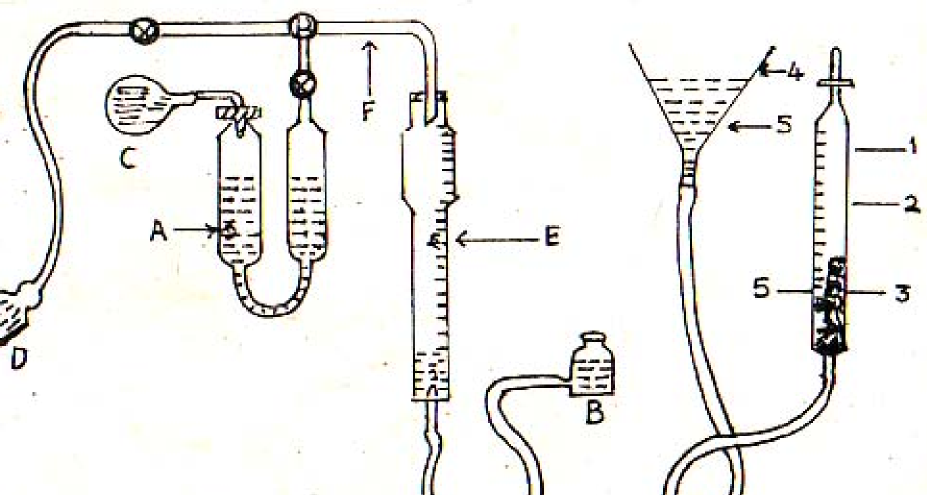
A/L கைத்தொழில் இரசாயனம்

பகுதி I



G. Radhika

த. சத்தீஸ்வரன்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

கைத்தொழில் இரசாயனம்
INDUSTRIAL CHEMISTRY
(உயர்தர வகுப்புக்குரியது)

பகுதி I

கடல், வளி, வளங்கள்
40 வினாக்களும் - அவற்றின் விடைகளும்.

★

ஆக்கியோன் :
தம்பையா - சத்தீஸ்வரன்
இரசாயினி, சிமெந்துத் தொழிற்சாலை.

விலை: யாழ் மாவட்டம் : 68/-
வெளி மாவட்டம்: 73 -

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

இரசாயனவியற்துறை விரிவுரையாளர்
திரு. A. மகாதேவன் B. Sc., Dip. - in - Ed.
அவர்கள் வழங்கிய

அணிந்துரை

இரசாயனவியல் நூல்கள் பலவற்றைத் தமிழில் எழுதி வெளியிட்டுள்ள திரு. சத்தீஸ்வரன் அவர்கள் அந்த வரிசையில் இப்போது 'கைத்தொழில் இரசாயனம்' என்னும் இந்நூலை உருவாக்கியுள்ளார். கற்பித்தற் பணிகள் மூலம், நற்பேறுகளைப் பெற்றுத்தந்த திரு. சத்தீஸ் அவர்கள், தற்போது நூலாக்கத் துறையிலும் முனைப்புடன் செயற்பட்டு வருதல் தமிழ்மாணவ சமூகத்தின் அறிவியல் வளர்ச்சிக்கு உறுதுணை நல்கும் அருந்தொண்டாகும்.

இரசாயனப் பதார்த்தங்களைப் பெருமளவில் உற்பத்தி செய்யும் தொழில்முறைகளைப் பற்றிய பகுதி 'கைத்தொழில் இரசாயனம்' ஆகும். எமது G.C.E. (A/L) பரீட்சையில், இப்பாடப்பகுதியில் இடம் பெறும் வினாக்கள், குறிப்பான இரசாயனவியற் கொள்கைகளை பரீட்சிப்பதாக மட்டுமன்றி, அதற்கப்பாலும் மாணவரைச் சிந்திக்க வைக்கும் தன்மையுடையதாய்க் காணப்படுகிறது. உதாரணமாக எமது நாட்டின் வளங்களைப் பயன்படுத்தி இப்போது மேற்கொள்ளப்படும் தொழில்முறைகள் பற்றியதாக மட்டுமன்றி, இனிமேல் புதிதாக ஆரம்பிக்கப்படச்கூடிய தொழில்முறைத் தயாரிப்புக்கள் பற்றியும், இம்முறைகளின் அனுகூலங்கள் — பிரதிகூலங்கள் பற்றியும் வினாக்கள் இடம் பெறுகின்றன. இத்தகைய வினாக்களுக்கு விடையளிப்பதற்கு, இப்பாடப் பகுதியைப் பரந்தநோக்கில், விரிவான விளக்கங்களுடன், கற்றல் பயனளிக்கும். இத்தேவையைப் பூர்த்திசெய்யும் வகையில் 'கைத்தொழில் இரசாயனம்' என்னும் இந்நூல் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

இத்துறையில், நூலை எழுதுவதற்கு திரு சத்தீஸ் அவர்கள் முற்றிலும் பொருத்தமானவர். பிரதான தொழிற்சாலையொன்றில் இரசாயனவியலாளராகப் பணிபுரிந்து பெற்ற தொழில்முறை அனுபவமும், நீண்டகால ஆசிரியத்துறை அனுபவமுமுடைய திரு. சத்தீஸ் அவர்கள், தமது அனுபவத்தின் வெளிப்பாடாக இந்நூலை உருவாக்கியுள்ளார். இந்நூல் மாணவர்களுக்கும் இரசாயனவியல் ஆர்வலர்களுக்கும் நற்பயன் நல்குமெனபது எனது நம்பிக்கையாகும். திரு. சத்தீஸ் அவர்களது நூலாக்கப் பணிகளை உளமாறப் பாராட்டுவதுடன் அவர் இத்துறையில் பெருவெற்றி பெற வேண்டுமென வாழ்த்துகிறேன்

குரும்பசிட்டி
தெல்லிப்பழை.

ஆ. மகாதேவன்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

பொருளடக்கம்

1. அறிமுகம் 05

கைத்தொழில் உற்பத்தியில் அவதானிக்க வேண்டியவை...06

2. கடல் வளம் 07

கடல் நீரின் அமைப்பு, பயன்......................................08

கறியுப்பு, ஜிப்சம், மேசை உப்பு தயாரிப்பு, பயன்கள்...09

NaOH தயாரிப்பு 10

NaOH உற்பத்தியின் செயலாக்கங்கள், சூழல் மாசுபடுதல், கட்டுப்படுத்தல் 19

NaOH, இத்தயாரிப்பின் பக்க விளைவுகள் என்பவற்றின் பயன்கள் 21

$NaHCO_3$ / Na_2CO_3 தயாரிப்பு (சோல்வே முறை) 25

சோல்வே முறையின் சிக்கனம், குறைபாடு, பாய்ச்சற் கோட்டு படம், Na_2CO_3 இன் பயன்கள்........................27

சவர்க்காரம் 34

தயாரிப்பு முறை, மூலப்பொருட்கள் அழுக்ககற்றும் இயல்புகள் 34

3. வளி வளம் 43

வளியின் அமைப்பு, பயன்கள்....................................43

N_2, NH_3, HNO_3 தயாரிப்பு, தொகுப்பு பயன்கள் 49

ஒட்சிசன் தயாரிப்பு, உபயோகம், வளியில் O_2 இன் வீதத்தைத் துணிதல்..62

H_2SO_4 தயாரிப்பு 68

SO_2 வாயுவும் சூழல் மாசுபடுதலும் 71

H_2SO_4 இன் உபயோகம்..73

SAQ வினாக்களுக்கான விடைகள்..................................76

[விடைகளைப் பார்வையிடமுன்னர் சுயமாக விடைகளை சிந்திக்கவும்].

கைத்தொழில் இரசாயனம்

(நாட்டின் வளங்கள்)

கைத்தொழில் இரசாயனம் என்பது இரசாயனவியலில் ஒரு பகுதியாகும். இது இரசாயனச் சேர்வைகளின் பெரும்படித் தயாரிப்புகள் பற்றி விபரிக்கின்றது. உலோகங்கள் அவற்றின் தாதுப் பொருட்களில் இருந்து பிரித்தெடுக்கப்படுவதும், கரு இரசாயனமும் கூட இதனுள் அடங்கும். சில இரசாயனத் தாக்கங்கள் சுயமாக நிகழ்பவையாகும். ஆனால் இன்னும் பல தாக்கங்கள் நிகழ்வதற்குத் தகுந்த நிபந்தனைகள் அவசியமாகும். எந்த முறையிலும் எல்லாத் தாக்க உற்பத்திகளும் திறம்பட நிகழ்வதற்கு சில திட்டமான நிபந்தனைகள் தேவைப்படுகின்றன.

ஒவ்வொரு உற்பத்தியிலும் குறைந்த அளவு மூலப்பொருட்களைப் பயன்படுத்தி, கூடிய விளைவை குறைந்தளவு நேரத்தில், கூடிய தூய்மையுடன், குறைந்தளவு (எரிபொருள்) செலவுடன் பெறுவதற்கான நிபந்தனைகளைப் பயன்படுத்துவது அவசியமாகும். அத்துடன் ஒரு உற்பத்தியில் பெறப்படும் பக்க விளைவுகளை வீணாக்காது, பயனுள்ள வகையில் பயன்படுத்துவதும், இவ்வுற்பத்திகளால் சூழல் மாசுபடாமல் தடுப்பதும் மிக அவசியமானவை ஆகும். எனவே ஒரு கைத்தொழில் உற்பத்தி சிறந்த தொழில் நுட்பத்துடன் செவ்வனே நிகழ்வதற்கும், சிக்கனமாக அமைவதற்கும், நாட்டிற்குப் பயனுள்ள பொருளாதாரத்தை மேம்படுத்துவதற்கும் இரசாயன நிபுணர்கள், பொறியியல் நிபுணர்கள், பொருளாதார நிபுணர்கள், கணக்கியல் வல்லுநர்கள், வைத்திய நிபுணர்கள் என்பவர்களின் கூட்டு முயற்சியும் செயற்பாடும் அவசியமாகும்.

ஒவ்வொரு தாக்கத்துக்கும் தேவையான சிறப்பு நிபந்தனைகள் திட்டமானதாகும். இந்நிபந்தனைகளை, இத்தாக்கம் பற்றிய முழு அம்சங்களையும் கற்று ஆராய்வதன் மூலம் மட்டும் அறிய முடியும். எனவேதான் கைத்தொழில் இரசாயனம் பற்றிப் படிப்பதற்கு பௌதிக இரசாயன அறிவு அவசியமாகும். அதாவது ஒவ்வொரு தாக்கமும் தனக்கென ஒரு இரசாயன இயக்கத்தையும், வெப்ப இயக்கவியல் மாற்றத்தையும் கொண்டிருக்கும். சில தாக்கங்கள் ஊக்கிகளால் கட்டுப்படுத்தப்படும். ஆனால் சில வெப்ப நிலையில் தங்கியிருக்கும். எனவே கைத்தொழில் இரசாயனத்தைக்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

கற்பதற்கு "வெப்ப இரசாயனவியல், இயக்க சமநிலை, இலட்சாட்டின் தத்துவம், அயன் சமநிலை, அவத்தைச் சமநிலை, ஊக்கிகள், இரசாயன இயக்கங்கள்" பற்றிய அறிவைப் பெறுதல் வேண்டும்.

ஒரு நாட்டின் அபிவிருத்தி, பொருளாதாரம் என்பன அந்நாட்டில் உள்ள இயற்கைவளங்களிலும், அவ்வளங்கள் தொடர்பான கைத்தொழில் இரசாயனத்திலும் பெருமளவில் தங்கியிருப்பதால், ஒரு நாட்டில் உள்ள இயற்கைவளங்களையும், அவை தொடர்பான கைத்தொழில்களையும் கற்பது இன்றியமையாதது ஆகும். கைத்தொழில் இரசாயனத்தை அணுகுவதற்குப் பல முறைகள் தற்காலத்தில் பயன்படுத்துகின்ற போதிலும், இங்கு இலங்கையை மையமாகக் கொண்டு இவ்வளங்கள் ஆராயப்படுகின்றன.

வளங்கள் பல படிகளில் காணப்படுகின்றன. அவற்றைப் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.

1. கடல் வளம்
2. வளி வளம்
3. புவி வளம்
4. தாவர வளம்

இரசாயனக் கைத்தொழில்:

இயற்கை மூலவளங்களைப் பயன்படுத்தி, தற்காலத் தொழில் நுட்பங்களைக் கொண்டு, பயனுள்ள விளைபொருட்களை சிக்கனமாக உற்பத்தி செய்யும் தொழிற்பாடு இரசாயனக் கைத்தொழில் எனப்படும்.

கைத்தொழில் செய்முறையின்போது கவனிக்க வேண்டியவை

1. மூலப்பொருட்கள் கூடிய தரத்துடன் பெருமளவில் இலகுவாகக் கிடைக்கவேண்டும்.
2. மூலப்பொருட்களை இலவசமாக அல்லது குறைந்த செலவுடன் எடுக்கக்கூடியதாக இருக்கவேண்டும்.
3. உற்பத்தி வீதம் உயர்வாக இருத்தல் வேண்டும்.
4. உற்பத்திச் செலவு குறைவாக இருத்தல் வேண்டும்.

5. உற்பத்தி விளைவுகளின் தரம் சர்வதேச சந்தைப்படுத்தும் தரத்துக்கு இசைவாக அல்லது உயர்வாக இருத்தல்வேண்டும்.
6. பக்க விளைவுப் பொருட்கள் பயன்படுத்தக்கூடியதாக இருத்தல் வேண்டும்.
7. பயனுள்ள வெப்பம் சூழலுக்கு வீணாக இழக்கப்படுவதைத் தடுப்பதற்கு வெப்பமாற்ற முறைகளைப் பயன்படுத்தல் சிறந்தது. அத்துடன் உற்பத்தி "தொடர்ச்சியான முறையாக" இருத்தல் வேண்டும்.
8. உற்பத்திக் கழிவுகளால் சூழல் மாசுபடாது தடுத்தல் வேண்டும். அநேகமான கைத்தொழிற் தயாரிப்புக்களில், பிரித்தெடுப்புக்களில் பக்க விளைவுகளும் பெறப்படுகின்றன. இப்பக்க விளைவுகளிற் சில நேரடியாகப் பயன்பாடுகளிற்குப் பயன்படுத்தப்படலாம். நேரடியாகப் பயன்படுத்தப்படாத பக்க விளைவுகள் சிலசமயம் சூழலை மாசுபடுத்தும் காரணியாக அமையக் கூடுமாதலினால், நமது இரசாயன அறிவைப் பயன்படுத்தி அவற்றைப் பயனுள்ள விளைவுகளாக மாற்றுதல் அவசியமானதும், கட்டாயமானதும் ஆகும். அல்லது இவ்வுற்பத்தியின் இயக்கத்தைத் தடைசெய்வதற்குச் சர்வதேசரீதியிற் சட்டம் உண்டு.
9. மூலப் பொருட்கள் அகழ்ந்து எடுக்கப்படுவதால் ஏற்படக்கூடிய பாதிப்புக்களை தடுப்பதற்கான வழிகளை இயன்றளவு நடைமுறைப்படுத்தப்பட வேண்டும்.
10. தொழிற்சாலையின் அமைவிடத்தைத் தெரிவு செய்தல். (முக்கியமாக மூலவளங்கள் எடுக்கப்படும் இடம், உற்பத்தி விளைவுகள் நுகரப்படும் இடம், அமைவிடச் சூழலின் சனத்தொகை, போக்குவரத்துச் செலவு என்பவற்றை அடிப்படை அம்சங்களாகக் கருதுதல் வேண்டும்.)

1. கடல் வளம்

கடல் நீர் என்பது 3.5—3.8% நிறை அளவு உப்புக்களைக் கொண்ட நீர்க்கரைசல் ஆகும். இவ்வுப்புக்களில் 75% $NaCl$ ஆகும். ஏனைய முக்கியகூறுகள் Mg^{2+}, Ca^{2+}, K^{+}, SO_4^{2-}, CO_3^{2-}, Br^{-}, I^{-} என்பனவாகும். பெரும்பகுதி (96.2%) நீர் ஆகும்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

கடல் நீரை உப்புக்கள் அடையும் வழிகள்:-

1. கடலை நோக்கி ஓடும் மழை நீர், ஆற்று நீர்
2. புவியில் உள்ள உப்புக்கள் நீர்ப்பகுப்பால் கடலை அடைதல்
3. எரிமலைகள் வெடித்தல்
4. நீர் வாழ் விலங்குகளின் (இறந்த) ஓடுகள் கரைதல்

கடல் நீரின் அமைப்பு

கூறுகள்	நிறை% அமைப்பு (100g கடல் நீருக்கு)	கரை திறன் (100g கடல் நீருக்கு)
NaCl	2.6780	36.3
$MgCl_2$	0.321	55.0
$MgSO_4$	0.2233	45.3
$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	0.1548	0.21
KCl K_2SO_4	0.0725	37.0
$CaCO_3$	0.0109	... ...
NaBr	0.0083	9.74
ஏனையவை	0.0001	... ...
H_2O	96.5300	... ...

மேல் அட்டவணையை நோக்கும் போது கடலில் உள்ள உப்புக்கள் மிகவும் குறைவானவைபோல் தோன்றும். ஆனால் உலகின் வளத்தில்.

1. கடல் ... 70%
2. நிலப்பரப்பு ... 30% ஆகும்

எனவே கடலில் எந்தளவுக்கு உப்புக்கள் நிறைந்துள்ளது என்பதை உணரமுடிகின்றது.

கடல் நீரின் முக்கிய பயன்கள்:-

(1) கறியுப்பு தயாரிப்பு
(2) எரிசோடா தயாரிப்பு
(3) வெளிற்றும் கருவிகள் NaOCl, $NaClO_3$ என்பன தயாரிப்பு
(4) Na_2CO_3, $NaHCO_3$ தயாரிப்பு
(5) Cl_2, H_2 தயாரிப்பு
(6) ஜிப்சம் தயாரிப்பு
(7) $CaCO_3$ அகழ்ந்தெடுத்தல் அல்லது பிரித்தெடுத்தல்
(8) Br_2 பிரித்தெடுப்பு
(9) Mg பிரித்தெடுப்பு போன்றவை

கறியுப்புத் தயாரிப்பு

கறியுப்பு தயாரிக்கப்படும் இடம் உப்பளம் எனப்படும். இலங்கையில் கறியுப்பு தயாரிக்கப்படும் இடங்கள்;

1. ஆனையிறவு (குறிஞ்சாத்தீவு)
2. அம்பாந்தோட்டை 3. புத்தளம் ஆகும்.

உப்பளம் அமைவதற்கு உகந்த இடம்

1. நீரை உட்புகவிடாத களிமண் தரை (நீர் நிலத்தினால் உறிஞ்சப்படுமானால் விளையும் உப்பு நிலத்துடன் கலந்து காணப்படும். இதனைப் பிரித்து எடுக்க முடியாது.)
2. சூரிய ஒளி நன்கு படக்கூடிய, உலர் காற்றோட்டமுள்ள (உலர் வலயம்) பெருவெளி. (இது ஆவியாகும் வீதத்தை அதிகரிக்கும்)
3. மழை வீழ்ச்சி குறைந்த கால எல்லையுள்ள பகுதி (இம் மழை நீரைப் பயன்படுத்தியே, குவிக்கப்பட்டு ஓலைகளால் மூடப்பட்டிருக்கும் உப்பு கழுவப்படும். இதனால் அருகில் உள்ள சில Mg++ அயன்கள் அகற்றப்படுவதால் உப்பின் கயர்ப்புச் சுவை நீக்கப்படும்)

கறியுப்பின் (சூரிய உப்பின்) பிரித்தெடுப்பு

விசேடமாகத் தயாரிக்கப்பட்ட பாத்திகளில் கடல் நீரானது, சூரிய வெப்பத்தைப் பயன்படுத்தி ஆவியாக்கல் மூலம் செறிவாக்கும்போது NaCl பளிங்காகும். இது பிரித்தெடுக்கப்படும்.

குறிப்பு:- ஆவியாக்கும்போது கரைதிறன் குறைந்த $CaCO_3$, $CaSO_4$ $2H_2O$ (ஜிப்சம்) என்பன முதலில் வீழ்படிவாகும். இவை வெவ்வேறு பாத்திகளில் பிரித்தெடுக்கப்படும்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

பௌதிக இரசாயனத் தத்துவங்கள்

1. உப்புக்களின் வீழ்படிவாக்கம் கரைசலின் செறிவில் தங்கி இருக்கும். எனவே வீழ்படிவாகும் நிலைகளை இலகுவாக அறிவதற்கு கரைசலின் அடர்த்திகள் அளவிடப்படும். (கடல் நீரின் அடர்த்தியை அளக்கப் பயன்படுத்தும் அலகு Be (பியூமே). தொடக்கத்தில் கடல் நீரின் அடர்த்தி அண்ணளவாக 1.025 gcm^{-3} அல்லது 3.54 Be)

2. ஆவியாகும் வீதத்தைக் கூட்டுவதற்கு கூடிய மேற்பரப்புள்ள பாத்திகள் பயன்படுத்தப்படும்.

3. முதலாம் பாத்தியில் செறிவு கூடும் போது கரைதிறன் குறைந்த $CaCO_3$ வீழ்படிவாகும். இது அடையவிடப்பட்டு நீர் இரண்டாம் பாத்திக்கு மாற்றப்பட்டு, தொடர்ந்து ஆவியாக்கப்படும். முதலாம் பாத்தியில் இருந்து $CaCO_3$ பிரித்தெடுக்கப்படும்;

4. இரண்டாம் பாத்தியில் ஜிப்சம் வீழ்படிவாகும். நீர் மூன்றாம் பாத்திக்கு மாற்றப்பட்டு தொடர்ந்து ஆவியாக்கப்படும். இரண்டாம் பாத்தியில் இருந்து ஜிப்சம் பிரித்தெடுக்கப் படும்

5. மூன்றாம் பாத்தியில் செறிவு அதிகரிக்கும்போது NaCl பளிங்காகும். இது பிரித்தெடுக்கப்பட்டு, ஓரே இடத்தில் குவிக்கப்பட்டு, மழை நீரினால் கழுவப்பட்டு உலரவிட்டு சேமிக்கப்படும்.

குறிப்பு,

1. இவ்வாறு பெறப்படும் கறியுப்பில்
Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^+, SO_4^{2-}, Br^-
என்னும் அயன்கள் மாசாகக் காணப்படும்.

2. தூய NaCl நீர்மயமாகாது, கறியுப்பு Ca^{2+}, Mg^{2+} அயன்களை மாசாகக் கொண்டிருப்பதால் நீர்மயமாகும் தன்மை உடையது.

3. கறியுப்பின் நிரம்பற்கரைசல் பிறைன் (Brine) கரைசல் எனப்படும்.

4. சூரிய வெப்பத்தால் கடல்நீரை ஆவியாக்க இயலாத குளிர் நாடுகளில் பாறை உப்பு என்று அழைக்கப்படும் பாறைகளில் இருந்து உப்பைப் பெறுகின்றனர். பாறைகளை பெயர்த்து எடுத்து. பொடிசெய்து. தக்கமுறைகளினால் உப்பை பிரித்தெடுத்து தூய்மைப்படுத்தி பயன்படுத்துகின்றனர்.

முக்கிய குறிப்பு

1. சூரிய சக்தியைப் பயன்படுத்தி ஆவியாக்கும் முறை உலர் வலையங்களில் பயன்படுத்தப்படும். இம் முறையில் ஆவியாகும் வீதம் பின்வருவனவற்றில் தங்கி இருக்கும்.

   (i) வளியின் சாரீரப்பதன் (ii) வளியின் வேகம்
   (iii) உறிஞ்சப்பட்ட சூரிய சக்தியின் அளவு

2. சில இடங்களில் ஆவியாக்கப்படும் கரைசலுக்கு சாயங்கள் சேர்க்கப்பட்டு, உறிஞ்சப்படும் சூரியசக்தியின் அளவு கூட்டப்பட்டு ஆவியாகும் வீதம் அதிகரிக்கப்படும். சில இடங்களில் கறுப்பு மண் சேர்த்தும் உறிஞ்சப்படும் வெப்பத்தின் அளவு கூட்டப்படும்.

SAQ: 1

கறியுப்பின் உற்பத்தி வீதத்தைக் கூட்டுவதற்கு கடல் நீரை மின் அடுப்புக்களைப் பயன்படுத்தி விரைவாக ஆவியாக்கலாம். இவ்வாறு இக்கைத்தொழிலை நடைமுறைப் படுத்துவதன் சாத்தியக் கூறுகள் பற்றி ஆராய்க.

SAQ: 2

விஞ்ஞானக் கண்காட்சி ஒன்றில் கடல் நீரிலிருந்து கறியுப்பு தயாரிப்பதைச் செய்து காட்டுவது உமது பொறுப்பாக இருப்பின் உமது செய்து காட்டலை எவ்வாறு தீர்மானிப்பீர்?

SAQ: 3

கறியுப்பில் Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^+, Br^- SO_4^{2-} என்னும் மாசு அயன்கள் இருப்பதை இரசாயனப் பரிசோதனைகள் மூலம் எவ்வாறு செய்து காட்டுவீர்?

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

கல்சியம் சல்பேற்று (ஜிப்சம்)

கடல் நீரில் இருந்து NaCl பிரித்தெடுக்கும் போது $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ (ஜிப்சம்) பெறப்படும்.

ஜிப்சத்தின் பயன்கள்

1. பரிசுச் சாந்து தயாரிப்பு

$$CaSO_4 \cdot 2H_2O \xrightleftharpoons{< 125°C} CaSO_4 \cdot \tfrac{1}{2}H_2O + 3/2H_2O$$

பரிசுச் சாந்துக்கு நீர் சேர்க்கும்போது நீர் ஏற்றப்படுவதால் பிற்தாக்கம் நிகழ்ந்து இறுகும். இதனால் கடினமாவதுடன் கனவளவும் அதிகரிக்கும். எனவே தான்

(a) சிலைகள் செய்வதற்கான அச்சுக்கள் செய்வதற்கு

(b) முறிந்த எலும்புகளைப் பத்துப் போட்டுத் தாங்குவதற்கும் பயன்படுத்தபடும்.

2. சீமெந்து தயாரிப்பில் பயன்படுத்தப்படும்.

ஜிப்சம், சீமெந்துக்கு நீர் சேர்க்கும்போது சீமெந்து இறுகும் நேரத்தைக் கட்டுப்படுத்தி சீமெந்துடன் வேலை செய்வதற்கு வாய்ப்பளிக்கும். ஜிப்சம் இல்லாவிடின் சீமெந்துக்கு நீர் சேர்த்ததும் சில செக்கன்களில் இறுகிக்கடினமாகும். எனவே இதனுடன் வேலை செய்யமுடியாது.

3. வெண்கட்டி தயாரிப்பில் பயன்படும்;
4. நீண்டகாலப் பயிர்களுக்கு உரமாகப் பயன்படுத்தலாம்
5. கடதாசி தயாரிப்பில், கடதாசியைப் பளபளப்பாக்கப் பயன்படும்

தூய NaCl (மேசை உப்பு) தயாரிப்பு

1. கறியுப்பின் நிரம்பிய நீர்க்கரைசல் தயாரிக்கப்படும். இக் கரைசல் வடிக்கப்பட்டு கரையாத மாசுக்கள் அகற்றப்படும்.
2. இக் கரைசலுக்கு HCl வாயு (அல்லது செறிந்த HCl அமிலம்) சேர்க்கப்படும் போது, தூய NaCl வீழ்படிவாகும். இது பிரித்தெடுக்கப்பட்டு கழுவி உலையில் உலர்த்தப்படும்.
3. பின் KI உடன் கலந்து அயடீன் சேர் மேசை உப்பு தயாரிக்கப்படும்.

பௌதிக இரசாயனத் தத்துவம்

1. $NaCl \rightleftharpoons Na^+ + Cl^-$ (நிரம்பிய கரைசல்)

$HCl_{(g)} + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + Cl^-$

HCl வாயு, நீரை H_3O^+ ஆக மாற்றுவதால், NaCl கரைவதற்கு நீர் இல்லாதுபோகும். கரைசல் நிரம்பி இருப்பதால் NaCl வீழ்படிவாகும்.

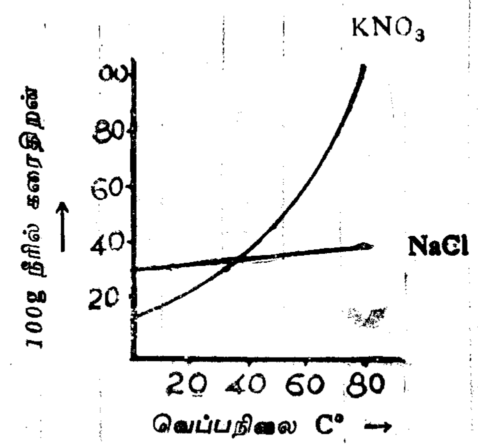
Cl^- அயன்களின் பொது அயன் விளைவினாலும் NaCl வீழ்படிவாகலாம்.

2. HClஐ வாயுவாகச் செலுத்தும்போது கூடிய அளவு நீர் அகற்றப்படுவதால் கூடியளவு NaCl வீழ்படிவாகும்.
3. HCl (g) கழுவி அகற்றும்போது, NaCl நீரில் கரைவதைக் குறைப்பதற்கு நிரம்பிய NaCl நீர்க்கரைசலால் கழுவப்படும்.

குறிப்பு:- மிகவும் தூய நிலையில் NaClஐப் பெறுவதற்கு, வீழ்படிவாகும் NaCl திரும்பத் திரும்ப நீரில் கரைத்து ஆவியாக்கி மீள்பளிங்காக்கல் மூலம் பிரித்தெடுக்கப்படும்.

SAQ: 4

NaCl, KNO_3 என்பவற்றின் கரைதிறன் வெப்பநிலை வளைகோடுகள் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன. இவ்வரைபினைப் பயன்படுத்தி பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை தருக;



படம் 1

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

1. NaCl கறியுப்பாகப் பயன் படுத்துவதன் காரணம் என்ன?
2. நீர்க்கரைசல் ஒன்று NaCl, KNO_3 என்பவற்றைக் கொண்டிருப்பின் இக்கரைசலில் இருந்து
   (i) தூய NaCl (ii) தூய KNO_3 என்பவற்றை எவ்வாறு பெறுவீர் என விபரிக்கவும்.

NaCl இன் உபயோகம்

(1) சுவையான உணவு தயாரிப்பு
(2) உணவுப் பொருட்கள் பழுதடையாது பாதுகாத்தல்
(3) மேசை உப்பு தயாரிப்பு
(4) NaOH தயாரிப்பு
(5) $NaHCO_3$, Na_2CO_3 தயாரிப்பு (சோல்வே முறை)
(6) NaOCl, $NaClO_3$ போன்ற வெளிற்றும் கருவிகள் தயாரிப்பு
(7) சவர்க்காரத் தயாரிப்பு
(8) மருந்து வகைகள் தயாரிப்பு
(9) தோல் பதனிடுதல், சாயத்தொழில், காகிதத்தொழில் போன்ற பல்வேறு தொழில்களிலும் பயன்படுத்தப்படும்
(10) Na பிரித்தெடுப்பு, Cl_2 தயாரிப்பு போன்றவை

மிகவும் தூய NaCl இன் உபயோகங்கள்

1. ஆய்வு கூடங்களில் ($AgNO_3$) நீர்க்கரைசலை நியமிப்பதற்கு நியமக் கரைசல் தயாரிப்பதற்குப் பயன்படும்.
2. வைத்தியத் துறையில் குளுக்கோசுடன் கலந்து கொடுப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும்.

SAQ: 5

கறியுப்பின் மாதிரியொன்று உமக்குத் தரப்பட்டுள்ளது. இக்கறியுப்பின் தூய்மை வீதத்தை துணிவதற்கான முறை ஒன்றை விபரிக்கவும். இம்முறையில் நீர் பயன்படுத்தும் எடுகோள்கள் ஏதாவது இருப்பின் அவற்றைத் தருக.

SAQ: 6

குடிநீரில் உள்ள Cl^- இன் அளவு 400 p.p.m. (mgl^{-1}) ஆக இருப்பது சிறந்தது. உமது வீட்டுக் கிணற்று நீரிலுள்ள Cl^- இன் அளவை பாடசாலை ஆய்வு கூடம் ஒன்றில் எவ்வாறு மதிப்பிடுவீர் என விபரிக்கவும்

NaOH (எரிசோடா) தயாரிப்பு

அமைவிடம்

எரிசோடாத் தொழிற்சாலையின் அமைவிடம் உப்பளத்துக்கு அருகாமையில் இருத்தல் வேண்டும்.

(1) பரந்தன் (2) புத்தளம் (3) அம்பாந்தோட்டை

தயாரிப்பு முறை

செறிந்த NaCl நீர்க்கரைசலின் மின் பகுப்பு

பயன்படுத்தும் மூலவளங்கள்

(1) NaCl (கறியுப்பு) (2) நீர் (மூலப்பம்.)
(3) மின் (லக்சபான நீர்வீழ்ச்சியில் இருந்து)

மாசு அகற்றல்

பிறைன் கரைசலுக்கு.

(1) Na_2CO_3 சேர்க்கப்பட்டு மாசாக உள்ள Ca^{2+} அயன்கள் அகற்றப்படும்.
$$Ca^{2+} + Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 \downarrow + 2Na^+$$

(2) NaOH சேர்க்கப்பட்டு Mg^{2+} அயன்கள் அகற்றப்படும்.
$$Mg^{2+} + 2NaOH \rightarrow Mg(OH)_2 + 2Na^+$$
($MgCO_3$ இன் கரைதிறன், $Mg(OH)_2$ இலும் அதிகம், எனவேதான் $Mg(OH)_2$ ஆக வீழ்படிவாக்கப்படும்.)

(3) $BaCl_2$ சேர்க்கப்பட்டு SO_4^{2-} அயன்கள் அகற்றப்படும்.
$$SO_4^{2-} + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 \downarrow + 2Cl^-$$

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

குறிப்பு:

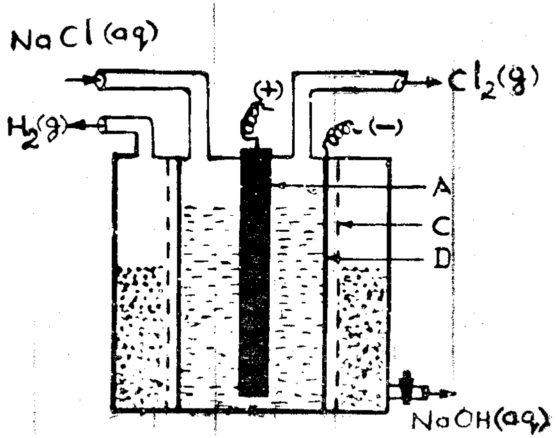
மாசு அயன்கள் அகற்றப்படுவதில் உள்ள நன்மைகள்

1. கரைசலில் NaCl இன் செறிவு கூட்டப்படும்.
2. பயன் உள்ள தூய $CaCO_3$, $MgCO_3$, $M(gOH)_2$, $BaSO_4$ என்பவற்றைப் பிரித்து எடுக்கலாம். இதுபோன்ற இன்னும் பல இரசாயனப் பொருட்களை இவ் உற்பத்தியின்போது பிரித்தெடுக்கலாம். எனவே தான் இத்தொழிற்சாலை ''இரசாயனத் தொழிற்சாலை'' எனப்படும்.
3. Mg^{2+} அகற்றப்படாவிடில், மின் பகுப்பின்போது விளைவாக்கப்படும் NaOH ஆல் Mg^{2+} அயன்கள் $Mg(OH)_2$ ஆக வீழ்படிவாகி, கன்னார்த்தகட்டில் உள்ள நுண்துளைகளை அடைக்கும்.

மின்பகு கரைசல்

மாசு அகற்றப்பட்ட பிறைன் கரைசல், மண்வடிகலங்களால் வடிக்கப்பட்டு, HCl அமிலத்தால் சமநிலைப்படுத்தப்பட்டு கட்டுப்படுத்தப்பட்ட வேகத்தில் மின்பகுகலங்களுக்குட் பாய்ச்சப்பட்டு, உயர் மின்னோட்டம் (3000A), தாழ்ந்த மின் அழுத்தம் (3.5V பயன்படுத்தி மின்பகுக்கப்படும்.

மின்பகு கலம்



A .. காபன் பென்சிற்கரி அனோட்டு

C... நுண்துளை உருக்கு கதோட்

D கன்னார்மென் தகடு

படம்: 2 மென்தகட்டுக்கலம்

மின் வாய்கள்

காபன் அனோட், நுண்துளையுள்ள இரும்பு கதோட், அனோட்டும், கதோட்டும் நுண்துளையுள்ள கன்னார்த் தகடுகளால் வேறுபடுத்தப்பட்டிருக்கும்.

மின்வாய்த் தாக்கங்கள்

$NaCl \rightarrow Na^+ + Cl^-$

$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$

கதோட்டில் $2H^+ + 2e \rightarrow H_2 \rightarrow$

அனோட்டில் $2Cl^- - 2e \rightarrow Cl_2 \uparrow$

கரைசலில் இருந்து H^+, Cl^- அயன்கள் அகற்றப்படுவதால், NaOH எஞ்சி இருக்கும். H_2, Cl_2 என்பன பக்கவிளைவாகத் தோன்றும். கதோட்டு அறையில் NaOH சேகரிக்கப்படும். இது நீராவியால் செறிவாக்கப்பட்டு NaOH இன் செறிவு 40% தொடக்கம் 50% ஆக வைக்கப்படும்.

பௌதிக இரசாயனத் தத்துவங்கள்

(1) Mg^{2+}, Ca^{2+}, SO_4^{2-} அயன்கள் வீழ்படிவாக்கலால் அகற்றி பிறைன் சுத்திகரிக்கப்படும் பக்கம் (14) பார்க்கவும்

(2) $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ உருக்கு கதோட்டில் இறக்க அழுத்தம் குறைந்த H^+ இறக்கமடையும். இதனால் நீரின் அயனாக்கம் கூட்டப்பட்டு OH^- அயன்கள் விளைவாக்கப் படும்.

$2H^+ + 2e \rightarrow H_2$

$2H_2O + 2e \rightarrow 2OH^- + H_2$

(3) HCl அமிலத்தால் சமநிலைப் படுத்தப்பட்டு Cl^- அயன்களின் செறிவு உயர்வாக இருப்பதால் Cl^- அயன்களின் இறக்க அழுத்தம் OH^- அயன்களிலும் குறைக்கப்பட்டு இறக்கமடையும்

4) பென்சிற்கரி அனோட்டாகத் தொழிற்படும். அனோட் தாக்கம் $2Cl^- - 2e \rightarrow Cl_2$

OH^- இலும் Cl^- இறக்கமடையும் காரணம்

(i) Cl^- அயன் செறிவு அதிகம் OH^- அயன் செறிவு குறைவு.

(ii) பென்சிற் கரி மின்வாயிலில் ஒட்சிசனின் மிகை அழுத்தம்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

(5) கதோட், அனோட் நுண் துளையுள்ள கன்னார் தகடுகளாற் பிரிக்கப்பட்டு Cl_2 / NaOH தாக்கம் தடுக்கப்படும். சில கலங்களில் கரைசல்களின் உயரங்களைப் பயன்படுத்தி கதோட்டறையின் அமுக்கம் அனோட்டறையிலும் உயர்வாக வைக்கப்படும். இதனால் Cl_2 அனோட்டில் இருந்து கதோட்டுக்குப் போவது தடுக்கப்படும்

(6) மின்பகுப்பின் போது H^+, Cl^- என்பன அகற்றப் படுவதால் விளைவுக் கரைசல் NaOH ஆகும்.

(7) NaOH விளைவாக ஆரம்பித்து ஒரு குறிப்பிட்ட செறிவை அடையும் வரை NaCl / NaOH கலவை மின்பகுக்கப் படும். அதாவது தொடர்ந்து மின் பகுக்க முடியாது காரணம் OH^- செறிவு அதிகரிப்பதால் அனோட்டில் OH^- இறக்கமடைந்து O_2 வெளியேறும் தொடர்ந்து (மின் பகுப்பு செய்தல் பயன் அற்றது) (கலத்தில் இருந்து வெளியேறும் கரைசலில் ≏ 10% NaOH அடங்கி யிருக்கும்)

(8) விளைவுக் கரைசலை ஆவியாக்கும் போது கரைதிறன் குறைந்த NaCl பளிங்காகும்.

(1) விளைவாகும் NaCl கரைசலில் NaOH உம் சேர்ந்து இருப்பதால் அதன் ஒரு பகுதி Mg^{2+} அயன்களை வீழ் படிவு செய்வதற்கு ஆரம்ப உப்பு கரைசலுடன் சேர்க்கப் படும்.

(2) இது பிரித் தெடுக்கப்பட்டு திரும்பவும் உற்பத்திக்குப் பயன் படுத்தப்படும்

(3) அல்லது பிரித்தெடுத்து கழுவி, உலர்த்தி கழுவிய உப்பாக விற்கப் படும்

(4) இன்னுமோர் பகுதி மேசை உப்பு தயாரிக்கப் பயன் படும்.

(9) விளைவுக் கரைசலை ஆவியாக்கி செறிந்த NaOH கரைசல் அல்லது திண்ம NaOH பெறப்படும்

(பொதுவாக ஆவியாக்கலுக்குப் பின் NaOH இன் செறிவு 40 — 50% ஆகும்)

(10) வர்த்தகப் பயன் கைத்தொழிற் பயன் மிக்க H_2, Cl_2 என்பன பக்க விளைவுக்கப் பெறப்படுவதால் உற்பத்திச் செலவு குறைக்கப்படும்.

இவ்வுற்பத்தியின் போது கையாளப்படும் செயலாக்கங்கள்

(1) மேசை உப்பு தயாரித்தல்

மின் பகுப்பின் போது பெறப்படும் NaCl நிரம்பிய கரைசலுக்கு செறிந்த HCl அமிலத்தை சேர்க்கும்போது தூய NaCl வீழ் படிவாகும். வீழ்படிவு பிரித்து உலை ஒன்றில் உலர்த்தி நீரும், HCl அமிலமும் அகற்றப்பட்டு, பின் KI உம் சேர்க்கப்பட்டு அயடின் சேர் மேசை உப்பு தயாரிக்கப்படுகின்றது.

[பக்கம் (12) பார்க்கவும்]

2. பக்கவிளைவான Cl_2 வாயுவின் ஒரு பகுதி செறிந்த H_2SO_4 ஆல் கழுவப்பட்டு, உலர்த்தப்பட்டு அமுக்கி குளிர் வித்து திரவமாக்கப்பட்டு இருப்புக்கலன்களில் அடைத்து விற்கப்படும். (இக் Cl_2 காகித ஆலையில் வெளிற்றியாக பயன்படும். வெளிற்றும் கருவிகள் தயாரிப்பதற்கும் பயன் படும்) இதனால் சூழல் மாசு அடைவதும் குறைக்கப்படும்.

3. Cl_2 வாயுவின் இன்னுமோர் பகுதி H_2 வாயுவுடன் எரிக்கப் பட்டு, HCl வாயு பெறப்படும். இது நீரில் கரைத்து HCl அமிலம் பெறப்படும்.

4. குளோரீன் வாயுவின் ஒரு பகுதி இரும்பும் நீரும் அடங்கிய ஒரு தொட்டியினுள் செலுத்தப்பட்டு $FeCl_3$ கரைசல் தயா ரிக்கப்படும். இதேபோன்று நாகமும், நீரும் கொண்ட தொட் டியிற் செலுத்தப்பட்டு $ZnCl_2$ கரைசல் பெறப்படும்.

NB:- (1) பெறப்படும் $FeCl_3$ கரைசல் நீரை சுத்திகரிக்கப் பயன் படும்.

(2) சவர்க்காரத் தயாரிப்பின் போது கிளிசரோலுடன் கலந்து மாசாக உள்ள NaOHஐ அகற்றப் பயன்படும்.

(3) Cl_2 இவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுவதால் சூழல் மாசடை வது தடுக்கப்படும்.

NaOH கைத்தொழிலும் சூழல் மாசுபடுதலும்

(1) Cl_2 வாயுவால் ஏற்படும் சூழல் மாசடைதல். இதனாற் தாவரங்களும், விலங்குகளும் பாதிப்படையும் முக்கியமாக மனித இனம் பாதிக்கப்படும். அத்துடன் உலோக அரிப்பால் தொழில் எந்திர சாதனங்கள் பெருமளவிற் பாதிக்கப்படும்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

இதனைத் தடுப்பதற்கு இட்டத்தட்ட முழுகுளோரீனும் திரவமாக்கப்படும். எஞ்சிய சிறிய அளவு குளோரீன் காரத்தால் உறிஞ்சி அகற்றப்படும். [திரவமாக்கப்படும் குளோரீன் எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகின்றது எனப் பக்கம் (19) பார்க்கவும்]

(2) NaOH ஆல் ஏற்படுத்தப்படும் மாசடைதல் இதனால் தாவரங்கள், விலங்குகள் பாதிக்கப்படும். இதனைக் தடுப்பதற்கு இத் தேக்கங்கள் HCl ஆல் நடுநிலையாக்கப்படும்.

(3) இவ்வுற்பத்தியின் போது HCl ஒருபக்கப் பொருளாக விளைவாக்கப்பட்டால் HCl ஆல் சூழல் பாதிப்படையும். இது தாவரங்களுக்கும், விலங்குகளுக்கும் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும். இதை தடுப்பதற்கு நீரினால் உறிஞ்சப்பட்டு பின் தேக்கங்கள் காரத்தால் நடுநிலையாக்கப்படும்.

(4) NaCl ஆல் உண்டாகும் சூழல் மாசடைதல். மண்ணையும், தாவரங்களையும் பாதிக்கும்.

(5) நுண்துளை தகடாகப் பயன்படும் கன்னார் (asbestos) விலங்குகளுக்கு தீங்கை ஏற்படுத்தும். முக்கியமாக மனித இனத்துக்கு.

(6) இரசத்தால் உண்டாகும் சூழல் மாசடைதல். (இரசக் கதோட் பயன்படுத்தப்பட்டால்) இது விலங்குகளுக்கும் சிறப்பாக மனித இனத்துக்கும் ஒரு நச்சு பதார்த்தமாகும் இதனால் ஏற்படும் பாதிப்பை தடுப்பதற்கு கலத்தினுள் திரும்பத் திரும்ப சுற்றுப்படுத்தப்படும்.

SAQ:

(அ) NaCl இன் மின்பகுப்பால், நுண்துளைத்தகட்டுக் கலனில் NaOH தயாரிக்கப்படும்போது இவ்வுற்பத்தி செவ்வனே தரக் கட்டுப்பாட்டுடன் நிகழ்கின்றதா என்பதை இலகுவில் அறிவதற்கு நீர் கையாளக் கூடிய இரு ''தொழில் நுட்ப'' வழிகளைத் தருக

(ஆ) நுண்துளைத் தகடு பழுதடைந்திருந்தால் என்ன நிகழுமென எதிர்பார்ப்பீர்?

(இ) நுண்துளைத் தகடு பழுதடைந்துள்ளது என்பதை உறுதிப்படுத்துவதற்கு நீர் செய்துகாட்டக்கூடிய இரசாயனப் பரிசோதனை ஒன்றை விபரிக்க. (மின்பகு கலத்தின் விளைவுக் கரைசல் மாதிரி ஒன்றைப் பயன்படுத்தலாம்.

SAQ: 8

பரந்தன் இரசாயனத் தொழிற்சாலையில் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட எரிசோடாமாதிரி ஒன்று உமது பாடசாலை ஆய்வு கூடத்துக்கு அனுப்பப்பட்டு அதன் தரத்தை மதிப்பிடுமாறு கேட்கப்பட்டுள்ளது.

(அ) மாதிரியில் உள்ள ''எரிசோடா'' வின் அளவைத் துணிவதற்கான இரு கனமான முறைகளைத் திட்டமிடுக.

(ஆ) மாதிரியில் மின்பகுப்பு அடையாது இருக்கும் NaCl இன் அளவைத் துணிவதற்குத் திட்டம் ஒன்றினைத் தருக.

NaOH (எரிசோடா) இன் பயன்கள்

1. *சவர்க்காரம் தயாரிப்பு*
தேங்காய் எண்ணெய், 50% NaOH, H_2O என்பன 6: 2: 1 என்னும் நிறைவிகிதத்தில் கலந்து $60^\circ C$க்கு வெப்பமாக்கும் போது சவர்க்காரம் விளைவாகும் தயாரிப்பு விபரங்கள் பாட இறுதியில் தரப்படும்.

2. வெளிற்றும் கருவிகள் NaOCl (மில்ற்றன்), $NaClO_3$ என்பன தயாரிப்பதற்குப் பயன்படும்.

இத்தயாரிப்பின்போது செறிந்த NaCl மின்பகுக்கப்படும், நுண்துளைத்தகடு பயன்படுத்தப்படுவதில்லை காபன் அனோட்டும். உருக்குக் கதோட்டும் பக்கத்துக்குப் பக்கம் வைக்கப்பட்டு மின் பகுக்கப்படும். அனோட்டில் விளையும் Cl_2 கதோட்டில் உள்ள NaOH ஐத் தாக்கி குளிர்ந்த ஐதான கரைசலில் NaOCl ஐயும், சூடான செறிந்தகரைசலில் $NaClO_3$ யும் பெறப்படும் NaOH, Cl_2 தாக்க வேகத்தை அதிகரிப்பதற்கு கலத்தில் மின் கலக்கிகள் பயன்படுத்தப்படும். $2OH^- + Cl_2 \rightarrow OCl^- + Cl^- + H_2O$

$3OCl^- \rightarrow ClO_3^- + 2e$

$$2NaOH + Cl_2 \xrightarrow{\text{குளிர்}} NaCl + NaOCl + H_2O$$

$$6NaOH + 3Cl_2 \xrightarrow{\Delta H} 5NaCl + NaClO_3 + 3H_2O$$

3. அலுமினியப் பிரித்தெடுப்பில் பயன்படுத்தும் மூலப்பொருளான பொக்சைட்டை தூய்மையாக்க எரிசோடா பயன்படும்.

இங்கு பொக்சைட்தாது பொடியாக்கப்பட்டு, உலர்த்தி, மாவாக அரைக்கப்படும் பின் சூடான செறிந்த NaOH உடன் வெப்பமாக்கி வடிக்கப்பட்டு கரையாத மாசுக்கள் அகற்றப்படும்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

$Al_2O_3 + 2NaOH \longrightarrow 2NaAlO_2 + H_2O$
விளைவுக் கரைசலை ஐதாக்க ($Al(OH)_3$ தூவி) $Al(OH)_3$ வீழ்படி வாகும்.

$NaAlO_2 + 2H_2O \longrightarrow Al(OH)_3 \downarrow + NaOH$

வீழ்படிவை பிரித்தெடுத்து வெப்பமாக்க தூய Al_2O_3 பெறப்படும்.

$$2Al(OH)_3 \xrightarrow{\Delta H} Al_2O_3 + 3H_2O$$

4. காகிதக் கூழ் தயாரிப்பு
5. இறப்பர்க் கைத்தொழில்
6. பெற்றோலியச் சுத்திகரிப்பு
7. புடைவைக் கைத்தொழில், சாயங்கள் தயாரிப்பு
8. HCOOH, $(COOH)_2$ தயாரிப்பு

NaOH இன் ஆய்வுகூடப் பயன்கள்

1. அமிலங்களை நியமித்தல்
2. அசேதனப் பண்பறி பகுப்பில்,
   NH_4^+, NO_3^-, Al^{3+}, Pb^{++}, Zn^{++}, Sn^{++}
   போன்ற அயன்களைப் பரிசோதித்தல்.
3. சேதனப் பண்பறிபகுப்பில் ஏலமட்டை பரிசோதித்தல் அயடோபோம் தாக்கம், காபைல் அமீன் தாக்கம் என்பன வற்றில் பயன்படுத்தலாம்.
4. தாங்கற் கரைசல்கள் தயாரிப்பு

பக்கவிளைவுகளின் பயன்கள்

(1) Cl_2 இன் பயன்கள்

1. ~~நீரைச் சுத்திகரித்தல்~~, நீரில் கிருமி நீக்கம் செய்தல்
2. வெளிற்றும் தூள் தயாரிப்பு
3. HCl தயாரிப்பு
4. கிருமிநாசினி தயாரிப்பு (D. D. T.)
5. செற்கை இறப்பர் தயாரிப்பு (குளோரோபிறீன்)
6. கரைப்பான்கள் (CCl_4, $CHCl_3$) தயாரிப்பு

7. உலோக, அலோகக் குளோரைட்டுக்கள் தயாரிப்பு
8. பூச்சிகொல்லிகள் தயாரிப்பு
9. பிளாஸ்டிக்குகள் தயாரிப்பு
10. சேதன இரசாயனத்தில் குளோறின் ஏற்றும் கருவியாகப் பயன்படுத்தப்படும்.

(2) ஐதரசனின் பயன்கள்

1. NH_3 தொகுப்பு. இது பின் HNO_3 ஆக மாற்றப்பட்டு வெடிமருந்துகள், நைதரசன் வளமாக்கிகள், சாயப் பொருட்கள் என்பன தயாரிக்கப்படும்.
2. HCl வாயு, HCl அமிலம் என்பனவற்றின் தொகுப்பு
3. சேதனச் சேர்வைகள் தயாரிப்பு.
   உ+ம்: CH_3OH தயாரிப்பு
   $$CO + 2H_2 \xrightarrow[300\,atm]{ZnO\,/\,Cr_2O_3\,/\,400^\circ C} CH_3OH$$
4. மாஜரீன் தயாரிப்பு
5. ஒட்சி ஐதரசன் சுவாலை தயாரிப்பு
6. Mo, W போன்ற உலோகங்களின் பிரித்தெடுப்பில் தாழ்த்தியாகப் பயன்படும்.
7. சிறந்த எரிபொருள்
8. திரவ H_2 விண்கல எரிபொருளாகப் பயன்படும்.
9. ஐதரசன் பலூன் விண்வெளி ஆய்வுகளில் பயன்படும்

AQ: 9

எரிசோடாத் தொழிற்சாலை ஒன்றினால் ஏற்படக் கூடிய சூழல் மாசுறல் பற்றிய சுருக்கமான விபரணம் ஒன்றை எழுதுக. (விடை பக்கம் (19) பார்க்கவும்.

SAQ: 10

எரிசோடா கைத்தொழிலின் செயலாக்கத்தின் போது சூழல் மாசுபடுகின்றது எனக் கருதி இவ்வுற்பத்தி தடைசெய்யப்பட வேண்டும் என ஒரு தகவல் நிலையம் கூறுகின்றது நீர் ஒரு இரசாயன மாணவர் என்ற ரீதியில் இத் தகவலை எதிர்த்து வாதாடுக.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

SAQ: 11

இரசாயனத் தொழிற்சாலை ஒன்றில், தொடராக இணைக்கப்பட்ட 100 நுண்துளைக் கலங்களில் செறிந்த பிறைன் கரைசல் 3000 A மின்னைப் பயன்படுத்தி, மின் பகுக்கப்பட்டு எரிசோடா உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது.

(அ) (1) இத்தொழிற்சாலையில் நாள் ஒன்றுக்கு "கொள்கைப்படி" உற்பத்தி செய்யக்கூடிய எரிசோடாவின் அளவை மெற்றிக் தொன்னில் தருக.
(Na = 23, Cl = 35·5, O = 16)
(1000 Kg = 1M · Ton)

(2) இக் கணிப்பில் நீர் பயன்படுத்திய இரு எடுகோள்களைக் கூறுக.

(ஆ) இவ்வுற்பத்தியின்போது பெறப்படும் Cl_2 வாயு வெளியில் வளிக்குத் திறந்து விடப்பட்டால் சூழல் மாசுபடுத்தப்படும். இதனைத்தடுப்பதற்கு வெளியேறும் Cl_2 வாயு திரவமாக்கிச் சேகரிக்கப்படும்.

(1) மேல்மின்பகுப்பின்போது பெறக்கூடிய திரவ Cl_2 இன் திணிவு என்ன?

(2) இலங்கையைப் பொறுத்த வரையில் NaOH இன் உற்பத்தியை விட Cl_2 இன் உற்பத்தியே முக்கியமானதாகக் கருதப்படுகின்றது. இதற்கான காரணங்களை எடுத்துக் காட்டுக.

SAQ: 12

ஒரு கைத்தொழில் அதிபர் தனது சவர்க்காரத் தொழிற்சாலையில், பரந்தனில் தயாரிக்கப்பட்ட NaOH ஐ பயன்படுத்துகிறார். NaOH உடன் தாவர எண்ணை (தேங்காய் எண்ணை) யை பயன்படுத்தி சவர்க்காரம் தயாரிக்கும் போது கிளிசரோல் ஒரு பிரதான பக்கவிளைவாகும். இது கப்பலில் யப்பானுக்கு ஏற்றுமதி செய்யப்படுகின்றது. ஒரு முறை இவ்வாறு கிளிசரோலை ஏற்றிச் சென்ற கப்பல் கடலில் வெடித்தது இதற்கான விசாரணையில் இவ்வெடித்தலுக்கு காரணம் பரந்தனில் தயாரிக்கப்பட்ட NaOH எனவும், உயர் வெடித்தல் தன்மையுள்ள குளோரேற் (ClO_3^-), பேர்குளோரேற் (ClO_4^-) என்பன சேர்ந்து இருந்தமை எனக்கூறப்பட்டது இவ்வுற்பத்தியில் இது போன்ற சேர்வைகள் எவ்வாறு உருவாகின்றன என விளக்கி சம்பந்தப்பட்ட தாக்கங்களுக்கு சமப்படுத்திய சமன்பாடுகளை எழுதுக.

(NaOH இன் முக்கிய தாக்கங்கள் அசேதன இரசாயனம் பகுதி II நூலில் பார்க்கவும்.)

சோல்வே முறையால் **$NaHCO_3$ Na_2CO_3** தயாரிப்பு

மூலப்பொருட்கள்

NaCl *(கடல்நீரிலிருந்து பெறப்படும்)*
CO_2 *($CaCO_3$ சுண்ணாம்புக்கல்லில் இருந்து பெறப்படும்)*
NH_3 *(ஏபர் முறையினால் பெறப்படும்) (உற்பத்தியின் போதும் பெறப்படும்)*

தயாரிப்பு:–

1. தூய NaCl நீரில் கரைக்கப்பட்டு நிரம்பிய பிறைன் கரைசல் தயாரிக்கப்படும்.

2. செறிந்த NaCl நீர்க்கரைசல் குளிர்விக்கப்பட்டு, எதிரோட்ட முறையால் NH_3 செலுத்தப்பட்டு, NH_3 ஆல் நிரம்பலாக்கப்பட்டு குளிர்விக்கப்படும்.

3. NH_3 ஆல் நிரம்பலாக்கப்பட்ட NaCl கரைசல் திரும்பவும் எதிரோட்டப் பொறிமுறை ஒன்றைப் பயன்படுத்தி, அமுக்கப்பட்ட CO_2 இனூடு (2.5 atm) செலுத்தப்படும். அரணின் அடித்தளத்தில் இருந்து துவாரமிட்ட தகடுகளினூடாக CO_2 வாயுவும், அரணின் மேல்தளத்தில் இருந்து NH_3 ஆல் நிரம்பலாக்கப்பட்ட NaCl உம் செலுத்தப்படும்.

4. தொட்டிகள் குளிர்விக்கப்பட்டு வெப்பநிலை 30-40°C இல் கட்டுப்படுத்தும்போது $NaHCO_3$ வீழ்படிவாகும்.

5. வீழ்படிவாகும் $NaHCO_3$ வெற்றிட வடிகட்டல் மூலம் பிரித்தெடுக்கப்பட்டு வெப்பமாக்கும்போது Na_2CO_3 பெறப்படும்.

நடைபெறும் தாக்கங்கள்

$$NH_3 + CO_2 + H_2O \xrightleftharpoons{\text{தாழ் வெப்பம்}} NH_4HCO_3$$

$$Na^+Cl^- + NH_4^+HCO_3^- \xrightleftharpoons{\text{அமுக்கம்}/30^\circ C} NaHCO_3\downarrow + NH_4^+Cl^-$$

$$2NaHCO_3 \xrightarrow{\Delta H} Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$$

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

பௌதிக இரசாயனத் தத்துவங்கள்

(1) குளிர்விக்கப்பட்ட பிறைன் ($NaCl$ கரைசல் NH_3 வாயு) வால் நிரம்பலாக்கப்படும்.

(2) NH_3 கரைசலாகும் போது வெப்பம் வெளிவிடப்படும். எனவே தொட்டிகள் குளிர்விக்கப்படும்

(3) NH_3 இன் கரைதிறனைக் கூட்ட வெப்பநிலை குறைக்கப்படுவதுடன், எதிரோட்ட முறைபயன் படுத்துவதாலும் NH_3 இன் கரைதிறன் கூட்டப்படும்

(4) NH_3 வாயுவால் நிரப்பலாக்கப்பட்ட பிறைன் கரைசல் CO_2 வாயுவுடன் தாக்கமடைய விடப்படும்.
(எதிரோட்ட முறையில் அரணின் அடித்தனத்தில் இருந்து அமுக்கத்தில் குமிழ்களாக CO_2 வாயுவும், அரணின் மேல் இருந்து வடியும் NH_3 ஆல் நிரம்பலாக்கப்பட்ட பிறைன் கரைசலும் தாக்க விடப்படும்)

(5) இத்தாக்கத்தின் போது வெப்பம் வெளிவிடப் படுவதால் குளிர்விக்கப்பட்டு தாழ்ந்த வெப்பநிலை பயன் படுத்தப்படும்

(6) CO_2 இன் கரைதிறனைக் கூட்டுவதற்கு

(1) உயர் அமுக்கம் பயன்படுத்தப்படும்

(2) குளிரூட்டி வெப்பநிலை குறைக்கப்படும்

(3) எதிரோட்ட முறை பயன்படுத்தப்படும். அதாவது எதிரோட்ட முறை பயன்படுத்தப்படுவதால் வாயுக்கள் கூடிய நேரம் அரணில் இருக்கும். இதனால் கரைதிறன் கூட்டப்படும் தாக்கத்தின் உச்ச விளைத்திறன் பெறப்படும்

(7) தாக்கத் தொகுதியில் இரு சமநிலைகள் உருவாக்கப்படும்

$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$ ——— (1)

$OH^- + CO_2 \rightleftharpoons HCO_3^-$ ——— (2)

(8) இரண்டாவது தாக்கத்தால் OH^- அயன்கள் அகற்றப்பட்டு HCO_3^- அயன்கள் ஆக்கப்படும். இதனால் முதலாவது தாக்கத்தால் கூடிய அளவு OH^- உருவாக்கப்படும்

(9) HCO_3^- அயன் செறிவு கரைசலிற் கூடும் பொழுது கரைசலில் உள்ள Na^+, Cl^-, NH_4^+, HCO_3^- என்னும் அயன்களில்

தாழ்ந்த வெப்பநிலையில் கரைதிறன் குறைந்த $NaHCO_3$ வீழ்படிவாகும்

$Na^+ + Cl^- + NH_4^+ + HCO_3^- \rightleftharpoons NaHCO_3 \downarrow + NH_4Cl \quad \Delta H = -$

(10) தாழ்ந்த வெப்பநிலையில் கரைதிறன் குறைந்த $NaHCO_3$ இன் வீழ்படிவாக்கத்தை சாதகமாக்க வெப்பநிலை குறைக்கப்படும். வீழ்படிவாக்கத்தை உச்சமாக்க வெப்பநிலை 30 — 40C° இல்வைக்கப்படும். இறுதியில் 15°C க்கு குளிர் விக்கப்படும்

(11) $NaHCO_3$ உலர்த்தி வெப்பமாக்கப்படும்
$2NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$
பெறப்படும் CO_2 திரும்பவும் உற்பத்திக்குப் பயன் படுத்தப்படும்.

(12) உற்பத்திக்கு தேவையான NH_3 ஏபர் முறையினாற் பெறப்படும்.

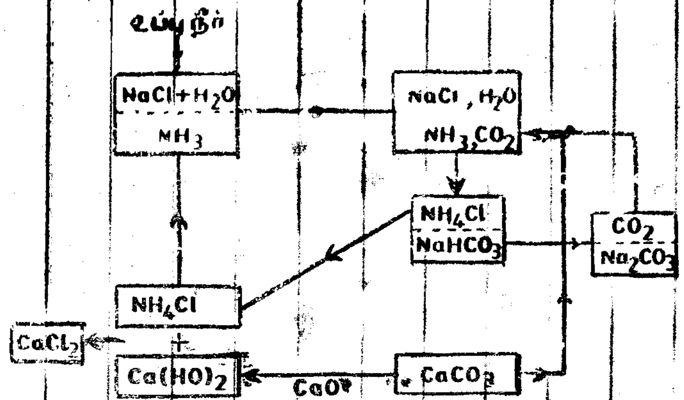
(13) உற்பத்திக்கு தேவையான CO_2 சுண்ணாம்புக் கல்லில் இருந்து பெறப்படும்

$CaCO_3 \rightleftharpoons CaO + CO_2$

(14) $NaHCO_3$ பிரித்தெடுத்த பின் எஞ்சும் NH_4Cl கரைசல் சுண்ணாம்புடன் தாக்கப்படும்
$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + 2NH_3 + 2H_2O$
இதனால் மீளப் பெறப்படும் NH_3 திரும்பவும் உற்பத்திக்குப் பயன் படுத்தப்படும்

(15) வர்த்தகப் பயன் மிக்க $CaCl_2$ பக்கவிளைவாகப் பெறப்படும்.

Na_2CO_3 உற்பத்தியின் பாய்சற் கோட்டுப்படம்



(படம் 8)

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

சோல்வே முறை சிக்கனமாக இருப்பதற்கான காரணங்கள்

1. மூலப்பொருட்கள் இலகுவாக, பெருமளவில், மலிவாகப் பெறப்படும்.
   $NaCl$ — கடல் நீரில் இருந்து பெறப்படும்.
   CO_2 — சுண்ணாம்புக்கல்லில் இருந்து பெறப்படும்.
   NH_3 — ஏபர் முறையினால் பெறப்படும்.
2. தாக்கங்கள் புறவெப்பத்துக்குரியவை. எனவே எரிபொருட் செலவு குறைவு.
3. மூலப்பொருட்களின் ஒருபகுதி (NH_3) மீளப்பெறப்படுவதுடன் பயன்மிக்க பக்கவிளைவுகளும் பெறப்படும்.
4. Na_2CO_3, $NaHCO_3$ என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி பல கைத்தொழில்களை தொடக்கும் வாய்ப்பு இருப்பதால், இலகுவாகச் சந்தைப்படுத்தலாம்.

சோல்வே முறையில் உள்ள குறைபாடுகள்.

1. இது ஒரு தொடர்ச்சியான முறையல்ல. காரணம் $NaHCO_3$ இன் வீழ்படிவாக்கம் குறைந்த வெப்பநிலையிலேயே நிகழும். தொடர்ந்து NH_3, CO_2 என்பன செலுத்தப்பட்டால் வெளிவிடப்படும் கரைசல் வெப்பத்தைக் கட்டுப்படுத்துவது கடினம் இதனால் $NaHCO_3$ இன் வீழ்படிவாக்கம் குறைக்கப்படும்.
2. தாக்கங்கள் யாவும் சமநிலைக்குரியவை. எனவே சமநிலையை அடையக்கூடிய நேரம் எடுக்கும் இதனால் மிகை CO_2 பயன்படுத்தப்படும். CO_2 இன் ஒரு பகுதி திரும்பவும் சூழலுக்கு இழக்கப்படும்.
3. பயனுள்ள வெப்பம் சூழலுக்கு வீணாக இழக்கப்படும்.
4. இம்முறையினால் $KHCO_3$, K_2CO_3 என்பவற்றைத் தயாரிக்க முடியாது. காரணம் எல்லா வெப்பநிலையிலும் இவை நீரில் நன்றாகக் கரையும். வீழ்படிவாக்க முடியாது.

Na_2CO_3 இன் கைத்தொழில் உபயோகங்கள்.

1. எரிசோடா தயாரிப்பு.
   $$Na_2CO_3 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCO_3 \downarrow + 2NaOH$$
2. கண்ணாடித் தயாரிப்பு. (Na_2CO_3, $CaCO_3$ சிலிக்கா)

3. சவர்க்காரம் தயாரிப்பு ($NaOH$ க்குப் பதிலாக பயன்படும்) (திரவ சவர்க்காரம்)
4. $NaOCl$, $NaClO_3$ போன்ற வெளிற்றும் கருவிகள் தயாரிப்பு (Na_2CO_3, Cl_2 உடன் தாக்கப்படும்)
5. உருக்கியாகப் பயன்படுத்தப்படும்.
6. சலவைச் சோடாவாகப் பயன்படுத்தப்படும்.
7. நீரின் நிரந்தர வன்மையை நீக்கப் பயன்படும்.
8. காகிதத் தயாரிப்பு, நெசவுத் தொழில், தீயணை கருவி தயாரிப்பு, பெற்றோலியம் சுத்திகரிப்பு என்பவற்றில் பயன்படுத்தப்படும்.

SAQ: 13

மின்வளம் அற்ற ஒரு நாட்டில் $NaOH$ பெருக்படியாகத் தயாரிப்பதற்கான கைத்தொழில் திட்டம் ஒன்றினைச் சமன்பாடுகள் நிபந்தனைகளால் சுட்டிக் காட்டுக.

SAQ: 14

அமோனியா, சோடா முறைப்படி பெறப்படும் Na_2CO_3 ஐப் பயன்படுத்தி $NaOH$ ஐப் பெரும்படியாகத் தயாரிக்கலாம். இலங்கையைப் பொறுத்தவரையில் இம்முறை பொருத்தமற்றது

(1) மேலே கூறப்பட்ட அமோனியா சோடா முறை இலங்கையில் $NaOH$ தயாரிப்பதற்கு ஏன் உகந்ததல்ல?

(2) இலங்கையில் $NaOH$ பெருமளவில் தயாரிப்பதற்கு என்ன முறையைத் தெரிவு செய்வீர்? ஏன்?

SAQ: 15

Na_2CO_3 இன் உற்பத்தியின் போது நடைபெறும் முழுத் தாக்கமும் பின்வரும் சமன்பாட்டினால் குறிக்கப்படலாம்.

$$2NaCl + CaCO_3 \rightarrow CaCl_2 + Na_2CO_3$$

(1) Na_2CO_3 ஏன் இதுபோன்ற ஒருபடித்த தாக்கத்தினால் தயாரிக்கப் படுவதில்லை.

(2) இத்தொழில் முறைத் தயாரிப்பில் NH_3 சேர்க்கப்படுவதன் அவசியம் என்ன?

SAQ: 16

அமோனிய சோடமுறையினால் Na_2CO_3 தொகுக்கப்படும் போது பயன்படுத்தப்படும் முக்கிய மூலப்பொருட்கள் பிறைன் ($NaCl$) கரைசல், சுண்ணாம்புக்கல் என உமக்கு கூறப்பட்டுள்ளது இவ்வுற்பத்தியின் போது நடைபெறும் தாக்கங்கள் எல்லாவற்றையும் கருதி மேற்படிகருத்தினை சமன்பாடுகளால் மட்டும் மெய்ப்பிக்கவும்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

SAQ: 17

கடல் நீரில் இருந்து சாதாரண உப்பின் உற்பத்தியின் போது பெறப்படும் தாய்த் திரவம், இரசாயனப் பொருட்களின் பெறுமதி வாய்ந்த மூலமாகும். ஒரு உப்பளத்தின் அருகே சிறிய அமோனியா சோடாத் தொழிற்சாலை, கடல்நீரில் இருந்து மின்பகுப்பு முறையால் NaOHஐ உண்டாக்கும் தொழிற்சாலையும் உள்ளன.

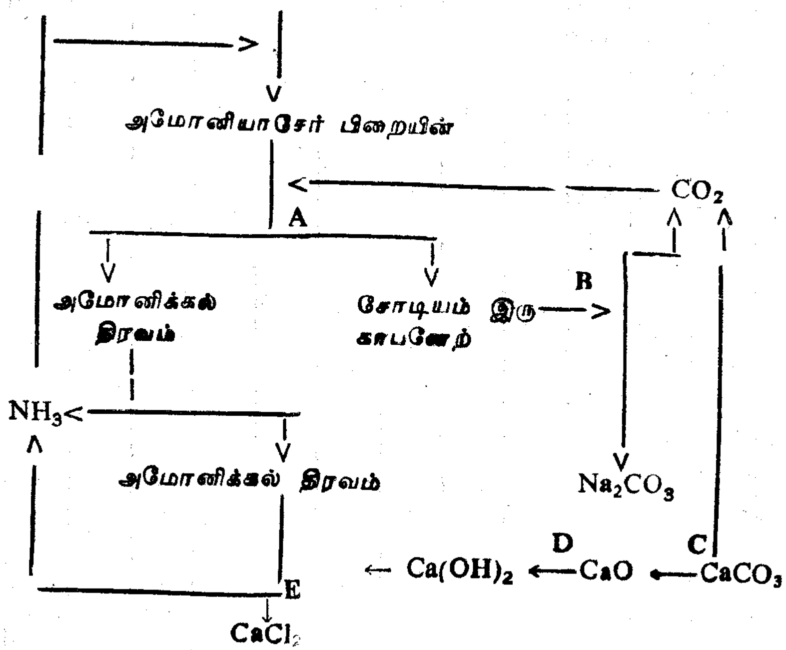
(1) உப்பளத் தாய்த்திரவத்தில் காணப்படும் இரசாயனக் கூறுகள் எவை? இத்தாய்த் திரவம் எவ்வாறு அழைக்கப்படும்.

(2) மேற் கூறப்பட்ட இரு தொழிற்சாலைகளினதும் பக்க விளைவுகள் என்ன?

(3) உப்பளத் தாய்த்திரவத்தில் இருந்து பொருளாதார முக்கியத்துவம் வாய்ந்த இரசாயனப் பொருட்களைப் பிரித்தெடுப்பதற்கு மேற்கூறிய இரு தொழிற்சாலைகளினதும் பக்க விளைவுகள் எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படலாம் எனவிளக்கி மூன்று கைத்தொழில் தொடர்பாக உமது விடையைத் தெளிவு படுத்துக.

SAQ: 18

அமோனியா சோடா முறையினால் Na_2CO_3 பெரும்படியாகத் தயாரிக்கப்படுதலில் உள்ள இரசாயனத்தை கீழே காட்டப்பட்டிருக்கும் வரைபு காட்டுகின்றது.



(அ) இது மிகவும் சிக்கனமான முறை என்பதனை விளக்குக.

(ஆ) இங்கு A, B, C, D, E என்னும் எழுத்துக்களால் குறிக்கப்பட்டிருக்கும் முக்கிய படிகளுக்கான சமன்பாடுகளை எழுதுக.

(இ) $NaHCO_3$ நீரில் கரையும் திறன் உடையது. ஆனபோதிலும் படி A யில் இது வீழ்படிவாக்கப்படும்; இதனை எவ்வாறு விளக்குவீர்?

SAQ: 19

இலங்கையில் அமோனியா – சோடாத் தொழிற்சாலை ஒன்று நிறுவ உத்தேசிக்கப்பட்டுள்ளது.

I) இத்திட்டம் ஏன் அவசியமானது?

II) இத்திட்டம் இலங்கையின் பொருளாதாரத்தையும், கைத்தொழிலையும் மேலும் விரிவுபடுத்தத்தக்கதாக அமைவதற்கு கையாள வேண்டிய திட்டம் ஒன்றினைத் தருக.

III) இத்திட்டங்களை நடைமுறைப்படுத்துவதில் உள்ள முக்கிய பிரச்சினைகள் இரண்டு தருக.

SAQ: 20

அமோனியா சோடா முறைப்படி Na_2CO_3 தயாரிப்பதற்கு முக்கிய மூலவளங்கள் கடல்நீர், சுண்ணாம்புக்கல், அமோனியா வாயு என்பனவாகும். வட இலங்கையின் இயற்கையின் வளங்களில், சுண்ணாம்புக்கல், கடல்நீர் என்பன முக்கியமானவையாகும்.

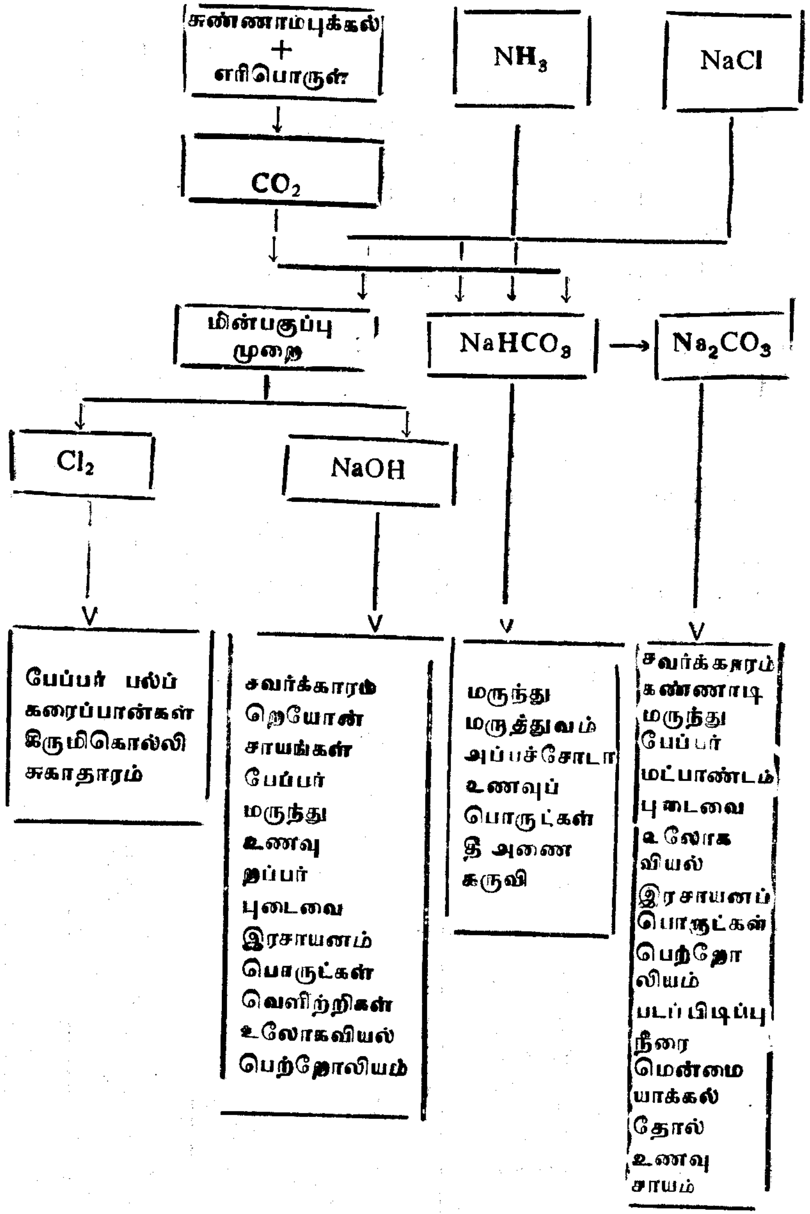
(1) சுண்ணாம்புக்கல், கடல்நீர் என்பனவற்றை மட்டும் மூலவளங்களாகப் பயன்படுத்தி அமோனியா வாயுவைப் பயன்படுத்தாது Na_2CO_3ஐப் பெறுவதற்கான ஒரு முறையை சமன்பாடுகள், நிபந்தனைகளுடன் தருக.

(2) பொருளாதார ரீதியில் அமோனியா சோடா முறையுடன் ஒப்பிடும் போது இம் முறையில் உள்ள ஒரு குறைபாட்டைக் கூறி இதனால் ஏற்படும் பாதிப்புக்களைக் குறைப்பதற்கு இவ்வுற்பத்தியில் பெறப்படும் பக்க விளைவுகளை எங்ஙனம் உபயோகிக்கலாம் என விளக்குக.

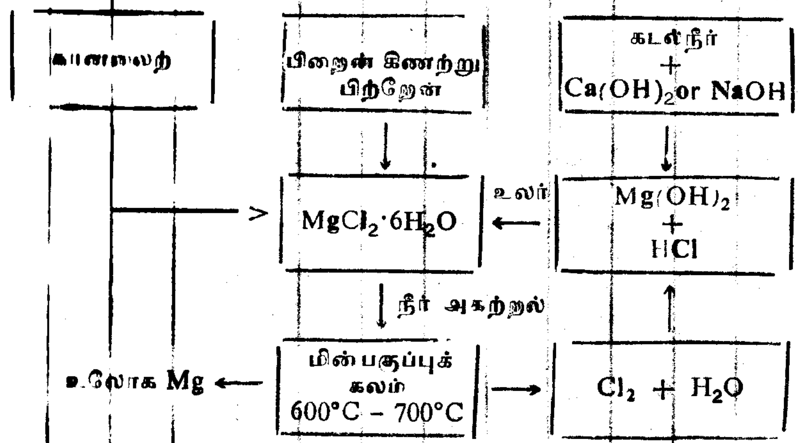
(3) பொருளாதாரத் திறனுடன் இலங்கையில் Na_2CO_3 தயாரிக்க முடியுமாயின் வட இலங்கையில் ஆரம்பிக்கக்கூடிய இன்னும் ஒரு கைத்தொழிலைப் பெயரிட்டு, அதற்கான காரணத்தையும் தருக.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

கடல் நீரிலிருந்து பெறப்படும் கூறுகளுக்கான பாய்ச்சல் கோட்டுப்படம்.



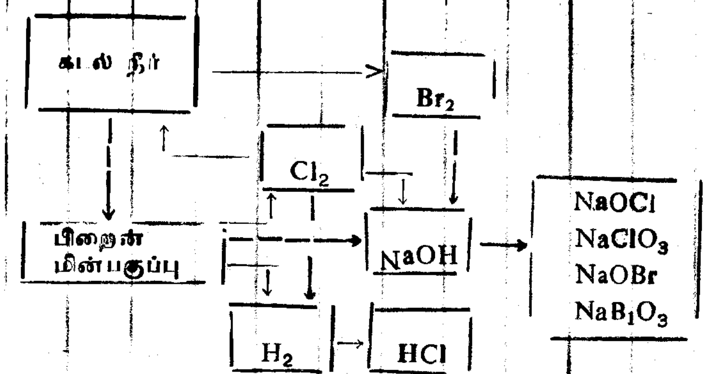
கடல் நீரிலிருந்து மகனீசியத்தைப் பெறுவதற்கான பாய்ச்சல் கோட்டுப்படம்.



SAQ: 21

கடல் நீரை முக்கிய மூலவளமாகக் கொண்டு தொடங்கி உலோக Mg ஐ பிரித்தெடுப்பதற்கான ஒரு திட்டத்தைத் தருக.

கடல் நீரிலிருந்து புறோமின் பெறுதல்.



Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

சவர்க்காரம்

சவர்க்காரம் என்பது, சில ஆவிப்பறப்பற்ற நீண்ட காபன் சங்கிலி கொழுப்பு அமிலங்களின் உலோக உப்புக்களாகும். இவை நீரில் கரைந்து நுரைக்கும் தன்மையையும், அழுக்ககற்றும் இயல்பையும் கொண்டிருக்கும். பொதுவாக சவர்க்காரங்கள் கொழுப்பமிலங்களின் சோடியம் அல்லது பொட்டாசியம் உப்புக்களாகும். காரணம் இவை நீரில் கரையும். கல்சியம், அலுமினியம், ஈயம் போன்ற பாரம் கூடிய உலோகங்களின் கொழுப்பு அமிலங்கள் நீரில் கரையாதவை. எனவே இவற்றை கழுவுவதற்குப் பயன்படுத்துவதில்லை. ஆனால் வேறு தேவைகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படும். உதாரணமாக பெயின்ற் தயாரிப்பில் உராய்வு நீக்கியாகப் பயன்படும்.

சவர்காரங்கள், பொதுவாகக் காணப்படும் கொழுப்பு, எண்ணெய் என்பவற்றில் இருந்து தயாரிக்கப்படும். இவை ஆவிப்பறப்பற்ற நீண்ட காபன் சங்கிலி கொழுப்பு அமிலங்களை எழிதில் வழங்கக் கூடிய நிலையில் உள்ள வளங்கல்கள் ஆகும். இவை விலங்குகள், தாவரங்களில் இருந்து பெறப்படும். கொழுப்புகளும் எண்ணெய்களும், கொழுப்பமிலங்களின் கிளிசரையிட்டுக்கள் ஆகும். எனவே கொழுப்பமிலங்கள், கிளிசரையிட்டுகளின் நீர்ப்பகுப்பால் பெறப்படும். இது சப்போனிவிக்கேசன் (Saponification எனப்படும்.

கொழுப்பு, எண்ணெய் என்பவற்றின் நீர்ப்பகுப்பு வெவ்வேறு முறைகளால் நிகழ்த்தப்படலாம்.

முறை I கிளிசரையிட்டுகளின் காரநீர்ப் பகுப்பு.

$$\begin{array}{lcl} CH_2-OOCC_{15}H_{31} & & CH_2-OH \\ | & & | \\ CH-OOCC_{15}H_{31} + 3NaOH_{(aq)} & \xrightarrow{\Delta H} 3C_{15}H_{31}CO_2^-Na^+ + & CH-OH \\ | & & | \\ CH_2-OOCC_{15}H_{31} & & CH_2-OH \end{array}$$

(சோடியம்பாமேற்று) சவர்க்காரம்

$$\begin{array}{lcl} CH_2-OOCC_{17}H_{35} & & CH_2-OH \\ | & & | \\ CH-OOCC_{17}H_{35} + 3NaOH_{(aq)} & \xrightarrow{\Delta H} 3C_{17}H_{35}CO_2^-Na^+ + & CH-OH \\ | & & | \\ CH_2-OOCC_{17}H_{35} & & CH_2-OH \end{array}$$

(சோடியம் ஸ்ரரேற்) சவர்க்காரம்

இது மிகவும் வசதியான முறையாகும் இலங்கையில் இம்முறை பயன்படுத்தப்படும் காரணம் NaOH ஐப் பரந்தனில் இருந்து பெறலாம்.

முறை II கிளிசரைட்டுகளை நீராவியுடன் தாக்குதல்.

சிறிய அளவு அமில ஊக்கி முன்னிலையில் மிகைச் சூடாக்கப்பட்ட நீராவி கொண்டு கிளிசரைட் நீர்ப்பகுக்கப்படும். அமிலம் தாக்க வெப்பநிலையைக் குறைக்கும்.

$$C_3H_5(C_{18}H_{35}O_2)_3 + 3H_2O \longrightarrow 3C_{17}H_{35}COOH + C_3H_5(OH)_3$$

(Tristearin) ஸ்ரேறிக்கமிலம் கிளிசரோல்

இம் முறை பெருமளவில் கிளிசரோல், கொழுப்பமிலம் என்பவற்றை பெறுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும். இது பின்னர் சவர்க்காரம், மெழுகுதிரி (candle) தயாரிப்பில் பயன்படுத்தப்படும்.

முறை III நொதியங்களைப் பயன்படுத்தி நீர்ப்பகுத்தல்

இலிப்பேஸ் (Lipase) போன்ற சில நொதியங்கள் சாதாரண வெப்பநிலையில், கிளிசரையிட்டுக்களை நீர்ப்பகுப்படையச் செய்து கொழுப்பு அமிலத்தையும், கிளிசரோலையும் கொடுக்கும். பெரிய அளவில் கொழுப்பு, எண்ணெய் என்பவற்றை நீர்ப்பகுக்கும் போது ஆமணக்கம் விதையில் காணப்படும் (Ricinas Lipase) ரெசினஸ் இலிப்பேஸ் என்னும் நொதியம் தற்காலத்தில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

சவர்க்காரத் தயாரிப்பில் பயன்படுத்தும் மூலப்பொருட்கள்

(1) எண்ணெய், கொழுப்பு, காரம். (முக்கிய மூலப்பொருட்கள்)
(2) சில நிரப்பிகள் சேர்க்கப்படும். (Na_2SiO_3, சவர்க்காரக்கல்)
(3) சாயங்கள், வாசனைத் திரவியங்கள்

(1 எண்ணெய், கொழுப்பு

(a எண்ணெய்கள் அனேகமாக நிரம்பாத கிளிசரையிட்டுக்களையும், கொழுப்பு நிரம்பிய கிளிசரையிட்டுக்களையும் கொண்டிருக்கும்.

(b) நிரம்பாத கிளிசரையிட்டைப் பயன்படுத்தினால் பெறப்படும் சவர்க்காரம் மென்மையானதாக இருக்கும்.

(C) கொழுப்பை பயன்படுத்தினால் சவர்க்காரம் கடினமானதாக இருக்கும்.

(d) எனவே சிறந்த தரமான சவர்க்காரம் செய்வதற்கு எண்ணெயும் கொழுப்பும் கலந்து பயன்படுத்தப்படும்.

(e) கொழுப்பு:- விலங்குகளில் இருந்து பெறப்படும். கொழுப்பு ''றலோ'' (Tallow) பயன்படுத்தப்படும் தாவரக் கொழுப்பாக தேங்காய் எண்ணெய், பாம் எண்ணெய், சல்சீட் எண்ணெய் (Salseed oil) என்பன பயன்படுத்தப்படும்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

சவர்க்கார முதல் தயாரித்தல்

சிறந்த தர சவர்க்காரத்தை தயாரிப்பதற்கு ஒரு எண்ணெய் மட்டும் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. சவர்க்கார மூதலில் தேங்காய் எண்ணெய், கடலை எண்ணெய் ஆகிய இரண்டும் கலக்கப்படும். தேங்காய் எண்ணெய் கூடிய அளவு நுரையைத் தோற்றுவிக்கும். ஆனால் கடலை எண்ணெய் நுரையை அடர்த்தியாக்கும். அதாவது அதிக அளவு நுரை தோன்றினாலும், அடர்த்தியாக இல்லாவிடின் நுரை உடைந்துவிடும்.

குறிப்பு:-

சவர்க்காரத் தயாரிப்பில் சவர்க்கார முதல் தயாரிப்பதே மிகவும் முக்கியமானது. காரணம் தயாரிக்கப்படும் சவர்க்காரம், நுகர்வோரிடையே செல்வாக்கைப் பெறுவதற்கு.

(1) விலை குறைவாக இருத்தல் வேண்டும்.

(2) தரம் உயர்வாக இருத்தல் வேண்டும். (கூடியளவு, அடர்த்தியான நுரையைக் கொடுத்தல்)

(3) கவர்ச்சியாகவும், அனுபவிக்கத் தக்க வாசனையையும் கொண்டிருக்க வேண்டும்.

எனவே இவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டே சவர்க்கார எண்ணெய் முதல் தயாரிக்கப்படும்.

2. காரம்:-

எரிசோடா ($NaOH$), KOH என்பன பயன்படுத்தப்படும். கடினமான சவர்க்காரம் தயாரிப்பதற்கு $NaOH$ பயன்படுத்தப்படும். KOH மென்சவர்க்காரம், திரவ சவர்க்காரம் என்பன தயாரிக்கப் பயன்படும்.

N. B.

(1) $NaOH$ — $NaCl$ இன் மின்பகுப்பால் பெறப்படும்.

(2) KOH — மரச் சாம்பல், சுண்ணாம்பு என்பவற்றில் இருந்து பெறப்படும்.

3. நிரப்பி:-

Na_2SiO_3, சலவைக்கல் என்பன பயன்படுத்தப்படும். இவற்றுடன் மாப்பொருள், டல்க் (Talc), Na_2CO_3, வெண்காரம் என்பனவும் பயன்படுத்தப்படும்.

N. B:-

நிரப்பி சேர்ப்பதன் காரணங்கள்.

(1) நிரப்பி சவர்க்காரத்தின் விலையைக் குறைக்கும்.

(2) சவர்க்காரம் தேய்வதும், களி போன்ற ஒட்டும் பசையாக மாறுவதும் தடுக்கப்படும்.

4. சாயம்

கொழுப்பில் கரையும் பல்வேறு ஏசோ சாயங்கள் பயன்படுத்தப்படும். பொதுவான நிறங்கள் செம்மஞ்சள், மஞ்சள், பச்சை நீலம், றோஸ் ஆகும்.

N. B:-

பயன்படுத்தப்படும் சாயம் எந்தத் தீங்கான விளைவையும் கொண்டிருக்கக் கூடாது. அத்துடன், நச்சுத் தன்மை அற்றதாக இருத்தல் வேண்டும்.

5. வாசனைத் திரவியம்:-

நுகர்வோர் இடையே கூடிய செல்வாக்கைப் பெறுவதற்கு வாசனைத் திரவியங்களைச் சேர்த்தல் அவசியம். சேர்க்கப்படும் வாசனைத் திரவியம் நறுமணம் உள்ளதாகவும், சவர்க்காரம் தேய்ந்துமுடியும் வரை நிலைத்து இருப்பதுடன், மருத்துவ இயல்பையும் கொண்டிருத்தல் சிறந்தது.

N. B:-

பொதுவாகப் பயன்படுத்தும் வாசனைத் திரவியங்கள்:-

லவண்டர் எண்ணெய் (Oil of lavender), சித்திரனெல்லா எண்ணெய், ஜெரனியோல், லெமன் புல் எண்ணெய், சந்தன மர எண்ணெய் என்பனவாகும். அனேகமாக இவற்றின் கலவைகள் பயன்படுத்தப் படும்.

சவர்க்காரம் தயாரிப்பு

தற்காலத்தில் கிளிசரையிட்டுக்களின் கார நீர்ப்பகுப்பால் சவர்க்காரம் தயாரிக்கப்படும். (மிகச்சிறிய அளவுக்கு தற்பொழுது கொழுப்பு அமிலங்களின் நடுநிலையாக்கலாலும் தயாரிக்கப்படுகின்றது)

மேற்கூறிய முதலாவது முறையில் சவர்க்காரமானது மூன்று வித்தியாசமான முறைகளால் தயாரிக்கப்படும்.

(I) குளிர் முறை (II) பகுதி கொதிக்க வைக்கும் முறை

(III) கொதிக்க வைக்கும் முறை

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

பெரும்படியாகச் சவர்க்காரம் தயாரிப்பு.

1. தேங்காய் எண்ணெய் அளந்து எடுக்கப்படும். இது 95° C க்கு வெப்பமாக்கப்படும்.
2. வெப்பநிலையை 95°C இல் வைத்துக் கொண்டு, எண்ணெயைக் கலக்கிய வண்ணம், கணிக்கப்பட்டளவு (25%) NaOH கரைசல் மெதுவாகச் சேர்க்கப்படும்.
3. பின் கணிக்கப்பட்டளவு நீர் சேர்த்து கலவை பகுதியாகத் திண்மமாகும் வரை வெப்பமாக்கப்படும்.
4. பின் வெப்பமேற்றாது கணிக்கப்பட்டளவு நிரம்பிய NaCl நீர்க்கரைசல் சேர்த்துக் கலக்கி அப்படியே விடப்படும்.
5. 30 நிமிடத்தின் பின் படியும் திண்மத்தை வடித்துப் பிரித்தெடுத்து அச்சிலிட்டு இறுகவிடும் போது சவர்க்காரம் பெறப்படும்.
6. பின் தேவையான வடிவத்தில் வெட்டப்பட்டு உறைகளில் அடைக்கப்படும்.

குறிப்பு:-

(1) சவர்க்காரம் தேய்வதையும், பசை போன்ற ஒட்டும் களியாக மாறுவதையும் தடுக்க Na_2SiO_3 நிரப்பி சேர்க்கப்படும். அத்துடன் நிறம் வாசனைத் திரவியம் என்பனவும் சேர்க்கப்படும். (இது பற்றிய விளக்கம் முன்னர் தரப்பட்டுள்ளது)

(2) NaCl சேர்க்கும் போது (பொது அயன் விளைவு காரணமாக) சவர்காரம் வீழ்படிவாகும். கிளிசரோலும் பிரித்தெடுக்கப்படும்.

கொதிக்க வைக்கும் முறையின் நன்மைகள்

1. பெறுமதி மிக்க கிளிசரோல் பிரித்தெடுக்கப்படும்.
2. எண்ணெய், கொழுப்பு முற்றாக நீர்ப்பகுப்படையும். எனவே கூடிய விளைவு.
3. எண்ணெய், கொழுப்பு, காரம் என்பவற்றில் உள்ள மாசுக்கள் முற்றாக அகற்றப்படும்.
4. சிக்கனமான முறையாக இருப்பதுடன் தூய்மைகூடிய விளைவும் பெறப்படும்.

கிளிசரோலின் உபயோகம்

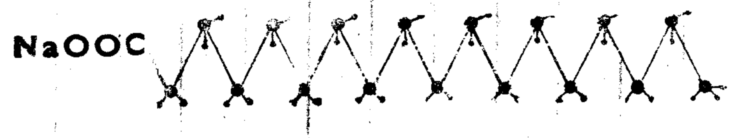
1. T.N.G. வெடி மருந்து தயாரிப்பு.
2. நீர் உறைவதைத் தடுக்கும். எனவே குளிர் பிரதேசங்களில் ரேடியேற்றர்களில் உறைதல் எதிரியாகப் பயன்படுத்தப்படும்.
3. நடிகர்கள் கண்ணீரை வரவழைக்கப் பயன்படுத்துகின்றனர்.
4. உயிரியல் ஆய்வு கூடங்களில் நுணுக்குக் காட்டியின் கீழ் அவதானிக்கும் இழையங்கள் கிளிசரினால் மூடப்படுகின்றது.

ஆய்வு கூடத்தில் சவர்க்காரம் தயாரித்தல்

ஒரு முகவையில் 25cm³ தேங்காய் எண்ணெய் அளந்து எடுக்கப்படும். இது 95°C க்கு வெப்பமாக்கப்படும். வெப்பநிலையை 95°C இல் வைத்துக் கொண்டு எண்ணெயைக் கலக்கிய வண்ணம் NaOH கரைசல் மெதுவாகச் சேர்க்கப்படும். (6g NaOH நீரில் கரைத்து 25cm³ கரைசல் பெறப்படும்) பின் 50 cm³ சூடான நீர் சேர்த்து கலவை பகுதியாகத் திண்மம் ஆகும் வரை வெப்பமாக்கப்படும். பின் வெப்பமேற்றாது 100ml நிரம்பிய NaCl நீர்க்கரைசல் சேர்த்து கலக்கி அப்படியே விடப்பட்டு 30 நிமிடங்களில் படியும் திண்மத்தை வடித்து, பிரித்தெடுத்து அச்சிலிட்டு இறுக விடும்போது சவர்க்காரம் பெறப்படும்.

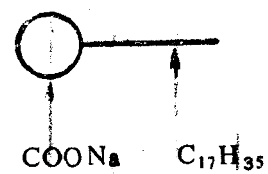
சவர்க்காரத்தின் அழுக்ககற்றும் இயல்பு

சவர்க்காரத்தில் சோடியம் தியரேற்றின் மூலக்கூறுகள் உண்டு எனக் கொள்வோமாயின் "சவர்க்கார மூலக்கூறு ஒன்றின் அமைப்பை" கீழ் படம் (படம் 3) காட்டுகின்றது.



படம் 3

இங்கு —COONa கூட்டம் உள்ள முனை தலை எனவும். எஞ்சிய ஐதரோ காபன் பகுதி வால் எனவும் கருதப்படும். எனவே ஒரு "சவர்க்கார மூலக்கூறு" பின்வருமாறு குறிப்பிடப்படும்.

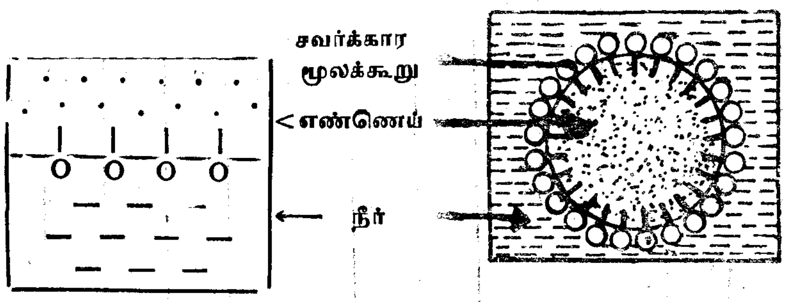


படம்: 4

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

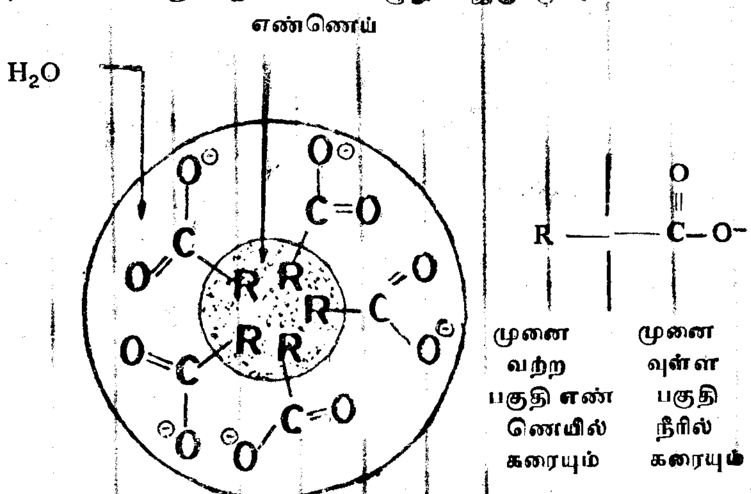
ஐதரோ காபன்கள் நீரில் கரைவதில்லை. எனவே ஒரு சவர்க்கார மூலக்கூறின் வாலான ஐதரோ காபன் கூட்டம் $C_{17}H_{35}$ — (R —) நீரிஷ் கரையாது. ஆனால் முனைவாக்கம் உள்ள — COONa கூட்டம் நீரில் நன்றாகக் கரையும். அதாவது தலை நீர் நாட்டமுள்ளது. ஆனால் வால் நீர் வெறுப்புள்ளது.

எண்ணெயும் சவர்க்காரநீரும் நன்கு கலக்கப்படாமல் இருக்கும்போது (படம் 5) இற் காட்டியது போல் சவர்க்கார மூலக்கூறுகள் அமைந்து கொள்ளும். இவற்றின் கலவையை நன்கு கலக்கும் போது உண்டாகின்ற சிறிய எண்ணெய்த் துளிகளைச் சுற்றிச் ''சவர்க்கார மூலக் கூறுகள்'' சேருகின்றன. [படம் 6]



படம்: 5 படம்: 6

சவர்க்கார மூலக்கூறுகளின் வால்கள் எண்ணெயினுள்ளும், தலைகள் நீரினுள்ளும் எப்பொழுதும் இருக்கும்.



இதனால் முனைவாக்கப்பட்ட சவர்க்கார மூலக்கூறுகளில் உள்ள தலைகளுக்கிடையே உள்ள மின் தள்ளுகை காரணமாக எண்ணெய்த் துளிகள் ஒன்று சேர்வது இல்லை. குழம்பாக்கும்.

நமது தோலிலும் ஆடையிலும் காணப்படும் மாசுப்பதார்த்தங்கள் எண்ணெயை அடிப்படையாகக் கொண்டே ஒட்டியுள்ளன.

சவர்க்காரம் :– (1) எண்ணெயைக் குழம்பாக்கும்.

(2) மாசுக்களைக் குழம்பாக்கும்.

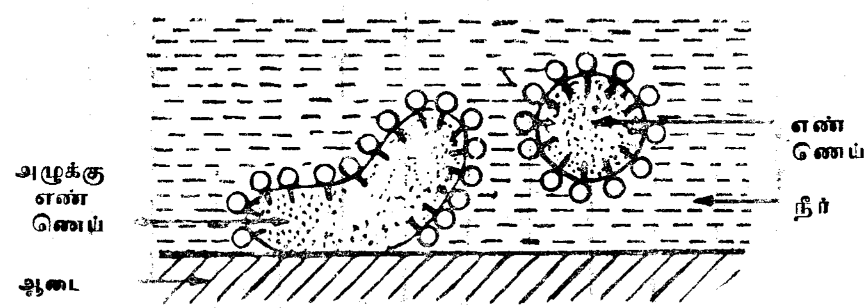
(3) நீரினுடைய மேற்பரப்பிழுவிசையைக் குறைப்பதால்

ஆடையில் உள்ள துவாரங்களுக்கிடையே நீர் இலகுவாகச் சென்று அதில் உள்ள மாசுக்களை அகற்றும். இவ்வியல்புகள் சவர்க்காரத்தின் அழுக்ககற்றும் இயல்புக்குக் காரணமாகின்றது.

குறிப்பு:–

1. தோல் மேற்பரப்பில் படிகின்ற எண்ணெய் அழுக்குகளை நீரினால் மாத்திரம் கழுவி அகற்ற முடியாது ஆனால் சவர்க்காரத்தைப் பயன்படுத்தும்போது எண்ணெய் குழம்பாக்கப்பட்டு அகற்றப்படும்.

2. ஆடைகளில் எண்ணெய் போன்ற பதார்த்தங்கள் படிந்து அவற்றின் மீது பல்வேறு மாசுக்கள் சேர்வதால் ஆடைகள் அழுக்காகின்றன அழுக்குப்படிந்த ஆடையை சிறிது நேரத்துக்கு வைக்கும்போது நடைபெறும் தாக்கத்தைக் கீழ்ப்படம் காட்டுகின்றது.



படம்: 7

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

சவர்க்கார மூலக்கூறுகள் எண்ணெய்த் துணிக்கைகளைச் சூழ்ந்து கொள்வதால், ஆடைக்கும் எண்ணெய்த் துணிக்கைகளுக்கும் இடையே இருந்த தொடர்பு இளகுகின்றது. சில வேளைகளில் எண்ணெய்த் துணிக்கைகள் ஆடையில் இருந்து கழன்று போகவும் கூடும்.

துணிகளைத் துவைக்கும்போது அவற்றைத் துவைக்கையில் சவர்க்கார மூலக்கூறுகளால் சூழப்பட்ட எண்ணெய்த் துணிக்கைகள் அனைத்தும் அகற்றப்படுகின்றன. அதனோடு கூட எண்ணெய் மீது இருந்த வேறு அழுக்குகளும் கழுவப்படுகின்றன. எனவே துணிகளைத் துவைக்கையில் அவை கல்லில் அடிக்கப்பட வேண்டியதில்லை என்பது தெளிவாகும். அவ்வாறு செய்வதால் எமக்குக் களைப்பு ஏற்படுவதுடன் துணிகளும் விரைவாக கிழிந்துபோகும்.

குறிப்பு :

Tallow : எருது நெய்

Saponification : சவர்க்காரமாக்கல்

வளி வளம்

பல வாயுக்களைக் கொண்ட கலவை வளி எனப்படும். வளியின் முக்கிய கூறுகளாக N_2 உம், O_2 உம் காணப்படும் வளியில் உள்ள வெவ்வேறு கூறுகளின் பௌதிக இரசாயன அறிவைப் பெறுவதன் மூலம், அவை பயனுள்ள பொருளாதாரம் மிக்க ஆக்கப் பொருட்களாக மாற்றப்படலாம். இவையற்றிய இரசாயனம் வளிவள இரசாயனம் எனப்படும்.

வளியின் அமைப்பு

கூறுகள்	அமைப்பு (கனவளவு வீதம்)
N_2	78% (78—79)
O_2	21% (20—21)
Ar	0.93% (0.93—1)
CO_2	0.033%
H_2O	0.001%

இவற்றுடன் மிகச்சிறிய அளவு சடத்துவ வாயுக்கள், H_2, SO_2, நைதரசன் ஒட்சைட்டுக்கள், ஐதரோகாபன்கள் என்பனவும் உண்டு.

வளி ஒரு கலவை என்பதற்கு சில சான்றுகள்

1. வளியின் அமைப்பு இடத்துக்கு இடம் வேறுபடும்.
2. திரவ வளியின் அமைப்பு வேறுபடுவதுடன், திரவ வளிக்கு திட்டமான கொதிநிலையும் இல்லை. திரவ வளியைப் பகுதிபடக் காய்ச்சி வடித்து வாயுக்களைப் பிரித்து எடுக்கலாம்.
3. வளியின் அமைப்பும், நீரில் கரைந்துள்ள வளியின் அமைப்பும் வேறுபாடானவை.
4. ஒரு நுண்துளையுள்ள நீண்ட குழாயினூடாக வளியைச் செலுத்தும்போது வெளிப்படும் வளியின் அமைப்பு வேறுபடும். (பாரம் குறைந்த வாயுக்கள் கூடுதலாகப் பரவி வெளியேறுவதால் வெளிப்படு வளியில் பாரம் கூடிய கூறுகளின் அளவுகள் கூடும்.)

வளி→. → வேறுபட்ட அமைப்புள்ள வளி.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

5. வளியின் மூலர் திணிவு இடத்துக்கிடம் வேறுபடும்.

குறிப்பு:- உலர்வளியின் அண்ணளவான மூலர் திணிவு

$$= 0.78 \times 28 + 0.21 \times 32 + \frac{0.03}{100} \times 44 + \frac{0.97}{100} \times 40$$

$$= 28.96 \text{ g mol}^{-1}$$

வளிமண்டலத்தின் பயன்கள்

1 வளிமண்டலப் படைகள் இருப்பதால் புவியின் வெப்பநிலை பேணப்படும். அதாவது வளிமண்டலத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு படையும் பகலில் உறிஞ்சும் வெப்பத்தை இலகுவில் வெளிவிடுவதில்லை. இதனால் இரவிலும் வெப்பநிலை அதிக அளவில் வேறுபடுவதில்லை.

2. சூரியனில் நிகழும் உருகற் தாக்கங்களால் வெளிவிடப்படும் அயன்கள் புவியை அடையாவண்ணம் தடுத்தல்

3. விண்கற்கள் புவியை அடையாவண்ணம் தடுத்தல். (ஒவ்வொரு 24 மணிக்கும் 10 கோடி விண்கற்கள் வீசப்படும்).

4. வளிமண்டலத்தில் உள்ள O_3 படை சூரியனில் இருந்து பெறப்படும் புற ஊதாக்கதிர்களை உறிஞ்சி அகற்றும் இதனால் உயிரினங்கள் புற ஊதாக்கதிர்களால் தாக்கப்படுவது தவிர்க்கப்படும்.

குறிப்பு:-

O_3 படை குறைவாக இருப்பின் கூடிய அளவு ஊதாக்கதிர்கள் புவியை அடைந்து உயிரினங்களைத் தாக்கும் O_3 படை அதிகமாக இருப்பின் புற ஊதாக்கதிர்கள் குறைவாகப் புவிக்கு வரும். இதனால் உயிர்ச்சத்து D இன் தொகுப்பு குறைக்கப்படும். எலும்பில் Ca, P சமநிலையைப் பேண உயிர்ச்சத்து D அவசியம், அல்லது என்புருக்கி நோய் உண்டாகும்.

5. வளிமண்டலம் சூழலில் ஏற்படும் மாற்றங்களை அறிவதற்குப் பெரிதும் உதவுகின்றன.

குறிப்பு:-

சூழலில் ஏற்படும் சில மாற்றங்கள். இருண்ட மேகம் தோன்றல், குளிர்காற்று வீசுதல், பவன அமுக்கம் குறைதல், வானவில் தோன்றல், காற்று திசைமாறி வீசுதல் போன்றவை. இம்மாற்றங்கள் எத்தனையோ தொழில்களை ஆரம்பிப்பதற்கும், சில தொழில்களை நிறுத்துவதற்கும் உதவும்.

6. வளியைப் பயன்படுத்தி பெரிய காற்றாடிகளை இயக்கி சக்தியைப் பெறலாம். அதாவது வளி சக்தியைப் பிறப்பிப்பதற்கு ஒரு மூலமாகும்.

வளியில் உள்ள கூறுகளை அறிதல்

1. வளியில் CO_2 உண்டு எனக் காட்டல்

சுண்ணாம்பு நீரைக் கொண்ட குழாய்களினூடாக CO_2 வாயு தொடர்ந்து செலுத்தப்படும்போது, பால் நிறம் தோன்றும். தொடர்ந்து செலுத்த பால் நிறம் மறையும்.

குறிப்பு:-

ஒரு சோதனைக் குழாயில் இருந்து வீழ்படிவைப் பிரித்தெடுத்து அமிலம் சேர்க்க நுரைத்தெழுதலுடன் நிறம் மணம் அற்றவாயு வெளியேறும். இது சுண்ணாம்பு நீரை பால் நிறமாக்கும். தொடர்ந்து செலுத்த பால் நிறம் மறையும். ஆகவே வாயு CO_2

(2) SO_2, H_2S போன்ற வாயுக்களை ஒரு ஒட்சியேற்றும் கருவியினூடாகச் செலுத்தி அகற்றலாம்.

2. வளியில் H_2S உண்டு எனக் காட்டுதல்

வளி $Ba(OH)_2$ கரைசலினூடாகச் செலுத்தப்பட்டு CO_2, SO_2 என்பன அகற்றப்படும். பின்னர் வளி $(CH_3COO)_2$ Pb கரைசலினூடாகச் செலுத்தப்படும்போது கரிய நிற வீழ்படிவு தோன்றும். இவ் வீழ்படிவைப் பிரித்தெடுத்து அமிலம் சேர்க்க கூழ்முட்டை மணம் உள்ள H_2S வாயு வெளிவிடப்படும்.

3. வளியில் நீராவி உண்டு எனக்காட்டல்

உலர்ந்த சோதனைக் குழாய் ஒன்றில் பனிக்கட்டி எடுக்கப்பட்டு குழாய் இறுக்கமாக மூடப்படும்போது குழாயின் வெளியே நீர்படிவதை அவதானிக்கலாம். இத்துளிகள்

(1 நீர் அற்ற $CuSO_4$ஐ (நிறமற்றது) நீலநிறமாக்கும்.

(2) $CoCl_2$ தாளை நீல நிறத்தில் இருந்து மென்சிவப்பு நிறமாக மாற்றும்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

நீர் சேர்த்தல்

$CuSO_4\ H_2O\ (S) \rightleftharpoons CuSO_4.5H_2O\ (S)$

(வெண்ணிறம்) வெப்ப மாக்கல் (நீல நிறம்)

நீர்சேர்த்தல்

$CoCl_2.4H_2O\ (\ ) \rightleftharpoons CoCl_2.6H_2O$

நீலநிறம்) வெப்பமாக்கல் (மென்சிவப்பு)

4. வளியில் N_2 இருப்பதைக் காட்டல்

வளியில் மிகையளவு Mg ஒருகிண்ணத்தில் எடுக்கப்பட்டு வெப்பமாக்கப்படும். கிண்ணத்தில் பெறப்படும் திண்ம மீதிக்கு நீர் சேர்க்கும்போது NH_3 மணமுள்ளவாயு வெளி யேறும். இது நெசிலசின் சோதனைப் பொருளுடன் கபிலம் அல்லது மஞ்சள் வீழ்படிவைத் தரும்.

குறிப்பு:-

$2Mg + O_2 \rightarrow MgO +$ வெப்பம்

$3Mg + N_2 \rightarrow Mg_3N_2$

Mg மிகையாக இருத்தல் வேண்டும் அல்லது MgO வே விளை வாக்கப்படும். ஒட்சிசனை முற்றாக அகற்றக்கூடாது. MgO உரு வாகும்போது வெளிவிடப்படும் வெப்பம் N_2, Mg உடன் தாக்கம் அடைவதைச் சாதகமாக்கும்.

$Mg_3N_2 + 6H_2O \rightarrow 3Mg(OH)_2 + 2NH_3$

மேல் பரிசோதனையின் பொழுது வெளியேறும் NH_3 வாயுவை இனம் காண்பதற்காக ''நேசிலரின்'' சோதனைப் பொருள் தவிர்ந்த வேறுசோதனைகளைப் பயன்படுத்துவது கடினமானது. காரணம் இத்தாக்கத்தின் போது மிகச் சிறியளவு அமோனியாவே தோன்றும் இச்சிறிய அளவு NH_3 கூட நெசிலரின் சோதனைப் பொருளுடன் கபிநிற வீழ்படிவைக் கொடுக்கும்.

N_2 இன் ஆய்வுகூடத் தயாரிப்பு

செறிந்த $NaNO_2$ நீர்க்கரைசலையும், NH_4Cl நீர்க்கரைசலை யும் சம மூலர் அளவில் கொண்டகரைசல்களை மெதுவாக வெப்ப மாக்கி N_2 பெறப்படும்.

$NH_4Cl + NaNO_2 \rightarrow NH_4NO_2 + NaCl$

$NH_4NO_2 \rightarrow N_2 + 2H_2O$

$-3 \quad +3 \qquad 0$

இத்தாக்கத்தில் NH_4^+, நைதரசனாக ஒட்சியேற்றப்படும். NO_2^- நைதரசனாகத் தாழ்த்தப்படும்.

N_2 பெறப்படும் வேறுமுறைகள்

(1) $(NH_4)_2Cr_2O_7 \xrightarrow{\Delta H} Cr_2O_3 + 4H_2O + N_2$

(2) $2NH_3 + 3OCl^- \rightarrow 3Cl^- + 3H_2O + N_2$
(OCl^- அயன்களை பெறுவதற்கு வெளிற்றும் தூள் அல்லது NaOCl ஐப் பயன்படுத்தலாம்.

(3) $3CuO + 2NH_3 \xrightarrow{\Delta H} 3Cu + 3H_2O + N_2$

(4) N_2O, NO, NO_2 என்பவற்றை Cu உடன் வெப்பமாக்கல்

$N_2O + Cu \xrightarrow{\Delta H} CuO + N_2$

$2NO + 2Cu \rightarrow 2CuO + N_2$

$2NO_2 + 4Cu \rightarrow 4CuO + N_2$

(5) $4NH_3 + 3O_2 \rightarrow 2N_2 + 6H_2O$

(6) $8NH_3 + 3Cl_2 \rightarrow 6NH_4Cl + N_2$

N_2 இன் பெரும்படித் தயாரிப்பு

வளி உயர் அமுக்கத்தில் இருந்து, தாழ் அமுக்கத்துக்குத் திரும்பத் திரும்ப விரியவிடப்பட்டு, குளிர்விக்கப்பட்டுத் திரவ மாக்கப்படும். திரவவளியைப் பகுதிபடக் காய்ச்சி வடித்து N_2, O_2 என்பன பெறப்படும்.

N_2 இன் கொதிநிலை – 196°C, O_2 இன் கொதிநிலை – 183°C கருத்தக்களவு கொதிநிலை வித்தியாசம் இருப்பதால், இலகுவா கப் பகுதிபடக் காய்ச்சி வடித்து பிரித்தெடுக்கலாம்.

N_2, O_2 திரவக் கலவை இலட்சிய நடத்தை உள்ள கலவை களை ஒத்துக் காணப்படும். எனவே மாறாக் கொதிநிலைக் கலவை விளைவாக்கப்படுவதில்லை. N_2 ஐயும் O_2 வையும் முற்றாகப் பிரித்து எடுக்கலாம். N_2 உடன் சிறிய அளவு Ar, O_2 என்பன மாசாகக் காணப்படலாம்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

N_2 இன் இயல்பு

1. N_2 நிறம், மணம், சுவை அற்ற வாயு
2. நீரில் மிக அரிதாகக் கரையும். 15° C இல் 100 கனவளவு நீரில் 1.8 கனவளவு N_2 கரையும்.
3. உருகுநிலை -210°C; கொதிநிலை -196°C (தாழ்வானது). -196°C இல் திரவமாகும்.
4. அடர்த்தி 0.804 gcm^{-3} (s t p இல்)
5. கூடிய அளவு சடத்துவத்தன்மை உள்ளது. இது எரிய மாட்டாது எரிதலுக்கும் துணை புரியாது. ($N \equiv N$ பிணைப்புச் சக்தி 946 $KJ\ mol^{-1}$)

N_2 இன் உபயோகங்கள்

1. வளிமண்டலத்தில், ஒட்சிசனின் செறிவைக் குறைத்து, இலகுவில் எரியவிடாது தடுத்தல். (வளிமண்டலத்தை சடத்துவமாகவைத்திருத்தல்) இதனால் இலகுவில் ஒட்சியேற்றம் அடையக் கூடிய இரசாயனப் பொருட்களையும் வளியில் கையாளலாம்
2. திரவ N_2 ஒரு குளிரூட்டித் திரவமாகப் பயன்படும்.
3. உயிரினங்களின் ஆக்கக் கூறான புரதங்களின் தொகுப்பிற்கு N_2 அவசியம்.
4. அமோனியாத் தொகுப்பு. பின்னர் இது HNO_3 ஆகவும் $(NH_4)_2SO_4$ ஆகவும், NH_4NO_3 ஆகவும் பெருமளவில் மாற்றப்படும்.
5. நைதரசன் உரங்கள் தயாரிப்பு
6. N_2 இல் இருந்து பெறப்படும் HNO_3 பின்னர் வெடி குண்டில் பயன்படுத்தும் பல பொருட்களாக மாற்றப்படும்.

அமோனியாத் தொகுப்பு (ஏபர் முறை)

1. மூலப்பொருள்

(a) திரவ வளியில் இருந்து பெறப்படும் N_2

(b) நீர் வாயுவில் இருந்து அல்லது இயற்கை வாயுவில் H_2 பெறப்படும்.

2. N_2 உம், H_2 உம் 1:3 என்னும் மூல் விகிதத்தில் கலக்கப்பட்டு Fe, Mo ஊக்கியாகப் பயன்படுத்தி, 500°C இல் 200 atm அமுக்கத்துக்கு அமுக்கும்போது NH_3 விளைவாக்கப்படும்.

$$N_2 + 3H_2 \underset{Al_2O_3\ \text{தூண்டி}\ 200atm}{\overset{500^\circ C/Fe,\ Mo\ \text{ஊக்கி}}{\rightleftharpoons}} 2NH_3 \quad \Delta H = -92 KJmol^{-1}$$

பௌதிக இரசாயனத் தத்துவம்

1. அமோனியாவின் ஆக்கம் புறவெப்பத்துக்குரியது. எனவே தாழ்ந்த வெப்பநிலை விளைவைக் கூட்டிய போதிலும் வேகத்தைக் குறைக்கும். உயர் வெப்பநிலை விளைவைக் குறைத்த போதிலும் தாக்கவேகத்தைக் கூட்டும். எனவே கூடிய விளைவைக் குறைந்த நேரத்தில் பெறுவதற்கு சிறப்பு வெப்பநிலை 500°C பயன்படுத்தப்படும்.
2. சிறப்பு வெப்பநிலையிலும் தாக்கவேகம் போதுமானது அல்ல. எனவே Fe, Mo என்பன ஊக்கிகளாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு ஏவற் சக்தி குறைக்கப்பட்டு உற்பத்தி வீதம் கூட்டப்படும். Al_2O_3 தூண்டி ஊக்கியின் தொழிற்பாட்டினைக் கூட்டும். Fe பஞ்சாகப் பயன்படுத்துவதால் மேற்பரப்புக் கூட்டப்பட்டு ஊக்கியின் தொழிற்பாடு கூட்டப்படும். தற்பொழுது பின்வரும் ஊக்கிகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

   (1) Fe ஊக்கி Mo அல்லது Ca தூண்டி

   (2) சிறு தூளாக்கப்பட்ட ஒஸ்மியம் அல்லது யுரேனியம்

   (3) சிறு தூளாக்கப்பட்ட Ni + $NaNH_2$
3. உயரமுக்கம் 200 atm பயன்படுத்தி, கனவளவுக் குறைவை ஏற்படுத்தி NH_3 இன் விளைவு வீதம் கூட்டப்படும். அதி உயர் அமுக்கம் (1000atm) விளைவைக் கூட்டிய போதிலும் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை காரணம்:

   (1) பாதுகாப்பு குறைவு (2) செலவு அதிகம்

   (3) பராமரிப்பு கடினமானது
4. விளையும் NH_3 உடனுக்குடன் அகற்றப்படும், ஆனால் N_2, H_2 என்பவற்றின் செறிவுகள் மாறாது வைக்கப்படும். எனவே உற்பத்தி முற்றிலும் தாக்கியின் செறிவு உச்சமாக இருக்கும். விளைவின் செறிவு கிட்டத்தட்ட பூச்சியமாகும். இதனால்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

(a) தொடர்ந்து மூர் தாக்கம் நிகழும்.
(b) உற்பத்தி வீதம் மாறாது.
(c) தரக்கட்டுப்பாடு இலகுவாக்கப்படும்.

5. விளைவுக் கலவை குளிர்விக்கப்பட்டு, NH_3 திரவமாக்கல் மூலம் பிரித்தெடுக்கப்படும் அல்லது அமோனியாவை நீரில் கரைத்துப் பிரித்தெடுக்கலாம். எஞ்சிய கலவை திரும்பவும் உற்பத்திக்குப் பயன்படுத்தப்படலாம்.

6. உற்பத்திக்குத் தேவையான N_2 வளியை திரவமாக்கி திரவ வளியை காய்ச்சி வடித்துப் பெறப்படும்.
குறிப்பு : எரிபொருட்கள் வளியில் எரியும் போது உண்டாகும் விளைவுக் கலவையில் கூடிய அளவு N_2 காணப்படும். இது பிரித்தெடுக்கப்படும்.

7. உற்பத்திக்குத் தேவையான H_2 நீர்வாயு அல்லது உயிர்வாயுவில் இருந்து பெறப்படும்.

$$C + H_2O \xrightleftharpoons{900°C} CO + H_2$$
$$CO + H_2 + H_2O \rightleftharpoons CO_2 + H_2$$

OR

$$CH_4 + H_2O \xrightarrow[Ni]{750°C} CO + 3H_2$$

$$CH_4 + 2H_2O \xrightarrow{30atm} CO_2 + 4H_2$$

இவ் உற்பத்தியின் சாத்தியமான மாசுக்கள்

(1) வளியில் இருந்து பெறப்படும் Ar. இது உற்பத்தியைப் பாதிக்காது நேரத்துக்குநேரம் தொகுதியில் இருந்து அகற்றிச் சேகரிக்கப்படலாம்.

(2) CO, CH_4, CO_2. எனவே உற்பத்திக்கு முன்னர் N_2, H_2 என்பன தூய்மையாக்கப்படல் வேண்டும்.

ஐதரசன் வாயுவைப் பயன்படுத்தாது அமோனியாவைப் பெரும்படியாகத் தயாரித்தல்

சயனமைற் முறை

மூலப்பொருட்கள் :

சுண்ணாம்புக்கல், கற்கரி, வளி

$$CaCO_3 \xrightleftharpoons[<1atm]{900-1000°C} CaO + CO_2$$

$$CaO + 3C \xrightarrow[1850-2000°C]{\text{மின் உலை, பென்சிற்கரி மின்வாய்}} CaC_2 + CO$$

$$CaC_2 + N_2 \xrightarrow[1200°C]{\text{வளியில் குளிரவிடுதல்}} Ca2CN + C$$

காபன் திரும்பவும் உற்பத்திக்குப் பயன்படுத்தப்படும்

$$CaNCN + 3H_2O \rightarrow CaCO_3 + 2NH_3$$

இது சயனமைற் முறை எனப்படும்.

குறிப்பு :

1. CaNCN ஒரு உரமாகும் இது ''நைற்றோலியம்'' எனப்படும்.
2. $CaCO_3$ திரும்பவும் பெறப்படும். இதனை வெப்பமாக்கும் போது உண்டாகும் CO_2 வை NH_3 உடன் அமுக்கி யூரியா தயாரிக்கப்படும்.

$$2NH_3 + CO_2 \xrightarrow{\text{உயர் அமுக்கம்}} CO(NH_2)_2 + H_2O$$

H_2 வாயுவைப் பயன்படுத்தாது NH_3 தயாரித்தல்

$$3Mg + N_2 \xrightarrow{\Delta H} Mg_3N_2$$
$$Mg_3N_2 + 6H_2O \rightarrow 3Mg(OH)_2 + 2NH_3$$

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

குறிப்பு:

Mg க்குப் பதில் Li, Ca என்பவற்றையும் பயன்படுத்தலாம்.

ஆய்வு கூடத்தில் அமோனியா தயாரிப்பு

ஒரு அமோனியம் உப்பை காரத்துடன் (சுண்ணாம்பு) வெப்பமாக்கும்போது அமோனியா பெறப்படும்.

$$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \xrightarrow{\Delta H} CaCl_2 + 2NH_3 \uparrow + 2H_2O$$

அமோனியாவின் உபயோகங்கள்

(1) HNO_3 தயாரிப்பு

(2) யூரியா தயாரிப்பு

$$CO_2 + 2NH_3 \xrightarrow[\Delta H]{\text{அமுக்கம்}} CO(NH_2)_2 + H_2O$$

(3) ஏனைய அமோனிய வளமாக்கிகள் தயாரிப்பு, NH_4NO_3 $(NH_4)_3PO_4$ போன்றவை.

(4) தொழிற்சாலைகளில் குளிரூட்டித் திரவமாகப் பயன்படுத்தப்படும்.

(5) சோல்வே முறையால் $NaHCO_3$, Na_2CO_3 தயாரிப்பில் பயன்படும்.

(6) இறப்பர்பால் சேகரிப்பின்போது இறப்பர் பால் திரள்வதைத் தடுப்பதற்கு திரள் எதிரியாகப் பயன்படும்.

(7) அமோனியம் உப்புக்கள் தயாரிப்பு.

(8) Cl_2 உடன் NH_3 ஐச் சேர்த்து நீரில் உள்ள கிருமிகள் பக்டீரியாக்கள் அழிக்கப்படும்.

குறிப்பு: தொழிற்துறையில் மிக அதிக அளவில் உற்பத்தி செய்யப்படும் பொருட்களில் NH_3 உம் ஒன்று பொதுவாகப் பசுமைப் புரட்சியில் NH_3 க்குப் பெரும்பங்கு உண்டு ஏனெனில் பல திறன் மிக்க செயற்கை உரங்களைத் தயாரிக்க NH_3 தேவைப்படுகின்றது.

குறிப்பு:

எந்த அமோனியம் உப்பையும் காரத்துடன் வெப்பமாக்கும்போது NH_3 பெறப்படும்.

$$NH_4^+ + OH^- \rightarrow NH_3 + H_2O$$

HN_3 வாயுவை உலர்த்த CaO பயன்படுத்தப்படும். ஏனைய உலர்த்தும் கருவிகளான $CaCl_2$, செறிந்த H_2SO_4, P_2O_5 என்பன பயன்படுத்துவது இல்லை. காரணம் இவற்றுடன் NH_3 தாக்கமடையும்.

$$CaCl_2 + 2NH_3 \rightarrow CaCl_2.2NH_3$$
$$CaCl_2 + 8NH_3 \rightarrow CaCl_2.8NH_3$$

1. NH_3 இன் இயல்புகள்

(a) வளியிலும் பாரம் குறைந்தது.

(b) அடர்த்தி நி. வெ அ. இல் 0.76gdm

(c) நீரில் நன்றாகக் கரையும்.

(d) சிறப்பான மணம் உண்டு.

2. NH_3 ஒரு சிறந்த மூலம்

N இன் மின்னெதிர் இயல்பு காரணமாக N – H பிணைப்பில் N இன் இலத்திரன் அடர்த்தி கூட்டப்படும் இதனால் N இன் தனிச்சோடி இலத்திரன்களை வழங்கும் இயல்பு NH_3 இல் அதிகம் எனவே சிறந்த மூலம்.

1. NH_3 இன் சில தொழிற்பாடுகளும் தாக்கங்களும்

NH_3 மூல இயல்புள்ளது.

$$NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$$
$$2NH_3 + H_2SO_4 \rightarrow (NH_4)_2SO_4$$
$$NH_3 + HNO_3 \rightarrow NH_4NO_3$$
$$3NH_3 + H_3PO_4 \rightarrow (NH_4)_3PO_4$$
$$2NH_3 + CO_2 \rightarrow NH_2COONH_4$$

(அமோனியம் காபேமைற்)

2. NH_3 ஒட்சியேற்றியாகத் தொழிற்படும்

$$2NH_3 + 2Na \rightarrow 2NaNH_2 + H_2$$

+1 0

இங்கு H இன் ஒட்சியேற்ற எண் + 1 இல் இருந்து பூச்சியமாகக் குறைக்கப்படும். அதாவது NH_3 இன் ஒட்சியேற்றும் இயல்புக்குக்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

காரணம் NH_3 இல் உள்ள ஐதரசன் + 1 என்னும் உயர்ந்த ஒட்சியேற்ற நிலையில் இருப்பதாகும். இத்தாக்கத்தில் இருந்து NH_3 க்கு அமில இயல்பு உண்டு எனவும் கூறலாம்.

3. NH_3 தாழ்த்தியாகத் தொழிற்படும்

$$3CuO + 2\overset{-3}{N}H_3 \rightarrow 3Cu + \overset{0}{N_2} + 3H_2O$$

இங்கு N இன் ஒட்சியேற்ற நிலை −3 இல் இருந்து பூச்சியமாக உயர்த்தப்படும்.

4. வளியுடன் தாக்கம்

(a) $$4NH_3 + 3O_2 \xrightarrow{Pt/Rh} 2N_2 + 6H_2O$$

(b) $$4NH_3 + 5O_2 \underset{800-900^\circ C}{\rightleftharpoons} 4NO + 6H_2O$$

(c) Cu இன் ஊக்கத்தால் NH_3 ஐ ஒட்சியேற்றல்.

செறிந்த அமோனியா நீர்க் கரைசலினூடாக வளி செலுத்தப்படும். செஞ்சூடாக்கப்பட்ட செப்புவலை இக்கரைசலின் மேற்பரப்பில் நிலைநிறுத்தப்படும். செப்புவலை தொடர்ந்து ஒளிரும் காரணம் தாக்கம் புறவெப்பத்துக்குரியது.

$$4NH_3 + 5O_2 \xrightarrow{Cu} 4NO + 6H_2O \quad \triangle H = -\triangle H$$

இங்கு NH_3 ஒட்சியேற்றப்படும். Cu ஊக்கி, $\triangle H < O$. ஆதலால் செப்புவலை தொடர்ந்து பிரகாசத்துடன் ஒளிரும். விளைவாகும் NO பின்னர் வளியில் NO_2 வாக மாற்றப்படுவதால் கபில நிறப் புகை தோன்றும்.

5. Cl_2 உடன் தாக்கம்

(a) NH_3 மிகையாக இருக்கும் போது

$$2NH_3 + 3Cl_2 \rightarrow N_2 + 6HCl$$
$$6HCl + 6NH_3 \rightarrow 6NH_4Cl$$
$$\therefore 8NH_3 + 3Cl_2 \rightarrow N_2 + 6NH_4Cl$$

(b) Cl_2 மிகையாக இருக்கும் போது

$$NH_3 + 3Cl_2 \rightarrow NCl_3 + 3HCl$$

NCl_3 வெடிக்கும் இயல்புள்ள மஞ்சள் நிறமான திரவம்.

உலோக அயன்களுடன் NH_3 நீர்க்கரைசலின் தாக்கங்கள்

NH_3 நீரில் பின்வருமாறு அயனாக்கம் அடையும்.

$$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$$

அமோனியா நீரின் அயனாக்கம் ஒரு அமில மூலத் தாக்கமாகும் இங்கு நீர் புரோத்தன் வழங்கியாகவும், NH_3 புரோத்தன் வாங்கியாகவும் தொழிற்பட்டு OH^- அயன்களை விளைவாக்கும்.

(a) Fe^{2+}, Fe^{3+}, Al^{3+}, Cr^{3+}, Ni^{2+}, Co^{2+} Zn^{2+}, Mn^{2+} போன்ற பல அயன்களுடன் HN_3 நீர்க்கரைசல் சேர்க்கும் போது உலோக ஐதரொட்சைட்டுக்கள் வீழ்படிவாகும்.

$$Fe^{2+} + 2NH_4OH \rightarrow Fe(OH)_2 \downarrow + 2NH_4^+$$
$$Fe^{3+} + 3NH_4OH \rightarrow Fe(OH)_3 \downarrow + 3NH_4^+$$
$$Al^{3+} + 3NH_4OH \rightarrow Al(OH)_3 \downarrow + 3NH_4^+$$
$$Cr^{3+} + 3NH_4OH \rightarrow Cr(OH)_3 \downarrow + 3NH_4^+$$
$$Co^{2+} + 2NH_4OH \rightarrow Co(OH)_2 \downarrow + 2NH_4^+$$
$$Ni^{2+} + 2NH_4OH \rightarrow Ni(OH) \downarrow + 2NH_4^+$$
$$Cu^{2+} + 2NH_4OH \rightarrow Cu(OH)_2 \downarrow + 2NH_4^+$$
$$Zn^{2+} + 2NH_4OH \rightarrow Zn(OH)_2 \downarrow + 2NH_4^+$$
$$Mn^{2+} + 2NH_4OH \rightarrow Mn(OH)_2 \downarrow + 2NH_4^+$$

(b) பல் தானமடல் மூலக அயன்களுடன் NH_3 சிக்கல் சேர்வையை உருவாக்குவதால், மேல்தாக்கத்தில் தோன்றும் வீழ்படிவுகள் மிகையான NH_3 இல் கரையும்.

$$Cu^{2+} + 4NH_3 \rightarrow Cu(NH_3)_4^{2+}$$
$$Ag^+ + 2NH_3 \rightarrow Ag(NH_3)_2^+$$
$$Cr^{3+} + 6NH_3 \rightarrow Cr(NH_3)_6^{3+}$$
$$Co^{2+} + 6NH_3 \rightarrow Co(NH_3)_6^{3+}$$
$$Ni^{2+} + 4NH_3 \rightarrow Ni(NH_3)_4^{2+}$$
$$Zn^{2+} + 4NH_3 \rightarrow Zn(NH_3)_4^{2+}$$

(c) $AgNO_3$ நீர்க்கரைசலுடன் AgOH வெண்ணிற வீழ்படிவு தோன்றும். இது உறுதி அற்றது. உடனடியாக Ag_2O ஆக மாற்றப்படும். எனவே கபிலம் கலந்த கரியநிற வீழ்படிவு தோன்றும். இது மிகையான NH_3 இல் கரையும்.

$$2AgNO_3 + 2NH_4OH \rightarrow Ag_2O \downarrow 2NH_4NO_3 + H_2O$$
$$Ag^+ + 2NH_3 \rightarrow Ag(NH_3)_2^+$$

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

அமோனியம் உப்புக்களின் வெப்பத் தாக்கம்

NH_4Cl வெப்பத்துக்குப் பதங்கமாகும். மீளும் தாக்கம்

1. $NH_4Cl \rightleftharpoons NH_3 + HCl$
2. $NH_4Br \rightleftharpoons NH_3 + HBr$
3. $NH_4I \rightleftharpoons NH_3 + HI$

குறிப்பு:-

HBr, HI என்பன வெப்பத்துக்குப் பிரிகை அடைவதால் சிறிய அளவு I_2, Br என்பன விளைவிக்கப்படும்.

4. $(NH_4)_2CO_3 \rightarrow 2NH_3 + CO_2 \uparrow + H_2O \uparrow$
5. $(NH_4)_2S\ _4 \rightarrow 2NH_3 + SO_3 \uparrow + H_2O$
6. $NH_4NO_2 \rightarrow N_2 + 2H_2O$
7. $NH_4NO_3 \rightarrow N_2O + 2H_2O$
8. $(NH_4)_2Cr\,O_7 \rightarrow Cr_2O_3 + N_2 + 4H_2O$

குறிப்பு:

NH_4NO_2, NH_4NO_3, $(NH_4)_2Cr_2O_7$ என்பன வெப்பத்துக்குப் பிரிகை அடைந்து NH_3 வாயுவைக் கொடாது.

அமோனியம் உப்புக்களின் நீர்ப்பகுப்பு

NH_4^+ அயன் நீரில் நீர்ப்பகுப்படைவதால் H^+ அயன் மிகையாக விடப்படும். இதனால் அமில இயல்பைக் காட்டும்.

$$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_4OH + H^+$$

அமோனியாவின் வன் அமில உப்பு நீர்க்கரைசலின் PH <7. உதாரணமாக NH_4Cl நீர்க்கரைசலின் PH <7.

விளக்கம்:-

$$NH_4Cl \rightarrow NH_4^+ + Cl^-$$
$$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$$

OH^- அயன்கள் NH_4^+ அயன்களால் மென்காரமாக அகற்றப்படும். எனவே H^+ அயன்கள் மிகையாக இருக்கும். PH<7. எனவேதான் NH_4Cl நீர்க்கரைசலுக்கு Zn சேர்க்கும் போது H_2 வாயு வெளியேறும்.

$$2NH_4^+ + Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2NH_3 + H_2$$

இதே போன்று $(NH_4)_2SO_4$, NH_4NO_3 நீர்க்கரைசல்களும் அமில இயல்பைக் காட்டும்.

SAQ: 22

(a) ஏபரின் முறைப்படி NH_3 இன் பெரும்படித் தயாரிப்பில் அடங்கியிருக்கும் பௌதிக இரசாயனத் தத்துவங்களை விளக்குக.

(b) இலங்கையில் NH_3 இன் தேவை மிக உயர்வாக இருந்தும், அது பெருமளவில் தயாரிக்க முயற்சி எடுக்கப்படவில்லை.

(i) இலங்கையில் NH_3 இன் தேவை மிக உயர்வாக இருப்பதற்கான காரணத்தை விளக்குக.

(ii) NH_3 ஐ பெருமளவில் தயாரிப்பதற்கு ஏன் முயற்சிகள் எடுக்கப்படவில்லை என்பதற்குக் காரணம் தருக.

SAQ: 23

(a) பெரும்படியாகத் தயாரிக்கப்படும் நைதரசனைக் கொண்ட பின்வரும் சேர்வை ஒன்றின் பெயரை அல்லது சூத்திரத்தைத் தருக.

(i) எளிய உப்பு (ii) சேதன இராட்சத மூலக்கூறு

(b) இச்சேர்வைகளின் இயல்புகள் பற்றி விபரித்து இவை என்ன காரணத்துக்காக உபயோகிக்கப்படுகின்றன எனவும் கூறுக.

(c) இவற்றின் தயாரிப்பை மேல் வாரியாகத் தருக.

SAQ: 24

வளி, கடல் என்பவற்றில் இருந்து பெறப்படும் வளங்களையும், அவற்றுடன்,

(a) வட இலங்கையில் புவியில் இருந்து பெறப்படும் தாதுப் பொருளையும்,

(b) கிழக்கிலங்கைப் புவியில் இருந்து பெறப்படும் தாதுப் பொருள் ஒன்றையும்,

பயன்படுத்தி $(NH_4)_2SO_4$ உரம் தயாரிப்பதற்கான இரு திட்டங்களைத் தருக. ஒவ்வொரு திட்டத்திலும் (a) அல்லது (b) ஐத் தனியாகத்தான் பயன்படுத்த வேண்டும்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

SAQ: 25

பின்வரும் தாக்கங்களில் எதிர்பார்க்கும் விளைவுகளை எழுதி அதற்கான காரணங்களையும் விளக்குக

(a) $CuSO_4(aq) + NH_3(g) \longrightarrow$

(b) $KNH_2(aq) + NH_4Br(aq) \longrightarrow$

(c) $NH_4Cl(aq) + Zn(s) \longrightarrow$

SAQ: 26

பின்வருவனவற்றுடன் NH_3 எவ்வாறு தாக்கமடைகிறது.

(a) Cl_2 (b) O_2 (c) Na (d) NO_2

(e) $FeCl_3$ (f) $CaCl_2$ (g) $CuSO_4$ (h) $AgNO_3$

(i) HBr (j) AgBr (K) CH_3CH_2-Br (l) CH_3COOH

HNO_3 தயாரிப்பு

ஆய்வு கூடத்தில் KNO_3 ஐ செறிந்த H_2SO_4 உடன் வெப்பமாக்கும்போது HNO_3 பெறப்படும்.

$$2KNO_3 + H_2SO_4 \overset{\triangle H}{\rightleftharpoons} K_2SO_4 + 2HNO_3 \uparrow$$

HNO_3 இன் ஆவிபறக்கும் தன்மை H_2SO_4 இலும் அதிகம். எனவே வெளியேறும் HNO_3 இன் ஆவி குளிர்வத்து, ஒடுக்கி சேகரிக்கப்படும். (H_2SO_4 க்குப் பதிலாக HCl ஐப் பயன்படுத்த முடியாது. காரணம் HCl இன் ஆவி பறக்கும் தன்மை HNO_3 இலும் அதிகம்)

HNO_3 இன் தொழில் முறைத் தயாரிப்பு (Ostwald Process

1. தொடக்கப்பொருள் NH_3 ஏபர் முறையினால் பெறப்படும்.
2. NH_3 இன் ஊக்கஒட்சியேற்றம்.

$$4NH_3 + 5O_2 \overset{800-900^{\circ}C}{\rightleftharpoons} 4NO + 6H_2O \quad \triangle H = -866\ KJ\ mol^{-1}$$

(வளி Pt/Rh ஊக்கி

3. விளையும் NO வளியில் குளிர்விக்கப்பட்டு NO_2 வாக ஒட்சியேற்றப்படும் (150°C)

$$2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2 \qquad \triangle H = -113\ KJmol^{-1}$$

4. விளையும் NO_2 மேலும் வளியுடன் கலந்து நீருடன் தாக்கும் போது HNO_3 ஆக ஒட்சியேற்றப்படும்.

$$4NO_2 + O_2 + 2H_2O \xrightarrow{80^{\circ}C} 4HNO_3$$

5. விளைவைக் காய்ச்சி வடிக்கும் போது HNO_3 இன் செறிவு 68% ஆக இருக்கும் போது மாறாக் கொதிநிலைக் கலவை பெறப்படும். பின்னர் நீரகற்றும் கருவிகளைப் பயன்படுத்தி செறிவு அதிகரிக்கப்படும்.

HNO_3 இன் உபயோகம்

1. T. N. T. T. N. G, அமற்றோல், நையித்திரோ செலிலோஸ் போன்ற வெடி பொருட்கள் தயாரிப்பு
2. நையித்திரேற் உரங்கள் தயாரிப்பு
3. காரீயப் பிரித்தெடுப்பில் காரீயச் சுத்திகரிப்புக்குப் பயன்படும்.
4. நையித்திரேற் உப்புக்கள் தயாரிப்பு
5. சாயங்கள் தயாரிப்பு

N இன் ஒட்சியேற்ற நிலைகள்

−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
NH_3	N_2H_4	NH_2OH	N_2	N_2O	NO	N_2O_3	NO_2	HNO_3

HNO_3 இல் N அதன் உயர்ந்த ஒட்சியேற்ற நிலையில் (+5) இருப்பதால், அது ஒரு வன்மையான ஒட்சியேறும் கருவியாகும் HNO_3 ஒரு போதும் தாழ்த்தியாகத் தொழிற்படாது.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

HNO_3 இன் சில ஒட்சியேற்றும் தாக்கங்கள்

(1) $3Cu + 8HNO_3 \xrightarrow[\Delta H]{\text{50\% செறி}} 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$

(2) $Cu + 4HNO_3 \xrightarrow[\Delta H]{\text{செறி}} Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2$

Pb, Mg HNO_3 உடன் Cuவை ஒத்த தாக்கங்களாகக் கொடுக்கும்.
Mg மட்டும் மிக ஐதான HNO_3 உடன் H_2 வைக் கொடுக்கும். $Mg + 2HNO_3 \rightarrow Mg(NO_3)_2 + H_2$
Zn, Sn, Fe, Al என்பன ஐதான HNO_3 உடன் N_2Oவைக் கொடுக்கும்.

(3) $4Zn + 10HNO_3 \rightarrow 4Zn(NO_3)_2 + N_2O + 5H_2O$
Zn செறிந்த HNO_3 உடன் Cu வை ஒத்த தாக்கம்

(4) $Sn + 4HNO_3 \xrightarrow[\Delta H]{\text{செறி}} SnO_2 + 4NO_2 + 2H_2O$

(5) $C + 4HNO_3 \xrightarrow[\text{வெப்}]{\text{செறி}} CO_2 + 4NO_2 + 2H_2O$

(6) $S + 4HNO_3 \xrightarrow[\Delta H]{\text{செறி}} SO_2 + 4NO_2 + 2H_2O$

$S + HNO_3 \xrightarrow[\Delta H]{\text{செறி}} H_2SO_4 + 6NO_2 + 2H_2O$

(7) $P + 5HNO_3 \xrightarrow{\text{செறி}} H_3PO_4 +$ [illegible]$O_2 + H_2O$

(8) $I_2 + 10HNO_3 \xrightarrow[\Delta H]{\text{செறி}} 2HIO_3 + 10NO_2 + 4H_2O$

(9) $H_2S + 2HNO_3 \xrightarrow[\Delta H]{\text{செறி}} S + 2NO_2 + 2H_2O$

$H_2S + 6HNO_3 \xrightarrow[\Delta H]{\text{செறி}} SO_2 + 6NO_2 + 4H_2O$

$H_2O + 8HNO_3 \xrightarrow[\Delta H]{\text{செறி}} H_2SO_4 + 8NO_2 + 4H_2O$

SAQ: 27

பின்வரும் மாற்றத்தினை நிகழ்த்துக.

(a) $HNO_3 \longrightarrow N_2$

(b) $HNO_3 \longrightarrow N_2$ (நைதரசனைக் கொண்ட ஒரே ஒரு பொருளாக HNO_3ஐ மட்டும் நீர் பயன்படுத்தலாம்.)

(c) $HNO_3 \longrightarrow N_2$ (நைதரசனைக் கொண்ட பொருளாக HNO_3ஐ மட்டும் நீர் பயன்படுத்தலாம் அத்துடன் மாற்றலின் போது நைதரசனின் எந்த ஒட்சைட்டும் உருவாகக் கூடாது.

SAQ: 28

பின்வரும் மாற்றல்களை நிகழ்த்துக.

(a) $HNO_3 \longrightarrow N_2O$

(b) $N_2 \longrightarrow HNO_3$

(c) $HNO_3 \longrightarrow HNO_2$

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

ஒட்சிசனின் உபயோகம்

செயற்கைச் சுவாசம், தகனத்துணை, ஒட்சி அசற்றலீன் சுவாலை, ஒட்சி ஐதரசன் சுவாலை, உருக்கு, H_2SO_4 என்பன தயாரிப்பு. திரவ O_2 விண்கல எரிபொருளாகவும், வெடிகுண்டு தயாரிப்பிலும் பயன்படும்.

வெப்பத்துக்கு ஒட்சிசனைத் தரும் சேர்வைகள்

(1) ஒட்சி உப்புக்கள் வெப்பமாக்கல்

$$2KClO_3 \xrightarrow{\triangle H} 2KCl + 3O_2 \uparrow$$

$$2KMnO_4 \xrightarrow{\triangle H} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2 \uparrow$$

$$2KNO_3 \xrightarrow{\triangle H} 2KNO_2 + O_2 \uparrow$$

$$2Pb(NO_3)_2 \xrightarrow{\triangle H} 2PbO + 4NO_2 \uparrow + O_2 \uparrow$$

(2) ஒட்சைட்டுக்களை வெப்பமாக்கல்

$$2Na_2O_2 \xrightarrow{\triangle H} 2Na_2O + O_2$$

$$2Pb_3O_4 \rightleftharpoons 6PbO + O_2$$

$$2Ag_2CO_3 \rightarrow 4Ag + 2CO_2 + O_2$$

$$2BaO_2 \rightarrow 2BaO + O_2$$

$$2PbO_2 \rightarrow 2PbO + O_2$$

$$4CrO_3 \rightarrow 2Cr_2O_3 + O_2$$

$$2HgO \rightarrow 2Hg + O_2$$

(3) பரஒட்சைட்டுக்களை நீருடன் தாக்குதல்

$$2Na_2O_2 + 2H_2O \rightarrow 4NaOH + O_2$$

$$2BaO_2 + 2H_2O \rightarrow 2Ba(OH)_2 + O_2$$

போர் முனை வைத்திய சாலைகளில் O_2 தயாரிப்பதற்கு இம் முறை சிறந்தது.

(4) வேறு முறைகள்

வெளிற்றும் தூளில் இருந்து பெறுதல்

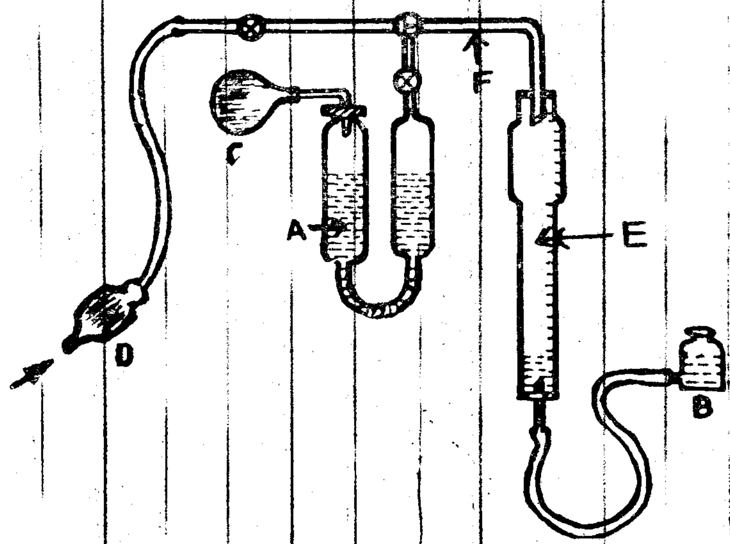
$$2Ca(OCl)Cl \xrightarrow[\triangle H]{CoCl_2\,(aq)} 2CaCl_2 + O_2$$

$$Ca(OCl)Cl + H_2O_2 \rightarrow CaCl_2 + H_2O + O_2$$

$$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 + 5H_2O_2 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 8H_2O + 5O_2$$

பெரும்படியாகத் திரவ வளியில் இருந்து காய்ச்சி வடித்தல் மூலம் பெறப்படும்.

வளியில் உள்ள O_2 இன் வீதத்தைத் துணிதல்



படம்; 9

A - காரபைரோகலல், B – நிறமூட்டப்பட்ட நீர்,
C - பலூன் D - வளியை உட்செலுத்தி
E - வளி (அளவு குறித்த குழாயினுள்) F - மயிர்த்துளைக் குழாய்

(1) 100 cm^3 உலர்வளி அளவுகோடிட்ட குழாயில் எடுக்கப் படும்;

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

2) போத்தலை மேலும், கீழும் அசைத்து வளி திரும்பத்திரும்ப பைரோ கலல் கரைசலுக்குட் செலுத்தப்பட்டு O_2 முற்றாக உறிஞ்சப்படும்.

(3) தொகுதிமாறாக் கனவளவை அடைந்ததும் பைரோகலல் குழாய் மூடப்பட்டு எஞ்சிய வளியின் கனவளவு அளவிடப்படும் (Vcm³ என்க)

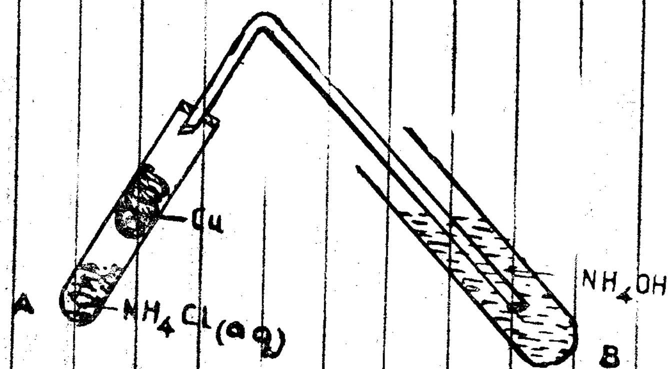
∴ O_2 இன் கனவளவு வீதம் = $(100-V)\ cm^3$

குறிப்பு:

எல்லா அளவீடுகளும் ஒரே வெப்ப அமுக்கத்தில் பெறப்பட வேண்டும். அதாவது அளவீடுகள் பெறப்படும் போது குழாயில் உள்ள திரவமட்டமும், போத்தலில் உள்ள திரவமட்டமும் ஒரே கோட்டில் இருத்தல் வேண்டும்.

செப்பு வலையைப் பயன்படுத்தி ஒட்சிசனின் வீதத்தைத் துணிதல்

பரிசோதனை (I)



படம்: 10

[1] ஒரு சுத்தமான சோதனைக் குழாய் நீரினால் நிரப்பப்பட்டு போக்குக் குழாயைக் கொண்ட அமைப்பு ஒன்றுடன், படத்தில் காட்டப்பட்டதுபோல் இறுக்கமாக இணைக்கவும்.

[2] சோதனைக் குழாயுடன், போக்குக் குழாயையும் முற்றாக நீரினால் நிரப்பி, இந்நீரை செம்மையான அளவு சாடியொன்றில் ஊற்றி சோதனைக் குழாயினதும் போக்குக் குழாயினதும் மொத்தக்கனவளவு அளவிடப்படும். [Vml]

[3] சோதனைக் குழாய் A இல் 10 ml NH_4Cl [aq] எடுக்கப்பட்டு குழாயின் நடுவில் மேற்பரப்புக் கூடிய செப்புச்சுருள் ஒன்று வைக்கப்பட்டு, குழாய் வளி இறுக்கமாக மூடப்பட்டு, போக்குக் குழாயின் மறுமுனை படத்தில் காட்டப்பட்டது போல NH_3 (aq) இனுள் அமிழ்த்தப்படும்

[4] குழாய் Aஐ பல முறை குலுக்கி NH_4Cl கரைசல் அடிக்கடி செப்பு வலையைத் தொடுகையுறச் செய்யப்படும்.

[5] B இல் இருந்து கரைசல் A க்குச் செல்வது முற்றாக நிற்கும் வரை குழாய் A குலுக்கப்படும்

[6] இந்நிலையில் குழாய் B அகற்றப்பட்டு, போக்குக் குழாயில் உள்ள கரைசலும் குழாய் A க்குச் சேர்க்கப்பட்டு, குழாயில் உள்ள கரைசலின் மொத்தக் கனவளவு அளவிடப்படும் (V_1ml)

குழாயில் எடுத்த வளியின் கனவளவு = $V_{air} = [V - 10]$ ml

வளியில் O_2 இன் கனவளவு = $VO_2 = [V_1 - 10]$ ml

∴ O_2 இன் வீதம் $= \frac{[V_1 - 10]}{[V - 10]} \times 100$

இப்பரிசோதனையில் நோக்கல்களும் தாக்கங்களும்

1. வளியில் உள்ள செப்பில் அடிக்கடி கறுப்புநிறப் படலம் தோன்றும்.

$$2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$$

2. கரைசல் நீலநிறமாக மாறும்

$$Cu^{2+} + 4NH_3 \rightarrow Cu[NH_3]_4^{2+}$$

$$O^{2-} + H_2O \rightarrow 2OH^-$$

$$Cu[NH_3]_4^{2+} + 2OH^- \rightarrow Cu[NH_3]_4^{2+}[OH]_2^{2-}$$

3. போக்குக் குழாயினூடாக் கரைசல், B இல் இருந்து A க்குச் செல்லும் [காரணம் A இல் O_2 உறிஞ்சப்படுவதால் அமுக்கம் குறையும்]

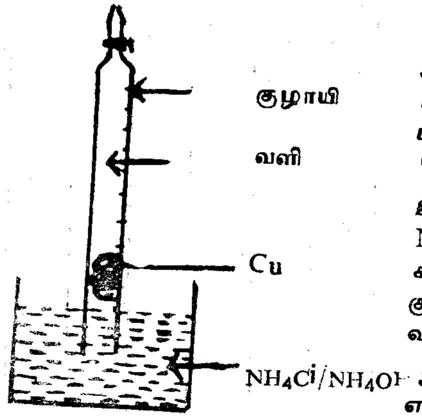
4. O_2 முற்றாக அகற்றப்பட்ட பின் கரைசலின் நிறம் குறைந்து நிறமற்றுப் போகலாம்.

$$Cu^{2+} + Cu \rightarrow 2Cu^+$$

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

Cu வலையைப் பயன்படுத்தி வளியில் உள்ள O_2 இன் அளவைத் துணிதல்

பரிசோதனை II



படம்: 11

1) ஒரு பக்கம் மூடப்பட்ட அளவியல் கூடிய மேற்பரப்புள்ள செப்புச் சுருள் ஒன்று படத்தில் காட்டப்பட்டது போல வைக்கப்படும்.

2) அளவியின் திறந்த முனை NH_4Cl/NH_3 கொண்ட நீர்க் கரைசலில் அமிழ்த்தப்பட்டு குழாயில் தெரிந்த கனவளவு வளி அடைக்கப்படும் (V_1ml)

3) குழாயின் திறந்த முனை எப்பொழுதும் திரவமட்டத்துக்குக் கீழ் இருக்கத் தக்கதாக, குழாய் மேலும் கீழும் அசைக்கப்பட்டு, கரைசல் செப்பு வலையை அடிக்கடி தொடுகையுறச் செய்யப்படும்.

4) Cu வலை கரைசலுக்கு மேல் இருக்கும்போது (ஐத் தாக்கி CuO ஆக மாற்றப்படும். (கறுப்பு நிறம் தோன்றும்)

5) Cu வலை கரைசலைத் தொடும்போது CuO, NH_3 இல் கரைக்கப்படும். (கரைசலில் நீலநிறம் தோன்றும்) எனவே இவ்வாறு தொடர்ந்து செய்வதன்மூலம் முழு O_2 வும் Cu உடன் தாக்கமடைய விடப்படும். வளியின் கனவளவு மாறாதிருக்கும்போது எஞ்சிய வளியின் கனவளவு அளவிடப்படும். (V_2ml)

ஆரம்பக் கனவளவு = V_1ml

இறுதிக் கனவளவு = V_2ml

∴ O_2 இன் கனவளவு = $(V_1 - V_2)$ ml

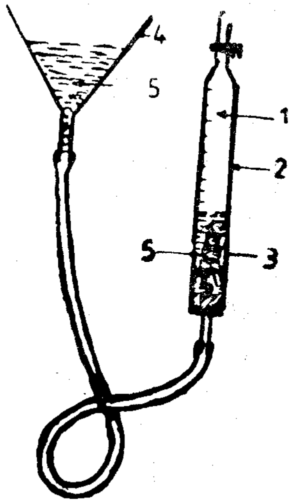
∴ O_2 இன் வீதம் = $\frac{(V_1 - V_2)}{V_1} \times 100$

குறிப்பு:-

(1) நோக்கல்கள், தாக்கங்கள் மேல் பரிசோதனையை ஒத்திருக்கும்.

(2) எல்லா அளவீடுகளும் ஒரே வெப்ப அமுக்கத்தில் பெறப்படவேண்டும்.

பரிசோதனையை இலகுவாகச் செய்வதற்கு உபகரணத்தைப் பின்வருமாறு மாற்றி அமைக்கலாம்.



படம்: 12

1. வளி, 2 குழாயி, 3. Cu
4. புனல், 5. $NH_4Cl/NH_4OH(aq)$

(1) புனலை மேலும், கீழும் அசைத்து, கரைசல் குழாயினுட் செலுத்தப்பட்டு அடிக்கடி Cu வலையை தொடச் செய்யும்.

(2) கனவளவுகள் ஒரே வெப்ப அமுக்கத்தில் அளவிடப்பட வேண்டும். அதாவது அளவீடுகள் பெறப்படும்போது குழாயில் உள்ள கரைசலின மட்டமும், புனலில் உள்ள கரைசலின் மட்டமும் ஒரே நேர் கோட்டில் இருக்க வேண்டும்.

SAQ: 29

படத்தில் காட்டிய (படம் 12) ஆய்கருவி அமைப்பொன்றைப் பயன்படுத்தி வளியின் மாதிரி ஒன்றில் ஒட்சிசனின் நூற்று வீதத்தை துணிவதற்கு ஒரு மாணவன் பின்வருமாறு முயன்றான்.

அவன் குறித்த கனஅளவு வளியை ஓர் அளவியில் எடுத்து அதனைப் பலமுறை குலுக்குவதன்மூலம், எடுக்கப்பட்ட வளியானது மீண்டும் மீண்டும் உலோகம் Cu , கரைசல் ஆகியவற்றுடன் தொடுகையுறுமாறு செய்தான். தாக்கம் நடைபெற்றுக் கொண்டிருக்கையில், எடுக்கப்பட்ட கரைசலின் அளவு போதாதென்பதை அறிந்த அவன் புனலினுள் மேலும் கரைசலை இட்டான்.

(அ) மாதிரி வளியிலுள்ள ஒட்சிசன், எதனுடன் தாக்கமுறுகின்றது?

(ஆ) பரிசோதனை நடைபெற்றுக்கொண்டிருக்கையில் கரைசலில் நீர் என்ன நிறமாற்றத்தை அவதானிப்பீர்?

(இ) இப்பரிசோதனையில் செப்புக்கம்பிக்குப் பதில் செப்புத்தூளை பயன்படுத்த முடியுமா? விளக்கம் தருக?

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

(ஈ) இப்பரிசோதனையில் செப்புக்கம்பிக்குப் பதிலாக ஏன் Mg நாடாவைப் பயன்படுத்த முடியாது என்பதற்கு காரணங்கள் தருக?

(உ) மேலும் கரைசலைச் சேர்ப்பது பரிசோதனையைப் பாதிக்குமா?

SAQ: 30

அநேகமான கைத்தொழில் உற்பத்திகளில் கழிவாக வெளியேற்றப்படும் வாயுக்கலவை N_2, O_2, CO_2, CO என்பவற்றைக் கொண்டிருக்கலாம் / கொண்டிருப்பது சாத்தியமாகும்.

[1] வாயுக்கலவையில் இக்கூறுகள் காணப்படுவதற்கு காரணம் என்ன?

[2] ஒழுங்கான இதுபோன்ற ஒரு உற்பத்தியில் இக்கூறுகள் காணப்படும் அளவுகளை இறங்கு வரிசையில் தந்து அதற்கான காரணங்களை நியாயப்படுத்துக.

[3] இக் கூறுகளைக் கொண்ட ஒரு கலவையில், ஒவ்வொரு கூறுகளினதும் கனவளவுகளைத் துணிவதற்கான திட்டம் ஒன்றினைத் தருக. (விபரங்கள் தேவையில்லை)

[4] மேல் வினா (3இல்) கூறியது போன்ற ஒரு வாயுப் பகுப்பாய்வு ஒரு உற்பத்தி செவ்வனே நிகழ்கின்றதா என அறிவதற்கு எவ்விதம் உதவும் என்பதை, ஒரு கைத்தொழில் உற்பத்தியை உதாரணமாக எடுத்து விமர்சிக்க.

H_2SO_4 தயாரிப்பு (தொடுகை முறை)

[1] மூலப்பொருள்

கந்தகத்தை எரித்துப் பெறப்படும் SO_2

தூயவளியில் இருந்து பெறப்படும் O_2

[2] SO_2 ஐப் பெறுதல்

$$S + O_2 \xrightarrow{\text{வளியில் எரித்தல்}} SO_2$$

[3] SO_2 இன் ஊக்க ஒட்சியேற்றம்

$$2SO_2 + O_2 \underset{V_2O_5 \text{ ஊக்கி } 400°C,\ 1atm}{\overset{\text{தூய்மையாக்கப்பட்ட } SO_2/\text{மிகைவளி}}{\rightleftharpoons}} 2SO_3 \quad \Delta H = -x$$

[4] $$SO_3 + H_2SO_4 \text{ (செறிந்த)} \longrightarrow H_2S_2O_7$$

$$H_2S_2O_7 + H_2O \longrightarrow 2H_2SO_4$$

H_2SO_4 இன் செறிவு 96 — 98% ஆக இருக்கத் தக்கதாக நீர் சேர்க்கப்படும்.

பௌதிக இரசாயனத் தத்துவங்கள்

இவ்வுற்பத்தியில் SO_2 வாயு SO_3 ஆக மாற்றப்படும்படி இயக்க சமநிலையில் இருப்பதால் இது ஒரு மெதுவான தாக்கமாகும். எனவே H_2SO_4 இன் உற்பத்தி வீதம் முக்கியமாக இப்படியின் மாற்றத்திலேயே தங்கி இருக்கும்.

(1) $2SO_3(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ $\Delta H = -$
மீளும் தாக்கம், புறவெப்பத்துக்குரியது. தாக்கத்தின்போது கனவளவு குறைக்கப்படும்.

(2) SO_3 இன் ஆக்கம் புறவெப்பத்துக்குரியது. தாழ்ந்த வெப்பநிலை விளைவைக் கூட்டும். உயர் வெப்பநிலை வேகத்தைக் கூட்டும். எனவே கூடிய விளைவை குறைந்த நேரத்திற் பெறுவதற்கு சிறப்பு வெப்பநிலை 400°C பயன்படுத்தப்படும்.

(3) சிறப்பு வெப்பநிலை தாக்க வேகத்தை அதிகரிக்கப்போதாமையால் V_2O_5 ஊக்கி பயன்படுத்தப்பட்டு, ஏவற்சக்தி குறைக்கப்பட்டு உற்பத்தி வீதம் கூட்டப்படும். K_2SO_4 தூண்டியாகப் பயன்படுத்தப்படும்.

குறிப்பு:

பொதுவாகப் பயன்படுத்தும் ஊக்கிகள்

1] V_2O_5 (மலிவானது தற்பொழுது கூடுதலாகப் பயன்படுத்தப்படும். ஆனால் உற்பத்தியின் பின் பயன்படுத்த முடியாது)

[2] Pt / அசுபெஸ்தஸ் (Asbestos) செலவு மிக அதிகம்
As போன்ற ஊக்கி நஞ்சுகளால் ஊக்கி பழுதடையும்.

[3] Fe_2O_3 / சிறிய அளவு CuO

(4) உயர் அமுக்கம் கனவளவுக் குறைவை ஏற்படுத்தி விளைவைக் கூட்டிய போதிலும் 400°C இல் சாதாரண அமுக்கத்திலேயே 96% SO_2, SO_3 ஆக மாற்றப்பட்டு விளைவு நிறைவாக இருப்பதால் உயர் அமுக்கம் பயன் அற்றது.
உயர் அமுக்கத்தால் செலவு அதிகம், பாதுகாப்பு குறைவு, பராமரிப்பு கடினம்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

(5) SO_2 / O_2 செறிவை உயர்வாக வைத்தல் SO_3ஐ அகற்றல் இதனால் மூற்தாக்கம் சாதகமாக்கப்படும்.

(6) SO_3 இன் கரைசல் வெப்பம் மிக உயர்வானது. எனவே SO_3 98% செறிந்த H_2SO_4 இல் உறிஞ்சப்பட்டு, இச்செறிவு கிட்டத்தட்ட மாறாது இருக்கத்தக்க அளவு நீர் சேர்க்கப் படும்.

(7) வளி, SO_2 என்பன "நிலை மின் வீழ்படிவாக்கி" களினூடா கச் செலுத்தப்பட்டு, மாசுக்கள், தூசிகள் என்பன அகற்றப் படும். அல்லது ஊக்கி நஞ்சாக்கப்படும்.
[As மாசாக இருப்பின் ஊக்கி நஞ்சாக்கப்படும்.]

(8) கந்தகத்தை, அல்லது கந்தகத்தின் தாதுப்பொருள் ஒன்றை வளியில் எரித்து அல்லது வறுத்து SO_2 பெறப்படும்.

(9) வளிமண்டலத்தில் SO_2, SO_3, H_2SO_4 என்பன கலப்பது இயன்ற அளவுக்கு குறைக்கப்படும். அல்லது சூழலுக்கு பெரிய பாதிப்பை ஏற்படுத்தும்.

SO_2 ஐப் பெறுவதற்கான மாற்று முறைகள்

(1) Cu, Ni, Zn, Pb, Fe என்பனவற்றின் சல்பையிட்டுத் தாதுகளை வளியில் வறுத்தல்
ZnS — நாக மயக்கி

$$2ZnS + 3O_2 \xrightarrow{\Delta H} 2ZnO + 2SO_2$$

(2) FeS_2— இரும்பு பையிறயிற் (இரும்புக் கந்தகக் கல்) இலங்கையில் $CuFeS_2$ உண்டு.

$$4FeS_2 + 11O_2 \xrightarrow{\Delta H} 2Fe_2O_3 + 8SO_2$$

$$2CuFeS_2 + \frac{13}{2}O_2 \xrightarrow{\Delta H} 2CuO + Fe_2O_3 + 4SO_2$$

(3) இயற்கை வாயு (CH_4 — 25% H_2S) மிகையான வளியில் எரித்தல்

$$2H_2S + 3O_2 \xrightarrow{\Delta H} 2H_2O + 2SO_2$$

(4) $$2CaSO_4 + C \xrightarrow{\Delta H} 2CaO + 2SO_2 + CO_2$$

SO_2 வாயுவும் சூழல் மாசடைதலும்

ஏனைய வளிமண்டல வாயுக்களிலும் SO_2 வாயுவால் சூழலுக்கு ஏற்படும் பாதிப்பு மிக அதிகமானதாகும்.

வளி மண்டலத்தில் உள்ள கந்தகம் மூன்று விதங்களிற் தொடர்புற்றிருக்கின்றது.

[1] SO_2 வாயுவாக [2] H_2S வாயுவாக
[3] வளிமண்டல சல்பேற்றுக்களாக

கைத்தொழில் உற்பத்திகளிற் பயன்படும் எரிபொருளிற் கந்தகம் உண்டு. இவை எரியும் போது அதில் உள்ள கந்தகம் SO_2 வாயுவாக வளிமண்டலத்திற் புகுவது தவிர்க்க முடியாத ஒன்றாகும்.

NH_3 வாயுவின் முன் வளிமண்டல SO_2 வாயு SO_3 ஆக ஒட்சியேற்றமடைந்து கிடைக்கும் $(NH_4)_2SO_4$ கந்தக வட்டத்தின் முக்கிய படியாகும். இதன் நீர்மயமாகும் தன்மை காரணமாக புகார் நிலையில் வளிமண்டலத்தில் காணப்படுகின்றது.
இயற்கை வாயுவில் 25% H_2S உண்டு.

SO_2 வாயுவால் ஏற்படுத்தப்படும் பாதிப்புகள்

SO_2 வாயு நீரில் உயர் கரையும் திறனுடையது. எனவே இயற்கை நீர் நிலைகளை அடையும் SO_2 வாயு அவற்றில் நன்றாகக் கரைகின்றது. நீர் கூடுதலாக உள்ள நிலம் கூடிய அளவு SO_2வை உறிஞ்சும். அமிலத் தன்மை கூடும் மண்ணின் PH வேறுபாடு காரணமாக தாவரங்கள், விலங்குகளுக்கு பாதிப்பேற்படுகின்றது.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

(1. மனிதனில்

SO_2 வாயு மனித மூக்குக் குழாயில் உள்ள பிசிர்களை (மயிர்) பாதிக்கின்றது. இதனால் நோய்க் கிருமிகள் இலகுவாக சுவாசப் பாதையில் புகுந்து நுரையீரலை அடைகின்றன.

(2) தாவரங்களில்

குறைந்த செறிவு SO_2 வாயு கூட தாவரங்களுக்கு பாதிப்பை ஏற்படுத்தும். இதனால் இலைகளே பெருமளவிற் பாதிக்கப்படுகின்றன. பச்சை நிற இலைகள் மஞ்சள் நிறமாகும். இவைகள் சுருங்கி நெளிவுறுகின்றன.

(3, கட்டடப் பொருட்களில்

கட்டடப் பொருட்களாக சுண்ணக்கல், பளிங்குக்கல் என்பன பயன்படுகின்றன ஈரப்பற்று அதிகமாக இருக்கும் போது கூடிய அளவு SO_2 சுண்ணக்கல்லால் உறிஞ்சப்பட்டு சல்பேற்றாக ஒட்சியேற்றப்பட்டு கல்சியம் காபனேற்றாலான கட்டடத்தின் மேல் படையாக படிகின்றது. (இங்கு $CaCO_3$ படிப்படியாக $CaSO_4$ ஆக மாறுகின்றது). இக் கல்சியம் சல்பேற்று மழைநீரில் கூடிய அளவு கரையும் இதனால் சாந்து அழிகின்றது சிறப்பாக கலைச் சிற்பங்கள், சித்திரங்கள் பாதிப்படைகின்றன.

பூச்சுகள் பூசாத மரங்களில் உள்ள ''லிக்னினுடன்'' SO_2 தாக்கமடைவதால் மரங்களின் வன்மை குறைகின்றது.

(4) தோற் பொருட்கள்

SO_2 தோற் பொருட்கள் மீது ஒட்சியேற்றம் அடைந்து H_2SO_4 உருவாக்கும் இதன் காரணமாக தோலில் அடங்கி உள்ள புரதப் பொருட்கள் நீர்ப்பகுப்படையும். இதனால் வலிமையை இழக்கும்.

கடதாசியில்

கடதாசி ஈரலிப்புடையதாக இருக்கும் போது அதன் மூலம் கூடிய அளவு SO_2 உறிஞ்சப்படுகின்றது. SO_2 நீருடன் சேர்ந்து பின் வளியினால் கடதாசியின் மீது H_2SO_4 ஆக ஒட்சியேற்றமடைகின்றது. இதனால் கடதாசியில் அடங்கி உள்ள செலிலோஸ்

மூலக் கூறுகள் நீர்ப்பகுப்புக்குள்ளாகின்றது. இது கடதாசி சிதைவடைவதற்கு ஏதுவாகின்றது. கடதாசியில் உளள ''லிக்னின்'' உடன் H_2SO_4 தாக்கமடைவதாலும் கடதாசி பழுதடைகின்றது

குறிப்பு:

[1] புத்தகங்களை பயன்படுத்தும் போது அவற்றில் வியர்வை படிவதால், அவ்விடங்களில் கூடிய அளவு SO_2 உறிஞ்சப்படும். எனவே அடிக்கடி பயன்படுத்தும் புத்தகங்கள் விரைவில் பழுதடையும்.

[2] SO_2 இன் தாக்கத்தால் கடதாசி உறுதி குறைவதையும், மஞ்சள் நிறமாக மாறுவதையும் அவதானிக்கலாம்.

H_2SO_4 இன் உபயோகம்

(1) சுப்பர் பொசுபேற்று உரம் தயாரித்தல்

(2) $(NH_4)_2SO_4$ உரம் தயாரித்தல்

(3) HNO_3, HCl போன்ற அமிலங்கள் தயாரிப்பு

(4) பெற்றோலியச் சுத்திகரிப்பு

(5) வெடிபொருட்கள் தயாரிப்பு

(6) புடவை, கடதாசி, சாயம் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலைகள்

(7) மின்மூலாம், கல்வனைசுப்படுத்தல் என்பவற்றுக்கு முன் உலோகங்களை சுத்திகரிக்க பயன்படும்.

(8) ஈய சேமிப்பு கலங்கள் தயாரிப்பு

(9) SO_4^{2-} , HSO_4^- என்பன தயாரித்தல்

(10) சல்பனேற்றும் கருவியாகப் பயன்படும்

(11) செறிந்த H_2SO_4 நீர் அகற்றும் கருவியாகவும், ஐதான H_2SO_4 நீர் ஏற்றும் கருவியாகவும் பயன்படும்

பின்வரும் மாற்றங்களை நிகழ்த்துக.

(1) $S \longrightarrow H_2SO_4$

(2) $H_2S \longrightarrow H_2S_2O_7$

(3) $Cu_2S \longrightarrow H_2SO_4$

(4) $FeS_2 \longrightarrow H_2SO_4$

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

(5) $CaSO_4$ ⟶ SO_2Cl_2
(6) SO_3 ⟶ SO_2
(7) KCl ⟶ $KHSO_3$
(8) Cu / H_2SO_4 என்பவற்றைக் கொண்டு ஆகம்பித்து $NaHSO_3$

SAQ: 31

வளியில் இருந்தும், H_2 வழங்கும் மூலவளம் ஒன்றையும் பயன்படுத்தி HNO_3 பெருமளவிற் தொகுக்கப்படும். இத்தொகுப்பின் பிரதான இடைநிலை NH_3 ஆகும்.

(அ) மேற்கூறிய உற்பத்தியில் நிகழும் நான்கு தாக்கங்களுக்கு சமன்பாடுகள் / நிபந்தனைகள் தருக?

(ஆ) இவ்வுற்பத்தியின் ஒரு நிலையில் இருந்து எடுக்கப்பட்ட வாயுக்கலவை மாதிரியின் கனவளவு அமைப்பு; $H_2 = 74.2\%$ $N_2 = 24.7\%$, $CH_4 = 0.8\%$, $Ar = 0.3\%$, $CO = 1.0$ P.P.m இலும் குறைவு
இக்கலவையின் அமைப்பு NH_3 இன் தொகுப்பு அறைக்கு செலுத்த உகந்ததா? விளக்குக.

(இ) செப்பைப் பயன்படுத்தி HNO_3 ஐ மட்டும் நைதரசனைக் கொண்ட முதலாகக் கொண்டு N_2 வைப் பெறுவதற்கான ஒரு முறையைச் சமன்பாடுகள் நிபந்தனைகளால் தருக.

SAQ: 32

உலகின் பல பகுதிகளில் தொடுகை முறையினால் H_2SO_4 தயாரிக்கப்படுகின்றது. இங்கு SO_2 ஊக்க ஒட்சியேற்றத்தால் SO_3 ஆக மாற்றப்படும்.

$2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3 \quad \triangle H^\circ_{298} = -98$ கி. யூல் மூல்$^{-1}$
விளைவாக்கப்படும் SO_3 வாயு 98% H_2SO_4 இல் உறிஞ்சப்படும்.

அ) SO_2 வைப் பெறுவதற்கு என்ன மூலப் பொருட்கள் உண்டு? ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் SO_2 வாயு உருவாவதைக் காட்டச் சமன்பாடுகள் தருக.

ஆ) கொள்கைப்படி SO_3 இன் ஆக்கத்தைச் சாதகமாக்கும் நிபந்தனைகள் எவை?

இ) உண்மையில் இவ்வுற்பத்தியில் பயன்படுத்தும் நிபந்தனைகள் எவை? இதற்கான காரணத்தினை விளக்குக.

ஈ) பயன்படுத்திய ஊக்கியின் இயற்கையை விளக்குக.

உ) இவ் வாயு ஊக்கிகளின் படுகைகளினூடாகச் செல்லும் போது குளிரவிடப்படுதல் ஏன் அவசியமாகும்?

ஊ (1) SO_3 வாயு நீரில் உறிஞ்சப்படுவதிலும் 98% H_2SO_4 இல் உறிஞ்சப்படுவது ஏன்?

(2) உண்டாகும் விளைவு என்ன?

(3) இதில் இருந்து H_2SO_4 எவ்வாறு பெறப்படும்? (சமன்பாடுகளால் விடை தருக)

SAQ: 33

அ) தொடுகை முறையினால் H_2SO_4 பெரும்படியாகத் தயாரிக்கப்படும்போது நடைபெறும் நான்கு முக்கிய தாக்கங்களை சமன்பாடுகள், நிபந்தனைகளால் தருக.

ஆ) இவ்வுற்பத்தயின் ஒரு நிலையில் இருந்து வாயுக்கலவையின் மாதிரி ஒன்று சேகரிக்கப்பட்டு பகுத்து ஆய்ந்த போது கலவை பின்வரும் வீத அமைப்பைக் கொண்டிருந்தது.
$SO_2 = 10\%$ $SO_3 = 0.2\%$ $O_2 = 11\%$, $N_2 = 79\%$

1) உற்பத்தியின் எந்நிலையில் இவ்வாயுக்கலவை மாதிரி சேகரிக்கப்பட்டுள்ளது

(2) இக்கலவையின் அமைப்புக்களில் இருந்து இவ்வுற்பத்தி செவ்வனே நடைபெறுகின்றதா எனக்கூறி விளக்குக.

SAQ: 34

(அ) கறியுப்பு, கந்தகம், வளி என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி பின்வருவனவற்றைத் தொகுப்பதற்கான திட்டம் ஒன்றினைச் சமன்பாடுகள் நிபந்தனைகளால் தருக

(1) $NaHSO_3$ (2) Na_2SO_3 (3) $Na_2S_2O_3$ (4) Na_2SO_4

(ஆ) மேலே நீர் தயாரித்த கூறுகளின் ஒரு கைத்தொழில் உபயோகத்தினைக் கூறுக.

(இ) இலங்கையிற் கந்தகப் படிவுகள் இல்லை. எனவே இவ்வுற்பத்தியில் கந்தகத்துக்குப் பதிலாக பயன்படுத்தக் கூடிய இலங்கையில் உள்ள தாதுப் பொருள் எது? இது எவ்வாறு பயன்படும் எனவும் சமன்பாடு ஒன்றினால சுட்டிக்காட்டுக.

SAQ: 35

கடல், வளி என்பவற்றின் வளங்களைப் பயன்படுத்தி $NaNO_3$ NH_4NO_3 என்பவற்றைப் பெறுவதற்கான திட்டம் ஒன்றினைச் சமன்பாடுகள், நிபந்தனைகளாற் சுட்டிக் காட்டுக.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

SAQ: 36

இலங்கைப் புவியிற் காணப்படும் வளங்களையும், கடல், வளி வளங்களையும் பயன்படுத்தி பின்வரும் ''வளமாக்கிகளை'' தொகுப்பதற்கான திட்டம் ஒன்றினைச் சுட்டிக்காட்டுக

(1) கல்சியம் சுப்பர் பொசுபேற்று 2 மும்மைப் பொசுபேற்று
(3) நையித்திரோ பொசுபேற்று (4) $(NH_4)_3 PO_4$
(5) $NH_4 NO_3$

SAQ: 37

(1) ஒட்சிசனின் உபயோகங்கள் பற்றி சுருக்கமான விவரணம் எழுதுக.

(2) வளிமண்டலத்தில் இருக்கும் காபன் ஒட்சையிட்டுக்களின் பிரமாணங்கள் மனித சமுதாயத்தின் எதிர் காலத்தைக் கணிசமான அளவில் மாற்றமு செய்யும்'' என்ற கூற்றினை உறிதிப்படுத்த ஒரு சுருக்கமான கட்டுரை வரைக

SAQ: 38

HNO_3, H_2SO_4 என்பன திறன் மிக்க பல வெடி பொருட்களை தயாரிப்பதற்குப் பயன் படுகின்றன. இதனால் உலக நாடுகளில் பயங்கரவாத நடவடிக்கைகள் அதிகரிப்பதற்கு இவற்றின் தயாரிப்புக்கள் பெருமளவுக்கு உதவுகின்றன. இதன் காரணமாக இவற்றின் உற்பத்தியை கட்டுப்படுத்த வேண்டும் என தீர்மானிக்கப்படுகின்றது. நீர் ஒரு இரசாயன மாணவர் என்ற ரீதியில் இம்முடிபு சரியானதா எனக் கூறி வாதிடுக.

SAQ: 39

வளிமண்டலத்தில் உள்ள மற்றைய வாயுக்களிலும் SO_2 வாயுவால் சூழலுக்கு ஏற்படும் பாதிப்புமிக அதிகமாகும்.

(1) இதற்கு என்ன விளக்கம் கூறுவீர்
(2) கந்தகம் இயற்கையில் என்ன வடிவங்களில் காணப்படுகின்றது. இவை எவ்வாறு உருவாக்கப்படுகின்றன
(3) SO_2 ஆல் சூழலுக்கு ஏற்படும் பாதிப்புக்கள் பற்றி ஒரு விபரணம் எழுதுக ஏதாவது நான்கு அம்சங்களைக் கருதுதல் போதுமானது.

SAQ: 40

(1) H_2SO_4 உற்பத்தி செய்தல் தொடர்பாக நிகழும் சூழல் மாசுபடுதல் பற்றி ஒரு விவரணம் எழுதுக.

SAQ: 41

''அமில மழை'' பற்றி சிறுவிபரணம் எழுதுக. இதனால் ஏற்படும் பாதிப்புக்களையும் குறிப்பிடுக

விடைகள்

சுருக்கமான விடைகள் தரப்பட்டுள்ளன.

SAQ: 1 இம்முறை சாத்தியமல்ல. மின் அடுப்பை பயன்படுத்தி விரைவாக ஆவியாக்கும் போது பெரிய பளிங்குகள் (பறைகள் போல்) தோன்றும். இவற்றை உடைத்து நொருக்கி, அரைக்க மிகக் கூடிய சக்தி தேவை, செலவு மிக அதிகம்.

SAQ: 2 செறிந்த கடல் நீரின் மாதிரியை சேகரித்தல் / ஆவியாக்கல் மூலம் செறிவாக்கும் போது $CaCO_3$ படியும் நிலையில் மாதிரி 2 சேகரிக்கப்படும் / தொடர்ந்து செறிவாக்க $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ படியும் நிலையில் மாதிரி (3) சேகரிக்கப்படும் /. தொடர்ந்து செறிவாக்கி NaCl பளிங்காகும் நிலையில் மாதிரி 4 சேகரிக்கப்படும் ஒவ்வொரு நிலையிலும் $CaCO_3$, $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, NaCl என்பன பண்பறிபரிசோதனையால் உறுதி செய்யப்படும்.

SAQ: 3 அசேதன பண்பறி பகுப்பு நூலினைப் பார்க்கவும்.

SAQ: 4

(1) NaCl இன் கரைதிறன் வெப்பநிலையுடன் அதிகம் மாறாது. எனவே சுவையும் வெப்பநிலையுடன் அதிகம் மாறாது.

(2) கரைசலை வெப்பமாக்கி செறிவாக்கும் போது கூடிய வெப்ப நிலையில் கரைதிறன் குறைந்த NaCl பளிங்காகும். இது பிரித்தெடுக்கப்படும.

(3) கரைசலை குளிர்விக்கும் போது தாழ்ந்த வெப்பநிலையிற் கரைதிறன் குறைந்த KNO_3 பளிங்காகும்.

SAQ: 5 மாதிரியின் தெரிந்த திணிவை (1g) காய்ச்சி வடித்த நீரிற் கரைத்தல் / 250 cm^3 க்கு ஐதாக்கல் / இக்கரைசலின் தெரிந்த கனவளவை (25 cm^3) நியம $AgNO_3$ (aq) உடன் வலுப்பார்த்து துணியலாம்.

அல்லது

மாதிரியின் தெரிந்த திணிவை (1g) எடுத்தல் / காய்ச்சி வடித்த நீரில் கரைத்தல் / ஐதான HNO_3 / $AgNO_3$ மிகை சேர்த்தல் வீழ்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

படிவை (AgCl) வடிகட்டி பிரித்தெடுத்து உலர்த்தி நிறுத்தல். இதில் இருந்து NaCl இன் வீதத்தை துணிதல் எடுகோள்: முழு வீழ்படிவும AgCl ஆகும். அடிப்படை இரசாயனம் பகுதி II பக்கம் (36) (38) பார்க்கவும்.

SAQ: 6 100 cm³ நீரை 0.01 M நியம $AgNO_3$ உடன் வலுப் பார்த்து அளவிடலாம். காட்டி K_2CrO_4

SAQ: 7

(அ) வெவ்வேறு நிலைகளில் (1) PH (2) மின் கடத்தும் திறன் என்பவற்றை அளத்தல். H_2, Cl_2 என்பவற்றின் அமுக்கங்களை அளத்தல் போன்றவை

(ஆ) அனோட்டில் உண்டாகும் Cl_2, கதோட்டில் விளையும் NaOH உடன் தாக்கமடையும் (NaOCl, $NaClO_3$ என்பன விளைவாக்கப்படும்)

(இ) மின்பகு கலத்தின் விளைவுக் கரைசலின் மாதிரிக்கு மிகை அளவு HCl அமிலம் சேர்த்து மிகை KI சேர்க்கும்பொழுது கடும் கபில நிறம் தோன்றும்

SAQ: 8

(அ) தெரிந்த கனவளவு மாதிரியை நியம HCl உடன் வலுப் பார்த்தல்

(ஆ) தெரிந்த கனவளவு கரைசலுக்கு மிகையளவான $HNO_3/AgNO_3$ சேர்த்தல். வடிகட்டி (AgCl) வீழ்படிவை பிரித்து எடுத்தல். கழுவி உலர்த்தி நிறுத்தல் இதில் இருந்து பிசமானச்சமன்பாட்டை பயன்படுத்தி NaCl இன் அளவைத் துணிதல்.

SAQ: 10

(1) சவர்க்காரம் தயாரிப்பதற்கு NaOH தேவை. உலகத்தில் உள்ள எல்லோரும் பயன்படுத்தக்கூடிய ஒரே ஒரு சிறந்த மலிவான துப்பரவாக்கி சவர்க்காரமாகும். எனவே இதன் தொகுப்பு அவசியமாகும்.

(2 இதில் இருந்து பக்க விளைவாகப் பெறப்படும் Cl_2 பட்டினங்களில் குடிநீரை சுத்திகரிப்பதற்குப் பயன்படும். எனவே இதன் தொகுப்பு அவசியமாகும்.

SAQ: 11

(ஆ) (2) குடிநீர் சுத்திகரிப்புக்கு Cl_2 தேவை / கடதாசி உற்பத்திக்கு Cl_2 தேவைப்படும்.

SAQ: 12 சிறிய அளவு Cl_2, NaOH உடன் தாக்கமடையலாம்.

$$6OH^- + 3Cl_2 \rightarrow ClO_3^- + 5Cl^- + 3H_2O$$

$$8OH^- + 4Cl_2 \rightarrow ClO_4^- + 7Cl^- + 4H_2O$$

$$ClO_3^- + 2OH^- \rightarrow ClO_4^- + H_2O$$

SAQ: 13

(இ) $CaCO_3 \quad CaO + CO_2$

$$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$$

$$NH_3 + CO_2 + H_2O \underset{\text{அமுக்கம்}}{\overset{\text{தாழ்வெப்பம்}}{\rightleftharpoons}} NH_4HCO_3$$

$$NaCl + NH_4HCO_3 \xrightarrow{30^\circ C} NaHCO_3 \downarrow + NH_4Cl$$

$$2NaHCO_3 \xrightarrow{\Delta H} Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$$

$$Na_2CO_3 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCO_3 \downarrow + 2NaOH$$

$$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCl_2 + NH_3 + H_2O$$

SAQ: 14

(1) ஈழத்தில் Na_2CO_3 வளம் இல்லை. Na_2CO_3 பெரும்படியாகத் தயாரிக்கப்படுவதுமில்லை. எனவே வெளி நாட்டில் இருந்தே Na_2CO_3 பெறப்படவேண்டும்.

(2 மின்பகுப்பு முறை (செறிந்த NaClஐ மின்பகுத்தல்) நீர் வீழ்ச்சியைப் பயன்படுத்தி மின்வளத்தைப் பெறலாம். மிகவும் சிக்கனமானது.

SAQ: 15

(ஈ) (1) சமநிலை கூடியளவு இடப்பக்கமாக இருக்கும் விளைவு குறையும்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

(2) $H_2CO_3 \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-$ காபோனிக்கமிலத்தின் அயனாக்கத்தைக் கூட்டி HCO_3^- அயன்களின் செறிவைக் கூட்டுவதற்கு H^+ அயன்கள் அகற்றப்படும். இதற்கு NH_3 பயன்படும்.

SAQ: 16

$2NH_3 + 2CO_2 + 2H_2O \rightleftharpoons 2NH_4HCO_3$ .... (1)

$2NH_4HCO_3 + 2NaCl \rightleftharpoons 2NaHCO_3 + 2NH_4Cl$ ...... (2)

$2NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$ .... (3)

$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ .... (4)

$2NH_4Cl + CaO \rightarrow CaCl_2 + 2NH_3 + H_2O$ (5)

சமன்பாடுகள் (1) + (2) + (3) + (4) + 5

$2NaCl + CaCO_3 \rightleftharpoons Na_2CO_3 + CaCl_2$

SAQ: 17

(1) தாய்த் திரவத்தில் உள்ள இரசாயனக் கூறுகள் KBr, NaBr, $CaSO_4$, $MgCl_2$, KCl, $MgSO_4$ (பிற்றேன்)

(2) NaOH தயாரிப்பின் பக்க விளைவு H_2, Cl_2
Na_2CO_3 தயாரிப்பின் பக்க விளைவு $CaCl_2$

(3) இதில் இருந்து ஜிப்சம், Br_2, Mg என்பன பிரித்தெடுக்கப்படலாம்.

(a) $CaCl_2$ சேர்க்கப்படும் போது ஜிப்சம் வீழ்படிவாகும்.

$CaCl_2 + SO_4^{--} \longrightarrow CaSO_4\,2H_2O + Cl^-$

ஜிப்சம் சிமெந்து உற்பத்திக்கும், பரிசுச் சாந்து தயாரிப்பதற்கும் உபயோகமானது ஜிப்சம் சிறிய அளவில் ஒரு உரமாகவும் பயன்படுத்தப்படும்.

(b) கரைசலை அமிலமாக்கி Cl_2 வாயு செலுத்தும் போது Br_2 வெளியேற்றப்படும்.

$2Br^- + Cl_2 \longrightarrow Br_2 + 2Cl^-$

(கரைசலை அமிலமாக்காவிடில் விளையும் Br_2 பின் வரும் சமன்பாட்டின் வழி நீர்ப்பகுப்பு அடையும்)

$Br_2 + H_2O \rightleftharpoons HBr + HOBr$

Br_2 சேதனச் சேர்வைகளின் புரோமினேற்றத்திற்கும், புரோமின் சேர்வைகளைத் தயாரிப்பதற்கும் பயன்படுத்தப்படும்.

(c) கரைசலுக்கு சுண்ணாம்பு சேர்க்கும்போது $Mg(OH)_2$ வீழ்படிவாகும்.
$H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$ எனும் தாக்கத்தால் பெறப்படும் HClஐப் பயன்படுத்தி $Mg(OH)_2$ ஆனது $MgCl_2$ ஆக மாற்றப்படும். உருகிய $MgCl_2$ஐ $CaCl_2$ உடன் கலந்து மின்பகுப்பால் Mg பிரித்தெடுக்கப்படும்.
Mg — கலப்புலோகங்கள் தயாரிப்பிலும், இரும்பின் அரிப்பைத் தடுப்பதற்கும், Mg தூள் சில ஒட்சியேற்றும் கருவிகளுடன் கலந்து ஒளியைப் பெறுவதற்கும், கிறிட்நாட்டின் சோதனைப் பொருள் தயாரிப்பிலும் உபயோகிக்கலாம்.

SAQ: 18

(அ) மூலப்பொருட்கள் NaCl, $CaCO_3$ என்பன மலிவானவை; பெருமளவில் உண்டு எல்லா விளைவுகளும் வர்த்தகப் பயன் உள்ளவை. தாக்கங்கள் புறவெப்பத்திற்கு உரியவை ஆதலால் சக்தி செலவு இல்லை உற்பத்தியின் போது இழக்கப்படும் சிறியளவு NH_3, CO_2 என்பவற்றை திரும்பவும் உற்பத்திக்குப் பயன்படுத்தலாம்.

(ஆ) A $NaCl + NH_3 + H_2O + CO_2 \rightleftharpoons NH_4Cl + NaHCO_3$

B $2NaHCO_3 \xrightarrow{\triangle H} Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$

C $CaCO_3 \rightleftharpoons CaO + CO_2$

D $CaO + H_2O \longrightarrow Ca\,OH_2$

E $Ca(OH)_2 + 2NH_4Cl \longrightarrow CaCl_2 + 2NH_3 + 2H_2O$

(இ) கரைசலில் உள்ள Na^+, NH_4^+, Cl^-, OH^-, CO_3^{--}, HCO_3^- என்னும் அயன்களில், தாழ்ந்த வெப்பநிலையில் கரைதிறன் குறைந்த $NaHCO_3$ வீழ்படிவாகும்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

SAQ: 19

(1) கண்ணாடித் தயாரிப்பு, எரிசோடா தயாரிப்பு, நீரின் வன்மை அகற்றல், சலவைச்சோடா, சவர்க்காரம், NaOCl, $NaClO_3$ தயாரிப்பு, ஆய்வு கூடங்களில் உருக்கல் கலவை தயாரிப்பதற்கும், அமிலங்களை நியமிப்பதற்கும், ஆய்வு கூடப் பரிசோதனைகளுக்கும் Na_2CO_3 தேவைப்படுகின்றது. எனவே இத்திட்டம் உபயோகமானது.

(2) இலங்கையில் கண்ணாடி உற்பத்தியை ஆரம்பிக்கலாம். கண்ணாடி தயாரிப்பதற்குத் தேவையான கண்ணாடிமணல், சுண்ணாம்புக்கல் என்பன இலங்கையில் உண்டு. Na_2CO_3 ஐயும் பயன்படுத்தி கண்ணாடி உற்பத்தியை விரிவுபடுத்து வதால் Na_2CO_3 க்கான கிராக்கியும் அதிகரிக்கும். பொரு ளாதாரமும் விருத்தி அடையும். இக் கைத்தொழில் நிலை யங்கள், மூலவளங்களுக்கு அண்மையிலும், உற்பத்திகள் நுகரப்படும் இடங்களுக்கு அண்மையில் அமைவதும் அவசி யமானது. இதனால் போக்குவரத்துச் செலவுகள் குறைக் கப்பட்டு உற்பத்தி சிக்கனமாக்கப்படும்.

(3) (i) Na_2CO_3 இன் தயாரிப்புக்கான NH_3 ஐப் பெறுதல்
(ii) கண்ணாடித் தயாரிப்புக்கு தேவையான எரிபொருள் இறக்குமதி செய்யப்பட வேண்டும்.

SAQ: 20

(1) $$NaCl + H_2O \xrightarrow[\text{C / Fe மின்வாய்}]{\text{மின்பகுப்பு}} NaOH + Cl_2 + H_2$$

$$CaCO_3 \overset{1000°C}{\rightleftharpoons} CaO + CO_2$$

$$2NaOH + CO_2 \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

(2) $CaCO_3$ இன் பிரிகைக்கு கூடிய சக்தி தேவைப்படும்.
பக்க விளைவுகள்:- (i) CaO (ii) Cl_2
இவற்றைப் பயன்படுத்தி வெளிற்றும் தூள் தயாரிக்கப்படும்.

$$Ca(OH)_2 + Cl_2 \xrightarrow{<50°C} Ca(OCl)Cl + H_2O$$

(3) கண்ணாடித் தொழிற்சாலை. இதற்குத் தேவையான சிலிக்கா என்பன இங்கு உண்டு

SAQ: 22

(a) பக்கம் [49] பார்க்கவும்

(b) இலங்கை ஒரு விவசாய நாடு. வளமாக்கிகள் தேவை

(c) இலங்கை சிறிய நாடு / உற்பத்தி செய்யப்படும் NH_3 மிக அதிகமாக இருக்கும் / சந்தைப்படுத்தும் வாய்ப்பு குறைவு / உற்பத்தி தொடர்ச்சியாக இருக்காது / நட்டம் ஏற்படும் / பராமரிப்பு கடினம் / செலவு அதிகம் /.

SAQ: 23

(a) (i) NH_4NO_3, (OR) $(NH_4)_2SO_4$
(ii) நைலோன் OR புரதம்

(b) NH_4NO_3 - வளமாக்கி, வெடிபொருள்
நைலோன் - புடைவைத் தொழில், வலை தயாரிப்பு போன்றவை. வலிமையானது, கவர்ச்சியானது நீரை உறிஞ்சாது விரைவில் உலரும், உக்காது.

(c) புத்தகத்தைப் பார்க்கவும்.

SAQ: 24

(a) (1) வளியில் இருந்து NH_3
(2) சுண்ணாம்புக்கல்லில் இருந்து CO_2
(3) கடல் நீரில் இருந்து $CaSO_4$

$$CaSO_4 + 2NH_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow (NH_4)_2SO_4 + CaCO_2$$

(b) $$CuFeS_2 \xrightarrow{\Delta H} SO_2 \xrightarrow{O_2} SO_3 \rightarrow H_2SO_4$$

$$N_2 + H_2 \rightleftharpoons NH_3$$

$$2NH_3 + H_2SO_4 \rightarrow (NH_4)_2SO_4$$

SAQ: 25

(a) $Cu(NH_3)_4^{2+} SO_4^{2-}$ (b) $NH_3 + KBr$

(c) பக்கம் [56] பார்க்கவும்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

SAQ: 26 புத்தகத்திற் பார்க்கவும்

SAQ: 27

(a) $HNO_3 \xrightarrow{NaOH} NaNO_3 \xrightarrow{\Delta H} NaNO_2 \xrightarrow{NH_4Cl} N_2$

(b) $HNO_3 + Cu \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$

$$Cu(NO_3)_2 \xrightarrow{\Delta H} CuO + NO_2 + O_2$$

$$NO_2 + Cu \rightarrow CuO + N_2$$

(c) $HNO_3 \xrightarrow{NaOH} NaNO_3 \xrightarrow{\Delta H} NaNO_2$

$$HNO_3 + NaOH + Al + H_2O \xrightarrow{\Delta H} NH_3$$

$$NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$$

$$NaNO_2 + NH_4Cl \xrightarrow{\Delta H} N_2$$

SAQ: 28

(a) $HNO_3 \xrightarrow{KOH} KNO_3$

$$HNO_3 + KOH + 1\,Al + H_2O \rightarrow NH_3$$

$$NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$$

$$KNO_3 + NH_4Cl \xrightarrow{\Delta H} N_2O$$

(அல்லது Zn + ஐதான $HNO_3 \rightarrow N_2O$)

(b) பக்கம் [58] பார்க்கவும்

(c) $HNO_3 \xrightarrow{NaOH} NaNO_3 \xrightarrow{\Delta H} NaNO_2 \xrightarrow{HCl} HNO_2$

SAQ: 29

அ, ஆ பக்கம் [65] பார்க்கவும்

(இ) Cu தூள் றப்பர் குழாயை அடைக்கும்

(ஈ) NH_4Cl (aq) அமிலக் கரைசலாகும் / Mg தாக்கி H_2வைக் கொடுக்கும்.

SAQ: 30

(1) அனேகமான உற்பத்திகளில் எரிபொருள் தகனமாக்கப்படும்.

(2) $N_2 > CO_2 > O_2 > CO$ வளியில் உள்ள N_2 எரியாது. தகன விளைவு CO_2, O_2 சிறிது மிகையாகப் பயன்படுத்தப் படும். ஆகவே தகனத்தின் பின் எஞ்சி இருக்கும். CO அனேகமாக தோன்றாது. அல்லது மிகச் சிறிய அளவே தோன்றும்.

(3) 100cm³ கலவையை எடுத்தல் / KOH கரைசலினூடாகச் செலுத்தி CO_2 இன் அளவு துணிதல் / மிகுதியை காரபைறோகலல் கரைசலினூடாகச் செலுத்தி O_2 இன் அளவு துணியப்படும் / பின் NH_3 / Cu_2Cl_2 கரைசலினூடாகச் செலுத்தி CO இன் அளவு துணியப்படும் / மிகுதி N_2

SAQ: 31

(அ) பக்கம் [58] பார்க்கவும்

(ஆ) ஆம், N_2, H_2 விகிதம் 1 : 3 ஆக உண்டு

(இ) SAQ 27 விடை (b) ஐ பார்க்கவும்

SAQ: 32 புத்தகத்தைப் பார்க்கவும்.

SAQ: 33 (அ) பக்கம் [68[பார்க்கவும்

(ஆ) (1) SO_2, SO_3 ஆக மாற்றப்படும் முற்பகுதியில்

(2) இல்லை, வளி மிகையாக இல்லை. SO_2 SO_3 யாக மாற்றப்படும் விதம் குறைவு.

SAQ: 34

(அ) $NaCl + H_2O \xrightarrow[Cl/Fe]{\text{மின்பகுப்பு}} NaOH + H_2 + Cl_2$

$$S + O_2 \longrightarrow SO_2$$

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

(1) $NaOH + SO_2 \longrightarrow NaHSO_3$

(2) $2NaOH + SO_2 \longrightarrow Na_2SO_3$

(3) $Na_2SO_3 + S \longrightarrow Na_2S_2O_3$

(4) $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$

$2NaOH + SO_3 \longrightarrow Na_2SO_4$

(ஆ) $NaHSO_3$, Na_2SO_3 வெளிற்றி, தாழ்த்தி. $Na_2S_2O_3$ ஒளிப் படத்தான் கழுவுதல், Na_2SO_4 தோல் பதனிடுதல்.

(இ) மக்னைறற் $CuFeS_2$

$$CuFeS_2 + O_2 \xrightarrow{\triangle H} SO_2$$

(பக்கம் 68 பார்க்கவும்)

SAQ: 35

$$NaCl + H_2O \xrightarrow{\text{மின்பகுப்பு}} NaOH + H_2 + Cl_2$$

$$N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$$

$$NH_3 + O_2 \underset{Pt/Rh}{\overset{900°C}{\rightleftharpoons}} NO + H_2O$$

$$NO + O_2 \rightarrow NO_2$$

$$NO_2 + H_2O + O_2 \rightarrow HNO_3$$

$$NaOH + HNO_3 \rightarrow NaNO_3$$

$$NH_3 + HNO_3 \rightarrow NH_4NO_3$$

SAQ: 36 $CuFeS_2$ இல் இருந்து H_2SO_4 பெறுதல் / கடல், வளியைப் பயன்படுத்தி NH_3, HNO_3 பெறுதல்.

(1) $Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2SO_4 \xrightarrow{65\%} Ca(H_2PO_4)_2 + 2CaSO_4$
(அப்பளைற்) சுப்பபொசுபேற்

(2) $Ca_3(PO_4)_2 + 3H_2SO_4 \xrightarrow{65\%} 2H_3PO_4 + 3CaSO_4$

$Ca_3(PO_4)_2 + 4H_3PO_4 \rightarrow 3Ca(H_2PO_4)_2$
(மும்மை பொசுபேற்)

(3) $Ca_3(PO_4)_2 + 4HNO_3 \rightarrow Ca(H_2PO_4)_2 + 2Ca(NO_3)_2$
(நைத்திரோ பொசுபேற்)

(4) $3NH_3 + H_3PO_4 \rightarrow (NH_4)_3PO_4$

(5) $NH_3 + HNO_3 \rightarrow NH_4NO_3$

SAQ: 37 (1) பக்கம் [62] பார்க்கவும்

(2) 1. உயிர் சுவட்டு எரிபொருட்கள், மரங்களின் பகுதிகள் எரியும் போது பூரணமற்ற தகனத்தால் உண்டாகும் CO பல பாரதூரமான பிரச்சனைகளை ஏற்படுத்தும்.

2. CO நச்சுத்தன்மை உடையது. எனவே சூழலை பாதிக்கும்.

3. CO பெரொட்சி எசைல் சேர்வைகளை உருவாக்கும் இவை கூடிய அளவு நச்சுத் தன்மை உள்ளவை இவை சுவாசத் தொகுதியில் பெரிய பாதிப்புக்களை ஏற்படுத்தும்.

4. அன்றாடம், சுவாசம், ஆவியுயிர்ப்பு, கைத்தொழில் உற்பத்திகளால் CO_2 வாயு பெருமளவில் வெளிவிடப்படும்.

5. பச்சை வீட்டு விளைவுக்கு CO_2 வே முக்கிய காரணியாகும். இங்கு வளிமண்டல CO_2 இன் அளவு அதிகரிப்பதால் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும். இது குடிசார் மக்களின் வாழ்க்கையைப் பாதிக்கும்.

6. $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$ என்னும் தாக்கத்தால் CO இன் செறிவு குறையும். ஆனால் CO_2 இன் செறிவு கூடும்.

7. மரங்களை நாட்டி CO_2 இன் செறிவு குறைத்தல் பரஒட்சைட்டுக்களால் CO_2 வை உறிஞ்சி O_2 வை வெளியேற்றல். CO_2வை வேறு கைத்தொழில்களுக்குப் பயன்படுத்தல்.

$$2O_2^{2-} + 2CO_2 \rightarrow 2CO_3^{2-} + O_2 \uparrow$$

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

SAQ: 38

பிழையானது.

ஒரு நாட்டின் வளர்ச்சிக்கு வெடிபொருட்கள் மிக அவசியமாகும். மூலவளங்களை அகழ்ந்து எடுத்தல் / பாறைகள், மலைகளை உடைத்தல் போன்றவை.

SAQ: 39 பக்கம் [71, 72, 73] பார்க்கவும்.

SAQ: 40

(1) H_2SO_4 தயாரிப்பின் போது வெளியேறும் SO_2 வாயுவால் சூழல் மாசுபடுத்தப்படும். பாதிப்படையும் (பக்கம் 71, 72, 73 பார்க்கவும்) இதனைக் கட்டுப்படுத்த வெளியேறும் வாயு நீரினாற் கழுவி பின் காரத்தால் உறிஞ்சப்படும்.

(2) H_2SO_4 தூமங்களால் சூழல் பாதிப்படையும் இதனை கட்டுப்படுத்த நீரால் உறிஞ்சி பின் காரத்தால் நடுநிலையாக்கப்படும்.

SAQ: 41

எரிபொருட்கள் எரியும் போது SO_2 விளைவாகும். இது வளிமண்டலத்தில் பின்வருமாறு மாற்றமடையும்.

$$S + O_2 \longrightarrow SO_2$$
$$SO_2 + O_2 \longrightarrow SO_3$$
$$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$$

(மழை)

வளியில்

$$N_2 + O_2 \xrightarrow{\text{மின்னல்}} 2NO$$
$$2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$$
$$NO_2 + H_2O \rightarrow HNO_3 + HNO_2$$

இதுவே அமில மழை எனப்படும்.

பாதிப்பு:

PH குறைவதால் உயிரினங்கள் பாதிக்கப்படும் / நீர் நிலைகள் மாசுறும் / அரிப்பு தூண்டப்படும் / பாலங்கள் பழுதடையும்.

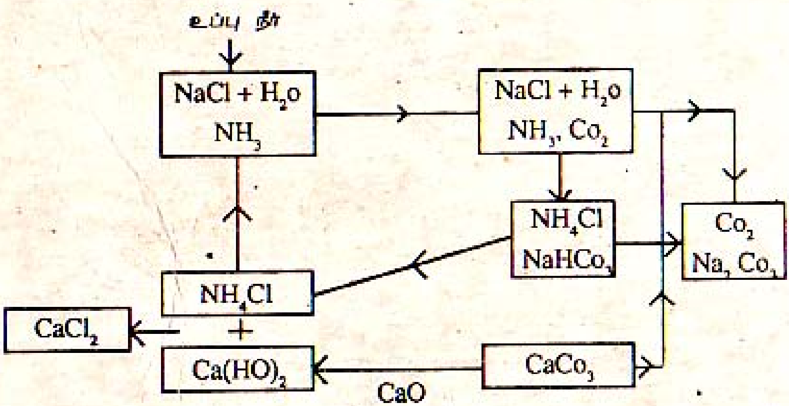
அச்சுப் பதிப்பு:-
சு. வே. அச்சகம், 104, கஸ்தூரியார் வீதி, யாழ்ப்பாணம்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

INDUSTRIAL CHEMISTRY

(ADVANCED LEVEL)

(PART - I)



DISTRIBUTORS :

SRI LANKA BOOK DEPOT,

234, K.K.S.ROAD,

JAFFNA.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org