দশম অধ্যায়

খনিজ সম্পদ : ধাতু-অধাতু

Mineral Resources : Metals-Non metals)

জাবির ইবনে হাইয়ান (৭২১-৮১৫) সর্বপ্রথম বিভিন্ন মৌলিক পদার্থকে ধাতু ও অধাতু এই দুই ভাগে ভাগ করেন। তিনি HCL I HNO_3 এর সংশ্লেষণের জন্য বিখ্যাত হন। রসায়নের উপর তার লেখা কিতাব 'আল জোহরা' ও ÔThe theory of Balance is nature' বই দুইটি বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য।

পাঠ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়াদি

- **ভূত্বকের উপাদান :** পৃথিবীর উপরিভাগের মাটির আবরণ হলো ভূত্বক। ভূত্বক নানা প্রকার খনিজ উপাদানে গঠিত। অক্সিজেন ৪৬%, সিলিকন 27%, A¨vjywgwbqvg ৮%, আয়রন ৫%, ক্যালসিয়াম ৪%, পটাসিয়াম ৩%, সোডিয়াম ৩%, ম্যাগনেসিয়াম ২% এ উপাদানগুলো দ্বারা ভূত্বক গঠিত।
- avZ : যেসব মৌলিক পদার্থ (১) উজ্জ্বল ও চকচকে, (২) সাধারণ অবস্থায় কঠিন, (৩) ওজনে ভারী, (৪) আঘাত করলে ধাতব শব্দ উৎপন্ন হয়, (৫) তাপ ও বিদ্যুতের পরিবাহী সেসব মৌলিক পদার্থকে ধাতু বলে। যেমন : ক্যালসিয়াম, সোনা, রুপা, তামা ইত্যাদি। প্রায় সব ধাতুই সাধারণ অবস্থায় কঠিন থাকে। তবে পারদ ধাতু হলেও স্বাভাবিক অবস্থায় তরল।
- AavZ : যেসব মৌলিক পদার্থ (১) সাধারণ অবস্থায় কঠিন, তরল বা গ্যাসীয়, (২) ওজনে হালকা, (৩) উজ্জ্বল বা চকচকে নয়, (৪) সহজে ভেঙে যায়, (৫) আঘাত করলে ধাতব শব্দ উৎপন্ন হয় না, (৬) তাপ ও বিদ্যুতের অপরিবাহী সেসব মৌলিক পদার্থকে অধাতু বলে। যেমন : হাইড্রোজেন, অক্সিজেন, সালফার, কার্বন ইত্যাদি। কার্বন এবং সালফার অধাতু হলেও কঠিন। কার্বন আবার তাপ ও বিদ্যুৎ পরিবাহী। আয়োডিন অধাতু হলেও চকচকে।
- wkjv : শিলা মূলত যৌগিক পদার্থ। পৃথিবী যখন উত্তপ্ত অবস্থায় ছিল তখন পৃথিবীর মৌলিক পদার্থগুলো আলাদা ছিল। পৃথিবী ধীরে ধীরে শীতল হওয়ায় এ মৌwjK পদার্থগুলো মিলেমিশে দানা বেধে নানা রকম যৌগিক পদার্থ তৈরি করে। এসব দানাকে কেলাm বলে। এসব দানা চাপ বেঁধে শিলা গঠন করেছে।
- **আগ্নেয় শিলা :** উত্তপ্ত তরল অবস্থা থেকে তাপ বিকিরণের ফলে শীতল ও কঠিন হওয়ার সময়ে পৃথিবীর অভ্যন্তরে যে শিলার সৃষ্টি হয় তাকে আগ্নেয় শিলা বলে। আগ্নেয় শিলা কেলাসিত এবং এ শিলার স্ফটিক দেখা যায়। এ শিলা সহজে ক্ষয়প্রাপ্ত হয় না।
- cvjwjK wkjv : mg`, b`x ev nদের তলদেশে স্তরে স্তরে পলি সঞ্চিত হয়ে জমাট বেঁধে যে শিলার সৃষ্টি হয় তাকে পাললিক শিলা বলে। এ শিলায় স্ফটিক থাকে bv। হালকা ও সহজে ক্ষয়প্রাপ্ত হয়। স্তরের মধ্যে উদ্ভিদ ও প্রাণীর জীবাশ্ম পাওয়া যায়।
- LwbR : বিভিন্ন প্রকার শিলার গঠন উপাদানই খনিজ। খনিজ হচ্ছে একটি যৌগিক পদার্থ যার সৃষ্টি হয়েছে ভূত্বকে প্রাপ্ত দুই বা ততোধিক স্বাভাবিক মৌলিক উপাদানের রাসায়নিক সংযোগে। তবে এমন খনিজও আছে যা একটি মাত্র মৌলিক পদার্থ দিয়ে তৈরি। যেমন : হীরা, সোনা, গন্ধক, তামা ইত্যাদি। প্রকৃতিতে হীরা ও সোনা মৌলিক অবস্থাতেই পাওয়া যায়। সালফার, তামা ইত্যাদি মৌলিক ও যৌগিক উভয় অবস্থাতেই পাওয়া যায়।
- mwµqZvµg : সবচেয়ে বেশি তড়িৎ ধনাত্মক ধাতুগুলো উপরে এবং তা অপেক্ষা কম সক্রিয় ধাতুকে নিচে বসিয়ে ধাতুর একটি সংখ্যাক্রম পাওয়া যায়। একে ধাতুসমূহের সক্রিয়তাক্রম বলা হয়। সক্রিয়তাক্রমের উপরের দিকের ধাতু পটাসিয়াম, ক্যালসিয়াম, সোডিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম ও অ্যালুমিনিয়াম প্রভৃতি তীব্র Zwor ধনাত্মক এবং অধিক সক্রিয়। এ ধাতুগুলো প্রকৃতিতে মুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায় না। এদের যৌগ থেকে তড়িৎ বিশ্লেষণ দ্বারা মুক্ত করা হয়। ম্যাঙ্গানিজ, জিংক, ক্রোমিয়াম ও আয়রন ধাতুসমূহ মধ্যম সক্রিয়। প্রকৃতিতে এরা অক্সাইড, কার্বনেট বা সালফাইড হিসেবে থাকে। এসব ধাতুকে কোক কয়লা বা কার্বন মনোক্সাBW দ্বারা বিজারিত করে নিষ্কাশন করা হয়। হাইড্রোজেনের নিচের ধাতুসমূহ যেমন কপার ও সিলভার কম সক্রিয় বলে প্রকৃতিতে তাদের মৌল অবস্থায় পাওয়া যায়। এগুলোর নিষ্কাশন সহজসাধ্য।
- AvKwiK : যেসব খনিজ থেকে লাভজনকভাবে ধাতু নিষ্কাশন করা যায় তাকে আকরিক বলে। যেমন : অ্যালুমিনিয়ামের আকরিক বক্সাইট (Al_2O_3, $2H_2O$), `¯Íi আকরিক জিংক ব্লেন্ড (ZnS)|
- **ধাতু নিষ্কাশন :** আকরিক থেকে মুক্ত ধাতু উৎপন্ন করার পদ্ধতিকে ধাতু নিষ্কাশন বলা হয়। ধাতু নিষ্কাশন প্রকৃতপক্ষে একটি বিজারণ প্রক্রিয়া।
- **তড়িৎ বিশ্লেষণের সাহায্যে ধাতু নিষ্কাশন :** যে প্রক্রিয়ায় গলিত অথবা দ্রবীভূত অবস্থায় কোনো তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থের মধ্যে তড়িৎ চালনা করলে পদার্থটির রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটে এবং নতুন ধর্মবিশিষ্ট পদার্থ উৎপন্ন হয় তাদেরকে তড়িৎ বিশ্লেষণ বলা হয়। সবচেয়ে বেশি তড়িৎ ধনাত্মক ধাতু যেমন : পটাসিয়াম, সোডিয়াম, ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম ও অ্যালুমিনিয়াম তড়িৎ বিশ্লেষণের সাহায্যে নিষ্কাশন করা হয়। এ পদ্ধতিতে তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থের অণুগুলো ভেঙে পজেটিf Ges নেগেটিভ আয়নে পরিণত হয়। পজেটিভ আয়নকে ক্যাটায়ন এবং নেগেটিভ আয়নকে অ্যানায়ন বলা হয়। ক্যাটায়ন তড়িৎ রাসায়নিক কোষের ক্যাথোডের সংস্পর্শে এসে ইলেকট্রন গ্রহণ করে তড়িৎ নিরপেক্ষ পরমাণু বা মূলকে পরিণত হয়। অ্যানায়ন তড়িৎ রাসায়নিক কোষের অ্যানোডের সংস্পর্শে এসে ইলেকট্রন বর্জন কi তড়িৎ নিরপেক্ষ পরমাণু বা মূলcK cwiYZ nq|
- **কার্বন বিজারণের সাহায্যে ধাতু নিষ্কাশন :** কার্বন বিজারণের সাহায্যে মধ্যম সক্রিয় ধাতু ম্যাঙ্গানিজ, জিংক, ক্রোমিয়াম ও আয়রন নিষ্কাশন করা হয়। সাধারণত ধাতুসমূহ প্রকৃতিতে অক্সাইড বা লবণ হিসেবে থাকে। এসব অক্সাইড বা লবণ আয়নিক যৌগ, যার মধ্যে ধাতু ক্যাটায়ন হিসেবে থাকে। অক্সাইড বা লবণ হতে ধাতু নিষ্কাশনের সময় ধাতু প্রয়োজনীয় সংখ্যক ইলেকট্রন গ্রহণ করে তড়িৎ নিরপেক্ষ পরমাণুতে রূপান্তরিত হয়। আমরা জানি, ইলেকট্রন গ্রহণ হচ্ছে বিজারণ; কোনো

বিজারক ইলেকট্রন প্রদান করে। যেমন : জিংক প্রকৃতিতে জিংক সালফাইড ZnS ev $Zn^{2+}S^{2-}$, জিংক কার্বনেট $ZnCO_3$ ev $Zn^{2+}CO_3^{2-}$ Ges wRsK A·vBW ZnO ev $Zn^{2+}O^{2-}$ হিসেবে থাকে। নিষ্কাশনের প্রথম দিকের ধাপসমূহে তাদের জিংক অক্সাইডে রূপান্তরিত করা হয়। অতঃপর, কার্বন দ্বারা বিজারণ করে জিংক ধাতু মুক্ত Kiv nq|

- **ধাতুসমূহের প্রধান আকরিক**

avZ	আকরিকের নাম
Na	Lvevi jeY (NaCl), mëwcUvi ($NaNO_3$), mwRgwU (Na_2CO_3)
Al	e·vBU ($Al_2O_3.2H_2O$), ডায়াস্পোর ($Al_2O_3.H_2O$), কেওলিন (Al_2O_3. $2SiO_2$. $2H_2O$), ফেলস্পার (K_2O2. Al_2O_3. $6SiO_2$)
Zn	জিংক ব্লেন্ড (ZnS), K¨vjvgvBb ($ZnCO_3$), wRsKvBU (ZnO), dv¼wjbvBU (ZnO. Fe_2O_3)
Ca	Pbvcv_i ($CaCO_3$), wRcmvg ($CaSO_4$. $2H_2O$), ফসফোরাইট $Ca_3(PO_4)_2$
Mg	ডলোমাইট ($MgCO_3$. $CaCO_3$), ম্যাগনেসাইট ($MgCO_3$), কাইসেরাইট ($MgSO_4.H_2O$)
Pb	গ্যালেনা (PbS), আংলেসাইট ($PbSO_4$), লেড ওকার (PbO)
Fe	ম্যাগনেটাইট (Fe_3O_4), হেমাটাইট (Fe_2O_3), লিমোনাইট ($Fe_2O_3.3H_2O$)
Cu	চালকোসাইট (Cu_2S), Kcvi cvBivBUm ($CuFeS_2$), wKDcvBU (Cu_2O), চেলকোসাইট (Cu_2S)

- msKi avZ : দুই বা ততোধিক ধাতু সমসত্ত্ব বা অসমসত্ত্ব মিশ্রণে যে কঠিন পদার্থ তৈরি nq তাকে সংকর ধাতু বলে। সংকর ধাতু তার উপাদান মৌলগুলো থেকে বেশি নমনীয়, ঘাতসহ এবং ক্ষয় কম হয়। ধাতু অপেক্ষা ধাতু সংকর অনেক বেশি ব্যবহার উপযোগী।

- **কয়েকটি সংকর ধাতুর নাম, উপা`vb Ges e¨envi**

msKi avZ	Dcv`vb I kZKiv cwigvY	e¨envi
wcZj ev evm	Cu – 65%, Zn – 35%	বাসনপত্র, মূর্তি, নল ইত্যাদি তৈরিতে
কাঁসা বা ব্রোঞ্জ	Cu - 90%, Sn – 10%	বাসনপত্র, মুদ্রা, মূর্তি প্রভৃতি প্রস্তুত করতে
w÷j	Fe - 99%, C - 1%	ছুরি, কাঁচি, যানবাহন, জাহাজ, কৃষি যন্ত্রপাতি, ইঞ্জিন ইত্যাদি তৈরিতে
Wivjwgb	Al - 95%, Cu - 4% Mg, Mn I Fe - 1%	বিমান ও মোটর গাড়ির বিভিন্ন অংশ এবং যন্ত্রাংশ তৈরিতে
স্টেইনলেস স্টিল	Fe-74%, Cr–18%, Ni–8%	রুপার মতো চকচকে এ ধাতু সংকর বাসনপত্র, ছুরি, কাঁচি প্রভৃতি তৈরিতে
নাইক্রোম	Ni – 60%, Fe – 25%, Cr – 15%	বৈদ্যুতিক হিটার, বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি তৈরিতে
¯^Y©	24 ক্যারেট–100% Au; 21 ক্যারেট – 87.5% Au I 12.5% Cu; 22 ক্যারেট –91.67% Au I 8.33% Cu	অলংকার তৈরিতে।

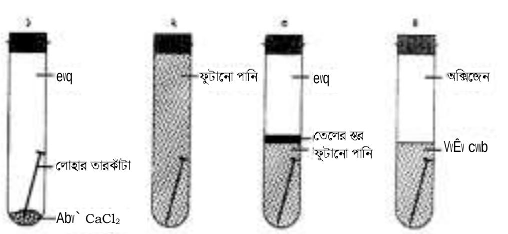
অনুশীলনীর বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

1. **টেবিলের কোন রেকর্ডটি সাধারণত ধাতুর বৈশিষ্ট্য প্রকাশ করে?**

	Mjbv¼	ùUbv¼	NbZ
●	1539	2887	7.86
ⓑ	-219	183	.002
ⓒ	-113	45	0.79
ⓓ	117	444	1.96

উদ্দীপক থেকে ২ ও ৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

একদল শিক্ষার্থী মরিচার অনুসন্ধান করছিল। তারা বাম থেকে ক্রমান্বয়ে চারটি টেস্টটিউবে চারটি লোহার পেরেক রাখল এবং নিচের চিত্রানুযায়ী ব্যবস্থা নিল।



2. **কোন টেস্টটিউবটিতে সবচেয়ে বেশি মরিচা ধরবে?**

ⓐ c_g ⓑ wØZxq
ⓒ তৃতীয় ● PZ_

3. **পরীক্ষাটির ভিত্তিতে যে সিদ্ধান্তসমূহ গ্রহণ করা যায়-**

i. মরিচা ধরার জন্য অক্সিজেন আবশ্যক
ii. লবণ প্রভাবক হিসেবে কাজ করছে
iii. কেবল অক্সিজেন উপস্থিত থাকলেই মরিচা ধরে না

নিচের কোনটি সঠিক?

ⓐ i I ii ⓑ ii I iii
● i I iii ⓓ i, ii I iii

4. **গিনি সোনার কোন নমুনাটি সর্বোচ্চ দৃঢ়?**

ⓐ 18 ক্যারেট ⓑ 21 ক্যারেট
● 22 ক্যারেট ⓓ 24 ক্যারেট

5. **লঘুকরণে পানিতে ফোঁটায় ফোঁটায় সালফিউরিক এসিড যোগ করার KviY mvjwdDwiK GwmW-**

i. এর হাইড্রেশন তাপ অত্যধিক
ii. GKwU wØÿviKxq GwmW

iii. ÿqKvix c`v_

নিচের কোনটি সঠিক?

ⓐ i ⓑ i I ii

ⓖ ii I iii ● i, ii I iii

6. **SO_3 কে 98% সালফিউরিক এসিডে শোষণ করে পানি যোগে প্রয়োজনমতো লঘু করা হয়, কারণ সালফিউরিক এসিড-**

i. জলীয়বাষ্পের সাথে ঘন কুয়াশা সৃষ্টি করে

ii. পানি যোগে প্রচুর তাপ নির্গত করে

iii. GKwU wbi`K c`v_

নিচের কোনটি সঠিক?

ⓐ i ⓑ i I ii

ⓖ ii I iii ● i, ii I iii

গুরুত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

7. **পিতল তৈরিতে নিচের কোন দুটি ধাতু ব্যবহৃত হয়?**

● Kcvi I wRsK ⓑ লোহা ও কপার

ⓖ wUb I Kcvi ⓓ ক্রোমিয়াম ও কপার

8. **নিচের কোনটি খনিজ মল?**

ⓐ Al_2O_3 ⓑ ZnS

● SiO_2 ⓓ PbS

9. **Aj¼ার তৈরিতে কোনটি ব্যবহৃত হয়?**

ⓐ ব্রোঞ্জ ⓑ w÷j

ⓖ Wivjygb ● wcZj

10. **সিন্নাবার কোন ধাতুর আকরিক?**

● gvKvwi ⓑ Kcvi

ⓖ wRsK ⓓ লেড

11. **অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইডের গলনাঙ্ক কত?**

● 2050°C ⓑ 2000°C

ⓖ 1000°C ⓓ 950°C

12. **21 ক্যারেট স্বর্ণে শতকরা কতভাগ স্বর্ণ থাকে?**

ⓐ 8·33 ⓑ 12·50

● 87·50 ⓓ 91·67

13. **কাঁসাতে টিনের পরিমাণ কত?**

ⓐ 90% ⓑ 65%

ⓖ 35% ● 10%

14. **নিচের কোনটি সক্রিয়তা বেশি?**

ⓐ Cu ● Zn

ⓖ Fe ⓓ Pb

15. **agvqgvb H_2SO_4 এ কত % সালফিউরিক এসিড থাকে?**

ⓐ 96% ● 98%

ⓖ 99% ⓓ 100%

16. **$A = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$**

A মৌলটি–

i. অক্সিজেনের সাথে একই গ্রুপে অবস্থান করে

ii. যে অক্সাইড তৈরি করে তা অম্লধর্মী

iii. অলিয়াম তৈরিতে ব্যবহৃত হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

ⓐ i I ii ⓑ i I iii

ⓖ ii I iii ● i, ii I iii

নিচের বিক্রিয়া দুইটির আলোকে ১৭ ও ১৮নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

(i) $S + O_2 \longrightarrow X$

(ii) $X + H_2O \longrightarrow Y$

17. **Y এর শতকরা সংযুক্তি; হাইড্রোজেন, সালফার এবং অক্সিন্ডেRb যথাক্রমে-**

ⓐ 1·12%, 35·95%, 62·92% ⓑ 2·04%, 32·65%, 65·30%

● 2·43%,39·02%, 58·53% ⓓ 3·44%, 55·17%, 41·37%

18. **উদ্দীপকের বিক্রিয়ায়-**

i. X ঝাঁঝালো গন্ধযুক্ত বিষাক্ত গ্যাস

ii. Y এসিড বৃষ্টি সৃষ্টি করে

iii. Y পানির সাথে যুক্ত হয়ে অলিয়াম তৈরি করে

নিচের কোনটি সঠিক?

ⓐ ii ● i I ii

ⓖ ii I iii ⓓ i, ii I iii

অতিরিক্ত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১০.১ খনিজ সম্পদ

◘ জেনে রাখ

- *পৃথিবীর উপরিভাগের মাটির আবরণ হলো ভূত্বক।*
- *ভূত্বকে উপস্থিত গুরুত্বপূর্ণ মৌলসমূহ হলো অক্সিজেন (৪৬%), wmwjKb (27%), A¨vjywgwbqvg (8%), Avqib (5%), K¨vjwmqvg (4%), cUvwmqvg (3%), সোডিয়াম (৩%) ও ম্যাগনেসিয়াম (২%)।*
- *এদের মধ্যে প্রধান দুটি উপাদান অধাতু আর বাকিগুলো ধাতু।*
- *প্রকৃতিতে প্রাপ্ত ধাতুসমূহ মুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায় না। এরা যৌগ হিসেবে অবস্থান করে।*
- *প্রকৃতিতে সক্রিয় ধাতুসমূহের যৌগ প্রচুর আছে আর কম সক্রিয় ধাতুর যৌগ খুব কম পাওয়া যায়।*
- *Ag, Cu, Zn, Sn, Pb কম সক্রিয় ধাতু এবং এগুলো মূল্যবান।*
- *নিষ্ক্রিয় ধাতু স্বর্ণকে প্রকৃতিতে মুক্ত অবস্থায় পাওয়া গেলেও তা প্রায় বিরল।*
- *প্রকৃতিতে পাওয়া যায় এমন ৯৪টি মৌলের চার ভাগের তিন ভাগই ধাতু।*
- *প্রকৃতিতে ধাতুর মতো অধাতুসমূহও যৌগ হিসেবে অবস্থান করে। তবে কোনো কোনো অধাতু যেমন সালফার মুক্ত মৌল হিসেবে cvIqv hvq|*

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

19. **সাদা মাটির পাহাড় কোথায় অবস্থিত?** (Ávb)

ⓐ `Mvci ● weRqci

ⓖ সোমci ⓓ wéRqbMi

20. **পৃথিবীর উপরিভাগের মাটির আবরণকে কী বলা হয়?** (Ávb)

● ভূত্বক ⓑ LwbR

ⓖ wkjv ⓓ ভূপৃষ্ঠ

21. **ভূত্বকের প্রধান উপাদান দুটি কী কী?** (Ávb)

ⓐ A¨vjywgwbqvg I Avqib ● অক্সিজেন ও সিলিকন

ⓖ K¨vjwmqvg I cUvwmqvg ⓓ সোডিয়াম ও ম্যাগনেসিয়াম

22. **ভূত্বকের প্রধান দুটি উপাদান কোন ধরনের পদার্থ?** (Ávb)

ⓐ avZ ⓑ DcavZ

● AavZ ⓓ নিষ্ক্রিয় ধাতু

23. **ভূত্বকে প্রাপ্ত প্রধান প্রধান উপাদানের সঠিক ধারাক্রম?** (উচ্চতর দক্ষতা)

(ক) wmwjKb > A¨vjywgwbqvg > Avqib > Aw·জেন
(খ) A¨vjywgwbqvg > Avqib > অক্সিজেন > wmwjKb
(গ) Avqib > A¨vjywgwbqvg > wmwjKb > অক্সিজেন
● অক্সিজেন > wmwjKb > A¨vjywgwbqvg > Avqib

24. **কোন ধাতু ভূত্বকে সবচেয়ে বেশি আছে?** (Abaveb)
● A¨vjywgwbqvg (খ) Avqib
(গ) K¨vjwmqvg (ঘ) cUvwmqvg

25. **প্রকৃতিতে মুক্ত মৌল হিসেবে পাওয়া যায় কোনটি?** (Abaveb)
(ক) Mg (খ) Zn
(গ) Ag ● Au

26. **কোনটির গলনাঙ্ক বেশি?** (Abaveb)
(ক) dmdivm (খ) অক্সিজেন
● সোডিয়াম (ঘ) হাইড্রোজেন

27. **ভূত্বকে অ্যালুমিনিয়ামের পরিমাণ কত?** (Ávb)
(ক) 27% ● 8%
(গ) 5% (ঘ) 4%

28. **ভূত্বকে অক্সিজেনের পরিমাণ কত?** (Ávb)
● 46% (খ) 27%
(গ) 8% (ঘ) 5%

29. **ভূত্বকে উপস্থিত মৌলসমূহের মধ্যে সবচেয়ে বেশি আছে কোনটি?** (Ávb)
(ক) Avqib (খ) A¨vjywgwbqvg
(গ) wmwjKb ● অক্সিজেন

30. **ভূত্বকে কী পরিমাণ সিলিকন আছে?** (Ávb)
(ক) 29% (খ) 26%
● 27% (ঘ) 8%

31. **কোন সোডিয়াম যৌগ প্রকৃতিতে প্রচুর পাওয়া যায়?** (Abaeb)
(ক) ewj ● Lvevi jeY
(গ) Pbvcv_i (ঘ) e·vBU

32. **কোন ক্যালসিয়াম যৌগ প্রকৃতিতে প্রচুর পাওয়া যায়?** (Abaveb)
(ক) ewj (খ) Lvevi jeY
● Pbvcv_i (ঘ) e·vBU

33. **সিলিকন মৌল প্রকৃতিতে কী আকারে থাকে?** (Ávb)
(ক) Lvevi jeY (খ) Pbvcv_i
(গ) হেমাটাইট ● ewj

34. **বালির সংকেত কোনটি?** (Ávb)
● SiO_2 (খ) $NaSiO_3$
(গ) NiS (ঘ) $FeSiO_3$

35. **প্রকৃতিতে প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যাq Kx?** (Abaveb)
(ক) কম সক্রিয় ধাতুসমূহের যৌগ ● সক্রিয় ধাতুসমূহের যৌগ
(গ) নিষ্ক্রিয় ধাতুসমূহের যৌগ (ঘ) মধ্যম সক্রিয় ধাতুসমূহের যৌগ

36. **প্রকৃতিতে কোন সক্রিয় ধাতুর যৌগ অধিক আছে?** (Abaveb)
● Al (খ) Fe
(গ) Ca (ঘ) Na

37. **কোনটি অধিক সক্রিয় মৌল?** (Abaveb)
(ক) wR¼ (খ) Kcvi
(গ) Avqib ● K¨vjwmqvg

38. **কোনটিকে বিরল ধাতু বলা হয়?** (Ávb)
● Au (খ) Ag
(গ) Sn (ঘ) Na

39. **স্বর্ণ অত্যন্ত মূল্যবান কেন?** (উচ্চতর দক্ষতা)
(ক) পাকা বিস্থা বেশি বলে ● প্রকৃতিতে অতি অল্প আছে বলে
(গ) বিশেষ ঔজ্জ্বল্য আছে বলে (ঘ) আলো বিচ্ছুরণ ক্ষমতা আছে বলে

40. **আবিষ্কৃত মৌলের মধ্যে প্রকৃতিতে কতটি পাওয়া যায়?** (Ávb)
(ক) 72 (খ) 108
● 98 (ঘ) 84

41. **Al দিয়ে থালা, বাটি, ডেকচি ইত্যাদি তৈরি করা যায় কেন?** (উচ্চতর দক্ষতা)
(ক) Al তাপ ও বিদ্যুৎ পরিবহন করে বলে
● Al কে পিটিয়ে আকৃতি দেয়া যায় বলে
(গ) Al আলোক প্রতিফলন করে বলে
(ঘ) Al দৃঢ় ও ওজনে ভারী বলে

42. **প্রকৃতিতে প্রাপ্ত মৌলের কত ভাগ ধাতু?** (Ávb)
● 75% (খ) 50%
(গ) 60% (ঘ) 25%

43. **চকচকে এবং তাপ ও বিদ্যুৎ সুপরিবাহী মৌলকে কী বলে?** (Ávb)
(ক) AavZ (খ) DcavZ
(গ) LwbR ● avZ

44. **নিম্ন গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক বিশিষ্ট মৌলসমূহকে কী বলে?** (Ávb)
(ক) avZ ● AavZ
(গ) wkjv (ঘ) LwbR

45. **মৌলসমূহের গলনাঙ্ক, স্ফুটনাঙ্ক I NbZ Kx?** (Abaveb)
(ক) ivmvqwbK ag (খ) ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম
● ভৌত ধর্ম (ঘ) প্রকৃতিজাত ধর্ম

46. **কোন গুচ্ছটি AavZ?** (Abaveb)
(ক) wmjfvi I Kcvi (খ) wRsK I wUb
(গ) আয়রন ও লেড ● অক্সিজেন ও সিলিকন

47. **কোনটি ধাতুর বৈশিষ্ট্যের সাথে অমিল প্রকাশ করে?** (উচ্চতর দক্ষতা)
(ক) আঘাতে টুন টুন শব্দ করে
(খ) পিটিয়ে যেকোনো আকার দেqv hvq
● নিম্ন গলনাঙ্ক I ù Ubv¼ wewkó
(ঘ) বিশেষ দ্যুতি আছে

48. **কোন অধাতু ভূত্বকে মুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায়?** (Ávb)
● mvjdvi (খ) নাইট্রোজেন
(গ) অক্সিজেন (ঘ) dmdivm

49. **কোনটি ধাতুর বৈশিষ্ট্যের সাথে অমিল প্রকাশ করে?** (উচ্চতর দক্ষতা)
● ঘনত্ব অনেক বেশি (খ) Zvc I we`¨r Kcwievnx
(গ) আলোক প্রতিফলনে অক্ষম (ঘ) AcmviYkxj I bgbxq

50. **সোডিয়াম ও পটাসিয়াম কোন ধরনের মৌল?** (প্রয়োগ)
(ক) LwbR (খ) যৌগ
● avZ (ঘ) AavZ

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

51. **ভূত্বকের প্রধান প্রধান উপাদান-** (Abaveb)
i. অক্সিজেন, সিলিকন, অ্যালুমিনিয়াম, আয়রন
ii. ক্যালসিয়াম, পটাসিয়াম, সোডিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম
iii. ফসফরাস, সালফার, ক্লোরিন, আর্সেনিক
নিচের কোনটি সঠিক?
(ক) i ● i I ii (গ) i I iii (ঘ) i, ii I iii

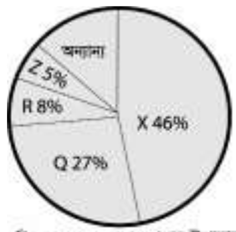
52. **প্রকৃতিতে ধাতু ও অধাতু যৌগসমূহ অবস্থান করে-** (Abaveb)
i. যৌগ হিসেবে
ii. মুক্ত মৌল হিসেবে
iii. খনিজ হিসেবে
নিচের কোনটি সঠিক?
(ক) i I ii ● i I iii (গ) ii I iii (ঘ) i, ii I iii

53. **প্রকৃতিতে প্রাপ্ত ধাতুগুলোর মধ্যে কম সক্রিয় ধাতু-** (উচ্চতর দক্ষতা)
i. Na, Mg, Al
ii. Ag, Cu, Zn
iii. Sn, Pb, Hg
নিচের কোনটি সঠিক?
(ক) i (খ) i I ii ● ii I iii (ঘ) i, ii I iii

54. **ধাতুর বৈশিষ্ট্য হলো-** (উচ্চতর দক্ষতা)
i. বিশেষ দ্যুতি আছে এবং আলোক বিচ্ছুরণ করে

ii. উচ্চ গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক বিশিষ্ট
iii. Zvc I we`¨r Kcwievnx
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ● i I ii ⓖ i I iii ⓘ i, ii I iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



চিত্র: ভূত্বকের প্রধান প্রধান উপাদান

55. Z মৌjwUi bvg Kx? (Abaveb)
ⓚ A¨vjywgwbqvg ● Avqib
ⓖ K¨vjwmqvg ⓘ cUvwmqvg

56. X I Q মিলে গঠিত হয়- (প্রয়োগ)
i. SiO_2
ii. $CaSiO_3$
iii. $CaCO_3$
নিচের কোনটি mwVK?
● i I ii ⓚ i I iii ⓖ ii I iii ⓘ i, ii I iii

নিচের অনুচ্ছেদ পড় এবং ৫৭ ও ৫৮ নং প্রশ্নের উত্তর
Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl পর্যায় সারণির তৃতীয় পর্যায়ের ধাতব ও অধাতব মৌল।

57. উক্ত মৌলগুলোর মধ্যে ধাতব গুণ বেশি কোনটির? (Abaveb)
● Na I Mg ⓚ Al I Si
ⓖ P I S ⓘ S I Cl

58. S I Cl মৌলের বৈশিষ্ট্য- (উচ্চতর দক্ষতা)
i. Zvc I we`¨r Kcwievnx
ii. নিম্ন গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক বিশিষ্ট
iii. আলোক বিচ্ছুরণ করে
নিচের কোনটি সঠিক?
● i I ii ⓚ i I iii ⓖ ii I iii ⓘ i, ii I iii

১০.২ শিলা

জেনে রাখ

- *অধিকাংশ শিলা কতগুলো শক্ত কণার মিশ্রণে সৃষ্টি হয়েছে। বিভিন্ন খনিজ পদার্থ মিশ্রিত হয়ে এই কণাগুলো তৈরি হয়েছে।*
- *শিলা সবসময় এক রকম থাকে না। আবহাওয়ার সাথে সাথে অর্থাৎ তাপমাত্রা, বৃষ্টি, কুয়াশা, ঝড়, বায়ুপ্রবাহ ইত্যাদি কারণে শিলা ÿqcÖvß nq|*
- *চুনাপাথর বৃষ্টির পানিতে ধুয়ে সাগরে যায়। সেখানে তলানি জমে চুনাপাথর ও বেলেপাথর সৃষ্টি হয়।*
- *Zjvwb বিভিন্ন স্তরে জমা হয়। এজন্য শিলাতে বিভিন্ন স্তর দেখা যায়।*
- *সিমেন্ট জাতীয় পদার্থ $CaCO_3$ ক্ষুদ্র কণাগুলোকে শক্ত করে ধরে রেখে পাথর বা শিলায় পরিণত করে। এই শিলা পাললিক শিলা।*
- *মৃত সামুদ্রিক প্রবাল বা ঝিনুক-শামুকের খোসা তলানিতে জমে চুনাপাথরে পরিণত হয়।*
- *ভূগর্ভের উচ্চ তাপে শিলা গলে যায়। এই গলিত অবস্থাকে ম্যাগমা বলে।*
- *ম্যাগমা ঠান্ডা হলে কঠিন শিলায় পরিণত হয়। এই শিলাকে আগ্নেয় শিলা বলে।*

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

59. **শিলা কীভাবে গঠিত হয়?** (Abaveb)
● খনিজের মিশ্রণে ⓚ মৌলিক পদার্থের মিশ্রণে
ⓖ জৈব পদার্থের মিশ্রণে ⓘ অজৈব পদার্থের মিশ্রণে

60. cwj mwÂZ nয়ে যে শিলা গঠিত হয় তার নাম কী? (Ávb)
ⓚ আগ্নেয় শিলা ⓚ রূপান্তরিত শিলা
ⓖ g¨vMgv ● cvjwjK wkjv

61. ভূগর্ভের উচ্চ তাপে গলিত শিলাকে কী বলে? (প্রয়োগ)
● g¨vMgv ⓚ jvfv
ⓖ e¨vmë ⓘ LwbR

62. [illegible] (Abaveb)
ⓚ KwVb wkjv ⓚ রূপান্তরিত শিলা
ⓖ cvjwjK wkjv ● আগ্নেয় শিলা

63. কোনটি পাললিক শিলার উদাহরণ? (Abaveb)
ⓚ e¨vmë ⓚ ব্রেসিয়া
● Pbvcv_i ⓘ MvbvBU

64. কোন উক্তিটি পাললিক শিলার ক্ষেত্রে সঠিক? (উচ্চতর দক্ষতা)
ⓚ ভূত্বকের গভীরে জমাট বেঁধে সৃষ্টি হয়
ⓚ অগ্ন্যুৎপাতের প্রভাবে জমাট বেঁধে সৃষ্টি হয়
● সাগরের তলদেশে জমাট বেঁধে সৃষ্টি হয়
ⓘ অধিক তাপ ও চাপে সৃষ্টি হয়

65. মৃত সামুদ্রিক প্রবালে প্রচুর পরিমাণে থাকে কোনটি? (Abaveb)
● $CaCO_3$ ⓚ Al_2O_3
ⓖ PbS ⓘ HgS

66. কোন ক্রমটি সঠিক? (উচ্চতর দক্ষতা)
ⓚ LwbR KYv→ wkjv → LwbR c`v_
● LwbR c`v_ → LwbR KYv → wkjv
ⓖ wkjv → LwbR c`v_ → LwbR KYv
ⓘ wkjv → LwbR KYv → LwbR c`v_

67. শিলা ক্ষয়প্রাপ্ত হয় কেন? (Abaveb)
ⓚ ভূত্বকের তাপ ও চাপের প্রভাবে
ⓚ বিভিন্ন রূপান্তর চক্রের প্রভাবে
● বিভিন্ন প্রাকৃতিক শক্তির প্রভাবে
ⓘ বারিমন্ডল ও বায়ুমন্ডলের প্রভাবে

68. চুনাপাথর বৃষ্টির পানিতে ধুয়ে সাগরে গিয়ে কী সৃষ্টি করে? (প্রয়োগ)
ⓚ WvBK ● বেলে পাথর
ⓖ wmj ⓘ Uvd

69. সিমেন্ট জাতীয় পদার্থ ক্যালসিয়াম কার্বনেটের ক্ষুদ্র কণাগুলোকে শক্ত করে ধরে রেখে কী সৃষ্টি করে? (প্রয়োগ)
ⓚ mwµq avZ ⓚ LwbR c`v_
ⓖ নিষ্ক্রিয় ধাতু ● cv_i ev wkjv

70. পৃথিবীর গলিত অবস্থা থেকে কোনটির সৃষ্টি হয়? (Abaveb)
ⓚ LwbR c`v_ ⓚ রূপান্তরিত শিjv
● আগ্নেয় শিলা ⓘ cvjwjK wkjv

71. [illegible] (Abaveb)
● Pbvcv_i ⓚ বেলে পাথi
ⓖ e¨vmë ⓘ wkjv

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

72. পাললিক শিলার বৈশিষ্ট্য- (উচ্চতর দক্ষতা)
i. স্তরীভূত
ii. big I nvjKv
iii. ÿqcÖvß nq
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i I ii ● i I iii ⓖ ii I iii ⓘ i, ii I iii

73. Pbvcv_i- (Abaveb)
i. বৃষ্টির পানিতে ধুয়ে সাগরে যায়
ii. মৃত সামুদিক প্রবালে পাওয়া যায়

iii. গলিত অবস্থায় দেখা যায়

নিচের কোনটি সঠিক?

● i I ii (খ) i I ii (গ) ii I iii (ঘ) i, ii I iii

74. wkjv- (Abaveb)

i. বিভিন্ন কণার মিশ্রণে উৎপন্ন হয়

ii. evqcevn, Zvcgv Îv Øviv ÿqcvß nq

iii. বিভিন্ন স্তরে স্তরে জমা হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i (খ) i I ii (গ) i I iii ● i, ii I iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদ পড় এবং ৭৫ ও ৭৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

ভূগর্ভস্থ শিলা উচ্চতাপে গলিত অবস্থা থেকে শীতলীকরণে কঠিন অবস্থা প্রাপ্ত nq|

75. **উক্ত গলিত অবস্থাটির নাম কী?** (Abaveb)

● g¨vMgv (খ) LwbR c`v_

(গ) wkjv (ঘ) বেলে পাথর

76. **উদ্দীপকের কঠিন অবস্থা-** (প্রয়োগ)

i. আগ্নেয় শিলা

ii. g¨vMgvi কঠিন রূপ

iii. wSbK-শামুকের খোসা

নিচের কোনটি সঠিক?

● i I ii (খ) i I iii (গ) ii I iii (ঘ) i, ii I iii

১০.৩ দ্রবীভূত তলানির স্তর সৃষ্টির পরীক্ষা; ১০.৪ খনিজ

জেনে রাখ

- *ভূপৃষ্ঠে বা ভূগর্ভে কোনো কোনো শিলাস্তূপে প্রচুর পরিমাণে যৌM অথবা মুক্ত মৌল হিসেবে মূল্যবান ধাতু বা অধাতু পাওয়া যায়। এগুলোকে খনিজ বলে।*
- *মৌল ও যৌগ বিবেচনায় খনিজ পদার্থ দুই প্রকার। যথা : মৌলিক খনিজ ও যৌগিক খনিজ।*
- *স্বর্ণ, হীরা, গন্ধক ইত্যাদি পদার্থকে প্রকৃতিতে মৌলিক পদার্থ রূপে পাওয়া যায়। এজন্য এগুলো মৌলিক খনিজ। আর বাকি সকল LwbR যৌগিক খনিজ।*
- *ভৌত অবস্থা বিবেচনায় খনিজ তিন প্রকার। যথা : কঠিন, তরল ও M¨vmxq LwbR|*
- *ম্যাগনেটাইট, বক্সাইট, সালফার বা গন্ধক কঠিন খনিজের উদাহরণ। মার্কারি বা পারদ, পেট্রোলিয়াম তরল খনিজের উদাহরণ। প্রাকৃতিক গ্যাস গ্যাসীয় খনিজের উদাহরণ।*

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

77. **কোন খনিজ একটি মাত্র মৌল দিয়ে গঠিত?** (Abaveb)

● nxiv (খ) নিকেল

(গ) লোহা (ঘ) Pbvcv_i

78. **মৌলিক খনিজের সাথে ভিন্নতা দেখায় কোনটি?** (Abaveb)

(ক) ¯^Y© (খ) nxiv

(গ) MÜK ● Kcvi

79. **কোনটি লোহার আকরিক?** (Abaveb)

(ক) Wivjvgvb (খ) e·vBU

● ম্যাগনেটাইট (ঘ) ক্রায়োলাইট

80. **কোনটি অ্যালুমিনিয়ামের আকরিক?** (Abaveb)

(ক) cdj¨vi (খ) Wvqv¯úvi

(গ) ক্রায়োলাইট ● e·vBU

81. **H_2SO_4 ছাড়া আর কোনটি উৎপাদনে সালফার ব্যবহৃত হয়?** (প্রয়োগ)

(ক) ম্যাগনেটাইট (খ) e·vBU

● অ্যামোনিয়াম সালফেট (ঘ) ফসফেট

82. **ভূপৃষ্ঠে বা ভূগর্ভের শিলাস্তূপে ধাতু বা অধাতু পাওয়া গেলে এগুলোকে কী** ejv nq? (প্রয়োগ)

(ক) wkjv ● LwbR

(গ) AvKwiK (ঘ) LwbRgj

83. **কোনটি গ্যাসীয় খনিজের উদাহরণ?** (Abaveb)

(ক) e·vBU (খ) cvi`

(গ) পেট্রোলিয়াম ● প্রাকৃতিক গ্যাস

84. **মৌল ও যৌগ বিবেচনায় খনিজ পদার্থ কত প্রকার?** (Ávb)

● 2 (খ) 3

(গ) 4 (ঘ) 5

85. **ভৌত অবস্থা বিবেচনায় খনিজ কত প্রকার?** (Ávb)

(ক) 2 ● 3

(গ) 4 (ঘ) 5

86. **কোনটি মৌলিক খনিজ?** (Abaveb)

(ক) ম্যাগনেটাইট (খ) e·vBU

(গ) পেট্রোলিয়াম ● nxiv

87. **কোন খনিজটি তরল?** (Abaveb)

(ক) Au (খ) C

(গ) S ● Hg

88. **তরল খনিজের উদাহরণ কোনটি?** (Abaveb)

(ক) প্রাকৃতিক গ্যাস (খ) e·vBU

● পেট্রোলিয়াম (ঘ) MÜK

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

89. mvjdvi LwbRwU- (প্রয়োগ)

i. কঠিন অবস্থায় পাওয়া যায়

ii. cকৃতিতে মৌলিক খনিজ রূপে বিদ্যমান

iii. H_2SO_4 উৎপাদনে ব্যবহার হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i I ii (খ) i I iii (গ) ii I iii ● i, ii I iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের ছকটি লক্ষ কর এবং 90 I 91নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

LwbR	e¨envi	ভৌত অবস্থা
X	H_2SO_4 Drcv`b	KwVb
প্রাকৃতিক গ্যাস	Y	M¨vm

90. **X wPwýত স্থানের খনিজটি কী?** (Abaveb)

● mvjdvi (খ) cvi`

(গ) e·vBU (ঘ) nxiv

91. **উদ্দীপকের Y-** (প্রয়োগ)

i. রান্নার কাজে ব্যবহার করা হয়

ii. সার উৎপাদনের কাজে লাগে

iii. we`¨r Drcv`b Kiv hvq

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i I ii (খ) i I iii (গ) ii I iii ● i, ii I iii

১০.৫ খনিজ সম্পদের অবস্থান

জেনে রাখ

- *খনিজ সম্পদ ভূগর্ভে, ভূত্বকে বা ভূপৃষ্ঠে অবস্থান করে।*
- *নেত্রকোনার বিজয়পুরের সাদা মাটি বা কেওলিন ভূপৃষ্ঠে টিলারূপে we`¨gvb|*
- *কক্সবাজার সমুদ্রে উপকূলের বালি থেকে জিরকন-জিরকোনিয়ামের AvKwiK, iywUj-টাইটানিয়ামের আকরিক এবং মোনাজাইট-থোরিয়াম আকরিক ইত্যাদি খনিজ পদার্থ আহরণ করা হয়।*
- *লোহা বা আয়রনের খনিজ হেমাটাইট, অ্যালুমিনিয়ামের খনিজ বক্সাইট বা কয়লার মতো খনিজ ভূত্বকে পাওয়া যায়।*

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

92. পৃথিবীর প্রায় সকল খনিজ পদার্থ কোথায় অবস্থান করে? (Abaveb)
● ভূগর্ভকে ⓚ ভূপৃষ্ঠকে
ⓖ ভূত্বককে ⓘ শিলাস্তরকে

93. নেত্রকোনার বিজয়পুর থেকে কী খনিজ আহরিত হয়? (Ávb)
ⓚ প্রাকৃতিক গ্যাস ⓛ Kqjv
ⓖ KwVb wkjv ● কেওলিন

94. কোন খনিজটি ভূপৃষ্ঠে টিলারূপে বিরাজ করে? (Abaveb)
● কেওলিন ⓛ হেমাটাইট
ⓖ e·vBU ⓘ Kqjv

95. নেত্রকোনার বিজয়পুরে সাদা মাটি বা কেওলিন কোথায় পাওয়া যায়? (Abaveb)
ⓚ ভূগর্ভে ⓛ ভূত্বকে
● ভূপৃষ্ঠে ⓘ শিলাস্তরে

96. কক্সবাজারের সমুদ্র উপকূলের বালি থেকে কী আহরিত হয়? (Abaveb)
ⓚ হেমাটাইট, বক্সাইট ও গন্ধক
● জিরকন, রুটাইল ও মোনাজাইট
ⓖ জিংক ব্লেন্ড, ক্যালামাইন ও গ্যালেনা
ⓘ চালকোসাইট, লবণ ও সিন্নাবার

97. টাইটানিয়ামের আকরিক থেকে কোন খনিজ আহরিত হয়? (Abaveb)
● iywUj ⓛ wRiKb
ⓖ মোনাজাইট ⓘ e·vBU

98. মোনাজাইট কোন আকরিক থেকে আহরিত হয়? (Abaveb)
ⓚ জিরকোনিয়াম ⓛ টাইটানিয়ামের
● থোরিয়ামের ⓘ হেমাটাইট

99. ভূত্বক থেকে কোনটি আহরিত হয়? (Abaveb)
● e·vBU ⓛ মোনাজাইট
ⓖ iywUj ⓘ কেওলিন

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

100. কক্সবাজার সমুদ্র উপকূল থেকে আহরিত হয়- (Abaveb)
i. e·vBU
ii. wRiKb
iii. মোনাজাইট
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i I ii ⓛ i I iii ● ii I iii ⓘ i, ii I iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের ছকটি লক্ষ কর এবং ১০১ ও 102 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

LwbR	মৌল
iywUj	A
B	থোরিয়াম
C	Al

101. C wPwýত স্থানে কী বসবে? (Abaveb)
● e·vBU ⓛ কেওলিন
ⓖ ম্যাগনেটাইট ⓘ গ্যালেনা

102. উদ্দীপকের B- (প্রয়োগ)
i. কক্সবাজারের সমুদ্র উপকূলের বালি থেকে পাওয়া যায়
ii. মোনাজাইট হিসেবে সংগৃহীত হয়
iii. ভূত্বকের অনেক গভীর থেকে উত্তোলিত হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ⓛ ii ● i I ii ⓘ ii I iii

১০.৬ আকরিক

জেনে রাখ

- *যে সকল খনিজ থেকে লাভজনকভাবে ধাতু নিষ্কাশন করা যায় তাকে আকরিক বলে।*
- *প্রকৃতিজাত আকরিকের বৈশিষ্ট্য হলো এদের রাসায়নিক উপাদান mwbw`ó|*
- *প্রকৃতিতে ম্যাগনেটাইট সর্বদাই বিশুদ্ধ থাকে আবার বক্সাইটে আর্দ্রতা থাকে।*
- *খনিতে আকরিকের সাথে বালি, পাথর, কাদামাটি ও অন্যান্য অপ্রয়োজনীয় পদার্থ অপদ্রব বা ভেজাল হিসেবে থাকে। এই অপদ্রবকে খনিজমল বলে।*

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

103. যে সকল খনিজ থেকে লাভজনকভাবে ধাতু নিষ্কাশন করা যায় তাকে কী বলে? (Ávb)
ⓚ wkjv ● AvKwiK
ⓖ g¨vMgv ⓘ LwbR gj

104. প্রকৃতিজাত আকরিকের বৈশিষ্ট্য কী? (উচ্চতর দক্ষতা)
● ivmvqwbK Dcv`vb mwbw`ó
ⓛ ভূত্বক থেকে উত্তোলিত nq
ⓖ প্রকৃতিতে তরল খনিজ হিসেবে থাকে
ⓘ স্তরে স্তরে সৃষ্টি হয়

105. কোনটি বিশুদ্ধ আকরিক? (Abaveb)
ⓚ e·vBU ● ম্যাগনেটাইট
ⓖ হেমাটাইট ⓘ মোনাজাইট

106. কোন ধাতুর আকরিকে সর্বদাই আর্দ্রতা থাকে? (Ávb)
ⓚ wRiKb ● A¨vjywgwbqvg
ⓖ লোহা ⓘ UvBUvwbqvg

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

107. AvKwiK- (Abaveb)
i. Gi ivmvqwbK Dcv`vb wbw`ó
ii. লাভজনকভাবে ধাতু নিষ্কাশন করা যায়
iii. যে অপদ্রব থাকে তাকে ধাতুমল বলে
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i I ii ⓛ i I iii ⓖ ii I iii ● i, ii I iii

108. খনিজমল হলো- (Abaveb)
i. আকরিকের সাথে থাকা অপদ্রব
ii. অপ্রয়োজনীয় পদার্থ যা ভেজাল হিসেবে থাকে
iii. ভূত্বকের মৌলিক খনিজ পদার্থ
নিচের কোনটি সঠিক?
● i I ii ⓛ i I iii ⓖ ii I iii ⓘ i I ii I iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ১০৬ ও ১০৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

A অপদ্রব সকল আকরিকের সাথেই থাকে, প্রকৃতিজাত আকরিক বক্সাইটে me`v B উপাদান থাকে।

109. ÔBÔ Kx? (Abaveb)
● Av`Zv ⓚ evj
ⓖ cv_i ⓘ Kv`vgvU

110. উদ্দীপকের A- (প্রয়োগ)
i. LwbRgj
ii. আকরিকের সাথে থাকা অপদ্রব
iii. M¨vmxq LwbR
নিচের কোনটি সঠিক?
● i I ii ⓚ i I iii ⓖ ii I iii ⓘ i, ii I iii

১০.৭ ধাতু নিষ্কাশন

জেনে রাখ

- *আকরিক থেকে ধাতু নিষ্কাশন সাধারণত পাঁচটি ধাপে সম্পন্ন হয়। h_v- ১. আকরিক বিচূর্ণন, ২. আকরিকের ঘনীকরণ, ৩. ঘনীকৃত Aাকরিককে অক্সাইডে রূপান্তর, ৪. ধাতব অক্সাইডকে মুক্ত ধাতুতে রূপান্তর ও ৫. ধাতু বিশোধন।*
- *আকরিক বিচূর্ণন করার সময়ে প্রথমে জো ক্রাশারে ছোট ছোট টুকরা করা হয় এবং পরে বল ক্রাশারে পাউডারে পরিণত করা হয়।*
- *আকরিক থেকে খনিজমল দূর করার পদ্ধতিগুলো হলো- K. AwfKl বলের সহায়তায় পৃথকীকরণ, খ. তেল ফেনা ভাসমান পদ্ধতি, গ. চৌম্বকীয় পৃথকীকরণ ও ঘ. রাসায়নিক পদ্ধতি।*
- *ঘনীকৃত আকরিককে অক্সাইডে রূপান্তর করার পদ্ধতিগুলো হলো- K. f¯§KiY I L. ZvcRviY|*
- *আকরিক হলো ধাতব অক্সাইড এবং এই ধাতব অক্সাইডকে কার্বনসহ তাপ দিলে ধাতু মুক্ত হয়, এই প্রক্রিয়াকে কার্বন বিজারণ বলে।*
- *aïZi Aাকরিকের সাথে শেষপর্যন্ত কিছু খনিজমল থেকে যায়। এই খনিজমল দূর করার জন্য আকরিকের সাথে ফ্লাক্স বা বিগালক যোগ করা হয়।*
- *বিগলন প্রক্রিয়ায় প্রাপ্ত ধাতুকে আর বিশুদ্ধ করার জন্য তড়িৎ বিশোধন করা হয়।*
- *অধিক সক্রিয় ধাতু যেমন : লিথিয়াম, পটাসিয়াম, ক্যালসিয়াম, সোডিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম এবং অ্যালুwgwbqvg aïZi jeY ev আকরিকের তড়িৎ বিশ্লেষণে ধাতু মুক্ত হয়। এজন্য লবণ বা আকরিককে গলানোর প্রয়োজন হয় না।*

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

111. আকরিক থেকে ধাতু নিষ্কাশন সাধারণত কয়টি ধাপে সম্পন্ন হয়? (Ávb)
ⓚ wZb ⓚ Pvi
● cvP ⓘ Qq

112. আকরিককে ছোট ছোট টুকরায় বিচূর্ণ করার জন্য কোন যন্ত্র ব্যবহৃত nq? (Ávb)
● জো ক্রাশার ⓚ ej µvkvi
ⓖ UBw÷s ⓘ ej wMqvis

113. আকরিক বিচূর্ণনের জন্য বল ক্রাশারের সাহায্যে কী করা হয়? (প্রয়োগ)
ⓚ eo UKivq cwiYZ Kiv nq ● পাউডারে পরিণত করা হয়
ⓖ মিশ্রণ ঘটানো হয় ⓘ LwbRgj Avjv`v Kiv nq

114. আকরিকের সাথে যে ভেজাল মিশ্রিত থাকে তাকে কী বলে? (Ávb)
ⓚ Ac`e ⓚ ভেজাল দ্রব্য
ⓖ weMvjK ● LwbRgj

115. কোনটি আকরিক থেকে খনিজমল দূর করার পদ্ধতির সাথে ভিন্নতা প্রকাশ করে? (Abaveb)
ⓚ তেল ফেনা ভাসমান পদ্ধতি ⓚ ivmvqwbK c×wZ
● জো ক্রাশার ও বল ক্রাশার ⓘ চৌম্বকীয় পৃথকীকরণ

116. কোনটি ক্রোমাইটের সংকেত? (Abaveb)
ⓚ TiO_2 ● $FeO.Cr_2O_3$
ⓖ $FeWO_4$ ⓘ Fe_2O_3

117. বক্সাইটের সংকেত কোনটি? (Ávb)
ⓚ $Al_2O_3.H_2O$ ● $Al_2O_3.2H_2O$
ⓖ $Al_2O_3.3H_2O$ ⓘ Al_2O_3

118. তড়িৎ বিশ্লেষণের মাধ্যমে বাণিজ্যিকভাবে কোন ধাতুকে নিষ্কাশন করা nq? (Ávb)
ⓚ লেড ⓚ Kcvi
ⓖ wR¼ ● A¨vjywgwbqvg

119.

Mg
Al
Zn
Fe
Pb

উপরের সক্রিয়তা সিরিজের ভিত্তিতে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় Al দ্বারা কোন মৌলকে প্রতিস্থাপিত করা যাবে না? (উচ্চতর দক্ষতা)
● Mg ⓚ Zn
ⓖ Fe ⓘ Pb

120. NaCl I $CaCl_2$ এর মিশ্রণের গলনাঙ্ক KZ? (Ávb)
ⓚ 700°C ● 600°C
ⓖ 801°C ⓘ 901°C

121. সক্রিয়তা ক্রমে নিচের কোন ধাতুর অবস্থান সবচেয়ে উপরে? (Abaveb)
ⓚ Ca ⓚ Li
ⓖ Zn ● K

122. Na, Ca, Al, Zn ধাতুগুলোর সক্রিয়তার ক্রম কোনটি? (Abaveb)
● Ca>Na>Al>Zn ⓚ Ca>Al>Na>Zn
ⓖ Na>Ca>Al>Zn ⓘ Na>Al>Ca> Zn

123. সক্রিয়তা সিরিজে সর্বউপরে ও সর্বনিচে অবস্থান কোন ধাতুর? (Abaveb)
ⓚ K I Pt ● Li I Au
ⓖ Ca I Hg ⓘ Na I Cu

124. বাত্যাচুল্লিতে কোন ধাতু নিষ্কাkb Kiv nq? (Ávb)
ⓚ Na ⓚ Al
ⓖ Cu ● Fe

125. বক্সাইটকে NaOH দ্রবণে যোগ করে প্রাপ্ত উৎপাদকে কত তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করে পানি দূর করা হয়? (Ávb)
ⓚ 600-900^{0}C ● 1500-2000^{0}C
ⓖ 800-1000^{0}C ⓘ 1000-1200^{0}C

126. PbS আকরিককে কী বলা হয়? (Ávb)
● গ্যালেনা ⓚ লেড ব্লেন্ড
ⓖ লিমোনাইট ⓘ cvBivBU

127. বাত্যাচুল্লিতে আকরিক থেকে লোহা নিষ্কাশনে বিগালক হিসেবে কী e¨eüZ nq? (Ávb)
ⓚ Pb ● Pbvcv_i
ⓖ evj ⓘ Kcvi cvBivBU

128. অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইড এবং ক্রায়োলাইট Na_3AlF_6 মিশ্রণের Mjbv¼ KZ? (Ávb)
ⓚ 500-700°C ⓚ 600-800°C
● 800-1000°C ⓘ 1000-1200°C

129. বিশুদ্ধ কপারের বিï×Zvi nvi KZ? (Ávb)
ⓚ cvq 50% ⓚ cvq 65%
ⓖ cvq 100% ● cvq 99.98%

130. ক্রায়োলাইটের সংকেত কোনটি? (Ávb)
● Na_3AlF_6 ⓚ $Na_3Al_3O_3$
ⓖ Na_2AlF_6 ⓘ $NaAlF_6$

131. ক্যালামাইনের সংকেত কোনটি? (Ávb)
ⓚ $CuCO_3$ ⓚ $CaCO_3$
ⓖ $FeCO_3$ ● $ZnCO_3$

132. কোন ধাতুটি কার্বন বিজারণ পদ্ধতিতে নিষ্কাশন করা যvq bv? (Abaveb)
ⓚ `¯Ív ⓚ লৌহ
ⓖ g¨v½vwbR ● A¨vjywgwbqvg

133. কোনটি লোহার আকরিক? (Abaveb)
ক জিংক ব্লেন্ড খ e·vBU
গ K¨vjvgvBb ● হেমাটাইট

134. কোনটি লিমোনাইটের সংকেত? (Abaveb)
ক FeS_3 খ $FeCO_3$
● $Fe_2O_3.3H_2O$ ঘ Fe_3O_4

135. ক্যালামাইন আকরিক থেকে কোন ধাতু নিষ্কাশিত হয়? (Ávb)
ক Avqib খ Kcvi
গ K¨vjwmqvg ● wR¼

136. লেড ধাতুর আকরিকের নাম কী? (Ávb)
ক Lv`¨ jeY খ K¨vjvgvBb
● গ্যালেনা ঘ হেমাটাইট

137. লোহার আকরিককে কী দ্বারা ঘনীভবন করা যায়? (Ávb)
ক DËß cvwb Øviv খ GwmW Øviv
● P¤^K Øviv ঘ লোহার গুঁড়া দ্বারা

138. কোনটি জিঙ্কের আকরিক? (Abaveb)
● K¨vjvgvBb খ e·vBU
গ সিডেরাইট ঘ লিমোনাইট

139. ম্যাগনেটাইট কোন ধাতুর আকরিক? (Ávb)
ক Zvgv খ `¯Í
● লোহা ঘ A¨vjywgwbqvg

140. কোন ধাতুটি সক্রিয়তা ক্রমে সবার উপরে? (Abaveb)
● সোডিয়াম খ ম্যাগনেসিয়াম
গ Kcvi ঘ Avqib

141. কোন ধাতুটি সক্রিয়তা ক্রমে সবার নিচে হবে? (Abaveb)
ক cUwmqvg ● গোল্ড
গ wmjfvi ঘ Kcvi

142. [illegible] (Abaveb)
ক A¨vjywgwbqvg খ ম্যাগনেসিয়াম
গ সোডিয়াম ● wR¼

143. অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইডের গলনাঙ্ক কত? (Ávb)
ক 1470°C খ 1700°C
● 2050°C ঘ 3700°C

144. কোন ধাতুকে তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় নিষ্কাশন Kiv nq? (Abaveb)
ক Zn খ Cu গ Fe ● Al

145. কোন ধাতুর সেটটি সক্রিয়তার উচ্চক্রমে সঠিকভাবে সাজানো হয়েছে? (উচ্চতর দক্ষতা)
ক Cu, Fe, Pb, Al, Zn খ Cu, Fe, Al, Pb, Zn
গ Pb, Cu, Zn. Fe, Al ● Cu, Pb, Fe, Zn, Al

146. কোনটি ক্রিয়াশীলতার সঠিক অনুক্রমে সাজানো আছে? (উচ্চতর দক্ষতা)
ক তামা, দস্তা, লোহা ● দস্তা, লোহা, সিসা
গ দস্তা, তামা, লোহা ঘ লোহা, দস্তা, তামা

147. কোন ধাতুটি সবচেয়ে বেশি ইলেকট্রোপজিটিভ? (Abaveb)
ক সোনা খ Zvgv
গ `¯Í ● wjw_qvg

148. কোনটি সক্রিয়তা ক্রমানুসারে সজ্জিত আছে? (উচ্চতর দক্ষতা)
● K, Zn, Cu, Ag খ K, Cu, Zn, Ag
গ K, Ag, Cu, Zn ঘ K, Zn, Ag Cu

149. কোন ধাতুটির বিদ্যুৎ পরিবাহিতা সবচেয়ে বেশি? (Abaveb)
● Kcvi খ লেড
গ wR¼ ঘ Avqib

150. মৌলসমূহের মধ্যে কোনটি কম সক্রিয়? (Abaveb)
ক Mg ● Au
গ Cu ঘ Fe

151. অ্যালুমিনিয়াম ধাতু নিষ্কাশনের সময় ক্রায়োলাইটের সাথে অ্যালুমিনিয়ামের অক্সাইড মিশ্রিত করে উত্তপ্ত করা হয়। এখানে ক্রায়োলাইটের কাজ কী? (উচ্চতর দক্ষতা)
ক LwbRgj `i Kiv
● অ্যালুমিনিয়ামের গলনাঙ্ক কমানো
গ ইস্পাতের ট্যাংকের ভেতরের অংশ আবৃত করা
ঘ অ্যালুমিনিয়ামের শতকরা পরিমাণ বাড়ানো

152. কোনটি তাপজারণ পদ্ধতি? (Abaveb)
ক $CaCO_3 \xrightarrow{\triangle} CaO + CO_2$
খ $Al_2O_3.2H_2O \xrightarrow{\triangle} Al_2O_3 + 2H_2O$
গ $Fe_2O_3.3H_2O \xrightarrow{\triangle} 2Fe_2O_3 + 3H_2O$
● $2PbS + 3O_2 \xrightarrow{\triangle} 2PbO + 2SO_2$

153. রুটাইল এর সংকেত কোনটি? (Ávb)
ক $FeO.Cr_2O_3$ ● TiO_2
গ $FeWO_4$ ঘ ZnS

154. স্মেল্টিং পদ্ধতিতে কোন ধাতুকে নিষ্কাশন করা হয়? (Abaveb)
● Zn খ Al
গ Na ঘ Ca

155. আকরিককে বায়ু প্রবাহের উপস্থিতিতে উত্তপ্ত করাকে কী বলা হয়? (Ávb)
● ZvcRviY খ f¯§KiY
গ `nb ঘ weMjK

156. কোন পদ্ধতির সাহায্যে আকরিক থেকে খনিজমল হিসেবে উদ্বায়ী অক্সাইড দূরীভূত হয়? (Abaveb)
ক f¯§KiY ● ZvcRviY
গ চৌম্বকীয় ঘ ivmvqwbK

157. আকরিক থেকে জলীয়বাষ্প দূরীভূত করতে নিচের কোন c×wZ cwiPvjbv Kiv nq? (Abaveb)
ক ZvcRviY খ চৌম্বকীয়
● f¯§KiY ঘ AvfKl

158. মধ্যম সারির ধাতুর ধাতব অক্সাইডকে কার্বনসহ তাপ দিলে ধাতু মুক্ত হওয়ার প্রক্রিয়াকে কী বলে? (প্রয়োগ)
ক তড়িৎ বিশোধন খ তড়িৎ বিশ্লেষণ
গ রাসায়নিক বিশ্লেষণ ● Kveb weRviY

159. ধাতু নিষ্কাশন কোন ধরনের প্রক্রিয়া? (Abaveb)
ক RviY ● weRviY
গ RviY-weRviY ঘ weRviY

160. অধিক সক্রিয় ধাতুসমূহকে আকরিক থেকে কী প্রক্রিয়ায় মুক্ত করা হয়? (Ávb)
● তড়িৎ বিশ্লেষণ খ Kveb weRviY
গ RviY-weRviY ঘ তড়িৎ বিশোধন

161. চালকোসাইট-এর সংকেত কোনটি? (Ávb)
ক Cu_2O খ ZnO
● Cu_2S ঘ NiS

162. কোন ধাতুকে তাপজারণ করে মুক্ত করা হয়? (Abaveb)
ক Au ● Zn
গ Ag ঘ Pt

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

163. তড়িৎ বিশ্লেষণ পদ্ধতিতে সোডিয়াম ধাতু নিষ্কাশনের ক্ষেত্রে নিচের উক্তিগুলো লক্ষ কর- (Abaveb)
i. NaCl-এর সাথে $CaCl_2$ মিশ্রণের ফলে NaCl-Gi Mjbv¼ nªvm পেয়ে 600°C nq
ii. Mªvdাইট দন্ড ক্যাথোড হিসেবে ব্যবহৃত হয়
iii. সোডিয়াম ধাতু অ্যানোডে সঞ্চিত হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ● i I ii গ ii I iii ঘ i, ii I iii

164. weMjb cÖwµqvq (Abaveb)
i. খনিজমল দূর করার জন্য ফ্লাক্স যোগ করা হয়
ii. ধাতব অক্সাইড বিজারিত হয়ে ধাতু মুক্ত হয়
iii. ধাতুমল ভারী বলে গলিত ধাতু থেকে সহজে পৃথক হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i I ii খ i I iii গ ii I iii ● i, ii I iii

165. $PbO(s) + C(s) \xrightarrow{\Delta} 2Pb(s) + CO_2(g)$ cÖwµqwU- (Abaveb)
i. Kveb weRviY ii. স্মেল্টিং
iii. Zvc RviY
নিচের কোনটি সঠিক?
● i I ii ⓚ i I iii ⓖ i I iii ⓘ i, ii I iii

১০.৮ নির্বাচিত সংকর ধাতু

জেনে রাখ

- *সভ্যতার ইতিহাসে খ্রিস্টপূর্ব 5000 থেকে 3000 পর্যন্ত সময়কালকে Zvg hM ejv nq|*
- *wLóc 3000 থেকে 1000 পর্যন্ত সময়কালকে ব্রোঞ্জ যুগ বলা হয়।*
- *গলিত অবস্থায় একাধিক ধাতুকে মিশ্রিত করে ধাতু সংকর তৈরি করা হয়। ধাতু অপেক্ষা ধাতু সংকর অনেক বেশি ব্যবহার উপযোগী।*
- *ধাতব লোহা এবং অধাতু কার্বনের মিশ্রণ হলো স্টিল। লোহার সাথে কার্বন, নিকেল ও ক্রোমিয়াম মিশিয়ে মরিচাবিহীন ইস্পাত (স্টেইনলেস স্টিল) প্রস্তুত করা হয়। লোহা থেকে স্টিল বা স্টেইনলেস স্টিল অনেক বেশি ব্যবহার উপযোগী। কোনো ধাতু বা ধাতু সংকর পরিবেশের উপাদান, chgb- অক্সিজেন ও পানির সাথে রাসায়নিক ক্রিয়ায় ক্ষয় হয়। এই ক্ষয় হওয়ার হার নির্ভর করে ধাতুর mwµqZvi Ici|*
- *নতুন তামার বা কপারের বর্ণ গোলাপি বা তামাটে। কিছুদিন রেখে দিলে এর বর্ণ বাদামি হয়ে যায়। কারণ এর উপর কপার অক্সাইডের আবরণ তৈরি হয়।*
- *তাম্রমল হলো $CuCO_3.Cu(OH)_2$। এগুলো জৈব এসিডে দ্রবীভূত হয়। তাই এগুলো (তেঁতুল, কামরাঙা) দ্বারা পিতল বা কপারের সামগ্রী পরিষ্কার করলে হারানো সৌন্দর্য ফিরে আসে।*
- *স্বর্ণ ও প্লাটিনাম নিষ্ক্রিয় ধাতু। হাজার বছরেও ক্ষয় হয় না।*
- *লোহা বা স্টিল কিছুদিন রেখে দিলে এর ওপর জং বা মরিচা ধরে। GwU gjZ Av`© Avqib (II) A·vBW [$Fe_2O_3.nH_2O$]। লোহা বা স্টিলে মরিচা ধরার জন্য পানি ও অক্সিজেন দুটিই প্রয়োজন। একটি অনুপস্থিত থাকলে আর মরিচা ধরে না।*

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

166. পিতলের উপাদানগুলোর নাম কী? (Ávb)
● Zvgv I `¯Ív ⓚ A¨vjywgwbqvg I `¯Ív
ⓖ নিকেল ও অ্যালুমিনিয়াম ⓘ তামা ও লোহা

167. Zvgv I wUনের মিশ্রণে কী তৈরি হয়? (Ávb)
ⓚ w÷j ⓚ wcZj
ⓖ A¨vjywgwbqvg ● ব্রোঞ্জ

168. কোনো ধাতুর ওপর দস্তার প্রলেপ দেওয়াকে কী বলে? (Ávb)
● M¨vjfvbvBwRs ⓚ gwiPv
ⓖ Wivjwgb ⓘ ইলেকট্রোপ্লেটিং

169. লোহা বা ইস্পাতের তৈরি সামগ্রীর ওপর তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় সূক্ষ্ম প্রলেপ দেওয়াকে কী বলে? (Ávb)
ⓚ M¨vjfvbvBwRs ⓚ ওয়েল্ডিং
● ইলেকট্রোপ্লেটিং ⓘ পোলারন

170. ডুরালামিন দ্বারা কোনটি তৈরি হয়? (Abaveb)
ⓚ তৈজসপত্র ⓚ K¨vej Zvi
● উড়োজাহাজের বডি ⓘ ঘড়ির পেন্ডুলাম

171. স্টেইনলেস স্টিলের মূল উপাদান কোনটি? (Abaveb)
ⓚ ক্রোমিয়াম ⓚ নিকেল
ⓖ মলিবডেনাম ● লোহা

172. উড়োজাহাজের বডি ও বাইসাইকেলের বিভিন্ন পার্টস তৈরিতে কোন msKi avZ e¨eüZ nq? (Ávb)
ⓚ wcZj ● Wivjwgb
ⓖ ব্রোঞ্জ ⓘ Kvmv

173. লোহার মরিচা ধরার জন্য কোনটি দায়ী? (উচ্চতর দক্ষতা)
ⓚ cvwb ⓚ অক্সিজেন
ⓖ কেরোসিন ● পানি ও অক্সিজেন

174. মানুষ দ্বারা নিষ্কাশিত সর্বপ্রথম ধাতু কোনটি? (উচ্চতর দক্ষতা)
ⓚ লোহা ⓚ ¯^Y©
ⓖ wUb ● Zvgv

175. মরিচার গ্রহণযোগ্য সংযুতি কী? (Abaveb)
ⓚ $Fe_2O_3.H_2O$ ⓚ $Fe_2O_3.H_2O_2$
● $Fe_2O_3.nH_2O$ ⓘ $Fe_3O_2.nH_2O$

176. wLóc 3000 থেকে 1000 পর্যন্ত সময়কে কোন যুগ বলা হয়? (Ávb)
● ব্রোঞ্জ যুগ ⓚ রৌপ্য যুগ
ⓖ ¯^Y© hM ⓘ Zvg hM

177. কপারের সাথে কোনটি মিশ্রিত করলে ব্রোঞ্জ তৈরি হয়? (Abaveb)
ⓚ Si ● Sn
ⓖ Sr ⓘ Sb

178. লোহার সাথে কোনটি মিশ্রিত করলে স্টিল তৈরি হয়? (Abaveb)
ⓚ Ca ⓚ Zn
ⓖ Si ● C

179. কোন মিশ্রণটি স্টেইনলেস স্টিলের উপাদান? (Abaveb)
● Fe, Ni, Cr, C ⓚ Fe, Zn, Ca, C
ⓖ Fe, Cr, Na, Sn ⓘ Fe, Na, Ca, Zn

180. কোনটি স্টিলের কাঠিন্য বৃদ্ধি করে? (Ávb)
ⓚ C ⓚ Si
● Ni ⓘ Cu

181. কোনটি স্টিলের Dci gwiPv cov প্রতিরোধ করে? (উচ্চতর দক্ষতা)
ⓚ Cu ● Cr
ⓖ Ca ⓘ C

182. খাঁটি স্বর্ণের প্রকৃতি কেমন? (Ávb)
ⓚ k³ ● big
ⓖ f½i ⓘ দৃঢ়

183. রেলের চাকা ও লাইন তৈরিতে কোনটি ব্যবহার করা হয়? (Ávb)
● w÷j ⓚ স্টেইনলেস স্টিল
ⓖ cevÄ ⓘ evm

184. তামার জিনিসপত্র কিছুদিন রেখে দিলে কী বর্ণ ধারণ করে? (Ávb)
ⓚ কালো ⓚ খয়েরি
● ev`vwg ⓘ গোলাপি

185. তাম্রমলের বর্ণ কেমন? (Ávb)
ⓚ ev`vwg ⓚ গোলাপি
ⓖ তামাটে ● meR

186. তাম্রমলের সংকেত কোনটি? (Abaveb)
● $CuCO_3.Cu(OH)_2$ ⓚ $CuCO_3 . Cu_2O$
ⓖ $Cu(OH)_2. Cu_2O$ ⓘ $CuCO_3 . CuSiO_3$

187. তাম্রমল কোনটিতে দ্রবীভূত হয়? (Abaveb)
ⓚ cvwb ⓚ তেল
● জৈব এসিড ⓘ অ্যালকোহল

188. লোহা + অক্সিজেন $\xrightarrow{\text{Rjxqev®ú}}$? (Abaveb)
ⓚ Kveb WvBA·vBW ● gwiPv
ⓖ ভেজা লোহা ⓘ cvwiA·vBW

189. পরিবেশের অক্সিজেন ও পানির সাথে নিচের কোন ধাতু বিক্রিয়া করে bv? (Ávb)
ⓚ Cu ⓚ Fe
ⓖ Al ● Pt

190. কোনটি দ্বারা তাম্রমল দূর করা যায়? (Abaveb)
ⓚ আপেল ⓚ পেঁপে
ⓖ Kjv ● Kvgiv½v

191. বৈদ্যুতিক পদ্ধতিতে লোহার ওপর জিংক বা টিনের প্রলেপ দেওয়াকে কী বলে? (Ávb)
● M¨vj fvbvBwRs ⓑ ইলেকট্রোপ্লেটিং
ⓒ fwbm ⓓ পেইন্ট

192. ব্রাসের বা পিতলের সংযুতি কোনটি? (Ávb)
ⓐ Cu 65%, Sn 35% ● Cu 65%, Zn 35%
ⓒ Cu 90%, Sn 10% ⓓ Cu 90%, Zn 10%

193. কাসা বা ব্রোঞ্জের সংযুতি কোনটি? (Ávb)
ⓐ Cu 65%, Zn 35% ⓑ Cu 65%, Zn 35%
● Cu 90%, Sn 10% ⓓ Cu 99%, Sn 1%

194. মানুষ প্রথম কোন ধাতু নিষ্কাশন করতে শেখে? (Ávb)
● Kcvi ⓑ Avqib
ⓒ ¯^Y© ⓓ A¨vjywgwbqvg

195. wLóce 5000 থেকে 3000 পর্যন্ত সময়কালকে কী যুগ বলা হয়? (Ávb)
ⓐ ব্রোঞ্জ যুগ ● Zvg hM
ⓒ ¯^Y© hM ⓓ লৌহিত যুগ

196. ধাতু সংকর কীভাবে তৈরি করা হয়? (Abaveb)
ⓐ কঠিন অবস্থায় একাধিক ধাতুকে মিশ্রিত করে
ⓑ বাষ্পীয় অবস্থায় একাধিক ধাতুকে মিশ্রিত করে
● গলিত অবস্থায় একাধিক ধাতুকে মিশ্রিত করে
ⓓ কঠিন বা গলিত অবস্থায় একাধিক ধাতুকে মিশ্রিত করে

197. 24 ক্যারেট স্বর্ণে শতকরা কত ভাগ স্বর্ণ থাকে? (Ávb)
ⓐ 8.33% ⓑ 87.5%
ⓒ 91.67% ● 100%

198. 22 ক্যারেট স্বর্ণে কী পরিমাণ মূল ধাতু ও খাদ থাকে? (Abaveb)
ⓐ 87.5%, 12.5% ● 91.67%, 8.33%
ⓒ 94.6%, 5.4% ⓓ 98.98%, 2.02%

199. স্বর্ণে খাদ হিসেবে কোন ধাতু অধিক ব্যবহৃত হয়? (Ávb)
ⓐ wRsK ● Kcvi
ⓒ নিকেল ⓓ wUb

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

200. সংকর ধাতুর ক্ষেত্রে- (প্রয়োগ)
i. ডুরালামিনে Fe = 0.1%
ii. পিতলে Zn = 35%
iii. স্টিলে C = 1%
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓐ i I ii ⓑ i I iii ● ii I iii ⓓ i, ii I iii

201. লোহায় মরিচা ধরতে প্রয়োজন হয়- (প্রয়োগ)
i. Rjxq ev®ú
ii. অক্সিজেন
iii. ক্রোমিয়াম
নিচের কোনটি সঠিক?
● i I ii ⓑ i I iii ⓒ ii I iii ⓓ i, ii I iii

202. 22 ক্যারেট স্বর্ণে– (প্রয়োগ)
i. 91.67% স্বর্ণ থাকে
ii. 8.33% Kcvimn অন্যান্য ধাতু থাকে
iii. 8.33% ক্রোমিয়ামসহ অন্যান্য ধাতু থাকে
নিচের কোনটি সঠিক?
● i I ii ⓑ i I iii ⓒ ii I iii ⓓ i, ii I iii

203. মরিচা প্রতিরোধের উপায় হলো- (Abaveb)
i. M¨vj fvbvBwRs
ii. ইলেকট্রোপ্লেটিং
iii. ভলকানাইজেশন
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓐ i ● i I ii ⓒ ii I iii ⓓ i, ii I iii

204. imvqb শিল্পের বিক্রিয়া cvÎ- (উচ্চতর দক্ষতা)
i. মরিচাবিহীন ইস্পাত দ্বারা তৈরি
ii. Fe, Cr, Ni e¨eüZ nq
iii. খাঁটি ধাতুর তৈরি
নিচের কোনটি সঠিক?
● i I ii ⓑ i I iii ⓒ ii I iii ⓓ i, ii I iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের ছক থেকে ২০৫ ও ২০৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

wcZj ⇒ Zvgv I `¯Ív
Kvmv ⇒ Zvgv I wUb

205. উদ্দীপকের পদার্থ দুটি কোন ধরনের পদার্থ? (প্রয়োগ)
ⓐ avZ ⓑ AavZ
ⓒ মৌল ● msKi avZ

206. উক্ত পদার্থগুলো অধিক ব্যবহৃত হওয়ার কারণ– (উচ্চতর দক্ষতা)
i. Kg ¶q nq
ii. অনেক ব্যবহার উপযোগী
iii. স্থায়িত্ব ও সৌন্দর্য বাড়ে
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓐ i I ii ⓑ i I iii ⓒ ii I iii ● i, ii I iii

১০.৯ ধাতু পুনপ্রক্রিয়াজাতকরণ

জেনে রাখ

- *পৃথিবীতে প্রতিটি মৌলিক পদার্থের পরিমাণ নির্দিষ্ট। নতুন করে কোনো মৌলিক পদার্থ সৃষ্টি করা সম্ভব নয়।*
- *বর্তমান হারে ধাতু ব্যবহার করতে থাকলে এ পর্যন্ত পৃথিবীতে আবিষ্কৃত ধাতুর খনিজ আগামী 120-150 বছরে শেষ হয়ে যাবে।*
- *ধাতুর পুনঃপ্রক্রিয়াজাতকরণ পরিবেশগত সমস্যার সমাধানে গুরুত্বপূর্ণ। এতে অর্থ ও জ্বালানি সাশ্রয় হয়।*
- *Al নিষ্কাশনে প্রয়োজনীয় জ্বালানির মাত্র 5% খরচ করে সমপরিমাণ Al avZ cbtcwµqvRvZ Kiv hvq|*
- *cavbZ Al, Fe, Cu, Zn, Pb BZ¨vw` cbtcwµqvRvZKiY Kiv nq|*
- *যুক্তরাষ্ট্রে ব্যবহৃত মোট Cu Gi 21% পুনঃপ্রক্রিয়াজাতকৃত ইউরোপে e¨eüZ Al Gi 60% পুনঃপ্রক্রিয়াজাতকৃত।*
- *ওষুধ কোম্পানির ট্যাবলেটে Al ধাতুর স্ট্রিপ থাকে। একে পুনঃপ্রক্রিয়াজাত করে Al avZ cvIqv m¤¢e|*

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

207. অ্যালুমিনিয়াম ধাতু নিষ্কাশনের প্রয়োজনীয় জ্বালানির শতকরা কত ভাগ অ্যালুমিনিয়াম পুনঃপ্রক্রিয়াজাতকরণে খরচ হয়? (Ávb)
● 5% ⓑ 10%
ⓒ 20% ⓓ 50%

208. পৃথিবীতে একটি মৌলিক পদার্থের পরিমাণ কত? (Abaveb)
ⓐ mxwgZ ● wbw`©ó
ⓒ Awbw`©ó ⓓ Amxg

209. পৃথিবীতে প্রাপ্ত প্রতিটি খনিজ পদার্থই কেমন? (Abaveb)
ⓐ Amxg ⓑ mxwgZ
● mmxg ⓓ Awbw`©ó

210. বর্তমানে আবিষ্কৃত ধাতুর খনিজ আগামী কত বছরে নিঃশেষ হয়ে যাবে? (Ávb)
ⓐ 110 – 140 eQi ⓑ 100 – 130 eQi
ⓒ 150 – 180 eQi ● 120 – 150 eQi

211. যুক্তরাষ্ট্রে ব্যবহৃত মোট কপারের শতকরা কত ভাগ পুনঃপ্রক্রিয়াজাতকৃত? (Ávb)
ⓐ 5% ● 21%
ⓒ 35% ⓓ 60%

212. ইউরোপে ব্যবহৃত অ্যালুমিনিয়ামের কত ভাগ পুনঃপ্রক্রিয়াজাতকৃত? (Ávb)

ⓚ 5% ⓛ 50% ● 60% ⓝ 70%

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

213. avZ cbtcÖwµqvKiY Kiv hvqÑ (Abaveb)
i. পরিত্যক্ত গাড়ির যন্ত্রাংশ থেকে
ii. ড্রিংকস ক্যান ও দুধের টিন থেকে
iii. রান্নার হাড়ি পাতিল থেকে
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i I ii ⓛ i I iii ⓜ ii I iii ● i, ii I iii

214. **অ্যালুমিনিয়ামের-** (Abaveb)
i. 60% পুনঃপ্রক্রিয়াজাত হয় যা ইউরোপে ব্যবহৃত হয়
ii. cÖvq 21% পুনঃপ্রক্রিয়াজাত হয় যা যুক্তরাষ্ট্রে ব্যবহার হয়
iii. ট্যাবলেটের স্ট্রিপ তৈরি করা হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
● i I ii ⓛ i I iii ⓜ ii I iii ⓝ i, ii I iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদ পড় এবং ২১৫ ও ২১৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
ইউরোপ ও যুক্তরাষ্ট্রের অনেক দেশে Al, Fe, Cu, Zn, Pb BZ¨vw` পুনঃপ্রক্রিয়াজাতকরণ করে বিভিন্ন কাজে ব্যবহার করা হয়।

215. **যুক্তরাষ্ট্রে উদ্দীপকের কোন ধাতুর 21% পুনঃপ্রক্রিয়াজাত করে ব্যবহৃত** nq? (Abaveb)
ⓚ Al ⓛ Fe ⓜ Zn ● Cu

216. **উদ্দীপকের প্রথম মৌলwU-** (উচ্চতর দক্ষতা)
i. 60% পুনঃপ্রক্রিয়াজাত করে ইউরোপে ব্যবহৃত হয়
ii. রান্নার হাড়িপাতিল থেকে পুনঃপ্রক্রিয়াজাত করা যায়
iii. ঔষধ কোম্পানির ট্যাবলেট স্ট্রিপে ব্যবহৃত হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i I ii ⓛ i I iii ⓜ ii I iii ● i, ii I iii

১০.১০ খনিজ অধাতু

জেনে রাখ

➲ *প্রাকৃতিক খনিজসমূহ থেকে কেবল ধাতু নয় অধাতুও পাওয়া যায়। যেমন : কার্বনের খনিজ কয়লা, সিলিকনের খনিজ সিলিকা, ফসফরাসের খনিজ ফসফেট ইত্যাদি।*
➲ *প্রকৃতিতে সালফার মুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায় বলে একে খনি থেকে mivmwi AvniY Kiv nq|*
➲ *সালফারের খনি থেকে আহরণের জন্য তিনটি এককেন্দ্রিক নল সালফার স্তরের গভীরে প্রবেশ করানো হয়। সর্ববহিস্থ নল দিয়ে উচ্চ চাপে 180^0C তাপমাত্রায় জলীয়বাষ্প প্রবেশ করনো হয়। কেন্দ্রীয় নলটি দিয়ে উচ্চ চাপে গরম বায়ু প্রবেশ করানো হয়। চাপের প্রভাবে গলিত সালফার মাঝের নল দিয়ে বেরিয়ে আসে। একে ফ্রাশ পদ্ধতি বলে।*
➲ *সালফারের গলনাঙ্ক 119^0C| hv 180^0C ZvcgvÎvq জলীয়বাষ্পের সংস্পর্শে গলে যায়।*
➲ *H_2SO_4 ivevi fjKvbvBRs, mvjdvWvM, iÁKªe¨, evi` I ফটোগ্রাফিতে ব্যবহৃত হাইপোসহ বিভিন্ন আবশ্যকীয় যৌগ প্রস্তুতিতে mvjdvi e¨eüZ nq|*
➲ *S বায়ুর অক্সিজেনে পোড়ালে SO_2 M¨vm cvIqv hvq| GB M¨vm এসিড বৃষ্টির অন্যতম কারণ। এটি একটি প্রধান বায়ু দূষক c`v_©|*
➲ *পিঁয়াজে রয়েছে সালফারের প্রোপাইল যৌগ। পিঁয়াজ কাটার সময় এই যৌগ বিয়োজিত হয়ে SO_2 উৎপন্ন করে যা চোখের পানির সংস্পর্শে H_2SO_3তে পরিণত হয় এবং চোখ জ্বালা করে।*
➲ *একটি দেশে H_2SO_4 উৎপাদন ও ব্যবহারের পরিমাণকে ঐ দেশের অর্থনৈতিক স্থিতিশীলতা বা শিল্পায়নের মানদন্ড হিসেবে বিবেচনা করা nq|*

➲ *বিশ্বে H_2SO_4 ব্যবহৃত হয় রাসায়নিক দ্রব্যে 21%, রঞ্জক পদার্থে 19%, সাবান ও ডিটারজেন্টে 19%, কৃত্রিম সুতায় 6%, cÖvÖK 2.5%, mvi KviLvbvq 2% ও স্টিল উৎপাদনে 1.5%|*
➲ *স্পর্শ চেম্বারে 400-450^0C তাপমাত্রায় প্লাটিনাম চূর্ণ বা V_2O_5 প্রভাবকের উপস্থিতিতে অক্সিজেন দ্বারা জারিত হয়ে SO_3 উৎপন্ন করে। এ SO_3 কে 98% H_2SO_4-এ শোষণ করে ধূমায়মান H_2SO_4 উৎপন্ন করা হয়। একে ওলিয়াম বলা হয়।*
➲ *H_2SO_4 এসিড, জারক ও নিরুদক হিসেবে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশ নেয়।*

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

217. **সালফারকে খনি থেকে সরাসরি আহরণ করা হয় কেন?** (উচ্চতর দক্ষতা)
● প্রকৃতিতে মুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায় বলে
ⓛ এটি অধিক মাত্রায় সক্রিয় বলে
ⓜ এটি খনিজ অধাতু বলে
ⓝ এটি ভূপৃষ্ঠে সহজলভ্য বলে

218. **খনি থেকে আহরণের জন্য কতটি এককেন্দ্রিক নল সালফার স্তরের গভীরে প্রবেশ করানো হয়?** (Ávb)
ⓚ `yU ● wZbwU
ⓜ PviwU ⓝ cvPwU

219. **সালফারের গলনাঙ্ক কত?** (Ávb)
ⓚ 78.3% ● 119°C
ⓜ 180°C ⓝ 210°C

220. **ফ্রাশ পদ্ধতিতে কোন মৌল আহরণ করা হয়?** (Ávb)
ⓚ C ● S
ⓜ P ⓝ N

221. **কোন গ্যাসটি ঝাঁঝালো গন্ধযুক্ত?** (Abaveb)
ⓚ CO_2 ● SO_2
ⓜ NO_2 ⓝ SiO_2

222. **কোনটি ফলমূলের পচনরোধে ব্যবহার করা হয়?** (Abaveb)
ⓚ NO_2 ⓛ CO
ⓜ P_2O_5 ● SO_2

223. **অর্থনৈতিক স্থিতিশীলতা ও শিল্পায়নের মানদন্ড হিসেবে বিবেচনা করা হয় কোনটিকে?** (Ávb)
ⓚ H_2SO_3 ⓛ H_2CO_3
ⓜ HNO_3 ● H_2SO_4

224. **রঞ্জক পদার্থ তৈরিতে শতকরা কত ভাগ H_2SO_4** e¨eüZ nq? (Ávb)
ⓚ 5.5% ⓛ 7.0%
ⓜ 17% ● 19%

225. **ফ্রাশ পদ্ধতিতে সালফার আহরণের সময় তিনটি এককেন্দ্রিক নল খনির গভীর ঢুকানো হয়। এদের মধ্যে কেন্দ্রীয় নলটি কী কাজে** e¨eüZ nq? (Abaveb)
ⓚ উচ্চচাপে জলীয় বাষ্প প্রবেশ করানো
● উচ্চচাপে গরম বায়ু প্রবেশ করানো
ⓜ উচ্চচাপে প্লাটিনাম চূর্ণ প্রবেশ করানো
ⓝ উচ্চতাপে ভ্যানাডিয়াম পেন্টাক্সাইড প্রবেশ করানো

226. **নিচের সমীকরণটির জন্য কোনটি সঠিক?** (উচ্চতর দক্ষতা)

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

	wewµqvi aib	Zvc	SO_3 Drcv`b
ⓚ	Zvcnvix	তাপ সংযোগে	nªvm cvq
●	তাপোৎপাদী	তাপ সংযোগে	nªvm cvq
ⓜ	তাপোৎপাদী	তাপ কমালে	nªvm cvq
ⓝ	Zvcnvix	তাপ কমালে	বৃদ্ধি পায়

227. **ওলিয়াম কাকে বলে?** (Abaveb)
ⓚ গাঢ় সালফিউরিক এসিডকে
● ধূমায়মান সালফিউরিক এসিডকে
ⓜ মধ্যম গাঢ় সালফিউরিক এসিডকে
ⓝ লঘু সালফিউরিক এসিডকে

228. SO_3 কে 98% H_2SO_4 এ শোষণ করলে কী ঘটে? (উচ্চতর দক্ষতা)
ⓚ H_2SO_4 এর গাঢ়ত্ব কমে
● agvqgvb H_2SO_4 GwmW Dৎপন্ন হয়
ⓖ H_2SO_4-এর অণু ভেঙে SO_2 গ্যাস উৎপন্ন হয়
ⓖ H_2SO_4-এর ঘনত্ব অপরিবর্তিত থাকে

229. agvqgvb mvjwdDwiK GwmW Kx? (Ávb)
ⓚ H_2SO_4 ⓚ $H_2S_2O_5$
ⓖ $H_2S_2O_6$ ● $H_2S_2O_7$

230. বিষাক্ত গ্যাস কোনটি? (Abavaeb)
● SO_2 ⓚ N_2O
ⓖ NO ⓖ CO

231. স্পর্শ পদ্ধতিতে কোন এসিড উৎপাদিত হয়? (Ávb)
ⓚ HNO_3 ● H_2SO_4
ⓖ HCl ⓖ H_3PO_4

232. [illegible] (Abavaeb)
● mvjwdDwiK GwmW ⓚ অ্যামোনিয়া শিল্প
ⓖ কৃত্রিম ঘি ⓖ cwjBw_wjb

233. স্পর্শ পদ্ধতিতে সালফিউরিক এসিড প্রস্তুতিতে কোনটি প্রভাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয়? (Abavaeb)
● ভ্যানাডিয়াম পেন্টাক্সাইড ⓚ নিকেল PY
ⓖ লোহার গুঁড়া ⓖ g¨v½wbR WvBA·vBW

234. [illegible] (Ávb)
ⓚ ¯úk c×wZ ⓚ Amlqvì c×wZ
● dvk c×wZ ⓖ ডাউনের পদ্ধতি

235. বিশ্বে সাবান ও ডিটারজেন্ট শিল্পে কত ভাগ H_2SO_4 e¨eüZ nq? (Ávb)
ⓚ 5.5% ● 6%
ⓖ19% ⓖ 21%

236. SO_3 উৎপাদনে ব্যবহৃত প্রভাবক কোনটি? (Abavaeb)
ⓚ MnO_2 ⓚ AlO_3
● V_2O_5 ⓖ P_2O_5

237. স্পর্শ পদ্ধতিতে সালফিউরিক এসিড উৎপাদনের মূল ধাপ কোনটি? (Abavaeb)
● $2SO_{2(g)} + O_2 \rightarrow 2SO_{3(g)}$ ⓚ $SO_{2(g)} + O_2 \rightarrow 2SO_{3(g)}$
ⓖ $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow SO_{3(g)}$ ⓖ $SO_{3(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_2SO_4(aq)$

238. cwUbvg (Pt) ev f¨vbvডিয়াম পেন্টাক্সাইড (V_2O_5) প্রভাবকের উপস্থিতিতে 400°C — 500°C Zvcgvÿvq SO_2 ও অক্সিজেনের মধ্যে সংঘটিত বিক্রিয়া কোনটি? (প্রয়োগ)
ⓚ $SO_2 + 2O_2 = S + SO_3$ ● $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$
ⓖ $SO_2 + O_2 = SO_4$ ⓖ $SO_2 + O_2 = H_2SO_4$

239. গাড়ির টায়ারে ব্যবহৃত বহুরূপী মৌলটির নাম কী? (প্রয়োগ)
ⓚ C ⓚ P
● S ⓖ Fe

240. SO_3 পানির সাথে যুক্ত হয়ে কী উৎপন্ন করে? (প্রয়োগ)
● H_2SO_3 ⓚ H_2SO_4
ⓖ SO_3 ⓖ H_2S

241. সালফিউরাস এসিডের সংকেত কী? (Ávb)
ⓚ H_2SO_4 ● H_2SO_3
ⓖ H_2S ⓖ H_2O_3

242. পিয়াজ কাটার সময় চোখ জ্বালা করে কেন? (উচ্চতর দক্ষতা)
ⓚ এটি বাতাস থেকে অক্সিজেন শুষে নেয় বলে
ⓚ এটি লোহার সাথে জারিত হয় বলে
● এতে থাকা S পানির স্পর্শে H_2SO_3 উৎপন্ন করে বলে
ⓖ এটি এসিড উৎপন্ন করে বলে

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

243. SO_2 — (Abavaeb)
i. অত্যন্ত সুস্থিত যৌগ
ii. এসিড বৃষ্টির অন্যতম কারণ
iii. ÿviagx A·vBW
নিচের কোনটি সঠিক?
● i ও ii ⓚ i ও iii ⓖ ii ও iii ⓖ i, ii ও iii

244. mvjdvi e¨eüZ nq- (প্রয়োগ)
i. H_2SO_4 উৎপাদনে
ii. w`qvkjvB KviLvbvq
iii. ফটোগ্রাফি শিল্পে
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ⓚ i ও ii ⓖ i ও iii ● i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের সমীকরণদ্বয় লক্ষ কর এবং ২৪৫ ও ২৪৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

$$SO_2 + O_2 \xrightarrow{400-450°C} 2X$$
$$X + 98\% \ H_2SO_4 \rightarrow Y$$

245. DÏxপকের প্রথম বিক্রিয়াটি— (উচ্চতর দক্ষতা)
i. mম্পূL wewµqvq 197 kJ তাপ উৎপন্ন করে
ii. উচ্চচাপে বিক্রিয়া সম্মুখবর্তী হয়
iii. প্রভাবক হিসেবে Pt ev V_2O_5 e¨envi Kiv nq
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓚ i ও iii ⓖ ii ও iii ● i, ii ও iii

246. Y যৌগের সংকেত কোনটি? (Abavaeb)
ⓚ H_2SO_3 ● $H_2S_2O_7$
ⓖ H_2SO_7 ⓖ H_2SO_4

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ২৪৭ ও ২৪৮নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
X একটি মৌল যা ফ্রাশ পদ্ধতিতে উত্তোলন করা যায়। X মৌলটির অক্সাইড ফলমূল পচনরোধে ব্যবহৃত হয়।

247. উদ্দীপকের X থেকে উৎপন্ন - (প্রয়োগ)
i. এসিড জারক ও নিরুদক হিসেবে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশ নেয়
ii. এসিড সকল রাসায়নিক দ্রব্যের মধ্যে সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয়
iii. এসিড রাসায়নিক শিল্পে বহু দ্রব্য উৎপাদনে কাঁচামাল হিসেবে ব্যবহৃত হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓚ i ও iii
ⓖ ii ও iii ● i, ii ও iii

248. উদ্দীপকের অক্সাইডটি কী? (Abavaeb)
● SO_2 ⓚ SO_3
ⓖ H_2SO_3 ⓖ H_2SO_4

নির্বাচিত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

249. রুটাইলের সংকেত কোনটি?
ⓚ $FeWO_4$ ● TiO_2
ⓖ SiO_2 ⓖ MnO_2

250. ধূমায়মান সালফিউরিক এসিডে অক্সিজেনের সংযুতি কত?
ⓚ 1·12% ⓚ 35·96%
● 62·92% ⓖ 65·30%

251. পিতলে জিঙ্কের শতকরা পরিমাণ-
ⓚ 60% ● 35%
ⓖ 45% ⓖ 95%

252. কোয়ার্টজে কী থাকে?
● SiO_2 ⓚ SO_2

গ CaO ঘ SiO_3

253. ¢ত সামুদ্রিক প্রবালে প্রচুর পরিমাণে থাকে কোনটি? [মতিঝিল সরকারি বালক উচ্চ বিদ্যালয়, ঢাকা]
● $CaCO_3$ খ PbS
গ Al_2O_3 ঘ HgS

254. স্টেইনলেস স্টিলে শতকরা কত ভাগ লোহা থাকে?
ক 99% ● 74%
গ 65% ঘ 1%

255. Fe নিষ্কাশনে ফ্লাক্স কোনটি?
● SiO_2 খ CaO
গ $CaCO_3$ ঘ MnO

256. নিচের কোনটি আগে বিজারিত হবে?
ক Cu^{+2} ● Ag^{+}
গ Fe^{+2} ঘ H^{+}

257. কোন ধাতু নিষ্কাশনে স্ব-বিজারণ ঘটে?
● Cu খ Al
গ Na ঘ Ca

258. ওলিয়ামে সালফারের শতকরা সংযুক্তি কত?
ক 26·38% ● 35·96%
গ 38·32% ঘ 40·35%

259. ব্রোঞ্জ এ কপার হলো-
ক 65% খ 35%
● 90% ঘ 10%

260. চুম্বকের সংকেত কোনটি?
● FeO খ Fe_2SO_4
গ FeS ঘ Fe_3O_4

261. মার্কারির আকরিক কোনটি?
● সিন্নাবার খ K¨vjvgvBb
গ wRbmvBb ঘ wRcmvBU

262. ডুরালোমিনে কপারের পরিমাণ কত?
● 4% খ 1%
গ 35% ঘ 8%

263. নিচের কোন যৌগটির প্রভাবে NaCl এর গলনাঙ্ক কমে আসে?
ক $NaCl$ খ KCl
গ $MgCl_2$ ● $CaCl_2$

264. ডুরালুমিন এর ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?
ক Cu95%, Mn, mg, Fe10% খ Cu90%Mn, Mg, Fe1%
গ Al95%MnMgFe10% ● Al95%,Mn, Mg,Fe1%

265. রঞ্জক পদার্থ তৈরিতে শতকরা কত ভাগ H_2SO_4 e¨eüZ nq?
ক 2·5% খ 19%
● 5·5% ঘ 15%

266. কোন অধাতু ভূত্বকে মুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায়?
● S খ N
গ P ঘ O

267. ভূ-গর্ভে উচ্চ তাপে গলিত শিলাকে কী বলা হয়?
ক cvjwjK wkjv খ আগ্নেয় শিলা
● g¨vMgv ঘ LwbR

268. Al_2O_3 হতে Al ধাতু নিষ্কাশনে Al_2O_3 এর গলনাঙ্ক কমানোর জন্য e¨eüZ nqÑ
ক $CaCl_2$ খ $AlCl_2$
গ $NaOH$ ● Na_3AlF_6

269. স্টেইনলেস স্টিলে ক্রোমিয়ামের শতকরা পরিমাণ–
● 18% খ 74%
গ 8% ঘ 80%

270. ivevi fjKvbvBwRs-G e¨eüZ nqÑ
ক কার্বন মনোক্সাইড খ শুষ্ক বরফ
● mvjdvi ঘ Kcvi cvBivBUm

271. সোডিয়াম ধাতু নিষ্কাশনে মিশ্র গলনাঙ্কের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয় নিচের কোনটি?
ক 45-50% NaCl Ges 62-65% $CaCl_2$
● 40-42% NaCl Ges 58-60% $CaCl_2$
গ 58-60% NaCl Ges 40-42% $CaCl_2$
ঘ 50-52% NaCl Ges 53-52% $CaCl_2$

272. লৌহ নিষ্কাশনের খনিজমল (SiO_2) দূরীকরণে ফ্লাক্স হিসেবে কোনটি e¨envi Kiv nq?
ক Al_2O_3 খ SiO_2
● CaO ঘ FeO

273. 30g [illegible]
ক 12g ● 10·5g
গ 15g ঘ 20·5g

274. কোনটি স্টিলের কাঠিন্য বৃদ্ধি করে?
ক C খ Si
● Ni ঘ Cu

275. ক্রায়োলাইটের সংকেত কোনটি?
ক $CuFeS_2$ ● Na_3AlF_6
গ $Al_2O_32H_2O$ ঘ Fe_3O_4

276. ওলিয়ামের সংকেত কোনটি?
ক H_2SO_4 খ H_2SO_3
গ H_2S ● $H_2S_2O_7$

277. নিচের কোনটি উলফ্রামাইটের সংকেত?
ক $FeCO_3$ খ TiO_2
● $FeWO_4$ ঘ TiO_3

278. agwqZ H_2SO_4 G S এর যোজনী কত?
ক 2 খ 4
● 6 ঘ 8

279. কপারের সাথে নিচের কোন ধাতু মিশালে কপারের কাঠিন্য বৃদ্ধি পায়?
ক Fe খ Zn
● Sn ঘ Ca

280. কোনটি উভধর্মী অক্সাইড?
ক Fe_2O_3 খ CuO
● ZnO ঘ MgO

281. WO_3 হতে W(s) নিষ্কাশনে বিজারক রূপে ব্যবহৃত হয় কোনটি?
● $H_2(g)$ খ $CO(g)$
গ $C(s)$ ঘ $CO_2(g)$

282. $CaO + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3$; বিক্রিয়াটিতে ক্ষারীয় বিগালক কোনটি?
● CaO খ SiO_2
গ $CaSiO_3$ ঘ CaO Ges SiO_2

283. নিচের কোনটি ক্ষারকীয় খনিজমল?
ক SiO_2 খ $CaSiO_2$
● FeO ঘ CaO

284. স্টেইনলেস স্টিলে কত ভাগ ক্রোমিয়াম থাকে?
ক 74% খ 37%
● 18% ঘ 8%

285. ট্যাবলেটের মোড়কে কোনটি ব্যবহৃত হয়?
● Al খ Pb
গ Zn ঘ Na

286. ডলোমাইট এর সংকেত কী?
ক $K_2SO_4.Al_2(SO_4)_2$ খ $MgCO_3$
● $CaCO_3.MgCO_3$ ঘ $FeSO_4. MgSO_4$

287. লেড ধাতুর আকরিক হলো–।
● গ্যালেনা খ K¨vjvgvBb
গ সিন্নাবার ঘ লিমোনাইট

288. বিশ্বে উৎপাদিত মোট H_2SO_4 Gi kZKiv 1·5% কী উৎপাদনে e¨eüZ nq?
ক cw÷K খ WvB
● ÷xj ঘ mvi

289. ঘড়ির চেইনে কোন ধাতুর প্রলেপ দিলে উজ্জ্বল দেখায়?
● ক্রোমিয়াম খ সোডিয়াম
গ K¨vjwmqvg ঘ cUvwmqvg

290. ধাতুর সক্রিয়তার সিরিজ কোনটি?
ক Li, K, Ca, Na খ K, Ca, Na, Mg
● K, Zn, Cu, Ag ঘ Li, Ca, Na, Ag

291. ডুরালুমিনে Al KZ fvM?
● 95% খ 90%
গ 80% ঘ 92%

292. **$SO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow$ [A] বিক্রিয়াটিতে wPwýত স্থানে কী এসিড উৎপন্ন হবে?**
● mvjwdDwiK GwmW (খ) mvjwdDivm GwmW
(গ) KvewbK GwmW (ঘ) A¨vwmwUK GwmW

293. **Na, Ca, Al, Zn ধাতুগুলোর সক্রিয়তা ক্রম কোনটি?**
(ক) Ca > Na > Al > Zn (খ) Ca > Al > Na > Zn
● Na > Ca > Al > Zn (ঘ) Al > Al > Ca > Pt

294. **$Al_2O_3.2H_2O$** (e·vBU) $\xrightarrow{\Delta}$ **? + $2H_2O$**
● Al_2O_3 (খ) CaO
(গ) Fe_2O_3 (ঘ) SiO_3

295. **গ্যালভানাইজিং এ ব্যবহার হয় কোনটি?**
● Zn (খ) Sn
(গ) Ni (ঘ) Cr

296. **মৃত সামুদ্রিক প্রবালে প্রচুর পরিমাণে থাকে কোনটি?**
(ক) $CaCO_3$ (খ) Al_2O_3
(গ) PbS (ঘ) HgS

297. **স্বর্ণকে প্রকৃতিতে মুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায় কেন?**
(ক) দামি বলে ● নিষ্ক্রিয় বলে
(গ) ধাতু বলে (ঘ) AcavZ বলে

298. **কোনটি মৌলিক খনিজ?**
(ক) লোহা (খ) Kvmv
(গ) wcZj ● MÜK

299. **জিরকোনিয়াম বাংলাদেশের কোথায় পাওয়া যায়?**
(ক) সমুদ্রে (খ) সমুদ্রের তলদেশে
(গ) কক্সবাজারে ● কক্সবাজারের সমুদ্রসৈকতে

300. **সালফাইড আকরিক গাঢ়ীকরণ করা হয় কোন পদ্ধতিতে?**
(ক) অভিকর্ষ বলের ব্যবহার ● তেল ফেনা ভাসমান পদ্ধতি
(গ) চৌম্বকীয় পৃথকীকরণ (ঘ) ivmvqwbK c×wZ

301. **DjdvgvBU-এর সংকেত কোনটি?**
● $FeWO_4$ (খ) TiO_2
(গ) $FeO.Cr_2O_3$ (ঘ) Fe_2O_3

302. **চৌম্বক ধর্মবিশিষ্ট আকরিক নয় কোনটি?**
(ক) $FeO.Cr_2O_3$ (খ) TiO_2
● Al_2O_3 (ঘ) $FeWO_4$

303. **হেমাটাইট আকরিকের সংকেত কোনটি?**
● Fe_2O_3 (খ) Fe_3O_4
(গ) FeS_2 (ঘ) $FeCO_3$

304. **কোন ধাতুটি সবচেয়ে বেশি সμiq?**
● সোডিয়াম (খ) cUvwmqvg
(গ) K¨vjwmqvg (ঘ) ম্যাগনেসিয়াম

305. **$FeWO_4$** Gi ewYwR¨K bvg Kx?
● DjdvgvBU (খ) উলফ্রেম
(গ) ক্রোমাইট (ঘ) DjfwibvBU

306. **লোহা নিষ্কাশনে ধাতুমল কোনটি?**
(ক) $ZnSiO_3$ ● $FeSiO_3$
(গ) $CaSiO_3$ (ঘ) $CuSiO_3$

307. **সালফাইড আকরিকের তাপজারণে কোন ধাতু নিষ্কাশিত হয়?**
(ক) Mn (খ) Mg
● Hg (ঘ) Fe

308. **কপার পাইরাইটের সংকেত কোনটি?**
(ক) $CuPS_2$ (খ) $CuCrS_2$
● $CuFeS_2$ (ঘ) CuK_2S

309. **অস্ত্রোপচারের যন্ত্রপাতি তৈরিতে কোনটি ব্যবহার করা হয়?**
(ক) w÷j ● স্টেইনলেস স্টিল
(গ) ব্রোঞ্জ (ঘ) Wivjwgb

310. **ব্রোঞ্জে কপারের পরিমাণ কত?**
(ক) 10% (খ) 74%
● 90% (ঘ) 95%

311. **খ্রিস্টপূর্ব কোন সময়কে ব্রোঞ্জ যুগ বলা হq?**
● 3000 থেকে 1000 (খ) 3000 থেকে 2000
(গ) 5000 থেকে 2000 (ঘ) 5000 থেকে 3000

312. **পিতলে কপারের পরিমাণ কত?**
(ক) 10% (খ) 35%
● 65% (ঘ) 90%

313. **4% কপার বিদ্যমান কোন ধাতু সংকরে?**
● Wivjwgb (খ) wcZj
(গ) Kvmv (ঘ) w÷j

314. **ডুরালামিনে কোনটি থাকে না?**
(ক) A¨vjwgwbqvg (খ) লোহা
(গ) Kcvi ● wbকেল

315. **কোন মানের স্বর্ণ শতভাগ বিশুদ্ধ?**
(ক) ২০ ক্যারেট (খ) ২১ ক্যারেট
(গ) ২২ ক্যারেট ● ২৪ ক্যারেট

316. **কপারের সাথে কোন ধাতু মিশালে কপারের কাঠিন্য বৃদ্ধি পায়?**
(ক) Fe (খ) Zn
● Sn (ঘ) Ca

317. **পরিবেশ দূষণ হ্রাস করতে পারে কোনটি?**
● avZ cbtcwµqvRvZKiY (খ) ধাতু নিষ্কাশন
(গ) আকরিক উত্তোলন (ঘ) avZi e¨envi

318. **ঔষধ কোম্পানির ট্যাবলেটে কোন ধাতুর স্ট্রিপ ব্যবহার করা হয়?**
(ক) Sn ● Al
(গ) Mg (ঘ) Zn

319. **পিঁয়াজ কাটলে এ থেকে কোন পদার্থটি এসে চোখের পানির সাথে মেশে বলে চোখে জ্বালা করে?**
● SO_2 (খ) SO_3
(গ) H_2SO_4 (ঘ) H_2SO_3

320. **SO_2 কে জারিত করতে কী ব্যবহৃত হয়?**
(ক) Cl_2 (খ) H_2S
(গ) HNO_3 ● O_2

321. **ফটোগ্রাফিতে কী ব্যবহৃত হয়?**
● হাইপো (খ) H_2SO_4
(গ) SO_2 (ঘ) SO_3

322. **1500°C – 2000°C** ZvcgvÎv **$Al_2O_3.2H_2O$ কে NaOH যোগে তাপ দিলে দ্রবীভূত হয় না–**
i. TiO_2
ii. FeO
iii. SiO_2
নিচের কোনটি সঠিক?
(ক) i I ii (খ) i I iii (গ) ii I iii ● i, ii I iii

323. **SO_2 কে 98% H_2SO_4 এর শোষণ করে পানি যোগে প্রয়োজনমতো** jN Kiv nq, KviY **H_2SO_4**
i. জলীয় বাষ্পের সাথে ঘন কুয়াশা সৃষ্টি করে
ii. পানি যোগে প্রচুর তাপ নির্গত করে
iii. GKwU wbi`K c`v_
নিচের কোনটি সঠিক?
● i (খ) i I ii (গ) ii I iii (ঘ) i, ii I iii

324. **Fe মৌলটির তৈরি শিটে জিংক ও টিনের প্রলেপ দেওয়া হয়।** KviYÑ
i. মৌলটি অত্যন্ত ভঙ্গুর
ii. এটি ঢেউটিনরূপে ব্যবহার করা হয়
iii. এ প্রলেপ মরিচা প্রতিরোধ করে
নিচের কোনটি সঠিক?
(ক) i I ii (খ) i I iii ● ii I iii (ঘ) i, ii I iii

325. **SO_2** e¨eüZ nqÑ
i. H_2SO_4 উৎপাদনে
ii. রবারের ভলকানাইজিং করতে
iii. বিরঞ্জক হিসেবে
নিচের কোনটি সঠিK?
(ক) i I ii (খ) i I iii (গ) ii I iii (ঘ) i, ii I iii

326. f¯§xKiY c×wZÑ
i. বায়ুর অনুপস্থিতিতে করা হয়

ii. এ আকরিক ধাতব অক্সাইডে পরিণত হয়
iii. সালফাইড আকরিকের ক্ষেত্রে করা হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
● i I ii ⓐ i I iii ⓖ ii I iii ⓗ i, ii I iii

327. **H_2SO_4 রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশ নেয়Ñ**
i. জারক হিসেবে
ii. এসিড হিসেবে
iii. নিরুদক হিসেবে
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i I ii ⓐ ii I iii ⓖ i I iii ● i, ii I iii

328. **SO_2 Gi e¨enviÑ**
i. H_2SO_4 উৎপাদনে
ii. জীবাণু ও কীটনাশক হিসেবে
iii. NaCl উৎপাদনে
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i I iii ⓐ ii I iii ● i I ii ⓗ i, ii I iii

329. mvjdviÑ
i. মুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায়
ii. 119°C তাপমাত্রায় গলে
iii. নিষ্কাশনে তিনটি এককেন্দ্রিক নল ব্যবহৃত হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i I ii ⓐ i I iii ⓖ ii I iii ● i, ii I iii

330. **কেওলিন-**
i. অ্যালুমিনিয়াম সমৃদ্ধ মাটি
ii. চায়না ক্লে নামে পরিচিত
iii. wmiwgK KviLvbvq e¨eüZ nq
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i I ii ⓐ i I iii ⓖ ii I iii ● i, ii I iii

331. LwbRgj-
i. A¤øgx
ii. ÿviagx
iii. নিরপেক্ষ
নিচের কোনটি সঠিক?
● i I ii ⓐ ii I iii ⓖ i I iii ⓗ i, ii I iii

332. IwjqvgÑ
i. $H_2S_2O_7$
ii. agvqgvb H_2SO_4
iii. 98% H_2SO_4 G SO_3 শোষণ করে তৈরি করা
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ⓐ ii ⓖ i I iii ● i, ii I iii

নিচের বিক্রিয়ায় আলোকে ৩৩৩ ও ৩৩৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
জিঙ্ক অক্সাইড ও কার্বনের মিশ্রণকে উত্তপ্ত করে জিঙ্ক নিষ্কাশন করা হয়।
$ZnO + C \longrightarrow Zn + CO$

333. **জিঙ্ক নিষ্কাশনকালে কনডেনসারের মুখে কোনটি জ্বলতে থাকে?**
ⓚ wR¼ ⓐ Kveb
ⓖ Kveb WvBA·vBW ● কার্বন মনো অক্সাইড

334. **উপরের বিক্রিয়ায়-**
i. কার্বনের জারণ ঘটে
ii. জিঙ্ক অক্সাইডের বিজারণ ঘটে
iii. জিঙ্ক অক্সাইডের জারণ ঘটে
নিচের কোনটি সঠিক?
● i I ii ⓐ i I iii ⓖ ii I iii ⓗ i, ii I iii

$PbO(s) + CO(g) \longrightarrow Pb(s) + CO_2(g)$
wewµqvwU jÿ Ki Ges 335 I ৩৩৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

335. **বিক্রিয়ায় কোনটির জারণ ঘটেছে?**
ⓚ PbO ● CO
ⓖ Pb ⓗ CO_2

336. **PbO যৌগে Pb এর যোজনী-**
ⓚ 1 ● 2
ⓖ 3 ⓗ 4

নিচের তথ্য থেকে ৩৩৭ ও ৩৩৮নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
X একটি মৌল যা ফ্রাশ পদ্ধতিতে উত্তোলন করা যায়।
X মৌলটির অক্সাইড Y ফল পচনরোধে ব্যবহৃত হয়।

337. **Y যৌগের লঘু দ্রবণে চুনের পানির বিক্রিয়ায় লবণ উৎপন্ন হলে Y** Gi **কোন ধর্ম প্রমাণিত হবে?**
ⓚ RviK ⓐ weRviK
ⓖ wbi`K ● GwmW

338. GK wPgwU **KI এর মধ্যে কয়েক ফোঁটা Y যোগ করলে, Y এর কোন ধর্ম প্রমাণিত হবে?**
● RviK ⓐ weRviK
ⓖ wbi`K ⓗ GwmW

তামার তৈরি হাঁড়ি পাতিল কিছুদিন পরিষ্কার না করলে তার গায়ে তাম্রমলের আবরণ পড়ে। তাম্রমল এক প্রকার লবণ যা জৈব এসিডে দ্রবীভূত হয়।
উপরের তথ্যের আলোকে ৩৩৯ ও ৩৪০নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

339. **উদ্দীপকে উল্লিখিত বস্তুটির প্রধান উপাদান মৌলের সাথে 10% Sn যোগ করলে কোনটি তৈরি হয়?**
ⓚ w÷j ● ব্রোঞ্জ
ⓖ evm ⓗ wcZj

340. **উদ্দীপকে উল্লিখিত আবরণwUÑ**
i. ÿviKxq
ii. হাড়ি পাতিল ক্ষয় হওয়া থেকে রক্ষা করে
iii. দূর করতে তেঁতুল পানি ব্যবহার করা হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i I ii ⓐ ii I iii ● i I iii ⓗ i, ii I iii

লবণের ক্যাটায়ন	ÿvi	বিক্রিয়ায় সৃষ্ট অধঃক্ষেপের বর্ণ
X-K¨vUvqb	NaOH	লালচে বাদামি
Y-K¨vUqb	NH_4OH	Mvp bxj
Z-K¨vUvqb	KOH	সাদা অধঃক্ষেপ

ছকটি হতে ৩৪১ - 343নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

341. **Z** avZzwU GKwU AvKwiK-
ⓚ লিমোনাইট ⓐ wRcmvg
● K¨vjvgvBb ⓗ e·vBU

342. **X** avZzwU-
i. চুম্বক দ্বারা আকৃষ্ট হয়
ii. যৌগগুলো রঙিন হয়
iii. তড়িৎ বিশ্লেষণ পদ্ধতিতে নিষ্কাশন করা হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ● i I ii ⓖ i I iii ⓗ i, ii I iii

343. **Y- এর সালফেট লবণে কেলাস পানির অণুসংখ্যা—**
ⓚ 2 ⓐ 3
● 5 ⓗ 7

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ৩৪৪ ও ৩৪৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
GKwU Kvmvi _vjvi fi 80 g। এতে A I B দুইটি মৌল আছে। A Gi cwigvY B এর চেয়ে বেশি।

344. **A I B হলো যথাক্রমে—**
i. wUb, Kcvi
ii. Kcvi, wR¼
iii. Kcvi, wUb
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ⓐ ii ● iii ⓗ ii I iii

345. **থালাতে A** Gi cwigvY KZ?
ⓚ 8 g ⓐ 28 g
ⓖ 52 g ● 72 g

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ৩৪৬ ও ৩৪৭নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

ধাতু অপেক্ষা ধাতুর সংকর অনেক বেশি ব্যবহার উপযোগী। লোহার সাথে $_{6}X$, $_{28}Q$, $_{24}R$ a/তু মিশিয়ে লোহার ধাতু সংকর তৈরিকরা হয়।

346. **অনুচ্ছেদে আলোচিত ধাতু সংকরটির নাম কোনটি?**
ক evm
খ ি÷j
● স্টেইনলেস স্টিল
ঘ ব্রোঞ্জ

347. **অনুচ্ছেদে ধাতু সংকরটিকে মরিচা হতে রক্ষা করে কোনটি?**
ক Fe
খ Ni($_{28}$Q)
গ Cr($_{24}$R)
ঘ C($_{6}$X)

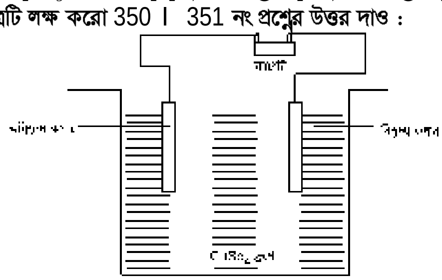
নিচের সমীকরণদ্বয় লক্ষ কর এবং 348 I 349নং প্রশের উত্তর দাও :

$$2SO_2 + O_2 \xrightarrow{450° - 550°C} 2X; \Delta H = kJ/mol\ X + 98\%$$

348. **উদ্দীপকের প্রথম বিক্রিয়াটি–**
i. m¤úL we¶µqvq 197 kJ তাপ উৎপন্ন করে
ii. উচ্চ চাপে বিক্রিয়া সম্মুখবর্তী হয়
iii. প্রভাবক হিসেবে Pt ev V_2O_5 e¨en„Z Kiv nq
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i I ii
খ i I iii
গ ii I iii
● i, ii I iii

349. **Y যৌগের সংকেত কোনটি?**
ক H_2SO_3
● $H_2S_2O_7$
গ H_2SO_7
ঘ H_2SO_4

নিচের চিত্রটি লক্ষ করো 350 I 351 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



চিত্র : কপারের তড়িৎ বিশোধন

350. **উদ্দীপকের তড়িৎ বিশ্লেষণ কোষে সংঘটিত বিক্রিয়া–**
i. $CuSO_4 \rightarrow Cu^{2+} + SO_4^{2-}$
ii. $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$
iii. $Cu - 2e^- \rightarrow Cu^{2+}$
নিচের কোনটি সঠিক?
● i I ii
খ i I iii
গ ii I iii
ঘ i, ii I iii

351. **উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় শতকরা কত ভাগ বিশুদ্ধ Cu cvIqv hvq?**
ক 95%
খ 98%
● 99.9%
ঘ 99%

নিচের উদ্দীপক থেকে 352 I 353 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

কপারের আকরিক কপার পাইরাইট থেকে বিশেষ প্রক্রিয়ায় কপার নিষ্কাশন করা nq| Avevi, সোডিয়াম ক্লোরাইড ও ক্যালসিয়াম ক্লোরাইডের মিশ্রণ থেকে তড়িৎ বিশ্লেষণ পদ্ধতিতে সোডিয়াম নিষ্কাশন করা হয়।

352. **১ম ক্ষেত্রে ধাতুটি যে পদ্ধতিতে নিষ্কাশিত হয়–**
ক তড়িৎ বিশ্লেষণ
খ Kveb weRvib
● ZvcRviY
ঘ মুক্ত অবস্থায়

353. **wØZxq cÖµqvটিতে-**
i. ক্যাথোডে Na I Ca উভয়ই একত্রে মুক্ত হয়
ii. GKB cÖµqvq Mg নিষ্কাশন সম্ভব
iii. অ্যানোডে ক্লোরিন গ্যাস উৎপন্ন হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i I ii
● ii I iii
গ i I iii
ঘ i, ii I iii

এ অধ্যায়ের পাঠ সমন্বিত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

354. **LwbR c`v_-** (প্রয়োগ)
i. ভূপৃষ্ঠে বা ভূগর্ভে বিদ্যমান
ii. তিনটি ভৌত অবস্থায় থাকে
iii. মৌলিক ও যৌগিক রূপে পাওয়া যায়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i I ii
খ i I iii
গ ii I iii
● i, ii I iii

355. **আয়রনের খনিজ-** (প্রয়োগ)
i. g¨vMনেটাইট
ii. K¨vjvgvBb
iii. লিমোনাইট
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i I ii
● i I iii
গ ii I iii
ঘ i, ii I iii

356. **ভস্মীকরণ পদ্ধতিতে–** (Abaveb)
i. বায়ুর অনুপস্থিতিতে করা হয়
ii. আকরিক ধাতব অক্সাইডে পরিণত হয়
iii. সালফাইড আকরিকের ক্ষেত্রে করা হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
● i I ii
খ i I iii
গ ii I iii
ঘ i, ii I iii

357. **ZvcRviY c×wZ-** (প্রয়োগ)
i. অপদ্রব উদ্বায়ী অক্সাইড হিসেবে দূরীভূত হয়
ii. ধাতুর গলনাঙ্কের উচ্চ তাপমাত্রায় করা হয়
iii. সাধারণত সালফাইড আকরিকের ক্ষেত্রে করা হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i I ii
● i I iii
গ ii I iii
ঘ i, ii I iii

358. **H_2SO_4 m¤úর্কিত বাক্যগুলো লক্ষ কর :** (Abaeb)
i. এটি এসিড,জারক ও নিরুদক হিসেবে বিক্রিয়ায় অংশ নেয়
ii. এটিকে ফ্রাশ পদ্ধতিতে খনি থেকে উত্তোলন করা হয়
iii. এটি রসায়ন শিল্পে বহু দ্রব্য উৎপাদনে কাঁচামাল হিসেবে ব্যবহার হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i
খ i I ii
গ ii I iii
● i I iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ৩৫৯ ও ৩৬০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

দুটি বিকারে সমপরিমাণ পানি নেওয়া হলো। এরপর একটিতে কিছু পরিমাণ মাটি ও অপরটিতে কিছু পরিমাণ পরিষ্কার বালু নিয়ে নাড়ানো হলো। কিছুক্ষণ রেখে দেওয়া হলো।

359. **বালু মিশ্রিত বিকারে কোনটি ঘটবে?** (উচ্চতর দক্ষতা)
ক সকল বালু পানির সাথে মিশে যাবে
খ পানির সর্বত্র বালু সমভাবে ছড়িয়ে পড়বে
● সকল বালু বিকারের নিচে পড়ে থাকবে
ঘ বিকারের নিচ দিকে বেশির ভাগ বালু পড়ে থাকবে

360. **মাটি মিশ্রিত বিকারটিতে-** (প্রয়োগ)
i. পাত্রের নিচে মাটির ভারী কণাগুলো জমা হবে
ii. ¶` I nvjকা কণাগুলো উপরের পানিতে মিশে থাকবে
iii. সকল কণা নিচে জমা হবে এবং উপরে স্বচ্ছ পানি অবস্থান করবে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i
● i I ii
গ ii I iii
ঘ i, ii I iii

নিচের উদ্দীপক থেকে ৩৬১ ও ৩৬২নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
[বগুড়া ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ]

ধাতু নিষ্কাশনের জন্য একটি চুল্লির কথা বলা হলো যে চুল্লিতে 26 cvigvYweK সংখ্যা বিশিষ্ট ধাতুটি নিষ্কাশিত হয়।

361. **ধাতুটি নিষ্কাশনের জন্য বিগালক কী?** (Abaveb)
ক কোক
খ Pbvcv_i
● evwj
ঘ Kveb WvBA·vBW

362. **চুল্লিতে অনুষ্ঠিত বিক্রিয়াসমূহ-** (উচ্চতর দক্ষতা)
i. $C + O_2 \rightarrow CO_2$
ii. $FeO_3 + CO \rightarrow Fe + CO_2$
iii. $CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_3$
নিচের কোনটি সঠিক?
● i I ii   খ i I iii   গ ii I iii   ঘ i, ii I iii

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং 363 I 364 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

A আর্দ্র বাতাসে রেখে দিলে পাতলা আবরণ পড়ে। উক্ত আবরণ থেকে রক্ষা পেতে বিভিন্ন পন্থা অবলম্বন করা হয়।

363. **উদ্দীপকের পাতলা আবরণটির বর্ণ কেgb?** (Abaveb)
ক jvj
খ খয়েরি
গ গোলাপি
● লালচে বাদামি

364. **উদ্দীপকের A-** (প্রয়োগ)
i. ইলেকট্রোপ্লেটিং দ্বারা রক্ষা করা সম্ভব
ii. সংকেত $Fe_2O_3.nH_2O$
iii. evqi O_2 I H_2O -Gi mv‡_ বিক্রিয়া করে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i I ii   খ i I iii   গ ii I iii   ● i, ii I iii

অনুশীলনীর সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন -1 ▸ নিচের উদ্দxcKwU co Ges প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

ক্যালামাইনের তাপজারণে উৎপন্ন ZnO কে চিত্রের ন্যায় রিটর্টে নিয়ে জিংক ধাতু আহরণ করা হয়। উৎপন্ন ধাতুকে তড়িৎ বিশ্লেষণের সাহায্যে Avci I wei× Kiv nq|

K. ক্যালামাইনের রাসায়নিক সংকেত লিখ।
L. তাপজারণের ব্যাখ¨v `vI|
M. রিটর্টে সংঘটিত মূল বিক্রিয়াটি ব্যাখ্যা কর।
N. উদ্দীপকের ধাতু কেবল তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় নিষ্কাশন না করে তিন ধাপে করার কারণ মূল্যায়ন কর।

▸◂ ১নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. ক্যালামাইনের রাসায়নিক সংকেত $ZnCO_3$|

L. তাপজারণ হলো আকরিক থেকে ধাতু নিষ্কাশনেi GKwU avc|
Nbxকৃত আকরিককে অক্সাইডে রূপান্তরের সময় যেসব পদ্ধতি অবলম্বন করা হয় সেগুলোর মধ্যে তাপজারণ একটি। সাধারণত সালফাইড আকরিকের তাপজারণ করা হয়। সালফাইড আকরিককে বায়ু প্রবাহের উপস্থিতিতে গলনাঙ্ক তাপমাত্রার নিম্ন তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করা হয়। খনিজমল যেমন : সালফার, আর্সেনিক, ফসফরাস ইত্যাদি উদ্বায়ী অক্সাইডরূপে দূরীভূত হয়।

$$2ZnS \text{ (জিংক ব্লেন্ড)} + 3O_2 \xrightarrow{\triangle} 2ZnO + 2SO_2$$

$$2PbS \text{ (গ্যালেনা)} + 3O_2 \xrightarrow{\triangle} 2PbO + 2SO_2$$

M. রিটর্টে সংঘটিত মূল বিক্রিয়াটি হলো কার্বন বিজারণ বিক্রিয়া।
রিটর্টের মধ্যে রাখা রাসায়নিক পদার্থসমূহ হচ্ছে জিঙ্ক অক্সাইড (ZnO) এবং কোক তথা কাবb (C)|
রিটর্টের মধ্যে নিম্নরূপ বিক্রিয়া সংঘটিত হয় :

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

এই বিক্রিয়ায় কার্বন বিজারণ পদ্ধতিতে ধাতুর অক্সাইডের সাথে কোক যোগ করে বিজারণের মাধ্যমে ধাতুকে মুক্ত করা হয়েছে। A_vr ZnO কার্বন দ্বারা বিজারিত হয়ে Zn avZi ev®ú Ges কার্বন মনোক্সাইড উৎপন্ন হয়। সুতরাং, রিটর্টে সংঘটিত মূল বিক্রিয়াটি হলো কার্বন বিজারণ বিক্রিয়া।

N. Zn মধ্যম সক্রিয় ধাতু বলে কেবল তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় ধাতু নিষ্কাশন না করে তিন ধাপে করা হয়।
উচ্চ সক্রিয় ধাতুসমূহকে তড়িৎ বিশ্লেষণ দ্বারা মুক্ত করা হয়। সক্রিয়তা সিরিজে K থেকে Al পর্যন্ত ধাতুগুলো অত্যন্ত সক্রিয় বলে এদের প্রকৃতিতে মুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায় না এবং এদের তড়িৎ বিশ্লেষণের মাধ্যমে মুক্ত করা হয়। অপরদিকে, Mn, Zn, Cr, Fe মধ্যম সক্রিয় ধাতু। এদের কার্বন বিজারণ পদ্ধতিতে মুক্ত করা হয়।
যেহেতু, Zn একটি মধ্যম সক্রিয় ধাতু, তাই নিম্নোক্ত তিন ধাপে Zn ধাতু নিষ্কাশন করা হয়।
i. ঘনীকৃত আকরিককে অক্সাইডে রূপান্তর
ii. ধাতব অক্সাইডকে মুক্ত ধাতুতে রূপান্তর
iii. ধাতু বিশোধন
বিক্রিয়াগুলো নিম্নরূপ-

$$2ZnS(s) + 3O_2(g) \longrightarrow 2ZnO(s) + 2SO_2(g)$$ [ZvcRviY]

$$ZnO(s) + C(s) \longrightarrow Zn(s) + CO(g)$$ [Kveb weRviY]

প্রশ্ন -2 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

একটি খনিতে বক্সাইট ও ক্যালামাইন মিশ্রিত কিছু খনিজের অস্তিত্ব পাওয়া গেল। ড. টমাসের নেতৃত্বে একদল রসায়নবিদ উক্ত খনিজ থেকে দুটি ভিন্ন পদ্ধতিতে ধাতু দুটি নিষ্কাশন করলেন।

K. খনিজ কাকে বলে?
L. ÒmKj LwbRB AvKwiK bqÓ e¨vL¨v Ki|
M. দ্বিতীয় আকরিকটির বিয়োজনে প্রাপ্ত অক্সাইডদ্বয়ের প্রকৃতি e¨vL¨v Ki|
N. ভিন্ন পদ্ধতিতে ধাতু দুটি নিষ্কাশনের কারণ যুক্তিসহ লিখ।

▸◂ ২নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. ভূপৃষ্ঠে বা ভূগর্ভে কোনো কোনো শিলাস্তূপে প্রচুর পরিমাণ যৌগ অথবা মুক্ত মৌল হিসেবে যেসব gj¨evb avZ ev AavZ cvIqv hvq, সেগুলোকে খনিজ বলে।

L. ভূপৃষ্ঠে বা ভূগর্ভের কোনো কোনো শিলাস্তূপে জমাকৃত যৌগ বা মুক্ত মৌলই হলো সংশ্লিষ্ট যৌগ বা মৌলের খনিজ।
অন্যদিকে, আকরিক বলতে বোঝায় যেগুলো থেকে লাভজনকভাবে ধাতু নিষ্কাশন করা যায়। অর্থাৎ একটি মৌলের বা যৌগের সকল খনিজ আকরিক নাও হতে পারে। কেবল লাভজনক হলেই AvKwiK ejv nq| ZvB ejv hvq mKj LwbRB AvKwiK bq|

M. উদ্দীপকে উল্লিখিত দ্বিতীয় আকরিকটি হচ্ছে ক্যালামাইন। ক্যালামাইন হলো Zn-Gi GKwU AvKwiK hvi ivmvqwbK সংকেত হচ্ছে $ZnCO_3$|
$ZnCO_3$ উত্তাপে নিম্নোক্তরূপে বিযোজিত হয় :

$$ZnCO_3(s) \rightleftharpoons ZnO(s) + CO_2(g)$$

উপর্যুক্ত সমীকরণ থেকে দেখা যায় যে, ক্যালামাইনের বিযোজনে যে দুটি অক্সাইড পাওয়া যায় তা হলো জিঙ্ক অক্সাইড (ZnO) Ges Kveb WvBA·vBW (CO_2)| wR¼ A·vBW mv`v cvDWvi RvZxq c`v_©| অন্যদিকে, কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস। ZnO Dfagx Ges CO_2 A¤agx|
কারণ, জিংক অক্সাইড এসিড ও ক্ষারক উভয়ের সাথে বিক্রিয়া করে লবণ ও পানি তৈরি করে।

$$ZnO + 2HCl = ZnCl_2 + H_2O$$

$$ZnO + 2NaOH = \underset{\text{সোডিয়াম জিংকেট}}{Na_2ZnO_2} + H_2O$$

Kveb WvBA·vBW (CO_2) পানির সাথে বিক্রিয়া করে কার্বনিক GwmW (H_2CO_3) উৎপন্ন করে।

$$CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$$

সুতরাং, দ্বিতীয় আকরিকটির বিযোজনে প্রাপ্ত জিংক অক্সাইড (ZnO) Dfagx Ges Kveb WvBA·vBW (CO_2) A¤agx A·vBW|

N. ভিন্ন পদ্ধতিতে ধাতু দুটি নিষ্কাশনের কারণ হলো ধাতু দুটির সক্রিয়তার ভিন্নতা।
ধাতু নিষ্কাশনের দুটি ভিন্ন পদ্ধতি রয়েছে। যথা : (i) Kveb weRvviY I (ii) তড়িৎ বিশ্লেষণ। কার্বন বিজারণ পদ্ধতিতে ধাতব অক্সাইডের সাথে কোক তথা কার্বন (C) মিশিয়ে উত্তপ্ত করার মাধ্যমে ধাতুকে ম³ Kiv nq| mvaviYZ ga¨g mwµq avZ যেমন : Mn, Zn, Cr, Fe প্রভৃতি ধাতুর বেলায় এই পদ্ধতি অবলম্বন করা হয়। আবার, তড়িৎ বিশ্লেষণ পদ্ধতিতে সংশ্লিষ্ট আকরিকের গলিত দ্রবণের মধ্যে তড়িৎ প্রবাহ চালনা করে ধাতুকে মুক্ত করা হয়। সাধারণত অধিক সক্রিয় ধাতুসমূহের ক্ষেত্রে এই c×wZ Aej¤^b Kiv nq| Dদ্দীপকে উল্লিখিত খনিজ দুটি হলো বক্সাইট ও ক্যালামাইন। এরা যথাক্রমে অ্যালুমিনিয়াম (Al) Ges wR¼ (Zn) Gi LwbR| Zn হলো মধ্যম সক্রিয় ধাতু। তাই কার্বন বিজারণ পদ্ধতিতে ক্যালামাইন থেকে নিম্নোক্ত পদ্ধতিতে Zn avZ নিষ্কাশন করা হয় :

$$ZnCO_3 \xrightarrow{\triangle} ZnO + CO_2$$

$$2ZnO + C \longrightarrow 2Zn + CO_2$$

অন্যদিকে Al একটি সক্রিয় ধাতু, তাই তড়িৎ বিশ্লেষণের মাধ্যমে নিম্নোক্তভাবে বক্সাইট থেকে Al ধাতু নিষ্কাশন করা হয়-

$$Al_2O_3(aq) \longrightarrow 2Al^{3+}(aq) + 3O^{2-}$$

ক্যাথোডে : অ্যালুমিনিয়াম আয়ন ইলেকট্রন গ্রহণ করে অ্যালুমিনিয়ামে বিজারিত হয়।

$$Al^{3+} + 3e^- \longrightarrow Al$$

অ্যানোডে : অক্সাইড আয়ন ইলেকট্রন ত্যাগ করে অক্সিজেনে cwiYZ nq|

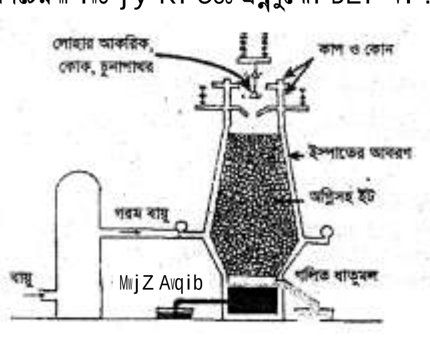
$$O^{2-} \longrightarrow O + 2e^-$$

$$O + O \longrightarrow O_2$$

mZivs, উপরের আলোচনা তুলনামূলক বিশ্লেষণ করলে দেখা যায় যে, ধাতুদ্বয়ের সক্রিয়তার ভিন্নতার কারণেই ভিন্ন পদ্ধতিতে ধাতু দুটি নিষ্কাশনের মূল কারণ।

অনুশীলনমূলক কাজের আলোকে সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন -3 ▸ নিচের wPÎwU jÿ Ki Ges প্রশ্নগুলোi DËi `vI :



K. evm Kx? 1

L. Al ধাতু প্রকৃতিতে যৌগ হিসেবে থাকে কেন? 2

M. চুল্লিতে সংঘটিত বিক্রিয়াসমূহ লেখ। 3

N. বিক্রিয়ার উৎপাদ, আর কারো সাথে বিক্রিয়া করতে পারে কিনা? তোমার মতামত বিশ্লেষণ কর। 4

▸◂ ৩নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. evm নলো 35% Cu Ges 65% Zn Gi msKi|

L. Al ধাতু রাসায়নিকভাবে অত্যন্ত সক্রিয় এবং তীব্র তড়িৎ ধনাত্মক মৌল। সহজেই অন্য মৌল বা যৌগের সাথে বিক্রিয়া করে। প্রকৃতিতে কখনো মুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায় না। এজন্য Al avZ প্রকৃতিতে যৌগ হিসেবে অবস্থান করে।

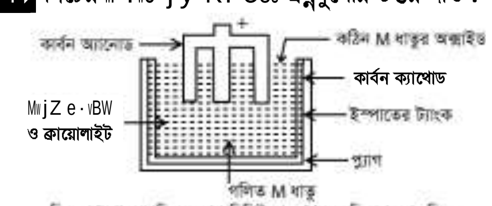
M. চুল্লিতে সংঘটিত বিক্রিয়াসমূহ হলো :
হেমাটাইট + কার্বন মনোক্সাইড = ম্যাগনেটাইট + কার্বন ডাইঅক্সাইড
$3Fe_2O_3 + CO = 2Fe_3O_4 + CO_2$
ম্যাগনেটাইট + কার্বন মনোক্সাইড = ফেরাস অক্সাইড + কার্বন ডাইঅক্সাইড
$Fe_3O_4 + CO = 3FeO + CO_2$
ফেরাস অক্সাইড + কার্বন মনোক্সাইড = আয়রন + কার্বন ডাইঅক্সাইড
$FeO + CO = Fe + CO_2$
ক্যালসিয়াম কার্বনেট = ক্যালসিয়াম অক্সাইড + কার্বন ডাইঅক্সাইড
$CaCO_3 = CaO + CO_2$
ক্যালসিয়াম অক্সাইড + সিলিকা = ক্যালসিয়াম সিলিকেট
$CaO + SiO_2 = CaSiO_3$

N. evZ¨চুল্লিতে আয়রন নিষ্কাশনের সময় মধ্যবর্তী উৎপাদ ফেরাস A·vBW (FeO), এসিডিক ফ্লাক্স যেমন : SiO_2 এর সাথে বিক্রিয়া করতে পারে। এতে করে ফেরাস অক্সাইড (FeO), সিলিকন ডাইঅক্সাইডের (SiO_2) সাথে বিক্রিয়া করে অদ্রবণীয় ফেরাস সিলিকেট ($FeSiO_3$) ধাতব মল উৎপন্ন করে।
$FeO+SiO_2 \rightarrow FeSiO_3$ (A`eYxq avZe gj)

এক্ষেত্রে FeO হচ্ছে ক্ষারকীয় অক্সাইড। আয়রন নিষ্কাশনে যদি FeO অধিক ক্ষারকীয় অক্সাইড বিদ্যমান থাকে তবে FeO Avi SiO_2 এর সাথে সিলিকেট গঠন করে না। ফলে ধাতুমল হিসেবে আয়রনের অপচয় হয় না। এজন্য চুল্লিতে চুনাপাথর দেওয়া হয়। এতে করে চুনাপাথর ($CaCO_3$) উত্তাপে বিয়োজিত হয়ে K¨vjwmqvg A·vBW (CaO) উৎপন্ন করে। এটি FeO অপেক্ষা AwaK ÿviKxq| GwU SiO_2 এর সাথে বিক্রিয়া করে ধাতব সিলিকেট তৈরি করে।

$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$
$CaO + SiO_2 \longrightarrow Ca\,SiO_3$

প্রশ্ন -4 ▸ নিচের wPÎwU jÿ Ki Ges প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



চিত্রে 13 পারমাণবিক সংখ্যা বিশিষ্ট ধাতু M এর নিষ্কাশন পদ্ধতি।

K. e·vBU Kx? 1
L. অ্যালুমিনা হতে কার্বন বিজারণ পদ্ধতিতে অ্যালুমিনিয়াম ধাতু নিষ্কাশন করা যায় না কেন? 2
M. কীভাবে M ধাতুটি নিষ্কাশন করা হয় ব্যাখ্যা কর। 3
N. M ধাতুর অক্সাইডের তড়িৎ বিশ্লেষণকালে অ্যানোডে অক্সিজেন ও কার্বন ডাইঅক্সাইড এবং ক্যাথোড বা ধাতু উৎপন্ন হওয়ার যৌক্তিক কারণ ব্যাখ্যা কর। 4

▸◂ ৪নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. বক্সাইট হলো অ্যালুমিনিয়ামের একটি আকরিক যার সংকেত $Al_2O_3.2H_2O$|

L. Al-Gi AvKwiK Al_2O_3-কে কার্বন বিজারণ পদ্ধতিতে মুক্ত Kiv hvq bv, KviY Al হচ্ছে উচ্চ সক্রিয় ধাতু।
উচ্চ সক্রিয় ধাতুসমূহকে তড়িৎ বিশ্লেষণ দ্বারা মুক্ত করা হয়। সক্রিয়তা সিরিজের K থেকে Al পর্যন্ত ধাতুগুলো অত্যন্ত সক্রিয় বলে এদের প্রকৃতিতে মুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায় না এবং এদের তড়িৎ বিশ্লেষণের মাধ্যমে মুক্ত করা হয়। ZvB A¨vjywgbv (Al_2O_3) থেকে অ্যালুমিনিয়াম ধাতু নিষ্কাশন করা হয়।

M. M ধাতুর অক্সাইড হলো অ্যালুমিনা, Al_2O_3| GwU AwaK mwµq ধাতুসমূহের অক্সাইড। এ থেকে ধাতু মুক্ত করার জন্য তড়িৎ বিশ্লেষণ পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।
Al_2O_3 Gi Mjbv¼ cÖvq 2050^0C। এতো উচ্চ তাপমাত্রা অRb ব্যয়বহুল। তাই এর সাথে ক্রায়োলাইট নামক খনিজের দ্রবণ মিশিয়ে কাজ করা হয়। উভয়ের মিশ্রণে Al $900\text{-}950^0C$ ZvcgvÎvq গলে যায়। একটি ইস্পাতের ট্যাংকের ভেতরের অংশ গ্রাফাইটের স্তর অর্থাৎ কার্বন দ্বারা আবৃত করা হয়। এ কার্বন স্তর ক্যাথোড হিসেবে কাজ করে। অ্যানোড হিসেবে কার্বন দন্ড e¨eüZ হয়। এ ট্যাংকে গলিত বক্সাইটের মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহিত করা হয়। এ তড়িৎ প্রবাহের কারণে Al_2O_3 Gi Zwor বিশ্লেষণ চলতে থাকে এবং M ধাতুটি নিষ্কাশিত হয়।
তড়িৎ বিশ্লেষণের মূলনীতি :
$M_2On \longrightarrow 2M^{n+} + nO^{2-}$ A_vr $Al_2O_3 \longrightarrow 2Al^{3+} + 3O^{2-}$

N. M avZi A·vBW A_vr Al_2O_3-এর তড়িৎ বিশ্লেষণ চলাকালে ইস্পাতের ট্যাংকে ক্যাথোডে অ্যালুমিনিয়াম ধাতু অর্থাৎ M mwÂZ হতে থাকে। M ধাতু ক্রায়োলাইট থেকে ভারী হওয়ায় নিচের দিকে জমতে থাকে।
ট্যাংকের নিচের প্লাগ মাঝে মাঝে খুলে M ধাতুকে বের করে আনা হয়। অ্যানোডে অক্সিজেন উৎপন্ন হয়, যা কার্বনের সাথে বিক্রিয়া করে CO_2 উৎপন্ন করে। তড়িৎ বিশ্লেষণে রাসায়নিক বিক্রিয়াসমূহ হচ্ছে -
ক্যাথোডে : $Al^{3+} + 3e^- \longrightarrow Al\ (M)$
অ্যানোডে : $O^{2-} \longrightarrow O + 2e^-$
$2O \longrightarrow O_2(g)$
পরবর্তীতে কার্বনের সাথে অক্সিজেনের বিক্রিয়া :
$C + O_2 \longrightarrow CO_2$

অতিরিক্ত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন -5 ▸ নিচের উদ্দxcKwU co Ges প্রশ্নগুলোর DËi `vI :
ভূত্বকে উপস্থিত গুরুত্বপূর্ণ মৌলসমূহ হলো : ক্যালসিয়াম, অক্সিজেন, wmwjKb, অ্যালুমিনিয়াম, আয়রন, পটাসিয়াম, সোডিয়াম ও ম্যাগনেসিয়াম। এগুলো প্রকৃতিতে খনিজ বা আকরিক রূপে পাওয়া যায় এবং এদের সক্রিয়তা বিভিন্ন রকম।

K. ভূত্বকের উপাদানগুলোর মধ্যে অধাতু কী কী? 1
L. A¨লুমিনিয়াম ও সোডিয়ামের যে যৌগ প্রকৃতিতে পাওয়া যায় তাদের নাম ও সংকেত লেখ। 2
M. উদ্দীপকের প্রথম মৌলটি প্রকৃতিতে কীভাবে পাওয়া hvq? eYbv Ki| 3
N. উদ্দীপকের ধাতুগুলোকে সক্রিয়তাক্রমের ভিত্তিতে সাজাও এবং সক্রিয়তার ভিন্নতা ব্যাখ্যা কর। 4

▸◂ ৫নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. ভূত্বকের উপাদানগুলোর মধ্যে অধাতু হলো অক্সিজেন ও wmwjKb|

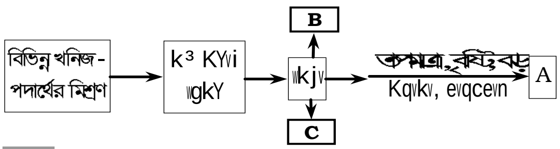
L. অ্যালুমিনিয়ামের যে যৌগ প্রকৃতিতে পাওয়া যায় তা হলো বক্সাইট। এর সংকেত $Al_2O_3.2H_2O$ এবং সাগরের পানির মধ্যে সোডিয়ামের যৌগ পাওয়া যায়। এর সংকেত NaCl|

M. উদ্দীপকের প্রথম মৌলটি হলো ক্যালসিয়াম যা প্রকৃতিতে কঠিন cvjwjK wkjv আকারে পাওয়া যায়।

ক্যালসিয়ামের যৌগ হলো চুনাপাথর বা ক্যালসিয়াম কার্বনেট ($CaCO_3$)। চুনাপাথর (ক্যালসিয়াম কার্বনেট) বৃষ্টির পানিতে ধুয়ে সাগরে যায়। যেখানে তলানি জমে চুনাপাথর ও বেলে পাথর সৃষ্টি হয়। তলানি বিভিন্ন স্তরে জমা হয়। এজন্য শিলাতে বিভিন্ন স্তর দেখা যায়। টিলা বা পবত চূড়াতেও বিভিন্ন স্তর দেখা যায়। সিমেন্ট জাতীয় পদার্থ ক্যালসিয়াম কার্বনেট ক্ষুদ্র কণাগুলোকে শক্ত করে ধরে রেখে পাথর বা শিলায় পরিণত করে। এই শিলা পাললিক শিলা। এভাবে ক্যালসিয়ামের শিলা গঠিত হয়।

N. উদ্দীপকের অক্সিজেন ও সিলিকন মৌল দুটি ছাড়া বাকিগুলো ধাতু। এগুলোর সক্রিয়তা ক্রম হলো cUvwmqvg > K¨vjwmqvg > সোডিয়াম > ম্যাগনেসিয়াম > A¨vjywgwbqvg > আয়রন বা লোহা প্রকৃতিতে উচ্চ সক্রিয় ধাতুসমূহের যৌগ প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যায় এবং মধ্যম ও কম সক্রিয় ধাতুর যৌগ খুব কম পাওয়া যায়। K উচ্চ সক্রিয় ধাতু আর Fe ga¨g mwµq avZz| ZvB K Gi চেয়ে Fe gj¨evb| wbষ্ক্রিয় ধাতু যেমন স্বর্ণকে (Au) প্রকৃতিতে মুক্ত অবস্থায় পাওয়া গেলেও তা প্রায় বিরল। এজন্য স্বর্ণ অত্যন্ত gj¨evb|

প্রশ্ন -6 ▸ নিচের ছকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



K. g¨vMgv Kx? 1
L. স্বর্ণ অত্যন্ত মূল্যবান কেন? 2
M. A কীভাবে তৈরি হয়? 3
N. B I C wkjvi MVb cwµqv eYbv Ki| 4

▸◂ ৬নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

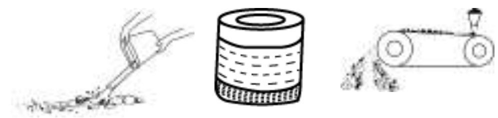
K. ভূগর্ভের উচ্চ তাপে গলিত শিলাকে ম্যাগমা বলে।

L. স্বর্ণ বিরল বলে তা মূল্যবান।
স্বর্ণ একটি নিষ্ক্রিয় ধাতু। প্রকৃতিতে মুক্ত অবস্থায় পাওয়া গেলেও Zv cvq weij|

M. A হলো ক্ষয়প্রাপ্ত শিলা যা প্রাকৃতিক কারণে তৈরি হয়।
wewভন্ন খনিজ পদার্থ মিশ্রিত হয়ে শক্ত কণার মিশ্রণ তৈরি হয়। অধিকাংশ শিলা কতগুলো শক্ত কণার মিশ্রণে সৃষ্টি হয়। নানাবিধ প্রাকৃতিক কারণে এই শিলা ক্ষয়প্রাপ্ত হয় অর্থাৎ A তে পরিণত হয়। যেমন : আবহাওয়ার সাথে সাথে অর্থাৎ তাপমাত্রা, বৃষ্টি, কুয়াশা, ঝড়, বায়ু প্রবাহ ইত্যাদির কারণে শিলা ক্ষয়প্রাপ্ত হয়। G কারণে চুনাপাথর (ক্যালসিয়াম কার্বনেট) বৃষ্টির পানিতে ধুয়ে সাগরে যায়। সেখানে তলানি জমে চুনাপাথর ও বেলে পাথর সৃষ্টি হয়।

N. এখানে B হলো আগ্নেয় শিলা এবং C হলো পাললিক শিলা। নিচে এদের গঠন প্রক্রিয়া বর্ণনা করা হলো :
আগ্নেয় শিলার গঠন : ভূগর্ভের উচ্চ তাপে শিলা গলে যায়। এB গলিত অবস্থাকে ম্যাগমা বলে। ম্যাগমা ঠান্ডা হলে পুনরায় কঠিন শিলায় পরিণত হয়। এই শিলাকে আগ্নেয় শিলা বলে।
cvjwjK wkjvi MVb : বিভিন্ন খনিজ পদার্থ মিশ্রিত হয়ে এই কণাগুলো তৈরি হয়েছে। শিলা সবসময় এক রকম থাকে না। আবহাওয়ার সাথে সাথে অর্থাৎ তাপমাত্রা, বৃষ্টি, কুয়াশা, ঝড়, evq প্রবাহ ইত্যাদির কারণে শিলা ক্ষয়প্রাপ্ত হয়। চুনাপাথর (ক্যালসিয়াম কার্বনেট) বৃষ্টির পানিতে ধুয়ে সাগরে যায়। সেখানে তলানি জমে চুনাপাথর ও বেলে পাথর সৃষ্টি হয়। তলানি বিভিন্ন স্তরে জমা হয়। এজন্য শিলাতে বিভিন্ন স্তর দেখা যায়। টিলা বা পর্বত চূড়াতেও বিভিন্ন স্তর দেখা যায়। সিমেন্ট জাতীয় প`v_ ক্যালসিয়াম কার্বনেট ক্ষুদ্র কণাগুলোকে শক্ত করে ধরে রেখে পাথর বা শিলায় পরিণত করে। এই শিলা হলো পাললিক শিলা।

প্রশ্ন -7 ▸ নিচের চিত্রগুলো পর্যবেক্ষণ কর এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



wPÎ : 1 wPÎ : 2 wPÎ : 3

K. AvKwiK Kx? 1
L. লোহা অপেক্ষা স্টিলের ব্যবহার উপযোগিতা বেশি কেন? 2
M. উদ্দীপকের পদ্ধতিগুলোর কার্যকারিতা ব্যাখ্যা কর। 3
N. ২নং চিত্রের পদ্ধতিটি কোন ক্ষেত্রে ব্যবহার করা হয় বিশ্লেষণ কর। 4

▸◂ ৭নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

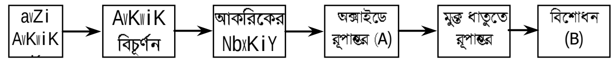
K. যে সকল খনিজ থেকে লাভজনকভাবে ধাতু নিষ্কাশন করা যায় তাকে আকরিক বলে।

L. লোহা হলো ধাতু আর স্টিল হলো লোহার ধাত msKi| avZe লোহার 99% Ges AavZ 1% গলিত অবস্থায় মিশ্রিত করে স্টিল তৈরি করা হয়। স্টিল লোহা অপেক্ষা বেশি নমনীয় ঘাতসহ এবং ক্ষয় কম হয়। তাই লোহা অপেক্ষা স্টিলের ব্যবহার উপযোগিতা বেশি।

M. উদ্দীপকের চিত্র-১ এর পদ্ধতি হলো ধাতু নিষ্কাশনের সময় আকরিকের মধ্যে যান্ত্রিক উপায়ে পানি প্রবাহিত করা। এতে অভিকর্ষ বলের সহায়তায় ধাতুর আকরিকের হালকা খনিজমলগুলো পৃথকীকরণ করা হয়।
উদ্দীপকের চিত্র-২ এর পদ্ধতিগুলো তেল ফেনা ভাসমান পদ্ধতি। এতে সালফাইড আকরিকসমূহ তেলসিক্ত হয়ে পানির উপরে ফেনার মতো ভেসে ওঠে। ফেনাসহ আকরিক পৃথক করে নেওয়া হয়। খনিজমল পাত্রের তলায় পড়ে থাকে।
উদ্দীপকের চিত্র-৩ এর পদ্ধতি হলো চৌম্বকীয় পৃথকীকরণ, আকরিক বা খনিজমলের কোনো একটির যদি চৌম্বক ধর্ম থাকে তাহলে এই পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

N. ২নং চিত্রের পদ্ধতি সাধারণত সালফাইড আকরিক ঘনীকরণে e¨eüZ nq|
সালফাইড আকরিক সহজে তেল সিক্ত হয়। বিচূর্ণিত আকরিক GKwU eo Mvgjvq wbয়ে এতে পানি যোগ করে অল্প পরিমাণে উপযুক্ত তেল মিশানো হয়। অতঃপর পানিতে বায়ুপ্রবাহের সাহায্যে আলোড়ন সৃষ্টি করা হয়।
সাধারণত চালকোসাইট (Cu_2S), জিংক ব্লেন্ড (ZnS), গ্যালেনা (PbS), সিন্নাবার (HgS), Kcvi cvBivBU ($CuFeS_2$) BZ¨vw` আকরিক ঘনীকরণে এই পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়। এতে আকরিক থেকে খনিজমল দূর হয়।

প্রশ্ন -8 ▸ নিচের ছকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



K. মানুষ সর্বপ্রথম কোন ধাতু নিষ্কাশন করেছিল? 1
L. আকরিক বিচূর্ণকে জো ক্রাশারে ও বল ক্রাশারে কী করা nq? 2
M. ধাতু নিষ্কাশনে A avcwU e¨vL¨v Ki| 3
N. উদ্দীপকের B avcwUi ¸iZ gj¨vqb Ki| 4

৮নং প্রশ্নের উত্তর

K. মানুষ সর্বপ্রথম কপার ধাতু নিষ্কাশন করেছিল।

L. প্রকৃতিতে অধিকাংশ আকরিক বিশাল বিশাল শিলা খন্ড হিসেবে পাওয়া যায়। এই বিশাল শিলাখন্ডকে ভেঙে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণায় রূপান্তর করা হয়। এজন্য আকরিককে প্রথমে জো ক্রাশারে ছোট ছোট টুকরা করা হয় এবং পরে বল ক্রাশারে পাউডারে পরিণত Kiv nq|

M. ধাতু নিষ্কাশনে A ধাপটি হলো ঘনীকৃত আকরিককে অক্সাইডে রূপান্তর। ভস্মীকরণ ও তাপজারণ দ্বারা এ রূপান্তর সম্পন্ন করা হয়।
f¯§xKiY : ঘনীকৃত আকরিককে গলনাঙ্কের চেয়ে কম তাপমাত্রায় বায়ুর অনুপস্থিতিতে উত্তপ্ত করা হয়। এর ফলে AvKwরক থেকে জৈব উপাদান ও জলীয়বাষ্প দূরীভূত হয়। এ প্রক্রিয়ায় ধাতুর আর্দ্র অক্সাইড বা কার্বনেট, ধাতব অক্সাইডে cwiYZ nq|

$CaCO_3$ (Pbvcv_i) $\xrightarrow{\triangle} CaO + CO_2$

$Al_2O_3.2H_2O$ (e·vBU) $\xrightarrow{\triangle} Al_2O_3 + 2H_2O$

$2Fe_2O_3.3H_2O$ (হেমাটাইট) $\xrightarrow{\triangle} 2Fe_2O_3 + 3H_2O$

ZvcRviY : সাধারণত সালফাইড আকরিকের তাপজারণ করা হয়। সালফাইড আকরিককে বায়ু প্রবাহের উপস্থিতিতে গলনাঙ্ক তাপমাত্রার নিম্ন তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করা হয়। খনিজমল যেমন, সালফার, আর্সেনিক, ফসফরাস ইত্যাদি উদ্বায়ী অক্সাইডরূপে দূরীভূত হয়।

$2ZnS$ (জিংক ব্লেন্ড) $+ 3O_2 \xrightarrow{\triangle} 2ZnO + 2SO_2$

$2PbS$ (গ্যালেনা) $+ 3O_2 \xrightarrow{\triangle} 2PbO + 2SO_2$

N. ধাতুর আকরিকের B avcwU হলো বিশোধন hvi ¸iZ অপরিসীম। তড়িৎ বিশ্লেষণে শেষ পর্যন্ত ধাতুর আকরিকে কিছু খনিজমল থেকে যায়। এই খনিজমল দূর করার জন্য আকরিকের সাথে ফ্লাক্স বা বিগালক যোগ করা হয়। উচ্চ তাপমাত্রায় আকরিকের ধাতব অক্সাইড বিজারিত হয়ে ধাতু মুক্ত হয় এবং ফ্লাক্স খনিজমলের সাথে যুক্ত হয়ে ধাতুমল উৎপন্ন করে। ধাতুমল গলিত ধাতুতে দ্রবীভূত হয় না। অপেক্ষাকৃত হালকা বলে ধাতুমল সহজেই গলিত ধাতু থেকে পৃথক করা যায়। এ প্রক্রিয়াকে বিগলন বলে।
খনিজমলগুলো এসিড বা ক্ষার ধর্ম বিশিষ্ট হয়। এসিড ধর্ম wewkó LwbRgj `i Kivi Rb¨ ÿvi ag wewkó dv· Ges ÿvi agwewkó LwbRgj `i Kivi Rb¨ GwmW ag wewkó ফ্লাক্স যোগ করা হয়। যেমন :

CaO	+	SiO_2	⟶	$CaSiO_3$
ÿviKxq dv·		GwmWK LwbRgj		ক্যালসিয়াম সিলিকেট
MnO	+	SiO_2	⟶	$MnSiO_3$
ÿviKxq LwbRgj		GwmWK dv·		ম্যাঙ্গানিজ সিলিকেট
$FeO(s)$	+	SiO_2	⟶	$FeSiO_3$
ÿviKxq LwbRgj		GwmWK dv·		ফেরাস সিলিকেট

বিগলন প্রক্রিয়ায় প্রাপ্ত ধাতুকে আরো বিশুদ্ধ করার জন্য তড়িৎ বিশোধন করা হয়। যেমন : বিগলন প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন কপার বা Zvgv 98% বিশুদ্ধ হয়। একে তড়িৎবিশ্লেষণ করলে 99.9% বিশুদ্ধ কপার বা তামা পাওয়া যায়। তড়িৎ বিশ্লেষণে শক্তি ব্যবহার করে রাসায়নিক বিক্রিয়া সংগঠন করা হয়।
অতএব, উদ্দীপকের B avcwUi ¸iZ Ab¯^xKvh©|

প্রশ্ন -9 ▸ নিচের উদ্দxcKwU co Ges প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

X একটি যৌগ, যার গলনাঙ্ক 801^0C। এটি সমুদ্রের পানি শুকিয়ে cvIqv hvq| Y GKwট যৌগ যা X থেকে সোডিয়াম নিষ্কাশন গলনাঙ্ক কমানোর জন্য ব্যবহার করা হয়। 40-42% X I 58 - 60% Y Gi Mjbv¼ cvq 600^0C|

K. ক্যালামাইনের সংকেত কী? 1
L. কপার এর নিষ্কাশনে স্ববিজারণ বলতে কী বোঝ? 2
M. উদ্দীপকে উল্লিখিত পদ্ধতিতে সোডিয়াম নিষ্কাশনের cwµqv eYbv Ki| 3
N. DÏxপকে উল্লিখিত পদ্ধতিতে সোডিয়ামের সাথে ক্যালসিয়াম ধাতু মুক্ত হবে কিনা তা ব্যাখ্যা কর। 4

৯নং প্রশ্নের উত্তর

K. ক্যালামাইনের সংকেত হলো $ZnCO_3$|

L. কপারের নিষ্কাশনে চালকোসাইট (Cu_2S) অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে Cu_2O উৎপন্ন করে।
$Cu_2S + O_2 \longrightarrow Cu_2O + SO_2$
উৎপন্ন Cu_2O Avevi Cu_2S এর সাথে বিক্রিয়া করে কপার ধাতু যুক্ত করে। একে Cu Gi ¯^weRviY ejv nq|
$Cu_2S + Cu_2O \longrightarrow Cu + SO_2$

M. উদ্দীপকে উল্লিখিত পদ্ধতিটি হচ্ছে ডাউনের পদ্ধতি। ডাউনের পদ্ধতিতে NaCl এর সাথে $CaCl_2$ মিশ্রিত করে সোডিয়াম ধাতু নিষ্কাশন করা হয়। সুতরাং, উদ্দীপকে X যৌগটি হচ্ছে NaCl Ges Y যৌগটি হচ্ছে $CaCl_2$। এ প্রণালিতে বিগলিত সোডিয়াম ক্লোরাইডকে তড়িৎ বিশ্লেষণ করা হয়। ফলে ক্যাথোডে সোডিয়াম ধাতু বিমুক্ত হয়।

$$NaCl\ (\text{wewMwjZ}) \rightarrow Na^+ + Cl^-$$
$$Na^+ + e^- = Na\ (\text{ক্যাথোড})$$
$$2Cl^- + 2e^-\ (\text{অ্যানোড})$$

NaCl Gi Mjbv¼ 801^0C। এত উচ্চ তাপমাত্রায় উৎপন্ন সোডিয়াম ধাতু বাষ্পীভূত হয়ে অপচয় হয়। বাষ্পীভূত সোডিয়াম ও সোডিয়াম ক্লোরাইড বিদ্যুৎ কোষে একটি ধাতব কুয়াশা সৃষ্টি করে অসুবিধা ঘটায় এবং সর্বোপরি উচ্চ তাপ প্রয়োগ বেশ ব্যয় সাপেক্ষ। তাই এ প্রক্রিয়ায় সোডিয়াম ক্লোরাইডের সঙ্গে ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড মিশিয়ে বিগলিত করা হয়। ফলে সোডিয়াম ক্লোরাইডের গলনাঙ্ক 600^0C G nvm cvq|

N. উদ্দীপকে উল্লিখিত পদ্ধতিতে ক্যালসিয়াম ধাতু মুক্ত হবে না।
উদ্দীপকে উল্লিখিত পদ্ধতিটি হচ্ছে একটি তড়িৎ রাসায়নিক প্রক্রিয়া এবং সোডিয়াম ধাতু নিষ্কাশন করা হচ্ছে একটি তড়িৎ রাসায়নিক কোষের মাধ্যমে। 'গ' থেকে জানা যায় তড়িৎ রাসায়নিক কোষের দ্রবণে ক্যাটায়নগুলো হচ্ছে Na^+ I Ca^+| তড়িৎ রাসায়নিক সারণি থেকে দ্রবণে Ca^{2+} আয়নের আয়নিক অবস্থায় থাকার প্রবণতা Na^+ আয়ন থেকে বেশি।

সুতরাং, তড়িৎ বিশ্লেষণ বিক্রিয়ায় Ca^{2+} অংশগ্রহণ করে না, অর্থাৎ ডাউনের পদ্ধতিতে ক্যাথোডে সংঘটিত বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে শুধুমাত্র Na^+ বিজারিত হয়ে Na ধাতু হিসেবে মুক্ত হচ্ছে। এক্ষেত্রে কোনোটিv Ca avZ g³ nq bv|

প্রশ্ন -10 ▸ নিচের উদ্দxcKwU co Ges প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

চালকোসাইটকে অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়ার মাধ্যমে একটি ধাতু মুক্ত Kiv nq| GB পদ্ধতিতে উক্ত ধাতুর স্ববিজারণ সংঘটিত হয়। এতে একটি বিষাক্ত গ্যাস পরিবেশে নিষ্কাkZ nq|

K. মরিচাবিহীন ইস্পাতের সংযুক্তি লেখ। 1
L. কার্বন বিজারণ বলতে কী বোঝ? 2
M. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রক্রিয়াটির বিক্রিয়াসহ লেখ। 3
N. উৎপন্ন বিষাক্ত গ্যাসকে কি কোনোভাবে লাভজনক কাজে ব্যবহার করা সম্ভব? তোমার মতামতের সপক্ষে hyw³ c`kb Ki| 4

▸◂ ১০নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. মরিচাবিহীন ইস্পাতের সংযুক্তি হলো লোহা 74%, ক্রোমিয়াম 18%, নিকেল 8%|

L. অনেক ধাতুর আকরিক ধাতব অক্সাইড এবং এই ধাতব অক্সাইডকে কার্বনসহ তাপ দিলে ধাতু মুক্ত হয়। এ প্রক্রিয়াকে Kveb weRviY ejv nq|

এই প্রক্রিয়াতে কার্বন অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে কার্বন মনো ও ডাইঅক্সাইড উৎপন্ন করে।

$M_2O_n + nC \longrightarrow 2M + nCO$

$M_2O_n + nCO \longrightarrow 2M + nCO_2$

এখানে, M হচ্ছে মধ্যম সক্রিয় ধাতুসমূহ।

M. উদ্দীপকে উল্লিখিত চালকোসাইট (Cu_2S) হচ্ছে কপারের (Cu) আকরিক। একে অক্সিজেনের সাথে দহনের মাধ্যমে কপার (Cu) avZg³ Kiv nq| $Cu_2S(s)$ (চালকোসাইট) + $O_2(g) \longrightarrow 2Cu + SO_2$ বিক্রিয়াটি একাধিক ধাপে সম্পন্ন হয়। যেমন -

$Cu_2S(s)$ (চালকোসাইট) + $O_2(g) \longrightarrow 2Cu_2O + SO_2$

RviY বিক্রিয়ায় উৎপন্ন কিউপ্রাস অক্সাইড অজারিত কিউপ্রাস সালফাইডের সাথে বিক্রিয়া করে কপার avZ gক্ত করে। এই প্রক্রিয়াকে স্ববিজারণ বলা হয়।

$$2Cu_2S + 2Cu_2O \longrightarrow 6Cu + SO_2$$

N. উৎপন্ন বিষাক্ত গ্যাসকে লাভজনক কাজে ব্যবহার করা সম্ভব।

চালকোসাইটের সাথে অক্সিজেনের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন বিষাক্ত গ্যাস হচ্ছে সালফার ডাইঅক্সাইড (SO_2)। উৎপন্ন সালফার WvBA·vBW পরিবেশের জন্য অত্যন্ত ক্ষতিকর। এটি এসিড বৃষ্টির জন্য `vqx|

তবে এটাকে সংগ্রহ করে লাভজনক কাজে ব্যবহার করা সম্ভব। সালফিউরিক এসিড উৎপাদনে একটি গুরুত্বপূর্ণ মধ্যবর্তী উৎপাদ হচ্ছে SO_2| SO_2 Avevi অক্সিজেনের (O_2) সাথে বিক্রিয়া করে SO_3 উৎপন্ন করে। উৎপন্ন SO_3 Avevi H_2SO_4 এর সাথে বিক্রিয়া করে $H_2S_2O_7$ উৎপন্ন করে। পরে $H_2S_2O_7$ cwbi (H_2O) সাথে বিক্রিয়া করে সালফিউরিক এসিড (H_2SO_4) উৎপন্ন করে। বিক্রিয়াসমূহ হচ্ছে-

$$SO_2 + O_2 \longrightarrow SO_3$$

$$SO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow H_2S_2O_7$$

$$H_2S_2O_7 + H_2O \longrightarrow 2H_2SO_4$$

প্রশ্ন -11 ▸ নিচের উদ্দxcKwU co Ges প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

avZ	AvKwiK	নিষ্কাশনের wewµqv
wRsK	জিংক ব্লেন্ড ZnS	
লেড	গ্যালেনা PbS	
Avqib	হেমাটাইট Fe_2O_3	
Kcvi	চালকোসাইট Cu_2S	
A¨vjywgwbqvg	e·vBU $Al_2O_3.2H_2O$	

K. কাসার সংযুক্তি লেখ। 1
L. তাম্রমল বলতে কী বোঝ? 2
M. উদ্দীপকে উল্লিখিত ছকটি পূর্ণ কর। 3
N. উদ্দীপকে উল্লিখিত ধাতুসমূহের মাঝে কোনগুলো কার্বন দ্বারা নিষ্কাশন করা সম্ভব? যুক্তিসহ নির্ণয় কর। 4

▸◂ ১১নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. কাসাতে কপার হচ্ছে 90% Ges wUb 10%|

L. Zvggj mvaviYZ Kcvi (II) কার্বনেট এবং কপার (II) হাইড্রক্সাইডের মিশ্রণ [$CuCO_3.Cu(OH)_2$]

তামা ও পিতলের তৈরি পাত্র পরিষ্কার না করা হলে এগুলোর গায়ে সবুজ বর্ণের আবরণ সৃষ্টি হয়। একে তাম্রমল বলে। এটি এক cKার কপার লবণ। এর উপাদান মূলত পরিবেশের ওপর নির্ভর করে। এটি জৈব এসিডে দ্রবীভূত হয়।

M. উদ্দীপকে উল্লিখিত ছকটি পূর্ণ করা হলো :

avZ	AvKwiK	নিষ্কাশনের বিক্রিয়া
Zn	ZnS	$O_2 \xrightarrow{\Delta} ZnO + SO_2$ $ZnO + C \longrightarrow Zn + CO$
Pb	PbS	$O_2 \xrightarrow{\Delta} PbO + SO_2$ $PbO + C \longrightarrow Pb + CO$
Fe	Fe_2O_3	$Fe_2O_3 + C \xrightarrow{\Delta} Fe + CO_2$
Cu	Cu_2S	$Cu_2S + O_2 \longrightarrow Cu + SO_2$
Al	$Al_2O_3.2H_2O$	$Al_2O_3.2H_2O \xrightarrow{\Delta} Al_2O_3 + 2H_2O$ $Al_2O_3 \xrightarrow{\text{তড়িৎবিশ্লেষণ}} Al$

N. উদ্দীপকে উল্লিখিত ধাতুসমূহের মাঝে Zn, Pb I Fe Kveb Øviv নিষ্কাশন করা সম্ভe|

কার্বন একটি মধ্যম শক্তিশালী বিজারক। সক্রিয়তা ক্রমে যে সকল মৌল কার্বনের নিচে অবস্থান করে তাদেরকে কার্বন দ্বারা weRviY Kiv m¤¢e|

ধাতুসমূহের সক্রিয়তার ক্রম হচ্ছে—

Li > K > Ca > Na > Mg > Al > Mn > Zn > Cr > Fe > Pb > Cu > Ag > Hg > Pt > Au

উল্লিখিত ক্রমে Al এর পরের সকল avZi mwµqZvB Kveb অপেক্ষা কম। সুতরাং, Al এর নিচে অবস্থানরত সকল মৌলকেই কার্বন বিজারণ পদ্ধতিতে নিষ্কাশন করা সম্ভব।

তবে কপার (Cu) থেকে শুরু করে গোল্ড (Au) পর্যন্ত ধাতু অত্যন্ত নিষ্ক্রিয় বিধায় এগুলো প্রকৃতিতে মুক্ত অবস্থায় অথবা এদের সালফাইড বা কার্বনেট আকরিকের তাপজারণ দ্বারা নিষ্কাkb Kiv nq|

সুতরাং, এদের ভেতর Al কে কার্বন বিজারণ পদ্ধতিতে নিষ্কাশন Kiv m¤e bq|

Zn, Pb I Fe শুধুমাত্র কার্বন বিজারণ পদ্ধতিতে নিষ্কাশন করা hvq| ewiK Cu-কে আকরিকের তাপজারণ দ্বারা মুক্ত করা হয়।

প্রশ্ন -12 ▸ নিচের উদ্দxcKwU co Ges প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

রাসেল তার স্যারকে বিভিন্ন যুগের মানুষের ধাতুর ব্যবহার এবং ধাতুর মজুদ সম্পর্কে জিজ্ঞেস করল। স্যার তাকে ব্রোঞ্জ যুগের কথা বললেন এবং ধাতুর পুনঃপ্রক্রিয়াজাতকরণের কথাও জানালেন।

K. Iwjqvg Kx? 1

L. স্টিলের উপাদান ও শতকরা সংযুতি লেখ। 2

M. রাসেলকে স্যার যে যুগের কথা বললেন, তার বর্ণনা `vI| 3

N. স্যারের আলোচনা করা পদ্ধতির মাধ্যমে পরিবেশগত সমস্যার সমাধান সম্ভব— বিশ্লেষণ কর। 4

▸◂ ১২নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. ওলিয়াম হলো ধূমায়মান সালফিউরিক এসিড।

L. স্টিলের প্রধান উপাদান হলো লোহা ও কার্বন। লোহার শতকরা পরিমাণ হলো 99% ও কার্বনের শতকরা পরিমাণ 1%|

M. রাসেলকে স্যার ব্রোঞ্জ যুগের কথা বললেন।

মানুষ প্রথমে কপার ধাতু নিষ্কাশন করেছিল। সে সময় তারা গহনা, অস্ত্র এবং যন্ত্রপাতি তৈরিতে কপার ব্যবহার করত। সভ্যতার ইতিহাসে খ্রিষ্টপূর্ব 5000 থেকে 3000 পর্যন্ত সময় কালকে তাম্র যুগ বলা হয়। কপার বা তামা নরম বিধায় তামা দিয়ে তৈরি অস্ত্র ও যন্ত্রপাতি বেশি কার্যকর ছিল না। কপারের সাথে সামান্য পরিমাণে ধাতব টিন মিশালে কপারের কাঠিন্য বহুলাংশে বৃদ্ধি পায়। এই মিশ্রণ আবিষ্কার ছিল যুগান্তকারী ঘটনা। কপার ও টিনের মিশ্রণে উৎপন্ন ধাতু সংকর হলো ব্রোঞ্জ। খ্রিষ্টপূর্ব 3000 থেকে 1000 পর্যন্ত সময়কালকে ব্রোঞ্জ যুগ বলা হয়।

N. স্যার রাসেলের সাথে ধাতুর পুনঃপক্রিয়াজাতকরণের বিষয়ে আলোচনা করলেন। এই পদ্ধতির মাধ্যমে পরিবেশগত সমস্যার mgvavb m¤e|

পৃথিবীতে প্রতিটি মৌলিক পদার্থের অণুর সংখ্যা নির্দিষ্ট। নতুন করে কোনো মৌলিক পদার্থ সৃষ্টি করা সম্ভব নয়। সুতরাং, প্রতিটি খনিজ পদার্থই অসীম নয় সসীম। বর্তমান হারে ধাতু ব্যবহার করতে থাকলে এ পর্যন্ত পৃথিবীতে আবিষ্কৃত ধাতুর খনিজ AvMvgx 120-150 বছরে শেষ হয়ে যাবে। সুতরাং, স্বল্প মাত্রায় ধাতু আহরণ করলে তা বহুদিন ধরে পাওয়া যাবে। তাছাড়া এতে অর্থ ও জ্বালানি সাশ্রয় হয়। অ্যালুমিনিয়াম নিষ্কাশনের প্রয়োজনীয় Rvjvwbi gvÎ 5% খরচ করে সমপরিমাণ অ্যালুমিনিয়াম ধাতু cbtcwµqvRvZ Kiv hvq| cvbxZ A¨vjywgwbqvg, Avqib, কপার, জিংক, লেড ইত্যাদি পুনঃপ্রক্রিয়াজাতকরণ করা হয়। যুক্তরাষ্ট্রের ব্যবহৃত মোট কপারের 21% পুনঃপ্রক্রিয়াজাতকৃত। ইউরোপের ব্যবহৃত অ্যালুমিনিয়ামের 60% পুনঃপ্রক্রিয়াজাতকৃত। ড্রিংকস্ ক্যান, দুধের টিন, রান্নার হাড়ি পাতিলের বিভিন্ন পরিত্যক্ত যন্ত্রাংশ, পরিত্যক্ত গাড়ির অংশ থেকে ধাতু পুনঃপ্রক্রিয়াকরণ করা যায়। ঔষধ কোম্পানির ট্যাবলেট অ্যালুমিনিয়াম ধাতুর স্ট্রিপ থাকে। এগুলো পুনঃপ্রক্রিয়াজাত করে A¨vjywgwbqvg avZ cvIqv m¤e|

অতএব, ধাতুর পুনঃপ্রক্রিয়াজাতকরণ পরিবেশগত সমস্যার সমাধানে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

প্রশ্ন -13 ▸ নিচের ছকটি লক্ষ কর এবং এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

বস্তু	লোহা	ক্রোমিয়াম	নিকেল	Kveb
X	99%	-	-	1%
Y	74%	18%	8%	-

K. msKi avZ Kx? 1

L. 22 ক্যারেট স্বর্ণের উপাদান ও সংযুতি উল্লেখ কর। 2

M. ÔXÕ এর প্রধান উপাদানের মিশ্র অক্সাইড থেকে কীভাবে সংশ্লিষ্ট ধাতু নিষ্কাশন করা যায় তা ব্যাখ্যা কর। 3

N. X Ges Y এর মধ্যে কোনটি অধিক টেকসই? বিশ্লেষণ Ki| 4

▸◂ ১৩নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. গলিত অবস্থায় একাধিক ধাতুকে মিশ্রিত করে যে বস্তু তৈরি হয় তাকে সংকর ধাতু বলে।

L. 22 ক্যারেট স্বর্ণের উপাদান ও শতকরা সংযুতি নিচে দেওয়া হলো :

Dcv`vb	kZKiv mshwZ
¯^y©	91·67%
Kcvimn Ab¨vb¨ avZ	8·33%

M. উদ্দীপকের X nচ্ছে স্টিল এবং এর প্রধান উপাদান হলো লোহা। লোহার মিশ্র অক্সাইড হলো ফেরাসোফেরিক অক্সাইড (Fe_3O_4)| এটি লোহার অন্যতম প্রধান আকরিক।

Fe_3O_4 থেকে কার্বন বিজারণ প্রণালিতে লোহা নিষ্কাশন করা হয়। এক্ষেত্রে বিশেষ ধরনের চুল্লি ব্যবহার করা হয় যার নাম বাত্যাচুল্লি। বাত্যাচুল্লিতে Fe_3O_4 Gর সাথে কার্বন, বিগালক হিসেবে $CaCO_3$ মিশিয়ে তপ্ত বায়ু প্রবাহে উত্তপ্ত করা হলে weMwjZ Avqib cvIqv hvq|

N. X Ges Y এর মধ্যে Y অধিক টেকসই হবে।

X হলো সাধারণ স্টিল আর Y হলো স্টেইনলেস স্টিল অর্থাৎ gwiPvnxb B¯úvZ| X-এর মধ্যে 99% লোহা এবং 1% Kveb we`¨gvb| ZvB X থেকে উৎপন্ন পণ্য সামগ্রীতে অতি সহজেই মরিচা ধরবে এবং সেগুলো ক্ষয়প্রাপ্ত হবে। তাই X থেকে উৎপন্ন সামগ্রী কম টেকসই হবে।

অন্যদিকে, Y হলো একটি উন্নতমানের সংকর ধাতু। এতে লোহার সাথে অন্যান্য উপাদানগুলো এমনভাবে মেশানো হয়েছে যেন Y থেকে উৎপন্ন পণ্য সামগ্রীতে মরিচা না পড়ে অর্থাৎ Y তে মরিচারোধী উপাদানগুলো রয়েছে। Ni স্টিলের কাঠিন্য বৃদ্ধি করে। Cr মরিচা প্রতিরোধ করে। তাই Y থেকে উৎপন্ন পণ্য সামগ্রী বায়ু উপাদানের (O_2,H_2O) সাথে বিক্রিয়া করে না।

mZivs, X Ges Y এর মধ্যে Y অধিকতর টেকসই।

প্রশ্ন -14 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

কোন ধাতু বা ধাতুসংকর পরিবেশের উপাদান যেমন- অক্সিজেন, পানি ইত্যাদির সাথে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় ক্ষয়প্রাপ্ত হয়। যেমন : তামার তৈরি পাতিল বা ডেগ কিছুদিন পরিষ্কার না করলে তার বর্ণ পরিবর্তন হয়ে যায়।

K. Wivjwgb Kx? 1

L. সংকর ধাতুর দুটি বৈশিষ্ট্য লেখ। 2

M. উদ্দীপকে উল্লিখিত বস্তুর (ডেগ) বর্ণ পরিবর্তনের কারণ e¨vL¨v Ki| 3

N. তড়িৎ বিশ্লেষণের সাহায্যে উদ্দীপকের মৌলের বিশোধন ব্যাখ্যা কর। 4

১৪নং প্রশ্নের উত্তর

K. ডুরালামিন হলো Al Gi msKi avZz|

L. সংকর ধাতুর দুটি বৈশিষ্ট্য হলো-

1. সংকর ধাতু হলো দুই বা ততোধিক ধাতু অথবা ধাতু ও AavZzi mvaviY wgkY|
2. ধাতু সংকর তার উপাদান মৌলগুলো থেকে বেশি নমনীয়, NvZmn Ges ÿq Kg nq|

M. উদ্দীপকে উল্লিখিত পাতিল বা ডেগ মূলত তামার সংকর দিয়ে তৈরি করা হয় যা রাসায়নিক বিক্রিয়ার কারণে বর্ণ পরিবর্তন করে।

তামার সংকরে 65% Kcvi I 35% জিংক থাকে। নতুন ডেগ পাতিল তামাটে বর্ণের হলেও বেশ কিছুদিন রেখে দিলে তা বাদামি বর্ণ ধারণ করে। এর কারণ হলো ডেগে কপারের সাথে বায়ুর অক্সিজেন ও জলীয়বাষ্প কার্বন ডাইঅক্সাইডের সাথে বিক্রিয়া করে CuO I Zvgvj [$CuCO_3.Cu(OH)_2$] গঠন করে। এখানে উল্লেখ্য বাদামি বর্ণের জন্য CuO এবং সবুজ বর্ণের জন্য Zvgvj A_vr [$CuCO_3.Cu(OH)_2$] দায়ী। জৈব এসিড সমৃদ্ধ ফল যেমন : তেঁতুল, কামরাঙ্গা দ্বারা পিতলের তৈরি সামগ্রী পরিষ্কার করলে তাম্রমল অপসারিত হয়ে সেটি আবার আগের অবস্থায় ফিরে আসবে।

N. উদ্দীপকে উল্লিখিত সংকর ধাতুর মূল উপাদান হলো কপার যা আকরিক থেকে জটিল প্রক্রিয়ার মাধ্যমে নিষ্কাশন করা হয়।

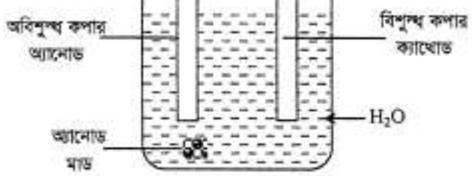
চালকোসাইট (Cu_2S) থেকে কপার নিষ্কাশন করা হয়। স্ববিজারণ প্রক্রিয়ায় প্রাপ্ত কপার বিশুদ্ধ হয় না। একে বিশোধন করতে তড়িৎ বিশ্লেষণের প্রয়োজন হয়। এক্ষেত্রে অবিশুদ্ধ কপারকে অ্যানোড ও বিশুদ্ধ কপারকে ক্যাথোড হিসেবে ব্যবহার করা হয়। আর জলীয় দ্রবণ হিসেবে কপার সালফেট দ্রবণ প্রয়োজন হয়। নিচে কপারের তড়িৎ বিশোধনের বিক্রিয়া ও চিত্র দেখানো হলো।

$CuSO_4(aq.) \rightleftharpoons Cu^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq)$

অ্যানোডে জারণ : $Cu(s) - 2e^- \longrightarrow Cu^{2+}(aq.)$

ক্যাথোডে বিজারণ : $Cu^{2+}(aq.) + 2e^- \longrightarrow Cu(s)$

অ্যানোড ক্ষয় প্রাপ্ত হয় আর ক্যাথোড মোটা হয়। অ্যানোডের ভেজালগুলো অ্যানোড মাডরূপে অ্যানোডের নিচে পড়ে থাকে।



চিত্র : কপারের তড়িৎ বিশোধন

এভাবে কপার বিশোধন করা হয়।

প্রশ্ন -15 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

একজন বিজ্ঞান শিক্ষক নবম শ্রেণির শিক্ষার্থীদের স্কুলের জানালার গ্রিলে এক ধরনের বাদামি বর্ণের আস্তরণ পড়ার দৃশ্য দেখালেন। তারপর তিনি এ থেকে মুক্ত থাকার উপায় বর্ণনা করলেন।

K. gwiPv Kx? 1

L. স্টেইনলেস স্টিল কী কী কাজে ব্যবহার হয়? 2

M. বিজ্ঞান শিক্ষকের দেখানো জানালার গ্রিলে পড়া বাদামি আস্তরণ কী ধরনের পরিবর্তন-e¨vL¨v Ki| 3

N. বিজ্ঞান শিক্ষক বাদামি আস্তরণ পড়া থেকে জানালার গ্রিলকে মুক্ত রাখার কী উপায় জানালেন বর্ণনা Ki| 4

১৫নং প্রশ্নের উত্তর

K. মরিচা হলো আর্দ্র আয়রন (II) A·vBW [$Fe_2O_3.nH_2O$] hv GKwU লালচে বাদামি বর্ণের ভঙ্গুর আস্তরণ।

L. স্টেইনলেস স্টিল, ছুরি, কাটাচামচ, পাকঘরের সিঙ্ক, রসায়ন শিল্পের বিক্রিয়া পাত্র, অস্ত্রোপচারের যন্ত্রপাতি ইত্যাদি নির্মাণে e¨eüZ nq|

M. বিজ্ঞান শিক্ষকের দেখানো জানালার গ্রিলে পড়া বাদামি আস্তরণ হলো মূলত মরিচা যা রাসায়নিক পরিবর্তনের উদাহরণ।

জানালার গ্রিলের লোহা বাতাসে ফেলে রাখায় তার ওপর বাতাসের অক্সিজেন ও জলীয় বাষ্প বিক্রিয়া করে পানিযুক্ত ফেরিক অক্সাইড উৎপন্ন করে, যা মরিচা নামে পরিচিত। এ পরিবর্তনের ফলে লোহার আণবিক গঠনের পরিবর্তন ঘটে। মরিচার ধর্ম লোহা, অক্সিজেন ও পানি থেকে সম্পূর্ণ ভিন্ন। অর্থাৎ এক্ষেত্রে সম্পূর্ণ নতুন যৌগ উৎপন্ন হয়েছে।

সুতরাং জানালার গ্রিলের ওপর মরিচা পড়া একটি রাসায়নিক cwieZb|

N. বিজ্ঞান শিক্ষক বাদামি আস্তরণ পড়া তথা মরিচা থেকে জানালার গ্রিলকে মুক্ত রাখার জন্য কিছু উপায় বর্ণনা করলেন। মরিচা নিম্নোক্ত উপায়ে রোধ করা যায় :

1. জানালার গ্রিলকে বাদামি আস্তরণ পড়া থেকে মুক্ত রাখতে তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ার সাহায্য নেওয়া যায়। এ প্রক্রিয়াকে বলে ইলেকট্রোপ্লেটিং। ইলেকট্রোপ্লেটিং পদ্ধতির সাহায্যে জানালার গ্রিলের ওপর নিকেল বা ক্রোমিয়াম বা A¨vjywgwbqvg avZzi প্রলেপ দেওয়া যায়। জানালার গ্রিল প্রলেপযুক্ত হওয়ার ফলে আর বাতাসের সংস্পর্শে বিক্রিয়া করবে না ফলে মরিচাও ধরবে না। উপরন্তু জানালার গ্রিলে উজ্জ্বল ধাতব বর্ণ প্রদান করবে যা সৌন্দর্য ও স্থায়িত্ব বাড়াবে।
2. গ্যালভানাইজিং পদ্ধতির সাহায্যেও জানালার গ্রিলকে বাদামি আস্তরণ বা মরিচা পড়া থেকে মুক্ত রাখা যায়। এ পদ্ধতিতে জানালার গ্রিলকে গলিত দস্তা বা জিঙ্কে ডুবিয়ে গ্রিলের ওপর দস্তার বা জিঙ্কের পাতলা প্রলেপ দেওয়া হয়। জানালার গ্রিল প্রলেপযুক্ত হওয়ায় মরিচা পড়তে পারে না।
3. জানালার গ্রিলের উপরিতলে রং, পিগমেন্ট বা ডাইয়ের প্রলেপযুক্ত করে বাদামি আস্তরণ পড়া থেকে অর্থাৎ মরিPv co থেকে মুক্ত রাখা যায়।

প্রশ্ন -16 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

গলিত তামা এবং দস্তা যে কোনো অনুপাতে মিশিয়ে ঠান্ডা করলে এক ধরনের শক্ত ধাতব পদার্থ পাওয়া যায়। এটি একটি সংকর ধাতু। ধাতু অপেক্ষা সংকর অনেক বেশি ব্যবহার উপযোগী।

K. w÷j Kx? 1
L. স্বর্ণকে 24 ক্যারেট, 21 ক্যারেট ও 22 ক্যারেট ভাগ করা হয় কেন? 2
M. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রথম ধাতুটি দিয়ে প্রস্তুত হয় এমন তিনটি সংকর ধাতুর নাম, সংযুতি এবং ব্যবহার লেখ। 3
N. উদ্দীপকে যে দুই ধরনের বস্তু আলোচিত হয়েছে তার মধ্যে কোনটি অধিক ব্যবহার উপযোগী? বিশ্লেষণ কর। 4

১৬নং প্রশ্নের উত্তর

K. ধাতব লোহা এবং অধাতু কার্বনের মিশ্রণ হলো স্টিল।

L. খাঁটি স্বর্ণকে 24 ক্যারেট বলা হয়। এটি নরম বিধায় ব্যবহার উপযোগী হয় না। এজন্য এতে কপারসহ অন্যান্য ধাতু মিশ্রিত Kiv nq| 21 ক্যারেটে 87.5% ¯^Y© I 12.5% Kcvimn Ab¨vb¨ avZz Avi 22 ক্যারেটে 91.67% ¯^Y©, 8.33% Kcvimn Ab¨vb¨ ধাতু মিশ্রিত থাকে।

M. উদ্দীপকে বর্ণিত প্রথম ধাতুটি হলো তামা| Zvgv দিয়ে প্রস্তুত হয় এমন তিনটি সংকর ধাতুর নাম হলো-wcZj (evm), Kvmv (ব্রোঞ্জ) ও ডুরালামিন।

পিতলের (ব্রাস) সংযুতি হলো কপার 65% I wRsK 35% অলংকার, কলকব্জার বিয়ারিং, বৈদ্যুতিক সুইচ, দরজার হাতল, ডেগ পাতিল ইত্যাদিতে এ সংকর ধাতু ব্যবহৃত হয়।

কাসার (ব্রোঞ্জ) সংযুতি হলো কপার 90% I wUb 10%| avZ গলানো, যন্ত্রাংশ ও থালাতে এর ব্যবহার আছে। ডুরালামিনের সংযুতি হলো অ্যালুমিনিয়াম 95%, Kcvi 4%, ম্যাগনেসিয়াম 1%, ম্যাঙ্গানিজ ও লোহা 1%। উড়োজাহাজের বডি, বাইসাইকেলের পার্টস ইত্যাদিতে এর ব্যবহার আছে।

N. উদ্দীপকে যে দুই ধরনের বস্তু আলোচিত হয়েছে তারা হলো ধাতু ও ধাতুর সংকর। এদের মধ্যে ধাতু অপেক্ষা ধাতু সংকর বেশি ব্যবহার উপযোগী। এর কারণগুলো বিশ্লেষণ করলে দেখা যায়-

1. ধাতু থেকে ধাতু সংকরের কাঠিন্য বেশি হয়।
2. ধাতু সংকরের নমনীয়তা, ঘাতসহনkxjZv, cmviY ÿgZv, ঘনত্ব প্রভৃতি নিয়ন্ত্রণ করার ক্ষমতা অধিক।
3. পরিবেশের উপাদান, যেমন : অক্সিজেন ও পানির সাথে ivmvqwbK wµqvi ÿq Kg nq|
4. তাপ ও তড়িৎ পরিবাহিতা দরকার অনুযায়ী কমানো বা বাড়ানো যায়।
5. সংকর ধাতুর গলনাঙ্ক উপাদান মৌলগুলোর গলনাঙ্কের চেয়ে কম হয়।

এসব বৈশিষ্ট্যের কারণে ধাতু থেকে ধাতু সংকর অধিক ব্যবহার উপযোগী হয়।

প্রশ্ন -17 ▸ নিচের উদ্দxcKwU co Ges প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

A Ges B একই গ্রুপের মৌল। A Gi cvigvYweK msL¨v B Gi পারমাণবিক সংখ্যার অর্ধেক। A Ges B এর আণবিক সংকেত যথাক্রমে A_2 Ges B_8। উচ্চ ZvcgvÎvq A Ges B পরস্পরের সাথে বিক্রিয়া করে বিভিন্ন যৌগ গঠন করে।

K. SO_2 কী ধরনের অক্সাইড? 1
L. কেওলিনকে চীনা মাটি বলা হয় কেন? 2
M. BA_3 উৎপাদনে বিক্রিয়ার তাপের প্রভাব ব্যাখ্যা কর। 3
N. BA_2 কীভাবে রঙিন বস্তুকে বিবর্ণ করে তা বিশ্লেষণ Ki| 4

১৭নং প্রশ্নের উত্তর

K. SO_2 GKwU A¤¬q A·vBW|

L. কেওলিন অ্যালুমিনিয়াম সমৃদ্ধ মাটি যা সিরামিক কারখানায় ব্যাপক পরিমাণে ব্যবহার করা হয়। চীনারা সর্বপ্রথম কেওলিন ব্যবহার করে বলে একে চায়না ক্লে বা চীনা মাটি বলা হয়।

M. wewµqvq A হলো অক্সিজেন এবং B হলো সালফার, কারণ A Gi cvigvYweK msL¨v 8 Ges B Gi cvigvYweK msL¨v 16| ZvQvov প্রকৃতিতে অক্সিজেন O_2 Ges mvjdvi S_8 হিসেবে বিদ্যমান।

mZivs, wewµqwU `vovq -

$$2SO_2 + O_2 \xrightarrow[440\text{-}450^0C]{Pt/V_2O_5} 2SO_3;\ \Delta H = -197\ kJmo l^{-}|$$

যেহেতু বিক্রিয়াটি তাপোৎপাদী, তাই লা শ্যাতেলিয় নীতি অনুযায়ী উচ্চ তাপমাত্রায় সাম্যাবস্থা পিছনের দিকে অগ্রসর হয়ে তাপমাত্রা বৃদ্ধির ফলাফল প্রশমিত হবে। এর ফলে SO_3 বিয়োজিত হয়ে SO_2 Ges O_2 এ পরিণত হবে। আবার, তাপমাত্রা হ্রাস করলে সাম্যাবস্থা সামনের দিকে অগ্রসর হয়ে তাপমাত্রা হ্রাসের ফলাফল প্রশমিত হবে। এতে SO_3 এর উৎপাদন বৃদ্ধি পাবে। কিন্তু তাপমাত্রা বেশি কমালে অণুগুলোর মধ্যে সংঘর্ষ কমে যাবে এবং Drcv`b nvm cvIqvর সম্ভাবনা থাকবে।

তাই সর্বোচ্চ উৎপাদন পাওয়ার জন্য তাপমাত্রা খুব বাড়ানোও সম্ভব নয়। আবার তাপমাত্রা খুব কমানোও যাবে না। এক্ষেত্রে সর্বোচ্চ উৎপাদনের তাপমাত্রা হলো 450^0C, এ তাপমাত্রাকে অত্যানুকূল তাপমাত্রা বলে।

N. উদ্দীপকের তথ্যানুযায়ী BA_2 হলো SO_2| SO_2 GKwU weiÄK| যেসব পদার্থ রঙিন বস্তুকে বিবর্ণ করে তাদেরকে বিরঞ্জক বলে। SO_2 GKwU weiÄK, KviY GwU H_2O এর উপস্থিতিতে জায়মান হাইড্রোজেন উৎপন্ন করে। এ জায়মান হাইড্রোজেন রঙিন বস্তুকে বিবর্ণ করে ফেলে।

$SO_2 + 2H_2O \rightarrow H_2SO_4 + [H]$

রঙিন বস্তু + [H] → বিবর্ণ বস্তু।

mZivs, BA_2 A_vr SO_2 রঙিন বস্তুকে বিবর্ণ বা বর্ণহীন করে।

প্রশ্ন -18 ▸ নিচের উপাত্তটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

$A^{16} + O_2 \rightarrow AO_2 \rightarrow AO_3$

K. M¨vjfvbvBwRs Kx? 1
L. পিঁয়াজ কাটার সময় চোখ জ্বালা করে কেন? 2
M. খনি থেকে উদ্দীপকের A মৌলটির নিষ্কাশন পদ্ধতি eYbv Ki| 3
N. AO_2 Ges AO_3 এর মধ্যে কোনটি একটি রঙিন বস্তুকে বর্ণহীন করলেও অন্যটি তা পারে না কেন? e¨vL¨v Ki| 4

১৮নং প্রশ্নের উত্তর

K. লোহার তৈরি কোনো জিনিসের ওপর জিংক ও টিন দিয়ে প্রলেপ দেওয়াকে গ্যালভানাইজিং বলে।

L. পিঁয়াজে রয়েছে সালফারের প্রোপাইল যৌগ। পিঁয়াজ কাটার সময় ঐ যৌগ বিয়োজিত হয়ে SO_2-এ পরিণত হয়। পরবর্তীতে SO_2 চোখে গেলে চোখের পানির সাথে বিক্রিয়া করে H_2SO_3 উৎপন্ন করে।

$SO_2 + H_2O \longrightarrow H_2SO_3$
উৎপন্ন H_2SO_3 এর জন্যই চোখ জ্বালা করে।

M. উদ্দীপকের A মৌলটি সালফার। প্রকৃতিতে মুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায় বলে খনি থেকে সরাসরি একে আহরণ করা হয়।
সালফারের খনি মাটির অনেক গভীরে থাকে। ফ্রাশ পদ্ধতিতে সালফার আহরণ করা হয়। এ পদ্ধতিতে খনি থেকে সালফার আহরণের জন্য তিনটি এক কেন্দ্রিক নল সালফার স্তরের গভীরে প্রবেশ করানো হয়। সর্ববহিস্থ নল দিয়ে উচ্চচাপে 180^0C তাপমাত্রায় জলীয়বাষ্প প্রবেশ করানো হয়। সালফারের গলনাঙ্ক 119^0C তাপমাত্রা হওয়ায় জলীয় বাষ্পের সংস্পর্শে সালফার গলে hvq। এরপর ভেতরের কেন্দ্রীয় নল দিয়ে উচ্চচাপে তপ্ত বায়ু চালানো হলে গলিত সালফার মাঝখানের নল দিয়ে বেরিয়ে আসে। এভাবে প্রাপ্ত বিগলিত সালফার সংগ্রহ করে প্রক্রিয়াজাত করা হয়।

N. উদ্দীপকে উল্লিখিত A মৌলটি হলো সালফার (S)| Gi cavb A·vBW AO_2 Ges AO_3 হলো SO_2 Ges SO_3। এদের মধ্যে SO_2 বিরঞ্জক হিসেবে কাজ করে।
যেসব বস্তু রঙিন বস্তুকে বিবর্ণ করে তাদেরকে বিরঞ্জক বলে।
SO_2 কে পানি যুক্ত কোনো রঙিন বস্তুর ভেতর দিয়ে চালনা করলে SO_2 পানির সাথে বিক্রিয়া করে H_2SO_4 Ges Rvqgvb হাইড্রোজেন উৎপন্ন করে। উৎপন্ন জায়মান হাইড্রোজেন রঙিন বস্তুকে বিবর্ণ করে।

$2H_2O + SO_2 \longrightarrow H_2SO_4 + 2[H]$
[H] + রঙিনবস্তু ⟶ বর্ণহীন বস্তু

এখানে দেখা যাচ্ছে যে, SO_2 বিজারক হিসেবে রঙিন বস্তুকে বর্ণহীন বস্তুতে পরিণত করছে।
পক্ষান্তরে, SO_2 এর বিজারণ ধর্ম না থাকায় রঙিনবস্তুকে বর্ণহীন বস্তুতে পরিণত করতে পারে না। অর্থাৎ বিরঞ্জক হিসেবে কাজ করতে পারে না।

প্রশ্ন -19 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

A Ges B দুইটি মৌল যাদের পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে 11 Ges 30। এদের মধ্যে একটি বেশি সক্রিয়, অন্যটি মধ্যম সক্রিয়।

K. টয়লেট ক্লিনারের মূ উপাদান কী? 1
L. লোহা অপেক্ষা স্টেইনলেস স্টিলের ব্যবহার উপযোগিতা বেশি কেন? 2
M. উদ্দীপকের A ধাতুটির নিষ্কাশb c×wZ eYbv Ki| 3
N. উদ্দীপকের A I B ধাতুদ্বয়ের নিষ্কাশন পদ্ধতি ভিন্ন কেন? বিশ্লেষণ কর। 4

১৯নং প্রশ্নের উত্তর

K. টয়লেট ক্লিনারের মূল উপাদান হলো কস্টিক সোডা বা NaOH|

L. ধাতু (লোহা) অপেক্ষা ধাতু সংকর (স্টেইনলেস স্টিল) অনেক বেশি ব্যবহার উপযোগী।
গলিত অবস্থায় একাধিক ধাতুকে মিশ্রিত করে ধাতু সংকর তৈরি করা হয়। ধাতব লোহা এবং অধাতু কার্বনের মিশ্রণ হলো স্টিল। এটিকে ধাতু সংকর হিসেবে বিবেচনা করা হয়। এছাড়া, লোহার সাথে কার্বন, নিকেল ও ক্রোমিয়াম মিশিয়ে মরিচাবিহীন ইস্পাত বা স্টেইনলেস স্টিল পাওয়া যায়। এজন্য, লোহা অপেক্ষা স্টেইনলেস স্টিলের ব্যবহারোপোযোগিতা অনেক বেশি।

M. উদ্দীপকের A ধাতুটি হলো পর্যায় সারণির '11' cvigvYweK সংখ্যাবিশিষ্ট মৌল সোডিয়াম (Na)। সোডিয়াম ধাতুকে ডাউনের পদ্ধতিতে নিষ্কাশন করা যায় :
এ পদ্ধতিতে NaCl-এর সাথে $CaCl_2$ মিশিয়ে সোডিয়ামকে নিষ্কাশন করা হয়। বিগলিত NaCl-কে তড়িৎ বিশ্লেষণ করা হলে K¨vথোডে সোডিয়াম ধাতু বিমুক্ত হয়। সংশ্লিষ্ট রাসায়নিক বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ-

$NaCl \xrightarrow{\text{weMwjZ}} Na^+ + Cl^-$
ক্যাথোডে : $Na^+ + e^- \longrightarrow Na$
অ্যানোডে : $2Cl^- + 2e^- \longrightarrow Cl_2$

সোডিয়াম ক্লোরাইডের (NaCl) Mjbv¼ 801°C। এত উচ্চ তাপমাত্রায় সোডিয়াম ধাতু বাষ্পীভূত হয়ে অপচয় হয়। বাষ্পীভূত সোডিয়াম ও সোডিয়াম ক্লোরাইড বিদ্যুৎ কোষে একটি ধাতব কুয়াশা সৃষ্টি করে অসুবিধা ঘটায় এবং সর্বোপরি উচ্চ তাপ প্রয়োগ বেশ ব্যয় সাপেক্ষ। তাই, এ প্রক্রিয়ায় সোডিয়াম ক্লোরাইডের সঙ্গে ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড মিশিয়ে বিগলিত করা হয়। ফলে, সোডিয়াম ক্লোরাইডের গলনাঙ্ক 600°C-G nvm cvq|

N. উদ্দীপকের A I B ধাতুদ্বয় হলো যথাক্রমে সোডিয়াম (Na) Ges wRsK (Zn)। উক্ত ধাতুদ্বয়ের নিষ্কাশন পদ্ধতি একই নয়।
সক্রিয়তা সিরিজ অনুসারে, জিংক মধ্যম সক্রিয় ধাতু এবং নিচে অবস্থিত হওয়ায় কোক কার্বন বা কার্বন মনোঅক্সাইড দ্বারা এর নিষ্কাশন করা সম্ভব হয়। এক্ষেত্রে, কোক কার্বর্ন (c), wRsK A·vইডের (ZnO) অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে জিংক ধাতুকে মুক্ত করতে সক্ষম হয়। সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াসমূহ নিম্নরূপ–

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

এক্ষেত্রে, তড়িৎ বিশ্লেষণ পদ্ধতি ব্যবহার করে ধাতু নিষ্কাশন করা প্রয়োজন হয় না।
পক্ষান্তরে, Na- ধাতু নিষ্কাশণের জন্য ডাউনের পদ্ধতিতে NaCl-এর তড়িৎ বিশেlY Kiv nq| G c×wZwU Kveb weRviY c×wZi Zjbvq AwaKZi e¨qeûj| mZivs, DcwiD³ আলোচনার পরিপ্রেক্ষিতে বলা যায় যে, উদ্দীপকের A Ges B ধাতুদ্বয়ের নিষ্কাশন পদ্ধতি পরস্পর ভিন্ন।

প্রশ্ন -20 ▸ নিচের ছকটি পর্যবেক্ষণ কর :

Mc	2	6	11	12
4_ chvq	P	Q	R	S

K. স্পর্শ পদ্ধতিতে H_2SO_4 তৈরিতে কোন প্রভাবক e¨eüZ nq? 1
L. $CaCl_2$ বিদ্যুৎ পরিবহন করে কেন? ব্যাখ্যা কর। 2
M. Q I R-এর ইলেকট্রনীয় কাঠামো বর্ণনা কর। 3
N. "P Ges S একই পদ্ধতিতে সংশ্লেষণ সম্ভব" যথাযথ বিক্রিয়াসহ বিশ্লেষণ কর। 4

২০নং প্রশ্নের উত্তর

K. স্পর্শ পদ্ধতিতে H_2SO_4 তৈরিতে প্লাটিনাম (Pt) cfveK e¨eüZ nq|

L. $CaCl_2$ একটি আয়নিক যৌগ হওয়ায় বিদ্যুৎ পরিবহন করে।
আয়নিক যৌগসমূহ গলিত বা জলীয় দ্রবণে আয়নিত হয়ে থাকে। গলিত অবস্থায় আয়নসমূহ মুক্তভাবে চলাফেরা করতে পারে।

এজন্য, পোলার প্রান্তের আকর্ষণে জলীয় দ্রবণে $CaCl_2$ AvqwbZ হয়ে পড়ে এবং বিদ্যুৎ পরিবহনে সাহায্য করে।

M. উদ্দীপকের ছকে উল্লিখিত Q Ges R মৌলদ্বয় যথাক্রমে Cr Ges Cu। এদের ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ-

$Cr\ (24) \longrightarrow 1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2 3p^6\ 3d^5 4s^1$

$Cu\ (29) \longrightarrow 1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2 3p^6\ 3d^{10} 4s^1$

এদের ইলেকট্রন বিন্যাস হতে দেখা যায় যে, 4s AiwebUvj cY bv করে Cu Ges Cr যথাক্রমে $3d^{10}$ Ges $3d^5$ ইলেকটb wewb¨vm cvß হয়। এর প্রধান কারণ হলো Cr-এর ক্ষেত্রে 3d-এর চেয়ে $3d^5$ অধিকতর অধিক সুস্থিত এবং Cu-এর ক্ষেত্রে $3d^9$ এর চেয়ে $3d^{10}$ অধিকতর সুস্থিত।

N. উদ্দীপকের P Ges S মৌলদ্বয় হলো যথাক্রমে ক্যালসিয়াম (Ca) Ges wRsK (Zn)|

কার্বন বিজারণ পদ্ধতি হলো ধাতু নিষ্কাশনের অন্যতম সহজ ও eûj e¨বহৃত পদ্ধতি। কিন্তু এই প্রক্রিয়াটি শুধুমাত্র ঐ সকল ধাতুসমূহের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য যারা কার্বন অপেক্ষা তুলনামূলক কম শক্তিশালী বিজারক। জিংকের (Zn) অন্যতম আকরিক হলো ক্যালামাইন। ক্যালামাইনকে উত্তপ্ত করা হলে ZnO-G cwiYZ হয়। একে পরবর্তীতে কার্বন (C) দ্বারা বিজারণ করে জিংক (Zn) ধাতু নিষ্কাশন করা hvq|

সক্রিয়তা সিরিজ অনুসারে, জিংক (Zn), কার্বন অপেক্ষা কম শক্তিসম্পন্ন বিজারণ হলেও ক্যালসিয়াম (Ca) কার্বন অপেক্ষা AwaK kw³kvjx weRviK nIqvq K¨vjwmqvg (Ca) avZ ev P-কে Zn-এর ন্যায় কার্বন বিজারণ দ্বারা নিষ্কাশন করা সম্ভব নয়।

প্রশ্ন-21 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

µwgK bs	আকরিকের নাম	নিষ্কাশিত ধাতু
1	Kcvi cvBivBU	Kcvi
2	হেমাটাইট	Avqib
3	e·vBU	A¨vjywgwbqvg
4	K¨vjvgvBb	wRsK

K. ধাতু নিষ্কাশন কী? 1

L. ধাতু নিষ্কাশন একটি বিজারণ প্রক্রিয়া- e¨vL¨v Ki| 2

M. আয়রন নিষ্কাশনে বাত্যাচুল্লীতে সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াসমূহ লেখ। 3

N. উপরিউক্ত চারটি ধাতুর নিষ্কাশন পদ্ধতি এক নয় কারণসহ বিশ্লেষণ কর। 4

২১নং প্রশ্নের উত্তর

K. ধাতু নিষ্কাশন হলো আকরিক থেকে ধাতুকে মুক্ত করার পদ্ধতি।

L. ধাতব অক্সাইডকে কার্বনসহ তাপ দিলে মুক্ত হয়, এই পদ্ধতিকে কার্বন বিজারণ বলে। কার্বন অক্সিজেনের সাথে যুক্ত হয়ে কার্বন WvBA·vBW গঠন করে। এতে ধাতব আয়ন বিজারিত হয়। কারণ, ধাতুর আয়ন ইলেকট্রন গ্রহণ করেছে। সুতরাং, ধাতু নিষ্কাশন একটি বিজারণ প্রক্রিয়া।

M. আয়রন নিষ্কাশনে বাত্যাচুল্লীতে সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াগুলো নিম্নরূপ-

i. স্টক কলামে সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়া :

$\rightarrow \underline{400^\circ C} : Fe_2O_3 + CO \longrightarrow Fe_3O_4 + CO_2$

$\rightarrow \underline{600^\circ C} : Fe_3O_4 + CO \longrightarrow FeO + CO_2$

$\rightarrow \underline{750^\circ C} : FeO + CO \longrightarrow Fe + CO_2$

ii. বস চেম্বারে সংঘটিত বিক্রিয়া :

$\rightarrow \underline{900 - 1000^\circ C} : CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$

$CaO + SiO_2 \longrightarrow CaSiO_3$

$Ca_3(PO_4)_2 \longrightarrow 3CaO + P_2O_5$

$P_2O_5 + 5C \longrightarrow 2p + 5CO$

$Mn_2O_3 + 3C \longrightarrow 2Mn + 3CO$

$MnO_2 + 2C \longrightarrow Mn + 2CO$

$SiO_2 + 2C \longrightarrow Si + 2CO$

N. প্রদত্ত ধাতু চারটির নিষ্কাশন পদ্ধতি পরস্পর ভিন্ন ভিন্ন।

কারণ, চারটি ভিন্ন ধাতু ভিন্ন গ্রুপে অবস্থিত। ভিন্ন গ্রুপে থাকায় এদের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মে অমিল বিদ্যমান। কপার cvBivBUm ($CuFeS_2$) থেকে কপার (Cu) নিষ্কাশনে তাপজারণ : বিগলন, রেসিমারীকরণ প্রক্রিয়ায় we÷vi Kcvi cvIqv hvq| আবার, হেমাটাইট (Fe_2O_3) থেকে আয়রন নিষ্কাশন বাত্যাচুল্লীতে সংঘটিত হয়। এখানে কার্বন দহনের ফল উৎপন্ন CO Øviv আকরিককে বিজারিত করা হয়। অনুরূপভাবে, অ্যালুমিনিয়ামের AvKwiK e·vBU ($Al_2O_3.2H_2O$) থেকে দুই ধাপে অ্যালুমিনিয়াম avZ (Al) নিষ্কাশন করা যায়। এভাবে প্রাপ্ত অ্যালুমিনাকে তড়িৎ বিশ্লেষণ করলে অ্যালুমিনিয়াম পাওয়া যায়।

জিংকের আকরিক ক্যালামাইন ($ZnCO_3$) থেকে জিংক (Zn) ধাতুর নিষ্কাশন তড়িৎ বিশ্লেষণ এবং কার্বন বিজারণ উভয় পদ্ধতিতেই করা যায়। ধাতু সমূহের বিজারিত হওয়ার ক্ষমতা, আকরিকের প্রকৃতি, ধাতব ধর্ম প্রভৃতি কারণেই উদ্দীপকের চারটি ধাতুর নিষ্কাশন পদ্ধতিগুলো ভিন্ন হয়।

প্রশ্ন-22 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

রিংকুরদের পরিবারের কয়েকজন সদস্য হঠাৎ অসুস্থ হয়ে পড়ায় তাদেরকে ডাক্তারের কাছে নিয়ে যাওয়া হলে বিভিন্ন পরীক্ষা নিরীক্ষা করে ডাক্তার জানালো যে, খাবার পানিতে বিষক্রিয়ার কারণে এরূপ সমস্যা হয়েছে। তিনি অনুমান করলেন, পানি সরবরাহের পাইপের উপাদান এমন একটি ধাতু যা রঙ তৈরির কাজে ব্যবহৃত হয় এবং স্বাস্থ্যের জন্য মারাত্মক ক্ষতির কারণ।

K. স্বর্ণ অত্যন্ত মূল্যবান কেন? 1

L. মৌল ও যৌগ বিবেচনায় খনিজ পদার্থের প্রকারভেদ লেখ। 2

M. উদ্দীপকের ধাতুটি স্বাস্থ্যের ওপর কিরূপ ÿwZKi cfve ফেলে বিশ্লেষণ কর। 3

N. উদ্দীপকের ন্যায় সমস্যা থেকে বাঁচতে বিকল্প উপাদান ব্যবহারের যৌক্তিকতা-বিশ্লেষণ কর। 4

২২নং প্রশ্নের উত্তর

K. প্রকৃতিতে মুক্ত অবস্থায় পাওয়া গেলেও অত্যন্ত বিরল বিধায় স্বর্ণ অত্যন্ত মূল্যবান।

L. মৌল ও যৌগ বিবেচনায় খনিজ পদার্থ দুই প্রকার। য_v :

i. মৌলিক খনিজ : এদেরকে প্রকৃতিতে মৌলিক পদার্থ হিসেবে পাওয়া যায়। যেমন : স্বর্ণ, হীরা, গন্ধক প্রভৃতি।

ii. যৌগিক খনিজ : এদেরকে যৌগ হিসেবে পাওয়া যায়।

M. উদ্দীপকে উল্লিখিত ধাতুটি হলো সিসা যেটি পানি সরবরাহের পাইপ এবং রং তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

wmmv (Pb) GKwU fvix avZ| GwU mvaviYZ KjKviLvbvi দূষিত বর্জ্য, যানবাহনের ধোঁয়া প্রভৃতি থেকে পরিবেশে বিমুক্ত হয়। পূর্বে এটি পানি সরবরাহের পাইপে ব্যবহার করা হতো। কিন্তু, পরীক্ষার মাধ্যমে দেখা গেছে, সিসা (Pb) পানির সাথে বিক্রিয়া করে বিষাক্ত লেড অক্সাইড (PbO) গ্যাস তৈরি করে। ফলে, সিসা দিয়ে তৈরি পাইপে প্রবাহিত পানি পান করা স্বাস্থ্যের জন্য হুমকিস্বরূপ।

এছাড়া, সিসা থেকে উৎপন্ন যৌগ স্নায়ুতন্ত্র এবং অন্ত্রের সমস্যা তৈরি কর।

প্রাণী ও উদ্ভিদের প্রোটিনের মাধ্যমে খাদ্য শৃঙ্খলে প্রবেশ করে এটি প্রোটিনের কার্যক্রমে বিঘ্ন ঘটিয়ে মানুষের মৃত্যু পর্যন্ত ঘটাতে পারে।

N. উদ্দীপকে উল্লিখিত সমস্যার মূল কারণ হলো সিসা নামক বিষাক্ত ধাতুর তৈরি পানি সরবরাহের পাইপ। এজন্য, পাইপ তৈরিতে রাসায়নিকভাবে নিষ্ক্রিয় কোনো উপাদান ব্যবহার করে সমস্যাটি রোধ করা সম্ভব।

বিভিন্ন খাদ্য প্রক্রিয়াজাতকরণ কারখানায় বিভিন্ন পানীয় যেমন : জুস, সফট ড্রিংকস, কোমল পানীয় প্রভৃতি তৈরি করা হয় এবং তরল দুধের পাস্তুরাইজেশন করা হয়ে থাকে। এসকল তরল পদার্থ সংরক্ষণকারী বা ধারক পাত্র এবং সরবরাহকারী পাইপ তৈরিতে বিশেষ গ্রেডের স্টিল ব্যবহার করা হয়। একে ফুডগ্রেড স্টিল বলে।

এই উপাদানটি লেড বা সিসার নয় বিধান স্বাস্থ্যহানিকর নয়। এজন্য, উদ্দীপকে উল্লিখিত খাবার পানিতে বিষক্রিয়াজনিত সমস্যা থেকে বাঁচতে ফুডগ্রেডের স্টিল ব্যবহার যথোপোযুক্ত।

প্রশ্ন -23 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

JUST-এর কেমিকৌশল বিভাগের একদল শিক্ষার্থী গবেষণার জন্য কক্সবাজারে গিয়ে একটি বালুময় স্থান থেকে প্রাপ্ত নমুনায় কপার এবং অ্যালুমিনিয়ামের আকরিক পেল।

K. জিংক ব্লেন্ড কী? 1

L. পাইরোসালফিউরিক এসিড বলতে কী বোঝ? 2

M. উদ্দীপকের কোন উপাদানটি থেকে ধাতুমল তৈরি করা m¤¢e- e¨vL¨v Ki| 3

N. উদ্দীপকের দ্বিতীয় আকরিকটি হতে অ্যালুমিনা তৈরির পদ্ধতি বিশ্লেষণ কর। 4

▸◂ ২৩নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. wRsK mvjdvBW (ZnS) নামক জিংকের আকরিককে জিংক ব্লেন্ড বলে।

L. 98% সালফিউরিক এসিডের উপর দিয়ে SO_3 গ্যাস চালনা করলে agvqgvb mvjwdDwiK GwmW ($H_2S_2O_7$) পাওয়া যায়। একে পাইরোসালফিউরিক এসিড বা ওলিয়াম বলা হয়। সংশ্লিষ্ট রাসায়নিক বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ–

$$H_2SO_4(l) + SO_3(g) \longrightarrow H_2S_2O_7(l)$$
(98%) (পাইরোসালফিউরিক এসিড)

M. উদ্দীপকে উল্লিখিত নমুনায় চারটি উপাদান রয়েছে। যথা– SiO_2, TiO_2, Fe_2O_3. ($CuFeS_2$) Ges $Al_2O_3.2H_2O$। এদের মধ্যে SiO_2 বা সিলিকা (বালু) থেকে ধাতুমল তৈরি করা সম্ভব।

ধাতু নিষ্কাশনের সময় ধাতুর অক্সাইড বালির বা অপদ্রব্যের সাথে বিক্রিয়া করে যে ধাতব সিলিকেট গঠন করে, তাকে ধাতুমল বলে। ধাতুর আকরিকের সাথে সাধারণত কিছু অপদ্রব্য থেকে যায়। এই খনিজমল দূর করার জন্য আকরিকের সাথে ফ্লাক্স বা বিগালক যোগ করা হয়। উচ্চ তাপমাত্রায় আকরিকের ধাতব অক্সাইড বিজারিত হয়ে ধাতু মুক্ত হয় এবং ফ্লাক্স, খনিজমলের সাথে যুক্ত হয়ে ধাতুমল উৎপন্ন করে। গলিত ধাতুতে ধাতুমল দ্রবীভূত হয় না। অপেক্ষাকৃত হালকা বলে ধাতুমল সহজেই গলিত ধাতু থেকে পৃথক করা যায়। সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াগুলো নিম্নরূপ–

$$CuFeS_2 + O_2 \longrightarrow Cu_2S + Cu_2O + FeS + FeO + SO_2$$
$$FeO + SiO_2 \longrightarrow FeSiO_3$$
avZgj

N. উদ্দীপকের দ্বিতীয় আকরিকটি হলো বক্সাইট। বক্সাইট থেকে অ্যালুমিনিয়াম ধাতু নিষ্কাশন পদ্ধতি নিম্নে বর্ণিত হলো–

বক্সাইটের রাসায়নিক সংকেত $Al_2O_3.\ 2H_2O$। বক্সাইটের সাথে Fe_2O_3, SiO_2, TiO_2 প্রভৃতি অপদ্রব্য মিশে থাকে। চূর্ণীকৃত আকরিকের উপাদানগুলোর মধ্যে একমাত্র Al_2O_3 Dfagx Ges বাকিগুলো ক্ষারকীয়।

ক্ষার সহকারে মিশ্রণটিকে উচ্চ তাপমাত্রায় ও চাপে গলানো হলে অপদ্রব্যগুলোর কোনো পরিবর্তন হয় না। ফcj, cwimveY পদ্ধতিতে অপদ্রব্যগুলো ফিল্টার পেপারের উপর জমা হয় এবং বিশুদ্ধ অ্যালুমিনিয়াম গলিত অবস্থায় দ্রবণে থেকে যায়। সংশ্লিষ্ট রাসায়নিক বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ–

$$Al_2O_3 + 6NaOH \longrightarrow 2Na_3Al_2O_3 + 3H_2O$$
(e·vBU) (দ্রবণীয় সোডিয়াম অ্যালুমিনেট)

পরিস্রুত দ্রবণে পানি যোগ করে সামান্য পরিমাণে সদ্য প্রস্তুত $Al(OH)_3$ যোগ করলে দ্রবণের সব $Al(OH)_3$ Aatwÿß nq| Aatwÿß $Al(OH)_3$-কে। 500°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে weï× Al_2O_3 ev A¨vjywgbv cvIqv hvq| msNwUZ ivmvqwbK বিক্রিয়াগুলো নিম্নরূপ–

$$Na_3Al_2O_3 + 3H_2O \longrightarrow Al(OH)_3 + 3NaOH$$
$$2Al(OH)_3 \xrightarrow{1500°C} Al_2O_3 + 2H_2O$$

প্রশ্ন -24 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

wewmGmAvBAvi-এর কয়েকজন গবেষক মানসা এলাকার বালুময় স্থান থেকে কপার এবং অ্যালুমিনিয়ামের আকরিক পেলেন। স্থানটিতে Ab¨vb¨ Ac`ª‡e¨I wQj bv|

K. msKi avZ Kx? 1

L. জিংক নিষ্কাশনে প্রোলং ব্যবহার করা হয় কেন? 2

M. উদ্দীপকের কোন উপাদান থেকে ধাতুমল তৈরি করা m¤¢e? e¨vL¨v Ki| 3

N. উদ্দীপকের দ্বিতীয় মৌলের আকরিক থেকে অ্যালুমিনা পেতে করণীয় পদক্ষেপগুলো-বিশ্লেষণ কর। 4

▸◂ ২৪নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. গলিত অবস্থায় একাধিক ধাতুকে মিশ্রিত করে যে পদার্থ তৈরি করা হয়, তাকে সংকর ধাতু বলে।

L. wRsK avZ wb®‹vশনে অগ্নিসহ মাটির তৈরি রিটর্টের খোলামুখে মাটির তৈরি গ্রাহক নল জুড়ে দেওয়া হয়। এ নলটি জিংক বাষ্পের জন্য কনডেনসার বা শীতকরূপে কাজ করে। শীতকের শেষ মাথায় লোহার তৈরি একটি ক্ষুদ্রাকার শীতক থাকে, যাকে প্রোলং, ev ceab (Prolong) বলে। প্রোলং মূলত প্রথম শীতকে যে জিংক

e¨®প ঘনীভূত হয়না তাকে সঞ্চয় করার জন্য জিংক নিষ্কাশনে e¨envi Kiv nq|

M. উদ্দীপকের তিনটি উপাদান যথা : $CuFeS_2$, $Al_2O_3.2H_2O$ Ges SiO_2 রয়েছে। তন্মধ্যে, SiO_2 থেকে ধাতুমল তৈরি করা সম্ভব। ধাতু নিষ্কাশনকালে ধাতুর অক্সাইড বালির বা অপদ্রব্যের সাথে বিক্রিয়া করে যে ধাতব সিলিকেট গঠন করে, তাকে ধাতুমল বলে। ধাতুমল গলিত ধাতুর উপর ভাসমান অবস্থায় থাকে বলে সহজে পৃথকীকরণ করা যায়।

বিগলন প্রক্রিয়ায় কপারের আকরিক থেকে FeO উৎপন্ন হয়। উৎপন্ন FeO, wmwjKvi (SiO_2) সাথে বিক্রিয়া করে $FeSiO_3$ রূপে অপসারিত হয়ে থাকে। সংশ্লিষ্ট রাসায়নিক বিক্রিয়াগুলো নিম্নরূপ–

$$CuFeS_2 + O_2 \longrightarrow Cu_2O + Cu_2S + FeO + FeS + SO_2$$
$$FeO + SiO_2 \longrightarrow FeSiO_3$$
(avZgj)

N. উদ্দীপকের দ্বিতীয় মৌল অ্যালুমিনিয়ামের আকরিক বক্সাইট থেকে রাসায়নিক পদ্ধতিতে অ্যালুমিনা পাওয়া যায়।

আকরিকের বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে এ পদ্ধতি প্রয়োগ করা হয়। এ পদ্ধতিতে একটি উপযুক্ত দ্রাবকে আকরিকের কাঙ্খিত উপাদানকে দ্রবীভূত করা হয়। দ্রবণকে ছেঁকে নিয়ে খনিজমল পৃথক করা হয়। অতঃপর, দ্রবণ থেকে উপযুক্ত পদ্ধতিতে ঘনীকৃত আকরিককে msMn Kiv nq|

অ্যালুমিনিয়ামের আকরিক বক্সাইটের সাথে আয়রন অক্সাইড, টাইটেনিয়াম অক্সাইড, বালি ইত্যাদি মিশ্রিত থাকে। বক্সাইটকে সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড দ্রবণ যোগে 1500–2000°C ZvcgvÎvq DËß করা হলে বক্সাইট দ্রবীভূত হয় এবং আয়রণ অক্সাইড, টাইটেনিয়াম অক্সাইড ইত্যাদি দ্রবীভূত হয় না। দ্রবণটি ছেঁকে খনিজমল বাদ দেওয়া হয়। সংশ্লিষ্ট রাসায়নিক বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ–

$$Al_2O_3 + 2NaOH \xrightarrow{\Delta} 2NaAlO_2 + H_2O$$

এরপর, পরিস্রুতকে পানিযোগে উত্তপ্ত করলে অ্যালুমিনিয়াম nvBড্রক্সাইড অধঃক্ষিপ্ত হয়। পরবর্তীতে, উচ্চ তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করা হলে অ্যালুমিনিয়াম হাইড্রক্সাইড অ্যালুমিনায় রূপান্তরিত হয়। সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াগুলো নিম্নরূপ–

$$NaAlO_2 + 2H_2O \xrightarrow{\Delta} Al(OH)_3 + NaOH$$
$$2Al(OH)_3 \xrightarrow{\Delta} Al_2O_3 + 3H_2O$$
(A¨vjywgbv)

প্রশ্ন -25 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

PbS থেকে ধাতু নিষ্কাশনের বিভিন্ন ধাপে প্রাপ্ত উৎপাদ গ্যাসীয় যৌগ নানাভাবে পরিবেশ দূষণ করতে পারে। যার দরুণ প্রাকৃতিক পরিবেশ মারাত্মক ক্ষতির সম্মুখীন হতে পারে।

K. ¯^eRviY Kx? 1
L. বক্সাইট গলাতে ক্ষার ব্যবহার করা হয় কেন? 2
M. উদ্দীপকের আকরিকটির ধাতু নিষ্কাশন পদ্ধতি বর্ণনা কর। 3
N. উদ্দীপকের আকরিক থেকে ধাতুটি নিষ্কাশনের সময় পরিবেশের ওপর কিরূপ ক্ষতিকর প্রভাব পড়তে পারে– বিশ্লেষণ কর। 4

▸◂ ২৫নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. জারণ বিক্রিয়ায় উৎপন্ন কিউপ্রাস অক্সাইড অজারিত কিউপ্রাস সালফাইডের সাথে বিক্রিয়া করে কপার ধাতু মুক্ত করে, এই cক্রিয়াকে স্ববিজারণ বলে।

L. অ্যালুমিনিয়ামের আকরিক বক্সাইটের সাথে আয়রন অক্সাইড, টাইটানিয়াম অক্সাইড, বালি ইত্যাদি মিশ্রিত থাকে।

বক্সাইটকে ক্ষার তথা সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড দ্রবণ যোগে 1500-2000°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে বক্সাইট দ্রবীভূত হয় এবং আয়রন অক্সাইড, টাইটানিয়াম অক্সাইড ইত্যাদি দ্রবীভূZ nq bv| দ্রবণটি ছেঁকে খনিজমল বাদ দেওয়া হয়।

M. উদ্দীপকের আকরিকটি হলো PbS বা গ্যালেনা। উক্ত আকরিকটিকে তাপজারণ পদ্ধতিতে নিষ্কাশন করা হয়।

শিল্পক্ষেত্রে গ্যালেনা আকরিককে ভৌত পদ্ধতির সাহায্যে কিছুটা পরিশুদ্ধ করে বাতাসের উপস্থিতিতে উত্তপ্ত করা হয়, তখন তা জারিত হয়ে লেড অক্সাইডে রূপান্তিZ nq| mvjdvBW আকরিককে বায়ু প্রবাহের উপস্থিতিতে গলনাঙ্ক তাপমাত্রার নিম্ন ZvcgvÎvq DËß Kiv nq| mswkó ivmvqwbK wewµqwU নিম্নরূপ–

$$2PbS(s) + 3O_2(g) \longrightarrow 2PbO(s) + 2SO_2(g)$$

এরপর, লেড অক্সাইডের (PbO) সাথে গুঁড়া কোক বা কয়লা মিশিয়ে ছোট বাত্যাচুল্লীতে উত্তপ্ত করা হয়, তখন লেড অক্সাiBW কার্বন দ্বারা বিজারিত হয়ে লেড (Pb) ধাতুতে পরিণত হয়। এক্ষেত্রে, সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ–

$$PbO(s) + C(s) \longrightarrow Pb(l) + CO(g)$$

প্রথম ধাপে কিছু লেড সালফাইড বিক্রিয়া না করে অপরিবর্তিত থেকে যেতে পারে। এজন্য, আকরিকের সাথে কিছু আয়রন যোগ করা হয়, যা লেড সালফাইডের সাথে বিক্রিয়া করে লেড ধাতুকে মুক্ত করে।

$$PbS(s) + Fe(s) \longrightarrow Pb(s) + FeS(l)$$

N. উদ্দীপকের আকরিক (PbS) থেকে ধাতু নিষ্কাশনের সময় উৎপন্ন সালফার ডাইঅক্সাইড গ্যাস জলীয়বাষ্পের সাথে বিক্রিয়া করে এসিডে পরিণত হয়ে এসিড বৃষ্টি সৃষ্টি করতে পারে যা পরিবেশের জন্য মারাত্মক হুমকিস্বরূপ।

$$SO_2(g) + H_2O(l) \longrightarrow H_2SO_3(aq)$$
$$SO_3(g) + H_2O(l) \longrightarrow H_2SO_4(aq)$$

উপরিউক্ত এসিডগুলো বৃষ্টির পানির সাথে ভূপৃষ্ঠে পতিত হয়। এসিডবৃষ্টির ফলে জলাশয় ও মাটির P^H gvb 4 ev 4-এর চেয়ে কমে যায়। অর্থাৎ, মাটি ও পানি অম্লীয় হয়ে যায়। এসিড বৃষ্টির কারণে জলাশয়ের মাছ এবং অন্যান্য প্রাণী মারা যায়। অম্লীয় হয়ে hiওয়ায় মাটির উর্বরতা কমে গিয়ে ফসল উৎপাদন ব্যাহত হয়। গাছাপালা ক্ষতিগ্রস্ত হয়। বিভিন্ন আবাসিক ও অনাবাসিক স্থাপনার ক্ষয় ঘটে। ফলে, স্থায়িত্ব কমে যায়।

আবার, আকরিকটি নিষ্কাশনের সময় উৎপন্ন কার্বন মনোক্সাইড M¨vm (CO) পৃথিবীর তাপমাত্রা বৃদ্ধি করে বৈশ্বিক উষ্ণায়নে ভূমিকা রাখে। বৈশ্বিক উষ্ণায়নের ফলে মেরু অঞ্চলের বরফ গলে পানিতে পরিণত হয়ে অনাকাঙ্খিত বন্যা পরিস্থিতির সৃষ্টি করে।

প্রশ্ন -26 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

ধাতু সংকরের ব্যবহার বহুদিন ধরে চলে আসছে, ধাতুকে উচ্চ তাপমাত্রায় গলিয়ে ধাতু সংকর তৈরি করা হয়। যার ফলশ্রুতিতে আমরা দৈনন্দিন জীবনে স্টেইনলেস স্টিল, পিতল প্রভৃতির তৈরি সামগ্রী ব্যবহার করে চলেছি।

K. ব্রোঞ্জে কপারের পরিমাণ কত? 1
L. ম্যাগমা বলতে কী বোঝায়? 2
M. উদ্দীপকে উল্লিখিত ধাতু সংকরগুলোর শতকরা সংযুতি ও ব্যবহার লেখ। 3
N. "ধাতু অপেক্ষা ধাতু সংকর অনেক বেশি ব্যবহার উপযোগী"- উদ্দীপকের আলোকে উক্তিটি বিশ্লেষণ কর। 4

২৬নং প্রশ্নের উত্তর

K. ব্রোঞ্জে কপারের পরিমাণ 90 kZvsk|

L. ভূগর্তের উচ্চতাপে শিলার গলিত অবস্থাকে ম্যাগমা বলে।
মৃত সামুদ্রিক প্রবাল বা ঝিনুক শামুকের খোসা তলানিতে জমে চুনাপাথরে পরিণত হয়। কোনো কোনো শিলা ভূগর্তের অনেক গভীরে থাকে। ভূগর্তের উচ্চ তাপে শিলা গলে গিয়ে ম্যাগমাতে পরিণত হয়। ম্যাগমা ঠাণ্ডা হলে পুনরায় কঠিন শিলায় পরিণত হয়।

M. উদ্দীপকে উল্লিখিত ধাতুগুলো হলো পিতল এবং স্টিল। এদের শতকরা সংযুতি ও ব্যবহার নিম্নে তুলে ধরা হলো-
* **পিতলের** kZKiv mshwZ : Kcvi -65%
wRsK - 35%
* **পিতলের ব্যবহার :** AjsKvi, KjKâvi weqwরিং, বৈদ্যুতিক সুইচ, দরজার হাতল, ডেগ পাতিল ইত্যাদি তৈরিতে পিতল (ব্রাস) e¨eüZ nq|
* **স্টেইনলেস স্টিলের শতকরা সংযতি :**
লোহা– 74%
ক্রোমিয়াম- 18%
নিকেল- 8%
* **স্টেইনলেস স্টিলের ব্যবহার :**
ছুরি, কাটা চামচ, পাকঘরের সিঙ্ক, রসায়ন শিল্পের বিক্রিয়া পাত্র, অস্ত্রোপচারের যন্ত্রপাতি ইত্যাদি তৈরিতে স্টেইনলেস স্টিল ব্যবহার Kiv nq|

N. গলিত অবস্থায় একাধিক ধাতুকে মিশ্রিত করে ধাতু সংকর তৈরি করা হয়। ধাতু অপেক্ষা ধাতুর সংকর অনেক বেশি ব্যবহার উপযোগী। তাম্র যুগে ব্যবহৃত কপার বা তামা নরম বিধায় তামা দিয়ে তৈরি অস্ত্র ও যন্ত্রপাতি বেশি কার্যকর ছিল না। কপারের সাথে সামান্য cwiমাণে ধাতব টিন মিশালে কপারের কাঠিন্য বহুলাংশে বৃদ্ধি পায়। লোহা অপেক্ষা স্টিলের ব্যবহার উপযোগিতা অনেক বেশি। এছাড়া, লোহার সাথে কার্বন, নিকেল ও ক্রোমিয়াম মিশিয়ে মরিচাবিহীন ইস্পাত (স্টেইনলেস স্টিল) পাওয়া যায়।
নিকেল স্টিলের কাঠিন্য বৃদ্ধি করে এবং ক্রোমিয়াম মরিচা প্রতিরোধ করে। খাঁটি স্বর্ণ নরম বিধায় তার সাথে কপার অথবা রুপা মিশ্রিত সংকর গহনা তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্ন -27 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

জিংকের যৌগ	$ZnCl_2$, $ZnSO_4$, $ZnCO_3$
অ্যালুমিনিয়ামের যৌগ	$AlCl_3$, $Al_2(SO_4)_3$

K. কোনটি স্টেইনলেস স্টিলের কাঠিন্য বৃদ্ধি করে? 1
L. স্টিলের ব্যবহারগুলো লেখ। 2
M. উদ্দীপকের কোন যৌগটিকে আকরিক বলা হয়- KviYmn e¨vL¨v Ki| 3
N. উদ্দীপকের ধাতুদ্বয় নিষ্কাশনে পৃথক পদ্ধতি ব্যবহারের কারণ বিশ্লেষণ কর। 4

২৭নং প্রশ্নের উত্তর

K. নিকেল স্টেইনলেস স্টিলের কাঠিন্য বৃদ্ধি করে।

L. রেলের চাকা ও লাইন, ইঞ্জিন, জাহাজ, যানবাহন, ব্রেইb, যুদ্ধাস্ত্র, ছুরি, কাঁচি, ঘড়ির স্প্রিং, চুম্বক, কৃষি যন্ত্রপাতি ইত্যাদি তৈরিতে স্টিল ব্যবহৃত হয়।

M. $ZnCO_3$ যৌগটিকে ক্যালামাইন বলা হয়, যেটিকে আকরিক হিসেবে স্বীকৃতি প্রদান করা হয়েছে।
মূল্যবান ধাতু ও অধাতুসমূহ পৃথিবীর সর্বত্র বিরাজিত থাকলেও ভূপৃষ্ঠে বা ভূগর্তে কোনো কোনো শিলাস্তূপে প্রচুর পরিমাণে যৌগ বা মুক্ত মৌল হিসেবে মূল্যবান ধাতু ও অধাতুকে খনিজ বলা হয়।
তবে, সকল খনিজ থেকে লাভজনকভাবে ধাতু নিষ্কাশন করা যায় না। যে সকল খনিজ থেকে লাভজনকভাবে ধাতু নিষ্কাশন করা যায় তাকে আকরিক বলে। ক্যালামাইন ($ZnCO_3$) থেকে তাপজারণ পদ্ধতিতে জিংক (Zn) avZ wbষ্কাশন করা যায়।
তাছাড়া, প্রকৃতিজাত আকরিকের বৈশিষ্ট্য হলো এদের রাসায়নিক উপাদান সুনির্দিষ্ট। অনুরূপভাবে, ক্যালামাইনে ($ZnCO_3$) wRsK, কার্বন এবং অক্সিজেনের রাসায়নিক উপাদান নির্দিষ্ট থাকে।
এজন্য, উদ্দীপকের যৌগুলোর মধ্যে $ZnCO_3$ বা ক্যালামাইনকে আকরিক বলা হয়ে থাকে।

N. উদ্দীপকের ধাতদ্বয় হলো যথাক্রমে জিংক ও অ্যালুমিনিয়াম। এদের আকরিক অর্থাৎ ক্যালামাইন ও বক্সাইট থেকে ধাতু নিষ্কাশনে ভিন্ন ভিন্ন পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।
অনুশীলনীর দশম অধ্যায়ের সৃজনশীল পশ্ন ২(ঘ) এর উত্তরের অনুরূপ

প্রশ্ন -28 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

ধাতু নিষ্কাশনের জন্য বহুল প্রচলিত পদ্ধতিগুলো হলো বিচূর্ণন, ঘনীকরণ, ভস্মীকরণ, তাপজারণ ইত্যাদি। তবে প্রত্যেকটি পদ্ধতির কিছু স্বতন্ত্র বৈশিষ্ট্য রয়েছে।

K. ধাতুর সক্রিয়তা সিরিজ কাকে বলে? 1
L. বক্সাইটের সাথে ক্রায়োলাইট মেশানো হয় কেন? 2
M. ভস্মীকরণ প্রক্রিয়ায় কোন কোন ধাতু, কীভাবে নিষ্কাশন করা সম্ভব সমীকরণসহ আলোvPbv Ki| 3
N. ZvcRviY Ges NbxKiY cwµqvi ZjbvgjK wPÎ উপস্থাপন কর। 4

২৮নং প্রশ্নের উত্তর

K. অধিকতর সক্রিয় ধাতুকে উপরে এবং অপেক্ষাকৃত কম সক্রিয় ধাতুকে নিচে বসিয়ে ধাতুর যে সংখ্যাক্রম পাওয়া যায়, তাকে ধাতুর সক্রিয়তা সিরিজ বলে।

L. অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইড বা বক্সাইটের (Al_2O_3) Mjbv¼ 2050°C| এত উচ্চ তাপমাত্রায় বিগলন খুবই ব্যয়বহুল।
তাই, অ্যালুমিনিয়াম নিষ্কাশনে শুধুমাত্র বক্সাইটের পরিবর্তে বক্সাইট ও ক্রায়োলাইটের (Na_3AlF_6) wgkY e¨envi Kiv nq hvi Mjbv¼ 800-1000°C, ফলে উৎপাদন খরচ তুলনামূলকভাবে কমে আসে।

M. f¯§xKiY cwµqvq Pbvcv_i, e·vBU Ges wjমোনাইট থেকে ক্যালসিয়াম, অ্যালুমিনিয়াম ও আয়রন ধাতু নিষ্কাশন করা যায়।
এ প্রক্রিয়ায় ঘনীকৃত আকরিককে গলনাঙ্কের চেয়ে কম তাপমাত্রায় বায়ুর অনুপস্থিতিতে উত্তপ্ত করা হয়। এর ফলে আকরিক থেকে জৈব উপাদান ও জলীয় বাষ্প দূরীভূত হয়। এ প্রক্রিয়ায় ধাতুর আর্দ্র অক্সাইড বা কার্বনেট, ধাতব অক্সাইডে পwiYZ nq|

সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াসমূহ নিম্নরূপ-

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

$Al_2O_3.2H_2O$ (e·vBU) $\xrightarrow{\Delta} Al_2O_3.\ 2H_2$

$2Fe_2O_3.\ 3H_2O$ (লিমোনাইট) $\xrightarrow{\Delta} 2Fe_2O_3 + 6H_2O$

N. তাপজারণ এবং ঘনীকরণ প্রক্রিয়াগুলোর তুলনামূলক বৈশিষ্ট্যগুলো নিচে উপস্থাপন করা হলো–

ZvcRviY	NbxKiY
i. আকরিককে তার গলনাঙ্ক তাপমাত্রার নিম্ন তাপমাত্রায় বাতাসের উপস্থিতিতে উত্তপ্ত করে বায়ুর অক্সিজেনের সাহায্যে জারিত করার প্রণালিকে তাপজারণ বলে।	i. আকরিক থেকে খনিজমল ভৌত ও রাসায়নিক পদ্ধতিতে যথাসম্ভব অপসারণ করে আকরিকে ধাতব অংশে শতকরা পরিমাণ বৃদ্ধি করাi প্রক্রিয়াকে ঘনীকরণ বলে।
ii. mvaviYZ mvjdvBW AvKwiK থেকে ধাতু নিষ্কাশনে এ প্রক্রিয়া c×wZ e¨eni Kiv nq|	ii. আকরিক হতে খনিজমল দূর করতে ঘনীকরণ প্রক্রিয়া e¨eüZ nq|
iii. তাপজারণের মাধ্যমে NbxKiY Kiv hvq|	iii. ivmvqwbK NbxKiY প্রক্রিয়াকে তাপজারণ বলে।

নির্বাচিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন -29 ▸ নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

ধাতুর সক্রিয়তার ক্রম নিম্নরূপ :

K
Ca
Na
Al
Zn
Fe
Cu

K. LwbRgj Kx? 1

L. আয়রনের দুটি আকরিকের নাম ও সংকেত লেখ। 2

M. শেষোক্ত ধাতুর তড়িৎ বিশোধন ব্যাখ্যা কর। 3

N. প্রদত্ত সিরিজের ৪নং ধাতুটিকে কার্বন বিজারণ পদ্ধতিতে নিষ্কাশন করা সম্ভব কিনা? তোমার উত্তরের পক্ষে যুক্তি দাও। 4

▸◂ ২৯নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. খনিতে আকরিকের সাথে বালি, পাথর, কাদামাটি ও অন্যান্য যেসব অপ্রয়োজনীয় পদার্থ অপদ্রব¨ বা ভেজাল হিসেবে থাকে তাদের খনিজমল বলে।

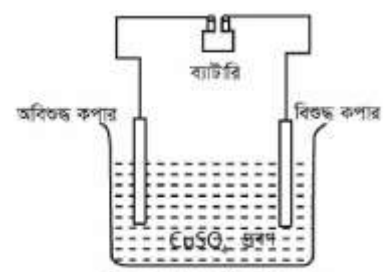
L. আয়রনের দুটি আকরিকের নাম ও সংকেত হলো -

bvg	সংকেত
ম্যাগনেটাইট	Fe_3O_4
হেমাটাইট	Fe_2O_3

M. উদ্দীপকের সক্রিয়তার ক্রমে শেষোক্ত ধাতু কপার (Cu) যাকে সাধারণত চালকোসাইট আকরিকের তাপজারণ থেকে নিষ্কাশন Kiv nq|

$Cu_2S(s) + O_2(g) \longrightarrow 2Cu(s) + SO_2(g)$

এভাবে তৈরিকৃত কপারে যথেষ্ট পরিমাণ অপদ্রব¨ থাকে। এই কপার তড়িৎ বিশ্লেষণ পদ্ধতিতে বিশোধন করা হয়। একে তড়িৎবিশ্লেষণ করলে 99.9% wek× Kcvi ev Zvgv cvIqv যায়। তড়িৎ বিশ্লেষণে বিদ্যুৎ শক্তি ব্যবহার করে রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটন করা হয়। এতে অবিশুদ্ধ কপারের মোটা পাত তৈরি করে বিদ্যুৎ উৎসের ধনাত্মক প্রান্তের সাথে এবং বিশুদ্ধ কপারের একটি পাতলা পাত ঋণাত্মক প্রান্তের সা_ h³ Kiv হয়। কপার সালফেট দ্রবণ ও সালফিউরিক এসিডের মিশ্রণে পূর্ণ GKwU U¨াংক বা ট্যাবের মধ্যে দুটি পাতকেই ডুবানো হয়।



চিত্র : কপারের তড়িৎ বিশোধন

এই দ্রবণের ভেতর দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহ চালনা করলে অবিশুদ্ধ কপার দ্রবীভূত হয় এবং বিজারণ বিক্রিয়ায় বিশুদ্ধ কপার পাতলা পাতে জমা হয়।

$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu(s)$

অবিশুদ্ধ কপারের অপদ্রব্যগুলো ট্যাংক বা ট্যাবের তলায় গাদ হিসেবে জমা হয়। এই গাদের মধ্যে প্রায় নিষ্ক্রিয় ধাতু যেমন : স্বর্ণ ও রুপা থাকে যা পুনরুদ্ধার করা হয়। এই প্রক্রিয়ায় যথেষ্ট বিদ্যুৎ প্রয়োজন হয়।

N. প্রদত্ত সিরিজের 8নং ধাতুটি হলো Al| Al ধাতুটিকে কার্বন বিজারণ পদ্ধতিতে g³ Kiv hvq bv, KviY Al হচ্ছে উচ্চ সক্রিয় ধাতু।

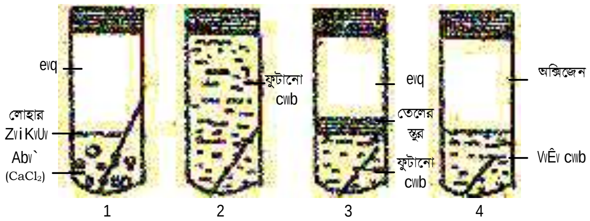
উচ্চ সক্রিয় ধাতুসমূহকে তড়িৎ বিশ্লেষণ দ্বারা মুক্ত করা হয়। সক্রিয়তা সিরিজের K থেকে Al পর্যন্ত ধাতুগুলো অত্যন্ত সক্রিয় বলে এদের প্রকৃতিতে মুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায় না এবং এদের তড়িৎ বিশ্লেষণের মাধ্যমে মুক্ত করা হয়। অপরদিকে, mwµqZv সিরিজের Zn I Fe ধাতুদ্বয় মধ্যম সক্রিয় ধাতু। এদের কার্বন বিজারণ পদ্ধতিতে মুক্ত করা হয়। আর শেষোক্ত আকরিককে তাপজারণ থেকে নিষ্কাশন করা হয়। Al ধাতুর অক্সাইড হলো A¨vjywgbv, Al_2O_3। এ থেকে ধাতু মুক্ত করার জন্য তড়িৎ বিশ্লেষণ পদ্ধতির নিম্নোক্ত মূলনীতি অনুসরণ করা হয়।

$M_2On \longrightarrow 2M^{n+} + nO^{2-}$

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

mZivs, c`Ë সরিজের ৪নং ধাতু Al কে তড়িৎ বিশ্লেষণ পদ্ধতিতে নিষ্কাশন করা হয়।

প্রশ্ন -30 ▸ নিচের চিত্রসমূহ লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



K. সংকর ধাতু কাকে বলে? 1

L. নাইট্রিক এসিডকে বাদামি বোতলে রাখা হয় কেন? 2

M. কোন টেস্টটিউবে সবচেয়ে বেশি মরিচা ধরবে? ব্যাখ্যা কর। 3

N. মরিচা প্রতিরোধের উপায় বিশ্লেষণ কর। 4

▸◂ ৩০নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. গলিত অবস্থায় একাধিক ধাতুকে মিশ্রিত করে যে ধাতু তৈরি করা হয়, তাকে সংকর ধাতু বলে।

L. নাইট্রিক এসিড বিয়োজিত হয়ে বাদামি বর্ণের নাইট্রোজেন ডাইঅক্সাইড গ্যাস উৎপন্ন করে। এ কারণে একে বাদামি বর্ণের বোতলে রাখা হয়।

বর্ণহীন কাঁচের বোতলে রাখা হলে আলোর উপস্থিতিতে নাইট্রিক এসিডের বিয়োজনের হার বেড়ে যায় বিধায় তা বাদামি বর্ণের বোতলে সংরক্ষণ করা হয়।

M. ৪র্থ টেস্টটিউবে সবচেয়ে বেশি মরিচা ধরে। এর কারণ নিচের ছকে বিশ্লেষণ করা হলো :

টেস্টটিউবের µwgK bs	gwiPv aivi m¤¢vebv	KviY
1.	Kg	এক্ষেত্রে অক্সিজেনের উৎস বায়ু উপস্থিত থাকলেও অপরিহার্য উপাদান পানি অনুপস্থিত। অনার্দ্র $CaCl_2$ DËg wbi`K| এটি বায়ুতে জলীয়বাষ্প শোষণ করে লোহার তারকাটাকে মরিচামুক্ত রাখে।
2.	Kg	এক্ষেত্রে পানি উপস্থিত থাকলেও Aci অপরিহার্য উপাদান অক্সিজেন অনুপস্থিত। পানি ফোটানোর কারণে এতে দ্রবীভূত অক্সিজেনের পরিমাণ কমে যাওয়ায় লোহার ZviKvUvq gwiPv awivi m¤¢vebv Kg থাকে।
3.	Kg	এক্ষেত্রে তেলের স্তর দ্বারা বায়ুকে পৃথক করা হয়েছে। পানি ফুটানোর ফলে এতে দ্রবীভূত অক্সিজেনের পরিমাণও কম। ফলে লোহার তারকাটা পানির সংস্পর্শে গেলেও পর্যাপ্ত অক্সিজেনের অভাবে মরিচা ধরতে পারে না।
4.	সর্বাপেক্ষা বেশি	এক্ষেত্রে কোনো বাধাদানকারী মাধ্যম না থাকায় বায়ুর অক্সিজেন পানিতে প্রবেশ করে। পাশাপাশি পানি ঠান্ডা হওয়ায় এতে দ্রবীভূত অক্সিজেন ও পানি একত্রে লোহার তারকাঁটায় মরিচা উৎপন্ন করে।

N. gwiচা প্রতিরোধের উপায় নিচে বর্ণনা করা হলো :

1. M¨vjfvbvBwRs : লোহার তৈরি জিনিসের উপর জিংক ও টিনের প্রলেপ দেওয়ার মাধ্যমে লোহাকে মরিচারোধী করা nq|
2. **ইলেকট্রোপ্লেটিং :** তড়িৎ বিশ্লেষণের মাধ্যমে লোহার উপর অন্য ধাতুর প্রলেপ দেওয়া বা ইলেকট্রোপ্লেটিং এর মাধ্যমে লোহাকে মরিচারোধী করা হয়।
3. **ধাতু সংকর তৈরি :** লোহার সাথে কার্বন, নিকেল ও ক্রোমিয়াম মিশিয়ে মরিচাবিহীন ইস্পাত তৈরি করা হয়।

উপরের আলোচনা হতে মরিচা প্রতিরোধের উপায়গুলো সম্পর্কে পরিষ্কার ধারণা পাওয়া যায়।

প্রশ্ন -31 ▸ তিনটি ভিন্ন ধাতুর আকরিক নিম্নরূপ :

(i) e·vBU (ii) জিঙ্ক ব্লেন্ড (iii) ম্যাগনেটাইট

K. ফরমালিন কাকে বলে? 1

L. বেকিং পাউডার কীভাবে কেক ফোলায় ব্যাখ্যা কর। 2

M. (iii) নং আকরিক থেকে ধাতু নিষ্কাশনে সংঘটিত বিক্রিয়াসমূহ সমীকরণসহ লেখ। 3

N. (i) I (ii) নং আকরিক থেকে ধাতু নিষ্কাশন প্রক্রিয়া ভিন্ন– বিক্রিয়া ও যুক্তিসহ আলোচনা কi| 4

▸◂ ৩১নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. ফরমালডিহাইডের 40% জলীয় দ্রবণকে ফরমালিন বলে।

L. বেকিং পাউডার CO_2 উৎপাদনের মাধ্যমে কেক ফোলায়।

কেকের ময়দার সাথে বেকিং পাউডার ($NaHCO_3$) মিশিয়ে উত্তাপ দেয়া হয়। এতে বেকিং পাউডার অর্থাৎ সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট বিয়োজিত হয়ে সোডিয়াম কার্বনেট, কার্বন ডাইঅক্সাইড ও পানি উৎপন্ন করে। CO_2 গ্যাস ময়দাকে ফুলিয়ে দিয়ে উড়ে যায়, এভাবে কেক ফোলে।

$2NaHCO_3 \longrightarrow Na_2CO_3 + CO_2(g) + H_2O$

M. উদ্দীপকের (iii) নং আকরিকটি হলো আয়রনের আকরিক। ম্যাগনেটাইট হতে আয়রন নিষ্কাশনে সংঘটিত বিক্রিয়াসমূহ নিম্নে দেয়া হলো :

Pjীর উপরের অংশে, প্রায় 400–900°C ZvcgvÎvqÑ

$Fe_3O_4 + 4CO \longrightarrow 3Fe + 4CO_2$

চুল্লীর মধ্যভাগে 900°C ZvcgvÎvq,

$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$

$CaO + SiO_2 \longrightarrow CaSiO_3$ (avZgj)

চুল্লীর নিচের অংশে 1300°C – 1400°C ZvcgvÎvqÑ

$Ca_3(PO_4)_2 \longrightarrow 3CaO + P_2O_5$

$P_2O_5 + 5C \longrightarrow 2P + 5CO$

$CaO + SiO_2 \longrightarrow CaSiO_3$

$Mn_2O_3 + 3C \longrightarrow 2Mn + 3CO$

$SiO_2 + 2C \longrightarrow Si + 2CO$

$MnO_2 + 2C \longrightarrow Mn + 2CO$

উৎপন্ন ফসফরাস, ম্যাঙ্গানিজ, সিলিকন ও কার্বন গলিত লৌহ দ্বারা শোষিত হয়।

N. উদ্দীপকের (i) I (ii) নং আকরিক দুটি যথাক্রমে বক্সাইট ও জিংক ব্লেন্ড; যা যথাক্রমে Al avZ I Zn avZi AvKwiK| D³ AvKwiK থেকে Al avZ I Zn ধাতু নিষ্কাশন করা হয়।

তবে বক্সাইট থেকে Al ধাতু নিষ্কাশনে ও জিংক ব্লেন্ড থেকে Zn ধাতু নিষ্কাশনে একই পদ্ধতি ব্যবহার করা হয় না। কারণ, সক্রিয়তা সিরিজে যে সকল মৌলের অবস্থান কার্বনের উপরে তাদের তড়িৎবিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় নিষ্কাশন করা হয়। কিন্তু যে সকল মৌলের অবস্থান কার্বনের নিচে তাদের কার্বন-বিজারণ পদ্ধতিতে নিষ্কাশন করা হয়। কারণ অধিক সক্রিয় ধাতুগুলো কার্বন অপেক্ষা শক্তিশালী বিজারক। তাই অধিক সক্রিয় ধাতুগুলোকে কার্বন দ্বারা weRviY Kiv m¤¢e bq|

Al GKwU AwaK mwµq avZ| ZvB Al ধাতু নিষ্কাশনে তড়িৎ বিশ্লেষণ পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। নিম্নে Al-avতু নিষ্কাশনে সংঘটিত বিক্রিয়াসমূহ দেয়া হলো–

MwjZ Al_2O_3 এর বিয়োজন :

Al_2O_3 L $2Al^{3+} + 3O^{2-}$

ক্যাথোড বিক্রিয়া : $Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$

অ্যানোড বিক্রিয়া : $O^{2-} \rightarrow O + 2e^-$

$O + O \rightarrow O_2$

$O_2 + 2C \rightarrow 2CO$

$O_2 + C \rightarrow CO_2$

কিন্তু Zn ধাতু কার্বনের চেয়ে কম সক্রিয়। তাই Zn ধাতু নিষ্কাশcb Kveb weRviY c×wZ e¨envi Kiv nq| Zn ধাতু নিষ্কাশনে সংঘটিত বিক্রিয়াসমূহ নিম্নরূপ :

$2ZnS + 3O_2 = 2ZnO + 2SO_2$

$ZnO + C = Zn + CO$

প্রশ্ন -32 ▸ লোহা একটি গুরুত্বপূর্ণ ধাতু। এটি পরিবর্তনশীল যোজনী প্রদর্শন করে। (i) $SO_2(g) + O_2(g)$ L $SO_3(g); \Delta H = -192kJ$

K. আকরিক কাকে বলে? 1

L. ধাতু নিষ্কাশন বিজারণ প্রক্রিয়া কেন? 2

M. উদ্দীপকের ধাতু নিষ্কাশন পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর। 3

N. (i) bs wewµqvi lci jv-শাতেলিয়ে নীতির তাপমাত্রা ও চাপের প্রভাব বিশ্লেষণ কর। 4

৩২নং প্রশ্নের উত্তর

K. যে সকল খনিজ থেকে লাভজনকভাবে ধাতু নিষ্কাশন করা যায়, তাকে আকরিক বলে।

L. ধাতু নিষ্কাশনের সময় আকরিক ধাতব অক্সাইডকে কার্বনসহ তাপ দিলে ধাতু মুক্ত হয় এবং কার্বন অক্সিজেনের সাথে যুক্ত হয়ে কার্বন ডাইঅক্সাইড গঠন করে।

যেমন: $M_2O_n + nC \longrightarrow 2M + nCO$] - এখানে M = avZ; n = avZi যোজ্যতা

$M_2O_n + nCO \longrightarrow 2M + CO_2$

$M^{n+} + ne^- \longrightarrow M$

এখানে ধাতুর আয়ন ইলেকট্রন গ্রহণ করে বিজারিত হয়। সুতরাং, ধাতু নিষ্কাশন একটি বিজারণ প্রক্রিয়া।

M. উদ্দীপকের ধাতুটি হলো আয়রন (Fe)। আয়রন নিষ্কাশনের পদ্ধতি নিম্নরূপ :

i. **চৌম্বক পৃথকীকরণ প্রণালিতে গাঢ়ীকরণ :** আয়রনের আকরিককে গুড়া করে চৌম্বকীয় পৃথকীকরণ প্রণালিতে অচৌম্বক অপদ্রব্য হতে আলাদা করা হয়।

ii. ZvcRviY I f¯§KiY : গাঢ়ীকৃত আকরিককে চুল্লিতে নিয়ে বায়ুপ্রবাহে উত্তপ্ত করা হয়। এতে ফেরিক অক্সাইড cvIqv hvq|

$FeO + O_2 \longrightarrow Fe_2O_3$

iii. weMjb : তাপজারিত আকরিককে চুন ও কার্বনের সাথে মিশিয়ে বাত্যাচুল্লিতে 1400–1500°C পর্যন্ত তাপমাত্রায় উËß করা হলে ফেরিক অক্সাইড হতে আয়রন (Fe) cvIqv hvq|

$Fe_2O_3 + 3CO \longrightarrow 2Fe + 3CO_2$

N. (i) bs বিক্রিয়াটি হলো :

$2SO_2(g) + O_2(g)$ L $2SO_3(g)$ + Zvc

এই বিক্রিয়াটি হলো একটি উভমুখী বিক্রিয়া।

নিম্নে এই বিক্রিয়ার ওপর তাপমাত্রা ও চাপের প্রভাব বর্ণনা করা হলো :

Zvcgvîvi cfve :

GB wewµqwUi m¤§LgLx Ask Zvc Drcv`x| GB wewµqvq সাম্যাবস্থায় তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থা বাম দিকে অগ্রসর হয়ে বিক্রিয়কের পরিমাণ বৃদ্ধি করবে। তাপহারী বিক্রিয়া বৃদ্ধির মাধ্যমে অর্থাৎ তাপ বৃদ্ধিজনিত ফলাফল প্রশমিত করবে। একইভাবে বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থায় তাপমাত্রা হ্রাস করলে সাম্যাবস্থা ডানদিকে অগ্রসর হবে। অর্থাৎ উৎপাদের পরিমাণ বৃদ্ধি পাবে।

চাপের প্রভাব :

এটি একটি গ্যাসীয় বিক্রিয়া এবং এতে অণুর সংখ্যার পরিবর্তন হয়। অতএব, এই বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থার ওপর চাপের প্রভাব রয়েছে। বিক্রিয়াটিতে অণুর সংখ্যা হ্রাস পায়। বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থায় চাপ বৃদ্ধি করলে সাম্যাবস্থা ডানদিকে অগ্রসর হয় অর্থাৎ উৎপাদকের পরিমাণ বৃদ্ধি পায়। অন্যদিকে, চাপ হ্রাস করলে সাম্যাবস্থা বাম দিকে অগ্রসর হয়ে বিক্রিয়কের পরিমাণ বৃদ্ধি করবে।

অতএব, দেখা যাচ্ছে যে, উদ্দীপকের বিক্রিয়ার ওপর তাপমাত্রা ও চাপের গুরুত্বপূর্ণ প্রভাব রয়েছে।

প্রশ্ন -33 ▸ চালকোসাইট থেকে স্ববিজারণ পদ্ধতিতে ধাতু নিষ্কাশন করা হয়। উৎপন্ন ধাতু তড়িৎ বিশোধন পদ্ধতিতে বিশুদ্ধ করে ব্যবহার উপযোগী করা হয়।

K. নিঃসরণ কাকে বলে? 1

L. সকল খনিজ আকরিক নয় কেন? 2

M. উল্লিখিত ধাতুটি নিষ্কাশনের স্ববিজারণ পদ্ধতিটি ব্যাখ্যা কর। 3

N. তড়িৎ বিশোধন পদ্ধতিতে ধাতুটির বিশুদ্ধকরণ প্রক্রিয়া আলোচনা কর। 4

৩৩নং প্রশ্নের উত্তর

K. সরু ছিদ্রপথে কোনো গ্যাসের অণুসমূহের উচ্চচাপ থেকে নিম্নচাপ অঞ্চলে বেরিয়ে আসার প্রক্রিয়াকে নিঃসরণ বলে।

L. সকল খনিজ থেকে লাভজনকভাবে ধাতু নিষ্কাশন করা যায় না বলে সকল খনিজ আকরিক নয়।

ভূপৃষ্ঠে বা ভূগর্ভে কোনো কোনো শিলাস্তূপে প্রচুর পরিমাণে যৌগ অথবা মুক্ত মৌল হিসেবে মূল্যবান ধাতু বা অধাতু পাওয়া যায়। এগুলোকে খনিজ বলে। তবে সকল খনিজ থেকে লাভজনকভাবে ধাতু নিষ্কাশন করা যায় না। যে সকল খনিজ থেকে লাভজনকভাবে ধাতু নিষ্কাশন করা যায় তাকেই কেবল আকরিক বলে। যেমন : রুটাইল-টাইটানিয়ামের আকরিক, মোনাজাইট-থোরিয়ামের AvKwiK BZ¨vw`|

M. উল্লিখিত ধাতুটি হলো কপার যা নিষ্কাশনের পদ্ধতি হলো স্ববিজারণ। চালকোসাইট হলো কপার এর আকরিক। এতে কপার (Cu) avZi সাথে সালফার (S) অধাতুও যুক্ত থাকে। এই আকরিককে স্ববিজারণ করা হলে সালফাইড আয়ন জারিত হয়ে সালফার WvBA·vBW Ges Kcvi Avqb weRwiZ হয়ে কপার বা তামায় রূপান্তরিত হয়।

$Cu_2S(s)$ (চালকোসাইট) + $O_2(g) \longrightarrow 2Cu + SO_2$

বিক্রিয়াটি একাধিক ধাপে সম্পন্ন হয়। যেমন :

$2Cu_2S(s)$ (চালকোসাইট) + $3O_2(g) \longrightarrow 2Cu_2O + 2SO_2$

জারণ বিক্রিয়ায় উৎপন্ন কিউপ্রাস অক্সাইড অজারিত কিউপ্রাস সালফাইডের সাথে বিক্রিয়া করে কপার ধাতু মুক্ত করে| GB প্রক্রিয়াকে স্ববিজারণ বলে।

$Cu_2S + 2Cu_2O \longrightarrow 6Cu + SO_2$

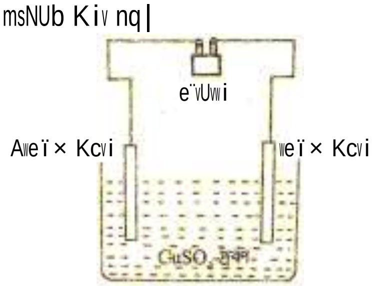
(Zvgv)

এভাবে স্ববিজারণ পদ্ধতিতে চালকোসাইট আকরিক থেকে কপার avZ (Cu) নিষ্কাশন করা হয়।

N. উল্লিখিত ধাতুটি হলো কপার (Cu) বা তামা যা আকরিক থেকে নিষ্কাশনের পর তড়িৎ বিশোধন পদ্ধতিতে বিশুদ্ধ করতে হয়।

বিগলন প্রক্রিয়ায় প্রাপ্ত ধাতুকে আরও বিশুদ্ধ করার জন্য তড়িৎ বিশোধন করা হয়। 'গ' তে চালকোসাইট আকরিক থেকে কপার ধাতু নিষ্কাশনের পদ্ধতি আলোচিত হয়েছে। নিচে তড়িৎ বিশোধন পদ্ধতিতে ধাতুটি বিশুদ্ধকরণ প্রক্রিয়া আলোচনা করা হলো :

স্ববিজারণ প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন কপার ev Zvgv 98% weï× nq| একে তড়িৎবিশ্লেষণ করলে 99.9% weï× Kcvi ev Zvgv cvIqv যায়। তড়িৎ বিশ্লেষণে বিদ্যুৎ শক্তি ব্যবহার করে রাসায়নিক wewµqv msNUb Kiv nq|



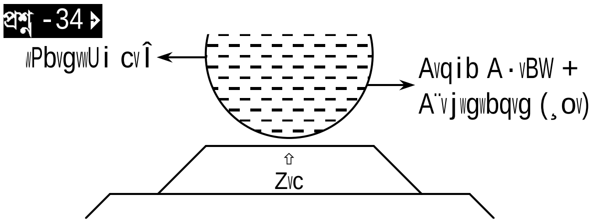
চিত্র : কপারের তড়িৎ বিশোab

এতে অবিশুদ্ধ কপারের মোটা পাত তৈরি করে বিদ্যুৎ উৎসের ধনাত্মক প্রান্তের সাথে এবং বিশুদ্ধ কপারেi GKwU cvZjv cvZ ঋণাত্মক প্রান্তের সাথে যুক্ত করা হয়। কপার সালফেট দ্রবণ ও সালফিউরিক এসিডের মিশ্রণে পূর্ণ একটি ট্যাংক বা ট্যাবের মধ্যে দুটি পাতকেই ডুবানো হয়। এই দ্রবণের ভেতর দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহ চালনা করলে অবিশুদ্ধ কপার দ্রবীভূত হয় এবং বিজারণ বিক্রিয়ায় বিশুদ্ধ কপার পাতলা পাতে জমv nq|

$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu(s)$

অবিশুদ্ধ কপারের অপদ্রব্যগুলো ট্যাংক বা ট্যাবের তলায় গাদ হিসেবে জমা হয়। এই গাদের মধ্যে প্রায় নিষ্ক্রিয় ধাতু যেমন : স্বর্ণ ও রুপা থাকে যা পুনরুদ্ধার করা হয়। এই প্রক্রিয়ায় যথেষ্ট বিদ্যুৎ প্রয়োজন হয়।

প্রশ্ন -34 ▸



উদ্দীপকের বিক্রিয়াটিতে উৎপাদকের সাথে সাথে প্রচুর তাপ-উৎপন্ন হয়। বিক্রিয়া শুরুর জন্য ম্যাগনেসিয়াম ফিউজ ব্যবহার করা হয়।

K. d¨v· Kx? 1

L. রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলে তাপের শোষণ বা উদ্গীরণ অবশ্যই ঘটে– কারণ ব্যাখ্যা কর। 2

M. উদ্দীপকের বিক্রিয়াটির সমতাকৃত সমীকরণ লেখ। 3

N. বিক্রিয়ার (উপরিউক্ত) ফলে উৎপন্ন পদার্থ ও শক্তি প্রত্যন্ত অঞ্চলে রেললাইন জোড়া লাগাতে ব্যবহৃত হয়– বিশ্লেষণ কর। 4

৩৪নং প্রশ্নের উত্তর

K. আকরিক থেকে ধাতু নিষ্কাশনে ব্যবহৃত বিগালককে ফ্লাক্স বলা হয়।

L. রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলে তাপের শোষণ বা উদ্গীরণ অবশ্যই ঘটে। কারণ, রাসায়নিক বিক্রিয়ার সময় বিক্রিয়কসমূহের মধ¨Kvi eÜb wefwRZ nq Ges Drcv` MwVZ nq| GB eÜbmgn ভাঙনে অথবা নতুন বন্ধন সৃষ্টির জন্য তাপের প্রয়োজন হয় অথবা তাপের উদ্গীরণ হয়।

M. অ্যালুমিনিয়াম গুঁড়া অর্থাৎ বক্সাইটের গুঁড়া ও আয়রন অক্সাইডের মিশ্রণকে একটি চিনামাটির পাত্রে নিয়ে NaOH দ্রবণ যোগে 1500–2000°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করা হলে বক্সাইট দ্রবীভূত হয়। কিন্তু আয়রন অক্সাইড দ্রবীভূত হয় না। একে খনিজমল হিসেবে বাদ দেয়া হয়।

$$Al_2O_3 + 2NaOH \xrightarrow{\Delta} 2NaAlO_2 + H_2O$$

পরিস্রুতকে পানি যোগে উত্তপ্ত করলে অ্যালুমিনিয়াম হাইড্রক্সাইড অধঃক্ষিপ্ত হয়। উচ্চ তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে অ্যালুমিনিয়াম হাইড্রক্সাইড অ্যালুমিনায় রূপান্wiZ nq|

$$NaAlO_2 + 2H_2O \xrightarrow{\Delta} Al(OH)_3 + NaOH$$

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

N. বিক্রিয়ার ফলে উৎপন্ন পদার্থ অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইড। অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইডের গলনাঙ্ক 2050°C| এতো উচ্চ তাপমাত্রায় বিগলন খুবই ব্যয় বহুল। তাই অ্যালুমিনিয়াম নিষ্কাশনে weï× A¨vjywমিনিয়াম অক্সাইডের পরিবর্তে অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইড ও ক্রায়োলাইট, Na_3AlF_6 Gi wgkY e¨envi Kiv nq hvi Mjbv¼ 800–1000°C। নিষ্কাশিত ধাতু ও প্রাপ্ত শক্তি রেললাইন জোড়া লাগাতে ব্যবহৃত হয়। এতে এটি ব্যবহার করার কারণ হলো :

1. Al হালকা ও যথেষ্ট ভারবহন ক্ষমতার অধিকারী।
2. ক্ষয়রোধী ও তাপ cwievnx ÿgZv AwaK|
3. মসৃণ ও উজ্জ্বল।
4. দামে সস্তা।

প্রশ্ন -35 ▸ লাবণির চাচা চিটাগাং স্টিল মিলে কাজ করেন। ঈদের ছুটিতে তিনি ডুরালামিনের তৈরি বিমানে ঢাকায় এলেন। তিনি লাবণির জন্য ২২ ক্যারেট স্বর্ণের অলংকার এবং স্টেইনলেস স্টিলের, পিতলের ও কাসার তৈরি তৈজসপত্র ও অলংকার আনলেন। এতে লাবণি খুব খুশি হলো।

K. ক্রোমাইট কী? 1

L. আকরিক থেকে খনিজমল দূর করার পদ্ধতিগুলো কী Kx? 2

M. উদ্দীপকের ১ম সংকর ধাতুর মূল উপাদান আকরিক থেকে নিষ্কাশনের সময় বাত্যাচুল্লীতে কী কী বিক্রিয়া সংঘটিত হয় সমীকরণসহ লেখ। 3

N. উদ্দীপকের ব্যবহৃত সংকর ধাতুগুলোর মধ্যে যেকোনো

৪টির সংযুক্তিসহ উপাদান ও ব্যবহার উল্লেখ কর। 4

▸◂ ৩৫নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. ক্রোমাইট হলো ক্যালসিয়ামের আকরিক।

L. খনিতে আকরিকের সাথে বালি, পাথর, কাদামাটি ও অন্যান্য অপ্রয়োজনীয় পদার্থ অপদ্রব্য বা ভেজাল হিসেবে থাকে। এই অপদ্রব্যকে খনিজমল বলে। ধাতু নিষ্কাশনের পূর্বে এগুলো দূi করতে হয়। আকরিক থেকে খনিজমল দূর করার কয়েকটি পদ্ধতি আছে। পদ্ধতিগুলো হলো :

১. অভিকর্ষ বলের সহায়তায় পৃথকীকরণ
২. তেল ফেনা ভাসমান পদ্ধতি
৩. চৌম্বকীয় পৃথকীকরণ
4. ivmvqwbK c×wZ|

M. উদ্দীপকের ১ম সংকর ধাতু হলো স্টিল যার মূল উপাদান হলো লোহা (99%)। লোহা আকরিক থেকে নিষ্কাশনের সময় বাত্যাচুল্লী নামক একটি বিশেষ চিমনি আকৃতির চুল্লী ব্যবহার করা হয়। ধাতু নিষ্কাশনের সময় এ চুল্লীর ধাপে ধাপে বিভিন্ন ধরনের বিক্রিয়া সংঘটিত হয়ে থাকে। উক্ত বিক্রিয়াগুলো নিচে সমীকরণসহ লেখা হলো।

evZ¨vPzjøxi wewµqvmgn : চুল্লির নিম্নাংশে (টুইয়ের নিকটে) কোক পুড়ে প্রথমে কার্বন ডাইঅক্সাইড হয়। পরে এ কার্বন ডাইঅক্সাইড লোহিত তপ্ত কোকের সাথে বিক্রিয়ায় কার্বন মনোক্সাইডে পরিণত হতে থাকে।

$$C + O_2 = CO_2$$
$$CO_2 + C = 2CO$$

এ কার্বন মনোক্সাইড আয়রন অক্সাইড আকরিককে বিজারিত করে ধাতব লোহাতে পরিণত করে। এ বিজারণ প্রক্রিয়া বিভিন্ন তাপমাত্রায় বিভিন্নভাবে সংঘটিত হয়।

$$Fe_2O_3 + 3CO = 2Fe + 3CO_2$$

ব্যবহৃত চুনাপাথর উচ্চ তাপমাত্রায় বিয়োজিত হয়ে চুন (CaO) I কার্বন ডাইঅক্সাইডে পরিণত হয়। CaO খনিজের সিলিকার (সাধারণ বালি) সাথে যুক্ত হয়ে ক্যালসিয়াম সিলিকেটে পরিণত হয়। তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে ক্যালসিয়াম সিলিকেট গলে যায়। এটি অন্যান্য সিলিকেট ও খনিজের অন্যান্য অপদ্রব্য শোষণ করে ধাতুমল উৎপন্ন করে :

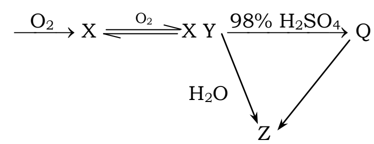
$$CaCO_3 = CaO + CO_2$$
$$CaO + SiO_3 = CaSiO_3$$

চুল্লির নিম্নাংশে উচ্চ তাপমাত্রায় খনিজের সাথে মিশ্রিত ফসফেট, MnO_2 এবং সিলিকা বিজারিত হয়ে যথাক্রমে ফসফরাস, ম্যাঙ্গানিজ ও সিলিকনে পরিণত হয়। বিজারিত মৌলগুলো (P, Mn, Si) Ges mvমান্য পরিমাণ কার্বন গলিত লোহায় দ্রবীভূত অবস্থায় থাকে। ধাতুমল ও লোহা উভয়ই চুল্লির নিম্নতম প্রকোষ্ঠে Rgv nq|

N. উদ্দীপকে ব্যবহৃত সংকর ধাতুগুলো হলো স্টিল, ডুরালামিন, ২২ ক্যারেট স্বর্ণ, স্টেইনলেস স্টিল, পিতল ও কাসা। এদের মধ্যে ৪টি সংকর ধাতু স্টেইনলেস স্টিল (মরিচাবিহীন ইস্পাত), পিতj, কাসা ও ডুরালামিন এই ৪টির সংযুক্তিসহ উপাদান ও ব্যবহার নিচে উল্লেখ করা হলো :

avZz msKi	Dcv`vb I mshyw³	e¨envi
giPvenxb B¯úvZ স্টেইনলেস স্টিল	লোহা 74% ক্রোমিয়াম 18% নিকেল 8%	ছুরি, কাটাচামচ, পাকঘরের সিঙ্ক, রসায়ন শিল্পের বিক্রিয়া পাত্র, অস্ত্রোপচারের যন্ত্রপাতি ইত্যাদি।
wcZj (ebm)	Kcvi 65% wRsK 35%	অলংকার, কলকব্জা তৈরি, বৈদ্যুতিক সুইচ, রংয়ের কৌটা, বোতাম ইত্যাদি।
কাসা (ব্রোঞ্জ)	Kcvi 90% wUb 10%	ধাতু গলানো, যন্ত্রাংশ, থালা, গ্লাস BZ¨vw` |
Wzivjywgb	A¨vjywgbwqvg 95% Kcvi 4% ম্যাগনেসিয়াম, ম্যাঙ্গানিজ ও লোহা 1%	উড়োজাহাজের বডি, বাই সাইকেলের পার্টস ইত্যাদি

প্রশ্ন -36 ▸ নিচের বিক্রিয়াটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

MÜK ev mvjdvi 

K. কপার পাইরাইটের সংকেত কী? 1
L. ধাতু নিষ্কাশন একটি বিজারণ প্রক্রিয়া কেন? 2
M. X থেকে সর্বোচ্চ Y উৎপাদনের শর্ত আলোচনা কর। 3
N. Y থেকে Z উৎপাদনের ক্ষেত্রে কোন পদ্ধতি উত্তম? hw³mn e¨vL¨v Ki| 4

▸◂ ৩৬নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. কপার পাইরাইটের সংকেত $CuFeS_2$|

L. ধাতুর আয়ন ইলেকট্রন গ্রহণ করে বলে ধাতু নিষ্কাশন বিজারণ cwµqv|
অনেক ধাতুর আকরিক ধাতব অক্সাইড। এই ধাতব অক্সাইডকে কার্বনসহ তাপ দিলে ধাতু মুক্ত হয়। এতে আকরিকের ধাতব আয়ন বিজারিত হয়। কারণ, এখানে ধাতুর আয়ন ইলেকট্রন গ্রহণ করে।

M. গন্ধক বা সালফারকে বায়ুর অক্সিজেনের উপস্থিতিতে পোড়ালে mvjdvi WvBA·vBW M¨vm A_©vr X cvIqv hvq|

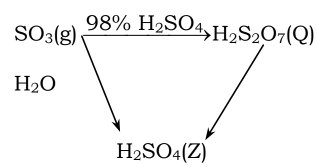
MÜK ev mvjdvi $\xrightarrow{O_2} SO_2(g)$

সাধারণ অবস্থায় এই গ্যাস বাতাসের অক্সিজেন দ্বারা জvwiZ nq না। স্পর্শ চেম্বারে 400-450^{0}C তাপমাত্রায় প্লাটিনাম চূর্ণ বা ভ্যানাডিয়াম পেন্টাক্সাইড প্রভাবকের উপস্থিতিতে অক্সিজেন দ্বারা জারিত হয়ে এ গ্যাস সালফার ট্রাইঅক্সাইড উৎপন্ন করে।

$$\underset{(X)}{2SO_2} + O_2(g) \underset{Pt/V_2O_5}{\overset{400\text{-}450^0C}{\rightleftharpoons}} \underset{Y}{2SO_3(g)},\ \Delta H = 197\ kJmol^{-1}$$

GwU একটি উভমুখী বিক্রিয়া। লা শাতেলিয় নীতি ব্যবহার করে এই বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থায় Y এর পরিমাণ বৃদ্ধি করা হয়। সম্মুখাভিমুখী বিক্রিয়াটি তাপোৎপাদী। সুতরাং বিক্রিয়ায় তাপ বেশি হলে উৎপাদ বেশি হবে। এখানে 450^{0}C অত্যানুকূল তাপমাত্রা। এ তাপমাত্রায় অর্থনৈতিকভাবে লাভজনক পরিমাণে SO_3 উৎপন্ন হয়।

N. Y অর্থাৎ সালফার ট্রাইঅক্সাইড থেকে সালফিউরিক এসিড অর্থাৎ Z উৎপন্ন করা হয়। যেমন-



সালফার ট্রাই অক্সাইডের (Y) সাথে পানি যোগ করা হলে mvjwdDwiK GwmW (Z) উৎপন্ন হয়। কিন্তু এক্ষেত্রে সমস্যা হলো সালফার ট্রাই অক্সাইড বাতাসের জলীয়বাষ্পের সাথে যুক্ত হয়ে সালফিউরিক এসিডের ঘন কুয়াশা সৃষ্টি করে, যা ঘনীভূত করা অত্যন্ত কঠিন।

ZvB SO_3 কে 98% H_2SO_4 এ শোষণ করে ধূমায়মান সালফিউরিক এসিড উৎপন্ন করা হয়। ধূমায়মান সালফিউরিক এসিডকে ওলিয়াম (Q) বলা হয়। ওলিয়ামকে পানির সাথে মিশ্রিত করে প্রয়োজনমZv jN Kiv nq Ges H_2SO_4(Z) উৎপন্ন nq|

$$H_2S_2O_7(l) + H_2O(l) \rightleftharpoons 2H_2SO_4(l)$$

mZivs, Y থেকে Z উৎপাদনের ক্ষেত্রে শেষোক্ত পদ্ধতি উত্তম।

প্রশ্ন -37 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

wcZj — B¯úvZ

wcZj		B¯úvZ	
65%	35%	74%	4%
K	L	M	N

K. চেলকোসাইটের সংকেত লেখ। 1

L. 'গ' ও 'ঘ' কোন পদ্ধতিতে নিষ্কাশন করা যাবে, কেন? 2

M. 'খ' যদি অবিশুদ্ধ ধাতু হয় তবে তাকে কীভাবে ১০০% বিশুদ্ধ করা যাবে? 3

N. ÔKÕ-এর নিষ্কাশন প্রণালি সমীকরণসহ বর্ণনা কর। 4

▸◂ ৩৭নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. চেলকোসাইটের সংকেত হলো Cu_2S|

L. উদ্দীপকের 'গ' ও 'ঘ' উপাদান দুটি হলো লোহা ও নিকেল, যাদেরকে কার্বন বিজারণ পদ্ধতির সাহায্যে নিষ্কাশন করা যাবে।
লোহা ও নিকেলের অক্সাইডসমূহে লোহা ও নিকেলের প্রতি অক্সিজেনের আসক্তি অপেক্ষা কার্বনের আসক্তি বেশি। এজন্য লোহা ও নিকেলকে কার্বন বিজারণ পদ্ধতিতে নিষ্কাশন করা হয়।

M. উদ্দীপকের 'খ' অর্থাৎ জিংক যদি অবিশুদ্ধ ধাতু হয় তবে তড়িৎ বিশোধন প্রক্রিয়ার সাহায্যে অবিশুদ্ধ জিংক ধাতুকে 100% weï× Kiv nq|
উচ্চ তাপমাত্রায় জিংক আকরিকের ধাতব অক্সাইড বিজারিত হয়ে wRsK (Zn) ধাতু মুক্ত হয় এবং ফ্লাক্স, খনিজমলের সাথে যুক্ত হয়ে ধাতুমল উৎপন্ন করে। ধাতুমল গলিত ধাতুতে সহজে দ্রবীভূত হয় না। অপেক্ষাকৃত হালকা বলে ধাতুমল সহজেই বিগলন প্রক্রিয়ায় MwjZ aাতু থেকে পৃথক করা যায়।
বিগলন প্রক্রিয়ায় প্রাপ্ত ধাতুকে আরও বিশুদ্ধ করার জন্য তড়িৎ বিশোধন করা হয়। তড়িৎবিশ্লেষণে বিদ্যুৎ শক্তি ব্যবহার করে রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটন করা হয়। এক্ষেত্রে, বিজারণ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে বিশুদ্ধ জিংক পাতলা পাতে জমা হয়।

N. উদ্দীপকের 'ক' ধাতুটি হলো কপার (Cu)| কপারেi cavb AvKwiK, কপার পাইরাইট হতে বাণিজ্যিকভাবে কপার নিষ্কাশন করা হয়।
প্রথমে যন্ত্রের সাহায্যে আকরিককে ছোট ছোট টুকরা করা হয় এবং ঘনীভূত করা হয়। এরপর ঘনীভূত আকরিককে বাতাসের উপস্থিতিতে তাপজারণ করে বিভিন্ন অপদ্রব্য (সালফার, আর্সেনিক, Rjxq ev®ú) g³ Kiv nq| Gmgq Kvcvi পাইরাইট বিয়োজিত হয়ে কপার (I) সালফাইড উৎপন্ন হয়।

$$2CuFeS_2(s) + 4O_2(g) \longrightarrow Cu_2S(s) + 3O_2(g) + 2FeO(s)$$

Zvici, wKQ cwigvY wmwjKv (SiO_2) যোগ করে বায়ুর অনুপস্থিতিতে তাপ দিয়ে FeO-কে $FeSiO_3$ ধাতুমলে পরিণত করা হয় এবং অপসারণ করা হয়। উৎপন্ন Cu_2S-কে নিয়ন্ত্রিত বায়ুপ্রবাহে উত্তপ্ত করলে বিজারিত হয়ে কপার উৎপন্ন হয়।

$$Cu_2S(s) + O_2(g) \longrightarrow 2Cu(s) + SO_2(g)$$

এভাবে, উৎপাদিত কপারে যথেষ্ট পরিমাণে অপদ্রব্য থাকে, একে ব্লিস্টার কপার বলে। এই কপারকে তড়িৎ বিশ্লেষণ পদ্ধতিতে weï× Kiv nq|

সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক

প্রশ্ন-38 ▸ সক্রিয়তা ক্রম অনুসারে ধাতুসমূহের অবস্থান দেখানো হলো :

Mg
Al
Zn
Fe
Pb

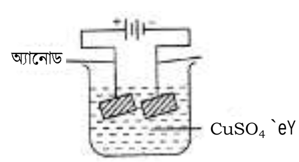
K. সোডিয়াম ধাতুর নিষ্কাশন কোন পদ্ধতিতে করা হয়? 1

L. CO একটি বিজারক কেন? 2

M. ২য় ধাতুটির নিষ্কাশন পদ্ধতি আলোচনা কর। 3

N. ৪র্থ ধাতুটির নিষ্কাশনে বাত্যাচুল্লিতে গরম বাতাস প্রবাহের কারণ e¨vL¨v Ki| 4

প্রশ্ন-39 ▸



K. অ্যানোড কী? 1

L. তড়িৎ বিশ্লেষণের মাধ্যমে Cu বিশুদ্ধকরণে অ্যানোড ক্ষয়প্রাপ্ত হয় কেন? 2

M. চিত্রের প্রক্রিয়ায় অবিশুদ্ধ কপারকে কীভাবে বিশুদ্ধ করবে বর্ণনা কর। 3

N. দ্রবণে যদি অ্যানোড Zn নেওয়া হয় তবে সেক্ষেত্রে কী ঘটবে eYbv Ki| 4

প্রশ্ন-40 ▸ শিলাস্তরে ও ভূত্বকে বক্সাইট পাওয়া hvq| PY-wePY বক্সাইটকে উচ্চ তাপমাত্রায় NaOH সহ উত্তপ্ত করলে বক্সাইট তরলে পরিণত হয়। এর সাথে যে অপদ্রব্যগুলো থাকে তার কোনো পরিবর্তন হয় না। আকরিক থেকে সংশ্লিষ্ট ধাতু নিষ্কাশনে কার্বন বিজারণ নয় তড়িৎ বিশ্লেষণ উপযুক্ত পন্থা।

K. বক্সাইটের সংকেত লেখ। 1

L. বক্সাইট গলাতে ক্ষার ব্যবহার করা হয় কেন? 2

M. উদ্দীপকে উল্লিখিত আকরিক হতে অ্যালুমিনা পেতে প্রয়োজনীয় বিক্রিয়াসমূহ লেখ। 3

N. উদ্দীপকে শেষোক্ত উক্তিটির যথার্থতা বিশ্লেষণ কর। 4

প্রশ্ন-41 ▸ সকল রাসায়নিক দ্রব্যের মধ্যে সালফিউরিক এসিড সবচেয়ে বেশি পরিমাণে উৎপন্ন ও ব্যবহার করা হয়। স্পর্শ পদ্ধতিতে H_2SO_4 Gi শিল্পোৎপাদন করা হয়। এক্ষেত্রে রাসায়নিক বিক্রিয়াসমূহ হচ্ছে-

$$2SO_2(g) + O_2(g) \underset{\text{cfveK}}{\overset{400°C–500°C}{\rightleftharpoons}} 2SO_3(g) \text{ .... (i)}$$

$$SO_3(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4(l) \text{ ....(ii)}$$

K. শিল্পক্ষেত্রে সালফিউরিক এসিড উৎপাদনে ব্যবহৃত প্রভাবক কী? 1
L. চিনির মধ্যে H_2SO_4 ঢাললে তা কালো হয়ে যায় কেন? 2
M. উপরিউক্ত পদ্ধতিতে সর্বোচ্চ পরিমাণ H_2SO_4 উৎপাদনের শর্তসমূহ লেখ। 3
N. (ii) নং বিক্রিয়ার সাহায্যে H_2SO_4 প্রস্তুত না করে SO_3 কে 98% H_2SO_4 এ শোষণ করানো হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। 4

প্রশ্ন-42 ▸ দশম শ্রেণির রসায়ন শিক্ষক ইমরান সাহেব তার ছাত্র-ছাত্রীদের ব্রোঞ্জ যুগের কথা বলছিলেন। তিনি আরও বললেন, ধাতুর পুনঃপ্রক্রিয়াজাতকরণের মাধ্যমে পরিবেশগত সমস্যার সমাধান সম্ভব।

K. Zvg hM Kx? 1
L. তাম্রমল কীভাবে দূরীভূত হয়? 2
M. ইমরান সাহেব যে যুগের কথা বলছিলেন, তার বর্ণনা দাও। 3
N. উদ্দীপকের শিক্ষকের শেষোক্ত উক্তিটির যথার্থতা বিশ্লেষণ কর। 4

প্রশ্ন-43 ▸ নিচের ছকটি পর্যবেক্ষণ কর এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

যৌগ	Mjbv¼	মিশ্রণের সংযুতি %
P	801°C	40–42%
Q	–	58–60%

K. তাম্রমলের রাসায়নিক সংকেত কী? 1
L. জিংকের দুটি আকরিকের নাম ও সংকেত লেখ। 2
M. উদ্দীপকের P যৌগটির নিষ্কাশন প্রক্রিয়া বর্ণনা কর। 3
N. Zwor ivmvqwbK cwµqvq ধাতু নিষ্কাশনে P I Q Dfq যৌগের ধাতু নিষ্কাশন সম্ভব কিনা- বিশ্লেষণ কর। 4

প্রশ্ন-44 ▸ নিচের ছকটি পর্যবেক্ষণ কর এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

মৌল	পর্যায় সারণিতে অবস্থান
X	চতুর্থ পর্যায়ের 11bs Mc
Y	চতুর্থ পর্যায়ের 12bs Mc

K. হেমাটাইটের রাসায়নিক নাম কী? 1
L. ¯^weRvরণ বলতে কী বোঝায়? 2
M. উদ্দীপকের X ধাতুটির তড়িৎ বিশোধন ব্যাখ্যা কর। 3
N. উদ্দীপকের Y ধাতুটিকে কার্বন বিজারণ পদ্ধতিতে নিষ্কাশন Kiv m¤¢e wKbv?-তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। 4

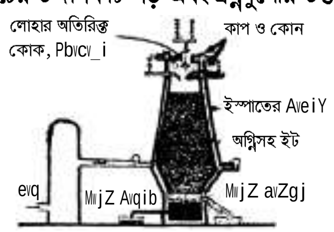
প্রশ্ন-45 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

P হলো পর্যায় সারণির 16নং গ্রুপে অবস্থিত '16' cvigvYweK msL¨vwewkó একটি মৌল। A-এর দুইটি অক্সাইড হলো যথাক্রমে PO_2 Ges PO_3|

K. avZ cwµqvRvZKiY Kx? 1
L. অত্যানুকূল তাপমাত্রা বলতে কী বোঝ? 2
M. খনিজ থেকে উদ্দীপকের P মৌলটির নিষ্কাশন পদ্ধতি বর্ণনা কর। 3
N. উদ্দীপকের অক্সাইডগুলোর মধ্যে কোনটি রঙিন বস্তুকে বর্ণহীন করলেও অন্যটি তা পারে না কেন? -বিশ্লেষণ কর। 4

অধ্যায় সমন্বিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন -46 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



K. রেকটিফাইড স্পিরিট কাকে বলে? 1
L. cwjgviKiY wewµqv e¨vL¨v Ki| 2
M. উদ্দীপকে উল্লিখিত ধাতুর চৌম্বকীয় অক্সাইডটির kZKiv mshw³ wbYq Ki| 3
N. ধাতুটি নিষ্কাশনে চুল্লিতে যে বিক্রিয়াগুলো ঘটে তা বিশ্লেষণ কর। 4

▸◂ ৪৬নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. ইথানলের 96% জলীয় দ্রবণকে রেকটিফাইড স্পিরিট বলে।

L. উচ্চ তাপ ও চাপের প্রভাবে একই যৌগের অসংখ্য অণু পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে বৃহৎ আণবিক ভরবিশিষ্ট নতুন যৌগের অণু গঠনের বিক্রিয়াকে পলিমারকরণ বিক্রিয়া বলে।
যেসকল ক্ষুদ্র অণু যুক্ত হয় তাদের প্রত্যেককে মনোমার এবং যে বৃহৎ অণু উৎপন্ন হয় তাকে পলিমার বলা হয়। পলিমারকরণ বিক্রিয়ায় ইলেকট্রনের স্থানান্তর ঘটে না।

M. উদ্দীপকে উল্লিখিত ধাতু হলো লোহা বা আয়রন (Fe)। এর চৌম্বকীয় A·vBWwU nলো ম্যাগনেটাইট, যার আণবিক সংকেত Fe_3O_4|
কোনো যৌগে মৌলের শতকরা সংযুক্তি নির্ণয়ের জন্য যৌগের আণবিক সংকেত লিখে আপেক্ষিক ভর নির্ণয় করতে হবে। অতঃপর পৃথকভাবে প্রত্যেকটি মৌলের ভর এবং প্রয়োজনে নির্দিষ্ট অংশের ভর নির্ণয় করে যৌগে মৌলের শতকরা ভর নির্ণয় করা হয়। ম্যাগনেটাইটের
Aাপেক্ষিক আণবিক ভর $= (55{\cdot}85 \times 3) + (4 \times 16) = 231{\cdot}55$
যৌগটিতে Fe এর আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর $= 55{\cdot}85 \times 3$
আবার, যৌগটিতে O এর আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর $= 167{\cdot}55$
$= 16 \times 4$
$= 64$

$\therefore$ Fe Gi kZKiv mshw³ $= \frac{167{\cdot}55}{231{\cdot}55} \times 100 = 72{\cdot}36\%$

$\therefore$ O Gi kZKiv mshw³ $= \frac{64}{231{\cdot}55} \times 100 = 27{\cdot}64\%$

সুতরাং, উদ্দীপকের চৌম্বকীয় অক্সাইডটির শতকরা সংযুক্তি, Fe = $72{\cdot}36\%$ Ges O = $27{\cdot}64\%$|

N. উদ্দীপকে উল্লিখিত ধাতুটি অর্থাৎ লোহা বা আয়রন (Fe) নিষ্কাশনে চুল্লিতে যে বিক্রিয়াগুলো ঘটে তা নিচে বিশ্লেষণ করা হলো–
চুল্লির নিম্নাংশে কোক পুড়ে প্রথমে কার্বন ডাইঅক্সাইড উৎপন্ন হয়। পরে, এ কার্বন ডাইঅক্সাইডের লোহিত তপ্ত কোকের সাথে বিক্রিয়ায় কার্বন মনোক্সাইড উৎপন্ন হতে থাকে। সংশ্লিষ্ট রাসায়নিক বিক্রিয়াগুলো নিম্নরূপ–

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$
$$CO_2 + C \longrightarrow 2CO$$
(কার্বন মনোক্সাইড)

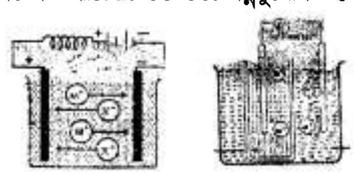
এই কার্বন মনোক্সাইড, আয়রন অক্সাইড আকরিককে বিজারিত করে ধাতব লোহাতে পরিণত করে। এ বিজারণ প্রক্রিয়া বিভিন্ন Zvcgv Îvq msNwUZ nq|

$$Fe_2O_3 + 3CO \longrightarrow 2Fe + 3CO_2$$

e¨eüZ Pbvcv_i ($CaCO_3$) উচ্চ তাপমাত্রায় বিযোজিত হয়ে চুন (CaO) ও কার্বন ডাইঅক্সাইডে পরিণত হয়। CaO, LwbR সিলিকার সাথে যুক্ত হয়ে ক্যালসিয়াম সিলিকেটে পরিণত হয়। তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে ক্যালসিয়াম সিলিকেট গলে যায়। এটি অন্যান্য সিলিকেট ও খনিজের অন্যান্য অপদ্রব্য শোষণ করে ধাতুমল উৎপন্ন করে।

$$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$$
$$CaO + SiO_2 \longrightarrow CaSiO_3$$
(a¨Zgj)

প্রশ্ন -47 ▸ নিচের উদ্দxcKwU co Ges প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



wPÎ-I wPÎ-II

K. মোলার দ্রবণ কাকে বলে? 1
L. ব্লিচিং পাউডারের দাগ উঠানোর কৌশল ব্যাখ্যা কর। 2
M. I নং কোষের সাহায্যে কপারের তড়িৎ বিশোধন কীভাবে করা হয়– ব্যাখ্যা কর। 3
N. II নং কোষের সাহায্যে বিদ্যুৎ উৎপাদনের সম্ভাব্যতা বিশ্লেষণ কর। 4

▸◂ ৪৭নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় এক লিটার বা ডেমি^{3} দ্রবণে এক মোল পরিমাণ দ্রব দ্রবীভূত থাকলে তাকে মোলার দ্রবণ বলে।

L. ব্লিচিং পাউডারের বিয়োজনে উৎপন্ন জায়মান অক্সিজেন ও জায়মান ক্লোরিন জীবাণুর প্রোটিনকে জারিত করে দাগ দূর করে।
ব্লিচিং পাউডার বায়ুমন্ডলের CO_2 এবং পানির সাথে বিক্রিয়ায় হাইপোক্লোরাস এসিড (HOCl) উৎপন্ন করে। হাইপোক্লোরাস এসিড তাৎক্ষণিক বিযোজিত হয়ে জায়মান অক্সিজেন উৎপন্ন করে। এই জায়মান অক্সিজেনের জারণ প্রক্রিয়ায় কাপড়ের দাগ `i nq|

M. উদ্দীপকের I নং কোষটি হলো একটি তড়িৎ বিশ্লেষণ কোষ যার সাহায্যে কপারের তড়িৎ বিশোধন করা হয়। নিচে এ বিশোধন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করা হলো।
weMলন প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন কপার বা তামা 98% বিশুদ্ধ হয়। একে তড়িৎ বিশ্লেষণ করলে 99.9% wei × Kcvi ev Zvgv cvIqv hvq| তড়িৎ বিশ্লেষণে বিদ্যুৎশক্তি ব্যবহার করে রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটন করা হয়। এতে অবিশুদ্ধ কপারের মোটা পাত তৈরি করে বিদ্যুৎ উৎসের ধনাত্মক প্রান্তের সাথে এবং বিশুদ্ধ কপারের একটি cতলা পাত ঋণাত্মক প্রান্তের সাথে যুক্ত করা হয়। কপার সালফেট ($CuSO_4$) দ্রবণ ও সালফিউরিক এসিডের মিশ্রণে পূর্ণ একটি ট্যাঙ্ক বা ট্যাবের মধ্যে দুটি পাতকেই ডুবানো হয়। এই দ্রবণের ভেতর দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহ চালনা করলে অবিশুদ্ধ কপার দ্রবীভূত হয় এবং বিজারণ বিক্রিয়ায় বিশুদ্ধ কপার পাতলা পাতে জমা হয়। সংশ্লিষ্ট বিজারণ বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ:

$$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu(s)$$

এভাবে I নং কোষের সাহায্যে কপারের তড়িৎ বিশ্লেষণ করা যায়।

N. উদ্দীপকের II নং কোষটি হলো ডেনিয়েল কোষ। এ কোষের সাহায্যে বিদ্যুৎ উৎপাদনে যথেষ্ট সম্ভাবনা রয়েছে। ডেনিয়েল কোষ থেকে নিম্নরূপ উপায়ে বিদ্যুৎ উৎপাদb Kiv nqÑ
প্রথমে একটি কাচের পাত্রে $CuSO_4$ দ্রবণ এবং একটি গ্লেজ না দেওয়া কাদামাটির পাত্রে জিংক সালফেট দ্রবণ নেওয়া হয়। এরপর কাদামাটির পাত্রটিকে কাচের পাত্রের ভেতরে একপাশে বসিয়ে দেওয়া হয়। খেয়াল রাখতে হবে যেন দ্রবণদ্বয়ের উচ্চতা mgvb bv nq|
$CuSO_4$ দ্রবণে একটি কপার দন্ড এবং $ZnSO_4$ দ্রবণে একটি জিঙ্ক দন্ড প্রবেশ করিয়ে দুই খন্ড কপার তার দ্বারা একটি টর্চ বাল্বকে কপার ও জিংক দন্ডদ্বয়ের সাথে সংযোগ করলে বাল্ব জ্বলে উঠবে। এক্ষেত্রে নিম্নোক্ত বিক্রিয়া সংঘটিত হয়–

$$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$$

ইলেকট্রন তার দিয়ে কপার দন্ডে যায় এবং কপার সালফেট দ্রবণের কপার আয়ন এ ইলেকট্রন গ্রহণ করে ধাতব কপারে রূপান্তরিত হয় এবং কপার দন্ডের গায়ে লেগে যায়। সংশ্লিষ্ট রাসায়নিক বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ–

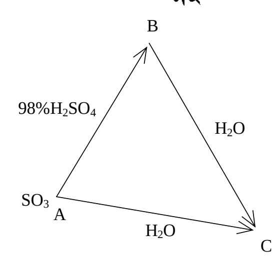
$$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$$

সুতরাং প্রকৃতপক্ষে কোষে সামগ্রিকভাবে নিম্নোক্ত বিক্রিয়া সংঘটিত হয়-

$$Zn + Cu^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Cu$$

এ বিক্রিয়ার শক্তিই বিদ্যুৎ প্রবাহে রূপান্তরিত হয়। সুতরাং, উদ্দীপকের চিত্র II এর কোষের সাহায্যে বিদ্যুৎ উৎপাদন সম্ভব।

প্রশ্ন -48 ▸ নিচের চিত্রের আলোকে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



K. wbDwKqvi wdmb Kx? 1
L. অ্যামোনিয়া ক্ষারধর্মী কেন? ব্যাখ্যা কর। 2
M. C যৌগটির কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ সংখ্যা নির্ণয় কর। 3
N. $A \rightarrow B \rightarrow C$ Ges $A \rightarrow C$ GB `ি পথের মধ্যে C উৎপাদনের জন্য কোন পথটি উত্তম? সমীকরণসহ eYbv Ki| 4

▸◂ ৪৮নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. যে নিউক্লিয়ার বিক্রিয়ায় বড় নিউক্লিয়াস ভেঙে ছোট ছোট নিউক্লিয়াস তৈরি হয়, তাকে নিউক্লিয়ার ফিসন বিক্রিয়া বলে।

L. অ্যামোনিয়াকে পানিতে দ্রবীভূত করা হলে অ্যামোনিয়া গ্যাস ও cwbi weক্রিয়ায় অ্যামোনিয়াম (NH_4^+ এবং হাইড্রোক্সাইড (OH^-) আয়ন উৎপন্ন হয়।

$NH_{3(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow NH_4^{+}{}_{(aq)} + OH^{-}{}_{(aq)}$

পানিতে অ্যামোনিয়ার সামান্য অংশই দ্রবীভূত হয় এবং খুব কম সংখ্যক হাইড্রোক্সাইড আয়ন উৎপন্ন হয়। ভ্রাম্যমান হাইড্রোক্সাইড আয়নের উপস্থিতির উপর ক্ষার দ্রবণের বৈশিষ্ট্য নির্ভর করে। Zাই, অ্যামোনিয়া গ্যাসটি ক্ষারধর্মী।

M. উদ্দীপকে সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াটি হলো-

$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$

(A) (C)

mZivs, C যৌগটি হলো H_2SO_4 যার কেন্দ্রীয় পরমাণু সালফার (S)|

মনে করি, সালফারের কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ সংখ্যা = X

হাইড্রোজেন cigvYi RviY msL¨v = + 1

অক্সিজেন পরমাণুর জারণ সংখ্যা = – 2

আমরা জানি, নিরপেক্ষ যৌগের পরমাণুসমূহের মোট জারণ সংখ্যা cY¨ nq|

$\therefore (2 \times 1) + x + (2 \times -4) = 0$

ev, $2 + x - 8 = 0$

ev, $x - 6 = 0$

$\therefore x = +6$

$\therefore H_2SO_4$ যৌগটির কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ সsL¨v + 6|

N. উদ্দীপকের দুটি পথের মধ্যে C উৎপাদনের জন্য $A \rightarrow B \rightarrow C$ c_wU DËg|

লা শাতেলিয় নীতি অনুযায়ী, 450°C তাপমাত্রায় অর্থনৈতিকভাবে jvfRbK cwigvY SO_3 উৎপন্ন হয়।

A তথা সালফার ট্রাইঅক্সাইডের (SO_3) সাথে পানি যোগ করা হলে mvjwdDwiK GwmW Z_v C উৎপন্ন হয়। কিন্তু, এক্ষেত্রে সমস্যা হলো সালফার ট্রাইঅক্সাইড বাতাসের জলীয় বাষ্পের সাথে যুক্ত হয়ে সালফিউরিক এসিডের ঘন কুয়াশা সৃষ্টি করে, যা ঘনীভূত করা অত্যন্ত কঠিন। এক্ষেত্রে, সংঘটিত বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ-

$SO_{3(g)} + H_2O_{(\ell)} \rightarrow H_2SO_{4(\ell)}$

(A) (C)

ZvB, SO_3-কে 98% H_2SO_4-এ শোষণ করে ধূমায়মান mালফিউরিক এসিড উৎপন্ন করা হয়। ধুমায়মান H_2SO_4- কে ওলিয়াম বলা হয়। ওলিয়ামকে পানির সাথে মিশ্রিত করে প্রয়োজনমত লঘু করা হয়।

$H_2SO_{4(\ell)} + SO_{3(g)} \rightarrow H_3S_2O_{7(\ell)}$

(Iwjqvg B)

weï× mvjwdDwiK GwmW Z_v C ঘন তৈলাক্ত তরল পদার্থ যা পানিতে সকল অনুপাতে মিশ্রণীয়। সালফিউরিক এসিডে পানি যোগ করলে প্রচুর তাপ সৃষ্টি করে ও বিস্ফোরিত হয়। এজন্য ক্রমাগত নাড়ানো অবস্থায় পানিতে ফোঁটায় ফোঁটায় সালফিউরিক এসিড যোগ করে লঘু করা হয়। লঘুকরণ পাত্র বেশি গরম হয়ে গেলে এসিড মেশানো বন্ধ রাখতে হয় এবং ঠান্ডা হলে পুনরায় যোগ করা হয়। সংশ্লিষ্ট রাসায়নিক বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ-

$H_2S_2O_{7(\ell)} + H_2O_{(\ell)}$ L $2H_2SO_{4(\ell)}$

(B)

অতএব, উপরিউক্ত সমীকরণ ও আলোচনা থেকে দেখা যাচ্ছে যে, $A \rightarrow B \rightarrow C$ Ges $A \rightarrow C$ এই দুটি পথের মধ্যে C উৎপাদনের Rb¨ $A \rightarrow B \rightarrow C$ c_wU DËg|

ck-49 ▸ $A_2(g) + 2B_2(g) \rightleftharpoons 2AB_2(g)$; wewক্রয়াটিতে A – A, B – B Ges A – B বন্ধনশক্তি যথাক্রমে 498 kJ/mole Ges 464 kJ/mole|

K. জারণ কাকে বলে? 1

L. ইথানল ও ডাইমিথাইল ইথার পরস্পরের সমাণু– e¨vL¨v Ki| 2

M. উদ্দীপকের বিক্রিয়ার তাপের পরিবর্তন (ΔH) wbYq Ki| 3

N. কোন শর্তে সর্বোচ্চ পরিমাণ AB_2 যৌগ উৎপাদন করা যাবে? লাশাতেলিয়ের নীতির আলোকে বিশ্লেষণ কর। 4

▸◂ ৪৯নং প্রশ্নের সমাধান ▸◂

K. RviY-বিজারণ বিক্রিয়ার সময় বিক্রিয়ক থেকে ইলেকট্রন বর্জন বা অপসারণের প্রক্রিয়াকে জারণ বলে।

L. ইথানল ও ডাইমিথাইল ইথারের আণবিক সংকেত একই কিন্তু তাদের রাসায়নিক ধর্ম ভিন্ন বলে তারা পরস্পরের সমাণু।

ইথানল এবং ডাইমিথাইল ইথার উভয় যৌগের আণবিক সংকেত C_2H_6O। কিন্তু ইথানল (C_2H_5OH) হলো একটি অ্যালকোহল এবং WvBwg_vBj B_vi ($CH_3 - O - CH_3$) হলো একটি ইথার। ইথানল পানিতে দ্রবণীয় একটি তরল পদার্থ। কিন্তু ডাইমিথাইল ইথার পানিতে অদ্রবণীয় গ্যাসীয় পদার্থ। অর্থাৎ আণবিক সংকেত এক হলেও যৌগ দুটির ধর্ম সম্পূর্ণ ভিন্ন। কাজেই ইথানল ও ডাইমিথাইল ইথার পরস্পরের সমাণু।

M. উদ্দীপকের বিক্রিয়াটিতে B-কে হাইড্রোজেন (H) Ges A-কে অক্সিজেন (O) দ্বারা প্রকাশ করলে সংশ্লিষ্ট বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ–

$2H_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2H_2O(g)$

বন্ধন প্রদর্শন করে বিক্রিয়াটিকে নিম্নরূপে লেখা যায়–

$2H - H(g) + O - O(g) \longrightarrow 2(H - O - H)(g)$

বিক্রিয়াটিতে 2mol H – H eÜb Ges 1mol O – O eÜb ভাঙে। একই সাথে, 4 mol0 – H eÜb MwVZ nq|

দেওয়া আছে, H – H eÜb kw³ = 435 kJ/mole| O = O eÜb kw³ = 498Kj/mole Ges O – H eÜb kw³ = 464Kj/mole|

$\therefore$ বন্ধন ভাঙনে প্রয়োজনীয় শক্তি = [(2 × 435) + (498)] = 1368 kJ/mole

আবার, বন্ধন গঠনে wbMZ kw³ = (4 × 464) = 1856kJ/mole

$\therefore$ বিক্রিয়ায় তাপের পরিবর্তন = (বন্ধন ভাঙনে প্রয়োজনীয় শক্তি – বন্ধন গঠনে নির্গত শক্তি)

= (1368 – 1856) = – 488 kJ/mole

$\therefore$ উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় তাপের পরিবর্তন ΔH = – 488 kJ/mole|

N. উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি একটি উভমুখী বিক্রিয়া। উভমুখী বিক্রিয়ার mাম্যাবস্থায় উৎপাদের পরিমাণ লাশাতেলিয়ার নীতি দ্বারা নিয়ন্ত্রিত nq| jvশাতেলিয়ার নীতি অনুসারে, উভমুখী বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থায় বিক্রিয়ার যেকোনো একটি নিয়ামক (তাপমাত্রা, চাপ) পরিবর্তনের কারণে বিক্রিয়কের সাম্যাবস্থা এমনভাবে পরিবর্তন হয় যেন নিয়ামক পরিবর্তনের ফলাফল প্রশমিত হয়।

'গ' থেকে দেখা যায়, উদ্দীপকের বিক্রিয়াটিতে তাপের পরিবর্তন (ΔH)-Gi gvb FYvZ¥K| mZivs, wewµqvwU Zvc Drcv`x প্রকৃতির। এই বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থায় তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থা বামদিকে অগ্রসর হয়ে বিক্রিয়ক A I B Gi পরিমাণ বৃদ্ধি করবে। একইভাবে, বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থায় তাপমাত্রা হ্রাস করলে সাম্যাবস্থা ডানদিকে অগ্রসর হবে অর্থাৎ উৎপাদ AB_2 এর পরিমাণ বৃদ্ধি পাবে।

আবার, উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি গ্যাসীয় হওয়ায় চাপ পরিবর্তন করলে বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থার পরিবর্তন হয়। উদ্দীপকের সম্মুখমুখী বিক্রিয়ায় অণুর সংখ্যা হ্রাস পায়। ফলে একই আয়তনে চাপ হ্রাস পায়। এজন্য, বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থায় চাপ প্রয়োগ করলে সাম্যাবস্থা

ডানদিকে অগ্রসর হয়। অর্থাৎ, সম্মুখমুখী বিক্রিয়া বৃদ্ধির মাধ্যমে চাপ হ্রাস করবে এবং চাপ বৃদ্ধিজনিত ফলাফল প্রশমিত করবে। ফলে উৎপাদ AB_2 এর পরিমাণ বাড়তে থাকবে।

অতএব, উপরিউক্ত আলোচনা বিশ্লেষণ করে বলা যায় যে, কম তাপমাত্রা এবং অধিক চাপ প্রয়োগের শর্তে সর্বোচ্চ cwigvY AB_2 যৌগ উৎপাদন করা যায়।

অনুশীলনের জন্য দক্ষতাস্তরের প্রশ্ন ও উত্তর

● ■ জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ■ ●

প্রশ্ন \ 1 \ ধাতু কাকে বলে?
DËi : যে সকল পদার্থ ঘাতসহনীয়তা, নমনীয়তা, উজ্জ্বলতা, পরিবাহিতা, ধাতব শব্দ ইত্যাদি বৈশিষ্ট্য প্রদর্শন করে, তাদের ধাতু বলে।

প্রশ্ন \ 2 \ প্রকৃতিতে ধাতু ও অধাতু সাধারণত কী হিসেবে অবস্থান করে?
DËi : প্রকৃতিতে ধাতু ও অধাতুসমূহ সাধারণত যৌগ হিসেবে অবস্থান করে।

**প্রশ্ন \ 3 ** GKwU g³ avZi D`vniY `vI|
DËi : GKwU g³ avZi D`vniY হলো স্বর্ণ।

**প্রশ্ন \ 4 ** GKwU g³ AavZi D`vniY `vI|
DËi : GKwU g³ AavZi D`vniY হলো সালফার।

প্রশ্ন \ 5 \ পাললিক শিলা কাকে বলে?
DËi : সিমেন্ট জাতীয় পদার্থ ক্যালসিয়াম কার্বনেট ক্ষুদ্র কণাকে শক্ত করে ধরে রাখার ফলে পাথরের ন্যায় যে শিলা উৎপন্ন হয়, তাকে পাললিক শিলা বলে।

প্রশ্ন \ 6 \ আগ্নেq wkjv Kx?
DËi : গলিত ম্যাগমা পুনরায় ঠান্ডা হয়ে যে কঠিন শিলায় পরিণত হয় তাকে আগ্নেয় শিলা ejv nq|

প্রশ্ন \ 7 \ সিরামিক কারখানায় কোন ধরনের মাটি ব্যবহৃত হয়?
DËi : সিরামিক কারখানায় কেওলিন বা অ্যালুমিনিয়াম সমৃদ্ধ মাটি e¨eüZ nq|

প্রশ্ন \ 8 \ কী কারণে শিলা ক্ষয়প্রাপ্ত হয়?
DËi : তাপমাত্রা, বৃষ্টি, কুয়াশা, ঝড়, বায়ুপ্রবাহ ইত্যাদির কারণে শিলা ÿqcÖvß nq|

**প্রশ্ন \ 9 ** avZi mwµqZv µg Kx?
DËi : অধিকতর সক্রিয় ধাতুকে উপরে এবং তা অপেক্ষা কম সক্রিয় ধাতুকে নিচে বসিয়ে ধাতুর যে সংখ্যাক্রম পাওয়া যায়, তাকে ধাতুর সক্রিয়তা ক্রম বলে।

প্রশ্ন \ 10 \ প্রকৃতিতে লেডের প্রধান আকরিক কী?
DËi : প্রকৃতিতে লেডের প্রধান আকরিক গ্যালেনা (PbS)|

প্রশ্ন \ 11 \ ধাতু নিষ্কাশন কী?
DËi : আকরিক থেকে তড়িৎ বিশ্লেষণ, কার্বন বিজারণ, তাপজারণ দ্বারা ধাতু মুক্ত করার পদ্ধতিকে ধাতু নিষ্কাশন বলে।

প্রশ্ন \ 12 \ ধাতুর তড়িৎ বিশোধন কী?
DËi : তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় আকরিক থেকে ধাতুর নিষ্কাশন প্রক্রিয়াকে ধাতুর তড়িৎ বিশোধন বলে।

প্রশ্ন \ 13 \ স্মেল্টিং কী?
DËi : কোনো ধাতুর আকরিককে গলিয়ে তা থেকে ধাতুর নিষ্কাশন প্রক্রিয়াকে বলে স্মেল্টিং।

**প্রশ্ন \ 14 ** M¨vjfvbvBwRs Kx?
DËi : লোহার তৈরি কোনো জিনিসের ওপর জিংক ও টিন দিয়ে প্রলেপ দেওয়াকে বলে গ্যালভানাইজিং।

প্রশ্ন \ 15 \ ইলেকট্রোপ্লেটিং কী?
DËi : বৈদ্যুতিক পদ্ধতিতে একটি ধাতুর ওপর অন্য ধাতুর প্রলেপ দেওয়াকে ইলেকট্রোপ্লেটিং বলে।

**প্রশ্ন \ 16 ** fvjKvbvBwRs Kx?
DËi : রাবারের তৈরি জিনিসপত্র শক্তিশালী ও দীর্ঘস্থায়ী করার লক্ষ্যে রাবারের সাথে সালফার মিশানোকে ভালকানাইজিং বলে।

**প্রশ্ন \ 17 ** ZvcRviY Kx?
DËi : ঘনীকৃত আকরিককে তাপ দিয়ে অক্সাইড আকরিকে পরিণত করাকে তাপজারণ ejv nq|

**প্রশ্ন \ 18 ** dvk c×wZ Kx?
DËi : খনি থেকে সালফার আহরণ প্রক্রিয়াকে ফ্রাশ পদ্ধতি বলে।

**প্রশ্ন \ 19 ** weiÄK Kx?
DËi : যেসব পদার্থ বায়ু বা পানির উপস্থিতিতে রঙিন বস্তুকে বর্ণহীন করতে পারে তাকে বিরঞ্জক বলে।

**প্রশ্ন \ 20 ** Iwjqvg Kx?
DËi : ধূমায়মান সালফিউরিক এসিডকে ওলিয়াম বলে।

প্রশ্ন \ 21 \ প্রকৃতিতে অ্যালুমিনিয়াম কী রূপে অবস্থান করে?
DËi : অ্যালুমিনিয়াম প্রকৃতিতে যৌগ হিসেবে অবস্থান করে।

প্রশ্ন \ 22 \ অ্যালুমিনিয়াম ধাতু নিষ্কাশনে ক্যাথোডে কী বিক্রিয়া msNwUZ nq?
DËi : অ্যালুমিনিয়াম ধাতু নিষ্কাশণে ক্যাথোডে বিজারণ বিক্রিয়া সংঘটিত হয়।

● ■ অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ■ ●

প্রশ্ন \ 1 \ বাত্যাচুল্লি বলতে কী বোঝ?
DËi : লোহা নিষ্কাশনে ব্যবহৃত শতাধিক ফুট দীর্ঘ নলাকার কাঠামোকে বাত্যাচুল্লি বলে।
শতাধিক ফুট দীর্ঘ এ চুল্লির মাঝখানটি অপেক্ষাকৃত চওড়া, ইস্পাতের ভেতরের দিকে অগ্নিসহ মৃত্তিকার পুরু আস্তরণ দেয়া থাকে। চুল্লির নিচের অংশে ও এর চারদিকে কয়েকটি শক্ত ও মোটা নল থাকে যেগুলোকে টুইয়ের বলা হয়।

প্রশ্ন \ 2 \ হাইড্রোজেনকে কেন সক্রিয়তা সিরিজে স্থান দেওয়া হয়েছে?
DËi : হাইড্রোজেন ধাতু না হলেও এটি এসিডে ধনাত্মক আয়ন দেয় এবং এটি ইলেকট্রন ত্যাগী। হাইড্রোজেন বিজারণ ক্ষমতা হিসেবে সক্রিয়তা সিরিজে স্থান পেয়েছে।

প্রশ্ন \ 3 \ আকরিক মাত্রই খনিজ, কিন্তু সব খনিজ আকরিক নয় কেন?
DËi : আকরিক মাত্রই খনিজ কিন্তু সব খনিজ আকরিক নয়– কারণ আকরিক বলতে আমরা নির্দিষ্ট কোনো ধাতুর সেসব খনিজকে বুঝি যা থেকে সহজে এবং সুলভে ওই ধাতুটি নিষ্কাশন করা যায়। যেমন : অ্যালুমিনিয়ামের তিনটি খনিজ যথাক্রমে- বক্সাইট, ফেলস্পার এবং ডায়াস্পার। এদের মধ্যে কেবল বক্সাইট থেকেই সহজে ও কম ব্যয়ে অ্যালুমিনিয়াম নিষ্কাশন করা হয়ে থাকে– অর্থাৎ এ খনিজ তিনটির মধ্যে বক্সাইটই অ্যালুমিনিয়ামের আকরিক এবং অপর খনিজ দুটি অ্যালুমিনিয়ামের আকরিক নয়।

প্রশ্ন \ 4 \ ইস্পাত থেকে স্টেইনলেস স্টিল অধিক কার্যকরী ‡Kb?
DËi : ইস্পাতকে সব কাজে ব্যবহার করা যায় না কারণ এতে মরিচা ধরে। কিন্তু ইস্পাতে যদি ক্রোমিয়াম ধাতু মিশ্রিত করা হয় তবে তা মরিচারোধী স্টেইনলেস স্টিলে পরিণত হয়। এ ইস্পাত বিশেষ গুণের অধিকারী হয়। স্টেইনলেস স্টিল উজ্জ্বল এবং এ দিয়ে ছুরি, কাঁচি প্রভৃতি তৈরি করা যায় যা ইস্পাত দিয়ে সম্ভব bq|

প্রশ্ন \ 5 \ তড়িৎ বিশ্লেষণের সাহায্যে ক্যালসিয়াম ধাতু প্রস্তুতির gjbxZ e¨vL¨v Ki|

DËi : গলিত ক্যালসিয়াম ক্লোরাইডের ($CaCl_2$) তড়িৎ বিশ্লেষণের সাহায্যে Ca ধাতু মুক্ত করা হয়। একটি তড়িৎ বিশ্লেষণ কোষে গলিত $CaCl_2$ নিয়ে এর মধ্যে তড়িৎদ্বার হিসেবে প্লাটিনাম দন্ড এবং গ্রাফাইট `Ê ব্যবহার করা হয়। প্লাটিনাম দন্ড ক্যাথোড হিসেবে আর গ্রাফাইট দন্ড অ্যানোড হিসেবে কাজ করে। এখন গলিত $CaCl_2$-এর মধ্যে তড়িৎ প্রবাহ চালনা করলে Ca^{++} আয়নগুলো ক্যাথোডের দিকে আকৃষ্ট হয় এবং আয়নগুলো ক্যাথোড থেকে ইলেকট্রন গ্রহণ করে ধাতব Ca G cwiYZ হয় এবং ক্যাথোডে জমা হয়। অপরদিকে, Cl^- আয়নগুলো অ্যানোডের দিকে আকৃষ্ট হয় এবং আয়নগুলো অ্যানোডে ইলেকট্রন ত্যাগ করে Cl পরমাণুতে পরিণত হয় এবং অ্যানোডে মুক্ত হয়।

ক্যাথোড বিক্রিয়া : $CaCl_2 \rightleftharpoons Ca^{++} + 2Cl^-$

অ্যানোড বিক্রিয়া :

$Ca^{2+} + 2e^- \longrightarrow Ca;\ 2Cl^- - 2e^- = 2Cl = Cl_2$

প্রশ্ন \ 6 \ অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইড থেকে অ্যালুমিনিয়াম ধাতু নিষ্কাশনের সময় ক্রাইয়োলাইট কেন মিশানো হয়?

DËi : Al_2O_3 Gi Mjbv¼ cÖvq 2050°C। এত উচ্চ তাপমাত্রায় Al_2O_3 গলানো যায় না। কিন্তু গলিত অবস্থা ছাড়া তড়িৎ বিশ্লেষণ করা যায় না। ZvB Al_2O_3 এর সাথে ক্রায়োলাইট (Na_3AlF_6) L¯\নজ মিশানো হয়। Na_3AlF_6 Gi Mjbv¼ 1000°C| Al_2O_3 এর সাথে Na_3AlF_6 মিশালে Zv 900 – 950°C-এ গলে যায়। অতঃপর এতে তড়িৎ বিশ্লেষণ চালানো হয়।

প্রশ্ন \ 7 \ বিজারক হিসেবে কার্বন ব্যবহৃত হয় কেন?

DËi : কার্বন প্রকৃতিতে সহজলভ্য ও সস্তা। কার্বন Zn, Pb I Fe ধাতুগুলোর চেয়ে শক্তিশালী বিজারক। কার্বন এসব ধাতুকে সহজে প্রতিস্থাপিত করতে পারে। তাই বিজারক হিসেবে কার্বন ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্ন \ 8 \ সোডিয়াম ক্লোরাইড থেকে সোডিয়াম নিষ্কাশনের সময় $CaCl_2$ কেন মিশানো হয়?

DËi : তড়িৎ বিশ্লেষণের সময় যৌগকে প্রথমে গলাতে হয়। কিন্তু NaCl-Gi Mjbv¼ 801°C হওয়ায় তা গলানো খুবই e¨qeûj| NaCl-এর সঙ্গে $CaCl_2$ মিশালে এ মিশ্রণ 600°C-এ গলে যায়। এ কারণে $CaCl_2$ মিশানো হয়।

প্রশ্ন \ 9 \ গ্রাফাইটকে অ্যানোড হিসেবে কেন ব্যবহার করা হয়?

DËi : গ্রাফাইট আয়নের সঙ্গে কোনো বিক্রিয়া করে না এবং এটি বিদ্যুৎ সুপরিবাহী বলে তড়িৎ বিশ্লেষণে গ্রাফাইটকে অ্যানোড হিসেবে ব্যবহা i Kiv nq|

প্রশ্ন \ 10 \ ধাতু নিষ্কাশনকে বিজারণ প্রক্রিয়া কেন বলা হয়?

DËi : সাধারণত ধাতুসমূহ প্রকৃতিতে ধাতুর অক্সাইড বা ধাতুর লবণ হিসেবে থাকে। এসব লবণ বা অক্সাইডসমূহ আয়নিক যৌগ, যাদের মধ্যে ধাতুসমূহ ক্যাটায়ন হিসেবে থাকে। এসব যৌগ থেকে ধাতু নিষ্কাশনের সময় ধাতুর আয়ন প্রয়োজনীয় সংখ্যক ইলেকট্রন গ্রহণ করে তড়িৎ নিরপেক্ষ মুক্ত ধাতুতে পরিণত হয়। আধুনিক মতবাদ অনুযায়ী আমরা জানি ইলেকট্রন গ্রহণ হলো বিজারণ।

অতএব, ধাতু নিষ্কাশন একটি বিজারণ প্রক্রিয়া।

প্রশ্ন \ 11 \ জিংক ধাতু যে কপার ধাতুর চেয়ে বেশি সক্রিয় তা কীভাবে বুঝবে?

DËi : কপার লবণের দ্রবণে জিংক ধাতু প্রবেশ করালে তা লবণ থেকে কপারকে প্রতিস্থাপন করে। কিন্তু জিংক লবণের দ্রবণে কপার ধাতু যোগ করলে তা লবণ থেকে জিংককে প্রতিস্থাপন করতে পারে না।

$$Zn + CuSO_4 = ZnSO_4 + Cu$$

$Cu + ZnSO_4 =$ wewµqv nq bv

সুতরাং, জিংক ধাতু কপার অপেক্ষা বেশি সক্রিয়।

প্রশ্ন \ 12 \ রসায়ন অধ্যয়নে সক্রিয়তা সিরিজের গুরুত্ব উল্লেখ কর।

DËi : রসায়ন অধ্যয়নে সক্রিয়তা সিরিজের গুরুত্ব উল্লেখ করা হলো :

1. সক্রিয়তা সিরিজ থেকে একটি ধাতু অন্যান্য কোনো ধাতু অপেক্ষা বেশি সক্রিয় তা সহজে জানা যায়। যেমন : mwµqZv সিরিজের ওপরের দিকের ধাতু সোডিয়াম (Na) নিচের দিকের avZ A¨vjywgwbqvg (Al) অপেক্ষা বেশি সক্রিয়।
2. কোন কোন ধাতু প্রকৃতিতে মুক্ত অবস্থায় পাওয়া যাবে তা এ ক্রম থেকে জানা যায়।
3. সক্রিয়তা ক্রম হতে ধাতুসমূহের নিষ্কাশন পদ্ধতি সম্পর্কে Rvbv hvq|

প্রশ্ন \ 13 \ H_2SO_4 কে নিরুদকরূপে ব্যবহার করা হয় কেন?

DËi : cwbi cÖwZ Zxe Avmw³ _vKvi Rb¨ Mvp H_2SO_4 wbiদকরূপে ব্যবহৃত হয়। এজন্য চিনি, কাগজ, স্টার্চ প্রভৃতি জৈব পদার্থের মধ্যে Mvp H_2SO_4 যোগ করলে H_2SO_4 পদার্থের অণু থেকে পানি শোষণ করে পদার্থটিকে বিযোজিত করে দেয়। ফলে প্রতিক্ষেত্রে এসব পদার্থ কালো কার্বনে পরিণত হয়।

$C_{12}H_{22}O_{11}$ + [Mvp H_2SO_4] = $12C + 11H_2O + [H_2SO_4]$

প্রশ্ন \ 14 \ ক্লোরিনকে অধাতু বলা হয় কেন?

DËi : ক্লোরিন একটি অধাতু। কারণ-

i. সাধারণ তাপমাত্রায় ক্লোরিন মৌলটি গ্যাসীয়|

ii. ক্লোরিন ইলেকট্রন গ্রহণ করে ঋণাত্মক আয়ন বা অ্যানায়ন (Cl^-) উৎপন্ন করে|

iii. হাইড্রোজেনের সঙ্গে বিক্রিয়ায় ক্লোরিন হাইড্রাইড যৌগ গঠন করে।

iv. অক্সিজেনের সঙ্গে বিক্রিয়ায় A¤¬agx A·vBW Cl_2O_7 (হেপ্টাক্সাইড) উৎপন্ন করে।