স্বাগতম

শিক্ষক পরিচিতি

বিপ্লব কুমার সরকার
ইন্সট্রাক্টর

মেকানিক্যাল

ময়মনসিংহ পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট

পাঠ পরিচিতি

হিট ট্রিটমেন্ট অব মেটাল
বিষয় কোডঃ৬৭০৭৩
অধ্যায়ের নাম-ফিজিক্যাল মেটালার্জি
সময়ঃ০৮-১০.১৫মিঃ পিরিয়ডঃ০৩

পূর্ব জ্ঞান যাচাই

- ০১। ধাতুবিদ্যা বিষয়।
- ০২। বিভিন্ন ধাতু সম্পর্কিত জ্ঞানপর্যালোচনা।

- ০১। ফিজিক্যাল মেটালার্জি বলতে কি বুঝায়?
- ০২। ফিজিক্যাল মেটালার্জির শ্রেণীবিন্যাস।
- ০৩। ফিজিক্যাল মেটালার্জির পরিধি।
- ০৪।বিশুদ্ধ ধাতুর ধাতব অবস্থা ।
- ০৫। চিত্রসহ ধাতুর স্পটিকাকার অবস্থ।
- ০৬।কেলাস বা স্ফটিক গঠন পদ্ধতি।
- ০৭।ডেন্ড্রাইটিক গঠন পদ্ধতি ।
- ০৮।পুনঃকেলাসন, জারমিনেশন কি ? তাদের প্রভাব।
- ০৯।টেনিস বল দ্বারা বডি সেন্টারড্, ফেস সেন্টারড্, হেক্সাগো নাল ল্যাটিসের মডেল প্রস্তুতকরণ।

শিখন ফল

বিভিন্ন ফিজিক্যাল মেটালার্জি সম্পর্কে জ্ঞান অর্জন করতে পারবে

বিশুদ্ধ ধাতুর স্পটিকীকরণ সম্পর্কে ধারণা লাভ করতে পারবে।

ফিজিক্যাল মেটালার্জি কী ?

ধাতুবিদ্যার যে শাখায় ধাতু ও ধাতু সংকরের ভৌত ও যান্ত্রিক বৈশিষ্ট্যসমূহ নিয়ে আলোচনা করা হয় তাকে ফিজিক্যাল মেটালার্জি বলে।

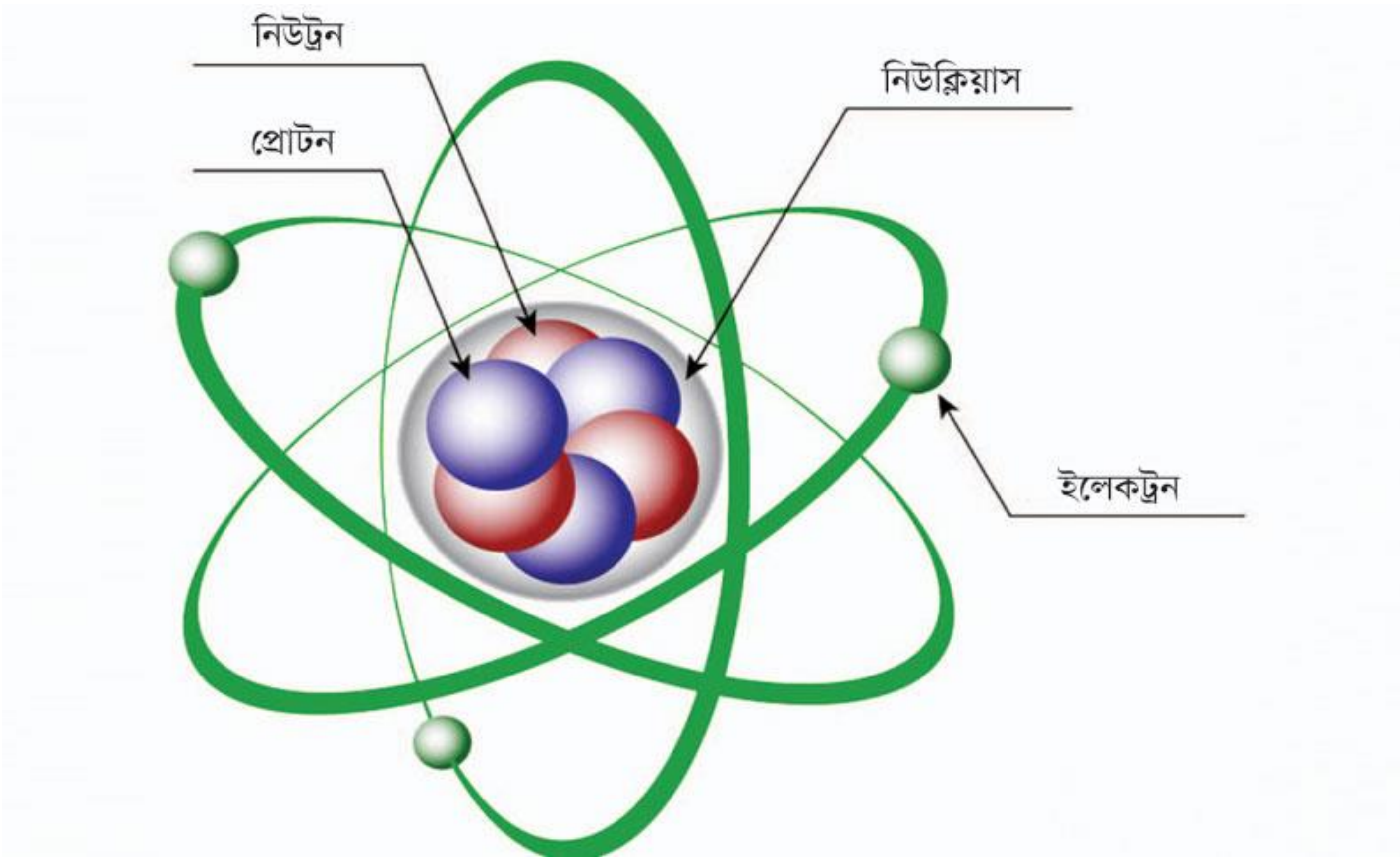
ফিজিক্যাল মেটালার্জির শ্রেণীবিন্যাসঃ

»

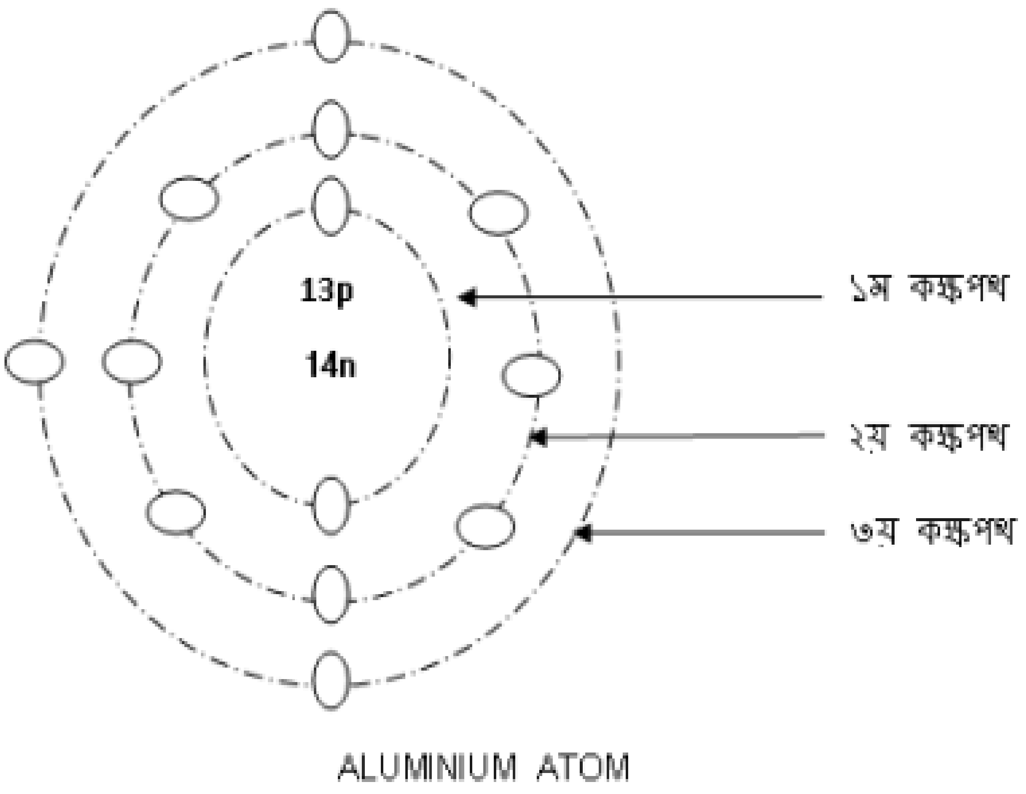
- ফিজিক্যাল মেটালার্জিকে মূলত তিন ভাগে ভাগ কর্ হয়। যথাঃ
- ০১।রাসায়নিক আসক্তি
- ০২।যান্ত্রিক প্রক্রিয়াকরণ
- ০৩।তাপশোধন প্রক্রিয়া বা হিটট্রিটমেন্ট

ফিজিক্যাল মেটালার্জির পরিধি আলোচনা।

পরমাণুর গঠন চিত্রঃ



অ্যালুমিনিয়াম পরমাণুর গঠনঃ



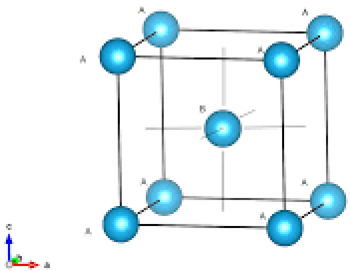
কেলাস বা স্ফটিক

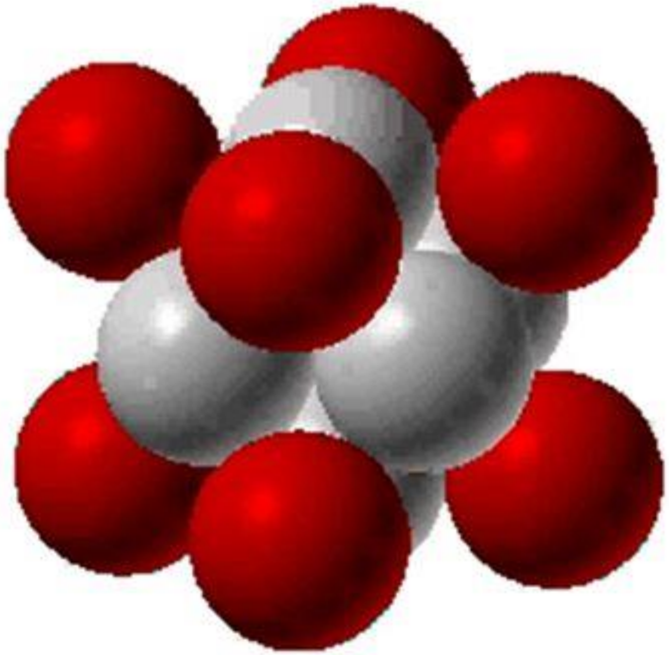
কেলাস বা স্ফটিক হলো কঠিন পদার্থের একটি বিশেষ রূপ। যে সকল কঠিন পদার্থের কণাগুলো কোনো বিশেষ নিয়মে সজ্জিত থাকে তাদেরকে দানাদার পদার্থ বলে। এ জাতীয় পদার্থের অণুগুলো একটি সুনির্দিষ্ট জ্যামিতিক আকার লাভ করে। এ জাতীয় পদার্থকে সাধারণভাবে স্ফটিক বা কেলাসাকার পদার্থ বলে। পরমানুর এ নির্দিষ্ট প্যাটার্নে সজ্জিত হওয়াকে স্পেস ল্যাটিস বলে।

বহুল ব্যবহ্রত ধাতুতে মাত্র তিন প্রকাররে স্পেস ল্যাটিস দেখা যায়ঃ

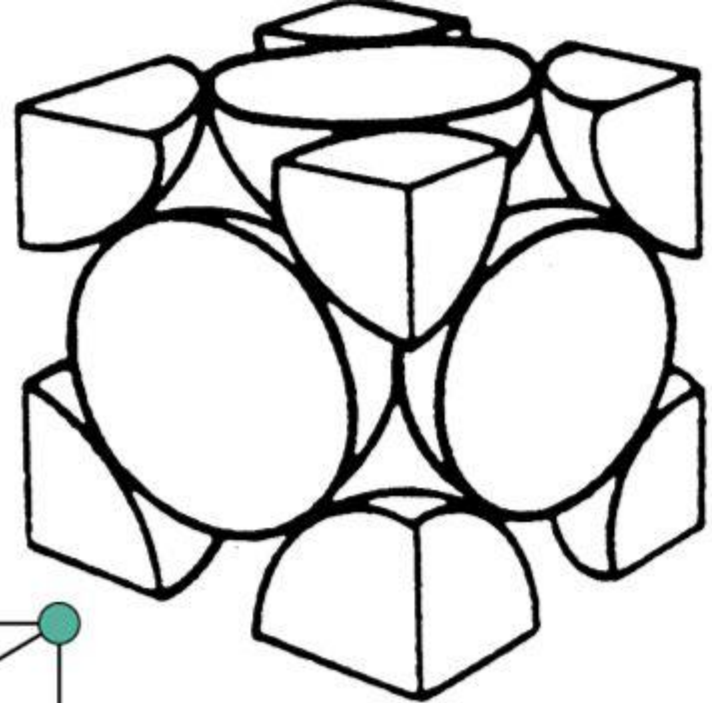
০১।বডি সেন্টারড কিউবিক ল্যাটিস
০২।ফেস সেন্টারড কিউবিক ল্যাটিস
০৩।ক্লোজ প্যাকড হেক্সাগোন্যাল ল্যাটিস

বডি সেন্টারড কিউবিক ল্যাটিস

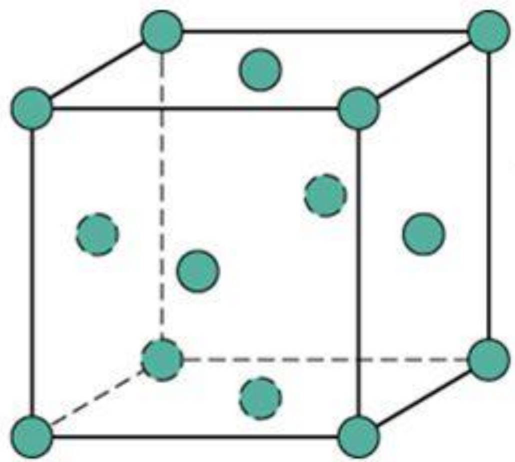




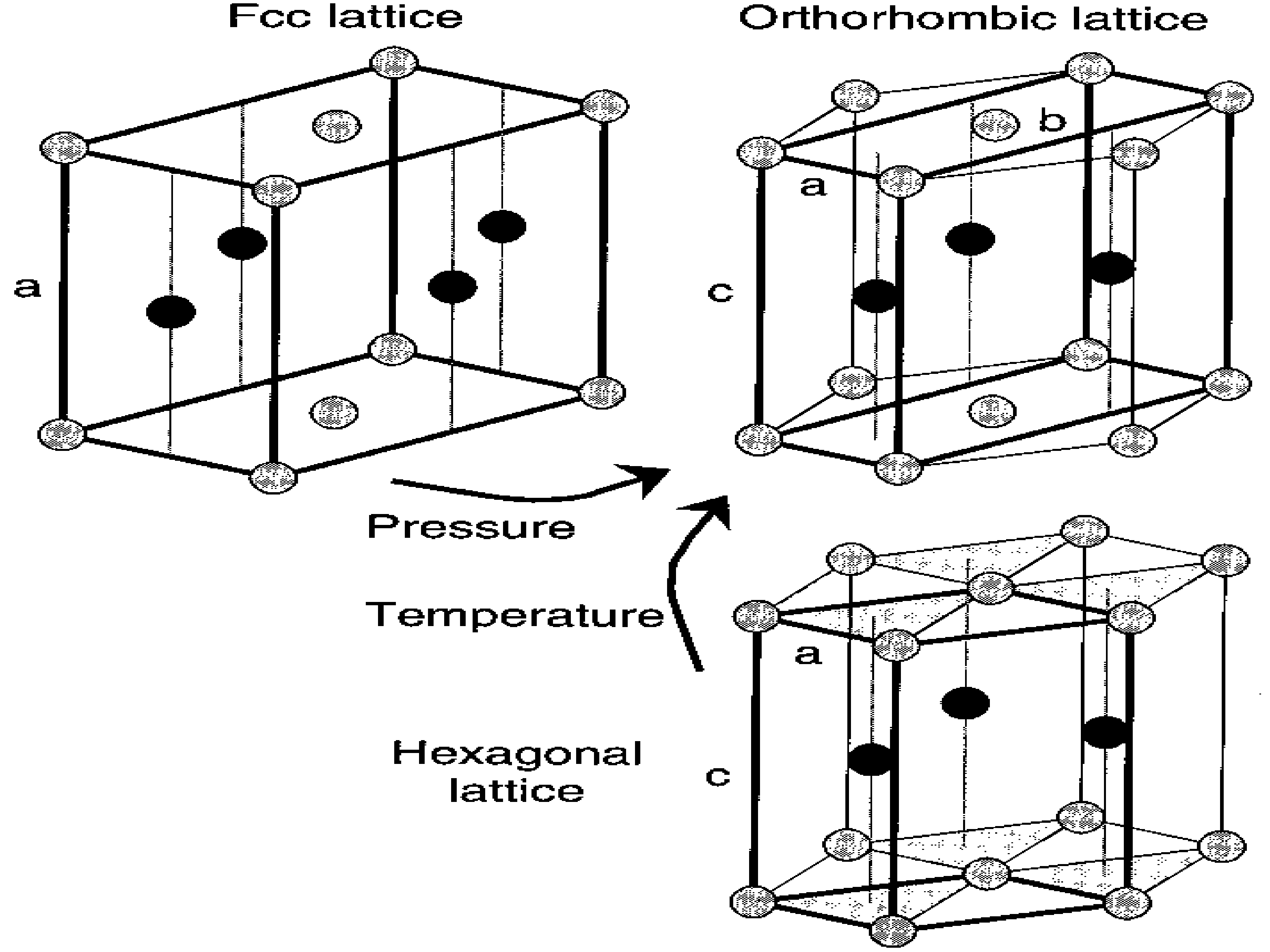
APF = 0.74



--Note: All atoms are identical; the face-centered atoms are shaded differently only for ease of viewing.

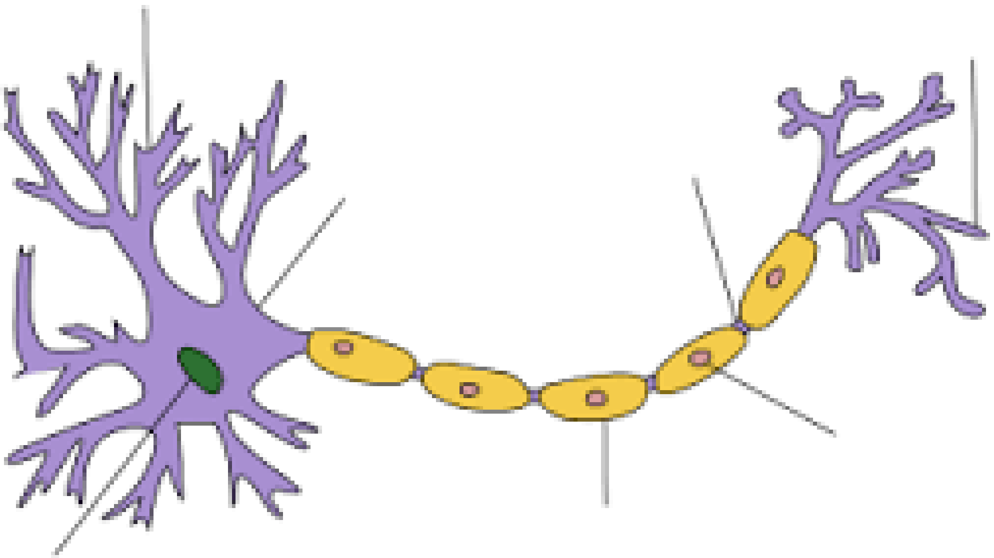


What are the lattice directions of the primitive unit cell?



Fcc lattice
Orthorhombic lattice
a
b
a
c
Pressure
Temperature
Hexagonal
lattice
a
c

ডেন্ড্রাইটিক গঠন



স্ফটিক লুপ্ত হয়ে অন্য প্রকারের বা বিকৃত স্ফটিক লুপ্ত হয়ে সুষ্ঠ নিয়মমাফিক নতুন স্ফটিক গঠন করাকে পুনঃকেলাসন বলে।

জারমিনেশন(germination):

জারমিনেশনঃ কোল্ড ওয়ার্ককৃত ধাতুকে পুনঃকেলাসন তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে অসংখ্য নিউক্লিয়াস বা নতুন স্ফটিক কেন্দ্র গঠিত হয় ।

অসংখ্য নিউক্লিয়াস গঠনের ফলে অত্যন্ত সূক্ষ্মদানা বা স্ফটিকসমূহের সৃষ্টি হয়। এই

মূল্যায়ন

টেনিস বল দ্বারা বডি সেন্টারড্, ফেস সেন্টারড্, হেক্সাগোনাল ল্যাটিসের মডেল প্রস্তুতকরণ।

দলীয় কাজ

- টেনিস বল দ্বারা বডি সেন্টারড্, ফেস সেন্টারড্, হেক্সাগোনাল ল্যাটিসের মডেল প্রস্তুতকরণ।

বাড়ির কাজ

টেনিস বল দ্বারা বডি সেন্টারড্, ফেস সেন্টারড্, হেক্সাগোনাল ল্যাটিসের মডেল প্রস্তুতকরণ।

আগামী ক্লাস

সংকর ধাতু

- ধন্যবাদ

স্বাগতম

শিক্ষক পরিচিত

বিপ্লব কুমার সরকার

ইন্সট্রাক্টর

মেকানিক্যাল

ময়মনসিংহ পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট

পাঠ পরিচিতি

হিট ট্রিটমেন্ট অব মেটাল
বিষয় কোডঃ৬৭০৭৩
অধ্যায় - ৩
অধ্যায়ের নাম-তাপ শোধন প্রক্রিয়া
সময়ঃ০৮-১০.১৫মিঃ পিরিয়ডঃ০৩

পূর্ব জ্ঞান যাচাই

- ০১। তাপ শোধন বিষয়।
- ০২। বিভিন্ন ধাতু সম্পর্কিত জ্ঞানপর্যালোচনা।

পাঠ ঘোষনা

- ০১। তাপ শোধন প্রক্রিয়া বলতে কি বুঝায়?
- ০২। ধাতুর বিভিন্ন গুণাবলী ।
- ০৩। তাপ শোধন প্রক্রিয়া র উদ্দেশ্যাবলী কি?
- ০৪। বিভিন্ন প্রকার তাপ শোধন প্রক্রিয়া আলোচনা।

শিখন ফল

তাপ শোধন প্রক্রিয়া সম্পর্কে ধারণা লাভ করতে পারবে

বিভিন্ন তাপ শোধন প্রক্রিয়া সম্পর্কে জ্ঞান অর্জন করতে পারবে

তাপ শোধন প্রক্রিয়া বলতে কি বুঝায় ?

তাপ শোধন প্রক্রিয়া হলো উত্তপ্তকরণ ও শীতলীকরণ প্রক্রিয়ার সমন্বয় । ধাতকে কঠিন অবস্থায় উত্তপ্তকরণ ও শীতলীকরণের মাধ্যমে এর অভ্যন্তরীণ গঠনে পরিবর্তন আনয়নের উদ্দেশ্যে যেসব প্রক্রিয়া ব্যবহার করা হয় সেগুলোকে তাপ শোধন প্রক্রিয়া (Heat Treatment) বলা হয়

তাপ শোধন (Heat Treatment) প্রক্রিয়ার অনেকগুলো পদ্ধতি আছে তন্মধ্য অ্যানেলিং, নর্মালাইজিং, কুয়েঞ্চিং, টেম্পারিং ইত্যাদি উল্লেখযোগ্য।

ধাতুর বিভিন্ন গুণাবলী সমূহ আলোচনাঃ

- ০১।সামর্থ (Strength)
- ০২। পীড়ন (Stress)
- ০৩। বিকৃতি (Strain)
- ০৪।নমনীয়তা (Ductaility)
- ০৫।কাঠিন্যতা (Hardness)
- ০৬।ঘাতসহতা (Toughness)
- ০৭।ভঙ্গুরতা (Britteness)
- ০৮।মজবুতত্ব (Stifness)
- ০৯।পাততা (Malleability)
- ১০। স্থিতিস্থাপকতা (Elasticity)
- ১১।স্থিতিস্থাপক সীমা (Elastic Limit)
- ১২।সমানুপাতিক সীমা (Proportional Limit)
- ১৩।নতি বিন্দু (Yield point)

তাপ শোধন প্রক্রিয়ার উদ্দেশ্যঃ

০১।ধাতুর অভ্যন্তরীন গঠন স্থায়ী করা।
০২।ধাতুর বাহ্যিক গঠন স্থায়ী করা।
০৩।ভৌত গুনাগুন বৃদ্ধি করা।
০৪।যান্ত্রিক গুনাগুন বৃদ্ধি করা।
০৫।সৌন্দর্য বৃদ্ধি করা।
০৬।রাসায়নিক বিক্রিয়ার প্রতিরোধ গুণাবলি সৃষ্টিকরা।
০৭।দানার আকার সুক্ষতর করে গুণাবলীর উন্নয়ন ঘটানো।
০৮। সকল প্রকার যান্ত্রিক গুণাবলীর(যেমনঃ টানা সামর্থ, কাঠিন্যতা, তান্তবতা, ঘাতপ্রতিরোধ ক্ষমতা, ইত্রাদি) উন্নয়ন করা।

বিভিন্ন প্রকার তাপ শোধন প্রক্রিয়া আলোচনাঃ

অ্যানেলিং(Annealing)

তাপ শোধনের যে প্রক্রিয়ায়ে ইস্পাতকে এর উর্ধ্ব সংকট তাপমাত্রার উপরে প্রায় (১০-২০সে.) তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করে কিছু সময় সেই তাপমাত্রায় ধরে রেখে, ধীরে ধীরে (৩০-১৫০সে./ঘন্টায়) চুল্লির ভেতরে রেখে বা কোন তাপ প্রতিরোধী মাধ্যমে যেমন –গুঁড়া চুন বা শুকনো বালিতে রেখে টান্ডা করা হয়,তাকে অ্যানেলিং বলে।

অ্যানেলিং সাধারনত ৫(পাঁচ) প্রকার;যথা-

০১।ফুল অ্যানেলিং

০২।স্ট্রেস রিলিফ অ্যানেলিং

০৩।প্রসেস অ্যানেলিং

০৪।স্ফেরোয়ডাইজিং অ্যানেলিং

০৫।প্যাটেন্টিং অ্যানেলিং

অ্যানেলিং-এর উদ্দেশ্যঃ

০১।বিভিন্ন কোল্ড ওয়ার্কের জন্য ধাতুকে নরম করা।
০২।সহজ মেশিনিং যোগ্যতা বৃদ্ধি করা ।
০৩।ধাতুর দানার গঠনে সূক্ষতা ও সমতা আনয়ন করা।
০৪।ধাতুর নমনীয়তা বৃদ্ধি করা।
০৫।অভ্যন্তরীন পীড়নমুক্ত করা।
০৬। বৈধ্যতিক ও চুম্বকীয় গুণাবলীর উন্নয়ন করা ।
০৭।ধাতুকে পরবর্তী তাপ শোধন প্রক্রিয়ার জন্য প্রস্তুত করা।

নর্মালাইজিং

তাপ শোধনের যে প্রক্রিয়ায়ে ইস্পাতকে এর উধ্ব সংকট তাপমাত্রার উপরে প্রায় (৩০-৫০সে.) তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করে কিছু সময় সেই তাপমাত্রায় ধরে রেখে, পরে স্থির বায়ুতে ঠান্ডা করে সাভাবিক তাপমাত্রায় আনা হয় সে প্রক্রিয়াকে **নর্মালাইজিং** বলে।

নর্মালাইজিং-এর উদ্দেশ্যঃ

০১।অভ্যন্তরীন পীড়নমুক্ত করা।
০২।যান্ত্রিক ও বৈদ্যুতিক বৈশিষ্ট্যেউন্নতি সাধন করা।
০৩। মধ্যম কার্বন ইস্পাতের সার্মথ বৃদ্ধি করা।
০৪।নিম্ন কার্বন ইস্পাতের মেশিন অ্যাবিলিটি বৃদ্ধি করা।
০৫। ওয়েল্ডের অভ্যন্তরীন গঠনের উন্নয়ন করা।

অ্যানেলিং ও নর্মালাইজিং-এর মধ্যে পার্থক্যঃ

অ্যানেলিং	নর্মালাইজিং
০১।তাপ শোধনের যে প্রক্রিয়ায়ে ইস্পাতকে এর উধ্ব সংকট তাপমাত্রার উপরে প্রায় (১০-২০সে.) তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করে কিছু সময় সেই তাপমাত্রায় ধরে রেখে, ধীরে ধীরে (৩০-১৫০সে./ঘন্টায়) চুল্লির ভেতরে রেখে বা কোন তাপ প্রতিরোধী মাধ্যমে যেমন –গুঁড়া চুন বা শুকনো বালিতে রেখে টান্ডা করা হয়,তাকে **অ্যানেলিং** বলে।	০১।তাপ শোধনের যে প্রক্রিয়ায়ে ইস্পাতকে এর উধ্ব সংকট তাপমাত্রার উপরে প্রায় (৩০-৫০সে.) তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করে কিছু সময় সেই তাপমাত্রায় ধরে রেখে, পরে স্থির বায়ুতে ঠান্ডা করে সাভাবিক তাপমাত্রায় আনা হয় সে প্রক্রিয়াকে **নর্মালাইজিং** বলে
০২।তলের মসৃনতা খুব ভালো হয় না।	০২।তলের মসৃনতা অপেক্ষাকৃত ভালো হয়।
০৩।নসনীয়তা ও মেশিন অ্যাবিলিটি ভালো হয়।	০৩।নতি সামথ্য ও ঘাত সামথ্য বেশি হয়।
০৪।	০৪।

<u>কুয়েঞ্চিং বা হার্ডনিং</u>

তাপ শোধনের যে প্রক্রিয়ায়ে ইস্পাতকে এর উর্ধ্ব সংকট তাপমাত্রার উপরে প্রায় (১০-২০সে.) তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করে কিছু সময় সেই তাপমাত্রায় ধরে রেখে, অতি দ্রুত ঠান্ডা করা হয় ,তাকে **<u>কুয়েঞ্চিং বা হার্ডনিং</u>** বলে।

টেম্পারিং-

দ্রুত <u>কুয়েঞ্চিং প্রক্রিয়ায়</u> প্রাপ্ত ইস্পাতের ভঙ্গুরতা, কাঠিন্যতা এবং অভ্যন্তরীন পীড়ন বৃদ্ধি পায় ফলে হালকা আঘাতে ভেঙে যেতে পারে ।তাই এর ঘাতসহতা অবশ্যই পর্যাপ্তপরিমানে বৃদ্ধি পাওয়া দরকার ।মূলত ধাতুর ঘাত সহতা বৃদ্ধি করাকে **টেম্পারিং**বলে।

যেমনঃবিভিন্ন প্রকার কাটার, স্প্রিং, স্ক্রু, ব্লেড, বিভিন্ন প্রকার টুল বিট,ইত্যাদি।

মূল্যায়ন

০১। সংকর ইস্পাতে অ্যানেলিংকরণ ।

০২। স্টিল খন্ডকে নর্মালাইজিংকরণ ।

০৩।উচ্চ কার্বনযুক্ত স্টিলে কুয়েঞ্চিং, টেম্পারিং করণ ।

দলীয় কাজ

গ্রুপ নং--- ০১ **সংকর ইস্পাতে অ্যানেলিংকরণ।**
গ্রুপ নং--- ০২ **স্টিল খন্ডকে নর্মালাইজিংকরণ।**
গ্রুপ নং--৩ **উচ্চ কার্বনযুক্ত স্টিলে কুয়েঞ্চিং, টেম্পারিং করণ।**

বাড়ির কাজ

তাপ শোধন চুল্লি ও পাইরোমিটার

আগামী ক্লাস

সংকর ধাতু

- ধন্যবাদ

স্বাগতম

শিক্ষক পরিচিতি

বিপ্লব কুমার সরকার
ইন্সট্রাক্টর
মেকানিক্যাল
ময়মনসিংহ পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট

পাঠ পরিচিতি

হিট ট্রিটমেন্ট অব মেটাল
বিষয় কোডঃ৬৭০৭৩
অধ্যায় - ৪
অধ্যায়ের নাম- তাপ শোধন চুল্লি ও পাইরোমিটার
সময়ঃ০৮-১০.১৫মিঃ পিরিয়ডঃ০৩

পূর্ব জ্ঞান যাচাই

- ০১। তাপ শোধন বিষয়াদি।
- ০২। বিভিন্ন চুল্লি সম্পর্কিত জ্ঞানপর্যালোচনা।

পাঠ ঘোষনা

- ০১। তাপ শোধন চুল্লি বলতে কি বুঝায়?
- ০২। বিভিন্ন প্রকার তাপ শোধন চুল্লি সম্পর্কে আলোচনা।
- ০৩। পাইরোমিটার কি?
- ০৪। । বিভিন্ন প্রকার পাইরোমিটারের বর্ণনা।

শিখন ফল

তাপ শোধন প্রক্রিয়া সম্পর্কে ধারণা লাভ করতে পারবে

বিভিন্ন প্রকার তাপ শোধন চুল্লি সম্পর্কে জ্ঞান অর্জন করতে পারবে

তাপ শোধন চুল্লি বলতে কি বুঝায়?

ধাতুকে তাপ শোধনের জন্য তাপ প্রধান প্রয়োজন এবং যে সকল হাতিয়ার কার্যবস্তুকে তাপ প্রধানের উদ্দেশ্যে ব্যবহার করা হয় সে গুলোকে তাপ শোধন চুল্লি বলে।
তাপ শোধন প্রক্রিয়ার জন্য অনেক প্রকারের চুল্লি ব্যবহার করা হয়।

নিম্ন লিখিত অবস্থার ভিত্তিতে চুল্লিকে বিন্যস্ত করা হয়। যেমনঃ
১। চুল্লির ব্যবহার অনুযায়ী, যেমন- রিহিটিং, ফোর্জ, অ্যানেলিং, নর্মালাইজিং ইত্যাদি
২।তাপের উৎস অনুযায়ী, যেমন- গ্যাস দহন, তৈল দহন, ইত্যাদি।
৩।কার্যবস্তুর আকৃতি অনুযায়ী, যেমন-রিভেট, বোল্ট,হেডিং, প্লেট এবং অ্যাংগেল ফার্নেস ইত্যাদি।

বিভিন্ন প্রকার তাপ শোধন চুল্লি সম্পর্কে আলোচনা।

০১।হার্থ চুল্লি

০২। বাথ চুল্লি

০১। হার্থ চুল্লি

(ক)স্থির হার্থ চুল্লি

(খ)চলমান হার্থ চুল্লি

(ক)স্থির হার্থ চুল্লি

(i) বক্স টাইপ নিম্ন প্রজ্জরিত চুল্লি

(ii) মাফল চুল্লি

(iii) কনভেয়র চুল্লি

(iv) পুশার টাইপ চুল্লি

(v) টানেল টাইপ চুল্লি

(vi) পিট চুল্লি

(vi) টাইপ চুল্লি

(খ)চলমান হার্থ চুল্লি

(i) কার বটম চুল্লি

(ii) ঘুরন্ত হার্থ চুল্লি

০২। বাথ চুল্লি

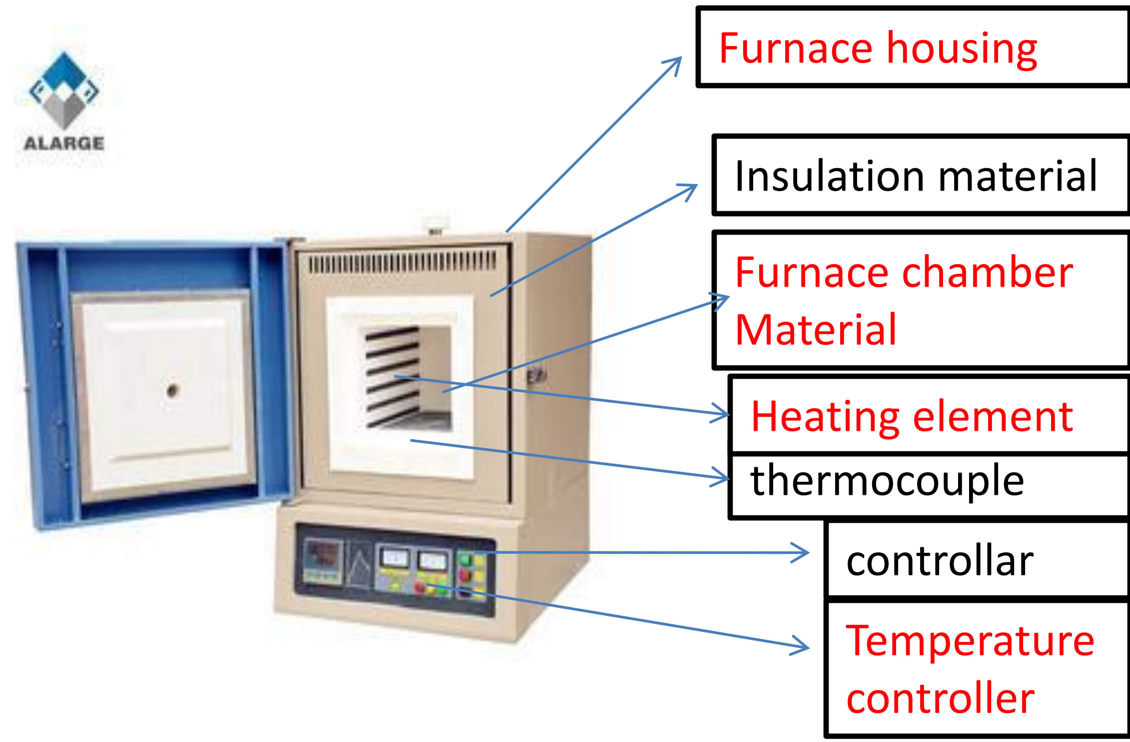
(i) সল্ট বাথ চুল্লি

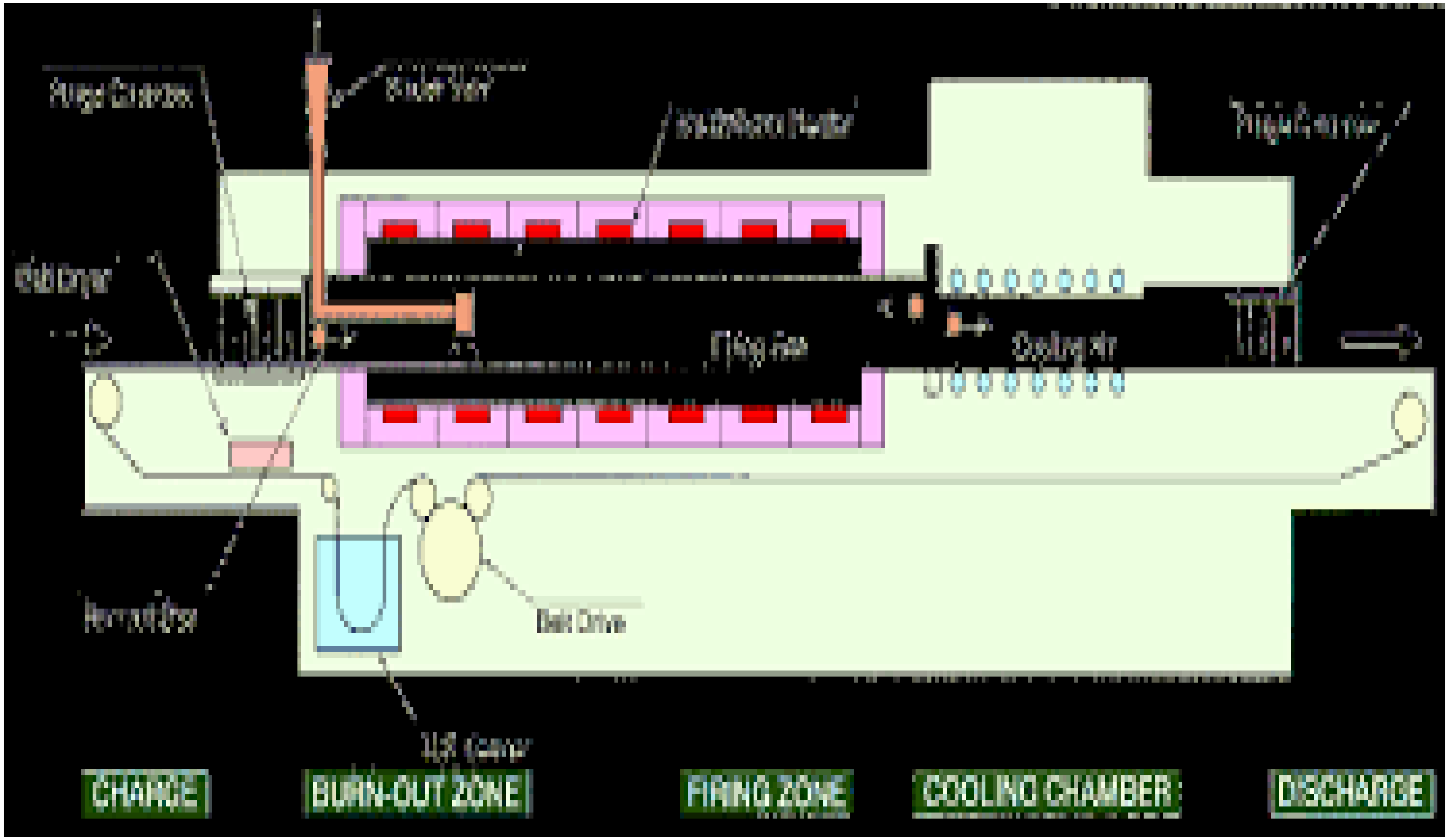
(ii) লিড বাথ চুল্লি

(iii) সায়ানাইড পট বাথ চুল্লি

(iv) বৈদ্যুতিক বাথ চুল্লি

মাফল চুল্লি ও বিভিন্ন অংশঃ




CHARGE
BURN-OUT ZONE
FIRING ZONE
COOLING CHAMBER
DISCHARGE

পাইরোমিটার কি?

পাইরোমিটারঃ

কোন বস্তুর উচ্চ চাপ পরিমাপের জন্য যে যন্ত্র ব্যবহার করা হয় তাকে বলে পাইরোমিটার। থার্মোমিটার দিয়ে যে উচ্চতাপ পরিমাপ সম্ভব নয় তা পাইরোমিটার দ্বারা সহজেই মাপা যায়। চুল্লির উচ্চচাপ পাইরোমিটার দিযে পরিমাপ করা হয়। রেডিয়েশন ও অপটিক্যাল এই দুই ধরনের পাইরোমিটার ব্যবহার করা হয়। রেডিয়েশন পাইরোমিটার দ্বরা উষ্ণ বস্তু থেকে প্রবাহিত রেডিয়েশন পরিমাপ করা হয়।

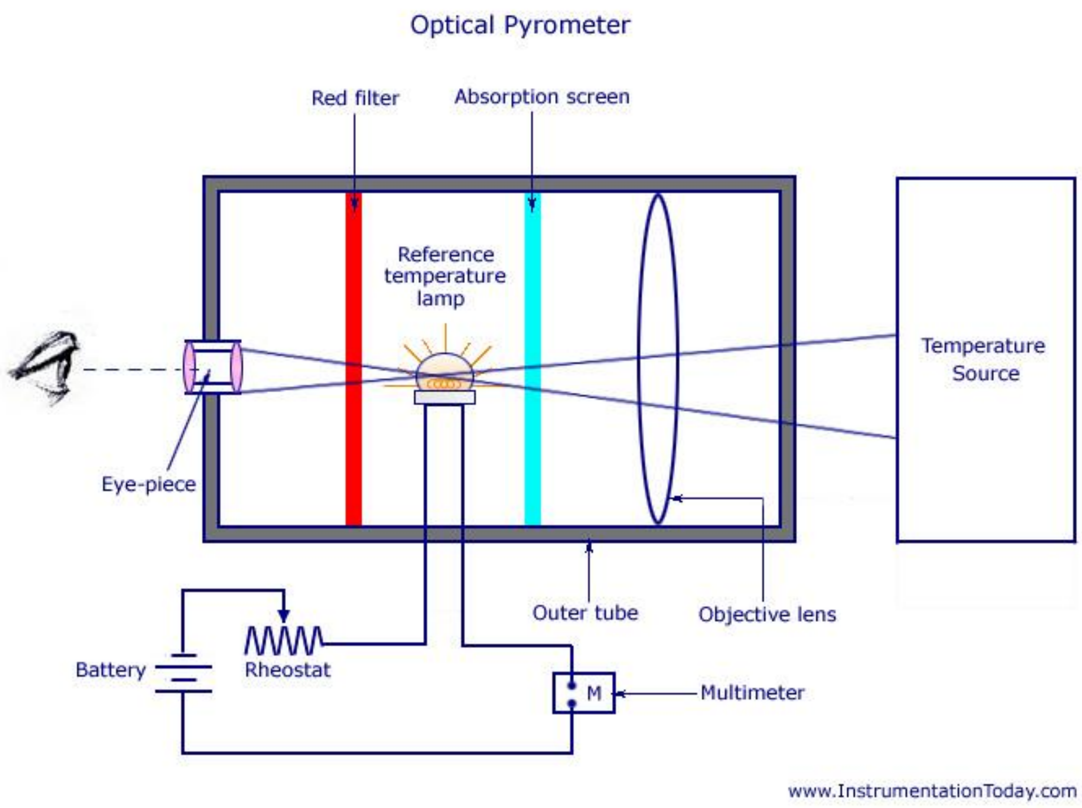
পাইরোমিটার সূর্যের উত্তাপ নির্ণয়ের জন্য ব্যবহার করা ।

০১। থার্মোমেট্রি
০২।পাইরোমেট্রি

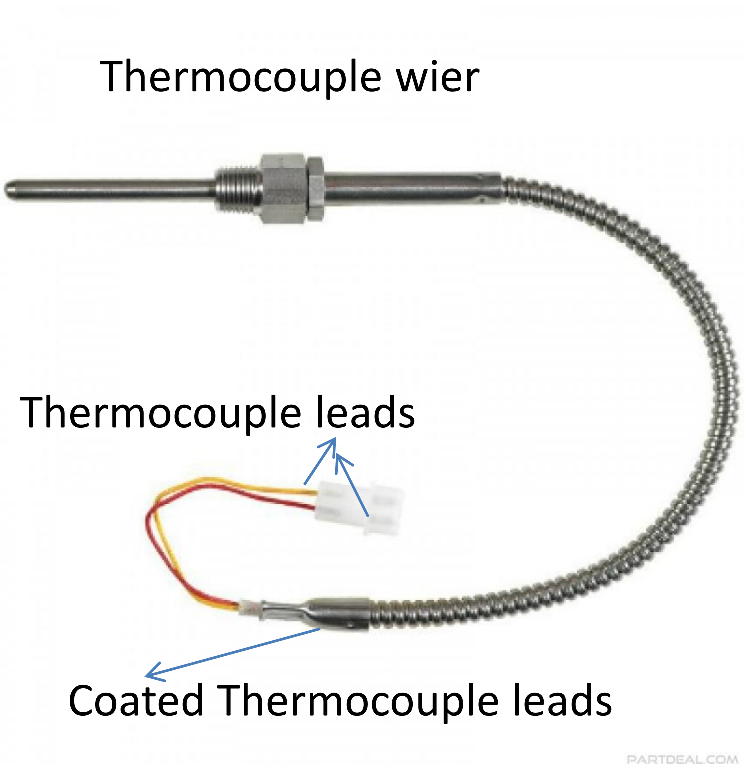
বিভিন্ন প্রকার পাইরোমিটারের বর্ণনা।

১। থার্মোকাপল ও রেজিস্ট্যান্স পাইরোমিটারের ।
২। রেডিয়েশন ওঅপটিক্যাল পাইরোমিটারের।

অপটিক্যাল পাইরোমিটার (Optical Pyrometre)



থার্মোকাপল (Thermocouple)



মূল্যায়ন

০১। তাপ শোধন চুল্লি বলতে কি বুঝায়?

০২। বিভিন্ন প্রকার তাপ শোধন চুল্লি সম্পর্কে আলোচনা।

০৩। বিভিন্ন প্রকার পাইরোমিটারের বর্ণনা।

বাড়ির কাজ

বিভিন্ন প্রকার পাইরোমিটারের চিত্রসহ বর্ণনা।

আগামী ক্লাস

সংকর ধাতু

- ধন্যবাদ

স্বাগতম

শিক্ষক পরিচিতি

বিপ্লব কুমার সরকার
ইন্সট্রাক্টর
মেকানিক্যাল
ময়মনসিংহ পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট

পাঠ পরিচিতি

হিট ট্রিটমেন্ট অব মেটাল

বিষয় কোডঃ৬৭০৭৩

অধ্যায় - ৫

অধ্যায়ের নাম- পৃষ্ঠ শোধন প্রক্রিয়া

সময়ঃ০৮-১০.১৫মিঃ পিরিয়ডঃ০৩

পূর্ব জ্ঞান যাচাই

বিভিন্ন চুল্লি ও পাইরোমিটার সম্পর্কিত জ্ঞানপর্যালোচনা।

পাঠ ঘোষনা

- ০১। পৃষ্ঠ শোধন বলতে কি বুঝায়?
- ০২। পৃষ্ঠ শোধন প্রক্রিয়ার উদ্দেশ্য আলোচনা।
- ০৩। প্লেটিং ও কোটিং পদ্ধতি কি?
- ০৪। বিভিন্ন প্রকার প্লেটিং পদ্ধতির বর্ণনা।
- ০৫। কার্বোরাইজিং পদ্ধতি আলোচনা।
- ০৬। ইন্ডাকশন হার্ডেনিং পদ্ধতি আলোচনা।
- ০৭।নাইট্রাইডিং পদ্ধতি আলোচনা।

শিখন ফল

পৃষ্ঠ শোধন প্রক্রিয়া সম্পর্কে ধারণা লাভ করতে পারবে।

বিভিন্ন প্রকার পৃষ্ঠ শোধন সম্পর্কে জ্ঞান অর্জন করতে পারবে।

পৃষ্ঠ শোধন বলতে কি বুঝায়?

যে সব প্রক্রিয়ার মাধ্যমে উৎপাদিত কার্যবস্তুর উপরিতল বা উন্মুক্ত তলসমূহ বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য প্রধান করা যায় , সে গুলোকে পৃষ্ঠ শোধন প্রক্রিয়া বলা হয়।

উপরিতলকে মসৃন, ক্রেতা সাধারনের কাছে আকর্ষণীয়,ক্ষয়রোধী, ঘর্ষণরোধী,বৈদ্যুতিক অপরিবাহী দীর্ঘস্থায়িত্বতা ইত্যাদির জন্য পৃষ্ঠ শোধন করা হয়।

পৃষ্ঠ শোধন প্রক্রিয়ার উদ্দেশ্য আলোচনা।

পৃষ্ঠ শোধন প্রক্রিয়ার উদ্দেশ্য সমূহঃ

১। উপরিতলকে মসৃন করার জন্য।
২।, ক্রেতা সাধারনের কাছে আকর্ষণীয় করার জন্য।
৩।ক্ষয়রোধী করার জন্য।
৪।ঘর্ষণরোধী করার জন্য।
৫।বৈদ্যুতিক অপরিবাহী করার জন্য।
৬। দীর্ঘস্থায়িত্বতা করার জন্য।

প্লেটিং ও কোটিং পদ্ধতি কি ?

সাধারণ অর্থে কোন কিছুর উপর পাতলা প্রলেপ দেয়াকে কোটিং বলে। ধাতব পণ্যের সৌন্দর্য বৃদ্ধিএবং মরিচা ও করোশন প্রতিরোধের জন্য পণ্যের গায়ে রং বা ধাতব পদার্থের প্রলেপ দেয়া হয়।

বিভিন্ন প্রকার প্লেটিং পদ্ধতির বর্ণনাঃ

০১। ইলেকট্রোপ্লেটিং
০২। ডিপিং বা হট ডিপ পদ্ধতি
০৩।শ্যারাডাইজিংপদ্ধতি
০৪।পার্কারাইজিং

ইলেকট্রোপ্লেটিং কি?

ইলেকট্রোপ্লেটিং -তড়িৎ বিশ্লেষণ বা ইলেকট্রোলাইসিস প্রক্রিয়ায় একটি ধাতুর উপর অন্য একটি ধাতুর আবরণ দেয়াকে ইলেকট্রোপ্লেটিং বলে।

এই প্রক্রিয়ায় সাধারণত একটি সক্রিয় ধাতুর উপর অন্য একটি কম সক্রিয় ধাতুর আবরণ দেয়া হয়। এভাবে ধাতব পদার্থের স্থায়িত্ব ও সৌন্দর্য বৃদ্ধি পায় এবং সৌন্দর্য বৃদ্ধি পায়।
যেমনঃ লোহার উপর নিকেল, ক্রোমিয়ামের আবরণ দেয়া হয়।

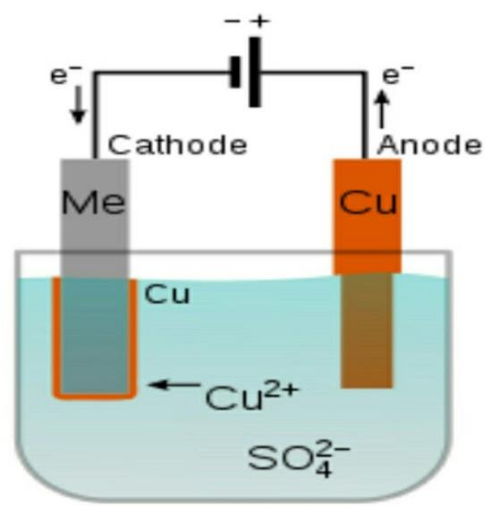
ইলেকট্রোপ্লেটিং দেয়া হয় কেন?

ইলেকট্রোপ্লেটিং হচ্ছে মরিচারোধক প্রলেপ। এটির ব্যবহারে লোহার স্থায়িত্ব বৃদ্ধি পায়। কোন ধাতুর উপর ইলেকট্রোপ্লেটিং করলে তা মসৃণ হয়। ইলেকট্রোপ্লেটিং এর ফলে অলংকারের উজ্জল্য বৃদ্ধি পায়। তাই ইলেকট্রোপ্লেটিং দেয়া হয়

ইলেকট্রোপ্লেটিং পদ্ধতির বর্ণনাঃ

তড়িৎবিশ্লেষণ প্রক্রিয়ার সাহায্যে কোন ধাতুর উপর অপর কোন ধাতুর পাতলা আবরণ দেয়ার প্রক্রিয়াকে তড়িৎপ্রলেপন বা ইলেকট্রোপ্লেটিং বলে। কোন ক্ষয়যাগ্যো সস্তা ধাতু দ্বারা তৈরি কোন ব্যবহার্য দ্রব্যে ক্ষয় রোধ করার জন্যই তার উপর ক্ষয় রোধীকারী অপর একটি ধাতুর প্রলেপন দেয়া হয়। যেমন- লৌহ বা কপারের তৈরি বস্তুর উপরে নিকেল বা ক্রোমিয়াম ধাতুর প্রলেপন সচরাচর ব্যবহার করা হয়। যে ধাতুর প্রলেপন দিতে হয় তার লবণের দ্রবণে ধাতুটির তৈরি একটি দণ্ডকে নিমজ্জিত করে একটি ব্যাটারির অ্যানোডের সঙ্গে সংযোগে দেয়া হয়। যে দ্রব্যের উপর প্রলেপন দিতে হয় তাকে ঐ দ্রবণে নিমজ্জিত করে ক্যাথোডের সঙ্গে সংযাোগ করে তড়িৎ প্রবাহিত করা হয়। ফলে দ্রবণে উপিস্থত লবণের ক্যাটায়ন ক্যাথোডে আকৃষ্ট হয় ও ইলেক্ট্রন গ্রহণ করে ক্যাথাোড হিসেবে ব্যবহৃত বস্তুটির উপর ধাতুর প্রলেপ হিসেবে জমা হয়। এদিকে অ্যানোডের ধাতুটি ইলেকট্রন ত্যাগ করে আয়নরূপে দ্রবণে যায় এবং দ্রবণ থেকে অপসারিত ক্যাটায়নের মাত্রা স্থির রাখে। যেমন- নিকেল সালফেট দ্রবণে নিকেল দণ্ডকে অ্যানোড ও লোহার তৈরি অন

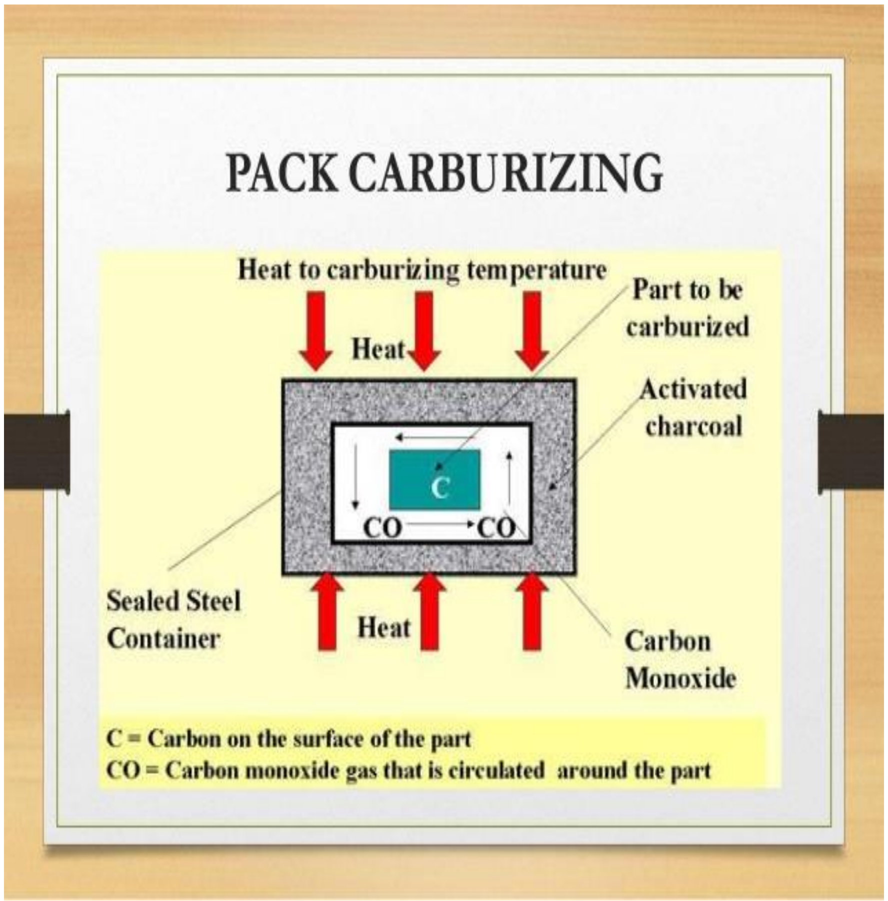
হয়।



- **ইলেকট্রোপ্লেটিং দেয়া হয় কেন?** ইলেকট্রোপ্লেটিং হচ্ছে মরিচারোধক প্রলেপ। এটির ব্যবহারে লোহার স্থায়িত্ব বৃদ্ধি পায়। কোন ধাতুর উপর ইলেকট্রোপ্লেটিং করলে তা মসৃণ হয়। ইলেকট্রোপ্লেটিং এর ফলে অলংকারের উজ্জল্য বৃদ্ধি পায়। তাই ইলেকট্রোপ্লেটিং দেয়া হয়

ইন্ডাকশন হার্ডেনিং পদ্ধতি(Induction Hardening)

কার্বোরাইজিং পদ্ধতি আলোচনা



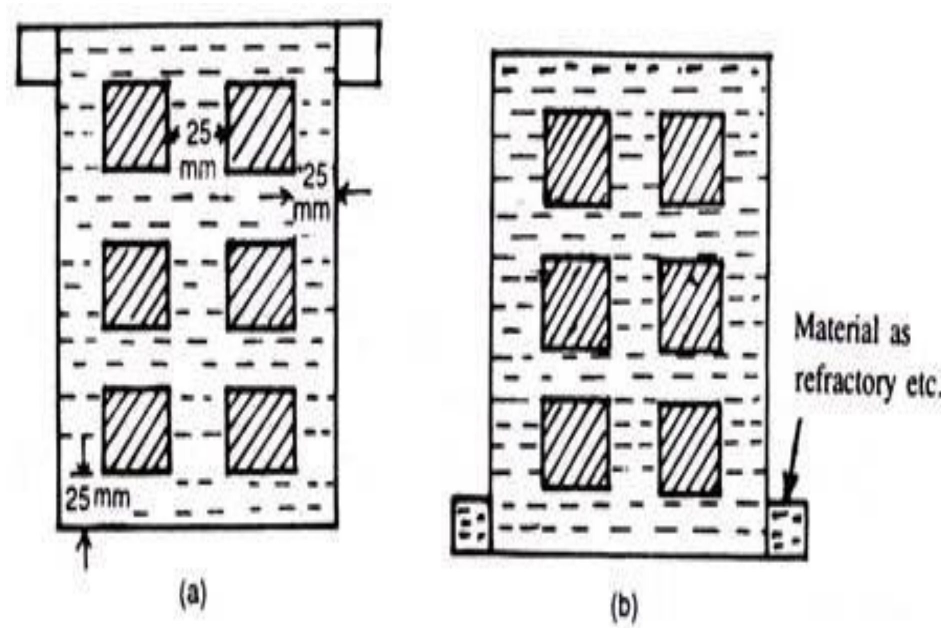
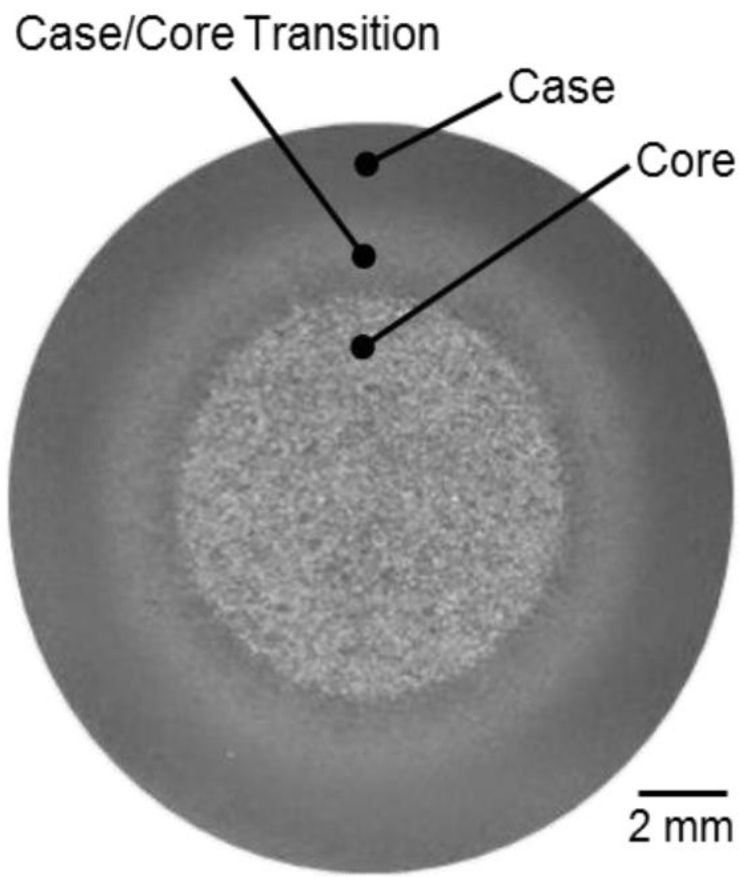


Fig. 8.10. Pack carburising box.

সিলিন্ড্রিক্যাল কার্যবস্তুর কেস এবং কোর সম্পর্কে আলোচনাঃ



মূল্যায়ন

০১। তাপ শোধন চুল্লি বলতে কি বুঝায়?

০২। বিভিন্ন প্রকার তাপ শোধন চুল্লি সম্পর্কে আলোচনা।

০৩। বিভিন্ন প্রকার পাইরোমিটারের বর্ণনা।

বাড়ির কাজ

বিভিন্ন প্রকার পাইরোমিটারের চিত্রসহ বর্ণনা।

আগামী ক্লাস

সংকর ধাতু

- ধন্যবাদ

স্বাগতম

শিক্ষক পরিচিতি

বিপ্লব কুমার সরকার

ইন্সট্রাক্টর

মেকানিক্যাল

ময়মনসিংহ পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট

পাঠ পরিচিতি

হিট ট্রিটমেন্ট অব মেটাল

বিষয় কোডঃ৬৭০৭৩

অধ্যায় - ৬

অধ্যায়ের নাম- সংকর ইস্পাতের তাপ শোধন

পূর্ব জ্ঞান যাচাই

সংকর ইস্পাত সম্পর্কিত জ্ঞানপর্যালোচনা।

পাঠ ঘোষনা

- ০১। সংকরীকরণ বলতে কি বুঝায়?
- ০২। সংকরীকরণের উদ্দেশ্য আলোচনা।
- ০৩। বিভিন্ন প্রকার ধাতুর সংকরীকরণ পদ্ধতির বর্ণনা।

শিখন ফল

বিভিন্ন প্রকার ধাতুর সংকরীকরণ সম্পর্কে ধারণা লাভ করতে পারবে।

সংকরীকরণ বলতে কি বুঝায়?

সংকর ধাতু হলো একাধিক ধাতু বা একটি ধাতুর সাথে বিভিন্ন উপাদানের মিশ্রণ। এ উপাদানগুলো ধাতব বন্ধন দ্বারা আবদ্ধ। একটি সংকর ধাতু বিভিন্ন ধাতুর সমসত্ব মিশ্রণ দ্বারা গঠিত হতে পারে। নির্দিষ্ট সংকর ধাতুতে ধাতব পদার্থগুলোর নির্দিষ্ট সংযুক্তি ও কেলাসিত অবস্থা বিরাজ করে।
দৈনন্দিন জীবনের নানা ক্ষেত্রে সংকর ধাতুর বহুল ব্যবহার রয়েছে। অনেক সময় একাধিক ধাতুর মিশ্রণের ফলে দ্রব্যের উৎপাদন ব্যয় অনেকাংশে কমে যায়। আবার অনেক ক্ষেত্রে ধাতুর সক্ষমতা বৃদ্ধি করার উদ্দেশ্যে (যেমন - ধাতব ঔজ্জ্বল্য, ঘাতসহনীয়তা বা নমনীয়তা) সংকর ধাতু ব্যবহৃত হয়। বিভিন্ন সংকর ধাতুর মধ্যে রয়েছে স্টিল, সোলডার, ব্রাস, ডুরালুমিন, পিউটার, ব্রোঞ্জ ও অ্যামালগাম।

সাধারণত ভরের সাহায্যে সংকর ধাতুকে পরিমাপ করা হয়। সংকর ধাতুকে গঠনগত উপাদান ও আণবিক গঠন অনুসারে শ্রেণিবিভক্ত করা হয়। এছাড়া হোমোজিনাস ও হেটারোজিনাস নামে উচ্চতর শ্রেণিতে ভাগ করা হয়।

সংকরীকরণের উদ্দেশ্য আলোচনা।

১। উপরিতলকে মসৃন করার জন্য।

২।, ক্রেতা সাধারনের কাছে আকর্ষণীয় করার জন্য।

৩।ক্ষয়রোধী করার জন্য।

৪।ঘর্ষণরোধী করার জন্য।

৫।বৈদ্যুতিক অপরিবাহী করার জন্য।

৬। দীর্ঘস্থায়িত্বতা করার জন্য।

ইত্যাদি

বিভিন্ন প্রকার ধাতুর সংকরীকরণের ব্যবহারঃ

১।কার্বন স্টিল

২।নিকেল ইস্পাত

৩।ক্রোমিয়াম স্টিল

৪।স্টেইনলেস স্টিল

৫।হাই-স্পিড- স্টিল

মূল্যায়ন

বিভিন্ন প্রকার ধাতুর সংকরীকরণ পদ্ধতির বর্ণনা।

বাড়ির কাজ

বিভিন্ন প্রকার ধাতুর সংকরীকরণ পদ্ধতির বর্ণনা।

আগামী ক্লাস

সংকর ধাতু

- ধন্যবাদ

স্বাগতম

শিক্ষক পরিচিতি

বিপ্লব কুমার সরকার
ইন্সট্রাক্টর
মেকানিক্যাল
ময়মনসিংহ পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট

পাঠ পরিচিতি

হিট ট্রিটমেন্ট অব মেটাল
বিষয় কোডঃ৬৭০৭৩
অধ্যায় - ৭
অধ্যায়ের নাম- আণুবীক্ষণিক পরীক্ষণ প্রক্রিয়া

পূর্ব জ্ঞান যাচাই

অণুবীক্ষণ সম্পর্কিত জ্ঞানপর্যালোচনা।

পাঠ ঘোষনা

- ০১। অণুবীক্ষণ যন্ত্র বলতে কি বুঝায়?
- ০২। চিত্রসহ মেটালার্জিক্যাল মাইক্রোস্কোপের বিভিন্ন অংশ আলোচনা।
- ০৩। হস্ত পলিশিং বা মেশিন পলিশিং দ্বারা নমুনা প্রস্তুতি আলোচনা।

০৪।তাপ শোধন প্রক্রিয়ার আগে ও পরে ধাতুর মাইক্রোস্ট্রাকচার গঠণ।

শিখন ফল

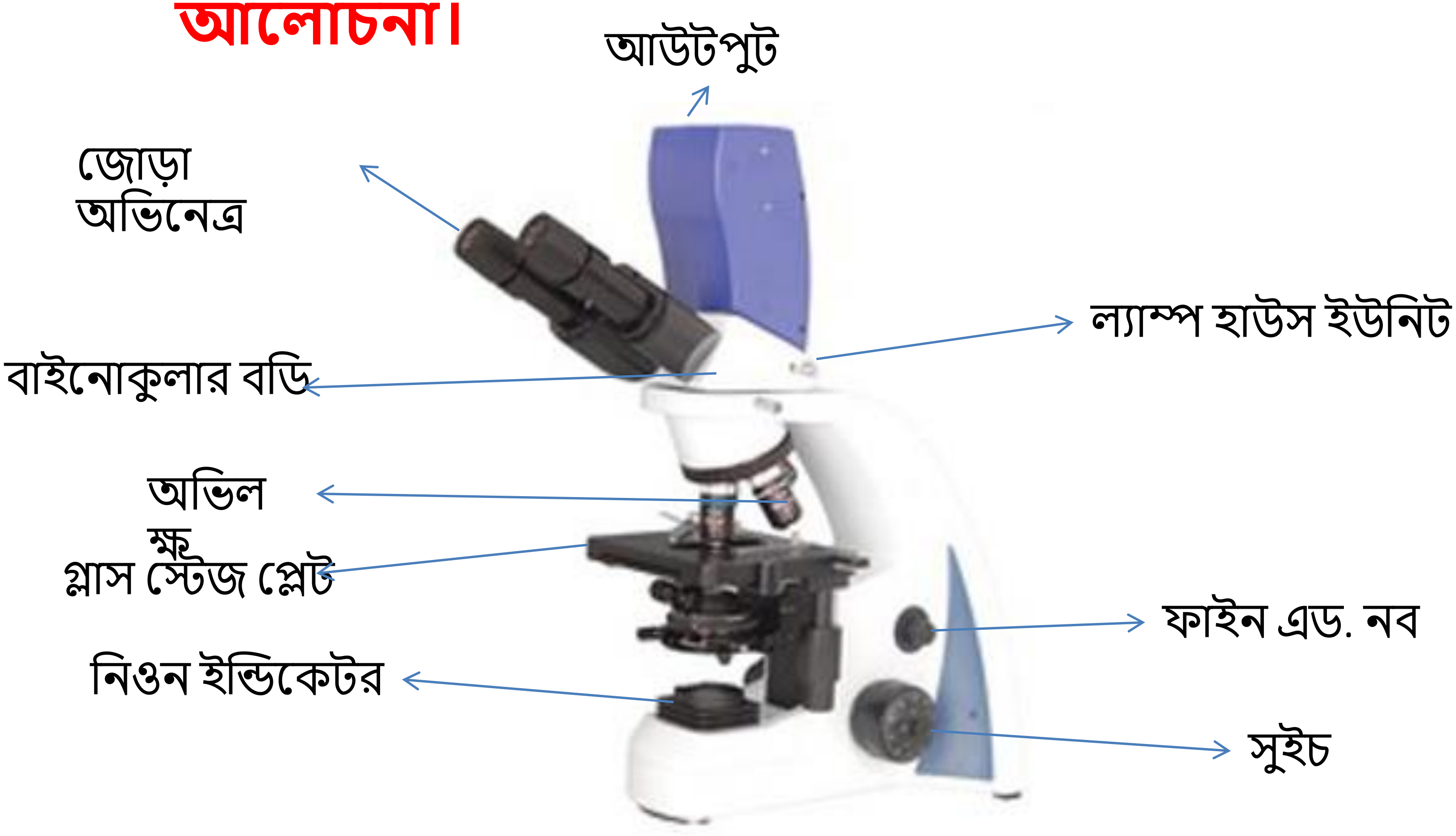
বিভিন্ন প্রকার ধাতুর ম্যাইক্রোস্ট্রাকচার সম্পর্কে ধারণা লাভ করতে পারবে।

অণুবীক্ষণ যন্ত্র বলতে কি বুঝায়?

অণুবীক্ষণ যন্ত্রঃ-ক্ষুদ্রতম বস্তুকে বিবর্ধিত করে বৃহদাকারে দেখার যন্ত্রকে অণুবীক্ষণ যন্ত্র বলে।ধাতুর অভ্যন্তরস্ত দানার গঠন, আকার আকৃতি, বিভিন্ন উপাদান সমূহের অবস্থান ও অপদ্রব্যের অবস্থান নিরীক্ষণের একমাত্র হাতিয়ার হচ্ছে অণুবীক্ষণ যন্ত্র ।

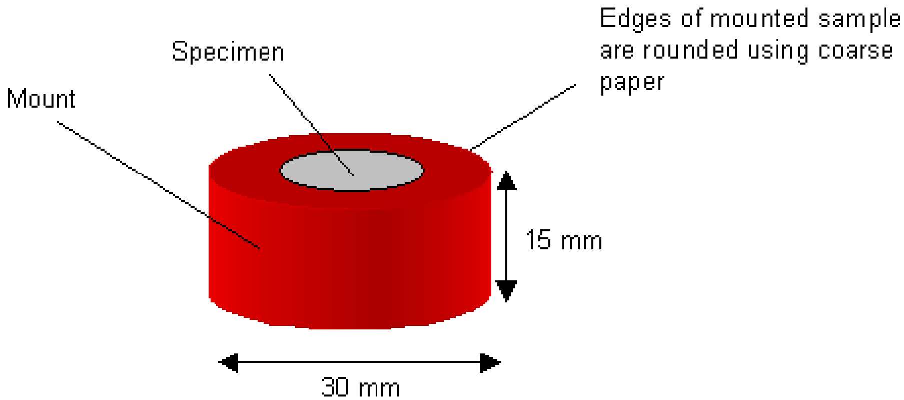
ধাতুর আণুবীক্ষনিক পরীক্ষার গুরুত্ব আলোচনা করণঃ

চিত্রসহ মেটালার্জিক্যাল মাইক্রোস্কোপের বিভিন্ন অংশ আলোচনা।



চিত্রঃ ম্যাটালার্জিক্রাল মাইক্রোস্কোপ

হস্ত পলিশিং বা মেশিন পলিশিং দ্বারা নমুনা প্রস্তুতি আলোচনা।



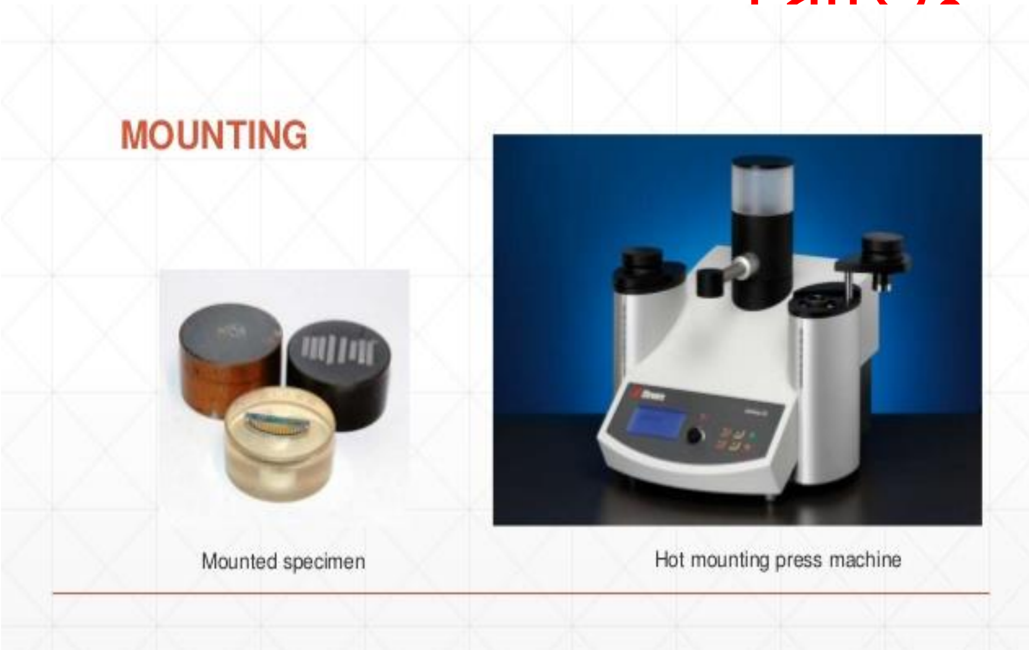
ব্যাকেলাইট নমুনা

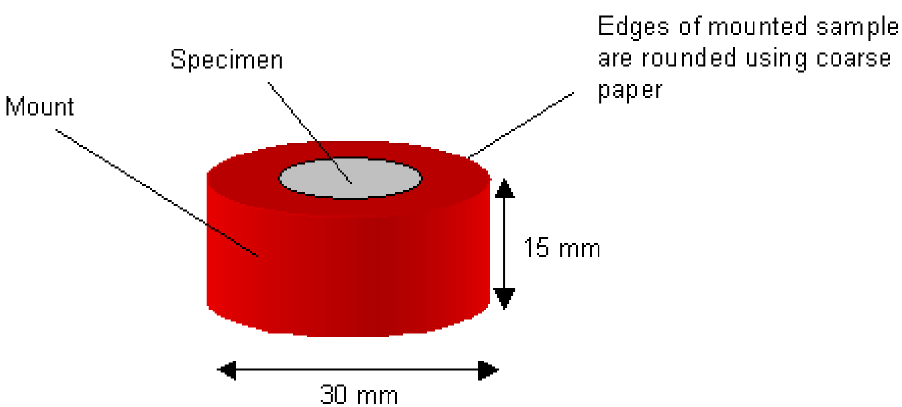
Dix Grasinding

Hand Grainding

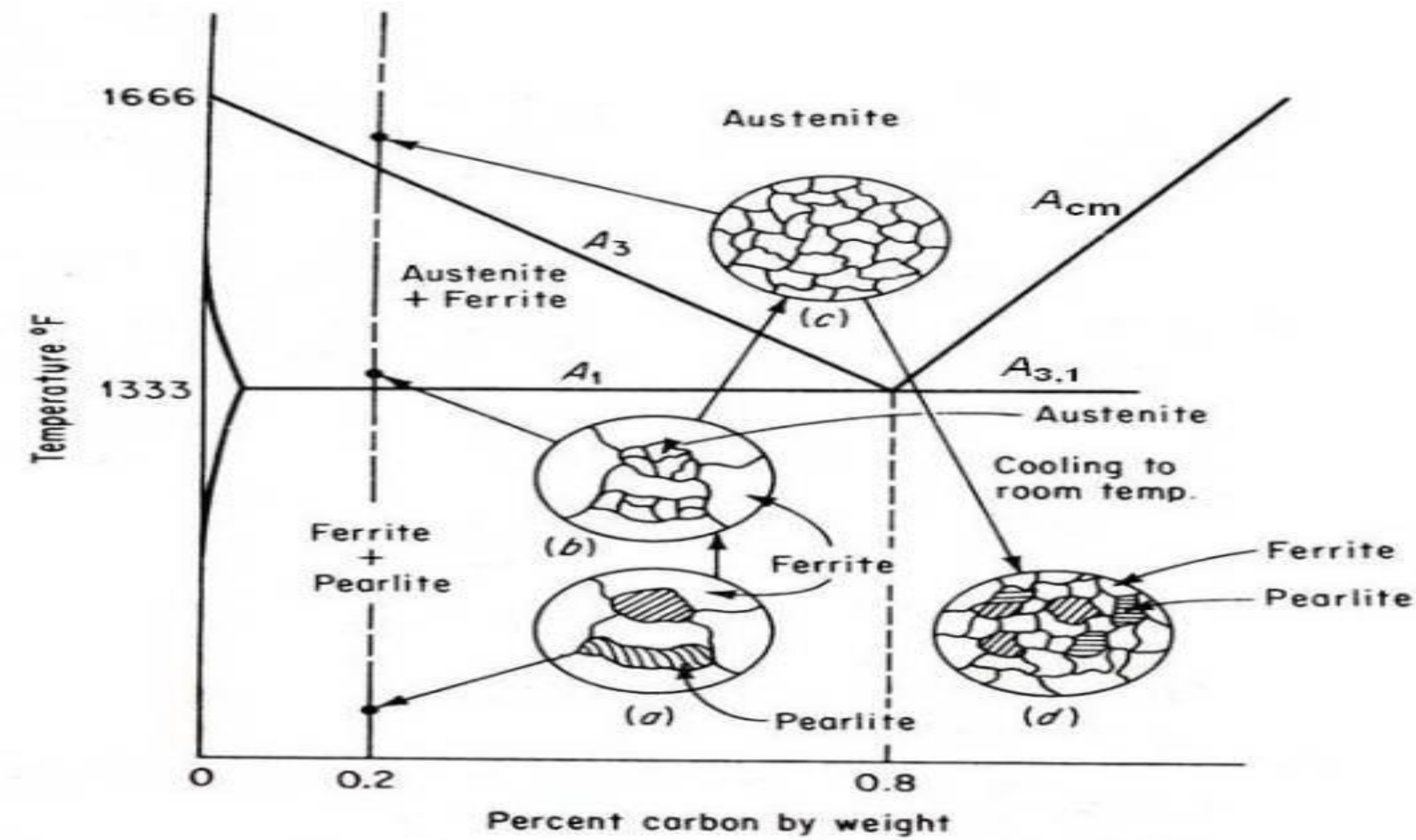
Buffer Grainding

মাউন্টিং প্রেসে র সাহায্যে বাহনে নমুনা স্থাপন পদ্ধতিঃ





তাপ শোধন প্রক্রিয়ার আগে ও পরে ধাতুর মাইক্রোস্ট্রাকচারঃ



Annealing of hypoeutectoid carbon-steel

তাপ শোধন প্রক্রিয়ার আগে ও পরে ধাতুর মাইক্রোস্ট্রাকচারঃ

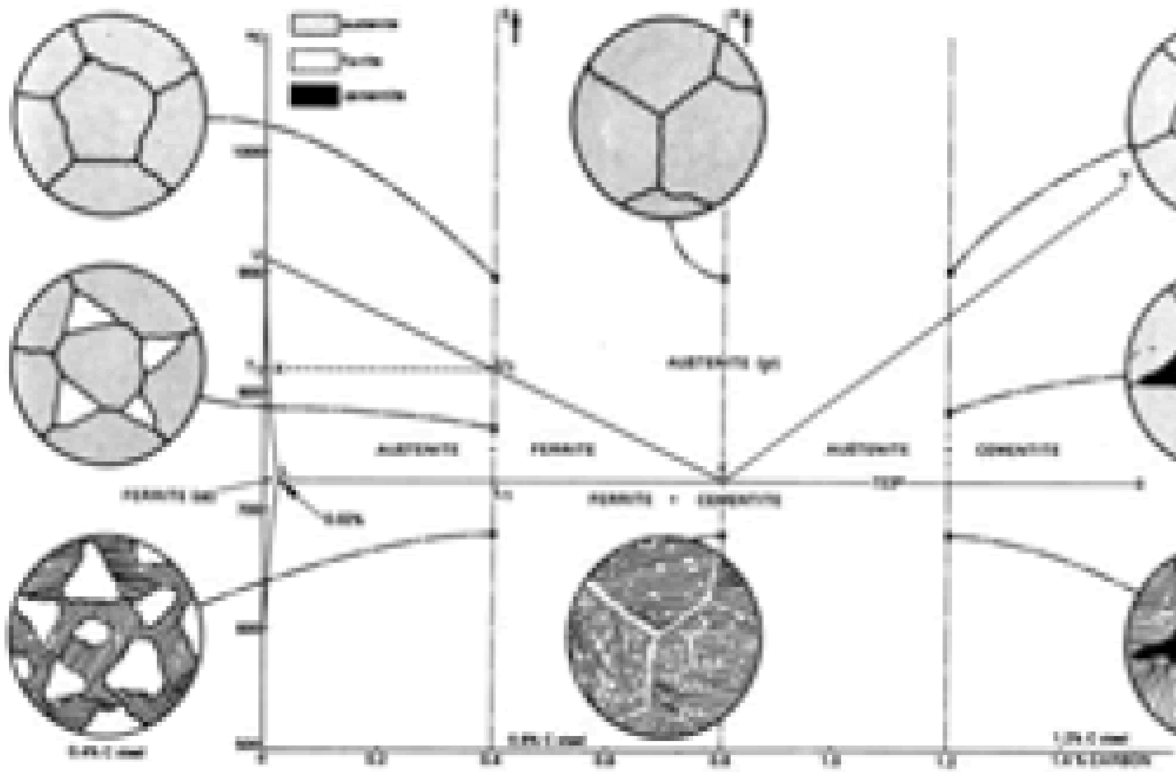


Figure 2: Grain size of microstructure at various phases.

মাইক্রোস্ট্রাকচার পিয়ারলাইটঃ

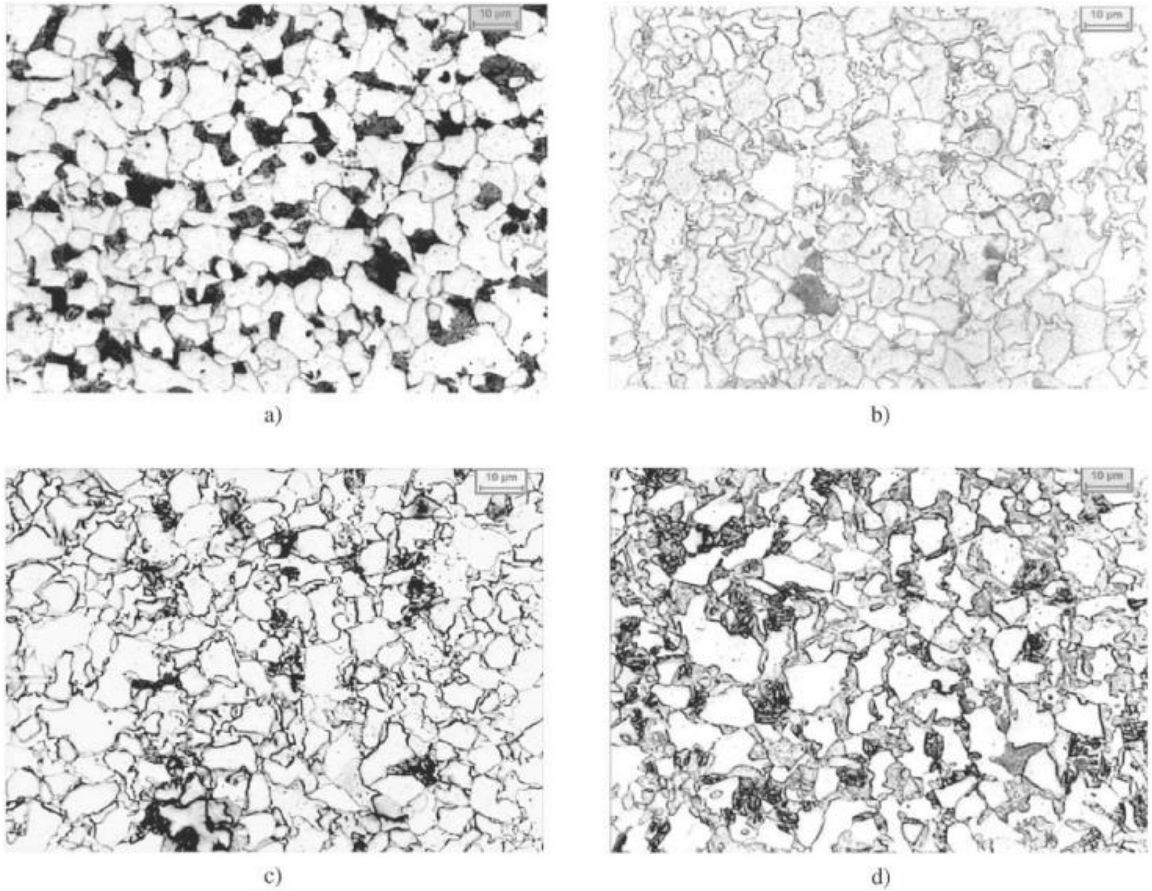
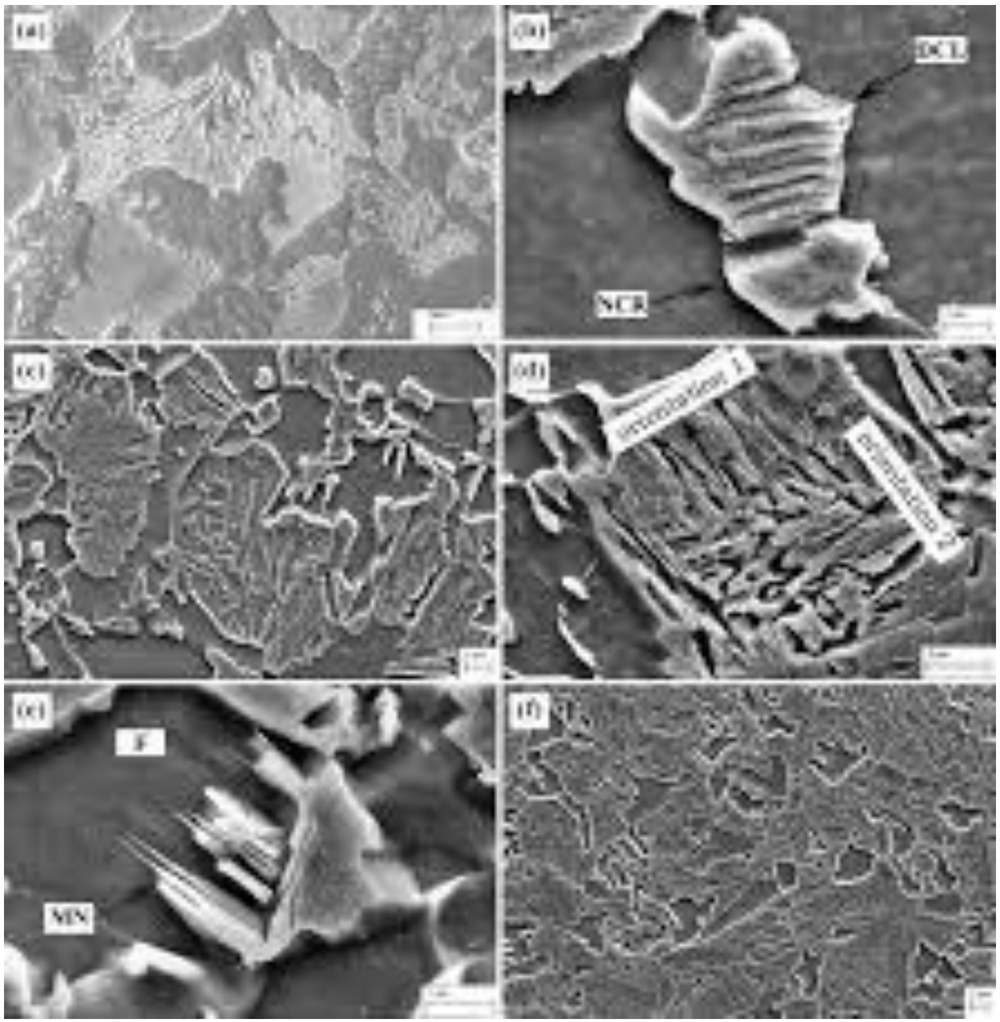


Figure 2. Optical micrographs (1000 ×) of samples after (a) normalization; intercritical at 750 °C for (b) 300s; (c) 600 s, (d) 1800 s.

তাপ শোধন প্রক্রিয়ার আগে ও পরে ধাতুর মাইক্রোস্ট্রাকচারঃ



মূল্যায়ন

তাপ শোধন প্রক্রিয়ার আগে ও পরে ধাতুর মাইক্রোস্ট্রাকচার পরীক্ষণ।

বাড়ির কাজ

চিত্রসহ মেটালার্জিক্যাল মাইক্রোস্কোপের বিভিন্ন অংশ দেখানো।

আগামী ক্লাস

সংকর ধাতু

- ধন্যবাদ

স্বাগতম

শিক্ষক পরিচিতি

বিপ্লব কুমার সরকার
ইন্সট্রাক্টর
মেকানিক্যাল
ময়মনসিংহ পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট

পাঠ পরিচিতি

হিট ট্রিটমেন্ট অব মেটাল
বিষয় কোডঃ৬৭০৭৩
অধ্যায় - ৮
অধ্যায়ের নাম- সংকর ইস্পাতের ব্যবহার
সময়ঃ০৮-১০.১৫মিঃ পিরিয়ডঃ০৩

পূর্ব জ্ঞান যাচাই

সংকর ইস্পাত সম্পর্কিত
জ্ঞানপর্যালোচনা।

পাঠ ঘোষনা

০১। নির্দিষ্ট শিল্পকারখানায় নির্দিষ্ট সংকর ইস্পাত ব্যবহারের কারণ আলোচনা।

০২। বিভিন্ন শিল্পে ব্যবহৃত সংকর ইস্পাতেহর ও এগুলো ব্যবহারের কারণ আলোচনা।

শিখন ফল

বিভিন্ন প্রকার ধাতুর সংকরীকরণ সম্পর্কে ধারণা লাভ করতে পারবে।

নির্দিষ্ট শিল্পকারখানায় নির্দিষ্ট সংকর ইস্পাত ব্যবহারের কারণ আলোচনা।

১। উপরিতলকে মসৃন করার জন্য।
২। ক্রেতা সাধারনের কাছে আকর্ষণীয় করার জন্য।
৩।ক্ষয়রোধী করার জন্য।
৪।ঘর্ষণরোধী করার জন্য।
৫।বৈদ্যুতিক অপরিবাহী করার জন্য।
৬। দীর্ঘস্থায়িত্বতা করার জন্য।
ইত্যাদি

বিভিন্ন শিল্পে ব্যবহৃত সংকর ইস্পাতের তালিকা ও এগুলো ব্যবহারের কারণ আলোচনা।

(ক)মেশিন টুল ফ্যাক্টরিতে ব্যবহৃত সংকর ইস্পাতঃ

মেশিন টুল ফ্যাক্টরিতে ব্যবহৃত সংকর ইস্পাতকে দু'ভাগে ভাগ করা যেতে পারে। যথাঃ-

(i) কাটিং টুল হিসেবে ।

১। হাই- স্পিড স্টিল

২।সুপার হাই- স্পিড স্টিল

৩।টাংস্টেন স্টিল

৪।মলিবডেনাম স্টিল ইত্যাদি।

(ii)বিভিন্ন যন্ত্রাংশ তৈরির কাজে ব্যবহৃত সংকর ইস্পাতঃ

১।নিকেল স্টিল

২।ক্রোমিয়াম স্টিল

৩।স্টেইনলেস স্টিল ইত্যাদি।

বিভিন্ন প্রকার ধাতুর সংকরীকরণের ব্যবহারঃ

১।কার্বন স্টিল

২।নিকেল ইস্পাত

৩।ক্রোমিয়াম স্টিল

৪।স্টেইনলেস স্টিল

৫।হাই-স্পিড- স্টিল

মূল্যায়ন

বিভিন্ন প্রকার ধাতুর সংকরীকরণ পদ্ধতির বর্ণনা।

বাড়ির কাজ

বিভিন্ন প্রকার ধাতুর সংকরীকরণ পদ্ধতির বর্ণনা।

আগামী ক্লাস

সংকর ধাতু

- <u>ধন্যবাদ</u>