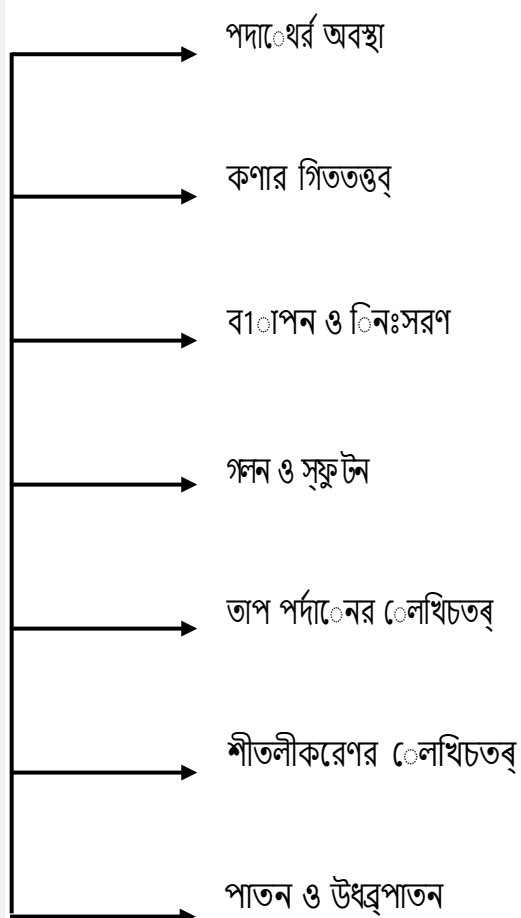


অধ্যায় ২
পদার্থের অবস্থা

MAIN TOPIC

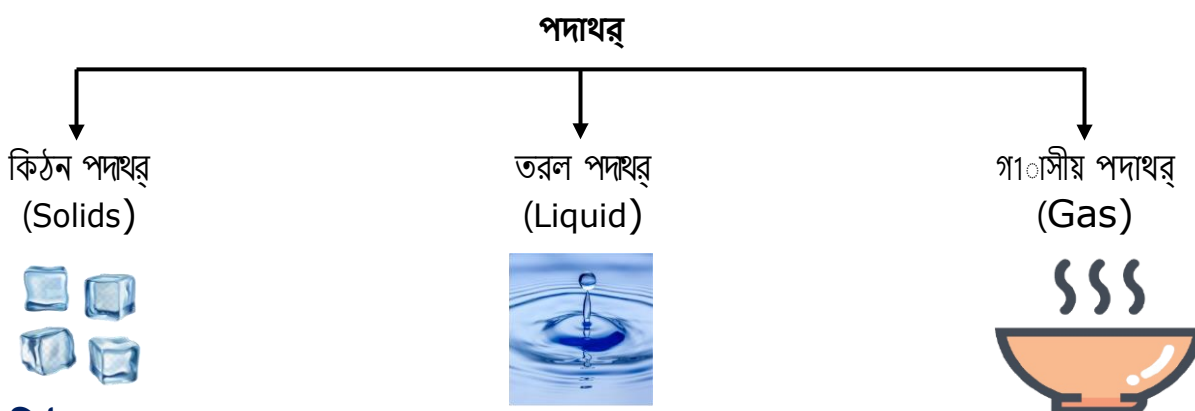


পদার্থ

পদার্থ অণু এবং পরমাণু দিয়ে গঠিত। বিভিন্ন পরমাণুর মিশ্রণে কঠিন, তরল ও গ্যাসীয় বস্তু গঠিত হয় অণু আর বিভিন্ন অণুর মিশ্রণে কঠিন, তরল ও গ্যাসীয় বস্তু গঠিত হয় পদার্থ।

সুতরাং, পদার্থ বলে বুঝায় যার নির্দিষ্ট ভর আছে এবং যে জায়গা দখল করে।

পদার্থের প্যাকারেভ



কঠিন পদার্থ

- কঠিন পদার্থের নির্দিষ্ট ভর, আকার ও আয়তন আছে।
- কঠিন পদার্থের অণুগুলো খুব কাছাকাছি অবস্থান করে এবং সুদৃঢ় বিন্যাসে সজ্জিত থাকে।
- কঠিন পদার্থের কণাগুলোর মধ্যে একধরনের আকর্ষণ বল কাজ করে যাকে বলা হয় আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল।
- কঠিন পদার্থের অণুগুলো এদের গড় অবস্থান থেকে দূরে সরে যেতে পারে না।
- কঠিন পদার্থের অণুগুলোর মধ্যে বল পর্বল।
- চাপ প্রয়োগ করলে কঠিন পদার্থের অণুগুলো সংকুচিত হয় না। [অণু পরমাণু বা আয়ন]
- তাপমাত্রা বাড়লে কঠিন পদার্থের আয়তন খুবই কম পরিমাণে বৃদ্ধি পায়।
- কোনো কোনো কঠিন পদার্থকে তাপ দিলে তরলে পরিণত না হয়ে সরাসরি বাষ্পে পরিণত হয়।

যেমন :



→ কিঠন

চিত্র: মোম



চিত্র-



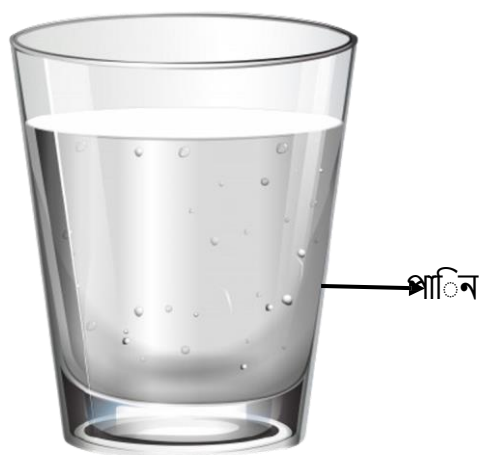
→ বরফ

চিত্র: বরফসহ গ্লাস

তরল পদার্থ

- নির্দিষ্ট ভর
- নির্দিষ্ট কোনো আকার নেই।
- তরল পদার্থের অণুগুলোর গড় দূরত্ব কিঠন পদার্থের চেয়ে কিছুটা বেশী।
- মধ্যবর্তী আকর্ষণ বল দুর্বল।
- অণুগুলো মুক্তভাবে তরল পদার্থের সবতরফ ঘুরে বেড়াতে পারে।
- তরল পদার্থকে যে পাত্রে রাখা হয়, সে পাত্রের আকার ধারণ করে।
- চাপ প্রয়োগ করলে তরল পদার্থের আয়তন হ্রাস পায় না।
- তাপ প্রয়োগ করলে তরল পদার্থের আয়তন বৃদ্ধি পায় এবং আয়তন বৃদ্ধির পরিমাণ কিঠন পদার্থের থেকে বেশী।
- তরল পদার্থ তৈরী হয় অনবরত কম্পনশীল অণুর মাধ্যমে। প্রত্যেক অণুগুলো আন্তঃআণবিক বন্ধনের মাধ্যমে পরস্পরের কাছাকাছি থাকে।

- অধিকাংশ তরলই সংকুচিত হতে চায় না। তবে কিছু কিছু তরল সংকুচিত হয়।
- তরল পরবর্তিত হতে পারে। একে পরবর্তী পদার্থ বা ফ্লুইড বেল। **উদাহরণ:** পানি, দুধ, তেল



চিত্র: তরল পদার্থ

Extra: Ethanol, Household Bleach, Blood, Gasoline, Acetone and Butyl Alcohol

বায়বীয় পদার্থ

- গ্যাসীয় পদার্থের নির্দিষ্ট ভর আছে।
- নির্দিষ্ট আকার কিংবা আয়তন নেই
- কোণে পাত্রে রাখলে সে পাত্রের পুরো আয়তন দখল করে।
- গ্যাসীয় পদার্থের অণুগুলোর আকৃতির তুলনায় এদের মধ্যবর্তী দূরত্ব খুব বেশী।
- এদের আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল খুব দুর্বল বা নগণ্য।
- এ পদার্থের অণুগুলোর কোণে নির্দিষ্ট বিন্যাস থাকে না।

- অণুগুলো ইতস্তত বিক্ষিপ্ত গিতে থাকে।
- সামান্য চাপ প্রয়োগ করলে গ্যাসীয় পদার্থের আয়তন অনেক কমে যায়।
- তাপ প্রয়োগ করলে আয়তন অনেক বেড়ে যায়।
- অণুগুলো অধিক দূরে অবস্থান করে।
- অণুগুলো পরস্পরের সাথে এবং ধারক পাতের দেয়ালের সাথে স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষ ঘটায়। সংঘর্ষের সময় ছাড়া অণুগুলোর মধ্যবর্তী বল নগণ্য।
- বায়বীয় পদার্থকে ঠান্ডা করলে তরল পিরণত হয়।
- ছোট পাতের এর আয়তন অনেক কম কিন্তু বড় পাতের আয়তন বেশী।
- উচ্চ তাপীয় দশায় কঠিন ও তরল পদার্থ বায়বীয় পদার্থে পিরণত হয়।
- মুক্ত পিরবেশ বায়বীয় পদার্থের কণাগুলো বন্ধনহীনভাবে চারিদিকে ছিড়ে পেড়। উদাহরণ: অক্সিজেন, হাইড্রোজেন, নাইট্রোজেন, বাতাস

পদার্থের বিভিন্ন অবস্থার চিত্র:



চিত্র: তাপ প্রদানে পদার্থের অবস্থান পরিবর্তন।

সংক্ষিপ্ত
ব্যাখ্যা:

← কঠিন →

তাপ
গর্হণ

← তাপ বর্জন →

তরল

তাপ
গর্হণ

গ#াসীয়

তাপ
বর্জন

কণার গিততত্ত্ব (Dynamics of Particles)

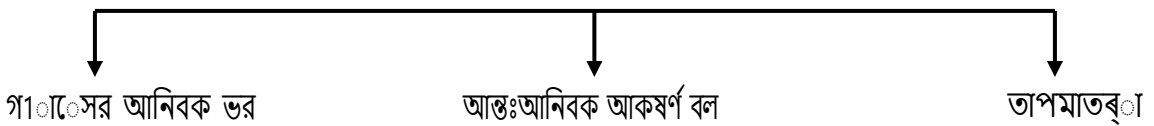
সংজ্ঞা: আন্তঃকণা আকর্ষণ শক্তি এবং কণাগুলোর গিতশক্তি দিয়ে পদার্থের কিঠন, তরল ও গ্যাসীয় অবস্থা বর্ণনা করার তত্ত্বকেই কণার গিততত্ত্ব বলা হয়।

- কিঠন অবস্থায় কণাগুলো খুব কাছাকাছি অবস্থান করে যার ফলে কণাগুলোর ভেতরকার আকর্ষণ শক্তি বেশী থাকে এবং ঈর্ষজের অবস্থান থেকে নড়তে পারে না।
- যদি তাপ আরও বেশী দেওয়া হয় তাহলে কণাগুলো তাপশক্তি গ্রহণ করে কাঁপতে থাকে এবং আন্তঃআনিবন্ধ শক্তি কিছুটা কমে যায়। এই অবস্থাকে তরল অবস্থা বলে।
- যদি তরল অবস্থায় আরও বেশী তাপ দেওয়া হয়, তখন কণাগুলোর আন্তঃআনিবন্ধ শক্তি আরও কমে এবং একটি কণা অপর একটি কণা থেকে অধিক দূরে অবস্থান করে। একে বায়বীয় অবস্থা বলে।

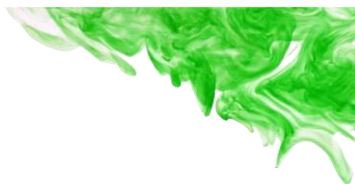
বর্ণনা

সংজ্ঞা: কোনো মাধ্যমে কিঠন, তরল বা বায়বীয় বস্তুর স্ফটিক ও সমভাবে পরিবর্তিত হওয়ার প্রক্রিয়াই হেলা বর্ণনা।

বর্ণনের নিম্নলিখিত



- আন্তঃআনিবন্ধ আকর্ষণ তথা ঘনত্ব কম হলে বর্ণনা দ্রুত হয়।
- তাপমাত্রা বাড়লে ও বস্তুর আন্তঃকণা আকর্ষণ কমে গিয়ে বর্ণনা হার বেড়ে যায়।



সহজ ভাষায় বহিপেনর উদাহরণ:

আনিবক ভর বেশী হেল বহিপন কম হয়।

ট্রিটেক একজন মোটা মানুষ ও একজন চিকন মানুষের সাথে কল্পনা করা হেল-

দুইজনই যিদ দৌড় পৰিতেষাগিতায় নামে তাহেল মোটা মানুষ কম দৌড়াতে পারে মানে তার বহিপন কম। আরক িদেক চিকন মানুষ বেশী দৌড়াতে পারে মানে তার বহিপন বেশী।

নিঃসরণ

সক ছিদপেথ কোনো গ্যাসের অণুসমূহের উচ্চচাপ থেকে নিম্নচাপ অঞ্চলে বিরেয় আসার পৰিকর্যাকে নিঃসরণ বেল। **উদাহরণ:** গাড়ির চাকা, গ্যাস বেলুন

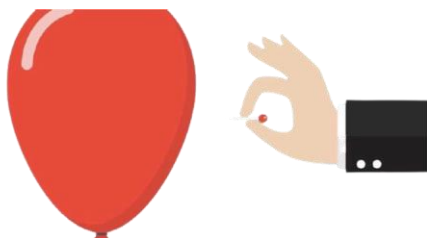
বহিখ: গাড়ির চাকার টিউব ফুটে কের িদেল টিউবের ছিদপেথ নিঃসরণ পৰিকর্যায় বাতাস বের হয় পেড়।

Note: নিঃসরণ অণুসমূহের বেগ বহিপেনর অণুসমূহের বেগর তুলনায় অনেক বেশী।
নিঃসরণ চাপের পৰিব বেশী। বাহিক উচ্চ চাপের কারণে পাতের সক ছিদ পথ িদেয় গ্যাস সেজার বের হয়।

বিভিন্ন গ্যাসে নিঃসরণ বহিখ:

মিথেন (CH_4)	→ আনিবক ভর 16
অক্সিজেন (O_2)	→ আনিবক ভর 32
বিউটেন (C_4H_{10})	→ আনিবক ভর 58
পেপেন (C_3H_8)	→ আনিবক ভর 44

এখানে, মিথেন গ্যাসের ভর সবথেকে কম। তাই িনিদষ্ট চাপে এই গ্যাসের ঘনত্বও সবচেয়ে কম।
মিথেন গ্যাসের ভর ও ঘনত্ব সবচেয়ে কম হওয়ায় এর নিঃসরণ সবচেয়ে বেশী হেব।



গলনাংক স্ফুটনাংক

গলনাংক: সবাত্মিক চাপে (1 atm) যে তাপমাত্রায় কোনো কঠিন পদার্থ তরল পিরণত হলে সেই তাপমাত্রাকেই ঐ পদার্থের গলনাংক বলে।

পৃথক পৃথক কঠিন পদার্থের গলনাংক থাকে।

১ বায়ুমন্ডলীয় চাপ বরেফর গলনাংক ০ ডিগ্রি সেলসিয়াসের খুব কাছে (৩২ ডিগ্রি ফারেনহাইট, ২৭৩.১৬

কেলভিন)। তবে টাংস্টেনের গলনাংক সবেথেক বেশী, ৩৪১০ ডিগ্রি সেলসিয়াস (৩৬৮৩ কেলভিন) এজন্য লাইট বাল্ব টাংস্টেন ব্যবহার করা হয়।

এছাড়াও পদার্থকে তাপ প্রয়োগ করলে এর তাপমাত্রা বাড়ে থাকে। কিন্তু গলনাংকে পৌঁছানোর পর তাপ প্রয়োগ করা সেত্বও তাপমাত্রা বৃদ্ধি পাবে না। সম্পূর্ণ পদার্থ গেল তরল পিরণত হয় যাওয়ার পর আবার তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেতে থাকবে।

অতর্ক, গলন প্রক্রিয়ার সময় তাপমাত্রার কোনো বৃদ্ধি ঘটে না।

Extra: পদার্থ যখন তরল থেকে কঠিন পিরণত হয় তখন গলনাংকের তাপমাত্রাকে হিমাঙ্ক বলে।

স্ফুটনাংক: স্ফুটনাংক হলো এমন একটি তাপমাত্রা যাতে পৌঁছালে তরল পদার্থ বাষ্প পিরণত হয়।

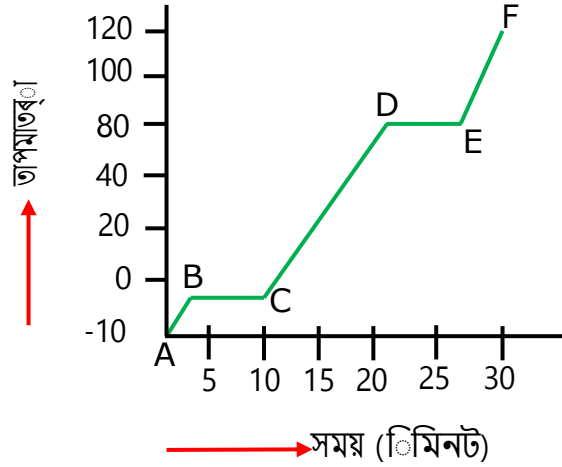
অতর্ক, যে তাপমাত্রায় কোনো তরল পদার্থ বাষ্পীয় চাপ এক বায়ুমন্ডলীয় (1 atm) চাপের সমান হয় এবং তরলিত বদবদ-সহ ফুটে থাকে, তাকে সেই তরল পদার্থের স্ফুটনাংক বলে।

তাপ প্রয়োগের মাধ্যমে তরলের তাপমাত্রা বৃদ্ধি করতে থাকলে এক পর্যায়ে গিয়ে তাপ প্রয়োগ করলেও তাপমাত্রার কোনো পিরবর্তন হয় না।

অতর্ক, সম্পূর্ণ হিহর হয় যায়। একটি িনিদৃষ্ট সময় সম্পূর্ণ তরল বাষ্প রূপান্তর হওয়ার পর তাপমাত্রা আবার বৃদ্ধি পেতে শুরু করে। বায়ুশূন্য স্থানে তরলের স্ফুটনাংক কম থাকে। অধিক বায়ুচাপ স্ফুটনাংক বেড়ে যায়। এজন্য পাহাড়ের উপর পানি ফুটে দিহর হয়। যেমন: ভূ-পৃষ্ঠে পানির স্ফুটনাংক ১০০ ডিগ্রি সেলসিয়াস, তবে

হিমালয় পবর্ন্তের উপরে ঐ স্ফুটনাংক মাত্র ৭১ ডিগ্রি সেলসিয়াস।





চিত্রে -10°C তাপমাত্রায় বরফ A বিন্দু দ্বারা চিহ্নিত করা হয়েছে। তাপ পর্দানের ফেল -10°C তাপমাত্রায় বরফ 0°C তাপমাত্রার বরফে পরিণত হয়েছে। বরফের গলনাংক 0°C ।

সুতরাং, বরফের গলনাংক B বিন্দু দ্বারা চিহ্নিত করা হয়েছে। 0°C তাপমাত্রার বরফ তাপ পর্দানের ফেল বরফ গলনের আপেক্ষিক সুপ্ততার গর্হণের সম্পূর্ণ বরফ গেল 0°C তাপমাত্রার পানিতে পরিণত হয়েছে। এ অবস্থায় লেখচিত্রে B - C দ্বারা চিহ্নিত করা হয়েছে। এখানে পানির অবস্থার পরিবর্তন হয়েছে। (কিঠন - তরল) 0°C তাপমাত্রার পানি তাপ পর্দানের ফেল তাপ গর্হণের 100°C তাপমাত্রার পানিতে পরিণত হয়েছে। এ ঘটনাকে লেখচিত্রে C - D দ্বারা চিহ্নিত করা হয়েছে। পানির স্ফুটনাংক 100°C ডিগ্রী সেলসিয়াস তাপমাত্রা।

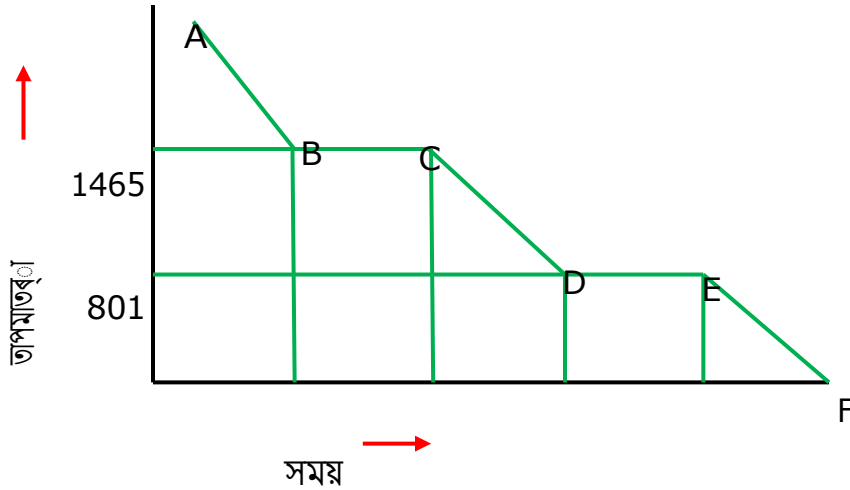
সুতরাং পানির স্ফুটনাংক D বিন্দু দ্বারা চিহ্নিত করা হয়েছে।

100°C ডিগ্রী সেলসিয়াস তাপমাত্রায় পানি তাপ পর্দানের ফেল পানির বাষ্পীকরণের আপেক্ষিক সুপ্ততাপ গর্হণের সম্পূর্ণ পানি বাষ্পীভূত হয় 100°C ডিগ্রী সেলসিয়াস তাপমাত্রার বাষ্পে পরিণত হয়েছে। এখানে পানির অবস্থার পরিবর্তন হয়েছে। (তরল - বাষ্প)

100°C ডিগ্রী সেলসিয়াস তাপমাত্রার জলীয় বাষ্প তাপ পর্দানের ফেল 120°C ডিগ্রী সেলসিয়াস তাপমাত্রার জলীয় বাষ্পে পরিণত হয়েছে। এ ঘটনাকে লেখচিত্রে E - F দ্বারা চিহ্নিত করা হয়েছে। লেখচিত্রে B - C ও D - E দ্বারা যথাক্রমে পদার্থের গলনাংক ও স্ফুটনাংক নির্দেশ করা হয়েছে। এ দুটি স্থানে তাপমাত্রার কোনো পরিবর্তন হয় না অথবা তাপমাত্রা স্থির থাকে। **যে তাপমাত্রায় কোনো কিঠন পদার্থ তরল পদার্থে রূপান্তরিত হয় সে তাপমাত্রাকে সেই পদার্থের গলনাংক বলা হয়।**

পদার্থ গলানো ক্ষেপেঁ ছালে তাকে যতই তাপ দেওয়া হোক না কেন তাপমাত্রা বাড়ে না। কারণ, তখন অতিরিক্ত তাপমাত্রা কিচন পদার্থকে গলাতে বাবহত হয়। যতক্ষণ পর্যন্ত পদার্থের সকল অণু বিচ্ছিন্ন না হয় ততক্ষণ তাপমাত্রা স্থির থাকে। আবার, যে তাপমাত্রায় কোনো তরল পদার্থের বাষ্পীয় চাপ এক বায়ুমন্ডল চাপের সমান এবং তরল পদার্থটি বুদ্ধবুদ্ধসহ ফুটে থাকে তাকে সেই তরলের স্ফুটনাংক বলা হয়। যখন তরল তার স্ফুটনাংকে পেঁ ছায় তখনও তাপমাত্রা স্থির থাকে। যতক্ষণ না তরল পদার্থের অণুসমূহ সম্পূর্ণরূপে গ্যাসে পরিণত হেছে ততক্ষণ পর্যন্ত তাপমাত্রার কোনো পরিবর্তন হয় না। অতিরিক্ত তাপশক্তি তরলের পরমাণুসমূহকে বিচ্ছিন্ন করতে বায় হয়। এ তাপমাত্রাকে পানির বাষ্পীভবনের আপেক্ষিক সুপ্ততাপ বেল। আর এ কারণে লেখচিত্রে B - C ও D - E বরাবর তাপমাত্রার কোনো পরিবর্তন ঘটে না, স্থির থাকে।

NaCl এর শীতলীকরণের লেখচিত্র:



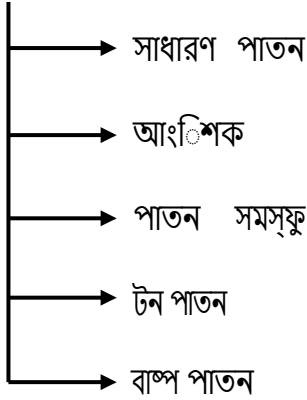
A বিন্দুতে NaCl গ্যাসীয় অবস্থায় বিদ্যমান থাকে। A থেকে B বিন্দুতে আসতে NaCl তাপ পর্দান করে তাপমাত্রা হারাতে থাকে। B বিন্দুতে NaCl এর ফুটন্ত অবস্থা নির্দেশ করে। কারণ আমরা জানি NaCl এর স্ফুটনাংক 1465°C । এক্ষেত্রে B বিন্দুতে আসার পর গ্যাস ও তরলের মিশ্র সাম্যাবস্থার সৃষ্টি হয়। সাম্যাবস্থায় থাকা কালে দর্বেণের তাপমাত্রার কোন পরিবর্তন হয়না। তাপমাত্রা 1465°C এর নিচে নেমে আসলে গ্যাসীয় NaCl তরল পরিণত হতে আরম্ভ করে। আবার তরল NaCl এর তাপমাত্রা আরা হ্রাস করলে D বিন্দুতে এসে তরল NaCl ও কিচন NaCl এর মিশ্র সাম্যাবস্থার সৃষ্টি করে। ফলে D ও E বিন্দু পর্যন্ত তাপমাত্রা অপরিবর্তিত থাকে। এক্ষেত্রে B-C রেখা গ্যাসীয় ও তরল অবস্থা, C-D রেখা তরল অবস্থা, D-E রেখা তরল ও কিচন অবস্থা নির্দেশ করে। এভাবেই তাপমাত্রা হ্রাসের সাথে NaCl এর B থেকে E বিন্দু পর্যন্ত অবস্থার পরিবর্তন ঘটে।

পাতন

তাপ পর্যায়ে কোন তরলকে বাষ্প রূপান্তর ও শীতলীকরণ ঘনীভূত হয়ে একই তরল পদার্থে পরিণত হওয়ার প্রক্রিয়াকে পাতন বেল।

পাতন = তরলের বাষ্পীভবন + বাষ্পের ঘনীভবন

পাতন পদ্ধতি ৫ শ্রেণিতে বিভক্ত:



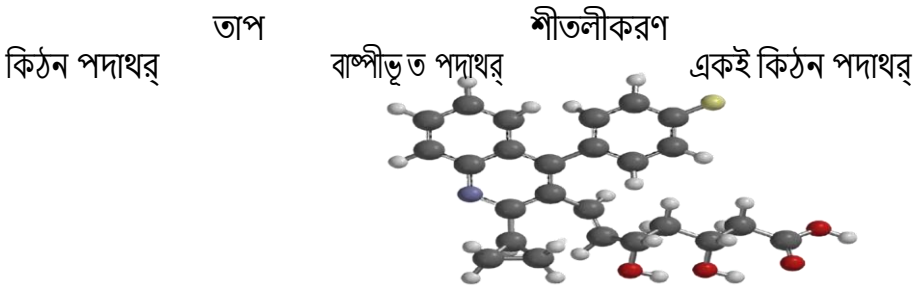
নিম্নচাপ পাতন

উষ্ণ পাতন

যেসব কিঠন পদার্থের গলনাংকের নিম্ন তাপমাত্রায় এদের বাষ্পচাপ বায়ুচাপ অপেক্ষা বেশী হয় সেসব কিঠন পদার্থ তাপের পর্ভাবে কিঠন অবস্থা থেকে সরাসরি বাষ্পে পরিণত হয়, আবার ঐ বাষ্পকে শীতল করলে পূর্বের কিঠন পদার্থে পরিণত হয়। এ পদ্ধতিকেই উষ্ণপাতন বেল।

এ কিঠন পদার্থকে উষ্ণপাতনে যাগ্য পদার্থ বেল। যেমন: কপূর, ন্যাপথালিন, বেনজিয়ক

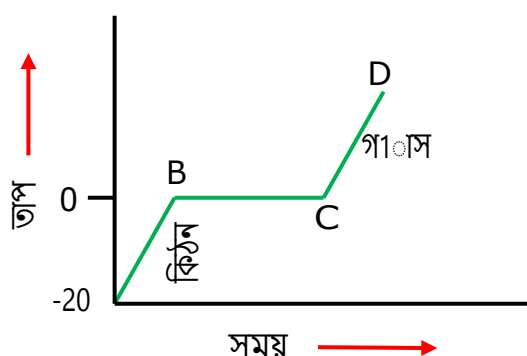
ট্রিসড। উষ্ণপাতনে পৃথকীকৃত বস্তুকে উৎক্ষেপ (Saldimate) বেল।



উদ্ধৃপািত পদাথসমূহ হেলা:

১. িনশাদল (NH_4Cl)
২. কপূর ($\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$)
৩. নাপথালিন (C_{10}H_8)
৪. কিঠন কাবর্ন ডাই অক্সাইড (CO_2) (একে শুষ্ক বরফও বলা হয়)
৫. আয়ািডন (I_2)
৬. অালুমিনিয়াম টর্াই ক্লোরাইড (AlCl_3)

উদ্ধৃপািত পদাথর আয়ািডনের লেখিতত্



আয়ািডন ঁকিট উদবায়ী পদাথর। তাই ঁর ঁকান তরল অবস্থা ঁনই। কিঠন আয়ািডনেক উত্তপ্ত করেল ঁটি সরাসির বাঁষ্প পিরণত হয়। কিঠন আয়ািডনেক তাপ ঁদেল পর্থেম ঁটি গরম হেত থাকে ঁবং ঁনিদষ্ট তাপমাত্ৰায় ঁপাঁছার পর সরাসির বাঁষ্প পিরণত হেত থাকেব। ঁ সময় তাপমাত্ৰার ঁকান পিরবর্তন হেবনা। কারণ পৰ্য্যোগকূ ত তাপ আয়ািডনেক কিঠন ঁথেক বাঁষ্প ঁযেত বৱাহার করেছ। ঁখাঁন B - C ঁরখাটি ঁসাজা। কারণ উক্ত ঁরখা দ্বারা আয়ািডনের উদ্ধৃপাতন ঁবঝাঁনা হেয়েছ।

জ্ঞানমূলক পৰ্শ্নোত্তর

পৰ্শ্ন - ০১: স্ফুটনাংক কিক?

উত্তর: স্বাভাবিক চাপে (1atm) যে তাপমাত্রায় কোন তরল পদার্থ গাঢ়ীসী় অবস্থা পৰ্াপ্ত হয় সে তাপমাত্রাকে উক্ত পদার্থের স্ফুটনাংক বেল।

পৰ্শ্ন - ০২: গলনাংক কাকে বেল?

উত্তর: স্বাভাবিক চাপে যে তাপমাত্রায় কোন কঠন পদার্থ তরল পিরণত হয় তাকে সেই পদার্থের গলনাংক বেল।

পৰ্শ্ন - ০৩: িনঃসরণ কাকে বেল?

উত্তর: সরু ছিদ্র পেথ কোন গাঢ়ীসের অণুসমূহের উচ্চচাপ থেকে িনম্নচাপ অঞ্চল েবিরেয় আসার পৰ্িকর্যাকে িনঃসরণ বেল।

পৰ্শ্ন - ০৪: বঢ়াপন কিক?

উত্তর: বঢ়াপন হেলা কোন মাধীমে কঠন,তরল বা গাঢ়ীসী় বস্তুর স্ৰুতঃস্ফুজ্ঞও সমভাবে পিরবঢ়াপ্ত হওয়ার পৰ্িকর্য।

পৰ্শ্ন - ০৫: উধব্রপাতন কিক?

উত্তর: যিদ কঠন পদার্থকে তাপ িদেল তা সরাসির গাঢ়ীসে পিরণত হয় এবং ঠাণ্ডা করেল তা সরাসির কঠেন

রূপান্তরিত হয় তেব উক্ত পৰ্িকর্যাক উধ্বপাতন বেল।

পর্শ - ০৬: পাতন কাকে বেল?

উত্তর: েকান তরলেক তাপ পর্দানে বাষ্প পিরণত কের তাকে পুনরায় শীতলীকরেণর মাধেমে তরেল পিরণত করার পদ্ধিতেক পাতন বেল।

পর্শ - ০৭: বাষ্পীভবন কাকে বেল?

উত্তর: েকান তরলেক তাপ পর্দান কের বাষ্প পিরণত করার পর্কিয়াকে বাষ্পীভবন বেল।

অনুধাবনমূলক পৰ্শ্নোত্তর

পৰ্শ্ন - ০১: পদার্থের অবস্থার পরিবর্তনে তাপমাত্রার ভূমিকা কি হতে পারে?

উত্তর: সকল পদার্থেই সাধারণত কিঠন, তরল এবং বায়বীয় এই তিনটি অবস্থায় বিবরাজ করে থাকে। তাপমাত্রার পরিবর্তনের জন্য কোন নির্দিষ্ট পদার্থের অণুর গঠন কোন পরিবর্তন না হলেও তার অবস্থার পরিবর্তন ঘটে থাকে। তাপমাত্রা বাড়লে পদার্থ কিঠন অবস্থা থেকে পৃথক তরল রূপান্তরিত হয় এবং তাপমাত্রা বৃদ্ধি অব্যাহত রাখলে পদার্থ তরল অবস্থা অতিক্রম করে বায়বীয় অবস্থায় উপনীত হয়। বিপরীতক্রমে তাপমাত্রা হ্রাস করলে পর্যায়ক্রমে পদার্থের পূর্ববর্ত অবস্থাগুলো দৃষ্ট হয়।

পৰ্শ্ন - ০২: CO ও N₂O এর মধ্যে কোনটির বাষ্পন হার বেশী?

উত্তর: CO ও N₂O এর মধ্যে CO এর বাষ্পনের হার বেশী কারণ আমরা জানি, কোন গ্যাসের বাষ্পন হার উক্ত গ্যাসের আণবিক ভরের ওপর নির্ভরশীল। অর্থাৎ যে গ্যাসের আণবিক ভর যত বেশী হয় সেই গ্যাসের বাষ্পন হার তত কম। CO ও N₂O এর মধ্যে CO এর আণবিক ভর (১২ + ১৬ = ২৮) এবং N₂O এর আণবিক ভর (২ × ১৪ + ১৬ = ৪৪) হতে কম। তাই CO এর বাষ্পন হার বেশী।

পৰ্শ্ন - ০৩: তাপমাত্রা বাড়লে বাষ্পনের হার বাড়বে কেন?

উত্তর: কোন মাধ্যমে কিঠন তরল বা গ্যাসের কোন জায়গাজুড়ে ছিড়ে পড়াকে বাষ্পন বলে। কোনো পদার্থের বাষ্পনের হার তার ভর ও আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বলের উপর নির্ভরশীল। আন্তঃআণবিক আকর্ষণ কম হলে বাষ্পন দ্রুত হয় অর্থাৎ বাষ্পন হার বেশী হয়। তাপমাত্রা বাড়লে বস্তুর আন্তঃকণা আকর্ষণ কমে যায় এবং ফলস্বরূপ বাষ্পন হার বেড়ে যায়।

পৰ্শ্ন - ০৪: বিড স্পর্শে বাষ্পন বা নিঃসরণ কোনটি আগে হয় বাখালা করে?

উত্তর: বিড স্পর্শে আগে নিঃসরণ ঘটে। বিড স্পর্শে সুগন্ধ দ্রবীভূত উচ্চচাপে তরল অবস্থায় থাকে। অর্থাৎ বিড স্পর্শে ভেতের চাপ বাইরের চাপের তুলনায় অনেক বেশী হয়। বিড স্পর্শের স্পর্শ বাটেন চাপ দিলে চিহ্নপেখ সুগন্ধদ্রবী উচ্চচাপের অঞ্চল থেকে কম চাপের অঞ্চলে বিচরে আসে। তারপর ছিড়ে অর্থাৎ সম্পূর্ণ চাপমুক্ত হলে তখন বাষ্পন রূপান্তরিত হয়। অতএব, বিড স্পর্শে আগে নিঃসরণ ও পরে বাষ্পন ঘটে।

পর্শ - ০৫: NH_3 ও HCl এর মেধা েকানিটার ব1াপেনর হার েশী? েকন?

উত্তর: NH_3 ও HCl এর মেধা NH_3 এর ব1াপেনর হার েশী। এর কারণ িনম্বরূপ:

েকান পদার্থের ব1াপেনর হার তার আণিবক ভর ও ঘনত্ব উপর িভরশীল। পদার্থের আণিবক ভর ও ঘনত্ব যত কম হেব ব1াপেনর হার তত েশী হেব। NH_3 এর আণিবক ভর ১৭ এবং ঘনত্ব ০.৭৫৮ গৰ্াম/লিটার। HCl এর আণিবক ভর ৩৬.৫ এবং ঘনত্ব ১.৬২ গৰ্াম/লিটার অপক্ষা কম। তাই NH_3 এর ব1াপেনর হার HCl অপক্ষা েশী।

পর্শ - ০৬: ংকিট পদার্থের গলনাংক ও স্ফু টনাংক িভন েকন?

উত্তর: েয তাপমাত্ায় েকান বস্তুর অণুসমূহের আন্তঃআণিবক বল অণুসমূহের গিতশিক্তর সমান হয় বা বস্তুটি তরেল পিরণত হয় তাকে বস্তুর গলনাংক বেল। আবার েয তাপমাত্ায় বস্তুর আন্তঃআণিবক বল অপক্ষা অণুসমূহের গিতশিক্ত েশী হয় বা বস্তুটি বাষ্পীয় দশা পৰ্াপ্ত হয় তাকে বস্তুর স্ফু টনাংক বেল। অথরাং বাষ্পীভূত হওয়ার জনা বস্তুর অণুসমূহের গিতশিক্ত েশী হওয়ার দরকার পেড়। েশী শিক্ত লেভের জনা বস্তুর ংধিক তাপশিক্তর পৰ্যোজন। স্ফু টনাংক গলনাংক অপক্ষা েশী হয়। সামিগকভাবে বলা যায় পিরমাণ তাপশিক্তর পৰ্যোজন িবধায় ংকই বস্তুর গলনাংক ও স্ফু টনাংক িভন হয়।

পর্শ - ০৭: পাঁকা কাঠাল েথেক গন্ধ েকান উপােয় পাওয়া যায়? ব1াখ1া েকরা।

উত্তর: পাঁকা কাঠাল থেক গন্ধ কাঠালের িছদপথ ং েবিরেয় ংস িবিভন িদেক ছিড়েয় পেড়। ংভাবে তব্েকর

িছদপথ গন্ধ েবিরেয় আসার পৰ্যিকর্যা হেলা িনঃসরণ। আবার ংই গন্ধ েবর হওয়ার পর িবিভন িদেক ছিড়েয় পেড়া হেলা ব1াপন। কাঠালের েভতর কাঠাল পাঁকার জনা দায়ী উপাদানের চাপ েশী হওয়ায় িনম্চাপ ংঞ্চেল অথরাং বাইর েবিরেয় ংস। িনঃসরণ পৰ্যিকর্যায় আবার েবর হওয়ার পর উপাদানটি সতঃস্ফু ভাবে ছিড়েয় পেড় ব1াপন পৰ্যিকর্যায়।

ংভাবেই পাঁকা কাঠালে গন্ধ িনঃসরণ ও ব1াপন দুই পৰ্যিকর্যার মাধােমেই েপেয় থাকি।

পর্শ - ০৮: েমামবাতি পর্জরনকালে কত ধরণের পিরবতন সংঘিটত হয় ব1াখ1া েকরা?

উত্তর: েমামবাতি পর্জরনকালে পদার্থের দুইধরণের পিরবতন হয়। েভীত পিরবতন ও রাসায়নিক পিরবতন।

েমাম জ্বালালে েভীত পিরবতনের মাধােমে গেল কিঠন অবস্থা েথেক তরল অবস্থায় রূপান্তিরত হয় ংং ংাণ্ডা হেয় পুনরায় কিঠন অবস্থায় পিরণত হয়। ংকই সােথ েমামের িকছু ংংশ ংক্সিজেনর সােথ িবিকর্যা েকর কাবন ডাই ংক্সাইড ও জলীয়বাষ্প উতপন্ন েকর। যা ংকিট রাসায়নিক পিরবতন।

সুতরাং দেখা গেল, মোম জ্বালালে ভেঁত ও রাসায়নিক দুই ধরনের পরিবর্তন সংঘটিত হয়।

SOLVED MCQ

(১) কোনো বস্তুর ভেতরের পদার্থের পরিমাণকে কী বলা হয়?

(ক) ওজন

☒ (খ) ভর

(গ) মৌল

(ঘ) যৌগ

(২) সকল পদার্থ সাধারণত কয় অবস্থায় বিবর্তিত হয়?

(ক) ২

☒ (খ) ৩

(গ) ৪

(ঘ) ৫

(৩) সাধারণ তাপমাত্রায় কোনটি তরল পদার্থ?

(ক) বরফ

(খ) জলীয় বাষ্প

☒ (গ) পানি

(ঘ) লবণ

(৪) ইনজেকশনের সিরিঞ্জ পানি ও বাতাস ভের সূচ খুলে মুখ বন্ধ করে চাপ দিলে সিরিঞ্জের কোনটির পরিবর্তন ঘটে?

(ক) আকার

(খ) আকৃতি

☒ (গ) আয়তন

(ঘ) ভর

(৫) পদার্থের কী কী আছে?

☒ (ক) ভর ও আয়তন

(গ) স্ফটিক ও ওজন

(খ) বর্ণ ও গন্ধ

(ঘ) সংকোচন ও পসারণ

(৬) সাধারণ অবস্থায় পানি, লবণ ও নাইট্রোজেন কেমন?

✓ (ক) তরল, কিঠন,
গ্যাস

(খ) তরল, গ্যাস, কিঠন

(গ) কিঠন, তরল,
গ্যাস

(ঘ) সবই তরল

(৭) কোনটি পদার্থ নয়?

✓ (ক) বায়ু

(খ) মাটি

(গ) শব্দ

(ঘ) পানি

(৮) জলীয় বাষ্পক ঠাণ্ডা করলে কিসে পরিণত হয়?

(ক) বরফ

✓ (খ) পানিতে

(গ) কিঠন পদার্থে

(ঘ) বাষ্প

(৯) কোনটির সংকোচনশীলতা সবচেয়ে বেশি?

(ক) লবণ

(খ) পানি

(গ) দুধ

✓ (খ) হাইড্রোজেন

(১০) কোনটির ঘনত্ব সবচেয়ে বেশি?

(ক) লুব্রিকেটিং
তেল

(খ) সয়াবিন
তেল

(গ) দুধ

✓ (ঘ) খাবার লবণ

✓ (১১) জলীয় বাষ্পক ঠাণ্ডা করলে পানিতে এবং আরও ঠাণ্ডা করলে কিসে পরিণত হবে?

(ক) বরফ

হবে

(খ) পানি উদ্ভূত

(গ) জলীয়বাষ্প

(খ) জলীয়বাষ্প উৎপাদিত
হেব

(১২) কোনটি

✓ পদার্থ? (ক)

(খ) তাপ

বায়ু

(ঘ) বিদ্যুৎ

(গ) আলো

(১৩) পদার্থ সাধারণত কোন অবস্থায় সিলিন্ডারে ভিতর করে রাখা হয়?

(ক) কঠিন

✓ (খ) তরল

(গ) বায়বীয়

(ঘ) প্লাজমা

(১৪) কোন পদার্থটি তরল পৃষ্ঠে তৈরি?

(ক) চিনি

✓ (খ) হিলিয়াম

(গ) অক্সিজেন

(ঘ) লুব্রিকেটিং

(১৫) কোনটি চাপ প্রয়োগে সংকুচিত হয়

✓ না? (ক) সয়াবিন তেল

(খ) চুনাপাথর

(গ) পারদ

(ঘ) হিলিয়াম

(১৬) কেকানিটর সহজপর্বাহ

সবর্াধিক? (ক) লুিবর্কিটং

(খ) সয়ািবন েতল

☒ (গ) পানি

(ঘ) দুধ

(১৭) পারদ কেকান অবস্থায় থাকে?

(ক) কিঠন

☒ (খ) তরল

(গ) বায়বীয়

(ঘ) তরল স্ফিটক

(১৮) কেকানিটর আকার, আকৃতি ও আয়তন িনিদষ্ট থাকে?

(ক) CO_2 ভিতর্ গাসজার

(খ) পারদ

(গ) দুধ

☒ (ঘ) মার্বেল পাথর

(১৯) তাপে পদার্থের কেকানিটর পিরবতর্ন ঘেট না?

(ক) আকার

(খ) আকৃতি

☒ (গ) অণুর গঠন

(ঘ) েভীত অবস্থা

(২০) পদার্থের বৈশিষ্ট্য

(i) জড়তা আছে

(ii) স্থান দখল কের

(iii) ভর আছে

িনেচর কেকানিট সিঠক?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

☒ (ঘ) i, ii ও iii

(২১) সয়াবিন তেল একটি তরল পদার্থ, কারণ সয়াবিন তেল একটি তরল পদার্থ, কারণ-

- (i) নিদিষ্ট উষ্ণতা ও চাপে এর আয়তন স্থির থাকে
- (ii) এটি তার ধারকপাতের আকার গ্রহণ করে
- (iii) এর নিদিষ্ট ঘনত্ব আছে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii ☒ (ঘ) i, ii ও iii

(২২) চাপ পর্যায়ে সংকেতনশীল

- (i) পানি
- (ii) পারদ
- (iii) কাঠের টুকরা

নিচের কোনটি সঠিক?

- ☒ (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

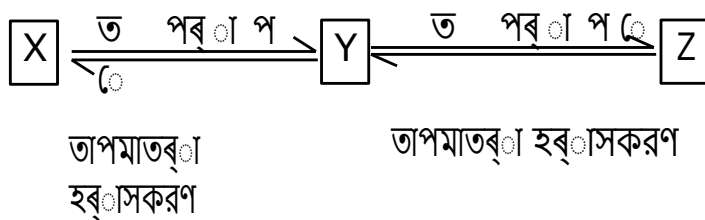
(২৩) চাপ পর্যায়ে আকৃতি ও আয়তন অপরিবর্তিত থাকে-

- (i) পিসল ও পাথরের
- (ii) কাঠ ও হেটর
- (iii) পানি ও দুধের

নিচের কোনটি সঠিক?

- ☒ (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ২৪ ও ২৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



(২৪) উদ্দীপকের ক্ষেত্রে-

(i) X অপেক্ষা Z এর সংকোচনশীলতা বেশ

(ii) Y এর আকৃতি নির্দিষ্ট

(iii) Z এর ঘনত্ব সবেচেয়ে কম

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

(২৫) Z এর ক্ষেত্রে কোনটি নির্দিষ্ট?

(ক) আকার

(গ) আয়তন



(খ) আকৃতি

(ঘ) ভর



(২৬) পদার্থের অণুসমূহ যে বিশেষ শক্তি দ্বারা পরস্পরের প্রতি আকৃষ্ট থাকে তাকে কী

বলে? (ক) আন্তঃআণবিক শক্তি

(গ) স্থির বৈদ্যুতিক শক্তি

(খ) রাসায়নিক শক্তি

(ঘ) ভ্যানডার ওয়ালস শক্তি

(২৭) িনিদষ্ট আকার, আয়তন ও কমেবিশ দৃঢ়তা থাকে পদার্থের কোন অবস্থায়?

(ক) তরল

(খ) বায়বীয়

☒ (গ) কঠিন

(ঘ) দ্রবণীয়

(২৮) পদার্থের কোন অবস্থায় অণুসমূহ িনিদষ্ট স্থানে িবরাজ্য করে না, চলাচল করে?

(ক) কঠিন

☒ (খ) তরল

(গ) গাঢ়

(ঘ) কলোয়ড অবস্থায়

(২৯) পদার্থের কোন অবস্থায় অণুসমূহ মুক্তভাবে চলাচল করে?

(ক) কঠিন

(খ) তরল

(গ) দ্রবণ

☒ (ঘ) গাঢ়

(৩০) িনিচের কোনটি সঠিক?

(ক) গাঢ় পদার্থের িনিদষ্ট আয়তন আছে

☒ (খ) তরল পদার্থের িনিদষ্ট আয়তন আছে, কিন্তু িনিদষ্ট আকার নাই

(গ) সকল কঠিন পদার্থকে তাপ িদেলে তরলে রূপান্তরিত হয়

(ঘ) কঠিন পদার্থের িনিদষ্ট আয়তন নেই

(৩১) তরল পদার্থের অণুর অবস্থান কী রকম?

☒ (ক) অণুগুলো গুচ্ছ আকারে থাকে

(খ) অণুগুলো দূরে দূরে থাকে

(গ) অণুগুলো দৃঢ়ভাবে আবদ্ধ থাকে

(ঘ) অণুগুলো খুব কাছাকাছি থাকে

(৩২) িনেচর েকান পদােথর আন্তঃআণিবক শিক্ত সবেচেয় কম?

☒ (ক) কাবর্ন ডাইঅক্সাইড

(খ) পানি

(গ) সাধারণ লবণ

(ঘ) েকেরািসিন তেল

(৩৩) আন্তঃআণিবক শিক্ত কী?

(ক) পরমাণুসমূহের পারস্পিরক আকষণ

☒ (খ) অণুসমূহের পারস্পিরক আকষণ

(গ) পরমাণুসমূহের পারস্পিরক

িবকষণ (ঘ) অণুসমূহের পারস্পিরক

িবকষণ

(৩৪) েকান বাকটি সিঠক?

(ক) কিঠন পদােথর িনিদষ্ট আকার আছ

(খ) তরল পদােথর িনিদষ্ট আকার আছ

(গ) বায়বীয় পদােথর িনিদষ্ট আয়তন আছ

(ঘ) গাসীয় পদােথর আকষণ শিক্ত েনই

(৩৫) েকােনা বস্তুর আন্তঃআণিবক শিক্ত েবিশ হেল তা েকমন পদাথর?

☒ (ক) উচ্চ গলনাংক ও স্ফু টনাংক িবিশষ্ট কিঠন পদাথর

(খ) সাধারণ তাপমাতব্য তরল

(গ) সাধারণ তাপমাতব্য গাসীয়

(ঘ) তার ওজন েবিশ

(৩৬) বেলুনের মেখা থাকা গ্যাসের বৈশিষ্ট্য

কী? (ক) নিম্ন আয়তন বা আকার রেখেছে

(খ) অণুসমূহের মধ্যকার দূরত্ব অনেক কম, তাই আকর্ষণ শক্তি বেশ

গ) অণুসমূহ পর্বে মুক্তভাবে চলাচল করতে পারে

ঘ) সংকোচনশীলতা নেই

(৩৭) কোন অবস্থায় অণুসমূহ সবচেয়ে কাছাকাছি থেকে কাঁপে থাকে?

ক) কঠিন

(খ) তরল

(গ) বায়বীয়

(ঘ) প্লাজমা

(৩৮) তাপশক্তি ব্যবহার করে পদার্থকে এক অবস্থা থেকে অপর অবস্থায় রূপান্তর করা সম্ভব- কোন তত্ত্ব উপর ভিত্তি করে প্রতিষ্ঠিত?

(ক) আণবিক তত্ত্ব

(খ) পারমাণবিক তত্ত্ব

গ) কণার গতিতত্ত্ব

(ঘ) আভোগাডেভার তত্ত্ব

(৩৯) নৈচর কোনটির ঘনত্ব

সর্বোচ্চ? (ক) পানি

খ) কঠোর টুকরা

(গ) দুধ

(ঘ) হিলিয়াম গ্যাস

(৪০) নৈচর কোনটিতে অণুসমূহের গতিশীলতা সবচেয়ে কম?

ক) বরফ

(খ) পানি

(গ) ফুটোনা পানি

(ঘ) জলীয়বাষ্প

(৪১) কঠিন $\xrightarrow{\text{উত্তাপ}}$ তরল $\xrightarrow{\text{উত্তাপ}}$ গ্যাস?

উপরের নিয়মের বাতিকর্ম কোনটি?

(ক) NaCl

(খ) CaCl_2

গ) NH_4Cl

(ঘ) NH_4NO_3

(৪২) েকানিটর কণাসমূহ দৃঢ়ভাবে পরস্পরের অিত সিন্কেট থাকে?

(ক) পানি

(খ) েকেরািসন

✓ (গ) খাবার লবণ

(ঘ) কাবর্ন ডাইঅক্সাইড

(৪৩) েকান পদার্থটির আন্তঃআণবিক শক্ত সবেচেয় কম?

(ক) চুনাপাথর

(খ) েপেট্ৰাল

✓ (গ) নাইট্ৰোজেন

(ঘ) দুধ

(৪৪) গািসীয় অবস্থায় অণুসমূহ কী কের?

(ক) পরস্পরের সিন্কেট থাকে

(খ) পরস্পর েথেক দূরে থাকে

✓ (গ) মুক্তভাবে চলাচল কের

(ঘ) দূরত্ব বজায় েরেখ চলাচল কের

(৪৫) তাপ পৰ্যোগে তরল পদার্থের অণুগুলোর ক্ষেত্ৰ কী ঘট?

✓ (ক) অণুগুলোর গিতশক্তি বৃদ্ধি পায়

(খ) অণুগুলোর মধ্যকার আকর্ষণ শক্তি বৃদ্ধি পায়

(গ) অণুগুলোর গিতশক্তি হ্রাস পায়

(ঘ) অণুসমূহের চলাচল হ্রাস পায়

(৪৬) তাপশক্তির পর্ভাবে গািসের কণাগুলোর ক্ষেত্ৰ কীরূপ পিরবর্তন ঘট?

(ক) আন্তঃআণবিক শক্তি বৃদ্ধি পায়

(খ) গিতশক্তি হ্রাস পায়

(গ) আন্তঃআণবিক শক্তি ও গিতশক্তি সমান হয়

✓ (ঘ) তীব্রবেগ এলামেলাভাবে ছাটাছুটি কের

(৪৭) িনেচর েকানিটর গিতশক্তি সবেচেয়

েবিশ? (ক) েমাম

✓ (খ) বাতাস

(গ) েকেরািসন

(ঘ) পানি

(৪৮) চাপ পৰ্য্যোগে গ্যাসের আয়তন কীভাবে পরিবর্তিত হয়?

(ক) পরিবর্তন হয় না

(খ) হ্রাস পায়

(গ) শূন্য হয়

(ঘ) বৃদ্ধি পায়

(৪৯) আন্তঃআণবিক দূরত্ব বাড়লে আন্তঃআণবিক শক্তি কৈমন হয়?

(ক) কম

(খ) বাড়ে

(গ) দিব্গুণ
হয়

(ঘ) বস্তুপাথে বাড়ে

(৫০) কঠিন পদার্থের ক্ষেত্র আন্তঃআণবিক দূরত্ব কৈমন?

(ক) সবেচেয় কম

(খ) সবেচেয় বেশি

(গ) নেই

(ঘ) তরলের চেয়ে বেশি

(৫১) বায়বীয় পদার্থের বৈশিষ্ট্য কী?

(ক) নির্দিষ্ট আকার ও আয়তন নেই

(খ) নির্দিষ্ট আয়তন আছে আকার নেই

(গ) নির্দিষ্ট ওজন আছে কিন্তু আকার ও আয়তন নেই

(ঘ) নির্দিষ্ট আয়তন ও ওজন আছে কিন্তু আকার নেই

(৫২) পানিতে তাপ দিলে তা বাষ্প পরিণত হয় কৈন?

(ক) পানির অণুগুলো ভেঙে হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন পরিণত হয় বলে

(খ) পানির অণুগুলোর মধ্যকার আন্তঃআণবিক শক্তি বৃদ্ধি পায় বলে

(গ) পানির অণুগুলোর মধ্যকার আন্তঃআণবিক শক্তি হ্রাস পায় বলে

(ঘ) পানির স্ফুটনাংক বৃদ্ধি পায় বলে

(৫৩) সাধারণ চাপ ও উষ্ণতায় িনেচর েকান পদার্থের আকার এবং আয়তন িনিদর্ষ্ট থাকে?

✓ (ক) িচিন

(খ) অক্সিজেন

(গ) সয়াবিন
তেল

(ঘ) পানি

(৫৪) সাধারণ অবস্থায় েকান পদার্থের আয়তন িনিদর্ষ্ট থাকে কিন্তু েকোনো িনিদর্ষ্ট আকার থাকে না?

(ক) মার্বেল পাথর

✓ (খ) লুব্রিকিং তেল

(গ) ইট

(ঘ) অক্সিজেন

(৫৫) িনেচর েকান গুণেচ্ছর আন্তঃআণবিক শক্তি সবেচেয়ে বেশি?

✓ (ক) পাথর ও বালি

(খ) মধু ও তেল

(গ) কেরোসিন ও
ডিডেল

(ঘ) অক্সিজেন ও নাইট্রোজেন

(৫৬) িনেচর েকানিট তরল পদার্থের বৈশিষ্ট্য?

(ক) আকার ও আয়তন আছে

✓ (খ) আকার ও আয়তন নেই

(গ) আকার নেই আয়তন আছে

(ঘ) আকার আছে আয়তন নেই

(৫৭) এক গ্লাস পানিতে এক চামচ িচিন তেল নাড়লে িকছুক্ষণ পর িচিন অদৃশ্য হয়ে যায়। এই িচিনর অণুগুলো েকাথায় যায়?

✓ (ক) িচিনর অণুগুলো পানির সাথে িবিকর্য্য করে ক্যাবর্ন ডাইঅক্সাইড পিরণত হয়

(খ) িচিনর অণুগুলো পানির অণুর আন্তঃআণবিক স্থানে ঢুকে যায়

(গ) িচিনর অণুগুলো ভেঙে অসংখ্য আয়ন পিরণত হয়

(ঘ) িচিনর অণুগুেণা পািনর সােথ িবিকর্যা কের েপ্লােকোজে পিরণত হয়

(৫৮) িনেচ কেয়কিট পদােথর স্ফু টনাংক েদয়া হেলা। েকানিটর আন্তঃআগিবক শিক্ত েবিশ হেব?

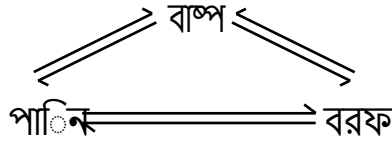
(ক) 1465°C

(খ) 100°C

(গ) 215°C

(ঘ) -259°C

(৫৯) িনেচর েকান রূপান্তর পৰ্িকর্যায় পািনর অণুর গিতশিক্ত হৰ্াস পায়?



(ক) বরফ →
পািন

(খ) বরফ → বাষ্প

(গ) বাষ্প → বরফ

(ঘ) পািন → বাষ্প

(৬০) একই তাপমাতৰ্য চারিট েবলুনেক যথাকৰ্মে কাবৰ্ন ডাই অক্সাইড (A), িমেথেন (B), নাইটৰ্াজেন (C) ও অক্সিজেন (D) দব্বারা পূৰ্ণ কের আকাশে েছেড় েদয়া হেলা। েকান েবলুনিট সবেচেয় দৰুত েনেম আসেব?

(ক) A

(খ) C

(গ) B

(ঘ) D

(৬১) কিঠন পদােথর েবলায় িনেচর েকানিট

পৰ্য়োজ? (ক) আন্তঃআগিবক শিক্ত সবেচেয়

(খ) আন্তঃআগিবক শিক্ত মাঝামাঝি

েবিশ

(ঘ) আন্তঃআগিবক দূরত্ব েনই

(গ) আন্তঃআগিবক দূরত্ব কম

(৬২) কিঠন পদােথর ৈবিশষ্ট হেলা-

(ক) i

ও ii

(খ) i ও iii

(i) িনিদষ্ট আকার ও আয়তন থাকে

(ii) স্ফু টনাংক ও গলনাংক েবিশ হয়

(iii) আন্তঃআগিবক শিক্ত েবিশ

িনেচর েকানিট সিঠক?

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও
iii

(৬৩) কাঠে পেরক ঠুকােনা সহজ

কেন? (ক) অগুর দৰুত কম্পেনর

(খ) অগুর মেধা ফাঁক থাকার কারণে

কারণ (গ) অগুর আকর্ষণ শক্তির

(ঘ) আন্তঃআণবিক শক্তির কারণে

কারণ

(৬৪) গােসীয় পদার্থের বৈশিষ্ট্য-

(i) িনির্দিষ্ট আকার ও আয়তন রেয়েছ

(ii) সংকোচনশীলতা রেয়েছ

(iii) পাতর্ খোলা রাখেল চারিদেক ছিড়েয়
পেড়

িনেচর কোনটি সিঠক?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

(৬৫) সিঠক বাক্য-

(i) আন্তঃআণবিক শক্ত গিতশক্ত থেকে অনেক কম হেল পদার্থ গােসীয় হেব

(ii) আন্তঃআণবিক শক্ত গিতশক্ত থেকে অনেক বেশি হেল পদার্থ কিঠন হেব

(iii) আন্তঃআণবিক শক্ত গিতশক্তর পর্ায় সমান হেল পদার্থ তরল হেব

িনেচর কোনটি সিঠক?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

(৬৬) একটি গােসীয় পদােথরু চাপ পর্দান কের ঠাণ্ডা করা হেল

- (i) তরেল পিরণত হেব এবং আন্তঃআণিবক শিক্তু কেম যােব
- (ii) তরেল পিরণত হেব এবং আন্তঃআণিবক শিক্তু েবেড় যােব
- (iii) তরেল পিরণত হেব এবং আন্তঃআণিবক দূরতব্ কেম যােব

িনেচর েকানিট সিঠক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii ☒ (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

(৬৭) পদােথরু কণাসমূহ গিতশীল থাকে

- (i) কিঠন অবস্থায়
- (ii) তরল অবস্থায়
- (iii) বায়বীয় অবস্থায়

িনেচর েকানিট সিঠক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii ☒ (ঘ) i, ii ও iii

(৬৮) আন্তঃআণিবক আকষণ শিক্তু

- (i) কিঠন অবস্থায় সেবরুাচ্চ
- (ii) তরল অবস্থায় মাঝামাঝি
- (iii) বায়বীয় অবস্থায় সেবরুাচ্চ

িনেচর েকানিট সিঠক?

- ☒ (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

(৬৯) তাপ পৰ্য্যোগে পিরণত হয়

- (i) জলীয়বাষ্প থেকে পানিতে
- (ii) বরফ থেকে পানিতে
- (iii) পানি থেকে জলীয়বাষ্প

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii ☒ (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

(৭০) তরল পদার্থের

- (i) আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল কঠিনের চেয়ে কম
- (ii) আয়তন সর্বাপেক্ষা মাত্রায় সংকোচনশীল
- (iii) কণাসমূহ মোটামুটি দূরেতব অবস্থান করে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii ☒ (ঘ) i, ii ও iii

(৭১) তাপ পৰ্য্যোগ করা হেল পদার্থের

- (i) কণাসমূহ গতিশীল অর্জন করে
- (ii) কণাসমূহ স্থিতিশীল অর্জন করে
- (iii) কণাসমূহ ইচ্ছামত বিভিন্ন দিকে চলাচল করে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii ☒ (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

নিচের চিত্রের আলোকে ৭২ ও ৭৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



(৭২) চিত্রের কাপটিকে টেবিলে রাখলে কী দেখা যাবে?

- (i) জলীয়বাষ্পের কণা বাতাসে ছিড়িয়ে পড়েছে
- (ii) পদার্থের অবস্থার পরিবর্তন ঘটেছে
- (iii) গ্যাসীয় কণা ইচ্ছামতো চলাচল করেছে

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

(৭৩) চিত্রের জলীয়বাষ্পের কণাসমূহের মধ্যে আকর্ষণ বল কত?

(ক) কম

(খ) বেশ

(গ) নেই

(ঘ) মোটামুটি

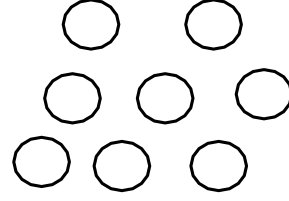
নিচের চিত্রের আলোকে ৭৪ ও ৭৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১ নং



২ নং



৩ নং

(৭৪) ৩নং অবস্থা থেকে ২নং অবস্থায় রূপান্তর করতে কোনটি প্রয়োজন হবে?

(ক) তাপ প্রয়োগ, চাপ
প্রয়োগ

☒ (খ) তাপ বর্জন, চাপ প্রয়োগ

(ঘ) তাপ বর্জন

(গ) চাপ প্রয়োগ

(৭৫) ১নং অবস্থার ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?

☒ (ক) আন্তঃআণবিক শক্তি সবচেয়ে বেশি

(খ) আন্তঃআণবিক দূরত্ব সবচেয়ে বেশি

(গ) আন্তঃআণবিক শক্তি ও দূরত্ব মধ্যম ধরনের

(ঘ) আন্তঃআণবিক শক্তি মধ্যম ধরনের কিন্তু দূরত্ব সবচেয়ে বেশি

(৭৬) কোনা মাধ্যমে কিঠন, তরল বা গাসীয় বস্তুর স্ফুটন ও সমভাবে পিরবাপ্ত হওয়ার পৰিকর্যাক কীবেল?

(ক) িনঃসরণ

(খ) বাপন

(গ)

(ঘ) পৰেসদন

সালোকসংশ্লেষণ

(৭৭) পাকা কাঁঠালের গন্ধ ঘের চতুর্দিকে ছিড়ে পড়াকে কী বেল?

(ক)

(খ) িনঃসরণ

বাপন

(ঘ) সালোকসংশ্লেষণ

(গ) পৰেসদন

(৭৮) বাপনের ইংরেজি

(ক) Osmosis

(খ) Absorption

(গ) Diffusion

(ঘ) Transpiration

(৭৯) বাপনের উৎপত্তির কারণ কী?

(ক) িবকষণ

(খ) আকষণ

(গ) গিতশীলতা

(ঘ) িনঃসরণ

(৮০) ঁকিট বস্তুর ভর ঁবং ঘনত্বে ঁবিশ হেল বাপনের হার ঁকমন হেব?

(ক) বৃদ্ধি পাবে

(খ) হ্রাস পাবে

(গ) সমানুপাতিক হেব

(ঘ) বাস্তানুপাতিক হেব

(৮১) িনেচর ঁকান গাসের বাপনের হার

(গ) He

সবেচেয় কম? (ক) O₂

(খ) CO_2

(ঘ) H_2

(৮২) বস্তুর ভর বাড়েলে বস্তুটির হার কী রকম হয়?

(ক) বেড়ে যায়

✓ (খ) কমে যায়

(গ) একই
থাকে

(ঘ) সমানুপাতিক হারে বাড়ে

(৮৩) বস্তুটির বেলায় গ্যাসপাতের ভেতরে ও বাইরে বায়ুর চাপ কত?

(ক) আলাদা

✓ (খ) একই

(গ) ভেতরে বেশি বাইরে
কম

(ঘ) বাইরে বেশি ভেতরে কম

(৮৪) ✓ ময়লায় দুগন্ধ ছিড়ে পেড় কোন পদার্থের মাধ্যমে?

(ক) বস্তু

(খ) বস্তুীয় গতি

(গ) অভিসর্পণ

(ঘ) দর্পণ

(৮৫) একটি গ্লাসে পানি নিয়ে তাতে এক ফোঁটা ক্যালি এমনিভাবে যোগ করলে যা পানির তলেদেশ
থাকে।

কিছুক্ষণ পরে দেখলে ক্যালি সমগ্র পানিতে মিশে গেছে। এ ঘটনার নাম কী?

(ক) বস্তুীয়
গতি

(খ) বস্তু

(গ) দর্পণ

(ঘ) রাসায়নিক বিক্রিয়া

(৮৬) একটি গ্লাসে পানি নিয়ে তাতে এক টুকরা $KmnO_4$ ফেলা হলে, গ্লাসের তলেদেশ থাকে। কিছুক্ষণ
পর

দেখা গেলে যে, $KmnO_4$ পানিতে ছিড়ে গেছে। এ ঘটনার নাম কী?

(ক) বস্তুীয়
গতি

(গ) দর্পণ

বাপন



(ঘ) রাসায়নিক
বিবিকর্য

(৮৭) একটি সেন্সরের বাতেলের চিহ্ন ঘেরর এক কোণে খুলে রাখলে সারাঘর সুগন্ধ ভের যায় কেন?

(ক) সেন্সর বাতাসে
ভাসে



(গ) বাতাসের কারণে

(খ) সেন্সরের অণুগুলোর চিন্তা সরণ ঘেট

(ঘ) সাধারণ চিন্তা সরণ ঘেট

(৮৮) একই আধিক ভর বিশিষ্ট দুটা গ্যাসের ক্ষেত্রে চিন্তা কেনিট

পর্যবেক্ষণ? (ক) কক্ষ তাপমাত্রায় চিন্তিত এদের দ্রবতা একইরকম

(খ) তাদের স্ফুটনাংক সমান

(গ) এক অণুতে তাদের পরমাণু সংখ্যা সমান

(ঘ) কক্ষ তাপমাত্রা ও চাপে তাদের বাতাস হার

(৮৯) ভর ও ঘনত্ব বাড়লে বাতাস

(i) কম

(ii) বাড়

(iii) বন্ধ হয়

চিন্তা কেনিট সিঠক?

(ক) i

(খ) ii

(গ) iii

(ঘ) i, ii ও iii

(৯০) ব1াপন হর-

(i) আণিবক ভর বৃদ্ধির সাথে সাথে বৃদ্ধি পায়

(ii) তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে বৃদ্ধি পায়

(iii) ঘনত্ব বৃদ্ধির সাথে কেম

িনিচর েকানিট সিঠক?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

 (গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

(৯১) তাপ পৰ্য্যোগে ব1াপন হর-

(i) বােড়

(ii) কেম

(iii) িস্থর থাকে

িনিচর েকানিট সিঠক?

 (ক) i

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

(৯২) ব1াপন সংঘিটত হয়

(i) চাপের পর্ভাবে

(ii) সমভাবে

(iii) সত্ত্বঃস্ফূ তর্ভাবে

িনিচর েকানিট সিঠক?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

 (গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

(৯৩) বীজপত্র পরিবর্তনের উদাহরণ

- (i) সেন্টার শিশি থেকে গন্ধ নির্গমন
- (ii) বাতাসে দুগন্ধ ছড়ানো
- (iii) লবণের টিরেত H_2S এর গন্ধ ছড়ানো

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

 (গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

(৯৪) বীজপত্র হেলা

- (i) মস্তুর পরিবর্তন
- (ii) দ্রুত পরিবর্তন
- (iii) পাতের ভেতের-বাইরে বায়ুচাপ সমান

নিচের কোনটি সঠিক?

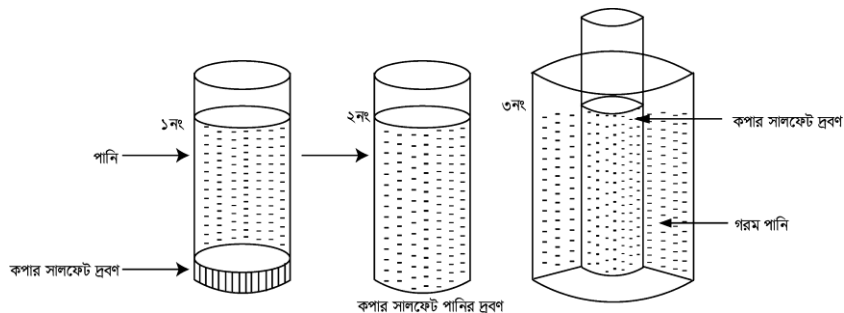
(ক) i ও ii

 (খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

মিনেচর চিত্রের আলোকে ৯৫ ও ৯৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



(৯৫) উদ্দীপকের পরীক্ষা কোন পৰিকল্পনার উদাহরণ?

(ক) বীজাণু

(খ) মিনঃসরণ

(গ) পৰ্যবেক্ষণ

(ঘ) সালোকসংশ্লেষণ

(৯৬) কোন পরীক্ষায় বীজাণু দ্রুত

ঘটেবে? (ক) ১নং

(খ) ২নং

(গ) ৩নং

(ঘ) ১নং ও ২নং

(৯৭) বীজাণু দ্রুত সংঘটনের কারণ

(i) তাপে বীজাণু পৰিকল্পনা দ্রুত ঘটে

(ii) গরম পানিতে বীজাণু হার বেশি

(iii) কপার সালফেট দ্রবণ যুক্ত আছে

মিনেচর কোনটি সঠিক?

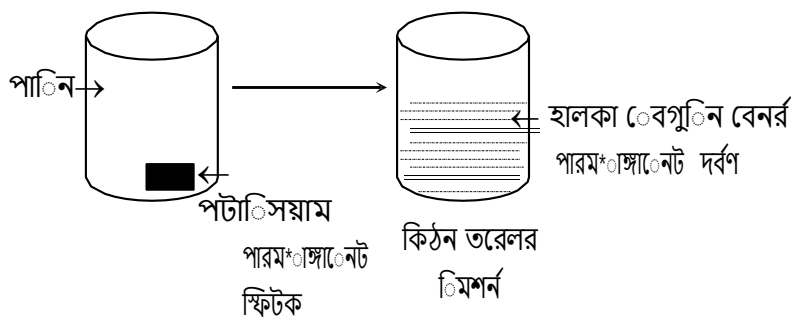
(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

মিনেচর চিত্রের আলোকে ৯৮ ও ৯৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



(৯৮) উদ্দীপকের প্রতিক্রিয়াটি কী?



(ক) বিয়োজন

(খ) মিশ্রণ

(গ) পুনঃসংকটন

(ঘ) সালোকসংশ্লেষণ

(৯৯) উদ্দীপকের প্রতিক্রিয়াটি-

(i) বস্তুর ভর ও ঘনত্ব ওপর নির্ভরশীল

(ii) নিম্নচাপের স্থান থেকে উচ্চচাপের স্থানের দিকে ঘটে

(iii) কিঠন, তরল ও গ্যাসীয় বস্তুর বেলায় ঘটে

মিনেচর কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii



(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

(১০০) পাকা কাঁঠালের ত্বকের ছিদ্রপেখ গন্ধেবর হয়ে আসাকে কী বলে?

✓ (ক) নিঃসরণ

(খ) বদ্যাপন

(গ)
সালোকসংশ্লেষণ

(ঘ) পৰ্বেসদন

(১০১) নিঃসরণের ইংরেজি

✓ কী? (ক) Effusion

(খ) Absorption

(গ) Diffusion

(ঘ) Transpiration

(১০২) ময়লার দুগন্ধ পচনশীল বস্তুর ভেতর থেকে বিরেয় আসে কোন পরিকর্যায়?

(ক) অভিসর্ষণ

(খ) পরিসর্বাণ

(গ) বদ্যাপন

✓ (ঘ) নিঃসরণ

(১০৩) হাসপাতালে কোন গ্যাস রাখা

হয়? (ক) H_2

✓ (খ) O_2

(গ) CH_4

(ঘ) C_4H_{10}

(১০৪) গাড়ির চাকার টিউবের ছিদ্রপেখ বাতাসেবর হওয়া কোন পরিকর্যার উদাহরণ?

✓ (ক) নিঃসরণ

(খ) বদ্যাপন

(গ)
সালোকসংশ্লেষণ

(ঘ) পৰ্বেসদন

(১০৫) ছিদ্র বড় হওয়ার সাথে সাথে সবতঃস্ফূর্তা কীরূপ হয়?

✓ (ক)
বেশ

(গ) অসীম

(খ) কম

(ঘ) তাপ
পরিবর্তন
শীল

(১০৬) পৰ্যাকৃতিক গ্যাসের পৰ্ধান উপাদান কী?

(ক)
মিথানল

✓ (খ) মিথেন

(গ) ইথানল

(ঘ) হৈথন

(১০৭) সিস.এন.জি. কীভাবে পস্তুত করা

যায়? (ক) অধিক তাপ পৰ্যোগে

(খ) অধিক তাপ অপসারেণ

✓ (গ) অধিক চাপ পৰ্যোগে

(ঘ) অধিক চাপ অপসারেণ

(১০৮) কোনটেক পৰ্ধানত যানবাহনের জ্বালানি হিহেসেব ববহার করা হয়?

✓ (ক) CH_4

(খ) C_2H_5OH

(গ) C_2H_6

(ঘ) C_3H_8

(১০৯) সিলিন্ডারসমূহে হিছদ্বে হেল গ্যাস কোন পৰ্যিকর্যায় নিগর্ত হয়?

(ক) ববাপন

✓ (খ) নিঃসরণ

(গ) অভিসৰ্ণ

(ঘ) পিরসৰ্ণ

(১১০) কোনটির মাধমে বিপজ্জনক অবস্থার সৃষ্টি হেত পারে?

✓ (ক) নিঃসরণ

(খ) ববাপন

(গ)
সালোকসংশ্লেষণ

(ঘ) পৰ্যেসব্দন

(১১১) িনঃসরণ-

- (i) এক ধরেনর ব1াপন
- (ii) িনমচাপ অঞ্চল েথেক উচ্চচাপ অঞ্চল যায়
- (iii) চাপমুক্ত অবস্থায় ব1াপেন রূপান্তরিত হয়

িনেচর েকানিট সিঠক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

(১১২) িনঃসরণর েক্ষেতৰ্ ছিদৰ্ যত বড় হয়-

- (i) স্বতঃস্ফূর্ত বাদে
- (ii) দৰুত চাপমুক্ত হয়
- (iii) অভিসর্বেণ রূপান্তরিত হয়

িনেচর েকানিট সিঠক?

- (ক) i (খ) ii (গ) i ও ii (ঘ) i, ii ও iii

(১১৩) িরকাইনারি েথেক পৰ্াপ্ত গ1াস

- (i) েপৰ্াপেন
- (ii) িবউটন
- (iii) িমেথন

িনেচর েকানিট সিঠক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

(১১৪) বদাপন ও িনঃসরণ হার হৰ্াস
পােব-

- (i) ভর ও ঘনতব্ েবিশ হেল
- (ii) ভর ও ঘনতব্ কম হেল
- (iii) ভর ও ঘনতব্ সবর্াধিক হেল

িনেচর েকানিট সিঠক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

িনেচর উদ্দীপকিট পেড় ১১৫ ও ১১৬ নং পৰ্শের উত্তর দাও :

CH_4 , O_2 , C_4H_{10} ও C_3H_8 গ1ােসর আণিবক ভর যথাকৰ্মে 16, 32, 58 ও 44।
গ1াসগুেলোক একই আকৃ িতর েবলুেন ভিতর্ করা হেলা।

(১১৫) সূচ িদেয় িছদর্ করেল েকান গ1ােসর েবলুন আগ চুপেস যােব?

- (ক) েবিশ (খ) কম
(গ) অসীম (ঘ) তাপপিরবতর্শীল

(১১৬) গ1াসগুেলার
ক্ষেতর্-

- (i) গ1ােসর ঘনতব্ সবচেয়
কম
- (ii) গ1ােসর ঘনতব্ সবচেয়
েবিশ
- (iii) সকল গ1ােসর বদাপন
হার

িনেচর েকানিট সিঠক?



(১১৭) মোমের জ্বলন কোন ধরনের পিরবর্তন?

(ক) ভৌত

(খ) রাসায়নিক

✓ (গ) ভৌত ও
রাসায়নিক

(ঘ) স্থায়ী

(১১৮) মোমের জ্বলনের সময় কোন বিকিরণটি ঘটে?

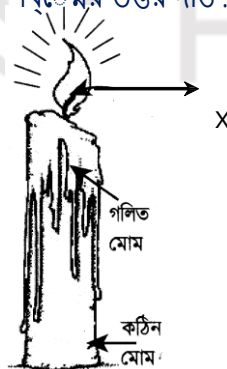
(ক) কক্ষ তাপমাত্রায় পার্শ্বিত্রে এদের দ্রাব্যতা একইরকম

(খ) তাদের স্ফুটনাংক সমান

✓ (গ) এক অণুতে তাদের পরমাণু সংখ্যা সমান

(ঘ) কক্ষ তাপমাত্রা ও চাপে তাদের বাষ্পীভবন হার সমান

নিচের চিত্রের আলোকে ১১৯ ও ১২০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



(১১৯) X স্থানে মোম কোন অবস্থা প্রাপ্ত হয়?

(ক) কঠিন

(খ) তরল

✓ (গ) গাঢ়

(ঘ) কঠিন ও তরল

(১২০) চিত্রের ঘটনা ঘটার সময়

- (i) পদার্থের তিনটি অবস্থা একসাথে ঘটে থাকে
- (ii) সুতা যতক্ষণ থাকে মোম ততক্ষণ জ্বলে
- (iii) CO_2 , H_2O তাপ ও আলো উৎপন্ন হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

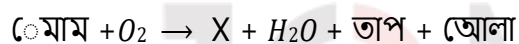
(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

নিচের বিকল্পটি লক্ষ কর এবং ১২১ ও ১২২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



(১২১) X যৌগটির সংকেত কোনটি?

(ক) ভৌত

(খ) রাসায়নিক

(গ) ভৌত ও
রাসায়নিক

(ঘ) স্থায়ী

(১২২) উদ্দীপকের বিকল্পটিতে-

- (i) তাপ উৎপন্ন হয়
- (ii) দহন ঘটে
- (iii) ভৌত ও রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটে

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

i, ii ও iii

(১২৩) বরফের গলনাংক কত?

(ক) 100°C

☒ (খ) 0°C

(গ) 4°C

(ঘ) 6°C

(১২৪) যে তাপমাত্রায় কিঠন হেত তরেলর সৃষ্টি হয় তাকে কী বলা হয়?

(ক)
তাপমাত্রা

(খ) স্ফুটনাংক

☒ (গ) গলনাংক

(ঘ) উত্তাপ

(১২৫) গলন ও স্ফুটন চলাকালী় অবস্থায় পদার্থের তাপমাত্রা কেমন থাকে?

(ক) িস্থর থাকে

(খ) সেবরাচ্চ হয়

(গ) সবরিন্ম হয়

(ঘ) 100°C হয়

(১২৬) কোনো তরল পদার্থের বাষ্প পিরণত হওয়ার ঘটনাকে কী বেল?

(ক) গলন

☒ (খ) স্ফুটন

(গ) গলনাংক

(ঘ) স্ফুটনাংক

(১২৭) কোনো কিঠন পদার্থের তরেল পিরণত হওয়ার ঘটনাকে কী বেল?

☒ (ক) গলন

(খ) স্ফুটন

(গ) গলনাংক

(ঘ) স্ফুটনাংক

(১২৮) যে তাপমাত্রায় কোনো তরল পদার্থ ফুটেত থাকে এবং বাষ্প পিরণত হয়, তাকে কী বলা হয়?

(ক) গলন

(খ) িবগলন

(গ) গলনাংক

☒ (ঘ) স্ফুটনাংক

(১২৯) কিঠন $\frac{+ \text{তাপ}}{- \text{তাপ}}$ তরল $\frac{+ \text{তাপ}}{- \text{তাপ}}$ গা়াস; িনেচর েকান পদার্থটি উপেরর পর্কির্য়টির বারিতকর্ম আচরণ কের?

(ক) আয়রন

(খ) অক্সিজেন

✓ (গ) কপূর্

(ঘ) পটাসিয়াম ক্লোরাইড

(১৩০) েয তাপমাত্ায় কিঠন হেত তরেলর সৃষ্টি হয় তাকে কী বলা হয়?

(ক) গা়াসে পিরণত হয়

✓ (খ) তরেল পিরণত হয়

(গ) কণাসমূহের গতিশক্তি হ্রাস পায়

(ঘ) কণাসমূহের আন্তঃআণবিক দূরত্ব কেম যায়

(১৩১) তরলেক তাপ িদেয় স্ফুটনাংক িনেল কী

ঘেট? (ক) তরেলর কণাগুলোর গতিশক্তি হ্রাস পায়

✓ (খ) তরেলর গতিশক্তি, আন্তঃআণবিক শক্তিক অিতকর্ম কের

(ঘ) তরেলর কণাসমূহ িবিক্ষপ্তভাবে ছোটাছুটি কের

(গ) তরেলর কণাগুলোর আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বৃদ্ধি পায়

(১৩২) চাপ পিরবর্তনে স্ফুটনাংকের েকমন পিরবর্তন হয়?

(ক) কেম

✓ (খ) বাড়ে

(গ) পিরবর্তন হয় না

(ঘ) পিরবিত্ত হয়

(১৩৩) চাপ কমেল স্ফুটনাংকের েকমন পিরবর্তন হয়?

(ক) কেম

(খ) বাড়ে

(গ) িদ্বগুণ হার কেম

(ঘ) িদ্বগুণ হার বাড়ে

✓ (১৩৪) পর্মাণ চাপ বলেত কী েবায়?

(গ) 760 m উচ্চতার পারদ স্তম্ভর চাপ

(ক) এক বায়ুমণ্ডলীয় চাপ

(খ) 760 cm উচ্চতাবিশিষ্ট পারদ স্তম্ভের চাপ

(ঘ) 273 বায়ুমণ্ডলীয় চাপ

(১৩৫) গলনাঙ্ক েপাঁছালে কী হয়?

(ক) তরল পদার্থ ফুটেত শুরু করে

(খ) তরল পদার্থ বাষ্প পিরণত হয়

☒ (গ) কঠিন পদার্থ তরল পিরণত হয়

(ঘ) কঠিন পদার্থ বাষ্প পিরণত হয়

(১৩৬) কঠিন $\frac{+ \text{ তাপ } \searrow}{- \text{ তাপ } \swarrow}$ তরল $\frac{+ \text{ তাপ } \searrow}{- \text{ তাপ } \swarrow}$ গ্যাস; ট্রিট কী পরীক্ষা করে?

(ক) পদার্থের রাসায়নিক অবস্থা

(খ) পদার্থের ভৌত অবস্থা

(গ) পদার্থের পৃষ্ঠিত ও ধরন

☒ (ঘ) পদার্থের অবস্থা পিরবর্তন

(১৩৭) স্ফুটনাংক কিসের ওপর

নির্ভরশীল? (ক) তাপের ওপর

(খ) চাপের ওপর

(গ) শক্তির ওপর

☒ (ঘ) আন্তঃআণবিক শক্তির ওপর

(১৩৮) সর্বাভাবিক চাপ বলতে কী

বোঝায়? (ক) 0 atm

(খ) 1 atm

(গ) 25 atm

(ঘ) 100 atm

(১৩৯) কোনটির গলনাংক সর্বোচ্চ?

(ক) C_8H_{18}

(খ) C_9H_{20}

(গ) $C_{16}H_{34}$

(ঘ) $C_{20}H_{42}$

(১৪০) পানির হিমাংক

কত? (ক) 0°C

(খ) 10°C

(গ) 25°C

☒ (ঘ) 100°C

(১৪১) কোন পরিকর্যায় আন্তঃআণবিক আকর্ষণশক্তি দুর্বলতর হয়?

(ক) ঘনীভবন

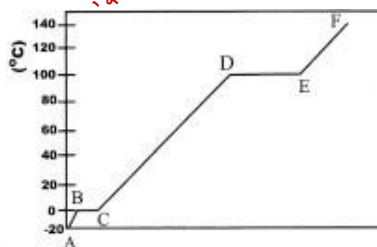
(খ) শীতলীকরণ

(গ)

(ঘ) বাষ্পীভবন

েকলাসন

(১৪২) িনেচর গর্ফ িচেতর্ পানির গলন ও স্ফুটন লক্ষ কর-



এক্ষেতর্-

(i) C – D হেচ্ছ বরফ ও
পানি

(ii) D – E তে পানি ফুটেছ

(iii) A – B তে বরফ গলেছ

িনিচর কোনটি সঠিক? ✓

(গ) i ও ii

(ঘ) i, ii ও iii

(ক) i

(খ) ii

(১৪৩) গলন ও স্ফুটন-

- (i) িনিদষ্ট চাপে ঘেট
- (ii) িনিদষ্ট তাপমাত্ৰায় ঘেট
- (iii) তাপমাত্ৰার ওপর িনভৰ্শীল
নয়

িনেচর েকানিট সিঠক?



(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

(১৪৪) িনিদষ্ট চাপে ও তাপমাত্ৰায় ঘেট

- (i) গলন
- (ii) স্ফুটন
- (iii) বাষ্পীভবন

িনেচর েকানিট সিঠক?



(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

(১৪৫) সুপ্ততাপে-

- (i) তাপমাত্ৰার পিরবতর্ন হয়
- (ii) তাপমাত্ৰার পিরবতর্ন হয় না
- (iii) পদার্থের অবস্থার পিরবতর্ন হয়

িনেচর েকানিট সিঠক?

(ক) i ও ii

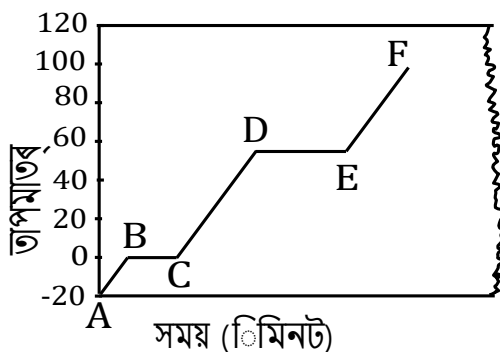
(খ) i ও iii



(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

নিচের চিত্রের আলোকে ১৪৬ ও ১৪৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



চিত্র: তাপ পদানের বকুরেখা

(১৪৬) উদ্দীপকের যৌগটির স্ফুটনাংক কত?

(ক) -20°C

(খ) 60°C

(গ) 100°C

(ঘ) 80°C

(১৪৭) উপরের চিত্রের ক্ষেত্রে

(i) $D - E$ ও $B - C$ তাপমাত্রা স্থির থাকে

(ii) $D - E$ তরল ফুটেছে ও $B - C$ তে কিঠন পদার্থ গলেছে

(iii) $C - D$ তরল ও $E - F$ বাষ্প

নিচের কোনটি সঠিক?

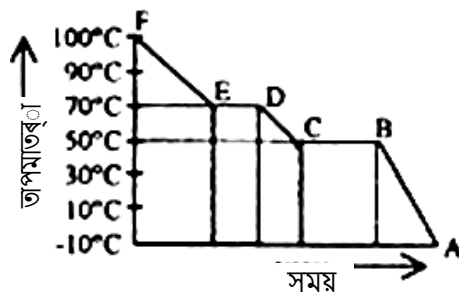
(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

নিচের চিত্রের আলোকে ১৪৮ ও ১৪৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



চিত্রঃ সাধারণ শীতলীকরণের বক্ররেখা

(১৪৮) উদ্দীপকের যৌগিটর স্ফুটনাংক কত?

(ক) -100°C

(খ) 10°C

(গ) 40°C

(ঘ) 70°C

(১৪৯) উপরের চিত্রের ক্ষেত্রে-

(i) D – E রেখাটি তরল ও
গ্যাস

(ii) B – C রেখাটি তরল ও
কিঠন

(iii) E – F রেখাটি কিঠন

নিচের কোনটি সঠিক?

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(১৫০) কিঠন পদার্থকে উত্তপ্ত করলে সরাসরি বাষ্প রূপান্তরিত হওয়ার প্রক্রিয়াকে কী বলে?

(ক) গলন

(খ) বাষ্পীভবন

✓ (গ) উদ্ভ্রপাতন

(ঘ) রাসায়নিক পরিবর্তন

(১৫১) নিচের কোনটি উদ্ভ্রাযী

পদার্থ? (ক) তুঁতে

(খ) বালি

✓ (গ) ইথার

(ঘ) লবণ

(১৫২) কোনটি উদ্ভ্রপাতিত পদার্থ?

(ক) $CaCl_2$

✓ (খ) NH_4Cl

(গ) $NaCl$

(ঘ) $FeCl_2$

(১৫৩) কোন পদার্থটি তাপ প্রয়োগে সরাসরি বাষ্প পরিণত হয়?

(ক) $NaCl(s)$

(খ) $H_2O(s)$

✓ (গ) $I_2(s)$

(ঘ) $CuSO_4 \cdot 5H_2O(s)$

(১৫৪) কোনটি উদ্ভ্রপাতনের ক্ষেত্রে

প্রযোজ্য? (ক) গ্যাস → তরল

(খ) তরল → গ্যাস

✓ (গ) কিঠন → গ্যাস

(ঘ) কিঠন → তরল

(১৫৫) কোনগুলো উদ্ভ্রপাতনেযোগ্য

পদার্থ? (ক) নিনশাদল, পারদ, তুঁতে

(খ) খাবার লবণ, তুঁতে, নিনশাদল

✓ (গ) ইথার, নিনশাদল, আয়োডিন

(ঘ) ইথার, নিনশাদল, খাবার লবণ

(১৫৬) আয়োডিন ও চক পাউডার একসাথে মিশে গেলে তা কোন পদার্থের সাহায্যে পৃথক করা যায়?

(ক) ছাকন

(খ) উদ্ভ্রপাতন

(গ) বাষ্পীভবন

(ঘ) পাতন

(১৫৭) কিঠন পদার্থ $\xrightleftharpoons[\text{শীতল}]{\text{তাপ}}$ তরল $\xrightleftharpoons[\text{শীতল}]{\text{তাপ}}$ গ্যাস

নিচের কোন পদার্থটি উপরের প্রক্রিয়াটির

বায়িকর্ম? (ক) সালফার

(খ) অক্সিজেন

(গ) আয়োডিন

(ঘ) তুঁতে

(১৫৮) কিঠন পদার্থ $\xrightleftharpoons[\text{শীতল}]{\text{তাপ}}$ বাষ্প এই প্রক্রিয়ায় নিচের কোনটিতে সংঘটিত হয়?

(ক) খাবার লবণ

(খ) মিরচা

(গ) ক্যালিসিয়াম
ক্লোরাইড

(ঘ) নিনশাদল

(১৫৯) উদ্ভ্রপাতনের ক্ষেত্রে কোনটি ঘটে?

(ক) কিঠন \rightarrow তরল

(খ) তরল \rightarrow গ্যাস

(গ) কিঠন \rightarrow গ্যাস

(ঘ) তরল \rightarrow কিঠন

(১৬০) উদ্ভ্রপাতিত হয় কোনটি?

(ক) CO_2

(খ) $NaCl$

(গ) I_2

(ঘ) SO_2

(১৬১) কোন মিশ্রণটিকে উদ্ভ্রপাতন প্রক্রিয়ায় পৃথক করা সম্ভব?

(ক) লবণ ও চিনি

(খ) পানি ও চিনি

(গ) বরফ ও কপার সালফেট

(ঘ) বরফ ও কপূর

(১৬২) আয়াডিন, িশাদল ও
নাপথালিন-

- (i) উধ্বপািত হেব
- (ii) তােপ তরল েথেক বােপ্প পিরণত
হেব
- (iii) তােপ কিঠন েথেক বােপ্প পিরণত
হেব



(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

িনেচর েকানিট সিঠক?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(১৬৩) েখালাপাতেৰ েরেখ িদেল উেড়
যায়-

- (i) অােমািনয়া
- (ii) আয়াডিন
- (iii) নাপথালিন

িনেচর েকানিট সিঠক?



(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

মিনেচর অনুচ্ছেদ পড় এবং ১৬৪ ও ১৬৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

মিরিনর বাবা তাদের আলমারিতে পোকার আক্রমণ থেকে রক্ষা পেতে কিছু যৌগ রাখেন। কিছুদিন পরে দেখা গেল যৌগগুলো অদৃশ্য হয়ে গেছে।

(১৬৪) আলমারিতে রাখা যৌগটি

কী? (ক) ন্যাপথালিন

(খ) খাবার লবণ

(গ) বেনজিয়ক প্রিসড

(ঘ) অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড

(১৬৫) আলমারিতে রাখা যৌগগুলো

(i) উদ্ভূত পদার্থ বিবেচিত হয়

(ii) কঠিন থেকে গ্যাসীয় অবস্থা প্রাপ্ত হয়

(iii) কঠিন $\xrightarrow{\text{তাপ}}$ বাষ্প এ পদার্থ সংঘটিত হয়

মিনেচর কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii



(ঘ) i, ii ও iii

SOLVED CQ

পর্শ নং: ১

□ িনেচর চিত্রটি লক্ষ কর এবং পর্শগুলোর উত্তর দাও :



ক) আন্তঃআণবিক শক্তি কী?

খ) বরফ গলনের সময় এর তাপমাত্রার পিরবর্তন হয় না কেন?

গ) উদ্দীপকের ২য় িসিলিন্ডার েথেক কীভাবে ১ম িসিলিন্ডারের গ্যাস পাবে? বখাখা কর।

ঘ) উদ্দীপকের উভয় িসিলিন্ডারের মুখ এক সাথে খুলে িদেল েকানিট দবুত ছিড়ে পড়ে? িবেশ্লেষণ কর।

১ নং পর্শের উত্তর

ক) আন্তঃআণবিক শক্তি কী?

যে আকর্ষণ শক্তি দ্বারা পর্তেতক পদার্থের অণুসমূহ পরস্পর পরস্পরেক আকর্ষণ করে তাকে আন্তঃআণবিক শক্তি বলা হয়।

খ) বরফ গলনের সময় এর তাপমাত্রার পিরবর্তন হয় না কেন?

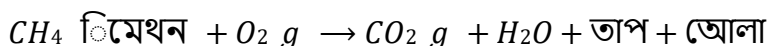
বরফ গলনের সময় সুপ্ততাপের কারণে এর তাপমাত্রা পিরবর্তন হয় না। বরফ গলনের সময় ট্রিট সুপ্ততাপ গর্হণ করে। সম্পূর্ণ বরফ তরেল পিরণত হওয়া পর্যন্ত এ অবস্থা িবরাজ করে। ট্রিট পানির গলনাংক িনেদর্শ করে। তাই বরফ গলনের সময় এর তাপমাত্রার পিরবর্তন হয় না।

গ) উদ্দীপকের ২য় সিলিন্ডার থেকে কীভাবে ১ম সিলিন্ডারের গ্যাস পাবে?

ব্যাখ্যা কর। উদ্দীপকের ২য় সিলিন্ডার থেকে তাপ পর্যায়েগর মাধ্যমে ১ম
()

সিলিন্ডারের গ্যাস পাবে।

উদ্দীপকের ২য় সিলিন্ডারের গ্যাস মিথেন CH_4 । মিথেন একটি হাইড্রোকার্বন অথবা জৈব যৌগ।
পর্যাপ্ত বাতাসের উপস্থিতিতে মিথেন গ্যাসকে দহন করলে ১ম সিলিন্ডারের গ্যাস পাওয়া যাবে। এতে
আমরা উৎপন্ন হবে জলীয়বাষ্প, তাপ ও আলো।



ঘ) উদ্দীপকের উভয় সিলিন্ডারের মুখ এক সাথে খুলে দিলে কোনটি দ্রুত ছিড়ে পড়বে? বিশ্লেষণ কর।

উদ্দীপকের উভয় সিলিন্ডারের মুখ একসাথে খুলে দিলে ব্যাপন পরিকর্যায় মিথেন গ্যাস আগ ছিড়ে
পড়বে। উদ্দীপকের সিলিন্ডারের গ্যাসদ্বয় হলো CO_2 এবং CH_4 ।

$$CO_2 \text{ এর আণবিক ভর} = 12 + 16 \times 2 = 44$$

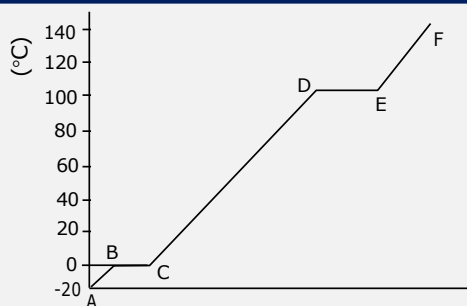
$$CH_4 \text{ এর আণবিক ভর} = 12 + 1 \times 4 = 16$$

CH_4 এর আণবিক ভর CO_2 এর চেয়ে অনেক কম। যে গ্যাসের ভর কম তার ঘনত্বও কম হয়।
আমরা জানি, ব্যাপন বস্তুর ভর এবং ঘনত্ব উপর নির্ভরশীল। বস্তুর ভর এবং ঘনত্ব যত কম হবে ব্যাপন
হার তত বৃদ্ধি পাবে।

সুতরাং গ্যাস CH_4 এর চেয়ে দ্রুত ছিড়ে পড়বে।

পর্শ্ব নং: ২

□ িনেচর চিত্রটি লক্ষ কর এবং পর্শ্বগুলোর উত্তর দাও :



ক) িল্লিচ কী?

খ) িজব িযৌগের অসম্পৃক্ততা কীভাবে িনর্ণয় করা হয়?

গ) B - C ও D - E অবস্থায় তাপ পর্দান করা সেতুও তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায় না কেন? বখাখা করা

ঘ) একই পদার্থের গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক িভিন্ন িভিন্ন হওয়ার কারণ কী বলে তুমি মেন করা।

২ নং পর্শ্বের উত্তর

ক) িল্লিচ কী?

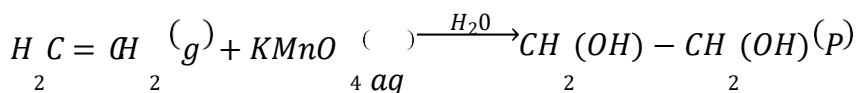
িল্লিচ হল এক ধরনের পিরকারক এবং জীবাণুনাশক। খ)

িজব িযৌগের অসম্পৃক্ততা কীভাবে িনর্ণয় করা হয়?

জারণ িবিকর্যার মাধ্যমে িজব িযৌগের অসম্পৃক্ততা িনর্ণয় করা যায়।

যেমন- হিথন একটি অসম্পৃক্ত িজব িযৌগ। হিথনেক লঘু জলীয় পটাসিয়াম পারম্যাঙ্গানেট দ্বারা জারিত করলে গ্লাইকল উৎপন্ন হয়। এই িবিকর্যায় লঘু জলীয় পটাসিয়াম পারম্যাঙ্গানেটের গ্যালাপী বা বেগুনী বর্ণ

বিনষ্ট হয়।



গ) $B - C$ ও $D - E$ অবস্থায় তাপ পর্দান করা সেতুও তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায় না কেন? বর্ণনা কর।

$B - C$ ও $D - E$ অবস্থায় সুপ্ততাপ বিবরাজ্যের বেল এ অবস্থায় তাপ পর্দান করা সেতুও তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায় না। পদার্থ যখন তার ভৌত অবস্থা পরিবর্তনের তখন তাপের প্রয়োজন হয়। তাই বাইরের থেকে যখন কোন বস্তুকে উত্তপ্ত করা হয় তখন সংশ্লিষ্ট বস্তু তার ভৌত অবস্থা পরিবর্তনের তাপ গ্রহণ করে থাকে, আর তাই এ সময় তাপমাত্রা স্থির থাকে। ভৌত অবস্থা পরিবর্তনের এ তাপকে সুপ্ততাপ বলা হয়।

উদ্দীপকের লেখচিত্রে সময়ের সাথে তাপমাত্রার পরিবর্তন (বৃদ্ধি) দেখানো হয়েছে। তার মাঝে তাপমাত্রা বাড়ার সাথে সাথে পদার্থের ভৌত অবস্থারও পরিবর্তন হচ্ছে, $B - C$ বরাবর তাপমাত্রা স্থির থাকার অর্থ হলো ই বিন্দুতে বস্তু গলে শুরু করেছে এবং $B - C$ বরাবর গলন সমাপ্ত হয়েছে। অনুরূপভাবে $D - E$ বরাবর বস্তুর তরল অবস্থা হতে বাষ্পীয় অবস্থায় রূপান্তর ঘটেছে। তাই উভয় অবস্থায় তাপমাত্রা স্থির রয়েছে।

তাই $B - C$ বরাবর সমস্ত বরফ গলে শেষ না হওয়া পর্যন্ত তাপমাত্রার কোনো পরিবর্তন হবে না। এক্ষেত্রে প্রয়োগক তাপ বরফ থেকে তরল পরিণত হতে বায় হয়।

আবার, $D - E$ বরাবর সমস্ত পানি বাষ্প পরিণত না হওয়া পর্যন্ত তাপমাত্রার কোনো পরিবর্তন হয় না। এক্ষেত্রে প্রয়োগক তাপ তরল থেকে বাষ্প পরিণত হতে বায় হয়।

তাই এ অবস্থায় তাপ প্রয়োগও তাপমাত্রার কোনো পরিবর্তন হয় না।

গ) $B - C$ ও $D - E$ অবস্থায় তাপ পর্দান করা সেতুও তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায় না কেন? বর্ণনা কর।

যে তাপমাত্রায় কোন কিছন পদার্থ তরল পরিণত হয় সেই তাপমাত্রাকে সেই পদার্থের গলনাঙ্ক বলা হয়। আবার, যে তাপমাত্রায় কোন তরল পদার্থ গাঢ়ীয় অবস্থা প্রাপ্ত হয় তাকে সেই পদার্থের স্ফুটনাঙ্ক বলা হয়। অর্থাৎ একই পদার্থের গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক ভিন্ন ভিন্ন হয়। কারণ কিছন পদার্থকে তাপ প্রয়োগ করলে কিছন পদার্থের মধ্যকার বন্ধন ভাঙতে শুরু করে এবং ঐ পদার্থটি তরল পরিণত হয়, অর্থাৎ পদার্থটির

ক্ষেত্রে একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় পদার্থটি গলেবে। এই নির্দিষ্ট তাপমাত্রাটিই এর গলনাঙ্ক। কিন্তু তরল থেকে পদার্থটি বাষ্প পরিণত করতে হলে ঐ তরল পদার্থটিকে আরও অধিক তাপ প্রয়োগ করতে হবে, ফলে সংযোজিত তাপমাত্রায় পদার্থটির মধ্যকার আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল হ্রাস পাবে এবং একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় তরল পদার্থটি বাষ্প পরিণত হবে।

যেমন- বরফ 0°C তাপমাত্রায় গলে শুরু করে। যতক্ষণ পর্যন্ত তাপমাত্রা 100°C না হয় ততক্ষণ ইহা বাষ্প পরিণত হয় না। তাই, একই পদার্থের গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক ভিন্ন ভিন্ন হয়।

পর্শ নং: ৩

□ িনেচর িচতৰ্টি লক্ষ কর এবং পর্শগুলোৱ উত্তর দাও :

ক) িনঃসরণ কী?

খ) মিরচা িতিৱর রাসায়িনক সমীকরণটি েলখ।

গ) উদ্দীপেকর িচেতৰ্ েফ্লেতৰ্ তাপীয় ও শীতলকরণ বকৰ্ েরখা েকমন হেত পাের তা ব1াখ1া করা। ঘ) উদ্দীপেকর পদােথৰ্ পিরবেতৰ্ বরফ িনেল েলখিচেতৰ্ দুটি েরখা েবিশ পাওয়া যােব িবেল্লষণ কর।

* নং পৰ্শেৱ উত্তর

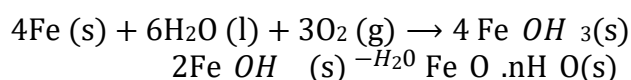
ক) িনঃসরণ কী?

সক িছদপেথ েকোেনা গ1ােসর অণুসমূেহর উচ্চচাপ েথেক িনম্চাপ অঞ্চল েবিরেয় আসার পৰ্িকর্যা হেলা িনঃসরণ।

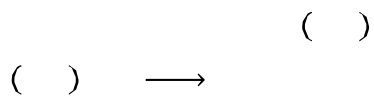
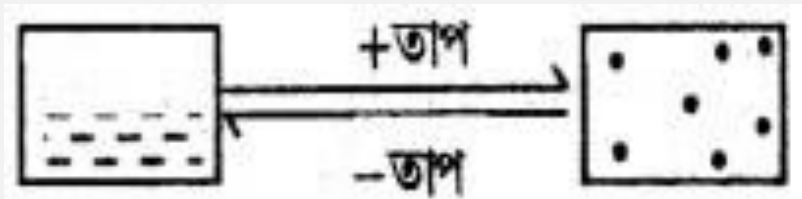
খ) মিরচা িতিৱর রাসায়িনক সমীকরণটি

েলখ। মিরচা িতিৱর রাসায়িনক

সমীকরণটি হেলা :

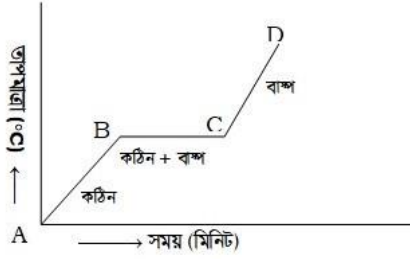


রসায়ন - অধ(ায় ২ - পদােথৰ্ অবস্থা

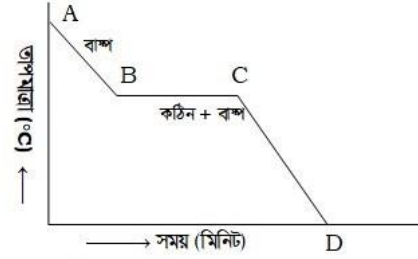


গ) উদ্দীপকের চিত্রের এক্ষেত্রে তাপীয় ও শীতলকরণ বক্ররেখা কেমেন হেত পাের তা বখাখা কর।

উদ্দীপকের চিত্রের পদার্থের উদ্ভবপাতন অবস্থা দেখানো হয়েছ। এমন কিছু পদার্থ আছে যেমন: নাপথালিন, অ্যাডিন, কপূর, কিঠন CO_2 ইত্যাদি পদার্থের তাপ মেল কিঠন থেকে সরাসরি গ্যাসীয় অবস্থা প্ৰাপ্ত হয় এবং শীতলীকরণে গ্যাসীয় অবস্থা থেকে কিঠন রূপান্তরিত হয়। এ অবস্থাকে উদ্ভবপাতন বলা হয়। এক্ষেত্রে তাপীয় ও শীতলকরণ বক্ররেখা নিম্নরূপ হবে



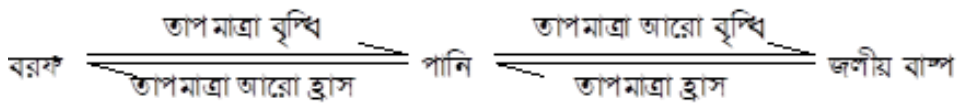
চিত্র : তাপীয় বক্ররেখা



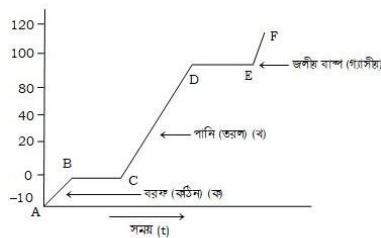
চিত্র : শীতলীকরণের বক্ররেখা

ঘ) উদ্দীপকের পদার্থের পিরবেতর বরফ িনেল লেখিচেতর দুটি রেখা েবিশ পাওয়া যাবে িবেশ্লষণ কর।

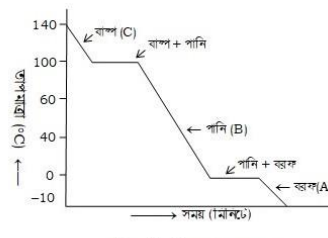
উদ্দীপকের পদার্থের পিরবেতর বরফ িনেল পদার্থের িতন অবস্থার রূপান্তর ঘেট। বরফ পদার্থের একটি অবস্থা মাতর। বরফ তাপ িদেল তা পানিতে পিরণত হয়। $100^\circ C$ তাপমাত্ৰায় পানি জলীয় বাষ্পে রূপান্তরিত হয়। আবার, জলীয় বাষ্পে ঠাণ্ডা করেল পানিতে পিরণত হয়। আরা ঠাণ্ডা করেল বরফে পিরণত হয়। এভাবে তাপমাত্ৰার পিরবতন কের পদার্থের এক অবস্থা থেকে অন্য অবস্থায় রূপান্তর করা যায়।



উদ্দীপক পদার্থের তাপের পিরবতনে দুই অবস্থার রূপান্তর ঘেট-কিঠন ও গ্যাস। এর পিরবেতর বরফ িনেল পদার্থের িতন অবস্থার রূপান্তর ঘেট। তাই লেখিচেতর দুটি রেখা েবিশ পাওয়া যাবে।



চিত্র : তাপীয় বক্ররেখা



চিত্র : শীতলীকরণের বক্ররেখা

পর্শ্ব নং: ৪

□ িনেচর চিত্রটি লক্ষ কর এবং পর্শ্বগুলোর উত্তর দাও :



ক) গলন কাকে বেল?

খ) বীাপন ও িনঃসরেণর হার িকেসর ওপর িনভর কের?

গ) িচেতর বেবলুনের ছিদ্র ছোট বা বড় হওয়ার সাথে বীাপনের সম্পর্ক কী? বীাখাীা কর।

ঘ) িচেতর পর্দিশর্ত বেবলুনে িহিলয়ােমর পিরবেতর H_2 অথবা CO_2 েনয়া হেল েকানিটর িনঃসরণ আোগ ঘটেব এবং েকানিটর িনঃসরণ পের ঘটেব? গািগিতক যুক্তিসহ উপস্থাপন কর।

৪ নং পর্শ্বের উত্তর

ক) গলন কাকে বেল?

েকােনা পদার্থের কঠন অবস্থা েথেক তরল অবস্থায় রূপান্তরিত হওয়ার পর্কির্য়াকে গলন বেল।

খ) বীাপন ও িনঃসরেণর হার িকেসর ওপর িনভর কের?

বীাপন ও িনঃসরেণর হার বস্তুর ভর, তাপমাত্রা, চাপ ও ঘনত্ব ওপর িনভরশীল।

েয বস্তুর ভর ও ঘনত্ব যত েবিশ হেব তার বীাপন ও িনঃসরেণর হার তত হ্রাস পাবে। িকন্তু, তাপমাত্রাচাপ বৃদ্ধি করেল বীাপন ও িনঃসরণ বৃদ্ধি পায়।

গ) চিত্তের বেবলুনের ছিদ্র ছোট বা বড় হওয়ার সাথে বীপনের সম্পর্ক কী? বীখাীা কর।

চিত্তের বেবলুনের ছিদ্রপথ অণুর স্ফুর্ত, ত্রু গিতেক বাধা দেয়। ছিদ্র যত বড় হেত থাকে স্ফুর্ত ত্রু তত বৃদ্ধি পেত থাকে। যখন সম্পূর্ণ চাপমুক্ত হয় তখন বীপন রূপান্তরিত হয়।

হিলিয়াম গীাসের চাপ বেবলুনের ভিতের ও বাইরের সমান নয়। ছিদ্র যখন ছোট থাকে, বেবলুনের বাইরের চাপ ও বেবলুনের ভিতের চাপের তারতম্য বেশি থাকে। বেবলুনের ভিতের উচ্চচাপের সৃষ্টি হয় এবং বাইরের

নিম্নচাপের সৃষ্টি হয়। বেবলুনে স্রু ছিদ্র দিয়ে গীাস িনঃসরণ পর্কিয়ায় বেবেরয় আসে। ছিদ্র যত বড় হয়,

বেবলুনের ভিতের চাপ, বেবলুনের বাইরের চাপের সমান হেত থাকে। এভাবে, কর্মানব্য়ে িনঃসরণ বীপন পিরণত হয়।

ঘ) চিত্তের পর্দিশর্ত বেবলুনে হিলিয়ামের পিরবেতর ঐ২ অথবা ঈউ২ নেয়া হেল েকানিটর িনঃসরণ আোগ ঘটেব এবং েকানিটর িনঃসরণ পের ঘটেব? গাণিতক যুক্তিসহ উপস্থাপন কর।

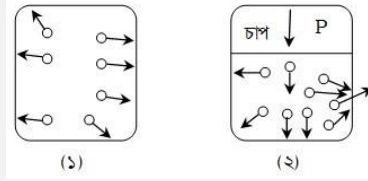
He, H_2, CO_2 এই তিনটি গীাসের আণিবক ভর (M) যথাক্রমে 4, 2 এবং 44। এক্ষেত্রে, CO_2 গীাসের ভর সবেচেয়ে বেশি এবং H_2 গীাসের ভর সবেচেয়ে কম।

আবার যার ভর ও ঘনত্ব যত বেশি হয় তার বীপন ও িনঃসরণের হার তত হ্রাস পায়।

তাই বলা যায়, এক্ষেত্রে H_2 এর বীপন ও িনঃসরণের হার আোগ হেব এবং CO_2 গীাসের পের হেব।

পর্শ নং: ৫

□ িনেচর িচিত্টি লক্ষ কর এবং পর্শগুলোর উত্তর দাও :



(পােতর্ েভতের ও
বাইের চাপ
সমান)

(পােতর্ েভতের ও
বাইের চাপের তারতম্য
রেয়েছ)

ক) স্ভাভাবিক চাপ কত?

খ) তাপমাত্ৰার সাথে গ্যাসের আয়তনের সম্পর্ক
কী? গ) উপেরর কোন পর্শকর্যায় চাপের পর্ভাব
েবিশ ও কেন?

ঘ) িচিত্ (১) ও (২) তে বর্ণাপন ও িনঃসরণ কোনিট ঘটেছ? যুক্তিসহকারে বর্ণাখা করা।

৫ নং পর্শের উত্তর

ক) স্ভাভাবিক চাপ কত?

স্ভাভাবিক চাপ হেলা 1 atm বা 760 পারদ

চাপ । খ) তাপমাত্ৰার সাথে গ্যাসের আয়তনের
সম্পর্ক কী?

তাপমাত্ৰা বৃদ্ধি করেল গ্যাসের আয়তন বৃদ্ধি পায়। কারণ এ সময় গ্যাসের অণুসমূহের মেধ্য
আন্তঃআণবিক শক্ত কেমে যায়। আবার তাপমাত্ৰা হ্রাস করেল আন্তঃআণবিক শক্তি বৃদ্ধি পাওয়ায়
গ্যাসের আয়তন হ্রাস পায়।

গ) উপরের কোন পরিকর্যায় চাপের পর্ভাব বেশি ও কেন?

২নং চিত্রের ক্ষেত্রে চাপের পর্ভাব বেশি।

বাহ্যিক উচ্চ চাপের পর্ভাবে পাতের সরু চিহ্ন পথ দিয়ে গ্যাস সেজারের বের হয়। এক নিঃসরণ বেল। বাহ্যিক চাপ ছাড়াও চিহ্ন পথ দিয়ে গ্যাস বের হতে পারে। তখন তাকে বাপন বলা হয়। এজন্য বাপনের

ক্ষেত্রে বাহ্যিক চাপের পরয়োজন নেই।

যেহেতু চিত্র ১-এ বাপন এবং চিত্র ২-এ নিঃসরণ ঘটেছে। তাই বলা যায়, ২য় চিত্রের ক্ষেত্রে চাপের পর্ভাব বেশি।

ঘ) চিত্র (১) ও (২) তে বাপন ও নিঃসরণ কোনটি ঘটেছে? যুক্তিসহকারে ব্যাখ্যা কর।

চিত্র (১) : এখানে বাপন ঘটেছে।

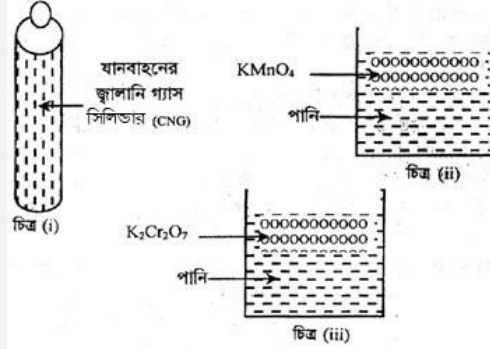
এখানে পাতের ভেতের ও বাইরের চাপ সমান। বাহ্যিক চাপ নেই। তাই পাতের ভেতের গ্যাসের বাপন ঘটে, এটি নিঃসরণ হওয়া সম্ভব নয় কেননা বাহ্যিক চাপ নেই।

চিত্র (২) : এখানে নিঃসরণ ঘটেছে।

এখানে পাতের ভেতের ও বাইরের চাপ সমান নয়। পাতের ভেতের চাপ (P) রয়েছে। অধিক চাপ (P) অণুসমূহ সেজারের পাতের চিহ্ন পথ দিয়ে বেরিয়ে আসে। তাই ক্ষেত্রে নিঃসরণ ঘটেছে।

পর্শ নং: ৬

□ িনেচর িচতৰ্টি লক্ষ কর এবং পর্শগুেলার উত্তর দাও :



ক) পদার্থের কোন অবস্থায় অণুসমূহ সবেচেয়ে কাছাকাছি অবস্থান করে?

খ) অবস্থানভেদে পদার্থের আন্তঃআণবিক শক্তি বর্ণনা কর।

গ) কোন পরীক্ষায় চিত্র (i) নং এর ক্ষেত্রে গ্যাসের হয় বর্ণনা কর।

ঘ) চিত্র (ii) ও চিত্র (iii) নং এর মধ্যে কোনটিতে বর্ণনায় আরও বেশি হেব বেল তুমি মেন কর-
মতামত দাও।

* নং পর্শের উত্তর

ক) পদার্থের কোন অবস্থায় অণুসমূহ সবেচেয়ে কাছাকাছি অবস্থান করে?

পদার্থের কঠিন অবস্থায় অণুসমূহ সবেচেয়ে কাছাকাছি অবস্থান করে।

খ) অবস্থানভেদে পদার্থের আন্তঃআণবিক শক্তি বর্ণনা কর।

পদার্থের অণুসমূহের মধ্যে বিদ্যমান আকর্ষণের আন্তঃআণবিক শক্তি বেল। কঠিন অবস্থায় পদার্থের অণুসমূহ কাছাকাছি অবস্থান করে বেল আন্তঃআণবিক শক্তি সবেচেয়ে বেশি থাকে। গ্যাসীয় অবস্থায় পদার্থের অণুগুলোর মধ্যে দূরত্ব সবেচেয়ে বেশি বেল আন্তঃআণবিক শক্তিও সবেচেয়ে কম থাকে। তরল অবস্থায় আন্তঃআণবিক শক্তি কঠিন ও বায়বীয় অবস্থার মাঝামাঝি থাকে।

গ) কোন পরীক্ষায় চিত্র (i) নং এর ক্ষেত্র গ্যাসের হয় বর্ণনা কর।

চিত্র (i) নং এর ক্ষেত্র গ্যাসের হয় নিঃসরণ পরীক্ষায়।

সরু চিহ্নপেখ কোনে গ্যাসের অণুসমূহের উচ্চচাপ থেকে নিম্নচাপ অঞ্চলে বিরেয় আসার পরীক্ষাকে

নিঃসরণ বেল।

চিত্র (i) নং সিলিন্ডারের উচ্চচাপে জ্বালানি গ্যাস CNG রাখা হয়েছে। যখন সিলিন্ডারের মুখ খোলা হয় তখন উক্ত গ্যাস উচ্চচাপ অঞ্চল থেকে নিম্নচাপ অঞ্চলে সেজার বিরেয় আসে। এক নিঃসরণ বেল।

অত্যাং চিত্র (i) নং এর সিলিন্ডার থেকে নিঃসরণ পরীক্ষায় গ্যাসের হবে।

ঘ) চিত্র (ii) ও চিত্র (iii) নং এর মধ্যে কোনটিতে বর্ণনা হার বেশি হবে বেল তুমি মেন কর-মতামত

দাও। আমি মেন কির চিত্র (ii) এর বর্ণনা হার বেশি হবে।

কোনো মাধ্যমে কিঠন, তরল বা গ্যাসীয় বস্তুর সত্য:সৃষ্টি ও সমভাবে পরিবর্তিত হওয়ার পরীক্ষাকে বর্ণনা বেল।

কোনো কিঠন পদার্থের বর্ণনা হার ঐ পদার্থের তথা ঐ যৌগের আণবিক ভরের ওপর নির্ভরশীল। যৌগের আণবিক ভর বেশি হলে বর্ণনা হার কম হবে।

চিত্র (ii) নং এর পদার্থ হলো $KMnO_4$

$KMnO_4$ এর আণবিক ভর = $39 + 55 + (16 \times 4) = 158$)

চিত্র: (iii) নং এর পদার্থ হলো- $K_2Cr_2O_7$.

$K_2Cr_2O_7$ -এর আণবিক ভর = $39 \times 2 + 52 \times 2 + 16 \times 7 = 294$

আণবিক ভর তুলনা করলে দেখা যায় $K_2Cr_2O_7$ এর ভরের থেকে $KMnO_4$ এর ভর কম। সুতরাং চিত্র

(ii) নং এর পদার্থ তথা $KMnO_4$ এর বর্ণনা হার বেশি হবে বেল আমি মেন কির।

পর্শ্ব নং: ৭

□ িনেচর উদ্দীপকিট পড় এবং পর্শ্বগুলোর উত্তর দাও :

ক্লান্ত লাভিল স্কুল থেকে এসে পানি চাইল তার মা ঠাণ্ডা পানি আনেত গেলেন। িতিন িফর্জে পানি রাখেত িগেয় ভুল করে ডিপ িফর্জে রেখে দিদিয়েছিলেন। ফেল তা বরফ পিরণত হয়ে যায়। িতিন ের করে এই বরফ বাইরে রেখে দিলেন। িকছুক্ষণ পর তা পানিতে পিরণত হলো। িকন্তু ঐ ঠাণ্ডা পানি খেলে ঠাণ্ডা লাগতে পারে ভেবে তা গরম করতে িগেয় বাস্প পিরণত করে ফেললেন। লাভিল তার মাকে বলল, “মা, ক্লাসে সারি বেলিছিলেন আন্তঃআণবিক শক্তির পানির এ িতন অবস্থার কারণ।”

ক) আন্তঃআণবিক শক্তি বলতে কী বুঝ?

খ) পদার্থের িতন অবস্থার মধ্যে দুটি পার্থক্য উল্লেখ কর।

গ) লাভিলের মা পদার্থের িবিভিন্ন অবস্থার েয় পিরবর্তন ঘটালেন তা বর্ণনা কর।

ঘ) েকোনো পদার্থের কীভাবে কিঠন থেকে তরল ও তরল থেকে গ্যাসীয় অবস্থার রূপান্তর হয়-তা উদ্দীপকের আলোকে বর্ণনা কর।

৭ নং পর্শ্বের উত্তর

ক) আন্তঃআণবিক শক্তি বলতে কী বুঝ?

েকোনো িনির্দিষ্ট পদার্থের অণুসমূহ েয় শক্তি দ্বারা পরস্পরকে আকর্ষণ করে, তাকে ঐ পদার্থের আন্তঃআণবিক শক্তি বলা হয়।

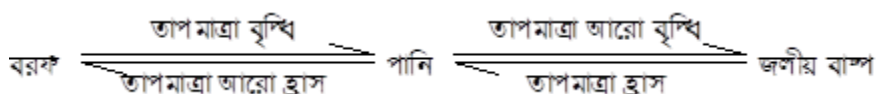
খ) পদার্থের তিন অবস্থার মধ্যে দুটি পার্থক্য উল্লেখ কর।

পদার্থের তিন অবস্থার মধ্যে দুটি পার্থক্য :

কঠিন পদার্থ	তরল পদার্থ	গ্যাসীয় পদার্থ
১. কঠিন অবস্থায় পদার্থের আকার ও আয়তন নির্দিষ্ট।	১. তরল অবস্থায় পদার্থের আয়তন নির্দিষ্ট।	১. গ্যাসীয় অবস্থায় পদার্থের আয়তন নির্দিষ্ট নয়।
২. নির্দিষ্ট আকার ও আকৃতি আছে।	২. নির্দিষ্ট আকার ও আকৃতি নেই। পাত্রের আকার ও আকৃতি ধারণ করে।	২. নির্দিষ্ট আকার ও আকৃতি নেই। পাত্রের আকার ধারণ করে।

গ) লাভিলর মা পদার্থের বিভিন্ন অবস্থার যে পরিবর্তন ঘটান তা ব্যাখ্যা কর।

লাভিলর মা তাপ পর্যায়েগর মাধ্যমে পদার্থের বিভিন্ন অবস্থার পরিবর্তন ঘটান। বরফ, পানি ও জলীয়বাষ্প একই পদার্থের তিনটি ভিন্ন রূপ। সাধারণ তাপমাত্রায় পানি একটি তরল পদার্থ। পানি 0°C তাপমাত্রায় বরফ। বরফের তাপ পর্যায়েগ করলে তা পানিতে পরিণত হয়। পানিকে তাপ দিলে তা আবার 100°C তাপমাত্রায় ফুটে জলীয়বাষ্প পরিণত হয়।



লাভিলর মা ফির্জ থেকে যে পানি বের করলেন তা হেলা বরফ যা পানির কঠিনরূপ। ফির্জ থেকে বাইরে রাখায় বরফ তাপ পেয়ে গেল তরল পানিতে পরিণত হয়। এই পানিকে আবার গরম করার জন্য তাপ

দেওয়াতে তা জলীয়বাষ্প পরিণত হয় তা পানির বায়বীয় রূপ। এভাবে তিন তাপ পর্যায়েগর মাধ্যমে পানির অবস্থার পরিবর্তন ঘটান।

ঘ) কোনো পদার্থ কীভাবে কিঠন থেকে তরল ও তরল থেকে গ্যাসীয় অবস্থার রূপান্তর হয়-তা উদ্দীপকের আলোকে ব্যাখ্যা কর।

তাপ পর্যায়গ করে পদার্থের অণুগুলোর গতিশক্তি বৃদ্ধি পায়, ফলে অণুগুলোর মধ্যে দূরত্ব বৃদ্ধি পায়। এর ফলে আন্তঃকণা আকর্ষণ শক্তি হ্রাস পায়। পদার্থ যে সকল ছোট ছোট কণার সমন্বয়ে গঠিত, সেসব কণাগুলো

যেকোনো তাপমাত্রায় নড়াচড়া বা চলাফেরা করতে পারে। ছোট ছোট কণাগুলোর নড়াচড়া বা চলাফেরার ফলে পদার্থ এক ধরনের শক্তি লাভ করে। পদার্থের এ শক্তিকে গতিশক্তি বলা যায়। তাপ পর্যায়েগের ফলে ছোট

ছোট কণাগুলোর চলাফেরার গতি বৃদ্ধি পায় এবং সাথে সাথে গতিশক্তিও বৃদ্ধি পায়।

অন্যদিকে, আন্তঃকণা আকর্ষণ শক্তির পর্ভাবে বস্তুর ক্ষুদ্রতম কণাগুলো এক অপেরর সাথে আবদ্ধ থাকে। এ শক্তি অধিক হলে বস্তুর ভেতর অবস্থা কিঠন হয়। যেমন উদ্দীপক লাভিলেদর ফিফ্জে রাখা বরফের আন্তঃআণবিক আকর্ষণ শক্তি। অপেক্ষাকৃত কম হলে তরল যেমন পানি এবং আরও কম হলে গ্যাসীয় অবস্থায় থাকে যেমন উদ্দীপকের জলীয়বাষ্প। অর্থাৎ পদার্থের আন্তঃকণা আকর্ষণ শক্তি ও গতিশক্তি পরস্পর বিপরীতধর্মী।



চিত্র : কিঠন, তরল ও গ্যাসীয় অবস্থায় পদার্থের কণা

এখন কোনো পদার্থের তাপ পর্যায়গ করা হলে একদিকে ছোট ছোট কণাগুলোর দূরত্ব কিছুটা বৃদ্ধি পায়। ফলে আন্তঃকণা আকর্ষণ শক্তি হ্রাস পায়। অন্যদিকে কণাগুলোর ছোট ছোট বৃদ্ধি পায় বলে গতিশক্তিও বৃদ্ধি পায়। এর ফলে পদার্থ কিঠন থেকে তরল এবং তরল থেকে গ্যাসীয় অবস্থায় রূপান্তরিত হয়।

পর্শ নং: ৮

□ িনেচর লেখিতর্টি েদেখ পর্শগুলোর উত্তর দাও :

ঘটনা-১	পাকা কাঁঠালের গন্ধ ঘেরর িবিভন্ন িদেক ছিড়েয় পড়া।
ঘটনা-২	হাসপাতালের ব1বহারের জন1 অধিক চাপে অিক্সেজন গ1াস িসিলন্ডারের ভের রাখ।

ক) েমাম কী ধরেনর েযীগ?

খ) ব1াপন সব্তঃস্ফূ তর্ভাবে হয় েকন?

গ) উদীপেকর উল্লিখত ঘটনা দুটির হার বস্তুর ভর ঘনেতর উপর িনভর্শীল-ব1াখ1া কর। ঘ)

উদীপেক উল্লিখত ঘটনাদব্য়ের ক্ষিতকর িদকগুলো িবেল্লষণ কর।

৮ নং পর্য়ের উত্তর

ক) েমাম কী ধরেনর েযীগ?

েমাম এক ধরেনর হাইড্রাকার্বন তথা ৈজব

েযীগ। খ) ব1াপন সব্তঃস্ফূ তর্ভাবে হয় েকন?

েকোনা গ1াসপাতের্ অণুসমূহ যখন সম্পূর্ণর্পে চাপমুক্ত হয়, তখন তা ব1াপেন রূপান্তিরত হয়। এজন1, ব1াপন সব্তঃস্ফূ তর্ভাবে ঘেট থাকেক। গ1াসের অণুসমূহ িছদর্পেথ েবর হওয়ার সময় যিদ চাপ কাজ কের তেব গ1াসীয় বস্তু সমভাবে ও সব্তঃস্ফূ তর্ভাবে পিরবাপ্ত হেত পারের না। েকন না িছদর্পেথ অণুর সব্তঃস্ফূ তর্ গিতেক বাধা

েদয়। িছদর্ যত বড় হেত থাকেক, সব্তঃস্ফূ তর্ তত বৃদ্ধি েপেত থাকেক। যখন সম্পূর্ণর্ চাপমুক্ত হয় তখন ব1াপেন রূপান্তিরত হয়।

গ) উদ্দীপকের উল্লিখিত ঘটনা দুটির হার বস্তুর ভর ঘনত্ব উপর নির্ভরশীল-ব্যাখ্যা কর।

উদ্দীপেক উল্লিখিত ঘটনাদ্বা দ্বারা যথাক্রমে ব্যাপন এবং নিঃসরণকো বাঝানো হয়েছে। ব্যাপন ও নিঃসরণ হার বস্তুর ভর ও ঘনত্ব উপর নির্ভরশীল।

কোনো বস্তুর ভর এবং ঘনত্ব যত বেশি হবে ব্যাপন ও নিঃসরণের হার তত হ্রাস পাবে। অনুরূপভাবে বস্তুর ভর এবং ঘনত্ব যত কম হবে ব্যাপন ও নিঃসরণের হার তত বেশি হবে। গ্যাসের ব্যাপন সময় এর আণবিক ভর অনুযায়ী পরিবর্তিত হয়। যে গ্যাসের আণবিক ভর বেশি তার ব্যাপন সময় বেশি। সুতরাং, বলা যায় যে, উদ্দীপেকের ঘটনাদ্বা বস্তুর ভর ও ঘনত্ব উপর নির্ভরশীল।

ঘ) উদ্দীপেক উল্লিখিত ঘটনাদ্বয়ের ক্ষিতকর চিহ্নগুলো বিশ্লেষণ কর।

উদ্দীপেক উল্লিখিত ঘটনাদ্বা তথা ব্যাপন এবং নিঃসরণের ক্ষিতকর চিহ্নগুলো নিম্ন তুলে ধরা হলো:

ব্যাপনের ক্ষিতকর চিহ্ন :

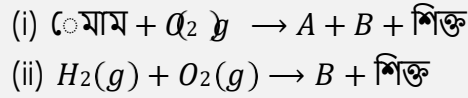
- 1) কল-কারখানা থেকে বিসাক্ত গ্যাসের ব্যাপন পিরবেশের ক্ষিত হয়।
- 2) পিরবেশ CO_2 -এর ব্যাপনের ফেল বিশব্বক উষ্ণতা বৃদ্ধি পায়।
- 3) খোলা অবস্থায় রাখা ময়লা- আবজর্নার দুগর্ক চারপাশে ছিড়েয় পেড়।

নিঃসরণের ক্ষিতকর চিহ্ন :

- 1) গ্যাসীয় পাতের ছিদ্র দিয়ে দ্রুত বিসাক্ত বা ক্ষিতকর গ্যাস নিগর্ত হেত থাকে।
- 2) অিত দ্রুত গ্যাসের নিগর্মনে বিবক্ষারণ ঘটেত পারে।

পর্শ নং: ৯

□ িনেচর উদীপকিট পড় এবং পর্শগুলোর উত্তর দাও :



ক) স্ফুটনাঙ্ক কী?

খ) আয়োডিনেক তাপ িদেল সরাসির বাষ্প পিরণত হয় েকন?

গ) 0°C তাপমাত্ায় B যৌগের েভীত অবস্থার িকরূপ পিরবতর্ন ঘেট বখাখা কর।

ঘ) (i) নং-এ েভীত ও রাসায়িনক িকন্তু (ii) নং-এ শুধু রাসায়িনক পিরবতর্ন হয়-িবিশ্লেষণ কর।

৯ নং পর্শের উত্তর

ক) স্ফুটনাঙ্ক কী?

স্বাভাবিক চাপে (1atm) েয তাপমাত্ায় েকোনা তরল পদার্থ গাসীয় অবস্থা প্াপ্ত হয় েসই তাপমাত্াকে েসই পদার্থের স্ফুটনাঙ্ক বেল।

খ) আয়োডিনেক তাপ িদেল সরাসির বাষ্প পিরণত হয় েকন?

আয়োডিন একটি উধ্বপাতনেযোগ্য পদার্থ হওয়ায় িটেক তাপ িদেল সরাসির বাষ্প পিরণত হয়।

েয সকল কিঠন পদার্থকে তাপ িদেল তা সরাসির গাসে পিরণত হয় এবং শীতল করেল সরাসির কিঠন হয় তােদেরক উদ্বায়ী পদার্থ বেল। আয়োডিন এমনই একটি উদ্বায়ী পদার্থ। এজন্য আয়োডিনেক তাপ িদেল িট কিঠন েথেক সরাসির গাসীয় অবস্থায় রূপান্তিরত হয় এবং শীতলীকরণ গাসীয় অবস্থা েথেক কিঠন পিরণত হয়।

গ) 0°C তাপমাত্রায় ইথোয়েনর ভৌত অবস্থার নিকরূপ পরিবর্তন ঘটে বাখাখা কর।

উদ্দীপেক উল্লিখত ইথোয়গিট হেলা পানি থেটি সাধারণত তরল অবস্থায় থাকে। 0°C তাপমাত্রায় পানি বরফ অথরাং কিঠন অবস্থায় রূপান্তরিত হয়।
তাপ কমানো হেল পদার্থের অণুগুলোর গতিশক্তি হ্রাস পায়, ফেল অণুগুলোর মেধা দূরতব্ হ্রাস পায়। এর ফেল আন্তঃকনা আকর্ষণশক্তি বৃদ্ধি পায়। পদার্থ থে সকল ছোট ছোট কণার সমনব্য়ে গিঠত। তারা থেযেকানো তাপমাত্রায় নড়াচড়া বা চলাফেরা করেত পারে। ছোট ছোট কণাগুলোর নড়াচড়া বা চলাফেরার ফেল পদার্থ এক ধরেনর গতিশক্তি লাভ করে। তাপ অপসারেণর ফেল ছোট ছোট কণাগুলোর চলাচলের গিত হ্রাস পায়। আবার, আন্তঃকণা আকর্ষণশক্তির পর্ভাবে বস্তুর ক্ষু দর্তম কণাগুলো এক অপেরর সাথে দৃঢ়ভাবে আবদ্ধ থাকে। এ শক্তি যখন বেশি হয় তখন বস্তুর ভৌত অবস্থা কিঠন হয়। এজন্য উদ্দীপেক 0°C তাপমাত্রায় পানির অনুসমূহের আন্তঃকণা আকর্ষণশক্তি সবরাধিক হয়। ফেল, 0°C তাপমাত্রায় পানি বরফ পরিণত হয়। একুে 0°C তাপমাত্রায় B থোয়েনর ভৌত অবস্থার পরিবর্তন ঘটে।

ঘ) (i) নং-এ ভৌত ও রাসায়নিক নিকন্ত (ii) নং-এ শুধু রাসায়নিক পরিবর্তন হয়-বিবেশষণ কর।

থে পরিবর্তনের ফেল পদার্থের শুধু বাহ্যিক আকার বা অবস্থার পরিবর্তন হয় নিকন্ত তা কেকানো নতু ন পদার্থের পরিণত হয় না, তাকে ভৌত বা অবস্থানগত পরিবর্তন বেল। আবার, থে পরিবর্তনে বস্তুর রাসায়নিক গঠেনর পরিবর্তন হয় তাকে রাসায়নিক পরিবর্তন বেল।
উদ্দীপেকর (i) নং বিবিকর্যাটিতে মোমবাতির দহন ঘটে। একটি মোমবাতি জ্বলার সময় উত্তাপ মোমের নিকছু অংশ গেল যায়। এক্ষেতব্, ভৌত পরিবর্তন সংঘটিত হয়। নিকন্ত, অধিকাংশ মোম বাতাসের অক্সিজেনর সাথে বিবিকর্যা করে কার্বন ডাইঅক্সাইড ও জলীয়বাষ্প তৈতির করে। শেযাক্তু দুইট বন্ত মোম ও অক্সিজেন থেথেক সম্পূর্ণর পৃথক। সুতরাং মোমবাতির দহন একটি রাসায়নিক পরিবর্তন। অথরাং মোমবাতির দহন ভৌত ও রাসায়নিক উভয় পরিবর্তন সংঘটিত হয়।
আবার, উদ্দীপেকর (ii) নং বিবিকর্যাটিতে হাইড্রোজেন (H_2) এবং অক্সিজেন (O_2) পরস্পেরর সাথে যুক্ত হয়ে সম্পূর্ণর নতু ন ধরেনর পদার্থ পানি (H_2O) উৎপন্ন করে। এক্ষেতব্, বস্তুর অণুর গঠেনর পরিবর্তন হয়ে সম্পূর্ণর নতু ন অণুর সৃষ্টি হয় এবং রাসায়নিক সংযুতির পরিবর্তন হয়। সুতরাং, এক্ষেতব্ শুধুমাত্র রাসায়নিক পরিবর্তন হয়।
পিরেশেষ বলা যায় থে, উদ্দীপেকর (i) নং এ ভৌত ও রাসায়নিক নিকন্ত (ii) নং এ শুধু রাসায়নিক পরিবর্তন সংঘটিত হয়।