செய்முறை வேதிநூல்

[இடைநிலை வகுப்பு]

காலஞ்சென்ற ம. லெ. சீதாராமன், M. Sc.
முன்னாள் வேதிநூல் விரிவுரையாளர்
அண்ணாமலைப் பல்கலைக் கழகம்

&

பழ. இராமசாமி, M. A.
வேதிநூல் விரிவுரையாளர்
அண்ணாமலைப் பல்கலைக் கழகம்

திருச்சிராப்பள்ளி யுனைடெட் பிரிண்டர்ஸ் லிட்.
திருச்சிராப்பள்ளி
1949

முகவுரை

இப்பல்கலைக் கழகத்தில் இடைநிலை வகுப்புச் செய்முறை வேதிநூலுக்குச் (Practical Chemistry for Intermediate course) சென்ற பன்னிரண்டாண்டுகளாகப் பாடமாக வைக்கப் பெற்றுள்ள ஆங்கில நூலைத் தழுவி எழுதப்பட்டதாகும் இந் நூல். ஆங்கில நூலின் ஆசிரியர் இப்பல்கலைக் கழகத்து முன் னாள் வேதிநூல் விரிவுரையாளர், காலஞ்சென்ற ம. லெ. சீதாராமன் அவர்கள் ஆவார்.

இந்நூலின் பெரும் பகுதி ஆங்கில நூலின் மொழிபெயர்ப் பாகும். ஆங்கில நூலில் இல்லாத சில குறிப்புரைகள் இந் நூலில் ஆங்காங்கே சேர்க்கப்பட்டிருப்பதோடு, மூன்றும் பகுதி யில், ஆங்கில நூலில் உள்ள துணைச் சோதனைகள் இந்நூலில் சேர்க்கப்படாமலும் இருக்கின்றன.

'தாய்மொழியில் விஞ்ஞானம் பயில்வதற்கு அகிலநாட்டுக் கலைச் சொற்களை எடுத்துக்கொள்வதுதான் சிறந்தது' என்ற எண் ணம் உருவாகாத காலத்தில் இந்நூல் எழுதப்பட்டதால், தமிழ்க் கலைச் சொற்கள் இந்நூலில் எடுத்தாளப் பெற்றிருக்கின்றன. இந்நூலின் மறு பதிப்பில் அகிலநாட்டுக் கலைச் சொற்கள் எடுத்தாளப் பெறும்.

இப்பல்கலைக் கழகத்தின் முன்னாள் தமிழ்ப் பேராசிரியரும், இலங்கைப் பல்கலைக் கழகத்தின் முன்னாள் தமிழ்ப் பேராசிரியரு மான, காலஞ்சென்ற சுவாமி விபுலானந்தா அவர்களைப் பொதுத் தலைவராகவும், இந்நாட்டு ஆட்சித் தலைவர் (Governor General) டாக்டர் சக்கரவர்த்தி இராசகோபாலாச்சாரியாரவர்கள், இப்பல்கலைக் கழகத் துணைவேந்தர் (Vice-Chancellor) டாக்டர் S. G. மணவாள இராமாநுசம் அவர்கள் முதலியவர்களைத் துணைத் தலைவர்களாகவுங் கொண்டிருந்த குழுவினரால் ஆக்கப்பெற்று, திருநெல்வேலி, சென்னை மாகாணத் தமிழ்ச் சங்கத்தால் வெளியிடப் பெற்ற தமிழ்க் கலைச் சொற்களே இந்நூலில் எடுத்தாளப் பெற்றிருக்கின்றன.

இந்நூலின் இரண்டாம் பகுதியிலுள்ள சோதனைகள் VI, VII, VIII, XI, XII, XIII ஆகியவை, இப்பொழுது உள்ள இடைநிலை வகுப்புப் பாடத் திட்டத்திற்கு அப்பாற்பட்டது என்ற காரணத்தால், தேர்வுகளில் மாணவர்களுக்குக் கொடுக்கப்படாத போதிலும், வகுப்புகளில் மாணவர்களாற் செய்யப் படுகின்றன.

இந்நூலிற் செய்யவேண்டிய திருத்தங்களும் மாற்றங்களும் கூட்டாசிரியரால் நன்றியுடன் ஏற்றுக்கொள்ளப்பெறும்.

அண்ணாமலைப் பல்கலைக் கழகம்
அண்ணாமலைநகர்
23—2—1949

பழ. இராமசாமி.

பொருளடக்கம்

		பக்கம்
முகவுரை	... ...	i
	முதற் பகுதி	
கிளை 1	அடுப்புக்களின் அமைப்பும் கழுவு-குப்பி தயாரித்தலும்	1
,, 2	துலையும் அளவு பாத்திரங்களும் ...	8
,, 3	கலவைகளும் கூட்டுகளும் ...	20
,, 4	நிறை வீதம் மாறா முறைமையும் மடங்கு வீத முறைமையும் ...	25
,, 5	தீயகம்	29
,, 6	வாயுக்களின் ஆவிச் செறிவு ...	36
,, 7	நீரகம்	42
,, 8	நீர், நீருடையிகள், நீரகப் பரதீயதை ...	47
,, 9	சமன்பட்ட நிறை எண்கள் ...	56
,, 10	உப்பீனிகள்	67
,, 11	நீரக உப்பினங்கள்	74
,, 12	உப்பீனிகளின் தீயகஞ்சேர்ந்த கூட்டுகள்	81
,, 13	கந்தகம்	87
,, 14	காலகம், நவச்சார ஆவி, காலகக் காடி, காலசக் காடி	96
,, 15	எரியம்	99
,, 16	கரி	101
,, 17	சிலிகமும் பொரிகமும்	103
	இரண்டாம் பகுதி	
பருமையறி பகுப்பு	... ...	105
	மூன்றும் பகுதி	
பண்பறி பகுப்பு	... ...	138
	கலைச் சொற்கள்	
	தமிழ்—ஆங்கிலம்	175
	ஆங்கிலம்—தமிழ்	187

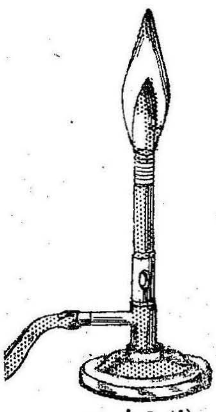
முதற் பகுதி

கிளை 1

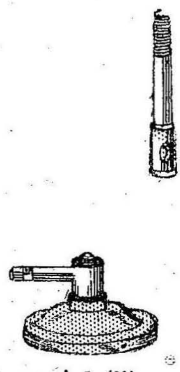
[1]அடுப்புக்களின் அமைப்பும்—[2]கழுவு குப்பி தயாரித்தலும்

1. புன்சன் அடுப்பு.

(1) புன்சன் அடுப்பைப் பரிசீலனை செய்து, அதன் முக்கிய பாகங்களைப் படம் வரை. முதலில் அடுப்பின் காற்றுத் துவாரங்களை மூடி, [3]எரி வாயுக் குழாயைத் திறந்து அடுப்பை ஏற்று. வேண்டிய அளவு எரி வாயுக்குழாயைத் திறந்தோ அல்லது மூடியோ, சுடரை இரண்டு அல்லது மூன்று அங்குல உயரத்துக்கு மேற்போகாமல் எரியச்செய். இப்பொழுது சுடர் ஒளியுடனும் (பிரகாசமாகவும்) புகைந்தும் எரிவதைக்காணலாம். இது [4]ஒளியுள்ள சுடர் எனப்படும்.



படம் 1 (i)
புன்சன் அடுப்பு

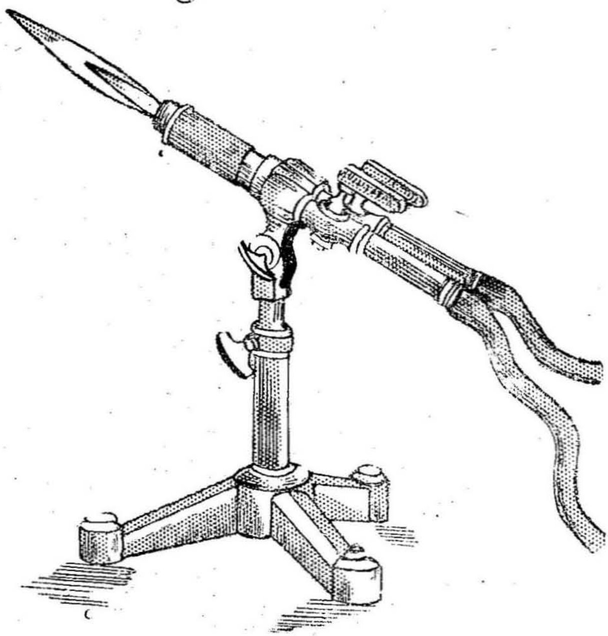


படம் 1 (ii)
புன்சன் அடுப்பின் பகுதிகள்

(2) [5]ஒளியில்லாச் சுடர் வரும் வரை, காற்றுத் துவாரங்களை, கொஞ்சங் கொஞ்சமாகத் திற. இப்படிச் செய்யும்

1. burners.
2. wash-bottle.
3. fuel gas.
4. luminous flame.
5. non-luminous flame.

போது, சுடரின் ஒளியிலும், உயரத்திலும் எவ்வித மாறுதல்களைப் பார்க்கிறாய்? இந்த இரண்டு சுடர்களில் எது அதிகச் சூடானது என்று எப்படிக் காண்பிப்பாய்? சூடான சுடரிலும் எந்தப் பகுதி அதிகச் சூடானது? காற்றுத் துவாரங்கள் திறந்திருக்கும்போதும், மூடியிருக்கும்போதும் சுடர்களிலுள்ள மண்டலங்களைக் காண்பித்து இரண்டு படங்கள் வரை. காற்றுத் துவாரங்களை முழுவதும் திறந்து, எரி வாயுவின் அளவை, புன்சன் சுடர் கீழ்நோக்கி அடிக்கும் வரை படிப்படியாய்க் குறை. இப்பொழுது சுடர் எங்கே எரிகிறது? உன்னுடைய காண்கைகளை விளக்கு.



படம் 2
ஊதை அடுப்பு

2. [1]ஊதை அடுப்பு.

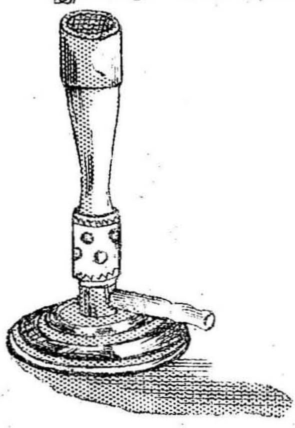
[2]உயர்நிலை அனற்பத்னுக்குச் சூடு செய்வதற்கு ஊதையடுப்பு உபயோகப்படுகிறது. மேற்கண்ட படத்தில் ஊதை துருத்தி காட்டப்படவில்லை. புன்சன் சுடரைப் போலவே

1. blast lamp. 2. high temperature.

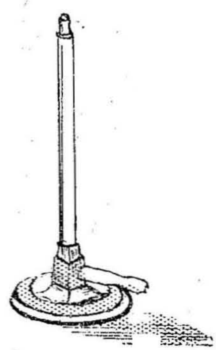
துருத்தியடுப்பின் சுடரும் இருக்கிறது. காற்றுப் புகும் துவாரங்கள் அடைபட்டிருக்கும்போது இந்த இரண்டு அடுப்புக்களின் சுடர்களும் ஒளியுடனிருப்பது ஏன்? வெண் சூடாயிருக்கும் கரித்துணுக்குக்களால் சுடர்களுக்கு ஒளியுண்டாகிறது என்று எப்படிக் காண்பிப்பாய்? உதை துருத்தியின் உதவியால் இப்பொழுது காற்றை மெதுவாகச் செலுத்து. காற்றில் [1]தீயகம் இருப்பதால் காற்றின் வேகத்திற்கும் அளவுக்கும் தக்கபடி, ஊதையடுப்பின் சுடரும் குறைந்து ஒளி மங்குவதைப்பார். முழு வேகத்துடன் காற்றுப் புகும்போது, ஒளியில்லாத, உயர்நிலை அனற்பதனுள்ள, ஓசையுடன் எரியும் சுடர் கிடைக்கும்.

மெக்கர் அடுப்பும் மீன்வால் அடுப்பும்.

ஒரு மெக்கர் அடுப்பையும் ஒரு மீன்வால் அடுப்பையும் ஏற்று. இரண்டு சுடர்களின் அமைப்பையும் ஒற்றுமை



படம் 3
மெக்கர் அடுப்பு



படம் 4
மீன்வால் அடுப்பு

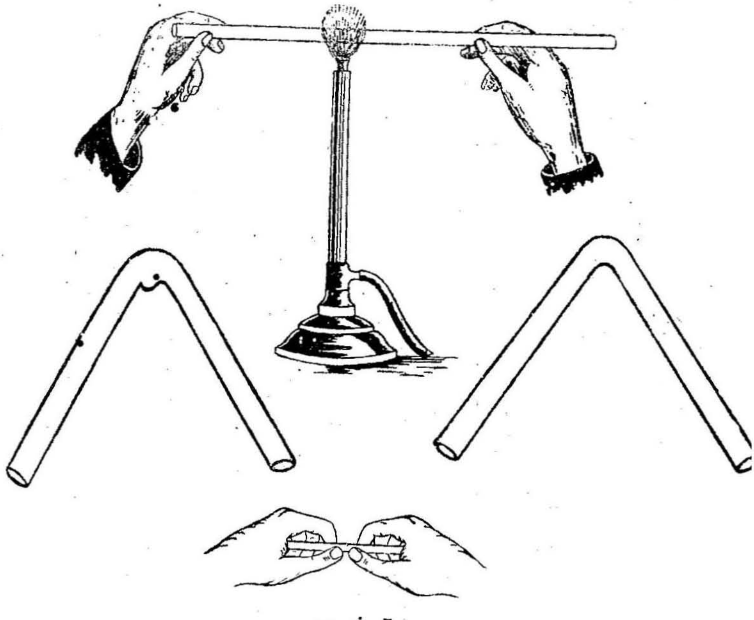
வேற்றுமைகளையும் கவனி. ஒளி கொடுக்கும் மீன்வால் சுடரையே, வெண்சுடர் வீசியெரிகிற [2]எரிவாயு விளக்குகள் கண்டுபிடிப்பதற்கு முன்னர் வெளிச்சத்திற்காக உபயோகித்து வந்தனர். மெக்கர் சுடரிலும் இரண்டு மண்டலங்கள் இருப்

1. oxygen. 2. gas-mantle lamps.

புதைக் காண்க. ஆனால் நீல மண்டலம் இயன்ற மட்டும் சிறியதாயிருக்கிறது.

3. [1]பளிங்குக் குழாய்களை வெட்டுதலும் வளைத்தலும்.

(1) உனக்குக் கொடுக்கப்பட்ட இருபது அங்குல நீளமுள்ள பளிங்குக் குழாயை வேலை செய்யும் மேசைமீது வைத்து, பதினான்கு அங்குல நீளத்தில் ஒரு துண்டும், மூன்று அங்குல நீளத்தில் இரண்டு துண்டுகளுமாக ஒடிக்க வசதியிருக்கும்படியாக, இரண்டு இடங்களில் முப்பட்டை அரம் கொண்டு எதிர்ப்புறமாகக் கீறு. இப்பொழுது பளிங்குக் குழாயை இரண்டு



படம் 5
பளிங்குக் குழாய்களை வளைத்தல்

கைகளிலும் எடுத்துக்கொண்டு ஒவ்வொரு கீறலையும் மேல் நோக்காக வைத்துக் கீறலுக்கு அடியில் இருபுறமும் இரு கட்டைவிரல்களையும் பொருத்திப் பளிங்குக் குழாயை வளைப்பதைப்போல் பாவனை செய்து அழுத்து. வெகு சுலபமாகவும்

1. glass tubes.

சீராகவும் பளிங்குக் குழாய் ஒடிவதைக் காணலாம். சொர சொரப்பாகவும் கருக்குள்ளனவாகவும் இருக்கும் குழாய் முனைகளை புன்சன் சுடரில் காண்பித்து இளக்கி மெருகிடு.

(2) [1]மீன்வால்-சுடரைப் போல் தட்டையான (அகல மான), கரித்துணுக்குகள் நிரம்பிய சுடரானது குழாய் களை வளைப்பதற்கு மிகவும் ஏற்றது. மூன்று அங்குல நீளமுள்ள ஒரு குழாயை [2]மீன்வாலடுப்பில் காண்பித்து இரண்டு முனைகளையும் இருகைகளிலும் தாங்கி, அதை நன்கு உருட்டி, குழாயின் நடுவில் சுமார் ஒன்றரை அங்குல நீளத்தைச் சமமாகவும் நிதான மாகவும் சூடு செய். நடுப்பாகத்தில் கரி படிந்துவிடும். சிறிது நேரத்தில், மந்தமான செஞ்சூட்டில் பளிங்கு இளக ஆரம் பிக்கும். இப்பொழுது அதை அடுப்பிலிருந்து எடுத்துக் கவனத்துடன் ஒரு [3]விரிகோணமாக வளை. அங்ஙனமே பதினன்கு அங்குலத்துண்டையும் ஒரு நுனியிலிருந்து இரண் டங்குலத் தூரத்தில் ஒரு [4]குறுங்கோணமாக வளை. படத்தில் காட்டியபடி விரிகோணமும் குறுங்கோணமும் சேர்ந்து 180° ஆக இருக்கவேண்டும். மற்றொரு மூன்று அங்குல நீளமுள்ள குழாயைப் புன்சன் சுடரால் நடுவில் நன்கு இளகும் வரை சூடு செய்து, நடுப்பகுதியில் [5]நுண்குழாயாக அமையுமாறு இழு. குளிர்ந்த பிறகு அதை நடுவில் வெட்டி, அவற்றின் முனை களைப் பதனமாகத் தீயில் மெருகிடு அவைகளைக் [6]கூர் நுனிக் குழாய்களாக உபயோகிக்கலாம்.

(3) இப்பொழுது உனக்குக் கொடுக்கப்பட்ட புதிய மூன்றங்குலக் குழாயை மீன்வால்-சுடருக்குப் பதிலாகப் புன்சன் சுடரின் உதவியால் வளைத்துப்பார். பளிங்குக் குழாய் களை வளைக்க ஏன் புன்சன் அடுப்பை உபயோகிக்கக் கூடா தென்பதற்கும், மீன்வால் அடுப்பு ஏன் மேலானது என்ப தற்கும் காரணங்களை விளக்கிக் காட்டு.

---

1. fish tail-flame.
2. fish tail Burner.
3. obtuse angle.
4. acute angle.
5. capillary tube.
6. jet-tubes.

4. கழுவு குப்பி தயாரித்தல்.

உனக்குக் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் ஒரு லிட்டர் அளவுள்ள [1]தட்டையடிக் குடுவைக்கு நன்கு பொருந்தும் [2]தக்கை ஒன்றை எடுத்து, நீரில் நனைத்து, [3]தக்கை யழுத்தியில் அதை உருட்டி மிருதுவாக்கு.

படம் 6
கழுவு குப்பி

இப்பொழுது, தக்கை குடுவையின் வாயில் இறுக்கமாக அமரவேண்டும். மேசையின்மீது, குறுகிய பக்கம் மேலிருக்குமாறு அந்தத் தக்கையை வைத்து, [4]தக்கைத் தமிரைக் கொண்டு, சமதூரமாயிருக்கும்படி இரு துவாரங்கள் அதில் இடு. நெட்டித் தமிரடுக்கிலிருந்து, பளிங்குக் குழாயின் பருமனை விடச் சிறிதளவு குறைந்த பருமனையுடைய தமிரைப் பொறுக்கி உப

1. flat-bottommed flask.
2. cork.
3. cork press.
4. cork borer.

யோகித்தால்தான் காற்றிறுக்கமாயிருக்குமாறு குழாய்களைப் பொருத்தலாம். தக்கைத் துளைகளில், மிகப் பதனமாகவும், மெதுவாகவும், திருகித் திருகியும், முன்பு வளைத்த இரண்டு குழாய்களையும் நுழை. நீர்ப்பிலி ஒன்றை ஒரு சிறு ரப்பர்க் குழாய் மூலம், படத்திற் கண்டபடி குறுங்கோண முடைய நீளக் குழலில் பொருத்து. குடுவையில் வடிநீரை ஊற்றித் தக்கையை நன்கு பொருத்து. கழுவு குப்பி காற்றிறுக்கமாய் இருக்கிறது என்று எப்படிக் காண்பாய்?

முக்கியக் குறிப்பு :—

எளிதில் ஒடியக்கூடிய பளிங்குக் குழாய்களைத் தக்கைகளிலிருக்கும் சற்றுக் குறைவான அகலமுடைய துவாரங்களில் நுழைக்கையில் எச்சரிக்கையுடன் இருக்கவேண்டும். பரபரப்புடன் வேலை செய்தாலும் அல்லது பலமாக அழுத்தினாலும் குழல்கள் உடைவதுடன் கைகளையும் வெட்டிக் கொள்ள நேரிடலாம்.

வினாக்கள் :—

1. சூடு செய்ய, பொதுவாகக் கூறுமிடத்து, எந்தச் சுடரை உபயோகப்படுத்துவாய்? காரணங்கள் கூறுக.

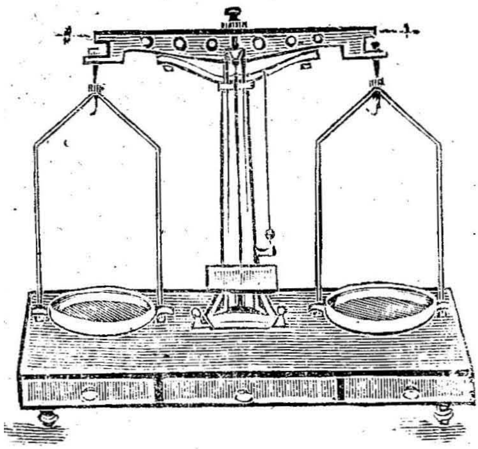
2. கழுவு குப்பியின் உபயோகங்களைக் கூறு.

கிளை 2

[1]துலையும் [2]அளவு பாத்திரங்களும்

5. துலை.

துலையின் முன்னிருக்கும் [3]கைப்பிடியைத் திருப்பி, [4]துலாக்கட்டையைக் [5]கத்தி முனைகளிலிருந்து தூக்கி, விடுவித்து, துலாக்கட்டையின் மத்தியில் செங்குத்தாகப் பொருத்தப்பட்டுக் கீழ்நோக்கியிருக்கும் [6]முள்ளைத் தடையின்றி ஆடவிடு. முள்



படம் 7 (i)

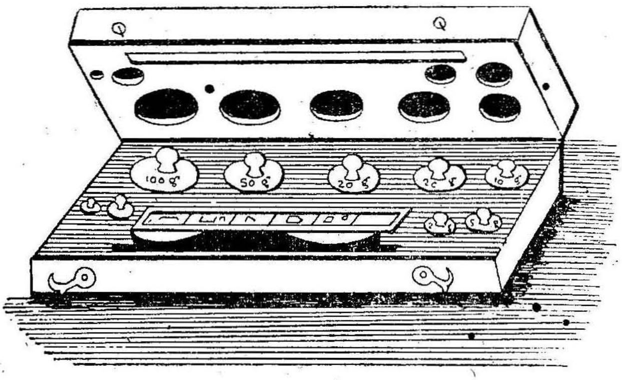
துலை

ளானது போலித் தந்தத்தினால் செய்யப்பட்ட [7]அளவுகோலின் வரம்புக்குள்ளாடும்பொழுது, அதன் நடுக்கோட்டிற்கு இரு புறமும் முள் எவ்வளவு தூரம் செல்கிறது என்று கவனி. ஆடும் முள்ளின் [8]ஊசல்களை, எளிதில், சிறிது பழக்கத்தாலேயே, ஒரு பிரிவின் ஐந்தில் ஒரு பங்கிற்குச் சரியாக மதிப்பிடக் கற்றுக் கொள்ளலாம். நடுக்கோட்டிற்கு இருபுறமும் முள் ஊசலாடிக்

---

1. the balance.
2. measuring vessels.
3. lever.
4. beam of a balance.
5. knife edges.
6. pointer.
7. scale.
8. oscillations.

கொண்டிருக்கையில், இடது புறம் இரு முறைகளும் வலது புறம் ஒரு முறையும் முள் எந்தெந்தக் கோடுகள் வரை செல்கிறது என்று குறித்துக்கொள். துலே முள்ளின் [1]சுன்ன நிலேக்கூரை இதனின்றும் மதிப்பிடு. தற்காலத்தில் வாங்கப்படும் துலேகளில்



படம் 7 (ii)
படிக்கற் பெட்டி

நடுக்கோட்டிற்கு இரு புறமும் 10 கோடுகள் போடப் பட்டிருக்கும். கோடுகளேக் கணக்கிடுகையில் இடது ஓரத்தில் ஆரம்பித்து 0, 1, 2 . . . . என்று எண்ணி, நடுக்கோட்டைப் பத்தாவது பிரிவாகக் கொள்ளவும்.

துலேயின் [2]நுட்பமறிதல்.

எடுத்துக் காட்டாக துலேயின் [3]நிலேக்கூர் 9 என்று கணக் கிட்டதாக் வைத்துக்கொள்வோம். [சாதாரணமாகத் துலேயின் நிலேக்கூர் மத்தியக் கோட்டிற்கு ஒரு பிரிவு அதிகமாகவோ குறைவாகவோ இருக்கலாம். நீ கையாண்டு வரும் துலேயின் நிலேக்கூர் இந்த வரம்பை மீறிக் குறைந்தோ அல்லது அதிக மாகவோ இருந்தால் துலேயைச் சரிப்படுத்த ஆசிரியரின் உதவியை நாடவேண்டும்.]

1. zero resting point.
2. sensibility.
3. resting point,

இப்பொழுது, துலையின் வலது தட்டில் ஒரு பத்து மில்லி கிராம் [1]படிக்கல்லைப் போடு. நிறுக்கவேண்டிய சாமான்களை இடது தட்டிலும், படிக்கற்களை வலது தட்டிலும் வைப்பது வழக்கம். துலாக்கட்டையை விடுவித்து, முள்ளைத் தடையின்றி ஊசலாடவிட்டுத் துலையின் நிலைக்கூரைக் கணக்கிடு. புதிய நிலைக்கூர் 7 என்று வைத்துக்கொள்வோம். தற்போதைய எடுத்துக் காட்டில், ஒரு பிரிவுக்கேற்ற [2]முள்-பெயர்ச்சி, 10 மில்லிகிராம்/2=5 மில்லிகிராம் நிறையை ஒத்தது.

இப்பொழுது (0·01 கிராம்) படிக்கல் வலது தட்டில் போடப்பட்டதால் துலையின் நிலைக்கூர் இரண்டு பிரிவுகள் தூரம் இடது பக்கம் நகர்ந்திருக்கிறது. இடது தட்டில் நாம் 0·01 கிராமைப் போட்டிருந்தோமேயானல் முள்ளின் நிலைக்கூரானது வலது பக்கத்தில் இரண்டு கோடுகள் தூரம் நகர்ந்து 11 ஆகி இருக்கும். இந்தச் சோதனையில், பழக்கத்தையொட்டி, நாம் வலது தட்டில் நிறையைப்போட்டாலும், 10 மில்லிகிராமுக்குக் குறைந்த சிறிய படிக்கற்கள் சாதாரணமாக படிக்கற் பெட்டிகளில் இல்லாததினல், சமயோசிதம்போல, முள் நிற்கும் நிலைக்கேற்ப 0·01 கிராம் நிறையை மாத்திரம், சௌகரியத்தை உத்தேசித்து, வலது தட்டிலோ அல்லது இடது தட்டிலோ போட்டு புதிய நிலைக்கூரைக் கண்டுகொள்ளலாம்.

[3]வேதி நூல்களில் துலைகளின் நுட்பத்துக்குக் கீழ்க்கண்டபடி வரையறை கூறப்பட்டிருக்கிறது: ஒரு மில்லிகிராம் நிறை அதிகத்திற்கு, [4]எவ்வளவு கோண அளவு, முள், தன் நிலைக்கூரிலிருந்து, எப்பக்கமாவது விலகுகிறதோ, அதுவே துலையின் நுட்பம் ஆகும். ஆனல் [5]இடைநிலை வகுப்பு மாணக்கர்கள் வழக்கமாக உபயோகிக்கும் துலைகளிலோ, 5 மில்லிகிராம் நிறைக்கு, 2 பிரிவுக்கு மேற்பட்ட முள்-பெயர்ச்சியுள்ள நுட்பம் கிடைப்பதே அரிது. மேலும் இக்காலத்து நூல்களில்

1. weight.
2. displacement of the pointer.
3. chemistry books
4. through which angle
5. Intermediate class

கூறப்பட்டிருக்கிறபடி, துலையின் நுட்பத்தைக் கண்டுபிடிக்க 10 அல்லது 5 மில்லிகிராமை உபயோகப்படுத்தவேண்டியிருப்பதால், துலைக்குத் தக்கபடி ஒரு சிறிய [1]திட்டமான [2]நிறைக்கு எத்தனை பிரிவு முள்-பெயர்ச்சி ஏற்படுகிறதோ அதையே துலையின் நுட்பமாகக்கொள்ளலாம். மேலும் இம்மாதிரியான சோதனையிலிருந்து, பொருள்களின் நிறையை நாம் ஒரு மில்லிகிராமுக்குச் சரியாக மதிப்பிடும்போது, ஒரு திட்டமான சிறிய நிறைக்கு எவ்வளவு பிரிவுகள் தூரம் முள்-பெயர்ச்சி ஏற்படுகிறது என்பதற்குப் பதிலாக, ஒரு பிரிவு முள்-பெயர்ச்சிக்கு எவ்வளவு சிறிய நிறை தேவை என்று தெரிந்துகொள்ள வேண்டுமாதலால், ஒரு துலையின் நுட்பத்தை 1 பிரிவுக்கு 5, 4·5, 3·3, அல்லது 2 மில்லிகிராம் என்று குறித்துக்கொள்வதும், குறிப்பிடுவதும், புதிய பொது வழக்கமாம். நாம் எடுத்துக் கொண்ட எடுத்துக்காட்டில் துலையின் நுட்பத்தை 1 பிரிவு ≡ 5 மில்லிகிராம் என்று கணக்கிடலாம். துலையின் இரு தட்டுகளிலும் நிறை கட்டிய பிறகு, நிறைகளுக்குத் தகுந்தவாறு அதன் நுட்பம் அணுவளவு மாறுவதைப் பார்க்கலாம். இருந்தாலும் புதிய பழக்கத்தில் கையாளப்படும் நுட்பமானது, 10 அல்லது 5 மில்லிகிராம் நிறைக்குக் குறைவான நிறைகளை, நாம் சுலபமாக மதிப்பிட உதவி செய்யும். ஆகையால் துலையின் நுட்பத்தின் பழைய வரையறைக்கும் புதிய பழக்கத்திற்கும் முரணே இல்லை.

6. ஒரு [3]வெண்களித்தகழியின் நிறையைக் கண்டுபிடித்தல் :—தகழியை (8 சென்டிமீட்டர்) துலையின் இடது தட்டில் வை. சீக்கிரமாக நிறுக்கும் பொருட்டுத் தகழியின் மதிப்பு நிறையைவிட அதிக நிறையுள்ள படிக்கல்லை (30 கிராம் நிறையை) [4]சாமணத்தால் எடுத்து வலது தட்டில் வை.

படத்தில் காண்பித்திருக்கும் படிக்கற்பெட்டியையே பத்து ஆண்டுகளுக்கு முன் வரை உபயோகித்து வந்தோம்.

---

1. standard
2. weight
3. porcelain dish
4. forceps

த்தற்காலத்துப் படிக்கற்களோ 100, 50, 30, 20, 10, 5, 3, 2, 1 கிராம்களும் 500, 300, 200, 100, 50, 30, 20, 10 மில்லிகிராம்களுமாக இருக்கும். மேலும், 1 கிராமுக்குக் குறைந்த அலுமினியப் படிக்கற்களை மூட, பளிங்கு மூடிக்குப் பதிலாக, பளிங்கியைப்போலுள்ள [1]களியால் செய்த மூடி உண்டு.

சாமணத்தின் உதவியில்லாமல், நேரே கையால் எந்தப் படிக்கல்லையும் தொட்டுக் கையாளக்கூடாது. மெதுவாகக் கைப்பிடியைத் திருப்பி, துலாக்கட்டையை அதன் தாங்கிகளிலிருந்து விடுவி. சரேலெனக் கைப்பிடியைத் திருப்பாதே; அதாவது திடீரென்று துலாக்கோலை முழுவதும் விடுவிக்காதே. முள்ளானது இங்குமங்கும் ஊசலாடாது, அளவு கோலின் இடது பக்கம் மட்டுமே சென்றால் 30 கிராம் நிறை மிகவும் அதிகம் என்று கண்டுகொள். மறுபடியும் துலாக்கட்டையை அதன் தாங்கிகளில் சுமத்து. 30 கிராம் நிறையை எடுத்துவிட்டு அதற்கடுத்த சிறிய நிறையாகிய 20 கிராம் நிறையை வைத்து முன்போலவே சோதனை செய்து பார். இந்த நிறை மிகவும் குறைவாகவிருந்தால், படிப்படியாகப் படிக்கற் பெட்டியிலிருந்து, பல சிறிய நிறைகளை உபயோகித்துத் துலையின் முள்ளானது தந்த அளவுகோலின் வரம்புக்குள்ளேயே ஊசலாடும் வரை நிறைகட்டு. இப்பொழுது துலையின் நிலைக்கூரைக் கண்டுபிடி. அது 10·5 என்றும், இதுவரை வலது தட்டில் போடப்பட்ட மொத்த நிறை 28·42 கிராம் என்றும் வைத்துக் கொள்வோம். ஒரு பத்து மில்லிகிராம் நிறையை வலது தட்டில் போட்டு, துலையின் நுட்பத்தைக் கண்டுபிடி. சுலபமாகக் கணக்கிட்டுக் காட்டுவதன் பொருட்டு, இந்த நிறைக்கு நுட்பமானது 1 பிரிவுக்கு 5 மில்லிகிராம் என்று வைத்துக் கொள்வோம். துலையானது பழுதற்றது என்றும் 9-ம் கோடு சுன்னநிலைக்கூர் என்றும் வைத்துக்கொள்வோம். இப்

1. plastic

பொழுது கீழ்க்கண்டவாறு, மில்லிகிராமுக்குச் சரியாக, தகழியின் நிறையைக் கணக்கிடலாம்.

நுட்பம் : 1 பிரிவு≡5 மில்லிகிராம் = 0·005 கிராம்.

சுன்னநிலைக்கூர்—9·0

வெண்களித் தகழி இடது தட்டிலிருக்கும்போது வலது தட்டிலுள்ள நிறை	நிலைக்கூர்
1. 28·420 கிராம்	10·5
2. 28·430 கிராம்	8·5
ஆகையால்	
3. 28·4275 கிராம்	9·0

என்று 4 பதின்பகுப்பு இடங்களுக்கும், அல்லது 28·428 என்று மூன்று பதின்பகுப்பு இடங்களுக்கும், அதாவது மில்லிகிராமுக்குச்சரியாகத் தகழியின் நிறையைக் கண்டுபிடிக்கலாம்.

குறிப்பு :—வேதிநூல் மாணுக்கர்கள், [1]திண்ம, [2]நீர்ம; [3]தொய்மப் பண்டங்களின் சரியான நிறையை, இரண்டு நிறைகளின் வித்தியாசமாகவே கண்டுபிடிக்கவேண்டும். மேலும், துலையின் சுன்னநிலைக்கூரை நடுநிலையாகிய 10-ஆம் கோடாகவே நினைத்துக்கொள்ளலாம். அப்படிக் கொள்வதில் தப்பு இல்லை என்பதைக் கீழ்க்கண்ட எடுத்துக்காட்டால் விளக்குவோம்.

ஒரு திண்மப்[4]பண்டத்தை (உப்பு) நிறுக்கவேண்டுமென்றால், முதலில் அந்த உப்பை ஒரு [5]நிறை-குப்பியில் வேண்டிய அளவு எடுத்துக் கொண்டு நிறை கட்டி நிறுக்கும்போது, படிக்கற்களை மாத்திரமே உபயோகித்துத் துலையின் முள்ளை நாம் தீர்மானித்த சுன்னநிலைக்கூராகிய கோட்டுக்குக் கொண்டுவர இயலாது. எதிர்பாராதபடி, ஏதோ ஒரு தடவை தற்செயலாக அப்படி நேரலாம். இருந்தாலும், 6-வது சோதனையில் காண்பித்தபடி நிறை-குப்பியின் முதல் நிறையை, ஒரு மில்லி

1. solid
2. liquid
3. gaseous
4. substance
5. weighing-bottle

கிராமுக்குச் சரியாக, துலையின் முள், சுன்னநிலைக்கூராகிய கோட்டிலிருந்தால் என்ன நிறை கட்டப்பட்டிருக்குமோ அதே நிறையை நாம் மதிப்பிடலாம். அப்படிக் கிடைத்த முதல் நிறை நி$_1$ கிராம் என்று வைத்துக் கொள்வோம். இப்பொழுது இன்னொரு பாத்திரத்திலேயோ அல்லது ஒரு 200 மில்லி லிட்டர் அளவுள்ள [1]திட்டக்குடுவை மேல் இருக்கும் புனலிலேயோ, கண் மதிப்பாக, வேண்டிய அளவு உப்பைக் கொட்டிக் கொண்டு, மறுபடியும் நிறை-குப்பியின் நிறையை முன்போலவே மதிப்பிடு. அது நி$_2$ கிராமாக இருக்கட்டும்.

பொதுவாகத் துலையின் சுன்னநிலைக்கூருக்கும் நாம் கருதிக் கொண்ட சுன்னநிலைக்கூருக்கும் மாறுபாடு இருக்கக்கூடுமாதலால், இப்பொழுது கண்டுபிடித்த நி$_1$, நி$_2$ என்ற இரண்டு நிறைகளிலும் சிறிய தவறுகள் உள்ளன. ஆனால் ஒரே மூச்சில், ஒரே நுட்பமான துலையைக்கொண்டு, ஒரே சுன்னநிலைக்கூருக்கு நாம் இரண்டு நிறைகளையும் மதிப்பிட்டிருப்பதால், முதல் நிறையில் (நி$_1$ கிராம்) என்ன சிறிய தவறு இருக்குமோ அதே தவறுதான் இரண்டாவது நிறையிலும் (நி$_2$ கிராம்) இருக்கும். ஆகவே, தவற்றை அறவே ஒழித்து, உப்பின் நிறையை மில்லிகிராமுக்குச் சரியாக (நி$_1$—நி$_2$) கிராம் என்று கண்டுபிடிக்கக்கூடும். ஒரு சிறிய தவறு உள்ள நிறையிலிருந்து, சற்றேறக் குறைய அதே தவறுள்ள மற்றொரு நிறை கழிக்கப்படுவதால், இடைநிலை வகுப்பு மாணாக்கர்களுக்கு வழங்கிவரும் துலையில் [2]முள் ஊசலாட்ட முறையைக்கொண்டு, மில்லிகிராமுக்குச் சரியாக, திண்ம, நீர்ம, நொய்மப் பண்டங்களை நிறுக்கமுடியும்.

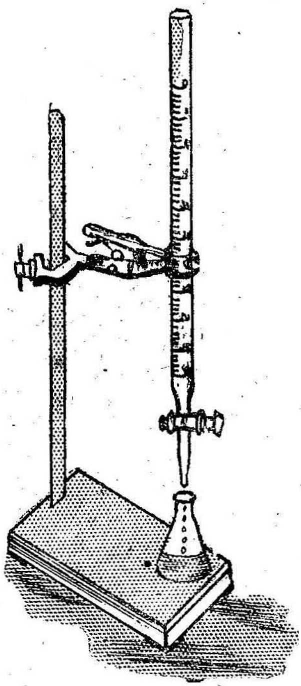
7. [3]வரையறைக்குழலின் உபயோகம்.

10 மில்லி லிட்டர் அளவுள்ள நீரின் நிறை.

சுமார் 10 மில்லி லிட்டர் [4]வடிநீரால் இரண்டு தடவை வரையறைக்குழலை நன்றாக அலசிக் கழுவி, [5]மூக்குக்குழாயையும், [6]திருகடைப்பைத்திறந்து அதே நீரால் கழுவு. [7]தாங்கியில் வரையறைக்குழலைச் செங்குத்தாக நிறுத்தி, திருகடைப்பைத் திறந்து, நீர் முழுவதையும் வடியவிடு. இப்பொழுது மறுபடியும்

1. standard flask
2. method of oscillation
3. burette
4. distilled water
5. nozzle
6. stop-cock
7. burette-stand

திருகடைப்பை மூடி, வரையறைக்குழலின் [1]சுன்னக்குறிக்கு 1—2 அங்குலத்துக்கு மேலாகவே வடிநீரை நிரப்பு. மெதுவாக அடைப்பைத் திறந்து நீரைச் சொட்டவிட்டு நீர் [2]மீவளைவின் கீழ்ப்பாகமானது சுன்னக்குறிக்கு நேராக வரும் வரை காத்திருந்து பிறகு மூடு. (பொதுவாக, நீர்மத்தின் அளவைக்



படம் 8

வரையறைக்குழல்

குறிக்கும்போது, அதாவது அதன் மட்டத்தைக் கணக்கிடும்போது, மீவளைவின் கீழ்ப்பாகத்தையே குறிப்பது வழக்கம்.) இப்படி நீர்மட்டத்தைச் சரிப்படுத்தும்போதே, வரையறைக்குழலின் மூக்குக்குழாயும் வடிநீரால் நிரப்பப்பட வேண்டும்.

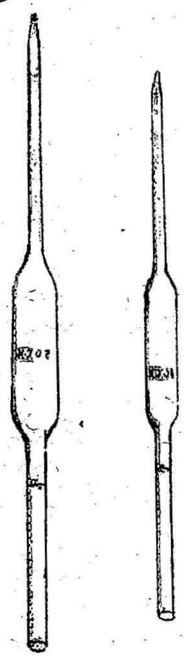
---

1. zero mark   2. meniscus

ஒரு சிறு [1]கூம்புக்குடுவையின் நிறையைத் துலையின் நிலைக்கூர் 10-வது பிரிவுக்குச் சரியாகக் கண்டுபிடி. வரையறைக் குழலிலிருந்து ஒரு [2]திட்டமான பருமமுள்ள (10 மில்லிலிட்டர்) நீரைக் கூம்புக்குடுவையில் ஊற்றி, மறுபடியும் அதேமாதிரி புது நிறையைக் கண்டுபிடி. கூடிய நிறையே 10 மில்லி லிட்டர் நீரின் நிறையாகும்.

8. [3]குறுங்குழலின் உபயோகம்.

(1) ஒரு பத்து மில்லி லிட்டர் குறுங்குழலில் நீரை உறிஞ்சி அதன் [4]அளவுக்குறிக்கு மேலாகவே நிரப்பிக்கொள். குறு

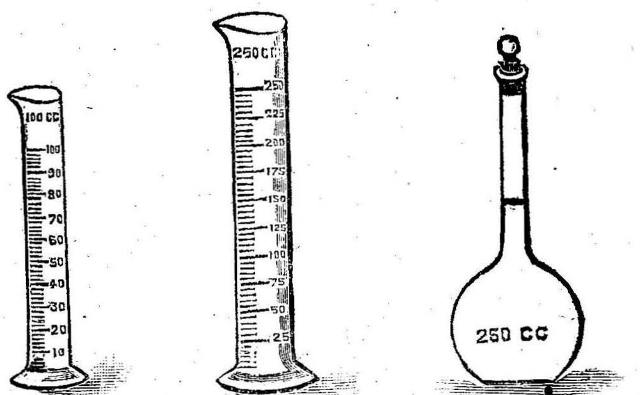


படம் 9 (i)
குறுங்குழல்கள்

குழலை உபயோகிக்கும்பொழுது, கட்டை விரலை ஒரு பக்கமாகவும், ஆட்காட்டி விரலைத் தவிர்த்து மற்ற மூன்று விரல்களை

1. conical flask
2. definite volume
3. pipette
4. mark on the pipette

யும் எதிராகவும் வைத்துப் பிடித்துக்கொண்டு, அதன் மூக்குக் குழாயை, ஒரு அங்குலத்திற்குக்கீழ் போகாமல், நீர்மட்டத்திற்குள் அமுக்கி, உறிஞ்சக் கற்றுக்கொள். கண் பார்வையில், குறுங்குழலின் அளவுக்குறிக்கு மேலாகவே நீர்மம் வந்த தென்று தெரிந்தவுடன், வாயிலிருந்து அதை எடுத்துவிட்டு உடனேயே ஆட்காட்டி விரலால் துவாரத்தை மூடப் பழகிக்கொள். விரலின் அமுக்கத்தைச் சிறிது. சிறிதாகக் குறைத்து, நீர்மீவளைவின் கீழ்ப்பாகமானது, குறுங்குழலின் அளவுக்குறிக்கு நேராக வரும் வரை நீரைச் சொட்டவிடு. இப்பொழுது, ஆட்காட்டி விரலைச் சிறிது பலமாகத் துவாரத்தின் மேல் அழுத்த, நீர் சொட்டுவது நின்றுவிடும், குறுங்குழலின் மூக்குக் குழாயைப் பளிங்கு [1]முகவையின் உட்பக்க வாட்டத்தில் நீர் பாயும்படி வைத்துக்கொண்டு, விரலை எடுத்து விடு. மூக்குக்குழாய் மூலமாக நீர்மம் பாத்திரத்தினுட்சுவரின் வழியாக விழுவதால் ஒரு சிறு துளிகூடச் சிதறாது. நாம்



படம் 9 (ii)

அளவு பாத்திரங்கள்

இப்பகுதியில் 10 மில்லி லிட்டர் நீரின் நிறையை மதிப்பிட வேண்டியிருப்பதால், குறுங்குழலிலிருக்கும் நீர்மத்தை ஒரு கூம்புக்குடுவையிலே எடுத்துக்கொண்டு கூடிய நிறையை

1. beaker

மதிப்பிடவேண்டும். [1]திட்டப்படுத்திய குறுங்குழல்களிலிருந்து நீர்மங்கள் வடிய, அவைகளின் [2]பாகுநிலைக்கேற்ப, 15—20 நொடிகள் வேண்டியிருக்கும். மூக்குக் குழாயின் நுனியில் ஒரு துளி நீர்மமிருக்கும். அதையும் வாயால் ஊதி எடுத்துக்கொள்ளக்கூடாது. ஆனால் மூக்குக்குழாயின் நுனியால், கூம்புக்குடுவையில் விழுந்திருக்கும் நீர்ப்பரப்பைத் தொட்டால், நீர்மத்தின் [3]நுண்புழைக் கவர்ச்சியாலும் குடுவையிலிருக்கும் நீரின் [4]பரப்பு விசுவாலும் சிறு அளவு நீர்மம் குறுங்குழலிலிருந்து இழுத்துக்கொள்ளப்படும். (குறுங்குழல்களைத் திட்டப்படுத்தும்போது, இந்தக் கடைத்துளிக்கு இடம் கொடுத்து கணக்கிலிருந்து கழித்தே அளவை மதிப்பிடுவது வழக்கம்.)

குறிப்பு :—திட்டமான பருமமுள்ள நீர்மங்களைச் சீக்கிரமாக எடுக்கக் குறுங்குழல்கள் ஏற்றவை. அவை பல அளவைகளில் கிடைக்கும். 10, 20, 25, 30, 50, 100 மில்லி லிட்டர்கள் முதலியன. ஆரம்ப மாணக்கர்கள், குறுங்குழலை உபயோகிக்கும்பொழுது, வாயினுள்ளேயே நீர்மங்களை உறிஞ்சிக் கேடு விளைவித்துக்கொள்ளலாம். அப்படிக் கேடு உண்டாகாதிருக்கும்பொருட்டு, பலவித நீர்மங்களை உபயோகிக்குமுன், தீங்கற்ற நீர்மமாகிய நீரையே உறிஞ்சிப் பழகவேண்டும். மேலும், குறுங்குழலிலிருந்து வாயை எடுத்தவுடன் ஆட்காட்டி விரலால் துவாரத்தை மூடச் சிறிது பழக்கம் தேவை.

ஒரு திட்டமான பருமமுள்ள நீர்மத்தை அளந்தெடுக்க, [5]அளவு படியை உபயோகப்படுத்துவாயா? ஒரு திட்டமான அளவு நீர்மத்தைச் சரியாக அளந்துகொள்ள, குறுங்குழல், அளவு படி ஆகிய இவைகளில் எது நேர்மையாக இருக்கும்? உன்னுடைய விடைகளுக்குக் காரணங்களைக் கூறுக.

குறிப்பு :—[6]பருமையறி பாத்திரங்களைக் கழுவக் [7]"குருமிகக் காடிக்கலவை" யை உபயோகப்படுத்துக. 10—15 கிராம் குருமிகக் காடிக்கு 1000 மில்லி லிட்டர் வீதம் [8]அடர் கந்தகக்காடி சேர்த்து

1. standardised
2. viscosity
3. capillary attraction
4. surface tension
5. measuring cylinder
6. volumetric vessels
7. chromic acid mixture
8. concentrated sulphuric acid

அக்கலவையைத் தயாரிக்கலாம். பாத்திரங்களை அக்கலவையால் நிரப்பிக் கொஞ்சநேரம் வைத்திருந்து பின்பு அக்கலவையைத் [1]தேக்குப்பியில் கொட்டிவிட்டுக் குழாய் நீர், வடிநீர் முதலியவைகளால் அலசிக்கழுவுக. வரையறைக் குழல்களில் [2]மங்கனீ இரு தீயதை படிந்திருப்பின், நீர்த்த கந்தகக்காடி கொண்டு கழுவலாம்.

வினுக்கள் :—

(1) ஒரு துலையில் முள்-பெயர்ச்சியானது, 5 மில்லிகிராம் நிறைக்கு 4 பிரிவுகளாகவிருந்தால், அத்துலையைக்கொண்டு எவ்வளவு சரியாக, அதாவது மில்லிகிராமின் என்ன [4]பின்னத்துக்குச் சரியாக, நிறுக்கமுடியும்?

(2) i. குறுங்குழலையும், ii. வரையறைக்குழலையும் எவ்விதமாக [5]அளவு திருத்துவாய்?

(3) i. குறுங்குழலைக்கொண்டும், ii. வரையறைக்குழலைக் கொண்டும் நீர்மங்களின் [6]செறிவை எப்படி மதிப்பிடுவாய்?

---

1. stock bottle
2. manganese dioxide
3. dilute sulphuric acid
4. fraction
5. calibrate
6. density

கிளை 3

[1]கலவைகளும் [2]கூட்டுகளும்.

9. (1) 5 பங்கு [3]இரும்புத்தூளை அல்லது [4]அரங்கொண்டு ராவிய இரும்புத்துண்டுகளை 3 பங்கு [5]கந்தகப் பூவுடன் சேர்த்து ஒரு உரலில் நன்கு கலந்து அரை. சாம்பல் நிறமாகும். இப்பொருளைக் கலவையென்றும் கூட்டு அல்லவென்றும் எப்படிக்கூறுவாய்? (கந்தகம் [6]கரி இரு கந்தகை, [7]பாசிதக்கரிசகம், [8]பென்சீன் முதலிய [9]கரிமநீர்மங்களில் கரையும். இரும்புத்தூள் காந்தத்தால் கவர்ந்திழுக்கப்படும்.)

(2) ஒரு உலர்ந்த [10]சோதனைக்குழாயில் சிறிது (2—3 கிராம்) கலவையை எடுத்துக்கொண்டு செஞ்சூடாகச் சூடு செய்து, சுடரிலிருந்து, எடுத்துவிடு. இப்பொழுதும் அது சிறிது நேரம் தானாகவே செந்தணிப்பதைப்பார். இந்த எளிதான சோதனையில், சூடு செய்வதால் கலவையிலிருந்து கூட்டு உண்டாகிறது என்று எப்படிச் சொல்வாய்?

i. கந்தகம், ii. இரும்புத்தூள், iii. இவைகளின் கலவை iv. இவைகளின் கூட்டு முதலியவைகளின் நிறம், கரி இரு கந்தகையில் கரைதிறன், காந்தத்தை நோக்கிக் கவர்ச்சி, [11]நீர்த்தநீரப்பாசிகக்காடியுடன் ஏற்படும் வினை ஆகிய சிறப்புப் பண்புகளையும் பாகுபாடுகளையும் எளிதில் காணும்படி ஒரு [12]அட்டவணை தயார்செய்.

(3) [13]செம்புத்தூளும், கந்தகமும் சேர்ந்த கலவையைக் கொண்டு முற்கூறிய சோதனையைச்செய்ய, மிகவும் வேடிக்கை

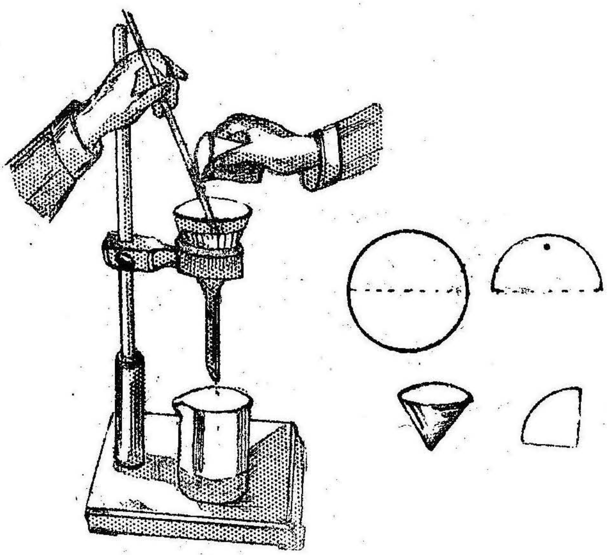
---

1. mixtures
2. compounds
3. iron filings
4. iron raspings
5. flowers of sulphur
6. carbon disulphide
7. chloroform
8. benzene
9. organic liquids
10. test tube
11. dilute hydrochloric acid
12. tabular form
13. copper filings

யாக இருக்கும். சோதனைகள் 9 (2), (3) ஆகியவைகளில் என்னென்ன புதிய பண்டங்களுண்டாகின்றன ?

10. கந்தகம், உப்பு, மணல் மூன்றும் சேர்ந்த கலவையைப் [1]பகுதிகளாகப் பிரித்தல் :—

ஒரு (11 செ. மீ.) [2]வடிதாளை எடுத்துப் படம் 10ல் காட்டிய படி மடி. புனலின் உட்பக்கத்தில் சரியாகப் பொருந்துமாறு அதை [3]வட்டக்கூம்பாகப்பிரி. (2—3 கிராம்) கலவையை ஒரு பெரிய சோதனைக் குழாயில் எடுத்து, சுமார் 2 மி. லி. கரி இரு கந்தகையை ஊற்றி, குலுக்கிக் கலக்கு. வடிதாள்க்கூம்பைப்

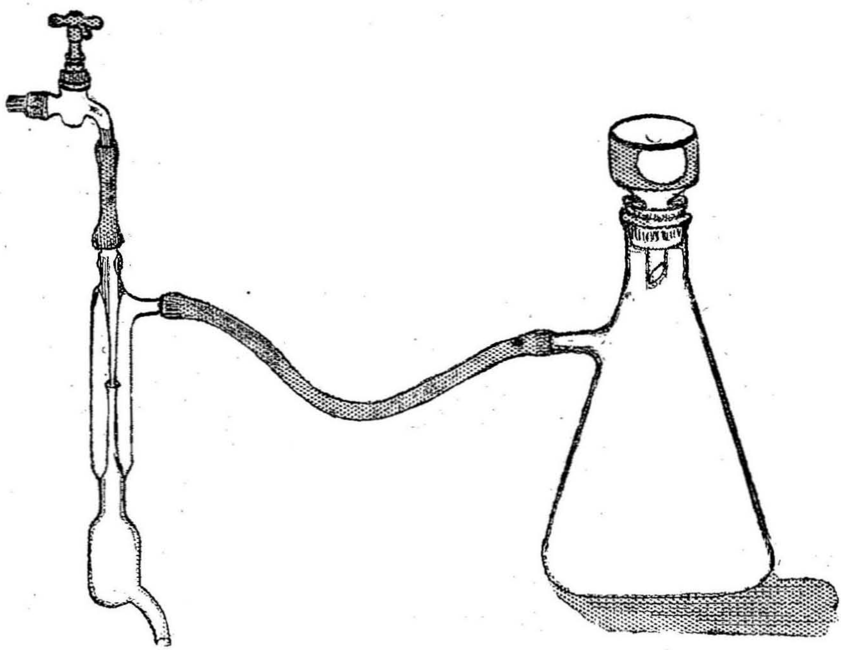


படம் 10.
வடி கட்டுதல்

புனலில் வைத்து, துள்ளிவிழாதபடி விரலால் பிடித்தழுத்தி, கந்தகக்கரையத்தை ஊற்றி வடிகட்டு. கரையத்தில் வடி தாள் நனைந்த பிறகு, விரலை எடுத்துவிடலாம். தெளிந்த [4]வடி

1. components
2. filter paper
3. circular cone
4. filtrate

கட்டிய நீர்மத்தை ஒரு ஆவியாக்குங் கிண்ணத்தில் சேகரி. ([2]நீர்க்கரையங்களை வடிகட்டும்போது, புனலில் பொருந்திய வடிதாளை, நீர்க்கரையத்தாலாவது, அல்லது வடிநீராலாவது நனைத்துக்கொள்ளலாம்). வடிதாள் புனலின் விளிம்புக்குச் சரியாகவாவது, அதன் விளிம்புக்கு மேலே நீட்டிக் கொண்டாவது இருக்கக்கூடாது. சிறு அளவு கரி இருகந்தகை கொண்டு, 2 அல்லது 3 தடவை முன்போலவே குலுக்கிக் கந்தகம் முழுவதையும் கரையவை. இப்படிச் செய்யும்போது கடைசியாக வடிகட்டிய நீர்மத்திற் சில துளிகளைத் தனியாக



படம் 11

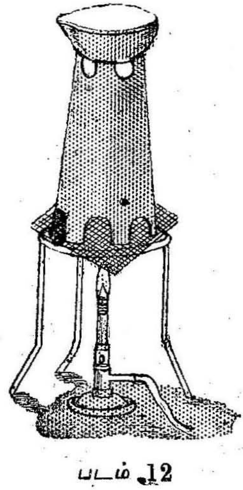
குறைந்த அமுக்கத்தில் வடி கட்டுதல்

ஒரு [3]பளிங்குச் சில்லியில் சேகரித்து, ஆவியாக்கிய பிறகு கந்தகநிலுவை யில்லாதிருக்கிறதா என்று பார். எவ்வளவு முடியுமோ, அவ்வளவு [4]கரைப்பானை வடிதாளில் வடிய

1. evaporating dish
2. aqueous solution
3. watch glass
4. solvent

விடு. சேகரித்த கரையத்தைப் [1]புகைபோக்கி அறையில் ஆவியாவதற்காகவை. தெளிவான வடிகட்டிய நீர்மம் தானகவே ஆவியாவதிலிருந்து, கந்தகநிலுவை பார்வைக்குத் துலக்கமான, மஞ்சள்ப்[2]படிகங்களாகப் பிரியும். ஒரு நுனியில் தட்டி வளைக்கப்பட்ட, நீண்ட [3]பளிங்குத் தடியின் உதவியால், சோதனைக்குழாயின் அடியில் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும், நனைந்த திண்மப்பண்டத்தை இழுத்து வடிதாளில் போடு. வடிதாளி லிருக்கும் கரியிருகந்தகையும் சீக்கிரம் ஆவியாக மாறி, நீங்கின பிறகு, காய்ந்த உப்பு-மணல் கலவையிலிருந்து, வடிநீரைக் கொண்டு முன்போலக் கரைத்தல் முறையால் உப்பைப் பிரி [4]சுடு காற்றடுப்பின் உதவியால் ஆவியாக்கல் மூலம் கரையத்தி லிருந்து உப்பை எடு. (உலரும் வரை சூடு செய்யவேண்டும்.) வடிதாளிலிருக்கும் ஈர மணலையும் சூடு செய்து, உலர்த்து.

குறிப்பு:—(படம் 12.) ஒரு [5]முக்காலியில், ஒரு கெட்டியான [6]கம்பி வலை வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. அலுமினியத்தால் செய்த கூம்பை



படம் 12

சுடு காற்றடுப்பு

வலை மேலும், புன்சன் அடுப்பைக் கீழும் வை. ஒளியில்லாச் சுடரை பெரியதாகவோ, அல்லது சிறியதாகவோ ஆக்கி, சமயங்களில், எரியும்

1. hood
2. crystals
3. glass rod
4. air-oven
5. tripod stand
6. wire-gauze

அடுப்பையே கையிலேந்தி, சாய்த்து வைத்துக்கொண்டு சுடரின் சூடான காற்று மட்டும் கம்பிவலையில் மேல்நோக்கித் தாக்கும்படி செய்து, நமக்கு வேண்டிய அனற்பதனை [1][150° — 300° சீ. (சதக்கூறு)] அலுமினியக் கூம்புக்குள் உண்டாக்கலாம். இச்சுடு காற்றடுப்பில் கரையங்களைச் சூடு செய்வதற்கு நேரம் பிடித்தாலும், சிதறலாலும், கரையங்கொந்தளிப்பதாலும், பீறிடுவதாலும் நேரிடும் பொருள் நஷ்டத்தை அதை உபயோகிப்பதால் தடுக்கலாம். மேலும் [2]ஆய்கூடத்தில் [3]அளவறிபகுப்பில், வெள்ளி, [4]பாசிதை ஆகிய இரண்டையும் வெள்ளிப்பாசிதையாகவும், [5]பாரியம், [6]கந்தகை ஆகிய இரண்டையும் பாரியக்கந்தகையாகவும் [7]படியவைத்து வழக்கம்போல் மதிப்பிட இந்தச்சுடு காற்றடுப்பையே உபயோகத்தில் வழங்கி வருகிறோம்.

கேள்வி :—

கீழ்ச் சொல்லப்படும் கலவைகளை எவ்விதமாய்ப் பகுதிகளாகப் பிரிப்பாய் ?

(1) மணலும் சர்க்கரையும்.

(2) [8]வெடிமருந்து.

---

1. 150—300°C
2. laboratory
3. quantitative analysis
4. chloride
5. barium
6. sulphate
7. to precipitate
8. gun powder

கிளை 4

[1]நிறை வீதம் மாறு முறைமையும் [2]மடங்கு வீத முறைமையும்

11. (0·5—0·6 கிராம்) நிறையுள்ள, சுத்தம் செய்யப் பட்ட மெல்லிய [3]ஈயத்தகட்டையும், ஒரு சிறு சீனக்கிண்ணத் தையும், தனித்தனியாக நிறுத்து, ஈயத்துண்டைக் கிண்ணத்தில் போட்டு சுடு காற்றடுப்பின் மேல் வை. [4]நீர்த்த காலகக் காடியை (10—12 மி. லி.) கிண்ணத்தில் ஊற்றி, ஈயம் முழுதும் கரையும் வரை சூடு செய். இப்பொழுது சுமார் 2 மி. லி. [5] அடர்நீரப்பாசிகக்காடியைச்சேர். சில சமயங்களில், காலகக் காடி அடர்வானதாய் இருப்பினும், அல்லது அளவுக்கு மீறிச் சேர்க்கப்பட்டிருப்பினும், [6]ஈயக்காலகை படிய ஏதுவாகும். (அப்படியாயின், கொஞ்சம் வடிநீர் சேர்த்துக் கரையத்தைச் சூடு செய்ய, அப்[7]படிகை கரையும்.) நீரப்பாசிகக் காடி சேர்க்கப்பட்டவுடன், ஈயப்பாசிதை ஒரு வெள்ளைப் படிகையாகத் தோன்றுவதைப்பார். கிண்ணத்திலிருக்கும் கரையத்தை முழுதும் ஆவியாக்கி, பிறகு மறுபடியும் அதே அளவு (2 மி. லி.) அடர் நீரப்பாசிகக் காடியைச் சேர்த்து முழுதும் ஆவியாகும் வரை சூடுசெய். கிண்ணத்தைக் குளிரச் செய்து, நிறு. மறுபடியும் ஐந்து நிமிடநேரம் கிண்ணத்தைச் சூடு செய்; குளிரச்செய்து நிறு. மில்லிகிராமுக்குச் சரியாக ஒரே நிறை வரும் வரை, இம்முறையைப் பின்பற்று. இதே முறைகளை, ஏறத்தாழ அதே சதுர அளவுள்ள, மற்றொரு ஈயத் துண்டை எடுத்துக்கொண்டு செய். (இரண்டு சோதனைகளையும் ஒரே காலத்தில் செய்யலாம்.)

---

1. law of definite proportions
2. law of multiple proportions
3. lead foil
4. dilute nitric acid
5. concentrated hydrochloric acid
6. lead nitrate
7. precipitate

உன்னுடைய [1]முடிவுகளைக் கீழ்க்கண்டவாறு அட்டவணை செய் :—

சோதனைகள்	I	II
கிண்ணமும் ஈயப்பாசிதையும் சேர்ந்த நிறை	$நி_2$ கி.	
கிண்ணத்தின் நிறை	$நி_1$ கி.	
ஈயப்பாசிதையின் நிறை	$நி_2—நி_1$ கி.	
ஈயத்தகட்டின் நிறை	நி கி.	
∴ (ஆகையால்) பாசிகத்தின் நிறை	$(நி_2—நி_1)—நி$ கி.	

இதிலிருந்து ஒரு கிராம் ஈயத்துடன் கூடிய பாசிகத்தின் நிறையைக் கணக்கிடு. சோதனை II லும் அதேவிதங்கணக்கிடு. இம்முடிவுகளிலிருந்து என்ன தெரிந்துகொள்ளுகிறாய் ?

குறிப்பு :— இந்தச் சோதனைக்குப் பதிலாக, தகரத்தின் [2]சமன்பட்ட நிறை எண்-சோதனையை (சோ. 30) வேண்டுமானாலுஞ் செய்யலாம்.

12. மடங்கு வீத முறைமை :—

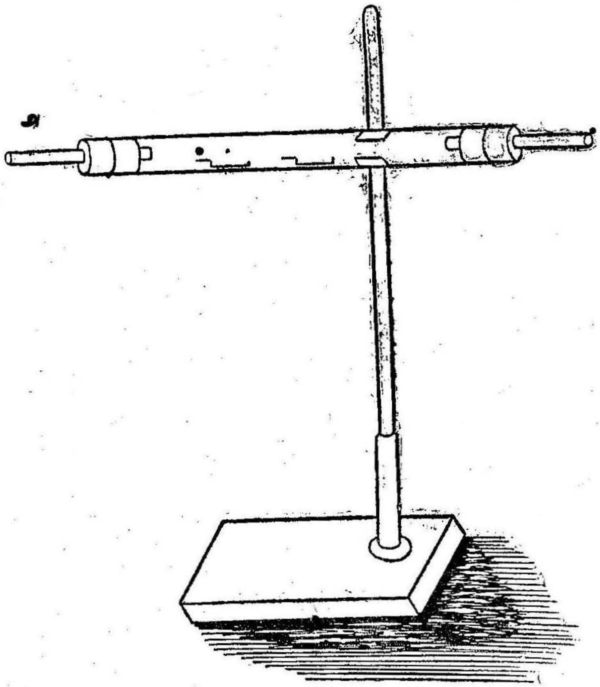
[3]செய்துகாட்டுஞ் சோதனை.

சுலபமாகக் கண்டுகொள்ளுமாறு அடையாளமிட்டு, இரண்டு வெண்களிப்படகுகளை நிறுத்து வைத்துக்கொள். ஒரு படகில் (0·3—0·4 கிராம்) [4]செப்பகத்தீயதையையும் மற்றொரு படகில் ஏறத்தாழ அதே நிறையுள்ள [5]செப்பசத்தீயதையையும் எடுத்துக்கொண்டு, தீயதைகளின் நிறையை மில்லிகிராமுக்குச் சரியாகக் கண்டுபிடி. படம் 13ல் காட்டியிருக்கும் [6]ஆய் கருவியில் படகுகளை நுழைத்து, அ என்று காட்டியிருக்கும் குழாயின் மூலம், [7]நீரகத்தைச் செலுத்து.

---

1. results
2. equivalent weight
3. demonstration experiment
4. cupric oxide
5. cuprous oxide
6. apparatus
7. hydrogen

சிறிது நேரம் கழித்து, ஆ என்று காட்டியிருக்கும் குழாயி லிருந்து, நீரகம் மட்டும் வெளிவரும்போது, அவ்வாயுவைக் கொளுத்தி, ஆய்கருவி முழுதுமே, நீரகத்தால் நிரப்பப்பட்டிருக் கிறதாவென்று சோதனைசெய். இப்பொழுது, இருபடகுகளையும்



படம் 13

நீரகத்தாற் செப்புத்தீயதையைத் தீயகங்குறைத்தல்

செவ்வையாகச் சூடு செய்து, அதே காலத்தில் மெதுவாகவும், ஒரே மாதிரி போக்குடனும் நீரகத்தைச் செலுத்து. இரு [1]செம்புத்தீயதைகளும், [2]செம்புப்பொன் துகள்களாக [3]தீயகங் குறைக்கப்பட்ட பிறகு, அதாவது 10 அல்லது 15 நிமிடங் களுக்குப் பிறகு, சூடு செய்வதை நிறுத்து. குளிர்ந்த பிற்பாடு,

1. copper oxides
2. metallic copper
3. reduced

இரண்டு படகுகளையும் எடுத்து, நிறு. படகுகள் மாறாத குறைந்த நிறைகளுக்கு வரும் வரை, இம்முறையைத் திரும்பச் செய். உன்னுடைய முடிவுகளைக் கீழ்க்கண்டவாறு எழுது :—

1. செப்பகத்தியதையின் நிறை ....

செம்பின் நிறை ....

தீயகத்தின் நிறை ....

2. செப்பசத்தியதையின் நிறை ....

செம்பின் நிறை ....

தீயகத்தின் நிறை ....

இவ்விருவித [1] ஆதரவுகளையும் உபயோகப்படுத்தி, எப்படி மடங்கு வீத முறைமையை விளக்குவாய்?

---

1. data

கிளை 5

[1]தீயகம்

13. (1) கீழ்க்கண்ட [2]தீயதைகளையும், [3]தீயகஞ்சேர்ந்த உப்புக்களையும், சிறிது சிறிதாக வெவ்வேறு உலர்ந்த [4]எளிதிளகாப் பளிங்குச் சோதனைக் குழாய்களில் எடுத்து, ஒளியிலா புன்சன் சுடரில் சூடு செய் :—

[5]இரசகத்தீயதை, [6]ஈய இருதீயதை, [7]மங்கன இருதீயதை, [8]சிகப்பு ஈயத்தீயதை, [9]ஈயவொருதீயதை, [10]சாம்பரப்பரமங்கனகை, சாம்பரக்காலகை, சாம்பரக்கந்தகை. தீயகம் சுலபமாக வெளிவராவிடின் மெக்கர் அடுப்பிலாவது அல்லது ஊதை அடுப்பிலாவது சூடு செய். [11]செந்தனிக்குங் குச்சிகொண்டு குழாயிலிருந்து வெளிவரும் வாயுவைச் சோதனை செய். நாம் சுவாசிக்கும் காற்றில் சுமார் 20% தீயகம் இருப்பதால் செந்தனிக்குங்குச்சி பற்றி எரியாது. ஆனல் 30%க்கு மேற்பட்டு தீயகம் காற்றில் கலந்திருப்பின் செந்தனிக்குங் குச்சி தானகவே தீப்பற்றிக்கொள்ளும். தீயகத்தின் அளவு 50%க்கு மேல் இருந்தால் தீச்சுடர் மிக்க ஒளியுடன் பிரகாசிக்கும். மேலும், கூட்டுகளைச் சூடு செய்யும்போது கூர்ந்து நோக்கி, அவைகள் அடையும் மாறுபாடுகளைக் குறித்துக்கொள். எடுத்துக்காட்டாக மங்கன இருதீயதையை அதிகமாகச் சூடு செய்ய, சிறிதளவு தீயகம் வெளிவரும், கருமை நிறமும், சாம்பல் நிறமுள்ளதாக மாறும். அப்பொழுது செந்தனிக்குங்குச்சியைச் சோதனைக் குழாயின் அடிப்பாகப்

---

1. oxygen
2. oxides
3. oxy-salts
4. hard glass test tubes
5. mercuric oxide
6. lead dioxide
7. manganese dioxide
8. red lead
9. litharge
10. potassium permanganate
11. red hot splinter

வரை செலுத்த, 30%க்கு மேற்பட்ட தீயகங்கலந்த காற்று இருப்பதால் குச்சி தீப்பற்றிக்கொள்வதைக் காணலாம். எல்லாத் தீயதைகளும், எல்லாத் தீயகஞ் சேர்ந்த உப்புக்களும், இச்சோதனைகளில் தீயகத்தை வெளி விடுகின்றனவா? மேற் கூறிய பண்டங்களின் [1]வாய்ப்பாடுகளைத் தெரிந்துகொண்டு, [2]சிதைவுகளைச் [3]சமன்பாடுகள் மூலமாக விளக்கு.

[பொதுவாக மாற்றங்களை விளக்கச் சமன்பாடுகளை உபயோகப்படுத்தவேண்டுமே ஒழிய, சமன்பாடுகளுக்குத் தக்கவாறு மாற்றங்கள் ஏற்படமாட்டா.]

(2) [4]உவரப்பரதீயதையுடன் நீரின் [5]எதிர்வினையை ஞாபகப்படுத்திக்கொள்.

14. [6]கடுவினை நிகழ்வு:—

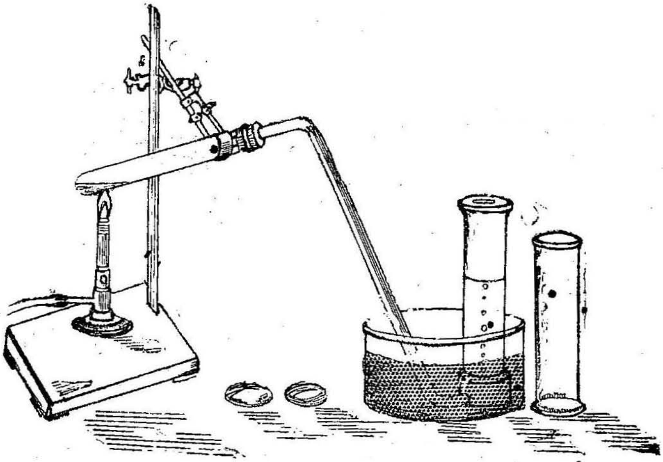
ஒரு சுத்தமான உலர்ந்த சோதனைக் குழாயில் 1—2 கிராம் சாம்பரப்[7]பாசிகையை எடுத்துக்கொண்டு, அது உருகும் வரை பதனமாகச் சூடு செய். செந்தணிக்குங் குச்சியை, உருகிய பாசிகையைத் தொடாமல், சோதனைக் குழாய்க்குட் செலுத்து. (அபாய எச்சரிக்கை!) இப்பொழுது குழாயைச் சுடரிலிருந்து எடுத்து, செங்குத்தாகப் பிடித்துக்கொண்டு ஒரு சிட்டிகை மங்கன இருதீயதையை உருகிய பாசிகையின்மேல் தூவு. இப்பொழுது பாசிகை பொங்கி எழுந்து, தீயகத்தை வேகமாக வெளியிடுவதைப்பார்; தீயகத்தை வழக்கம்போல் சோதனை செய். மங்கன இருதீயதை இச்சிதைவுக்கு எவ்விதம் உதவி செய்கிறதென்று விளக்கக்கூடுமா? மங்கன இருதீயதை தன்னிடம் இருக்கும் தீயகத்தைக் கொடுக்காமல், இச்சிதைவின் இறுதியில் மாறுபாடு ஒன்றும் அடையாதிருப்பதை, எவ்விதம் புதிய சோதனைகள் மூலங் தெளிவாகக் காண்பிப்பாய்?

---

1. formulae
2. decomposition
3. equations
4. sodium peroxide
5. reaction
6. catalytic action
7. chlorate

15. தீயகம் தயாரித்தலும் அதன் [1]பண்புகளும் :—

(1) ஒரு எளிதிளகாப் பளிங்குச் சோதனைக் குழாய்க்கு ஒரே துவாரமுள்ள ஒரு தக்கை அடைப்பானையும், [2]விடுகுழாயையும் கொண்டு படம் 14ல் கண்டபடி ஒரு ஆய்கருவி தயார்



படம் 14
தீயகந்தயாரித்தல்

செய். ஆய்கருவி காற்றிறுக்கமாக இருக்கிறதா என்று சோதனை செய்.

ஏறத்தாழ 5 கிராம் சாம்பரப்பாசிகையும் 2 கிராம் புதிதாக எரித்த மங்கன இருதீயதையும் கலந்த கலவையைச் சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக்கொள். குழாயை மட்டமாக வைத்துக்கொண்டு மெதுவாகத் தட்டி, கலவைக்கு மேற்பக்கம் இடைவெளி இருக்குமாறு செய்து, [3]தாங்கியில் ஏறத்தாழ [4]மட்டமாக முடுக்கு. இப்பொழுது தக்கையையும், விடுகுழாயையும் பொருத்து. பதனமாக ஒரு சிறிய புன்சன் சுடரால் இங்குமங்குமாக ஆட்டிக் கலவையைச் சூடுசெய்து, தீயகத்தை,

1. properties
2. delivery tube
3. stand
4. horizontally

[1]நீரின் கீழ் இடக்கவர்வினால், நான்கு பளிங்குச் சாடிகளில் சேகரி.

(2) [2]எரிக்கரண்டியின் உதவியால், எரியும் கந்தகத்தையும், எரியும் [3]செவ்வெரியத்தையும், [4]குறட்டின் உதவியால் செந் தனிக்கும் கரித்துண்டையும், தீயகம் நிரம்பிய வெவ்வேறு சாடிகளினுள் நுழை. பிறகு சாடிகளிலுள்ள வாயுக்களையும் கரையங்களையும் நனைந்த [5]நீலத்தாள்கொண்டு சோதி. கொளுத் தின மங்கன நாடாவை நான்காவது சாடியில் நுழை. கிடைக் கும் மங்கனத்தீயதையை நீரால் நனைத்துச் [6]செந்தாள்கொண்டு சோதி. உன்னுடைய [7]காண்கைகளை விளக்கு.

16. ஒரு லிட்டர் தீயகத்தின் நிறை :—

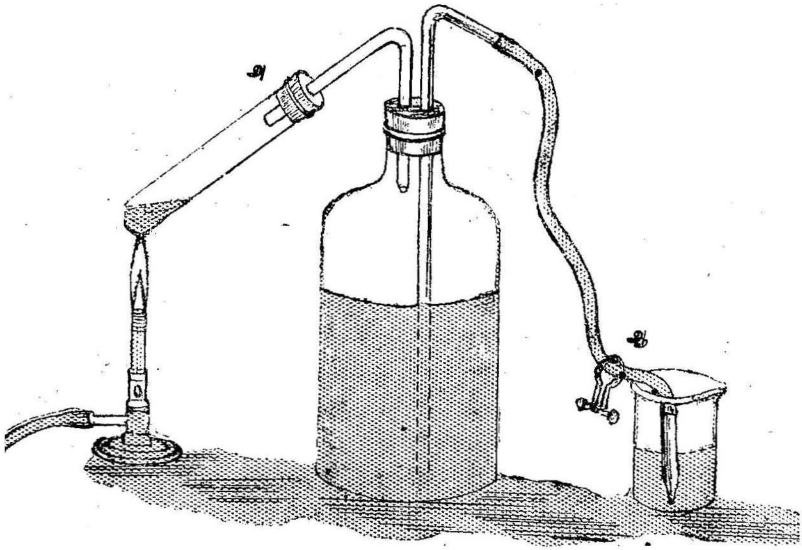
சுமார் 5 பங்கு சாம்பரப் பாசிகையும் 2—3 பங்கு புதிதாக எரித்த மங்கன இருதீயதையும் சரியாகக் கலந்த கலவையை (2—3 கி.), ஒரு புனலின் உதவியால், ஒரு சுத்த மான உலர்ந்த எளிதிளகாப் பளிங்குச் சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக்கொள். (குழாயை ஓர் இறுக்கியில் செங்குத்தாகப் பிடித்துக்கொண்டு, குழாய்ச்சுவரில் கலவை ஒட்டா வண்ணம், நேராகக் குழாயின் அடிப்பாகத்தில் கலவை விழும்படி செய்.) குழாயையும் கலவையையும் சேர்த்து நிறுத்துக்கொள்.

ஒரு லிட்டர் அளவுள்ள [8]காற்றுவாங்கு குப்பியைத் தயார் செய்து (படம் 15) ஆ என்னும் ரப்பர்க் குழாய் [9]இறுக்கியைத் திறந்து, அ என்று காட்டியிருக்கும் குழாய் மூலம் ஊதி, விடுகுழாயை முழுவதும் நீரால் நிரப்பு. ரப்பர்க் குழாய் இறுக்கியை (ஆ) மூடு. கலவையின் அடுக்குக்

---

1. downward displacement of water
2. deflagrating spoon
3. red phosphorus
4. tongs
5. blue litmus paper
6. red litmus paper
7. observations
8. aspirator bottle
9. pinch cock

கலையாமல், பதனமாக, அ என்னும் குழாயில் சோதனைக் குழாயுடன் கூடிய தக்கையைச் சொருகிக் காற்றிறுக்க



படம் 15
ஒரு லிட்டர் தீயகத்தின் நிறை.

மாக அழுத்து. சோதனைக் குழாயை முன்போல் தட்டி, கலவையின் மேற்பக்கம் இடைவெளியுண்டாக்கு. இப்பொழுது ரப்பர்க் குழாய் இறுக்கியைத் திற. சிறிதளவு நீர் வெளியேறும். ஏன்? ஆய்கருவி காற்றிறுக்கமாக இருந்தாலொழிய, இந்தச் சோதனையைச் செய்ய இயலாது.

ஒரு பளிங்கு முகவையில் கொஞ்சம் நீர் ஊற்றி, காற்று வாங்குப்பியின் மூக்குக்குழாயை முகவையினுள் நீர்மட்டத்தின் கீழ் வைத்துக்கொண்டு, காற்றுவாங்கு குப்பியிலிருக்கும் முக்கால் பங்கு நிரம்பிய நீர்மட்டமும் முகவை நீர்மட்டமும் சமமாக வரும் வரை முகவையைத் தூக்கி, ரப்பர்க்குழாயை மூடு. ஏன்? முகவைநீரைக் கீழே கொட்டி, விடுகுழாயின் மூக்கைப் படத்தில் காட்டியபடி ஒரு காலி முகவையில் வை (படம் 15).

பிறகு இறுக்கியைத் திறந்து, சோதனைக் குழாயி லிருக்கும் கலவையை நிதானமாகச் சூடு செய். முகவையில் சுமார் 300 மி. லி. அளவு நீர் விழுந்த பிறகு, சூடு செய்வதை நிறுத்தி, ஆய்கருவியைக் குளிரச்செய். முன்போல் நீர்மட்டங் களைச் சரிப்படுத்தி, இறுக்கியினால் மூடு.

முகவையில் சேர்ந்திருக்கும் நீரின் பருமத்தை அளவுபடி (500 மி. லி.)யின் உதவியால் அளந்துகொண்டு, ஆய்கூடத்தின் அனற்பதனையும் பவன அமுக்கத்தையும் குறித்துக்கொள்.

$ப_1$ மி. லி. என்ற நீரின் பருமம், சாம்பரப்பாசிகையின் சிதைவால் உண்டான தீயகத்தின் பருமத்தைக் குறிக்கும். சோதனைக் குழாயை மறுபடியும் நிறு; நிறையின் குறைவு தீய கத்தின் நிறையாகும். கலவையிலுள்ள சாம்பரப்பாசிகை முழு வதுமே சிதைவடைய வேண்டுமென்ற அவசியம் உண்டா?

முடிவுகளைக் கீழ்க்கண்டவாறு வரை :—

சோதனைக்குழாய் + கலவை........ நிறை (முதலில்) $நி_1$ கி.

சோதனைக்குழாய் + கலவை........ நிறை (பிறகு) $நி_2$ கி.

தீயகத்தின் நிறை = நிறையின் குறைவு $= நி_1 - நி_2 =$ நி கி.

தீயகத்தின் பருமம் $= ப_1$ மி. லி.

அனற்பதன்........................ அ° ச.

[1]பவனி அமுக்கம்............ ஆ மி. மீ.

[2]நீராவி அமுக்கம் (அ° ச.) .... இ மி. மீ.

∴ தீயகத்தின் குறை அமுக்கம் = (ஆ—இ) மி. மீ.

∴ [3]திட்ட அனற்பதன் அமுக்கத்தில் (அதாவது 0° ச. அனற்பதனிலும் 760 மி.மீ. அமுக்கத்திலும்) தீயகத்தின்

$$பருமம் = \frac{ப_1 \times (ஆ - இ) \times 273}{760 \times (273 + அ)} = ப \text{ மி. லி.}$$

---

1. atmospheric pressure
2. aqueous tension
3. normal temperature and pressure

[1]தி. அ. அ. வில் ப மி. லி. பருமமுள்ள தீயகத்தின் நிறை = நி கி.

∴ தி. அ. அ. வில் 1000 மி. லி. பருமமுள்ள தீயகத்தின் நிறை $= \frac{1000 \times நி}{ப}$ கி.

தீயகத்தின் [2]அணுக்கட்டுநிறை எண் = 32. 32 கி. நிறையுள்ள தீயகத்தின் பருமம் தி. அ. அ. வில் எவ்வளவென்று கண்டுபிடி. அது [3]கிராம்-அணுக்கட்டு-பருமம் என்று சொல்லப்படும்

---

1. N. T. P. (normal temperature and pressure)
2. molecular weight
3. gram molecular volume

கிளை 6

வாயுக்களின் [1]ஆவிச் செறிவு

17. சுமார் 200 மி. லி. பருமமுள்ள தட்டைக்குடுவைக்குப் பொருத்தமான தக்கையைச் சொருகி, நிறை கண்டுபிடி. [2]கிப்பரின் நீரகங் கொடுகலத்திலிருந்தாவது, அல்லது உயர்ந்த அழுக்கத்தில் நிரப்பிய நீரகத் [3]தேக்கியிலிருந்தாவது, ஒரு விடுகுழாய் மூலம், குடுவையைக் கவிழ்த்து வைத்துக்கொண்டு, அதை நீரகத்தால் நிரப்பு. இந்த வாயு சாதாரணக் காற்றைக் காட்டிலும் சுமார் 14 மடங்கு இலேசானது. சுமார் 5 நிமிடம் வாயுவைச் செலுத்திய பிறகு, விடு குழாயை எடுத்துவிட்டுத் தக்கையைச் சொருகிக் குடுவையை நிறு. இப்பொழுது குடுவையின் நிறை சிறிது குறைவாக இருப்பதைக் காணலாம். ஏன்? மறுபடியும் முன்போல, நீரகத்தைச் செலுத்தி, அதே முறைகளையும் திரும்பச் செய்து, குடுவையை நிறு. நிறைக் குறைவு இல்லாது ஒரே குறைந்த நிறை வருமளவும், இம் முறையைத் திரும்பத் திரும்பச் செய்.

குடுவையில் தக்கையின் அடிப்பாகம் வரை நீரை நிரப்பி நீரின் பருமத்தை ஒரு அளவுபடி (250 மி. லி.) கொண்டு தெரிந்து கொள். இப்படி ஒரு பாத்திரத்தின் பருமத்தை அளப்பது சுமாரான பருமத்தைத்தான் கொடுக்கும். ஏன்?

உன்னுடைய சோதனைக் குறிப்புகளை கீழ்க்கண்டவாறு வரை :—

குடுவை + காற்று (நிறை)	$நி_1$ கி.
குடுவை + நீரகம் (நிறை)	$நி_2$ கி.
குடுவையின் பருமம்	$ப_1$ மி. லி.
அனற்பதன்	அ° ச.
அழுக்கம்	ஆ மி. மீ.

---

1. vapour density
2. Kipp's hydrogen apparatus
3. cylinder

திட்ட அனற்பதன் அமுக்கத்தில் நீரகத்தின் பருமம் ப மி. லி. என்று கணக்கிட்டதாக வைத்துக்கொள்வோம். [இங்கே அ° ச. வுக்குச் சரியான நீராவி அமுக்கத்தைப் பவன அமுக்கத்திலிருந்து கழிக்கத் தேவையில்லை. ஏன்?]

(நி$_1$—நி$_2$) கி. = ப மி. லி. காற்றின் நிறை—ப மி. லி. நீரகத்தின் நிறை.

∴ ப மி. லி. நீரகத்தின் நிறை = ப மி. லி. காற்றின் நிறை — (நி$_1$—நி$_2$) கி. (அ)

தி. அ. அ. வில் ஒரு லிட்டர் காற்றின் நிறை 1·293 கி. ஆகும். சமன்பாடு (அ)விலிருந்து ப மி. லி. காற்றின் நிறையை உபயோகித்து ப மி. லி. நீரகத்தின் நிறையைக் கண்டுகொள். அது நி கி. யாக இருக்கட்டும். ஆகையால் தி. அ. அ. வில் ஒரு லிட்டர் நீரகத்தின் நிறை $\frac{\text{நி} \times 1000}{\text{ப}}$ கி. ஆகும்.

மேலும் 1·008 கி. நிறையுள்ள நீரகவாயுவின் பருமம் தி. அ. அ. வில் எவ்வளவு என்பதைக் கணக்கிடு. அது கிராம்-அணுக்கட்டு-பருமம் எனப்படும்.

தி. அ. அ. வில் ப. மி. லி. காற்றின் நிறையை எண்ணிக்கொண்டு கணக்கிட்டதில் என்ன தப்பு என்று கூறு.

குறிப்பு:—கிப்பரின் கொடுகலத்தில் நீரகம் சுத்தமான நீர்த்த கந்தகக்காடியும், [1]பொரிநாகத்துண்டுகளுங்கொண்டு உண்டாக்கப்படுகிறது. காணக்கூடிய [2]வினை முதலில் இருக்காது, [3]செப்பகக் கந்தகைக்கரையத்திற் சில துளிகளைச் சேர்க்க, [4]வேதிவினை எளிதாக உண்டாகும். வடிநீர், அடர்கந்தகக்காடி, இவைகள் உள்ள கழுவு குப்பிகள் மூலமாக நீரகத்தைச் செலுத்திச் சுத்தஞ்செய்து உபயோகப்படுத்து. மிகவும் சுத்தமான நீரகம் தேவையாயிருப்பின், அடர் கந்தகக்காடிக்குப் பதிலாக, [5]நீரற்ற சுண்ணயப்பாசிதையால் நிரப்பிய கோபுரங்கள் மூலம் நீரகத்தைச் செலுத்து.

1. granulated zinc
2. action
3. copper sulphate
4. chemical action
5. anhydrous calcium chloride

நீரில் கரையக்கூடிய மற்ற வாயுக்களின் ஆவிச்செறிவுகளை அறிய இந்தப் [1]பருமையறி முறை ஏற்றது. எடுத்துக்காட்டாக, [2]நவச்சார ஆவி, [3]கந்தகயிருதீயதை, [4]கரியிருதீயதை முதலிய வாயுக்களின் ஆவிச் செறிவையோ அல்லது கிராம்-அணுக்கட்டு-பருமத்தையோ இம்முறையைக்கொண்டு நிர்ணயிக்கலாம்.

18. கரியிருதீயதையின் ஆவிச்செறிவு

ஒரு 200 மி. லி. தட்டைக் குடுவையில் தக்கையை இறுக்கமாகச் சொருகி, நிறுத்துக்கொள். கரியிருதீயதைத் தேக்கியிலிருந்தாவது, அல்லது கிப்பரின் கரியிருதீயதைக் கொடுகலத்திலிருந்தாவது வெளிவரும் கரியிருதீயதையைச் சுத்தப்படுத்திய பின்பு, அதைக்கொண்டு குடுவையைநிரப்பு. கிப்பரின் கொடுகலத்தை உபயோகித்தால், வாயுவை வடிநீர், அடர் கந்தகக்காடி ஆகியவைகள் மூலம், முறையே செலுத்திச் சுத்தப்படுத்தவேண்டும். நீரகத்தைக் குடுவையினுட் செலுத்திய போது குடுவையைத் தலைகீழாக வைத்துக்கொண்டதுபோல் செய்யாமல், இந்தச் சோதனையில் குடுவையை நேராகவே பிடித்துக்கொண்டு வாயுவைச் செலுத்தவேண்டும். கரியிருதீயதை சாதாரணக் காற்றைவிட அதிக நிறையுள்ளது; நீரிலும் சிறிது கரையக்கூடியது. காற்றின் மேல் இடக்கவர்வினாலேயே, குடுவைகளையும் வேறு பாத்திரங்களையும் கரியிருதீயதையால் நிரப்பலாம். முன்போல சுமார் ஐந்து நிமிடங்கள் வரை வாயுவைக் குடுவையினுட் செலுத்தி, விரைவாக விடுகுழாயை நீக்கிக் குடுவையின் வாயைத் தக்கையால் அழுத்தி மூடி, நிறு. மறுபடியும் கரியிருதீயதையைக் குடுவையினுட் செலுத்தி, முன்போலவே செய்து, நிறை மிகுதியில்லாதிருக்கும் வரை சோதனையைத் திரும்பச்செய்.

முன் சோதனையில், விளக்கிக்காட்டியவாறு, கரியிருதீயதையின் செறிவைக் கணக்கிடு. தி. அ. அ. வில் ஒரு லிட்டர் அளவுள்ள கரியிருதீயதை நி$_1$ கி. என்று வைத்துக் கொள்வோம். அதே அனற்பதனிலும் அழுக்கத்திலும் 1 லிட்

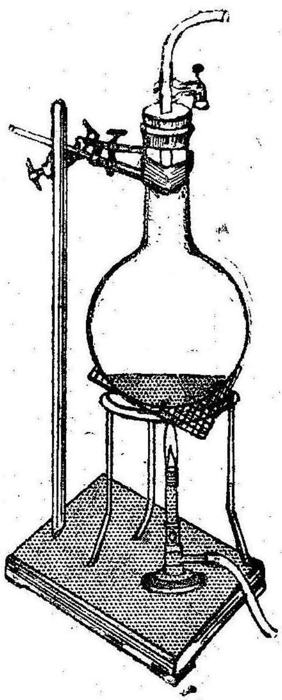
1. volumetric method
2. ammonia
3. sulphur dioxide
4. carbon dioxide

டர் நீரகத்தின் நிறை (0·09 கி) ஆகும். ஆதலால், கரியிருதீயதையின் ஆவிச்செறிவு $= \frac{நி_1}{0{\cdot}09}$

ஒரு வாயுவின் அணுக்கட்டு நிறைக்கும், அதன் ஆவிச்செறிவுக்கும் ஏதாவது தொடர்பு உண்டா? கரியிருதீயதையின் அணுக்கட்டு நிறை என்ன?

19. ஒரு லிட்டர் அளவுள்ள காற்றின் நிறை.

250 மி. லி. அளவுள்ள [1]வட்டக்குடுவை ஒன்றில் இறுக்கமாக மூடும் ஒரே துளையுள்ள ரப்பர்த் தக்கையையும்,



படம். 16
ஒரு லிட்டர் காற்றின் நிறை.

துளையில் ஒரு சிறு பளிங்குக் குழாயையும் பொருத்து. குட்டை

1. round bottommed flask

யான ஒரு ரப்பர்க் குழாயைச் சொருகி, வேண்டும்போது குடுவைக்குள் காற்றுப் போக்குவரத்தில்லாதிருக்கும்படி மூட ஒரு ரப்பர்க் குழாய் இறுக்கியையும் எடுத்துக்கொள். இச்சிறு ஆய்கருவி சரியானபடி காற்றிறுக்கமாக இருக்கிறதா என்று சோதனை செய்.

தக்கையை நீக்கிச் சுமார் 30 மி. லி. நீரைக் குடுவைக்குள் ஊற்றி, ஒன்றிரண்டு [1]கண்ணறையுள்ள ஓட்டுத்துண்டுகளையும் போட்டு, தக்கையை விடுகுழாய் முதலியவற்றுடன் நன்றாக அழுத்தி வை. பிறகு அக்குடுவையை ஒரு தாங்கியில் உறுதியாக இறுக்கி அதன் கீழே அதைத் தொடும்படியாக ஒரு கம்பி வலையை முக்காலியின்மேல் வை. (படம் 16). ஒளியிலா புன்சன் சுடர்கொண்டு குடுவையிலிருக்கும் நீரை வேகமாகக் கொதிக்க வை.

ஆய்கருவியிலிருந்து காற்று முழுவதும் வெளியேறிய பிறகு (8—10 நிமிடங்களுக்குப் பிறகு) ரப்பர்க் குழாயின் நுனிக்கருகில், இறுக்கியால் மூடி, அதே சமயத்தில் புன்சன் அடுப்பையும் எடுத்துவிடு. சில சமயங்களில், குடுவைக்குள் ஆவி அமுக்கம் அதிகப்பட்டு, மூடி தூக்கி யெறியப்படும்படி நேரிடும். தக்கை நன்கு பொருந்தியிருப்பின் அவ்விதம் நேரிடாது.

குடுவையும் எஞ்சிய நீரும் குளிர்ந்த பிறகு (ஆய்கருவி காற்றிறுக்கமாக இருப்பின் ரப்பர்க் குழாய் ஒடுங்கி விழுந்திருக்கும்.) முறுக்கிய நூல்கொண்டு குடுவையைக் கட்டித் துலையின் [2]மிதிவளையில் தொங்கவிட்டு நிறு. இறுக்கியைத் தளர்த்திக் காற்றைக் குடுவைக்குட் புகவிடு. காற்று ஒலியுடன் வேகமாகக் குடுவைக்குட் புகும். சிறிது நேரம் காத்திருந்து இறுக்கியால் மூடி மறுபடியும் நிறு. கூடிய நிறையே (நி கி.) உள்ளே புகுந்த காற்றின் நிறை.

---

1. pieces of porous tiles 2. stirrup

குடுவையில் எஞ்சி நிற்கும் நீரை அளவுபடியில் ஊற்றி, அதன் பருமத்தை ($ப_1$ மி. லி.)க் குறித்துக்கொள். குடுவை நிறைய நீரை நிரப்பி, நன்ருக ரப்பர்த் தக்கையை அழுத்து; விடுகுழாயும் நீரால் நிரப்பப்பட்டுச் சிறிதளவு நீர் வழிந்தோடும். இப்பொழுது ரப்பர்க் குழாயை, முன்போல அதே இடத்தில் இறுக்கியால் மூடிக் குடுவையையும், விடுகுழாயையும் ஒரு உலர்ந்த துணியால் துடை. பின்பு இறுக்கியைத் தளர்த்தி, அப்புறப்படுத்திப் பதனமாக ரப்பர்த் தக்கையை எடுத்தால், விடுகுழாயிலிருக்கும் நீரும், குடுவைக்குட் புகும். முன் போல், அளவுபடி கொண்டு, குடுவையிலிருக்கும் நீரின் பருமத்தைத் தெரிந்துகொள். அது $ப_2$ மி. லி. வாக இருக்கட்டும்.

($ப_2—ப_1$) மி. லி. குடுவைக்குட் புகுந்த காற்றின் பருமம் ஆகும். பவன அமுக்கத்திலிருந்து நீராவி அமுக்கத்தைக்கழித்துக் காற்றின் அமுக்கத்தைத் தெரிந்துகொண்டு தி. அ. அ. வில் அதன் பருமத்தைக் கணக்கிடு. அந்தப்பருமம் ப. மி. லி. என்று வைத்துக்கொள்வோம்.

தி அ. அ. வில் ப. மி. லி. பருமமுள்ள காற்றின் நிறை நி கி.

$$\therefore 1 \text{ லிட்டர் } (1000 \text{ மி லி.}) \text{ காற்றின் நிறை} = \frac{நி \times 1000}{ப} \text{கி.}$$

கேள்விகள் :—

1. ஏன் நீராவி அமுக்கத்தை இங்கே கழிக்கவேண்டும்?

2. இந்தச் சோதனையில் பிழைகள் வரக்கூடிய இடங்களைக் காட்டு.

குறிப்பு :—நீரில் கரையாத அல்லது மிகச் சிறிதளவு கரையும் வாயுக்களின் ஆவிச்செறிவையும் இம்முறையால் நிர்ணயிக்க இயலும். எடுத்துக்காட்டாக நீரகம், [1]காலகம், [2]கரிவொருதியதை, [3]மீதேன் முதலிய வாயுக்களின் ஆவிச்செறிவை நிர்ணயிக்க இம்முறையை உபயோகிக்கலாம்.

---

1. nitrogen
2. carbon monoxide
3. methane

கிளை 7

நீரகம்

20. (1) கீழ்ச் சொல்லப்பட்ட [1]பொன் வகைகளை, பல வேறு சோதனைக் குழாய்களில், சிறிதளவு எடுத்துக்கொண்டு நீர்த்த நீரப்பாசிகக் காடியைச் சிறிதளவு ஊற்றி, உண்டாகும் [2]எதிர்வினையை நோக்கு :—

[3]நிலவியக் கம்பி அல்லது நாடா, [4]பொரிநாகம், [5]அலுமினியக் கடைசல்த் துண்டுகள் அல்லது வெட்டின கம்பித் துண்டுகள் (0·5 மி. மீ.), பொரி ஈயம், செம்புக் கடைசல்த் துண்டுகள். குளிர் நிலையில் வினை உண்டாகாவிடின், கலவைகளைக் கொதிக்க வைத்து பார். சோதனைக் குழாயைச் சுடரிலிருந்து எடுத்த பிற்பாடு, வெகுநேரம் வரைக்கும், வாயு (நீரகம்) வெளிச் செல்வதால் ஏற்படும் [6]நுரைத்தல் இருக்கும். நீரகவாயு வேகமாக வெளிவரின், [7]எரியுங் கொள்ளி ஒன்றைக் குழாயின் வாயில் காட்ட, அவ்வாயு பற்றி எரிவதுடன் ஒரு சிறு [8]வெடி ஒலியும் உண்டாகும்.

குளிர் நிலையிலாவது அல்லது கொதிக்கவைத்த பிறகாவது, நீர்த்த நீரப்பாசிகக் காடியுடன் சில பொன் வகைகள் எதிர்வினை செய்யாவிடின், அடர் நீரப்பாசிகக் காடியோடு இரு நிலைகளிலும் எதிர்வினை ஏற்படுகிறதாவென்று பார்.

எல்லாப் பொன் வகைகளும் நீரப்பாசிகக் காடியுடன், நீரகத்தைக் கொடுக்கின்றனவா ? பொன் வகைகளின் வினைமை வரிசைப்படி அவைகளின் பெயர்களை எழுது ; எதிர் வினைகளை விளக்கச் சமன் பாடுகளை எழுது.

---

1. metals.
2. reaction.
3. magnesium wire or ribbon.
4. granulated zinc.
5. aluminium turnings or wire.
6. effervescence.
7. burning splinter.
8. explosion.

(2) [1]உவரம், சாம்பரம், [2]சுதையம், [3]உவர இரசக்கட்டு முதலியவைகள் நீருடன் எவ்விதமாக எதிர்வினை செய்கின்றன வென்று ஞாபகப்படுத்திக்கொள். [4]உவர நீரகத்தியதையும் சாம்பர நீரகத் தியதையும் சிறிதளவே நீரிற்கரையும். நிலவியமும், அலுமினியமும் கடுமையாக நீருடன் எதிர்வினை செய்யக் கூடும். ஆனால் அவைகள் நீருடன் எதிர்வினை செய்வதால் அவைகளின் பரப்பின்மேல் உண்டாகும் நீரகத்தியதையின் பட்டை நீரில் கரையாததோடு, கெட்டியாகப் பற்றிக்கொண்டு, அப்பொன் வகைகள் எதிர்வினை செய்யாமற்செய்துவிடும். இப்பட்டை அநேகமாக [5]ஒரு அணுக்கட்டுப் பருமனே இருக்கும். இம்மிக மெல்லிய பட்டையானது, [6]செப்பனிட்ட பொன் வகைகளின் ஒளியை [7]மீட்கும் தன்மையைக்கூடச் சில சமயங்களில் குறுக்கிட்டு அழிக்காதிருப்பினும், அப்பொன் நீருடன் எதிர்வினை செய்வதை மட்டும் தடுத்துவிடும்.

(3) சுமார் 1" நீளமுள்ள சுத்தமான நிலவிய நாடாவை ஒரு சோதனைக் குழாயில் எடுத்து, அதனுடன் சுமார் 2 மி.லி. வடி நீரைச்சேர். காணக்கூடிய வினை ஏதாவது இருக்கிறதா? இப்பொழுது சில துளிகள் அடர் [8]நவச்சியப் பாசிதைக் கரையத்தையாவது அல்லது அவ்வுப்பையாவது சேர்க்க, நுரைத்தல் வேகமாக உண்டாவதைப்பார். நிலவியநாடாவின் பரப்பில் ஒட்டியிருக்கும் நிலவிய நீரகத்தியதைப் பட்டை, நவச்சியப் பாசிதைக் கரையத்திற் கரையும். வெளிவரும் வாயுவில் நீரகம் இருக்கிறதாவென்று எப்படிச் சோதனை செய்வாய்? சிறிது நேரங்கழித்து வேறு என்ன வாயுவை, முகர்ந்து அறிகிறாய்? நனைந்த [9]செந்தாள் கொண்டு சோதனைக் குழாயின் வாயில் வரும் மற்றொரு வாயுவைச் சோதனை செய். விளக்கு.

---

1. sodium.
2. calcium.
3. sodium amalgam.
4. sodium hydroxide.
5. mono molecular layer.
6. polished.
7. reflecting property.
8. ammonium chloride.
9. red litmus paper.

(4) ஏறத்தாழ 1″ நீளமுள்ள சுத்தமான அலுமினியக் கம்பியை இரண்டு மூன்று தடவை மடித்து, ஒரு சுத்தமான சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக்கொள். சிறிது நீரைச் சேர்த்து, வினை உண்டாகிறதாவென்று பார்.

முன் சொல்லியபடி [20 (2)ல்] ஒரு அணுக்கட்டுப் பருமனுள்ள நீரகத்தீயதைப் பட்டைகூட, பொன் நீருடன் எதிர் வினை செய்வதைத்தடுக்கும். நீரை வெளியே ஊற்றிவிட்டு, உவர நீரகத்தீயதைக் கரையத்தைச் சேர்த்துச் சூடு செய். [சூடான உவர நீரகத்தீயதைக் கரையம் அலுமினிய நீரகத்தீயதையைக் கரைக்கும்.] இப்பொழுது ஏதாவது எதிர்வினை உண்டாகிறதா? எதிர் வினையை விளக்கச் சமன்பாடு எழுது.

(5) சுத்தமான நாகக்கடைசல்த் துண்டுகளையும், சிறிதளவு அடர் உவர நீரகத்தீயதைக் கரையத்தையும், ஒரு சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக்கொண்டு, 20 (4)–வது சோதனையைத் திரும்பச் செய். விளக்கிக் காட்டு.

(6) [1]அலுமினிய இரசக்கட்டு

ஏறத்தாழ 1″ நீளமுள்ள, மடிக்கப்பட்ட அலுமினியக் கம்பியை ஒரு சீனக்கிண்ணத்தில் போட்டுச் சிறிதளவு [2]இரசகப் பாசிதைக் கரையத்தை ஊற்று. சில நொடிகளுக்குப் பிறகு, அலுமினியக் கம்பியைக் குறட்டினால் எடுத்துக் குழாய்நீர், வடிநீர் முதலியவைகளில் கழுவி, சுமார் 2 மி. லி. வடிநீர் உள்ள சோதனைக் குழாயில் போடு. இப்பொழுது ஏதாவது எதிர்வினை உண்டாகிறதா?

சிறிது நேரம் வரை பொறுத்துப் பிறகு எதிர்வினை கடுமையாக உண்டாகும் வரை அச்சோதனைக் குழாயைச் சூடு செய். வெண்மையாக உண்டாகும் திண்மப் பொருள் என்ன? நீலத்தாள், செந்தாள் ஆகியவைகளைக்கொண்டு சோதனைக் குழாயி

1. aluminium mercury couple
2. mercuric chloride

னுள்ள நீர்மத்தைச் சோதனை செய். தனித்தனியே அலுமினியமும், இரசமும் நீரோடு எதிர்வினை செய்யாமலிருப்பதால் இந்தச் சோதனை 20 (3) ஐக். காட்டிலும் வேடிக்கையாயிருக்கும்.

குறிப்பு:— [1]நாக இரசக்கட்டு

இரசத்தையும், நாகத்தையும் ஒரு பெரிய சீனக்கிண்ணத்தில் எடுத்து, நீராவி அடுப்பில் சூடு செய்து, கிளர, நாக இரசக்கட்டு உண்டாகும். நாகத்தின் விகிதத்திற்கேற்ப, இந்த நாக இரசக்கட்டு திண்மமாகவோ அல்லது நீர்மமாகவோ இருக்கும். [2]மின்மட்ட வரிசையில் நாகம், அலுமினியத்துக்குப் பின் வருவதால், நாக இரசக்கட்டு, நீரால் தாக்கப்படாமலிருப்பதுடன், நீர்த்த கந்தகக்காடியுடனும் எதிர்வினை செய்யாமலிருக்கும். ஆனால் ஏதாவது [3]தீயகியூட்டியுடன் கலக்கப்பட்டால் [4]தீயகங் குறைப்பானாக நாக இரசக்கட்டு உபயோகப்படும். ஆய்கூடத்தில் பருமையறிபகுப்பில் [5]'ஜோனின் தீயகங் குறைக்குங் கருவி'யில் [6]அயகக்கூட்டுகளை [7]அயசக்கூட்டுகளாக மாற்றுவதற்கு நாக இரசக் கட்டைத் தற்காலத்தில் நாம் உபயோகிக்கிறோம்.

(7) ஒரு மாசற்ற [8]பொரிநாகத்துண்டைச் சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக்கொண்டு சுமார் 2 மி.லி. நீர்த்த கந்தகக் காடியை அதில் ஊற்று. ஏதாவது எதிர்வினை இருக்கிறதா? செப்பகக்கந்தகைக் கரையத்தில் இரண்டொரு சிறு துளிகள் சேர்த்தவுடன் எதிர்வினை யுண்டாவதைப் பார். செப்பகக் கந்தகையின் சேர்க்கையால் ஏற்பட்ட இலேசான நீல வர்ணமும் வெகு விரைவாக மறைவதைப்பார். நாகத்தின் பரப்பின் மேல் என்ன படிந்திருக்கிறது? எஞ்சுங் கரையத்தை வடிகட்டி, [9]அடரச்செய்து, [10]படிகமாக்கிப் பார். விளக்கிக் கூறு.

1. zinc mercury couple
2. electro-potential series
3. oxidising agent
4. reducing agent
5. Jone's reductor
6. ferric compounds
7. ferrous compounds
8. granulated zinc
9. concentrate
10. crystallise

21. (1) [1]பிறக்கிற நீரகம்

கிப்பரின் நீரகக் கொடுகலத்திலிருந்து சுத்தமான நீரகத்தைக் காடிசேர்த்த சாம்பரப் பரமங்கனகைக் கரையத்தினுட் செலுத்து. [சோதனைக் குழாயில் [2]பதின்னெறிச் சாம்பரப் பரமங்கனகைக் கரையத்தை இரண்டொரு சொட்டு விட்டுக் கொண்டு, சுமார் 2 மி. லி. நீர்த்த கந்தகக்காடி சேர்.] [3]இரோசாச் சிவப்பு நிறமுள்ள நீர்த்த பரமங்கனகைக் கரையத்தின் நிறத்தில் மாறுதல் ஏதாவது உண்டாகிறதா? விடு குழாயை எடுத்துவிட்டுச் சில சிறு நாகத்துண்டுகளைச் சேர்த்து, அடிக்கடி கரையத்தை ஆட்டிக்குலுக்கிக்கொண்டிரு. கரையத்தின் நிறத்தில் ஏதாவது மாறுதல் தெரிகிறதா? விளக்கிக் கூறு.

(2) முன்போல நீரகத்தை காடிசேர்த்த சாம்பர [4]அயகக் கந்தகைக் [5](அயகச்சீனயம்) கரையத்தினுட் சில நிமிடங்கள் செலுத்து. முன்போல மிகுதியாக நீர்த்த சாம்பரப்பரமங்கனகைக் கரையந் தயார் செய்து மேற்குறிப்பிட்ட அயகச்சீனயக் கரையத்திற் சிறிதளவு பரமங்கனகைக் கரையத்துடன் சேர். இலேசான சிவப்பு நிறத்தில் மாறுதல் ஏதாவது இருக்கிறதா?

முன் சொல்லிய சோதனையில் நீரகஞ் செலுத்துவதற்குப் பதிலாக அயகச்சீனயக் கரையத்திற் சில நாகத் துண்டுகளைப் போட்டுக் காடிசேர்த்து இலேசாகச் சூடு செய்து குலுக்கு. சிறிது நேரங்கழித்து சோதனைக் குழாயிலிருக்குங் கரையத்தைக் குழாயடியில் குளிரச் செய்து, கவனமாகக் கரையத்தை மாத்திரம் தெளிய வைத்து இறுத்து (இயலாது போயின் வடிகட்டி), மற்றொரு சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக்கொள். இப்பொழுது பரமங்கனகைக் கரையத்தைச் சேர். நிறம் அழிகிறதா? விளக்கு.

22. நீரகத்தின் ஆவிச்சேறிவு. [சோதனைகள் 17,19 ஆகியவைகளைப் பார்க்க.]

---

1. nascent
2. decinormal
3. pink
4. ferric sulphate
5. ferric alum

கிளை 8

நீர், [1]நீருடைமிகள், [2]நீரகப்பரதீயதை.

23. [3]உவரப்பாசிதையின் [4]கரைதிறன்

(1) ஒரு முகவையில் சுமார் 40 மி.லி. வடிநீரை ஊற்றிக் கொண்டு, சுமார் 25 கி. பொடிசெய்த சுத்தமான உப்பையும் எடுத்துக்கொள். கரையத்தைச் சுமார் 45° ச வரை சூடு செய்து, ஒரு பளிங்குத் தடியால் நன்கு கலக்கு. இப்படிச் சில நிமிடங்கள் செய்ய, உயர்நிலை அனற்பதனுக்குத் தக்கபடி. கரையம் [5]தெவிட்டாது போயினும், ஆய்கூடத்தின் அனற்பதனில் (25° — 30° ச) தெவிட்டுவதற்கு எவ்வளவு நிறையுள்ள உப்புத் தேவையோ, அதற்கு அதிகமாகவே உப்பு நீரிற் கரைந்திருக்கும்.

கரையத்தை நன்கு குளிரச்செய்து, வடிகட்டி (0°–100°ச) [6]அனற்பதனிகொண்டு, கரையத்தின் அனற்பதனை அளந்து, சுமார் இரண்டு நிமிடநேரம் அது ஏற்றத்தாழ்வில்லாமல், ஒரே அனற்பதனைக் காட்டும்போது, ஒரு குறுங்குழலின் உதவியால் சுமார் 10 மி.லி. அளவு கரையத்தை அளந்து, நிறைகண்ட சீனக்கிண்ணத்தில் ஊற்றிக்கொண்டு மறு முறையும் அதன் நிறையைக் கண்டுபிடி. மிகுதி நிறையே அதிலுள்ள [7]தெவிட்டிய உப்புக்கரையத்தின் நிறை. கிண்ணத்தைச் சுடு காற்றடுப்பின் உதவியால் (படம் 12), ஒரு கம்பி வலைக்குப் பதிலாக இரு கம்பி வலைகளை உபயோகப்படுத்தியோ, அல்லது புன்சன் அடுப்பைக் கையிலே ஏந்தி, கம்பி வலைமீது சுடர் படாது, சூடான காற்றை மட்டுஞ் செலுத்தியோ கவனமாகச் சூடு செய். இப்படிச் சூடு செய்வதில் கொந்தளிப்பே யிருக்காது.

---

1. hydrates
2. hydrogen peroxide
3. sodium chloride
4. solubility
5. though it will not be saturated
6. thermometer
7. saturated

[1]பளிங்குச் சில்லியால் மூடவுந் தேவையில்லை. நீர் முழுதும் ஆவியாகப் போன பிறகு, உலர்ந்த உப்பு மிகச்சிறிய [2]படிகங்களாக இருக்கும். அப்பொழுது அதே ஆய்கருவியில் கடுமையாகச் சூடு செய். [3]படிகமாக்குதல் மூலம் உண்டாகும் பெரிய படிகங்கள் சூடு செய்யும்போது வெடிப்பதுபோல், சுமார் அரைமணி நேரத்திற்குள் ஆவியாக்கல் மூலம் கிடைக்கும் மிக நுட்பமான உப்புப்படிகங்கள், சூடு செய்யும்போது வெடிக்கமாட்டா. குளிரச்செய்து கிண்ணத்தை நிறு. ஒரே நிறை கிடைக்கும் வரை மறுபடியுஞ் சூடு செய்து பின்பு குளிரச்செய்து நிறு.

உன்னுடைய முடிவுகளைக் கீழ்க்கண்டவாறு அட்டவணை செய் :—

சீனக்கிண்ணத்தின் நிறை	நி கி.
சீனக்கிண்ணம் + கரையம்............நிறை	$நி_1$ கி.
∴ கரையத்தின் நிறை	$(நி_1 - நி)$ கி.
கிண்ணம் + உப்பு............நிறை	$நி_2$ கி.
∴ உப்பின் நிறை	$(நி_2 - நி)$ கி.
அனற்பதன்	அ° ச.

$(நி_1 - நி)$ கி. நிறையுள்ள கரையத்தில் தெவிட்டும்படியாகக் கரைந்த உப்பின் நிறை $= (நி_2 - நி)$ கி............(1)

நீரின் நிறை .... $= (நி_1 - நி) - (நி_2 - நி)$ கி.

$= (நி_1 - நி_2)$ கி.

$(நி_1 - நி_2)$ கி. நிறையுள்ள நீரில் $(நி_2 - நி)$ கி. நிறையுள்ள உப்புக் கரைந்திருக்கிறது.

∴ 100 கி. நீரில் $\frac{(நி_2 - நி) \times 100}{(நி_1 - நி_2)}$ கி. உப்புக் கரைந்திருக்கிறது.

இதுவே ஆய்கூடத்தின் அனற்பத (அ° ச)னில் உப்பின் கரைதிறன்.

---

1. watch glass
2. crystals
3. crystallisation

மேலும், சமன்பாடு (1)லிருந்து (அ°ச.)வில் 100 மி.லி. அளவுள்ள தெவிட்டிய கரையத்தில் எவ்வளவு உப்புக்கரைந்திருக்கிறதென்று கணக்கிடு. சௌகரியத்தை உத்தேசித்து, பருமையறி பகுப்பில் (இந்நூலில் இரண்டாம் பகுதியைப் பார்க்க) கரையம் தெவிட்டியிருப்பினும் அல்லது தெவிட்டாதிருப்பினும் ஒரு குறிப்பிட்ட பருமையளவுள்ள கரையத்தில் எவ்வளவு உப்புக் கரைந்திருக்கிறது என்று மதிப்பிடுவது வழக்கம்.

(2) ஒரு சிறு பளிங்குச் சில்லியில் கீழ்க்கண்ட கூட்டுகளைத் தனித்தனியே எடுத்துத் [1]தூரவெளியில் வைத்துச் சிறிது நேரங் கழித்துப்பார்:—நீரற்ற சுதையப்பாசிதை, உவர நீரகத்தீயதை, நீரற்ற அயகப்பாசிதை, [2]நீருடை உவரக் கரிகை, நீருடை நிலவியக்கந்தகை. கடைசியில் சொல்லிய இரண்டு உப்புக்களையும், சில நாட்கள் கழித்துப் பார்க்கலாம்.

(3) ஒரு சோதனைக் குழாயில் நீருடைச் செப்பகக்கந்தகையை எடுத்துக்கொண்டு, குழாயை மட்டமான நிலையிலிருந்து வாய்ப்பக்கம் சிறிது சாய்த்து வைத்துக்கொண்டு, சூடு செய். குழாயின் குளிர்ந்த பாகங்களில் (அதன் வாயோரம்) என்ன [3]சுருங்கிச் செறிகிறது என்றும், அதை நீலத்தாள் கொண்டும் சோதி. குழாயைக் குளிரச்செய்து, எஞ்சிய வெண்மையான உப்பை, நீரால் நனை. நிறத்தின் மாறுபாட்டைக் கவனி. இதே சோதனையை [4]நீருடைக் கோபாலப் பாசிதைப் படிகங்களை எடுத்துக்கொண்டு செய்து பார்.

(4) ஒரு சிறிய செப்பகக் கந்தகைப் படிகத்தை ஒரு சோதனைக் குழாயில் எடுத்து, சுமார் 2 மி.லி. அடர் கந்தகக் காடி சேர்த்துச் சூடு செய். (எச்சரிக்கை!) காடியினுள் படிகம் வெடித்துச் சிதறும்போது உண்டாகும் ஒலியைக் கவனி. உண்டாகும் வெண்மை நிறமான [5]பொடி என்ன? விளக்கு.

---

1. expose to atmosphere
2. hydrated sodium carbonate
3. condenses
4. hydrated cobalt chloride
5. powder

(5) ஒரு சிறு [1]தென்னையோலைக் குச்சியை எடுத்துக் கோபாலப் பாசிதைக் கரையத்தில் தோய்த்து, அதனால் ஒரு காகிதத்தில் எழுது. எழுத்துக்கள் உலர்ந்த பிறகு, தெளிவாகத் தெரிகின்றனவா? இப்பொழுது, காகிதத்தை வெப்பக் காற்றடுப்பின் மேல் வைத்துச் சூடு செய். பிறகு அதைக் கீழே வைத்துச் சிறிது நேரங் கழித்துப்பார். நீ பார்க்கும் மாறுபாடுகளை விளக்கிக் கூறு.

24. கீழ்க்கண்ட உப்புப் படிகங்களைத் தனித்தனியே பொடியாக்கி, வெவ்வேறு சோதனைக் குழாய்களை மட்டமாக வைத்துக்கொண்டு சூடு செய்:— [2]பாரியப்பாசிதை இருநீருடையி, சாம்பரக்காலகை, செப்பகப்பாசிதை இருநீருடையி, உவரக்கரிகை பதின்நீருடையி, சாம்பர இருகுருமிகை, நிலவியக்கந்தகை எழுநீருடையி. சூடு செய்யும்போது உண்டாகும் எதிர்வினைகளைக் கூர்ந்து கவனி. சோதனைக் குழாய்களை, இலேசாகக் கவிழ்த்து, நீர் வெளியில் வழிந்தால், அந்நீரைப் [3]பாசித்தாள்கள்கொண்டு சோதனை செய். படிகங்களாக இருப்பவை எல்லாம் நீருடை உப்புக்களா?

25. நீரின் [4]திரைமை (வன்மை)

(1) ஒரு சோதனைக் குழாயில் சுமார் 2 மி.லி. தெளிவான [5]சுண்ண நீரை (சுதையநீரகத்தீயதைக் கரையத்தை) எடுத்துக் கொண்டு, கரியிருதீயதையை, முதலில் கிடைக்கும் வெண்மையான படிகை கரைந்து, கரையம் மறுபடி தெளிவாகும் வரை, அதனுட் செலுத்து. கரையத்தைச் சிறிது நேரங் கொதிக்க வைத்து, வடிகட்டு. கொதித்ததினால் ஏற்பட்ட படிகை என்ன பண்டம்? வடிகட்டிய நீர்மத்தில் ஏதாவது சுதைய உப்பு இருக்கிறதாவென்று எப்படிச் சோதிப்பாய்?

(2) i. வடிநீர், ii. குழாய் நீர், iii. அதிகமாக [6]நீர்த்த சுதையப்பாசிதைக் கரையம், iv. நீர்த்த நிலவியக்கந்தகைக்

1. splinter
2. barium chloride dihydrate
3. litmus papers
4. hardness
5. lime water
6. diluted

கரையம் முதலியவைகளில், தயாரித்து வைத்துள்ள [1]நுரைக் கட்டிக் கரையத்திற் சில துளிகள் சேர்த்துக் குலுக்கிக் கலக்கு. குழாயின் வாயைக் கட்டைவிரலால் மூடிக் குலுக்குவது நலம். இந்நீர்மங்களில் எவை சுலபமாக [2]நுரைக்கின்றன? ii, iii, iv நீர்மங்களில் படிகை உண்டாகக் காரணம் என்ன?

26. [3]படிகநீரின் அளவை மதிப்பிடல்

ஒரு வெண்களிக் [4]குகையை மூடியுடன் நிறுத்துக்கொள். குகைக்குள் (0·5 — 0·6 கி.) உவரக்கரிகைப் படிகங்களை எடுத்துக்கொண்டு மறுபடியுஞ் சரியாக நிறு. குகையை, அலுமினியக் கூம்பின் (படம் 12) மேலிருக்கும் [5]தீக்களி முக்கோணத்தின்மேல் வைத்துக் குகை மூடியால் பாதியளவு மூடிச் சூடு செய். சூடு செய்ய, இவ்வுப்பு படிகநீரிலேயே உருகுகின்றது. நீர் முழுமையும் போன பிறகு, முக்காலியில் வைத்து, தீக்களி முக்கோணத்தை மாத்திரம் உபயோகித்து, குகையை மூடியால் கிட்டத்தட்ட முழுமையும் மூடி, ஒளியிலா புன்சன் சுடரால் நேராகவே சூடு செய். சிறிது இடைவெளி, எஞ்சிய நீரைப் போக்குவதற்கு, உதவும்; குளிரச்செய்து நிறு. நிறை வேறுபாடு வராதிருக்கும் வரை குகையைச் சூடுசெய்து குளிரச்செய்து நிறு.

கீழ்க்கண்டபடி அட்டவணை தயார் செய் :—

குகை + நீருடை உவரக்கரிகை.......நிறை	
குகை மாத்திரம்........நிறை	
நீருடை உவரக்கரிகை........நிறை	$நி_1$ கி.
குகை + நீரற்ற உவரக்கரிகை........நிறை	
குகை மாத்திரம்......நிறை	
நீரற்ற உவரக்கரிகை நிறை	$நி_2$ கி.

மேற்கண்ட ஆதரவுகளிலிருந்து நீருடை உவரக்கரிகையிலிருக்கும் படிகநீரின் நூற்றுவீதத்தை (%) க் கணக்கிடு.

---

1. soap
2. form lather
3. water of crystallisation
4. crucible
5. fire clay triangle

27. கீழ்க்கண்ட நீருடை உப்புக்களில் உள்ள படிகநீரின் நூற்றுவீதத்தை மதிப்பிடு:—நீருடைப் பாரியப் பாசிதை, நீருடை நிலவியக் கந்தகை, நீருடைச் சுதையக் கந்தகை.

28. [1]நீரகப்பரதீயதை

(1) சுமார் 1 கிராம் உவரப்பரதீயதையை ஒரு பளிங்குக் [2]கரண்டியால் சிறிது சிறிதாக எடுத்து, முகவையிலிருக்கும் சுமார் 60 மி.லி. குளிரவைத்த வடிநீரில் தூவு. (உவரப்பரதீயதை ஒரு ஆற்றல்மிக்க [3]தீயகியூட்டி; அதைக் கையாலும், மற்ற கரிமப்பொருள்களால் செய்யப்பட்ட கரண்டிகளாலும் எடுக்கக்கூடாது.) இரண்டொரு பனிக்கட்டிகளைப்போட்டுக் கரையத்தைக் குளிரச்செய்து, பிறகு சிறிதளவு, சிறிதளவாக நீர்த்த நீரப்பாசிகக் காடியை ஊற்றிப் பாத்திரத்தைக் கையில் எடுத்து, சுழற்றிக் கலக்கு. நீலத்தாள்கொண்டு சோதனை செய்து கரையங் காடியாக வரும் வரை நீர்த்த நீரப்பாசிகக் காடி சேர். நீரகப்பரதீயதையைத் தவிர வேறு என்ன பொருள் உண்டாகிறது? சமன்பாடுகளின் மூலமாய் எதிர் வினைகளை விளக்கு. இந்தக் கலவையிலிருந்து நீரகப்பரதீயதை நீர்க்கரையத்தை மட்டும் எவ்விதமாகப் பிரிப்பாய்? உவரப் பரதீயதை நீரோடு எதிர்வினை செய்வதற்கும், நீர் உவரப் பரதீயதையோடு எதிர்வினை செய்வதற்குமுள்ள வேறுபாடுகளை ஞாபகப்படுத்திக்கொள்.

(2) 2—3 கி. பாரியப் பரதீயதையை நன்கு பொடி செய்து, சிறிது சிறிதாக, 10—12 மி.லி. குளிரவைத்த நீர்த்த கந்தகக்காடியில் தூவிக் கலக்கு. சிறிது நேரங் காத்திருந்து வடிகட்டு.

குறிப்பு:—[4]காடிநீர்க் கரையங்கள் தயாரிப்பதற்குப் பொதுவாகக் கையாளும் முறைகளில் முக்கியமானது இது ஒன்று. [5]கரிமக்காடி, [6]கரிமமில்காடி ஆகியவைகளின் நீர்க்கரையங்கள் பலவற்றை அவைகளின் பாரிய, சுதைய உப்புக்களிலிருந்து இச்சுலபமான முறையில் தயார் செய்யலாம்.

---

1. hydrogen peroxide
2. spatula
3. oxidising agent
4. aqueous solution of acids
5. organic acid
6. inorganic acid

சோதனை 28 (1) அல்லது (2)ல் தயாரித்த நீரகப்பர தீயதைக் கரையத்தை உபயோகித்துக் கீழ்க்கண்ட சோதனைகளைச் செய்.

(3) ஒரு சோதனைக் குழாயில் சிறிதளவு எடுத்து, ஒரு சிட்டிகை மங்கனயிருதீயதையைத் தூவு. கொந்தளிப்பைக் கவனமாக நோக்கி, செந்தணிக்குங் குச்சியால் வெளிவரும் தீயகத்தைச் சோதனை செய். இங்கே, மங்கனயிருதீயதை [1]கடுவினை ஆக்கியாகும். புலனாகும் மாறுதல் ஏதாவது உண்டாகிறதாவென்று பார். இந்தக் கடுவினை நிகழ்வுக்கு [2]அதிகக் காடி சேர்க்கப்படாமல், நீரகப்பரதீயதை நடுநிலையாக இருப்பது நல்லது; அப்படி இல்லாவிட்டால் மங்கனயிருதீயதை கரைந்துவிடும். நடுநிலையாக இல்லாமல் [3]காரங்கலந்த கரையமாக இருப்பின், நீரகப்பரதீயதை தானாகவே சிதைந்து கடுவினையாக்கியில்லாமலேயே நீராகவும் தீயகமாகவும் மாறிவிடும்.

(4) ஏறக்குறையச் சமபருமமுள்ள நீரகப்பரதீயதைக் கரையத்தையும், நீர்த்த கந்தகக் காடியையும் (ஒவ்வொன்றும் 5 மி.லி.) ஒரு பெரிய சோதனைக்குழாயில் கலந்து, சாம்பரப்பர மங்கனகைக் கரையத்தைத் துளித்துளியாக விட்டுக் குலுக்கு. முன்போல வெளிவரும் வாயுவை ஒரு எரிகொள்ளி கொண்டு சோதனை செய். சமன்பாடுகளுடன் எதிர்வினைகளை விளக்கு.

(5) சாம்பர [4]ஊதிதைக் கரையத்திற் சில துளிகளுடன் இரண்டொரு சொட்டு நீரகப் பரதீயதைக் கரையத்தையும் 1 மி. லி. புதிதாகத் தயாரித்த [5]மாக்கூர் நீர்க்கரையத்தையுஞ் சேர். இந்த எதிர்வினையைக் [6]கிளர்வதற்குச் சிறிது நேரம் வேண்டியிருப்பதைப் பார். (எதிர்வினை ஏற்பட்டவுடன் திடீரெனக் கரையம் ஆழ்ந்த நீல நிறமாக மாறும். தனி [7]ஊதிதமும் மாக்கூருஞ்சேர்ந்து உண்டான ஒரு கூட்டின் நிறமே அது.

---

1. catalytic agent
2. excess of acid
3. alkaline solution
4. iodide
5. aqueous solution of starch
6. for inducing
7. iodine

அப்பொருள் எளிதில் சிதைந்து ஊதிதத்தையும் மாக்கூரையுங் கொடுக்கும். மிக நுண்ணிய அளவு தனி ஊதிதங் கரையத்தி லிருப்பினும் அதைச் சுலபமாகக் கண்டுகொள்ளத்தக்க சோதனை இது.) இங்கே, நீரகப்பரதீயதையின் எந்தப்பண்பு தெரிகிறது ?

குறிப்பு :—சுமார் 1 கி. அரிசி மாவையாவது, உருளைக்கிழங்கு மாவையாவது நீருடன் சேர்த்துப் பசையாய்ச் செய்துகொள். 450 மி. லி. முகவையில் சுமார் 100 மி.லி. அளவு வடிநீரை எடுத்துக் கொதிக்கவை. கொதிக்கும்போது மேற்குறிப்பிட்ட பசையைச் சிறிது சிறிதாக முழுவதுஞ் சேர்த்துச் சுமார் 1 நிமிடம் வரை கொதிக்கவைத்துக் குளிரவிடு. இதுவே மாக்கூர் நீர்க்கரையம்.

(6) ஒரு வடிதாள்த் துண்டின் ஒரு நுனியை [1]ஈயப் புளிகைக் கரையத்தில் நனைத்து, மற்றொரு நுனியால் தாளைப் பிடித்து, கிப்பரின் கொடுகலத்திலிருந்துவரும் [2]நீரகக்கந்தகை வாயுவில் காட்டு. உண்டாகும் பளபளப்பான கருப்புப் பொருள் யாது ?

ஒரு சீனக்கிண்ணத்தில் சிறிது நீரகப்பரதீயதைக் கரையம் எடுத்துக்கொண்டு, வடிதாளின் கருத்த பாகத்தைச் சிறிது நேரம் வரை அதில் ஊறவை. நிற மாறுபாட்டை விளக்கு.

(7) நீரகப் பரதீயதைக்குத் தித்தேனியப் பரதீயதைச் சோதனையை ஞாபகப்படுத்திக்கொள். இந்தச் சோதனை மூலம், மிக நுண்ணிய அளவுள்ள பரதீயதையையும் எளிதில் கண்டுகொள்ளலாம்.

(8) சுமார் 1 மி.லி. நீர்த்த கந்தகக் காடியையும் சுமார் அதே அளவுள்ள சாம்பர [3]இருகுருமிகைக் கரையத்தையும் ஒரு சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக்கொள். சுமார் 2 மி.லி [4]ஈதையையும் அதனுடன் சேர். ஈதை மேலடுக்காக இருக்கும்.

1. lead acetate
2. hydrogen sulphide
3. dichromate
4. ether

சில துளிகள் நீரகப் பரதீயதைக் கரையஞ் சேர்த்துக் கட்டை விரலால் சோதனைக் குழாயின் வாயை மூடி, நன்கு குலுக்கிக் கலக்கு.

மேலடுக்காகவிருக்கும் ஈதையின் நிறம் நீல நிறமாக மாறுவதைப்பார். (இது நீரகப்பரதீயதைக்கு மற்ெறாரு நுட்ப மான சோதனை.) இப்பொழுது இன்னுங் கொஞ்சம் நீரகப் பரதீயதைக் கரையத்தைச் சேர்த்து முன்போலக் குலுக்கு. நிறம் இன்னும் அதிகமாவதைப்பார். கீழடுக்காகவிருக்கும் நீர்க்கரையம் பச்சை நிறமாகவிருப்பது ஏன்? எதிர்வினைகளைத் தெளிவாகச் சமன்பாடுகள் மூலம் விளக்கிக்காட்டு. இங்கே ஈதையை உபயோகித்ததன் நோக்கம் என்ன? ஒரு கூட்டின் எல்லாவிதமான [1]வேதி எதிர்வினைகளையுமே, நாம் அதன் சோதனைகளுக்கு உபயோகப்படுத்திக்கொள்ள முடியுமா?

---

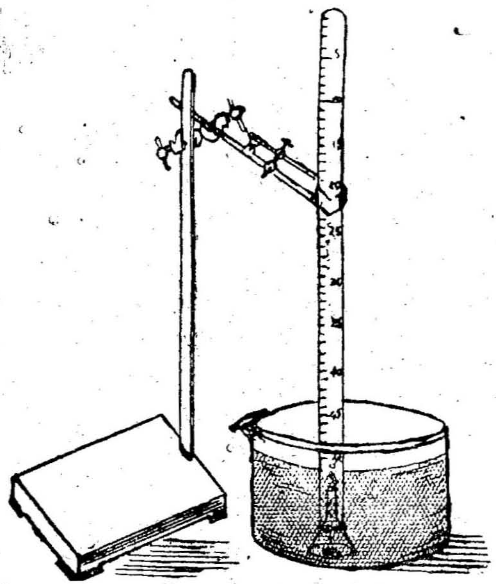
1. chemical reactions

இலை 9

[1]சமன்பட்ட நிறை எண்கள்

29. நிலவியத்தின் ச. நி. எ.

உனக்குக் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் நிலவிய நாடாவின் நிறையை, அது காடியிலிருந்து வெளியேற்றும் நீரகவாயுவின் பருமத்தை அளப்பதன் மூலங் கண்டுபிடி. (நிலவியத்தின் சமன்பட்ட நிறை எண் = 12 · 16.)



படம் 17

நிலவியத்தின் சமன்பட்ட நிறை எண்

ஒரு சிறு (3 செ. மீ.) புனலை, காற்றுப்போக்கு மாத்திரம் இருக்கும்படியாகப் [2]பளிங்குப் பஞ்சால் தளர்ச்சியாக அடைத்து ஒரு சிறு [3]பளிங்குத் தொட்டியில் அதைக் கவிழ்த்து

---

1. equivalent weights
2. glass wool
3. glass trough

வைத்துப் புனலின் [1]தாள் மூடப்படும் வரை நீர் ஊற்று. புன லின் தாள் நீண்டிருப்பின், சௌகரியமான அளவுக்கு அதை வெட்டிக்கொள். [2]அளவுக் குழாய் ஒன்றை எடுத்து, நீரால் நிரப்பி, செங்குத்தாகவும், தலைகீழாகவும் புனலின் தாள்மேல் வைத்து, ஒரு தாங்கியில் அதை இறுக்கு. நிலவிய நாடாத் துண்டை (0·04—0·06 கி.) இரண்டு மூன்று தடவை நன்றாக மடித்துப் புனலினுள் நுழை. கொக்கிபோல் வளைந்த கூர்நுனிக் குழாயை உபயோகித்துச் சுமார் 1 மி.லி. அடர்நீரப் பாசிகக்காடியை, புனலைச் சிறிதளவு சாய்த்துத் தூக்கிக் கொண்டு அதற்குட் செலுத்து. எதிர்வினை உண்டாகி மிக வேகமாக நீரகம் வெளி வந்து, அளவுக் குழாயில் சேர்வதைப் பார். நிலவியம் முழுவதும் காடியுடன் எதிர்வினை செய்து கரைந்த பிறகு (10—15 நிமிடங்கள் செல்லும்), புனலைச் சுழற்றி ஆட்டி அதன் உட்பக்கங்களில் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும் வாயுக் குமிழிகளை, மேல்நோக்கித் தூத்தி, அளவுக் குழாயினுட் சேர்.

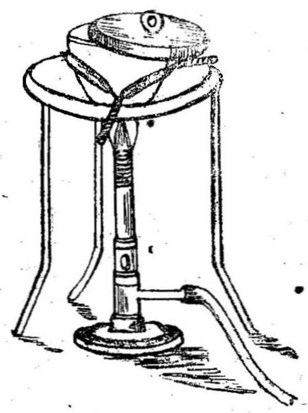
புனலைப் பதனமாக வெளியில் எடுத்துவிட்டுக் கட்டை விரலால், அளவுக் குழாயின் வாயை மூடி, [3]நீர்மட்டம் ஒப்பிடும் நீண்டு உயர்ந்த பளிங்குச் சாடியிலிருக்கும் நீரினுள் குழாயின் வாயைச் செலுத்திக் கட்டை விரலை எடு. குழாய்க்கு உட் புறமும், வெளிப்புறமும், நீர் ஒரே மட்டத்திலிருக்கும் வரை குழாயை நீரில் அமிழ்த்தி, அதிலுள்ள நீரகத்தின் பருமத்தைக் குறித்துக்கொள். ஆய்கூடத்தின் அனற்பதன், பவனியமுக்கம், மேற்கூறிய அனற்பதனில் நீராவியமுக்கம் முதலியவைகளைக் குறித்துக்கொள். நி. அ. அ. வில் நீரகத்தின் பருமத்தைக் கணக்கிட்டு, அதன் செறிவை உபயோகித்து அதன் நிறையைக் கணக்கிடு. நீ எடுத்துக்கொண்ட நிலவிய நாடாவின் நிறையை, இம் [4]மூலங்களின் சமன்பட்ட நிறை எண்களை உபயோகித்து மதிப்பிடு. [நிலவியத்தின் ச. நி. எ. = 12·16; நீரகத்தின்

1. stem
2. graduated tube
3. levelling jar
4. elements

ச. நி. எ. = 1·008; ஆதலால் 12·16 கி. நிலவியம் 1·008 கி. நீரகத்தைக் காடியிலிருந்து வெளியேற்றும். தி. அ. அ. வில் 1000 மி.லி. நீரகத்தின் நிறை = 0·09 கி.]

30. தகரத்தின் ச. நி. எ.

மூடியையுடைய ஒரு சுத்தமான குகையை நிறுத்துக்கொள். ஒரு தகரத் தகட்டுத்துண்டை (0·4—0·6 கி.) குகையினுட் போட்டு மறுபடியும் நிறு. வெண்களி முக்கோணத்தின் மேல் குகையை வைத்து (படம் 18), நீர்த்த காலகக்காடி (1 : 1) யை ஒரு குறுங்குழலின் உதவியால் தகரத் தகட்டுத் துண்டின்மேல் எல்லாவிடங்களிலும் சொட்டுச் சொட்டாக விடு. செம்பழுப்பு நிறமான வாயு ([1]காலகத்தீயதைகள்) வெளிக்கிளம்ப, வெகு வேகமாக வேதி எதிர்வினை உண்டாவதைப்பார். சிறிது மிகுதியாகவே இக்காடியைச்சேர்த்துத் தகரத்தீயதை நன்கு உலரும்



படம் 18

குகையைச் சூடு செய்தல்

வரை படம் 12ல் காட்டிய ஆய்கருவியை உபயோகித்துச் சூடு செய்து, பிறகு வெண்களி முக்கோணத்துடன் குகையை எடுத்து, முக்காலிமேல் வைத்துக் குகை மூடியால் வாயு வெளிக்

1. oxides of nitrogen

கிளம்புவதற்கு மாத்திரம் இடைவெளி விட்டு மூடி, ஒரு சிறு ஒளியில்லா புன்சன் சுடரால் சூடு செய். முதல் ஐந்து நிமிடங்கள் வரை, சுடரை, குகையின் அடிப்பாகத்தைத் தொடாமல், சுமார் ஒரு அங்குலத்துக்குக் கீழாகவே இருக்கும்படி செய். பிறகு இரண்டொரு நிமிடங்கள் வரை குகையைப் பலமாகச் சூடு செய்து, பிறகு குளிரவைத்து நிறு. சிதைவு முழுதும் ஆகி, நிறையில் மேற்கொண்டு குறைவு ஏற்படாமலிருக்கிறதாவென்று கண்டுகொள்ள, மறு முறையும் பலமாகக் குகையைச் சூடு செய்து, குளிரவைத்து நிறு. இப்பொழுது குகையின் நிறை குறையாமலிருக்கிறதாவென்று பார்.

கீழ்க்கண்டபடி கணக்கிடு :—

குகை + தகரப்பட்டை........நிறை	$நி_1$ கி.
குகை மட்டும்........நிறை	நி கி.
தகரப்பட்டை........நிறை	$(நி_1 - நி)$ கி.
குகை + தகரத்தீயதை......நிறை	$நி_2$ கி.
தகரத்தீயதை மட்டும்........நிறை	$(நி_2 - நி)$ கி.
தீயகம்........நிறை	$(நி_2 - நி_1)$ கி.

இப்பொழுது $(நி_2 - நி_1)$ கி. தீயகம், $(நி_1 - நி)$ கி. தகரத்துடன் கூடியிருக்கிறது.

தீயகத்தின் ச. நி. எ. = 8.

∴ 8 கிராம் தீயகத்துடன் கூடும் தகரத்தின் நிறை $\Big\} = \dfrac{(நி_1 - நி) \times 8}{(நி_2 - நி_1)}$ கி.

ஆதலால் தகரத்தின் ச. நி. எ. $= \dfrac{(நி_1 - நி) \times 8}{(நி_2 - நி_1)}$

31. **செம்பின் சமன்பட்ட நிறை எண்.** (தீயகத்தின் ச. நி. எ. = 8)

ஒரு சிறு சீனக்கிண்ணத்தைச் சரியாக நிறுத்துக்கொள். ஒரு சுத்தமான செம்புத் தகட்டுத்துண்டை (0·4 – 0·5 கி.)யும் நிறுத்துக்கொள். செம்புத்தகட்டைக் கிண்ணத்தில் போட்டு,

ஒரு பளிங்குச் சில்லியால் குவிந்த பக்கங் கீழ்நோக்கி யிருக்கும் படி கிண்ணத்தை மூடு.

ஒரு குறுங்குழலில் நீர்த்த கால்கக்காடியை எடுத்துச் சிறிது சிறிதாகக் கிண்ணத்தில் விட்டுச் செம்புத்தகடு முழுவதை யுங் கரையச் செய். பளிங்குச் சில்லியைக் கழுவுகுப்பி நீரால் அலசிக் கழுவி அந்நீர் கிண்ணத்திற்குள் விழும்படி செய். கிண்ணத்திலிருக்குங் கரையத்தைச் [1]சுடுநீர்த் தொட்டியின் மேல் வைத்து நீர் முழுவதும் ஆவியாக வெளியேற்றப்படும் வரை சூடு செய். அதே பயனைச் சீக்கிரமாக அடைய படம் 12 ல் காட்டியிருக்கும் ஆய்கருவியைக் கவனமாக உபயோகப் படுத்தலாம்.

இப்பொழுது சீனக்கிண்ணத்தை ஒரு முக்காலியின் மேலுள்ள வெண்களி முக்கோணத்தின்மேல் வைத்து, முதலில் இலேசாகவும் பிறகு கடுமையாகவும் சூடு செய். ஆவி வரா திருக்கும் வரையும், மேலும் கிண்ணத்தின் உட்பக்கங்களில் உள்ள நீலநிறத் துகள்கள் முழுமையும் சிதைவுறும் வரையும் மறுபடி மெக்கர் அடுப்பைக்கொண்டு சூடு செய். [[2]செப்பகக் கால்கை உயர்நிலை அனற்பதனுக்குச் சூடு செய்தாலொழிய, முழுவதுஞ் சிதைவடையாது.] குளிரச்செய்து கிண்ணத்தை நிறு. மறுபடியும் மெக்கர் அடுப்பை உபயோகித்து ஒரே நிறை வரும் வரை சூடு செய்.

உன்னுடைய காண்கைகளிலிருந்து கீழ்க்கண்டவாறு கணக்கிடு :—

செம்புத் தகட்டின் நிறை	$நி_1$ கி.
கிண்ணம் + [3]செம்புத்தீயதையின் நிறை	$நி_2$ கி.
கிண்ணம் மட்டும்......நிறை	$நி_3$ கி.
செம்புத்தீயதை......நிறை	$(நி_2 - நி_3)$ கி.

1. water bath
2. cupric nitrate
3. copper oxide

தீயகத்தின் நிறை $(நி_2 - நி_3) - நி_1$ கி.
$(நி_2 - நி_3) - நி_1$ கி. நிறையுள்ள தீயகம் $நி_1$ கி. செம்போடு கூடுகிறது.

$$\therefore 8 \text{ கி. தீயகம் } \frac{8 \times நி_1}{(நி_2 - நி_3) - நி_1} \text{ கி. செம்போடு கூடுகிறது.}$$

$$\therefore \text{ செம்பின் ச. நி. எ.} = \frac{நி_1 \times 8}{(நி_2 - நி_3) - நி}$$

32. [1]அயக்கம்பி (வீணைத்தந்தி)யைச் செம்புக்குப் பதிலாகச் சோதனை 31ல் உபயோகப்படுத்தி இரும்பின் ச. நி. எ. வைக் கண்டுபிடிக்கலாம். மெக்கர் அடுப்பினால் பலமாகச் சூடு செய்யத் தேவையில்லை; [2]அயக்காலகை தாழ்நிலை அனற்பதனில் முழுவதுஞ் சிதைவடைவதுடன், கிடைக்கும் [3]அயகத்தீயதையைக் கடுமையாகச் சூடு செய்தால், அது சிதைவடைந்து ஒருபகுதி [4]அயகநாற்தீய்தையாக மாறுவதற்கு ஏதுவாகும்.

33. வெள்ளியின் சமன்பட்ட நிறை எண். (பாசிகத்தின் ச. நி. எ. = 35 · 46.)

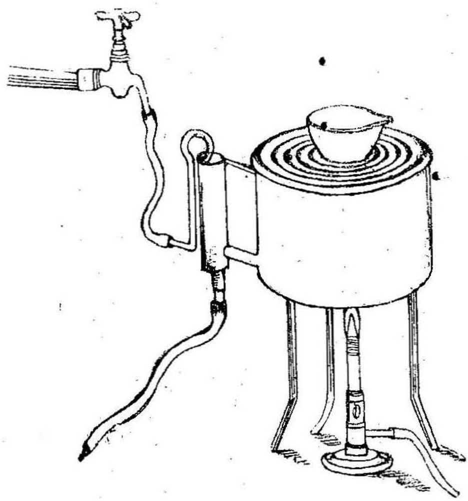
சுமார் 0·4 கி. நிறையுள்ள ஒரு சுத்தமான வெள்ளித் தகட்டை எடுத்து அதன் சரியான நிறையைக் கண்டுபிடி. ஒரு சுத்தமான 250 மி. லி. பளிங்கு முகவையில் (முகவையைச் சுத்தம் செய்வதற்குக் குரங்கு மார்க் நுரைக் கட்டியை உபயோகிக்க.) வெள்ளித்தகட்டை எடுத்துக்கொண்டு சுமார் 40 மி.லி. பாசிதை துளியேனுங் கலப்பில்லாத நீர்த்த காலகக் காடியைச் சேர்த்து, முகவையை ஒரு பளிங்குச் சில்லியால் மூடி, சுடுநீர்த் தொட்டியின் மேல் வைத்துச் சூடு செய்.

வெள்ளி முழுவதுங் கரைந்தவுடன், பளிங்குச் சில்லியின் அடிப்பாகத்தைக் கழுவி, அந்நீர் முகவையில் விழுமாறு செய்து விட்டுப் பளிங்குச் சில்லியை எடுத்துவிடு. சுமார் 100 மி.லி.

---

1. iron wire
2. iron nitrate
3. ferric oxide
4. ferric tetroxide

வெந்நீரை ஊற்றி 6—8 மி.லி. நீர்த்த நீரப்பாசிகக் காடியையும் சேர்த்துக் கலக்கு. சேர்க்கப்படும் நீர்த்த நீரப்பாசிகக்காடி, வெள்ளிப் பாசிதைப்படிகைக்குத் தேவையானதைக்காட்டிலும் சிறிதளவு மிகுதியாக இருக்கவேண்டும். ஒரு கையின் ஐந்து விரல்களையும் பரப்பி, செம்பைத் தூக்குவதுபோல, முகவையைத்



படம் 19

சுடுநீர்த் தொட்டி

தூக்கிப் பிடித்துக்கொண்டு, உள்ளிருக்குங் கரையத்தைச் சுழற்றிக் கலக்கு. வெள்ளிப் பாசிதையானது ஒளியினாற் சிதைக்கப்படுமாதலால் அதைப் பகல் வெளிச்சத்திலிருந்து மறைத்து வைக்கவேண்டும். முகவையைக் கருப்பு அல்லது பழுப்புநிறக் காகிதத்தால் சுற்றி, நூலாற்கட்டி அதே நிறமுள்ள காகிதத்தால் தளர்ச்சியாக மூடக்கூடிய ஒரு குல்லாவையுந் தயார் செய்.

சிறப்புக் குறிப்பு :—வெள்ளிப்பாசிதை வெள்ளை நிறமான [1]கூழ்ப்போலியாக உண்டாகும். அதனுடைய மேற்பரப்பு மிக அதிகமாகி, பரப்பு முழுவதிலும் ஒளியினால் சிதைவு உண்டாக ஆழ்ந்த நீல நிறமாக மாறுகிறது.

1. colloid

[1]அளவறிபகுப்புக்கான வடிதாள் ஒன்றை நிறுத்துக் கொள். படிகை முகவையின் அடிப்பாகத்தில் தங்கியவுடன், தெளிந்த நீர்மத்தில் எவ்வளவு முடியுமோ அவ்வளவை, வடிதாளின் மூலமாக வடிகட்டி (பட்டம் 10), படிகத்தைக் கழுவு குப்பி நீரால் கழுவி, மறுபடியும் படியவிட்டு, முன்போல வடிகட்டு. இறுதியில் படிகை முழுவதையும், பலமான [2]நீர்ப் பீலியின் உதவியால் வடிதாளில் கொட்டு. ஏதாவது நனைந்த படிகைச் [3]சின்னங்கள் முகவையின் பக்கங்களில் படிந்திருக்குமேயானால், அவைகள் உலர்ந்துபோய் முகவையின் பக்கங்களில் ஒட்டிக்கொள்ளுமுன், கழுவுகுப்பியின் நீர்ப் பீலியை உபயோகித்து, அவைகளைக் கழுவி வடிதாளினுள் தள்ளு. படிகையையும், வடிதாளையும், சிறிதளவு நீர்கொண்டு பலதடவை நன்கு கழுவு; ஒவ்வொருதரம் கழுவின பிறகும், நீர்மத்தை முழுதும் வடியவிட்டுப் பிறகு மறுபடியுங் கழுவு. வடிகட்டிய நீர்மம் புனலிலிருந்து சொட்டும் போது, நீலத் தாளைச் சிவப்பாக மாற்றுவது நிற்கும் வரையில் கழுவி, வடிதாளிலிருக்கும் நீர்மம் முழுவதையும் வடியவிடு.

உன்னுடைய புனலில் அடையாளக் குறிபோட்டு, அந்த ஒரு நீராவி அடுப்பிலோ, அல்லது அனற்பதன் 120°—130° சவுக்கு மேல் போகாமல் சரிப்படுத்திய [4]சூடு காற்றடுப்பிலோ சுமார் $1\frac{1}{2}$ மணி நேரஞ் சூடு செய்து, படிகையுடன் வடிதாட் கூம்பைப் புனலிலிருந்து கவனமாகக் கழற்றி எடுத்து நிறு. வடிதாளையும் படிகையையும், ஒரே நிறைக்குக் குறையும் வரை, முன்போலவே சூடு செய்து நிறையைக் கண்டுபிடி. வெள்ளியின் சமன்பட்ட நிறை எண்ணைக் கண்டுபிடி; அதாவது 35·46 கிராம் பாசிகத்துடன் எத்தனை கிராம் வெள்ளி கூடுகிறது என்பதைக் கண்டுபிடி. பின்கண்ட நிறையின் எண்ணே வெள்ளியின் ச. நி. எ.

---

1. quantitative analysis
2. jet of water
3. particles
4. air oven

34. ஈயத்தின் சமன்பட்ட நிறை எண். (பாசிகத்தின் ச. நி. எ. = 35·46)

சோதனை 11ல் உனக்குக் கிடைத்திருக்கும் ஆதாரவுகளி லிருந்து ஈயத்தின் சமன்பட்ட நிறை எண்ணைக் கணக்கிடு.

35. செம்பின் சமன்பட்ட நிறை எண். (நாகத்தால் [1]கவர்வு)

சுமார் 0·5 கி. தீயதை கலப்பில்லாத, [2]அரங்கொண்டு ராவிய நாகத்துண்டுகளை நிறை-குப்பியில் எடுத்துக்கொண்டு நிறையைக் கண்டுபிடி. [தீயதை கலப்பில்லாத சுத்தமான நாகம் வேண்டியிருப்பின் ஒரு பெரிய அரங்கொண்டு நாகக் கட்டியைப் புதிதாக ராவி எடுத்துக்கொள்.] நிறையைக் கண்டுபிடித்த பிறகு நாகம் முழுவதையும் ஒரு (140 மி.லி.) முகவையிற்போட்டு மறுபடியும் நிறைகுப்பியின் நிறையைக் கண்டுபிடி. இந்த இரண்டு நிறைகளின் வேறுபாடே, நாகத் துண்டுகளின் நிறை.

சுமார் (20 மி.லி.) அளவுள்ள புதிதாகத் தயார் செய்த அடர் செப்பகக் கந்தகைக் கரையத்தை நாகம் இருக்கும் முகவையில் விடு. நாம் எடுத்துக்கொள்ளும் செப்பகக் கந்தகைக் கரையம் நாம் எடுத்துக்கொள்ளும் நாகத்துடன் எதிர்வினை செய்யத் தேவையாயிருக்கும் அளவைக்காட்டிலும் மிகுதியானது. தெளிவான, அழகான நீல நிறமுள்ள செப்பகக் கந்தகைக்கரையம் ஆய்கூட [3]ஆய்வுப் பொருள்களில் ஒன்றுக இருப்பினும் அக்கரையங்களில், செப்பகக்கந்தகை [4]நீருடன் இருசிதைவடைவதைத் தடுப்பதற்காகச் சிறிதளவு கந்தகக்காடி வழக்கமாகச் சேர்க்கப்பட்டிருக்குமாதலால் அக்கரையம் இவ் [5]வளவறி பகுப்புச் சோதனைக்குப் பயன்படாது.

முகவையை, விரல்களால் தூக்கிச் சுழற்றியும், அடிக்கடி பளிங்குத் தடியால் கலக்கியும், நாகத்தின் பரப்பின்மேலுண்

1. displacement
2. rasped zinc pieces
3. reagents
4. hydrolysis
5. quantitative analysis

டாகி இலேசாக ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும் செம்பைத் தளர்த்தி எடுத்துக்கொண்டிரு. இவ்வெதிர்வினை [1]அனல்விடு வினையாதலால், 15—20 நிமிடங்களுக்குள் எதிர்வினை பூர்த்தியாகிக் கருப்பாகத் தோன்றும் செம்புப்பொடி முகவையிலிருக்கும்.

நாகம் முழுமையும் செம்பைக் கவர்ந்து கரைந்த பிறகு, ஒரு நிறைதெரிந்த வடிதாள்க் கூம்பினுள் முகவையிலுள்ள தெளிவான நீர்மத்தை இறுத்துவிட்டுச் [2]செம்புப்பொன்னை வடிநீராற் கழுவு. மறுபடியும் செம்புப்பொன் முகவையிற் படிந்தவுடன், முன்போலத் தெளிவான நீர்மத்தை மட்டும் இறுத்து, மறு முறையும் வடிநீர்கொண்டு செம்புப்பொன்னைக் கழுவு. [இப்படி ஒரு படிகையைக் கழுவுவதற்கு, [3]இறுத்துக் கழுவுதல் என்று பெயர்.] சிவப்பு நிறமாயிருக்கும் செம்புப்பொன்னை இவ்விதம் நன்கு கழுவிப் பிறகு வடிதாளிலேயே அது முழுவதையுஞ் சேர்த்துப் பல முறை கழுவு. (சோதனை 33 ஐப் பார்க்க.) கழுவியது போதுமாவென்று சோதிக்கக் கடைசியாகக் கழுவிய நீரிற் சில துளிகளை ஒரு சோதனைக் குழாயில் எடுத்து, நீர்த்த [4]புளிகக்காடியிற் சிறிதளவும், சாம்பர [5]அயசச்சயனதைக் கரையத்திற் சிறிதளவுஞ் சேர்த்துப் [6]கழுப்பு நிறமான படிகை (செம்பு அயசச்சயனதை) உண்டாகாமலிருக்கிறதாவென்று பார். அல்லது பாரியப்பாசிதைக் கரையஞ் சேர்த்து வெண்மைப் படிகை (பாரியக்கந்தகை) உண்டாகாமலிருக்கிறதாவென்று பார்.

பிறகு வடிதாளிலிருந்து, நீரை முழுவதும் வடியவிட்டு, [7]நறவங்கொண்டு செம்புப்பொன்னைக் கழுவு. செம்புப்பொன் வெப்பக் காற்றடுப்பில் உலர வைக்கப்படும்போது அது [8]தீயகிக்கப்படாவண்ணம் நறவத்தாற் கழுவப்படுகிறது. பின்பு

1. exo-thermic reaction
2. metallic copper
3. washing by decantation
4. acetic acid
5. ferro cyanide
6. brown
7. alcohol
8. தீயகித்தல்–oxidising

புனலைச் செம்புப்பொன்னுடன் கூடிய வடிதாளுடன் வெப்பக் காற்றடுப்பில் (110°—120° ச) வைத்து, 20—30 நிமிடங்களுக்குப் பிறகு, உலர்ந்த வடிதாளை எடுத்து நிறு. சோதனை 33ல் சொல்லியபடி வடிதாள் ஒரே நிறைக்கு வரும் வரைக்கும், வெப்பக் காற்றடுப்பில் உலர்த்து. நாகத்தின் ச. நி. எ. 32·69 என்று கருதிக்கொண்டு, செம்பின் ச. நி. எ. வைக் கணக்கிடு.

கேள்வி:—[1]மூலத்தின் [2]அணுநிறை எண் என்றால் என்ன? அணுநிறை எண்ணுக்கும் சமன்பட்ட நிறை எண்ணுக்கும் உள்ள தொடர்பு என்ன?

கிளை 10

[1]உப்பீனிகள்

36. [2]பாசிகம்

(1) கீழ்க்கண்ட கூட்டுகளைப் பல சோதனைக் குழாய்களில் சிறிதளவு எடுத்துச் சில துளிகள் அடர் நீரப்பாசிகக்காடி சேர்: மங்கன இருதீயதை, ஈய இருதீயதை, சிவப்பு ஈயத்தீயதை, ஈயவொருதீயதை, சாம்பரப்பாசிகை, சாம்பர இருகுருமிகை, உவரக்கந்தலிகை. எளிதில் பார்க்கக்கூடிய எதிர்வினை ஏற்படாவிடின் சூடு செய். வெளிவரும் வாயுவின் நிறத்தையும், மணத்தையும் கவனி. (வாயுவை நேராக மூக்கில் வைத்து முகராதே.) இவ்வாயுவை (i) நனைத்த பாசித்தாள்களைக்கொண்டும் (ii) மாக்கூர்—சாம்பர ஊதிதைத் தாளைக்கொண்டும் சோதனை செய். மூன்று ஈயத்தீயதைகளும் பாசிக வாயுவை இச்சோதனையிற் கொடுக்கின்றனவா? எல்லாத் தீயதைகளும் தீயகமுடைய உப்புக்களும் பாசிகத்தைக் கொடுக்கின்றனவா?

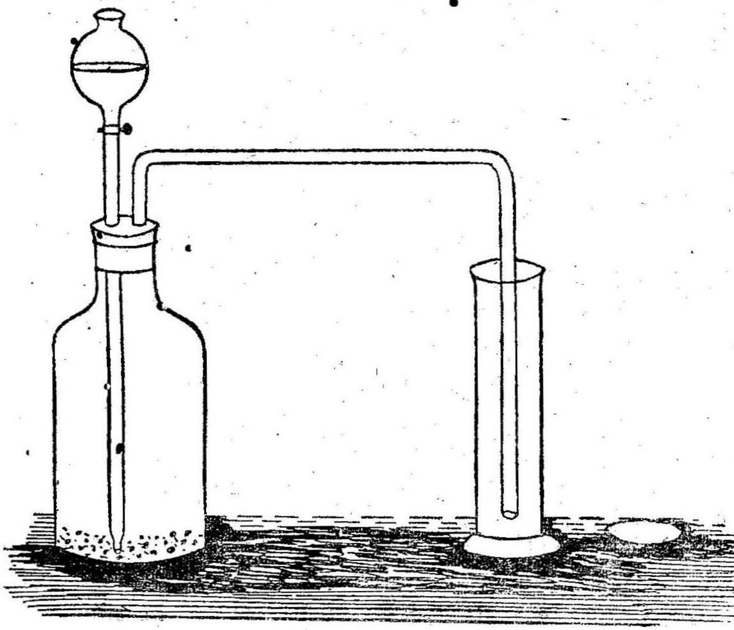
(2) சுமாராகச் சமநிறையாக, மங்கன இருதீயதையையும் உவரப்பாசிதையையும் அறைத்து நன்கு கலந்து, அதிற் சிறிதளவு ஒரு சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக்கொண்டு, அடர் கந்தகக்காடிசேர். என்னென்ன வாயுக்கள் வெளிவருகின்றன? பாசிகவாயு வெளிவருவது தெரிகிறதா? முதலில் உண்டாகுங் கடுமையான எதிர்வினையில் உண்டாகும் பாசிகத்தின் அளவு மிகக்குறைவு; அடர்கந்தகக்காடி ஒரு நீர் [3]உறிஞ்சியாதலாலும், வெளியிடப்படும் நீரகப்பாசிகை வாயு [4]எதிர்வினை மண்டலத்திலிருந்து வெகு விரைவாகத் தள்ளப்படுவதாலும், வாயு நிலையிலிருக்கும் நீரகப்பாசிதை, திண்மநிலையிலிருக்கும் மங்கன இருதீயதையுடன் விரைவாக எதிர்வினை செய்ய இயலவில்லை. இப்பொழுது, சோதனைக் குழாயைச் சூடு செய்து, பாசிகம் சிறிது அதிகமாக வருகிறதாவென்று முன்போல் சோதனை செய்.

---

1. halogens
2. chlorine
3. absorbent
4. sphere of reaction

37. பாசிகந்தயாரித்தல் (செய்துகாட்டுஞ் சோதனை.)

ஒரு 250 மி.லி குப்பிக்குப் பொருத்தமான இரு துளைகளுள்ள ஒரு தக்கையைப் பொருத்தி, அத்துளைகளில் ஒன்றில் ஒரு [1]சொட்டும் புனலும், மற்றதில் ஒரு விடுகுழாயும் அமைத்து படம் 20ல் காட்டியபடி தயார் செய். இந்த கெட்டித் தக்கையை (ரப்பர் தக்கைகளை உபயோகப்படுத்தக் கூடாது) இளகின [2]மெழுகில் (நீரகமும் கரியும் சேர்ந்த கூட்டுப்



படம் 20.

பாசிகந் தயாரித்தல்

பொருள்) ஊறவைத்துப் பின்பு அந்த இளகின மெழுகை வடித்துவிட்டு உபயோகிக்க. தக்கைப் பரப்பின் மேலுள்ள மெழுகு அடுக்கு, பாசிகம் தக்கையுடன் கடுமையாக எதிர்வினை செய்வதைக் குறைப்பதற்காகும்.

சுமார் 10 கி. சாம்பரப் பரமங்கனகைப் படிகங்களைக் குப்பியில் எடுத்துக்கொள். நீரப்பாசிகக்காடி (1 : 1) யைச்

1. dropping funnel 2. paraffin wax

சொட்டும் புனலில் எடுத்துக்கொண்டு, பரமங்கனகையின்மேல் அதைச் சொட்டவிடு. எதிர்வினை குளிர் நிலையிலேயே மிகக் கடுமையாக இருக்குமாதலால், சூடு செய்யத் தேவையில்லை; [1]நிலையான ஓட்டமாகப் பாசிகவாயு தேவையாயின், காடியின் சேர்க்கையைக் கட்டுப்படுத்த வேண்டும்.

நிலையான ஓட்டமாகப் பாசிகவாயு தேவையாயின் முன் சொல்லியபடி மங்கன இருதீயதையும் அடர் நீரப்பாசிகக் காடியும் சேர்ந்த கலவையைக் கவனமாகச் சூடு செய்துந் தயார் செய்யலாம்.

38 மெதுவான ஓட்டமாகப் பாசிக வாயுவை, நீரில் செலுத்திப் [2]பாசிக நீர் தயார் செய். கீழ்க்கண்ட சோதனைகளுக்கு அதை உபயோகப்படுத்து :—

(1) நீலத்தாளினுற் சோதனை செய். நிற மாறுபாடுகளைக் கூர்ந்து நோக்கி, விளக்கிக்கூறு.

(2) புதிதாகத் தயாரித்த மாக்கூர்—சாம்பர ஊதிதைக் கரையத்தைச் சேர்.

(3) சாம்பரச் [3]சோரிதை, சாம்பர [4]ஊதிதை ஆகிய கரையங்களைச் சொட்டுச் சொட்டாகச் சேர்த்து, உன் காண்கைகளை விளக்கு.

(4) [5]நீரகக் கந்தகைக் கரையத்தைச் சேர். என்ன படிகை உண்டாகிறது?

(5) [6]அயசக் கந்தகைக் கரையத்தையும் நீர்த்த கந்தகக் காடியையுஞ் சேர்த்து, நிகழும் நிற மாறுபாட்டைக் கவனி.

(6) [7]கந்தக இருதீயதையின் கரையத்துக்காவது [8]உவரக் கந்தசைக் கரையத்துக்காவது பாசிகநீர் சேர்த்துப் பிறகு அதில் ஒரு பகுதிக்குப் பாரியப்பாசிதைக் கரையஞ்சேர். பாரியக் கந்தகைப் படிகையுண்டாகும். அது நீர்த்த நீரப்பாசிகக்

---

1. steady flow
2. chlorine water
3. bromide
4. iodide
5. hydrogen sulphide
6. ferrous sulphate
7. sulphur dioxide
8. sodium sulphite

காடியிற் கரையாது. பாரியகக்கந்தகை எளிதாக நீர்த்த நீரப் பாசிகக்காடியிற் கரையும். சமன்பாடுகளின் உதவியால் சோதனைகள் 1—6ல் நேர்ந்த எதிர்வினைகளை விளக்கு.

குறிப்பு:—அயசக் கந்தகைக் கரையம் நீர்த்ததாகவும் கிட்டத்தட்ட நிறமற்றதாகவும் இருக்கவேண்டும். கீழ்க்கண்ட விதம் அதைத் தயாரிக்கலாம்.

நீர்த்த கந்தகக்காடி சேர்க்கப்பட்ட அயசக் கந்தகைக் கரையத்தில் (கிட்டத்தட்ட [1]பதின்நெறிக் கரையம்) 50 மி. லி. அளவு ஒரு 500 மி.லி. முகவையில் எடுத்து, அதனுடன் நவச்சிய நீரகத்தியதைக் கரையத்தைத் துளித்துளியாக, அழுக்கடைந்த பச்சை நிறமுள்ள அயசநீரகத் தியதைப் படிகை, நிலையாக உண்டாகும் வரை சேர்த்து நடுநிலையாக்கு. பின்பு சுமார் 2 மி.லி. நீர்த்த கந்தகக் காடியைச் சேர்த்து அப்படிகையைக் கரை. அதன் பிறகு அக்கரையத்தைக் கொதிக்கும் வரை சூடு செய்து சுமார் 1 கி. [2]நாகப் பொடியைத்தூவிக் கலக்கு. அயசகக்கந்தகை ஏதேனு மிருந்தால் அது அயசநிலைக்குத் தீயகங் குறைக்கப்படும். கரையம் நிறமற்றதாக இருக்கும். அத்தருணம் சுமார் 1 கி. நாகப்பொடி தூவப் பட்டிருக்கும் வடிதாள்க் கூம்பின் மூலம் அதை வடிகட்டி, வடிகட்டிய நீமர்த்தைச் சுமார் 50 மி. லி. நீர்த்த கந்தகக் காடியிருக்குங் குப்பி யொன்றில் சேகரி.

39. [3] சோரியம்

(1) சாம்பரச் [4]சோரிதை, மங்கன இருதீயதை ஆகியவைகளைச் சம அளவில் எடுத்து நன்கு அரைத்துக் கலந்த கலவைக்கு, அடர் கந்தகக் காடியைச் சொட்டுச் சொட்டாகச் சேர். இலேசாகச் சூடு செய். வெளிவரும் வாயுவின் நிறத்தையும், கார்ப்பான மணத்தையும் (எச்சரிக்கை!), நீலத்தாளுடனும், மாக்கூர்—சாம்பர ஊதிதைத்தாளுடனும் ஏற்படும் எதிர் வினைகளையுங் கவனி.

(2) சில சாம்பரச் சோரிதைப் படிகங்களுக்கு அடர் கந்தகக் காடியைச் சேர்த்து, எவ்விதம் எதிர்வினை உண்டாகக் கூடும் என்பதையும், எவ்விதம் உண்மையில் உண்டாகிறது என்பதையுங் கவனி. வெளிவரும் வாயுக்களின் சிவப்பு நிறத்துக்குக் காரணம் என்ன?

---

1. decinormal
2. zinc dust
3. bromine
4. bromide

சோதனைக் குழாயின் வாய்க்கு எதிராக ஊது; மேலும், ஒரு பளிங்குத் தடியை [1]நவச்சிய நீரகத்தியத்தைக் கரையத்திற் தோய்த்து, வெளிவரும் வாயுக்களினிடையே கொண்டுபோ.

40. அடர் [2]சோரிய நீர்க்கரையத்தை உபயோகித்துக் கீழ்க்கண்ட சோதனைகளைச் செய் :—

([3]நீர்மச்சோரியம் நமது உறுப்புக்களில் பட நேரிடின், நெருப்பைக் காட்டிலும் மிகுந்த எரிவு கொடுக்கும்; கோரமான சூட்டுப்புண்கள் உண்டாகும்; அவைகள் ஆறுவதற்கு வெகுநாட்கள் பிடிக்கும்.)

(1) 2 மி. லி. சோரிய நீரைச் சோதனைக் குழாய்களில் எடுத்து, ஈதை, கரியிருகந்ததை, [4]பாசிதக்கரிசகம் முதலிய [5]கரிம நீர்மங்களைத் தனித்தனியே ஊற்றி ஆட்டிக்குலுக்கு. ஒவ்வொரு சோதனைக்குழாயிலும் இரண்டு நீர்ம அடுக்குகளிலும் உண்டாகும் நிறத்தின் ஆழத்தைக் கொண்டு, பலவிதமான கரிம நீர்மங்களில் சோரியத்தின் [6]ஒப்புக்கரைதிறன் எவ்வாறிருக்கிறதென்பதைக் குறிப்பிடு.

(2) சில சாம்பரச்சோரிதைப் படிகங்களை நீரில் கரைத்து, கரியிருகந்ததையையாவது, பாசிதக் கரிசகத்தையாவது அக்கரையத்துடன் சேர்த்துப் பிறகு பாசிக நீர் சேர். நன்கு ஆட்டிக் குலுக்கு. எதிர் வினையை விளக்கு.

(3) சோரிய நீரிற் சில துளிகளை மாக்கூர் நீர்க்கரையத்துடன் சேர்த்துக் குலுக்கு.

ஏதாவது நிறமாறுபாடு உண்டாகிறதா? மாக்கூர் நீர்க்கரையத்தில் இரண்டொரு துளி சாம்பர ஊதிதைக் கரையத்தைச் சேர்த்து, இதே சோதனையைச் செய். எதிர் வினையை விளக்கு.

(4) நீலத்தாள் கொண்டு சோதனை செய். பாசிகத்தைப் போல், சோரியம் பாசித்தாளுடன் எதிர்வினை செய்கிறதா?

(5) நீரகக் கந்ததை நீர்க்கரையத்திற் சிறிதளவு சேர். இச்சோதனையைச் சோதனை 38 (4) உடன் ஒப்பிடு. இச் சோதனை

1. ammonium hydroxide
2. bromine water
3. liquid bromine
4. chloroform
5. organic liquids
6. relative solubility

யின் [1]விதியைப் பயன் படுத்தி எவ்விதம் சுத்தமான நீர்த்த நீரச் சோரியக்காடி தயார் செய்வாய்?

(6) அயசக்கந்தகைக் கரையத்துடன், சோரிய நீர்க்கரையத்தைச் சேர்த்துக் கலவையைக் கொதிக்கவைத்து, மிகுதியாக இருக்கும் சோரியத்தை நீக்கு; நிறமாறுதலைக் கவனி. சாம்பரத் [2]தவச்சயனகைக் கரையஞ் சேர்.

(சுத்தமான அயசக்கந்தகை, தவச்சயனகைக் கரையத்துடன் சேர்ந்து இரத்தச்சிவப்பு நிறத்தைத் தராது.)

(7) சோரிய நீர்க்கரையத்தைப் பாசிக நீர்க்கரையத்துக்குப் பதிலாக உபயோகித்துச் சோதனை 38 (6) ஐச் செய்.

41. [3]ஊதிதம்

சாம்பர [4]ஊதிதையும் மங்கன இருதீயதையுஞ் சேர்ந்த கலவையோடு அடர் கந்தகக் காடியைச்சேர். உடனே உண்டாகும் நிற மாறுதலைக் கவனித்துப் பிறகு சூடு செய். எந்நிறமுள்ள ஆவி மேல் நோக்கிச் செல்கிறது? குழாயின் குளிர்ந்த பாகங்களில் [5]பதங்கமாகும் பண்டத்தின் நிறத்தையும், [6]அமைப்பையும் பார். மாக்கூர்த்தாளை அந்த ஆவியிற்காட்டு.

42. ஊதிதத்தின் [7]பண்புகள்

(1) சோதனைக் குழாயில் ஊதிதப்படிகங்களிற் சிறிதளவு எடுத்துக்கொண்டு நீரைச் சேர்த்து, ஊதிதங் கரைகிறதா வென்று பார்.

(2) ஒரு மடங்கு ஊதிதத்தைச் சுமார் மூன்று மடங்கு சாம்பர ஊதிதையுடன், ஒரு சோதனைக் குழாயில் சேர்த்துச் சில நீர்த்துளிகளையும் சேர். நன்றாகக் குழாயை அசைத்துக் கலக்கிப் பிறகு மிகுதியாக நீர் சேர்.

குறிப்பு:—[8]மருத்துவச் சாலையில், [9]ஊதித நறவக்கரையம் இவ்விதமாகவே தயாரிக்கப்படவேண்டும். ஒரே தடவையில் நீரையோ, நறவத்தையோ மேற்சொல்லிய கலவையுடன் சேர்த்தால் சாம்பர ஊதிதை மாத்திரங் கரையும்; பின்பு ஊதிதங்கரைவது கடினம். நீரிலும், சாம்பர ஊதிதைக் கரையத்திலும் ஊதிதத்தின் கரைதிறன்களை ஒப்பிடு.

---

1. principle
2. thiocyanate
3. iodine
4. iodide
5. sublimes
6. structure
7. properties
8. hospital
9. alcoholic solution of iodine

கீழ்க்கண்ட சோதனைகளை 42 (2)ல் தயாரித்த ஊதிதக் கரையத்தைச் சிறு அளவில் உபயோகித்துச் செய் :—

(3) ஈதை, கரியிருகந்ததை, பென்சீன், பாசிதக்கரிசகம் ஆகியவைகளைத்தனித்தனியே ஊதிதக்கரையத்துடன் சேர்த்துக் குலுக்கிக் கலக்கு. [1]ஊதித ஈதைக்கரையத்தின் நிறம் ஊதிதக் கரியிருகந்ததைக் கரையம், பென்சீன் கரையம், பாசிதக்கரிசகக் கரையம் ஆகியவைகளின் நிறத்தினின்றும் மாறுபட்டிருப்பதைப்பார். பொதுவாக, தீயகஞ்சேர்ந்த நீர்மங்களில் (எடுத்துக்காட்டாக, ஈதை, நீர் முதலியவைகளில்) ஊதிதம் [2]பழுப்பு நிறத்தையும், தீயகஞ்சேராத நீர்மங்களில் (எடுத்துக்காட்டாக, கரியிருகந்ததை முதலியவைகளில்) [3]நீலச்சிவப்பு நிறத்தையுங் கொடுக்கும்.

(4) சிறிதளவு சாம்பர ஊதிதைக் கரையத்துடன் பாசிக நீரிற் சில சொட்டுகள் சேர்த்துப் பாசிதக்கரிசகம் அல்லது கரியிருகந்ததை சேர்த்துக் குலுக்கு.

(5) பாசிகநீருக்குப் பதிலாகச் சோரிய நீரை உபயோகித்து மேற்கண்ட சோதனையைச் செய்.

(6) சில ஊதிதப் படிகங்களை ஒரு பெரிய சோதனைக் குழாயில் எடுத்துச் சுமார் 5 மி.லி. நீரைச் சேர்த்துக் கரை. மெதுவாக நீரகக்கந்ததை வாயுவை விடுகுழாயின் உதவியால் அக்கரையத்திலுட் செலுத்து. அடிக்கடி சோதனைக் குழாயை அசை. என்ன பொருள் படிகிறது? இந்த எதிர்வினையைச்சோதனை 40 (5)ல் உண்டாகும் எதிர்வினையுடன் ஒப்பிடு. சுத்தமான நீர்த்த நீர ஊதிதக்காடி தயாரிக்க, இந்தச் சோதனையை எப்படி உபயோகிப்பாய்?

(7) ஊதிதக்கரையத்தோடு கந்தகயிருதீயதைக் கரையத்தைச்சேர். சோதனை 42 (6)ல் சொல்லியபடி சுத்தமான நீர்த்த நீர ஊதிதக்காடி தயாரிக்க இந்தச் சோதனையை உபயோகப்படுத்தக்கூடுமா? விளக்கிக்கூறு.

(8) உவரத் [4]தவக்கந்தகைக் கரையத்தை ஒரு குறுங் குழலில் எடுத்துக்கொண்டு, சொட்டுச் சொட்டாக அதை ஊதிதக் கரையத்தில் ஊற்றிக் கலக்கவும். இந்த எதிர்வினையைச் சமன்பாட்டின் மூலம் விளக்கு.

1. ethereal solution of iodine
2. brown
3. violet
4. thiosulphate

கிளை 11

[1]நீரக உப்பினங்கள்

[2]நீரகப்பாசிதையும் [3]நீரப்பாசிகக்காடியும்

43. (1) வெவ்வேறு சோதனைக் குழாய்களில் கீழ்க் கண்ட பாசிதைகளைச் சிறிதளவு எடுத்துக்கொண்டு, சிலதுளிகள் அடர் கந்தகக்காடி சேர்; தேவையாயிருப்பின் கவனமாகச் சூடு செய்:—உவரப்பாசிதை, நவச்சியப்பாசிதை, பாரியப் பாசிதை.

[அபாய எச்சரிக்கை! எக்காரணத்தைக் கொண்டும் கொதிக்கும் வரை சூடு செய்யாதே. உன் உறுப்புக்களிலாவது, உன்னோடு வேலை செய்யும் மாணவர்களின் உறுப்புக்களிலாவது கொதிக்கும் அடர் கந்தகக் காடி தெறிக்க நேரிடும்.]

வெளிவரும் வாயு, சோதனைக் குழாய்க்குள் ஏதாவது நிறத்தையுடையதாயிருக்கிறதாவென்று பார். வாயு சோதனைக் குழாயின் வாயிலிருந்து வெளிக்கிளம்பும்போது, புகைவது ஏன்? குழாயின் வாய்க்கு எதிரே ஊதி, பிறகு நவச்சிய நீரகத்தியதைக் கரையத்தாற் சோதனை செய். நீலத்தாள் ஒன்றை நனைத்து வாயுவில் காட்டு. [4]வாரிதை, பாசிதை, சோரிதை, ஊதிதை ஆகிய உப்புக்களோடு அடர் கந்தகக்காடியைச் சேர்த்தவுடன், முறையே [5]நீரகவாரிதை, நீரகப்பாசிதை, நீரகச்சோரிதையும் சோரியமும், நீரக ஊதிதையும் ஊதிதமும் வெளிவரும். இது மேற்கூறிய உப்புக்களுக்குச் சோதனையாகும்.

(2) சிறிதளவு உவரப் பாசிதையோடு, [6]எரிகக்காடி அடர் கரையஞ் சேர்த்துப் பலமாகச் சூடு செய். வெளிவரும் ஆவியை, வழக்கம்போல், நீலத்தாளையும், நவச்சிய நீரகத் தியதைக் கரையத்தையுங்கொண்டு சோதனை செய். (எரிகக்

---

1. hydrogen halides
2. hydrogen chloride
3. hydrochloric acid
4. fluoride
5. hydrogen fluoride
6. phosphoric acid

காடி நீரப்பாசிகக்காடியைக் காட்டிலும் [1]வலிமை குறைந்தது.) அப்படியிருந்தும் ஏன் எரிகக்காடி நீரப்பாசிகக் காடியைக் [2]கவர்கிறது ?

44. நீரகப்பாசிதை வாயுவின் சில சிறப்புப் பண்புகளை ஞாபகப்படுத்திக்கொள். நீர்த்த நீரப்பாசிகக் காடியைக் கீழ்க் கண்ட சோதனைகளுக்குப் பயன் படுத்து :—

(1) [3]பாசித்தாள் கொண்டு சோதனை செய்.

(2) சில நாகத் துண்டுகளுடன் சேர்த்துச் சூடு செய்.

(3) சிறிதளவு உவரக் கரிகைப் படிகங்களை ஒரு சோதனைக் குழாயில் எடுத்து, அவைகளின் மேல் நீரப்பாசிகக் காடியை ஊற்று.

(4) வெள்ளிக் காலகைக் கரையத்துடன் சிறிதளவு நீரப் பாசிகக்காடியைச் சேர். உண்டாகும் படிகையைப் படியச் செய்து, மேலிருக்கும் நீர்மத்தை இறு. படிகையை நீராற் கழுவி மூன்று பகுதிகளாக மூன்று சோதனைக் குழாய்களில் பிரித்தெடுத்துக்கொள்.

(i) ஒரு பகுதியைச் சூரிய வெளிச்சத்தில் சில நிமிடங்கள் வை. வெள்ளைப்படிகையின் நிற மாறுபாட்டைக் கவனி.

(ii) குளிர்ந்த அல்லது சூடான நீர்த்த காலகக்காடி படிகையைக் கரைக்கிறதா ?

(iii) நவச்சிய நீரகத்தியதைக் கரையத்தைப் படிகை யுடன் சேர்த்துக் குலுக்கு. அது சீக்கிரம் கரைவதைப்பார்.

(5) ஈயக் காலகைக் கரையத்துடன் நீர்த்த நீரப்பாசிகக் காடியைச் சேர். முன்போல் உண்டாகும் வெள்ளைப்படி கையை மூன்று பகுதிகளாகப் பிரி.

(i) ஒரு பகுதிக்கு அதிக நீர் சேர்த்துக் கொதிக்க வை படிகை முழுமையுங் கரைந்து விடுகிறதா ? கரையத்தைக் குழாய் நீரிற் குளிரச் செய்து, படிகை மீண்டும் உண்டாகிப் படிகங்களாகவிருப்பதைப் பார்.

---

1. weaker
2. displaces
3. litmus paper

(ii) மற்றொரு பகுதிக்கு நவச்சிய நீரகத்தியதைக் கரையஞ்சேர். படிகை கரைகிறதா? நுண்ணிய படிகங்களான ஈயப்பாசிதை நவச்சிய நீரகத்தியதையுடன் எதிர்வினை செய்ய, அதன் தெளிவான படிக அமைப்பு மாறி, படிகமல்லாத [1]பண்டம் உண்டாவதைக் கவனி.

(iii) மூன்றும் பகுதியை ஒரு சீனக் கிண்ணத்தில் எடுத்துக் கொண்டு அதனுடன் நீர்த்த காலகக்காடி சேர்த்துச் சில நிமிடங்கள் கொதிக்கவைத்துச் சுமார் மூன்றில் ஒரு பங்கு அளவுக்கு [2]அடர்ந்த பிறகு ஒரு சோதனைக் குழாயில் ஊற்றிக் கொள். குளிர்ந்த கரையத்திற்கு இப்பொழுது சிறிதளவு நீர்த்த நீரப்பாசிகக்காடி சேர். இச்சோதனைகளிலிருந்து ஈயப் பாசிதையின் எப்பண்புகளை நீ தெரிந்து கொள்ளுகிறாய்?

(6) நீர்த்த நீரப்பாசிகக் காடியை [3]இரசச் காலகைக் கரையத்துடன் சேர்த்து, கிடைக்கும் வெள்ளைப்படிகை (இரசசப்பாசிதை) நீரிற் கரைகிறதாவென்று சோதனை செய். பகல் வெளிச்சத்தால், வெள்ளிப் பாசிதையைப் போல, இது பாதிக்கப்படுகிறதா?

படிகை ஈயப்பாசிதையைப்போல் நீர்த்த காலகக்காடியிற் கரைகிறதா? நவச்சிய நீரகத்தியதைக் கரையத்தைப் படிகையின் ஒரு பகுதியுடன் சேர்ப்பதால் உண்டாகும் நிற மாறுபாட்டை விளக்கு.

(7) மேற்சொல்லிய பாசிதைப் படிகைகள், நீரப்பாசிகக் காடியால் மட்டுமல்லாமல், நீரிற்கரையும் எவ்விதப் பாசிதையாலும் கொடுக்கப்படும். எடுத்துக் காட்டாக, உவரப்பாசிதை, நீர்க்கரையத்தில் சுலபமாகப் பாசிதை [4]இயனியைக் கொடுப்பதால், மேற்சொல்லிய படிகைகளை உண்டாக்கும் எதிர்வினைகள், பொதுவாகப் பாசிதை இயனிக்குச் சோதனையாகும்.

---

1. substance
2. concentrated
3. mercurous
4. ion

(8) [1]எரிய ஐம்பாசிதையின் மேல் நீரைத் துளித்துளியாக ஊற்று. அதனால் உண்டாகும் எதிர்வினையை ஞாபகப்படுத்திப் பார். இறுதியில் நீரப்பாசிகக் காடியைத் தவிர, வேறு என்ன பண்டம், எரிய ஐம்பாசிதை நீருடன் இருசிதைவடைவதால், உண்டாகிறது? இந்த எதிர்வினையை (எரிய உப்பினங்கள் நீருடன் இருசிதைவடைவதை), நீர்த்த நீரப் பாசிகக்காடி, நீர்த்த நீரச்சோரியக்காடி, நீர்த்த நீர ஊதிதக்காடி ஆகியவைகளைத் தயாரிக்க எவ்விதம் உபயோகிப்பாய்?

குறிப்பு:-நீரகப்பாசிதை வாயுவையாவது நீரகப்பாசிதைக் கரையத்தையாவது, சுலபமாக, ஒரு பாசிதையையும் அடர்கந்தகக்காடியையும் எதிர்வினை செய்விப்பதன்மூலந் தயாரிக்கலாம். ஆனால், நீரகச்சோரிதையும், நீரக ஊதிதையும், அவைகளின் கரையுங்களும் [2]தீயகங்குறைப்பான்களாயிருப்பதால், அவைகள் கந்தகக் காடியுடன் எதிர்வினை செய்ய, முறையே சோரியமும், ஊதிதமும் உண்டாகின்றன. எரிகக் காடியும் சோரிதையுங் கலந்த கலவையை [3]வாலை வடித்தலால், சுத்தமான நீரகச் சோரிதையைத் தயாரிக்கலாம். எரியச்சோரிதை நீருடன் இருசிதைவடைவதாலும் அது உண்டாகும். மேற்சொல்லிய இரண்டு முறைகளாலும் சுத்தமான நீரக ஊதிதையையுந் தயாரிக்கலாம்.

45. நீரச்சோரியக் காடி

அடர் கந்தகக் காடியிற் சிறிதளவு, கீழ்க்கண்ட உப்புக்களுடன் சேர்த்து, தேவையாயிருந்தால் சூடு செய்:—சாம்பரச் சோரிதை, நவச்சியச் சோரிதை, ஈயச் சோரிதை, பாரியச் சோரிதை. வெளிவரும் வாயுக்களின் நிறத்தையும், மணத்தையும் நோக்கு. [4]செம்பழுப்பு நிறமுள்ள வாயு என்ன வாயு? (நீரகச் சோரிதை ஒரு நிறமற்ற வாயு.) சோதனைக் குழாயின் வாய்க்கு எதிரே ஊதியும், நவச்சிய நீரகத்தியதைக் கரையத்தில் தோய்த்த பளிங்குத் தடியைக்கொண்டும், வெளிவரும் செம்பழுப்பு நிற வாயுவைச் சோதனை செய்.

---

1. phosphorus pentachloride
2. reducing agents
3. distillation
4. reddish brown

46. நீர்த்த நீரச்சோரியக் காடியையாவது அல்லது நீர்த்த சாம்பரச் சோரிதை நீர்க்கரையத்தையாவது உபயோகித்துச் சோதனைகள் 44 (1 - 7) ஐத் திரும்பச்செய். பாசிதையினின்றும் சோரிதை எவ்வகைகளில் மாறுபட்டிருக்கிறது?

47. நீர ஊதிதக்காடி

(1) நவச்சிய ஊதிதை, ஈய ஊதிதை, பாரிய ஊதிதை முதலியவைகளைச் சிறிதளவில் தனித்தனியே எடுத்துக்கொண்டு சோதனை 43 (1) ஐச் செய். சோதனைக் குழாயிலிருக்குங் கலவைகளைச் சூடு செய்து, ஆவிகளின் நிறத்தைப்பார்.

(2) ஒரு சோதனைக் குழாயில் சில சாம்பர ஊதிதைப் படிகங்களை எடுத்துக்கொண்டு, அடர் கந்தகக்காடியைச் சேர். என்ன காண்கிறாய்? சூடு செய்து, மேல் நோக்கிச் செல்லும் ஆவியின் நிறத்தைப்பார். சோதனைக் குழாயின் குளிர்ந்த பாகங்களில் [1]பதங்கமாகும் கரிய பொருள் என்ன? இன்னும் மற்ற எந்த வாயு (முகர்ந்து பார்) வெளிவருகிறது?

இதே சோதனையை, சிறிது அதிகமாகவே (ஏறத்தாழ 1 கி.) சாம்பர ஊதிதையை எடுத்து, இரண்டொரு துளிகள் மட்டுமே அடர் கந்தகக் காடி சேர்த்துச் சூடு செய். இப்பொழுது, வேறு என்ன வாயு வெளிவருகிறதென்று (முகர்ந்து) பார்த்து, வாயுவை ஈயப் [2]புளிகைக் கரையத்தில் நனைத்த வடிதாளாற் சோதனை செய். அத்தாளின் நனைந்த பாகம் பளபளப்பான கருப்பு நிறமாக மாறுவதேன்?

நீர ஊதிதக்காடி ஒரு ஆற்றல் மிக்க தீயகங்குறைப்பான் ஆகும். சாம்பரச் சோரிதையும், சாம்பர ஊதிதையும் அடர் கந்தகக் காடியுடன் எதிர்வினை செய்வதைச் சமன்பாடுகளை உபயோகித்து முழுவதும் விளக்கு.

48. (1) புதிதாகத்தயாரித்த நீர்த்த நீர ஊதிதக் காடியையாவது அல்லது நீர்த்த சாம்பர ஊதிதை நீர்க்கரையத்தை

1. sublimes 2. acetate

யாவது உபயோகித்துச் சோதனைகள் 44 (1—7)ஐத் திரும்பச் செய், வெவ்வேறு பொன் வகைகளின் ஊதிதைகளின் படிகை களின் நிறங்களைக் கவனி.

(2) [1]இரசகப்பாசிதைக் கரையத்தோடு துளித் துளியாகச் சாம்பர ஊதிதைக் கரையத்தைச் சேர். என்ன நிறமுள்ள படிகை உண்டாகிறது? இப்பொழுது, ஊதிதைக் கரையத்தை அதிகம் சேர்த்ததும் படிகை கரைவதைப் பார். இப்பொழுது என்ன புதிய கூட்டு உண்டாகியிருக்கிறது?

(3) செப்பகக் கந்தகைக் கரையத்துக்குச் சிறிதளவு மிகுதியாகச் சாம்பர ஊதிதைக் கரையஞ்சேர். பிறகு சிறிதளவு பாசிதக்கரிசகஞ் சேர்த்துக் குலுக்கிக் கலக்கு விளக்கிக் கூறு.

கேள்வி: பெயர் இல்லாத மூன்று குப்பிகளில், சாம்பரப் பாசிதை, சாம்பரச் சோரிதை, சாம்பர ஊதிதை ஆகியவைகள் வைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. அவைகளை எவ்வாறு முழுமையுஞ் சோதித்து என்னென்ன பண்டமென்று கண்டு பிடிப்பாய்?

49. நீரவாரியக்காடி

(1) கீழ்க்கண்ட வாரிதைகளிற் சிறிதளவு எடுத்துக் கொண்டு அடர் கந்தகக் காடியிற் சிறிதளவு சேர்:—உவர வாரிதை, பாரிய வாரிதை, ஈய வாரிதை, மங்கன வாரிதை. மெதுவாகச் சூடு செய். (வெளிவரும் வாயுக்களை முகராதே; நீரகவாரியம் ஒரு கொடிய நஞ்சு.) ஒரு பளிங்குத்தடியை நீரில் தோய்த்து, ஒவ்வொரு சோதனைக் குழாய்க்குள்ளும் செலுத்தி, தடியின் மேல் நீருள்ள இடங்களிலெல்லாம் வெண்மைப்படிகை உண்டாவதைப்பார். இவ்வெதிர்வினையை உன்னால் சமன்பாடுகளுடன் விளக்க முடியுமா? வாரிதைகளுக்கு இது ஒரு சோதனையாகும்.

(2) மற்ற [2]உப்பினங்களைக்கொண்டு செய்தது போல, ஒரு சோதனைக் குழாயில் உவர வாரிதையும் மங்கன இருதீயதையுஞ் சேர்ந்த கலவையை எடுத்துக்கொண்டு அடர் கந்தகக்காடி சேர். ஏதாவது தனி வாரியம் வெளிவருகிறதாவென்று,

---

1. mercuric chloride 2. halides

சாம்பர ஊதிதை-மாக்கூர்த் தாள் கொண்டு சோதனை செய். மறுபடி பளிங்குத்தடியை நீரில் தோய்த்துச் சோதனை செய். உன்னுடைய ஊகம் என்ன? பாசிதையினின்றும் வாரிதை எவ்வகைகளில் மாறுபட்டிருக்கிறது?

(3) பாசிதை, கலப்பில்லாத உவர வாரிதைக் கரையத்துடன் வெள்ளிக் காலகைக் கரையஞ் சேர். மற்ற உப்பினங்களுடன் உண்டாவதைப்போல ஏதாவது படிகை உண்டாகிறதா?

(4) உவர வாரிதைக் கரையத்தை, பாரியப் பாசிதை, [1]சுதையப் பாசிதைக் கரையங்களுடன் சேர். உண்டாகும் படிகைகள் ஒவ்வொன்றையும் இரு பகுதிகளாகப் பிரித்து கீழ்க் கண்ட காடிகளில் அவைகள் கரைகின்றனவாவென்று கண்டு பிடி :—(i) நீர்த்த புளிகக்காடி, (ii) நீர்த்த நீரப்பாசிகக்காடி.

50. செய்து காட்டுஞ் சோதனை

6 செ. மீ. சதுரமுள்ள பளிங்குத்தகடு ஒன்றை இடுக்கியால் பிடித்து, ஒரு பக்கத்தை மெதுவாக அனலில் காட்டிச் சூடு செய்து, சூடு செய்த பக்கத்தில் [2]மெழுகைத் தடவு. மெழுகின்மேல், தகட்டில் படும்படியாக, கூர்மையான ஆணி கொண்டு ஏதாவது எழுது.

சுமார் 2 கி. சுதைய வாரிதையை ஒரு சீனக்கிண்ணத்தில் எடுத்துக்கொள். அதை மூடுமளவிற்கு அடர் கந்தகக்காடி சேர். மேற்குறிப்பிட்ட பளிங்குத்தகட்டைக்கொண்டு, மெழுகு தடவிய பக்கங் கீழிருக்கும்படியாக, கிண்ணத்தை மூடு. (இச் சோதனை செய்வதற்கு [3]நச்சு ஆவி போக்கியை உபயோகப்படுத்து.) சுமார் அரை மணி நேரம் ஆன பிறகு, பளிங்குத் தகட்டை எடுத்துச் சூடாக்கி, மெழுகை உருக்கி அகற்றிவிடு எழுதியிருக்கும் எழுத்துக்கள் நன்கு தோன்றுகின்றனவா வென்று பார்.

நீரக வாரிதையின் எந்தப் பண்பு இங்கே தெரிகிறது? பளிங்குடன் நீரக வாரிதை எவ்விதம் எதிர்வினை செய்கிறது?

---

1. calcium
2. paraffin wax
3. fume cup-board

கிளை 12

[1]உப்பீனிகளின் தீயகஞ் சேர்ந்த கூட்டுகள்

51. (1) சுமார் 2 கி. [2]கிறம் நீக்கித்தூளைச் சுமார் 15 மி.லி. நீருடன் கலக்கிக்குலுக்கி, வடிகட்டி, தெளிவான நீர்மத்தை எடுத்துக்கொள். அதனுட் கரியிருதீயதையைச் செலுத்து. கிடைக்கும் படிகை என்ன ? மறுபடியும் வடிகட்டி, கிடைக்கும் தெளிவான நீர்மத்தைக் கீழ்க்கண்ட சோதனைகளுக்கு உபயோகப்படுத்து.

(2) வடிகட்டிய நீர்ம ([3]குறைபாசிசக்காடி)த்தில் ஒரு பகுதியை நீலத்தாளாற் சோதனை செய். சிறிது நேரந் தாளை அந் நீர்மத்திலேயே போட்டுவை. விளக்கு.

(3) மற்றொரு பகுதிக்கு நீர்த்த நீரப்பாசிகக்காடி சேர்த்துச் சூடுசெய். என்ன வாயு வெளிப்படுகிறது?

(4) மூன்றாவது பகுதிக்குச் சில துளிகள் [4]கோபாலக் காலகைக் கரையஞ் சேர்த்துச் சூடு செய். என்ன புதிய வாயு வெளிப்படுகிறது ?

52. (1) குளிர்ந்த, நீர்த்த சாம்பர நீரகத்தியதைக் கரையத்தினுட் சில நிமிடங்களுக்குப் பாசிக வாயுவைச் செலுத்து. இவ்வெதிர் வினையில் என்னென்ன பொருள்கள் உண்டாகின்றன ? கிடைக்குங் கரையத்தை இரு பகுதிகளாகப் பிரி.

(i) ஒரு பகுதிக்குச் சிறிது மங்கனக் கந்தகைக் கரையத்தைச் சேர்த்துச் சூடுசெய்.

(ii) மற்றொரு பகுதிக்கு ஈயப்புளிகைக் கரையத்தைச் சேர்.

---

1. oxygen compounds of halogens
2. bleaching powder
3. hypo-chlorous acid
4. cobalt nitrate

53 குளிர்ந்த, நீர்த்த சாம்பர நீரகத்தீயதைக் கரையத்துடன் சோரிய நீரைச் சிறிதளவு சிறிதளவாகவும், கலக்கியுஞ் சேர். நிறம் மறைந்து போவதற்குக் காரணங் கூறு. இப்பொழுது, மேலுங் கொஞ்சங் கொஞ்சமாகச் சோரிய நீரை நிறம் நிலைத்திருக்கும் வரை சேர். எஞ்சிய சோரியத்தைக் கொதிக்கவைத்து வெளியேற்று. 52 (i, ii) வது சோதனையை இந்நிறமற்ற கரையத்தைக் கொண்டு செய்.

குறிப்பு:—சோரிகையைப் பாசிகையைக் காட்டிலும் எளிதாக, குளிர்ந்த நீர்த்த உவர அல்லது சாம்பர நீரகத்தீயதைக் கரையத்தைக் கொண்டே தயாரிக்கலாம்.

54. சில ஊதிதப் படிகங்களை, நீர்த்த உவர அல்லது சாம்பர நீரகத்தீயதைக் கரையத்துடன் சேர்த்துக் கலக்கு. தெளிவான நீர்மத்தை மற்றொரு சோதனைக் குழாயில் இறுத்து வைத்துக்கொள்; காரம், சிறிதளவு எஞ்சியிருக்கும்படியாயிருக்க வேண்டும். இரு பாகங்களாகப் பிரித்துக்கொண்டு 52 (i, ii) வது சோதனையைச் செய்.

55. சாம்பரப்பாசிகை (செய்து காட்டுஞ் சோதனை.)

பாசிக வாயு தயாரிப்பதற்குப் படம் 20ல் காட்டியிருக்கும், ஆய் கருவியைத் தயார் செய்து, சுமார் 5 மி. லி. அளவுள்ள சூடான 40% சாம்பர நீரகத்தீயதைக் கரையத்தினுட் பாசிக வாயுவைச் செலுத்து. 5 நிமிடங்கள் கழிந்தபின், முகவையிலிருந்து, அடிக்கடி பளிங்குத்தடியால், ஒரு துளி கரையத்தை எடுத்து, விரலுக்கு வழு வழுப்பில்லாதிருக்கிறதாவென்று பார். அப்படியிருக்கும் வரை பாசிகத்தைச் செலுத்து. குளிர்ந்த பிறகு, உண்டாகியிருக்கும் படிகங்களை, [1]புக்னர் புனலில் இருக்கும் வடிதாளிற் கொட்டி, நீர்மம் முழுதும் வடிந்த பிறகு, சிறிதளவு வடிநீரால் படிகங்களைக் கழுவு. வடிகட்டிய நீர்மத்திற் சில துளிகளுக்கு நீர்த்த காலகக்காடி சேர்த்து வெள்ளிக்

1. Buchner funnel

காலகையாற் சோதனை செய். வடிகட்டிய நீர்மத்தில் என்ன [1]விகுதியுறுப்பு இருக்கிறது? அதன் மூலம், அதில் இருப்பது என்ன பண்டமென்று கூறு.

புக்னர் புனலில் உள்ள [2]படிகமாகும் படிகையை வடிநீரால், இரண்டு மூன்று முறை கழுவி, இறுதியில் வடிநீரைச் சுத்தமாக வடியவிட்டு, (குறைந்த அமுக்கத்தில் வடிகட்ட [3]உறிஞ்சு குழாயை உபயோகப்படுத்து) படிகையை உலர்ந்த வடிதாட்களில் கொட்டி, அமுக்கி உலரவை. படிகங்களை வடிநீரிற் கரைத்து, வெள்ளிக் காலகையைக் கொண்டு சோதனை செய். பாசிதைக் கரையங்களுடன் கிடைக்கிற மாதிரி வெள்ளிப் பாசிதைப்படிகை உண்டாகிறதா? இந்தப் படிகங்கள் பாசிதையா? படிகங்களின் [4]வடிவத்தை ஒரு பூதக் கண்ணாடி மூலம் பார்.

சூடான அடர் சாம்பர நீரகத்தீயதைக் கரையத்தோடு பாசிகம் எதிர்வினை செய்வதால் என்னென்ன பொருள்கள் உண்டாகின்றன? 52 (1)வது, 55-வது சோதனைகளைச் சமன்பாடுகளால் விளக்கு.

56. (1) சாம்பரப் பாசிகையைச் சூடு செய்யும்போது அது எப்படிச் சிதைவடைகிறதென்பதை ஞாபகப் படுத்திக் கொள். சாம்பரப் பாசிகை சிதைவடையும் போது, இறுதியில் சாம்பரப் பாசிதையுந் தீயகமுங் கிடைக்கின்றனவென்றாலும், பாசிகையின் சிதைவு, உண்மையில் பாசிகக் காடியின் சிதைவு மாதிரி மிகவுஞ் சிக்கலானது. இச்சிதைவில் [5]சாம்பரப் பரபாசிகை இடைப் பொருளாக உண்டாகிறது. இம்மாற்றம் [6]"தானே தீயகித்தலும் தீயகங் குறைத்தலும்" எனப்படும். சாம்பரப் பரபாசிகை மிகப் பெரும் அளவில் கிடைக்க வேண்டுமானால், சாம்பரப் பாசிகையை 400° ச வுக்குச் சூடு செய்ய வேண்டும்.

---

1. acid radical
2. crystalline
3. suction pump
4. shape
5. potassium perchlorate
6. self-oxidation and reduction

(2) சில சாம்பரப் பாசிகைப் படிகங்களை ஒரு சுத்தமான, உலர்ந்த சோதனைக்குழாயில் எடுத்து, அடர்கந்தகக்காடியிற் சில துளிகளைச்சேர். அங்குமிங்குங் குழாயை, ஒரு புன்சன் சுடரில் காண்பித்து வெகு கவனமாகச் சூடு செய். [இச் சோதனையின் போது கேடு விளையலாம்! எச்சரிக்கை! இம் முறையில் உண்டாகும் [1]பாசிக இருதீயதை அஞ்சத்தக்க முறையில் வெடிக்கக்கூடியது; ஆகையால் இச்சோதனைக்கு எவ்வளவு குறைவாகச் சாம்பரப்பாசிகையை எடுத்துக்கொள்ளலாமோ அவ்வளவு குறைவாக எடுத்து உபயோகி.] வாயுவின் நிறத்தைக் கவனி.

(3) அடர் நீரப்பாசிகக் காடியைப் பாசிகையின்மேல் ஊற்றி, வெளிவரும் மஞ்சள் நிற வாயுவைப்பார். நீலத்தாளுடன், இந்த வாயுக்களின் கலவை எப்படி எதிர்வினை செய்கிறது? இவ்வெதிர் வினையைச் சமன்பாடுகளுடன் விளக்கிக் கூறு.

(4) கந்தகவிருதீயதையைச் சாம்பரப் பாசிகைக் கரையத்தினுட் செலுத்து. எஞ்சியிருக்குங் கந்தக இருதீயதையைக் கரையத்தினின்றும் அகற்றுவதற்கு அதைக் கொதிக்க வைத்து இரு பாகங்களாகப் பிரி. வெள்ளிக் காலகையினுலும், பாரியப் பாசிதையினுலுஞ் சோதனை செய். என்னென்ன [2]விகுதியுறுப்புகள் இருக்கக் காண்கிறாய்? மேற்குறிப்பிட்ட எதிர் வினையில் என்னென்ன பண்டங்கள் உண்டாகின்றன?

(5) ஒரு சோதனைக் குழாயில் சுமார் 2 மி. லி. நீர்த்த கந்தகக் காடியை எடுத்துக் கொண்டு, ஒரு சாம்பரப் பாசிகைப் படிகத்தையுஞ் சில நாகத்துண்டுகளையுஞ் சேர். அடிக்கடி அக் கலவையைக் கலக்க, [3]பிறக்கிற நீரகத்தாற் பாசிகை தீயகங் குறைக்கப்படும். சில நிமிடங்களுக்குப் பிறகு, தெளிவான கரையத்தை இறுத்து, தீயகங் குறைத்தலால், பாசிதை விகுதியுறுப்பு உண்டாகியிருக்கிறதாவென்று வெள்ளிக் காலகைக் கரையத்தாற் சோதனை செய்.

---

1. chlorine dioxide
2. acid radicals
3. nascent hydrogen

57. [1]சாம்பரப் பரபாசிகை (செய்து காட்டுஞ் சோதனை.)

சுமார் 10 கி. சாம்பரப்பாசிகைப் படிகங்களை, ஒரு சுத்தமான வெண்களிக்குகையில் எடுத்துக்கொண்டு, மணல்த் தட்டில் வைத்துச் சூடு செய். பாசிகை உப்பு முதலில் உருகி, பிறகு, [2]கடுவினை ஆக்கி ஒன்றும் அத்துடன் இல்லாதிருப்பதால், தானகவே தீயகிக்கப்பட்டும் தீயகங்குறைக்கப்பட்டும், சாம்பரப் பரபாசிகையாகவும், சாம்பரப் பாசிதையாகவும் மாறும்.

இருந்தாலும், மிக அதிகமான அனற்பதனில் உப்பின் ஒரு பகுதி சாம்பரப் பாசிதையாகவுந் தீயகமாகவுஞ் சிதைவடையும்.

இவ்விரு எதிர்வினைகளினால், 10-15 நிமிடங்களில், நன்றாக உருகின உப்பு மறுபடியும் பசை போலக் கெட்டிப்படும். அப்பொழுது மிகப் பதனமாக, ஒரு பளிங்குத்தடியால் சிறிதளவு பசையை எடுத்து அடர் நீரப்பாசிகக் காடியைச் சேர்த்துச் சோதனை செய். பாசிகமும் பாசிக இருதீயனையுங் கலந்த மஞ்சள் நிறமுள்ள வாயு வெளிவராவிடின், நமக்குத் தேவையான எதிர்வினை நிறைவுற்ற தென்று தெரிந்து கொண்டு, குறட்டினால் குகையை முக்காலியினின்றும் அகற்றிக் குளிரவை. பிறகு கூர்மையான கத்தியால், குகையிலிருக்கும் உப்புக்களைச் சுரண்டி ஒரு உரலில் போட்டு, நன்றாக அறைத்துப் பொடியாக்கு. ஒரு தடவைக்குச் சுமார் 5. மி. லி. க்கு மேற்போகாமல், மூன்று தடவை வடிநீராற் பொடியை அலசிக் கழுவு. அந்நீர் பெரும் பான்மையான பாசிதையைக் கரைத்திருக்கும். அது தேவையில்லை. (பாசிதையின் கரைதிறன் பாசிகையின் கரைதிறனைக் காட்டிலும் மிகுதி. பாசிகையின் கரைதிறன் பரபாசிகையின் கரைதிறனைக் காட்டிலும் மிகுதி.) எஞ்சிய நனைந்த பொடியை, சுமார் 50 மி. லி. அளவு வடிநீரிற் கரைத்துச் சுமார் 90° ச வரை சூடு செய்தால், முழுதுங் கரையும். கரையங் குளிரும் போது, சாம்பரப் பரபாசிகை படிகங்களாகப் பிரியும். அதிகச் சுத்தமான உப்புத் தேவையாயின், முன்போல அதை மறுபடியும் வெந்நீரிற் கரைத்துப் படிகமாக்கு.

---

1. potassium perchlorate 2. catalytic agent

58. (1) சிறிதளவு சாம்பரப் பரபாசிகையைச் சோதனைக் குழாயில் எடுத்துப் பலமாகச் சூடுசெய். வெளிவரும் வாயுவைச் செந்தணிக்குங் குச்சியாற் சோதனை செய். சாம்பரப் பரபாசிகை முழுமையுஞ் சிதைந்த பிறகு கிடைக்கும் பொருள் என்ன?

(2) சோதனை 56 (2), (3), (4), (5) ஆகியவைகளைச் சாம்பரப் பாசிகைக்குப் பதிலாகச் சாம்பரப் பரபாசிகையை உபயோகித்துச் செய். பாசிதை, பாசிகை, பரபாசிகை இம் மூன்று உறுப்புக்களுக்கு முள்ள வேறுபாடுகள் என்ன?

கிளை 13

கந்தகம்

59. கந்தகம்

சுமார் 3 கி. [1]கந்தகத்தூளையாவது, [2]கந்தகப் பூவையாவது ஒரு சோதனைக் குழாயில் எடுத்துச் சூடு செய். கந்தகங் கொதி நிலையை அடையும் வரை உண்டாகும் விநோதமான காட்சிகளைக் கூர்ந்து கவனித்துக் குறித்துக்கொள். சோதனைக் குழாயைச் சூடாரிலிருந்து எடுத்து அதைக் குளிரவிட்டு, நீ பார்த்த [3]மாற்றங்கள் [4]முன் பின்னாக, ஒழுங்காக நடக்கின்றனவா வென்று கவனி.

குறிப்பு:—இந்தச் சிறப்பான [5]பூதமாற்றங்கள் (அதாவது நிறமாற்றங்கள், நீர்மக் கந்தகத்தின் அனற்பதனுக் கேற்ப மாறுபாடான [6]ஓடு தன்மை முதலியன) கந்தகத்தின் [7]புறவேற்றுமையால் உண்டாகின்றன வென்பது [8]வேதி நூல் ஆராய்ச்சியாளர்களின் தற்காலக் கருத்து.

60. கந்தகத்தின் [9]புறவேறுகள்

(1) [10]சாய் சதுரக் கந்தகம்

சுமார் 1 கி. கந்தகப் பூவைச் சிறிதளவு கரியிருகந்தத்தையிலாவது அல்லது பாசிதக்கரிசகத்திலாவது கரைத்துக் கரையத்தை வடிகட்டி, வடிகட்டிய நீர்மத்தை ஒரு பளிங்குச் சில்லியில் சேகரி. சிறிது நேரங்கழித்து, கரையம் அதுவாகவே ஆவியான பிறகு, கிடைக்குங் கந்தகப் படிகங்களைக் கூர்ந்து பார்.

---

1. sulphur powder
2. flowers of sulphur
3. changes
4. in the reverse order
5. physical changes
6. mobility
7. allotropy
8. chemists
9. allotropic modifications
10. rhombic sulphur

(2) [1]பட்டையுருட்டுக் கந்தகம்

சுமார் 4 கி. கந்தகத்தைக் கவனமாகச் சூடு செய்து, அழுக்கான வைக்கோல் நிறமுள்ள நீர்மமாக மாறியதும், நனைக்காத வடிதாட் கூம்பினுள் ஊற்று. குளிர்ந்து கொண்டிருக்கும் நீர்மத்தின் மேற்பரப்பு முழுவதிலும், திண்மப் [2]பொருக்கு உண்டானவுடன், கூம்பைப் பிரித்து உள்ளிருக்கும் படிகங்களைப் பார்.

(3) [3]களிக் கந்தகம்

சுமார் 3–5 கி. கந்தகத்தை ஒரு சோதனைக் குழாயில், கொதிக்கும் வரை சூடு செய்து, கொதிக்குங் கந்தகத்தை, ஒரு முகவையில் இருக்கும் நீரில் ஊற்று. [4]படிகமல்லாததும், இரப்பரைப்போல் நிறமும் [5]மீள்சத்தியுடையதுமான, இப்புதிய கந்தகப் புறவேற்றைப்பார். களி போன்ற இக்கந்தகத்தை, அலமாரியில் வைத்துப் பல நாட்களுக்குப் பிறகு பார். 60 (1-3)வது சோதனைகளில் கிடைக்கப் பெற்ற பலவிதக் கந்தகங்களைக் கந்தகத்தின் புறவேறுகள் என்று எக்காரணங்களாற் கூறுவாய்?

61. [6]கந்தைதகள்

(1) கந்தைதகளைத் தயாரிக்கும் பொது முறைகளில் முக்கியமானதை ஞாபகப் படுத்திக்கொள். [சோதனை 9 (2)]

(2) சோதனைக் குழாய்களில் கீழ்க்கண்ட கந்தைதகளைச் சிறிதளவு எடுத்துப் பலமாகச் சூடு செய்து, வெளிவரும் வாயுக்களை, முகர்ந்தும், மணத்திற்கேற்ப, சாம்பர [7]இருகுருமிகைத் தாள் அல்லது ஈயப் [8]புளிகைத் தாள் கொண்டுஞ் சோதனை செய். சோதனைக் குழாய்களின் குளிர்ந்த பாகங்களில்,

---

1. prismatic sulphur
2. crust
3. plastic sulphur
4. amorphous
5. elastic
6. sulphides
7. dichromate
8. acetate

மஞ்சள் நிறக் கந்தகம் [1]பதங்கமாகிறதா வென்று பார் :—ஈயக் கந்ததை, அயசக் கந்ததை, செப்பகக் கந்ததை, மங்கனக் கந்ததை, நாகக் கந்ததை.

விளக்கக் குறிப்பு :—[2]காரப் பொன் வகைகள், [3]கார்மண் பொன் வகைகள், மற்றும் நிலவியம், அலுமினியம் முதலியவற்றின் கந்ததைகள் நீர் உறிஞ்சும் பண்புடையனவாயிருப்பதாலும், [4]மின் மட்ட வரிசையில் இப் பொன் வகைகள் நீரகத்தைக் காட்டிலும் முன்னணியில் இருப்பதாலும், சூட்டினுல் எதிர்வினை செய்ய உயர்வான அனற்பதங் இவைகளுக்குத் தேவையாயிருப்பதாலும், மேலும் இக் கந்ததைகள் [5]பல-கந்ததைகளாக இருக்கு மாதலாலும், நீருடன் அவைகள் எதிர்வினை செய்யவே, அதனுல் நீரகக் கந்ததை வாயுவும், அவைகள் சிதைவடைவதால் கந்தகப்பதங்கமும் உண்டாகும். ஆனுல் [6]பாரமான பொன் வகைகளின் கந்ததைகளையும், [7]வலிமை குறைந்த அடிய கந்ததைகளையும் (எடுத்துக் காட்டாக, செம்பு, இரசம், [8]பளிதனம் முதலியவற்றின் கந்ததைகளைச்) சூடு செய்தால், காற்றில் இருக்கும் தீயகம் அவைகளைத் தீயகிக்கும். அதனுல் கந்தக இருதீயதையும், சிதைவால் கந்தகமும் உண்டாகும்.

62 [9]நீரகக் கந்ததை

(1) கீழ்க் கண்ட கந்ததைகளைச் சோதனைக் குழாய்களில் எடுத்துக் கொண்டு, நீர்த்த கந்தகக் காடி சேர் :—நிலவியக் கந்ததை, அயசக் கந்ததை, மங்கனக் கந்ததை, நாகக் கந்ததை, செப்பகக் கந்ததை, ஈயக் கந்ததை. நீரகக் கந்ததை எளிதாக வெளிவராதிருப்பின், நீர்த்த கந்தகக் காடிக்குப் பதில் நீர்த்த நீரப்பாசிகக் காடி சேர். வாயுவை வழக்கம்போல, முகர்ந்தும் ஈயப்புளிகைத்தாளைக் கொண்டுஞ் சோதனை செய். குளிர்ந்த நிலையில் எதிர்வினை உண்டாகாவிடின் சூடு செய்தும் பார். எல்லாக் கந்ததைகளும், நீர்த்த காடிகள் சேர்க்கப்பட்டவுடன் நீரகக் கந்ததையைக் கொடுக்கின்றனவா ?

1. sublimes
2. alkali metals
3. alkaline earth metals
4. electro-potential series
5. polysulphides
6. heavy metals
7. weakly basic sulphides
8. platinum
9. hydrogen sulphide

(2) சுதையக் கந்ததை, ஆரகக் கந்ததை, பாரியக் கந்ததை ஆகிய காரமண் கந்ததைகளை உபயோகித்து, மேற் சொல்லிய சோதனையைச் செய். நீர்த்த கந்தகக் காடியுடனும், நீர்த்த நீரப் பாசிகக் காடியுடனும் இவைகள் எதிர்வினை செய்வதிலுள்ள வேறுபாடு என்ன?

குறிப்பு :—இக் கந்ததைகள் நீர்த்த நீரப்பாசிகக் காடியுடன் எதிர்வினை செய்யும்போது உண்டாகும் பாசிதைகள், நீரிற் கரையும் இயல் புடையவை. ஆதலால் எதிர்வினை மேலும் மேலும் உண்டாகிறது. ஆனால் இக் கந்ததைகள் நீர்த்த கந்தகக் காடியுடன் எதிர்வினை செய்யும் போது உண்டாகும் கந்தகைகள் நீரிற் கரையா. ஆத லால், அக் கந்தகைகள் பண்டத்தின் மேலிருந்து கொண்டு, உள்ளேயிருக்கும் பண்டத்திற்கும் வெளியேயிருக்குங் காடிக்கும் எதிர்வினை யுண்டாவதைத் தடைப் படுத்துவதால், எதிர்வினை நன்ருக உண்டாவதில்லை.

63. நீரகக் கந்ததையின் பண்புகள்

புதிதாகத் தயாரித்த நீரகக் கந்ததையின் கரையத்தைக் கீழ்க் கண்ட சோதனைகளுக்கு உபயோகப்படுத்து :—

(1) நீலத்தாளாற் சோதனை செய்.

(2) சுமார் 20–30 மி. லி. கரையத்தை ஒரு பெரிய குப்பி யிற் காற்றுப் படும்படியாக வை. (நீரகக் கந்ததை வாயு தலை வலியை உண்டாக்கும்.) அதைத் தீயகிப்பதற்குக் கரையத்தின் பரப்பின் மேலிருக்குந் தீயகமே போதுமானது. சிறிது நேரஞ் சென்ற பிறகு, கரையம் பால் போன்ற தோற்றத்தையடைவது ஏன்?

(3) பாசிக நீரைச் சேர்; கந்தகக் [1]கூழ்ப்போலி தவிர வேறு என்ன பொருள் கிடைக்கிறது? சுத்தமான [2]நீரக உப்பினங்களின் நீர்க்கரையந் தயாரிக்க நாம் இவ்வெதிர் வினையை உபயோகித்ததைக் கவனி.

1. colloid 2. hydrogen halides

(4) நீரகக் கந்தகைக் கரையத்தினுட் கந்தக இருதீயதை யைச் செலுத்து.

குறிப்பு:—உண்மையில் இவ்வெதிர்வினை வெகு சிக்கலானது. வாயுக் களாகக் கலந்தாலும், அல்லது கரையங்களிற் கலந்தாலும், இறுதியில் கந்தகம் மிகமிகச சிறு சின்னங்களாக உண்டாகும்.

(5) நீர்த்த காடி சேர்த்த சாம்பரப் பரமங்கனைகைக் கரை யத்துக்கு, அது நிறமற்றுப் போகும் வரை, நீரகக் கந்தகைக் கரையஞ் சேர்.

(6) சாம்பர இருகுரூமிகைக் கரையத்தைச் சாம்பரப் பர மங்கனைகைக் கரையத்துக்குப் பதிலாக உபயோகித்து, முன் சொல்லிய சோதனையைச் செய்.

(7) அயகப் பாசிதைக் கரையத்தினுட் சிறிது நேரம், நீரகக் கந்தகை வாயுவைச் செலுத்து. அயகக் கந்தகை உண் டாகிப் படிகிறதா?

(8) நீரகக் கந்தகை வாயுவை, மெதுவாக, சிறிதளவுள்ள கீழ்க் கண்ட கரையங்களினுட் செலுத்து:— i ஈயப்புளிகை, ii இரசகப் பாசிதை, iii [1]நிமிளயக் காலகை, iv செம்புக் கந்தகை, v [2]உள்ளியப் பாசிதை, vi [3]அந்திமப் பாசிதை, vii [4]தகரசப் பாசிதை, viii [5]தகரகப் பாசிதை.

முதல் இரண்டு கரையங்களில் உண்டாகும் நிறமாறுபாடு களைக் கவனி. இறுதியில் நீ பார்க்கும் படிகைகளின் நிறத்தைக் குறித்துக் கொள். ஒவ்வொரு படிகையையும் நன்கு படிய விட்டு, வெந்நீரால் கழுவி, இரு பாகங்களாகப் பிரி. ஒவ்வொரு படிகையிலும் ஒரு பகுதியை எடுத்து அவைகள் உவர நீரகத்தீய தைக் கரையத்திற் கரைகின்றனவா வென்றும், முதல் நான்கு படிகைகளின் மற்றொரு பகுதியை எடுத்து அவைகள் நீர்த்த காலகக் காடியிற் கரைகின்றனவா வென்றுஞ் சோதனை செய்.
உன்னுடைய குறிப்புகளைக் கொண்டு ஒரு ஒழுங்கான அட்ட வணை தயார் செய்.

---

1. bismuth nitrate
2. arsenic chloride
3. antimony chloride
4. stannous chloride
5. stannic chloride

(9) நீரகக்கந்தகை வாயுவைக் கீழ்க்கண்ட கரையங்களினுட் செலுத்தி, ஏதாவது படிகையுண்டாகிறதாவென்று பார்:— i. அலுமினியக் கந்தகை, ii. குருமியக் கந்தகை, iii. நாகக் கந்தகை, iv. மங்கனக் கந்தகை ஆகியவைகளின் கரையங்கள்.

இப்பொழுது, நவச்சிய நீரகத்தீயதைக் கரையத்தினுள் நீரகக் கந்தகையைச் செலுத்தி, நவச்சியக்கந்தகைக் கரையந் தயாரித்து, மேற்சொல்லிய நான்கு கரையங்களுடன் சேர். அயகப்பாசிதைக் கரையத்துடனுஞ் சேர். உண்டாகும் படிகைகளின் நிறங்களைக் குறித்துக்கொள். ஒவ்வொரு சோதனையிலும் உண்டான படிகை கந்தகையா அல்லது கந்தகையில்லையா என்பதை எப்படித் தெரிந்துகொள்வாய்?

64. கந்தக இருதீயதை

(1) செந்தனிக்குங் குச்சியின் நுனியால், சிறிதளவு [1]கந்தகப்பூவைத் தொட்டுச் சுடரில் காட்டிக் கந்தகத்தைக் கொளுத்து. நெருப்புக்குச்சி எரியும்போது உண்டாகும் நமக்கு நன்கு தெரிந்த மணத்துடன், கந்தகம் எரிவதைக்கவனி. [2]கந்தக இருதீயதைத்தேக்கியிலிருந்து கிடைக்கும் கந்தக இருதீயதைக்கு ஏதாவது நிறம் உண்டா? நாம் அவ்வாயுவைப் பார்க்க முடியுமா? பிறகு ஏன் இச் சோதனையில் கிடைக்கும் கந்தக இருதீயதைப் புகையை நாம் பார்க்க முடிகிறது? விளக்கிக் கூறு.

குறிப்பு:—கந்தகம் சாதாரணக் காற்றில் எரியும்போது சுமார் நூற்றுக்கு 5 பங்கு வீதம் கந்தக முத்தீயதை உண்டாகிறது. கந்தக முத்தீயதை ஆய்கூட அனற்பதனில் திண்மநிலையில் இருக்கும்.

(2) மூன்று சோதனைக் குழாய்களில், உவரக் [3]கந்தசை, நாகக் கந்தசை, சுதையக் கந்தசை ஆகிய மூன்று பொருள்களையும் தனித்தனியே எடுத்து, நீர்த்த கந்தகக்காடி சேர். வெளிப்படும் வாயுவின் நிறத்தையும், மணத்தையுங் கவனி.

(3) கந்தசைகளைச் சூடு செய்வதனால் உண்டாகும் சிதைவுகளை ஞாபகப் படுத்திக்கொள். [சோதனை 61 (2)]

---

1. flowers of sulphur
2 SO_2 Cylinder
3. sulphite

65. [1]கந்தசக்காடி, கந்தசை ஆகியவைகளின் பண்புகள்

நீர்த்த கந்தசக் காடியை (அதாவது கந்தக இருதீயதையின் நீர்க்கரையத்தை)க் கீழ்க்கண்ட ஒவ்வொரு சோதனைக்கும் சிறிதளவு உபயோகப்படுத்து :—

(1) நீலத்தாளின் நிறம் அதனால் மாற்றப்படுவதைப் பார்.

(2) சிறிது நேரம் நன்கு கொதிக்க வைத்து, கந்தக இருதீயதை முழுமையும் வெளியேறுகிறதாவென்று சோதனை செய்.

(3) சோரிய நீருடன் சேர்.

(4) ஊதித நீர்க்கரையத்துடன் சேர்.

(5) நீரகக் கந்தகை நீர்க்கரையத்தினுள் கந்தக இருதீயதையைச் செலுத்து ; அல்லது இரு வாயுக்களின் கரையத்தையுங்கல.

(6) நீர்த்த காடி சேர்த்த நீர்த்த சாம்பரப் பரமங்கனகைக் கரையத்துடன் கந்தக இருதீயதைக் கரையத்தைச்சேர். நீர்த்த காடி சேர்க்காமல் அதே சோதனையைச் செய்.

(7) நீர்த்த காடி சேர்த்த சாம்பர இருகுருமிகைக் கரையத்துடன் கந்தக இருதீயதை நீர்க்கரையத்தைச் சேர். நீர்த்த காடி சேர்க்காமல் அதே சோதனையைச் செய்.

(8) அயகச்சீனையக் கரையத்தினுட் கந்தக இருதீயதையைச் செலுத்து. சோதனைகள் 65 (3-7)ல் உண்டாகும் எதிர்வினைகளைச் சமன்பாடுகளின் மூலம் விளக்கு. நீரகக் கந்தகையும் கந்தக இருதீயதையும் சாம்பரப் பரமங்கனகையோடும் சாம்பர இருகுருமிகையோடும் எதிர்வினை செய்வதிலுள்ள ஒற்றுமை வேற்றுமை என்ன ?

(9) கந்தசக் காடியைப் பாரியப் பாசிதைக் கரையத்துடன் சேர். ஏதாவது படிகை உண்டாகிறதா ? நவச்சிய நீரகத் தியதைக்கரையத்தைத் துளித்துளியாகச் சேர்த்துக் கரையத்தை நடுநிலையாக்கிய பின்பு, அதிகமாகப் படிகை யுண்டாவதாகத் தோன்றுகிறதா வென்று பார். இப்பொழுது நீர்த்த நீரப் பாசிகக் காடி சேர். இச்சோதனையிலிருந்து, பாரியக் கந்தசையின் பண்பை ஞாபகத்தில் வைத்துக்கொள்.

---

1. sulphurous acid

66. (1) சோதனைக் குழாய்களிற் சிறிதளவு, உவரக் கந்தசையையும் உவர [1]இருகந்தசையையும் தனித்தனியே எடுத்துச் சூடு செய். வாயு ஏதாவது வெளிவரின் அதைச் சோதித்து, பிறகு எஞ்சிய உப்புக்களுடன் சிறிதளவு நீர்த்த நீரப் பாசிகக் காடி சேர்த்துச் சோதனை செய்.

(2) முன் சொல்லிய உப்புக்களின் நீர்க் கரையங்களைப் பாசித்தாள்களைக் கொண்டு சோதனை செய்.

67. கந்தகக் காடி

(1) ஒரு துளி அடர்கந்தகக் காடியை ஒரு குகையில் எடுத்துப் பலமாகச் சூடு செய். என்ன ஆவிகள் கிளம்புகின்றன ?

(2) ஒரு தென்னையோலைக் குச்சியை அடர்கந்தகக் காடியிற் தோய்த்து அதைக்கொண்டு ஒரு காகிதத்திற் சில எழுத்துகள் எழுது. சிறிது நேரம் வரை காத்திருந்து, காகிதத்தைப் பார்.

(3) சில [2]பொரி நாகத்துண்டுகளை அடர்கந்தகக் காடியால் நனைத்துச் சூடு செய். என்ன வாயு வெளி வருகிறது ?

(4) மூன்று சோதனைக் குழாய்களில், [3]செம்புத்தூள் கரிப்பொடி, கந்தகப்பூ, ஆகிய மூன்றையும் தனித்தனியே எடுத்து, அடர்கந்தகக்காடி சேர்த்துக் கவனமாகச் சூடு செய். என்ன வாயுப் பொருள்கள் கிடைக்கின்றன ?

(5) சுமார் 2 மி. லி. அடர்கந்தகக் காடியினுட் சில நிமிட நேரம் நீரகக்கந்தகை வாயுவைச் செலுத்து.

(6) வாரிதைகள், பாசிதைகள், சோரிதைகள், ஊதிதைகள் ஆகியவைகளுடன் அடர்கந்தகக்காடி எவ்விதம் எதிர்வினை செய்கிறதென்று ஞாபகப்படுத்திக்கொள். மேலும் செம்புக் கந்தகையுடன் எப்படி அடர்கந்தகக்காடி எதிர்வினை செய்கிறதென்றும் ஞாபகப்படுத்திக்கொள்.

(7) கந்தகைக்கும் கந்தீகக் காடிக்குஞ் சோதனை

உவரக் கந்தகைக் கரையத்தோடாவது அல்லது நீர்த்த கந்தகக் காடியோடாவது பாரியப்பாசிதைக் கரையத்தைச் சேர்.

---

1. bisulphite
2. granulated zinc pieces
3. copper filings

அதனால் உண்டாகும் படிகை நீர்த்த நீரப் பாசிகக் காடியிற் கரைகிறதா? பாரியக் கந்தசை ஒரு வெள்ளைப் படிகை. ஆனால் நீர்த்த நீரப் பாசிகக் காடியில் அது எளிதாகக் கரையக்கூடியது. [சோதனை 65 (9) ஐப் பார்.] மேலும் கந்தசைகளில் ஒரு பகுதி கரையங்களில் நீயகிக்கப்படுகிறது. ஆதலால் [1]புண்பறி பகுப்புக்குக் கொடுக்கப்பட்ட பொருள் கந்தகையா அல்லது கந்தசையா என்று முடிவு செய்யும்போது, அப்பொருள் நீர்த்த காடியுடன் எதிர்வினை செய்யும்போது கந்தக இருநீயதை வெளிவருகிறதா அல்லது வரவில்லையா என்று பார்த்து முடிவு செய்ய வேண்டும்.

68. [2]த்வக்கந்தகைகள்

(1) சில உவரத் தவக்கந்தகைப் படிகங்களை ஒரு சோதனைக் குழாயில் எடுத்து, குழாயை மட்டமாகப் பிடித்துக்கொண்டு சூடு செய். ஏற்படும் மாறுதல்களைக் கவனி. ஏதாவது வாயு வெளிவருகிறதா? ஏதாவது [3]பதங்கம் உண்டாகிறதா? குழாயின் குளிர்ந்த பாகங்களில் [4]சுருங்கிச் செறியும் நீர்மத்தைப் பாசித் தாள்களாற் சோதனை செய். குளிர்ந்த பிறகு எஞ்சிய உப்புடன் நீர்த்த நீரப்பாசிகக்காடி சேர். இப்பொழுது என்ன வாயு வெளிவருகிறது?

(2) உவரத் தவக்கந்தகையுடன் நீர்த்த நீரப் பாசிகக்காடி சேர். என்ன படிகை மெதுவாக உண்டாகிறது? வாயு ஏதாவது வெளிவருகிறதா? கந்தசை, பல்-கந்தநை ஆகியவைகளிலிருந்து தவக்கந்தகையை எவ்விதம் வகையறுத்துத் தெரிந்துகொள்வாய்?

(3) ஒரு சோதனைக் குழாயில் வெள்ளிக் காலகைக் கரையத்தை எடுத்துச் சில துளிகள் உவரத்தவக் கந்தகைக் கரையத்தைச் சேர். முதலில் கிடைக்கும் வெண்மைப் படிகையின் [5]அடையாளமான நிற மாறுதல்களைக் கவனி.

(4) 1 மி. லி. ஊதித நீர்க்கரையத்துக்கு, உவரத்தவக் கந்தகைக் கரையத்தைச் சொட்டுச் சொட்டாகச் சேர்த்துக் கலக்கு. சோதனைகள் 68 (1—4)ஐச் சமன்பாடுகளின் மூலம் விளக்கு.

---

1. qualitative analysis
2. thiosulphates
3. sublimate
4. condense
5. characteristic

கிளை 14

[1]காலுகம், [2]நவச்சார ஆவி, [3]காலகக்காடி, [4]காலசக்காடி.

69. காலகமும் நவச்சார ஆவியும்

(1) [5]நவச்சியப் பாசிதையையும் உவரக் [6]காலசையையும் ஏறக்குறையச் சமநிறையிற் கலந்து, அதைச் சிறிதளவு நீரிற் கரை. அக்கரையத்தைச் சூடு செய். வெளிவரும் வாயுவின் நிறத்தையும் மணத்தையுங் கவனி. அதை (i) எரியுங் குச்சி கொண்டும், (ii) [7]சுண்ணும்பு நீர் கொண்டும் சோதனை செய். (கரிஇருதீயதைக்குங் காலகத்துக்கு முள்ள வேற்றுமை யாது?)

(2) [8]சுதையத் தீயதையையும் நவச்சியப் பாசிதையையும் ஏறக்குறையச் சமநிறையிற் கலந்து, அக்கலவையைச் சூடு செய். வெளிவரும் வாயுவின் மணத்தைக் கவனி. சிவப்புத் தாளாற் சோதனை செய். அடர் நீரப்பாசிகக் காடியிற் தோய்த்த பளிங்குத் தடியைச் சோதனைக் குழாயின் வாய்க்கு அருகிற் கொண்டுவா. என்ன காண்கிறாய்?

(3) நவச்சியப் பாசிதை, நவச்சியக் கந்தகை, நவச்சியக் காலகை ஆகியவைகளின் கரையங்களைத் தனித்தனியே எடுத்துக் கொண்டு அவை ஒவ்வொன்றிற்கும் உவரநீரகத்தீயதைக் கரையஞ்சேர்த்துச் சூடு செய். சோதனை 69 (2)ல் கூறப்பட்டபடி, வெளிவரும் வாயுவைச் சோதனை செய்.

70. நவச்சிய நீரகத்தீயதையும் நவச்சிய உப்புக்களும்

(1) நவச்சிய நீரகத்தீயதைக் கரையத்தைச் சிவப்புத் தாளாற் சோதனை செய். மணத்தைக் கவனி.

---

1. nitrogen
2. ammonia
3. nitric acid
4. nitrous acid
5. ammonium chloride
6. nitrite
7. lime water
8. calcium oxide

(2) ஏறக்குறைய 10 மி. லி. நவச்சிய நீரகத்தியதைக் கரையத்தை ஒரு கூம்புக் குடுவையில் எடுத்துப் [1]பருமை பாதியளவுக்கு வரும் வரை கொதிக்கவை. வெளிவரும் ஆவியைச் சிவப்புத் தாளாற் சோதனை செய். சோதனை 70 (1)ம் (2)ம் நவச்சார வாயுவின் எந்தப் பண்புகளைக் காட்டுகின்றன?

(3) நவச்சியப் பாசிதை, நவச்சியக் கந்தகை, நவச்சியக் காலகை, நவச்சியக் கரிகை, [2]இருமடி நவச்சிய அத்தெரிகை ஆகியவைகளைப் பலமாகச் சூடு செய். கவனிப்பவைகளைக் குறித்துக்கொள். மேலே சொல்லிய எல்லா உப்புக்களும் நவச்சார ஆவியை வெளியிடுகின்றனவா?

(4) [3]தெவிட்டிய நவச்சியப் பாசிதைக் கரையந் தயாரித்து, அதிற் சிறிதளவு [4]உவரநீரகமண்டிகைக் கரையத்தோடாவது அல்லது [5]மண்டிகக்காடிக் கரையத்தோடாவது சேர். உடனேயோ அல்லது குலுக்கிய பின்போ ஒரு படிகையுண்டாகாவிடில், சோதனைக் குழாயின் உட்பக்கங்களை ஒரு பளிங்குத்தடி கொண்டு பதனமாகத் தேய்க்கவும். உண்டாகும் படிகையின் [6]அமைப்பைக் கவனி. (நவச்சிய நீரகத்தியதை, நவச்சிய உப்புக்கள் ஆகியவற்றின் உபயோகத்தைப் பற்றி யறிந்துகொள்ள இப்புத்தகத்தின் மூன்றும் பகுதியைப் பார்.)

71. காலகக்காடி

(1) i. நீர்த்த காலகக்காடி, ii. அடர் காலகக்காடி, iii. ஈயக் காலகை, iv. நவச்சியக் காலகை, v. சாம்பரக் காலகை, vi இரசசக் காலகை ஆகியவைகளைச் சூடு செய்ய, என்ன உண்டாகிறதென்று பார்.

(2) நீர்த்த காலகக் காடியோடும், அடர் காலகக் காடியோடும் தனித்தனியே செம்புத்தூள் சேர்த்துத் தேவையானுற் சூடு செய். சமன்பாடுகளின் மூலம் எதிர்வினைகளை விளக்கு.

---

1. volume
2. secondary ammonium orthophosphate
3. saturated
4. sodium hydrogen tartrate
5. tartaric acid
6. structure

(3) காலகைகளுக்குப் [1]பழுப்பு வளையச் சோதனை

நீர்த்த காலகக் காடியிலாவது அல்லது ஏதாவதொரு காலகைக் கரையத்திலாவது சில் துளிகளை, புதிதாய்த் தயாரித்த அயசக் கந்தகைக் கரையத்தோடு சேர். சோதனைக் குழாயைக் குழாய்த் தண்ணீரிற் குளிர வைத்த பிறகு, [2]மட்டமான நிலையி னின்றும் (அடிப்பாகங் கீழிருக்கும்படியாகச்) சிறிதளவுசாய்த்து வைத்துக்கொண்டு, அடியில் ஒரு அடுக்கு உண்டாகும்படியாக, அடர் கந்தகக்காடியை மெல்லிய தாரையாகச் சோதனைக் குழாயின் பக்கங்களின் வழியே ஊற்று. இரண்டு அடுக்கு களும் கூடுமிடத்தில் ஒரு பழுப்பு வளையம் உண்டாவதைப் பார். சோதனைக்குழாயைக் குலுக்கினால் அது மறைந்து விடும்.

72. காலசைகளும் காலசக்காடியும்

(1) சாம்பரக் காலசையையும், ஈயக்காலசையையும், சிறு அளவில் தனித்தனியே எடுத்துச் சூடுசெய். நவச்சியக்காலசை சூடு செய்யும்போது சிதை வடைவதை ஞாபகப்படுத்திக்கொள். [சோதனை 69 (1)].

(2) சிறிதளவு உவரக்காலசையுடன் நீர்த்த கந்தகக் காடி சேர். கரையத்தின் நிறத்தையும், வாயுவின் நிறத்தையுங்கவனி.

(3) [3]அயச நவச்சியக் கந்தகையை நீர்த்த கந்தகக்காடியிற் கரைத்து, அக்கரையத்துடன் சிலதுளிகள் உவரக் காலசைக் கரையத்தைச் சேர். கரையம் முழுமையும் இருண்ட பழுப்பு நிறமடைவதைக் கவனி. இலேசாகச் சூடுசெய். மாறுதல்களைக் கவனி.

(4) நீர்த்த கந்தகக் காடிசேர்த்த சாம்பரப் பரமங்கனகைக் கரையத்துடன் உவரக்காலசையின் நீர்த்த கரையஞ்சேர்.

(5) சாம்பர ஊதிதைக் கரையத்துடன் நீர்த்த நீரப்பாசிகக் காடி சேர்த்து, 1 மி. லி. மாக்கூர்க் கரையஞ் சேர். உவரக் காலசைக் கரையத்தில் இரண்டொரு துளிகள்சேர். சமன்பாடு களின் மூலம் எதிர் வினைகளை விளக்கு.

---

1. brown ring test
2. horizontal
3. ferrous ammonium sulphate

கிளை 15

[1]எரியம்

73. (1) உவர [2]எரிசையிலும் உவரக் [3]குறைஎரிசையிலும் தனித்தனியே சிறிதளவு எடுத்துச் சூடுசெய். [4]உள்ளிப்பூண்டினது போன்ற மணம் வீசுவதைக் கவனி. (எச்சரிக்கை! [5]எரிய மூந்நீரதை மிகக் கொடிய நச்சு வாயு.) சோதனைக் குழாயின் குளிர்ந்த பாகங்களில் உண்டாகும் பதங்கம் என்ன? சோதனைக் குழாயில் எஞ்சியிருப்பதை நீரிற் கரைத்து அக்கரையத்துக்கு அடர் காலகக்காடியும் நவச்சிய [6]மாலிபதகைக்கரையமும் சேர். ஆய் கூடத்தில் எரிய மூந்நீரதை எவ்விதந் தயாரிக்கப்படுகிறது?

(2) உவர எரிசைக் கரையத்தையும், உவரக் குறைஎரிசைக் கரையத்தையும் வெள்ளிக் காலகைக் கரையத்துடன் சேர்த்துச் சூடு செய்.

(3) 1 மி. லி. நீர்த்த செம்புக் கந்தகைக் கரையத்துடன் உவர நீரகத்தியதைக் கரையத்தைத் துளித் துளியாக, செப்பக நீரகத்தியதையாகிய நீலப்படிகையுண்டாகும் வரை சேர். (ஒவ்வொரு துளியும் சேர்க்கப்பட்டதும், சோதனைக் குழாய் குலுக்கப்படவேண்டும்.) எஞ்சியிருக்கும்படியாக நீர்த்த [7]புளிகக் காடி சேர்த்து அந்தப் படிகையைக் கரை. பிறகு 1 மி. லி. உவரக் குறைஎரிசைக் கரையஞ் சேர்த்துச் சில நிமிடங்களுக்குக் கொதிக்கவை. உண்டாகும் படிகையின் நிறத்தைக் கவனி.

(4) உவரக் குறைஎரிசைக் கரையத்துக்குப் பதிலாக உவர எரிசைக் கரையத்தை உபயோகித்து மேற்கண்ட சோதனையைச் செய்.

---

1. phosphorus
2. phosphite
3. hypophosphite
4. garlic
5. phosphorus trihydride (phosphine)
6. molybdate
7. acetic acid

74. [1]மட்டெரிகக் காடி

1 கி. எரிய [2] ஐந்தியதையை எடுத்துச் சிறிதளவு சிறிதளவாக 50 மி. லி. நீருடன் சேர். கரையந் தெளிவடையும் வரை அதைக் கலக்கு. உண்டாகியிருக்கும் மட்டெரிகக் காடிக் கரையத்தைக் கீழ்க் கண்ட சோதனைகளுக்கு உபயோகப்படுத்து:—

(1) ஒரு பகுதிக்கு வெள்ளிக் காலகைக் கரையஞ் சேர். நவச்சிய நீரகத்தியதைக் கரையத்தைத் துளித் துளியாகச் சேர்த்துப் பதனமாக நடு நிலையாக்கு. உண்டாகும் படிகையின் நிறத்தைக் கவனி. அப்படிகையை இரு பகுதிகளாகப் பிரி. ஒரு பகுதிக்கு நீர்த்த காலகக் காடியும் மற்றொரு பகுதிக்கு நவச்சிய நீரகத்தியதைக் கரையமுஞ் சேர்.

(2) மட்டெரிகக் காடிக் கரையத்துடன் புதிதாகத் தயாரித்த [3]வெண்கருவின் நீர்க் கரையத்தைச் சேர். மட்டெரிகக் காடி [4]உறைவதைப் பார். (தனி மட்டெரிகக் காடி மட்டுமே கோழி முட்டையின் வெள்ளைக் கருக் கரையத்துடன் சேரும்போது உறையும்.)

(3) சில துளிகள் அடர் காலகக்காடி சேர்க்கப்பட்ட நவச்சிய மாலிபதகைக் கரையத்துடன் சில துளிகள் மட்டெரிகக் காடிக் கரையஞ் சேர். சூடு செய்.

75. [5]பருவெரிகக் காடி

உவரப் பருவெரிகைக் கரையத்துக்கு நீர்த்த புளிகக் காடி சேர். உண்டாகியிருக்கும் பருவெரிகக் காடிக் கரையத்தைக் கொண்டு, சோதனைகள் 74 (1)—(3)ஐச் செய்.

76. [6]அத்தெரிகக் காடி

அதே போல், அத்தெரிகக் காடிக் கரையந் தயாரித்து சோதனைகள் 74 (1)—(3)ஐச் செய்.

---

1. meta-phosphoric acid
2. pentoxide
3. albumen
4. coagulate
5. pyro-phosphoric acid
6. ortho-phosphoric acid

கிளை 16

[1]கரி

77. [2]கரி இருதீயதையும் [3]கரிகைகளும்

(1) சுதையக்கரிகை, பாரியக்கரிகை, ஈயக்கரிகை, நாகக் கரிகை, [4]நிமிளயக் கரிகை, செம்புக் கரிகை, உவர [5]இருகரிகை ஆகியவைகளிற் சிறு அளவு தனித்தனியே எடுத்துச் சூடு செய். வெளிவரும் வாயுவின் நிறத்தையும் மணத்தையுங் கவனி. சோதனைக் குழாயில் ஒரு துளையுள்ள தக்கையைச் சொருகிச் [6]செங்கோணமாய் வளைந்த விடுகுழாயொன்று அமை. அதன் வழியாக வெளிவரும் வாயுவைச் சுண்ணாம்பு நீரினுட் செலுத்து. என்ன நேர்கிறதென்பதைக் கவனி. சோதனைக் குழாயின் குளிர்ந்த பாகங்களில் ஏதாவது நீர்மம் சுருங்கிச் செறிந்தால், பாசித்தாள் கொண்டு அதைச் சோதனை செய்.

(2) கரிகைகள் நீர்த்த கந்தகக் காடியுடனும் நீரப்பாசிகக் காடியுடனும் எவ்விதம் எதிர்வினை செய்கின்றனவென்பதைப் பார்.

சுதையம், ஈயம், [7]ஆரகம், பாரியம் ஆகியவைகளின் கரிகைகள் நீர்த்த கந்தகக் காடியுடன் ஏன் சுறுசுறுப்பாய் எதிர்வினை செய்யவில்லை?

குறிப்பு:— (1) சுதையம், ஈயம், ஆரகம் ஆகியவைகளின் கரிகைகள் நீர்த்த கந்தகக் காடியுடன் எதிர்வினை செய்ததும், அவைகளின் கந்தகைகள் உண்டாகின்றன. இவைகள் நீர்த்த கந்தகக் காடியிற்கரையாததலால், கரிகைகளின் பரப்பின் மேல் ஒரு அடுக்காகவிருந்து, உள்ளே இருக்கும் கரிகை வெளியே இருக்குங் காடியுடன் எதிர்வினை செய்வதைத் தடை செய்யும்.

---

1. carbon
2. carbon dioxide
3. carbonates
4. bismuth carbonate
5. bicarbonate
6. right angle
7. strontium

(3) [1]நீரற்ற உவரக் கரிகையைச் சூடு செய். ஏதாவது வாயு வெளி வருகிறதா? (கரிகைக்கும் இருகரிகைக்கும் உள்ள வேற்றுமையைக் கவனி.)

(4) உவரக்கரிகைக் கரையத்துக்கு (i) [2]பினுல்ப்த்தலின், (ii) மங்கனக் கந்தகைக் கரையம் ஆகியவற்றைத் தனித்தனியே சேர்த்து என்ன நேர்கிறதென்று பார். உவரக்கரிகைக் கரையத்துக்குப் பதிலாக, உவர இருகரிகைக் கரையத்தை உபயோகித்து மேற்கண்ட இரு சோதனைகளையுஞ் செய்க.

---

1. anhydrous 2. phenolphthalein

கிளை 17

[1]சிலிகமும் [2]போரிகமும்

78. [3]சிலிகக் காடியும் [4]சிலிகைகளும்

(1) ஒரு பகுதி [5]சிலிக இருதீயதையும் 3 பகுதிகள் உவரக் கரிகையுங்கொண்ட கலவையை [6]இளக்கினுல் உவரச்சிலிகை உண்டாகும். அதனுடன் நீர் சேர்த்துக் கரையங் தயார்செய்.

(2) அக்கரையத்தின் ஒரு பகுதியுடன் அடர் நீரப்பாசிகக் காடி சேர். ஏதாவது படிகையுண்டாகிறதா? படிகையுண்டாகா விடின், மேலும் அடர் நீரப்பாசிகக்காடி சேர்த்து, ஒரு பளிங் குத் [7]தகழியை உபயோகித்து, கரையத்தின் அளவு பாதியாய் வரும்வரை அதை [8]ஆவியாக்கு.

(3) உவரச்சிலிகைக் கரையத்தின் மற்ருெரு பகுதிக்கு நவச்சியப்பாசிதைக் கரையஞ்சேர். உண்டாகும் படிகையின் அமைப்பைப்பார். அது சிலிகக் காடியாகும். சிலிகக்காடி யுண் டாகும் மற்ருெரு எதிர் வினையை ஞாபகப் படுத்திக்கொள். [சோதனை 49 (1)].

(4) [9]உவர நவச்சிய நீரக அத்தெரிகைப் படிகம் ஒன்றைச் சூடுசெய்த [10]பளிதனக்கம்பிவளையத்தாற்தொடு. வளையத்தில் அவ் வுப்பு ஒட்டிக்கொள்ள, [11]ஒளிபுகும் [12]மணியொன்று உண்டாகும். அம்மணியில் நுண்ணிய அளவு சிலிகையையாவது அல்லது சிலிக இருதீயதையையாவது எடுத்துக்கொண்டு இளக்கு. இப்பொழுது மணி ஒளி புகுந்தன்மையதாயிருக்கிறதா? விளக்கு.

---

1. silicon
2. boron
3. silicic acid
4. silicates
5. silicon dioxide
6. fuse
7. dish
8. evaporate
9. sodium ammonium hydrogen orthophosphate (microcosmic salt)
10. platinum wire-loop
11. transparent
12. bead

79. [1]போரிகக் காடியும் [2]போரிகைகளும்

(1) நன்றாகப் பொடிசெய்த உவரப்பொரிகையை வெந்நீரிற் கரை. சூடாயிருக்கும்போதே அக்கரையத்தை வடிகட்டு. வடிகட்டிய நீர்மத்துடன் அடர் நீரப்பாசிகக்காடி சேர். உண்டாகும் [3]படிகமாகும் படிகையைப் பிரிக்க மறுபடியும் வடிகட்டு. படிகையை வடிநீராற் கழுவி, உலர்த்து. அது பொரிகக்காடியாகும்.

(2) ஒரு பளிங்குச்சில்லியில் பொரிகக்காடிப் படிகங்களிற் சிலவற்றை எடுத்து நீரிற்கரை. [4]மஞ்சட் கரையத்தில் நனைத்த ஒரு வடிதாள்த் துண்டைப் பளிங்குச் சில்லியிலுள்ள கரையத்தில் தோய்த்து அதை உலரவை. இப்பொழுது வடிதாளின் நிறமென்ன? பின்பு அவ்வடிதாள்த் துண்டின்மேல் ஒரு துளி நவச்சிய நீரகத்தியதைக் கரையம் விடு. உண்டாகும் நிற மாறுதலைப்பார்.

(3) ஒரு பளிதனக்கம்பியின் வளையத்திற் கொஞ்சம் பொரிகக் காடியெடுத்து அதை ஒளியில்லாச்சுடருட் செலுத்து. சுடரின் நிறத்தைப்பார். (எந்தப் பொரிகையும் அடர் நீரப்பாசிகக் காடியில் நனைக்கப்பட்டுச் சுடருட் செலுத்தப்பட்டால், அது சுடரைப் பச்சை நிறமாக்கும்.)

(4) ஏதாவது ஒரு பொரிகையை அல்லது பொரிகக் காடியைச் சம அளவு சுதைய வாரிதையோடு நன்கு கல. அடர் கந்தகக் காடிகொண்டு அக்கலவையை ஒரு பசையாகச்செய்து, அப்பசையிற் சிறு அளவை ஒரு தென்னையோலைக்குச்சி கொண்டு புன்சன் சுடருட் செலுத்து. சுடரின் நிறத்தைப்பார்.

(5) ஏதாவது ஒரு பொரிகையை அல்லது பொரிகக்காடியை [5]நறவத்துடன் கலந்து, சம[6]பருமை அடர் கந்தகக்காடியைப் பதனமாக அதனுடன் சேர்த்துச் சூடுசெய். வெளிவரும் ஆவியைக் கொளுத்து. என்ன நிறச்சுடருடன் அவ்வாவி எரிகிறதென்றுபார். (பொரிகைக்கு இது ஒரு சிறப்பான சோதனை.)

---

1. boric acid
2. borates
3. crystalline
4. turmeric
5. alcohol
6. volume

இரண்டாம் பகுதி

[1] பருமையறி பகுப்பு

[2] திட்டப்படுத்திய [3] குறுங்குழலும், [4] வரையறைக் குழலும், [5] குடுவையும் பருமையறி பகுப்பில் உபயோகப்படும் [6] ஆய் கருவிகளாகும்; பருமையறி பாத்திரங்கள் உயர் வகுப்பு மாணவர்களால் [7] அளவுதிருத்தப்படவேண்டும். வரையறைக் குழலின் [8] குறுக்குவெட்டு வேறுபாட்டால் ஏற்படும் பிழையை ஆரம்ப மாணவர்கள் கீழ்க்கண்ட எச்சரிக்கைகளைக் கடைப்பிடிப்பதன் மூலங் குறைக்கலாம்.

I. ஒவ்வொரு [9] அலகிடலுக்கும் வரையறைக் குழலின் ஒரே பகுதியை உபயோகித்தல். அதாவது, ஒரே [10] முதல் அளவீட்டுக்கு வரையறைக்குழலை நிரப்புதல்.

II. [11] பார்வையிட வழுவால் ஏற்படும் பிழையைத்தடுத்தல்.

III. ஏறத்தாழச் சம [12] நெறிக்கரையத்தை உபயோகித்தல்.

IV. இரண்டு வேறுவிதக் கரையங்களோடு அலகிடக்கூடியதான பொதுக்கரையத்தை இயன்ற வரையிலும் வரையறைக் குழலில் எடுத்துக் கொள்ளுதல். (வரையறைக் குழலிலுள்ள [13] உவர நீரகத்தியதைக் கரையத்தை வெல்லகக்காடிக் கரையத்தோடும் [14] நீரப்பாசிகக் காடிக் கரையத்தோடும் அலகிடலாம்.)

மேற்கண்ட முன்னெச்சரிக்கைகளைக் கடைப்பிடிப்பதாலும், ஒவ்வொரு அலகிடலுக்கும் ஒரு குறிப்பிட்ட [15] பருமக் கரையத்தை ஒரே குறுங்குழலால் எடுத்துக்கொள்வதாலும் ஒரே [16] அலகிடல் மதிப்புகள் கிடைக்கும். ஒவ்வொரு அலகிட

---

1. volumetric analysis
2. standardised
3 pipette
4. burette
5. flask
6. apparatus
7. calibrate
8. cross section
9. titration
10. initial reading
11. parallax
12. normal solution
13 sodium hydroxide solution
14. hydrochloric acid
15. volume
16. titre-values

னுக்கும் 10 மில்லி லிட்டர் கரையமே எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டிருந்தாலும், ஒவ்வொரு அலகிடலுக்கும், வரையறைக் குழலின் வெவ்வேறு பகுதிகள் உபயோகிக்கப்பட்டால், வெவ்வேறு அலகிடல் மதிப்புகள் கிடைக்கும். வரையறைக்குழலின் குறுக்கு வெட்டு திள்ளிதமாய் ஒரே அளவாயில்லாததால் இவ்விதம் நேர்கிறது.

[1]காடிகளின் [2]சமன்பட்ட நிறை எண்கள் (ச. நி. எ.)

[3]நீரகத்தின் ச. நி. எ. 1·008. ஆதலால் 1·008 கிராம் (கி.) நீரகம் ஒரு [4]கிராம்சமன்பட்ட (கி. ச.) நீரகம் எனப்படும். நீரப்பாசிகக் காடியின் [5]அணுக்கட்டு நிறை எண் (அ. க. நி. எ.) 36·47. ஆதலால் 36·47 கிராம் நீரப்பாசிகக்காடி ஒரு [6]கிராம் அணுக்கட்டு (கி. அ. க.) நீரப்பாசிகக்காடி எனப்படும். [7]வரையறையின்படி, [8]பெயர்த்து வைக்கப்படக்கூடிய ஒரு கிராம் சமன்பட்ட (1·008 கி.) நீரகம் என்ன நிறையுள்ள ஒரு காடியில் இருக்கிறதோ, அந்த நிறையின் எண்ணே அந்தக் காடியின் சமன்பட்ட நிறை எண்.

நீரப்பாசிகக் காடியின் [9]அணுக்கட்டு ஒன்றில் பெயர்த்து வைக்கப்படக்கூடிய நீரக [10]அணு ஒன்று இருக்கிறது. ஆகவே ஒரு கிராம் அணுக்கட்டு (1·008 + 35·46 = 36·468 கிராம்) நீரப்பாசிகக்காடியில் 1·008 கி. அதாவது ஒரு கி. ச. பெயர்த்து வைக்கப்படக்கூடிய நீரகம் இருக்கிறது. ஆதலால் வரையறையின்படி நீரப்பாசிகக் காடியின் ச. நி. எ. = 36·468 அல்லது 36·47.

[11]கந்தகக் காடியின் அணுக்கட்டு ஒன்றில் பெயர்த்து வைக்கப்படக்கூடிய நீரக அணுக்கள் இரண்டு இருக்கின்றன. ஒரு கிராம் அணுக்கட்டு (1·008 × 2 + 32·06 + 64 = 98·076 கி.) கந்தகக் காடியில் 2 × 1·008 கி. அதாவது இரண்டு கிராம் சமன்

1. acids
2. equivalent weights
3. hydrogen
4. gram equivalent
5. molecular weight
6. gram molecule
7. definition
8. displaceable
9. molecule
10. atom
11. sulphuric acid

பட்ட பெயர்த்து வைக்கப்படக்கூடிய நீரகம் இருக்கிறது. அரை கிராம் அணுக்கட்டு $\left\{\frac{98{\cdot}076}{2} \text{கி.}\right\}$ கந்தகக்காடியில், ஒரு கிராம் சமன்பட்ட பெயர்த்து வைக்கப்படக்கூடிய நீரகம் இருக்கிறது. ஆதலால் கந்தகக்காடியின் ச. நி. எ. $= \frac{98{\cdot}076}{2}$.

கீழ்க்கண்ட எளிதான முறையில் ச. நி. எண்ணைக்[1] கணக்கிட்டாலும் மேலே கூறியபடி கணக்கிட்டாலும் ஒரே மதிப்புத் தான் கிடைக்கும்.

காடி	காடியின் அணுக்கட்டு ஒன்றில் பெயர்த்து வைக்கப்படக் கூடிய நீரக அணுக்களின் எண்ணிக்கை.	காடியின் [2]அடிபூாந் திறன்	ச. நி. எ.
நீரப்பாசிகக் காடி	1	1	$\frac{\text{அ. க. நி. எ.}}{1}$
[3]புளிகக் காடி	1	1	$\frac{\text{அ. க. நி. எ.}}{1}$
[4]குறைஎரிசக் காடி	1	1	$\frac{\text{அ. க. நி. எ.}}{1}$
கந்தகக்காடி	2	2	$\frac{\text{அ. க. நி. எ.}}{2}$
[5]மண்டிகக் காடி	2	2	$\frac{\text{அ. க. நி. எ.}}{2}$
[6]அத்தெரிகக்காடி	3	3	$\frac{\text{அ. க. நி. எ.}}{3}$

1. calculate
2. basicity
3. acetic acid
4. hypophosphorous acid
5. tartaric acid
6. ortho-phosphoric acid

[1]அடிகளின் சமன்பட்ட நிறை எண்கள்

ஒரு கிராம் சமன்பட்ட ஏதாவதொரு காடியை [2]நடுநிலை யாக்குவதற்கு என்ன நிறையுள்ள ஒரு அடி தேவையோ, அந்த நிறையின் எண்ணே அந்த அடியின் ச. நி. எ. ஆகும்.

36·47 கி. அதாவது ஒரு கி. ச. நீரப்பாசிகக் காடியை 40 கி. உவர நீரகத்தீயதை நடுநிலையாக்குகிறது. ஆதலால் உவரநீரகத் தீயதையின் ச. நி. எ. = 40.

2 × 36·47 கி. அதாவது இரண்டு கி. ச. நீரப்பாசிகக் காடியை 171·4 கி. [3]பாரிய நீரகத்தீயதை நடுநிலையாக்குகிறது. ஆதலால் பாரிய நீரகத்தீயதையின் ச. நி. எ. = $\frac{171·4}{2}$.

கீழ்க்கண்ட எளிதான முறையிலும் அடிகளின் சமன்பட்ட நிறை எண்களைக் கணக்கிடலாம்.

அடி	அடியின் அணுக்கட்டு ஒன்றை நடுநிலையாக்குவதற்குத் தேவையான [4]ஓரடிக்காடி அணுக்களின் எண்ணிக்கை.	அடியின் [5]காடியாந்திறன்	ச. நி. எ.
உவரநீரகத் தீயதை	1	1	$\frac{\text{அ. க. நி. எ.}}{1}$
சாம்பரநீரகத் தீயதை	1	1	$\frac{\text{அ. க. நி. எ.}}{1}$
பாரிய நீரகத் தீயதை	2	2	$\frac{\text{அ. க. நி. எ.}}{2}$

[6]உப்புக்களின் சமன்பட்ட நிறை எண்கள்

உப்புக்களின் ச. நி. எண்கள் அவைகள் சம்பந்தப்படும் [7]எதிர் வினையிலிருந்து கணக்கிடப்படுகின்றன.

---

1. bases
2. neutralise
3. barium hydroxide
4. monobasic acid
5. acidity
6. salts
7. reaction

[1]உவரக்கரிகையும் [2]உவரப்பொரிகையும், [3]வலிய அடியும் [4]வலிமையற்ற காடியும் சேர்ந்து உண்டான உப்புக்கள். அவைகள் [5]அரைகுறையாக [6]நீருடன் இருசிதை வடைகின்றன. பொருத்தமான [7]குறியிகளை ([8]எடுத்துக் காட்டாகப் [8]பிங்கலத்தை) உபயோகித்து வலியு காடியுடன் அவைகளின் கரையங்களை அலகிடலாம். ஒரு கி. அ. க. உவரக்கரிகை இரண்டு கி. ச. நீரப்பாசிகக் காடியுடன் எதிர்வினை செய்கிறது. ஆதலால் வரையறையின்படி உவரக்கரிகையின் ச. நி. எ. $= \frac{\text{அ. க. நி. எ.}}{2}$.

ஒரு கி. அ. க. [9]உவரப்பொரிகை இரண்டு கி. ச. நீரப்பாசிகக் காடியுடன் எதிர்வினை செய்கிறது. ஆதலால் உவரப் பொரிகையின் ச. நி. எ. $= \frac{\text{அ. க. நி. எ.}}{2}$. ஒரு கி. அ. க. [10]செப்பகக் கந்தகை இரண்டு கி. ச. உவர நீரகத்தியதையுடன் எதிர்வினை செய்கிறது. ஆதலால் செப்பகக் கந்தகையின் ச. நி. எ. $= \frac{\text{அ. க. நி. எ.}}{2}$.

[11]நீருடை உப்புக்களை உபயோகப்படுத்தினால் அ. க. நி. எ., ச. நி. எ. ஆகியவைகளைக் கணக்கிடும்போது, [12]படிகநீரின் நிறையையும் சேர்த்துக்கொள்ளவேண்டும்.

[13]மூலங்களின் ச. நி. எ. பலவிதமாக இருப்பதால், ஒரு உப்பின் ச. நி. எ. வெவ்வேறு எதிர்வினைகளில் வெவ்வேறாக இருக்கலாம்.

எடுத்துக் காட்டு :-

ஒரு கி. அ. க. செப்பகக் கந்தகை, [14]சாம்பர ஊதிதையுடன் எதிர்வினை செய்கையில், ஒரு கி. ச. [15]ஊதிதத்தைத் தருகிறது. ஆதலால் செப்பகக் கந்தகையின் ச. நி. எ. = அ. க. நி. எ. (மேலே கூறிய மற்றொரு எதிர்வினையில் செப்பகக் கந்தகையின் ச. நி. எ. என்னவென்பதைக் கவனி.)

---

1. sodium carbonate
2. sodium borate
3. strong base
4. weak acid
5. partially
6. hydrolysis
7. indicators
8. methyl orange
9. sodium borate
10. cupric (copper) sulphate
11. hydrated salts
12. water of crystallisation
13. elements
14. potassium iodide
15. iodine

[1]நெறிக்கரையம், [2]பதின்நெறிக்கரையம், [3]அளவுக்கரையம்.

ஓரு லிட்டர் (லி) நீரில் ஒரு கி. ச. காடி, அடி அல்லது உப்புக் கரைக்கப்பட்டிருந்தால், அந்தக்கரையம் 'நெறிக்கரையம்' எனப்படும். ஒரு லிட்டர் நீரில் $\frac{1}{10}$ கி. ச. காடி, அடி அல்லது உப்புக் கரைக்கப்பட்டிருந்தால் அந்தக்கரையம் 'பதின் நெறிக் கரையம்' எனப்படும். [4]அலகிடல்களில் ஏறத்தாழப் பதின் நெறிக்கரையங்களே உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

நீருடை [5]வெல்லகக் காடியின் ச. நி. எ. $= \frac{\text{அ. க. நி. எ.}}{2} = \frac{126}{2} = 63$. 1 லி. நீரில் 63 கி. நீருடை வெல்லகக்காடி கரைந்திருந்தால் அது 'நெறிக்கரையம்' எனப்படும். அந்தக்கரையத்தின் வலிமை ஒரு நெறி (நெ.) எனப்படும். ஒரு லி. நீரில் 6·3 கி. நீருடை வெல்லகக்காடி கரைந்திருந்தால் அக்கரையத்தின் வலிமை ஒரு பதின்நெறி (ப. நெ.) எனப்படும். துள்ளிதமாக 6·3 கி. நீருடை வெல்லகக்காடியை நிறுத்து எடுப்பது கடினம். 6·552 கி. காடியை நிறுத்து எடுத்து 1 லி. நீரில் அதைக் கரைத்திருக்கிறோம் என்று கருதிக்கொள்வோம். கீழ்க்கண்ட விதமாக அக்கரையத்தின் வலிமையைக் கணக்கிடலாம்.

1 லி. நீரில் 6·3 கி. நீருடை வெல்லகக்காடி—வலிமை $= 1$ ப.நெ.

" 1 கி. " " " $= \frac{1}{63}$ ப. நெ.

" 6·552கி. " " " $= \frac{6\cdot552}{6\cdot3}$ ப. நெ.

$= 1\cdot04$ ப. நெ.

ஒரு கரையத்தின் வலிமை தெரிந்திருந்தால் அதற்கு அளவுக்கரையம் என்று பெயர். அளவுக் கரையம் கீழ்க்கண்ட முறையில் தயாரிக்கப்படுகிறது.

---

1. normal solution
2. decinormal solution
3. standard solution
4. titrations
5. oxalic acid

ஒரு குறிப்பிட்ட பருமம் நீரில் கரைப்பதற்கு என்ன நிறையுள்ள பண்டம் வேண்டுமோ அதைக்காட்டிலும் சிறிதளவு அதிக நிறையுள்ள பண்டத்தை [1]நிறை-குப்பியில் எடுத்துக் கொண்டு, அதை நிறுத்துத் தேவையான [2]திட்டக்குடுவையில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் புனலில் கொட்டவேண்டும். பின்பு புனலைப் பதனமாகப் பலதடவை வடி நீராற் கழுவிப் பண்டம் முழுவதையும் குடுவைக்குள் சேர்த்துக் குடுவையின் அளவுக் குறி வரையில் வடி நீரூற்றி, அதை மூடி, நன்றாய்க் குலுக்கிக் கரைக்கவேண்டும். இப்பொழுது, தெரிந்த நிறையுள்ள பண்டம் தெரிந்த பருமம் நீரில் கரைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இதிலிருந்து, தயாரித்த கரையத்தின் வலிமையை மேற்காட்டியபடி கணக்கிடலாம். அதன் வலிமை தெரிந்திருப்பதால் அது அளவுக் கரையம் ஆகிறது.

1·04 ப. நெ.—6·552 கி. நீருடை வெல்லகக்காடி — 1 லி. நீர்.
1·0 ப. நெ.— ,, ,, ,, ,, —1 × 1·04 லி.
= 1040 மி.லி. நீர்.

மேற்கண்ட சோதனையில், 1000 மி. லி. நீருக்குப்பதிலாக 1040 மி. லி. நீர் இருந்தால், கரையத்தின் வலிமை 1·04 ப. நெறிக்குப் பதிலாக 1·0 ப. நெறியாகும்.

உவரக்கரிகை, வெல்லகக்காடி, [3]அயச நவச்சியக் கந்தகை முதலியவை மாசற்ற நிலையில் கிடைக்கின்றன. அவைகளைத் துள்ளிதமாக நிறுத்து அளவுக்கரையங்கள் தயாரிக்கலாம். ஆனால் நீரப்பாசிகக்காடி, கந்தகக்காடி, உவர நீரகத்தியதை முதலியவை மாசற்ற நிலையில் கிடைப்பதில்லை. ஆதலால் அவைகளைத் துள்ளிதமாக நிறுத்துக் கரைத்து அளவுக் கரையந் தயாரிக்க இயலாது. அவைகளின் ஏறத்தாழப் பதின் நெறிக் கரையந் தயாரித்து, மற்றொரு தகுதியான அளவுக் கரையத்துடன் அவைகளை அலகிடல் மூலம் அவைகளின் சரியான வலிமையைத் தீர்மானிக்கவேண்டும்.

---

1. weighing bottle
2. standard flask
3. ferrous ammonium sulphate

[1]குறியிகள்

காரங்களைக் காடிகளுடன் அலகிடும்போது [2]முடிவு நிலையைக் காட்டுவதற்குக் குறியிகள் தேவை. வழக்கமாக அவைகள் [3]கரிமப் பண்டங்களாம். எ—டு: [4]பாசி, [5]பிங்கலம் [6]மிதைல்ச் சிவப்பு, [7]பினால்ப்த்தலின் முதலியவை. குறியி, காடிக்கரையத்தில் இருந்தால் ஒரு நிறத்தையும், காரக்கரையத்திலிருந்தால் மற்றொரு நிறத்தையுங் கொடுக்கும்; சில குறியிகள் நடுநிலைக் கரையத்தில் மூன்றாவது நிறத்தையுங்கொடுக்கும். குறியிகள் கரைய வடிவத்தில் உபயோகிக்கப்படுகின்றன. காரக்கரையம் ஒன்றிற்கு, ஒன்று அல்லது இரண்டு துளிகள் குறியி சேர்த்த பின்பு, காடிக்கரையம் ஒன்றைச் சிறிதளவு சிறிதளவாகச் சேர்த்தால், நடுநிலை (இந்நிலை 'முடிவுநிலை' எனப்படும்) கடக்கப்பட்டதும் கரையத்தின் நிறம் திடீரென மாறும். அடியுடன் காடியை அலகிடும்போது இந்த விதியைக் கடைப்பிடிக்கிறோம். சரியான நடுநிலையை எந்தக் குறியியுங் காட்டாதாயினும், குறியிகளை உபயோகித்து அலகிடுவதால் கூடிய வரையிலும் சரியான விடைகள் கிடைக்கும்.

ஒரு வலிய காடிக் கரையத்தை ஒரு வலிய அடிக்கரையத்தோடாவது, ஒரு வலிமையற்ற அடிக்கரையத்தோடாவது அலகிடலாம். ஒரு வலிமையற்ற காடிக்கரையத்தை ஒரு வலிய அடிக்கரையத்தோடு அலகிடலாம்; வலிமையற்ற காடியும் வலிமையற்ற அடியும் சேர்ந்து உண்டான உப்பு முழுமையும் [8]நீருடன் இரு சிதை வடைவதால், வலிமையற்ற காடிக் கரையத்தை வலிமையற்ற அடிக்கரையத்தோடு அலகிடக் கூடாது.

---

1. indicators
2. end point
3. organic substances
4. litmus
5. methyl orange
6. methyl red
7. phenolphthalein
8. hydrolysis

மேற்கண்ட மூன்றுவிதமான அலகிடல்களில் கீழ்க்காட்டிய விதம் குறிகள் உபயோகிக்கப்பட்டால் திருப்திகரமான விடைகள் கிடைக்கும்.

1. வலிய காடியும் } பிஞல்ப்த்தலின், பிங்கலம்,
வலிய அடியும் } மிதைல்ச்சிவப்புஅல்லது பாசி

எ-டு:—நீரப்பாசிகக் காடியும் உவர நீரகத்தியதையும்.

2. வலிய காடியும் } மிதைல்ச்சிவப்பு அல்லது
வலிமையற்ற அடியும் } பிங்கலம்

எ-டு:—நீரப்பாசிகக் காடியும் உவரக் கரிகையும்.

3. வலிமையற்ற காடியும் } பிஞல்ப்த்தலின்
வலிய அடியும் }

எ-டு:—வெல்லகக் காடியும் உவர நீரகத்தியதையும்.

பிஞல்ப்த்தலின், பிங்கலம் ஆகிய இரண்டில் தகுதியான ஒன்றை உபயோகித்து எல்லாக் [1]காடி மட்டிடல்-கார மட்டிடல்களையும் நடத்தலாம்.

குறிப்பு:—1. வலிமையற்ற காடிக் கரையத்தில் பிஞல்ப்த்தலின் [2]நுண்மையறிவுடையது. எ-டு:—அது வெல்லகக் காடிக்கரையத்திலிருந்தாலும் நடு நிலைக் கரையத்திலிருந்தாலும், கரையம் நிறமற்றதாயிருக்கும்; காரக்கரையத்தில் அது இருந்தால், கரையம் [3]நீலச் சிவப்பு நிறமாயிருக்கும். ஆதலால், பிஞல்ப்த்தலின் சேர்க்கப்பட்டிருக்குங் காடிக்கரையத்துக்கு, வரையறைக் குழலில் உள்ள காரக்கரையத்தைச் சிறிதளவு சிறிதளவாகச்சேர்த்தால், கரையத்தின் நிறம் நீலச்சிவப்பிலிருந்து நிறமின்மைக்கு மாறும்போது, எடுத்துக்கொண்ட காடிக்கரையம் சேர்க்கப்பட்ட காரக் கரையத்தால் நடுநிலையாக்கப்பட்டதெனத் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

2. காரக்கரையத்தில் பிங்கலம் நுண்மையறிவுடையது. அது காடிக்கரையத்தில் இருந்தால், கரையம் சிவப்பு நிறமாயிருக்

1. acidimetry and alkalimetry
2. sensitive
3. violet

கும்; அது காரக்கரையத்தில் இருந்தால், கரையம் மஞ்சள் நிறமாயிருக்கும்; நடுநிலைக் கரையத்தில் அது இருந்தால், கரையம் ஒருவிதமான [1]அருண நிறமாயிருக்கும். நிறம் மஞ்சளிலிருந்து சிவப்புக்கு மாறுவதை எளிதாகப் பார்க்கலாம். ஆதலால், பிங்கலம் சேர்க்கப்பட்ட காரக்கரையத்துக்கு, நிறம் மஞ்சளிலிருந்து அருண நிறத்துக்கு மாறும் வரையில், வரையறைக் குழலிலிருந்து காடிக்கரையத்தைச் சிறிதளவு சிறிதளவாகச் சேர்த்தால், எடுத்துக்கொண்ட காரக்கரையத்தைச் சேர்க்கப்பட்ட காடிக்கரையம் நடுநிலையாக்கியது எனத் தெரிந்துகொள்ளலாம்.

3. அலகிடல்களில் பாசி குறியியாக உபயோகிக்கப்படுவதில்லை.

I. உவரநீரகத்தீயதைக் கரையத்தைத் [2]திட்டப்படுத்தல்

(வெல்லகக்காடி அளவுக்கரையங் கொடுக்கப்பட்டிருக்கிறது.)

5 மி. லி. உவரநீரகத்தீயதைக் கரையத்தைக்கொண்டு வரையறைக்குழலின் உட்பக்கங்களை நனை. முதற் பகுதியில் சோதனை 7ல் சொல்லப்பட்டிருக்கிறபடி, ஒரு புனலை உபயோகித்து உவரநீரகத்தியதைக் கரையத்தைக் கொண்டு வரையறைக்குழலை நிரப்பு.

வெல்லகக்காடி அளவுக் கரையத்தைக்கொண்டு தேவையான குறுங்குழலொன்றின் [3]உட்பக்கங்களை நனை. வரையறைக் குழலின் [4]ஆரம்ப அளவீட்டைக் குறித்துக்கொள். முதற் பகுதியில் சோதனை 8ல் சொல்லப்பட்டிருக்கிறபடி, உட்பக்கங்களை நனைத்த குறுங்குழலின் மூலம், ஒரு குறிப்பிட்ட பருமம் வெல்லகக்காடி அளவுக்கரையத்தை ஒரு சுத்தமான [5]கூம்புக் குடுவையில் எடுத்துக்கொள். (கூம்புக்குடுவை, குறுங்குழல், வரையறைக்குழல் ஆகியவை [6]வடிநீரால் கழுவப்பட்டிருக்க வேண்டும். வரையறைக்குழல், குறுங்குழல் ஆகியவைகளின் உட்பக்கங்கள், அவைகளில் எடுத்துக்கொள்ளப்படும் கரையத்

1. orange
2. standardisation
3. rinse
4. initial reading
5. conical flask
6. distilled water

தால் நனேக்கப்பட்டதுபோல், கூம்புக் குடுவையின் உட்பக்கங்களும் வெல்லகக்காடிக் கரையத்தால் நனேக்கப்படலாமா ?) ஒன்று அல்லது இரண்டு துளிகள் பினுல்ப்த்தலின் சேர். கூம்புக்குடுவையை ஒரு வெண்மையான காகிதத்தின் மேல், வரையறைக்குழலின் கீழ் வைத்து, ஒவ்வொரு தடவைக்கும் ஒவ்வொரு மி. லி. உவரநீரகத்தியதைக் கரையத்தைச் சேர்த்துக் கூம்புக்குடுவையை நன்ருய்க் குலுக்கு. 11 மி. லி. கரையம் சேர்த்த பின்பு கரையத்தின் நிறம் மாருமலிருந்து, 12 மி. லி. கரையம் சேர்த்ததும் கரையத்தின் நிறம் மாறியது (நிறமின்மையிலிருந்து நீலச்சிவப்பு நிறத்துக்கு மாறியது) என்று கருதிக் கொள்வோம். மறுபடியும் அலகிடலே நடத்தும்போது, ஒரே தடவையில் 11 மி. லி. உவரநீரகத்தியதைக் கரையத்தைச் சேர்த்துக்கொண்டு, பின்பு துளித்துளியாகச் சேர்த்துக் கூம்புக் குடுவையைக் குலுக்கு. நிறம் மாறும் வரை அவ்விதம் சேர்த்துக் குலுக்கி, வரையறைக்குழலில் அளவீட்டைக் குறித்துக்கொள். இந்த விதமாக, ஒரு குறிப்பிட்ட பருமம் வெல்லகக்காடிக் கரையத்தை நடுநிலேயாக்குவதற்கு வேண்டிய உவரநீரகத் தியதையின் பருமத்தைக் கண்டுகொள். சேர்ந்தாற் போல் இரு முறைகளில் ஒரே விடை கிடைக்கும் வரை அலகிடலே மறுமுறையும் நடத்து.

கணக்கீடு :

$வ_1$ ப. நெ. வலிமையுடைய $ப_1$ மி. லி. காடிக்கரையத்தை $வ_2$ ப. நெ. வலிமையுடைய $ப_2$ மி. லி. காரக்கரையம் நடுநிலேயாக்குகிறது என்று கருதிக்கொள்வோம். அப்படியானுல் $வ_1$ ப. நெ. வலிமையுள்ள $ப_1$ மி. லி. காடிக்கரையத்தில் எத்தனே கிராம் சமன்பட்ட காடி இருக்கிறதோ அத்தனே கிராம் சமன்பட்ட காரம் $வ_2$ ப. நெ. வலிமையுள்ள $ப_2$ மி. லி. காரக்கரையத்தில் இருக்கவேண்டும். ஏனெனில் ஒரு குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையுள்ள கிராம் சமன்பட்ட காடியை அதே எண்ணிக்கையுள்ள கிராம் சமன்பட்ட காரந்தான் நடுநிலேயாக்கும்.

---

1. reading

1 லி. 1 ப. நெ. காடிக்கரையத்தில் இருக்குங்காடி $= \frac{1}{10}$ கி.ச. காடி

$ப_1$ மி.லி. $வ_1$ ப.நெ. ,, ,, $= \frac{1}{10} \times \frac{ப_1}{1000} \times வ_1$ கி. ச. காடி

இவ்விதமாக, $ப_2$ மி. லி. $வ_2$ ப. நெ. காரக்கரையத்தில் இருக்குங் காரம் $= \frac{1}{10} \times \frac{ப_2}{1000} \times வ_2$ கி. ச. காரம்.

ஆதலால், $\frac{1}{10} \times \frac{ப_1}{1000} \times வ_1 = \frac{1}{10} \times \frac{ப_2}{1000} \times வ_2$.

ஆதலால், $ப_1 வ_1 = ப_2 வ_2$

பருமையறி பகுப்பில் [1]கணக்கீட்டில் [2]இவ்வாய்பாடு உபயோகிக்கப்படுகிறது. மேலே கருதிக்கொண்டிருக்கிறபடி,

$ப_1$ = காடிக்கரையத்தின் பருமை. (மி. லி.)
$வ_1$ = ,, ,, வலிமை. (ப. நெ.)
$ப_2$ = காரக்கரையத்தின் பருமை. (மி. லி.)
$வ_2$ = ,, ,, வலிமை. (ப. நெ.)

மேற்குறிப்பிட்ட வாய்பாட்டின் உதவியால், $ப_1$, $ப_2$ ஆகியவைகளின் மதிப்புகளும், $வ_1$ அல்லது $வ_2$ ன் மதிப்பும் தெரிந்திருந்தால், முறையே $வ_2$ அல்லது $வ_1$ ன் மதிப்பைக் கணக்கிடலாம். அதாவது, ஒரு கரையத்தின் வலிமை தெரிந்திருந்தால், மற்றொரு கரையத்தின் வலிமையை அலகிடல் மூலங் கண்டு பிடிக்கலாம்.

கரையத்தின் வலிமையைக் கணக்கிட்ட பின்பு ஒரு குறிப்பிட்ட பருமம் காரக்கரையத்தில் உள்ள காரத்தின் நிறையைக் கீழ்க்கண்டவாறு கணக்கிடலாம்.

1 லி. 1 ப. நெ. காரக் கரையத்திலிருக்கும் உவரநீரகத்தியதை $= \frac{1}{10}$ கி. ச. காரம் $= \frac{40}{10}$ கி.

1 லி. $வ_2$ ப. நெ. காரக் கரையத்திலிருக்கும் உவரநீரகத்தியதை $= \frac{40}{10} \times வ_2$ கி.

1. calculation 2. formula

100 மி. லி. வ$_2$ ப. நெ. காரக் கரையத்திலிருக்கும்

$$\text{உவர நீரகத்தீயதை} = \frac{40}{10} \times \frac{வ_2}{10} \text{ கி.}$$

உவரக்கரிகை கலப்பில்லாத உவரநீரகத்தீயதைக் கரையந்தயாரித்தல்

பொதுவாக உவர நீரகத்தீயதையில் உவரக்கரிகை கலந்திருக்கும். உவரநீரகத்தீயதை [1]அடர் கரையத்தில் உவரக்கரிகை கரையாது. தெளிவான உவரநீரகத்தீயதைக் கரையத்தைக் கீழ்க்கண்டவாறு தயாரிக்கலாம்.

ஓர் [2]உருண்டைக்குடுவையில் உள்ள வடி நீருடன், சிறிதளவு சிறிதளவாகத் [3]திண்ம உவர நீரகத்தீயதையைச் சேர்த்து, ஒவ்வொரு தடவையும் நன்றாய்க் குலுக்கி, 40—50% உவர நீரகத்தீயதைக் கரையந் தயார்செய். அக்கரையந் தெளிந்திராது. உவரநீரகத்தீயதை நீரில் கரைவது [4]அனல்விடு செய்வழியாதலால், தயாரித்த கரையஞ் சூடாகவுமிருக்கும். அதைக் குளிர வைத்து இரப்பர் [5]அடைப்பானுள்ள [6]குப்பியொன்றில் ஊற்றிச் சில நாட்களுக்கு வைத்திரு. (கரியிருதீயதை உட்செல்லாவண்ணம் அடைப்பானில் ஒரு [7]உப்புச்சுண்ணும்புக் குழாய் அமைக்கவேண்டும்.) உவரக்கரிகை கீழே படிந்திருக்க உவர நீரகத்தீயதைக் கரையம் தெளிவாக இருக்கும். அதில் ஏறத்தாழ 5·5 மி.லி. கரையம் எடுத்து அதனுடன் ஒரு லிட்டர் கரியிருதீயதை யில்லாத வடிநீர் சேர். அது ஒரு ஏறத்தாழப் பதின் நெறிக்கரையம் ஆகும்.

II. நீரப்பாசிகக் காடிக் கரையத்தைத் திட்டப்படுத்தல்

(உவரக்கரிகை அளவுக்கரையங் கொடுக்கப்பட்டிருக்கிறது.)

[அடர் நீரப்பாசிகக்காடி ([8]செறிவு = 1·182)யின் வலிமை = 11·5 நெ. (ஏறத்தாழ.) செறிவு = 1·12 ஆக இருந்தால், வலிமை = 8·5 நெ. (ஏறத்தாழ.)]

---

1. concentrated solution
2. round bottomed flask
3. solid
4. exo-thermic process
5. stopper
6. bottle
7. soda-lime tube
8. density

செறிவு 1·182 உள்ள அடர் நீரப்பாசிகக்காடியில் 8—9 மி. லி. அளவு ஒரு குப்பியில் எடுத்து ஒரு லிட்டர் வடிநீர் சேர்த்துக் குப்பியை நன்றாய்க் குலுக்கு. உண்டாகியிருக்கும் நீரப்பாசிகக்காடிக் கரையம் ஏறக்குறையப் பதின்நெறிக்கரையம் ஆகும்.

நீரப்பாசிகக்காடிக் கரையத்தால் வரையறைக்குழலின் உட்பக்கங்களை நனைத்தபிறகு நீரப்பாசிகக்காடியை வரையறைக் குழலில் எடுத்துக்கொள். 10 மி. லி. அல்லது 20 மி. லி. குறுங்குழலைக்கொண்டு, அதன் உட்பக்கங்களை உவரக்கரிகை அளவுக் கரையத்தால் நனைத்தபிறகு, 10 அல்லது 20 மி. லி. உவரக்கரிகை அளவுக்கரையத்தை ஒரு சுத்தமான கூம்புக்குடுவையில் எடுத்துக்கொண்டு, ஒன்று அல்லது இரண்டு துளிகள் பிங்கலத்தைச் சேர். கூம்புக்குடுவையிலுள்ள மஞ்சள் நிறமான கரையத்தை, வரையறைக்குழலிலுள்ள நீரப்பாசிகக் காடியுடன், அருண நிறத்தைக் காட்டும் முடிவு நிலைவரும் வரையில் அலகிடு சேர்ந்தாற்போல் இரண்டு சோதனைகளில் ஒரே அலகிடல் மதிப்புக் கிடைத்த பின்பு நீரப்பாசிகக் காடியின் வலிமையைக் கணக்கிடு.

III. சோதனை IIல் தீர்மானித்த நீரப்பாசிகக்காடியின் வலிமையைச் [1]சரி பார்த்தல்

(வெல்லகக்காடி அளவுக் கரையமும் ஏறத்தாழப் பதின்நெறி உவர நீரகத்தியதைக் கரையமும் கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன.)

[நீரப்பாசிகக்காடியுடனும் வெல்லகக்காடியுடனும் அலகிடக்கூடிய பொதுக்கரையமான உவர நீரகத்தியத்தைக் கரையத்தை வரையறைக் குழலில் எடுத்துக்கொண்டு இரண்டு அலகிடல்களையும் நடத்துவது, மற்றெந்த விதமாகச் சோதனையைச் செய்வதைக் காட்டிலும் எளிது. வரையறைக்குழலிலுள்ள கோளாறு காரணமாக ஏற்படும் பிழையுங் குறையும். அடுத்த பக்கத்திலுள்ள கணக்கீட்டைப் பார்க்க.]

---

1. verification

வரையறைக்குழலின் உட்பக்கங்களை உவர நீரகத்தியதைக் கரையத்தால் நனைத்த பின்பு அக்கரையத்தை அதில் எடுத்துக் கொண்டு, பினல்ப்த்தலினைக் குறியியாக உபயோகித்து, வெல்லகக்காடி அளவுக்கரையத்தோடு அலகிட்டு, உவர நீரகத்தியதைக் கரையத்தின் வலிமையைக் கணக்கிடு.

அதே குறுங்குழலையும் (ஏன்?) அதே குறியியையும் உபயோகித்து உவர நீரகத்தியதைக் கரையத்தை நீரப்பாசிகக்காடிக் கரையத்துடன் அலகிடு. (குறுங்குழல் வடிநீரால் கழுவப்பட்ட பின்பு அதன் உட்பக்கங்கள் நீரப்பாசிக்காடிக் கரையத்தால் நனைக்கப்படவேண்டும்.)

கணக்கீடு :

வெல்லகக் காடியின் வலிமை 1·04 ப. நெ. என்றும், நடு நிலையாக்குவதற்கு (1) 10 மி. லி. வெல்லகக்காடிக் கரையத்துக்கு 11·2 மி. லி. காரம் தேவையென்றும் (2) 10 மி. லி. நீரப்பாசிகக்காடிக்கு 10·8 மி. லி. காரம் தேவையென்றுங் கருதிக்கொள்வோம்.

(1 லிருந்து காரத்தின் வலிமை $= \dfrac{10 \times 1{\cdot}04}{11{\cdot}2}$ ப.நெ.

(2 லிருந்து நீரப்பாசிகக்காடிக் கரையத்தின் வலிமை

$$= \frac{10{\cdot}8 \times 10 \times 1{\cdot}04}{11{\cdot}2} \times \frac{1}{10} \text{ ப.நெ.}$$

$$= \frac{10{\cdot}8 \times 1{\cdot}04}{11{\cdot}2} \text{ ப. நெ.}$$

$$= 1{\cdot}002 \text{ ப. நெ.}$$

[வேறொரு வரையறைக்குழலை உபயோகித்தால், அதன் ஒரே பாகம் இரு அலகிடல்களுக்கும் உபயோகப்படுத்தப்பட்டபோதிலும், மிகச் சிறிதளவு வேறுபாடுடைய அலகிடல் மதிப்புகள் கிடைக்கலாம். மற்றொரு வரையறைக்குழலை உபயோகிக்கும்போது, மேற்கண்ட சோதனையிலுள்ள அலகிடல் மதிப்புகள் 11·2, 10·8 ஆகியவைகளுக்குப் பதிலாக, முறையே 11·3, 10·9

ஆகியவைகள் கிடைப்பதாகக் கருதிக் கொள்வோம். மேலே காட்டியபடி கணக்கிட்டால், நீரப்பாசிகக்காடிக் கரையத்தின் வலிமை

$$= \frac{10 \cdot 9}{11 \cdot 3} \times 1 \cdot 04 \text{ ப. நெ.} = 1 \cdot 003 \text{ ப. நெ}$$

வேறொரு வரையறைக்குழலை உபயோகிப்பதால், ஏறத்தாழ 1% அதிகமாயுள்ள அலகிடல் மதிப்புகள் கிடைத்தாலும், கடைசி விடை கிட்டத்தட்ட ஒத்திருப்பது குறிப்பிடத்தக்கது.]

IV. வியாபார உவர நீரகத்தியதைக் கரையத்தை நீரப்பாசிகக்காடி அளவுக் கரையத்துடன் [1]அலகிடல்

(குறியிகள் : பினுல்ப்த்தலினும் பிங்கலமும்.)

வழக்கம்போல் வரையறைக்குழலின் உட்பக்கங்களை நீரப்பாசிகக் காடிக்கரையத்தால் நனைத்த பிறகு அக்கரையத்தை அதில் எடுத்துக்கொள். ஒரு குறுங்குழல் மூலம் ஒரு குறிப்பிட்ட பருமம் உவர நீரகத்தியதைக் கரையத்தை ஒரு கூம்புக் குடுவையில் எடுத்துக்கொள். ஒன்றிரண்டு துளிகள் பினுல்ப்த்தலின் சேர். முடிவுநிலை வரும் வரை நீரப்பாசிகக்காடியுடன் அலகிடு. வரையறைக் குழலில் [2]கடைசி அளவீட்டைக் குறித்துக்கொள்.

இப்பொழுது ஒன்றிரண்டு துளிகள் மிதைல் பிங்கலம் சேர். நிறம் மஞ்சளாக மாறுவதைப் பார். இதற்குக் காரணம் என்ன? ஒவ்வொரு துளியாக நீரப்பாசிகக்காடியை விட்டு அலகிடலைத் தொடர்ந்து நடத்தி பிங்கலத்துக்கு முடிவுநிலை வந்ததும் (அதாவது கரையம் அருண நிறமாக மாறியதும்) வரையறைக் குழலில் கடைசி அளவீட்டைக் குறித்துக்கொள். (ஒவ்வொரு துளி நீரப்பாசிகக் காடியும் கூம்புக்குடுவைக்குள் விடப்பட்ட பின்பு கூம்புக்குடுவை நன்றாகக் குலுக்கப்படவேண்டும்.)

V. உவரப் போரிகையை [3]மதிப்பிடல்

பிங்கலத்தைக் குறியியாக உபயோகித்துச் சோதனை IIல் விவரித்தபடி செய். (நீரப்பாசிகக்காடி அளவுக் கரையத்தை உபயோகிக்கலாம்.) உவரப் போரிகைக் கரையத்தின் வலிமை

---

1. titration
2. final reading
3. estimation

யும் அவ்வுப்பின் சமன்பட்ட நிறை எண்ணும் தெரிந்தால், பக்கம் 116ல் விளக்கியபடி, ஒரு லிட்டர் கரையத்திலுள்ள உப்பின் நிறையை மதிப்பிடலாம்.

VI. ஒரு லிட்டர் நவச்சிய உப்புக் கரையத்தில் உள்ள நவச்சார ஆவியை மதிப்பிடல்

1. [1]நவச்சியப் பாசிதைக் கரையம்.

2. ஏறத்தாழப் பதின்நெறி உவர நீரகத்தியதைக்கரையம்.

3. ஏறத்தாழப் பதின்நெறி நீரப்பாசிகக்காடி அளவுக் கரையம்.

இவை மூன்றும் தரபபட்டிருக்கின்றன.

ஒரு கி. அ. க. நவச்சியப்பாசிதை ஒரு கி. ச. உவரநீரகத் தியதையுடன் எதிர்வினை செய்கிறது. ஆதலால் நவச்சியப் பாசிதையின் ச.நி.எ. $= \frac{\text{அ. க. நி. எ.}}{1} = 53{\cdot}46.$ ஆதலால் 1 லி. நவச்சியப்பாசிதைப் பதின்நெறிக் கரையத்திலிருக்கும் நவச்சியப் பாசிதை = 5·346 கி. அதிலிருக்கும் நவச்சார ஆவி = 1·7 கி.

சோதனை (1): ஒரு 100 மி. லி. கூம்புக்குடுவையில் ஒரு குறுங்குழல் மூலம் 10 மி. லி. நவச்சியப் பாசிதைக் கரையத்தை எடுத்துக்கொண்டு, 20 மி. லி. உவர நீரகத்தியதைக் கரையத்தை அதனுடன் சேர். (எடுத்துக்கொண்ட நவச்சியப்பாசிதை முழுவதுடனும் எதிர்வினை செய்த பின்பு மீந்திருக்கும் அளவு உவர நீரகத்தியதை இருக்கவேண்டும்.) பின்பு, நவச்சார ஆவி அதிலிருந்து வெளி வருவது நிற்கும்வரை அக்கரையக் கலவையைக் கொதிக்கவை. (நவச்சார ஆவியைச் [2]செந்தாளாற் சோதனை செய்.) பிறகு அதைக் குளிரவைத்து, வரையறைக் குழலிலுள்ள நீரப்பாசிகக்காடி அளவுக்கரையத்தோடு அலகிடு. (பிங்கலத்தைக் குறியியாக உபயோகப்படுத்து.)

சோதனை (2): 20 மி. லி. உவர நீரகத்தியதையை மட்டும் கூம்புக்குடுவையில் எடுத்து நீரப்பாசிகக்காடி அளவுக்கரையத்தோடு அலகிடு.

---

1. ammonium chloride 2. red litmus paper

சோதனை (1)ல், மீந்திருக்கும் உவர நீரகத்தியதையை நடுநிலையாக்குவதற்கு 10·2 மி. லி. நீரப்பாசிகக் காடிக்கரையமும், சோதனை (2)ல், 20 மி. லி. உவர நீரகத்தியதைக் கரையத்தை நடுநிலையாக்குவதற்கு 22·4 மி. லி. நீரப்பாசிகக் காடிக்கரையமும் தேவையென்றும், நீரப்பாசிகக்காடியின் வலிமை 1·02 ப. நெ. என்றுங் கருதிக்கொள்வோம்.

சோதனை (2)ன்படி உவர நீரகத்தியதைக் கரையத்தின் வலிமை $= \frac{22{\cdot}4 \times 1{\cdot}02}{20}$ ப. நெ. 22·4 மி. லி. நீரப்பாசிகக்காடியுடன் எதிர்வினை செய்வதற்குத் தேவையான உவரநீரகத்தியதைக் கரையம் $= 20$ மி. லி.

∴ 10·2 மி. லி. நீரப்பாசிகக் காடியுடன் எதிர்வினை செய்வதற்குத் தேவையான உவர நீரகத்தியதைக் கரையம் $= \frac{20}{22{\cdot}4} \times 10{\cdot}2$ மி.லி.

ஆதலால் சோதனை (1)ல் எஞ்சியிருக்கும் உவர நீரகத்தியதைக் கரையம் $= \frac{20 \times 10{\cdot}2}{22{\cdot}4}$ மி. லி.

ஆதலால் சோதனை (1)ல் 10 மி. லி. நவச்சியப் பாசிதைக் கரையத்துடன் எதிர்வினை செய்த உவர நீரகத்தியதைக் கரையம் $=$

$$20 = \frac{20 \times 10{\cdot}2}{22{\cdot}4} = \frac{20 \times 12{\cdot}2}{22{\cdot}4} \text{ மி. லி.}$$

உவர நீரகத்தியதைக் கரையத்தின் வலிமை $= \frac{22{\cdot}4 \times 1{\cdot}02}{20}$ ப. நெ.

நவச்சியப்பாசிதையின் வலிமை வ ப. நெ. என்று கருதிக் கொண்டால்,

$$10 \times \text{வ} = \frac{20 \times 12{\cdot}2}{22{\cdot}4} \times \frac{22{\cdot}4 \times 1{\cdot}02}{20}$$

$$\text{வ} = \frac{12{\cdot}2 \times 1{\cdot}02}{10} \text{ ப. நெ.}$$

$$= \frac{(22{\cdot}4 - 10{\cdot}2)}{10} \times 1{\cdot}02 \text{ ப. நெ.}$$

(இதில் 22·4, சோதனை (2)ல் கிடைத்த அலகிடல் மதிப்பு; 10·2, சோதனை (1)ல் கிடைத்த அலகிடல் மதிப்பு; இரண்டு

சோதனைகளுக்கும் ஒரே பருமம் உவர நீரகத்தியதைக்கரையம் எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டிருந்தால், இதுபோன்ற வாய்பாட்டை நினைவில் வைத்துக்கொள்ளலாம்.)

குறுக்கு வழியில் கணக்கீடு :

10 மி. லி. நவச்சியப் பாசிதைக் கரையம் (வ ப. நெ.) ≡ எதிர்வினை செய்த உவர நீரகத்தியதை ≡ $22{\cdot}4 - 10{\cdot}2 = 12{\cdot}2$ மி. லி. நீரப்பாசிகக்காடி ($1{\cdot}02$ ப. நெ.)

$$\therefore 10 \times வ = 12{\cdot}2 \times 1{\cdot}02$$

$$\therefore வ = \frac{12{\cdot}2 \times 1{\cdot}02}{10} \text{ ப. நெ.}$$

மேலேவிளக்கியுள்ளபடி ஒரு லிட்டர் பதின்நெறி நவச்சியப் பாசிதைக்கரையம் $1{\cdot}7$ கி. நவச்சார ஆவியைக்கொண்டிருக்கும். கணக்கீட்டில் இதை உபயோகப்படுத்து.

VII. ஒரு லிட்டர் கரையத்திலுள்ள [1]நீருடைப் பாரியப் பாசிதையின் நிறையை மதிப்பிடல்

பாரியப்பாசிதையின் ஓர் அணுக்கட்டு உவரக்கரிகையின் ஓர் அணுக்கட்டுடன் எதிர்வினை செய்ய, ஓர் அணுக்கட்டு பாரியக்கரிகையும் இரண்டு அணுக்கட்டுகள் உவரப்பாசிதையும் உண்டாகும். ஒரு கி. அ. க. பாரியப்பாசிதை 2 கி. ச. உவரக் கரிகையுடன் எதிர்வினை செய்வதால், நீருடைப் பாரியப்பாசிதையின் ச. நி. எ. $= \frac{\text{அ. க. நி. எ.}}{2} = \frac{244{\cdot}3}{2}$. ஆதலால் 1 லி. பாரியப் பாசிதைப் பதின்நெறிக் கரையத்திலிருக்கும் நீருடைப் பாரியப் பாசிதை $= \frac{244{\cdot}3}{2 \times 10} = 12{\cdot}22$ கி.

சோதனை (1) : ஒரு [2]முகவையில் 10 மி. லி. பாரியப்பாசிதைக் கரையம் எடுத்துக்கொண்டு 20 மி.லி. உவரக்கரிகைக் கரையத்தை அதனுடன் சேர். (எடுத்துக்கொண்ட பாரியப்பாசிதை முழுவதோடும் எதிர்வினை செய்தபின்பு எஞ்சியிருக்கும்படியாக

1. hydrated barium chloride 2. beaker

உவரக்கரிகையின் அளவு இருக்கவேண்டும்.) ஒரு [1]பளிங்குச் சில்லியினால் முகவையை மூடி, அதிலுள்ளனவற்றை 5 நிமிட நேரத்துக்குக் கொதிக்க வை. பளிங்குச்சில்லியின் அடியில் ஒட்டியிருப்பதை நன்கு கழுவி, முகவையினுட் சேர். உண்டாகியிருக்கும் பாரியக் கரிகைப் படிகை முழுமையும் படிந்திருக்கும். தெளிந்த கரையத்தை ஒரு புனலிலுள்ள [2]வடிதாட் கூம்பினுள் [3]இறுத்து, [4]வடிகட்டிய நீர்மத்தை மற்றொரு சுத்தமான முகவையில் வாங்கு. படிகையையும் வடிதாளிற் சேர்த்து, படிகையிருந்த முகவையையும், படிகையையும், வடிதாளையும் நன்கு கழுவி, கழுவு-நீர் முழுவதையும் வடிகட்டிய நீர்மத்துடன் வாங்கு. (பாசிதை முழுவதும் படிகையிலிருந்து நீங்கும் வரையில் அது கழுவப்படவேண்டும்.)

இரண்டாவது முகவையிலுள்ள எஞ்சியிருக்கும் உவரக் கரிகையை ஒரு நீரப்பாசிகக்காடி அளவுக் கரையத்தோடு அலகிடு.

சோதனை (2): பின்பு 20 மி.லி. உவரக்கரிகைக் கரையத்தை மட்டும் அதே நீரப்பாசிகக்காடி அளவுக்கரையத்தோடு அலகிடு.

கணக்கீடு: சோதனை VIல் உள்ளபடி.

மேலே விளக்கியுள்ளபடி ஒரு லிட்டர் பாரியப்பாசிதைப் பதின்னெறிக் கரையத்திலிருக்கும் நீருடைப் பாரியப்பாசிதை 12·22 கி. இதை உபயோகித்துக் கணக்கிடு.

VIII. ஒரு லிட்டர் கரையத்திலுள்ள செப்பகக் கந்தகையின் நிறையை [5]மதிப்பிடல்

(ஏறத்தாழப் பதின்னெறி உவரநீரகத்தியதைக் கரையமும் நீரப்பாசிகக்காடி அளவுக்கரையமும் தரப்பட்டிருக்கின்றன.)

---

1. watch glass
2. filter paper cone
3. decant
4. filtrate
5. estimation

செப்பகக் கந்தகைக் கரையத்தையும் உவர நீரகத்தியதைக் கரையத்தையுங் கலந்து கொதிக்கவைத்தால், [1]உவரக்கந்தகையும் [2]செப்பகத் தியதையும் நீரும் உண்டாகும். ஏற்கனவே கூறப்பட்டிருக்கிறபடி, இந்த எதிர்வினையில் செப்பகக் கந்தகையின் ச. நி. எ. = $\frac{\text{அ. க. நி. எ.}}{2}$.

[3]திட்டப்படுத்தும் முறை: சோதனை VIIல் விளக்கப்பட்டிருக்கிறபடி.

வெண்மை கலந்த நீலநிறத்துடன் முதலில் படியும் [4]செப்பக நீரகத்தியதையானது, சூடேறியதும் கருப்பு நிறமுள்ள செப்பகத் தியதையாக மாறுகிறது.

செப்பகக் கந்தகைக் கரையத்தின் வலிமையும் அவ்வுப்பின் சமன்பட்ட நிறை எண்ணும் தெரிந்திருந்தால், பக்கம் 116ல் விளக்கியபடி, ஒரு லிட்டர் கரையத்திலுள்ள உப்பின் நிறையை மதிப்பிடலாம்.

அதிகப்படியான சோதனைகள் :

(1) [5]புளிகக் காடி, [6]மண்டிகக் காடி, [7]சக்சினிக் காடி, ஆகியவைகளின் சமன்பட்ட நிறை எண்களைக் கண்டுபிடி.

(2) சுதையநீரகத்தியதை, உவரப்பொரிகை ஆகியவைகளின் [8]நீரிற் கரைதிறனைக் கண்டுபிடி.

(3) உவரக்கரிகை, உவரப்பொரிகை, பாரியப்பாசிதை, செப்பகக்கந்தகை முதலிய படிகங்களில் படிக நீரின் [9]நூற்று வீதத்தைக் கண்டுபிடி.

---

1. sodium sulphate
2. cupric oxide
3. method of standardisation
4. cupric hydroxide
5. acetic acid
6. tartaric acid
7. succinic acid
8. solubility in water
9. percentage

[1]சாம்பரப் பரமங்கனகையை உபயோகித்து அலகிடல்

ஒரு [2]தீயகியூட்டி (எ-டு. சாம்பரப் பரமங்கனகை) யின் கரையத்தை ஒரு [3]தீயகங்குறைப்பானின் (எ-டு. [4]வெல்லகக் காடி, [5]அயசக் கந்தகை, [6]அயச நவச்சியக் கந்தகை) கரையத்தோடு அலகிடலாம். காடி [7]இடைநிலையில், சாம்பரப் பரமங்கனகை, தீயகங்குறைப்பான் ஒன்றின் முன்னிலையில், சிதைவடையும்போது [8]பிறக்கிற தீயகத்தைக் கொடுக்கிறது. இரண்டு அணுக்கட்டு பரமங்கனகை சிதைவடைந்தால், 5 அணு தீயகம் உண்டாகும். [9]வரையறையின்படி, ஒரு கிராம் சமன்பட்ட (அதாவது 8 கி.) தீயகத்தைத் தீயகிப்பதற்குக் கொடுக்கும் ஒரு தீயகியூட்டியின் நிறையின் எண்ணே அத்தீயகியூட்டியின் ச.நி.எ. ஆகும். சாம்பரப் பரமங்கனகையின் அ.க.நி.எ. $=158$. மேலே கூறியுள்ளபடி, 2×158 கிராம் பரமங்கனகை 5×16 கிராம் தீயகத்தைத் தீயகிப்பதற்குக் கொடுக்கிறது. ஆதலால், தீயகிப்பதற்கு, 8 கி. தீயகத்தைக் கொடுக்கத் தேவையான பரமங்கனகை $=\frac{2\times158\times8}{5\times16}=\frac{158}{5}$. ஆதலால், மேற்கண்ட வரையறையின்படி, சாம்பரப் பரமங்கனகையின் ச. நி. எ. $=\frac{158}{5}$ (அதாவது $\frac{\text{அ. க. நி. எ.}}{5}$.)

வரையறையின்படி, தீயகங் குறைக்கப்படுவதற்கு ஒரு கி. ச. (அதாவது 8 கி.) தீயகத்தை எடுத்துக்கொள்ளும் ஒரு தீயகங்குறைப்பானின் நிறையின் எண்ணே அத்தீயகங் குறைப்பானின் ச. நி. எ. ஆகும். வெல்லகக் காடி, காடி இடைநிலையில் சாம்பரப் பரமங்கனகையுடன் எதிர்வினை செய்கையில், ஒரு அணுக்கட்டு வெல்லகக் காடி ஒரு அணு தீயகத்தை எடுத்துக்கொள்ளுகிறது. நீருடை வெல்லகக் காடியின் அ. க. நி. எ. $=126$. ஆதலால்

---

1. potassium permanganate
2. oxidising agent
3. reducing agent
4. oxalic acid
5. ferrous sulphate
6. ferrous ammonium sulphate
7. medium
8. nascent oxygen
9. definition

126 கிராம் நீருடை வெல்லகக் காடி 16 கிராம் தீயகத்தை எடுத்துக் கொள்ளுகிறது. ஆதலால் 8 கிராம் தீயகத்தை எடுத்துக்கொள்வதற்கு வேண்டிய நீருடை வெல்லகக் காடி $\frac{126}{2}$ கி. ஆதலால், நீருடை வெல்லகக் காடியின் சீ.நி.எ. = $\frac{126}{2}$

(அதாவது $\frac{\text{அ. க. நி. எ.}}{2}$.)

அயசக் கந்தகை, காடி இடைநிலையில் சாம்பரப் பரமங்கன கையுடன் எதிர்வினை செய்கையில், இரண்டு அணுக்கட்டு அயசக் கந்தகை, ஒரு அணு தீயகத்தை எடுத்துக்கொள்ளுகிறது. நீருடை அயசக் கந்தகையின் அ. க. நி. எ. = 278. ஆதலால் 2×278 கி. நீருடை அயசக் கந்தகை 16 கி. தீயகத்தை எடுத்துக் கொள்ளுகிறது. ஆதலால் 8 கி. தீயகத்தை எடுத்துக்கொள் வதற்கு வேண்டிய நீருடை அயசக் கந்தகை = 278 கி. ஆதலால் நீருடை அயசக் கந்தகையின் ச. நி. எ. = 278. (அதாவது அ. க. நி. எ.) இந்த விதமாக நீருடை அயச நவச்சியக் கந்த கையின் ச. நி. எண்ணும் அ. க. நி. எண்தான் என்பது தெரிய வரும். அதன் அணுக்கட்டு நிறை எண் = 392. ஆதலால் அதன் ச. நி. எ. = 392.

சாம்பரப் பரமங்கனகைக் கரையங் தயாரித்தல்

மாசற்ற சாம்பரப் பரமங்கனகை கிடைப்பதாயிருந்தாலுங் கூட, அதைத் துள்ளிதமாக நிறுத்து எடுத்து அளவுக் கரையங் தயாரிக்காமல், ஏறத்தாழப் பதின்நெறிக் கரையங்தயாரித்து, அதை அலகிடல் மூலம் திட்டப்படுத்தலே சிறந்தது. ஏனெனில், அளவுக் கரையங் தயாரிக்க உபயோகப்படும் நீரில் உள்ள [1]கரிமப் பொருள்கள் பரமங்கனகையுடன் எதிர்வினை செய்து அதன் அளவைக் குறைத்துவிடும்.

ஏறத்தாழ 3·2 கி. சாம்பரப் பரமங்கனகையை நிறுத்து, ஒரு சுத்தமான 350 மி. லி. முகவையில் எடுத்துக்கொள். ஏறத்தாழ 75 மி. லி. வடிநீரைச் சேர்த்து, அது கரையுமாறு

1. organic substances

ஒரு பளிங்குத் தடி கொண்டு நன்கு கலக்கு. கரையாத மங்கனைகச் சின்னங்கள் அடியில் படியும் பொருட்டுச் சிறிது நேரம் கரையத்தை வைத்திரு. பின்பு ஒரு புனலில் [1]பளிங்குப் பஞ்சை வைத்து அக்கரையத்தை மெதுவாக அதன் மேல் இறுத்து வடிகட்டு. வடிகட்டிய நீர்மத்தை ஒரு 1 லி. நிறக் குப்பியில் [ஏன் ?] வாங்கு. கரையாத பரமங்கனைகையை மறுபடியும் நீரூற்றிக் கரைத்து வடிகட்டு. இவ்விதமாக, அநேகமாகப் பரமங்கனைகை முழுவதுங் கரையும் வரை செய். பின்பு 100 மி. லி. 10% உவர நீரகத்தியதைக் கரையத்தைச் சேர்த்து, கரையத்தின் பருமம் ஏறத்தாழ 1 லி. ஆகும் வரை நீர் சேர். குப்பியை மூடி, நன்றாய்க் குலுக்கிக் கொஞ்ச நேரம் வைத்திரு.

IX. சாம்பரப் பரமங்கனைகைக் கரையத்தைத் திட்டப் படுத்தல்.

(வெல்லகக்காடி அளவுக் கரையந் தரப்பட்டிருக்கிறது.)

சாம்பரப் பரமங்கனைகைக் கரையத்தை வரையறைக்குழலில் எடுத்துக்கொள். அளவீட்டைக் குறிக்கையில் நீர்மத்தின் [2]மீவளைவின் மேற் பாகத்தின் அளவீட்டைக் குறித்துக்கொள். (ஏனெனில் மீவளைவின் கீழ்ப்பாகம் எளிதாகப் புலப்படாது.) 10 மி. லி. வெல்லகக் காடி அளவுக் கரையத்தை ஒரு 10 மி. லி. குறுங்குழல் மூலம் ஒரு சுத்தமான கூம்புக் குடுவையில் எடுத்துக்கொள். ஏறத்தாழ 10 மி. லி. நீர்த்த கந்தகக்காடியை அதனுடன் சேர்த்து [3]80—90°ச அனற்பதன் வரை சூடு செய்து, அச் சூடான கரையத்தைப் பரமங்கனைகைக் கரையத்துடன் அலகிடு. (சேர்க்கப்படும் கந்தகக்காடி எஞ்சியிருக்கும் அளவினதாயிருக்க வேண்டும். ஒவ்வொரு தடவையும் பரமங்கனைகைக் கரையம் சேர்க்கப்பட்டதும் கூம்புக்குடுவை நன்கு குலுக்கப்படவேண்டும்.)

காடி இடை நிலையில் சாம்பரப் பரமங்கனைகை வெல்லகக் காடியுடன் எதிர்வினை செய்து மறைவதால், சிறிதளவு சிறிதளவாகப் பரமங்கனைகைக் கரையஞ் சேர்க்கப்படுகையில் கூம்புக்

1. glass wool
2. meniscus
3. °ச – சதக்கூறு–degree Centigrade

குடுவையிலுள்ள கரையம் நிறமற்றதாகிறது. எனினும் வெல்லக்காடி முழுமையும் எதிர்வினை செய்து அழிந்தபின்பு, மேற்கொண்டு சேர்க்கப்படும் பரமங்கனகை எதிர்வினை செய்து மறையாதாகையால், கூம்புக் குடுவையிலுள்ள கரையம் பரமங்கனகைக் கரையத்தின் நிறத்தை யடையும். ஆகையால் முதலில் ஒவ்வொரு மில்லி லிட்டராகச் சேர்த்து ஏற்றத்தாழ்வான அலகிடல் மதிப்பைத் தெரிந்து கொண்டு, பின்பு மறு சோதனையில் அலகிடல் மதிப்பை நெருங்கி வரும்போது, துளித் துளியாகப் பரமங்கனகைக் கரையஞ் சேர்த்து ஒவ்வொரு தடவையும் கூம்புக் குடுவையை நன்கு குலுக்கினால், முதல் தடவையாகப் பரமங்கனகைக் கரையத்தின் நிறம் (நீலங்கலந்த சிவப்பு நிறம்) மறையாதிருக்கும்போது முடிவு நிலை வந்ததாகக் கொள்ளலாம்.

குறிப்பு:—(1) 1—2 % சாம்பர நீரகத்தியதையும் உடனிருந்து, அதிகமான ஒளியும் குப்பிக்குள் பாயாமலிருந்தால், சாம்பரப் பரமங்கனகை நிலையாக இருக்கும்.

(2) மேற்கண்ட எதிர்வினையில் உண்டாகும் மங்கனக் கந்தகை கடுவினையாக்கியாக[1] உதவுகிறது. மீந்திருக்கும்படியாகக் கந்தகக் காடி சேர்க்கப்படாவிட்டாலும், கரையஞ் சூடாயில்லாவிட்டாலும், மங்கன இருநீயதை உண்டாகிப் படிந்துவிடும். 80°ச அளற்பதனில் பரமங்கனகையும் வெல்லகக் காடியும் கணப்பொழுதில் எதிர்வினை செய்யும். முடிவு நிலையை யடையுமுன் கரையஞ் குளிர்ந்து விட்டால், மறுபடியும் 80°ச வரை அதைச் சூடு செய்து அலகிடவேண்டும்.

அயசக் கந்தகை அளவுக் கரையந் தயாரித்தல்

மேலே கூறியபடி பரமங்கனகையும் அயசக் கந்தகையும் காடி இடைநிலையில் எதிர்வினை செய்கின்றன. அவற்றையும் அலகிடலாம். அயச நவச்சியக் கந்தகை, அயூசக் கந்தகையைக் காட்டிலும் அதிக நிலையுடையது. முன்னது மாசற்ற நிலையில் கிடைக்கிறது. பின்னது மாசற்ற நிலையில் கிடைப்பதில்லை. அயச நவச்சியக் கந்தகைக் கரையத்தில் அயசக் கந்தகையும் நவச்சியக் கந்தகையும் இருக்கின்றன. நவச்சியக் கந்தகை பரமங்கனகையுடன் எதிர்வினை செய்யாது. ஆதலால், மாசற்ற

1. catalyst

நிலையில் கிடைக்கும் அயச நவச்சியக் கந்தகையைத் துள்ளித மாக நிறுத்து எடுத்து அளவுக் கரையந் தயாரிக்கப் பட்டால் அதை அயசக் கந்தகை அளவுக் கரையமாகக் கொள்ளலாம்.

முன் சொல்லியிருக்கிறபடி ஒரு லிட்டர் பதின்நெறி அயசக் கந்தகைக்கரையத்துக்கு 27·8 கி. நீருடை அயசக்கந்தகை வேண்டும். ஒரு லிட்டர் பதின்நெறி அயச நவச்சியக் கந்தகைக் கரையத்துக்கு 39·2 கிராம் நீருடைய அயச நவச்சியக் கந்தகை வேண்டும். அணுக்கட்டு [1]வாய்பாடுகளிலிருந்து, 39·2 கி. நீருடை அயச நவச்சியக் கந்தகையிலும் 27·8 கி. நீருடை அயசக் கந்தகையிலும் ஒரே அளவு அயசக் கந்தகை இருப்பது தெரியவரும்.

ஏறத்தாழ 39 கி. மாசற்ற நீருடை அயச நவச்சியக் கந்தகையை ஒரு நிறை-குப்பியில் எடுத்துச் சரியான நிறையைக் கண்டு பிடித்து, 20 மி. லி. நீர்த்த கந்தகக் காடியுள்ள ஒரு 1 லி. திட்டக்குடுவையின்மேல் வைத்துள்ள புனலில் போட்டு, நீர்த்த கந்தகக்காடியால் புனலைக்கழுவுவதன் மூலம் உப்பு முழுவதையும் திட்டக் குடுவைக்குள் சேர். மறுபடியும் அதே நீர்மத்தால் புனலை நன்கு கழுவிய பின்பு அதை எடுத்துவிட்டுக் குடுவையை மூடி நன்கு குலுக்கு. உப்புக் கரைந்ததும் அளவுக்குறிவரை வடி நீர் சேர்த்து, மூடி நன்கு குலுக்கு. மேலே விளக்கியுள்ளபடி, இதை அயசக் கந்தகை அளவுக்கரையமாகக் கொள்ளலாம்.

குறிப்பு :—காடி இடைநிலை இல்லாவிட்டால் அயச உப்புக்கள் அரை குறையாக அயக நிலைக்குத் தீயகிக்கப்படும். தீயகிக்கப்படுவதையும் [2]நீருடன் இருசிதைவடைவதையும் தடுப்பதற்கு, அயச உப்பை நீர்த்த கந்தகக்காடியிற் கரைத்துப் பின்பு வேண்டிய அளவு நீர் சேர்க்கிறோம்.

X. சாம்பரப் பரமங்கனகைக் கரையத்தைத் திட்டப்படுத்தல்

(அயச நவச்சியக் கந்தகை அளவுக் கரையந்தரப்பட்டிருக்கிறது.)

---

1. formula 2. hydrolysis

சாம்பரப் பரமங்கனகைக் கரையத்தை வரையறைக்குழலில் எடுத்துக்கொள். 10 மி. லி. அயசக் கந்தகைக் கரையத்தைக் குறுங்குழல் மூலம் ஒரு கூம்புக்குடுவையில் எடுத்து அதனுடன் ஏறத்தாழ 10 மி. லி. நீர்த்த கந்தகக்காடி சேர்த்துப் பரமங் கனகைக் கரையத்துடன் அலகிடு.

கரையத்தைச் சோதனை IXல் செய்ததுபோல் சூடாக்க வேண்டியதில்லை. முடிவு நிலையை அடையும்வரை சேர்க்கப்பட்ட பரமங்கனகைக் கரையத்தின் நிறம் மறையும்.

குறிப்பு :—(1). நீர்த்த அயச உப்புக் கரையங்கள் கிட்டத்தட்ட நிறமற்றவை. அயக நிலைக்குத் தீயகிக்கப்பட்டதும், அவை மஞ்சள் நிற முடையனவாக மாறுகின்றன. அப்படியிருந்தும் முடிவுநிலை கூர்மையாக இருக்கும்.

(2). கந்தகக் காடியுடனிருக்கும் அயசக் கந்தகை சாதாரண அனற் பதனில் நீண்ட நேரத்துக்கு நிலையுள்ளதாக இருக்கும். அதைச் சூடாக்கினால் [1]வளிமண்டலத்திலுள்ள தீயகத்தினால் வெகு விரைவில் அது தீயகிக்கப்படும்.

XI. [2]நீரகப் பரதீயதைக் கரையத்தைத் திட்டப்படுத்தல்

நீரகப் பரதீயதை சாம்பரப் பரமங்கனகையுடன் காடி இடைநிலையில் எதிர்வினை செய்து அதைத் தீயகங்குறைக்கும். ஒரு அணுக்கட்டு நீரகப் பரதீயதை ஒரு அணு தீயகத்தை எடுத்துக் கொள்ளுகிறது. நீரகப்பரதீயதையின் அ. க. நி. எ. = 34. ஆதலால் 34 கி. நீரகப்பரதீயதை 16 கி. தீயகத்தை எடுத்துக் கொள்ளுகிறது. ஆதலால் 8 கி. தீயகத்தை எடுத்துக்கொள் வதற்கு வேண்டிய நீரகப் பரதீயதை $= \frac{34}{2}$ (அதாவது $\frac{\text{அ.க.நி.எ.}}{2}$.)

(அடர்காடி, அடர்[3]காரம், [4]நச்சு நீர்மம், [5]கரைத்தழிக்கும் நீர்மம் ஆகியவைகளைக் குறுங்குழல் மூலம் எடுப்பது உகந்ததல்ல. நீரகப்பரதீயதை அடர் கரையம் கரைத்தழிக்குந் தன்மையுடையது.)

---

1. atmosphere
2. hydrogen peroxide
3. alkali
4. poisonous liquid
5. corrosive liquid

வரையறைக்குழலிலிருந்து ஒரு குறிப்பிட்ட பருமமுள்ள நீரகப் பேரதியதை அடர் கரையத்தை எடுத்து, வேண்டிய அளவு வடிநீர் சேர்த்து ஏறத்தாழப் பதின்நெறிக் கரையந் தயாரிக்க.

குறுங்குழல் மூலம், தயாரித்த கரையத்தில் 10 மி. லி. எடுத்து, ஏறத்தாழ 10 மி. லி. நீர்த்த கந்தகக் காடி (இது எஞ்சியிருக்கும்படியான அளவினதா யிருக்கவேண்டும்) சேர்த்துச் சாம்பரப் பரமங்கனகை அளவுக்கரையத்துடன் அலகிடு. முடிவு நிலையை அடையும்வரை சேர்க்கப்பட்ட பரமங்கனகைக் கரையத்தின் நிறம் நீக்கப்படும்.

குறிப்பு: மேற்கண்ட எதிர்வினையில் உண்டாகும் மங்கனக் கந்தகை கடுவினை ஆக்கியாக உதவுகிறது.

[1]ஊதித அளவுக்கரையம்

சாம்பரப் பரமங்கனகை அல்லது சாம்பர [2]இருகுருமிகை, காடி இடைநிலையில் [3]ஊதிதை (எ—டு: சாம்பர ஊதிதை) யிலிருந்து [4]சமன்பட்ட அளவு ஊதிதத்தை விடுவிக்கும்.

ஒரு அணுக்கட்டு சாம்பரப் பரமங்கனகை, நீரப்பாசிகக் காடி இடைநிலையில், சாம்பரப் பரமங்கனகையுடன் எதிர்வினை செய்கையில் 5 அணு ஊதிதம் விடுவிக்கப்படுகிறது, முன்னதின் அ. க. நி. எ. = 158. பின்னதின் அ. நி. எ. = 127. ஆதலால் 158 கி. சாம்பரப் பரமங்கனகை 5×127 கி. ஊதிதத்தை விடுவிக்கிறது. அதாவது ஒரு கிராம் அணுக்கட்டு சாம்பரப் பரமங்கனகை 5×127 கி. ஊதிதத்தை விடுவிக்கிறது. அதாவது 5 [5]கிராம் சமன்பட்ட சாம்பரப் பரமங்கனகை 5×127 கி. ஊதிதத்தை விடுவிக்கிறது. ஆதலால் ஒரு கிராம் சமன்பட்ட சாம்பரப் பரமங்கனகை, $\frac{5 \times 127}{5}$ அதாவது 127 கி. ஊதிதத்தை விடுவிக்கிறது. ஆதலால் வரையறையின்படி, ஊதிதத்தின் ச. நி. எ. = 127 = அணுநிறை எண்.

---

1. standard iodine (solution)
2. dichromate
3. iodide
4. equivalent amount
5. gram equivalent

ஒரு அணுக்கட்டு சாம்பர இருகுருமிகை, நீரப்பாசிகக் காடி இடைநிலையில், சாம்பர ஊதிதையோடு எதிர்வினை செய்கையில், 6 அணு ஊதிதத்தை விடுவிக்கிறது. ஆதலால் 1 கி. அ. க. சாம்பர இருகுருமிகை 6 கி. அ. ஊதிதத்தை அதாவது 6 கிராம் சமன்பட்ட ஊதிதத்தை விடுவிக்கிறது. ஆதலால் 1 கி. ச. ஊதிதத்தை விடுவிப்பதற்கு வேண்டிய சாம்பர இருகுருமிகை $=\frac{1}{6}$ கி. அ. க. ஆகும். வரையறையின்படி, ஒரு கி. ச ஊதிதத்தை விடுவிப்பதற்கு வேண்டிய சாம்பர இருகுருமிகையின் நிறையின் எண்ணே சாம்பர இருகுருமிகையின் ச. நி. எ. ஆகும். ஆதலால் சாம்பர இருகுருமிகையின் ச. நி. எ. $=\frac{1}{6}$ அ. க. நி. எ.

20 மி. லி. பரமங்கனகை அல்லது இருகுருமிகை அளவுக் கரையத்தை எடுத்து அதனுடன் நீர்த்த நீரப்பாசிகக்காடி சேர். ஏறத்தாழ 1 கி. சாம்பர ஊதிதைப் படிகங்களைச் சேர்த்து அது கரையும்படியாக நன்கு குலுக்கு. எத்தனை கிராம் சமன்பட்ட பரமங்கனகை அல்லது இருகுருமிகை 20 மி. லி. கரையத்தில் இருக்கிறதோ, அத்தனை கிராம் சமன்பட்ட ஊதிதம் விடுவிக்கப் படும். ஆதலால் உண்டாகியிருக்கும் ஊதிதக் கரையத்தின் பருமையை 20 மி. லி. ஆகக்கொண்டால், அதன் வலிமையை நாம் எடுத்துக்கொண்ட பரமங்கனகை அல்லது குருமிகைக்கரையத்தின் வலிமையாகக் கொள்ளலாம். (உண்மையில், நீர்த்த நீரப்பாசிகக்காடி சேர்க்கப்பட்டிருப்பதால், ஊதிதக் கரையத்தின் பருமை 20 மில்லி லிட்டருக்கு மிகுந்தும், அதன் வலிமை மேலே கூறிய வலிமைக்குக் குறைந்துமிருக்கும். $ப_1 வ_1 = ப_2 வ_2$ என்ற [1]வாய்பாட்டை உபயோகிக்கையில், ஒரு கரையத்துக்கு எந்தப் பருமையை உபயோகிக்கிறோமோ அதற்கேற்ற வலிமையை உபயோகிக்க வேண்டும்.) இந்த ஊதிதக் கரையத்தோடு உவரத்[2]தவக்கந்தகைக் கரையத்தை அலகிட்டு உவரத்தவக்கந்தகையின் வலிமையைக் கணக்கிடலாம்.

1. formula 2. thiosulphate

$ப_1$ $வ_1$ $=$ $ப_2$ $வ_2$ என்ற சமன்பாட்டில், $ப_1$ ஐ பரமங்கனைகை அல்லது இருகுருமிகைக் கரையத்தின் பருமையாகவும், $வ_1$ ஐ அதன் வலிமையாகவும், $ப_2$ ஐ உவரத் தவக்கந்தகைக் கரையத்தின் பருமையாகவும், $வ_2$ ஐ அதன் வலிமையாகவுங் கொண்டு கணக்கிடுக.

குறிப்பு :—(1) சாம்பர இருகுருமிகை மாசற்ற நிலையில் கிடைப்பதால், அதைத் துள்ளிதமாக நிறுத்து அளவுக் கரையந் தயாரிக்கலாம்.

(2) 4 பங்கு நிறையுள்ள சாம்பர ஊதிதை நீரில் கரைந்திருந்தால் ஒரு பங்கு நிறையுள்ள ஊதிதங் கரையும்.

ஏறத்தாழப் பதின்நெறி ஊதிதக் கரையந் தயாரித்தல்

ஊதிதத்தின் ச.நி.எ. = அ.நி.எ. = 127 (மேலேவிளக்கியுள்ளபடி.) ஆதலால் ஏறத்தாழ 12·7 கி. இருதடவை [1]பதங்கமாக்கிய ஊதிதத்தை 40–50 கி. சாம்பர ஊதிதையோடு கலந்து கொஞ்சம் நீர் சேர்த்துக் கலக்கினல், அதனுல் உண்டாகும் சாம்பர ஊதிதை அடர் கரையத்தில் ஊதிதங் கரைந்து விடும். பின்பு, பதனமாக, கரையத்தின் பருமை 1 லி. ஆகும் வரை நீர் சேர்த்தால் அது ஏறத்தாழப் பதின்நெறி ஊதிதக் கரையமாகும். சோதனை XIIல் விவரித்தபடி, அக்கரையத்தின் வலிமையை உவரத் தவக்கந்தகை அளவுக் கரையத்தைக்கொண்டு கணக்கிடலாம்.

ஏறத்தாழப் பதின்நெறி உவரத் தவக்கந்தகைக் கரையந் தயாரித்தல்

இரண்டு அணுக்கட்டு உவரத் தவக்கந்தகை இரண்டு அணு ஊதிதத்தோடு எதிர்வினை செய்கிறது. ஆதலால் ஒரு கி. அ. க. உவரத் தவக்கந்தகை ஒரு கி. அ. ஊதிதத்தோடு அதாவது ஒரு கி. ச. ஊதிதத்தோடு எதிர்வினை செய்கிறது. ஆதலால், வரையறையின்படி, உவரத் தவக்கந்தகையின் ச. நி. எ. = அ. க. நி. எ. (வரையறை : ஒரு கி. ச. ஊதிதத்தோடு எதிர்வினை செய்யும் உவரத் தவக்கந்தகையின் நிறையின் எண்ணே உவரத் தவக்கந்தகையின் ச. நி. எ.)

---

1. sublimed

நீருடை உவரத் தவக்கந்தகையின் ச. நி. எ. = அ.க.நி.எ. = 248. ஆதலால் ஏறத்தாழ 24·8 கி. நீருடை உவரத் தவக் கந்தகையை ஒரு லிட்டர் நீரிற் கரைத்தால், ஏறத்தாழப் பதின்னெறி உவரத் தவக்கந்தகைக் கரையங் கிடைக்கும். (நீரிற் [1]கரியிருதீயதை இருத்தல் கூடாது. ஏனெனில் [2]கரிகக் காடி போன்ற வலிமையற்ற காடிகளால் உவரத் தவக்கந்தகை சிதைக் கப்படும்.)

XII. உவரத் தவக்கந்தகைக் கரையத்தைத் திட்டப்படுத்தல்

உவரத் தவக்கந்தகைக் கரையத்தை வரையறைக்குழலில் எடுத்துக்கொள். ஒரு கூம்புக் குடுவையில், ஒரு குறுங்குழலைக் கொண்டு 10 மி. லி. சாம்பர இருகுருமிகை அளவுக் கரையத்தை எடுத்துக்கொண்டு ஏறத்தாழ 10 மி. லி. நீர்த்த நீர்ப்பாசிகக் காடியையும் ஏறத்தாழ 1 கி. சாம்பர ஊதிதைப் படிகங்களையும் சேர்த்து நன்கு குலுக்கு. அதனால் உண்டான ஊதிதக் கரையம் உவரத் தவக்கந்தகைக் கரையத்தோடு எதிர்வினை செய்யும்போது, முடிவு நிலை வரும்வரை சேர்த்த உவரத் தவக் கந்தகைக் கரையத்தின் பருமையைக்கொண்டு, உவரத் தவக் கந்தகைக் கரையத்தின் வலிமையைக் கணக்கிடுகிறோம்.

முடிவு நிலையைக் கண்டு கொள்ளும் விதம் :

மேற்குறிப்பிட்ட ஊதிதக் கரையத்துக்கு, வரையறைக் குழலிலிருந்து ஒவ்வொரு மில்லி லிட்டராகத் தவக்கந்தகைக் கரையஞ்சேர்த்துக் கூம்புக் குடுவையை நன்கு குலுக்கு. கரையம் மஞ்சள் நிறமாக மாறும் வரை (அதாவது ஊதிதத்தின் அடர்வு மிகக்கொஞ்சமாக மாறும்வரை) அவ்விதஞ் செய்தபின்பு 1மி.லி. புதிதாகத் தயாரித்த [3]மாக்கூர்க் கரையஞ் சேர். ஊதிதமும் மாக்கூரும் இருப்பதால், கரையம் ஆழ்ந்த நீல நிறமாக மாறும். இந்நீல நிறம் மறையும் வரை, ஒவ்வொரு துளியாகத் தவக்கந்த கைக் கரையஞ்சேர்த்தால், கூம்புக்குடுவையிலிருக்குங் கரையத்தி

---

1. carbon dioxide
2. carbonic acid
3. starch solution

லுள்ள ஊதிதம் முழுவதும் எதிர்வினை செய்யும்வரை தவக் கந்தகைக் கரையஞ் சேர்த்ததாகக் கொள்ளலாம். இவ்விதம் முடிவு நிலையைத் தெரிந்து கொள்க.

XIII. கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் கரையத்தில் ஒரு லிட்டரில் உள்ள நீருடைச் செப்பகக் கந்தகையின் நிறையை மதிப்பிடல்

109-ம் பக்கத்தில் விளக்கியபடி, ' செப்பகக் கந்தகை சாம்பர ஊதிதையோடு எதிர்வினை 'செய்கையில், செப்பகக் கந்தகையின் ச. நி. எ. = அ. க. நி. எ.

விதி[1]: செப்பகக் கந்தகை சாம்பர ஊதிதையோடு எதிர் வினை செய்கையில், சாம்பரக் கந்தகையும், செப்பச ஊதிதையும் ஊதிதமும் உண்டாகும். (செப்பச ஊதிதை வெண்மை நிற முடையதாய்ப் படியும்.)

20 மி. லி. செப்பகக் கந்தகைக் கரையத்தை ஒரு கூம்புக் குடுவையிலெடுத்து அதனுடன் ஏறத்தாழ 1 கி. சாம்பர ஊதிதைப் படிகங்களைச் சேர்த்தால், செப்பகக் கந்தகைக் கரை யத்தின் வலிமை எதுவோ அதே வலிமையுள்ள ஊதிதக் கரையம் உண்டாகும். இக்கரையத்தை வரையறைக்குழலிலுள்ள உவரத் தவக்கந்தகை அளவுக் கரையத்தோடு அலகிடல் மூலம், கூம்புக் குடுவையிலுண்டான ஊதிதக் கரையத்தின் வலிமையைக் கணக்கிடலாம். அதுவே செப்பகக் கந்தகைக் கரையத்தின் வலிமையாகும். கரையத்தின் வலிமையும் உப்பின் சமன்பட்ட நிறை எண்ணும் தெரிந்தால், பக்கம் 116ல் விளக்கியபடி, ஒரு லிட்டர் கரையத்திலுள்ள உப்பின் நிறையை மதிப்பிடலாம்.

சோதனை: உவரத் தவக்கந்தகை அளவுக் கரையத்தை வரை யறைக் குழலில் எடுத்துக்கொள். 20 மி.லி. செப்பகக் கந்தகைக் கரையத்தைக் கூம்புக்குடுவையில் எடுத்து, உவர நீரகத்தீயதைக் கரையத்தை ஒவ்வொரு துளியாகச் சேர்த்து நன்கு குலுக்கு. நீல நிறமான செப்பக நீரகத்தீயதை நிரந்தரமான படிகையாகச்

---

1. principle

சிறிதளவு உண்டாகும் வரை அவ்விதஞ்செய். அந்தப்படிகை யைக் கரைக்கும் பொருட்டுச் சில துளிகள் நீர்த்த புளிக்காடி சேர். பின்பு, ஏறத்தாழ 1 கி. சாம்பர ஊதிதைப் படிகங்களைச் சேர்த்து, விடுவிக்கப்பட்ட ஊதிதத்தை, வரையறைக் குழலி லுள்ள உவரத் தவக்கந்தகைக் கரையத்தோடு அலகிடு. [சோதனை XIIல் சொல்லியபடி, முடிவு நிலை நெருங்கும்போது, புதிதாகத் தயாரித்த மாக்கூர்க் கரையஞ் சேர்த்து, உண்டான நீலநிறம் மாறும் வரை உவரத் தவக்கந்தகைக் கரையத்தைச் சேர்க்கவேண்டும்.]

மூன்றும் பகுதி

பண்பறி பகுப்பு

கொடுக்கப்பட்ட ஒரு உப்பைக் கண்டு பிடிக்கும் வழி பின்வருமாறு :—

I. [2]முன்னை சோதனை

II. [3]விகுதியுறுப்பையும் [4]நவச்சிய உறுப்பையுங் கண்டுபிடிக்க [5]முறையான சோதனை

III. [6]பகுதியுறுப்பைக் கண்டுபிடிக்க முறையான சோதனை

I. முன்னை சோதனை பின்வரும் பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்படும்.

1. [7]சூட்டின் வினை
2. [8]சுடர்ச் சோதனை
5. [9]கரி எதிர்வினை
4. [10]வெண்கார மணி எதிர்வினை

1. சூட்டின் வினை

ஒரு [11]எளிதிளகாப் பளிங்குச் சோதனைக்குழாயில் எடுத்துக் கொண்டு சூடு செய்யும் போது, அநேக உப்புக்கள் மாறுதல் அடையும். இம்மாறுதல்கள் அவற்றின் [12]அடையாளமான பண்பைப் பொறுத்ததாகும்.

---

1. qualitative analysis
2. preliminary examination
3. acid radical
4. ammonium radical
5. systematic
6. basic (metallic) radical
7. action of heat
8. flame test
9. charcoal reaction
10. borax bead reaction
11. hard glass
12. characteristic

(i) நிறமாற்றத்தோடாவது அல்லது அது இல்லாமலாவது [1]நிலை மாறுதல்: [2]ஈயப் பாசிதை, [3]வெள்ளிப் பாசிதை போன்ற சில பாசிதைகளும், [4]உவரக் காலகை, [5]சாம்பரக் காலகை, வெள்ளிக் காலகை போன்ற சில காலகைகளும்.

[6]நவச்சிய உப்பினங்கள், [7]இரச உப்பினங்கள், [8]அலுமினியப் பாசிதை—இவை சூடு செய்யும்போது [9]பதங்கமாகும்.

(ii) நிறமாற்றம்: [10]இரசக ஊதிதை (பிரகாசமான சிவப்பிலிருந்து மஞ்சள்), [11]இரசகக் கந்தகை (பிரகாசமான சிவப்பிலிருந்து கருப்பு.)

(iii) உருகியாவது அல்லது உருகாமலாவது [12]படிக நீரை இழத்தல்: [13]நீருடை உப்புக்கள், உப்பினங்கள், கந்தகைகள், காலகைகள்—நீருடை [14]உவரத் தவக்கந்தகை, நீருடைச் [15]செப்பகக் கந்தகை, நீருடைப் [16]பாரியப் பாசிதை முதலியன.

(iv) [17]சிதைந்து, [18]வாயுக்களை அல்லது [19]ஆவிகளைக் கொடுத்தல்:—

[20]தீயகம்: வெள்ளித்[21]தீயதை, இரசகத்தீயதை, [22]குருமிய அன்னீரதை, ஈய [23]இருதீயதை, பாரிய இருதீயதை முதலியவைகளும், நவச்சியக் காலகை தவிர மற்றெல்லாக் காலகைகளும். [24]கனமான பொன்வகைக் காலகைகள் [25]காலக இருதீயதையும் தீயகமுங் கொடுக்கும்.

---

1. state
2. lead chloride
3. silver chloride
4. sodium nitrate
5. potassium nitrate
6. ammonium halides
7. mercury halides
8. aluminium chloride
9. sublime
10. mercuric iodide
11. mercuric sulphide
12. water of crystallisation
13. hydrated salts
14. sodium thiosulphate
15. cupric sulphate
16. barium chloride
17. decompose
18. gases
19. vapours
20. oxygen
21. oxide
22. chromic anhydride
23. dioxide
24. heavy metallic nitrates
25. nitrogen peroxide

[1]கரியிருதீயதை : [2]கரிகைகள். [3]கார இருகரிகைகளும், [4]அடியக் கரிகைகளும், கரியிருதீயதையுடன் நீருங் கொடுக்கின்றன. எ—டு : செப்பகக் கரிகை, பாரியக் கரிகை, [5]நாகக் கரிகை, உவர இருகரிகை.

[6]கந்தக இருதீயதை : [7]காரக் கிரமக் கந்தசைகள் தவிர எல்லாக் கிரமக் கந்தசைகளும், [8]காடிக் கந்தசைகளும், சுலபமாகச் சிதையக்கூடிய கந்தகைகளும். எ—டு : நாகக் கந்தசை உவர இருகந்தசை, [9]அயசக் கந்தகை. சில கந்தகைகள் தீயகமுங் கொடுக்கின்றன. செப்பகக் [10]கந்தகை, அயசக் கந்தகை முதலியவை சூடு செய்யும்போது [11]வளிமண்டலத் தீயகிப்பினால், கந்தக இருதீயதையைக் கொடுக்கின்றன. தவக்கந்தகைகளுஞ் சூடு செய்யும்போது கந்தக இருதீயதையைக் கொடுக்கின்றன.

[12]நீரகக் கந்தகை : நீருடைக் கந்தகைகளும், இருகந்தகைகளும்.

[13]உப்பீனிகள் : எளிதாய்ச் சிதையக்கூடிய சில [14]உப்பினங்கள். எ—டு : செப்பகப் பாசிதை, நவச்சியு [15]ஊதிதை; கனமான பொன்வகைகளின் [16]பாசிகைகள், [17]சோரிகைகள், [18]ஊதிகைகள்.

[19]நீரக உப்பினங்கள் : அநேக நீருடை உப்பினங்கள். எ—டு : நீருடை அலுமினியப் பாசிதை, நீருடை [20]அயகப் பாசிதை. நீருடைச் சோரிதைகளும், ஊதிதைகளும் நீரக உப்பினத்தோடு முறையே. [21]சோரியத்தையும் [22]ஊதிதத்தையுங் கொடுக்கும். எ—டு : நீருடைச் செப்பகச் சோரிதையும் நீருடைப் பாரிய ஊதிதையும்.

---

1. carbon dioxide
2. carbonates
3. alkali bicarbonates
4. basic carbonates
5. zinc carbonate
6. sulphur dioxide
7. alkali normal sulphites
8. acid sulphites
9. ferrous sulphate
10. sulphide
11. atmospheric oxidation
12. hydrogen sulphide
13. halogens
14. halides
15. iodide
16. chlorates
17. bromates
18. iodates
19. hydrogen halides
20. ferric chloride
21. bromine
22. iodine

2. சுடர்ச் சோதனை

சிறிதளவு உப்பை ஒரு [1]பளிங்குச் சில்லியில் எடுத்து இரண்டொரு துளிகள் [2]அடர் நீரப்பாசிகக் காடியினால் நனைத்து ஒரு பசை தயார் செய். ஒரு சுத்தமான [3]பளிதனக் கம்பியின் நுனியில் உள்ள [4]வளையத்தில் இந்தப் பசையில் கொஞ்சம் எடுத்து [5]ஒளியில்லா புன்சன் சுடரின் ஓரத்தில் புகுத்து. கீழ்க்கண்ட [6]மூலப்பொருள்களின் உப்பினங்களும் மற்றுஞ் சில [7]கூட்டுப் பொருள்களும், கீழே காட்டியபடி புன்சன் சுடருக்கு வெவ்வேறு விதமான நிறங்களை அளிக்கின்றன.

[8]ஈயம்	[13]நீலங் கலந்த சாம்பல் நிறம்.
[9]உள்ளியம்	சாம்பல் நிறம்.
[10]அந்திமம்	சாம்பல் நிறங் கலந்த பச்சை.
[11]தகரம்	சாம்பல் நிறங் கலந்த நீலம்.
[12]நாகம்	பச்சை.
செம்பு	பிரகாசமான பச்சை அல்லது நீலங் கலந்த பச்சை.

		[14]நீலப் பளிங்கு வழியே சுடரின் நிறம்
[15]சுதையம்	சிவப்பு	[16]வெளிறின பச்சை.
[17]ஆரகம்	பிரகாசமான சிவப்பு.	பிரகாசமான சிவப்பு.
[18]பாரியம்	வெளிறின பச்சை.	பச்சை.
[19]உவரம்	தங்கத்தின் நிறமான மஞ்சள்	ஒன்றுமில்லை.
[20]சாம்பரம்	நீலங் கலந்த சிவப்பு.	பிரகாசமான சிவப்பு.

1. watch glass
2. concentrated hydrochloric acid
3. platinum
4. loop
5. non-luminous
6. elements
7. compounds
8. lead
9. arsenic
10. antimony
11. tin
12. zinc
13. bluish grey
14. blue glass
15. calcium
16. pale green
17. strontium
18. barium
19. sodium
20. potassium

3. கரி எதிர்வினை

சிறிதளவு உப்பை [1]நீரற்ற உவரக் கரிகையுடன் கல. ஒரு கரித்துண்டிலுள்ள ஒரு [2]சிறுகுழியில் அந்தக் கலவையிற் சிறிதளவு எடுத்துக்கொள். அதை ஒரு துளி நீரினால் நனைத்து [3]ஊதுகுழலின் முன்பு சூடு செய். உருகின உவரக் கரிகை அதனோடு கலந்த உப்பைக் கரிகையாகவாவது அல்லது தீயதையாகவாவது மாற்றுகிறது. அநேக கரிகைகள் சூடு செய்யும் போது தீயதைகளாக மாறுகின்றன. அநேக தீயதைகளைக் கரியானது [4]பொன்வகைகளாக மாற்றுகின்றது. அப்பொன்வகைகள் தீயகிக்கப்படுவதை உருகின உவரக் கரிகை தடுக்கின்றது.

[5]இரசம், [6]உள்ளியம், நாகம் ஆகியவைகளின் உப்புக்கள் கரி எதிர்வினையில் பொன்வகைகளாக மாறுவதில்லை. தகரம், [7]நிமிளயம், ஈயம், [8]அந்திமம் ஆகியவைகளின் உப்புக்கள் கரி எதிர்வினையில் பொன்வகைகளாக மாறுகின்றன. ஏனெனில் அவைகளின் [9]உருகுவரைகள் தாழ்ந்த நிலையில் உள்ளன.

பொன் வகை.	தோற்றம்.	கரியிலுள்ள குழியைச் சுற்றிலும் படிந்துள்ள [10]கிட்டம்.
ஈயம்.	சாம்பல் நிறங் கலந்த வெண்மையான [11]மணிகள்—மிருதுவானது—காகிதத்தில் குறி செய்யும்.	சூடாயிருக்கும் போது [12]அருண நிறம்-குளிர்ந்திருக்கும் போது மஞ்சள் நிறம்.
நிமிளயம்.	சிவப்பு நிறங் கலந்த வெண்மையான மணிகள் — உடையுந்தன்மையுடையது — சுலபமாய் உருகக்கூடியது.	ஈயத்தைப்போல்.

---

1. anhydrous sodium carbonate
2. cavity
3. blow-pipe
4. metals
5. mercury
6. arsenic
7. bismuth
8. antimony
9. melting points
10. incrustation
11. globules
12. orange

அந்திமம்.	வெண்மையான மணிகள் — உடையுந்தன்மையுடையது.	சுடரின் எல்லைக்குச் சமீபமாய் வெண்மையான கிட்டம்.
நாகம்.	உப்பு பொன்வகையாக மாற்றப்படுவதில்லை.	வெண்மையான கிட்டமும் வெண்மையான [1]பொருளும். சூடாயிருக்கும்போது மஞ்சள் நிறம் — குளிர்ந்திருக்கும்போது வெண்மை நிறம்.
தகரம்.	வெண்மையான பொன்வகை — [2]தகடாகுந் தன்மையுடையது.	——
உள்ளியம்.	உப்பு பொன்வகையாக மாற்றப்படுவதில்லை — உள்ளியத்தீயதை ஆவி — உள்ளிப்பூண்டின் மணத்துடன்.	சுடரிலிருந்து சிறிது தூரத்தில் வெண்மையான கிட்டம்.
செம்பு.	பொன்வகை — செந்நிறமுள்ள [3]சின்னங்கள்.	——
வெள்ளி.	பொன்வகை — வெண்மை நிறமுள்ள சின்னங்கள் — கடினமானது; ஆனால் தகடாகுந் தன்மையுடையது.	——

சூடு செய்த பின்பு கரியின்மேல் மீந்திருப்பது கிட்டத்தட்ட வெண்மையாயிருந்தால், அதை ஒரு துளி [4]கோபாலக் காலகைக் கரையத்தால் நனைத்து ஊதுகுழலின் முன்பு மறுபடியுஞ் சூடு செய். உப்பை மட்டுங் கரியின் மேல் வைத்துச் சூடு செய்து, பின்பு ஒரு துளி கோபாலக்காலகைக் கரையத்தால் நனைத்து மறுபடியுஞ் சூடு செய்வது நலம்.

1. mass
2. malleable
3. particles
4. cobalt nitrate

மேற்குறிப்பிட்ட
எதிர்வினையில்
பொருளின் நிறம்

பச்சை — நாகக் [1]கூட்டுப்பொருள்கள்.

நீலம் — அலுமினியக் கூட்டுப்பொருள்கள், [2]உருகக் கூடிய [3]உள்ளிகைகள், [4]பொரிகைகள், [5]எரிகைகள், [6]சிலிகைகள்.

ரோசாச் சிவப்பு — [7]நிலவியம்.

4. வெண்கார மணி எதிர்வினை

ஒரு பளிதனக்கம்பியின் நுனியிலுள்ள வளையத்திற் சிறிதளவு வெண்காரத்தை (உவரப் பொரிகையை) எடுத்து அதை உருக்கினால், [8]களங்கமற்ற, [9]ஒளிபாயுந்தன்மையுடைய மணியொன்று உண்டாகும். சிறிதளவு உப்பை அதில் எடுத்துத் [10]தீயகிக்கும் புன்சன் சுடரிலும் (வெளிச் சுடரிலும்) [11]தீயகங் குறைக்கும் புன்சன் சுடரிலும் (உட் சுடரிலும்) சூடுசெய். [12]பொரிக முத்தீயதை உண்டாகி உப்பின் பொன்வகையுடன் கூடுவதால் அப்பொன்வகையின் பொரிகை உண்டாகிறது. ஒவ்வொரு பொரிகையும் வெவ்வேறு விதமான நிறமுடையதாதலால், இவ்வெதிர்வினையிலுண்டாகும் பொரிகையின் நிறத்தைக்கொண்டு, பொன்வகையைக் கண்டு பிடிக்கலாம்.

செம்பு, [13]அயம், [14]மங்கனம் ஆகியவை தீயகிப்பின் இரண்டு நிலைகளில் இருத்தலால், அவைகள் இரண்டுவித நிறமுடைய பொரிகைகளைக் கொடுக்கின்றன. பொரிகையின் நிறமே மணியின் நிறம்.

---

1. compounds
2. fusible
3. arsenates
4. borates
5. phosphates
6. silicates
7. magnesium
8. clear
9. transparent
10. oxidising
11. reducing
12. boron trioxide
13. iron
14. manganese

பொன் வகை.	தீயுகிக்குஞ் சுடரில் மணியின் நிறம்.	தீயகங்குறைக்குஞ் சுடரில் மணியின் நிறம்.
செம்பு.	வெளிரின நீலம் அல்லது பச்சை	நிறமின்மை அல்லது சிவப்பு நிறங்கலந்த [1]பழுப்பு நிறம்.
அயம்	சூடாயிருக்கும் போது மஞ்சள் அல்லது பழுப்பு நிறம்; குளிர்ந்திருக்கும்போது மஞ்சள் நிறம்.	களங்கமற்ற பச்சை.
மங்கனம்.	[2]செவ்வந்திக் கல்லின் நிறம்.	நிறமின்மை.
குருமியம்.	[4]மரகதப் பச்சை.	மரகதப் பச்சை.

II. விகுதியுறுப்பையும், நவச்சிய உறுப்பையுங் கண்டுபிடிக்க முறையான சோதனை

இச்சோதனை கீழ்க்கண்ட பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்படும்:-

1. [5]எளிது ஆவியாகும் பொருள்களைக்கொண்டு [6]தெரிந்து கொள்ளல்.

2. [7]காரங்களுடன் எதிர்வினை செய்தல்.

3. கரையத்தில் நிகழும் எதிர் வினையைக்கொண்டு தெரிந்து கொள்ளல்.

---

1. brown
2. amethyst
3. chromium
4. emerald green
5. volatile substances
6. identification
7. alkalies

1. எளிது ஆவியாகும் பொருள்களைக் கொண்டு தெரிந்து கொள்ளல் :—

[1]நீர்த்த கந்தகக் காடி, நீர்த்த [2]நீரப்பாசிகக் காடி ஆகியவைகளின் உபயோகம் :—

இரண்டு சோதனைக் குழாய்களிற் சிறிதளவு உப்பை எடுத்துக்கொண்டு ஒன்றிற்கு நீர்த்த கந்தகக் காடியும், மற்றொன்றிற்கு நீர்த்த நீரப்பாசிகக் காடியும் சிறிதளவு (2 மி. லி.) சேர். கீழ்க் கண்ட எளிது ஆவியாகும் பொருள்கள் (வாயுக்கள்) சோதனைக் குழாயிலிருந்து வெளிவரும். சூடேற்றுதல் தேவையில்லை.

[3]கரியிருதீயதை — [4]கரிகைகளிலிருந்து. [ஈயம், பாரியம், ஆரகம், சுதையம் ஆகியவைகளின் கரிகைகள் நீர்த்த நீரப்பாசிகக்காடியுடன் எதிர்வினை செய்யும்போது அதிகமாகக் கரியிருதீயதையைக் கொடுக்கும்.] சுதைய நீரகத்தீயதை அல்லது பாரிய நீரகத்தீயதைக் கரையத்தினுட் கரியிருதீயதை வாயுவைச் செலுத்தினால், அக்கரையத்திலிருந்து பால் போன்ற வெண்மையான [5]படிகை உண்டாகும். இச்சோதனை மூலமாகக் கரியிருதீயதையையும் அதன் மூலமாகக் கரிகையையுந் தெரிந்து கொள்ளலாம். [6]கந்தக இருதீயதையும் கரியிருதீயதையைப்போல் நிறமற்றது ; மேற்கண்ட விதமாக எதிர்வினை செய்யவல்லது ; ஆனால் அதற்கென்றுள்ள மணம் உண்டு.

கந்தக இருதீயதை — [7]கந்தசைகளிலிருந்தும், காடிக்கந்தசைகளிலிருந்தும். அதற்கென்றுள்ள மணமாகிய எரியுந் தீக்குச்சியின் மணத்தைக்கொண்டும், சாம்பர [8]இருகுருமிகைத் தாளைப் பச்சை நிறமுடையதாக மாற்றுவதைக்கொண்டும் இவ் வாயுவைத் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

---

1. dilute sulphuric acid
2. hydrochloric acid
3. carbon dioxide
4. carbonates
5. precipitate
6. sulphur dioxide
7. sulphites
8. dichromate

கந்தகம் படிதலுடன் கந்தக இருதீயதை கிளம்புதல் — [1]தவக்கந்தகைகளிலிருந்து.

கந்தகம் படிதலுடனாவது அல்லது அது இல்லாமலாவது [2]நீரகக் கந்ததை கிளம்புதல் — [3]கந்ததைகளிலிருந்தும், [4]பல கந்ததைகளிலிருந்தும். அதற்கென்றுள்ள மணமாகிய கெட்டுப்போன முட்டையின் மணத்தைக்கொண்டும், ஈயப் [5]புளிகைத் தாளைக் கருப்பு நிறமுடையதாக மாற்றுவதைக்கொண்டும் இவ் வாயுவைத் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

[6]காலக இருதீயதை — [7]காலசைகளிலிருந்து. பழுப்பு நிறமுள்ள வாயு ; [8]மாக்கூர்-ஊதிதைத் தாளை நீலநிறமுள்ளதாக மாற்றும்.

[9]அடர் கந்தகக் காடியின் உபயோகம் :—

உப்பிற் சிறிதளவு சோதனைக்குழாயில் எடுத்துக்கொண்டு சிறிதளவு அடர் கந்தகக் காடி (2 மி. லி.) சேர்த்து மெதுவாகச் சூடேற்று.

[10]நீரக வாரிதை—[11]வாரிதைகளிலிருந்து. நிறமற்ற வாயு ; காடித்தன்மையும் [12]புகையுந் தன்மையுமுடையது. வழக்கமாக சிலிக நான்வாரிதையும் கூட உண்டாகும். பின்னது, நீரில் தோய்த்த பளிங்குத்தடியொன்றை ஆவிக்குள் புகுத்தும்போது, வெண்மை நிறமான [13]ஊன்பசையிய [14]சிலிகக் காடிப் படிகையைப் பளிங்குத் தடியின்மேல் உண்டாக்கும்.

[15]நீரகப் பாசிதை — [16]பாசிதைகளிலிருந்து. நிறமற்றது; காடித் தன்மையும் புகையுந் தன்மையுமுடையது. பளிங்குத்

---

1. thiosulphates
2. hydrogen sulphide
3. sulphides
4. polysulphides
5. acetate
6. nitrogen peroxide
7. nitrites
8. starch iodide paper
9. concentrated sulphuric acid
10. hydrogen fluoride
11. fluorides
12. fuming
13. gelatinous
14. silicic acid
15. hydrogen chloride
16. chlorides

தடியின் மேலுள்ள நீருடன் எதிர்வினை செய்யும்போது வெண்மையான ஊன்பசையிய படிகையைக் கொடுக்காது; ஆனால் பளிங்குத் தடியின்மேலுள்ள வெள்ளிக் [1]காலகைக் கரையத் துளியுடன் எதிர்வினை செய்து வெண்மையான படிகையைக் கொடுக்கும்.

[2]சோரியத்துடன் [3]நீரகச் சோரிதை — [4]சோரிதைகளிலிருந்து. நீரகச் சோரிதை நிறமற்ற வாயு; காடித்தன்மையும் புகையுந் தன்மையுமுடையது. இருண்ட சிவப்பு நிறமுள்ள சோரியத்துடன் கலந்திருக்கும்; மங்கன இருதீயதை சேர்த்தால் சிவப்பு நிறம் அதிகரிக்கும். இவ்விதமாகச் சோரியம் காலக இருதீய்தையிலிருந்து மாறுபடுவதைத் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

[5]ஊதிதத்துடனும் கந்தக இருதீயதையுடனும் [6]நீரக ஊதிதை — [7]ஊதிதைகளிலிருந்து. நீரக ஊதிதை நிறமற்ற வாயு; காடித்தன்மையும் புகையுந் தன்மையுமுடையது. ஊதா நிறமுள்ள ஊதித ஆவி கருமையான பிரகாசமுள்ள[8]படிகமாகும் திண்மமாகச் [9]சுருங்கிச் செறியும். எல்லா [10]நீரக உப்பினங்களும் [11]நவச்சார ஆவியின் முன்னிலையில் அதிகமாகப் புகையும்

சிறிதளவு[12]காலக இருதீயதையுடன் [13]காலகக் காடி ஆவி—[14]காலகைகளிலிருந்து. காலக இருதீயதையின் பொருட்டு வெளிரின பழுப்பு நிறம். செம்புக் [15]கடைசல்த் துண்டுகள் சேர்க்கப்பட்டதும், பழுப்பு நிறம் அதிகரிக்கும்.

[16]போரிகக் காடி ஆவி — [17]பொரிகைகளிலிருந்து. பொரிகைக்குத் தனியாகச் சோதனை செய்யவேண்டும். (முதல் பகுதி சோதனை 79.)

---

1. nitrate
2. bromine
3. hydrogen bromide
4. bromides
5. iodine
6. hydrogen iodide
7. iodides
8. crystalline solid
9. condense
10. hydrogen halides
11. ammonia
12. nitrogen peroxide
13. nitric acid vapour
14. nitrates
15. turnings
16. boric acid
17. borates

2. [1]காரங்களுடன் எதிர்வினை

உவரக் கரிகைக் கரையத்துடனாவது, உவர [2]நீரகத் தியத்தைக் கரையத்துடனாவது சூடேற்றும்போது எல்லா நவச்சிய உப்புக்களும் நவச்சார ஆவியைக்கொடுக்கும். இச்சோதனை மூலம் நவச்சிய உப்பைக் கண்டுபிடித்து விடலாம்.

3. கரையத்தில் நிகழும் எதிர்வினையைக் கொண்டு தெரிந்துகொள்ளல்

உவரக் கரிகைச் [3]சாரத்தின் உபயோகம் :—

உப்புக்கள் நீரிற் கரைந்தால், அவைகளின் நீர்க் கரையத்தையே, விகுதியுறுப்பைக் கண்டுபிடிப்பதற்கு உபயோகிக்கலாம். இச் [4]செய்வழியின் [5]அடிப்படை வருமாறு: உப்பின் நீர்க் கரையத்துடன், வெள்ளிக் காலகை, பாரியப்பாசிதை முதலியவைகளின் கரையத்தைச் சேர்க்கும்போது, குறிப்பிட்ட நிறத்தையும் பண்புகளையுமுடைய படிகைகள் உண்டாகும். இப்படிகைகளிலிருந்து எடுத்துக்கொண்ட உப்பின் விகுதியுறுப்பைத் தெரிந்து கொள்ளலாம். எப்படியிருந்த போதிலும், [6]காரப் பொன் வகைகளைத் தவிர்த்த மற்ற பகுதியுறுப்புக்கள், கரையத்தில் விகுதியுறுப்பைக் கண்டுபிடிக்கையில், குறுக்கிடும். ஆதலால், உவரக் கரிகைச் சாரம் தயாரிக்கப்படுகிறது. உவரக் கரிகையின் நீர்க்கரையம் உப்பின் நீர்க்கரையத்துடன் சேர்க்கப்பட்டால், உப்பின் பொன்வகை எதுவோ, அதன் கரிகையும், உப்பின் விகுதியுறுப்பு எதுவோ, அதுவும் உவரமுங் கொண்ட உப்பும் உண்டாகும். உவரம், சாம்பரம், நவச்சியம் ஆகியவை தவிர்த்த மற்றெந்தப் பொன்வகையின் கரிகையும் நீரிற் கரையாது. ஆதலால், உவரம், சாம்பரம், நவச்சியம் தவிர எந்தப் பகுதியுறுப்பாவது எடுத்துக்கொண்ட உப்பில் இருந்தால், உவரக்

---

1. alkalies
2. hydroxide
3. extract
4. process
5. basis
6. alkali metals

கரிகையின் நீர்க் கரையம் உப்பின் கரையத்துக்குச் சேர்க்கப் பட்டதும், படிகை உண்டாகும். அப்படிகையை, வடிகட்டுதல் மூலம் அகற்றிவிட்டு, [1]வடிகட்டிய நீர்மத்தை, வெள்ளிக் கால்கை, பாரியப்பாசிதை முதலியவைகளின் கரையஞ் சேர்ப் பதற்கு எடுத்துக்கொள்ளலாம். இதன் மூலம், குறுக்கிடும் பொன்வகைகள் சோதனை செய்யப்படுங் கரையத்திலிருந்து விலக்கப்படுகின்றன. மேலே கூறியிருக்கிறபடி, வடிகட்டிய நீர்மத்தில், கொடுக்கப்பட்ட உப்பின் விகுதியுறுப்பு உவர உப்பாக இருக்கிறது. அந்நீர்மத்தில் எஞ்சியிருக்கும் உவரக் கரிகையும் இருக்கும்.

உப்பின் நீர்க்கரையத்துடன் உவரக் கரிகையின் நீர்க்கரை யஞ் சேர்க்கப்பட்டதும், படிகை யுண்டாகாமலிருந்தால், கொடுக் கப்பட்ட உப்பின் பகுதியுறுப்பு, உவரம், சாம்பரம் அல்லது நவச்சியம் என்பது புலனாகிறது. (உவரக் கரிகைச் சாரந் தயா ரிக்கப்படத் தேவையில்லை.) அவ்வித முடிவுக்கு வந்திருந்தால், விகுதியுறுப்புக் கண்டுபிடித்து முடிந்ததும், மேற்கண்ட மூன்று பகுதியுறுப்புக்களுக்கு மட்டுமே சோதனைகள் நடத்தலாம். பகுதியுறுப்புக்கு வேண்டிய முறையான சோதனை வேண்டிய தில்லை. (நவச்சியத்துக்கு ஏற்கனவே சோதனை செய்யப்பட் டிருக்கும். பக்கம் 149)

கொடுக்கப்பட்ட உப்பு நீரிற் கரையாததாயிருந்தால் கீழ்க் கண்டவிதமாக உவரக் கரிகைச் சாரம் தயாரிக்கப்படலாம்.

நன்றாய்த் தூளாக்கிய உப்பை (1–2 கிராம் அளவு) எஞ்சும் படியான அளவுள்ள உவரக்கரிகைக் கரையத்தோடு (20. மி. லி. அலமாரி [2]ஆய்வுப் பொருளோடு) சேர்த்துக் கொதிக்கவை. வடிகட்டு.

கீழ்க்கண்ட விதமாகச் சோதனை செய்வதற்கு வேண்டிய அளவுள்ள உவர உப்பு (கொடுக்கப்பட்ட உப்பின் விகுதியை யுடைய உவர உப்பு) வடிகட்டிய நீர்மத்தில் இருக்கும். அதி லுள்ள எஞ்சியிருக்கும் உவரக் கரிகையைத் தகுதியான நீர்த்த காடி கொண்டு நடுநிலையாக்க வேண்டும்.

---

1. filtrate 2. reagent

வெள்ளி உப்பின் மூலம் விகுதியுறுப்பைக் கண்டுபிடித்தல்

1 மி. லி. உவரக் கரிகைச் சாரத்தை ஒரு சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக்கொண்டு அதனுடன், [1]நுரைத்தல் நிற்கும் வரை, நீர்த்த காலகக் காடியைச் சிறிதளவு சிறிதளவாகச் சேர். பின்பு சிறிதளவு வெள்ளிக் கால்கைக் கரையத்தைச் சேர்.

[2]எச்சம் :— வெள்ளிப் பாசிதை, வெள்ளிச் சோரிதை, வெள்ளி ஊதிதை.

களங்கமில்லாத நீர்மத்தை இறுத்துவிட்டு, வெந்நீரால் கழுவிப் படிகையை இரு பகுதிகளாகப் பிரி.

ஒரு பகுதிக்கு நீர்த்த காலகக் காடி சேர்த்து நன்கு குலுக்கு. கரையாமலிருப்பது—வெள்ளிப் பாசிதை, வெள்ளிச் சோரிதை, வெள்ளி ஊதிதை.

மற்றொரு பகுதிக்கு நவச்சிய நீரகத்தியதைக் கரையஞ் சேர்த்து நன்கு குலுக்கு. கரையாமலிருப்பது—வெள்ளி ஊதிதை.

படிகை இல்லாவிட்டால், நவச்சிய நீரகத்தியதைக் கரையத்தைத் துளித்துளியாக விட்டு, எஞ்சியிருக்கும் காலகக் காடியை நடுநிலையாக்கு. கீழ்க்கண்ட வெள்ளி உப்புக்கள் படியலாம்.

1. வெள்ளி [3]எரிகை-மஞ்சட் படிகை; நவச்சிய [4]மாலிபதகைச் சோதனை [முதற்பகுதி சோதனை 74 (3)] மூலம் உறுதிப் படுத்த வேண்டும். மேற்கண்ட சோதனையில் குளிர்ந்திருக்கும் போதாவது அல்லது சிறிதளவு சூடேற்றிய பின்பாவது, உடனே படிகை உண்டாதல் எரிகையை உறுதிப் படுத்துகிறது.

2. வெள்ளி [5]உள்ளிசை-மஞ்சட்படிகை; நவச்சிய மாலிபதகைச் சோதனையில் எரிகை உடனேயே படிகையைக் கொடுக்கிறது.

---

1. effervescence
2. residue
3. phosphate
4. molybdate
5. arsenite

உள்ளிசை சிறிது நேரத்துக்குச் சூடேற்றியதும் படிகையைக் கொடுக்கிறது.

3. வெள்ளி [1]உள்ளிகை—[2]கரும் பழுப்பு நிறமுள்ள படிகை; நவச்சிய மாலிபதகைச் சோதனையில், உள்ளிசையைப்போல், சிறிது நேரத்துக்குச் சூடேற்றிய பின்பு, படிகையைக் கொடுக்கிறது. வெள்ளி உப்பின் நிறத்திலிருந்தே இதைத் தெரிந்துகொள்ளலாம்.

குறிப்பு:—தவக்கந்தகை இருந்தால், வெள்ளிக் காலகைக் கரையஞ் சேர்த்ததும், கரையம் கருப்பு நிறமாக மாறும். [முதற்பகுதி சோதனை 68 (3)].

பாரிய உப்பின் மூலம் விகுதியுறுப்பைக் கண்டுபிடித்தல்

1 மி. லி. உவரக் கரிகைச் சாரத்துடன், எஞ்சியிருக்கும் அளவு நீர்த்த நீரப்பாசிகக் காடி சேர். பின்பு பாரியப் பாசிதைக் கரையஞ் சேர்.

எச்சம்:—பாரியக் கந்தகை—வெள்ளைப் படிகை; நீரப்பாசிகக் காடியிற் கரையாது.

படிகை இல்லாவிட்டால், எஞ்சியிருக்கும் அளவு நவச்சிய நீரகத்தீயதைக் கரையஞ் சேர். கீழ்க் கண்ட பாரிய உப்புக்கள் படியலாம்.

1. பாரியவாரிதை-வெண்மைப் படிகை—[3]புளிகக் காடியிற் கரையாது.

---

1. arsenate
2. chocolate
3. acetic acid

2. பாரிய எரிகை 3. பாரியப் பொரிகை 4. பாரிய உள்ளிசை 5. பாரிய உள்ளிகை	வெண்மைப் படிகை-புளிகக் காடியிற் கரையும்.

உவரக்கரிகையை அழிப்பதற்கு அதிகமான அளவு நீரப்பாசிகக் காடி உபயோகிக்கப்பட்டிருந்தால், அதாவது அதிகமான அளவு நவச்சியப் பாசிதை உண்டாகியிருந்தால், மேற்கண்ட உப்புக்கள் படியா.

[1]அயகப் பாசிதை மூலங் கண்டுபிடித்தல்

உவரக் கரிகைச் சாரத்தின் ஒரு பகுதிக்கு எஞ்சும்படியான அளவு நீர்த்த புளிகக் காடி சேர்த்து அயகப் பாசிதைக் கரையத்தைத் துளித்துளியாகச் சேர். கீழ்க்கண்ட படிகைகள் உண்டாகலாம்.

அயக எரிகை—ஏறத்தாழ வெண்மைப் படிகை; புளிகக் காடியிற் கரையாது; நீர்த்த நீரப்பாசிகக் காடியிற் கரையும்.

அயக உள்ளிகை—அயக எரிகை மாதிரி.

[2]அயச நவச்சியக் கந்தகை மூலங் கண்டுபிடித்தல்

காலகையையும் காலசையையும் உறுதிப் படுத்துவதற்கு, முறையே முதற்பகுதி சோதனை 71 (3)ஐயும், சோதனை 72 (3)ஐயும் செய்க.

III. பகுதி யுறுப்பைக் கண்டுபிடிக்க முறையான சோதனை

பகுதி யுறுப்பைக் கண்டு பிடிப்பதற்குக் கொடுக்கப்பட்ட உப்பின் [3]மூலக் கரையந் தயாரித்தல் :—

கொடுக்கப்பட்ட உப்பு நீரிற் கரைந்தால், அது [4]இயனிகளாகப் பிரிய, பகுதி யுறுப்பும் விகுதி யுறுப்பும் உண்டாகும்.

---

1. ferric chloride
2. ferrous ammonium sulphate
3. original solution
4. ions

உப்பின் சோதனையை நீர்க் கரையத்தைக் கொண்டு நடத்தலாம். வழக்கமாகக் கொடுக்கப்படும் அநேக உப்புக்கள் நீரிற் கரையா. சோதனைக்குப் பகுதியுறுப்பு கரையத்தில் இருக்க வேண்டும். அதற்காக, உப்பைத் தகுதியான [1]கரைப்பானில் கரைக்க வேண்டும். வெள்ளி, [2]இரசச இரசம், ஈயம், [3]செப்பசச் செம்பு, [4]தாலியசத் தாலியம் (பின்னிரண்டின் உப்புக்களும் கண்டு பிடிக்கப்படுமாறு கொடுக்கப்படுவதில்லை) ஆகியவை தவிர மற்றெல்லாப் பொன்வகைகளின் பாசிதைகளும் நீரிற் கரைவன. ஆதலால், நீரிற் கரையாத உப்புக்கு நீர்த்த அல்லது அடர் நீரப்பாசிகக் காடி சேர்த்துச் சூடேற்றினால், உப்பின் பொன்வகை மேற்கண்ட மூன்றுமாக இல்லாதபோது, நீரிற் கரையக்கூடிய பாசிதை உண்டாகிறது. இவ்விதமாக அவ்வுப்பு கரைக்கப்படுகிறது. வெள்ளி, இரசச இரசம், ஈயம் ஆகியவை களின் உப்புக்களைக் கரைப்பதற்கு (அவை நீரிற் கரையாதவையா யிருந்தால்) நீர்த்த அல்லது அடர் காலகக் காடியை உபயோகிக் கலாம். ஏனெனில் இக்காடியை உப்புடன் சேர்த்துச் சூடு செய்யும் போது நீரிற் கரையுந் தன்மையுடைய, இப் பொன்வகை களின் காலகைகள் உண்டாகின்றன. பொதுவாகக் கந்தகை களைக் கரைப்பதற்கும் நீர்த்த அல்லது அடர் காலகக் காடியை உபயோகிக்கலாம். கந்தகைகளுக்குத் தகுதியான கரைப்பான் [5]அரசக் காடி (3 பங்கு அடர் நீரப் பாசிகக் காடியும் ஒரு பங்கு அடர் காலகக் காடியுஞ் சேர்ந்த கலவை) யாகும். அது அரிதாக உபயோகிக்கப்படுகிறது.

உப்பின் பகுதி யுறுப்பைக் கரையத்திற் கொண்டு வருவ தற்குக் கீழ்க்கண்ட கரைப்பான்களைக் கீழ்க்கண்ட வரிசையில் உபயோகித்து, உப்பைக் கரைக்கவும்.

1. வடிநீர் குளிர்ந்ததும் சூடானதும்.
2. நீர்த்த நீரப்பாசிகக் காடி ,,

1. solvent
2. mercurous mercury
3. cuprous copper
4. thallous thallium
5. aqua regia

3. அடர் நீரப்பாசிகக் காடி குளிர்ந்ததும் சூடானதும்.
4. நீர்த்த காலகக் காடி ,,
5. அடர் காலகக் காடி ,,
6. அரசக் காடி ,,

நீர்த்த நீரப்பாசிகக் காடியுடன் கொதிக்க வைக்கையில் உப்புக் கரையும்போது, அடர் நீரப்பாசிகக் காடியை உபயோகிப்பது நல்லதல்ல. பொதுவாக கரையந் தயாரிப்பதற்குக் காடியை உபயோகித்தால், எஞ்சும்படியான அளவு காடியைக் கூடியவரையிலும் உபயோகிக்கக்கூடாது. அவ்விதம் உபயோகித்தால் ஆவியாக்கல் மூலம் எஞ்சிய காடியை நீக்கிவிடவேண்டும்.

நீரகக் கந்தகை பொன்வகைகளைக் கந்தகைகளாகப் படியச் செய்வதிற் காலகக் காடியும் அரசக் காடியுங் குறுக்கிடலாம். அவைகள் ஆற்றல் மிக்க [1]தீயகியூட்டிகள். அவைகள் எஞ்சும்படியான அளவு இருந்தால், நீரகக் கந்தகையைத் தீயகிப்பதன் மூலம் அதிகமான கந்தகத்தைப் படியச் செய்யலாம். அது போலவே, கால்சையிலிருந்து உண்டாகும் காலசக் காடியும், கந்தசையிலிருந்தும், தவக்கந்தகையிலிருந்தும் உண்டாகும் கந்தக இருதீயதையும், நீரகக் கந்தகையிலிருந்து கந்தகத்தைப் படியச் செய்யும். ஆதலால் கொதிக்க வைப்பதன் மூலம், காலக இருதீயதையையும் கந்தக இருதீயதையையும் வெளியேற்றி விடவேண்டும். தவக்கந்தகையாக இருந்தால், அவ்விதம் கந்தக இருதீயதையைப் போக்கிய பின்பு, படிந்த கந்தகத்தை யகற்றுவதற்கு, கரையத்தை வடிகட்ட வேண்டும். மேற்காட்டிய விதமாகத் தயாரித்த பகுதி யுறுப்புக் கரையத்துக்கு மூலக் கரையம் என்று பெயர்.

பொதுவான பொன்வகைகள், அவைகளின் பாசிதைகள், கந்தகைகள், நீரகத்தீயதைகள், கரிகைகள் ஆகியவைகளின் கரையாந்திறனுக்குத் தகுந்தபடி (அதாவது [2]படிகைகள் உண்டாவதற்குத் தகுந்தபடி) பலவிதமான சௌகரியமான

---

1. oxidising agents 2. precipitates

[1]தொகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இந்தத் தொகுதி ஏற்பாட்டின்படி ஒரே கலவையிலுள்ள ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பகுதியுறுப்புக்களைக் கண்டு பிடிக்கலாம். ஒரு உப்பில் ஒரே ஒரு பகுதியுறுப்பு இருக்கும்போது இந்த வழி மிகவும் முறையானதாகிறது. முதலில் பகுதியுறுப்பு எந்தப் [2]பகுப்புத் தொகுதியைச் சேர்ந்ததென்று தீர்மானிக்கப்படுகிறது. பின்பு மற்ற எதிர்வினைகள் மூலம் அந்தப் பகுதியுறுப்பு எதுவென்று கண்டு பிடிக்கப்படுகிறது. சில சமயங்களில் தொகுதிப் படிகைகளின் நிறத்திலிருந்தே, மேற்கொண்டு எதிர்வினைகள் நடத்தாமல், பகுதியுறுப்பு எதுவென்று நிர்மானித்து விடலாம். எ-டு: அந்திமக் கந்தகை—அருணை நிறம்; அலுமினிய நீரகத்தியதை—வெண்மை நிறம்; குருமிய நீரகத்தியதை—நீல நிறம்; அயக நீரகத்தியதை-பழுப்பு நிறம்; நாகக் கந்தகை-வெண்மை நிறம்; மங்கனக் கந்தகை—[3]சதை நிறம். ஒரு கலவையிலுள்ள ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பகுதி யுறுப்புக்களைக் கண்டுபிடிக்க வேண்டும் பொழுதுதான் [4]தொகுதி உட்பிரிவு (அதாவது ஒரே தொகுதியிலுள்ள பலவிதப் பகுதியுறுப்புக்களை வெவ்வேறாகப் பிரித்தல்) வேண்டும்; ஒரே தொகுதியிலுள்ள பல படிகைகள் ஒரே நிறத்தவையா யிருக்கும்போதும் தொகுதி உட்பிரிவு வேண்டும். எ-டு: 2-வது தொகுதி—ஈயக் கந்தகை; நிமிளயக் கந்தகை; இரசகக் கந்தகை; [5]தகரசக் கந்தகை. இவை எல்லாம் கருமை நிறம். 5-வது தொகுதி—சுதையக் கரிகை; ஆரகக் கரிகை; பாரியக் கரிகை. இவை எல்லாம் வெண்மை நிறம்.

பகுதி யுறுப்புக்கள் கீழ்க்கண்ட விதமாகப் பலவிதத் தொகுதிகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

கீழ்க் காட்டிய வரிசையைப் பின்பற்றிப் பகுக்கவும்.

1-வது தொகுதி—[6]வெள்ளித் தொகுதி

மூலக்கரைசலின் ஒரு பகுதிக்கு நீர்த்த நீரப்பாசிகக் காடி சேர். வெள்ளி, [7]ஈயம், [8]இரசச இரசம் ஆகியவைகளின்

1. groups
2. analytical group
3. flesh colour
4. group separation
5. stannous sulphide
6. silver group
7. lead
8. mercurous mercury

பாசிதைகள் உண்டாகிப் படியும். சில சமயங்களில் ஈயப் பாசிதை படியாமலுமிருக்கும். ஏனெனில் அது சிறிதளவு கரையுந்தன்மையுடையது. 2-வது தொகுதியில் அது கந்தகை யாகப் படியும்.

2-வது தொகுதி—[1]செம்புத் தொகுதியும், [2]தகரத் தொகுதியும்.

நீர்த்த நீரப்பாசிகக் காடி சேர்த்த மூலக் கரையத்தினுள் நீரகக் கந்தகை வாயுவைச் செலுத்து. [3]உள்ளியம், [4]தகரசத் தகரம், [5]தகரகத் தகரம், [6]அந்திமம், [7]இரசக இரசம், [8]ஈயம், [9]நிமிளயம், [10]செம்பு ஆகியவைகளின் கந்தகைகள் உண்டாகிப் படியும்.

3-வது தொகுதி—[11]அயத் தொகுதி

மூலக் கரையத்தின் மற்றொரு பகுதிக்கு ஒன்று அல்லது இரண்டு துளிகள் அடர் காலகக் காடி சேர். ([12]அயச உப்பிருந் தால் அதைத் தீயகித்து அயக நிலைக்குக் கொண்டு வருவதற்காக இக்காடி சேர்க்கப்படுகிறது.) பின்பு [13]நவச்சியப் பாசிதைக் கரையமும் [14]நவச்சிய நீரகத்தீயதைக் கரையமும் சேர். அயம், [15]அலுமினியம், [16]குருமியம், [17]மங்கனம் ஆகியவைகளின் நீரகத்தீயதைகள் உண்டாகிப் படியும். சில சமயங்களில் மங்கன நீரகத்தீயதை படியாமலுமிருக்கும். [கீழே குறிப்பு (2.)] 4-வது தொகுதியில் அது கந்தகையாகப் படியும்.

---

1. copper group
2. tin group
3. arsenic
4. stannous tin
5. stannic tin
6. antimony
7. mercuric mercury
8. lead
9. bismuth
10. copper
11. iron group
12. ferrous salt
13. ammonium chloride
14. ammonium hydroxide
15. aluminium
16. chromium
17. manganese

4-வது தொகுதி—[1]நாகத் தொகுதி

நவச்சியப் பாசிதைக் கரையமும், நவச்சிய நீரகத்தீயதைக் கரையமுஞ் சேர்த்த மூலக் கரையத்தினுள் நீரகக் கந்ததை வாயுவைச் செலுத்து. [2]நாகம், [3]மங்கனம் ஆகியவைகளின் கந்ததைகள் உண்டாகிப் படியும்.

5-வது தொகுதி—[4]சுதையத் தொகுதி

மூலக் கரையத்தின் மற்றொரு பகுதிக்கு நவச்சியப்பாசிதைக் கரையமும், நவச்சிய நீரகத்தீயதைக் கரையமும், [5]நவச்சியக் கரிகைக் கரையமும் சேர். [6]பாரியம், [7]ஆரகம், சுதையம் ஆகியவைகளின் கரிகைகள் உண்டாகிப் படியும்.

6-வது தொகுதி—[8]காரத் தொகுதி

5-வது தொகுதி வரையிலும் படிகை உண்டாகாவிட்டால், 6-வது தொகுதிப் பகுதி யுறுப்புக்களுள் ([9]நிலவியம், [10]உவரம், [11]சாம்பரம்) ஏதேனுமாவது அல்லது [12]நவச்சிய உறுப்பாவது மூலக் கரையத்தில் இருப்பதாகக் கொள்ளவேண்டும். (நவச்சிய உறுப்புக்கு முன்பே சோதனை செய்யப்பட்டிருக்கும். பக்கம் 149.)

குறிப்பு :—(1) 2-வது தொகுதிப் பகுதியுறுப்பு உள்ளதாவென்று சோதிக்கப்பட்டதும், அதே கரையத்தைக் கொதிக்கவைத்து நீரகக் கந்ததை வாயுவைப் போக்கிவிட்டு, 3-வது தொகுதிப் பகுதியுறுப்புக்குச் சோதிக்கலாம்.

(2) உவர நீரகத்தீயதையாவது அல்லது நவச்சிய நீரகத்தீயதையாவது சேர்ப்பதால் உண்டாகும் மங்கன நீரகத்தீயதைப் படிகை, புதிதாய் உண்டானதும் வெண்மையாயிருக்கும். சிறிது நேரஞ் சென்றதும், வளிமண்டலத் தீயகத்தால், அந் நீரகத்தீயதை தீயகிக்கப்பட்டு நீருடை

---

1. zinc group
2. zinc
3. manganese
4. calcium group
5. ammonium carbonate
6. barium
7. strontium
8. alkali group
9. magnesium
10. sodium
11. potassium
12. ammonium radical

மங்கனத்தீயதையாக மாறிப் பழுப்பு நிறத்தை யடையும். இத் தீயதை உவர நீரகத்தீயதைக் கரையத்திலோ அல்லது நவச்சிய நீரகத்தீயதைக் கரையத்திலோ கரையாதெனினும், நவச்சியப்பாசிதை அதிகமாயிருந்தால் படியாது. 4-வது தொகுதியில் அது கந்ததையாகப் படியும்.

1-வது தொகுதி

வெள்ளித் தொகுதி

இத் தொகுதியிலுள்ள மூன்று படிகைகளும் வெண்மை நிறம்.

1-வது தொகுதியிற் கிடைக்கப் பெற்ற படிகையைக் குளிர்ந்த நீரினாற் கழுவி, அதிக் நீர் சேர்த்துக் கொதிக்கவை.

(1) கரைவது—ஈயப் பாசிதை. கரைவதனால் உண்டான கரையத்துடன் சாம்பரக் குருமிகைக் கரையஞ்சேர். மஞ்சள்ப் படிகை உண்டாதல் ஈயத்தை உறுதிப்படுத்துகிறது. இப் படிகை ஈயக் குருமிகை.

(2) கரையாதது—(i) வெள்ளிப் பாசிதை, (ii) இரசசப் பாசிதை. கரையாத படிகைக்கு நவச்சிய நீரகத்தீயதைக் கரையஞ் சேர். கரைவது வெள்ளியைக் காட்டுகிறது. நீர்த்த காலகக் காடி சேர்க்கப்பட்டதும் திரும்பவும் வெண்மைப் படிகை உண்டாகும். நவச்சிய நீரகத்தீயதை சேர்க்கப்பட்டதும், வெண்மைப் படிகை கரைவதற்குப் பதிலாகக் கருப்பாக மாறுவது இரசச இரசத்தைக் காட்டுகிறது. இக் கருப்பு எச்சம் இரசம்.

2-வது தொகுதி

இது இரண்டு உட்தொகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றது. 2-வது தொகுதியிற் கிடைக்கப் பெற்ற கந்ததைப் படிகை, [1]மஞ்சள் நவச்சியக் கந்ததை சேர்க்கப்பட்ட [2]உவர நீரகத்தீயதைக் கரையத்திற் கரையாதிருந்தால் அப் படிகை

1. yellow ammonium sulphide 2. sodium hydroxide

செம்புத் தொகுதியைச் சேர்ந்ததாகும். அதாவது, இரசகக் கந்தகை (கருப்பு), ஈயக் கந்தகை (கருப்பு), நிமிளயக் கந்தகை (கருப்பு), செப்பகக் கந்தகை (கருப்பு) ஆகியவை. மஞ்சள் நவச்சியக் கந்தகை சேர்க்கப்பட்ட உவர நீரகத்தியதைக் கரையத்தில் படிகை கரைந்தால், அது தகரத் தொகுதியைச் சேர்ந்ததாகும். அதாவது உள்ளிய முக்கந்தகை (மஞ்சள்), அந்திம முக்கந்தகை (அருணநிறம்) தகரசக் கந்தகை (கருப்பு), தகரகக் கந்தகை (இருண்ட மஞ்சள்) ஆகியவை.

செம்புத் தொகுதி

செம்புத் தொகுதிப் படிகைக்கு (1 : 3) நீர்த்த காலகக் காடி சேர்த்துச் சில நிமிட நேரங் கொதிக்கவைத்து நீர்த்த கந்தகக் காடியிற் சில துளிகள் விடு.

(1) கரையாதது—(i) கருப்பு எச்சம்—இரசகக் கந்தகை. (ii) வெண்மை எச்சம்—ஈயக் கந்தகை.

(i) இரசக இரசத்தை உறுதிப் படுத்துவதற்கு, மேற்குறிப்பிட்ட கருப்பு எச்சத்தை அடர் நீரப்பாசிகக் காடியிற் கரைத்துச் [1]சாம்பரப் பாசிகையில் ஒரு சிறு துண்டு சேர்த்து, எஞ்சி நிற்கும் [2]பாசிகத்தையும் [3]பாசிக இருநீயதையையும் போக்குவதற்கு அதைக் கொதிக்கவை. துளித்துளியாக [4]தகரசப் பாசிதைக் கரையம் சேர். வெண்மையான பட்டுநூல்ப் போன்ற படிகை உண்டாதல் இரசக இரசத்தை உறுதிப்படுத்துகிறது. இப்படிகை இரசசப் பாசிதையாகும்.

(ii) ஈயத்தை உறுதிப்படுத்துவதற்கு, மேற்குறிப்பிட்ட வெண்மை எச்சத்தைக் கழுவி, [5]நவச்சியப் புளிகைக் கரையஞ் சேர்த்துக் கொதிக்கவைத்து வடிகட்டு. வடிகட்டிய நீர்மத்துக்குச் [6]சாம்பரக் குருமிகைக் கரையஞ் சேர். மஞ்சள்ப் படிகை ([7]புளிகக் காடியிற் கரையாதது) உண்டாதல் ஈயத்தை உறுதிப்படுத்துகிறது. இப்படிகை ஈயக் குருமிகை.

1. potassium chlorate
2. chlorine
3. chlorine dioxide
4. stannous chloride
5. ammonium acetate
6. potassium chromate
7. acetic acid

(2) கரைவது—(i) நிறமற்ற கரையம்—நிமிளயக் காலகை. (ii) வெண்மை கலந்த நீல நிறமுள்ள கரையம் அல்லது நிற மற்ற கரையம்—செம்புக் காலகை.

(i) நிமிளயத்தை உறுதிப்படுத்துவதற்கு; மேற் குறிப் பிட்ட நிறமற்ற கரையத்துக்கு நவச்சிய நீரகத்தியதைக் கரையஞ் சேர். வெண்மைப் படிகை உண்டாதல் நிமிளயத்தை உறுதிப் படுத்துகிறது. இப்படிகை நிமிளய நீரகத்தியதை. நிமிளயத்தை மேலும் உறுதிப்படுத்துவதற்கு, இவ் வெண்மைப் படிகை யைக் கொதிக்கும் நீர்த்த நீரப்பாசிகக் காடியிற் கரைத்து, அதிக அளவுள்ள நீரிற் கொட்டு. படிகை உண்டாவதன் பொருட்டுக் கலங்கல் ஏற்படுவது நிமிளயத்தை உறுதிப்படுத்து கிறது. இப்படிகை [1]நிமிளயத் தீயகப்பாசிதை.

(ii) செம்பை உறுதிப்படுத்துவதற்கு, மேற் குறிப்பிட்ட வெண்மை கலந்த நீல நிறமுள்ள கரையத்துக்கு அல்லது நிற மற்ற கரையத்துக்கு நவச்சிய நீரகத்தியதைக் கரையம் அதிக மாகச் சேர். அடர்த்தியான நீல நிறமுள்ள கரையம் உண்டா வது செம்பை உறுதிப்படுத்துகிறது. மேலும் செம்பை உறுதிப்படுத்துவதற்கு, இந் நீலநிறக் கரையத்துக்குப் புளிகக் காடியும் [2]சாம்பர அயசச்சயனதைக் கரையமும் சேர். பழுப்பு நிறமுள்ள கரையம் அல்லது படிகை உண்டாதல் செம்பை மேலும் உறுதிப்படுத்துகிறது. இப் படிகை செப்பக அயசச் சயனதை.

குறிப்பு :—(1) நீரப் பாசிகக் காடி கொஞ்சமாயிருந்தால், நீரகக் கந்ததை வாயுவைச் செலுத்தும்போது நாகம் ஓரளவுக்குக் கந்ததையாகப் படியலாம். நாகப் புளிகைக் கரையத்தினுள் நீரகக் கந்ததை வாயுவைச் செலுத்தினல் நாகம் முழுவதுங் கந்ததையாகப் படியும்.

(2) செம்புத் தொகுதியிலுள்ள பகுதிப்பொருட்களிலிருந்து [3]கத மியம் ஒதுக்கப்பட்டிருக்கிறது.

(3) சாம்பர அயசச் சயனதைக் கரையம் அதிகஞ் சேர்க்கப்பட் டால், அதன் நிறம் செப்பக அயசச் சயனதையின் பழுப்பு நிறத்தை மறைத்துவிடலாம்.

---

1. bismuth oxychloride
3. cadmium
2. potassium ferrocyanide

தகரத் தொகுதி

தகரத் தொகுதிப் படிகைக்கு அடர் நீரப்பாசிகக் காடி சேர்த்துக் கொதிக்கவைத்து நீர் சேர்.

(1) கரையாதது—உள்ளிய முக்கந்தகை (மஞ்சள் நிறம்).

உள்ளியத்தை உறுதிப்படுத்துவதற்கு, மேற் குறிப்பிட்ட மஞ்சள் நிறமுள்ள படிகையைக் கழுவு. நவச்சியக் கரிகைக் கரையஞ் சேர்த்துக் கொதிக்கவை. அது கரைவதும், அடர் நீரப்பாசிகக் காடி சேர்க்கப்பட்டதும் திரும்பவும் மஞ்சள் நிறமுள்ளதாகப் படிவதும் உள்ளியத்தை உறுதிப்படுத்துகின்றன.

(2) கரைவது—(i) தகரசக் கந்தகை (கருப்பு) (ii) தகரகக் கந்தகை (இருண்ட மஞ்சள்) (iii) அந்திமக் கந்தகை (அருண நிறம்)	எல்லாம் பாசிதைகளாக மாறிக் கரைவதால் நிறமற்ற கரையம் உண்டாகிறது.

(i) & (ii) தகரசத் தகரமும், தகரகத் தகரமும் வேறுபாடின்றிக் கண்டுபிடிக்கப்படுகின்றன. இவைகளை உறுதிப்படுத்த, மேற்குறிப்பிட்ட நிறமற்ற கரையத்திலிருந்து நீரகக் கந்தகையைப் போக்குவதற்காக அதைக் கொதிக்கவைத்து, முதலில் உண்டான படிகை கரையும்வரை பதனமாக உவர நீரகத் தீயதைக் கரையஞ் சேர். பின்பு நீர்மம் மஞ்சள் நிறமாகும் வரை [1]சோரிய நீர்க் கரையஞ் சேர். பின்பு [2]திண்ம நவச்சியப் பாசிதை சேர்த்துச் சில நிமிட நேரங் கொதிக்கவை. வெண்மையான படிகை உண்டாதல் தகரத்தை உறுதிப்படுத்துகிறது. இப்படிகை தகரக் நீரகத்தீயதை.

மேலும் தகரத்தை உறுதிப்படுத்துவதற்கு, இவ் வெண்மைப் படிகைக்குச் சில துளிகள் அடர் நீரப்பாசிகக் காடி

1. bromine water 2. solid ammonium chloride

சேர்த்துக் கொதிக்கவைத்து, நீர் சேர். தகரக நீரகத்தீயதை தகரகப் பாசிதையாக மாறும். ஒரு சிறு துண்டு இரும்புக் கம்பி சேர்த்துச் சூடேற்று. நீரகம் உண்டாகித் தகரகப் பாசிதையைத் தகரசப் பாசிதையாக மாற்றும். தெளிய வைத்து இறுத்த நீர்மத்துக்கு [1]இரசகப் பாசிதைக் கரையம் சேர். வெண்மைப் படிகை உண்டாதல் தகரத்தைக் காட்டுகிறது. இப் படிகை இரசசப் பாசிதை.

(iii) அந்திமக் கந்தகையின் அருணநிறம் அந்திமத்தைக் காட்டுகிறது. வேறெந்தச் சோதனையாலும் இதை உறுதிப் படுத்த வேண்டியதில்லை.

குறிப்பு :—(1) உள்ளிய முக்கந்தகை அடர் நீரப்பாசிகக் காடியிற் கரையாது. புதிதாகப் படிந்த தகரச, தகரக, அந்திமக் கந்தகைகள், அடர் நீரப்பாசிகக் காடியுடன் சேர்த்துச் சிறிதளவு சூடேற்றியதுங் கரைகின்றன. கொதிக்கவைத்ததும் அவைகள் பாசிதைகளாக மாறுகின்றன; நீரகக்கந்தகை நீக்கப்படுகிறது.

(2) சாம்பர நீரகத்தீயதை சேர்க்கப்பட்டதும் மேற்கூறிய பாசிதைகள் நீரகத்தீயதைகளாக மாறுகின்றன. அவைகள் எஞ்சியிருக்கும் சாம்பர நீரகத்தீயதையிற் கரைந்து, முறையே சாம்பரத் [2]தகரசை, சாம்பரத் [3]தகரகை, சாம்பர [4]அந்திமசை ஆகியவைகளாக மாறுகின்றன.

சோரிய நீர்க்கரையம், சாம்பரத் தகரசை, சாம்பர அந்திமசை ஆகியவற்றை முறையே சாம்பரத் தகரகையாகவும், சாம்பர [5]அந்திமகையாகவும் மாற்றுகிறது. நவச்சியப் பாசிதை சேர்க்கப்பட்டதும், நவச்சியத் தகரகையும், நவச்சிய அந்திமகையும் உண்டாகின்றன. பின்னது நிலையானது. முன்னது நீருடன் இருசிதைவுற்றுத் தகரக நீரகத்தீயதையாக மாறிப் படிகிறது.

3-வது தொகுதி

அயத் தொகுதி

[6]காரப் பொன்வகைகள் தவிர்த்த மற்றப் பொன்வகைகளின் [7]வாரிதைகளும் [8]எரிகைகளும் நீர்த்த நீரப்பாசிகக் காடியிற் கரைவனவாயிருப்பினும், நீரிற் கரையா. மூன்றுவது

1. mercuric chloride
2. stannite
3. stannate
4. antimonite
5. antimonate
6. alkali metals
7. fluorides
8. phosphates

தொகுதியில், நவச்சிய நீரகத்தியதைக் கரையஞ் சேர்க்கப் பட்டதும், அது நீரப்பாசிகக் காடிமையை நடுநிலையாக்க, மேற் குறிப்பிட்ட உப்புக்கள் படியும். ([1]வெல்லகைகளும், [2]மண்டி கைகளும், [3]சிலிகைகளும் விலக்கப்பட்டிருக்கின்றன; எப்படி யிருந்தபோதிலும், முதற் தொகுதி, இரண்டாந் தொகுதி, காரத் தொகுதி ஆகியவைகளைச் சேர்ந்த பொன்வகைகளின் எரிகை களும் வாரிதைகளும், நவச்சிய வாரிதையும், எரிகையும் ஆரம்ப நிலை மாணவர்களுக்குக் கண்டுபிடிப்பதற்காகக் கொடுக்கப்பட லாம்.) மூன்றுவது தொகுதியையும் அதற்கு மேற்பட்ட தொகுதிகளையுஞ் சேர்ந்த பொன்வகைகளின் எரிகைகளும் வாரிதைகளும் கொடுக்கப்பட்டால், பகுப்பின்போது குறுக்கிடக் கூடிய அந்த விகுதியுறுப்புக்களை [4]நீக்குவதற்கு, அவ்வுப்புக்கள் தனி விதமாக நடத்தப்படவேண்டும். நீரிற் கரையாதனவாகிய பாரியம், ஆரகம், சுதையம் ஆகியவைகளின் பொரிகைகள், எஞ்சும்படியான அளவு நவச்சியப் பாசிதை சேர்க்கப்படாத போது, மூன்றுவது தொகுதியில் அரைகுறையாகப் படியுமென் றாலும், பொரிகைகள் நீக்கப்படத் தேவையில்லை.

மூன்றுவது தொகுதியில், நவச்சிய நீரகத்தியதைக்குப் பதிலாக, [5]வலிய அடியாகிய உவர நீரகத்தியதை சேர்க்கப் பட்டால், மூன்றுவது தொகுதியையும், நான்காவது தொகுதி யையுஞ் சேர்ந்த எல்லாப் பொன்வகைகளின் நீரகத்தியதைகளும் 5-வது தொகுதிப் பொன்வகைகளின் நீரகத்தியதைகளில் அரிதாய்க் கரையக்கூடியவைகளும் படியும். அரைகுறையாக [6]இயனிகளாகப் பிரியுந் தன்மையுடையதான [7]வலிமையற்ற அடியை, அதாவது நவச்சிய நீரகத்தியதையை உபயோகிப்பது, அவ்விதம் எல்லாப் பொன்வகைகளின் நீரகத்தியதைகளும் படி வதைத் தடுப்பதற்காகும். பொதுவான இயனியாகிய நவச்சிய இயனியைக் கொண்டிருக்கும் நவச்சியப் பாசிதையைச் சேர்த்

1. oxalates
2. tartrates
3. silicates
4. eliminate
5. strong base
6. ions
7. weak base

தால், அது, நவச்சிய நீரகத்தீயதை இயனிகளாகப் பிரிவதைத் தடுத்து, நீரகத் தீயதைகள் படிவதை மட்டுப்படுத்தும். நவச்சியப் பாசிதை யில்லாமல் நவச்சிய நீரகத்தீயதை மட்டுஞ் சேர்க்கப் பட்டால், அயம், அலுமினியம், குருமியம் ஆகியவைகளின் நீரகத்தீயதைகளுடன், மங்கனம், நிலனியம் ஆகியவைகளின் நீரகத்தீயதைகளும் படியும்.

நீருடை மங்கனத் தீயதை	— பழுப்பு நிறம்
அயக நீரகத்தீயதை	— பழுப்பு நிறம்
குருமிய நீரகத்தீயதை	— நீல நிறம்
அலுமினிய நீரகத்தீயதை	— வெண்மை நிறம்

மூன்றுவது தொகுதியிற் கிடைக்கப்பெற்ற படிகையை நீருடன் சேர்த்துச் சிறிதளவு [1]உவரப் பரதீயதை சேர். அதைக் கொதிக்கவைத்து உண்டாகுந் தீயகத்தை வெளியேற்று. நீர் சேர்.

(1) கரையாதது—(i) கருப்புப் படிகை—மங்கன இருதீயதை.

(ii) பழுப்புப் படிகை—அயக நீரகத் தீயதை.

(i) மங்கனத்தை உறுதிப்படுத்துவதற்கு, மேற் குறிப் பிட்ட கருப்புப் படிகையில் ஒரு பகுதியை ஏறத்தாழ 2 மி. லி. அடர் காலகக் காடியுடனும், மிகச் சிறிய அளவு [2]ஈய இரு தீயதையுடனுஞ் சேர்த்துச் கொதிக்கவை. நீர் சேர். எஞ்சி யிருக்கும் ஈய இருதீயதையைப் படிய விடு. கரையம் ரோசாச் சிவப்பு நிறத்தையடைதல் மங்கனத்தை உறுதிப்படுத்துகிறது. இக் கரையம் [3]பரமங்கனக் காடிக் கரையம்.

(ii) அயத்தை உறுதிப்படுத்துவதற்கு, மேற் குறிப் பிட்ட பழுப்பு நிறப் படிகையின் ஒரு பகுதியைச் சூடான நீர்த்த நீரப்பாசிகக் காடியிற் கரைத்துச் [4]சாம்பர அயசச்

1. sodium peroxide
2. lead dioxide
3. permanganic acid
4. potassium ferrocyanide

சயனதைக் கரையஞ் சேர். அடர்ந்த நீல் நிறம் அல்லது படிகை உண்டாதல் அயத்தை உறுதிப்படுத்துகிறது. இது அயக அயசச்சயனதை. (இது [1]பிரஷியன் நீலம் எனப்படும்).

குறிப்பு:—மூலக் கரையத்திலுள்ளது [2]அயச அயமா அல்லது [3]அயக அயமாவென்று கண்டுகொள்ள, மூலக் கரையத்தின் ஒரு பகுதிக்குச் [4]சாம்பர அயகச்சயனதைக் கரையஞ் சேர். அடர்ந்த நீலப் படிகை உண்டாதல் அயச அயத்தை உறுதிப்படுத்துகிறது. இப் படிகை அயச அயகச்சயனதை. (இது [5]டேர்ன்புல் நீலம் எனப்படும்). மூலக் கரையத்தின் மற்றொரு பகுதிக்குச் [6]சாம்பரத் தவச்சயனகைக் கரையஞ் சேர். இரத்தச் சிவப்பு நிறம் உண்டாதல் அயக அயத்தை உறுதிப்படுத்துகிறது. இது அயகத் தவச்சயனகைக் கரையம்.

(2) கரைவது—(i) மஞ்சள்க் கரையம்—உவரக் குருமிகை.

(ii) நிறமற்ற கரையம்—உவர அலுமினகை.

(i) குருமியத்தை உறுதிப்படுத்துவதற்கு, மேற்குறிப்பிட்ட மஞ்சள்க் கரையத்துக்கு எஞ்சியிருக்கும் அளவு நீர்த்த [7]புளிகக் காடியும், [8]ஈயப் புளிகைக் கரையமும் சேர். மஞ்சள்ப் படிகை உண்டாதல் குருமியத்தை உறுதிப்படுத்துகிறது. இப்படிகை ஈயக் குருமிகை.

(ii) அலுமினியத்தை உறுதிப்படுத்துவதற்கு, மேற்குறிப்பிட்ட நிறமற்ற கரையத்தின் தெளிவான பகுதிக்கு நீர்த்த நீரப்பாசிகக் காடி சேர்த்த பின்பு எஞ்சும்படியான அளவு நவச்சிய நீரகத்தியதைக் கரையஞ் சேர். [9]ஊன்பசையிய வெண்மைப் படிகை உண்டாதல் அலுமினியத்தை உறுதிப்படுத்துகிறது.

---

1. Prussian blue
2. ferrous iron
3. ferric iron
4. potassium ferricyanide
5. **Turnbull's blue**
6. potassium thiocyanate
7. acetic acid
8. lead acetate
9. gelatinous

4-வது தொகுதி

நாகத் தொகுதி

நாகக் கந்தகை—வெண்மை நிறம்; மங்கினக் கந்தகை—சதையின் நிறம்.

நான்காவது தொகுதியிற் கிடைக்கப்பெற்ற படிகைக்கு நீர்த்த நீரப்பாசிகக் காடி சேர். படிகை கரையும். நீரகக் கந்தகையை வெளியேற்றுவதற்குக் கொதிக்கவை. வடிகட்டு. வடிகட்டிய நீர்மம் கலங்கலாய் இருந்தால் சாம்பரப் பாசிகையில் ஒரு சிறு படிகம் சேர்த்துக் கரையத்தை மறுபடியுங் கொதிக்கவை. நாகக் கந்தகையும் மங்கனக் கந்தகையும் முறையே நாகப் பாசிகையாகவும் மங்கனப் பாசிகையாகவும் மாறுகின்றன. சிறிதளவு எஞ்சியிருக்கும்படியாக நீர்த்த உவர நீரகத்தியதைக் கரையஞ் சேர்.

(1) படிகை உண்டாதல்—வெண்மைப படிகை பழுப்பு நிறப் படிகையாக மாறுவது—மங்கன நீரகத்தியதை நீருடை மங்கனத் தியதையாக மாறுவது.

மங்கனத்தை உறுதிப்படுத்துவதற்கு, மேற்குறிப்பிட்ட பழுப்பு நிறப் படிகையை ஏறத்தாழ 1 கிராம் [1]ஈய இருதீயதையுடனும் 2 மி. லி. அடர் காலகக் காடியுடனுங் கொதிக்கவைத்து நீர் சேர். எஞ்சியிருக்கும் ஈய இருதீயதையைப் படியவிடு. கரையம் ரோசாச் சிவப்பு நிறத்தை யடைதல் மங்கனத்தை உறுதிப்படுத்துகிறது. இக்கரையம் [2]பரமங்கனக் காடிக் கரையம்.

(2) படிகை உண்டாகாமல் இருத்தல்—நிறமற்ற கரையம்—[3]உவர நாககை.

நாகத்தை உறுதிப்படுத்துவதற்கு, மேற் குறிப்பிட்ட நிறமற்ற கரையத்தினுள் (தேவையானல் வடிகட்டி விட்டு) நீரகக்

1. lead dioxide
2. permanganic acid
3. sodium zincate

கந்தகையைச் செலுத்து. வெண்மைப் படிகை உண்டாகும். இது நாகக் கந்தகை. இப் படிகையை ஒரு பளிங்குச் சில்லியில் வைத்துச் சில துளிகள் அடர் காலகக் காடி சேர்த்துக் கரைத்து, ஒரு துளி [1]கோபாலக் காலகைக் கரையஞ் சேர் இக் கரையத்தில் ஒரு வடிதாள்த் துண்டை நனைத்து அதைப் புன்சன் சுடரில் தீப்பற்றவை. பச்சைச் சாம்பல் உண்டாவது நாகத்தை உறுதிப்படுத்துகிறது. இதற்கு [2]ரின்மன் பச்சை எனப் பெயர்.

குறிப்பு :—கோபாலமும் [3]நிகலமும் 4-வது தொகுதியில், அந்தத் தொகுதி ஆய்வுப் பொருள்கள் (நவச்சியப் பாசிதை, நவச்சிய நீரகத் தியதை, நீரகக் கந்தகை ஆகியவை) சேர்க்கப் பெற்றதும் கந்தகை களாய்ப் படியும். அது போலவே, கதமியமும் 2-வது தொகுதியில் கந்த கையாகப் படியும். இவை மூன்றும் இடைவகுப்புப் பாடத் திட்டத்தில் இல்லாததால் அவைகளைக் கண்டு பிடிக்கும் விதம் இங்கு விலக்கப் பட்டிருக்கிறது.

5-வது தொகுதி

சுதையத் தொகுதி

5-வது தொகுதியிலுள்ள மூன்று பொன்வகைகளான சுதையம், ஆரகம், பாரியம் ஆகியவை [4]மெண்டலீபின் [5]போழ்தில் மீளும் வாய்பாட்டில் ஒரே [6]உட்தொகுதியில் (அதாவது இரண்டாவது (அ) உட்தொகுதியில்) உள்ளவை. மற்ற [7]பகுப்புத் தொகுதிகளில், ஒரே தொகுதியில் படியும் வெவ்வேறு பொன் வகைகள் போழ்தில்மீளும் வாய்பாட்டில் வெவ்வேறு தொகுதி களைச் சேர்ந்தவை. எ-டு: வெள்ளி, ஈயம், இரச்ச இரசம். பொன்வகைகளை பகுப்புத் தொகுதிகளாக வகுத்திருக்கும் முறை தன்னிஷ்டமானது. பகுதியுறுப்புக்களையும் விகுதியுறுப்புக் களையும் வேறு விதத் தொகுதிகளாகப் பிரிப்பதற்குத் தகுந்த வேறு ஆய்வுப் பொருள்களையுங் கையாளலாம்.

---

1. cobalt nitrate
2. Rinmann's green
3. nickel
4. Mendeleef
5. periodic table
6. subgroup
7. analytical group

[1]கார மண் பொன்வகைகளைப் பிரிப்பதற்குக் கூறப்பட்டிருக்கும் முறையைச் சிறிதளவு திருத்தத்துடன், அப் பொன் வகைகளைத் துள்ளிதமாகப் பிரிப்பதற்கு (அதாவது [2]அளவறி பகுப்பில்)க் கையாளலாம். ஆனால் [3]பண்பறி பகுப்பில் பிரிப்பதன் நோக்கம் முற்றிலும் வேறுபட்டதாகும். இரண்டு பொன்வகைகள் ஒன்றாக இருக்கையில், பிரிவே இல்லாமல் அவைகளைக் கண்டு கொள்ள முடிந்தால், அது போதுமானது எ-டு: இரசச இரசமும் வெள்ளியும்; மங்கனமும் அயமும் குருமியமும் அலுமினியமும். இவை ஒன்று மற்றொன்றுடன் இருக்கும்போது, பிரிக்கப்படாமலேயே கண்டு கொள்ளப்படுகின்றன.

4-வது தொகுதியில் கோபாலமும் நிகலமும் ஒன்றுடன் மற்றொன்று இருக்கையில் பிரிக்கப்படாமலேயே கண்டு கொள்ளப்படுகின்றன.

அப்படியிருந்தபோதிலும், [4]பகுப்பு ஆய்வுப் பொருள்களை (நீர்த்த நீரப்பாசிகக் காடி, நீரகக் கந்தகை முதலியவைகளை)த் தேர்ந்தெடுத்திருப்பதில் ஓர் ஒழுங்கு இல்லாமலில்லை. பாசிதைகள், கந்தகைகள், நீரகத்தியதைகள் முதலியவைகளின் கரையாந் திறன் முதலிய [5]ஒப்பான பண்புகளுக்கும், பொன்வகைகளின் முதல் அணுமுகவெண்களுக்கும் தொடர்பு இல்லாமலில்லை. இந்தவிதமாக, நவச்சியப் பாசிதையையும் நவச்சிய நீரகத்தியதையையுஞ் சேர்த்தலால், அயம், அலுமினியம், குருமியம் ஆகிய முவ்வணுமுகப் பொன்வகைகளின் [8]வலிமையற்ற அடிய, உப்புக்கள் நீரகத்தியதைகளாகப் படிகின்றன. அயம், அலுமினியம், குருமியம், மங்கனம் ஆகியவைகளின் வலிமையற்ற அடிய கந்தகைகள் காரக் கந்தகைகளுடன் சேர்ந்து [9]சமவடிவ

---

1. alkaline earth metals
2. quantitative analysis
3. qualitative analysis
4. analytical reagents
5. similar properties
6. principal valencies
7. trivalent
8. weakly basic
9. isomorphous

[1]சீனயங்களை உண்டாக்குகின்றன. வலிமையற்ற அடிய பொன்வகைகளின் [2]ஓரணுமுகப் பாசிதைகள், காரப் பொன் வகைகளின் பாசிதைகளைப் போலன்றி, நீரில் அரிதாய்க் கரை கின்றன. இந்த்விதமாக தாலியச உப்புக்களும், செப்பச உப்புக் களும், நீர்த்த நீரப்பாசிகக் காடி சேர்க்கப்பட்டதும், பாசிதை களாகப் படியும்.

காரமண் பொன்வகைகளின் கூட்டுப்பொருள்கள் வியக்கும் படியாகப் [3]படிக்கிரமமான பண்புகளைப் பெற்றிருக்கின்றன. கரையாத அல்லது அரிதாய்க் கரையும் தன்மையுடைய கந்தகை கள், வெல்லகைகள், மண்டிகைகள், வாரிதைகள் முதலியவை களாக அப்பொன்வகைகளைப் படியவைக்கலாம். ஆனால் இவ் வுப்புக்களிலிருந்து பாரியம், ஆரகம், சுதையம் ஆகியவைகளின் உப்புக்களைத் தனித்தனியே பிரித்தல் இயலுமென்றாலும் அது ஒரு கடினமான செயலாகும். இம் மூன்று பொன்வகைகளையும் கரையாத் தன்மையுடைய கரிகைகளாகப் படியச் செய்வதால், அம் மூன்று கரிகைகளும் ஒன்றாகவிருக்கையில் அவைகளைப் பிரிப்பது எளிதாகும். ஆதலால், [4]நவச்சியக் கரிகை தொகுதி ஆய்வுப் பொருளாகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டிருக்கிறது. இக் கரிகைகள் நீர்த்த [5]புளிகக் காடியில் எளிதிற் கரைய, கரியிரு தீயதை வெளியாகிறது. [6]குறுக்கிடக்கூடிய விகுதியுறுப்புகள் இல்லாததும் பாரியம் முதலிய [7]பகுதி யுறுப்புகள் உள்ளதுமான கரையம் அதன் மூலங் கிடைக்கும்.

இத்தொகுதியிலுள்ள மூன்று படிகைகளும் வெண்மை நிறம்.

1. alums
2. monovalent
3. graded
4. ammonium carbonate
5. acetic acid
6. interfering
7. basic radicals

5-வது தொகுதியிற் கிடைக்கப்பெற்ற படிகையை நீர்த்த புளிகக் காடியிற் கரைத்து அக்கரையத்தை மூன்று பகுதிகளாகப் பிரி. கீழ்க்கண்ட வரிசைப்படி மேற்கொண்டு சோதனைகளைச் செய் :—

(1) ஒரு பகுதிக்குச் [1]சாம்பரக் குருமிகைக் கரையஞ் சேர். மஞ்சள்ப் படிகை உண்டாவது பாரியத்தைக் காட்டுகிறது. இது பாரியக் குருமிகை.

(2) பாரியம் பிரசன்னமா யில்லாவிட்டால், மற்றொரு பகுதிக்குச் [2]சுதையக் கந்தகைக் கரையஞ் சேர்த்துக் கொதிக்கவை. வெண்மைப் படிகை அல்லது [3]பால் வெண்மை நிறம் உண்டாவது ஆரகத்தைக் காட்டுகிறது. இது ஆரகக் கந்தகை.

(3) பாரியமும், ஆரகமும் பிரசன்னமாயில்லாவிட்டால் மூன்றாவது பகுதிக்கு நவச்சிய நீரகத்தீயதைக் கரையமும் [4]நவச்சிய வெல்லகைக் கரையமும் சேர். வெண்மைப்படிகை உண்டாவது சுதையத்தைக் காட்டுகிறது. இது சுதைய வெல்லகை.

குறிப்பு :—1. பாரியம், ஆரகம் ஆகிய இரண்டும், நீர்த்த புளிகக் காடியில் கந்தகைகளாகப் படியும். இரண்டு படிகைகளும் வெண்மை நிறம். ஆதலால் சோதனை (1)ன் மூலம் பாரியம் பிரசன்னமாயில்லாதிருக்கக் கண்டிருந்தால்தான், சோதனை (2)ல் கிடைக்கப்பெறும் வெண்மைப் படிகை ஆரகத்தைக் காட்டுவதாகக் கொள்ளலாம்.

2. அது போலவே, பாரியம், ஆரகம், சுதையம் ஆகிய மூன்றும், நீர்த்த புளிகக் காடியில் வெல்லகைகளாகப் படியும். மூன்று படிகைகளும் வெண்மை நிறம். ஆதலால் சோதனை (1), (2)ன் மூலம் பாரியமும், ஆரகமும் பிரசன்னமாயில்லாதிருக்கக் கண்டிருந்தால்தான், சோதனை (3)ல் கிடைக்கும் வெண்மைப் படிகை சுதையத்தைக் காட்டுவதாகக் கொள்ளலாம்.

---

1. potassium chromate
2. calcium sulphate
3. opalescence
4. ammonium oxalate

6-வது தொகுதி

காரத் தொகுதி

1-வது முதல் 5-வது வரையுள்ள தொகுதிகளில் நிலவியம் எந்த உப்பாகவும் படியாது. மூலக் கரையத்துடன் நவச்சியப் பாசிதைக் கரையத்தையும், நவச்சிய நீரகத்தியதைக் கரையத்தையும், உவர எரிகை ([1]இருஉவர நீரக அத்தெரிகை)க் கரையத்தையுஞ் சேர்த்தால், [2]நிலவிய நவச்சிய அத்தெரிகையின் [3]படிகமாகும் வெண்மைப் படிகை உண்டாகும். 1-வது முதல் 5-வது வரையுள்ள தொகுதிகளில் படிகை உண்டாகாமலிருந்து மேற்குறிப்பிட்ட சோதனையில் படிகை உண்டானால்தான் அது நிலவியத்தைக் காட்டுவதாகும்.

மேற் குறிப்பிட்டவரையுள்ள எல்லாப் பொன்வகைகளுக்கும் சோதனைகள் முடிந்த பிறகு, மேலும் சோதனை செய்யப்பட வேண்டியவை உவரமும் சாம்பரமும் ஆகும். [பக்கம் 149ல் கூறப்பட்டிருக்கிறபடி நவச்சியத்திற்கு ஏற்கனவே சோதனை செய்யப்பட்டிருக்கும்.]

1-வது முதல் 5-வது வரையுள்ள தொகுதிகளிலுள்ள பொன்வகைகளுக்குச் சோதனை செய்யப்பட்ட கரையத்தைக் கொண்டு, உவரத்துக்கும் சாம்பரத்துக்கும் சோதனை செய்யப்பட்டால், அதிலிருக்கும் நவச்சிய நீரகத்தியதையையும் நவச்சிய உப்புக்களையும் (பகுப்பின்போது சேர்க்கப்பட்டவைகளை) நீக்கிவிடவேண்டும். ஏனெனில் சாம்பரத்தை உப்பாகப் படியவைக்குஞ் சோதனைகளிலெல்லாம் நவச்சியமும் உப்பாகப் படியும். நவச்சியக் கூட்டுப்பொருள்களை நீக்குவதற்கு, 5-வது தொகுதி வரை சோதனை செய்யப்பட்ட கரையத்தை, அது உலரும் வரை ஆவியாக்கிப் பின்பு [4]கடுமையாகச் சூடேற்று. நவச்சியக் கூட்டுப்பொருள்கள் அதன் மூலம் வெளியேற்றப் படும். எஞ்சிய உலர்ந்த பொருளைச் சிறு அளவு நீரிற் கரை.

---

1. disodium hydrogen orthophosphate
2. magnesium ammonium orthophosphate
3. crystalline
4. strongly ignite

தேவையானல் அக் கரையத்தை வடிகட்டு. இக் கரையத்தைக் கொண்டு உவரம், சாம்பரம் ஆகியவைகளுக்குச் சோதனை செய்யலாம்.

இடைநிலை வகுப்பு மாணவர்களுக்கு ஒரு தனி உப்பே, பகுக்கப்படுமாறு கொடுக்கப்படுவதால், உப்புக்களின் கலவையைப் பகுக்கும் போது செய்வது போல், முத் தொகுதியிலுண்டான படிகையைப் பிரித்துவிட்டு அடுத்த தொகுதிச் சோதனையைச் செய்யவேண்டிய தேவையில்லை. ஆதலால் 1-வது முதல் 5-வது வரையுள்ள தொகுதிகளில் படிகை உண்டாகாவிட்டால், [1]மூலக் கரையத்தை எடுத்துக் கொண்டு கீழே காட்டியவாறு சோதனைகளைச் செய்யலாம்.

குறிப்பு :—கரிகை, காலசை, கந்தகை, கந்தசை, தவக்கந்தகை, ஆகியவை கொடுக்கப்பட்டிருந்தால், அவ்வுப்புடன் எஞ்சியிருக்கும் அளவு நீர்த்த நீரப்பாசிகக் காடி சேர்த்து உலரும் வரை ஆவியாக்கு. மேற் சொல்லப்பட்ட [2]விகுதி யுறுப்புக்களும் எஞ்சியிருக்கும் நீரப்பாசிகக் காடியும் அதன் மூலம் நீக்கப்பட்டிருக்கும். தவக்கந்தகையாக இருந்தால் கந்தகம் உண்டாகி, எஞ்சியிருக்கும் உலர்ந்த பொருளுடன் இருக்கும். அப் பொருளைச் சிறு அளவு நீரிற்கரை. தேவையானல் வடிகட்டு. சாதாரணமாக, உப்பை நீரிற் கரைத்துத் தயாரிக்குங் கரையத்தைக் காட்டிலும், மேற் கூறியவாறு தயாரித்த கரையம், நிலவியம், உவரம், சாம்பரம் ஆகியவைகளின் சோதனைக்கு ஏற்றதாகும். அக் கரையம் நடுநிலை மூலக் கரையமாகும்.

ஏற்கனவே சொல்லியிருக்கிறபடி. 1-வது முதல் 5-வது வரையுள்ள தொகுதிகளில் படிகை யுண்டாகாவிட்டால், கொடுக்கப்பட்ட உப்பின் பகுதியுறுப்பு 6-வது தொகுதிப் பகுதி உறுப்புக்களுள் (நிலவியம், உவரம், சாம்பரம்) ஏதேனுமாகவாவது அல்லது நவச்சியமாகவாவது இருக்கும். (பக்கம் 158.) பின் மூன்றில் (உவரம், சாம்பரம், நவச்சியம்) ஏதேனுமாக இருக்கலாமாவென்பது, ஏற்கனவே சொல்லியிருக்கிறபடி, உவரக் கரிகைச் சாரந் தயாரித்தபோதே தெரிந்திருக்கும் (பக்கம் 150). பகுதியுறுப்பு அம் மூன்றில் ஒன்ருக இருக்கலாமெனக் கண்டிருந்தால், பகுதியுறுப்பைக் கண்டுபிடிக்க, ஏற்கனவே சொல்லி

1. original solution 2. acid radicals

யிருக்கிறபடி, மேலே சொல்லிய முறையான சோதனைகள் செய்யப்பட வேண்டியதில்லை. நேராக அவை மூன்றிற்கு மட்டுமே கீழ்க்கண்ட விதமாகச் சோதனையைத் தொடங்கலாம். 1-வது முதல் 3-வது வரையுள்ள தொகுதிகளில் படிகை உண்டாகாமலிருந்து ஈவரக் கரிகைச் சாரந் தயாரித்தபோது படிகை வந்திருந்தால், கொடுக்கப்பட்ட உப்பின் பகுதியுறுப்பு நிலவியமென ஆகிறது. அதையுஞ் சோதனை மூலம் உறுதிப் படுத்தலாம்.

(1) நடுநிலை மூலக் கரையத்தின் ஒரு பகுதிக்கு நவச்சியப் பாசிதைக் கரையமும் நவச்சிய நீரக்த்தியதைக் கரையமும், [1]உவர எரிகைக் கரையமும் சேர். சிறிது நேரஞ் சென்றதும் வெண்மைப் படிகை உண்டாதல் நிலவியத்தைக் காட்டுகிறது. இது நிலவிய எரிகை.

(2) நடுநிலை மூலக் கரையத்தின் மற்றொரு பகுதிக்குச் [2]சாம்பரப் பருவந்திமகைக் கரையஞ் சேர்த்துப் பளிங்குத் தடியால் சோதனைக் குழாயின் பக்கங்களைப் பதனமாகச் சுரண்டு. வெண்மை நிறமுடைய, படிகமாகும் படிகை மெதுவாக உண்டாவது உவரத்தைக் காட்டுகிறது. இது [3]உவரப் பருவந்திமகை.

(3) நடுநிலை மூலக் கரையத்தின் பிறிதொரு பகுதிக்கு [4]மண்டிகக் காடி அல்லது [5]உவர நீரக மண்டிகையின் அடர் கரையஞ் சேர்த்துப் பளிங்குத் தடிகொண்டு பதனமாகச் சோதனைக் குழாயின் பக்கங்களைச் சுரண்டு. வெண்மை நிறம் உள்ள படிகமாகும் படிகை மெதுவாக உண்டாதல் சாம்பரத்தைக் காட்டுகிறது. இது சாம்பர நீரக மண்டிகை. நவச்சிய உப்பும் இது போன்ற படிகையைக் கொடுக்குமாதலால் நவச்சியம் பிரசன்னமாயில்லாதபோது மேற் கூறியபடி படிகையுண்டாதல் சாம்பரத்தைக் காட்டுகிறது.

[நவச்சியத்துக்குச் சோதனை ஏற்கனவே செய்யப்பட்டிருக்கும் (பக்கம் 149).]

---

1. sodium phosphate
2. potassium pyroantimonate
3. sodium pyroantimonate
4. tartaric acid
5. sodium hydrogen tartrate

கலைச் சொற்கள் அகராதி

தமிழ் - ஆங்கிலம்

கீழே ஆங்கிலச் சொற்களுக்கு முன்னால் காணப்படும் தமிழ்க் கலைச் சொற்கள் இந்நூலில் எடுத்தாளப்பட்டிருப்பவை. ஆங்கிலச் சொற்களைத் தொடர்ந்து வருபவை மற்றொரு வகையான தமிழ்க் கலைச்சொற்கள்.

அ

அடரச் செய் **concentrate** சுண்டவை

அடர் **concentrated** சுண்டிய

அடர் கந்தகக் காடி **concentrated sulphuric acid** சுண்டிய கந்தகிகாமிலம்

அடர்கரையம் **concentrated solution** சுண்டிய விலயனம்

அடி **base** க்ஷாரம்

அடிப்படை **basis**

அடிய **basic** க்ஷார

அடியாந்திறன் **basicity** க்ஷாரத்வம்

அடுப்பு **burner**

அடையாளமான **characteristic**

அட்டவணை **tabular form** பட்டியல்

அணு **atom** பரமாணு

அணுக்கட்டு **molecule** அணு

அணுக்கட்டு நிறை எண் **molecular weight** அணு பாரம்

அணு நிறை எண் **atomic weight** பரமாணு பாரம்

அணுமுக **valent** ஸம்யோக சக்தி வாய்ந்த

அணுமுகவெண் **valency** ஸம்யோக சாமர்த்தியம்

அத்து **ortho** பூர்வ-

அத்தெரிகக் காடி **orthophosphoric acid** பூர்வ-பாஸ்வரிகாமிலம்

அத்தெரிகை **orthophosphate** பூர்வ-பாஸ்வரி கஜம்

அந்திம உப்புக்கள் **antimony salts** அஞ்சன-உப்புக்கள்

அந்திமகை **antimonate** அஞ்சனி கஜம்

அந்திம மூக்கந்தகை **antimony trisulphide** அஞ்சன மூக்கந்தகை

அந்திமம் **antimony** அஞ்சனம்

அமுக்கம் **pressure** அமுக்க நிலை

அமைப்பு **structure**

அயக **ferric** அயிக-

அயகக்கூட்டுகள் **ferric compounds** அயிக-சேர்க்கைப் பொருள்கள்

அயகச் சயனைதை **ferricyanide** அயிக-காலகை

அயகச் சீனயம் **ferric alum** அயிக-படிக்காரம்

அயகப் பாசிதை **ferric chloride** அயிக-ஹரிதகை

அயக் கரிலகை **iron nitrate** அயபாக்கியமி கஜம்

அயச **ferrous** அயச-

அயசக் கந்தகை **ferrous sulphate** அயச கந்தகி கஜம்

அயசக் கூட்டுகள் **ferrous compounds** அயச-சேர்க்கைப் பொருள்கள்

அயசச் சயனைதை **ferrocyanide** அயச-காலகை

அயச நவச்சியக் கந்தகை **ferrous ammonium sulphate** அயச-அமோனிய கந்தகி கஜம்

அயம், இரும்பு **iron**

அரங்கொண்டு ராவிய துண்டுகள் raspings
அரசக் காடி aqua regia இராஜ நீர்
அருணம் orange (colour)
அரைகுறையாக partially
அலகிடல் titration தடீஸ்தித்தல்
அலகிடல் மதிப்பு titre-value
அலகிடு titrate தடீஸ்தி
அலுமினிய - இரசக்கட்டு aluminium mercury couple
அலுமினிய உப்புக்கள் aluminium salts அலுமீனிய உப்புக்கள்
அலுமினியம் aluminium அலுமீனியம்
அளவறி பகுப்பு quantitative analysis பிரமாண விச்லேஷணம்
அளவீடு reading
அளவு கோல் scale
அளவுக் கரையம் standard solution திட்ட விலயனம்
அளவுக் குழாய் graduated tube
அளவுக் குறி mark
அளவு திருத்து calibrate அளவு குறிபரிசோதி
அளவு படி measuring cylinder
அளவு பாத்திரங்கள் graduated vessels
அனல்விடுவினை exothermic action உஷ்ணம் வெளியிடும் விகாரம்
அனற்பதன் temperature உஷ்ணநிலை
அனற்பதனி thermometer உஷ்ணமானி
அன்னீரதை anhydride நீரற்ற அமிலம்

ஆ

ஆதாரவுகள் data
ஆய்கருவி apparatus உபகரணம்
ஆய் கூடம் laboratory சோதனை சாலை
ஆய்வுப் பொருள் reagent பிரதி காரகம்
ஆரக உப்புக்கள் strontium salts ஸ்ட்ரான்ஷிய உப்புக்கள்
ஆரகம் strontium ஸ்ட்ரான்ஷியம்
ஆவிச் செறிவு vapour density ஆவி திண்மை
ஆவியாக்குங் கிண்ணம் evaporating dish
ஆவியாக்கல் evaporation
ஆவியாதல் evaporation

இ

இடைநிலை medium
இடைநிலை வகுப்பு Intermediate class
இணைப்பு connection
இயனி ion மின்னணு
இயைபுநூல் chemistry ரஸாயனம்
இயைபுநூல் ஆராய்ச்சியாளர் chemist ரஸாயன சாஸ்திரி
இயைபு மாற்றம் chemical change ரஸாயன விகாரம்
இயைபு வினை chemical action ரஸாயன விகாரம்
இருகந்தகை bisulphate அப்ஜனக - கந்தகி கஜம்
இருகந்தசை bisulphite அப்ஜனக-கந்த சஜம்
இருகந்ததை disulphide துவி-கந்தகை
இருகரிகை bicarbonate அப்ஜனக இங்காலி கஜம்
இருகுருமிகை dichromate துவி-கிரோமி கஜம்
இரு சிதைவு double decomposition
இருதீயதை dioxide துவி-பிராணை
இருநீருடையி dihydrate
இருமடி secondary
இருமடி யுப்பு secondary salt
இரும்பு, அயம் iron
இளக்கு, உருக்கு fuse
இறு decant
இறுக்கி pinch cock
இறுத்தல் decantation

ஈ

ஈதை ether ஈதர்
ஈய உப்புக்கள் lead salts வீஸ-உப்புக்கள்
ஈயக் காலகை lead nitrate வீஸ-பாக்கியமி கஜம்
ஈயம் lead வீஸம்
ஈய வொருதீயதை lead monoxide வீஸ-ஏக-பிராணை

உ

உட் தொகுதி subgroup உபகணம்
உப்பினம் halide லவண ஜனகை
உப்பீனி halogen லவண ஜனகம்
உப்பு salt
உப்புச் சுண்ணும்பு sodalime ஸோடாச் சுண்ணும்பு
உயர்நிலை அனற்பதன் high temperature
உருகக் கூடிய fusible
உருகு வரை melting point உருகு நிலை
உவர-இரசக்கட்டு sodium amalgam ஸோடிய-இரஸக்கலவை
உவர உப்புக்கள் sodium salts ஸோடிய-உப்புக்கள்
உவாக் கந்தகை sodium sulphate ஸோடிய-கந்தகி கஜம்
உவாம் sodium ஸோடியம்
உள்ளிகை arsenate பாஷாணிகஜம்
உள்ளிசை arsenite பாஷாணசஜம்
உள்ளியம் arsenic பாஷாணம்
உறிஞ்சி absorbent சோஷணி
உறிஞ்சு குழாய் suction pump உறிஞ்சு மெந்திரம்
உறுப்பு radical மூலம்
உறைதல் coagulation தோய்தல்

ஊ

ஊசலாட்டம் oscillation லோலீனம்
ஊதித அளவுக் கரையம் standard iodine திட்டப் பாடலக விலயனம்
ஊதிதம் iodine பாடலகீம்
ஊதிகை iodate பாடலகி கஜம்
ஊதிதை iodide பாடலகை
ஊது குழல் blow-pipe
ஊதையடுப்பு blast lamp
ஊன் பசையிய gelatinous கொழகொழப்பான

எ

எச்சம் residue
எதிர்வினை reaction விகாரம்
எதிர்வினை மண்டலம் sphere of reaction
எரிகக் காடி phosphoric acid பாஸ்வரிகாமிலம்
எரிகை phosphate பாஸ்வரி கஜம்
எரிக்கரண்டி deflagrating spoon எரி தொடம்
எரிசக் காடி phosphorous acid பாஸ்வரசாமிலம்
எரிசை phosphite பாஸ்வர சஜம்
எரிய ஐம்பாசிதை phosphorus pentachloride பாஸ்வர-பஞ்ச-பிராணை
எரிய மூந்நீரதை phosphorus trihydride, phosphine பாஸ்வீன்
எரியம் phosphorus பாஸ்வரம்
எரி வாயு fuel-gas
எரி வாயு விளக்கு gas mantle lamp
எளிதிளகாப் பளிங்கு hard glass கெட்டிக் கண்ணாடி
எளிது ஆவியாகும் volatile ஆவியாகும்

ஐ

ஐந்தீயதை pentoxide பஞ்ச-பிராணை
ஐந்நீருடையி pentahydrate
ஐம்பாசிதை pentachloride பஞ்ச-ஹரிதகை

ஒ

ஒப்பான similar
ஒப்புக்கரைதிறன் relative solubility
ஒருதீயதை monoxide ஏக-பிராணை
ஒருமடி primary
ஒருமடி யுப்பு primary salt
ஒளிபாயுந் தன்மையுடைய transparent
ஒளியில்லாச் சுடர் non-luminous flame
ஒளியுள்ள சுடர் luminous flame

ஓ

ஓடு தன்மை mobility அசைவு
ஓரடிக் காடி monobasic acid ஏக-க்ஷாரத்வ அமிலம்
ஓரணுமுக monovalent ஏக-ஸம்யோக சக்தி வாய்ந்த

க

கடுவினை நிகழ்வு catalysis ஸ்பர்ஸ விகாரம்
கடுவினையாக்கி catalyst, catalytic agent ஸ்பர்ஸ கர்த்தா
கடைசல்த் துண்டுகள் turnings
கடைசி அளவீடு final reading
கணக்கிடு calculate
கணக்கீடு calculation
கண்ணறையுள்ள ஓட்டுத் துண்டுகள் porous tiles
கதமியம் cadmium காட்மியம்
கத்தி முனைகள் knife edges
கந்தகக் காடி sulphuric acid கந்தகிகாமிலம்
கந்தகப்பூ flowers of sulphur
கந்தகம் sulphur
கந்தகை sulphate கந்தகி கஜம்
கந்தசக் காடி sulphurous acid கந்தசாமிலம்
கந்தசை sulphite கந்த சஜம்
கந்தை sulphide கந்தகை
கம்பி wire
கம்பி வலை wire gauze
கரண்டி spatula
கரி carbon, charcoal இங்காலம், கரி (முறையே)
கரி எதிர்வினை charcoal reaction கரி விகாரம்
கரிகக் காடி carbonic acid இங்காலி காமிலம்
கரிகை carbonate இங்காலி கஜம்
கரிம organic சேதன
கரிம நீர்மம் organic liquid சேதன திரவம்
கரிமப் பொருள் organic substance
கரிமமில் inorganic அசேதன
கரி யிருகந்தை carbon disulphide இங்கால - த்வி - கந்தகை
கரி யிருதீயதை carbon dioxide இங்கால - த்வி - பிராணை
கரி யொருதீயதை carbon monoxide இங்கால - ஏக - பிராணை
கரும் பழுப்பு chocolate (colour)
கரைதிறன் solubility கரைமானம்
கரைத்தழிக்கும் corrosive
கரைப்பான் solvent திராவணம்
கரையம் solution விலயனம்
கலவை, கலவைப் பொருள் mixture கலப்புப் பொருள்
கவர்வு displacement வெளியேற்றம்
கழுவு குப்பி wash bottle கழுவு சீசா
களி plastic பாகு
களிக் கந்தகம் plastic sulphur பாகு கந்தகம்

கா

காடி acid அமிலம்
காடி மட்டிடல் acidimetry அமில நிர்ணயம்

காடியாந்திறன் **acidity** அமிலத்வம்
காடியுப்பு **acid salt** அமில உப்பு
காண்கை **observation** தர்சனம்
காரப் பொன்வகைகள் **alkali metals** க்ஷார உலோகங்கள்
கார மட்டிடல் **alkalimetry** க்ஷார நிர்ணயம்
கார மண் பொன்வகைகள் **alkaline earth metals** க்ஷார-மண்-உலோகங்கள்
காரம் **alkali** க்ஷாரம்
காலகக் காடி **nitric acid** பாக்கிய காமிலம்
காலகத் தீயதைகள் **oxides of nitrogen** பாக்கியஜனக - பிராணைகள்
காலகம் **nitrogen** பாக்கிய ஜனகம்
காலகை **nitrate** பாக்கியமி கஜம்
காலசக்காடி **nitrous acid** பாக்கிய சாமிலம்
காலசை **nitrite** பாக்கிய சஜம்
காற்று வாங்கு குப்பி **aspirator bottle** உறிஞ்சி

கி, கீ

கிட்டம் **incrustation**
கிண்ணம் **dish**
கிப்பரின் கொடுகலம் **Kipp's apparatus** கிப்பரின் உபகரணம்
கிரம உப்பு **normal salt**
கிரமக் கந்தகை **normal sulphate** கிரம கந்தகி கஜம்
கிராம் (கி.) **gram**
கிராம் அணுக்கட்டு (கி. அ. க.) **gram molecule**
கிராம் அணுக்கட்டு பருமம் (கி. அ. க. ப.) **gram molecular volume**
கிராம் சமன்பட்டது (கி. ச.) **gram equivalent**
கிளர் **induce**
கீழ் இடக்கவர்வு **downward displacement** கீழ் முகவெளியேற்றம்

கு, கூ

குகை **crucible** மூசை
குடுவை **flask** கூஜா
குப்பி **bottle** சீசா
குருமிகக் காடி **chromic acid** கிரோமிகாமிலம்
குருமிகை **chromate** கிரோமி கஜம்
குருமிய உப்புக்கள் **chromiun salts** கிரோமிய உப்புக்கள்
குருமியச் சீனயம் **chrome alum** கிரோமிய படிக்காரம்
குருமியம் **chromium** கிரோமியம்
குழாய் **tube**
குழி **cavity**
குறடு **tongs**
குறியி **indicator** ஸூசகி
குறுக்கிடு **interfere**
குறுக்கு வெட்டு **cross section**
குறுங்குழல் **pipette** பிப்பெட்
குறை **hypo** உப
குறைஎரிசக் காடி **hypophosphorous acid** உப - பாஸ்வராசாமிலம்
குறைஎரிசை **hypophosphite** உப-பாஸ்வர சஜம்
குறைந்த அமுக்கம் **reduced pressure**
கூட்டு, கூட்டுப் பொருள் **compound** சேர்க்கைப் பொருள்
கூம்பு **cone**
கூர் நுனிக் குழாய் **jet tube** நுனிக் குழாய்
கூழ்ப்போலி **colloid** கோழைவஸ்து

கை, கோ

கைப்பிடி **lever**
கோணம் **angle**
கோபாலக் காலகை **cobalt nitrate** கோபதப் பாக்கியமி கஜம்
கோபாலம் **cobalt** கோபதம்

ச

சதக்கூறு (°ச) degree Centigrade சதாம்ச பாகை (°ச)
சதை flesh
சம வடிவ isomorphous ஒருருவ
சமன்பட்ட அளவு equivalent amount சமான அளவு
சமன்பட்ட நிறை எண் (ச. நி. எ.) equivalent weight சமான எடை
சமன்பாடு equation சமீகாணம்
சயனகை cyanate காலகி கஜம்
சயனதை cyanide காலகை
சரி பார் verify

சா

சாமணம் forceps
சாம்பர உப்புக்கள் potassium salts பொட்டாவிய - உப்புக்கள்
சாம்பரக் கந்தகை potassium sulphate பொட்டாவிய-கந்தகி கஜம்
சாம்பரச் சீனயம் potash alum பொட்டாவிய படிக்காரம்
சாம்பரம் potassium பொட்டாவியம்
சாய் சதுரக் கந்தகம் rhombic sulphur சம சதுர் புஜ கந்தகம்
சாரம் extract

சி

சிதைவு decomposition விபாகம்
சிலிகக் காடி silicic acid சிலகிகாமிலம்
சிலிகம் silicon சிலகம்
சிலிகை silicate சிலகி கஜம்
சிவப்பு ஈயத்தீயதை red lead செவ்வீயம்
சிவப்புத் தாள் red litmus paper சிவப்பு லிட்மஸ் தாள்
சின்னம் particle

சீ

சீனக்கிண்ணம் China dish
சீனயம் alum படிக்காரம்
சீனய வகை alums படிக்கார வகைகள்

சு

சுடர் flame
சுடர்ச் சோதனை flame test
சுடுகாற்றடுப்பு air oven காற்றுச் சூளை
சுடுநீர்த் தொட்டி water bath நீர்த் தொட்டி
சுண்ண நீர் lime water சுண்ணாம்பு நீர்
சுண்ணம் lime சுண்ணாம்பு
சுதைய உப்புக்கள் calcium salts கால்விய - உப்புக்கள்
சுதையக் கரிகை calcium carbonate கால்விய - இங்காலி கஜம்
சுதையம் calcium கால்வியம்
சுருங்கிச் செறிதல் condensation கனீகரணம்
சுன்னக் குறி zero mark பூஜ்யக்குறி
சுன்ன நிலைக்கூர் zero resting point பூஜ்ய நிலையிடம்
சுன்னம் zero பூஜ்யம்

சூ

சூடு heat உஷ்ணம்
சூடு செய், சூடேற்று heat உஷ்ணப்படுத்து
சூட்டின் வினை action of heat உஷ்ணத்தின் விகாரம்

செ

செங்கோணம் right angle
செந்தணிக்குங் குச்சி red hot splinter கொள்ளிக் குச்சி

செந்தாள் red litmus paper சிவப்பு லிட்மஸ் தாள்
செப்பக cupric தாம்ரிக-
செப்பகக் கந்தகை cupric sulphate தாம்ரிக - கந்தகி கஜம்
செப்பகத் தீயதை cupric oxide தாம்ரிக - பிராணை
செப்பச cuprous தாம்ரச-
செப்பசத் தீயதை cuprous oxide தாம்ரச - பிராணை
செப்பனிட்ட polished
செம்பு copper தாமிரம்
செம்புக் கந்தகை copper sulphate தாமிரக் கந்தகி கஜம்
செம்புத் தீயதைகள் oxides of copper தாமிரப் பிராணைகள்
செம்புப் பொன்வகை metallic copper உலோகத் தாமிரம்
செய்துகாட்டுஞ் சோதனை demonstration experiment
செறிவு density திண்மை
செவ்வெரியம் red phosphorus சிவப்புப் பாஸ்வரம்

சொ, சோ

சொட்டும் புனல் dropping funnel பெய் புனல்
சோதனை experiment, test
சோதனைக் குழாய் test tube
சோரிகை bromate இரக்தகி கஜம்
சோரிதை bromide இரக்தகை
சோரிய நீர் bromine water
சோரியம் bromine இரக்தகம்

த

தகடாகுந் தன்மையது malleable விஸ்தாரித்வ
தகடு foil
தகரக stannic வங்கிக-
தகரகப் பாசிதை stannic chloride வங்கிக - ஹரிதகை
தகரச stannous வங்கச-
தகரசப் பாசிதை stannous chloride வங்கச - ஹரிதகை
தகரம் tin வங்கம்
தகழி dish
தக்கை cork
தக்கை யழுத்தி cork press
தக்கைத் தமிர் cork borer
தடி rod கோல்
தட்டைக் குடுவை flat - bottomed flask தட்டையடிக் கூஜா
தவக்கந்தகை thiosulphate கந்தகோ கந்தகி கஜம்
தவச்சயனகை thiocyanate கந்தகோ காலகி கஜம்

தா

தாங்கி stand
தாலியச thallous
தாலியம் thallium
தாழ்நிலை அனற்பதன் low temperature
தாள் stem

தி

திட்ட அனற்பதன் அமுக்கம் (தி. அ. அ.) normal temperature and pressure திட்ட உஷ்ண அமுக்க நிலை (தி. உ. அ.)
திட்டக் குடுவை standard flask திட்ட அளவு கூஜா
திட்டப்படுத்தல் standardisation
திட்டப்படுத்திய standardised
திட்டப்படுத்து standardise
திட்டப்படுத்தும் முறை method of standardisation
திட்டமான definite, standard
திண்ம solid திட
திண்மம் solid திடப்பொருள்
திருகடைப்பு stop-cock திருகடைப்பான்
திரைமை hardness கடினத்வம்

தீ

தீக்களி fire clay
தீக்களி முக்கோணம் fire clay triangle
தீயகங்குறை reduce கூடியீ
தீயகங்குறைக்குஞ் சுடர் reducing flame கூடியிக்குஞ் சுடர்
தீயகங்குறைத்தல் reduction கூடியீகரணம்
தீயகங்குறைப்பான் reducing agent கூடியீகாணி
தீயகஞ்சேர்ந்த oxy
தீயகஞ்சேர்ந்த உப்பு oxysalt
தீயகப்பாசிதை oxychloride
தீயகம் oxygen பிராணம்
தீயகி oxidise பிராணீகரணஞ்செய்
தீயகிக்குஞ் சுடர் oxidising flame பிராணீகாணிக்குஞ் சுடர்
தீயகித்தல் oxidation பிராணீகரணம்
தீயகியூட்டி oxidising agent பிராணீகாணி
தீயதை oxide பிராணை

து, தூ

துலாக்கட்டை beam of the balance தராசுக்கோல்
துலை balance தராசு
தூள் dust, filings

தெ, தே, தொ

தெவிட்டிய saturated பூரித
தெவிட்டுதல் saturation பூரிதம்
தெவிட்டும்படி செய் saturate
தேக்குப்பி stock bottle
தொட்டி trough
தொகுதி group கணம்

ந, நா

நச்சு poisonous
நச்சுஆவிபோக்கி fume cup-board புகை அறை
நடுநிலைக் கரையம் neutral solution நடுநிலையான விலயனம்
நடுநிலையாக்கு neutralise காரமழி
நவச்சார ஆவி ammonia அமோனியா
நவச்சிய ammonium அமோனிய-
நவச்சிய உப்புக்கள் ammonium salts அமோனிய-உப்புக்கள்
நவச்சிய உறுப்பு ammonium radical அமோனிய மூலம்
நவச்சிய மாலிபதகை ammonium molybdate அமோனிய-மாலிப்டிகஜம்
நறவம் alcohol சாராயம்
நாக உப்புக்கள் zinc salts
நாககை zincate நாகிகஜம்
நாகம் zinc
நாடா ribbon
நாற்றீயதை tetroxide சதுர்-பிராணை

நி

நிகலம் nickel நிக்கலம்
நிமிளய உப்புக்கள் bismuth salts பிஸ்மத - உப்புக்கள்
நிமிளயக் காலகை bismuth nitrate பிஸ்மத - பாக்கியமி கஜம்
நிமிளயம் bismuth பிஸ்மதம்
நிலவிய உப்புக்கள் magnesium salts மாக்னீஸிய-உப்புக்கள்
நிலவியக் கந்தகை magnesium sulphate மாக்னீஸிய-கந்தகி கஜம்
நிலவியம் magnesium மாக்னீஸியம்
நிலைக்கூர் resting point நிலையிடம்
நிறம் நீக்கித் தூள் bleaching powder சலவைச் சூரணம்
நிறை weight பாரம்

நிறை-குப்பி weighing bottle நிறை சீசா

நிறை வீதம் மாறா முறைமை law of definite proportions திட்டப் பிரமாண விதி

நீ

நீக்கு eliminate

நீர ஊதிதக்காடி hydriodic acid அப்ஜ பாடலகிகாமிலம்

நீரக ஊதிதை hydrogen iodide அப்ஜனக - பாடலகை

நீரகக் கந்தகை hydrogen sulphide அப்ஜனக - கந்தகை

நீரகச் சோரிதை hydrogen bromide அப்ஜனக - இரக்தகை

நீரகப் பாசிதை hydrogen chloride அப்ஜனக - ஹரிதகை

நீரகம் hydrogen அப்ஜனகம்

நீரக வாரிதை hydrogen fluoride அப்ஜனக - காசாதை

நீரச்சோரியக் காடி hydrobromic acid அப்ஜ இரக்தகிகாமிலம்

நீரப்பாசிகக் காடி hydrochloric acid அப்ஜ ஹரிதகிகாமிலம்

நீரவாரியக்காடி hydrofluoric acid அப்ஜ காசாதிகாமிலம்

நீரற்ற anhydrous நீரிழந்த

நீராவியமுக்கம் aqueous tension

நீருடன் இரு சிதைவு hydrolysis நீர்வியோகம்

நீருடை hydrated

நீருடையி hydrate நீர்ப்பொருள்

நீர் water

நீர்க்கரையம் aqueous solution

நீர்த்த dilute நீரிட்ட

நீர்த்த கரையம் dilute solution நீரிட்ட விலயனம்

நீர்ப்பீலி jet of water

நீர்ம liquid திரவ

நீர்மம் liquid திரவம்

நீலச்சிவப்பு violet

நீலத்தாள் blue litmus paper நீலி லிட்மஸ்த் தாள்

நு, நூ

நுட்பம் sensibility

நுண் குழாய் capillary tube

நுண்புழைக் கவர்ச்சி capillary attraction தந்து காகர்ஷணம்

நுண்மையறிவுடைய sensitive

நுரை lather

நுரைத்தல் effervescence

நூற்றுவீதம் percentage

நெ, நொ

நெறிக் கரையம் normal solution விதி விலயனம்

நொய்ம gaseous

ப

பகுதி component அம்சம்

பகுதியுறுப்பு basic radical, metallic radical உலோக மூலம்

பகுப்பு analysis விச்லேஷணம்

பகுப்பு ஆய்வுப்பொருள் analytical reagent விச்லேஷணப் பிரதிகாரகம்

பகுப்புத்தொகுதி analytical group விச்லேஷண கணம்

படிகநீர் water of crystallisation ஸ்படிக நீர்

படிகமல்லாத amorphous வடிவற்ற

படிகமாகும் crystalline

படிகமாக்கு crystallise ஸ்படிகீகரி

படிகமாக்குதல் crystallisation ஸ்படிகீகரணம்

படிகம் crystal ஸ்படிகம்

படிகிறது precipitates அவபதிக்கிறது

படிகை precipitate அவபதிதம்

படிக்கல் weight

படிக்கிரமமான graded

படியவை precipitate அவபாதி

படியவைத்தல் precipitation அவபாதனம்

பட்டையுருட்டுக் கந்தகம் prismatic sulphur பட்டை ஆகார கந்தகம்
பண்டம் substance
பண்பறி பகுப்பு qualitative analysis ஜாதி விச்லேஷணம்
பண்பு property குணம்
பதங்கமாகிறது sublimes உத்பதிகிறது
பதங்கமாதல் Sublimation உத்பதனம்
பதின்நெறிக் கரையம் decinormal solution தசாம்ச விதி விலயனம்
பரதீயதை peroxide பர-பிராணை
பரபாசிதை perchlorate பர-ஹரிதகி கஜம்
பரப்பு விருவு surface tension
பரமங்கனக் காடி permanganic acid பர-மாங்கனி காமிலம்
பரமங்கனதை permanganate பர-மாங்கனி கஜம்
பரு pyro உஷ்ண-
பருமம் volume கனபரிமாணம்
பருமன் thickness
பருமை volume கனபரிமாணம்
பருமையறிபகுப்பு volumetric analysis கனபரிமாண விச்லேஷணம்
பருமையறி பகுப்பு முறை volumetric method
பருவஞ்சிமதை pyroantimonate உஷ்ண-அஞ்சனி கஜம்
பருவெரிகக் காடி pyrophosphoric acid உஷ்ண-பாஸ்வரி காமிலம்
பலகந்தகை polysulphide பஹு-கந்தகை
பழுப்பு brown கபில
பழுப்பு வளையம் brown ring கபில வட்டம்
பளிங்கு glass கண்ணாடி
பளிங்குச் சில்லி watch glass கைக்கெடிகாரக் கண்ணாடி
பளிங்குத் தடி glass rod கண்ணாடிக் கோல்
பளிங்குப் பஞ்சு glass wool கண்ணாடிப் பஞ்சு
பளிதனம் platinum பிளாட்டினம்
பாகுநிலை viscosity பசைத்தன்மை
பாசி litmus லிட்மஸ்
பாசிக இருதீயதை chlorine dioxide ஹரிதக த்வி-பிராணை
பாசிகக் காடி chloric acid ஹரிதகி காமிலம்
பாசிக நீர் chlorine water
பாசிகம் chlorine ஹரிதகம்
பாசிகை chlorate ஹரிதகி கஜம்
பாசிசக்காடி chlorous acid ஹரித சாமிலம்
பாசிசை chlorite ஹரித சஜம்
பாசிதக்கரிசகம் chloroform க்ளோரபாம்
பாசிதை chloride ஹரிதகை
பாசித்தாள் litmus paper லிட்மஸ்த் தாள்
பாரிய உப்புக்கள் barium salts பேரிய-உப்புக்கள்
பாரியப் பாசிதை barium chloride பேரிய-ஹரிதகை
பாரியம் barium பேரியம்
பார்வை யிடவழு parallax ஸ்தான பேதம்
பால் வெண்மை நிறம் opalescence
பிங்கலம் methyl orange மிதில-பிங்களம்
பிறக்கிற nascent ஜனித
பிறக்கிற நீரகம் nascent hydrogen ஜனித அப்ஜனகம்
பினல்ப்த்தலின் phenolphthalein பினல்ப்த்தலின்
பின்னம் fraction
புகை போக்கி அறை fume cupboard
புகையுந் தன்மையுடைய fuming
புக்னர் புனல் Buchner funnel
புளிகக் காடி acetic acid சாராயி காமிலம்
புளிகை acetate சாராயி கஜம்

புறவேறு allotropic modification பஹுரூபபேதம்
புறவேற்றுமை allotropy பஹுரூபத்வம்
புனல் funnel
புன்சன் அடுப்பு Bunsen burner
புன்சன் சுடர் Bunsen flame
பூத மாற்றம் plysical change பௌதிக விகாரம்
பெயர்ச்சி displacement
பெயர்த்துவைக்கப்படக்கூடிய displaceable
பென்சீன் benzene பென்ஸீன்
பொடி powder
பொரிகக் காடி boric acid பொறணி காமிலம்
பொரிகம் boron பொறணம்
பொரிகை borate பொறணி கஜம்
பொரிநாகத் துண்டுகள் granulated zinc pieces
பொருக்கு crust
பொன்வகை metal உலோகம்
போழ்தில்மீளும் வாய்பாடு periodic table ஆவர்த்தன பட்டியல்

ம

மங்கன இருதீயதை manganese dioxide மாங்கனஜத் த்வி-பிராணை
மங்கன உப்புக்கள் manganese salts மாங்கனஜ-உப்புக்கள்
மங்கனகை manganate மாங்கனி கஜம்
மங்கனக் கந்தகை manganese sulphate மாங்கனஜ-கந்தகி கஜம்
மங்கனம் manganese மாங்கனஜம்
மஞ்சள் turmeric
மடங்குவீத முறைமை law of multiple proportions குணனதாரதா நியாயம்
மட்டமாக horizontally
மட்டு meta மித-
மட்டெரிகக் காடி meta phosphoric acid மித-பாஸ்வரிகாமிலம்
மண்டலம் sphere, zone
மண்டிகக் காடி tartaric acid சிஞ்சி காமிலம்
மண்டிகை tartrate சிஞ்சி கஜம்
மணி bead, globule
மதிப்பிடல் estimation
மதிப்பிடு estimate
மரகதம் emerald
மருத்துவச் சாலை hospital
மாக்கூர் starch
மாக்கூர் - ஊதிநைத்தாள் starch-iodide paper
மாக்கூர்க் கரையம் starch solution
மாலிபதகை molybdate மாலிப்டி கஜம்
மாற்றம் change விகாரம்
மிதிவளை stirrup
மிதைல்ச் சிவப்பு methyl red மிதில சிவப்பு
மில்லி லிட்டர் (மி. லி.) milli litre
மின் மட்ட வரிசை electro-potential series
மீட்குந்தன்மை reflecting property பிரதிபலிக்குங்குணம்
மீதேன் methane
மீவளைவு meniscus கலை
மீள் சக்தியுடைய elastic ஸ்திதிஸ்தாபகத்வ
மீன்வால் அடுப்பு fish tail burner
மீன்வால் சுடர் fish tail flame
முகவை beaker போகணி
முக்காலி tripod stand
முடிவு result
முடிவு நிலை end-point
முதல் initial, primary
முதல் அணுமுகவெண் principal valency பிரதான ஸம்யோக சாமர்த்தியம்
முதல் அளவீடு initial reading
முத்தீயதை trioxide த்ரி-பிராணை
முந்நீரதை trihydride த்ரி - அப்ஜனகை
மும்மடி tertiary
மும்மடி யுப்பு tertiary salt

முவ்வணுமுக trivalent த்ரி-ஸம் யோகசக்தி வாய்ந்த
முள் pointer
முள்-பெயர்ச்சி displacement of the pointer
முறைமை law நியமம், விதி
முறையான systematic
முன்பின்னாக in the reverse order விபரீத
முன்னை preliminary
முன்னைசோதனைகள் preliminary tests
மூலக்கரையம் original solution
மூலம் element தனிப்பொருள்
மெழுகு paraffin wax
மேல் இடக்கவர்வு upward displacement மேன்முக வெளியேற்றம்

ர

இரசக mercuric இரசிக
இரசகப் பாசிதை mercuric chloride இரசிக-ஹரிதகை
இரசச mercurous இரச-
இரசசக் காலகை mercurous nitrate இரச-பாக்கியமி கஜம்
இரசம் mercury இரஸம்
இரோசாச் சிவப்பு pink

வ

வடிகட்டிய நீர்மம் filtrate
வடிகட்டு filter
வடிகட்டுதல் filtration
வடிதாட் கூம்பு filter paper cone
வடிதாள் filter paper
வடிநீர் distilled water காய்ச்சி வடித்த நீர்
வடிநீர்மம் distillate வடி திரவம்
வடிவம் shape
வட்டக் குடுவை round bottomed flask உருண்டைக் கூஜா
வட்டக் கூம்பு circular cone
வரையறை definition இலக்கணம் உரைத்தல்
வரையறைக்குழல் burette பூரட்
வலிமை strength
வலிமையற்ற அடி weak base பலமற்ற க்ஷாரம்
வலிமையற்ற காடி weak acid பலமற்ற அமிலம்
வலிய அடி strong base பலமான க்ஷாரம்
வலிய காடி strong acid பலமான அமிலம்
வளிமண்டலம் atmosphere வாயு மண்டலம்
வன்மை hardness கடினத்வம்
வாயு gas
வாயுத் தேக்கி gas cylinder
வாய்பாடு formula சங்கேதம்
வாரிதை fluoride காசாதை
வாரியம் fluorine காசாதம்
வாலைவடித்தல் distillation காய்ச்சி வடித்தல்
விகுதியுறுப்பு acid radical அமில மூலம்
விகுவு tension
விடுகுழாய் delivery tube
விதி principle தத்துவம்
வினை action விகாரம்
வெடி மருந்து gun powder
வெண்கரு albumen
வெண்களி porcelain பீங்கான்
வெண்காரம் borax
வெல்லகக் காடி oxalic acid ஆக்ஸாலிகாமிலம்
வெல்லகை oxalate ஆக்ஸாலி கஜம்
வெள்ளி silver இரஜதம்
வெள்ளி உப்புக்கள் silver salts இரஜத-உப்புக்கள்
வெள்ளிக் காலகை silver nitrate இரஜத-பாக்கியமி கஜம்
வேதி எதிர்வினை chemical reaction ரஸாயன விகாரம்
வேதிநூல் chemistry ரஸாயனம்
வேதிநூல் ஆராய்ச்சியாளர் chemist ரஸாயன சாஸ்திரி
வேதி மாற்றம் chemical change ரஸாயன விகாரம்
வேதி வினை chemical action ரஸாயன விகாரம்

கலைச் சொற்கள் அகராதி

ஆங்கிலம் - தமிழ்

A

absorbent உறிஞ்சி
acetate புளிகை
acetic acid புளிகக் காடி
acid காடி
acid radical விகுதி யுறுப்பு
acid salt காடி யுப்பு
acidimetry காடி மட்டிடல்
acidity காடியாற்றிறன்
action வினை
action of heat சூட்டின் வினை
air oven சுடு காற்றடுப்பு
albumen வெண்கரு
alcohol நறவம்
alkali காரம்
alkali metals காரப் பொன்வகைகள்
alkalimetry கார மட்டிடல்
alkaline earth metals கார மண் பொன்வகைகள்
allotropic modification புறவேறு
allotropy புற வேற்றுமை
alum சீனயம்
aluminium அலுமினிய, அலுமினியம்
aluminium mercury couple அலுமினிய - இரசக்கட்டு
aluminium salts அலுமினிய உப்புக்கள்
aluminium sulphate அலுமினியக் கந்தகை
alum சீனயம்
ammonia நவச்சார ஆவி
ammonium நவச்சிய
ammonium molybdate நவச்சிய மாலிபதகை
ammonium radical நவச்சிய உறுப்பு
ammonium salts நவச்சிய உப்புக்கள்
amorphous படிகமல்லாத
analysis பகுப்பு
analytical group பகுப்புத் தொகுதி
analytical reagent பகுப்பு ஆய்வுப் பொருள்
angle கோணம்
anhydride அன்னீரதை
anhydrous நீரற்ற
antimonate அந்திமகை
antimony அந்திம, அந்திமம்
antimony trisulphide அந்திம முக்கந்தகை
apparatus ஆய் கருவி
aqua regia அரசக் காடி
aqueous solution நீர்க்கரையம்
aqueous tension நீராவி யமுக்கம்
arsenate உள்ளிகை
arsenic உள்ளிய, உள்ளியம்
arsenite உள்ளிசை
aspirator bottle காற்று வாங்கு குப்பி
atom அணு
atomic weight அணு நிறை எண்

B

balance துலே
barium பாரிய, பாரியம்
barium chloride பாரியப் பாசிதை
barium salts பாரிய உப்புக்கள்
base அடி
basic அடிய
basic radical பகுதி யுறுப்பு
basicity அடியாற்றிறன்
basis அடிப்படை
bead மணி

beaker முகவை
beam of the balance துலாக் கட்டை
bicarbonate இருகரிகை
bismuth கிமிளய, கிமிளயம்
bismuth nitrate கிமிளயக்காலகை
bismuth salts கிமிளய உப்புக்கள்
bisulphate இருகந்தகை
bisulphite இருகந்தசை
blast lamp ஊதை யடுப்பு
bleaching powder நிறம் நீக்கித் தூள்
blow pipe ஊது குழல்
blue litmus paper நீலத் தாள்
borate பொரிகை
borax வெண்காரம்
boric acid பொரிகக் காடி
boron பொரிக, பொறிகம்
bottle குப்பி
bromate சோரிகை
bromide சோரிதை
bromine சோரியம்
bromine water சோரிய நீர்
brown பழுப்பு
brown ring பழுப்பு வளையம்
Buchner funnel புக்னர் புனல்
Bunsen burner புன்சன் அடுப்பு
burner அடுப்பு

C

cadmium கதமிய, கதமியம்
calcium சுதைய, சுதையம்
calcium carbonote சுதையக் கரிகை
calcium salts சுதைய உப்புக்கள்
calculate கணக்கிடு
calculation கணக்கீடு
calibrate அளவு திருத்து
capillary attraction நுண்புழைக் கவர்ச்சி
capillary tube நுண் குழாய்
carbon கரி
carbon dioxide கரி யிருதீயதை
carbon disulphide கரி யிருகந்ததை
carbon monoxide கரி யொரு தீயதை
carbonate கரிகை
carbonic acid கரிகக் காடி
catalysis கடுவினை நிகழ்வு
catalyst கடுவினையாக்கி
catalytic agent கடுவினையாக்கி
cavity குழி
change மாற்றம்
characteristic அடையாளமான
charcoal கரி
charcoal reaction கரி எதிர்வினை
chemical action இயைபு வினை, வேதி வினை
chemical change இயைபு மாற்றம், வேதி மாற்றம்
chemical reaction வேதி எதிர்வினை, இயைபு எதிர்வினை
chemistry இயைபு நூல், வேதிநூல்
chemists இயைபு நூல், ஆராய்ச்சியாளர், வேதி நூல் ஆராய்ச்சியாளர்
China dish சீனக் கிண்ணம்
chlorate பாசிகை
chloric acid பாசிகக் காடி
chloride பாசிதை
chlorine பாசிகம்
chlorine dioxide பாசிக இருதீயதை
chlorine water பாசிக நீர்
chlorite பாசிசை
chloroform பாசிதக் கரிசகம்
chlorous acid பாசிசக் காடி
chocolate (colour) கரும்பழுப்பு
chromate குருமிகை
chrome alum குருமியச் சீனயம்
chromic acid குருமியக் காடி
chromium குருமிய, குருமியம்
chromium salts குருமியஉப்புக்கள்
chromium sulphate குருமியக் கந்தகை

circular cone வட்டக் கூம்பு
clear களங்கமற்ற
coagulation உறைதல்
cobalt கோபால, கோபாலம்
cobalt nitrate கோபாலக்கிரலகை
colloid கூழ்ப்போலி
component பகுதி
compound கூட்டு, கூட்டுப்பொருள்
concentrate அடரச் செய்
concentrated அடர்
condensation சுருங்கிச் செறிதல்
cone கூம்பு
conical flask கூம்புக் குடுவை
connection இணைப்பு
copper செம்பு
copper sulphate செம்புக் கந்தகை
cork தக்கை
cork borer தக்கைத் தமிர்
cork press தக்கை யழுத்தி
corrosive கரைத்தழிக்கும்
cross section குறுக்கு வெட்டு
crucible குகை
crust பொருக்கு
crystal படிகம்
crystalline படிகமாகும்
crystallisation படிகமாக்குதல்
crystallise படிகமாக்கு
cupric செப்பக
cupric oxide செப்பகத் தீயதை
cupric sulphate செப்பகக்கந்தகை
cuprous செப்பச
cuprous oxide செப்பசத் தீயதை
cyanate சயனகை
cyanide சயனதை

D

data ஆதாரவுகள், தரப்பட்டவை
decant இறு
decantation இறுத்தல்
decinormal solution பதின்நெறிக் கரையம்
decomposition சிதைவு
definite திட்டமான
definition வரையறை
deflagrating spoon எரிக்கரண்டி
degree centigrade (°C) சதக்கூறு (°ச)
delivery tube விடு குழாய்
demonstration experiment செய்துகாட்டுஞ் சோதனை
density செறிவு
dichromate இருகுருமிகை
dihydrate இருநீருடைமி
dilute நீர்த்த
dioxide இருதீயதை
dish கிண்ணம், தகழி
displaceable பெயர்த்து வைக்கப் படக் கூடிய
displacement கவர்வு, பெயர்ச்சி, displacement of the pointer முள் - பெயர்ச்சி; downward displacement கீழ் இடக்கவர்வு; upward displacement மேல் இடக் கவர்வு
distil வாலை வடி
distillate வடிநீர்மம்
distillation வாலை வடித்தல்
distilled water வடிநீர்
disulphide இருகந்ததை
double decomposition இரு சிதைவு
downward displacement கீழ் இடக்கவர்வு
dropping funnel சொட்டும்புனல்
dust தூள்

E

effervescence நுரைத்தல்
elastic மீள் சக்தியுடைய
electro-potential series மின் மட்ட வரிசை
element மூலம்
eliminate நீக்கு
emarld மரகதம்
end-point முடிவு நிலை

equation சமன்பாடு
equivalent amount சமன்பட்ட அளவு
equivalent weight சமன்பட்ட நிறை எண்
estimate மதிப்பீடு
estimation மதிப்பிடுதல்
ether ஈதை
evaporating dish ஆவியாக்குங் கிண்ணம்
evaporation ஆவியாக்கல், ஆவியாதல்
exothermic action அனல் விடு வினை
experiment சோதனை
extract சாரம்

F

ferric அயக
ferric alum அயகச் சீனயம்
ferric chloride அயகப் பாசிதை
ferric compounds அயகக் கூட்டுப் பொருள்கள்
ferricyanide அயகச்சயனதை
ferrocyanide அயசச்சயனதை
ferrous அயச
ferrous ammonium sulphate அயச நவச்சியக் கந்தகை
ferrous compounds அயசக் கூட்டுப் பொருள்கள்
ferrous sulphate அயசக் கந்தகை
filings தூள்
filter வடிகட்டு
filter paper வடிதாள்
filter paper cone வடிதாட் கூம்பு
filtrate வடிகட்டிய நீர்மம்
filtration வடிகட்டுதல்
final reading கடைசி அளவீடு
fire clay தீக்களி
fire clay triangle தீக்களி முக்கோணம்
fish-tail burner மீன வால் அடுப்பு
fish-tail flame மீன்வால்ச் சுடர்
flame சுடர்
flame test சுடர்ச் சோதனை
flask குடுவை
flat bottomed flask தட்டைக் குடுவை
flesh சதை
flowers of sulphur கந்தகப்பூ
fluoride வாரிதை
fluorine வாரியம்
foil தகடு
forceps சாமணம்
formula வாய்பாடு
fraction பின்னம்
fuel gas எரி வாயு
fume cup—board நச்சு ஆவி போக்கி, புகைபோக்கி யறை
fuming புகையுந் தன்மையுடைய
funnel புனல்
fuse இளக்கு
fusible இளகுந் தன்மையுடைம

G

gas வாயு
gas cylinder வாயுத் தேக்கி
gas mantle lamp எரிவாயுவிளக்கு
gaseous தொய்ம
gelatinous பசையிய
glass பளிங்கு
glass rod பளிங்குத் தடி
glass wool பளிங்குப் பஞ்சு
globule மணி
graded படிக்கிரமமான
graduated tube அளவுக் குழாய்
graduated vessels அளவு பாத்திரங்கள்
gram கிராம்
gram equivalent கிராம் சமன் பட்டது (கி. ச.)
gram molecular volume கிராம் அணுக்கட்டு பருமம் (கி. அ. க. ப.)
gram molecule கிராம் அணுக்கட்டு (கி. அ. க.)
granulated zinc பொரி நாகம்

H

halide உப்பினம்
halogen உப்பீனி
hard glass எளிதிளகாப் பளிங்கு
hardness திணிமை, வன்மை
heat சூடு, சூடுசெய், சூடேற்று
high temperature உயர்நிலை அனற்பதன்
horizontally மட்டமாக
hospital மருத்துவச் சாலை
hydrate நீருடையி
hydrated நீருடை
hydriodic acid நீரஊதிதக் காடி
hydrobromic acid நீரச்சோரியக் காடி
hydrochloric acid நீரப்பாசிகக் காடி
hydrofluoric acid நீரவாரியக்காடி
hydrogen நீரகம்
hydrogen bromide நீரகச் சோரிதை
hydrogen chloride நீரகப்பாசிதை
hydrogen fluoride நீரக வாரிதை
hydrogen iodide நீரக ஊதிதை
hydrogen sulphide நீரகக்கந்தை
hydrolysis நீருடன் இரு சிதைவு
hypo குறை
hypophosphite குறைஎரிசை
hypophosphorous acid குறை எரிசக் காடி

I

incrustation கிட்டம்
indicator குறியி
induce கிளர்
initial முதல்
initial reading முதல் அளவீடு
inorganic கரிமமில்
interfere குறுக்கிடு
Intermediate class இடை நிலை வகுப்பு
iodate ஊதிகை
iodide ஊதிதை
iodine ஊதிதம்
iron அயம், இரும்பு
iron nitrate இரும்புக் காலகை
isomorphous சம வடிவ

J

jet tube கூர் நுனிக் குழாய்
jet of water நீர்ப் பீலி

K

Kipp's apparatus கிப்பரின் கொடுகலம்
knife edges கத்தி முனைகள்

L

laboratory ஆய் கூடம்
lather நுரை
law முறைமை
law of definite proportions நிறை வீதம் மாறு முறைமை
law of multiple proportions மடங்கு வீத முறைமை
lead ஈய, ஈயம்
lead monoxide ஈய வொருநீயதை
lead nitrate ஈயக் காலகை
lead salts ஈய உப்புக்கள்
lever கைப்பிடி
lime சுண்ணம்
lime water சுண்ண நீர்
litmus பாசி
litmus paper பாசித் தாள்
liquid நீர்ம, நீர்மம்
low temperature தாழ்நிலை அனற்பதன்
luminous flame ஒளியுள்ள சுடர்

M

magnesium நிலவிய, நிலவியம்
magnesium salts நிலவிய உப்புக்கள்
magnesium sulphate நிலவியக் கந்தகை
malleable தகடாகுந் தன்மையது
manganate மங்கனை
manganese மங்கன, மங்கனம்
manganese dioxide மங்கன இருதீயதை
manganese salts மங்கன உப்புக்கள்
manganese sulphate மங்கனக் கந்தகை
mark அளவு குறி
measuring cylinder அளவு படி
medium இடைநிலை
melting point உருகு வரை
meniscus மீவளைவு
mercuric இரசக
mercuric chloride இரசகப் பாசிதை
mercurous இரசச
mercurous nitrate இரசசக் காலகை
mercury இரசம்
meta மட்டு
metaphosphoric acid மட்டெரிகக் காடி
metal பொன்வகை
metallic copper செம்புப் பொன்வகை
metallic radical பகுதி யுறுப்பு
methane மீதேன்
method முறை
methyl orange பிங்கலம்
methyl red மிதைல்ச் சிவப்பு
milli litre மில்லி லிட்டர் (மி. லி.)
mixture கலவை, கலவைப் பொருள்
mobility ஓடுதன்மை
molecular weight அணுக்கட்டு நிறை எண் (அ. க. நி. எ.)
molecule அணுக்கட்டு
molybdate மாலிபதகை
monobasic acid ஓரடிக் காடி
monoxide ஒருதீயதை

N

nascent பிறக்கிற
nascent hydrogen பிறக்கிற நீரகம்
neutral நடுநிலையான
neutralise நடுநிலையாக்கு
nickel நிகல, நிகலம்
nitrate காலகை
nitric acid காலகக் காடி
nitrite காலசை
nitrogen காலகம்
nitrous acid காலசக் காடி
non-luminous flame ஒளியில்லாச் சுடர்
normal salt கிரம உப்பு
normal solution நெறிக் கரையம்
normal sulphate கிரமக் கந்தகை
normal temperature and pressure திட்ட அனற்பதன் அமுக்கம் (தி. அ. அ.)

O

observation காண்கை
opalescence பால்வெண்மை நிறம்
orange (colour) அருணம்
organic கரிம
organic substance கரிமப்பொருள்
original solution மூலக் கரையம்
ortho அத்து
orthophosphate அத்தெரிகை
orthophosphoric acid அத்தெரிகக் காடி
oscillation ஊசலாட்டம்
oxalate வெல்லகை
oxalic acid வெல்லகக் காடி

oxidation தீயகித்தல், தீயகிப்பு
oxide தீயதை
oxides of copper செம்புத் தீயதைகள்
oxides of nitrogen காலகத்தீயதைகள்
oxidise தீயகி
oxidising agent தீயகியூட்டி
oxidising flame தீயகிக்குஞ் சுடர்
oxy தீயகஞ்சேர்ந்த
oxychloride தீயகப்பாசிதை
oxygen தீயகம்
oxysalt தீயகஞ் சேர்ந்த உப்பு

P

paraffin wax மெழுகு
parallax பார்வை யிடவழு
partially அரை குறையாக
particle சின்னம்
pentachloride ஐம்பாசிதை
pentahydrate ஐந்நீருடையி
pentoxide ஐந்தீயதை
percentage நூற்று வீதம்
perchlorate பரபாசிகை
periodic table போழ்தில் மீளும் வாய்பாடு
permanganate பரமங்கனகை
permanganic acid பரமங்கனகக் காடி
peroxide பரதீயதை
phenolphthalein பினோல்ப்த்தலின்
phosphate எரிகை
phosphine, phosphorus trihydride எரிய முந்நீரதை
phosphite எரிசை
phosphoric acid எரிகக் காடி
phosphorous acid எரிசக் காடி
phosphorus எரியம்
phosphorus pentachloride எரிய ஐம்பாசிதை
phosphorus pentoxide எரிய ஐந்தீயதை
physical change பூதமாற்றம்
pinch-cock இறுக்கி
pipette குறுங்குழல்
plastic களி
plastic sulphur களிக் கந்தகம்
platinum பீளிதனம்
polished செப்பனிட்ட
polysulphide பலகந்தை
pointer முள்
poisonous நச்சு
porcelain வெண்களி
porous tiles கண்ணறையுள்ள ஓட்டுத் துண்டுகள்
potash alum சாம்பரச் சீனயம்
potassium சாம்பா, சாம்பரம்
potassium salts சாம்பர உப்புக்கள்
potassium sulphate சாம்பரக் கந்தகை
powder பொடி
precipitate படிகை, படியவை
precipitates படிகிறது, படியவைக்கிறது
precipitation படியவைத்தல்
preliminary முன்னுள
preliminary tests முன்னுள சோதனைகள்
pressure அமுக்கம்
primary ஒருமடி
primary salt ஒருமடி யுப்பு
principal valency முதல் அணுமூக வெண்
principle விதி
prismatic sulphur பட்டையுருட்டுக் கந்தகம்
property பண்பு
pyro பரு
pyroantimonate பருவந்திமகை
pyrophosphoric acid பருவெரிகக் காடி

Q

qualitative analysis பண்பறி பகுப்பு
quantitative analysis அளவறி பகுப்பு

R

radical உறுப்பு
raspings அராங்கொண்டுராவிய துண்டுகள்
reaction எதிர்வினை
reading அளவீடு
reagent ஆய்வுப் பொருள்
red hot splinter செந்தணிக்குங் குச்சி
red lead சிவப்பு ஈயத் தீயதை
red litmus paper சிவப்புத் தாள், செம்தாள்
red phosphorus செவ்வெரியம்
reduce தீயகங் குறை
reduced pressure குறைந்த அமுக்கம்
reducing agent தீயகங் குறைப்பான்
reducing flame தீயகங் குறைக்குஞ் சுடர்
reduction தீயகங் குறைத்தல்
reflecting property மீட்குந் தன்மை
relative solubility ஒப்புக் கரைதிறன்
residue எச்சம்
resting point நிலைக்கூர்
result முடிவு
reverse order, in the முன்பின்னாக
rhombic sulphur சாய்சதுரக் கந்தகம்
ribbon நாடா
right angle செங்கோணம்
rod தடி
round bottomed flask வட்டக் குடுவை

S

salt உப்பு
saturate தெவிட்டும்படி செய்
saturated தெவிட்டிய
saturation தெவிட்டுதல்
scale அளவுகோல்
secondary இருமடி
secondary salt இருமடி யுப்பு
sensibility நுட்பம்
sensitive நுண்மை யறிவுடைய
shape வடிவம்
silicate சிலிகை
silic acid சிலிகக் காடி
silicon சிலிகம்
silver வெள்ளி
silver nitrate வெள்ளிக் காலகை
silver salts வெள்ளி யுப்புக்கள்
similar ஒப்பான
soda lime உப்புச் சுண்ணும்பு
sodium உவா, உவரம்
sodium amalgam உவா - இரசக் கூட்டு
sodium salts உவா உப்புக்கள்
sodium sulphate உவாக் கந்தகை
solid திண்ம, திண்மம்
solubility கரைதிறன்
solution கரையம்
solvent கரைப்பான்
spatula கரண்டி
sphere மண்டலம்
stand தாங்கி
standard திட்டமான
standard flask திட்டக் குடுவை
standard iodine ஊதித அளவுக் கரையம்
standard solution அளவுக் கரையம்
standardisation திட்டப்படுத்தல்
standardise திட்டப்படுத்து
standardised திட்டப்படுத்திய
stannic தகரக
stannic chloride தகரகப் பாசிதை
stannous தகரச
stannous chloride தகரசப் பாசிதை
starch மாக்கூர்
starch solution மாக்கூர்க்கரையம்

starch - iodide paper மாக்கூர்-ணைதிதைத் தாள்
state நிலை
stem தாள்
stirrup மிதிவளை
stock bottle தேக்குப்பி
stopcock திருகடைப்பு
strong acid வலிய காடி
strong base வலிய அடி
strontium ஆரக, ஆரகம்
strontium salts ஆரக உப்புக்கள்
structure அமைப்பு
subgroup உட்தொகுதி
sublimation பதங்கமாதல்
sublimes பதங்கமாகிறது
substance பண்டம், பொருள்
suction pump உறிஞ்சு குழாய்
sulphate கந்தகை
sulphide கந்தைதை
sulphite கந்தசை
sulphur கந்தகம்
sulphur powder கந்தகத் தூள்
sulphuric acid கந்தகக் காடி
sulphurous acid கந்தசக் காடி
surface tension பரப்பு விகுவு
systematic முறையான

T

tabular form அட்டவணை
table வாய்பாடு
tartaric acid மண்டிகக் காடி
tartrate மண்டிகை
temperature அனற்பதன்
tension விகுவு
tertiary மும்மடி
tertiary salt மும்மடி யுப்பு
test சோதனை
test tube சோதனைக் குழாய்
tetroxide நாற்றீயதை
thallium தாலியம்
thallous தாலியச
thermometer அனற்பதனி
thickness பருமன்
thiocyanate தவச்சயனைகை
thiosulphate தவக்கந்தகை
tin தகரம்
titrate அலகிடு
titration அலகிடல்
titre-value அலகிடல் மதிப்பு
tongs குறடு
transparent ஒளி பாயுந்தன்மையுடைய
trihydride மூந்நீரதை
trioxide மூத்தீயதை
tripod stand முக்காலி
trivalent மூவணுமுக
trough தொட்டி
tube குழாய்
turmeric மஞ்சள்
turnings கடைசல்த் துண்டுகள்

U

upward displacement கீழ் இடக்கவர்வு

V

valency அணுமுகவெண்
valent அணுமுக
verify சரிபார்
violet நீலங்கலந்த சிவப்பு
viscosity பாகுநிலை
volatile எளிதில் ஆவியாகும்
volume பருமம், பருமை
volumetric analysis பருமையறி பகுப்பு
volumetric method பருமையறி முறை

W

wash bottle கழுவு குப்பி
watch glass பளிங்குச் சில்லி
water நீர்

water bath சுடுநீர்த் தொட்டி

water of crystallisation படிக நீர்

weak acid வலிமையற்ற காடி

weak base வலிமையற்ற ஆடி

weighing bottle நிறை - குப்பி

weight நிறை

wire கம்பி

wire gauze கம்பி வலை

Z

zero சுன்னம்

zero mark சுன்னக் குறி

zero resting point சுன்ன நிலைக் கூர்

zinc நாக, நாகம்

zinc salts நாக உப்புக்கள்

zinc sulphate நாகக் கந்தகை

zincate நாகஙை

zone மண்டலம்