XII

1.உலோகவியல்

சரியான விடையைத் தேர்வு செய்க

1. **பாக்ஸைட்டின் இயைபு**

அ) Al_2O_3 ஆ) $Al_2O_3\ nH_2O$. இ) $Fe_2O_3H_2O$ ஈ) இவைஎதுவுமல்ல

2. **ஒரு சல்பைடு தாதுவைவறுக்கும் போது (A) என்ற நிறமற்ற வாயு வெளியேறுகிறது. (A) ன் நீர்க்கரைசல்அமிலத்தன்மைஉடையது. வாயு (A)ஆனது**

அ)CO_2 ஆ)SO_3 இ)SO_2 ஈ)H_2S

3. **பின்வரும் வினைகளில், எவ்வினையானது காற்றில்லா சூழலில் வறுத்தலைக் (Calcination) குறிப்பிடுகின்றது?**

அ)$2Zn + 0\ 2 \longrightarrow ZnO_2$ ஆ)$2ZnS + 3O_2 \rightarrow ZnO_2 + 2SO_2$

இ)$MgCO_3 \longrightarrow MgO + CO_2$ ஈ) (அ) மற்றும் (இ)

4. **கார்பனைக் கொண்டு உலோகமாக ஒடுக்கஇயலாதஉலோக ஆக்ஸைடு**

அ) PbO ஆ) Al_2O_3 இ) ZnO ஈ) FeO

5 **.ஹால்ஹெரால்ட் செயல்முறையின்படி பிரித்தெடுக்கப்படும் உலோகம்**

அ) Al ஆ) Ni இ) Cu ஈ) Zn

6. **ஒடுக்கவினைக்கு உட்படுத்தும் முன்னர், சல்பைடு தாதுக்களை வறுத்தலில் ஏற்படும் நன்மையினைப் பொருத்து பின்வரும் கூற்றுகளில்தவறானது எது?**

அ) CS_2 மற்றும் H_2S ஆகியவற்றைக் காட்டிலும் சல்பைடின் ΔG_f° மதிப்பு அதிகம்

ஆ)சல்பைடைவறுத்து ஆக்ஸைடாக மாற்றும் வினைக்கு ΔG_r° மதிப்பு எதிர்க்குறியுடையது.

இ) சல்பைடை அதன் ஆக்ஸைடாக வறுத்தல்என்பது ஒரு சாதகமானவெப்பஇயக்கவியல்செயல்முறையாகும்.

ஈ) உலோக சல்பைடுகளுக்கு, கார்பன்மற்றும் ஹைட்ரஜன்ஆகியனதகுந்த பொருத்தமானஒடுக்கும் காரணிகளாகும்.

7. **கலம் –Iல்உள்ளனவற்றைக் கலம் -II ல்உள்ளனவற்றுடன்பொருத்தித் தகுந்த விடையினைத்தெரிவு செய்க.**

கலம் -I		கலம் -II	
A	சயனைடு செயல்முறை	(i)	மிகத்தூய்மையானGe
B	நுரைமிதத்தல்செயல் முறை	(ii)	ZnS தாதுவைஅடர்பித்தல்
C	மின்னாற்ஒடுக்குதல்	(iii)	Al பிரித்தெடுத்தல்
D	புலத்தூய்மையாக்கல்	(iv)	Au பிரித்தெடுத்தல்
		(v)	Ni ஐத்தூய்மையாக்குதல்

A	B	C	B	
(அ)	(i)	(ii)	(iii)	(iv)
(ஆ)	(iii)	(iv)	(v)	(i)
(இ)	(iv)	(ii)	(iii)	(i)
(ஈ)	(ii)	(iii)	(i)	(v)

8.உல்ப்ரமைட் (Worframite) தாதுவை வெள்ளீயக்கல்லில்(tinstone) இருந்து பிரித்தெடுக்கும் முறை

அ) உருக்குதல் ஆ) காற்றில்லாச் சூழலில்வறுத்தல்

இ) வறுத்தல் ஈ) மின்காந்தப்பிரிப்பு முறை

9.பின்வருவனவற்றுள் நிகழ வாய்ப்பில்லாத வினைஎது?

அ) $Zn(s) + Cu(aq)^{2+} \longrightarrow Cu(s) + Zn^{2+}(aq)$

ஆ) $Cu(s) + Zn^{2+}(aq) \longrightarrow Zn(s) + Cu(aq)^{2+}$

இ) $Cu(s) + 2Ag^{+}(aq) \longrightarrow 2Ag(s) + Cu(aq)^{2+}$

ஈ) $Fe(s) + Cu(aq)^{2+} \longrightarrow Cu(s) + Fe^{2+}(aq)$

10.பின்வருவனவற்றுள்எத்தனிம பிரித்தெடுத்தலின்மின்வேதி முறைபயன்படுகிறது?

அ) இரும்பு ஆ) லெட் இ) சோடியம் ஈ) சில்வர்

11.இளக்கி (flux) என்பது பின்வரும் எம்மாற்றத்திற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது?

அ) தாதுக்களை சிலிக்கேட்டுகளாக மாற்ற

ஆ) கரையாதமாசுக்களை, கரையும் மாசுக்களாக மாற்ற

இ) கரையும் மாசுக்களை கரையாதமாசுக்களாக மாற்ற

ஈ) மேற்கண்டுள்ளஅனைத்தும்

12. பின்வருவனவற்றுள்எத்தாதுவினைஅடர்ப்பிக்கநுரைமிதப்பு முறைஒரு சிறந்த முறையாகும்?

அ) மேக்னடைட் ஆ) ஹேமடைட் இ) கலீனா ஈ) கேசிட்டரைட்

13.அலுமினாவிலிருந்து,மின்னாற்பகுத்தல்முறையில்அலுமினியத்தினைபிரித்தெடுத்தலில்கிரையோலைட் சேர்க்கப்படுவதன்காரணம்

அ) அலுமினாவின் உருகு நிலையினைக் குறைக்க

ஆ) அலுமினாவிலிருந்து மாசுக்களை நீக்க

இ) மின்கடத்துத்திறனைக் குறைக்க

ஈ) ஒடுக்கும் வேகத்தினை அதிகரிக்க

14. ZnO விலிருந்து துத்தநாகம் (Zinc) பெறப்படும் முறை

அ) கார்பன் ஒடுக்கம் ஆ) வெள்ளியைக் கொண்டு ஒடுக்குதல் (Ag)

இ) மின்வேதி செயல்முறை ஈ) அமிலக் கழுவுதல்

15.பின்வருவனவற்றுள் எந்த உலோகத்தூய்மையாக்கலில் புடமிடுதல் (Cupellation) பயன்படுகிறது.

அ) வெள்ளி (Silver) ஆ) காரீயம் (lead) இ) தாமிரம் (Copper) ஈ) இரும்பு (iron)

16.சில்வர் மற்றும் தங்கம் பிரித்தெடுத்தல் முறையானது சயனைடைக் கொண்டு கழுவுதலை உள்ளடக்கியது. இம்முறையில் பின்னர் சில்வர் மீளப்பெறப்படுதல்.

அ) வாலைவடித்தல் (Distillation) ஆ) புலதூய்மையாக்கல் (Zone refining)

இ) துத்தநாகத்துடன் (Zinc) உலோக இடப்பெயர்ச்சி வினை ஈ) நீர்மமாக்கல் (liquation)

17.எலிங்கம் வரைபடத்தினைக் கருத்திற்கொள்க

பின்வருவனவற்றுள் அலுமினாவை ஒடுக்க எந்த உலோகத்தினைப் பயன்படுத்த முடியும்? (NEET-2018)

அ) Fe ஆ) Cu இ) Mg ஈ) Zn

18. சிர்கோனியத்தினை (Zr) தூய்மையாக்கலின் பின்வரும் வினைகள் பயன்படுகின்றன. இம்முறை பின்வருமாறு அழைக்கப்படுகிறது.

$$Zr\,(impure) + 2I_2 \xrightarrow{523K} ZrI_4$$

$$ZrI_4 \xrightarrow{1800K} Zr\,(pure) + 2I_2$$

அ) உருக்கிப்பிரித்தல் ஆ) வான் ஆர்கல் முறை

இ) புலத்தூய்மையாக்கல் ஈ) மாண்ட் முறை

19.உலோகவியலில், தாதுக்களை அடர்ப்பிக்க பயன்படுத்தப்படும் முறைகளுள் ஒன்று

அ) வேதிக்கழுவுதல் ஆ) வறுத்தல் இ) நுரைமிதப்பு முறை ஈ) (அ) மற்றும் (இ)

20.பின்வருவனவற்றுள் சரியல்லாத கூற்று எது?

அ) நிக்கல் மான்ட் முறையில் தூய்மையாக்கப்படுகிறது.

ஆ) டைட்டேனியம் வான் ஆர்கல் முறைப்படி தூய்மையாக்கப்படுகிறது.

இ) ஜிங்க் பிளன்ட் (ZnS) நுரை மிதப்பு முறையில் அடர்ப்பிக்கப்படுகிறது.

ஈ) ங்கத்தை பிரித்தெடுக்கும் உலோகவியலில், உலோகமானது நீர்த்த சோடியம் குளோரைடு கரைசலைக் கொண்டு வேதிக்கழுவப்படுகிறது.

21.மின்னாற்பகுத்தல் முறையில் காப்பரை தூய்மையாக்குவதில், பின்வருவனவற்றுள் எது நேர்மின்வாயாக பயன்படுத்தப்படுகிறது?

அ) தூயகாப்பர் ஆ) தூய்மையற்ற காப்பர்

இ) கார்பன்தண்டு ஈ) பிளாட்டினம் மின்வாய்

22.பின்வருவனவற்றுள் எந்த வரைபடம் எலிங்கம் வரைபடத்தினைக் குறிப்பிடுகிறது.

அ) ΔS Vs T ஆ) ΔG^0 Vs T இ) ΔG° Vs 1 / T ஈ) ΔG° Vs T^2

23.எலிங்கம் வரைபடத்தில், கார்பன் மோனாக்ஸைடு உருவாதலுக்கு

அ) $\left(\frac{\Delta S^0}{\Delta T}\right)$ எதிர்குறியுடையது ஆ) $\left(\frac{\Delta G^0}{\Delta T}\right)$ நேர்குறியுடையது

இ). $\left(\frac{\Delta G^0}{\Delta T}\right)$ எதிர்குறியுடையது ஈ) $\left(\frac{\Delta T}{\Delta G^0}\right)$ ஆரம்பத்தில்நேர்குறியுடையது 700 °C க்குமே $\left(\frac{\Delta G^0}{\Delta T}\right)$ எதிர்குறியுடையது.

24. பின்வருவனவற்றுள்எவ்வினைவெப்பஇயக்கவியலின்படி சாதகமானவினையல்ல?

அ) $Cr_2O_3 + 2Al \longrightarrow Al_2O_3 + 2Cr$ ஆ) $Al_2O_3 + 2Cr \longrightarrow Cr_2O_3 + 2Al$

இ) $3TiO_2 + 4Al \longrightarrow 2Al_2O_3 + 3Ti$ ஈ) இவை எதுவுமல்ல

25. எலிங்கம் வரைபடத்தைப் பொறுத்து, பின்வருவனவற்றுள் சரியாக இல்லாதகூற்று எது?

அ) கட்டிலாஆற்றல்மாற்றம் நேர்க்கோட்டில்அமைந்துள்ளது. நிலைமையில்மாற்றம் ஏற்படும் போது நேர்கோட்டிலிருந்து விலகல்ஏற்படுகிறது.

ஆ) CO_2 உருவாதலுக்கானவரைபடமானது கட்டிலாஆற்றல்அச்சிற்கு ஏறத்தாழ இணையாக உள்ளது.

இ) CO ஆனது எதிர்க்குறி சாய்வு மதிப்பினைப்பெற்றுள்ளது. எனவேவெப்பநிலைஅதிகரிக்கும் போது CO அதிக நிலைப்புத்தன்மைஉடையதாகிறது.

ஈ) உலோக ஆக்சைடுகள்நேர்க்குறி சார்பு மதிப்பானது, வெப்பநிலைஅதிகரிக்கும் ப�ோது அவைகளின்நிலைப்புத்தன்மைகுறைவதைக் காட்டுகிறது.

பின்வருவனவற்றிற்கு விடையளிக்க

1. கனிமம் மற்றும் தாது ஆகியவற்றிற்கிடையேயானவேறுபாடுகள்யாவை?

கனிமம்	தாது
ஒரு உலோகத்தைஅதன்தனித்த நிலையிலேயோ அல்லது அதன்ஆக்சைடு, சல்பைடு போன்ற சேர்ம நிலைகளிலோகொண்டிருப்பின்அந்தப் பொருள் கனிமம் எனப்படும்.	அதிக சதவீதத்தில் உலோகத்தினைப் பெற்றுள்ள கனிமங்களிலிருந்து எளிதாகவும், பொருளாதாரரீதியாக சிக்கனமாகவும்,உலோகங்களைப் பிரித்தெடுக்க இயலுமாயின்அத்தகைய கனிமங்கள்தாதுக்கள் எனஅழைக்கப்படுகின்றன.

எனவே அனைத்துத்தாதுக்களும் கனிமங்களாகும். ஆனால் அனைத்துக் கனிமங்களும் தாதுக்கள்அல்ல. மேலும் ஒரு எடுத்துக்காட்டாக, பாக்சைட் மற்றும் சைனாக்களி ($Al_2O_3.SiO_2.2H_2O$) ஆகியனவற்றைக் கருதுவோம். இவை இரண்டுமேஅலுமினியத்தைக் கொண்டுள்ளகனிமங்களாகும். எனினும், வணிக ரீதியாக அலுமினியத்தை பாக்சைட்டியிலிருந்து பிரித்தெடுக்கஇயலும். ஆனால்சைனாக்களியிலிருந்து இலாபகரமாகப்பிரித்தெடுக்க இயலாது. எனவே பாக்சைடுக் கனிமமானது அலுமினியத்தின்ஒரு முக்கியத்தாதுவாகும். ஆனால் சைனாக்களி ஒரு தாது அல்ல.

2. **தூய உலோகங்களை அவைகளின் தாதுக்களிலிருந்து பிரித்தெடுக்கும் பல்வேறு படிநிலைகள் யாவை?**

i) தாதுக்களை அடர்பித்தல்

(ii) பண்படா உலோகத்தைப் பிரித்தெடுத்தல்

(iii) பண்படா உலோகத்தைத் தூய்மையாக்கல்

3. இரும்பைஅதன்தாதுவான Fe_2O_3யிலிருந்து பிரித்தெடுப்பதில்சுண்ணாம்புக் கல்லின்பயன்பாடு யாது?

இரும்பு பிரித்தெடுத்தலில், ஒரு காரத்தன்மைஉடையஇளக்கியானசுண்ணாம்புக்கல்($CaCO_3$) பயன்படுத்தப்படுகிறது. இத்தாதுவில்காணப்படும் சிலிக்கா கனிமக் கழிவானது அமிலத்தன்மையை பெற்றிருப்பதால், சுண்ணாம்புக்கல் அதனுடன்இணைந்து கால்சியம் சிலிக்கேட் எனும் கனிமக் கசடினைத் தருகிறது.

$$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO(s) + CO_2$$

$$CaO(s) + SiO_2(s) \longrightarrow CaSiO_3(s)$$

இளக்கி கனிமக்கழிவு கனிமக்கசடு

4. எவ்வகை தாதுக்களை அடர்ப்பிக்கநுரை மிதப்பு முறைஏற்றது? அத்தகைய தாதுக்களுக்கு இரு எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.

சல்பைடு தாதுக்களை அடர்பிக்க **நுரைமிதப்பு முறை** பயன்படுத்தப்படுகிறது

எடுத்துக்காட்டு: . கலீனா(PbS), ஜிங்க் பிளன்ட் (ZnS)

5. கரி மற்றும் CO ஆகியஇரண்டினுள் ZnO வைஒடுக்க, சிறந்த ஒடுக்கும் காரணி எது? ஏன்?

கரி ZnO வைஒடுக்க, சிறந்த ஒடுக்கும் காரணி ஆகும் .ஏனெனில்

கார்பனலிருந்து கார்பன் டை ஆக்சைடு உருவாவதற்கு 1,273 K வெப்பநிலைக்கு மேல் கிப்ஸ் கட்டிலா உருவாதல் ஆற்றல் குறைவு. ஆனால் COல் இருந்து கார்படை ஆக்சைடு உருவாவதற்கு கிப்ஸ் கட்டிலா உருவாதல் ஆற்றல் எப்பொழுதும் ZnO விட அதிகம் .எனவே குறைந்த வெப்பநிலையில் கார்பன் ஆனது ZnO ஐ Zn ஆக ஒடுக்கும் செய்வதற்கு சிறந்த காரணியாக செயல்படுகிறது

6. நிக்கலைத்தூய்மையாக்கப்பயன்படும் ஒரு முறையினைவிவரிக்க?

நிக்கல் மான்ட் முறையில் தூய்மையாக்கப்படுகிறது. 350K வெப்பநிலையில், தூய்மையற்ற நிக்கலை கார்பன் மோனாக்சைடுடன் வினைபடுத்த அதிக அளவில் எளிதில் ஆவியாகும் நிக்கல் டெட்ரா கார்பனைல் உருவாக்கப்படுகிறது. திண்ம நிலையில் உள்ள மாசுக்கள் அப்படியே தங்குகின்றன.

$$Ni(s) + 4CO(g) \longrightarrow Ni(CO)_4(g)$$

460K வெப்பநிலையில்நிக்கல்டெட்ராகார்பனைலைவெப்பப்படுத்த, இந்த அணைவுச் சேர்மம சிதைவடைந்து தூயஉலோகம் பெறப்படுகிறது.

$$Ni(CO)_4(g) \longrightarrow Ni(s) + 4CO(g)$$

7. புலத்தூய்மையாக்கல்முறையினைஒரு எடுத்துக்காட்டுடன்விவரி.

புலத்தூய்மையாக்கல் முறையானது பின்ன படிகமாக்கல் தத்துவத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டது. தூய்மையற்ற நிலையில் உள்ளஉலோகத்தைஉருக்கி பின்திண்மமாக்கும் போது, மாசுக்கள் உருகுநிலையில் உள்ள பகுதியில் தங்குகின்றன. அதாவது மாசுக்கள் திண்மநிலை உலோகத்தில் கரைவதைக் காட்டிலும் உருகியநிலையில் உள்ளஉலோகத்தில் அதிக அளவில் கரைகின்றன. இம்முறையில் தூய்மையற்ற உலோகம் ஒரு தண்டு வடிவில் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது. தண்டின் ஒரு முனையானது நகர்ந்து செல்லும் தூண்டு வெப்பப்படுத்தியைப்பயன்படுத்தி வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. இதன் விளைவாக தண்டின் அப்பகுதியில் உள்ளஉலோகம் உருகுகிறது. வெப்பப்படுத்தியினை மெதுவாக மறுமுனையினை நோக்கி நகர்த்திச் செல்லும் போது தூயஉலோகம் படிமாகிறது அதே நேரத்தில் வெப்பப்படுத்தி நகர்த்தப்பட்டதால் புதிதாக உருவானஉருகியநிலை புலத்திற்கு (பகுதிக்கு) மாசுக்கள்இடம்பெயர்கின்றன. வெப்பப்படுத்தியை மேலும் நகர்த்தும் போது , மாசுக்களைக் கொண்டுள்ள உருகியநிலைப் பகுதியானது அதனுடன் சேர்ந்து நகர்கிறது. இச்செயல்முறையானது பலமுறை மீண்டும் ஒரேதிசையில் நிகழ்த்தப்பட்டு, தேவையான தூய்மைத் தன்மையுடைய உலோகம் பெறப்படுகிறது. உலோகம் ஆக்சிஜனேற்றம் அடைவதை தடுக்க இச்செயல் முறையானது, மந்த வாயுச் சூழலில் நிகழ்த்தப்படுகிறது. ஜெர்மானியம் (Ge), சிலிக்கன்(Si) மற்றும் காலியம் (Ga) போன்ற குறைகடத்திகளாகப் பயன்படும் தனிமங்கள் இம்முறையில் தூய்மைப் படுத்தப்படுகின்றன.

8. (அ) எலிங்கம் வரைபடத்தினைபயன்படுத்தி பின்வரும் நிகழ்வுகளுக்கான நிபந்தனைகளை கண்டறிக

.i. மெக்னீசியாவை அலுமினியத்தைக் கொண்டு ஒடுக்குதல்

எலிங்கம் வரைபடத்தினைப் பயன்படுத்தி ஒரு உலோகத்தின் ஆக்சைடை மற்றொரு உலோகத்தால் ஒடுக்கம் செய்வதற்கான வெப்பஇயக்கவியல் சாத்தியத்தன்மையினைத் தீர்மானிக்க இயலும். எந்த ஒரு உலோகமும், எலிங்கம் வரைபடத்தில் அவ்வுலோகத்திற்கு மேற்புறம் எலிங்கம் வரை கோடுகளைப் பெற்றுள்ள உலோக ஆக்சைடுகளை ஒடுக்கஇயலும். *1350^0* **C** க்கு மேல் உள்ள வெப்பநிலையில் **கிப்ஸ் கட்டிலா உருவாதல் ஆற்றலானது** MgO லிருந்து Mg ஆக ஒடுக்கமடைவதற்கு ஆகும் ஆற்றலை விட Al லிருந்து Al_2O_3 வின் ஆற்றல் குறைவு.எனவே **அலுமினியத்தைக் கொண்டு மெக்னீசியாவை 1350^0** C க்கு மேல் உள்ள வெப்பநிலையில் **ஒடுக்கஇயலும்.**

ii. மெக்னீசியத்தைக் கொண்டு அலுமினாவைஒடுக்குதல்.

எலிங்கம் வரைபடத்தில் எந்த ஒரு உலோகமும், அவ்வுலோகத்திற்கு மேற்புறம் எலிங்கம் வரை கோடுகளைப்பெற்றுள்ளஉலோக ஆக்சைடுகளை ஒடுக்க இயலும். எலிங்கம் வரைபடத்தில் $Al2O3$, உருவாதலுக்கான எலிங்கம் வரைகோடு மெக்னீசியத்திற்கு மேல் இடம் பெற்றுள்ளது.

எனவே அலுமினாவை ஒடுக்கமடையச் செய்வதற்கு மெக்னீசியத்தத்தைஒடுக்கும் 1400^oC வெப்பநிலைக்கு கீழ் காரணியாகப் பயன்படுத்த இயலும்.

(ஆ) 983K வெப்பநிலைக்கு கீழ் கார்பனைக் காட்டிலும் கார்பன்மோனாக்ஸைடானது சிறந்த ஒடுக்கும் காரணி விளக்குக.

983K வெப்பநிலைக்கு கீழ்:

கார்பன் மோனாக்சைடை ஆக்சிஜன் ஒடுக்கியாகப் பயன்படுத்தினால் அது $CO2$ ஆக ஆக்சிஜனேற்ற மடைகிறது. இவ்வினையில் கட்டிலாஆற்றல்மாற்றம் அதிக எதிர்குறி மதிப்பினைப் பெறுகிறது. கார்பனைக் காட்டிலும் கார்பன்மோனாக்ஸைடானது சிறந்த ஒடுக்கும் காரணி .

$$2CO + O_2 \longrightarrow 2CO_2(g)$$

983K வெப்பநிலைக்கு மேல்

$$2C + O_2 \longrightarrow 2CO(g)$$

983 K க்கு மேலே, எதிர்வினை $2C(s) + O2 \longrightarrow 2CO$ வினையின் கட்டிலாஆற்றல்மாற்றம் CO 2 ஆக்சிஜனேற்றத்தைக் காட்டிலும் அதிக எதிர்மறை ஐ கொண்டுள்ளது, எனவே கார்பன் சிறந்த ஒடுக்கும் காரணி

(இ) Tஏறத்தாழ 1200K வெப்பநிலையில் Fe_2O_3 யைக் கார்பனைக் கொண்டு ஒடுக்கஇயலுமா?

இரும்பு (III) ஆக்சைடுக்கு ஒரு ஒடுக்கும் காரணியாக கார்பன் சேர்க்கப்படுகிறது.

இரும்பு (III) ஆக்சைடு கார்பன் மூலம் ஒடுக்கப்படுகிறது.

ஹெமடைட் தாது அயன் (III) ஆக்சைடு + கார்பன் ⟶ இரும்பு + கார்பன் டை ஆக்சைடு

$$2\,Fe_2O_3(s) + 3\,C(s) \rightarrow 4\,Fe(l) + 3\,CO_2(g)$$

எனினும், பெரும்பாலான இரும்பு (III) ஆக்சைடு கார்பன் மோனாக்ஸைடு வாயு மூலம் குறைக்கப்படுகிறது. கார்பன் மோனாக்சைடு இரும்பு (III) ஆக்சைடைக் குறைக்கிறது:

$$Fe_2O_3(s) + 3\,CO(g) \rightarrow 2\,Fe(l) + 3\,CO_2(g)$$

9. துத்தநாகத்தின்பயன்களைக் கூறுக

1. .எஃகு மற்றும் இரும்பு அமைப்புகள் அரிமானம் மற்றும் துருப்பிடிக்காமல் பாதுகாக்கும் துத்தநாகப்பூச்சில்(Galavnizing) இது பயன்படுகிறது. மேலும், துத்தநாகம் மோட்டார் வாகன அச்சுவார்ப்பு மற்றும் மின்சாதன பொருட்களில் பயன்படுகிறது. பெயிண்ட், ரப்பர், அழகு சாதனப் பொருட்கள்மருந்துப் பொருட்கள், நெகிழிகள், மை, மின்கலன்கள் போன்ற பல பொருட்கள் தயாரிப்பதற்கு துத்தநாக ஆக்சைடு பயன்படுகிறது.

2 .ஒளிரும் பெயிண்ட், ஒளிரும் விளக்குகள்மற்றும் x – கதிர் திரை ஆகியன தயாரிப்பில் துத்தநாக சல்பைடு பயன்படுகிறது. துத்தநாகத்தின் உலோகக் கலவையான பித்தளை (brass) அரிமானம் அடையாத தன்மையினைப் பெற்றிருப்பதால் குழாய் வால்வுகள் மற்றும் தகவல் தொடர்பு சாதனங்களின் தயாரிப்பில் பயன்படுகிறது.

10. அலுமினியத்தின் மின்னாற் உலோகவியலை விளக்குக.

அலுமினியத்தின் மின்வேதி பிரிப்பு முறை:

இம்முறையில், கார்பன்மேல்பூச்சு பூசப்பட்ட ஒரு இரும்புத்தொட்டியில் மின்னாற்பகுத்தல் நிகழ்த்தப்படுகிறது இது எதிர்மின்வாயிலாக செயல்படுகிறது. மின்பகுளியில் அமிழ்த்தி வைக்கப்பட்டுள்ள கார்பன் தண்டுகள் நேர்மின்வாயாகச் செயல்படுகின்றன. பாக்சைட்டிலிருந்து பெறப்பட்ட 20% அலுமினாக் கரைசல் உருகிய நிலையில் உள்ள கிரையோலைட்டுடன் கலக்கப்பட்டு மின்பகு கலனில் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. இச்செயல் முறைகளில், உலோக உப்புகள் உருகிய அல்லது கரைசல்நிலையில்எடுத்துக் கொள்ளப் படுகின்றன. இதில் காணப்படும் உலோக அயனியானது தகுந்த ஒடுக்கும் காரணியுடன் வினைபடுத்துதல் அல்லது மின்னாற்பகுத்தல் மூலம் ஒடுக்கப்படுகிறது. மின்னாற்பகுத்தல்செயல்முறைக்கான கிப்ஸ் கட்டிலா ஆற்றல் மாற்றத்தினைப் பின்வரும் சமன்பாட்டினைப்பயன்படுத்தி பெற இயலும்.

10% கால்சியம் குளோரைடு கரைசல் மின்பகு கரைசலுடன் சேர்க்கப்படுகிறது. இங்கு கால்சியம் குளோரைடானது கலவையின் உருகுநிலையை குறைக்கப் பயன்படுகிறது. உருகிய கலவை 1270 K வெப்பநிலைக்கு மேல்இருக்குமாறு பராமரிக்கப்படுகிறது.

அலுமினாவின் அயனியாக்கம் $Al_2O_3 \longrightarrow 2Al^{3+} + 3O^{2-}$

நேர்மின்வாய் $2Al^{3+}(melt) + 6e^- \longrightarrow 2Al(l)$

எதிர்மின்வாய் $6O^{2-}(melt) \longrightarrow 3O_2 + 12e^-$

கார்பன்நேர்மின்வாயாக செயல்படுவதால்அதில்பின்வரும் வினைகளும் நிகழ்கிறது.

$$C(s) + O^{2-}(melt) \longrightarrow CO + 2e^-$$

$$C(s) + 2O^{2-}(melt) \longrightarrow CO_2 + 4e^-$$

மேற்கண்டுள்ள இரு வினைகளின் காரணமாக, மின்னாற்பகுத்தலின் போது நேர்மின்வாய் மெதுவாக கரைகிறது. எதிர் மின்வாயில் தூயஅலுமினியம் வீழ்படிவாகி மின்பகுகலனின் அடிப்பகுதியில்தங்குகிறது.

மின்னாற்பகுத்தலின் நிகரவினை பின்வருமாறு

$$4Al^{3+}(melt) + 6O^{2-}(melt) + 3C(s \longrightarrow 4Al(l) + 3CO_2(g)$$

11. பின்வருவனவற்றைதகுந்த உதாரணங்களுடன்விளக்குக.

(அ) மாசு: தாதுக்களுடன் உலோகத் தன்மையற்ற மாசுகள் பாறைப் பொருட்கள்மற்றும் மண்மாசுகள் போன்றவை இரண்டறக் கலந்துக் காணப்படும். இத்தகைய மாசுகள் அனைத்தும் சேர்த்துக் கனிமக் கழிவு (gangue) எனஅழைக்கப்படுகிறது. (உ.ம்) சிலிக்கா(SiO_2)

(ஆ) கசடு :இளக்கி கனிமக் கழிவுடன் சேர்ந்து எளிதில் உருகும் வேதிச் சேர்மமே கனிமக் கசடு ஆகும்.

12. வாயு நிலைமைத் தூய்மையாக்கலுக்கான அடிப்படைத் தேவைகளைத் தருக.

இம்முறையில் உலோகத்துடன் சேர்ந்து எளிதில் ஆவியாகும் சேர்மத்தை உருவாக்கவல்ல ஒரு காரணியுடன் உலோகம் வினைபடுத்தப்படுகிறது. பின் எளிதில் ஆவியாகும் சேர்மத்தை சிதைவடையச் செய்து தூய உலோகம் பெறப்படுகிறது.

350K வெப்பநிலையில், தூய்மையற்ற நிக்கலை கார்பன் மோனாக்சைடுடன் வினைபடுத்த அதிக அளவில் எளிதில் ஆவியாகும் நிக்கல்டெட்ரா கார்பனைல் உருவாக்கப்படுகிறது. திண்மநிலையில் உள்ளமாசுக்கள் அப்படியே தங்குகின்றன.

$$Ni(s) + 4CO(g) \longrightarrow Ni(CO)_4(g)$$

460K வெப்பநிலையில் நிக்கல் டெட்ரா கார்பனைலை வெப்பப்படுத்த, இந்த அணைவுச் சேர்மம் சிதைவடைந்து தூய உலோகம் பெறப்படுகிறது.

13. பின்வரும் செயல்முறைகளில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளவற்றின்பயன்பாட்டினைவிவரிக்க.

(i) காப்பர் பிரித்தெடுத்தலில் சிலிக்கா

காப்பர் பைரைட்டிலிருந்து காப்பரை பிரித்தெடுக்கும் செயல்முறையில் அடர்பிக்கப்பட்ட தாதுவானது, அமிலத்தன்மையுடைய இளக்கியான சிலிகாவுடன் கலக்கப்பட்டு எதிர் அனல்உலையில் வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. உருக்குதலால் உருவாகும் பெர்ரஸ் ஆக்சைடானது காரத்தன்மையினைப் பெற்றிருப்பதால்அது சிலிக்காவுடன்இணைந்து பெர்ரஸ் சிலிக்கேட் கனிமக் கழிவினைத்தருகிறது. எஞ்சியுள்ள உலோக சல்பைடுகளானCu2S மற்றும் FeS ஆகியனஒன்றில்ஒன்று கரைவதால் காப்பர் மட்டி உருவாகிறது.

$$2CuFeS_2 (s) + O_2 (g) \longrightarrow 2FeS (l) + 2Cu_2S (l) + 2SO_2 (g)$$

$$FeS (l) + O (g) \longrightarrow FeO (l) + SO_2 (g)$$

$$FeO (s) + SiO_2 (s) \longrightarrow FeSiO_3 (s)$$

இளக்கி கனிமக் கழிவு கனிமக் கசடு

(ii) அலுமினியம் பிரித்தெடுத்தலில் கிரையோலைட் :

கிரியோலிட் (Na3AlF6) மற்றும் அலுமினிய ஆக்சைடுகளின் கலவையானது தூய அலுமினிய ஆக்சைடைக் காட்டிலும் குறைந்த உருகுநிலையினைப் பெற்றுள்ளது. அதாவது, மின்னாற்பகுப்புக்கு குறைந்த அளவு ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது, இதனால் அது அதிக செலவு குறைகிறது. உருகிய கிரியோலிட் உருகிய அலுமினிய ஆக்சைடுக்கு ஒரு கரைப்பான் போல் செயல்படுகிறது.

(ii) சிர்கோனியத்தினை மீதூய்மையாக்கலில் அயோடின்:

உலோக சேர்மங்களின்வெப்பச் சிதைவினைப்பயன்படுத்தி தூய உலோகங்களை உருவாக்குதலை அடிப்படையக் கொண்டது. தூய்மையற்ற நிலையில்உள்ள சிர்கோனியம் வெற்றிடமாக்கப்பட்ட ஒரு கலனின் அயோடினுடன் சேர்த்து 550K வெப்பநிலையில் வெப்பப்படுத்தப்பட்டு ஆவியாகும் இயல்புடையடைட்டேனியம் டெட்ரா அயோடைடு உருவாக்கப்படுகிறது.மாசுக்கள் அயோடினுடன் வினைபுரியாததால் அப்படியே தங்குகின்றன.

$$Zr (s) + 2I_2 (s) \longrightarrow ZrI_4 (vapour)$$

எளிதில் ஆவியாகும் டைட்டேனியம் டெட்ரா அயோடைடு டங்ஸ்டன்மின்னிழை வழியே1800K வெப்பநிலையில் செலுத்தும் போது அது சிதைவடைந்து தூய டைட்டேனியம் உருவாகிறது. அது மின்னிழையில் படிகிறது. அயோடின் மீளவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

$$ZrI_4 (vapour) \longrightarrow Zr (s) + 2I_2 (s)$$

(iv) நுரை மிதப்பு முறையில் சோடியம் சயனைடு.

பிரித்தெடுக்கவிரும்பும் ஒரு உலோகத்தின்சல்பைடு தாதுவானது மற்ற பிறஉலோக சல்பைடுகளை மாசுகளாகக் கொண்டிருப்பின், சோடியம் சயனைடு, சோடியம் கார்பனேட் போன்ற குறைக்கும் காரணிகள்பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவைகள் மற்ற பிற உலோக சல்பைடுகள் எண்ணெயில் நனைந்து நுரைத்து வருவதைத் தடுக்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக ZnS போன்ற மாசுகள் கலீனாவில்(PbS) காணப்படின்குறைக்கும் காரணியானசோடியம் சயனைடு (NaCN) சேர்க்கப்படும் போது அது $Na2[Zn(CN)4]$ என்ற அணைவுச் சேர்மத்தைஜிங்சல்பைடின்புறப்பரப்பில் ஏற்படுத்துவதால் அதன்நுரைக்கும் தன்மை குறைக்கப்படுகிறது.

$$4\,NaCN + ZnS \longrightarrow Na_2[Zn(CN)_4]$$

14. மின்னாற்றூய்மையாக்கலின்தத்துவத்தினைஒரு உதாரணத்துடன்விளக்குக.

பண்படா உலோகமானது மின்னாற்பகுத்தல் மூலம் தூய்மை செய்யப்படுகிறது. மின்னாற்பகுத்தலானது பிரித்தெடுக்கப்பட வேண்டிய உலோகத்தின் உப்புகளைக் கொண்ட நீர்க்கரைசலைக் கொண்டுள்ள மின்பகு கலத்தில் நிகழ்த்தப்படுகிறது.தூய்மையற்ற நிலையில் உள்ள உலோகத்தண்டுகள் நேர்மின்வாயாகவும், தூய உலோகத்தகடு எதிர்மின்வாயாகவும் பயன்படுத்தி மின்னாற்பகுத்தல் நிகழ்த்தும் போது, பிரித்தெடுக்கப்பட வேண்டிய உலோகம் நேர்மின்வாயிலிருந்து கரைந்து கரைசலில் சென்று எதிர்மின் வாயில் வீழ்படிவாகிறது. மின்னாற்பகுத்தலின்போது குறைவான எலக்ட்ரோ நேர்மின்தன்மை உடைய மாசுக்கள் நேர்மின்வாயின் அடியில் தங்குகின்றன. அவை ஆனோடு மாசு எனஅழைக்கப்படுகிறது.

சில்வரை மின்னாற்பகுத்தல்

எதிர் மின்வாய்: தூயசில்வர் .

நேர் மின்வாய்: தூய்மையற்ற சில்வர்.

மின்பகுளி : அமிலத் தன்மையுடை சில்வர் நைட்ரேட் கரைசல்.

மின்வாய்களின் வழியே மின்சாரத்தைச் செலுத்தும் போது சில்வர் அணு எலக்ட்ரான்களை இழந்து கரைசலுக்குள் செல்கிறது. நேர்மின்தன்மையுடைய சில்வர் அயனிகள் எதிர்மின் வாயில் சென்று மின்னிறக்கம் அடைந்து மின்வாயில்படிகிறது.

நேர் மின்வாய் வினை: $Ag(s) \longrightarrow Ag^{+}(aq) + 1e^{-}$

எதிர் மின்வாய் வினை : $Ag^{+}(aq) + 1e^{-}) \longrightarrow Ag(s)$

15. ஒடுக்கும் காரணியைத் தெரிவு செய்தல் என்பது வெப்பஇயக்கவியல் காரணியைப்பொருத்தது தகுந்த உதாரணத்துடன் இக்கூற்றை விளக்குக.:

வெப்பஇயக்கவியல் கொள்கைகளின்அடிப்படையில்தகுந்த ஒடுக்கும் காரணியினைத் தெரிவு செய்யலாம். ஒரு தன்னிச்சையானவினைக்கு, கட்டிலாஆற்றலில்ஏற்படும் மாற்றம் (ΔG) ஆனது கண்டிப்பாக எதிர்குறி மதிப்பினைப்பெற்றிருக்கவேண்டும்.ஒடுக்கவினைகளுக்கு ,வினைநிகழ் வெப்பநிலை எல்லைகளை தீர்மானிப்பதற்கும், தகுந்த ஒடுக்கும் காரணிகளைத் தெரிவு செய்யவும் எலிங்கம் வரைபடம் பயன்படுகிறது.

$$ZnO(s)+C(s)\longrightarrow Zn(s)+CO(g)$$

$$ZnO(s)+CO(g)\longrightarrow Zn(s)+CO_2(g)$$

மேற்கண்ட இருவினைகளில் $ZnO(s)+C(s)\longrightarrow Zn(s)+CO(g)$ வினைக்கு கட்டிலாஆற்றலில் ஏற்படும் மாற்றம் (ΔG) அதிக எதிர்குறி மதிப்பினைப் பெற்றிருப்பதால் கார்பன் சிறந்த ஒடுக்கியாக செயல்படுகிறது.

16. எலிங்கம் வரைபடத்தின் வரம்புகள் யாவை?

(i) எலிங்கம் வரைபடம் வெப்பஇயக்கவியல் கொள்கைகளை மட்டுமே கருத்திற்கொண்டு உருவாக்கப்பட்டதாகும். இது ஒரு வினைநிகழ்வதற்கான வெப்பஇயக்கவியல் சாத்தியத்தன்மை குறித்த தகவலை மட்டுமேதருகிறது. இது ஒரு வினைஎவ்வளவு வேகத்தில்நிகழும் என்ற விவரத்தினைதருவதில்லை. மேலும் துணை வினைகள்நிகழ்வதற்கானசாத்தியங்களை பற்றி எந்த ஒரு விவரத்தினையும் தருவதில்லை.

(ii) வினைபடுபொருட்களின், வினை விளை பொருளுடன்வேதிச் சமநிலையில் இருப்பதாக கருதி ΔG எலிங்கம் வரைபடத்தில் விளக்கப்பட்டுள்ளது. ஆனால்இது எல்லா நிபந்தனைகளும் உண்மையல்ல

17. உலோகவியலில் மின்வேதி தத்துவத்தினைப் பற்றி சிறுகுறிப்பு வரைக.

வெப்பஇயக்கவியல்தத்துவங்களைப் போலவேஉலோகவியலில் மின்வேதித்தத்துவங்களும் பயன்படுகின்றன. சோடியம், பொட்டாசியம் போன்ற வினைதிறன்மிக்க உலோகங்களின் ஆக்சைடுகளை கார்பனைக் கொண்டு ஒடுக்குவது வெப்பஇயக்கவியல்படி சாத்தியமற்றதாகும். இத்தகைய தனிமங்கள் அவைகளின் தாதுக்களிலிருந்து மின்வேதி முறைகளைப் பயன்படுத்தி பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றன.

அதிக வினைத்திறன்கொண்டஉலோகமானது, ஒப்பீட்டு அளவில்குறைவான வினைத்திறன் கொண்டஉலோக அயனிகளைக் கொண்டுள்ளகரைசலில்சேர்க்கப்படும் போது, அதிக வினைத்திறன் கொண்டஉலோகம் கரைசலுக்குள்செல்கிறது. எடுத்துக்காட்டு

$$\Delta G^\circ = -nFE^\circ$$

இங்கு 'n' என்பது, ஒடுக்கும் செயல்முறையின் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை F என்பது பாரடே மற்றும் E^{o} என்பது ஆக்சிஜனேற்ற ஒடுக்க இணையின் மின்முனை மின்னழுத்தம். E^{o} ஆனது நேர்குறியுடையது எனில், ΔG ஆனது எதிர்குறியைப்பெறும் மேலும் ஒடுக்க வினை தன்னிச்சையாக நிகழும் எனவேஒட்டு மொத்த வினையின் நிகர மின்னழுத்தம் நேர்குறி மதிப்பைப் பெறுமாறு ஒடுக்கவினை திட்டமிடப்படுகிறது.

$$Cu(s) + 2Ag^{+}(s) \longrightarrow Cu^{2+}(aq) + 2Ag(s)$$

$$Cu^{2+}(aq) + Zn(s) \longrightarrow Cu(s) + Zn^{2+}(aq)$$

Prepared by
ச.விஷ்ணு சங்கர்.M.Sc.,MPhil.,B.Ed.,
முதுகலை வேதியியல் ஆசிரியர்.
அரசு மேல் நிலைப்பள்ளி.
பண்பொழி.திருநெல்வேலி மாவட்டம்