অধ্যায়-২ ধাতব আকরিক ও রিফ্র্যাক্টরিস

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। আকরিক (Ore) কাকে বলে?** বাকাশিবো- ২০০২, ০৩, ০৪, ১২, ১৫, ১৬

উত্তর ঃ যে খনিজ (Mineral) থেকে সহজে এবং সুলভে ধাতু আহরণ করা যায় তাকে আকরিক বলে।

***** ২। আকরিক ড্রেসিং (Ore Dressing) বলতে কী বুঝায়?**

বাকাশিবো- ২০২০, ২১

উত্তর ঃ আকরিক ড্রেসিং এমন এক পদ্ধতি যার মাধ্যমে ধাতুমল (Gangue) এবং আকরিককে আলাদা করা হয়। হ্যান্ড পিকিং (Hand Picking), হাইড্রোলিক ওয়াশিং (Hydraulic Washing), ইলেকট্রোম্যাগনেটিক স্পোরেশন (Electromagnetic Separation) ইত্যাদি আকরিক ড্রেসিং এর উদাহরণ।

**** ৩। হেমাটাইট ও ম্যাগনেটাইটের রাসায়ানিক সংকেতগুলো লেখ।**

বাকাশিবো- ২০১০, ১৩

উত্তর ঃ ১) রেড হেমাটাইটের সংকেত হচ্ছে Fe_2O_3

২) ব্রাউন হেমাটাইটের সংকেত হচ্ছে $2Fe_2O_3.\ 3H_2O$

৩) ম্যাগনেটাইটের সংকেত হচ্ছে Fe_3O_4

***** ৪। দুর্গল সামগ্রী (Refractory Material) কী?**

বাকাশিবো- ২০০৫, ০৭, ১৫

উত্তর ঃ উচ্চ তাপ এবং উচ্চ গলনাঙ্ক সম্পন্ন সামগ্রীকে দুর্গল সামগ্রী বলে।

***** ৫। বাত্যাচুল্লিতে ফ্লাক্স হিসাবে কী ব্যবহার করা হয়?**

বাকাশিবো- ২০০৩, ০৮, ১১, ১২

উত্তর ঃ বাত্যাচুল্লিতে ফ্লাক্স হিসাবে চুনাপাথর ($CaCO_3$) ব্যবহার করা হয়।

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১।" সব আকরিকই খনিজ কিন্তু সব খনিজই আকরিক নয়" ব্যাখ্যা করো।** বাকাশিবো- ২০০২, ০৩, ০৪, ১২, ১৩, ১৫, ১৬, ১৭, ১৮

উত্তর ঃ আকরিক বলতে খনিজ থেকে সহজে ও লাভজনকভাবে কোনো ধাতু সংগ্রহ করাকে বুঝায়। আবার খনিজ বলতে প্রকৃতিতে প্রাপ্ত যৌগ পদার্থের আধিক্যকে বুঝায়।

প্রকৃতিতে প্রাপ্ত এ যৌগ প্রথমে খনিজ কারণ এতে যে কোনো ধাতবের আধিক্য বিদ্যমান থাকে। আবার প্রকৃতিতে প্রাপ্ত কোনো যৌগে কোনো অধাতব পদার্থের আধিক্য থাকে এবং অতি সহজে সেই পদার্থ সংগ্রহ করা যায় তাকে ঐ পদার্থের খনিজ বলা হয়। খনিজ পদার্থ থেকে যদি সহজে ও লাভজনকভাবে ধাতু সংগ্রহ করা যায় তাহলে তা আকরিক নতুবা তা আকরিক বলে বিবেচিত হবে না। অর্থাৎ আকরিক হওয়ার পূর্ভশর্ত হলো অবশ্যই তাকে খনিজ হতে হবে। তাই উপরিউক্ত লাইনটির সত্যতার সঙ্গে বলা যায় যে, সকল আকরিকই খনিজ কিন্তু সকল খনিজই আকরিক নয়।

***** ২। দুর্গল সামগ্রী এর কাজগুলো লেখ।** বাকাশিবো- ২০০৯, ১৬, ১৮

উত্তর ঃ ১) চুল্লির বাইরে তাপ প্রবাহে বাধাদান করে।
২) গলন কাজে সহায়তা করে।
৩) দুর্গল সামগ্রী গলিত ধাতুর ধারক হিসাবে কাজ করে।
৪) সৃষ্ট গ্যাস নিয়ন্ত্রণ ও গ্যাসের চাপ সহ্য করে।
৫) জ্বালানি খরচ কমায়।
৬) চুল্লির ভেতরের উচ্চতাপ সহ্য করে।
৭) গলন চুল্লির দেওয়াল নির্মাণে ব্যবহৃত হয়।
৮) করোশনের হাত থেকে ধাতুকে রক্ষার কাজে ব্যবহৃত হয়।

***** ৩। প্রকারভেদসহ দুর্গল সামগ্রীর ব্যাখ্যা দাও।**

বাকাশিবো- ২০০৪, ১৬ পরি, ২১

উত্তর ঃ উচ্চ তাপ এবং উচ্চ গলনাঙ্ক সম্পন্ন সামগ্রী কে দুর্গল সামগ্রী বলে। রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে দুর্গল সামগ্রী তিন প্রকার। যথা -

১) অ্যাসিড দুর্গল সামগ্রী (Acid Refractory Material)
২) বেসিক দুর্গল সামগ্রী (Basic Refractory material)
৩) নিরপেক্ষ দুর্গল সামগ্রী (Neutral Refractory Material)

১) অ্যাসিড দুর্গল সামগ্রী (Acid Refractory Material) ঃ অ্যাসিড দুর্গল সামগ্রী ক্ষারকীয় পদার্থের সাথে বিক্রিয়া করে কিন্তু অম্লীয় (Acidic) পদার্থের সাথে বিক্রিয়া করে না। যেখানে অ্যাসিডিক পদার্থের আধিক্য যেখানে অ্যাসিড দুর্গল সামগ্রী ব্যবহার করা হয়। সিলিকা (SiO_2), অ্যালুমিন্যা (Al_2O_3) অ্যাসিড দুর্গল সামগ্রীর উদাহরণ।

২) বেসিক দুর্গল সামগ্রী (Basic Refractory Material) ঃ বেসিক দুর্গল সামগ্রী অম্লীয় পদার্থের সাথে বিক্রিয়া করে কিন্তু ক্ষারকীয় পদার্থের সাথে বিক্রিয়া করে না। যেখানে ক্ষারকীয় পদার্থের আধিক্য সেখানে বেসিক দুর্গল সামগ্রী ব্যবহার করা হয়। ম্যাগনেসাইট ($MgCO_3$), ডলোমাইট [$CaMg(CO_3)_2$] বেসিক দুর্গল সামগ্রীর উদাহরণ।

৩) নিরপেক্ষ দুর্গল সামগ্রী (Neutral Refractory Material) ঃ এই জাতীয় দুর্গল সামগ্রী অম্লীয় ও ক্ষারকীয় উভয়প্রকার পদার্থ থেকে রাসায়নিকভাবে নিষ্ক্রিয় (Chemically Stable)। যেখানে অ্যাসিডিক ও বেসিক পদার্থ বিদ্যমান সেখানে নিরপেক্ষ দুর্গল সামগ্রী ব্যবহার করা হয়। ক্রোমাইট ($Fecr_2O_4$), জিরকোনিয়া (ZrO_2) নিরপেক্ষ দুর্গল সামগ্রীর উদাহরণ।

***** ৪। দুর্গল সামগ্রীর বৈশিষ্ট্যগুলো লেখ।**

বাকাশিবো- ২০০৫, ১৪, ১৫, ১৭, ১৭'পরি, ২১, ১৮'পরি, ২২

উত্তর ঃ দুর্গল সামগ্রীর বৈশিষ্ট্যসমূহ নিম্নরূপ-

১) উভয় তাপরোধক পদার্থ হতে হবে।
২) করোশন প্রতিরোধী পদার্থ হতে হবে।
৩) উচ্চ লোড বহনে সক্ষম হতে হবে।
৪) উচ্চ গলন তাপমাত্রা থাকতে হবে অর্থাৎ সহজেই গলা যাবে না।
৫) রাসায়নিক বিক্রিয়ায় সক্রিয় হওয়া যাবে না।
৬) তাপ ও চাপে বিকৃতি ঘটা যাবে না।
৭) এর তাপীয় সংকোচন ও প্রসারণ অতি নিম্ন হতে হবে।

SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। কিউপোলা চুল্লি, বেসিমার কনভার্টার ও বৈদ্যুতিক চুল্লিতে কোন ধরনের দুর্গল সামগ্রী ব্যবহার করা হয়?** বাকাশিবো- ২০১৩, ১৪, ১৫

উত্তর ঃ নিম্নে কিউপোলা চুল্লি বেসিক বেসিমার কনভার্টার ও বৈদ্যুতিক চুল্লিতে ব্যবহৃত দুর্গল সামগ্রী সম্পর্কে আলোচনা করা হলো ঃ

কিউপোলা চুল্লি ঃ কিউপোলা চুল্লির লাইনিং-এ (Lining) আদর্শ (Standard) এবং বিশেষ আকারের (Special Size) ফায়ার ব্রিক ব্যবহার করা হয়। সাধারণত ফায়ার ব্রিক হিসেবে উচ্চ অ্যালুমিনা (Al_2O_3) ফায়ার ব্রিক ব্যবহার করা হয়। এছাড়াও আল্ট্রা গান-৫৫ (Ultra Gun-55) কিউপোলা ফার্নেসের মেল্টিং জোনে (Melting Zone) দুর্গল সামগ্রী হিসেবে ব্যবহৃত হয়। সিলিকন কার্বাইড উচ্চ অ্যালুমিনার সমন্বয়ে গঠিত হাইড্রোম্যাক (Hydra max) নামের দুর্গল সামগ্রী গ্ল্যাস হোলে (Slag Hole) ব্যবহার করা হয়।

বেসিক বেসিমার কনভার্টার ঃ বেসিক বেসিমার কনভার্টারের লাইনিং-এ ডলোমাইট (Dolomite) অথবা চুনাপাথর (Limestone) ব্যবহার করা হয়। এছাড়াও মেঝের উপরের অংশে দুর্গল সামগ্রী হিসেবে সিলিকা ইট ব্যবহার করা হয়।

বৈদ্যুতিক চুল্লি ঃ বৈদ্যুতিক চুল্লির ছাদে দুর্গল সামগ্রী হিসেবে সিলিকা ইট ব্যবহার করা হয়। তলদেশ ও পার্শ্বে ম্যাগনোসাইটের প্রলেপ সমৃদ্ধ ফায়ার ক্লে ইট ব্যবহার করা হয়। এছাড়াও ম্যাগনেসিয়া-ক্রোমিয়াম ইট, উচ্চ অ্যালুমিনা ইট ব্যবহৃত হয়।

***** ২। লৌহ আকরিক শোধনের ধাপগুলো ধারাবাহিকভাবে আলোচনা কর।** **বাকাশিবো-২০০৯, ১০, ১১, ১২, ১৪'পরি, ১৫'পরি, ১৬, ১৬'পরি, ২০, ২১, ২৩**

উত্তর ঃ নিম্নে লৌহ আকরিক শোধনের ধাপগুলো আলোচনা করা হলো ঃ

১) আবহাওয়াকরণ (Weathering) ঃ খনি (Mine) থেকে প্রাপ্ত আকরিকে বিভিন্ন ধরনের অপদ্রব্য (Impurities) মিশ্রিত থাকে। এই অপদ্রব্যসহ ধাতুকে তথা লোহাকে পরবর্তী ধাপে গলিয়ে দ্রব্যাদি তৈরি করলে দ্রব্যের মান খারাপ হয়ে থাকে। এই জন্য লোহার আকরিক থেকে অপদ্রব্য দূর করার প্রয়োজন। অপদ্রব্য দূর করার জন্য আকরিককে মুক্ত বাতাসে রেখে দেওয়া হয়। এতে করে বাতাস, বৃষ্টি, সূর্যতাপ, হিমবাহ ইত্যাদির কারণে অপদ্রব্য দূর হয়ে যায়। এছাড়াও বাতাসের অক্সিজেন লোহাতে থাকা সালফার, ফসফরাসের সাথে বিক্রিয়া করে সালফার ডাই অক্সাইড (SO_2) এবং ফসফরাস ডাই অক্সাইড (PO_2) তৈরি করে যা লোহা থেকে আলাদা হয়ে লোহাকে অপদ্রব্য মুক্ত করে।

২) পেশণ বা চূর্ণন (Crushing or Grinding) ঃ খনি (Mine) থেকে প্রাপ্ত আকরিক আকারে অনেক বড় হয়ে থাকে যা পরবর্তী ধাপে ব্যবহার করা কষ্টসাধ্য। ব্যবহার উপযোগী করার লক্ষ্যে আকরিককে বিভিন্ন ধরনের মিলে (Mill) ছোট ছোট টুকরায় রূপান্তরিত করা হয়।

৩) ঘনীকরণ (Concentration) ঃ আকরিকে থাকা খনিজমল (Slag) দূরীভূত করার জন্য ঘনীকরণ প্রক্রিয়া সম্পন্ন করা হয়। ভৌত প্রক্রিয়ায় ধৌতকরণ, তেল বা ফেনা ভাসমান পদ্ধতি, বিদ্যুৎ চুম্বকীয় পৃথকীকরণ পদ্ধতি ইত্যাদির মাধ্যমে খনিজমল দূরীভূত করা হয়। আবার রাসায়নিকভাবে ভস্মীকরণ (Calcination) বা তাপজারণ পদ্ধতির মাধ্যমে খনিজমল দূরীভূত করা হয়।