

অধ্যায় : ১০ ♦ খনিজ সম্পদ ধাতু-অধাতু

১ নং সৃজনশীল প্রশ্নঃ

বস্তু	লোহা	ক্রোমিয়াম	নিকেল	কার্বন
A	99%	-	-	1%
B	73%	18%	7%	1%

১নং সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তরঃ

ক. ব্রাস কী?

খ. পাইরোসালফিউরিক এসিড বলতে কী বোঝ?

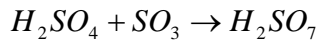
গ. উদ্দীপকের A মিশ্রণের প্রধান উপাদানের মিশ্র অক্সাইড হতে কীভাবে সংশ্লিষ্ট ধাতু নিষ্কাশন করা যায় তা ব্যাখ্যা করো।

ঘ. A এবং B এর মধ্যে কোনটি অধিক টেকসই? বিশ্লেষণ কর।

১নং সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তরঃ

ক. ব্রাস হল ৬৫% কপার ও ৩৫% জিংকের মিশ্রণে তৈরি একটি সংকর ধাতু।

খ. SO_3 কে ৯৮% H_2SO_4 দ্বারা শোষণ করার ফলে উৎপন্ন যৌগটিই হল পাইরোসালফিউরিক এসিড।



গ. উদ্দীপকে A এর প্রধান উপাদান লৌহ (Fe)। লৌহের মিশ্র অক্সাইড সমূহ হলো ম্যাগনেটাইট (Fe_3O_4) হেমাটাইট (Fe_2O_3) ইত্যাদি। হেমাটাইড হতে লৌহ নিষ্কাশন করা যায়।

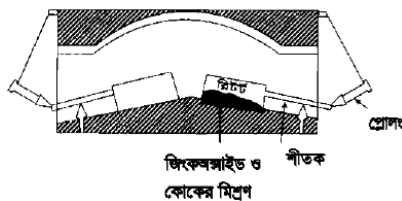
প্রথমে আকরিকে বিচূর্ণকরণ করা হয় এর পর বিভিন্ন পদ্ধতিতে বিচূর্ণ আকরিকগুলো ঘনীকরণ করা হয়। ঘনীকৃত আকরিকগুলো ভগ্নীকরণ করা হয়। এক্ষেত্রে লৌহ ধাতুর অক্সাইড ব্যত্যাকুল্লীতে প্রবেশ করিয়ে লৌহ নিষ্কাশন করা হয়।

এভাবে প্রাপ্ত ধাতু মিশ্রণ হতে তড়িৎ বিশোধনের মাধ্যমে লৌহ নিষ্কাশন করা হয়।

ঘ. উদ্দীপক অনুসারে A ও B যথাক্রমে স্টিল ও মরিচাবিহীন ইস্পাত। A যৌগে ধাতব লোহা (৯৯%) ও কার্বন (১%)। যুক্ত হয়ে নীল সংকর তৈরি হয়েছে। লোহা অপেক্ষা স্টারের উপযোগিতা বেশি। অন্যদিকে B যৌগে লোহার সাথে ৭% নিকেল ১৮% ক্রোমিয়াম ও ১% কার্বন যুক্ত করা হয়েছে। নিকেল স্টীলের কাঠিন্য বৃদ্ধি করে এবং ক্রোমিয়াম মরিচা প্রতিরোধ করে। যেহেতু A যৌগে নিকেল ও ক্রোমিয়াম নেই সেহেতু A যৌগটি B যৌগ অপেক্ষাকম টেকসই। সুতরাং B সংকরটি অধিক টেকসই।

২ নং সৃজনশীল প্রশ্নঃ

ক্যালামাইনের তাপজারণে উৎপন্ন ZnO-কে চিত্রের ন্যায় রিটর্টে নিয়ে জিংক ধাতু আহরণ করা হয়। উৎপন্ন ধাতুকে তড়িৎ বিশ্লেষণের সাহায্যে আরো বিশুদ্ধ করা হয়।



(ক) ক্যালামাইনের রাসায়নিক সংকেত লিখ।

(খ) তাপজারণের ব্যাখ্যা দাও।

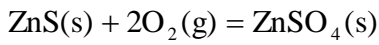
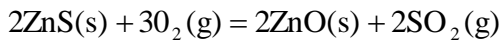
(গ) রিটর্টে সংঘটিত মূল বিক্রিয়াটি ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) কেবল তেড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় ধাতু নিষ্কাশন না করে তিন ধাপে করা হলো কেন? মূল্যায়ন কর।

২ নং সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তর

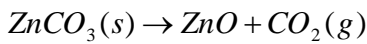
ক. ক্যালামাইনের রাসায়নিক সংকেত হল- $ZnCO_3$ ।

খ. যে প্রক্রিয়ায় কোন চূর্ণীকৃত গাঢ় আকরিককে অতিরিক্ত বায়ুর উপস্থিতিতে এমন তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করা হয় যাতে আকরিক গলে না কিন্তু বায়ুর অক্সিজেন দ্বারা জারিত হয় তাকে তাপজারণ বলে। যেমন- জিঙ্ক ধাতুর সালফাইড আকরিক জিঙ্ক ব্লেন্ডকে (ZnS) তার গলনাংকের নিম্ন তাপমাত্রায় অতিরিক্ত বায়ুতে উত্তপ্ত করা হলে জিঙ্ক সালফাইড বায়ুর অক্সিজেনে জারিত হয়ে জিঙ্ক অক্সাইড ও সালফেটে পরিণত হয়।

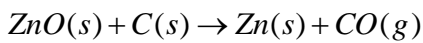


তাপজারণের ফলে আকরিকে বিদ্যমান উদ্বায়ী পদার্থসমূহ দূরীভূত হয়ে যায়।

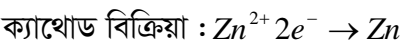
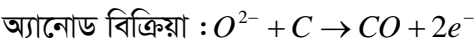
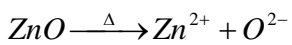
গ. বিভিন্ন পদ্ধতি ব্যবহার করে আকরিক তথা ক্যালামাইন হতে অপদ্রব্যসমূহ অপসারিত করে বাতাসে জারণের মাধ্যমে জিঙ্ক অক্সাইডে পরিণত করা হয়।



উৎপন্ন জিঙ্ক অক্সাইডের সাথে কোকচূর্ণ (কার্বন) মিশ্রিত করে একমুখ বন্ধ সিলিভার আকৃতির রিটর্টে নেওয়া হয় এ রিটর্টটি অগ্নিসহ মাটির তৈরি। এর খোলামুখে মাটির তৈরি গ্রাহক নল জুড়ে দেওয়া হয়। এ নলটি জিঙ্ক বাষ্পের জন্য কনডেনসার বা শীতকরূপে কাজ করে। শীতকের শেষ মাথায় লোহার তৈরি একটি ক্ষুদ্রাকার শীতক থাকে, যাকে প্রোলং বা (Prolong) প্রবর্ধন বলা হয়। প্রথম শীতকে যে জিঙ্ক বাষ্প ঘনীভূত হয় না, তাকে সঞ্চয় করাই এ প্রোলং-এর কাজ।



রিটর্টে সংঘটিত বিক্রিয়াকে নিম্নরূপে ব্যাখ্যা করা যায়-



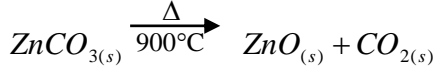
অতএব, কোক কার্বন ZnO কে বিজারিত করে Zn^{2+} আয়ন এবং নিজে জারিত হয়ে CO উৎপন্ন করে। Zn^{2+} আয়ন ক্যাথোড বিক্রিয়ার মাধ্যমে Zn ধাতুতে পরিণত হয়। অর্থাৎ রিটর্টে মূলত বিজারণ বিক্রিয়া সংঘটিত হয়।

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত আকরিক তথা ক্যালামাইন হতে তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায়ও জিঙ্ক ধাতু নিষ্কাশন করা যায়। কিন্তু তা না করে আকরিক হতে তিন ধাপে জিঙ্ক ধাতু নিষ্কাশন করা হয়েছে। নিচে এর কারণ মূল্যায়ন করা হল-

যে সকল ধাতু কার্বন বিজারণ পদ্ধতিতে নিষ্কাশন করা যায় না শুধুমাত্র সেগুলোই তড়িৎ বিশ্লেষণ পদ্ধতিতে নিষ্কাশন করা হয়। কেননা, প্রথমত, কার্বন বিজারণ পদ্ধতিতে ব্যবহৃত কাঁচামাল কোক কার্বন কাঁচামাল কোক কার্বন সবচেয়ে সহজলভ্য। প্রকৃতিতে প্রচুর পরিমাণে এ উপাদান বিদ্যমান। তাই এর ব্যবহার সার্বিক উৎপাদন খরচহ্রাসে সহায়তা করে।

অপরদিকে তড়িৎ বিশ্লেষণ একটি অত্যধিক ব্যয়বহুল প্রক্রিয়া। কেননা এ প্রক্রিয়ায় বাহ্যিক তড়িৎ প্রবাহের সাহায্যে কোন গলিত বা দ্রবীভূত বিশ্লেষ্যকে উপাদান মৌলে পৃথক করা হয়। ফলে নিরবচ্ছিন্ন বিদ্যুৎ প্রবাহ এক্ষেত্রে অপরিহার্য, যা নিঃসন্দেহে একটি ব্যয় বহুল খ্যাত।

দ্বিতীয়ত, কার্বন বিজারণ পদ্ধতিতে ক্যালামাইন আকরিককে গুঁড়া করার পর বহুতাক বিশিষ্ট চুল্লিতে 900°C তাপমাত্রায় তাপজারণ করা হয়। ফলে জিংক অক্সাইড উৎপন্ন হয়।



অতঃপর উক্ত ZnO কে সহজলভ্য কোক কার্বনের সাথে মিশ্রিত করে জ্বালানি গ্যাসের সাহায্যে 1300°C তাপমাত্রায় 24 ঘণ্টা উত্তপ্ত করা হলে জিংক বাষ্প এবং কার্বন মনোঅক্সাইড উৎপন্ন হয়। অর্থাৎ এক্ষেত্রে প্রয়োজনীয় সর্বোচ্চ তাপমাত্রা 1350°C।

অপরদিকে ক্যালামাইন হতে তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় ধাতু নিষ্কাশন করতে হলে ক্যালামাইনের গলিত তরল তড়িৎ বিশ্লেষ্যরূপে ব্যবহার করতে হয়। এক্ষেত্রে উচ্চ তাপমাত্রার প্রয়োজন। এ উচ্চ তাপমাত্রা প্রয়োগ এবং নিয়ন্ত্রণ শুধু ব্যয়বহুলই নয়, বেশ কঠিন।

তাই ক্যালামাইন হতে জিংক ধাতু নিষ্কাশনে প্রথমে অল্প তাপে তাপজারণ করে ZnO, কোক কার্বনের সাথে যুক্ত করে চীনা মাটির তৈরি রিটর্টে নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করে তরল অবিশুদ্ধ জিংক আহরণ করা হয়।

পরিশেষে উক্ত অবিশুদ্ধ জিংক তড়িৎ বিশ্লেষণ পদ্ধতিতে আরো বিশুদ্ধ করা হয়। ফলে 99.95% বিশুদ্ধ জিংক উৎপন্ন হয়।

৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নঃ

একটি খনিতে বক্সাইট ও ক্যালামাইন মিশ্রিত কিছু খনিজের অস্তিত্ব পাওয়া গেল। ড. টমাসের নেতৃত্বে একদল রসায়নবিদ উক্তখনিজ থেকে দু'টি ভিন্ন পদ্ধতিতে ধাতু দু'টি নিষ্কাশন করলেন।

(ক) খনিজ কাকে বলে?

(খ) “সকল খনিজই আকরিক নয়” ব্যাখ্যা কর।

(গ) দ্বিতীয় আকরিকটির বিয়োজনে প্রাপ্ত অক্সাইডদ্বয়ের প্রকৃতি ব্যাখ্যা কর।

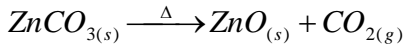
(ঘ) ভিন্ন পদ্ধতিতে ধাতু দু'টি নিষ্কাশনের কারণ যুক্তিসহ লিখ।

৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তরঃ

ক. ভূ-পৃষ্ঠে বা ভূ-গর্ভে বিভিন্ন শিলাস্তূপে যৌগ বা মুক্ত মৌল হিসেবে বিদ্যমান মূল্যবান ধাতু ও অধাতুসমূহকে খনিজ বলে।

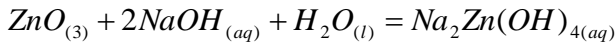
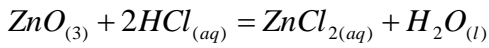
খ. সকল খনিজকে আকরিক বলা যায় না। কারণ, খনিজ হল মূল্যবান ধাতু বা অধাতুসমূহ যারা ভূপৃষ্ঠে বা ভূগর্ভে কোনো কোনো শিলাস্তূপে প্রচুর পরিমাণে যৌগ বা মুক্ত মৌল হিসেবে বিদ্যমান থাকে। অপরদিকে, আকরিক হল ঐ সব খনিজ যা থেকে লাভজনকভাবে ধাতু নিষ্কাশন করা যায়। যেমন- আয়রন পিরাইট (FeS_2)-এ যথেষ্ট পরিমাণে সালফার থাকার জন্য এটা হতে লৌহ নিষ্কাশন অর্থনৈতিকভাবে লাভজনক নয়। উপরন্তু এটি থেকে উৎপন্ন লৌহে ভেজাল হিসেবে সালফার (বা সালফাইড) উপস্থিত থেকে উৎপাদিত লৌহকে ভঙ্গুর করে। তাই আয়রন পিরাইট লৌহের একটি খনিজ, কিন্তু লৌহের আকরিক নয়।

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত দ্বিতীয় আকরিক তথা ক্যালামাইনের বিয়োজন নিম্নরূপে ঘটে-

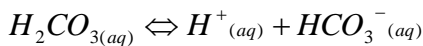
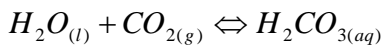


অর্থাৎ ক্যালামাইন বিয়োজিত হয়ে দুটি অক্সাইড জিংক অক্সাইড (ZnO) ও কার্বন ডাই অক্সাইড (CO_2) উৎপন্ন করে। নিচে অক্সাইডদ্বয়ের প্রকৃতি ব্যাখ্যা করা হল-

ZnO-এর প্রকৃতি : জিংক অক্সাইড একটি উভধর্মী অক্সাইড। এটি অম্ল, ক্ষার উভয়ের সাথে বিক্রিয়া করে লবণ উৎপন্ন করে। যেমন- হাইড্রোক্লোরিক এসিড এবং সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড স্ফার এর সাথে বিক্রিয়া করে যথাক্রমে জিংক ক্লোরাইড $ZnCl_2$ এবং সোডিয়াম জিংকেট $Na_2Zn(OH)_4$ উৎপন্ন করে। বিক্রিয়াসমূহ নিম্নরূপ-



CO₂ এর প্রকৃতি : কার্বন ডাইঅক্সাইড একটি স্থিতিশীল যৌগ। এটি নিজে জ্বলে না, এমনকি অন্যকেও জ্বলতে সহায়তা করে না। পানির সাথে বিক্রিয়া করে দুর্বল এসিড তৈরি করে। তাই এটি অম্লধর্মী। বিক্রিয়া নিম্নরূপ-

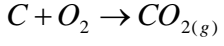
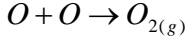
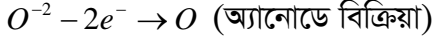
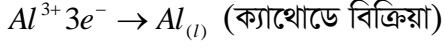
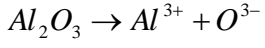


ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত আকরিক দুটি হল বক্সাইড তথা অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইড (Al_2O_3) এবং ক্যালামাইন তথা জিংক কার্বনেট ($ZnCO_3$)। ড. টমাসের নেতৃত্বে একদল রসায়নবিদ দুটি ভিন্ন পদ্ধতিতে উপরোক্ত আকরিক হতে ধাতু নিষ্কাশন করে। নিচে এর কারণ যুক্তিসহ বর্ণনা করা হল-

সাধারণত দুটি পদ্ধতিতে ধাতু নিষ্কাশন করা হয়। তড়িৎ বিশ্লেষণ ও কার্বন বিজারণ। এখানে, রসায়নবিদগণ, অ্যালুমিনিয়াম নিষ্কাশন করেছে তড়িৎ বিশ্লেষণ পদ্ধতিতে এবং জিংক নিষ্কাশন করেছে কার্বন বিজারণ পদ্ধতিতে।

কেননা যে সকল ধাতু অধিক সক্রিয় তাদের নিষ্কাশন কোক-কয়লা বা কাবন মনোক্সাইড দ্বারা বিজারণ প্রক্রিয়ায় সম্ভব নয়। গলিত আকরিক বা তাদের লবণের তড়িৎ বিশ্লেষণ পদ্ধতিতে উক্ত ধাতুসমূহ নিষ্কাশন করা হয়ে থাকে। এক্ষেত্রে বক্সাইট থেকে

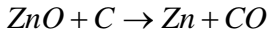
অ্যালুমিনিয়াম নিষ্কাশন প্রক্রিয়ায় গলিত এবং অনার্দ্র বক্সাইট (যা মূলত অ্যালুমিনা) এর তড়িৎ বিশ্লেষণ করা হয়। ফলে অ্যালুমিনা Al_2O_3 বিয়োজিত হয়ে Al^{3+} ও O^{2-} আয়ন উৎপন্ন করে এবং নিম্নরূপ বিক্রিয়া দেয়-



অর্থাৎ বক্সাইট থেকে উৎপন্ন Al^{3+} আয়ন তড়িৎ বিশ্লেষণ পদ্ধতিতে ক্যাথোডে বিক্রিয়া করে গলিত অ্যালুমিনিয়াম উৎপন্ন করে। এক্ষেত্রে অনার্দ্র বক্সাইট বা অ্যালুমিনার উচ্চ গলনাঙ্ক $2050^\circ C$ হ্রাসের জন্য ক্রায়োলাইট Na_3AlF_6 যোগ করা হয় ফলে এর গলনাঙ্ক ($800-1000^\circ C$) এ নেমে আসে।

অন্যদিকে কোন কার্বন বা কার্বন মনোক্সাইড দ্বারা Al_2O_3 হতে Al ধাতু নিষ্কাশন করা সম্ভব হয় না। অ্যালুমিনিয়াম অধিক সক্রিয় তাই এর মূল কারণ।

পক্ষান্তরে সক্রিয়তা সরিঙ্গ অনুসারে জিংক মাধ্যম সক্রিয়, অবস্থান নিচে হওয়ায় কোক কার্বন বা কার্বন মনোক্সাইড দ্বারা এর নিষ্কাশন সম্ভব। এক্ষেত্রে কোন কার্বন ক্যালামাইন থেকে প্রাপ্ত জিংক অক্সাইডের অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে জিংক মুক্ত করতে সক্ষম হয়।



তাই এ নিষ্কাশনে তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ার প্রয়োজন হয় না। আর তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়া কার্বন বিজারণ পদ্ধতি অপেক্ষা অনেক ব্যয়বহুল হওয়ায়, লাভজনক কার্বন বিজারণ পদ্ধতিতেই জিংক নিষ্কাশন পদ্ধতি হতে ভিন্ন।

জ্ঞানমূলক প্রশ্নোত্তর:

প্রশ্ন-১ ব্যাপন কী?

উত্তর: কোনো মাধ্যমে কঠিন, তরল বা গ্যাসীয় বস্তুর স্বতঃস্ফূর্ত ও সমভাবে পরিব্যাপ্ত হওয়ার প্রক্রিয়াকে ব্যাপন বলে।

প্রশ্ন-২. ব্রাইন কী?

উত্তর: NaCl এর সম্পৃক্ত জলীয় দ্রবণকে ব্রাইন বলে।

প্রশ্ন-৩. তড়িৎদ্বার কী?

উত্তর: তড়িৎদ্বার হলো ধাতব বা অধাতব বিদ্যুৎ পরিবাহী পদার্থ।

প্রশ্ন-৪. নিউক্লিয়ার ফিশন কী?

উত্তর: যে নিউক্লিয়ার বিক্রিয়ায় বড় নিউক্লিয়াস ভেঙে ছোট নিউক্লিয়াসে পরিণত হয় তাকে নিউক্লিয়ার ফিশন বিক্রিয়া বলে।

প্রশ্ন-৫. নিঃসরণ কাকে বলে?

উত্তর: সরু ছিদ্রপথে কোন গ্যাসের অনুসমূহের উচ্চচাপ থেকে নিম্নচাপ অঞ্চলে বেরিয়ে আসার প্রক্রিয়াকে নিঃসরণ বলে।

প্রশ্ন-৬. আইসোমার কী?

উত্তর: একই আণবিক সংকেত কিন্তু ভিন্ন ভিন্ন গাঠনিক সংকেত বিশিষ্ট যৌগ সমূহকে পরস্পরের আইসোমার বলে।

প্রশ্ন-৭. জিংকের আকরিক কী?

উত্তর: জিংকের আকরিকের নাম জিংক ব্লেন্ড এবং ক্যালামাইন।

প্রশ্ন-৮. ফরমালিন কাকে বলে?

উত্তর: ফরমালডিহাইডের (HCHO) 40% জলীয় দ্রবণকে ফরমালিন বলে।

প্রশ্ন-৯. ইলেকট্রোপ্লোটিং কী?

উত্তর: তড়িৎ বিশ্লেষণ পদ্ধতিতে কম সক্রিয় ধাতুর উপর অধিক সক্রিয় ধাতুর প্রলেপ দেওয়াকে ইলেকট্রোপ্লোটিং বলে।

প্রশ্ন-১০. সংকর ধাতু কাকে বলে?

উত্তর: গলিত অবস্থায় একাধিক ধাতু মিশ্রিত হয়ে যে ধাতুর মিশ্রণ তৈরি করে তাকে সংকর ধাতু বলে।

অনুধাবনমূলক প্রশ্নোত্তর:

প্রশ্ন-১. Ar একটি নিষ্ক্রিয় গ্যাস কেন- ব্যাখ্যা করো।

উত্তর: $Ar (18) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

আর্গনের ইলেকট্রন বিন্যাস লক্ষ্য করলে দেখা যাবে, সর্বশেষ প্রদান শক্তি স্তরে ৪টি ইলেকট্রন আর্গন পরমাণুকে স্থিতিশীল অবস্থা প্রদান করে। ফলে আর্গন ইলেকট্রন আদান প্রদান, বা শেয়ারের মাধ্যমে রাসায়নিক বন্ধন গঠনে অংশ নেয় না। তাই আর্গনকে নিষ্ক্রিয় গ্যাস বলা হয়।

প্রশ্ন-২. ধাতু নিষ্কাশন একটি বিজারণ প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করো।

উত্তর: যে বিক্রিয়ায় কোনো পদার্থ ইলেকট্রন গ্রহণ করে তাকে বিজারণ বিক্রিয়া বলে। ধাতুর আকরিক, ধাতব অক্সাইড থেকে ধাতু সমূহকে মুক্ত করতে এদেরকে কার্বন সহ তাপ দেওয়া হয়। এ বিক্রিয়ায় আকরিকের ধাতব আয়ন ইলেকট্রন গ্রহণ করে বিজারিত হয় এবং মুক্ত ধাতুতে পরিণত হয়।

প্রশ্ন-৩. যোজনী বলতে কী বুঝায় ব্যাখ্যা কর।

উত্তর: কোনো মৌলের পরমাণুর সর্ববহিঃস্থ স্তরের ইলেকট্রন দ্বিত্ব বা অষ্টক পূরণের জন্য অন্য মৌলের সাথে যতটি ইলেকট্রন গ্রহণ, ত্যাগ বা শেয়ার করে তাকেই, ঐ মৌলের যোজনী বলে। অর্থাৎ কোনো মৌলের যোজনী হল অপর মৌলের সাথে যুক্ত হওয়ার ক্ষমতা। যেমন- CaO যৌগে Ca এবং O উভয়ের যোজনী 2।

প্রশ্ন-৪. SiO₂ এর গঠন ব্যাখ্যা কর।

উত্তর: SiO_2 অণুর কেন্দ্রীয় পরমাণু Si। এটি মূলত একটি বৃহৎ অণু। যার একটি সিলিকন চারটি অক্সিজেন পরমাণু সাথে এবং প্রতিটি অক্সিজেন দুইটি সিলিকন পরমাণুর সাথে যুক্ত হয়।

প্রশ্ন-৫. কেওলিনকে চীনা মাটি বলা হয় কেন?

উত্তর: কেওলিনি হল অ্যালুমিনিয়াম সমৃদ্ধ মাটি। এই মাটি সিরামিক কারখানার ব্যবহৃত হয়। শুরুতে চীন দেশের লোকেরা এই রকম মাটি ব্যবহার করতো বলো এই মাটিমে চীনা মাটি বা চায়না ক্লে বলা হয়।

প্র্যাকটিস অংশঃ-

(ক) জ্ঞান ও (খ) অনুধাবনমূলক প্রশ্নঃ

১. ম্যাগমা কী?
২. পাললিক শিলা কী?
৩. আগ্নেয় শিলা কাকে বলে?
৪. খনিজ কাকে বলে?
৫. মৌলিক খনিজ কী?
৬. উভধর্মী অক্সাইড কাকে বলে?
৭. মরিচা কী?
৮. মরিচার সংকেত কী?
৯. ধূমায়মান সালফিউরিক এসিড কাকে বলে?
১০. ধাতু নিষ্কাশন কী?
১১. কাপড় কাচার সোডার সংকেত লেখ।
১২. ব্রাইন কী?
১৩. কার্নালাইটের সংকেত কী?
১৪. ব্লিস্টার কপার কাকে বলে?
১৫. স্পেল্টার কী?
১৬. সোডিয়ামকে ক্ষার ধাতু বলা হয় কেন?
১৭. দ্রবণে Na^+ আয়নকে কীভাবে শনাক্ত করবে?
১৮. বিগলন বলতে কী বুঝ?
১৯. ম্যাগনেসিয়াম Mg^{2+} আয়ন গঠন করলেও Mg^{3+} আয়ন গঠন করে না-ব্যাখ্যা কর।
২০. শিখা পরীক্ষায় গাঢ় HCl ব্যবহার করা হয় কেন? ব্যাখ্যা কর।
২১. সোডিয়াম ধাতুকে বায়ুতে উন্মুক্ত রাখা যায় না - ব্যাখ্যা কর।
২২. সোডিয়াম কার্বনেট (Na_2CO_3) এর জলীয় দ্রবণ ক্ষারধর্মী- ব্যাখ্যা কর।
২৩. উদাহরণসহ খনিজকে শ্রেণিবিন্যস্ত কর।

২৪. আকরিক ঘনীকরণের বিভিন্ন পদ্ধতি আলোচনা কর।

২৫. ধাতু নিষ্কাশনে ব্যবহৃত বিজারণ পদ্ধতিসমূহ সম্পর্কে আলোচনা কর।

প্র্যাকটিস অংশঃ-

সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্নঃ

১. B এর বর্ণ নীলাভ ধূসর। একে ছুরির সাহায্যে কাটা যায়। কাগজের উপর ঘষলে কালো দাগ কাটে। B এর অক্সাইড উভয়ধর্মী হয়। B এর লবনের দ্রবণ KI ও লঘু HCl এ ভিন্ন বর্ণের অধঃক্ষেপ দেয়।

[এখানে B প্রতীকী অর্থে; প্রচলিত কোনো মৌলের প্রতীক নয়।]

(ক) মরিচার সংকেত কী?

(খ) লৌহের নিষ্ক্রিয়তা বলতে কী বুঝায়?

(গ) B ধাতুটির নিষ্কাশনে কোন পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়- বর্ণনা কর।

(ঘ) B ধাতুটির নাইট্রেট লবণ KI এর সাথে হলুদ অধঃক্ষেপ দিলেও লঘু HCl এর সাথে সাদা অধঃক্ষেপ দেয়- বিশ্লেষণ কর।

২. নিচের ধাতুগুলোকে তাদের সক্রিয়তার ক্রমানুসারে সাজানো হয়েছে-

পটাসিয়াম (K) > ম্যাগনেসিয়াম (Mg) > স্বর্ণ (Au)
A B C

[এখানে A, B ও C প্রতীকী অর্থে; প্রচলিত কোনো মৌলের প্রতীক নয়।]

(ক) অধাতু কী?

(খ) ধাতুর বৈশিষ্ট্যমূলক-ধর্ম বলতে কী বুঝায়?

(গ) C-কে প্রকৃতিতে মুক্ত অবস্থায় পাওয়া গেলেও A-কে পাওয়া না যাওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) পানি, এসিড ও বায়ুর সাথে বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে A, B, C ধাতুসমূহ উল্লেখিত ক্রম অনুসরণ করে- বিশ্লেষণ কর।

৩. M একটি সক্রিয় ধাতু। এর বর্ণ উজ্জ্বল রূপালি। সাধারণ অবস্থায় বাতাসের সাথে বিক্রিয়া না করলেও এর পাত বাতাসের সাথে বিক্রিয়া করে। এটি শিখা পরীক্ষায় কোনো বর্ণ দেয় না। এর বিভিন্ন যৌগ বিভিন্ন কাজে ব্যবহার করা হয়। উল্লেখ্য, ধাতুটি তার বিভিন্ন যৌগে 3 যোজনী ব্যবহার করে।

(ক) ম্যাঙ্গানিজের খনিজমলের সংকেত লেখ।

(খ) লেডের বিসক্রিয়া বলতে কী বুঝায়?

(গ) M ধাতুটি শিখা পরীক্ষায় কোনো বর্ণ না দেয়ার কারণ, ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) M ধাতুর সালফেট অল্পধর্মী হওয়ার কারণ বিশ্লেষণ কর।

৪. ধাতুটি খুবই সক্রিয়। প্রকৃতিতে মুক্তাবস্থায় পাওয়া যায় না। কারণ, বাতাসের অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে। কিন্তু যৌগ অবস্থায় প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যায়। এটি শিখা পরীক্ষায় উজ্জ্বল সোনালী হলুদ বর্ণ প্রদর্শন করে। সাধারণত এর লবণের তড়িৎ বিশ্লেষণের মাধ্যমে আমরা এটি নিষ্কাশন করে থাকি।

(ক) ব্রাইন কী?

(খ) আকরিক ও খনিজের মধ্যে পার্থক্য উল্লেখ কর।

(গ) উদ্দীপকের ধাতুটিকে কীভাবে সংরক্ষণ করা হয়? কারণসহ ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) উদ্দীপকের ধাতুটির হাইড্রোক্সাইড উৎপাদনে ডায়াফ্রাম সেল ব্যবহার করা হয় কেন? তোমার উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি প্রদর্শন কর।

৫. নাসিমা তার এক সহপাঠীর কাছ থেকে একটি যৌগ সম্পর্কে জানতে পারল। অর্থনৈতিক দিক দিয়ে যৌগটি খুবই গুরুত্বপূর্ণ। যৌগটির উৎপাদন ও ব্যবহারের পরিমাণকে একটি দেশের উন্নয়নের মানদণ্ড হিসেবে বিবেচনা করা হয়। বহু দ্রব্য উৎপাদনে একটি কাঁচামাল হিসেবে ব্যবহার করা হয়। যৌগটি দ্বিমারকীয় এসিড নামে পরিচিত।

(ক) ক্রোমাইটের সংকেত লেখ।

(খ) অত্যনুকূল তাপমাত্রা বলতে কী বুঝ?

(গ) নাসিমার জানা যৌগটিকে একটি দেহের উন্নয়নের মানদণ্ড হিসেবে বিবেচনা করা হয় কেন- ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) উদ্দীপকের যৌগটির জারণ ও নিরুদন ধর্ম আছে- বিশ্লেষণ কর।

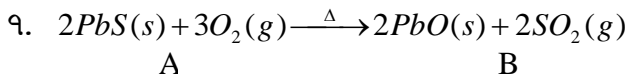
৬. লৌহ বা আয়রন আমাদের নিত্য প্রয়োজনীয় ধাতুগুলোর মধ্যে অন্যতম। আমরা যেসব জিনিসপত্র প্রতিদিন ব্যবহার করে আসছি তার অধিকাংশই লৌহের তৈরি। কিন্তু এই গুরুত্বপূর্ণ ধাতুটি পৃথিবীতে প্রচুর পরিমাণে থাকলেও তা আমরা সরাসরি ব্যবহার করতে পারি না। নিষ্কাশনের প্রয়োজন হয়। আবার রাসায়নিক বিক্রিয়ায় কোনো কোনো এসিডের উপস্থিতিতে নিষ্ক্রিয়তা দেখায়।

(ক) লৌহের দুটি আকরিক এর সংকেত লেখ।

(খ) সোডিয়াম ধাতু শিখা পরীক্ষায় সোনালী হলুদ বর্ণ সৃষ্টি করে- ব্যাখ্যা কর।

(গ) উদ্দীপকের ধাতুটি কার্বন বিজারণ দ্বারা নিষ্কাশন করার কারণ ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) উল্লেখিত ধাতুটি গাঢ় HNO_3 এর উপস্থিতিতে নিষ্ক্রিয়তা প্রদর্শন করে- এ নিষ্ক্রিয়তার কারণ বিশ্লেষণ কর।



[এখানে A ও B প্রতীকী অর্থে; প্রচলিত কোনো মৌলের প্রতীক নয়]

(ক) ক্রায়োলাইট কী?

(খ) জিঙ্ক অক্সাইডকে উভধর্মী অক্সাইড বলা হয় কেন? কারণ ব্যাখ্যা কর।

(গ) A হতে ধাতু নিষ্কাশনের সময় আকরিক গাঢ়ীকরণে তেল ফেনা ভাসমান পদ্ধতি ব্যবহারের কারণ ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) পরিবেশের উপর B গ্যাসটির বিরূপ প্রভাব রয়েছে- বিশ্লেষণ কর।

৮. চাপ সহ বায়ু → X, বায়ু



(ক) অধাতু কাকে বলে?

(খ) সালফিউরিক এসিডের নিরুদন ধর্ম ব্যাখ্যা কর।

(গ) উপরোক্ত ব্যবস্থার মাধ্যমে X-এর আহরণ পদ্ধতি বর্ণনা কর।

(ঘ) X হল বর্তমানে ব্যবহৃত গুরুত্বপূর্ণ মৌলসমূহের মধ্যে অন্যতম। উক্তিটির তাৎপর্য বিশ্লেষণ কর।

৯. সাবরিনা তার এক সহপাঠীকে একটি ধাতু সম্পর্কে বলতে গিয়ে বলল যে, এটি নীলাভ সাদা বর্ণের ধাতু। এটি 100°C এর নিচে ভঙ্গুর হলেও উচ্চ তাপমাত্রায় একে পাতে পরিণত করা যায়। সক্রিয়তা সিরিজে এটি অ্যালুমিনিয়ামের (Al) নিচে অবস্থিত। HNO_3 এর সাথে ধাতুটির বিক্রিয়া তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল।

(ক) কাপড় কাচার সোডার সংকেত লেখ।

(খ) ক্যালসিয়াম ও পটাসিয়াম ধাতুকে মুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায় না কেন? ব্যাখ্যা কর।

(গ) ধাতুটিকে এর অক্সাইড হতে মুক্ত করতে কোক কয়লা ব্যবহার করার কারণ ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) বিশ্লেষণ কর- উল্লেখিত এসিডের সাথে ধাতুটির বিক্রিয়ায় উৎপন্ন উৎপাদ এসিডের ঘনমাত্রার উপর নির্ভরশীল।

১০. X এমন একটি ধাতু যার যোজনী 2। ধাতুটিকে একটি বিশেষ পদ্ধতিতে নিষ্কাশন করা হয়। ধাতুটির একটি ভিট্রিয়ল গাঢ় নীল।

(ক) বিগালক কী?

(খ) Na ও K এর মধ্যে কোনটি অধিক সক্রিয় এবং কেন?

(গ) X ধাতু কিভাবে নিষ্কাশন করবে?

(ঘ) X ধাতু এবং Zn ধাতুর মধ্যে কোনটির সক্রিয়তা বেশি বলে তুমি মনে কর উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দেখাও।

১১. (i) Al (ii) Zn (iii) Cu

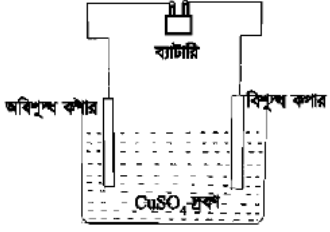
(ক) গ্যালেনার সংকেত লিখ।

(খ) ধাতু নিষ্কাশন একটি বিজারণ প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর।

(গ) (iii) নং ধাতুটির সালফেট এর দ্রবণে প্লাটিনাম তড়িদ্বা ব্যবহার করলে তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) (ii) নং ধাতুটির নিষ্কাশনে কোন প্রক্রিয়া উত্তম- বিশ্লেষণ কর।

১২.



- (ক) জিন্কেৰ দুটি আকৰিকের নাম উল্লেখ কর।
- (খ) বাত্যাচুল্লীতে কাপ-কোন ব্যবহারের প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা কর।
- (গ) উপরের সেলটিতে তড়িৎ প্রবাহিত করলে কী ঘটে? বর্ণনা কর।
- (ঘ) উপরোক্ত সেলে জিঙ্ক ধাতুকে অ্যানোড হিসেবে ব্যবহার করলে কী ঘটবে- বিশ্লেষণ কর।