சாற்றில் அதிக அளவு காணப்படுகிறது. இதன் உருகுநிலை 170°C. லீவோ டார்ட்டாரிக் அமிலம் சுழிமாய் அமிலத்தை ஒளியைச்

சுழற்றும் குவினைனுடன் கிரியை புரியச் செய்து பிரிக்கலாம். இதன் உருகுநிலை 170°C. இது வேறுபட்ட குறை முகங்களைக் கொண்டதாக இருக்கின்றது. படிக வடிவத்திலும், ஒளியை முனைவு கொள்ளச் செய்வதிலும் தவிரப் பிற பண்புகளில் இவ்விரு ஐசோமெர்கள் ஒன்றையொன்று ஒத்திருக்கின்றன. ஒளி சுழற்றும் தன்மையுடைய இரண்டு வடிவங்களும், அவற்றின் கரைதிறன், அடர்த்தி, படிக வடிவங்கள் ஆகிய பண்புகளில் அவற்றின் ஒளி சுழற்றும் தன்மையற்ற சுழிமாய், மீசோ வடிவங்களிலிருந்து வேறுபடுகின்றன.

சுழிமாய் டார்ட்டாரிக் அமிலத்தை, d அல்லது l டார்ட்டாரிக் அமிலததை அடர் சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடுக் கரைசலுடன் சேர்த்துச் சூடு படுத்துவதன் மூலமோ, நேரடியாகவோ தயாரிக்கலாம். இஃது இரண்டு நீர் மூலக்கூறுகளைக் கொண்டதாக இருக்கின்றது. நீர் மூலக்கூறுகள் நீக்கப்பட்ட இவ்வமிலமானது சுமார் 206°C-இல் சிதைக்கப்படுகின்றது. வேதிப் பண்புகளில் இது d அல்லது l அமிலத்தைக் கொடுக்கிறது. கரைதிறன், அடர்த்தி, படிக வடிவம் போன்ற பௌதிகப் பண்புகளில் அதன் ஒளி சுழற்றும் தன்மையுடைய ஐசோமெர்களிலிருந்தும் மீசோ அமிலத்திலிருந்தும் வேறுபடுகின்றது. அமிலம் அல்லது அதனுடைய கால்ஷிய உப்பானது நீரில் மிகக் குறைந்த அளவு கரையும் தன்மையுடையது. d, l ஆகிய அமிலங்கள் கலந்த கலவையாக இருத்தலால் இதற்கு ஒளியைச் சுழற்றும் தன்மை கிடையாது.

மீசோ டார்ட்டாரிக் அமிலமானது d டார்ட்டாரிக் அமிலத்தை நீர் அல்லது நீர்த்த ஹைடிரோ குளோரிக் அமிலத்தோடு சேர்த்துச் சுமார் 175°C-க்குச் சூடுபடுத்துவதன் மூலம் தயாரிக்கப் படுகிறது. வேதிப் பண்புகளில் அதன் பிற ஐசோமெர்களை ஒத்திருக்கின்றது. இதன் உருகுநிலை 143°C. இதன் பொட்டாசிய உப்பானது நீரில் கரையும் தன்மையுடையதாயும், கால்ஷிய உப்புநீரில் கரையும் தன்மையற்றதாயும் காணப்படு கின்றது. இவ்வமிலத்தின் மூலக்கூற்றின் ஒரு பாதியானது ஒளியை வலப் பக்கமாகவும், மற்றொரு பாதி ஒளியை இடப் பக்கமாகவும் சுழற்றுவதால் இஃது ஒளி சுழற்றும் தன்மை யற்றதாகக் காணப்படுகிறது. இதனைப் பிரித்தல் கடினமாகும்.

சுழிமாய்ச் சேர்மங்களைப் பிரித்தல்

சுழிமாய்க் கலவையை அதன் ஒளி சுழற்றும் தன்மையுடைய ஐசோமெர்களாகப் பின்வரும் முறைகளில் பிரிக்கலாம்.

(அ) இயல்பாகப் பிரிக்கும் முறை (Mechanical separation)

d, l வடிவங்கள் வேறுபட்ட குறை முகங்களைக் கொண்டிருத்தலால் அவற்றை இயல்பான முறைகளில் பிரித்தெடுக்கலாம். சுழிமாய் டார்ட்டாரிக் அமிலத்தைப் பாஸ்டர் சோடியம் அம்மோனியம் டார்ட்டரேட்டாக மாற்றி 27°C-க்குக் கீழே படிகமாக மாற்றப்படுகிறது. வேறுபட்ட குறைமுகங்களைக் கொண்ட d, l உப்புகளை லென்சு, இடுக்கி ஆகியவற்றின் உதவியால் அவற்றின் உருவ வேறுபாட்டைப் பயன்படுத்திப் பிரிக்கலாம்.

(ஆ) தாவர பிராணி வேதியியல் முறை

காளான், பாக்டீரியா, அல்லது ஈஸ்ட் போன்ற கிருமிகளைச் சுழிமாய்க் கலவையில் வளரச் செய்தால் ஒளி சுழற்றும் தன்மையுடைய இரண்டு வடிவங்களும் அழிக்கப்படுகின்றன. இவற்றில் ஒன்று மற்றொன்றைவிட அதிக வேகத்துடன் அழிக்கப்படுவதால் மெதுவாகச் சிதைக்கப்பப்படும் சேர்மமானது அதிக அளவில் எஞ்சி இருக்கும். பெனிசீலியம் கிளாயாகம் என்ற பாக்டீரியாவைச் சுழிமாய் டார்ட்டாரிக் அமிலத்தில் வளரச் செய்தால் இப்பாக்டீரியாவானது l ஐசோமெரை விட்டுவிட்டு d ஐசோமெரை மட்டும் அழித்துச் சிதைக்கின்றது.

(இ) இரசாயன முறை

சுழிமாய் அமிலத்தை ஒளி சுற்றும் தன்மையுடைய காரத்துடன் சேர்த்துக் கிரியை புரியச் செய்தால் ஒளி சுழற்றும் தன்மையுடைய அமிலங்களின் கரைதிறன் வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்றது. இவற்றைப் பின்னப் படிகமாக்குதல் முறையில் பிரித்தெடுப்பது சாத்யமாகும். உப்புகளை நீர்த்த அமிலங்களின் உதவியால் சிதைத்தால் ஒளி சுழற்றும் தன்மையுடைய அமிலங்களைப் பிரிப்பது சாத்யமாகும். சுழிமாய் டார்ட்டாரிக் அமிலத்தை ஒளி சுழற்றும் தன்மையுடைய காரமான d சின்கோனினுடன் கிரியை புரியச் செய்தால், d சின்கோனின்-d டார்ட்டரேட்டு, d சின்கோனின்-l டார்டரேட்டு ஆகிய சேர்மங்களை உண்டாக்குகின்றது. இவற்றைப் பின்னப் படிகமாக்குதல் முறையில் பிரித்து நீர்த்த ஹைடிரோ குளோரிக் அமிலத்தால் சிதைத்தால் ஒளி சுழற்றும் தன்மையுடைய அமிலங்கள் உண்டாகின்றன. இஃதே எல்லா முறைகளிலும் மிகச் சிறந்த முறையாகும்.

வடிவ மாற்றியம் (Geometrical Isomerism)

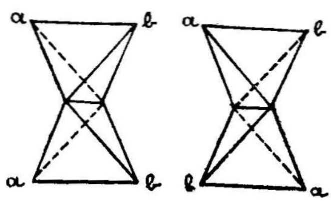
(ஒருபக்க மறுபக்க மாற்றியம்)

R—CH=CH—R என்ற மூலக்கூற்றினைச் சாதாரணமான தளத்தில் ஒரே ஒரு மாதிரியாகத்தான் அமைக்கலாம். பெரும்

பாலான பௌதிகக் குணங்களிலும் ஒரு சில இரசாயன குணங்களிலும் வேறுபட்டுக் காணப்படும் இரண்டு ஐசோமெர்கள் இச்சேர்மத்திற்கு இருக்கின்றன. கார்பன் அணுவின் நான்முகிக் கொள்கையின்படி கார்பன் அணுவின் நான்கு இணை திறன்களும் ஓர் ஒழுங்கான நான்முகியின் நான்கு மூலைகளை நோக்கிச் செல்கின்றன எனவும், இந்நான்முகியின் மத்தியில் கார்பன் அணுவானது அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றது எனவும் கருதப்படுகிறது.

ஒரே ஒரு பிணைப்பால் பிணைக்கப்பட்டிருக்கும் இரண்டு கார்பன் அணுக்களின் நான்முகிகளும் ஒரு புள்ளியில் ஒன்றை ஒன்று தொட்டுக் கொண்டிருப்பதால் ஒரு பொதுவான அச்சில் தனித்தனியே சுழலும் தன்மையுடையனவாக இருக்கின்றன. இரட்டைப் பிணைப்பால் பிணைக்கப்பட்டிருக்கும் இரண்டு கார்பன் அணுக்களின் நான்முகிகளின இரண்டு மூலைகளின் ஓரங்களும் ஒன்றையொன்று தொட்டுக்கொண்டிருக்கும். இவ்விதம் சேர்க்கப் பட்டிருப்பதால் நான்முகிகள் தனித்தனியாகச் சுழல்வது தடை செய்யப்படுகின்றது. cab=cab என்ற சேர்மத்தில் எஞ்சி இருக்கும் நான்கு இணை திறன்களும் ஒரே தளத்திற்குக் கொண்டு வரப்பட்டு அவற்றின் இருப்பிடங்கள் உறுதி செய்யப்படுகின்றன. இவ்வகைச் சேர்மமானது இரண்டு வகை முப்பரிமாண மாற்றிய அமைப்புகளைக் கொண்டதாகக் காணப்படுகின்றது.

ஒரு பக்கம் மறு பக்கம்



படம் 49 (a) படம் 49 (b)

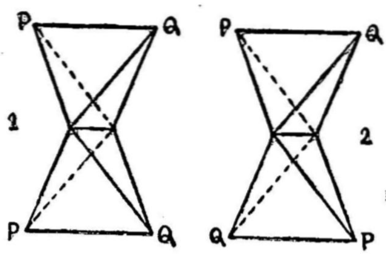
முதல் ஐசோமெரில் ஒரே மாதிரியான பிரிவுகள் ஒரே பக்கமாவும், இரண்டாவது ஐசோமெரில் ஒரே மாதிரியான பிரிவுகள் எதிர் எதிர்ப் பக்கமாகவும் காணப்படுகின்றன.

```
a—c—b        a—c—b
  ||           ||
a—c—b        b—c—a
```

ஒரே மாதிரியான பிரிவுகள் ஒரே பக்கத்தில் அமைக்கப் பட்டிருப்பதைச் சீர்மையுள்ள தளத்தைக் கொண்ட ஐசோமெர்

(cis isomer) அல்லது ஒரே பக்கமாற்றியம் எனப்படுகிறது. ஒரே மாதிரியான பிரிவுகள் எதிர் எதிர்ப் பக்கத்தில் அமைக்கப் பட்டிருத்தல் சீர்மையுள்ள அல்லது மறுபக்க மாற்றியம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. பியூமேரிக், மெலியிக் அமிலங்களைக் கொண்டு இதனை நன்கு விளக்கலாம். இவ்விரண்டும் HOOC—CH=CH—COOH என்ற மூலக்கூறு வாய்பாட்டினைக் கொண்டிருக்கும்.

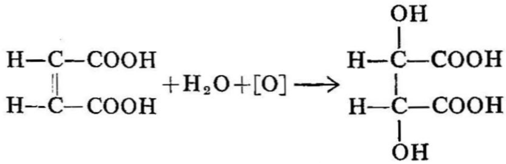
பியூமேரிக் அமிலமானது இயற்கையில் அதிக அளவில் கிடைக்கின்றது. மெலியிக் அமிலம் இயற்கையில் அதிக அளவில் கிடைப்பதில்லை. இதனைச் செயற்கை முறையில் தயாரிக்கலாம். இவை அவற்றின் கரை திறனிலும், படிக வடிவங்களிலும், நிலையிலும் வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. பியூமேரிக் அமிலம் ஒரு சிறிது கரைவதாயும், மெலியிக் அமிலம் எளிதில் கரைவதாயும் இருக்கின்றன. மெலியிக் அமிலத்தைச் சூடுபடுத்தினால் மெலியிக் அன்ஹைடிரய்டு உண்டாகிறது. பியூமேரிக் அமிலத்தைச் சூடு படுத்தினால் அன்ஹைடிரய்டு உண்டாவதில்லை. ஆனால் இஃது அன்ஹைடிரய்டைக் கொடுக்கும் மெலியிக் அமிலமாக மாறுகின்றது. இவை இரண்டையும் பிறவிநிலை ஹைடிரஜனால் குறைத்தால் சக்சினிக் அமிலம் உண்டாகிறது. மெலியிக் அமிலத்தைச் சூடுபடுத்தினால் அன்ஹைடிரய்டானது எளிதில் உண்டாகிறது. அன்ஹைடிரய்டு எளிதில் உண்டாவதற்குக் கார்பாக்ஸில் மூலங்கள் அருகருகே அமைந்திருக்கவேண்டும். எனவே, மெலியிக் அமிலத்தை ஒரு பக்க ஐசோமெர் எனவும், பியூமேரிக் அமிலத்தை மறுபக்க ஐசோமெர் எனவும் கொள்ளவேண்டும்.



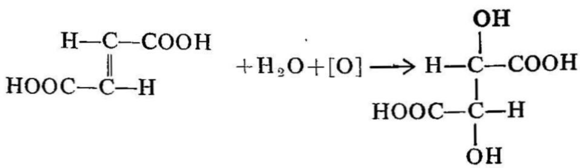
படம் 50.

மெலியிக் அமிலத்தைக் காரத்தில் கரைக்கப்பட்ட பொட்டாசியம் பெர்மாங்னேட்டுக் கரைசலுடன் சேர்த்து ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தால் மீசோ டார்ட்டாரிக் அமிலம் உண்டாகிறது. பியூமேரிக் அமிலத்தை ஆக்ஸிகரணம் அடைச் செய்தால் சுழிமாய்

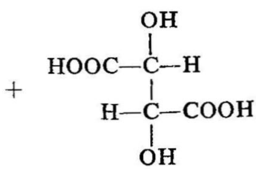
டார்ட்டாரிக் அமிலம் உண்டாகிறது. இதிலிருந்து மெலியிக் அமிலமானது ஒரு பக்க ஐசோமெர் எனவும், பியூமேரிக் ஐசோமரானது மறுபக்க ஐசோமர் எனவும் அறிகின்றோம்.



மீசோ டார்ட்டாரிக் அமிலம்



சுழிமாய் டார்ட்டாரிக் அமிலம்



மெலியிக் பியூமேரிக் அமிலங்களை ஒன்றை மற்றொன்றாக மாற்றுதல்

மெலியிக் அமிலத்தைக் குளிர்ந்த நீர்த்த அமிலங்களோடு சேர்த்துச் சுமார் 200°C-க்குச் சூடுபடுத்தினால் பியூமேரிக் அமிலமும், பியூமேரிக் அமிலத்தை 200°C-க்கு மேல் சூடுபடுத்தினால் மெலியிக் அன்ஹைடிரய்டும் உண்டாகின்றன இது நீருடன் மெலியிக் அமிலத்தைத் தருகிறது.

23. பல்ஹைட்ராக்ஸி ஆல்கஹால்கள்

இவ்வகை ஆல்கஹால்கள் ஒன்றிற்கும் மேற்பட்ட—OH பிரிவுகளைக் கொண்டிருக்கும். இரண்டு OH பிரிவுகள் ஒரே கார்பன் அணுவுடன் சேர்க்கப்பட்டிருந்தால் அவை நிலையற்ற தன்மையுடையனவாக இருக்குமாதலால் இவற்றில் ஹைடிராக்ஸில் பிரிவுகள் வெவ்வேறு கார்பன் அணுக்களோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன என அறிகிறோம். $CH_2OH—CH_2OH$ கிளைக்கால், $CH_2OH—CHOH—CH_2OH$ கிளிசரால் ஆகியவை இவ்வகையைச் சேர்ந்த முக்கியமான சேர்மங்களாகும்.

கிளைக்கால்

தயாரிக்கும் முறைகள்

1. சோதனைச் சாலையில் எத்திலீன்-டை-புரோமைடை நீர்த்த பொட்டாசியம் கார்பனேட்டுக் கரைசலுடன் சேர்த்துச் சிதைவுறச் செய்தல்மூலம் இதனைத் தயாரிக்கலாம்.

$$CH_2Br—CH_2Br + H_2O + K_2CO_3 \longrightarrow CH_2OH—CH_2OH + CO_2\uparrow$$

2. எத்திலீனை நீர்த்த காரத்தில் கரைக்கப்பட்ட பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட்டுக் கரைசலால் ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தால் கிளைக்கால் உண்டாகிறது.

$$CH_2=CH_2 + H_2O + [O] \longrightarrow CH_2OH—CH_2OH$$

3. தொழில் முறையில் எத்திலீன் குளோரோ ஹைட்ரினைச் சுண்ணாம்பு நீரால் சிதைத்தால் கிளைக்கால் உண்டாகிறது.

$$2CH_2OH—CH_2Cl + Ca(OH)_2 \longrightarrow 2CH_2OH—CH_2OH + CaCl_2$$

பண்புகள்

இஃது ஒரு நிறமற்றதும் இனிமையான மணத்தை உடையதுமான திரவமாகும். கொதிநிலை 197°C. நீரை உறிஞ்சும் தன்மை

உடையது. நீரிலும் ஆல்கஹாலிலும் நன்கு கலக்கும் தன்மையுடையது. ஈதரில் கரையும் தன்மை அற்றது. இவ்வால்கஹாலானது ஓரிணை ஆல்கஹால்களின் கிரியைகளை இருமுறை தருகின்றது. சோதனைச் சாலை வெப்பத்தில் சோடிய உலோகத்துடன் கிரியை புரிந்து சோடியம் கிளைக்காலைத் தருகின்றது. சோடியம் கிளைக்காலை மீண்டும் சோடியத்துடன் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தினுல் டை சோடியம் கிளைக்கால் உண்டாகிறது.

$$2CH_2OH.CH_2OH + 2Na \longrightarrow 2CH_2OH-CH_2ONa + H_2\uparrow$$

$$2CH_2OH.CH_2ONa + 2Na \longrightarrow 2CH_2ONa-CH_2ONa + H_2\uparrow$$

இது பாஸ்வரஸ் பென்டா குளோரைடுடன் கிரியை புரிந்து எத்திலீன் டை குளோரைடைத் தருகின்றது.

$$CH_2OH-CH_2OH + 2PCl_5 \longrightarrow CH_2Cl-CH_2Cl + 2POCl_3 + 2HCl$$

ஹைடிரஜன் குளோரைடைக் கிளைக்காலினுள் சுமார் 100°C வெப்பத்தில் செலுத்தினுல் எத்திலீன் குளோரோ ஹைட்ரினைத் தருகின்றது.

$$CH_2OH.CH_2OH + HCl \longrightarrow CH_2OH.CH_2Cl + H_2O$$

அதிக வெப்பத்தில் அதிக அளவு ஹைட்ரஜன் குளோரைடுடன் சேர்ந்து எத்திலீன் டை குளோரைடைத் தருகின்றது.

$$CH_2OH-CH_2Cl + HCl \longrightarrow CH_2Cl-CH_2Cl + H_2O$$

கிளைக்காலை ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தால் அதிலுள்ள ஒன்று அல்லது இரண்டு —OH ஹைடிராக்ஸில் மூலங்கள் —CHO ஆகவோ, —COOH ஆகவோ ஆக்ஸிகரணம் அடைகிறது. நைட்ரிக் அமிலத்தோடு சேர்த்து ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தால் பின்வரும் சேர்மங்கள் உண்டாகின்றன.

$CH_2OH-CHO$	$CH_2OH-COOH$	$CHO-CHO$	$CHO-COOH$	$COOH-COOH$
கிளைக்காலிக் ஆல்டிஹைடு	கிளைக்காலிக் அமிலம்	கிளை ஆக்ஸால்	கிளை ஆக்ஸாலிக் அமிலம்	ஆக்ஸாலிக் அமிலம்

உபயோகங்கள்

மின் சுருக்கிகளில் மின் கடத்தாப் பொருள் மாறிலியாகப் பயன்படுகிறது. வான ஊர்திகளின் சிறகுகளில் பனிக்கட்டி

படிவதைத் தடுப்பதற்கும், விமான இயந்திரங்களைக் குளிர்விப்ப தற்கும் பயன்படுகிறது. செல்லுலோஸ் தயாரிக்கும் தொழிற் சாலைகளிலும், மோட்டார் இயந்திரங்களிலுள்ள திரவம் உறை வதைத்தடுப்பதற்கும் இது பயன்படுகிறது.

கிளிசரால்

இஃது ஒரு முக்கியமான பல்ஹைட்ரிக் ஆல்கஹாலாகும். இயற்கையில் கிடைக்கும் எண்ணெய்களிலும், எஸ்டர் வடிவத்தி லுள்ள கொழுப்புகளிலும், பால்மடிக், ஸ்டியரிக், ஒலியிக் போன்ற கொழுப்பு அமிலங்களிலும் இஃது அதிக அளவில் தயாரிக்கப்படு கின்றது. இரத்தத்திலும் இது சிறிதளவு காணப்படுகிறது.

அதிக அளவில் தயாரித்தல்

காரம் இழந்த கரைசலிலிருந்து தயாரித்தல்

(அ) சோப்புத் தயாரித்தலில் இயற்கையில் கிடைக்கும் எண்ணெய்களும், கொழுப்புகளும் சோடியம் அல்லது பொட் டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடால் நீராற் பகுக்கப்படுகின்றன. இப்போது அதிகஅளவு கார்பன் அணுக்களைக் கொண்ட கொழுப்பு அமிலங்களில் கார உப்புகளான சோப்புகள் உண்டா கின்றன. எஞ்சி இருக்கும் காரம் இழந்த கரைசலில் கிளிசரால் காணப்படுகின்றது.

காரம் இழந்த கரைசலில் சுமார் 3 – 5% கிளிசரால் காணப்படு கின்றது. இக்கரைசலைச் சிறிது படியச் செய்து அதன்மேல் சோப்பு ஏட்டை அகற்றவேண்டும். இதனைப் பின் ஹைடிரோ குளோரிக் அமிலத்துடனும், பெரிக் குளோரைடுக் கரைசலுடனும் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தினால் கொழுப்பு, புரோட்டீன் சத்துகள் வீழ்படிவாகப் படிகின்றன. இதனை வடித்துப் பிரித்து விட்டுப் பின் கரைசலைக் காரத்தின் உதவியால் நடு நிலைக்குக் கொணர்தல் வேண்டும். வடிநீரை மிகக் குறைந்த அழுத்தத்தில் ஆவியாகச் செய்யவேண்டும். இவ்விதம் அடர்ப்பிக்கப்பட்ட கரைசலை மிருகக் கரியின் உதவியால் நிறமற்றதாகச் செய்யவேண்டும். பின்னர்க் கிளிசராலை அதிக அளவிற்குச் சூடுபடுத்தப்பட்ட நீராவியின் உதவியாலும், குறைந்த அழுத்தத்திலும் காய்ச்சி வடிக்க வேண்டும். இதனைக் குறைந்த அழுத்தத்தில் மீண்டும் காய்ச்சி வடிக்கவேண்டும்.

(ஆ) இனிப்பான நீரிலிருந்து மெழுகுவர்த்திகள் தயாரிக்கும் பொழுது கொழுப்புகளை அதிக அளவிற்குச் சூடுபடுத்தப்பட்ட நீராவியிலும் கந்தக அமிலத்துடனும் சிதைவுறச் செய்து உண்

டாகும் பால்மடிக், ஸ்டியரிக் அமிலங்களை நீக்கிய பிறகு இனிப்பு நீரானது உபவிளைபொருளாகக் கிடைக்கின்றது. இதிலிருக்கும் கிளிசராலைக் காரம் இழந்த கரைசலிலிருந்து தயாரிக்கும் முறையில் தயாரித்து எடுக்கலாம்.

(இ) நொதித்தல் முறை

இனிப்புக் கரைசல் அல்லது தாய்த் திரவத்தை ஈஸ்ட்டின் உதவியால் சோடியம் சல்பைட்டின் முன்னிலையில் நொதிக்கச் செய்தால் கிளிசரால் கிடைக்கின்றது.

$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow \underset{\text{கிளிசரால்}}{C_6H_5(OH)_3} + CH_3CHO + CO_2\uparrow$$

அதிக அளவு சோடியம் சல்பைட்டை எடுத்துக் கொள்வதன் மூலம் கிளிசராலின் அளவைச் சுமார் 20-25% அதிகரிக்கச் செய்யலாம்.

(ஈ) நேரடியாகத் தயாரித்தல்

பெட்ரோலியத்தைச் சிதைவுறச் செய்வதன் மூலம் உண்டாகும் புரோபிலீனைச் சுமார் 500°C குளோரினோடு கிரியை புரியச் செய்தால் அல்லைல் குளோரைடு உண்டாகிறது. இதனை ஹைபோ குளோரஸ் அமிலத்தோடு கிரியை புரியச் செய்து அதன் மூலம் உண்டாகும் விளைபொருளைச் சிதைவுறச் செய்தால் கிளிசரால் உண்டாகிறது.

$$CH{=}CH{-}CH_3 \xrightarrow{Cl_2} CH_2{=}CH{-}CH_2Cl \xrightarrow{HOCl}$$

$$CH_2Cl{-}CHOH{-}CH_2Cl \xrightarrow[\text{சிதைத்தல்}]{NaOH}$$

$$CH_2OH{-}CH_2OH{-}CH_2OH$$

பண்புகள்

பௌதிகம்

இஃது ஒரு நிறமற்ற மணமற்ற திரவமாகும். இனிப்பான சுவையை உடையது. இது 290°C-இல் கொதித்துச் சிதைவுறுகின்றது. குளிரச் செய்தால் ஒளி ஊடுருவிச் செல்லும் படிகங்கள் உண்டாகின்றன. உருகுநிலை 17°C. நீரை உறிஞ்சும் தன்மை உடையது. நீரிலும் ஆல்கஹாலிலும் கரையும் தன்மையுடையது. ஈதரில் எளிதில் கரையாது.

இரசாயனம்

1. சோடியத்துடன் சோதனைச் சாலை வெப்பத்தில் மோனோ சோடியம் கிளிசரேட்டைத் தருகின்றது.

$$CH_2OH—CHOH—CH_2OH + Na \longrightarrow CH_2OH—CHOH—CH_2ONa + [H]$$

அதிக வெப்பத்தில் ஓரிணை ஆல்கஹால் பிரிவானது தாக்கப்பட்டு, டை சோடியம் கிளிசரேட்டைத் தருகின்றது.

2. பாஸ்வரஸ் பென்டா குளோரைடுடன் கிளிசரால் கிரியை புரியும்பொழுது அதிலுள்ள மூன்று ஹைடிராக்சில் மூலங்களும் குளோரினால் இடப்பெயர்ச்சி அடைகின்றன.

$$CH_2OH-CHOH-CH_2OH + 3PCl_5 \longrightarrow CH_2Cl-CHCl-CH_2Cl + 3POCl_3 + 3HCl$$

3. அமிலங்களுடன் கிரியை புரிதல் :

(அ) அசெட்டிக் அமிலத்தையும், அசெட்டிக் அன்ஹைடிரய்டையும் அசெட்டைல் ஏற்றத்திற்கு உட்படுத்தினால் மூன்று வகையான எஸ்டர்கள் உண்டாகின்றன.

$CH_3OAC—CHOH—CH_2OH$-கிளிசரைல் மோனோ அசெட்டேட்டு

$CH_3OAC—CHOAC—CH_2OH$-கிளிசரைல் டை அசெட்டேட்டு

$CH_3OAC.CHOAC.CH_2OAC$-கிளிசரைல் டிரய் அசெட்டேட்டு

(ஆ) ஹைடிரஜன் குளோரைடுடன் இது மோனோ குளோரோ ஹைட்ரினையும், டை குளோரோ ஹைட்ரினையும் தருகின்றது.

$$CH_2OH-CHOH-CH_2OH \xrightarrow{HCl} CH_2Cl-CHOH-CH_2OH \xrightarrow{HCl} CH_2Cl-CHOH-CH_2Cl$$

(இ) அடர் நைட்ரிக் அமிலத்துடனும், அடர்கந்தகாமிலத்துடனும் கிளிசரைல் டிரய்நைட்ரேட்டான நைட்ரோ கிளிசரினைத் தருகின்றது.

$$\begin{array}{l} CH_2O\,\boxed{H\ HO}\,NO_2 \\ | \\ CHO\ \ \boxed{H\ HO}\,NO_2 \\ | \\ CH_2O\,\boxed{H\ HO}\,NO_2 \end{array} \longrightarrow \begin{array}{l} CH_2.O.NO_2 \\ | \\ CH.O.NO_2 \\ | \\ CH_2.O.NO_2 \end{array} + 3H_2O$$

4. ஹைட்ரஜன் அயோடைடு அமிலத்துடன் கிரியை புரியச் செய்தால் அல்லைல் அயோடைடு புரோபிலீன், ஐசோபுரோபில் அயோடைடு ஆகியவை உண்டாகின்றன.

$$CH_2OH{-}CHOH{-}CH_2OH + 3HI \longrightarrow CH_2I{-}CHI{-}CH_2I + 3H_2O$$

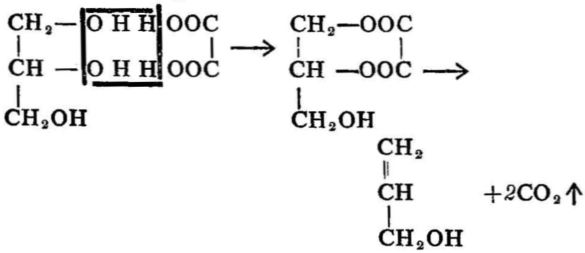
டிரய் அயோடைடானது நிலையற்றதாக இருக்கின்றது. இஃது அல்லைல் அயோடைடாகவும் அயோடினாகவும் சிதைகின்றது.

$$CH_2I{-}CHI{-}CH_2I \longrightarrow CH_2{=}CH{-}CH_2I + I_2$$

அல்லைல் அயோடைடானது புரோபிலீனால் ஹைட்ரியாடிக் அமிலமாகக் குறைக்கப்படுகின்றது.

$$CH_2{=}CH{-}CH_2I + HI \longrightarrow CH_3{-}CHI{-}CH_3$$

5. படிக வடிவமுள்ள ஆக்ஸாலிக் அமிலத்துடன் சேர்த்து 220°C-இல் சூடுபடுத்தினால் அல்லைல் ஆல்கஹால் என்ற அபூரித ஆல்கஹால் உண்டாகிறது.



6. பொட்டாசியம் பைசல்பேட்டுடன் சேர்த்துச் சூடு படுத்தினால் இரண்டு நீர் மூலக்கூறுகளை இழந்து அக்ரோலினைத் தருகின்றது.

$$CH_2OH{-}CHOH{-}CH_2OH \xrightarrow{-2H_2O} CH_2{=}CH{-}CHO$$

7. ஆக்ஸிகரணம் அடைதல்: கிளிசராலில் இரண்டு ஓரிணை ஆல்கஹால் பிரிவுகளும், ஓர் ஈரிணை ஆல்கஹால் பிரிவும் காணப்படுகின்றன. ஓரிணை ஆல்கஹால் பிரிவானது ஆல்டிஹைடாக ஆக்ஸிகரணம் அடைந்து பின் கார்பாக்ஸில் பிரிவாக ஆக்ஸிகரணம் அடைகின்றது. ஈரிணை ஆல்கஹால் பிரிவானது கீட்டோ பிரிவாக ஆக்ஸிகரணம் அடைகின்றது. இஃது ஆக்ஸிகரணம் அடையும்பொழுது பல சேர்மங்களைத் தருகின்றது. (உ-ம்): நீர்த்த நைட்ரிக் அமிலமானது கிளிசராலைச் கிளிசரிக் அமிலமாக ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்கின்றது.

$$CH_2OH{-}CHOH{-}CH_2OH + O_2 \longrightarrow CH_2OH{-}CHOH{-}COOH + H_2O$$

இதனுடன் கிளிசரால் டிஹைடு, டை ஹைட்ராக்ஸி அசெட்டோன் அல்லது கிளிசரோஸ் போன்ற ஐசோமெர்களின் கலவையும் உண்டாகிறது.

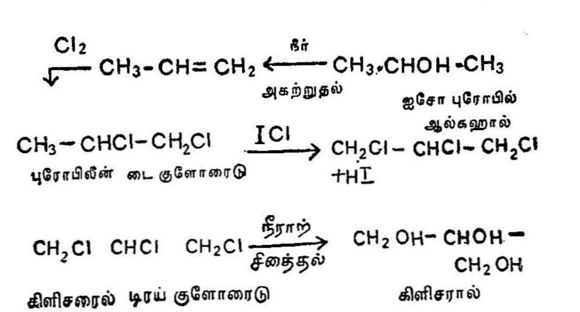
$$2CH_2OH-CHOH-CH_2OH+O_2 \longrightarrow CH_2OH-CHOH-CHO+CH_2OH-CO-CH_2OH+2H_2O$$

உபயோகங்கள்

நைட்ரோ கிளிசரைன் என்ற வெடிமருந்தைத் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றது. புகையிலை, உணவுப் பொருள் ஆகியவற்றைப் பாதுகாப்பதற்கும், பெட்ரோலை உறைந்துவிடாமல் இருக்கச் செய்வதற்கும், டாய்லெட் சோப்புத் தயாரிப்பதற்கும், அழகுச் சாதனங்கள், மணிக்கூண்டு, கடிகாரம் போன்றவற்றைச் சுத்தம் செய்வதற்கும் பயன்படுகிறது. சிறந்த மருந்தாகவும், பார்மிக் அமிலம், அல்லைல் ஆல்கஹால் தயாரிப்பதற்கும் பயன்படுகிறது. ப்தேலிக் அன்ஹைடிரய்டுடன் பிளாஸ்டிக்குகளைத் தருகின்றது.

கிளிசரால் தயாரிக்கும் முறை

கிளிசராலானது அதன் தனிமங்களிலிருந்து பின்வரும் முறைகளில் தயாரிக்கப்படுகின்றது.



நைட்ரோகிளிசரைன்

சம கன அளவிலுள்ள அடர்நைட்ரிக் அமிலம் கந்தக அமிலக் கலவையுடன் 20°C-க்குக் கீழே இக்கலவையை நீரினுள்

$$CH_2OH—CHOH—CH_2OH \xrightarrow{3HNO_2} \begin{array}{l} CH_2.O.NO_2 \\ | \\ CH.O.NO_2 \quad +3H_2O \\ | \\ CH_2.O.NO_2 \end{array}$$

செலுத்தினுல் எண்ணெய் போன்றிருக்கும் கிளிசரால் டிரய் நைட்ரேட்டுப் பிரிகின்றது. இதனை நீரிலும் சோடியம் கார்ப னேட்டுக் கரைசலிலும் சுத்தம் செய்து முடிவில் உலர்த்த வேண்டும்.

இஃது ஒரு நிறமற்ற நீரைவிடக் கனமான திரவமாகும். இஃது இனிப்பான சுவையை உடையதாகும். நீரில் கரையாது. ஆல்கஹாலிலும் ஈதரிலும் நன்கு கரைகின்றது. இந்த எஸ்டரை நீரால் சிதைவுறச் செய்தால் கிளிசராலையும் நைட்ரிக் அமிலத் தையும் தருகின்றது. இஃது ஒரு சிறந்த வெடிமருந்தாகும். டைன மைட் என்ற பெயரில் கிளில்குர்ரில் உறிஞ்சப்படுகின்றது. ஸ்டார்ச்சு, மரத்தூள் ஆகியவற்றைச் சிறந்த உறிஞ்சிகளாகப் பயன்படுத்துகிருர்கள். இருதய சம்பந்தமான வியாதிகளைக் குணப்படுத்துவதற்குச் சிறந்த மருந்தாகப் பயன்படுகிறது.

24. கார்போஹைடிரேட்டுகள்

குளுக்கோஸ், பிரக்டோஸ், கரும்புச் சர்க்கரை, ஸ்டார்ச்சு, செல்லுலோஸ் ஆகியவை கார்பனின் ஹைடிரேட்டுகளாகையால் அவற்றிற்குக் கார்போ ஹைடிரேட்டுகள் எனப்பெயர்.

தற்காலத்தில் பல் ஹைடிராக்ஸி ஆல்டிஹைடுகள், கீட்டோன்கள் ஆகியவற்றையும், நீராற் சிதைத்தலின்போது இவற்றைத் தரும் பிற பொருள்களையும் கார்போஹைடிரேட்டுகள் என அழைக்கின்றோம். இவை சர்க்கரைகள், சர்க்கரை அல்லாதவை என இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. குளுக்கோஸ், பிரக்டோஸ், கரும்புச் சர்க்கரை ஆகியவை சர்க்கரை இனத்தைச் சேர்ந்தவை. இவை படிக வடிவமுடையனவாயும், நீரில் கரையும் தன்மையுடையனவாயும், இனிப்பான சுவையை யுடையனவாயும் காணப்படுகின்றன. ஸ்டார்ச்சு, செல்லுலோஸ் போன்றவை சுவையற்றனவாயும், நீரில் கரையாதனவாயும், படிக வடிவமற்றனவாயும் காணப்படுகின்றன. மூலக்கூறு அமைப்பின் அடிப்படையில் கார்போ ஹைடிரேட்டுகள் பின்வருமாறு பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

1. மோனோசேக்கரைடுகள்

சிதைத்தலுக்கு உட்படாத குளுக்கோஸ், பிரக்டோஸ் போன்றவை இவ்வினத்தைச் சேர்ந்தவை. ஆல்டிஹைடுப் பிரிவைக் கொண்டவற்றை ஆல்டோஸ்கள் எனவும், கீட்டோன் பிரிவைக் கொண்டவற்றைக் கீட்டோஸ்கள் எனவும் அழைக்கின்றோம்.

(உ.ம்): $CH_2OH\ (CHOH)_4CHO$ - குளுக்கோஸ் அல்லது ஆல்டோ ஹெக்சோஸ்

$CH_2OH\ (CHOH)_3CO.CH_2OH$ - பிரக்டோஸ், அல்லது கீட்டோ ஹெக்சோஸ்

2. ஆலிகோ சேக்கரைடுகள் (Oligo saccharides)

இவை மேலும் பின்வருமாறு பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

(அ) டை சேக்கரைடுகள்

கரும்புச் சர்க்கரை, மால்டோஸ், லேக்டோஸ் ஆகியவை $C_{12}H_{22}O_{11}$ என்னும் வாய்பாட்டைக் கொண்டவையாக இருக்கின்றன. நீராற் சிதைக்கப்படும்பொழுது இரண்டு மோனோ சேக்கரைடுகளைக் கொடுப்பனவற்றிற்கு டை சேக்கரைடுகள் எனப்பெயர். இவை இனிப்பான சுவையை உடையனவாயும், நீரில் கரையும் தன்மையுடையனவாயும் காணப்படுகின்றன.

$$C_{12}H_{22}O_{11}+H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6+C_6H_{12}O_6$$

(ஆ) டிரய்சேக்கரைடுகள்

நீராற் சிதைக்கப்படும்போது மூன்று மோனோசேக்கரைடுகளைத் தருவனவாகவும், $C_{18}H_{32}O_{16}$ என்ற பொதுவான வாய்பாட்டைக் கொண்டவையாகவும் இருக்கின்றன.

3. பாலி சேக்கரைடுகள் (Poly saccharides)

ஸ்டார்ச்சு, டெக்ஸ்டிரின், செல்லுலோஸ் போன்றவை சிதைக்கப்படும்பொழுது பல மோனோ சேக்கரைடு மூலக்கூறுகளைக் கொடுப்பதால் அவற்றிற்குப் பாலி சேக்கரைடுகள் எனப் பெயர். அவை படிக வடிவமற்றவையாயும், சுவையற்றவையாயும், நீரில் கரையாதனவாயும் காணப்படுகின்றன.

$$\underset{\text{ஸ்டார்ச்சு}}{(C_6H_{10}O_5)_n}+nH_2O \longrightarrow \underset{\text{குளுக்கோஸ்}}{nC_6H_{12}O_6}$$

குளுக்கோஸ் - திராட்சைப்பழச் சர்க்கரை - டெக்ஸ்டேரோஸ்

கனிந்த திராட்சைப் பழங்களிலும், தேனிலும் இனிப்பான சுவையை உடைய பழங்களிலும் இவை அதிக அளவு காணப்படுகின்றன. இரத்தத்திலும், சர்க்கரை வியாதியுள்ளவர்கள் சிறுநீரிலும் சிறிதளவு காணப்படுகின்றன.

தயாரிக்கும் முறை (கரும்புச் சர்க்கரையிலிருந்து)

ஆல்கஹாலில் கரைக்கப்பட்ட சர்க்கரையை 4% ஹைடிரோகுளோரிக் அமிலத்தால் சிதைத்தலின் மூலம் சோதனைச் சாலையில் குளுக்கோஸ் தயாரிக்கப்படுகின்றது. குளுக்கோஸ் ஆல்கஹாலில் எளிதில் கரையாததாகையால் கரைசலைக் குளிரச் செய்தவுடன்

குளுக்கோஸ் படிகங்கள் வெளிவருகின்றன. பிரக்டோஸ் நீரில் கரையும் தன்மையுடையதாகையால் கரைசலிலேயே தங்கி விடுகின்றது.

$$C_{12}H_{22}O_{11}+H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$$

குளுக்கோஸ் பிரக்டோஸ்

(உ.ம்): ஸ்டார்ச்சிலிருந்து ஸ்டார்ச்சை நீர்த்த அமிலங்களினல் சிதைக்கச் செய்தல் மூலம் குளுக்கோஸை வியாபார முறையில் அதிக அளவில் தயாரிக்கலாம்.

ஸ்டார்ச்சை அதைப்போல் மூன்று மடங்கு எடையை உடைய நீருடனும், நீர்த்த அமிலங்களுடனும் சேர்த்து நான்கு முதல் ஐந்து வாயு மண்டல அழுத்தத்தில் சூடுபடுத்தி, நீராற்சிதைத்தல் முடிந்தவுடன் அதிகமாயுள்ள அமிலத்தைக் கால்ஸியம் கார்பனேட்டைச் சேர்ப்பதன் மூலம் நடுநிலைக்குக் கொண்டு வந்து கால்சியம் சல்பேட்டாக அகற்றவேண்டும். வடிநீரை மிருகக் கரியினல் நிறமற்றதாக்கி, சூன்யம் நிறைந்த இடத்தில் வைத்து அடர்ப்பித்தால் குளுக்கோஸ் மோனே ஹைடிரேட்டுப் படிகங்கள் ($C_6H_{12}O_6 \cdot H_2O$) வெளிப்படுகின்றன.

பௌதிகப் பண்புகள்

இனிமையான சுவையை உடைய நிறமற்ற திடப் பொருளாகும். ஆல்கஹாலில் சிறிதளவு கரைவதாயும், ஈதரில் கரையாததாயும், நீரில் கரையும் தன்மையுடையதாயும் காணப்படுகின்றது. இஃது ஒளியை வலப் பக்கமாகச் சுழற்றும் தன்மையுடையதாக இருக்கின்றது. இது டெக்ஸ்ட்ரோஸ் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றது.

வேதிப் பண்புகள்

இதனுடைய அமைப்பு வாய்பாடு $CH_2OH \cdot (CHOH)_4CHO$ என்பதாகும். வாய்பாட்டிலிருந்து இச்சேர்மத்தில் ஓர் ஆல்டிஹைடு பிரிவும், ஓர் ஓரிணை ஆல்கஹால் பிரிவும், நான்கு ஈரிணை ஆல்கஹால் பிரிவுகளும் உள்ளன என அறிகிரும்.

ஹைடிராக்ஸில் பிரிவின் கிரியைகள்

(அ) அசெட்டிக் அன்ஹைடிரய்டானது ஐந்து ஹைடிராக்ஸில் பிரிவுகளைக் கொண்டிருத்தலால் இஃது ஒரு

பென்டா அசெட்டைல் வழிச் சேர்மத்தைக் கொடுக்கின்றது.

$$\begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ CHO \end{array} + 5(CH_3CO)_2O \longrightarrow \begin{array}{l} CH_2.O.COCH_3 \\ | \\ CH.O.(COCH_3)_4 \\ | \\ CHO \end{array} + 5CH_3COOH$$

(ஆ) மெத்தனல், உலர்ந்த ஹைடிரோகுளோரிக் வாயு ஆகியவை சேர்ந்து குளுக்கோசுடன் கிரியை புரிவதால் இரண்டு மெத்தில் குளுக்கோஸைடு ஈதர்கள் உண்டாகின்றன.

$$C_6H_{11}O_5\boxed{OH+H}OCH_3 \xrightarrow{HCl} C_6H_{11}O_5OCH_3 + H_2O$$

இக்குளுக்கோசைடுகளில் ஆல்டிஹைடுப் பிரிவின் கிரியைகள் இல்லை.

(இ) குளுக்கோசானது வெவ்வேறு உலோக ஹைடிராக்ஸைடுகளுடன் சேர்ந்து குளுக்கோசேட்டுகளைத் தருகின்றன. கால்சியம் ஹைடிராக்சைடுடன் சேர்ந்து கால்சியம் குளுக்கோசேட்டைத் தருகின்றது ($C_6H_{12}O_6CaO$). இது நீரில் கரைகின்றது.

ஆல்டிஹைடுப் பிரிவின் கிரியைகள்

1. குறைத்தல்

சோடியம் அமால்கத்துடன் சேர்த்துக் குறைத்தலுக்கு உட்படுத்தும்போது ஆல்டிஹைடுப் பிரிவானது ஓரிணை ஆல்கஹால் பிரிவாகக் குறைக்கப்பட்டு ஹெக்ஸாஹைடிரிக் ஆல்கஹால் அல்லது சார்பிடாலைத் தருகின்றது.

$$\begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ CHO \end{array} + [2H] \longrightarrow CH_2OH(CHOH)_4CH_2OH$$

குளுக்கோஸை அடர் ஹைட்ரியாடிக் அமிலத்துடனும், சிவப்புப் பாஸ்வரத்துடனும் சேர்த்து 100°C-இல் குறைத்தால் 2-அயோடா

ஹெக்சேன் கிடைக்கின்றது. அடர் ஹைடிரோ குளோரிக் அமிலத்துடன் நீண்ட நேரம் சூடுபடுத்தினால் ஹெக்சேன் உண்டாகிறது.

$$\begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ CHO \end{array} \xrightarrow{\text{அடர் HI}} CH_3(CH_2)_3CHI{\cdot}CH_3 \xrightarrow[\text{அடர் HI}]{\text{நீண்ட நேரம் சூடுபடுத்தல்}} \underset{\text{n-ஹெக்ஸேன்}}{CH_3-(CH_2)_4-CH_3}$$

2. ஆக்ஸிகரணம்

வீரியம் குறைந்த ஆக்ஸிகரணியான புரோமின் நீருடன் குளுக்கோஸானது குளுக்கோனிக் அமிலமாக ஆக்ஸிகரணம் அடைகின்றது.

$$\begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ CHO \end{array} + [O] \xrightarrow[\text{நீர்}]{Br_2} \begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ COOH \end{array}$$

வீரிய மிக்க ஆக்ஸிகரணியான நைட்ரிக் அமிலத்துடன் குளுக்கோஸானது செக்காரிக் அமிலமாக ஆக்ஸிகரணம் அடைகின்றது. சிறிதளவு ஆக்ஸாலிக் அமிலமும் உண்டாகிறது.

$$\begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ CHO \end{array} + 3(O) \xrightarrow{HNO_3} \underset{\text{செக்காரிக் அமிலம்}}{\begin{array}{l} COOH \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ COOH \end{array}} + H_2O$$

3. குறைத்தல்

குளுக்கோஸானது எளிதில் ஆக்ஸிகரணம் அடைவதால் இஃது ஒரு சிறந்த குறைப்பானாகச் செயல்படுகிறது. பெலிங்சின் கரைசலையும் அம்மோனியா கல் வெள்ளி நைட்ரேட்டுக் கரைசலையும் குறைக்கின்றது.

$$\begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ CH_2OH \end{array} + Ag_2O \longrightarrow \underset{\text{குளுக்கோனிக் அமிலம்}}{\begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ COOH \end{array}} + 2Ag$$

4. குளுக்கோஸானது ஹைடிரஜன் சயனைடுடன் சேர்ந்து குளுக்கோஸ் சயனோ ஹைடிரின் என்ற சேர்மத்தைத் தருகின்றது.

குளுகோஸ்

$$CH_2OH\cdot(CHOH)_4 - CHO + HCN \longrightarrow$$

$$CH_2OH\ (CHOH)_4 - CH \begin{cases} OH \\ CN \end{cases}$$

குளுகோஸ் சயனோஹைட்ரின்

பிற ஆல்டிஹைடைப் போலச் சோடியம் பை சல்பைட்டுடனே அம்மோனியாவுடனே சேர்ந்து சேர்க்கைச் சேர்மங்களைக் கொடுக்கின்றது.

5. ஹைடிராக்ஸில் அமீனுடன் சேர்ந்து சுருக்கு வினையில் ஈடுபட்டு ஒரு நீர் மூலக்கூறானது அகற்றப்பட்டு ஆக்ஸைம் உண்டாகிறது.

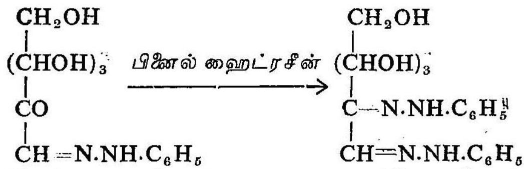
$$CH_2OH.(CHOH)_4CH{=}\boxed{O + H_2}NOH \longrightarrow$$

$$CH_2OH.(CHOH)_4.CH{=}NOH + H_2O$$

6. அதிக அளவு பினைல் ஹைட்ரசீனுடன் சேர்ந்து கிரியை புரிந்து குளுக்கோஸசோன் என்ற சேர்மத்தைக் கொடுக்கின்றது. குளுக்கோஸிலுள்ள ஆல்டிஹைடுப் பிரிவானது பினைல் ஹைட்ரசீனுடன் சேர்ந்து சுருக்கு வினையில் ஈடுபட்டுப் பினைல் ஹைட்ரசோனைக் கொடுக்கின்றது. அதிக அளவு பினைல் ஹைட்ரசீனுடன் சேர்ந்து ஆல்டிஹைடுப் பிரிவிற்குப் பக்கத்தில் உள்ள ஈரிணை ஆல்கஹால் பிரிவானது மற்றொரு பினைல் ஹைட்ரசீன் மூலக்கூற்றால் கீட்டோன் பிரிவாக ஆக்ஸிகரணம் அடைகின்றது. இப்பிரிவுடன் சேர்ந்து மூன்றாவது பினைல் ஹைட்ரசீன் மூலக்கூறானது சுருக்கு வினையில் ஈடுபட்டுக் குளுக்கோஸோனைக் கொடுக்கின்றது.

$$\begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ (CHOH)_3 \\ | \\ CHOH \\ \\ CH{=}\boxed{O+H_2}N.NH.C_6H_5 \end{array} \longrightarrow \begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ (CHOH)_3 \\ | \\ CHOH \\ | \\ CH{=}N.NH.C_6H_5 \end{array} \xrightarrow[-C_6H_5NH_2;\,-NH_3]{\text{பினைல் ஹைட்ரசீன்}}$$

குளுக்கோஸ்   பினைல் ஹைட்ரசோன்



பினைல் ஹைட்ரசோன் குளுக்கோஸசோன்

7. நொதித்தல்

குளுக்கோஸானது ஈஸ்ட்டால் எத்தில் ஆல்கஹாலாக நொதிப்படைகின்றது.

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{ஈஸ்ட்}} 2C_2H_5OH + 2CO_2 \uparrow$$

எத்தில் ஆல்கஹால்

8. காரத்துடன் கிரியை

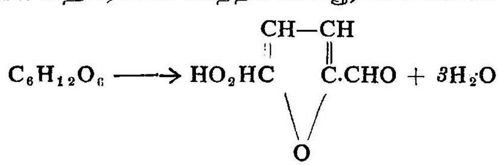
அடர் காரத்துடன் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தினால் குளுக்கோஸானது முதலில் மஞ்சள் நிறமாகவும் பின் பழுப்பு நிறமாகவும் கடைசியாகப் பிசினாகவும் மாறுகின்றது. சிறிதளவு நீர்த்த குளுக்கோஸ் கரைசலுடன் காரத்தைச் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தினால் குளுக்கோஸ், பிரக்டோஸ், மேனோஸ் என்ற மூன்று சர்க்கரைகளின் கலவையைக் கொடுக்கின்றது.

9. அடர் ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்துடன் கிரியை

ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்துடன் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தினால் லெவ்யூலினிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow[\text{HCl}]{\text{அடர்}} CH_3.CO.CH_2.CH_2.COOH + HCOOH + H_2O$$

அடர் ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்துடன் குளுக்கோஸைச் சேர்த்தால் ஹைட்ராக்ஸி மெத்தில் பர்பியூரால் உண்டாகிறது.



உபயோகங்கள்

மிட்டாய்கள் செய்வதற்கும், மருந்தாகவும், குழந்தை உணவாகவும் பயன்படுகிறது. பழங்களைப் பாதுகாப்பதற்கும், ஜாம், ஜெல்லி போன்றவை செய்வதற்கும், வைட்டமின் 'C'-யைத் தயாரிக்கத் தேவையான மூலப்பொருளைத் தயாரிப்பதற்கும் பயன்படுகிறது.

சோதனைகள்

ஓர் உலர்ந்த சோதனைக் குழாயில் சூடுபடுத்தினால் குளுக்கோஸானது உருகிப் பழுப்பு நிறத்தை அடைவதுடன் கருகிய சர்க்கரையின் மணமும் உண்டாகிறது.

குளுக்கோஸின் அமைப்பு

1. மூலக்கூறு எடையிலிருந்து குளுக்கோசின் வாய்பாடானது $C_6H_{12}O_6$ என நிர்ணயிக்கப்பட்டிருக்கின்றது.

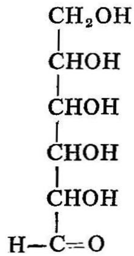
2. அசெட்டிக் அன்ஹைட்ரய்டுடன் குளுக்கோஸானது பென்டா அசெட்டேட்டைக் கொடுக்கின்றது. இதிலிருந்து குளுக்கோஸ் ஐந்து ஹைட்ராக்சில் பிரிவுகளைக் கொண்டிருக்கின்றது என அறிகின்றோம். குளுக்கோசிலுள்ள நீரை எளிதில் பிரிக்க முடியாதாகையால் ஒவ்வொரு ஹைட்ராக்சில் பிரிவும் ஒரு கார்பன் அணுவுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது என அறிகின்றோம்.

3. ஹைட்ரஜன் சயனைடுடன் சயனோ ஹைட்ரினையும், ஹைட்ராக்சில் அமினுடன் ஆக்ஸைமையும் உண்டாக்குவதால் குளுக்கோசில் கார்பனைல் பிரிவு இருப்பதை அறிகின்றோம்.

4. குளுக்கோசானது புரோமின் நீருடன் சேர்ந்து கார்பன் எண்ணிக்கையில் மாற்றமில்லாத அமிலமாக ஆக்ஸிகரணம் அடைகின்றது. இதிலிருந்து குளுக்கோசிலுள்ள கார்பனைல் பிரிவானது ஓர் ஆல்டிஹைடுப் பிரிவென அறிகின்றோம்.

5. குளுக்கோஸ் கரைசலானது 'டாலன்ஸின் கரணியை' வெள்ளியாகவும், பெலிங்ஸின் கரைசலைச் சிவப்புநிறக் கியூப்ரஸ் ஆக்சைடாகவும் குறைக்கின்றது. இதனை ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தால் அதே அளவு எண்ணிக்கையுள்ள கார்பன் அணுக்களைக் கொண்ட அமிலமாக ஆக்ஸிகரணம் அடைகிறது. இதிலிருந்து குளுக்கோஸ் மூலக்கூற்றில் ஓர் ஆல்டிஹைடுப் பிரிவு உள்ளதென அறிகின்றோம்.

6. அடர் ஹைட்ரியாடிக் அமிலக் கரைசலின் உதவியால் குளுக்கோஸைக் குறைத்தால் n-ஈரிணை ஹெக்ஸைல் அயோடைடு உண்டாகிறது. இதில் சங்கிலி போன்ற தொடர்புடைய 6 கார்பன் அணுக்கள் $CH_3.CHI.CH_2.CH_2.CH_2.CH_3$ இருக்கின்றன என அறிகின்றோம். இதிலிருந்து குளுக்கோஸானது திறந்த சங்கிலி போன்ற அமைப்புடையதாயும், ஆறு கார்பன் அணுக்களைக் கொண்டதாயும் இருக்கின்றது என அறிகிறோம்.



பிரக்டோஸ் (Fructose)

இஃது ஒரு முக்கியமான கீட்டோ ஹெக்ஸோசாகும். இது பலவகைப் பழங்களிலும் தேனிலும் சிறிது காணப்படுகின்றது. எனவே இது பழச் சர்க்கரையிலும், இன்யூலின் போன்ற சேர்மங்களிலும் காணப்படுகிறது. சோதனைச் சாலையில் கரும்புச் சர்க்கரையை நீராற் சிதைத்தல் மூலம் இது தயாரிக்கப்படுகின்றது.

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$$

குளுக்கோஸ் பிரக்டோஸ்

இதிலுள்ள பேரியம் கார்பனேட்டானது இதனுடன் அதிக அளவு கந்தக அமிலத்தைச் சேர்ப்பதன் மூலம் நீக்கப்படுகின்றது. பேரியம் கார்பனேட்டானது வடித்துப் பிரிக்கப்பட்டுப் பின் அடர்ப்பிக்கப் படுகின்றது. பின்னர் இதனைப் பனிக்கட்டியில் குளிர்வித்து இதனுடன் கால்சியம் ஹைடிராக்சைடுக் கரைசலைச் சேர்க்கவேண்டும். நீரில் கரையாத கால்சியம் பிரக்டோசேட்டை வடித்துப் பிரித்துப் பின்னர் இதனை நீரில் மிதக்கச் செய்து அதனுள் கார்பன் டை ஆக்ஸைடு வாயுவைச் செலுத்தவேண்டும்.

$$C_6H_{11}O_5OCaOH + CO_2 \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + CaCO_3$$

நீரில் கரையாத கால்சியம் கார்பனேட்டை வடித்துப் பிரித்து விட்டுப் பின்னர் இவ் வடிநீரை நன்கு சுண்டச் செய்யவேண்டும்.

இதனுள் ஒரு பிரக்டோஸ் படிகத்தைச் சேர்த்தவுடன் பிரக்டோஸ் படிகங்கள் முழுவதும் வெளிவர ஆரம்பிக்கின்றன. இதன் ஆல்கஹால் கரைசலைப் பின்னப் படிகமாக்குதலுக்கு உட்படுத்துவதன் மூலம் இதனைத் தூய்மைப்படுத்தலாம்.

தொழில் முறையில் இன்யுலினை நீர்த்த கந்தகாமிலத்துடன் சிதைவுறச் செய்வதன் மூலம் இதனைத் தயாரிக்கலாம்.

$$(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \longrightarrow nC_6H_{12}O_6$$

பேரியம் ஹைட்ராக்சைடுக் கரைசலை இதனுடன் சேர்ப்பதன் மூலம் இதிலுள்ள அதிக அளவு கந்தகாமிலத்தைப் பேரியம் சல்பேட்டாக மாற்றிப் பிரித்தெடுக்கவேண்டும். அழுத்தத்தைக் குறைத்து வடிநீரை அடர்ப்பித்தால் பிரக்டோஸ் படிகங்கள் உண்டாகின்றன.

பண்புகள்

பௌதிகம்

நிறமற்ற, படிக வடிவமுள்ள, அதிக அளவு நீரில் கரையும் தன்மையுடைய பொருளாகும். ஆல்கஹாலிலும் ஈதரிலும் சிறிதளவு கரையும் தன்மையுடையது.

உருகுநிலை 95°C. எல்லாச் சர்க்கரைகளிலும் அதிக இனிப்பு வாய்ந்தது. ஒளியை இடப் பக்கமாக சுழற்றும் தன்மை உடையதால் லெவ்யூலோஸ் என்ற பெயரும் இதற்கு உண்டு.

இரசாயனம்

1. சோடிய இரசக் கலவை இதனைச் சார்பிடாலாகவும் மேனிட்டாலாகவும் குறைக்கின்றது.

$$2C_6H_{12}O_6 + H_2 \longrightarrow C_6H_8(OH)_6 + C_6H_8(OH)_6$$

2. காற்று அல்லது ஆக்ஸிஜனில் எரிந்து கார்பன் டை ஆக்ஸைடையும் நீரையும் தருகின்றது. அடர்கந்தக அமிலத்துடன் சேர்ந்து கருமை அடைந்து (charred) கார்பன் டை ஆக்ஸைடு, கார்பன் மோனாக்சைடு, கந்தக டை ஆக்ஸைடாக மாறுகின்றது.

மெர்க்கியூரிக் ஆக்சைடுடன் டிரய் ஹைட்ராக்ஸிபியூட்ரிக் அமிலமாகவும், கிளைக்காலிக் அமிலமாகவும் ஆக்ஸிகரணம் அடைகின்றது.

$$CH_2OH{-}CO{-}(CHOH)_3{-}CH_2OH \longrightarrow$$
$$CH_2OH{-}(CHOH)_2{-}COOH + CH_2OH{-}COOH$$

அடர் நைட்ரிக் அமிலம் அல்லது புரோமின் இது டார்ட்டாரிக் அமிலமாகவும், கிளைக்காலிக் அமிலமாகவும் ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்கின்றது.

3. இச்சர்க்கரைக்கு ஒடுக்கும் தன்மை உண்டாதலால் இஃது அம்மோனியாவில் கரைக்கப்பட்ட வெள்ளி நைட்ரேட்டு, பெலிங்ஸ் கரைசல் ஆகியவற்றை ஒடுக்குகின்றது.

4. அசெட்டிக் அன் ஹைடிரய்டுடன் நீரற்ற துத்தநாகக் குளோரைடின் முன்னிலையில் பென்டா அசெட்டைல் வழிச் சேர்மத்தை உண்டாக்குகின்றது.

$$C_5H_7O(OH)_5+5(CH_3CO)_2O \longrightarrow C_6H_7O(OAC)_5 +5CH_3COOH$$

5. மெத்தில் ஆல்கஹாலுடன் ஹைட்ரஜன் குளோரைடின் முன்னிலையில் மெத்தில் பிரக்டோசைடைத் தருகின்றது.

$$C_6H_{11}O_5\,\boxed{OH+H}\,OCH_3 \longrightarrow C_6H_{11}O_5.O.CH_3 +H_2O$$

6. நீர்த்த சுண்ணம்புடன் நீரில் கரையாத கால்சியம் பிரக்டோசேட்டைத் தருகின்றது.

$$C_6H_{12}O_6.CaO$$

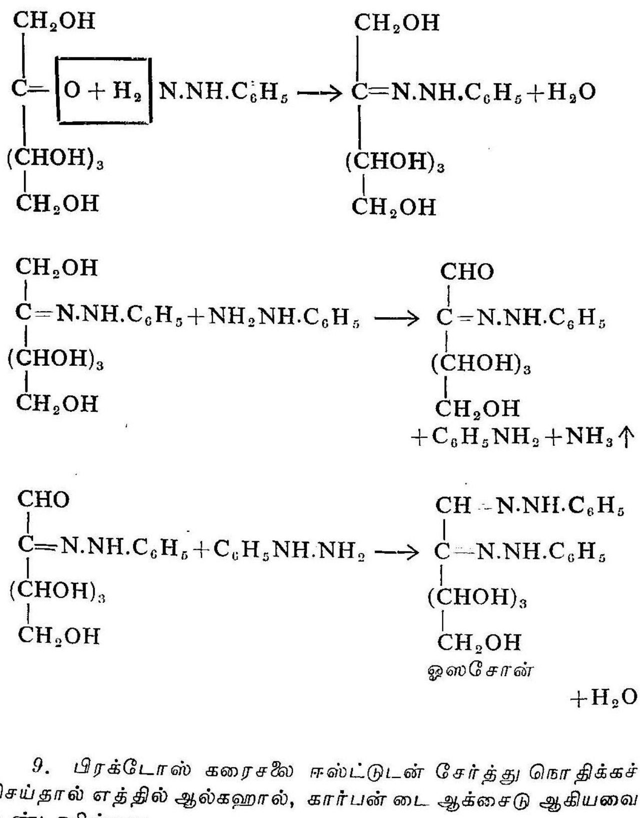
$$\underset{\text{பிரக்டோஸ்}}{CH_2OH(CHOH)_3-CO-CH_2OH}+HCN \longrightarrow \overset{\text{பிரக்டோஸ் சயனோஹைட்ரின்}}{CH_2OH(CHOH)_3-\overset{OH\ \ CN}{\diagdown\ \diagup}{C}-CH_2OH}$$

7. ஹைட்ராக்சில் அமீனுடன் இஃது ஆக்சைமைத் தருகின்றது.

$$CH_2OH.(CHOH)_3.CO.CH_2OH+NH_2OH \longrightarrow CH_2OH(CHOH)_3-\overset{N.OH}{\overset{\|}{C}}-CH_2OH$$

8. இது பினைல் ஹைட்ரசீனுடன் சேர்ந்து பிரக்டோசசோனைத் தருகின்றது. இது குளுக்கோசசோனைப் போன்றதேயாகும். முதலில் ஒரு பினைல் ஹைட்ரசீன் மூலக்கூறானது கீட்

டோன் பிரிவுடன் கிரியை புரிந்து பினைல் ஹைட்ரசோனைத் தருகின்றது. இரண்டாவது பினைல் ஹைட்ரசீன் மூலக்கூறானது கீட்டோ பிரிவிற்குப் பக்கத்திலுள்ள ஓரிணை ஆல்கஹால் பிரிவை ஆல்டிஹைடாக ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்கின்றது. இது மூன்றாவது பினைல் ஹைட்ரசீன் மூலக்கூற்றுடன் சேர்ந்து கிரியை புரிந்து ஓசசோனைத் தருகின்றது.



9. பிரக்டோஸ் கரைசலை ஈஸ்ட்டுடன் சேர்த்து நொதிக்கச் செய்தால் எத்தில் ஆல்கஹால், கார்பன் டை ஆக்சைடு ஆகியவை உண்டாகின்றன.

$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2\uparrow$$

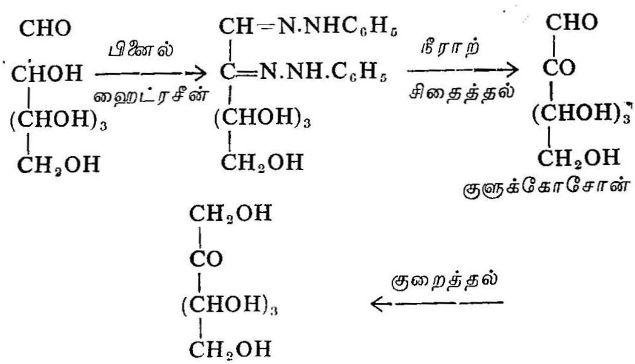
10. சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் பழுப்பு நிறப் பசை போன்ற பொருள் உண்டாவதில்லை.

பயன்கள்

இனிப்புப் பண்டங்களுக்கு இனிப்பைச் சேர்ப்பதற்குப் பயன் படுகிறது. நீரிழிவு வியாதி உள்ளவர்கள் இச்சர்க்கரையைக் கரும்புச் சர்க்கரைக்குப் பதிலாகப் பயன்படுத்துகிறார்கள்.

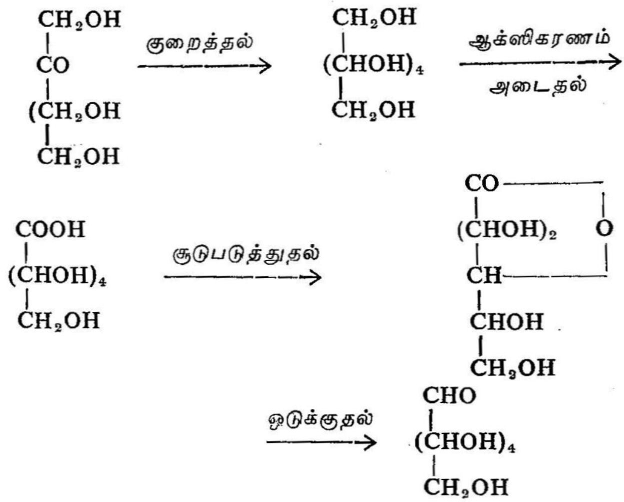
குளுக்கோசைப் பிரக்டோசாக மாற்றுதல்

குளுக்கோசை அதிக அளவு பினைல் ஹைட்ரசீனோடு கிரியை புரியச் செய்து குளுக்கோசோனைத் தயாரிக்கிறார்கள். இதனை ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தோடு சேர்த்து நீராற் சிதைவுறச் செய்தால் குளுக்கோசோன் உண்டாகிறது. இதனைத் துத்தநாகம் அசெட்டிக் அமிலத்துடன் சேர்த்துக் குறைத்தலுக்கு உட் படுத்தினால் பிரக்டோஸ் உண்டாகிறது.



பிரக்டோசைக் குளுக்கோசாக மாற்றுதல்

பிரக்டோசைச் சோடியம் இரசக் கலவையால் குறைத்துப் பல் ஹைட்ராக்ஸி ஆல்கஹாலாக மாற்றவேண்டும். இதனை ஆக்ஸி கரணம் அடையச் செய்வதன் மூலம் உண்டாகும் மோனோ கார்பாக்சலிக் அமிலத்தை இலேசாகச் சூடுபடுத்தினால் லேக் டோன் உண்டாகிறது. இதனைச் சோடியம் இரசக் கலவையுடன் சேர்த்துக் குறைத்தலுக்கு உட்படுத்தினால் குளுக்கோஸ் உண்டா கின்றது.



டை சேக்கரைடுகள் (Disaccharides)

கரும்புச் சர்க்கரை

இது மிக முக்கியமான ஒரு டை சேக்கரைடாகும். இது கரும்பிலும் பீட்ரூட்டிலும் அதிக அளவில் காணப்படுகின்றது. ஏப்ரிகாட், வாழைப்பழம், மாம்பழம், பாதாம், அன்னாசிப்பழம் ஆகியவற்றில் இஃது அதிக அளவில் காணப்படுகின்றது.

அதிக அளவில் தயாரிக்கும் முறைகள்

இஃது அதிக அளவில் கரும்பு, அல்லது பீட்ரூட்டிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றது.

(அ) கரும்பிலிருந்து தயாரிக்கும் முறை

கரும்பை நன்றாகச் சுத்தம் செய்துவிட்டுச் சிறு துண்டுகளாக நறுக்கிப் பின் அதன் சாற்றினைப் பிழிந்தெடுக்கவேண்டும். எஞ்சியிருக்கும் சர்க்கரையை எரிதலுக்குப் பயன்படுத்துகிறார்கள்.

இச்சாற்றில் 1% சுண்ணாம்பு நீர்க் கரைசலைச் சேர்த்து அதிலுள்ள அமிலங்களை நடுநிலைக்குக் கொண்டு வந்து பின் தாவர புரோட்டீன் சத்துக்களை ஒன்று சேர்க்கவேண்டும். (கரைசலின் மதிப்புச் சிறிது காரத்தின் பக்கமாக, அதாவது 7·2 இருக்குமாறு அமைத்துக் கொள்ளவேண்டும்). அதிக அளவிலுள்ள சுண்ணாம்பு நீரைக் கார்பன் டை ஆக்சைடைச் செலுத்துவதன் மூலம் வீழ்படி

வாகச் செய்யவேண்டும். (கார்பன் டை ஆக்சைடிற்குப் பதிலாகக் கந்தக டை ஆக்சைடையும் பயன்படுத்தலாம். இது நிறம் நீக்கி யாகவும் பயன்படுகிறது). இதனை வடிப்பதன் மூலம் கிடைக்கும் வடிநீரைக் குறைந்த அழுத்தத்தில் ஆவியாக்கி நீராவியால் சூடு படுத்திக் குளிரச் செய்தால் படிகங்கள் உண்டாகின்றன. இப் படிகங்களை அகற்றி மரக்கரியால் அவற்றின் நிறத்தை நீக்கி மீண்டும் படிகமாக்குதல் முறையில் தூய்மைப்படுத்த வேண்டும். இப்படிகங்கள் பிரித்தெடுக்கப்பட்டுப் பின் பைகளில் அடைத்து வைக்கப்படுகின்றன.

(ஆ) பீட்ரூட் சர்க்கரையிலிருந்து தயாரிக்கும் முறை

இது சாற்றினைப் பிரித்தெடுக்கும் முறையைத் தவிர வேறு எல்லா முறைகளிலும் கரும்புச் சர்க்கரையை ஒத்திருக்கும். இப்பீட்ரூட்டைத் துண்டுகளாக்கி அதிலுள்ள சர்க்கரைக் கரைசலை ஊடுருவும் முறையில் தயாரிக்கவேண்டும்.

இம்முறையில் சுமார் 50% படிகங்களே கிடைக்கின்றன. எஞ்சி இருக்கும் 50% சர்க்கரையையும் தனியாகப் பிரித்தெடுக்க லாம். ஆனால் அஃது இலாபகரமானதன்று. இக்கரைசலுடன் ஸ்டார்ன்சியம் ஹைடிராக்ஸைடுக் கரைசலைச் சேர்த்தால் ஸ்டார்ன்சியம் சுக்ரேட்டு வீழ்படிவு உண்டாகிறது. இவ்வீழ் படிவை நீரில் மிதக்க விட்டுக் கார்பன் டை ஆக்சைடு வாயுவால் சிதைக்கவேண்டும். இவ்வீழ்படிவை வடித்து வடிநீரைக் குறைந்த அழுத்தத்தில் ஆவியாக்கிப் பின் படிகமாக்க வேண்டும். இப் படிகங்களை வடிக்கும் இயந்திரத்தின் உதவியால் பிரிக்க வேண்டும்.

பண்புகள்

பௌதிகம்

கரும்புச் சர்க்கரையானது பிரிசம் போன்ற சர்க்கரைப் படிகங்களை உண்டாக்குகின்றது. நீரில் எளிதாகக் கரைவதாயும் ஆல்கஹாலில் சிறிதளவு கரைவதாயும் இருக்கின்றது. பிரக் டோசுக்கு அடுத்ததாக இச்சர்க்கரையே இனிப்பானதாக இருக் கின்றது. இஃது ஒளியை வலப் பக்கமாகச் சுழற்றும் தன்மை உடையதாக இருக்கின்றது.

இரசாயனம்

இஃது ஒரு குளுக்கோஸ், ஒரு பிரக்டோஸ் மூலக்கூற்றால் ஆனது. சூடுபடுத்தினால் 160°C - 161°C உருகுகிறது. இதனை உருகச் செய்தால் இளமஞ்சள் நிறமான கண்ணாடி போன்ற பார்லி சர்க்கரை உண்டாகிறது. சுமார் 200°C வெப்பநிலையில் இது நீரை

இழந்து நல்ல மணத்தை உடைய கேரமல் என்ற பழுப்பு நிறப் பொருள் உண்டாகிறது. காடி, ரம் போன்றவற்றிற்கு நிறம் உண்டாக்கப் பயன்படுகிறது. அதிக வெப்பத்தில் கரியாக மாறுகின்றது.

$$C_{12}H_{22}O_{11} \longrightarrow 12C + 11H_2O$$

இச்சர்க்கரையானது நீர்த்த அமிலங்களால் அல்லது இன்வெர்ட்டேஸ் என்ற ஈஸ்டிலுள்ள என்சைமால் சிதைக்கப்பட்டுக் குளுக்கோசாகவும், பிரக்டோசாகவும் மாற்றப்படுகின்றது.

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$$

அடர் நைட்ரிக் அமிலம் இதனை ஆக்சாலிக் அமிலமாக ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்கின்றது.

உருகிய சோடியம் அசெட்டேட்டு, அசெட்டிக் அன்ஹைடிரய்டு ஆகியவற்றோடு சேர்த்துக் கொதிக்கச் செய்தால் ஆக்டா அசெட்டைல் வழிச் சேர்மம் உண்டாகிறது. இச்சர்க்க்கரையின் நீர்க்கரைசல் கால்சியம், ஸ்டான்சியம், பேரியம் ஹைடிராக்ஸைடுடன் சேர்ந்து நீரில் கரையாத சுக்ரசேட்டுகளைத் தருகின்றது ($C_{12}H_{22}O_{11}.2SnO$). இச்சேர்மங்கள் கார்பன் டை ஆக்சைடால் சுக்ரோசாகச் சிதைக்கப்படுகின்றன. மூலக் கரைசலில் இருந்து சுக்ரோசைப் பிரித்தெடுப்பதற்கு ஸ்டார்ன்சியம் சுக்ரோ சேட்டுப் பயன்படுகிறது.

இச்சர்க்கரையின் நீர்க்கரைசலானது ஈஸ்ட்டால் நொதிக்கச் செய்யப்பட்டு எத்தில் ஆல்கஹாலாகவும் கார்பன் டை ஆக்சைடாகவும் மாறுகிறது. இச்சர்க்கரைக்கு ஒடுக்கும் தன்மை கிடையாது. எனவே இஃது அம்மோனியாவில் கரைக்கப்பட்ட வெள்ளி நைட்ரேட்டு, பெலிங் கரைசல் ஆகியவற்றை ஒடுக்காது. பீனைல் ஹைட்ரசீனுடன் கிரியை புரிவதில்லை.

பயன்கள்

உணவுப் பொருளாகவும், இனிப்புப் பண்டங்கள் தயாரிப்பதிலும் பயன்படுகிறது. சோதனைச் சாலையில் எத்தில் ஆல்கஹால், ஆக்சாலிக் அமிலம் ஆகியவை தயாரிப்பதற்கும், பழங்களைப் பாதுகாப்பதற்கும் இது பயன்படுகிறது. இதனுடைய ஆக்டா அசெடேட்டானது ஆல்கஹாலைக் குடிப்பதற்குப் பயனற்றதாகச் செய்வதுடன் காகிதத் தொழிற் சாலையிலும் பயன்படுகிறது.

குளுக்கோஸ், பிரக்டோஸ், சுக்ரோஸ் ஆகியவற்றிடையே உள்ள ஒற்றுமைகள்

1. இம்மூன்றும் படிக வடிவமுடைய திடப்பொருள்களாகும். நீரில் கரையும் தன்மை உடையன. இவை சர்க்கரைகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

2. குளுக்கோசும் பிரக்டோசும் மோனோசேக்கரைடுகளாகும். இவை நீரால் சிதைக்கப்படுவதில்லை. சுக்ரோசானது டைசேக்கரைடு ஆகும். இது நீர்த்த அமிலங்களாலும், இன்வேர்ட்டேஸ் என்ற என்சைமாலும் குளுக்கோசாகவும், பிரக்டோசாகவும் சிதைவுறுகிறது.

3. இவை யாவும் ஒளியைச் சுழற்றும் தன்மையுடையன. குளுக்கோசும் சுக்ரோசும் ஒளியை வலப் பக்கமாகச் சுழற்றுகின்றன.

4. குளுக்கோசும் பிரக்டோசும் சர்க்கரைகள் ஆதலால் இவை அம்மோனியாவில் கரைக்கப்பட்ட வெள்ளி நைட்ரேட்டையும் பெலிங்ஸ் கரைசலையும் குறைக்கின்றன. சுக்ரோஸ் இவற்றைக் குறைப்பதில்லை.

5. குளுக்கோசும் பிரக்டோசும் பினைல் ஹைட்சசோனோடு கிரியை புரிவதில்லை.

6. உருகிய சோடியம் அசெட்டேட்டின் முன்னிலையில் இவை அசெட்டிக் அன்ஹைடிரய்டோடு கிரியை புரிந்து அசெட்டேட்டுகளாக மாறுகின்றன. குளுக்கோசும் பிரக்டோசும் பென்டா அசெட்டைல் வழிச்சேர்மத்தையும் தருகின்றன.

7. அடர் நைட்ரிக் அமிலமானது இவை அனைத்தையும் ஆக்ஸாலிக் அமிலமாக ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்கின்றது.

8. அடர்கந்தக அமிலம் இவையனைத்தையும் கரியாக மாற்றுகின்றது.

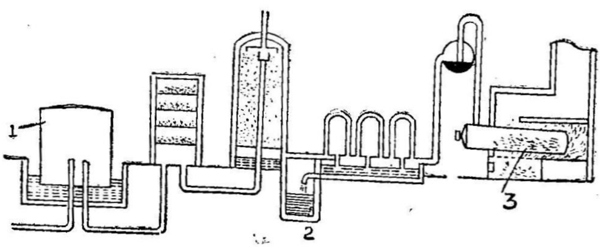
9. இவை உலோக ஹைட்ராக்சைடுகளுடன் சேர்ந்து உலோக வழிச்சேர்மங்களை உண்டாக்குகின்றன. இவை கார்பன் டை ஆக்சைடால் சிதைவுற்று மீண்டும் சர்க்கரையையே உண்டாக்குகின்றன.

25. அரோமேட்டிக் வேதியியல்
(Aromatic Chemistry)

தார்

கரியை அழித்துச் சிதைத்தல்

கரி கார்பனை மட்டுமல்லாது வேறு பல சிக்கலான அமைப்புடைய அங்ககச் சேர்மங்களையும் கொடுக்கின்றது. பிட்டுமினஸ் கரியைத் தீயால் சுடப்பட்ட சீனு களிமண் அல்லது இரும்பு உலைகளில் காற்றுப் படாத வண்ணம் சுமார் 1000° - 1400°C வரை சூடுபடுத்தினுல் நிலக்கரி வாயு, உலையில் எஞ்சியிருக்கும் கரி, அம்மோனியா திரவம், தார் போன்ற பொருள்கள் உண்டாகின்றன. திறந்த சங்கிலி போன்ற அமைப்புடைய அங்ககச் சேர்மங்களில் தார் அதிக அளவில் கிடைக்கின்றது.



படம் 51.
கரியைச் சிதைத்துக் காய்ச்சி வடித்தல்
1. வாயுவைச் சேகரிக்கும் கலம் 2. தார்க் கிணறு 3. உலை.

அதிக வெப்பநிலையில் காய்ச்சி வடிக்கும்பொழுது உண்டாகும் நிலக்கரி வாயுவில், சிறிதளவு பென்சீனும் டொலுவினும் கலந்திருப்பதால் இவ்வாயு எரி வாயுவாகப் பயன்படுகிறது.

நிலக்கரி வாயுவைக் கிரியோஸோட் எண்ணெயால் கழுவினுல் நிலக்கரி வாயுவிலுள்ள ஹைடிரோ கார்பன்கள் தனியாகப் பிரிகின்றன. இவ்வெண்ணெயில் கலந்துள்ள ஹைடிரோ கார் பன்களைக் காய்ச்சி வடித்தல் முறையில் தூய்மைப்படுத்தினுல் இலேசான எண்ணெய் (light oil) உண்டாகிறது. இவ்வாயு எரி பொருளாக மட்டும் பயன்படுகின்றது.

நிலக்கரித் தார்

இஃது ஒரு கனமான கறுப்பு நிறமுடைய திரவமாகும். இனிமையான மணத்தை உடையதன்று. நிலக்கரியைச் சிதைத்துக் காய்ச்சி வடித்தல் முறையில் தயாரிக்கும்பொழுது உபவிளை பொருளாக உண்டாகிறது. நிலக்கரித் தாரிலுள்ள பல வகைச் சேர்மங்களைப் பின்னக் காய்ச்சி வடித்தல் முறையில் தயாரிக்க லாம். இலேசான எண்ணெய் அல்லது தூய்மைப்படுத்தப்படாத நாப்தா 170°C-இல் வெளியாகும். இதுவே முதல் பின்னமாகும். இது நீரைவிட இலேசானதாக இருத்தலால் இலேசான எண்ணெய் என அழைக்கப்படுகின்றது. பிரிடீன் போன்ற கார அசுத்தங்களை அகற்றுவதற்குக் குளிர்ந்த நீர்த்த கந்தக அமிலத் தால் கழுவவேண்டும். பின்னர் நீரால் கழுவி, அதன்பின் பீனல், அதிக அளவு கந்தக அமிலம் ஆகியவற்றை நீக்குவதற்கு எரி காரத்தால் கழுவவேண்டும். இதனைப் பின்னர் நீரால் கழுவிப் பின்னக் காய்ச்சி வடித்தலுக்கு உட்படுத்த வேண்டும்.

(அ) பென்சால் (80°C - 110°C): இதில் பென்சீனும் டொலு வீனும் அதிக அளவில் காணப்படுகின்றன. இதில் 70% பென்சீன் காணப்படுகின்றது. இது 90% பென்சால் என அழைக்கப் படுகின்றது.

(ஆ) 50% பென்சால் (110°C - 140°C): இப்பின்னத்தில் சைலீனுடன் பென்சீன் 40%-ம், சிறிதளவு டொலுவீனும் காணப் படுகின்றன.

(இ) நாப்தா கரைப்பான் அல்லது பென்சீன் (140°C - 170°C): இது சைலீனையும், மெசிட்டிலீனையும் கொண்டுள்ளது. இதன் மூலம் கிடைக்கும் ஹைடிரோ கார்பன்கள் கரைப்பானுகவும், உலர் சலவை செய்யவும், எரி பொருளாகவும், வெடி மருந்துகள், சாயம், மருந்துகள், வாசனைத் திரவங்கள் முதலியன தயாரிக்கவும் உபயோகப் படுகின்றது.

கார்பாலிக் எண்ணெய் அல்லது நடுத்தரச் செறிவு எண்ணெய் (170°C - 230°C): இப்பின்னத்தில் நாப்தலீனும்,

கார்பாலிக் அமிலமும் (பீனல்) அதிக அளவில் காணப்படுகின்றன. சிறிது நேரம் குடுவையில் தங்கச் செய்தால் நாப்தலீன் படிகங்கள் வெளிவருகின்றன. குடுவையில் எஞ்சியிருக்கும் கசடுடன் எரி காரத்தைச் சேர்த்துப் பின் கரைசலுடன் நீர்த்த கந்தகா மிலத்தைச் சேர்த்தால், பூச்சிக் கொல்லிகள், பேக்கிலேட்டு, பிளாஸ்டிக்குள், வெடிமருந்துகள் தயாரிக்கத் தேவையான கார் பாலிக் அமிலம் ஆகியவை உண்டாகின்றன. நாப்தலீனை முதலில் எரிகாரத்திலும் பின் நீர்த்த கந்தக அமிலத்திலும் கழுவ வேண்டும். பின்னர் இதனைப் பதங்கமாதல் முறையில் தூய்மைப் படுத்தவேண்டும். இது வெடி மருந்துகள், பூச்சிக் கொல்லிகள், சாயங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றது

கிரியோசோட் எண்ணெய் அல்லது மிகைச் செறிவு எண்ணெய்

இது பச்சை கலந்த மஞ்சள் நிறமுடைய எண்ணெய். நீரை விடக் கனமானது. மரங்களைப் பாதுகாக்கப் பயன்படும். கிரிஸால் களையும், பூச்சிக் கொல்லிகளையும் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

ஆன்த்ரசின் எண்ணெய் அல்லது பச்சை எண்ணெய்

ஆன்த்ரசீன் எண்ணெயிலுள்ள ஆன்த்ரசீன் பினன்த்ரீன் படிகங்களாகப் படிகின்றன. இவை அலிசரின் சாயத்தைத் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. இது பச்சை ப்ளாரெசீனைக் காட்டு வதால் பச்சை எண்ணெய் என அழைக்கப்படுகின்றது.

பிட்ச் (Pitch) (92-94% கரி)

காய்ச்சி வடித்தலுக்குப் பின் குடுவையில் எஞ்சியுள்ள கரிக்குப் பிட்ச் என்று பெயர். இதில் 92-94% கார்பன் உள்ளது. வார்னிஷ்கள் தயாரிப்பதற்கும், ரோடு போடுவதற்கும், மரத்தைப் பாதுகாப்பதற்கும் பயன்படுகின்றது.

பென்சீனும் அதனைச் சேர்ந்த ஓரியல்புள்ள சேர்மங்களும்

அரோமேட்டிக் ஹைடிரோ கார்பன்கள்

இவ் வரிசையைச் சேர்ந்த சேர்மங்கள் C_nH_{2n-6} என்ற பொதுவான வாய்பாட்டைக் கொண்டவையாக இருக்கின்றன. டொலுவீன், சைலீன் போன்றவை இவ்வினத்தைச் சேர்ந்தவை சிறப்புப் பிரிவின் இருப்பிடத்தை யொட்டிய ஐசோ மெரிசத்தைக் காட்டும் மூன்று சைலீன்கள் உள்ளன. கரித் தாரிலிருந்துதான் பெரும்பாலான ஹைடிரோ கார்பன்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. சிறிதளவு பெட்ரோலியத்திலிருந்தும் கிடைக்கின்றது.

பென்சீனையும் அதன் இனத்தைச் சேர்ந்த சேர்மங்களையும் தயாரிக்கும் முறைகள்

1. (அ) சேர்மத்திலுள்ள பிரிவை நீக்குதல் மூலம் தயாரித்தல்.

(ஆ) அரோமேட்டிக் அமிலத்தையோ, சோடியம் உப்பையோ சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடு-சுண்ணும்பு நீர்க்கலவையுடன் சேர்த்துச் சூடுபடுத்துதல் (COOH பிரிவை நீக்குதல்).

$$C_6H_5\boxed{COONa - NaO}H \longrightarrow C_6H_6 + Na_2CO_3$$

சோடியம் பென்சோயேட் — பென்சீன்

$$C_6H_4\begin{matrix} CH_3 \\ \boxed{COONa \quad NaO} \end{matrix}H \longrightarrow C_6H_5CH_3 + Na_2CO_3$$

சோடியம் டொலுவேட் — டொலுவீன்

2. சூடுபடுத்தப்பட்ட துத்தநாகத்தூளின்மீது பினல் ஆவியைச் செலுத்துவதன் மூலம் டொலுவீன் தயாரிக்கப்படுகிறது.

$$C_6H_5OH + Zn \longrightarrow C_6H_6 + ZnO$$

பென்சீன்

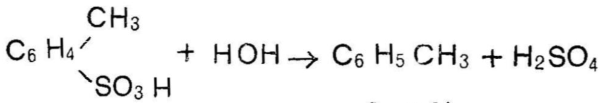
$$C_6H_4\begin{matrix} CH_3 \\ OH \end{matrix} + Zn \longrightarrow C_6H_5CH_3 + ZnO$$

o-m & p-கிரிஸால் — டொலுவீன்

3. (அ) சல்பானிக் அமிலத்தை அதிக வெப்பத்திற்குச் சூடுபடுத்தப்பட்ட நீராவியால் சிதைத்தால் அல்லது நீர்த்த ஹைடிரோ குளோரிக் அமிலத்தில் கொதிக்கச் செய்தால் டொலுவீன் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5\boxed{SO_3H + H}OH \longrightarrow C_6H_6 + H_2SO_4$$

பென்சீன் சல்பானிக் அமிலம் — பென்சீன்



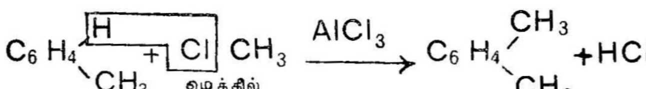
டொலுவீன்

o-m-p டொலுவீன் சல்பானிக அமிலம்

(ஆ) பென்சீன் வளையத்திற்கு ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட ஆல்கைல் மூலங்களைச் சேர்த்தல்.

4. ஆல்கைல் ஹேலைடுகளைப் பென்சீனுடனும், நீரற்ற அலுமினியம் குளோரைடுடனும் கிரியை புரியச் செய்தால் -(பிரிடல் - கிராப்ட்ஸ் கிரியை) ஆர்த்தோ பேரா - சைலீன் உண்டாகிறது:

$$C_6H_5 \cdot H + ClCH_3 \xrightarrow{AlCl_3} C_6H_5 \cdot CH_3 + HCl$$



டொலுவீன் மெத்தில் குளோரைடு o & p- சைலீன்

5. பினைல் டை அசோனியம் குளோரைடைத் தனி ஆல்கஹால் அல்லது பொட்டாசியம் ஸ்டேனைட்டுக் கரைசலுடன் கிரியை புரியச் செய்தால் பென்சீன் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5N_2Cl + C_6H_5OH \longrightarrow C_6H_6 + N_2 \uparrow + HCl + CH_3CHO$$

பிரித்தெடுத்தல்

பென்சீனை 90% பென்சாலிலிருந்து பிரித்தெடுக்கலாம். இதனைப் பின்னக் காய்ச்சி வடித்தலுக்கு உட்படுத்தி 80°C - 82°C-இல் வடியும் திரவத்தைத் தனியாகச் சேகரிக்கவேண்டும். இப்பின்னத்தில் பென்சீனானது சிறிதளவு டொலுவீனுடனும் தயோபீனுடனும் கலந்திருக்கின்றது. இதனை உறை கலவையில் வைத்து உறையச் செய்தால் பென்சீன் 5·4°C-இல் உறைகின்றது. படிகங்களைத் திரவத்திலிருந்து நீக்கி மீண்டும் காய்ச்சி வடித்தால் சுத்தமான பென்சீனானது 80°C - 81°C-இல் கொதித்து வெளிவருகிறது. இது சிறிதளவு தயோபீனைக் கொண்டிருக்கிறது. பென்சீனைச் சிறிதளவு அடர்கந்தக அமிலத்துடன் சேர்த்துக் குலுக்கினால் அதிலுள்ள தயோபீனானது நீக்கப்பட்டுவிடும்.

இன்டேடாபினின் கிரியை

பென்சீனிலுள்ள தயோபீனைச் இந்தச் சோதனையின் மூலம் அறிந்து கொள்ளலாம். சிறிதளவு பென்சீனைச் சில துளிகள் அடர் கந்தக அமிலத்துடனும், இசாடினுடனும் சேர்த்துக் குலுக்கும் பொழுது பென்சீனில் உள்ள தயோபீனைது கந்தகாமிலத்திற்கு அழகிய ஊதா நிறத்தை உண்டாக்குகின்றது.

பண்புகள்

பௌதிகம்

இஃது ஒரு நிறமற்ற திரவமாகும். உறையச் செய்தால் படிகங்களாக மாறுகின்றது. காரமான சுவையையும், அதற்கே உரித்தான மணத்தையும் கொண்டிருக்கின்றது. எளிதில் தீப் பற்றி எரியும் தன்மையுடையது. புகையுடன் கூடிய பிரகாசமான சுவாலையுடன் எரிகின்றது. நீரில் கரையாது. ஆல்கஹால், ஈதர், பெட்ரோல் ஆகியவற்றுடன் எளிதில் கலக்கின்றது. நீரில் கரையாத கொழுப்புகள், பசைகள், கந்தகம், அயோடின் ஆகியவை பென்சீனில் எளிதில் கரைகின்றன.

இரசாயனம்

மூலக்கூறு வாய்பாட்டின்படி பென்சீனைது ஓர் அபூரிதச் சேர்மமாக இருக்கவேண்டும். ஆனால் இது மிகவும் நிலையான தன்மையுடையது. சாதாரண கரணிகளால் பாதிக்கப்படாது. இது புரோமில் நீரையோ, நீர்த்த பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட்டுக் கரைசலையோ நிறமற்றதாகச் செய்வதில்லை. எனவே இஃது ஓர் அபூரிதச் சேர்மமன்று. பேரபின்களைப் போன்று இஃது எளிதில் பிரதியீட்டுக் கிரியைகளில் ஈடுபடுகின்றது.

1. ஹேலோஜன் பதிலீடு செய்யப்படும் கிரியைகள்

குளோரின் அல்லது புரோமினுடன் சாதாரண வெப்பநிலையிலும், நேரடியான சூரிய வெளிச்சத்திலும், ஹேலோஜன் ஏற்றிகளான Fe அல்லது அயோடினின் முன்னிலையில் மோனோ குளோரோ பென்சீன் அல்லது மோனோ புரோமோ பென்சீன் போன்ற பதிலீட்டுச் சேர்மங்களைத் தருகின்றது.

$$C_6H_6 + Cl_2 \longrightarrow C_6H_5Cl + HCl$$

அயோடினுடன் அதிக அளவு வெப்பத்தில் அயோடிக் அமிலத்தின் முன்னிலையில் அயோடோ பென்சீனைத் தருகின்றது.

நைட்ரேட்டாக மாற்றும் கிரியை

அடர் நைட்ரிக் அமிலத்துடன் கிரியை புரிந்து அடர்கந்தக அமிலத்தின் முன்னிலையில் நைட்ரோ பென்சீனைத் தருகின்றது.

$$C_6H_5\,\boxed{H + HO}\,NO_2 \longrightarrow C_6H_5NO_2 + H_2O$$

2. புகையும் நைட்ரிக் அமிலத்துடன் அதிக அளவு வெப்பத்தில் மெட்டா டை நைட்ரோ பென்சீனைத் தருகின்றது. புகையும் நைட்ரிக் அமிலத்துடன் அடர்கந்தக அமிலத்தின் முன்னிலையில் 1, 3, 5 சீர்மையுள்ள டிரய் நைட்ரோ பென்சீனைத் தருகின்றது.

3. அடர்கந்தக அமிலத்துடன் கிரியை

அடர்கந்தக அமிலத்துடன் சூடுபடுத்தினால் பென்சீன் சல்போனிக் அமிலத்தைத் தருகின்றது.

$$C_6H_5\,\boxed{H \quad HO}\,SO_2OH \longrightarrow C_6H_5SO_2OH + H_2O$$

புகையும் கந்தக அமிலத்துடன் மெட்டா பென்சீன் டை சல்போனிக் அமிலத்தைத் தருகின்றது.

4. பிரிடல் - கிருப்ட்ஸ் கிரியை

நீரற்ற அலுமினியம் குளோரைடின் முன்னிலையில் ஆல்கைல் ஹேலைடுகளுடன் கிரியை புரிந்து ஒரியல்புள்ள பென்சீனைத் தருகின்றது. இதே சூழ்நிலையில் ஏசைல் குளோரைடுகளுடன் அரோமேட்டிக் கீட்டோன்களைத் தருகின்றது.

$$C_6H_5\,\boxed{H + I}\,CH_3 \longrightarrow \underset{\text{டொலுவீன்}}{C_6H_5.CH_3} + HI$$

$$C_6H_5H + Cl.CO.CH_3 \longrightarrow \underset{\text{அசெட்டோபீனோன்}}{C_6H_5CO.CH_3} + HCl$$

5. சேர்க்கைக் கிரியைகள்

(அ) பென்சீன் வாயு, ஹைட்ரஜன் ஆகியவற்றின் கலவையைச் சுமார் 180°C - 200°C வரை சூடுபடுத்தி நன்கு தூளாக்கப்பட்ட நிக்கலின்மீது செலுத்தினால் பென்சீன் ஹெக்சா

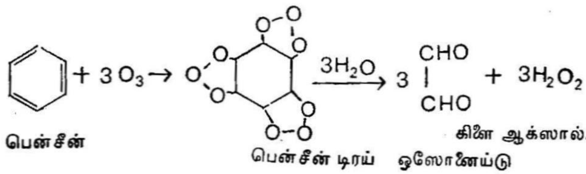
ஹைடிரய்டு அல்லது சைக்லோ ஹெக்சேன் என்ற சேர்க்கைச் சேர்மம் உண்டாகிறது.

$$C_6H_6 + 3H_2 \longrightarrow C_6H_{12}$$

(ஆ) குளோரின் அல்லது புரோமினுடன் அதிக வெப்பத்தில் சூரிய வெளிச்சத்தின் முன்னிலையில் பென்சீன் ஹெக்சா குளோரைடு அல்லது ஹெக்சா புரோமைடு என்ற சேர்க்கைச் சேர்மத்தைத் தருகின்றது.

$$C_6H_6 + 3Cl_2 \longrightarrow C_6H_6Cl_6;\ C_6H_6 + 3Br_2 \longrightarrow C_6H_6Br_6$$

(இ) ஓஸோனுடன் சேர்ந்து கிரியை புரிந்து நிலையற்ற பென்சீன் டிரய் ஓஸோனைடைத் தருகின்றது. இதனை நீரால் சிதைத்தால் கிளை ஆக்ஸால் உண்டாகிறது.



6. ஆக்ஸிகரணம் அடைதல்

காற்றில் சுமார் 450°C-இல் வெனேடியம் பென்டாக்சைடு கிரியா ஊக்கியின் முன்னிலையில் மெலியிக் அன்ஹைடிரய்டை உண்டாக்குகின்றது.

பயன்கள்

எண்ணெய்கள், கொழுப்புகள் ஆகியவற்றைப் பிரித்தெடுப்பதற்கும், சுத்தம் செய்வதற்கும் இது பயன்படுகிறது. பெட்ரோலுடன் எரி பொருளாகப் பயன்படுகிறது. மெலியிக் அமிலம், நைட்ரோ பென்சீன், சாயங்கள், மருந்துகள், நச்சு நீக்கிகள் ஆகியவை தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன.

அமைப்பு

இதன் முற்றுரு வாய்பாடு CH எனக் கண்டு பிடிக்கப் பட்டுள்ளது. இதன் மூலக்கூறு எடை 78. ஆதலால் இதன் மூலக்கூறு வாய்பாடு C_6H_6 ஆக இருக்கவேண்டும். இஃது ஒரு நிலையானசேர்மம். சாதாரண கரணிகளால் தாக்கப்படுவதில்லை. இப்பண்பில் இது பூரித ஹைட்ரோ கார்பன்களை ஒத்திருக்கின்றது.

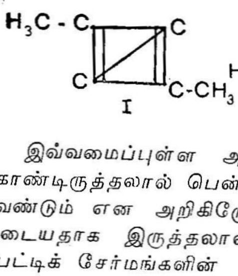
இதன் மூலக்கூறு வாய்பாட்டை இதன் இனத்தைச் சேர்ந்த (அதாவது 6 கார்பன் அணுக்களைக் கொண்ட) பூரித ஹைட்ரோ கார்பனோடு ஒப்பிட்டால் (C_6H_{14}) இச்சேர்மம் அபூரித நிலையில் இருக்கின்றது என அறிகிறோம்.

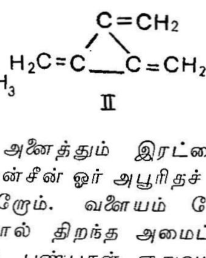
திறந்த சங்கிலித் தொடர்பு போன்ற அமைப்புகளைப் பென்சீன் கொண்டிருக்கின்றது எனக் கொண்டோமானால் அதன் அமைப்புப் பின் வருமாறு இருக்கவேண்டும்.

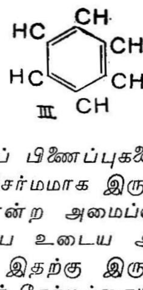
$HC{\equiv}C{-}CH_2{-}C{\equiv}CH$; டைப்ரோ பார்ஜில்

$CH_2{=}CH{-}C{\equiv}C{-}CH{=}CH_2$ டை வினைல் அசெட்டிலீன்

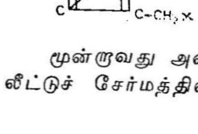
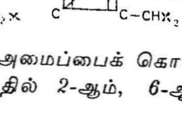
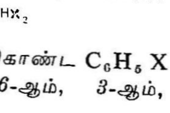
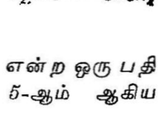
பென்சீனைப் போலல்லாமல் இவை நிலையற்றனவாய் இருக்கின்றன. பல் பகுதிச் சேர்க்கைகளில் ஈடுபடுவதுடன் எளிதில் ஆக்ஸிகரணம் அடைகின்றன. சேர்க்கைக் கிரியைகளில் மிக எளிதாக ஈடுபடுகின்றன. எனவே பென்சீன் திறந்த சங்கிலி போன்ற அமைப்பை உடையதாக இருக்க முடியாது. பின்னர் இதற்கு வளையம் போன்ற பல அமைப்புகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.


I


II

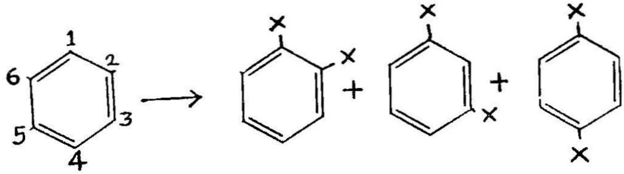

III

இவ்வமைப்புள்ள அனைத்தும் இரட்டைப் பிணைப்புகளைக் கொண்டிருத்தலால் பென்சீன் ஓர் அபூரிதச் சேர்மமாக இருக்க வேண்டும் என அறிகிறோம். வளையம் போன்ற அமைப்பை உடையதாக இருத்தலால் திறந்த அமைப்பை உடைய அலிபேட்டிக் சேர்மங்களின் பண்புகள் எதுவும் இதற்கு இருக்க முடியாது. பென்சீனது ஒரே ஒரு பதிலீட்டுச் சேர்மத்தையும், மூன்று வகை இரு பதிலீட்டுச் சேர்மங்களையும் தருகிறது. இவ்வமைப்புகளிலுள்ள ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் அனைத்தும் சமமானவையாக இருத்தலால் ஒரு பதிலீட்டுச் சேர்மம் மட்டுமே உண்டாகிறது. 1, 2 அமைப்புகளின்படி இரண்டு வகை இரு பதிலீட்டுச் சேர்மங்களே இருக்கவேண்டும்.

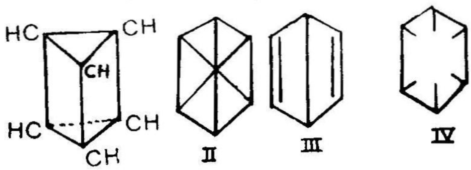
மூன்றாவது அமைப்பைக் கொண்ட C_6H_5X என்ற ஒரு பதிலீட்டுச் சேர்மத்தில் 2-ஆம், 6-ஆம், 3-ஆம், 5-ஆம் ஆகிய

இடங்கள் ஒரே மாதிரியானவை. எனவே இச்சேர்மத்தில் உள்ள மூன்று வேறுபட்ட ஹைட்ரஜன் அணுக்களை இடப்பெயர்ச்சி செய்தல் மூலம் மூன்று வகை இரு பதிலீட்டுச் சேர்மங்கள் உண்டாகின்றன.



எனவே கெகுலே என்பவரால் 1865-ஆம் ஆண்டு கொடுக்கப்பட்ட அமைப்பே பென்சீனுக்குப் பொருத்தமானதாக இருக்கிறது.

எனவே, பென்சீனானது ஒழுங்கான அறுகோணத்தை உடையதாக இருக்கிறது எனவும், இக்கோணத்தின் ஒவ்வொரு மூலையிலும் ஒரு —CH பிரிவு இருக்கிறது எனவும் அறிகிறோம். இவ்வமைப்பின் கார்பன் அணுவின் நான்காவது இணைதிறன் பூர்த்தி செய்யப்படவில்லை என அறிகிறோம். இதனைக் கெகுலே பென்சீன் வளையத்தில் இரட்டைப் பிணைப்புகளையும் ஒரு பிணைப்பையும் மாறி மாறிப் போடுவதன் மூலம் கார்பன் அணுவின் நான்காவது இணைதிறனைப் பூர்த்தி செய்தார். இந்நான்காவது இணைதிறனைப் பூர்த்தி செய்வதற்குப் பல விஞ்ஞானிகளும் பல வகை அமைப்புகளை வெளியிட்டனர். லேடன் பெர்க் என்பவர் பிரிசம் போன்ற அமைப்பையும், கிளாஸ் (Claus) என்பவர் மூலைவிட்ட அமைப்பையும், டீவார் (Dewar) என்பவர் மூலைவிட்ட அமைப்பைப் போன்ற மற்றோர் அமைப்பையும் வெளியிட்டனர். ஆர்ம்ஸ்டராங், பேயர் ஆகிய இருவரும் 1887-ஆம் ஆண்டு மைய வாய்பாட்டையும் வெளியிட்டனர். இவ்வமைப்பின்படி கார்பன் அணுக்களின் நான்காவது இணைதிறனானது வளையத்தின் மையத்தை நோக்கிச் செல்கின்றது. இவ்வமைப்புகளும் பென்சீனின் பண்புகளைச் சரிவர விளக்கவில்லை.



II III IV

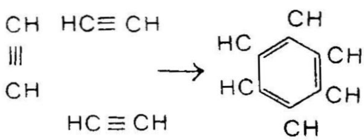
லேடன்பர்க் கிளாஸ் டீவார் ஆர்ம்ஸ்ட்ராங் பேயா

கெகுலே வாய்பாட்டிற்குச் சாதகமான சான்றுகள்

1. ஒரே ஒரு பதிலீட்டுச் சேர்மம் உண்டாவதையும், மூன்று வகை இரு பதிலீட்டுச் சேர்மங்கள் உண்டாவதையும் இவ்வமைப்பு விளக்குகின்றது. இவ்வமைப்பின்படி பென்சீனானது மூன்று வகை முப்பதிலீட்டுச் சேர்மங்களைத் தருவதாய் இருக்கவேண்டும். உண்மையிலும் பென்சீனானது மூன்று வகை முப்பதிலீட்டுச் சேர்மங்களை உண்டாக்குகின்றது.

2. பென்சீன் டிரய் ஓசோனைடானது நீராற் சிதைவுற்றுக் கிளை ஆக்ஸாலைத் தருவதை இது நன்கு விளக்குகின்றது.

3. அசெட்டிலீனின் பல் பகுதிச் சேர்க்கையால் பென்சீன் உண்டாவதை இது நன்கு விளக்குகின்றது.



4. பென்சீனானது மூன்று ஹைட்ரஜன், குளோரின், புரோமின் ஆகியவற்றோடு சேர்ந்து சேர்க்கைச் சேர்மங்களை உண்டாக்குவதால் பென்சீன் மூலக்கூற்றில் மூன்று இரட்டைப் பிணைப்புகள் உள்ளன என அறிகிறோம்.

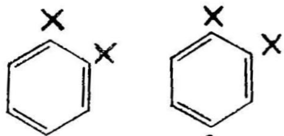
5. பென்சீனானது நைட்ரிக் அமிலம் அல்லது பிற கரணிகளாலும், கிரியைகளின் மூலமும் பல புதிய பொருள்களாக மாற்றப்படுகின்றது. இக்கிரியைகளின்போது 6 கார்பன் அணுக்களைக் கொண்ட நிலையான அமைப்பைக் கொண்டதாகப் பென்சீன் இருக்கின்றது. இதனை ஒரே நிலையிலுள்ள 6 கார்பன் அணுக்களைக் கொண்ட மூடிய அமைப்பின் மூலம் காட்டலாம்.

6. 6 கார்பன் அணுக்களுக்குமேல் கொண்டுள்ள பல பென்சீன் வழிச் சேர்மங்கள் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன. இச்சேர்மங்கள் கிரியைகளில் ஈடுபடும்பொழுது 6 கார்பன் அணுக்களைக் கொண்டுள்ள புதிய சேர்மங்களாகவே மாற்றமடைகின்றன. இதிலிருந்து இச்சேர்மங்களில் உள்ள 6 கார்பன் அணுக்களும் பிற சேர்மங்களிலிருந்து சிறிது மாறுபட்ட விதமாக இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன என அறிகின்றோம். பென்சீன் வளையத்தின்

அமைப்பில் சம்பந்தப்படாமல் அதன் உட்கருவின் பக்கத்தில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் கார்பன் அணுக்களை எளிதில் அகற்றி விடலாம்.

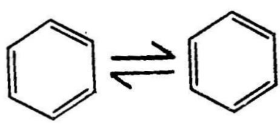
கெகுலே வாய்பாட்டிற்கு எதிர்ப்புகள்

இவ்வமைப்பின்படி இரண்டு ஆர்த்தோ இரு பதிலீட்டுச் சேர்மங்கள் பென்சீனுக்கு இருக்க வேண்டுமென அறிகின்றோம்.



1 2

ஆனால் ஒரே ஓர் ஆர்த்தோ இரு பதிலீட்டுச் சேர்மமே இது வரை தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. கெகுலே பென்சீனில் உள்ள இரட்டைப் பிணைப்பானது குறிப்பிட்ட இரண்டு கார்பன் அணுக்களுக்கிடையே நிலையாகப் பொருத்தப்பட்டது அன்று. மாறாக இப்பிணைப்பானது அருகருகே அமைந்துள்ள இரண்டு கார்பன் அணுக்களுக்கிடையே முன்னும் பின்னும் தொடர்ச்சியாக ஊசலாடிக் கொண்டிருக்கிறது என்ற கருத்தை வெளியிட்டார்.



இரட்டைப் பிணைப்பானது ஓர் இடத்தில் நிலையாக இருக்காமல் ஊசலாடுவதால் ஒரே ஓர் ஆர்த்தோ இரு பதிலீட்டுச் சேர்மம் மட்டுமே உண்டாகிறது. தற்சமயம் பென்சீனின் அமைப்பு அதன் பல பொருத்தமான அமைப்புகளின் உடன் இசைவுக் கலப்பெனக் (resonance hybrid) கருதப்பட்டு வருகின்றது. இவ்வமைப்பிற்குக் கெகுலேயின் இரண்டு அமைப்புகளுமே பெரிதும் காரணமாக இருக்கின்றன.

டொலுவீன் (Toluene)

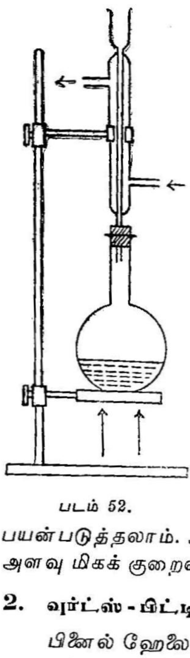
டொலுபால்சம் என்ற பூவில் அதிக அளவில் காணப்பட்டு வருவதால் டொலுவீன் என்று பெயரிடப்பட்டிருக்கிறது. நிலக்கரித் தாரிலும், கரிவாயுவிலும் சிறிதளவு காணப்படுகின்றது.

தயாரிக்கும் முறைகள்

1. பிரிடல் - கிருப்டஸ் கிரியை

பென்சீனானது நீரற்ற அலுமினியம் குளோரைடின் முன்னிலையில் ஆல்கைல் ஹேலைடுகளுடன் கிரியை புரிந்து டொலுவீனைத் தருகின்றது.

$$C_6H_5 \boxed{H+Cl} CH_3 \longrightarrow C_6H_5.CH_3+HCl$$



படம் 52.

பென்சீன் அலுமினியம் குளோரைடுடன் கிரியை புரிவதனால் ஒரு ஹைட்ரஜன் குளோரைடு மூலக்கூற்றினை வெளியேற்றி ஒரு புதிய சேர்மத்தை உண்டாக்குகின்றது.

$$C_6H_6+Al_2Cl_6 \longrightarrow C_6H_5.Al_2Cl_5+HCl$$

ஆல்கைல் ஹேலைடானது இவ்விதம் உண்டாக்கப்பட்ட சேர்மத்துடன் கிரியை புரிந்து நீரற்ற அலுமினியம் குளோரைடை வெளியேற்றி டொலுவீனை உண்டாக்குகின்றது.

$$C_6H_5.Al_2Cl_5+CH_3Cl \longrightarrow C_6H_5CH_3+Al_2Cl_6$$

நீரற்ற அலுமினியம் குளோரைடிற்குப் பதிலாக நீரற்ற துத்தநாகக் குளோரைடையோ, ஃபெரிக்குளோரைடையோ பயன்படுத்தலாம். ஆனால் இதன் மூலம் கிடைக்கும் டொலுவீனின் அளவு மிகக் குறைவாக இருக்கும்.

2. வுர்ட்ஸ் - பிட்டிக்கின் கிரியை

பினைல் ஹேலைடை ஆல்கைல் ஹேலைடுடன் சோடிய உலோகத்தின் முன்னிலையில் கிரியை புரியச் செய்தல் மூலம் டொலுவீனைத் தயாரிக்கலாம்.

$$C_6H_5 \boxed{Br+2Na+I} CH_3 \longrightarrow C_6H_5.CH_3+NaI+NaBr$$

இக்கிரியையும் ஒரு வகை வுர்ட்ஸ் கிரியையே ஆகும். அரைல் குளோரைடைவிட அரைல் புரோமைடு எளிதில் கிரியைகளில்

ஈடுபடுவதால் அரைல் புரோமைடையே இவ்வகைக் கிரியைகளில் பெரும்பாலும் பயன்படுத்துகிருர்கள். அரைல் அயோடைடானது சாதரணமாகத் தயாரிக்கப்படுவதில்லை. ஆல்கைல் குளோரைடு, புரோமைடு ஆகியவற்றைவிட ஆல்கைல் அயோடைடு கிரியைகளில் எளிதில் ஈடுபடுவதால் இதனையே பெரும்பாலும் பயன்படுத்துகிருர்கள். இக்கிரியைகளில் உலர்ந்த ஈதர் பெருமளவில் பயன்படுகிறது.

3. டொலுவிக் அமிலங்களைச் சுண்ணும்புக்கல் - சோடாக் காரத்துடன் சூடுபடுத்தினுல் டொலுவீன் உண்டாகிறது.

டொலுயிக அமிலத்தின் சோடிய உப்பு

$$C_6H_4\begin{matrix}\diagup CH_3\\ \diagdown COONa\end{matrix} + NaOH \rightarrow C_6H_5CH_3 + Na_2CO_3$$

டொலுவீன்

4. கிரிஸால் ஆவியைச் சூடுபடுத்தப்பட்ட துத்தநாகத் தூசின்மீது செலுத்துவதன் மூலம் டொலுவீனைத் தயாரிக்கலாம்.

$$C_6H_4\begin{matrix}\diagup CH_3\\ \diagdown OH\end{matrix} + Zn \longrightarrow C_6H_5\cdot CH_3 + ZnO$$

கிரிசால் டொலுவீன்

பிரித்தெடுத்தல்

வியாபார முறையில் இது 90% பென்சாலிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றது. இப் பென்சால், நிலக்கரித் தாரைக் காய்ச்சி வடிக்கும்போது உண்டாவதாகும். இதிலிருந்து கிடைக்கும் பென்சீன் டொலுவீன் கலவையிலிருந்து பின்னக் காய்ச்சி வடித்தல் மூலம் டொலுவீன் தயாரிக்கப்படுகின்றது. சிலவகைப் பெட்ரோலியத்திலிருத்தும் இது தயாரிக்கப்படுகின்றது.

பண்புகள்

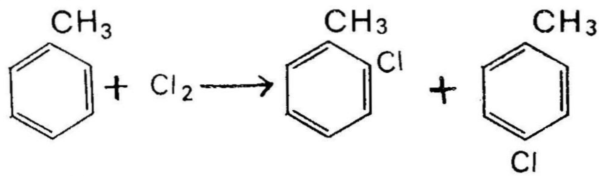
பௌதிகம்

இஃது ஒரு நிறமற்ற திரவமாகும். நீரைவிட இலேசானது கொதிநிலை 110°C. மண்ணெண்ணெய் போன்ற வாசனையை உடையது. நீரில் கரையாது. ஆல்கஹால், ஈதர், பெட்ரோலியத்தில் எளிதில் கரையும் தன்மை உடையது. பல அங்ககச் சேர்மங்களுக்கு இஃது ஒரு சிறந்த கரைப்பானுகப் பயன்படுகிறது.

இரசாயனம்

1. ஹேலோஜன் ஏற்றம்

சாதாரண வெப்ப நிலையில் குளோரினும், புரோமினும், டொலுவீனுடன் கிரியை புரிந்து ஹேலோஜனைச் சுமந்து செல்லும் கரணியின் முன்னிலையில் சூரிய வெளிச்சம் இல்லாத சூழ் நிலையில் ஆர்த்தோ, பேரா, குளோரோ, புரோமோ டொலுவீன்களைத் தருகின்றது.



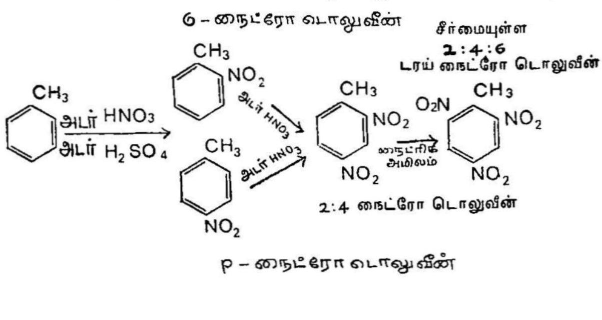
கொதிக்கும் டொலுவீனுடன் சூரிய வெளிச்சத்தின் முன்னிலையில் குளோரின் கிரியை புரிந்து பென்சைல் குளோரைடு, பென்சால் குளோரைடு, பென்சோ டிரய் குளோரைடு என்ற சேர்மங்களை உண்டாக்குகிறது. பென்சீனின் பக்கக் கிளையில் பதிலீட்டுக் கிரியை நிகழ்கின்றது.

$$C_6H_5.CH_3 \xrightarrow{Cl_2} C_6H_5.CH_2Cl \xrightarrow{Cl_2}$$

$$C_6H_5.CHCl_2 \xrightarrow{Cl_2} C_6H_5C.Cl_3$$

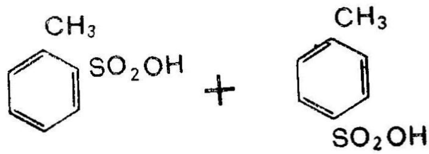
2. நைட்ரிக் அமிலத்துடன் கிரியை

டொலுவீனானது அடர்நைட்ரிக் அமிலம், கந்தக அமிலக் கலவையுடன் சேர்ந்து ஆர்த்தோ, பேரா, நைட்ரோ டொலுவீன்களைத் தருகின்றது. இதனை மேலும் நைட்ரிக் அமிலத்துடன் கிரியை புரியச் செய்தால் 2-4 டை நைட்ரோ டொலுவீனும், சீர்மையுள்ள டிரய் நைட்ரோ டொலுவீனும் உண்டாகின்றன.



3. அடர்கந்தக அமிலத்துடன் கிரியை

சூடான அடர்கந்தக அமிலமானது டொலுவீனுடன் கிரியை புரிந்து ஆர்த்தோ, பேரா டொலுவீன் சல்போனிக் அமிலங்களின் கலவையைத் தருகின்றது.



4. ஆக்ஸிகரணம்

(அ) வீரியமிக்க ஆக்ஸிகரணிகளான நைட்ரிக் அமிலம், கார பெர்மாங்கனேட்டுக் கரைசல், குரோமிக் அமிலம் ஆகியவை டொலுவீனைச் பென்சோயிக் அமிலமாக ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்கின்றன.

$$C_6H_5CH_3 + [3O] \longrightarrow C_6H_5.COOH + H_2O$$

(ஆ) வீரியம் குறைந்த ஆக்ஸிகரணியான குரோமைல் குளோரைடு டொலுவீனைப் பென்சால் டிஹைடாக ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்கின்றது.

$$C_6H_5.CH_3 + [2O] \longrightarrow C_6H_5CHO + H_2O$$

பயன்கள்

இஃது ஒரு கரைப்பானாகவும், உலர் சலவையிலும் பயன் படுகிறது. பெட்ரோலுடன் சேர்ந்து எரிபொருளாகப் பயன் படுகிறது. இது சாயங்கள், மருந்துகள், பென்சோயிக் அமிலம், பென்சால் டிஹைடு, T.N.T போன்ற வெடிமருந்துகள், செக் காரின் போன்றவற்றைத் தயாரிக்கவும் பயன்படுகிறது.

26. அரோமேட்டிக் ஹேலோஜன் சேர்மங்கள்

இரண்டு வகை ஹேலோஜன் சேர்மங்கள் காணப்படுகின்றன.

1. உட்கரு பதிலீட்டுச் சேர்மங்கள் : இவற்றில் ஹேலோஜன் அணுவானது பென்சீன் உட்கருவுடன் நேரடியாக இணைக்கப் பட்டிருக்கும். (உ.ம்): குளோரோ பென்சீன் (C_6H_5Cl).

2. பக்கக் கிளைப் பதிலீட்டுச் சேர்மங்கள்: இவற்றில் ஹேலோஜன் அணுவானது பக்கக் கிளையுடன் இணைக்கப் பட்டிருக்கும். (உ.ம்): $C_6H_5CH_2Cl$ பென்சைல் குளோரைடு.

குளோரோ பென்சீன் (பீனைல் குளோரைடு)

தயாரிக்கும் முறைகள்

1. பென்சீனைக் குளோரினேடு சாதாரண வெப்பத்தில் சூரிய வெளிச்சம் இல்லாத இடத்தில் ஹெலோஜனைச் சுமந்து செல்லும் கரணியின் முன்னிலையில் வினைபுரியச் செய்தால் குளோரோ பென்சீன் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5+Cl_2 \longrightarrow C_6H_5Cl+HCl$$

2. பாஸ்வரஸ் பென்டா குளோரைடுடன் பீனைலைக் கிரியை புரியச் செய்வதன் மூலம் இதனைத் தயாரிக்கலாம்.

$$C_6H_5OH+PCl_5 \longrightarrow C_6H_5Cl+HCl+POCl_3$$

3. குளோரோ பென்சோயிக் அமிலத்தின் சோடியம் உப்பைச் சோடாக் காரம், சுண்ணும்புக்கல் ஆகியவற்றுடன் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தினல் குளோரோ பென்சீன் உண்டாகிறது.

$$C_6H_4ClCOONa+NaOH \longrightarrow C_6H_5Cl+Na_2CO_3$$

4. தொழில் முறையில் பென்சீன் ஆவி, காற்று, ஹைட்ரஜன், குளோரைடு ஆகியவற்றின் கலவையைத் தாமிரக் குளோரைடு

கிரியா ஊக்கியின்மீது செலுத்தினல் குளோரோ பென்சீன் உண்டாகிறது.

$$C_6H_6+HCl+\frac{1}{2}O_2 \longrightarrow C_6H_5Cl+H_2O$$

சோதனைச் சாலையில் தயாரித்தல்

சோதனைச் சாலையில் பினைல் டை அசோனியம் குளோரைடைக் கியூப்ரஸ் குளோரைடு, ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம் ஆகியவற்றின் முன்னிலையில் கிரியை புரியச் செய்தால் குளோரோ பென்சீன் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5N_2Cl \xrightarrow{Cu_2Cl_2} C_6H_5Cl+N_2\uparrow$$

ஆற்றுகலம், சொட்டவிடும் புனல் ஆகியவை இணைக்கப்பட்ட ஒரு வட்டமான அடிப்பாகத்தைக் கொண்ட குடுவையினுள் அடர் ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தில் கரைக்கப்பட்ட கியூப்ரஸ் குளோரைடுக் கரைசலை எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும். அனிலீனனது டை அசோனியம் உப்பாக மாற்றப்படுகிறது. இக் கரைசலைச் சொட்டவிடும் புனலில் எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும். குடுவையை ஒரு தண்ணீர்த் தொட்டியில் வைத்துச் சுமார் 60°C-க்குச் சூடுபடுத்த வேண்டும். இப்பொழுது சொட்டவிடும் புனலிலுள்ள டை அசோனியம் உப்புக் கரைசலைக் குடுவையினுள் சிறிது சிறிதாக விட்டு, இக்கலவையைச் சுமார் 30 நிமிடங்களுக்குச் சூடுபடுத்த வேண்டும். இப்பொழுது குளோரோ பென்சீன் உண்டாகிறது. இதனை நீராவியில் காய்ச்சி வடித்து, நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடில் உலர்த்தி, மீண்டும் காய்ச்சி வடித்தல் மூலம் தூய்மைப் படுத்தவேண்டும்.

பண்புகள்

பௌதிகம்

இஃது ஒரு நிறமற்ற இனிமையான மணத்தை உடைய திரவமாகும். கொதிநிலை 132°C. இது நீராவியில் ஆவியாகும் தன்மையுடையது. நீரில் கரையாது. ஆல்கஹாலிலும் ஈதரிலும் கரைகின்றது.

இரசாயனம்

இதிலுள்ள குளோரின் அணுவானது உறுதியாகப் பிணைக்கப்பட்டிருப்பதால் இதனை —OH, —NH_2, —CN போன்ற பிரிவுகளால் பதிலீடு செய்வது மிகக் கடினமாகும். இதனை நீரற்ற

சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடுடன் அதிக அழுத்தத்தில் சுமார் 300°C-க்குச் சூடுபடுத்தினால் பீனால் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5Cl + NaOH \longrightarrow C_6H_5OH + NaCl$$

நீரில் கரைக்கப்பட்ட அம்மோனியாவுடன் சேர்த்து அதிக அழுத்தத்தில் சுமார் 200°C வெப்பத்திற்குச் சூடுபடுத்தினால் அனிலீன் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5Cl + 2NH_3 + Cu_2O \xrightarrow[200°C]{\text{அழுத்தம்}} 2C_6H_5NH_2 + 2CuCl + H_2O$$

சோடிய இரசக் கலவை, ஆல்கஹால் ஆகியவற்றுடன் காரத்தின் முன்னிலையில் பென்சீனாக ஒடுக்கம் அடைகிறது.

$$C_6H_5Cl + [2H] \longrightarrow C_6H_6 + HCl$$

குளோரோ பென்சீனானது ஆல்கைல் ஹேலைடுகளுடன் வுர்ட்ஸ்-பிட்டிக்கின் கிரியைக்கு உட்பட்டுப் பென்சீன் இனத்தைச் சேர்ந்த ஓரியல்புள்ள சேர்மங்களைத் தருகின்றது.

$$C_6H_5\boxed{Cl + 2Na + I}CH_3 \longrightarrow \underset{\text{டொலுவீன்}}{C_6H_5.CH_3} + NaI + NaCl$$

ஈதரின் முன்னிலையில் மக்னிசியத் தூளுடன் கிரியை புரிந்து கிரிக்னார்ட்டின் கரணியைத் தருகின்றது.

$$C_6H_5Cl + Mg \longrightarrow Mg\begin{matrix} \diagup C_6H_5 \\ \diagdown Cl \end{matrix}$$

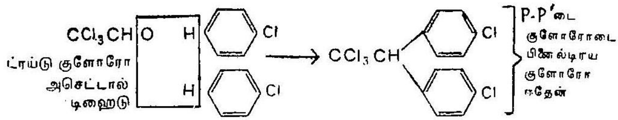
பினைல் மக்னீசியம் குளோரைடு

இதனை அடர்நைட்ரிக் அமிலத்துடன் கிரியை புரியச் செய்தால் ஆர்த்தோ, பேரா, நைட்ரோ, குளோரோ பென்சீன்களைத் தருகின்றது. அடர்கந்தக அமிலத்துடன் கிரியை புரியச் செய்தால் ஆர்த்தோ, பேரா, குளோரோ, பென்சீன் சல்போனிக் அமிலங்களைத் தருகின்றது.

பயன்கள்

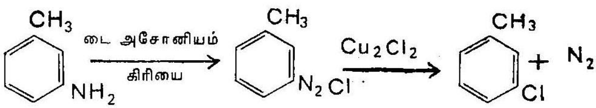
பீனால் தயாரிக்கவும், அனிலீன், பூச்சிக் கொல்லியான D.D.T ஆகியவை தயாரிக்கவும் பயன்படுகிறது. குளோராலைக்

குளோரோ பென்சீனோடு அடர்கந்தக அமிலத்தின் முன்னிலையில் கிரியை புரியச் செய்தல் மூலம் D.D.T-யைத் தயாரிக்கலாம்.



குளோரோ டொலுவீன்கள்

ஆர்த்தோ, பேரா, குளோரோ டொலுவீன்களை, டொலுவீனை நேரடியாகக் குளோரினோடு கிரியை புரியச் செய்தல் மூலம் தயாரிக்கலாம். மெட்டா, குளோரோ டொலுவீனை, மெட்டா டொலுவீனைச் சென்ட் மேயர் கிரியைக்கு உட்படுத்துவதன் மூலம் தயாரிக்கலாம்.



இவை நிறமற்ற நீரில் கரையாத கனமான திரவங்களாகும் அங்ககத் திரவங்களில் கரைகின்றன. குளோரோ பென்சீனை இரசாயனப் பண்புகளில் ஒத்திருக்கின்றன. காரத்தில் கரைக்கப்பட்ட பெர்மாங்கனேட்டுக் கரைசல் இவற்றை அதனதன் குளோரோ பென்சோயிக் அமிலங்களுக்கு ஆக்ஸி கரணம் அடையச் செய்கின்றது. இக்கிரியை இச்சேர்மங்களை இவற்றின் ஐசோமெரான பென்சைல் குளோரைடிலிருந்து வேறு படுத்தி அறியப் பயன்படுகிறது.

பென்சைல் குளோரைடு ($C_6H_5CH_2Cl$)

கொதிக்கும் டொலுவீனூடே சூரிய வெளிச்சத்தின் முன்னிலையில் குளோரினைச் செலுத்துவதன் மூலம் பென்சைல் குளோரைடைத் தயாரிக்கலாம்.

$$C_6H_5-CH_3+Cl_2 \longrightarrow C_6H_5CH_2Cl+HCl$$

பாஸ்வரஸ் பென்டா குளோரைடைப் பென்சைல் ஆல்கஹாலோடு கிரியை புரியச் செய்வதன் மூலமும் இதனைத் தயாரிக்கலாம்.

$$C_6H_5CH_2OH+PCl_5 \longrightarrow C_6H_5CH_2Cl+POCl_3+HCl$$

பண்புகள்

பௌதிகம்

நிறமற்ற திரவம். கொதிநிலை 179°C. நீரில் கரையாது. அங்ககத் திரவங்களில் கரைகின்றது. இதன் ஆவியானது கண்ணையும் மூக்கையும் உறுத்தச் செய்து கண்ணீரை உண்டாக்குகின்றது.

இரசாயனம்

ஆல்கைல் ஹேலைடுகளைப் போலவே இதிலுள்ள ஹேலோஜன் அணுக்களையும் எளிதில் பதிலீடு செய்யலாம். இஃது அதிக வீரியத்துடன் கிரியைகளில் ஈடுபடுகின்றது. பொட்டாஸ் காரத்துடன் பென்சைல் ஆல்கஹாலை உண்டாக்குகின்றது. பொட்டாசியம் சயனைடுடன் பென்சைல் சயனைடைத் தருகின்றது. ஆல்கஹாலில் கரைக்கப்பட்ட அம்மோனியாவுடன் பென்சைல் அமீனைத் தருகின்றது. வெள்ளி அசெட்டேட்டுடன் கிரியை புரிந்து பென்சைல் அசெட்டேட்டைத் தருகின்றது.

$$C_6H_5CH_2Cl + KOH \longrightarrow C_6H_5CH_2OH + KCl$$

$$C_6H_5CH_2Cl + KCN \longrightarrow C_6H_5CH_2CN + KCl$$

$$C_6H_5CH_2Cl + NH_3 \longrightarrow C_6H_5CH_2NH_2 + KCl$$

$$C_6H_5CH_2\boxed{Cl + Ag}COOCH_3 \longrightarrow C_6H_5CH_2.COO.CH_3 + AgCl$$

காரப் பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட்டுக் கரைசல் இதனைப் பென்சோயிக் அமிலமாக ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்கின்றது.

$$C_6H_5CH_2Cl + [2O] \longrightarrow C_6H_5COOH + HCl$$

வீரியம் குறைந்த ஆக்ஸிகரணிகளான காப்பர் அல்லது காரீய நைட்ரேட்டானது இதனைப் பென்சால் டி ஹைடாக ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்கின்றது.

$$C_6H_5CH_2Cl + [O] \longrightarrow C_6H_5CHO + HCl$$

டொலுவீனைப் போல் அடர்நைட்ரிக் அமிலம் கந்தக அமிலத்தோடு கிரியை புரிகின்றது.

$$C_6H_4\begin{cases} CH_2Cl \\ H \end{cases} + HNO_3 \rightarrow C_6H_4\begin{cases} CH_2Cl \\ NO_2 \end{cases} + H_2O$$

ஆர்த்தோ, பேரா நைட்ரோ
பென்சால் குளோரைடு

பயன்கள்

அங்ககச் சேர்மங்களினுள் பென்சைல் மூலத்தைப் புகுத்துவதற்கும், பென்சைல் ஆல்கஹால், பென்சைல் அமீன், பென்சால்டிஹைடு ஆகிய சேர்மங்களைத் தயாரிப்பதற்கும் இது பயன்படுகிறது.

பென்சால் குளோரைடு

1. கொதிக்கும் டொலுவீனுடே குளோரின் வாயுவைச் செலுத்துவதன் மூலம் இதனைத் தயாரிக்கலாம்.

$$C_6H_5.CH_3 + 2Cl_2 \longrightarrow C_6H_5CHCl_2 + 2HCl$$

2. பாஸ்வரஸ் பென்டா குளோரைடைப் பென்சால்டிஹைடுடன் கிரியை புரியச் செய்வதன் மூலம் இதனைத் தயாரிக்கலாம்.

$$C_6H_5CHO + PCl_5 \longrightarrow C_6H_5CHCl_2 + POCl_3$$

இஃது ஒரு நிறமற்ற திரவமாகும். கொதிநிலை 207°C. கால்சியம் ஹைடிராக்சைடுக் கரைசலினுல் சிதைவுறச் செய்தால் பென்சால்டிஹைடைத் தருகின்றது.

$$C_6H_5CHCl_2 + 2H_2O \rightarrow 2HCl + C_6H_5CH\begin{matrix}OH\\OH\end{matrix}$$

(நிலையற்றது)

$$\rightarrow C_6H_5CHO + H_2O$$

இதனை ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தால் பென்சோயிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5CHCl_2 \xrightarrow[\text{கரணம்}]{\text{ஆக்ஸி}} C_6H_5.COOH$$

பென்சோடிரய் குளோரைடு

கொதிக்கும் டொலுவீனூடே குளோரின் வாயுவைச் செலுத்துவதன் மூலம் இதனைத் தயாரிக்கலாம்.

$$C_6H_5.CH_3 + 3Cl_2 \longrightarrow C_6H_5.CCl_3 + 3HCl$$

இஃது ஒரு நிறமற்ற திரவமாகும். கொதிநிலை 214°C. கால்சியம் ஹைடிராக்சைடுக் கரைசலினுடன் கொதிக்கச் செய்தால் சிதைவுற்றுப் பென்சோயிக் அமிலமாக மாறுகிறது.

$$C_6H_5CCl_3 + 3H_2O \rightarrow 3HCl + \underset{\text{(நிலையற்றது)}}{C_6H_5-C(OH)_3} \rightarrow \underset{\text{பென்சோயிக அமிலம்}}{C_6H_5COOH} + H_2O$$

இதனை ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தால் பென்சோயிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

27. பென்சீன் சல்போனிக் அமிலம்

பென்சீன், அடர் கந்தக அமிலம் ஆகியவை சேர்ந்த கலவையைச் சூடுபடுத்தினால் பென்சீன் சல்போனிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5\boxed{H \quad HO}SO_2OH \longrightarrow C_6H_5SO_2OH + H_2O$$

ஒரு பாகம் பென்சீன், இரண்டு பாகம் அடர் கந்தக அமிலம் கலந்த கலவையை ஓர் ஆற்றுகலம் பொருத்தப்பட்ட குடுவையில் எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும். குடுவையிலுள்ள பென்சீன் முழுவதும் கரையும்வரை அதனை ஒரு தண்ணீர்த் தொட்டியில் வைத்துச் சூடுபடுத்த வேண்டும். பின்னர்க் குடுவையிலுள்ள வற்றைக் குளிரச் செய்து குளிர்ந்த நீரினுள் ஊற்றிப் பின் பேரியம் கார்பனேட்டைச் சேர்ப்பதன் மூலம் அதனை நடு நிலைக்குக் கொண்டு வரவேண்டும். பென்சீன் சல்போனிக் அமிலமானது அதனுடைய கரையும் பேரியம் உப்பாகவும், எஞ்சியுள்ள கந்தகாமிலமானது பேரியம் சல்பேட்டாகவும் மாற்றப்படுகின்றன. இவ் வினைபொருளை இலேசாகச் சூடுபடுத்திய பின் வடித்து வடிநீரை அடர்ப்பித்தால் பேரியம் பென்சீன் சல்போனேட்டுப் படிகங்கள் உண்டாகின்றன. பின்னர் இப்பேரியம் உப்பைச் சரியான அளவு நீர்த்த கந்தகாமிலத்தில் சிதைத்தால் பேரியம் சல்பேட்டு வீழ்படிவாகப் படிகின்றது. இதனை வடித்துப் பிரித்துவிட்டுப் பின்னர் வடிநீரை அடர்ப்பித்தால் பென்சீன் சல்போனிக் அமிலப் படிகங்கள் வெளிவருகின்றன.

இஃது ஒரு நிறமற்ற திடப் பொருளாகும். நீரில் கரைந்து அமிலத் தன்மையுடைய கரைசலைத் தருகின்றது.

கிரியைகள்

1. *அமிலங்களுடன் சேர்ந்து உப்புகளைத் தருகின்றது.*

$$C_6H_5SO_3H + NaOH \longrightarrow C_6H_5SO_3Na + H_2O$$

2. பாஸ்வரஸ் பென்டா குளோரைடுடன் அமிலக் குளோரைடுகளை உண்டாக்குகின்றது.

$$C_6H_5SO_2OH + PCl_5 \longrightarrow C_6H_5SO_2Cl + POCl_3 + HCl$$

3. பென்சீன் சல்போனைல் குளோரைடை அம்மோனியாவுடன் கிரியை புரியச் செய்தால் பென்சீன் சல்போனமைடு உண்டாகிறது.

$$C_6H_5SO_2Cl + H.NH_2 \longrightarrow C_6H_5SO_2NH_2 + NH_4Cl$$

சல்போனைல் தொகுதியானது H,—OH,—CN,—NH$_2$ முதலிய மூலங்கள் அல்லது அணுக்களால் பதிலீடு செய்யப் படுவதால் நிகழும் கிரியைகள்:

(அ) அதிக அழுத்தத்திலும், சுமார் 150°C வெப்பத்திலும் சூடுபடுத்தினல் பென்சீன் சல்போனிக் அமிலமானது பென்சீனைத் தருகின்றது.

$$C_6H_5SO_3H + H_2O \xrightarrow{HCl} C_6H_6 + H_2SO_4$$

(ஆ) சல்போனிக் அமிலத்தின் சோடியம் உப்பைச் சோடியம் ஹைடிராக்சைடுடன் கிரியை புரியச் செய்தால் பீனல் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5SO_3Na + NaOH \longrightarrow Na_2SO_3 + C_6H_5OH$$

$$C_6H_5OH \xrightarrow{NaOH} C_6H_5ONa \xrightarrow{\text{அமிலம்}} \underset{\text{பீனல்}}{C_6H_5OH}$$

(இ) அமிலத்தின் பொட்டாசியம் உப்பைப் பொட்டாசியம் சயனைடுடன் சேர்த்தால் பீனைல் சயனைடு உண்டாகிறது.

$$C_6H_5SO_3K + KCN \longrightarrow \underset{\text{பீனைல் சயனைடு}}{C_6H_5CN} + K_2SO_3$$

(ஈ) சோடியம் பென்சீன் சல்போனேட்டானது சோடா அமைடுடன் சேர்ந்து அனிலீனைத் தருகின்றது.

$$C_6H_5SO_3Na + NaNH_2 \longrightarrow C_6H_5NH_2 + Na_2SO_3$$

பிற அரோமேட்டிக் சேர்மங்களைப் போல் பென்சீன் சல் போனிக் அமிலமும் ஹேலோஜன்கள், நைட்ரிக் அமிலம், கந்தக அமிலம் ஆகியவற்றுடன் கிரியை புரிகின்றது.

$$C_6H_5SO_3H + Br_2 \longrightarrow C_6H_4(SO_3H)Br + HBr$$

m-புரோமோ பென்சீன் சல்போனிக் அமிலம்

$$C_6H_5SO_3H + HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} C_6H_4(SO_3H)NO_2 + H_2O$$

m-நைட்ரோ பென்சீன் சல்போனிக் அமிலம்

பென்சீன் சல்போனிக் அமிலத்தை மீண்டும் கந்தகாமிலத்துடன் கிரியை புரியச் செய்தால் மெட்டா பென்சீன் டை சல் போனிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

உபயோகங்கள்

பல பென்சீன் வழிச் சேர்மங்களைத் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. பல சாயங்களையும், மருந்துகளையும் தயாரிக்கப் பயன் படுகிறது. அபூரித ஹைட்ரோ கார்பன்கள், ஈதர்கள் ஆகியவற்றில் கந்தக அமிலத்திற்குப் பதிலாக நீரகற்றியாகப் பயன் படுகிறது.

பென்சீன் சல்போனைல் குளோரைடு

சோடியம் பென்சீன் சல்போனேட்டைப் பாஸ்வரஸ் பென்டா குளோரைடோடு சேர்த்துச் சூடுபடுத்தினல் இச்சேர்மம் உண்டா கிறது.

$$C_6H_5SO_3Na + PCl_5 \longrightarrow C_6H_5SO_2Cl + POCl_3 + NaCl$$

இஃது ஓர் எண்ணெய் போன்ற திரவமாகும். பிற அமிலக் குளோரைடுகள் ஈடுபடும் கிரியைகளிலெல்லாம் இதுவும் ஈடுபடு கின்றது.

$$C_6H_5SO_2\boxed{Cl + H}OH \longrightarrow C_6H_5SO_2OH + H_2O$$

பென்சீன் சல் போனிக் அமிலம்

$$C_6H_5SO_2Cl + 2NH_3 \longrightarrow C_6H_5SO_2NH_2 + NH_4Cl$$

பென்சீன் சல் போனமைடு

$$C_6H_5SO_2Cl + HOC_2H_5 \longrightarrow C_6H_5SO_2OC_2H_5 + HCl$$

எத்தில் பென்சீன் சல்போனேட்டு

பென்சீன் சல்போனைல் குளோரைடானது ஓரிணை, ஈரிணை அமிலங்களோடு மட்டுமே கிரியை புரிகின்றது. மூவிணை அமீன்களோடு இது கிரியை புரிவதில்லை. அப்பண்பினைப் பயன்படுத்தியே இம்மூன்று வகை அமீன்களும் பிரித்தெடுக்கப் படுகின்றன.

டொலுவீன் சல்போனிக் அமிலங்கள்

ஆர்த்தோ, பேரா டொலுவீன் சல்போனிக் அமிலங்கள் டொலுவீனைக் கந்தகாமிலத்தோடு கிரியை புரியச் செய்தால் உண்டாகின்றன. அறை வெப்பநிலையில் அதிக அளவில் ஆர்த்தோ ஐசோமெரும், 100°C-க்கு மேலே பேரா ஐசோமெரும் அதிக அளவில் காணப்படும். இக்கலவையைப் பாஸ்வாஸ் பென்டா குளோரைடுடன் கிரியை புரியச் செய்தால் டொலுவீன் சல்போனைல் குளோரைடு உண்டாகிறது. இது திடப் பொருளாகையால் எண்ணெய் போன்று இருக்கும் ஆர்த்தோ டொலுவீன் சல்போனைல் குளோரைடிலிருந்து இதனைப் பிரிப்பது சாத்யமாகும். இவை பின் தனித்தனியே அமிலங்களாகச் சிதைக்கப்படுகின்றன.

இவை படிக வடிவமுள்ள திடப்பொருள்களாகும். இதன் ஆர்த்தோ ஐசோமெரைச் சாக்கரின் தயாரிக்கப் பயன்படுத்துகிறார்கள். குளோரோ அமீன் என்ற சக்தி வாய்ந்த நச்சு நீக்கியைத் தயாரிக்கப் பேரா ஐசோமெர் பயன்படுகிறது.

28. அரோமேட்டிக் நைட்ரோ சேர்மங்கள்

அலிபேட்டிக் நைட்ரோ சேர்மங்களைப் போலல்லாமல் இவை மிகவும் பயனுள்ளவையாக இருக்கின்றன. சோதனைச் சாலையிலும், தொழிற்சாலைகளிலும், பல வகைக் கலைகளிலும் இவை மிக அதிக அளவில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

நைட்ரோ பென்சீன்

தயாரிக்கும் முறை

பென்சீனை அடர்நைட்ரிக் அமிலம், கந்தக அமிலம் ஆகியவற்றுடன் கிரியை புரியச் செய்வதன் மூலம் இச்சேர்மத்தைத் தயாரிக்கலாம்.

$$C_6H_5\boxed{H+HO}NO_2 \longrightarrow C_6H_5NO_2+H_2O$$

12 க.செ.மீ. கந்தக அமிலத்தை 6 க.செ.மீ. அடர்நைட்ரிக் அமிலத்தோடு கலந்து ஒரு குடுவையினுள் எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். இதனுடன் 7 க.செ.மீ. பென்சீனைச் சிறிது சிறிதாகச் சேர்த்துப் பின் குடுவையை நன்கு குலுக்கவேண்டும். குடுவையைக் குளிர்ந்த நீரில் வைப்பதன் மூலம் அதன் வெப்பத்தை 50°C-க்கும் கீழாகக் குறைக்க வேண்டும். பென்சீன் முழுவதையும் சேர்த்த பிறகு குடுவையை ஒரு தண்ணீர்த் தொட்டியில் வைத்துச் சுமார் 60°C-க்குச் சூடுபடுத்த வேண்டும். பின்னர்க் குடுவையிலுள்ள திரவத்தை ஒரு பிரிக்கும் புனலிற்கு மாற்றித் திரவத்தின் அடிப் பாகத்திலுள்ள நைட்ரோ பென்சீனைத் தனியாகப் பிரித்து எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும். இதனை நீராலும், சோடியம் கார்பனேட்டுக் கரைசலாலும் நன்கு கழுவிப் பின் நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடில் உலர்த்திப் பின் காய்ச்சி வடித்தல் மூலம் தூய்மைப் படுத்தவேண்டும். 208°C முதல் 212°C வரை வடியும் திரவத்தைச் சேகரிக்கவேண்டும்.

பண்புகள்

பௌதிகம்

இளமஞ்சள் நிறமுடைய திரவமாகும். நீரைவிடக் கனமுடையது. கொதிநிலை 210°C. கசந்த பாதாம் பருப்பின் மணத்தை உடையது. நீரில் கரையாததாயும், ஆல்கஹால், ஈதரில் கரைவதாயும் காணப்படுகின்றது.

இரசாயனம்

நைட்ரோ பிரிவானது உட்கருவோடு பலமாகப் பிணைக்கப் பட்டிருப்பதால் இதனைப் பிற பிரிவுகளாலோ அணுக்களாலோ பதிலீடு செய்ய இயலாது. நீரில் கரைக்கப்பட்ட காரமோ ஆல்கஹாலில் கரைக்கப்பட்ட அம்மோனியாவோ இதனுடன் கிரியை புரிவது இல்லை. இதனை வெள்ளீயம், ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம் ஆகியவற்றால் குறைத்தால் அனிலீன் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5NO_2+[6H] \longrightarrow C_6H_5NH_2+2H_2O$$

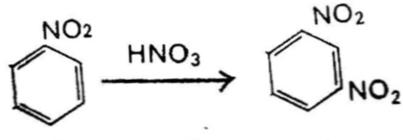
நடுநிலையுடையதும், காரத் தன்மை யுடையதுமான கரைசல்களில் பல இடைநிலைச் சேர்மங்களை உண்டாக்குகின்றது. இதனைத் தகுந்த சூழ்நிலையில் நைட்ரிக் அமிலம், கந்தக அமிலம், குளோரின் ஆகியவற்றோடு கிரியை புரியச் செய்யலாம்.

பயன்கள்

மலிவான சோப்புகளில் மணத்தைச் சேர்ப்பதற்கும், பூட் பாலிஷ்கள் தயாரிப்பதற்கும், கரைப்பானாகவும் பயன்படுகிறது. அனிலீன் அல்லது அசோ சாயங்களைத் தயாரிப்பதற்குப் பயன் படுகிறது. அங்கக இயலில் ஆக்ஸிகரணியாகவும் பயன்படுகிறது.

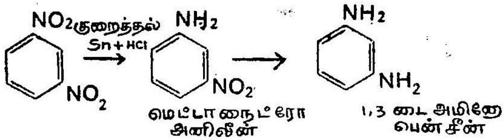
மெட்டா டை நைட்ரோ பென்சீன்

நைட்ரோ பென்சீனைப் புகையும் நைட்ரிக் அமில-கந்தக அமிலக் கலவையுடன் கிரியை புரியச் செய்வதன் மூலம் இச் சேர்மத்தைத் தயாரிக்கலாம்.



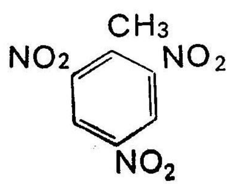
இஃது ஓர் இளமஞ்சள் நிறமுடைய திடப் பொருளாகும். உருகுநிலை 90°C. நீரில் கரையாது. நீராவியில் ஆவியாகும் தன்மை

உடையதும், விஷத்தன்மை வாய்ந்ததுமாய் இருக்கின்றது. ஆல்கஹாலில் கரைக்கப்பட்ட அம்மோனியம் சல்பைடானது இதனை முதலில் மெட்டா நைட்ரோ அனிலீனாகவும், பின்னர் மெட்டா பினிலீன் டை அமீனாகவும் குறைகின்றது. வெடி மருந்துகள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.



நைட்ரோ டொலுவீன்கள்

டொலுவீனை நேரடியாக அடர்நைட்ரிக் அமிலம், கந்தக அமிலம் ஆகியவற்றோடு கிரியை புரியச் செய்தால் ஆர்த்தோ, பேரா, நைட்ரோ டொலுவீன்கள் உண்டாகின்றன. ஆர்த்தோ ஐசோமெரானது திரவமாகவும், பேரா ஐசோமெரானது திடப் பொருளாகவும் காணப்படுகின்றன. அமிலக் கரைசலில் இதனை ஒடுக்குதலுக்கு உட்படுத்தினால் டொலுடின்கள் உண்டாகின்றன. காரத்தில் கரைக்கப்பட்ட பெர்மாங்கனேட்டுக் கரைசலானது இதனை நைட்ரோ பென்சோயிக் அமிலமாக ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்கின்றது.



டிரய் நைட்ரோ டொலுவீன்

டொலுவீனை அடர்நைட்ரிக் அமிலத்தோடு அதிக நேரம் கிரியை புரியச் செய்தால் டிரய் நைட்ரோ டொலுவீன் உண்டாகிறது. இது இளமஞ்சள் படிகமாகும். உருகுநிலை 81°C

29. அனிலீனும் டை அசோனியம் சேர்மங்களும்

அனிலீன்

பொதுவாகத் தயாரிக்கும் முறைகள்

1. நைட்ரோ பென்சீனை வெள்ளீயம் ஹைடிரோ குளோரிக் அமிலத்தில் குறைத்தலுக்கு உட்படுத்துவதன் மூலம் அனிலீனைத் தயாரிக்கலாம்.

$$C_6H_5NO_2 + 6[H] \longrightarrow \underset{\text{அனிலீன்}}{C_6H_5NH_2} + 2H_2O$$

2. கியூப்ரஸ் ஆக்ஸைடின் முன்னிலையில் குளோரோ பென்சீனை அம்மோனியாவுடன் சேர்த்து அதிக வெப்பத்திலும் அழுத்தத்திலும் கிரியை புரியச் செய்வதன் மூலம் இதனைத் தயாரிக்கலாம்.

$$2C_6H_5Cl + 2NH_3 + Cu_2O \longrightarrow 2C_6H_5NH_2 + Cu_2Cl_2 + H_2O$$

3. பீனைலைத் துத்தநாகக் குளோரைடின் முன்னிலையில் சுமார் 300°C வெப்பத்தில் அம்மோனியாவுடன் கிரியை புரியச் செய்வதன் மூலம் அனிலீனைத் தயாரிக்கலாம்.

$$C_6H_5OH + NH_3 \longrightarrow C_6H_5NH_2 + H_2O$$

4. பென்சமைடைப் புரோமினுடனும் காரத்துடனும் கிரியை புரியச் செய்வதன் மூலம் (ஹோப்மானின் கிரியை) அனிலீனைத் தயாரிக்கலாம்.

$$C_6H_5CONH_2 + 4KOH + Br_2 \longrightarrow C_6H_5NH_2 + K_2CO_3 + 2KBr + 2H_2O$$

சோதனைச்சாலை முறை

சோதனைச் சாலையில் நைட்ரோ பென்சீனை அடர்ஹைடிரோ குளோரிக் அமிலம், வெள்ளீயம் ஆகியவற்றால் குறைத்தால் அனிலீன் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5NO_2 + [6H] \longrightarrow C_6H_5NH_2 + 2H_2O$$

நைட்ரோ பென்சீனுடன் அதிக அளவு வெள்ளீயத்தை எடுத்துக் கொண்டு அடர் ஹைடிரோ குளோரிக் அமிலத்தைச் சிறிது சிறிதாகச் சேர்க்கவேண்டும். கிரியை மிக வேகமாக நிகழ்வதால் குடுவையிலுள்ள கலவையை முதலில் குளிரச் செய்ய வேண்டும். அமிலம் முழுவதும் சேர்க்கப்பட்டவுடன் எண்ணெய் போன்ற நைட்ரோ பென்சீன் துளிகள் மறையும்வரை தண்ணீர்த் தொட்டியில் வைத்துச் சூடுபடுத்த வேண்டும். குடுவையிலுள்ள அனிலீனனது அனிலீன் ஸ்டேனிக் குளோரைடாக எஞ்சி விடுகிறது $[(C_6H_5.NH_2)_2H_2SnCl_6]$. இதற்கு அதிக அளவு காரக் கரைசலைச் சேர்த்துப் பின்னர் நீராவியால் காய்ச்சி வடிக்க வேண்டும். காய்ச்சி வடித்த திரவத்தை உப்புடன் சேர்த்துப் பூரித மடையச் செய்து ஈதருடன் சேர்ப்பதன் மூலம் அனிலீனைப் பிரித்தெடுக்க வேண்டும். பின்னர் ஈதர்க் கரைசலைப் பொட்டாஸ் காரத்தில் உலர்த்திப் பின்னர் ஈதரைக் காய்ச்சி வடித்துப் பிரிக்கவேண்டும். தொழில் முறையில் நைட்ரோ பென்சீனை இரும்பு ஹைடிரோ குளோரிக் அமிலத்தால் குறைத்தல் மூலம் அனிலீனைத் தயாரிக்கலாம்.

$$C_6H_5NO_2 + 3Fe + 6HCl \longrightarrow C_6H_5.NH_2 + 2H_2O + 3FeCl_2$$

பண்புகள்

பௌதிகம்

புதிதாகக் காய்ச்சி வடிக்கப்பட்ட அனிலீன் ஒரு நிறமற்ற திரவமாகும். மீனின் மணத்தை உடையது. காற்றுப் படும்படி வைத்தால் ஆக்ஸிகரணம் அடைகிறது. நீரில் சிறிதளவும், ஆல்கஹால், ஈதர் ஆகியவற்றில் எளிதில் கரையும் தன்மையுடையதாகவும் காணப்படுகிறது. இது விஷத்தன்மை வாய்ந்ததாகவும், நீராவியில் ஆவியாகும் தன்மைஉடையதாகவும்காணப்படுகின்றது.

இரசாயனம்

1. இது காரக் குணமுடையது; வீரியமிக்க அமிலங்களுடன் படிக வடிவமுள்ள உப்புகளைக் கொடுக்கின்றது.

$$C_6H_5NH_2 + HCl \longrightarrow C_6H_5NH_2.HCl$$

அனிலீன் ஹைட்ரோ குளோரைடு

$$2C_6H_5NH_2 + H_2SO_4 \longrightarrow (C_6H_5NH_2)_2H_2SO_4$$

அனிலீன் சல்பேட்டு

2. ஆல்கைல் ஹேலைடுகளுடன் சேர்ந்து ஆல்கைல் அனிலீன்களையும், குவெட்டர்னரி அம்மோனியம் உப்புகளையும் தருகின்றது.

$$C_6H_5NH_2+CH_3I \longrightarrow C_6H_5.NH.CH_3 \xrightarrow{CH_3I}$$
$$C_6H_5.N.(CH_3)_2\ [C_6H_5N(CH_3)_3]I \downarrow CH_3I$$
குவெட்டர்னரி உப்பு

3. காரத்தின் முன்னிலையில் அமிலக் குளோரைடுகளோடும் சேர்ந்து அனிலைடுகளைத் தருகின்றது.

$$C_6H_5NH_2+Cl.CO.CH_3 \longrightarrow C_6H_5NH.CO.CH_3+HCl$$
அனிலைடு

4. அரோமேட்டிக் ஆல்டிஹைடுடன் அனில்கள் அல்லது ஸ்கிப்பின் காரங்களைத் தருகின்றது.

$$C_6H_5N\boxed{H_2+O}HC.C_6H_5 \longrightarrow C_6H_5N=HC.C_6H_5 +H_2O$$

5. ஓரிணை அமீனாக இருத்தலால் கார்பைல் அமீன் கிரியையில் ஈடுபடுகிறது.

$$C_6H_5NH_2+CHCl_3+3KOH \longrightarrow C_6H_5NC+3KCl +3H_2O$$

6. நைட்ரஸ் அமிலத்துடனும், அதிக அளவு ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்துடனும் 5°C-க்குக் கீழே கிரியை புரிந்து பென்சீன் டை அசோனியம் குளோரைடைத் தருகின்றது.

$$C_6H_5NH_2+HNO_2+HCl \longrightarrow C_6H_5N_2Cl+2H_2O$$

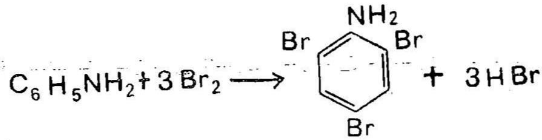
50°C-இல் இது பீனாலையும் நைட்ரோஜனையும் தருகின்றது.

$$\begin{matrix}C_6H_5 \\ HO\end{matrix}\left|\begin{matrix}N \\ N\end{matrix}\right|\begin{matrix}H_2 \\ O\end{matrix} \xrightarrow{HNO_2} C_6H_5OH+N_2\uparrow+H_2O$$
பீனால்

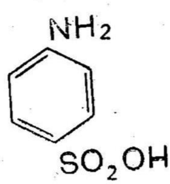
7. நீரில் கரைக்கப்பட்ட பென்சீனுடன் டை அசோனியம் குளோரைடானது டை அசோ அமீனோ பென்சீனைத் தருகின்றது.

$$C_6H_5N_2\boxed{Cl+H}NH.C_6H_5 \longrightarrow$$
$$C_6H_5N=N.NH.C_6H_5+HCl$$

8. புரோமின் நீருடன் சமச் சீர்மையுள்ள டிரய் புரோமோ அனிலீன் உண்டாகிறது. இஃது ஒரு வெண்ணிற வீழ்படிவாகும்.

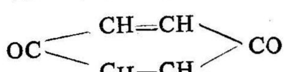


9. புகையும் கந்தக அமிலத்துடன் சூடுபடுத்தினால் சல்பனிலிக் அமிலம் உண்டாகிறது.



10. நைட்ரிக் அமிலத்துடன் அனிலீனானது ஆக்ஸிகரணம் அடைந்து கரியாக்கப்படுகிறது. அசெட்டைல் மூலத்தைச் சேர்க்கும் கிரியைக்கு உட்படுத்தப்பட்டுப் பின் நைட்ரிக் அமிலத்துடன் கிரியை புரியச் செய்தால் ஆர்த்தோ, பேரா, நைட்ரோ அனிலீன்களைத் தருகின்றது.

11. சோடியம் டை குரோமேட்டும், கந்தக அமிலமும் அனிலீனைக் கறுப்பு அனிலீனாக ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்கின்றன. வீரியமிக்க ஆக்ஸிகரணத்தால் பென்சோகுவினோன் என்ற மஞ்சள் நிறப் படிகத்தைத் தருகின்றது.



உபயோகங்கள்

சாயத் தொழிலிலும், சல்பா மருந்துகள் தயாரிப்பதிலும், இரப்பர் தொழிலில் கரைப்பானாகவும் பயன்படுகிறது. அசெட்டானிலைடு, சல்பனிலிக் அமிலம், நைட்ரோ அனிலீன் போன்ற வழிச் சேர்மங்களைத் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

சோதனை

சலவைச் சோடாக் கரைசலுடன் ஆழ்ந்த வயலட் நிறம் உண்டாகிறது.

அலிபேட்டிக் அமீன்களுக்கும் அனிலினுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள்

1. அலிபேட்டிக் அமீன்களின் கரைசல் காரத்தன்மை யுடையதாகவும், அனிலீனனது நடுநிலைமை யுடையதாகவும் காணப்படுகின்றன.

2. அலிபேட்டிக் ஓரிணை அமீன்கள் நைட்ரஸ் அமிலத்துடன் சேர்ந்து ஓரிணை ஆல்கஹால்களைத் தருகின்றன.

3. 5°C-க்கும் கீழே அனிலீனனது டை அசோனியம் உப்புகளையும், 50°C-க்கும் கீழே பீனலையும் தருகின்றது.

4. அலிபேட்டிக் அமீன்களிலிருந்தும், அடர் அமிலங்களி லிருந்தும் தயாரிக்கப்பட்ட உப்புகள் அவற்றின் கரைசலிலிருந்து நீரால் சிதைக்கப்படுவதில்லை. ஆனல் அனிலீனின் உப்புகள் நீரால் சிதைக்கப்படுகின்றன.

5. புரோமினுடன் சேர்ந்து அலிபேட்டிக் அமீன்கள் எந்த விதக் கிரியைகளிலும் ஈடுபடுவதில்லை. ஆனல் அனிலீனனது புரோமினுடன் சேர்ந்து டிரய் புரோமோ அனிலீன் என்ற வெண்ணிற வீழ்படிவைத் தருகின்றது.

டை அசோனியம் சேர்மங்கள்

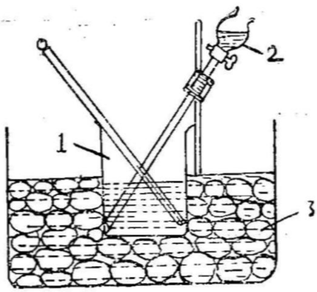
இவ்வகைச் சேர்மங்கள் 1858-ஆம் ஆண்டு கிரிஸ் (Griess) என்பவரால் கண்டு பிடிக்கப்பட்டன.

பென்சீன் டை அசோனியம் குளோரைடு

அடர் சோடியம் நைட்ரைட்டுக் கரைசலை அதிக அளவு ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தில் கரைக்கப்பட்டுள்ள அனிலீனுடன் சுமார் 0°C வெப்பத்தில் சேர்த்தால் பென்ஸீன் டை அசோனியம் குளோரைடு உண்டாகிறது.

$$C_6H_5NH_2 + NaNO_2 + 2HCl \longrightarrow C_6H_5N_2Cl + NaCl + 2H_2O$$

2 கிராம் அனிலீனை 10 க.செ.மீ. ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தில் கரைத்துக் கரைசலை ஒரு சோதனைக் குழாயில்



படம் 53.
1. அனிலீன்+நீர்த்த ஹைடிரோ குளோரிக் அமிலம் 2. சோடியம் நைட்ரைட்டுக் கரைசல் 3. பனிக்கட்டி.

எடுத்துக் கொண்டு பனிக்கட்டி நீரில் குளிரச் செய்யவேண்டும். 2 கிராம சோடியம் நைட்ரைட்டை 10 க.செ.மீ. நீரில் கரைத்துப் பின் பனிக்கட்டியில் குளிரச் செய்யவேண்டும். இரண்டு கரைசல் களின் வெப்பமும் 0°C-க்குக் கீழே குறைந்தவுடன் சோடியம் நைட் ரைட்டுக் கரைசலை அனிலீன் கரைசலுடன் சேர்க்கவேண்டும். கிரியையில் பங்கு பெறும் கலவையை ஸ்டார்ச்சுக் காகிதத்தால் சோதிக்கவேண்டும். ஊதா நிறம் தோன்றினல் அனிலீன் முழுவதும் டை அசோனியம் உப்பாக மாற்றப்பட்டு விட்டது என்று பொருள். பினைல் டை அசோனியம் குளோரைடு கரைசல் உண்டாகிறது.

கிரியைகள்

திடநிலையில் டை அசோனியம் உப்புகள் வெடிக்கும் தன்மை உடையனவாக இருக்கின்றன. கரைசலில் இவை எல்லாக் கிரியைகளையும் தருகின்றன. இவை பல சேர்மங்களைத் தயாரிக்கக் கரைசலாகப் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. இக்கிரியைகள் இரண்டு வகைப்படுவன. (அ) நைட்ரஜனை வெளியேற்றும் கிரியைகள் (ஆ) நைட்ரஜனை வெளிவிடாத கிரியைகள்.

(அ) நைட்ரஜனை வெளிவிடும் கிரியைகள்

1. ஆல்கஹால் கலந்த பொட்டாசியம் ஸ்டேனைட்டுக் கரைசலுடன் பென்சீனைத் தருகின்றது.

$$C_6H_5N_2Cl + 2H \longrightarrow C_6H_6 + N_2\uparrow + HCl$$

2. ஆல்கஹாலுடன் சூடுபடுத்தினால் அலிபேட்டிக், அரோமேட்டிக் ஈதர்களின் கலவையைத் தருகின்றது.

$$C_6H_5N_2Cl + C_6H_5OH \longrightarrow C_6H_5{-}O{-}C_6H_5 + N_2\uparrow + HCl$$

பீனைல் எத்தில் ஈதர்

3. நீரில் கரைக்கப்பட்ட இதன் கரைசலைக் கொதிக்கச் செய்தால் பீனால் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5N_2Cl + H_2O \longrightarrow C_6H_5OH + N_2\uparrow + HCl$$

4. (அ) சேன்ட்மேயர் கிரியை

பினைல் டை அசோனியம் குளோரைடு, கியூப்ரஸ் குளோரைடு ஆகியவற்றை ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்துடன் கிரியை புரியச் செய்தால் குளோரோ பென்சீன் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5N_2Cl \longrightarrow C_6H_5Cl + N_2\uparrow$$

(ஆ) கியூப்ரஸ் புரோமைடு ஹைட்ரோ புரோமிக் அமிலத்துடன் பினைல் டை அசோனியம் குளோரைடைக் கிரியை புரியச் செய்தால் புரோமோ பென்சீன் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5N_2Cl + HBr \longrightarrow C_6H_5Br + N_2\uparrow + HCl$$

(இ) டை அசோனியம் உப்பை பொட்டாசியம் அயோடைடுடன் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தினால் அயோடோ பென்சீன் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5N_2Cl + KI \longrightarrow C_6H_5I + N_2\uparrow + KCl$$

(ஈ) பொட்டாசியம் சயனைடு, கியூப்ரஸ் சயனைடு ஆகியவற்றுடன் டை அசோனியம் உப்பைக் கிரியை புரியச் செய்தால் பென்சோ நைட்ரைல் அல்லது பினைல் சயனைடு உண்டாகிறது.

$$C_6H_5N_2Cl + KCN \longrightarrow C_6H_5CN + N_2\uparrow + KCl$$

சயனைடுகளை நீரால் சிதைவுறச் செய்தால் அமிலங்கள் உண்டாகின்றன. ஆதலால் இஃது ஒரு முக்கியமான கிரியை ஆகும்.

5. கேட்டர்மான் கிரியை

1. (அ) தாமிரத்தூளைக் கியூப்ரஸ் ஹேலைடுகள், கியூப்ரஸ் சயனைடுகள் ஆகியவற்றுக்குப் பதிலாகப் பயன்படுத்தி மேற்கூறிய கிரியைகளை நிகழச் செய்யலாம்.

(ஆ) நைட்ரஜனை வெளிவிடாது அவற்றுடனேயே தங்க வைக்கும் வினைகளில் டை அசோனியம் குளோரைடு அடர் காரங்களுடன் கிரியை புரிந்து டை அசோட்டேட்டுகளைத் தரு கின்றது.

$$C_6H_5N=N.Cl+KOH \longrightarrow C_6H_5N{:}N.OK+HCl$$

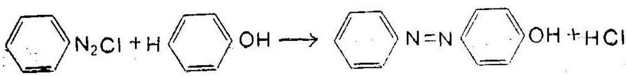
பொட்டாசியம் டை அசோட்டேட்டு

2. ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம், ஸ்டேனஸ் குளோரைடு ஆகியவற்றால் குறைத்தால் பினைல் ஹைட்ரசீன் உண்டாகிறது.

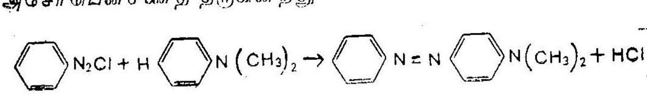
$$C_6H_5N_2Cl+4[H] \longrightarrow C_6H_5.NH.NH_2+HCl$$

பினைல் ஹைட்ரசீனானது ஆல்டிஹைடுகள் கீட்டோன்கள் ஆகியவற்றை அறிந்து கொள்வதற்கும், அவற்றைப் பிரித்தெடுப்ப தற்கும் சிறந்த கரணியாகப் பயன்படுகிறது.

3. இணைத்தல்: காரத்தின் முன்னிலையில் பீனாலுடன் இணைந்து பேரா ஹைட்ராக்ஸி அசோபென்சீனைத் தருகின்றது.



ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தின் முன்னிலையில் டை மெத்தில் அனிலீனுடன் இணைந்து பேரா - டை மெத்தில் அமினோ அசோபென்சீனைத் தருகின்றது



அசோபென்சீன் வழிச் சேர்மங்கள் ஆரஞ்சு அல்லது சிவப்பு நிறமுடையனவாக இருக்கின்றன. இவை அசோ சாயங்கள் (azo dyes) என அழைக்கப்படுகின்றன.

30. பீனலும் அதன் வழிச்சேர்மங்களும்

ஒன்று அல்லது ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட ஹைட்ராக்சில் பிரிவுகளை மூலக்கூற்றின் உட்கருவில் கொண்டுள்ள அரோமேட்டிக் சேர்மங்களுக்குப் பீனல்கள் எனப் பெயர். மூலக்கூற்றின் பக்கத்தில் உள்ள கிளையில் ஹைடிராக்சில் மூலங்களைக் கொண்டுள்ள சேர்மங்களுக்கு அரோமேட்டிக் ஆல்கஹால்கள் எனப் பெயர்.

பீனல்

இதற்குக் கார்பாக்ஸலிக் அமிலம் என ஒரு பெயரும் உண்டு. இது மரத்தாரிலும் சிறிதளவு காணப்படுகின்றது.

தயாரிக்கும் முறைகள்

1. குளோரோ பென்சீனை நீர்த்த சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடுக் கரைசலுடன் அதிக அழுத்தத்திலும், சுமார் 350°C வெப்பத்திலும் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தினல் சோடியம் பீனேட்டு உண்டாகிறது. இதனை நீர்த்த ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தால் சிதைவுறச் செய்தால் பீனல் வெளிவருகிறது.

$$C_6H_5Cl + 2NaOH \longrightarrow C_6H_5ONa + NaCl + H_2O$$
$$C_6H_5ONa + HCl \longrightarrow C_6H_5Cl + NaOH$$

2. சோடியம் பென்சீன் சல்போனேட்டைச் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் சேர்த்துச் சிதைவுறச் செய்தால் உண்டாகும் சோடியம் பீனேட்டை நீர்த்த கந்தக அமிலத்தால் சிதைக்க வேண்டும்.

$$C_6H_5SO_2ONa + 2NaOH \longrightarrow C_6H_5ONa + Na_2SO_3 + H_2O$$

3. நீர்த்த பென்சீன் டை அசோனியம் குளோரைடைச் சூடு படுத்தினல்

$$C_6H_5N_2Cl + H_2O \longrightarrow C_6H_5OH + N_2\uparrow + HCl$$

பீனல்

பிரித்தெடுத்தல்

நிலக்கரியிலிருந்து உண்டாகும் தாரைக் காய்ச்சி வடிக்கும் போது நடுவில் வரும் எண்ணெயிலிருந்து பீனல் தயாரிக்கப்படுகின்றது. இதில் பீனலுடன் நாப்தலீனும் சேர்ந்து இருக்கின்றது. நடுவில் கிடைக்கும் எண்ணெயைப் பின்னக் காய்ச்சி வடித்தல் முறையில் காய்ச்சி வடித்து 170°C முதல் 205°C வரை வடியும் திரவத்தைத் தனியாகச் சேகரித்துக் கொள்ளவேண்டும். இதில் நாப்தலீனும், பெரும் பகுதி பீனலும் கலந்திருக்கின்றன. இக் கலவையைக் குளிரச் செய்தால் நாப்தலீன் படிகங்கள் தோன்றுகின்றன. எஞ்சியிருக்கும் எண்ணெயிலுள்ள கார அசுத்தங்களை நீர்த்த கந்தக அமிலத்தைச் சேர்ப்பதன் மூலம் சுத்தம் செய்து சோடியம் ஹைடிராக்சைடுடன் கிரியை புரியச் செய்தால் பீனலானது சோடியம் ஹைடிராக்சைடில் கரைந்து சோடியம் பீனேட்டைத் தருகின்றது. இதனைக் காரத்தில் கரையாத எண்ணெய்ப் படிவிலிருந்து பிரித்தெடுத்து நீர்த்த கந்தக அமிலத்தால் அமிலத் தன்மை உடையதாகச் செய்யவேண்டும். எண்ணெய் போல் பிரியும் சுத்தமற்ற பீனலைப் பிரித்துக் கழுவி உலர்த்திப் பின்னக் காய்ச்சி வடித்தலுக்கு உட்படுத்த வேண்டும். 181°C - 182°C வரை காய்ச்சி வடியும் திரவத்தைச் சேகரித்துக் குளிரச் செய்யவேண்டும். கார்பாலிக் அமிலமானது நிறமற்ற படிகங்களாகப் பிரிகின்றது. இவற்றைத் திரவ அசுத்தங்களிலிருந்து அகற்றவேண்டும்.

பண்புகள்

பௌதிகம்

இஃது ஒரு நிறமற்ற நீரை உறிஞ்சும் தன்மையுடைய திடப் பொருளாகும். உருகுநிலை 41°C. காற்றும் வெளிச்சமும் படும்படி வைத்தால் இஃது இளஞ்சிவப்பு நிறமுடையதாக மாறுகின்றது. நீரில் சிறிதளவு கரையும் தன்மையுடையதாகவும், ஆல்கஹால், ஈதர், பென்சீனில் அதிக அளவு கரையும் தன்மை உடையதாகவும் காணப்படுகின்றது. தோலில் பட்டால் வெடிப்புகள் உண்டாகும்.

இரசாயனம்

1. இஃது ஒரு வீரியமற்ற அமிலமாகும். காரத்தில் கரைந்து சோடியம் பீனேட்டை உண்டாக்குகிறது. இது கார்பன் டை ஆக்சைடால் சிதைக்கப்படுகின்றது.

$$C_6H_5OH + NaOH \longrightarrow C_6H_5ONa + H_2O$$

$$C_6H_5ONa + H_2O + CO_2 \longrightarrow C_6H_5OH + NaHCO_3$$

2. சோடியம் பீனேட் ஆல்கைல் ஹேலைடுகளுடன் கிரியை புரிந்து ஈதர்களை உண்டாக்குகின்றது.

$$C_6H_5ONa + ICH_3 \longrightarrow C_6H_5{-}O{-}CH_3 + NaI$$

பீனைல் மெத்தில் ஈதர்

3. அசெட்டைல் குளோரைடுடனும் பென்சாயில் குளோரைடுடனும் கிரியை புரிந்து பீனைலிக் எஸ்டர்களைத் தருகின்றது.

$$CH_3COCl + HOC_6H_5 \longrightarrow CH_3COOC_6H_5 + HCl$$

பீனைல் அசெட்டேட்டு

4. துத்தநாகத் தூசுடன் காய்ச்சி வடித்தால் இது பென்சீனாகக் குறைக்கப்படுகின்றது.

$$C_6H_5OH + Zn \longrightarrow C_6H_6 + ZnO$$

பென்சீன்

5. பாஸ்வரஸ் பென்டா குளோரைடுடன் சேர்ந்து குளோரோ பென்சீனைத் தருகின்றது.

$$C_6H_5O + PHCl_5 \longrightarrow C_6H_5Cl + HCl + POCl_3$$

குளோரோ பென்சீன்

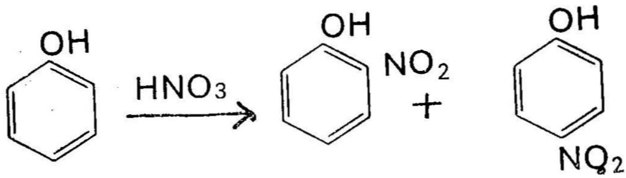
6. நடுநிலையிலுள்ள பெரிக்குளோரைடுக் கரைசலுடன் வயலட் நிறம் உண்டாகிறது.

7. அம்மோனியாவுடன் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தினால் துத்தநாகக் குளோரைடின் முன்னிலையில் அனிலீனைத் தருகின்றது.

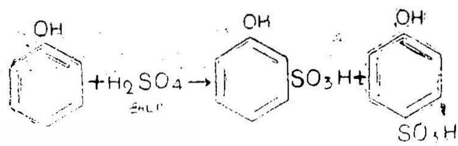
$$C_6H_5OH + NH_3 \longrightarrow C_6H_5NH_2 + H_2O$$

அனிலீன்

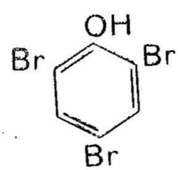
8. நீர்த்த நைட்ரிக் அமிலத்துடன் பீனலானது ஆர்த்தோ, பேரா, நைட்ரோ பீனல்களைத் தருகின்றது.



அடர் கந்தக அமிலம் பீனலுடன் ஆர்த்தோ, பேரா, பீனல சல்போனிக் அமிலங்களைத் தருகின்றது.

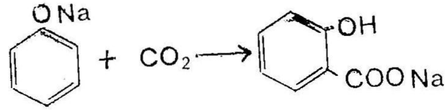


புரோமின் நீருடன் சீர்மையுள்ள டிரய் புரோமோ பீனலைத் தருகின்றது.



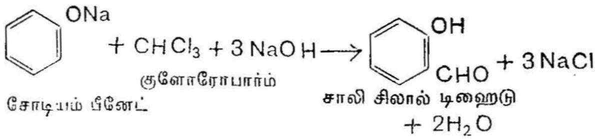
9. கோல்பேயின் கிரியை

சோடியம் பீனேட்டுக் கார்பன் டை ஆக்சைடுடன் 130°C வெப்பத்திலும் அதிக அழுத்தத்திலும் சோடியம் சாலிசிலேட்டைத் தருகின்றது.



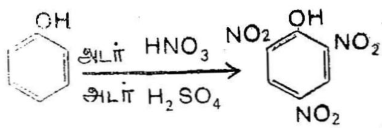
10. ரீமர்-டீமன் கிரியை (Reimer Tiemann reaction)

குளோரோபார்முடனும், காரத்துடனும் சேர்த்துச் சூடு படுத்தினால் சாலிசிலால் டி ஹைடு உண்டாகிறது.



11. கிரியா ஊக்கியின் முன்னிலையில் பார்மால் டி ஹைடுடன் சுருங்கிப் பேக்கிலைட்டுப் போன்ற பிளாஸ்டிக்கைத் தருகின்றது.

12. அடர்கந்தக அமிலம் நைட்ரிக் அமிலத்துடன் பீனாலைக் கிரியை புரியச் செய்தால் டிரய் நைட்ரோ பீனால் அல்லது பிக்ரிக் அமிலத்தைத் தருகின்றது.



உபயோகங்கள்

அறுவைச் சிகிச்சைக்குப் பயன்படுத்தப்படும் ஆயுதங்களைச் சுத்தம் செய்வதற்கும், சோப்புகள் மருந்துகள் தயாரிப்பதில் நச்சு நீக்கியாகவும் பயன்படுகிறது. இதிலிருந்து பிளாஸ்டிக், பேக்கிலைட்டு ஆகியவை தயாரிக்கப்படுகின்றன. சேலால், ஆஸ்பிரின், சாலிசிலிக் அமிலம் போன்ற மருந்துகள் தயாரிப்பதில் ஆரம்பப் பொருளாகவும், பிக்ரிக் அமிலம் போன்ற வெடி மருந்துகள் தயாரிப்பதற்கும், பீனால் ப்தாலின் போன்ற சாயங்கள் தயாரிப்பதற்கும் இது பயன்படுகிறது.

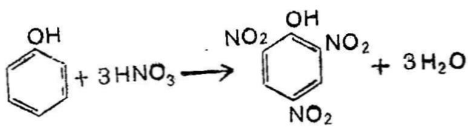
சோதனை

லீபர்மான் சோதனையின் மூலம் இதனை அறியலாம். சோடியம் நைட்ரைட்டு அடர்கந்தக அமிலம் ஆகியவற்றோடு சேர்த்துச் சூடுபடுத்தினால் ஆழ்ந்த நிறமுள்ள ஒரு விளைபொருள் உண்டாகிறது. அதிக அளவு சோடியம் ஹைடிராக்சைடுக்

கரைசலை இதனுடன் சேர்த்தால் ஆழ்ந்த ஊதா அல்லது பச்சை நிறம் உண்டாகிறது.

பிக்ரிக் அமிலம்

முதலில் பீனாலைக் கந்தக அமிலத்துடன் கிரியை புரியச் செய்து பின் இதன் மூலம் உண்டாகும் விளைபொருளை நைட்ரிக் அமிலத்துடன் சேர்த்துக் கிரியை புரியச் செய்யவேண்டும். பீனாலை அடர் கந்தக அமிலத்துடன் கரைசல் தெளிவாக மாறும்வரை சூடுபடுத்திப் பின் குளிரச் செய்து அதனை அடர் நைட்ரிக் அமிலத்துடன் ஒரு நீண்ட குடுவையினுள் எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும். இக் குடுவையை ஒரு தண்ணீர்த் தொட்டியில் வைத்துச் சூடாக்கிப் பின் குடுவையிலுள்ள திரவத்தைக் குளிர்ந்த நீரில் ஊற்றிக் கலக்க வேண்டும். இப்பொழுது பிக்ரிக் அமிலப் படிகங்கள் வெளி வருகின்றன.



இவை மஞ்சள் நிறப் படிகங்களாகும். உருகுநிலை 120°C. கசப்பான சுவையை உடையவை. நீரில் சிறிதளவு கரைந்து மஞ்சள் நிறக் கரைசலை உண்டாக்குகின்றன. ஆல்கஹாலிலும், பென்சீனிலும் எளிதில் கரைகின்றன. விஷத்தன்மை வாய்ந்தவை.

பிக்ரிக் அமிலமானது ஒரு வீரியமிக்க அமிலமாகும். இது கார்பனேட்டுகளை எளிதில் சிதைக்கின்றது. பாஸ்வரஸ் பென்டா குளோரைடுடன் பிக்ரைல் குளோரைடைத் தருகின்றது. நாப்தலீனுடன் படிக வடிவமுள்ள நாப்தலீன் பிக்ரேட்டைத் தருகின்றது.

$$C_6H_2(OH)(NO_2)_3C_{10}H_8$$

வெடி மருந்தாகவும், மஞ்சள் நிறச் சாயமாகவும், நச்சு நீக்கியாகவும் பயன்படுகிறது. அரோமேட்டிக் ஹைடிரோ கார்பன்களைப் பிரித்தெடுக்கவும், கண்டறியவும் பயன்படுகிறது.

அனிசோல்

(பினைல் மெத்தில் ஈதர்) பீனலில் டை மெத்தில் சல்பேட்டின் உதவியால் மெத்தில் மூலங்களைப் புகுத்துவதன் மூலம் இது தயாரிக்கப்படுகின்றது.

$$C_6H_5OH+(CH_3)_2SO_4 \longrightarrow C_6H_5-O-CH_3 + CH_3HSO_4$$

நிறமற்ற திரவமாகும். நறுமணமுடையது. நீரில் கரையாது. கொதிநிலை 155°C. இது நிலையான தொன்றாகும். அமிலங்களாலும், காரங்களாலும் பாதிக்கப்படாது. அடர் ஹைட்ரியாடிக் அமிலமானது இதனைப் பீனலாகவும், மெத்தில் அயோடைடாகவும் சிதைக்கின்றது.

$$C_6H_5-O-CH_3+HI \longrightarrow C_6H_5OH+CH_3I$$

வாசனைத் திரவியங்களைத் தயாரித்தலில் கரைப்பானாகவும், பல் வழிச் சேர்மங்களைத் தயாரிப்பதற்கு ஆரம்பப் பொருளாகவும் பயன்படுகிறது.

31. அரோமேட்டிக் ஆல்கஹால்கள், ஆல்டிஹைடுகள், கீட்டோன்கள், அமிலங்கள்

பென்சைல் ஆல்கஹால்

இது பால்சத்தில் தனியாகவும், பூவிலும், தாவர எண்ணெய்களிலும் அதன் எஸ்டராகவும் காணப்படுகிறது.

தயாரிக்கும் முறைகள்

1. பென்சைல் குளோரைடைச் சோடியம் கார்பனேட்டுக் கரைசலால் நீராற் சிதைவுறச் செய்வதன் மூலம் பென்சைல் ஆல்கஹாலைத் தயாரிக்கலாம்.

$$2C_6H_5CH_2Cl + Na_2CO_3 + H_2O \longrightarrow 2C_6H_5CH_2OH + 2NaCl + CO_2\uparrow$$

2. பொட்டாசியம் ஹைடிராக்சைடுக் கரைசலைப் பென்சால்டிஹைடுடன் கிரியை புரியச் செய்வதன் மூலம் இதனைத் தயாரிக்கலாம் (கேனிசாரோவின் கிரியை).

$$2C_6H_5CHO + KOH \longrightarrow \underset{\text{பென்சைல் ஆல்கஹால்}}{C_6H_5CH_2OH} + C_6H_5COOK$$

3. பென்சால்டிஹைடைச் சோடிய ரசக் கலவையுடனும், நீருடனும் சேர்த்துக் குறைத்தலுக்கு உட்படுத்துவதன் மூலம் இதனைத் தயாரிக்கலாம்.

$$C_6H_5CHO + 2H \longrightarrow C_6H_5CH_2OH + C_6H_5COOK$$

பண்புகள்

பௌதிகம்

இனிமையான மணத்துடன் கூடிய நிறமற்ற திரவமாகும் நீரில் சிறிதளவும், ஆல்கஹாலிலும் ஈதரிலும் அதிக அளவும் கரையும் தன்மையுடையது. கொதிநிலை 206°C.

இரசாயனம்

இஃது அலிபேட்டிக் ஓரிணை ஆல்கஹாலைப் பண்புகளில் ஒத்திருக்கின்றது. நீர்த்த நைட்ரிக் அமிலத்தால் முதலில்

பென்சால்டிஹைடாகவும், கடைசியாகப் பென்சோயிக் அமில மாகவும் ஆக்ஸிகரணம் அடைகிறது.

$$C_6H_5CH_2OH \xrightarrow{[O]} C_6H_5CHO \xrightarrow{[O]} C_6H_5COOH$$

பென்சோயிக் அமிலம்

பீனல் ஆல்கஹால் ஆகியவற்றிடையே உள்ள வேறுபாடுகள்

பீனல்	ஆல்கஹால்
1. பீனல் கார்பாலிக் அமிலத்தின் மணத்தை உடையது.	இது சாராயத்தைப் போன்ற இனிமையான மணத்தை உடையது.
2. அமிலத் தன்மை உடையது.	நடு நிலைமையிலுள்ளது.
3. சோடியம் ஹைடிராக்சைடில் கரைந்து உப்பைக் கொடுக்கின்றது.	சோடியம் ஹைடிராக்சைடில் கரையாது.
4. அமிலங்களுடன் எஸ்டர்களைத் தராது.	அமிலங்களுடன் எஸ்டர்களைத் தருகின்றது.
5. நடுநிலைமையிலுள்ள பெரிக் குளோரைடுடன் வயலட் நிறத்தை உண்டாக்குகின்றது.	நடுநிலையிலுள்ள பெரிக் குளோரைடுடன் எந்தவித நிறமாற்றமும் உண்டாவதில்லை.
6. புரோமின் நீருடன் வெண்ணிற வீழ்படிவான பீனலைத் தருகின்றது.	புரோமின் நீருடன் வீழ்படிவு உண்டாவதில்லை.
7. லீபர்மான் கிரியை நிகழ்கிறது.	லீபர்மான் கிரியை நிகழ்வதில்லை.
8. வளையம் சிதைக்கப்பட்டு ஆக்ஸிகரணம் அடைந்து பல விளைபொருள்களைத் தருக்கின்றது.	முதலில் ஆல்டிஹைடாகவும், பின்னர் அமிலமாகவும் (ஒரே எண்ணிக்கையுள்ள கார்பன் அணுக்களைக் கொண்ட) ஆக்ஸிகரணம் அடைகிறது.
9. டை அசோனியம் உப்புகளுடன் சேர்ந்து அசோ சாயங்களைத் தருகின்றது.	டை அசோனியம் உப்புகளுடன் இணைவதில்லை.

சோடிய உலோகத்துடன் சேர்ந்து சோடியம் பென்சாக்சைடை உண்டாக்கி ஹைடிரஜனை வெளியேற்றுகிறது.

$$2C_6H_5CH_2OH+2Na \longrightarrow 2C_6H_5CH_2ONa+H_2\uparrow$$

பாஸ்வரஸ் பென்டா குளோரைடுடன் பென்சைல் குளோரைடைத் தருகின்றது.

$$C_6H_5CH_2OH+PCl_5 \longrightarrow C_6H_5CH_2Cl+POCl_3+HCl$$

அசெட்டைல் குளோரைடு அல்லது அசெட்டிக் அன் ஹைடிரய்டுடன் கிரியை புரியச் செய்தால் பென்சைல் அசெட்டேட்டு உண்டாகிறது.

$$CH_3COCl+HOCH_2C_6H_5 \longrightarrow CH_3COOCH_2C_6H_5+HCl$$

உபயோகங்கள்

வாசனைத் திரவியங்கள் தயாரிப்பதற்கும், பூச்சு மருந்துகள் தயாரிப்பதற்கும் பயன்படுகிறது.

(அரோமேட்டிக் ஆல்டிஹைடுகள்) பென்சால் டி ஹைடு

பென்சால் டி ஹைடுதான் மிக எளிய அரோமேட்டிக் ஆல்டிஹைடு ஆகும்.

தயாரிக்கும் முறைகள்

1. டொலுவீனைக் குரோமைல் குளோரைடு (CrO_2Cl_2) பென்சால் டி ஹைடாக ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்கின்றது (எட்டார்டின் கிரியை).

$$C_6H_5CH_3+[2O] \longrightarrow C_6H_5CHO+H_2O$$

2. கால்சியம் பென்சோயேட்டு, கால்சியம் பார்மேட்டுக் கலவையைக் காய்ச்சி வடித்தால் பென்சால் டி ஹைடு உண்டாகிறது.

$$(C_6H_5COO)_2Ca+(HCOO)_2Ca \longrightarrow 2C_6H_5CHO+2CaCO_3$$

3. தொழில் முறையில் பென்சால் குளோரைடைச் சுண்ணும்பு நீரால் சிதைப்பதின் மூலம் பென்சால் டி ஹைடு தயாரிக்கப்படுகின்றது.

$$C_6H_5CHCl_2 \xrightarrow{2H_2O} C_6H_5CH\begin{matrix}OH\\OH\end{matrix} \longrightarrow \underset{\text{பென்சால் டி ஹைடு}}{C_6H_5CHO}+H_2O$$

4. சோதனைச் சாலையில் பென்சைல் குளோரைடைக் காப்பர் நைட்ரேட்டுக் கரைசலால் ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தால் பென்சால் டிஹைடு உண்டாகிறது.

$$C_6H_5CH_2Cl \xrightarrow{H_2O} C_6H_5CH_2OH \xrightarrow{[O]} C_6H_5CHO$$

ஒரு பாகம் பென்சைல் குளோரைடு, ஐந்து பாகம் நீர், ஒரு பாகம் காப்பர் நைட்ரேட்டு ஆகியவை சேர்ந்த கலவையைச் சுமார் 6-8 மணி நேரம்வரை ஆற்றுகலம் பொருத்தப்பட்ட ஒரு வட்டமான அடிப்பாகத்தை உடைய குடுவையில் கொதிக்கச் செய்ய வேண்டும். நைட்ரஜன் ஆக்சைடுகள் பென்சால் டி ஹைடைப் பென்சோயிக் அமிலமாக ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்து விடுமாதலால் கார்பன் டை ஆக்சைடு வாயுவைத் திரவத்தினுள் செலுத்துவதன் மூலம் இவற்றை நீக்கவேண்டும்.

எஞ்சியுள்ள கலவையை ஈதருடன் சேர்த்துப் பிரித்துப் பின் பூரித சோடியம் பைசல்பைட்டுக் கரைசலுடன் கிரியை புரியச் செய்யவேண்டும். இதனை வடித்து ஈதரில் கழுவிப் பின் நீர்த்த கந்தகாமிலத்தால் சிதைக்கவேண்டும். இப்பொழுது பென்சால் டிஹைடு வெளிவருகிறது. இதனை ஈதரின் மூலம் பிரிக்கவேண்டும். பின் இந்த ஈதர்க் கரைசலை நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடில் உலர்த்திப் பின் சூடான நீரில் வைப்பதன் மூலம் ஈதரை வெளியேற்ற வேண்டும். கடைசியாகப் பென்சால் டிஹைடைக் காய்ச்சி வடித்தலின் மூலம் தூய்மைப் படுத்தவேண்டும்.

பண்புகள்

பௌதிகம்

நிறமற்ற இனிமையான மணத்துடன் கூடிய திரவமாகும். கொதிநிலை 179°C. நீரில் சிறிதளவு கரைகிறது. ஆல்கஹாலிலும் ஈதரிலும் முழுவதும் கரைகிறது. நீரைவிடக் கனமானது. விஷத் தன்மை வாய்ந்தது. நீராவியில் ஆவியாகும் தன்மையுடையது

இரசாயனம்

பல பண்புகளில் அலிபேட்டிக் ஆல்டிஹைடுகளை ஒத்தும், சிலவற்றில் வேறுபட்டும் காணப்படுகின்றன.

(அ) அலிபேட்டிக் ஆல்டிஹைடுகளுடன் பொதுவான சில கிரியைகள்

1. காற்றுப் படும்படி வைத்தால் பென்சோயிக் அமிலமாக ஆக்ஸிகரணம் அடைகிறது.

$$C_6H_5CHO + [O] \longrightarrow C_6H_5COOH$$

2. அம்மோனியாவில் கரைக்கப்பட்ட வெள்ளி நைட்ரேட்டுக் கரைசல் வெள்ளியாகக் குறைக்கப்படுகின்றது.

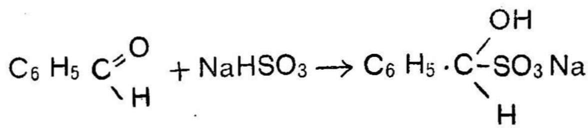
3. சோடிய ரசக் கலவையால் பென்சைல் ஆல்கஹாலாகக் குறைக்கப்படுகின்றது.

$$C_6H_5CHO + 2H \longrightarrow C_6H_5.CH_2OH$$

4. ஹைட்ரஜன் சயனைடுடனும், சோடியம் பைசல்பைட்டுடனும் சேர்க்கைச் சேர்மங்களை உண்டாக்குகின்றது. ஹைட்ரஜன் சயனைடுடன் மென்டலோ நைட்ரைலைத் தருகின்றது.

$$C_6H_5CHO + HCN \longrightarrow \underset{\text{மென்டலோ நைட்ரைல்}}{C_6H_5CHOH.CN}$$

பூரித சோடியம் பைசல்பைட்டுக் கரைசலுடன் பைசல்பைட்டுச் சேர்க்கைச் சேர்மத்தை உண்டாக்குகின்றது.



5. ஹைட்ராக்சைல் அமீனுடனும், பினைல் ஹைட்ரசீனுடனும், செமி கார்பசைடுடனும் சுருக்கு வினைகளில் ஈடுபட்டுச் சுருக்கு வினைச் சேர்மங்களை உண்டாக்குகின்றது. ஹைட்ராக்சில் அமீனுடன் பென்சால் டாக்சைமைத் தருகின்றது.

$$C_6H_5CH\boxed{O + H_2}NOH \longrightarrow C_6H_5.CH{=}N.OH + H_2O$$

செமிகார்பசைடுடன் செமிகார்பசோனைத் தருகின்றது.

$$C_6H_5CH\boxed{O + H_2}N.NH.CO.NH_2 \longrightarrow$$

$$C_6H_5.CH{=}N.NH.CO.NH_2$$

6. பாஸ்வரஸ் பென்டாகுளோரைடுடன் கிரியை புரிந்து பென்சால் குளோரைடைத் தருகின்றது. ஓர் ஆக்ஸிஜன் அணுவானது இரண்டு குளோரின் அணுக்களால் பதிலீடு செய்யப்படுகின்றது.

$$C_6H_5CHO + PCl_5 \longrightarrow C_6H_5CHCl_2 + POCl_3$$

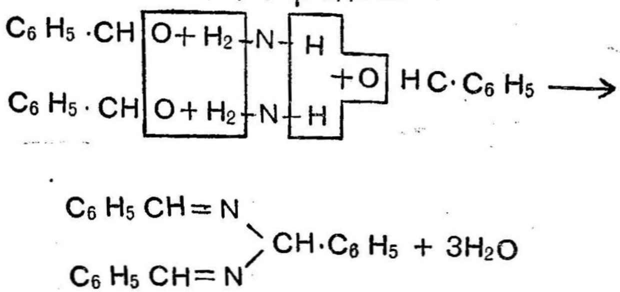
7. ஸ்கிப்பின் கரணியுடன் வயலட் நிறம் உண்டாகிறது.

(ஆ) அலிபேட்டிக் ஆல்டிஹைடுகளில் இருந்து வேறுபடும் சில கிரியைகள்

1. பெலிங்கின் கரைசலைக் குறைப்பதில்லை.

2. அம்மோனியாவுடன் ஆல்டிஹைடு அம்மோனியா என்ற சேர்க்கைச் சேர்மத்தைத் தராமல் ஹைட்ரோ பென்சமைடு என்ற சுருக்கு வினைச் சேர்மத்தைத் தருகின்றது.

பென்சால் டிஹைடு + அம்மோனியா



ஹைட்ரோ பென்சமைடு

3. சோடியம் ஹைடிராக்சைடுடன் மஞ்சள் கலந்த பழுப்பு நிறமுள்ள பிசினைத் தராமல், கேனிசாரோக் கிரியைக்கு உட்பட்டுப் பென்சைல் ஆல்கஹாலையும், சோடியம் பென்சோயேட்டையும் தருகின்றது. ஒரு மூலக்கூறானது குறைக்கப்பட்டு மற்றொன்று ஆக்ஸிகரணம் அடைகிறது.

$$2C_6H_5CHO + NaOH \longrightarrow C_6H_5CH_2OH + C_6H_5COONa$$

4. பென்சோயின் சுருக்கு வினை (Benzoin condensation)

ஆல்கஹாலில் கரைக்கப்பட்ட பொட்டாசியம் சயனைடுடன் தானாகவே சுருக்கமடைந்து பென்சோயினை உண்டாக்குகின்றது.

$$C_6H_5CHO + OHC.C_6H_5 \longrightarrow \underset{\text{பென்சோயின்}}{C_6H_5.CHOH.COC_6H_5}$$

5. அரோமேட்டிக் அமீன்களுடன் கிரியை புரிந்து அனில்கள் அல்லது ஸ்கிப்ஸின் காரத்தைத் தருகின்றது.

$$C_6H_5CH\boxed{O + H_2}NC_6H_5 \longrightarrow \underset{\text{அனில்}}{C_6H_5.CH{=}N.C_6H_5} + H_2O$$

6. பெர்க்கினின் கிரியை (Perkin's reaction)

அசெட்டிக் அன்ஹைடிரய்டுடன் சோடியம் அசெட்டேட்டின் முன்னிலையில் சூடுபடுத்தினல் சினமிக் அமிலம் என்ற அபூரித அமிலத்தைத் தருகின்றது.

$$C_6H_5CHO + (CH_3.CO)_2O \xrightarrow[\text{டேட்டு}]{\text{Na அசெட்}} C_6H_5.CH{-}N.C_6H_5 + H_2O$$

பென்சால் அனிலீன்

7. கிளெய்சன் சுருக்கு வினை (Claisen condensation)

நீர்த்த காரத்தின் முன்னிலையில் அசெட்டால் டி ஹைடுடன் சேர்ந்து சுருங்கிச் சினமால் டி ஹைடு என்ற அபூரித ஆல்டிஹைடைத் தருகின்றது.

$$C_6H_5CH\boxed{O + H_2}CH.CHO \longrightarrow C_6H_5.CH{=}CH.CHO + H_2O$$

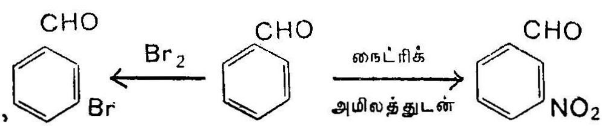
சினமால் டிஹைடு

8. அதன் கொதிநிலை வெப்பத்தில் குளோரினுடன் சேர்ந்து பென்சோயில் குளோரைடைத் தருகின்றது.

$$C_6H_5{\cdot}C{\lesssim}^{H}_{O} + Cl_2 \longrightarrow C_6H_5{\cdot}C{\lesssim}^{Cl}_{O} + HCl$$

9. இது பல் பகுதிச் சேர்க்கையில் ஈடுபடுவதில்லை.

10. இது பதிலீட்டுக் கிரியைகளில் ஈடுபடும்பொழுது கிரியை பென்சீன் உட்கருவின் மெட்டா பகுதியிலேயே நிகழ்கிறது.



மெட்டா புரோமோ பென்சால்டிஹைடு

மெட்டா நைட்ரோ பென்சால்டிஹைடு

உபயோகங்கள்

வாசனைத் திரவியங்கள் தயாரிப்பதிலும், ரோசானிலின், மேலகைட் பச்சை போன்ற சாயங்கள் தயாரிப்பதற்கும், சினமிக்

அமிலம், சினமால் டிஹைடு, பென்சோயில் குளோரைடு ஆகிய வற்றைத் தயாரிப்பதற்கும் இது பயன்படுகிறது.

அரோமேட்டிக் கீட்டோன்கள்

இவை இரண்டு வகைப்படும்.

1. தனி அரோமேட்டிக் கீட்டோன்கள்

இவற்றிலுள்ள —CO பிரிவுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் இரண்டு மூலங்களும் அரோமேட்டிக் மூலங்களாகும். (உ-ம்): பென்சோபினோன் $C_6H_5.CO.C_6H_5$.

2. அரோமேட்டிக் அலிபேட்டிக் கீட்டோன்கள்

இவற்றில் —CO பிரிவுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் மூலங்களில் ஒன்று அரோமேட்டிக் மூலமாகவும், மற்றொன்று அலிபேட்டிக் மூலமாகவும் காணப்படும். (உ-ம்): அசெட்டோபீனோன் $C_6H_5—CO—CH_3$.

அசெட்டோபீனோன்

பிரிடில் கிருப்ட்ஸ் கிரியையின் மூலம் பென்சீனை அசெட்டைல் குளோரைடுடன் நீரற்ற அலுமினியம் குளோரைடின் முன்னிலையில் கிரியை புரியச் செய்து இதனைத் தயாரிக்கலாம்.

$$C_6H_6 + Cl.CO.CH_3 \longrightarrow \underset{\text{அசெட்டோபீனோன்}}{C_6H_5.CO.CH_3} + HCl$$

இது நிறமற்ற படிக வடிவமான திடப்பொருளாகும். வைக்கோலைப் போல் மணமுடையது. கொதிநிலை 202°C. உருகு நிலை 20°C. நீரில் சிறிதளவு கரையும் தன்மை உடையது. ஆல்கஹாலிலும், ஈதரிலும் எளிதில் கரையும் தன்மை உடையது. பைசல்பைட்டுச் சேர்மம் உண்டாகும் கிரியை தவிர வேறு அலிபேட்டிக் கீட்டோன்களின் கிரியைகள் அனைத்தையும் இது தருகின்றது. பெர்மாங்கனேட்டுடன் சேர்ந்து ஆக்ஸிகரணம் அடைந்து பென்சோயிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5COCH_3 + [4O] \longrightarrow \underset{\text{பென்சோயிக் அமிலம்}}{C_6H_5.COOH} + CO_2\uparrow + H_2O$$

சோடியம், ஆல்கஹால் ஆகியவற்றுடன் சேர்த்துக் குறைத்தால் பினைல் மெத்தில் கார்பனைல் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5.CO.CH_3 + 2H \longrightarrow \underset{\text{பினைல் மெத்தில் கார்பினைல்}}{C_6H_5.CHOH.CH_3}$$

குளோரினுடன் சேர்ந்து பினசைல் குளோரைடை உண் டாக்குகின்றது.

$$C_6H_5.CO.CH_3+Cl_2 \longrightarrow C_6H_5.CO.CH_2Cl+HCl$$

இதிலுள்ள பென்சீன் உட்கரு பதிலீட்டுக் கிரியைகளில் ஈடு படும்பொழுது கருவின் மெட்டா பகுதியிலேயே கிரியை நிகழ் கிறது. வாசனைத் திரவியங்கள், மருந்துகள், உணர்வகற்றிகள் ஆகியவை தயாரிக்கப்படுகின்றன.

பென்சோ பீனோன்

இது பிரிடல் - கிரூப்ட்ஸ் கிரியையின் உதவியால் பென்சீனைப் பென்சோயில் குளோரைடுடன் நீரற்ற அலுமினியம் குளோ ரைடின் முன்னிலையில் கிரியை புரியச் சேய்தல் மூலம் தயாரிக்கப் படுகிறது.

$$C_6H_6+Cl.CO.C_6H_5 \longrightarrow \underset{\text{பென்சோ பீனோன்}}{C_6H_5.CO.C_6H_5}+HCl$$

கால்சியம் பென்சோயேட்டைக் காய்ச்சி வடிப்பதன் மூலம் இதனைத் தயாரிக்கலாம்.

$$(C_6H_5COO)_2Ca \longrightarrow C_6H_5.CO.\ C_6H_5+CaCO_3$$

படிக வடிவமான திடப்பொருள். உருகுநிலை 49°C. நல்ல மணத்தை உடையது. பைசல்பைட்டுடன் சேர்க்கைச் சேர்மம் உண்டாக்கும் கிரியையைத் தவிரப் பிற அலிபேட்டிக் கீட்டோன் களின் கிரியைகள் அனைத்தையும் தருகின்றது. சோடிய ரசக் கலவையை ஆல்கஹாலுடன் ஒடுக்குதலுக்கு உட்படுத்தினால் டைபினைல் கார்பீனாலைத் தருகின்றது.

$$C_6H_5.CO.C_6H_5+2H \longrightarrow C_6H_5.CHOH.C_6H_5$$

பொட்டாஷ் காரத்துடன் சேர்த்து உருக்கினால் பென் சீனாகவும், பொட்டாசியம் பென்சோயேட்டாகவும் பிரிகின்றது.

$$C_6H_5{-}CO{-}C_6H_5+KOH \longrightarrow \underset{\text{பென்சீன்}}{C_6H_6} + \underset{\text{பொட்டாசியம் பென்சோயேட்}}{C_6H_5COOK}$$

செயற்கை வாசனைத் திரவியங்கள் தயாரிப்பதற்குப் பயன் படுகிறது.

அரோமேட்டிக் அமிலங்கள்

பென்சோயிக் அமிலம் (Benzoic Acid)

தனியான நிலையில் பென்சோயின் பசையிலும் (ஜாவா, சுமத்ரா தீவுகளிலுள்ள மரங்களில் காணப்படுவை), குதிரை, எருமை ஆகியவற்றின் சிறுநீரில் காணப்படும் ஹிப்யூரிக் அமிலத்திலும், கரித்தாரிலும் காணப்படுகின்றது.

தயாரிக்கும் முறைகள்

1. டொலுவீன் அல்லது பென்சைல் குளோரைடு அல்லது பென்சால் டி ஹைடு அல்லது பென்சைல் ஆல்கஹாலைக் காரப் பெர்மாங்னேட்டுக் கரைசலுடன் ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தல் மூலம் தயாரிக்கலாம்.

$$C_6H_5.CH_3 + 3O \longrightarrow C_6H_5.COOH + H_2O$$

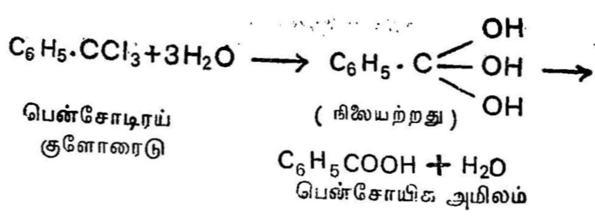
பென்சோயிக் அமிலம்

2. பென்சைல் குளோரைடைக் கார பெர்மாங்கனேட்டுக் கரைசலுடன் ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தல் மூலம் சோதனைச் சாலையில் இதனைத் தயாரிக்கலாம்.

$$C_6H_5.CH_2.Cl + [2O] \longrightarrow C_6H_5COOH + HCl$$

பென்சைல் குளோரைடு, சோடியம் கார்பனேட்டுக் கரைசலை ஆற்றுகலம் பொருத்தப்பட்ட ஒரு குடுவையினுள் வைத்துச் சூடு படுத்திய பின் பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட்டுக் கரைசலைச் சிறிது சிறிதாகக் குடுவையினுள் நிலையான இளஞ்சிவப்பு நிறம் உண்டாகும்வரை சூடாக்கவேண்டும். குடுவையிலுள்ள கரைசலை ஒரு பீக்கரினுள் ஊற்றிப் பின் சோடியம் சல்பைட்டு, அதிக அளவு ஹைடிரோ குளோரிக் அமிலம் ஆகியவற்றைச் சேர்க்கவேண்டும். இதனைச் குளிரச் செய்தால் பென்சோயிக் அமிலம் வீழ்படிவாகப் படிகின்றது. சூடான நீரிலிருந்து மீண்டும் படிகமாக்குதல் முறையில் சுத்தப்படுத்தப்படுகிறது.

3. அதிக அளவில் பென்சோ டிரய் குளோரைடைச் சுண்ணாம்பு நீரால் சிதைவுறச் செய்வதன் மூலம் இதனைத் தயாரிக்கலாம்.



பண்புகள்

பௌதிகம்

மின்னும் படிக வடிவமானது. நீரில் சிறிதளவு கரையும் தன்மையுடையது. ஆல்கஹால், ஈதர், பென்சீனில் அதிகம் கரைகிறது. உருகுநிலை 121°C. அதிக அளவிற்குச் சூடுபடுத்தினால் பதங்கமாகிறது. நீராவியில் ஆவியாகிறது. இதன் ஆவியானது காரமான மணத்தை உண்டாக்கவல்லது. இருமலையும், தும்மலையும் உண்டாக்குகின்றது.

இரசாயனம்

கொழுப்பு அமிலங்களின் எல்லாக் கிரியைகளையும் தருகின்றது. சோடியம் ஹைடிராக்சைடுடன் சோடியம் பென்சோயேட்டைத் தருகின்றது.

$$C_6H_5.CO\boxed{OH+H}ONa \longrightarrow C_6H_5.COONa+H_2O$$

ஆல்கஹால்களுடன் எஸ்டர்களையும், அடர் கந்தக அமிலத்தையும் உண்டாக்குகின்றது.

$$C_6H_5\ CO\boxed{OH+H}OC_2H_5 \longrightarrow \underset{\text{எத்தில் பென்சோயேட்டு}}{C_6H_5COOC_2H_5}+H_2O$$

பாஸ்வரஸ் பென்டா குளோரைடுடன் பென்சோயில் குளோரைடைத் தருகின்றது.

$$C_6H_5COOH+PCl_5 \longrightarrow C_6H_5COCl+POCl_3+HCl$$

அம்மோனியாவுடன் சேர்ந்து அம்மோனியம் உப்பைத் தருகின்றது. இவ்வுப்பைச் சூடுபடுத்தினால் பென்சமைடு உண்டாகிறது.

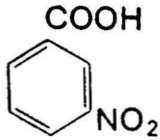
$$C_6H_5COOH+NH_3 \longrightarrow C_6H_5COONH_4 \longrightarrow C_6H_5CONH_2+H_2O$$

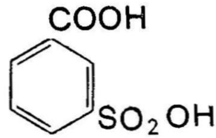
சோடா லைமுடனும், சோடியம் ஹைடிராக்சைடுடனும் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தினால் பென்சீன் உண்டாகிறது.

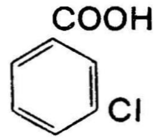
$$C_6H_5COONa+NaOH \longrightarrow C_6H_6+Na_2CO_3$$

இவ்வமிலம் பென்சீன் ஈடுபடும் பதிலீட்டுக் கிரியைகளிலெல்லாம் ஈடுபட்டு மெட்டா நைட்ரோ பென்சோயிக் அமிலம்,

மெட்டா சல்போ பென்சோயிக் அமிலம், மெட்டா குளோரோ பென்சோயிக் அமிலம் ஆகிய சேர்மங்களைத் தருகின்றது.







உபயோகங்கள்

சுவாசக் குழாயிலுள்ள கிருமிகளைக் கொல்வதற்கும், சிறு நீர்க் குழாயில் நச்சு நீக்கியாகவும் பயன்படுகிறது. அனிலீன் ஊதா என்ற சாயத்தைத் தயாரிப்பதற்கும் இது பயன்படுகிறது.

பென்சோயில் குளோரைய்டு

பென்சோயிக் அமிலத்தைப் பாஸ்வரஸ் பென்டா குளோரைடுடன் காய்ச்சி வடித்தலுக்கு உட்படுத்தினால் பென்சோயில் குளோரைடு உண்டாகிறது.

$$C_6H_5COOH + PCl_5 \longrightarrow \underset{\text{பென்சோயில் குளோரைடு}}{C_6H_5COCl} + HCl + POCl_3$$

இது நிறமற்ற திரவமாகும். காற்றில் புகையும் தன்மையுடையது. காரமான மணத்தை உடையது. கொதிநிலை 198°C. நீரில் கரையாது. பண்புகளில் அசெட்டைல் குளோரைடை ஒத்திருக்கின்றது. நீரால் சிதைக்கப்பட்டுப் பென்சோயிக் அமிலமாக மாறுகின்றது.

$$C_6H_5COCl + H_2O \longrightarrow C_6H_5COOH + HCl$$

ஆல்கஹால்களுடன் சேர்ந்து எஸ்டர்களை உண்டாக்குகின்றது.

$$C_6H_5COCl + HOC_2H_5 \longrightarrow \underset{\text{எத்தில் பென்சோயேட்டு}}{C_6H_5COOC_2H_5} + HCl$$

அம்மோனியாவுடன் சேர்ந்து பென்சமைடைத் தருகின்றது.

$$C_6H_5COCl + NH_3 \longrightarrow \underset{\text{பென்சமைடு}}{C_6H_5CONH_2} + HCl$$

காரத்தின் முன்னிலையில் அமீன்கள், பீனல்கள் ஆகியவற்றுடன் கிரியை புரிந்து பென்சோயில் வழிச் சேர்மங்களைத் தருகின்றது (ஷாட்டன் - பாமன் கிரியை).

$$C_6H_5CO\boxed{Cl+H}OC_6H_5 \longrightarrow C_6H_5COOC_6H_5+HCl$$

பீனைல் பென்சோயேட்டு

$$C_6H_5CO\boxed{Cl+H}HN.C_6H_5 \longrightarrow C_6H_5.CO.NH.C_6H_5+HCl$$

பென்சனிலைடு

பென்சீனுடன் நீரற்ற அலுமினியம் குளோரைடின் முன்னிலையில் பென்சோ பீனோன் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5\boxed{H+Cl}CO.C_6H_5 \longrightarrow C_6H_5.CO.C_6H_5+HCl$$

பென்சோபீனோன்

அமீன்கள், பீனல்கள் ஆகியவற்றில் பென்சோயில் மூலத்தைப் புகுத்துவதற்கும், கூட்டத்தைக் கலைக்கப் பயன்படும் கண்ணீர்ப் புகையைத் தயாரிப்பதற்கும் இது பயன்படுகிறது.

பென்சோயிக் அன்ஹைடிரய்டு

பென்சோயில் குளோரைடைச் சோடியம் பென்சோயேட்டுடன் சேர்த்துச் சூடுபடுத்துவதன் மூலம் இதனைத் தயாரிக்கலாம்.

$$C_6H_5COCl+NaOOC.C_6H_5 \longrightarrow (C_6H_5CO)_2O+NaCl$$

பென்சோயிக் அன்ஹைடிரய்டு

நிறமற்ற படிகவடிவமான பொருளாகும். உருகுநிலை 42°C. அசெட்டிக் அன்ஹைடிரய்டைப் பண்புகளில் ஒத்திருந்தாலும் அதனைவிட வீரியக் குறைவானது. மிக மெதுவாக நீரால் சிதைக்கப்படுகிறது.

பென்சமைடு

பென்சோயில் குளோரைடை அடர் அம்மோனியா கரைசலுடன் கிரியை புரியச் செய்தால் பென்சமைடு உண்டாகிறது.

$$C_6H_5COCl+2NH_3 \longrightarrow C_6H_5CONH_2+NH_4Cl$$

படிக வடிவமான திடப்பொருளாகும். குளிர்ந்த நீரில் கரையாது. சுடு நீரில் கரையும் தன்மையுடையது. உருகுநிலை 130°C.

பண்புகளில் அசெட்டமைடை ஒத்திருக்கின்றது. நீர்த்த அமிலம் அல்லது காரத்துடன் சேர்த்துச் சிதைத்தால் பென்சோயிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5CO\boxed{NH_2+H}OH \longrightarrow C_6H_5COOH+NH_3\uparrow$$
பென்சோயிக் அமிலம்

பாஸ்வரஸ் பென்டாக்சைடுடன் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தினல் பென்சோ நைட்ரைல் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5CONH_2 \longrightarrow C_6H_5CN+H_2O$$

பினைல் சயனைடு (பென்சோ நைட்ரைல்)

பென்சமைடைப் பாஸ்வரஸ் பென்டாக்சைடுடன் சேர்த்துச் சூடுபடுத்துவதன் மூலம் இதனைத் தயாரிக்கலாம்.

$$C_6H_5CONH_2 \longrightarrow C_6H_5CN+H_2O$$

சோடியம் பென்சீன் சல்போனேட்டைச் சோடியம் சயனைடுடன் சேர்த்து உருக்குவதன் மூலம், அல்லது பென்சீன் டை அசோனியம் குளோரைடைக் கியூப்ரஸ் சயனைடின் முன்னிலையில் பொட்டாசியம் சயனைடுடன் கிரியை புரியச் செய்வதன் மூலம் இதனைத் தயாரிக்கலாம் (சென்ட் மேயர் கிரியை).

$$C_6H_5\boxed{SO_2ONa+Na}CN \longrightarrow C_6H_5CN+Na_2+SO_3$$
பினைல் சயனைடு

$$C_6H_5N_2Cl+KCN \longrightarrow C_6H_5CN+N_2\uparrow+KCl$$

நிறமற்ற திரவம். கொதிநிலை 191°C. நீராற் சிதைவுறும்போது பென்சோயிக் அமிலமாக மாறிப் பின் பென்சைல் அமீனகக் குறைக்கப் படுகின்றது.

$$C_6H_5CN+2H_2O \longrightarrow C_6H_5COOH+NH_3$$
$$C_6H_5CN+4H \longrightarrow C_6H_5CH_2NH_2$$
பென்சைல் அமீன்

எத்தில் பென்சோயேட்

பென்சோயிக் அமிலம், தனி ஆல்கஹால், 3% உலர்ந்த ஹைட்ரஜன் குளோரைடு ஆகியவை சேர்ந்த கலவையைச் சுமார் 3 மணி

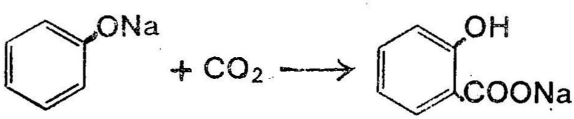
நேரத்திற்குச் சூடுபடுத்தினால் எத்தில் பென்சோயேட்டு உண்டாகிறது.

$$C_6H_5CO\boxed{OH+H}OC_2H_5 \longrightarrow C_6H_5COOC_2H_5+H_2O$$

மிட்டாய் வாசனையுடன் கூடிய நிறமற்ற கனமான திரவமாகும். கொதிநிலை 213°C. காரங்களுடன் சேர்த்துக் கொதிக்கச் செய்தால் அலிபேட்டிக் எஸ்டர்களைப் போலல்லாது மிக மெதுவாகவே சிதைக்கப்படுகின்றது.

பல முக்கியமான எண்ணெய்களில் அதன் மெத்தில் எஸ்டராகக் காணப்படுகின்றது.

தொழில் முறையில் உலர்ந்த சோடியம் பீனேட்டைக் கார்பன் டை ஆக்சைடுடன் சுமார் 130°C வெப்பத்தில், சுமார் 6 முதல் 7 வாயு மண்டல அழுத்தத்தில் சூடுபடுத்துவதன் மூலம் இதனைத் தயாரிக்கலாம் (கோல்பேயின் கிரியை).



சோடியம் பீனேட் ஹைடிராக்ஸி சோடியம் பென்சோயேட்

இதன் மூலம் உண்டாகும் சோடியம் சேலிசிலேட்டை நீரில் கரைத்துப் பின் இக்கரைசலுடன் நீர்த்த அமிலங்களைச் சேர்த்தால் தனிச் சேலிசிலிக் அமிலம் உண்டாகிறது. இதனைச் சுடு நீரிலிருந்து படிகமாக்க வேண்டும்.

பண்புகள்

பௌதிகம்

நிறமற்ற படிகவடிவமான திடப்பொருளாகும். இது குளிர்ந்த நீரில் சிறிதளவு கரையும் தன்மையுடையது. நீரில் அதிக அளவு கரையும் தன்மையுடையது. உருகுநிலை 159°C. பதங்கமாகும் தன்மையுடையது. நீராவியில் ஆவியாகும் தன்மையுடையது.

இரசாயனம்

இஃது ஒரு பீனாலிக் அமிலமாகும். பீனால்கள், அமிலங்கள் ஆகியவற்றின் கிரியைகளைத் தருகின்றது. சோடியம் ஹைடிராக்சைடுடன் பீனால் பிரிவிலுள்ள ஹைடிராக்சைல் மூலமும், அமீன் பிரிவிலுள்ள ஹைடிராக்சில் மூலமும் சோடியத்தால் இடப்பெயர்ச்சி யடைவதால் டை சோடியம் சேலிசிலேட்டு உண்டாகிறது.

$$C_6H_4(OH)COOH + 2NaOH \longrightarrow C_6H_4(ONa)COONa + 2H_2O$$

சோடியம் கார்பனேட்டுடன் சேர்ந்து கார்பாக்சில் பிரிவிலுள்ள ஹைட்ரஜனை இடப்பெயர்ச்சி செய்து சோடியம் சேலிசிலேட்டைத் தருகின்றது.

$$2C_6H_4(OH)COOH + Na_2CO_3 \longrightarrow 2C_6H_5(OH)COONa + H_2O + CO_2\uparrow$$

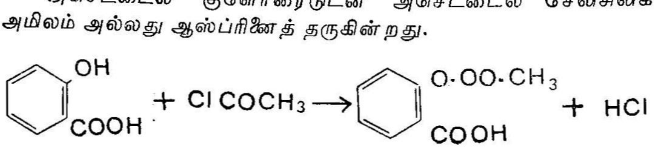
மெத்தில் ஆல்கஹாலோடு அடர்கந்தக அமிலத்தின் முன்னிலையில் சூடுபடுத்தினால் மெத்தில் சேலிசிலேட்டு உண்டாகிறது.

$$C_6H_4(OH)COOH + HOCH_3 \longrightarrow C_6H_4(OH)COOCH_3 + H_2O$$

நடுநிலையிலுள்ள பெரிக்குளோரைடுக் கரைசலுடன் வயலட் நிறத்தைத் தருகின்றது. சோடா லைம், சோடாக் காரத்துடன் சூடுபடுத்தினால் பீனால் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5(OH)COONa + NaOH \longrightarrow \underset{\text{பீனால்}}{C_6H_5OH} + Na_2CO_3$$

அசெட்டைல் குளோரைடுடன் அசெட்டைல் சேலிசிலிக் அமிலம் அல்லது ஆஸ்ப்ரினைத் தருகின்றது.

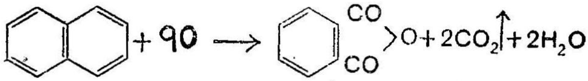


பயன்கள்

இது நச்சு நீக்கியாகவும், பூச்சிக் கொல்லியாகவும் பயன்படுகிறது. அசோ சாயங்கள், ஆஸ்ப்ரின், சேலால் மெத்தில் சேலிசிலேட்டு ஆகியவற்றைத் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. சோடியம் சேலிசிலேட்டு வாதநோய்க்கு மருந்தாகப் பயன்படுகிறது.

ப்தேலிக் அமிலம்

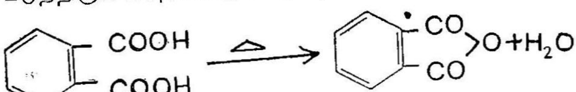
தொழில் முறையில் நாப்தலீன் ஆவியை 400°C - 500°C-இல் காற்றில் வெனேடியம் பென்டாக்சைடு கிரியா ஊக்கியின் முன்னிலையில் ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்வதன் மூலம் இதனைத் தயாரிக்கலாம்.



நாப்தலீன் ப்தேலிக அன்ஹைடிரய்டு

இதன் மூலம் தயாரிக்கப்பட்ட ப்தேலிக் அன்ஹைடிரய்டைக் கொதிக்கும் நீருடன் சேர்த்தால் ப்தேலிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

இது நிறமற்ற படிகவடிவமுள்ள பொருள். குளிர்ந்த நீரில் சிறிதளவு கரையும் தன்மை உடையது. சுடு நீரில் அதிக அளவு கரையும் தன்மையுடையது. உருகுநிலை 231°C. இரண்டு கார்பக்சிலிக் மூலங்களைக் கொண்ட அமிலங்களின் எல்லாக் கிரியைகளையும் தருகின்றது. இதன் உருகு நிலைக்கு இதனைச் சூடுபடுத்தினால் ப்தேலிக் அன்ஹைடிரய்டு உண்டாகிறது.



சோடா லைம், சோடாக் காரத்துடன் சூடுபடுத்தினால் பென்சீன் உண்டாகிறது.

$$C_6H_4(COONa)_2 + 2NaOH \rightarrow C_6H_6 + Na_2CO_3$$

ப்தேலிக் அமிலமானது பென்சோயிக் அமிலம், ப்தேலிக் அன்ஹைடிரய்டு ஆகியவை தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

ப்தேலிக் அன்ஹைடிரய்டு

நாப்தலீனை ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்தால் உண்டாகும் இந்தச் சேர்மத்தை நீருடன் சேர்த்துக் கொதிக்கச் செய்தால் ப்தேலிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

$$C_6H_4\langle{}^{CO}_{CO}\rangle O + C_2H_5OH \rightarrow C_6H_4\langle{}^{COOC_2H_5}_{COOH}$$

அதிக அளவு ஆல்கஹாலுடன் இவ்வமில எஸ்டரானது சாதாரண எஸ்டரைத் தருகின்றது. இவ்வெஸ்டரானது பாஸ்வரஸ் பென்டா குளோரைடுடன் சேர்த்து ப்தேலைல் குளோரைடைத் தருகின்றது.

$$C_6H_4\Big<^{CO}_{CO}\Big>O + PCl_5 \longrightarrow C_6H_4\Big<^{COCl}_{COCl} + POCl_3$$

ப்தேலிக அன்ஹைடிரய்டு ப்தேலைல் குளோரைடு

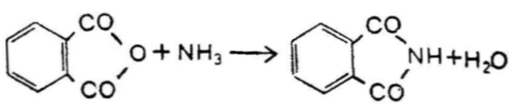
உலர்ந்த அம்மோனியாவுடன் சேர்ந்து ப்தேலிமைடைத் தருகின்றது.

$$C_6H_4\Big<^{CO}_{CO}\Big>O + NH_3 \longrightarrow C_6H_4\Big<^{CO}_{CO}\Big>NH + H_2O$$

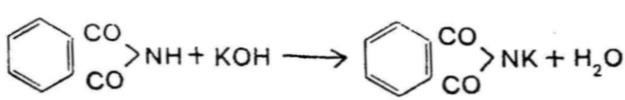
பீனால் ப்தேலினைத் தயாரிக்கவும், செயற்கைப் பிசின்கள், பிளாஸ்டிக்குகள் ஆகியவை தயாரிக்கவும் பயன்படுகிறது.

ப்தேலிமைடு

உலர்ந்த அம்மோனியாவை அதிக அழுத்தத்தில் சுமார் 200°C-க்குச் சூடுபடுத்தப்பட்ட ப்தேலிக் அன்ஹைடிரய்டின் மீது செலுத்தினால் ப்தேலிமைடு உண்டாகிறது.

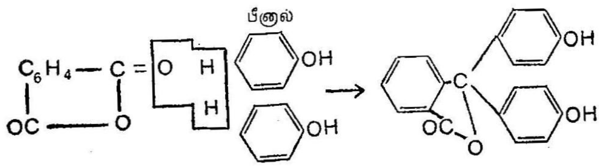


இது படிக வடிவமுள்ளது. நீரில் கரையாது. உருகுநிலை 328°C. இது வீரியமற்ற அமிலம். ஆல்கஹாலில் கரைக்கப்பட்ட பொட்டாஸ் காரத்துடன் பொட்டாசியம் ப்தேலிமைடை உண்டாக்குகிறது.



இஃது அலிபேட்டிக் ஓரிணை அமீன்கள் ஆன்த்ரானிலிக் அமிலம் ஆகியவை தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

பீனால் ப்தேலீன்



ப்தேலிக அன்ஹைடிரய்டு பீனால் ப்தேலீன்

இஃது ஒரு படிக வடிவமுள்ள பொருள். நீரில் கரையாது. ஆல்கஹாலில் கரைகிறது. காரத்திற்கெதிராக அமிலத்தைத் தரம் பார்த்தலில் நிறம் காட்டியாகப் பயன்படுகிறது. மலம் இளக்கியாகவும் பயன்படுகிறது.

32. நாப்தலீன் (Naphthalene)

கரித்தாரைக் காய்ச்சி வடிக்கும்போது கிடைக்கும் நடுத்தரச் செறிவு எண்ணெயில் இது பீனுலோடு சேர்ந்து காணப்படுகின்றது. இதனைக் குளிரச் செய்தால் அசுத்தங்கள் நிறைந்த நாப்தலீனுனது படிகமாக வெளிவருகிறது. இதனைக் கழுவி முதலில் சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடுக் கரைசலைச் சேர்ப்பதன் மூலம் பீனுலை அகற்றிப் பின் சிறிதளவு அடர்கந்தக அமிலத்தைச் சேர்ப்பதன் மூலம் பிற அசுத்தங்கள் அனைத்தையும் அவற்றின் கரையும் உப்புகளாக மாற்றி நீக்கவேண்டும். கடைசியாகப் பதங்கமாதல் முறையில் இதனைத் தூய்மைப்படுத்த வேண்டும்.

பண்புகள்

பௌதிகம்

வெண்ணிறமான, பளபளப்புள்ளதும், நீரில் கரையாததும், அங்ககக் கரைப்பான்களில் கரைவதுமான படிகங்களையுடையது. உருகுநிலை 80°C. இலேசாகக் சூடுபடுத்தினுல் பதங்கமாகிறது.

இரசாயனம்

இரசாயனப் பண்புகளில் பென்சீனை ஒத்திருக்கின்றது. இதில் இரண்டு பென்சீன் வளையங்கள் புணர்ச்சியடைந்திருக்கும். இதில் ஒரு வளையத்தைச் சேர்க்கையினுல் பூரிதமடையச் செய்தால் அல்லது ஆக்ஸிஜன் ஏற்றத்தின் மூலம் அழித்தால், இரண்டாவது வளையம் பென்சீனைப் போல் நிலையுள்ளதாக மாறி விடுகின்றது.

1. சோடியம் ஆல்கஹால் ஆகியவற்ருேடு சேர்த்துக் குறைத்தால் டை ஹைட்ரோ நாப்தலீன் உண்டாகிறது.

$$C_{10}H_8 + H_2 \longrightarrow C_{10}H_{10}$$

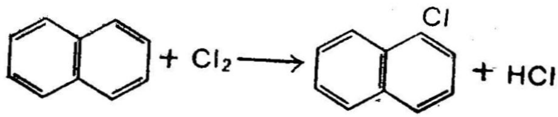
நிக்கலின் முன்னிலையில் ஹைட்ரஜனேடு சேர்த்துக் குறைத்தால் டெட்ரா ஹைட்ரோ நாப்தலீன் உண்டாகிறது (டெட்ரலீன்).

அதன்பின் டெக்காஹைட்ரோ நாப்தலீன் உண்டாகிறது (டெக்காலின்).

$$C_{10}H_8 + 2H_2 \longrightarrow C_{10}H_{12} + 3H_2 \longrightarrow C_{10}H_{18}$$

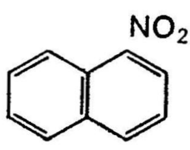
டெட்ராலின் டெக்காலின்

2. குளோரின், புரோமின் ஆகியவற்றோடு பென்சீனைப் போன்று பதிலீட்டு அல்லது சேர்க்கைச் சேர்மங்களைத் தருகின்றது. இரும்பின் முன்னிலையில் குளோரினோடு கிரியை புரிந்து குளோரோ நாப்தலீனைத் தருகின்றது.



சோதனைச் சாலை வெப்பத்தில் கிரியா ஊக்கியின் உதவியின்றிக் குளோரினோடு சேர்க்கைக் கிரியைகளில் ஈடுபட்டு நாப்தலீன் டை குளோரைடைத் தருகின்றது. இஃது ஒரு ஹைட்ரஜன் குளோரைடு மூலக்கூற்றினை இழந்து α-குளோரோ நாப்தலீனைத் தருகின்றது.

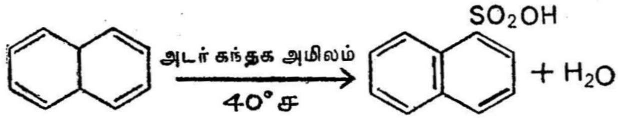
3. அடர் நைட்ரிக் அமிலம், கந்தக அமிலக் கலவையுடன் இது நைட்ரோ நாப்தலீனைத் தருகின்றது.



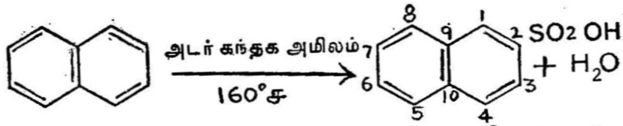
4. கந்தக அமிலத்துடன் கிரியை

அடர்கந்தக அமிலத்துடன் 40°C வெப்பத்தில் நாப்தலீன் α-சல்பானிக் அமிலத்தை உண்டாக்குகின்றது. இதே கிரியை

160°C - க்கு மேலே நிகழச் செய்தால் நாப்தலீன் β-சல்பானிக் அமிலம் உண்டாகிறது.



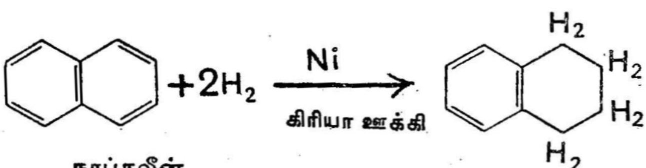
நாப்தலீன் நாப்தலீன் α சல்பானிக அமிலம்



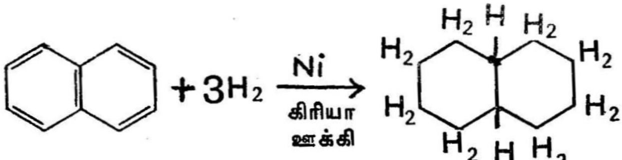
நாப்தலீன் நாப்தலீன் β சல்பானிக அமிலம்

5. ஹைட்ரஜனுடன் கிரியை

நிக்கலின் முன்னிலையில் ஹைட்ரஜனோடு கிரியை புரிந்து டெட்ராலினைத் தருகின்றது.



நாப்தலீன் டெட்ராலின்

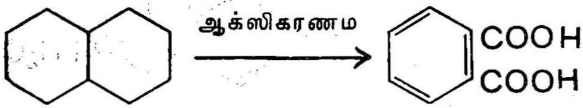


நாப்தலீன் டெக்காலின்

டெட்ராலினும், டெக்காலினும் சிறந்த கரைப்பான்களாகப் பயன்படுகின்றன.

ஆக்ஸிகரணம்

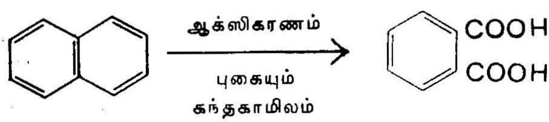
வேனேடியம் பென்டாக்சைடு கிரியா ஊக்கியின் முன்னிலையில் காற்றுடன் ப்தேலிக் அமிலத்தைத் தருகின்றது.



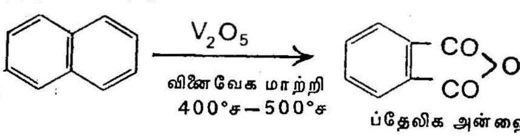
பிக்ரிக் அமிலத்துடன் மஞ்கள் நிறப் பிக்ரேட்டைத் தருகின்றது. நாப்தலீன் ஆனது பூச்சிக் கொல்லியாகப் பயன்படுகிறது. டெட்ராலின், டெக்காலின் போன்ற கரைப்பான்களைத் தயாரிக்கவும், சாயங்கள் தயாரிக்கவும் பயன்படுகிறது.

ப்தேலிக் அமிலம் அல்லது பென்சீன் ஆர்த்தோ டை கார்பாக்ஸலிக் அமிலம்

மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த இச்சேர்மானது நாப்தலீனை மெர்க்கியூரிக் சல்பேட்டு வினைவேக மாற்றியின் முன்னிலையில் ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்வதன் மூலம் தயாரிக்கப்படுகிறது. இவ்வாக்ஸிகரணத்தை உண்டாக்கும் ஆக்ஸிகரணியாகப் புகையும் கந்தகாமிலம் செயல் புரிகிறது.



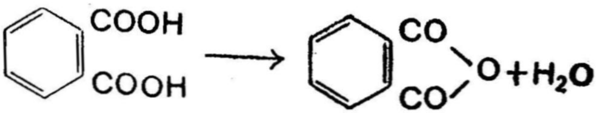
தற்காலத்தில் இவ்வாக்ஸிகரணமானது நாப்தலீன் ஆவியையும் காற்றையும் வெனேடியம் பென்டாக்சைடு வினைவேக மாற்றியின் முன்னிலையில் சுமார் 400°C – 500°C வெப்பத்தில் நிகழ்த்தப்படுகிறது.



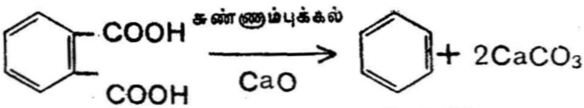
ப்தேலிக அன்ஹைடிரய்டு

இந்த ப்தேலிக் அன்ஹைடிரய்டை ட்தேலிக் அமிலமாக மாற்றுவது சாத்யமாகும்.

இஃது அதிக அளவு உருகு நிலையைக் கொண்டுள்ள நிறமற்ற திடப்பொருளாகும். இதனைச் சூடுபடுத்தினால் அன்ஹைடிரய்டாக மாறுகிறது.



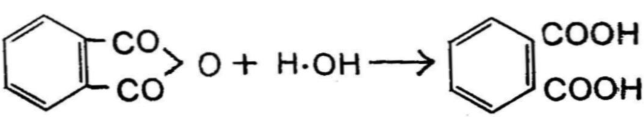
குளிர்ந்த நீரில் சிறிதளவு கரையும் தன்மையுடையது. சூடான நீரில் சற்று அதிக அளவு கரைகிறது. டை கார்பாக்ஸலிக் அமிலங்களின் எல்லாக் குணங்களையும் உடையதாக இருக்கின்றது. சுண்ணும்புக் கல்லுடன் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தினால் பென்சீன் உண்டாகிறது.



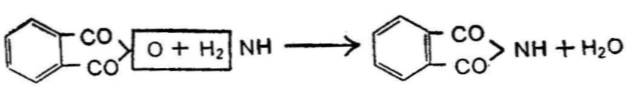
ப்தேலிக அமிலம் பென்சீன்

ப்தேலிக் அன்ஹைடிரய்டு

இதனைத் தயாரிக்கும் முறை ஏற்கெனவே ப்தேலிக் அமிலத்தின் கீழ் விவரிக்கப்பட்டுள்ளது. இஃது ஒரு நிறமற்ற திடப்பொருளாகும். இது நீருடன் சேர்ந்து எளிதில் ப்தேலிக் அமிலமாக மாறுகிறது.



அதிக அழுத்தத்தில் உலர்ந்த அம்மோனியாவுடன் சேர்ந்து ப்தேலிமைடைத் தருகின்றது.



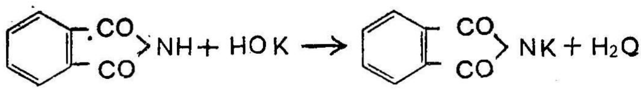
ப்தேலிக அன்ஹைடிராய்டு ப்தேலிமைடு

ப்தேலிக் அன்ஹைடிரய்டை அடர் கந்தகாமிலத்தின் முன்னிலையில் பீனுலோடு கிரியை புரியச் செய்தால் பீனல் ப்தேலின்

உண்டாகிறது. இச் சேர்மத்திலிருந்து பல சாயங்கள் தயாரிக்கப் படுகின்றன.

ப்தேலிமைடு

ப்தேலிக் அன்ஹைடிரய்டை உலர்ந்த அம்மோனியாவுடன் அதிக அழுத்தத்தில் சூடுபடுத்தினால் ப்தேலிமைடு உண்டாகிறது.



ப்தேலிமைடு   பொட்டாசியம் ப்தேலிமைடு

இக்கிரியையைப் பயன்படுத்தியே கேப்ரியல் முறையில் அமீன்களும், அமினோ அமீன்களும் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

பின்னல் சேர்க்கப்பட்டவை

(புதிய பாடத்திட்டத்தின்படி)

அமீனே அமிலங்கள் (Amino Acids)

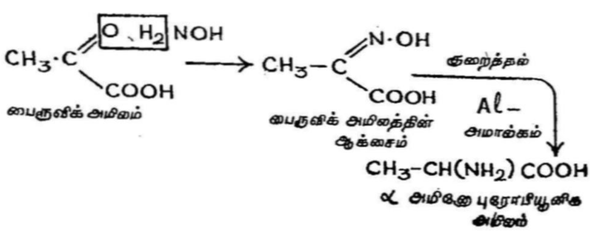
பொதுவாகத் தயாரிக்கும் முறைகள்

1. ஹேலோஜன் பதிலீடு செய்யப்பட்ட அமிலங்களிலிருந்து தயாரித்தல் — இவ்வமிலங்களை அம்மோனியா வாயுவுடன் வினை புரியச் செய்தல்:

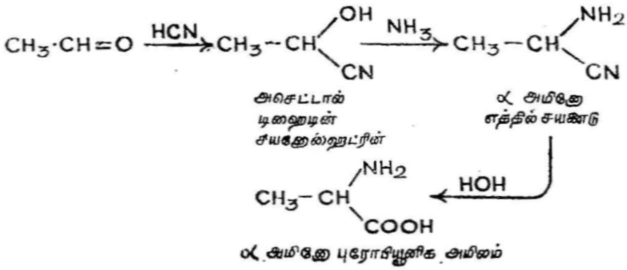
$$CH_2ClCOOK \xrightarrow{NH_3} \underset{\text{அமீனே அசெட்டிக் அமிலம்}}{CH_2(NH_2)COOH} \xrightarrow[\text{வினைகள்}]{\text{2-ஆம் நிலை}}$$

$$\underset{\text{ஈரிணை அமீனே அமிலம்}}{NH(CH_2COOH)_2} + \underset{\text{மூவிணை அமீனே அமிலம்}}{N(CH_2COOH)_3}$$

2. ஆல்டிஹைடுகள், கீட்டோன்கள் ஆகியவற்றின் ஆக்சைம்களைக் குறைத்தலுக்கு உட்படுத்துதல்.



3. ஸ்ட்ரெக்கர் முறை: ஆல்டிஹைடுகள் — கீட்டோன்கள் ஆகியவற்றில் ஆரம்பித்து அமினோ அமிலங்கள் பின்வருமாறு தயாரிக்கப்படுகின்றன.



பொதுவான பண்புகள்

பௌதிகம்

பெரும்பாலான அமினோ அமிலங்கள் படிக வடிவமுள்ளவையாயும், அதிக அளவு உருகுநிலையை உடையனவாயும், இனிமையான சுவையை உடையனவாயும் காணப்படுகின்றன. எளிய அமிலங்கள் நீரில் கரைவனவாயும், பிற அமிலங்கள் நீரில் அந்த அளவிற்குக் கரையாதனவாயும் இருக்கின்றன. இவை நீரிலும் ஆல்கஹாலிலும் கரைவதில்லை. கிளய்சீனைத் தவிரப் பிற அமிலங்கள் ஒளி சுழற்றும் தன்மை உடையன. பிற அமிலங்கள் ஒளியை இடப் பக்கமாகச் சுழற்றும் தன்மை உடையனவாகவும் காணப்படுகின்றன. பெரிக் குளோரைடுக் கரைசலுடன் ஆழ்ந்த சிவப்பு நிறத்தை உண்டாக்குகின்றன.

இரசாயனம்

1. COOH பிரிவு இருப்பதன் காரணமாக அமிலத் தன்மை உடையனவாகவும், காரத் தன்மை வாய்ந்த அமினோ பிரிவின் காரணமாக அவை லிட்மஸ் காகிதத்துடன் நடுநிலைத் தன்மை உடையனவாகவும் இருக்கின்றன.

2. காரங்களுடன் உப்புகளை உண்டாக்குகின்றன.

$$CH_2(NH_2)COOH\ \boxed{H + HO}\ K \longrightarrow CH_2.(NH_2).COOKH_2O$$

3. தாமிரக் கார்பனேட்டுடன் தாமிர உப்புகளை உண்டாக்குகின்றன.

$$2CH_2(NH_2)COOH + CuCO_3 \longrightarrow (NH_2.CH_2COO)_2Cu + CO_2\uparrow + H_2O$$

கிளய்சீன்

4. சோடா-சுண்ணும்போடு சேர்த்துச் சூடுபடுத்திஞல் இவை அமீன்களாகச் சிதைக்கப்படுகின்றன.

$$CH_2.NH_2.COOH \xrightarrow[\text{சுண்ணும்பு } \triangle]{\text{சோடா-}} CH_3{-}NH_2 + CO_2\uparrow$$

மெத்தில் அமீன்

அமீனே பிரிவின் கிரியைகள்

1. அமிலங்களுடன் உப்பு உண்டாதல்

$$CH_2(NH_2)COOH + HCl \longrightarrow CH_2(NH_2.HCl)COOH$$

கிளய்சீன் ஹைட்ரோ குளோரைடு

2. நைட்ரஸ் அமிலத்துடன் கிரியை

$$\begin{matrix} H_2 \\ O \end{matrix}\left|\begin{matrix} N \\ N \end{matrix}\right|\begin{matrix} -CH_2COOH \\ HO \end{matrix} \longrightarrow CH_2{-}OHCOOH + N_2\uparrow + H_2O$$

கிளய்சீன்

3. அசெட்டைல் குளோரைடுடன் அமீனே பிரிவிலுள்ள H-அணுவை அசைல் பிரிவால் இடப்பெயர்ச்சி செய்தல்

$$CH_2.(NH_2)COOH + RCOCl \longrightarrow CH_2.(NH.COR)COOH + HCl$$

$$CH_2(NH_2)COOH + CH_3COCl \longrightarrow CH_2(NHCOCH_3)COOH + HCl$$

அசெட்டைல் கிளய்சீன்

4. ஆல்கைல் ஏற்றம்

ஆல்கைல் ஹேலைடுகளுடன் H_2 அணுக்கள் ஆல்கைல் பிரிவால் பதிலீடு செய்யப்படுகின்றன.

$$H_2N{-}CH_2{-}COOH \xrightarrow{CH_3I} CH_3.NH.CH_2COOH$$

கிளய்சீன் — மெத்தில் கிளய்சீன்

$$\downarrow CH_3I$$

$$(CH_3)_2NCH_2COOH$$

டை மெத்தில் கிளய்சீன்

கிளய்சீன்

(அமீனோ அசெட்டிக் அமிலம் – கிளைக்கால்)

$CH_2(NH_2)COOH$: அமீனோ அமீன்களில் மிக எளிமை யானது. புரோட்டீன்களிலும், மிருகங்களின் கழிவுகளிலும் இது காணப்படுகின்றது.

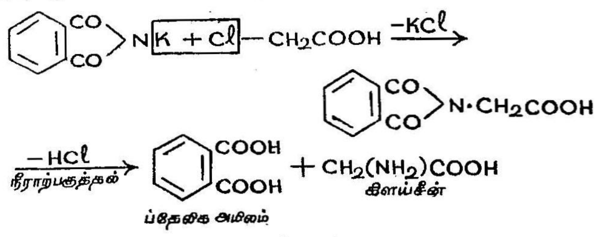
தயாரிக்கும் முறைகள்

'குளூ' அல்லது ஜெலாட்டினை நீர்த்த அமிலம் அல்லது காரத்துடன் வினைப்படச் செய்தல் மூலம் இதனைத் தயா ரிக்கலாம். இதன் காரணமாக இது கிளைக்கோகால் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

குளோரோ அசெட்டிக் அமிலத்தை அடர் அம்மோனியம் ஹைடிராக்சைடுக் கரைசலுடன் வினைபுரியச் செய்தல் மூலம் கிளய்சீனை எளிதில் தயாரிக்கலாம்.

$$CH_2Cl.COOH + 2NH_3 \longrightarrow CH_2.NH_2.COOH + NH_4Cl$$

கேப்ரியலின் ப்தேலிமைடுக் கிரியையைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் கிளய்சீனைத் தூய்மையாகத் தயாரிக்கலாம். இதில் ப்தேலிமைடானது ஆல்கஹாலில் கரைக்கப்பட்ட பொட்டாஸ் காரத்துடன் வினைப்படுவதால் பொட்டாசியம் ப்தேலிமைடாக மாற்றப்படுகின்றது. இதனைக் குளோரோ அசெட்டிக் அமிலத் தோடு சேர்த்துச் சூடுபடுத்தி, இதன் மூலம் உண்டாகும் வினை பொருளை 20% நீர்த்த ஹைடிரோ குளோரிக் அமிலத்தோடும் அதிக அழுத்தத்திலும் எரிகாரத்தோடு சேர்த்துச் சூடு படுத்தினால் கிளய்சீனும், ப்தேலிக் அமிலமும் உண்டாகின்றன.



பண்புகள்

பௌதிகம்

வெண்ணிறப் படிகங்களாகக் காணப்படுகின்றது. நீரில் கரைகிறது. ஆல்கஹாலிலும் ஈதரிலும் கரைவதில்லை. இனிமை

யான சுவையை உடையது. பெரிக் குளோரைடுடன் சிவப்பு நிறத்தை உண்டாக்குகிறது.

வேதிப் பண்புகள்

பொதுவான குணங்கள் அனைத்தையும் கொண்டிருக்கின்றன.

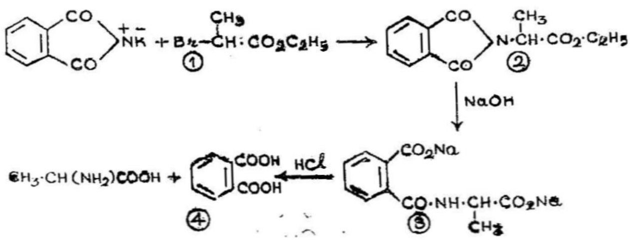
பயன்கள்

போட்டோ தொழிலுக்கும், மருந்தாகவும், பிசின்கள், வார்னிஸ்கள் தயாரிப்பதற்கும் பயன்படுகிறது.

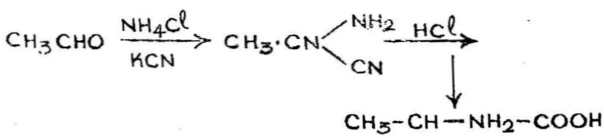
அலனீன்

தயாரிக்கும் முறை

1. கேப்ரியலின் ப்தேலிமைடு முறை:



2. ஸ்ட்ரெக்கரின் முறை: சயனோ ஹைட்ரினை அடர் அம்மோனியாவுடன் சேர்த்து வினைபுரியச் செய்து இதன் மூலம் உண்டாகும் அமினோ நைட்ரைலை நீர்த்த அமிலங்களால் நீராற்பகுக்கவேண்டும்.



3. மெலோனிக் எஸ்டர் முறை: இது α-ஹேலோஜனோ அமிலங்கள் தயாரிக்க உதவுகிறது.

$$CH_2(CO_2C_2H_5)_2 \xrightarrow[RX]{C_2H_5ONa} R.CH(CO_2C_2H_5)_2 \xrightarrow[HCl]{KOH}$$

$$R.CH(COOH)_2 \longrightarrow RCBr(COOH)_2 \xrightarrow{\Delta}$$

$$RCHBr\ COOH \xrightarrow{NH_3} RCH(NH_2)COOH$$

விட்டமின்கள் (Vitamins)

ஆக்ஸிஜன், நீர், புரோட்டீன்கள், கொழுப்புகள், கார்போஹைடிரேட்டுகள், சிலவகை அனங்கக உப்புகள் இவை தவிர வேறு சில உணவுப் பொருள்களும் பிராணிகள், மக்கள் ஆகியவர்களின் வளர்ச்சிக்கும், உடல் நலத்திற்கும் இன்றியமையாதனவாய் இருக்கின்றன. இவ்வகைப் பொருள்கள் துணை உணவுப் பொருள்கள் அல்லது விட்டமின்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவை மிகச் சிறிய அளவிலேயே தேவைப்படுகின்றன.

இவை கொழுப்பில் கரைவன, நீரில் கரைவன என இரண்டு வகையாகப் பகுக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இயற்கையில் கிடைக்கும் பொருள்களுடன் இவ் விட்டமின்கள் நெருங்கிய தொடர்புடையனவாய்ப் காணப்படுகின்றன. விட்டமின்கள் A_1, A_2, விட்டமின்கள் C, D ஆகியவை இவ் வகையைச் சேர்ந்தவையாகும். வேதி அமைப்புகளை எடுத்துக் கொண்டால் இவை எவ்வித ஒற்றுமையையும் கொண்டிருக்கவில்லை என்றே கூறவேண்டும். வேதி வினைகளை எடுத்துக் கொண்டால் நீரில் கரையும் விட்டமின்கள் பல பொதுவான குணங்களை உடையனவாய்க் காணப்படுகின்றன. முக்கியமாக இவை அனைத்தும் மீளும் தன்மையுடைய ஆக்ஸிகரணம், ஒடுக்கம் ஆகிய செயல் முறைகளில் ஈடுபடுகின்றன. இவ்விதமாக இவை பல உடன் உண்டாகும் என்சைம்களின் (Coenzymes) பகுதிகளாகக் காணப்படுகின்றன.

உதாரணமாகக் கோ என்சைம் I-இலும் (டை பாஸ்போபிரிடீன் நியூகிளியோடைட்டு -DPN), கோ என்சைம் II - இலும் (டிரய் பாஸ்போ பிரிடீன் நியூகிளியோடைட்டு -TPN) நிக்கோடினமைடு காணப்படுகின்றது. பாஸ்போரில் ஏற்றமடைந்த பிரிடாக்சில் ஆனது 'டிரான்சாமினசஸ்' (transaminases) - இன் கோ என்சைமாக விளங்குகிறது. கோ என்சைம் A-யில் பேன்தயானிக் அமிலம் காணப்படுகின்றது.

B விட்டமின் வகைகள் 'பெரி பெரி' என்ற ஒரு வகையான வாதம் போன்றவற்றைக் குணப்படுத்தத் தேவையானவையாக இருக்கின்றன. இவை அரிசித் தவிட்டிலும், ஈஸ்டிலும், முட்டைகளிலும் அதிக அளவில் காணப்படுகின்றன.

விட்டமின் A ஆனது பிராணிகளின் வளர்ச்சிக்கு உதவுகிறது. வியாதிகளைத் தாங்கிக் கொள்வதற்கான சக்தியையும் கொடுக்கின்றது. விட்டமின் A குறைவானது மாலைக் கண்ணிற்குக்

காரணமாக இருக்கின்றது. இக்குறைவானது நிவர்த்தி செய்யப் படாவிட்டால் 'கார்னியா' கடினமானதாகிச் சீரோப்தேல்மியா என்ற வியாதியை உண்டாக்குகின்றது. விட்டமின் A ஆனது எஸ்டர்களிலும், மீனின் ஈரலிலும், இரத்தத்திலும் அதிக அளவில் காணப்படுகின்றது. முதலில் மஞ்சள் நிறத் திரவமாகவும், பின்னர்த் திடப்பொருள் நிலையிலும் தயாரிக்கப்பட்டு வருகிறது.

விட்டமின் B_2 (ரிபோபிலேவின்) நீரில் கரையும் தன்மை உடையது. இது மனிதனின் வளர்ச்சிக்கும், உடல் நலத்திற்கும் இன்றியமையாததாக இருக்கின்றது. ஈஸ்ட், பச்சைக் காய் கறிகள், பால், கறி முதலியனவற்றில் இஃது அதிக அளவில் காணப்படுகின்றது. இது பாலில் அதிக அளவில் காணப் படுவதால் இவ் விட்டமின் B_2-ஆனது லேக்டோ பிலேவின் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றது.

இஃது ஒரு மஞ்சள் நிறத் தூளாகும். நீரிலும், ஆல்கஹாலிலும் இது கரையும் தன்மை உடையது. குளோரோபார்ம் போன்ற பிற அங்ககக் கரைப்பான்களில் இஃது எளிதில் கரைகின்றது.

விட்டமின் 'C' அல்லது L-அஸ்கார்பிக் அமிலமானது மோனோ சேக்கரைடுகளை ஒத்ததாகும். கடலில் இருப்பவர் களுக்குச் சாதாரணமாக வரும் வியாதியான ஸ்கர்வியைக் குணப் படுத்த ஆரஞ்சுப் பழங்களும் எலுமிச்சம் பழங்களும் பயன்படு கின்றன. ஸ்கர்வி விட்டமின் 'C' குறைவாலேயே உண்டாகிறது. இதை முட்டைக்கோஸ், பாப்ரிகா போன்றவற்றிலிருந்து தயா ரிக்கிறார்கள். இஃது ஒரு நிறைவுறாச் சேர்மத்தைப் போன்றது; சிறந்த குறைப்பானாகும். பீனைல் ஹைட்ரசோனையும், பெரிக் குளோரைடுடன் வயலட் நிறத்தையும் உண்டாக்குகின்றது.

விட்டமின் D-ஆனது எலும்புகளின் வளர்ச்சிக்கு அத்யா வசியமானதாக இருக்கின்றது. இது கால்ஸியம், பாஸ்வரம் போன்றவற்றைக் கட்டுப்படுத்துகின்றது. இது 'கொலஸ்ட்ரால்' என்ற சேர்மத்திலிருந்து தயாரிக்கப்படுவதாகக் கருதப்பட்டது. பின்னர்க் கொலஸ்ட்ராலிலுள்ளதும், கொலஸ்ட்ராலைவிட அதிக அபூரித நிலையிலுள்ளதுமான ஒன்றே அச்சேர்மத்தின் வீரியத் திற்குக் காரணமாக இருக்கிறது என்று நிரூபிக்கப்பட்டது. இஃது எர்கோஸ்ட்ரால் என்றும், விட்டமின் D என்றும் அழைக்கப் பட்டது. பின்னர்க் கால்ஸிபெரால் என்றும், விட்டமின் D_1 என்றும் அழைக்கப்பட்டது. பின்னர் இதனை விட்டமின் D_2 என்றும், எர்கோ கால்ஸிபெரால் என்றும் அழைத்தனர்.

எர்கோஸ்ட்ரால் புற ஊதாக் கதிர்களால் தாக்கப்படும் போது பின்வரும் மாறுதலுக்கு உட்படுகின்றது.

$$\text{எர்கோஸ்ட்ரால்} \xrightarrow{h\nu} \text{லூமிஸ்ட்ரால்} \xrightarrow{h\nu} \text{டேக்கிஸ்ட்ரால்} \xrightarrow{h\nu} \text{எர்கோ கால்ஸிபெரால்} \xrightarrow{h\nu} \text{சூப்பர் ஸ்ட்ரால்}$$

I-ம் II-ம்.

7-டி ஹைட்ரோ கொலஸ்ட்ராலைப் புற ஊதாக் கதிர்களால் தாக்கினல் விட்டமின் D_3-வைப் போன்ற ஒன்று உண்டாகிறது. இதனை *3:5* டை நைட்ரோ பென்சோயேட்டாகத் தயாரிக்கலாம். இப் புதிய விட்டமின் D-யோடு கொலஸ்ட்ராலைப் பக்கத்தில் இணைத்தால் உண்டாகும் புதிய சேர்மம் விட்டமின் D_3 ஆகும். இவ் விட்டமினை மீனெண்ணெயிலிருந்தும் தயாரிக்கலாம் (உ-ம்.): ஹேலிபட் என்ற மீன். வேதிக்குழு இவ்விட்டமினுக்குக் கோல் கால்ஸிபெரால் என்ற பெயரைக் கொடுத்திருக்கின்றது.

22:23 டை ஹைட்ரோ எர்கோஸ்ட்ராலைப் புற ஊதாக் கதிர்களால் தாக்கினல் உண்டாகும் புதிய சேர்மத்திற்கு விட்டமின் D_4 எனப் பெயர்.

ஆன்டிபயாட்டிக்குகள் (Antibiotics)

கண்ணுக்குப் புலனாகாத பல நுண்ணிய ஜீவராசிகள் தங்களுக்குள்ளேயே பல புதிய வேதிப் பொருள்களை உண்டாக்கும் தன்மை உடையனவாக இருக்கின்றன. இப் புதிய பொருள்கள் வெளிவிடப் படும்பொழுது அவை பிற ஜீவராசிகளின் வளர்ச்சியைத் தடை செய்கின்றன அல்லது அவற்றின் வளர்ச்சியில் குறுக்கிடுகின்றன. இவ்வகை ஆன்டிபயாட்டிக்குகள் மிகக் குறைந்த அளவிலேயே இருக்கவேண்டும். குறைந்த அளவில் இருந்தால்தான் பிற ஜீவராசிகளின் வளர்ச்சியைத் தடை செய்வது சாத்யமாகிறது.

1929-ஆம் ஆண்டு பிலிமிங் என்பவர் 'பெனிசீலியம்' என்ற ஒரு வகைக் காளான் சில பாக்டீரியாக்களின் வளர்ச்சியைத் தடை செய்கின்றது எனக் கண்டறிந்தார். பின்னர்ப் பல விஞ்ஞானிகளின் ஆராய்ச்சியின் பயனாக வீரியமிக்க பெனிசிலீன் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. ஆராய்ச்சிகளின் பயனாகப் பலவகை ஆன்டிபயாட்டிக்குகள் கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளன.

பெனிசிலீன்கள் அனைத்தும் வீரியமிக்க மோனோ கார்பாக்சலிக் அமிலங்களாகும். இவை உப்புகளை உண்டாக்குகின்றன. இப் பெனிசிலீன்கள் சூடான நீர்த்த அமிலங்களால் நீராற் பகுக்கப்படுகின்றன. இப்பொழுது ஒரு கார்பன் அணுவானது கார்பன் டை. ஆக்ஸைடாக நீக்கப்படுகிறது. இதனுடன் சம அளவில் இரண்டு விளைபொருள்கள் உண்டாகின்றன. ஒன்று பெனிசில் அமீன் என்ற அமீனும், மற்றொன்று பெனிசிலால் டிஹைடு என்ற ஆல்டிஹைடுமாகும். எல்லாப் பெனிசிலீன்களும் ஒரே மாதிரியான அமீனையும், வேறுபட்ட ஆல்டிஹைடுகளையும் கொண்டிருக்கின்றன. ஆல்டிஹைடுகளில் R பிரிவு காணப்படுகின்றது.

$$C_9H_{11}O_4N_2SR + 2H_2O \longrightarrow CO_2\uparrow + C_5H_{11}O_2NS + C_3H_4O_2NR$$

ஐந்து வகை இயற்கைப் பெனிசிலீன்கள் உள்ளன. 1. பென்ட்-2 ஈனைல் பெனிசிலீன், 2. பென்சைல் பெனிசிலீன், 3. p-ஹைடிராக்ஸி பென்சைல் பெனிசிலீன், 4. n-ஹெப்டைல் பெனிசிலீன், 5. n-அமைல் பெனிசிலீன்.

புதிய பொருள்கள் உண்டாகும்போது பலவகைச் சேர்மங்களை அவற்றுடன் சேர்ப்பதன் மூலம் பல செயற்கைப் பெனிசிலீன்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

கலைச் சொற்கள்

Absolute alcohol	— தனி ஆல்கஹால்
Acetaldehyde	— அசெட்டால் டிஹைடு
Acetaldehyde ammonia	— அசெட்டால் டிஹைடு அம்மோனியா
Acetaldehyde hydrazone	— அசெட்டால்டிஹைடு ஹைட்ர சோன்
Acetaldehyde semicarbazone	— அசெட்டால்டிஹைடு அரை கார்பசோன்
Acetaldoxime	— அசெட்டால்டாக்சைம்
Acetic acid	— அசெட்டிக் அமிலம்
Acetic anhydride	— அசெட்டிக் அன்ஹைடிரய்டு
Acetone	— அசெட்டோன்
Acetophenone	— அசெட்டோஃபீனோன்
Acetyl chloride	— அசெட்டைல் குளோரைடு
Acetylene tetra chloride	— அசெட்டிலீன் டெட்ரா குளோ ரைடு
Acid amides	— அமில அமைடுகள்
Acid anhydrides	— அமில அன்ஹைடிரய்டுகள்
Acid chlorides	— அமிலக் குளோரைடுகள்
Alcohols	— ஆல்கஹால்கள்
Alcohols primary	— ஓரிணைய ஆல்கஹால்கள்
Alcohols secondary	— ஈரிணைய ஆல்கஹால்கள்
Alcohols tertiary	— மூவிணைய ஆல்கஹால்கள்
Aldehydes	— ஆல்டிஹைடுகள்
Aliphatic compounds	— அலிஃபாட்டிக் சேர்மங்கள்
Alkane	— ஆல்க்கேன்
Alkyl cyanides	— ஆல்கைல் சயனைடுகள்
Alkyl halides	— ஆல்கைல் ஹேலைடுகள்
Alkyl isocyanides	— ஆல்கைல் ஐசோ சயனைடுகள்
Alkyl radicals	— ஆல்கைல் மூலங்கள்
Amines (aliphatic)	— அமீன்கள் (அலிஃபாட்டிக்)
Amines (aromatic)	— அமீன்கள் (அரோமேட்டிக்)
Amino acids	— அமினோ அமிலங்கள்
Ammoniacal	— அம்மோனியா சேர்த்த
Ammonium formate	— அம்மோனியம் ஃபார்மேட்

Anaesthetic	—	உணர்வு அகற்றி, மயக்க மருந்து
Analysis	—	பகுப்பு
Anhydride	—	நீரற்றது, நீரிலி
Anhydrous	—	நீரற்ற
Aniline	—	அனிலீன்
Animal charcoal	—	விலங்குக் கரி
Anisole	—	அனிசோல்
Aromatic ketones	—	அரோமேட்டிக் கீட்டோன்கள்
Aryl groups	—	அரைல் பிரிவுகள்
Ascent of homologus series	—	ஓரியல்புள்ள வரிசையில் ஏற்றம்
Asymmetric carbon atom	—	சீர்மையற்ற, சமச் சீர்மையற்ற
Asymmetric synthesis	—	சீர்மையற்ற தொகுப்பு (ஒளி வினையுறு பொருள் தொகுப்பு)
Atmosphere	—	வாயுச் சூழல், வளி மண்டலம்
Axis of symmetry	—	சமச்சீர் அச்சு
Azo dyes	—	அசோ சாயங்கள்
Beilstein's test	—	பெயில்ஸ்டீனின் சோதனை
Benzal chloride	—	பென்சால் குளோரைடு
Benzal dehyde	—	பென்சால்டிஹைடு
Benzal dehyde phenyl-hydrazone	—	பென்சால் டிஹைடு ஃபினைல் ஹைடிரசோன்
Benzaldehyde semicarbazone	—	பென்சால் டிஹைடு அரைக் கார்பஸோன்
Benzamide	—	பென்சமைடு
Benzene diazonium chloride	—	பென்சீன் டையசோனியம் குளோரைடு
Benzene sulphonic acid	—	பென்சீன் சல்ஃபோனிக் அமிலம்
Benzene sulphonyl chloride	—	பென்சீன் சல்ஃபோனைல் குளோரைடு
Benzoic acid	—	பென்சோயிக் அமிலம்
Benzoic anhydride	—	பென்சோயிக் அன்ஹைடிரய்டு
Benzoil chloride	—	பென்சோயில் குளோரைடு
Benzophenone	—	பென்சோபீனோன்
Benzotrichloride	—	பென்சோ டிரய் குளோரைடு
Benzyl alcohol	—	பென்சைல் ஆல்கஹால்
p-Bromo aniline	—	p-புரோமோ அனிலீன்
Butane	—	பியூட்டேன்
Butyl alcohol	—	பியூட்டைல் ஆல்கஹால்

Butyric acid — பியூட்டிரிக் அமிலம்
Carbohydrates — கார்போ ஹைடிரேட்டுகள்
Carbon tetra chloride — கார்பன் டெட்ரா குளோரைடு
Carboxyl group — கார்பாக்சில் தொகுதி
Carboxylic acids — கார்பாக்சிலிக் அமிலங்கள்
Carbylamine reaction — கார்பைல் அமீன் கிரியை
Carius method — கேரியஸ் முறை
Chloro acetic acids — குளோரோ அசெட்டிக் அமிலம்
Chloro benzene — குளோரோ பென்சீன்
Chloroform — குளோரோ பார்ம்
Chlorotoluenes — குளோரோ டொலுவீன்கள்
Cis trans isomerism — ஒரு பக்க மறு பக்க மாற்றியம்
Condensation — சுருக்கு வினை, குறுக்கு வினை
Decarboxylation — கார்பாக்சில் நீக்கம்
Derivative — சார்புப் பொருள், வழிப் பொருள்
Descent of homologus series — ஓரியல்புள்ள வரிசையில் கீழிறங்குதல்
Destructive distillation of coal — கரியைச் சிதைத்து வடித்தல்
Detection of elements — தனிமங்களைக் கண்டறிதல்
Diastereo isomer — டயாஸ்டீரியோ ஐசோமர்
Diazoaminobenzine — டை அசோ அமீனோபென்சீன்
Diazonium compounds — டை அசோனியம் சேர்மங்கள்
Diazotisation — டை அசோ ஆக்குதல்
Dibasic — ஈர் உப்பு மூலத்திறன் உள்ள
Dibromo benzine — இரு புரோமோ பென்சீன்
Dicarboxylic acids — டை கார்பாக்சலிக் அமிலங்கள்
Dimethyl amine sulphate — டைமெத்தில் அமீன் சல்பேட்டு
2, 4-Di nitro aniline — 2, 4-இரு நைட்ரோ அனிலீன்
m-Di nitro benzine — m-இரு நைட்ரோ பென்சீன்
Disaccharides — டை சேக்கரைடுகள்
Disinfectant — தொற்று நீக்கி
Distillate — வடிதிரவம்
Distillation — காய்ச்சி வடித்தல்
Double bond — இரட்டைப் பிணைப்பு
Dropping funnel — சொட்டவிடும் புனல்
Drying agent — உலர்த்தும் பொருள்
Dry reactions — உலர்நிலை வினைகள்

Dumas method — டியுமாஸ் முறை
Empirical formula — முற்றுரு வாய்பாடு, விகித வாய்பாடு
Enantiomorphism — எதிர் வடிவுத் தன்மை
Enantiomorphs — எதிர் வடிவங்கள்
Esters — எஸ்டர்கள்
Ethane — ஈதேன்
Ethyl acetate — எத்தில் அசெட்டேட்டு
Ethyl alcohol — எத்தில் ஆல்கஹால்
Ethylene dichloride — எத்திலீன் டை குளோரைடு
Ethylidene dichloride — எத்திலிடீன் டை குளோரைடு
Fatty acid — கொழுப்பு அமிலம்
Fermentation — நொதித்தல்
Formaldehyde — பார்மால் டிஹைடு
Formic acid — பார்மிக் அமிலம்
Fractional crystallisation — பின்னப் படிகமாக்குதல்
Fractional distillation — பின்னக் காய்ச்சி வடித்தல்
Fractionating column — பிரிகை அடுக்கு
Friedel - Crafts reaction — ஃப்ரீடல் - க்ராஃப்ட் வினை
Fructose — ப்ரக்டோஸ்
Fumaric acid — பியூமேரிக் அமிலம்
Functional groups — சிறப்புப் பிரிவுகள்
Geometrical isomerism — வடிவ மாற்றியம், ஜியோமிதி ஐஸோமெரிசம்
Glucose — குளுக்கோஸ்
Glycerol — கிளிசரால்
Glyceryl triacetate — கிளிசெரைல் மூவசெட்டேட்டு
Glyceryl trinitrate — கிளிசெரைல்டிரய்நைட்ரேட்டு
Glycols — கிளைக்கால்கள்
Hofmann's reaction — ஹோப்மானின் கிரியை
Homologus series — ஓரியல்புள்ள வரிசை, படி வரிசை
Iodoform — அயோடோ பார்ம்
Isobutyric acid — ஐசோபியூட்டிரிக் அமிலம்
Isomerism (optical) — ஒளியியல் மாற்றியம்
Ketones — கீட்டோன்கள்
Kjeldahlt's method — கெல்டால் முறை
Lactam — வளைய அமைடு
Lactim — வளைய இமைடு
Lebel and Van't Hoff's theory — லீபெல்—வேண்ட் ஹாப் கொள்கை

Liebermann's test — லீபர்மான் கிரியை
Liebig's condenser — லீபிக் ஆற்றுகலம்
Methylated spirit — மெத்தில் கலந்த சாராயம்
Monocarboxylic acids — மோனோ கார்பாக்சலிக் அமிலங்கள்
Monosaccharides — மோனோ சேக்கரைடுகள்
Nitration — நைட்ரோ தொகுதி ஏற்றம்
Nitro benzene — நைட்ரோ பென்சீன்
Nitro glycerine — நைட்ரோ கிளிசரைன்
Olefins — அபூரித ஹைடிரோ கார்பன்கள்
Optical activity — ஒளி சுழற்றும் தன்மை
Optical antipode — ஒளி நேர்மாறு வடிவங்கள்
Optical isomers — ஒளியியல் மாற்றுகள்
Optically active — ஒளி சுழற்றும் தன்மை உடைய
Optical rotation — ஒளிச் சுழற்சி
Oxalic acid — ஆக்ஸாலிக் அமிலம்
Paraffins — பேரபின்கள் அல்லது மெழுகுகள்
Polymerisation — பல் பகுதி சேர்த்தல்
Propionic acid — புரோபியானிக் அமிலம்
Propyl alcohol — புரோபில் ஆல்கஹால்
Quaternary ammonium compounds — நான்கிணைய அம்மோனியம் சேர்மங்கள்
Racemisation — இட வலம்புரி சமநிலை ஆக்கல்
Recrystallisation — மீண்டும் படிகமாக்குதல்
Resolution of racemic compounds — சுழிமாய் கலவையைப் பிரித்தல்
Resonance — உடன் இசைவு, ஊசலாடும் தன்மை
Resonance energy — உடன் இசைவு ஆற்றல்
Resonance hybrid — உடன் இசைவுக் கலப்பு
Resonating structures — உடன் இசைவு அமைப்புகள்
Restricted rotation — தடையுற்ற சுழற்சி, தடைப் பட்ட சுழற்சி
Salicylic acid — சேலிசிலிக் அமிலம்
Sandmeyer's reaction — சேன்ட் மேயர் கிரியை
Saturated compounds — பூரித ஹைடிரோ கார்பன்கள்
Separation of amines — அமீன்களைப் பிரித்தெடுக்கும் முறைகள்
Side reactions — பக்க வினைகள்

Solvent extraction	—	கரைப்பானால் பிரித்தெடுக்கும் முறை
Steam distillation	—	நீராவியால் காய்ச்சி வடித்தல்
Stereo isomerism	—	ஸ்டீரியோ வேதியியல்
Structural formula isomerism	—	வடிவ வாய்பாடு, உள் அமைப்பு வாய்பாடு
Sublimation	—	பதங்கமாதல்
Succinic acid	—	சக்ஸினிக் அமிலம்
Sucrose	—	கரும்புச் சர்க்கரை
Symmetrical	—	சீர்மையுள்ள
Synthetic detergent	—	செயற்கை அழுக்கு அகற்றி
Tetrahedral	—	நான்முக டெட்ரஹீட்ரல்
Toluene sulphonic acid	—	டொலுவீன் சல்போனிக் அமிலம்
Trichloro ethylene	—	டிரய் குளோரோ எத்திலீன்
Trinitro toluene	—	டிரய் நைட்ரோ டொலுவீன்
Unsaturated	—	தெவிட்டாத, அடைபடாத
Unsaturated compounds	—	அபூரித ஹைடிரோ கார்பன்கள்.
Upward displacement	—	மேல் முகப் பெயர்ச்சி
Victor Meyer's test	—	விக்டர் மேயர் சோதனை
Westron	—	வெஸ்ட்ரான்
Wurtz reaction	—	வுர்ட்ஸ் கிரியை