# পদার্থ, ~~অণু, পরমাণু~~ (Matter, ~~Molecule, Atom~~ and Properties of matter) ①
## ও পদার্থের ধর্ম

### পদার্থ কি?

আমরা আমাদের চারিপাশে যা কিছু দেখতে পাই, যেমন বই, পাথর, মেঘ, বরফ, দুধ, পানি, জল — এগুলো সবই পদার্থ। এদের সবার ভর ও আয়তন আছে।

### পদার্থের কিছু গুরুত্বপূর্ণ ধর্মের উল্লেখ কর।

① পদার্থের ভর ও আয়তন আছে

② পদার্থ এক ভৌত বা রাসায়নিক অবস্থা থেকে অন্য ভৌত বা রাসায়নিক অবস্থায় রূপান্তরিত হতে পারে। Go to Next page

③ প্রত্যেক পদার্থ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণার সমষ্টি।

### উদাহরণ সহকারে আগের প্রশ্নের উত্তরে বিবৃত ধর্মগুলো ব্যাখ্যা কর।

① **ভর ও আয়তন:** প্রত্যেক পদার্থের ভর আছে, অর্থাৎ আমরা প্রত্যেক পদার্থের ওজন পরিমাপ করতে পারি।

যেমন — 1 kg চিনি, 1 kg চাল

প্রত্যেক পদার্থের আয়তন আছে। অর্থাৎ প্রত্যেক পদার্থ একটা জায়গা অধিকার করে থাকে।

যেমন — 1 liter জল।

② **ভৌত ও রাসায়নিক অবস্থার পরিবর্তন:** প্রত্যেক পদার্থ ভৌত (Physical state) অবস্থার পরিবর্তন হতে পারে।

যেমন — জল জমে বরফ হয়। এক্ষেত্রে পদার্থ (জল) তরল থেকে কঠিন অবস্থায় পরিবর্তন হয়।

(State of matter)

□ পদার্থের ভৌত অবস্থা ও রাসায়নিক অবস্থা কি?

□ পদার্থের ভৌত ধর্ম ও রাসায়নিক ধর্ম কি?
(Physical and chemical property)

* পদার্থের যে ধর্ম পদার্থের বাহ্যিক অবস্থা বা গুনের পরিচয় দেয়, তাকে বলে পদার্থের ভৌত ধর্ম।

পদার্থের ভৌত অবস্থা (কঠিন, তরল ও গ্যাসীয়), বর্ন, গন্ধ, স্বাদ, গলনাংক, স্ফুটনাংক, দ্রাব্যতা, ইত্যাদি ভৌত ধর্ম॥

* পদার্থের যে ধর্ম পদার্থের অণু গঠনের বা রাসায়নিক গুনের পরিচয় দেয়, তাকে বলে পদার্থের রাসায়নিক ধর্ম।

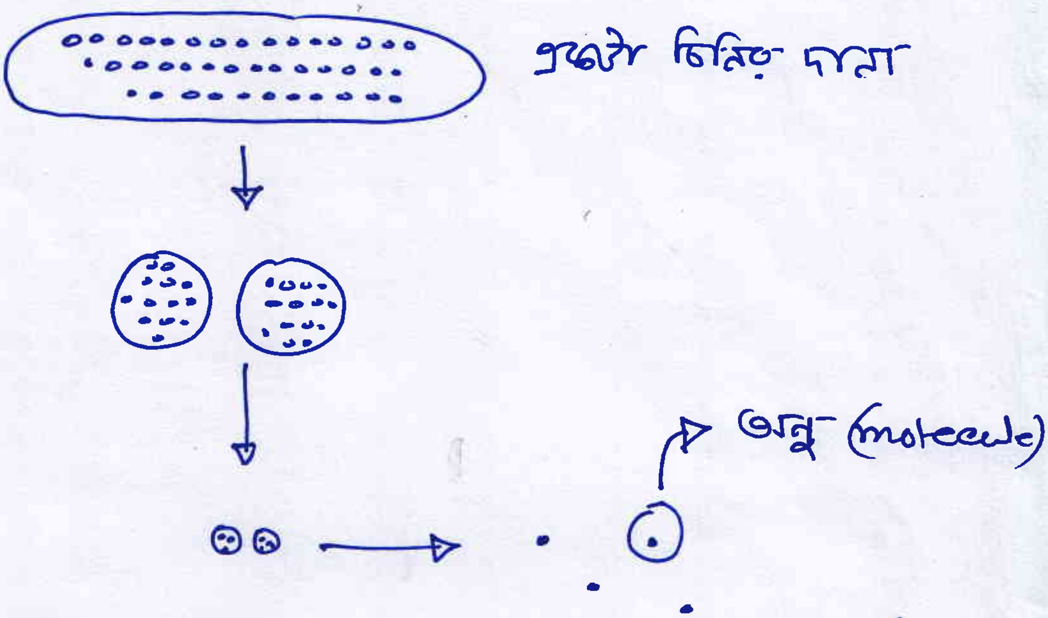
পদার্থের উপর অক্সিজেন, পানির প্রভাবে কি কি পরিবর্তন হয়, তা পদার্থের রাসায়নিক ধর্ম।

পদার্থের অবস্থা (State of matter)

- ভৌত অবস্থা
  (যে ধর্ম ভৌত অবস্থার পরিচয় দেয়, তাকে বলে ভৌত ধর্ম)
  Physical property
  - কঠিন
  - তরল
  - গ্যাস
  (কঠিন ↔ তরল: পরস্পর অবস্থান প্রদান; তরল ↔ গ্যাস: পরস্পর অবস্থান প্রদান)
- রাসায়নিক অবস্থা
  (যে ধর্ম রাসায়নিক অবস্থার পরিচয় দেয়, তাকে বলে রাসায়নিক ধর্ম) chemical Property

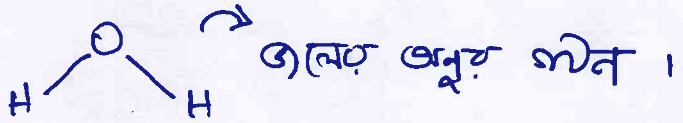
পদার্থের রাসায়নিক অবস্থারও পরিবর্তন হতে পারে।
যেমন - লোহাতে যে মরিচা (rust) ধরে তা রাসায়নিক অবস্থার পরিবর্তন।

③ <u>পদার্থের ক্ষুদ্রতম কণা ঃ</u>



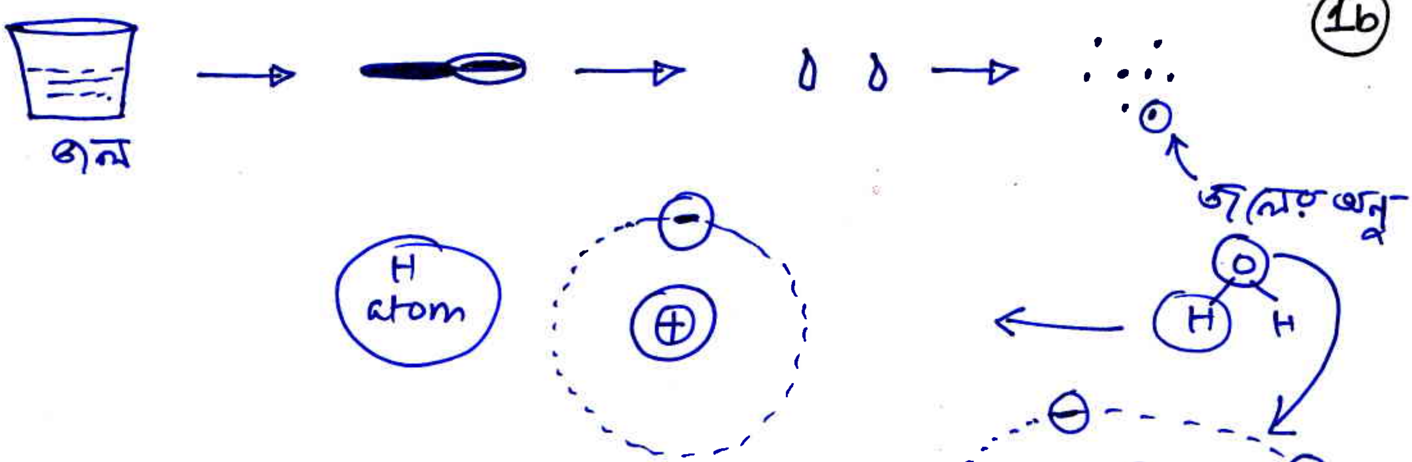

পদার্থের ক্ষুদ্রতম কণাকে বলে অনু- যা পদার্থের ধর্ম বজায় রাখে এবং স্বাধীন অস্তিত্ব নিয়ে থাকতে পারে।

যেমন - জলের ক্ষুদ্রতম কণা, যার স্বাধীন অস্তিত্ব আছে, তাকে বলে জলের অনু। একটা জলের অনু রাসায়নিক বন্ধনে (chemically bonded) আবদ্ধ দুটো হাইড্রোজেন পরমানু (H) ও একটি অক্সিজেন (O) পরমানু নিয়ে তৈরী।

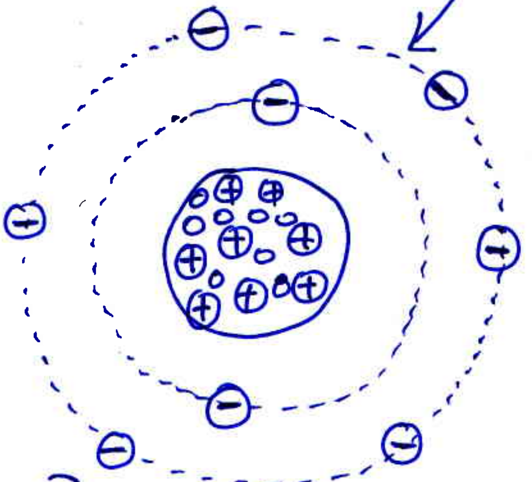



অনু ও পরমানু কি? পরমানুর চিত্র বর্ণনা করো।

পদার্থের ক্ষুদ্রতম কণাকে বলে অনু যা পদার্থের ধর্ম বজায় রাখে এবং স্বাধীন অস্তিত্ব নিয়ে থাকতে পারে।




0 → নিউট্রন
⊖ → electron
⊕ → প্রোটন




{ জলের অনু রাসায়নিক বন্ধনে আবদ্ধ দুটো হাইড্রোজেন পরমানু ও একটি অক্সিজেন পরমানু দিয়ে তৈরী }

তিন রকমের অতিক্ষুদ্র কনা প্রোটন ⊕, ইলেকট্রন ⊖, নিউট্রন 0 দিয়ে তৈরী পদার্থের কনাকে বলে পরমানু। প্রোটন ও নিউট্রন পরমানুর কেন্দ্রে একটা ছোট্ট জায়গায় জোট বেঁধে থাকে। এই জায়গাকে বলে নিউক্লিয়াস। ইলেকট্রন নিউক্লিয়াসকে ঘিরে থাকে। যে পথ অনুসরণ করে ইলেকট্রন নিউক্লিয়াসের চারদিকে ঘোরে তাকে বলে ওই ইলেকট্রনের কক্ষপথ।

পদার্থের বিভিন্ন ভৌত অবস্থাগুলি কি? তাদের সম্পর্কে বর্ণনা দাও

পদার্থের প্রধানত তিনটি ভৌত অবস্থা আছে –

- (a) কঠিন (Solid)
- (b) তরল (Liquid)
- (c) গ্যাসীয় (Gaseous)

**(a) কঠিন অবস্থা (Solid state):**

পদার্থের যে অবস্থায় পদার্থের একটি নির্দিষ্ট আকার (Shape) ও আয়তন (volume) থাকে, তাকে বলে পদার্থের কঠিন অবস্থা।

উদাহরণ: সাধারণ তাপমাত্রায় পাথর, কাঠ, তামা, লোহা।

**(b) তরল অবস্থা (Liquid state):**

পদার্থের যে অবস্থায় পদার্থের একটি নির্দিষ্ট আয়তন থাকে কিন্তু নির্দিষ্ট কোন আকার থাকে না, যে পাত্রে রাখা হয় সেই পাত্রের আকার ধারণ করে, তাকে বলে তরল অবস্থা।

উদাহরণ: সাধারণ তাপমাত্রায় জল, দুধ

**(b) গ্যাসীয় অবস্থা: (gaseous state)**

পদার্থের যে অবস্থায় পদার্থের একটি নির্দিষ্ট আকার ও আয়তন থাকে না, যে পাত্রে রাখা হয় সেই পাত্রের আকার ও আয়তন ধারণ করে, তাকে বলে গ্যাসীয় অবস্থা।

উদাহরণ: সাধারণ তাপমাত্রায় বায়ু, অক্সিজেন,

## পদার্থের ভৌত অবস্থার পরিবর্তন কি ভাবে হয়?

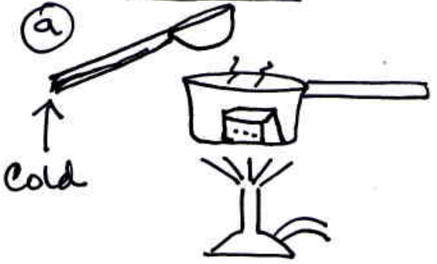
একটি নির্দিষ্ট পরিমাণের তাপ গ্রহণ করলে বা বর্জন করলে পদার্থের ভৌত অবস্থার পরিবর্তন হতে পারে।

কঠিন —(তাপ গ্রহণ)→ তরল ——→ গ্যাসীয়

কঠিন ←(তাপ বর্জন)— তরল ←(তাপ বর্জন)— গ্যাসীয়

## পরীক্ষণ : (Experiment)

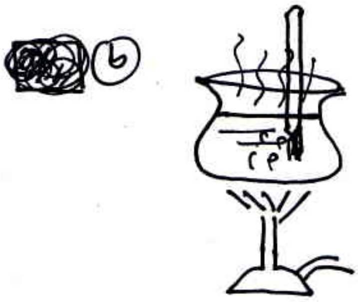
(a)




বরফ → জল → বাষ্প (বাষ্প → জল)

কে তাপ গ্রহণ করছে?
কে তাপ বর্জন করছে?

(b)



জল যখন উত্তপ্ত হয়ে ফুটছে, তখন জলের তাপমাত্রা কত?

## অবস্থার পরিবর্তন হওয়ার সময় থার্মোমিটারের পারদের পাঠ(reading) বাড়ে, কমে, নাকি স্থির থাকে।

স্থির থাকে। বরফ যখন গলে জলে পরিণত হয়, তখন সমস্ত বরফ না গলা পর্যন্ত তাপমাত্রা 0°C এ স্থির থাকে।

বরফ —(0°C)→ জল —(100°C)→ বাষ্প

বরফ ←(100°C)— জল ←(100°C)— বাষ্প

আবার যখন একটি পাত্রে জলকে উত্তপ্ত করি, দেখা যাবে জলের তাপমাত্রা ধীরে ধীরে বাড়ছে। যখন থার্মোমিটারের পাঠ (reading) 100°C হয়,

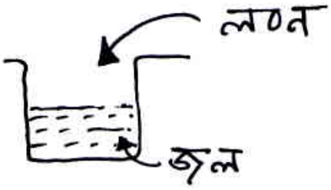
এখন জল ফুটতে শুরু হয়। কিন্তু যতক্ষণ না সমস্ত জল বাষ্পে পরিণত হয়, ততক্ষণ জলের তাপমাত্রার কোন পরিবর্তন হয় না। থার্মোমিটারে পাঠ 100°C-ই থাকে।

☐ পদার্থের গলনাঙ্ক (freezing point) ও স্ফুটনাঙ্ক (boiling point) কাকে বলে?

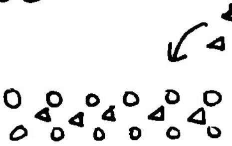
যে তাপমাত্রায় কোন বিশুদ্ধ পদার্থ প্রমাণ বায়ুমণ্ডলীয় চাপে তরল কঠিন অবস্থা থেকে তরল অবস্থায় পরিণত হয়, সেই তাপমাত্রাকে ঐ পদার্থের গলনাঙ্ক (freezing point) বলে।

যে তাপমাত্রায় কোন বিশুদ্ধ (pure) পদার্থ প্রমাণ বায়ুমণ্ডলীয় চাপে (standard atmospheric pressure) তরল অবস্থা থেকে বায়বীয় অবস্থায় পরিণত হয়, সেই তাপমাত্রাকে ঐ পদার্থের স্ফুটনাঙ্ক (boiling point) বলে।

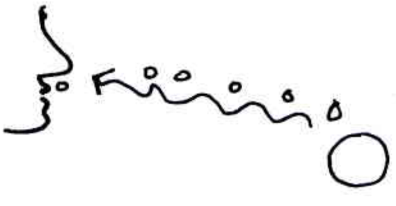
☐ প্রত্যেক পদার্থ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণার সমষ্টি। এই তথ্যটি প্রমাণ করতে কি করবে?




জলে লবণ দিলে গুলে যায় (salt spreads throughout water). the particles of salt get into the spaces between particles of water



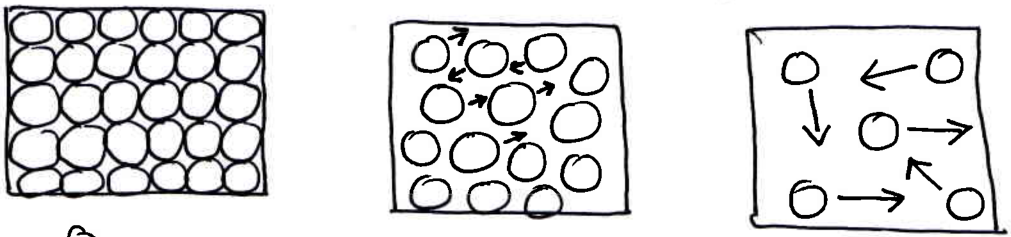
dissolve (দ্রবীভূত)



ন্যাপথালিন

দূরে কোন ন্যাপথালিনের গন্ধ আমরা পাই

▨ কোন পদার্থের তিনটি ভৌত অবস্থায় (physical state of matter) পদার্থের ক্ষুদ্রতম কণাদের প্রকৃতি বর্ণনা করো।



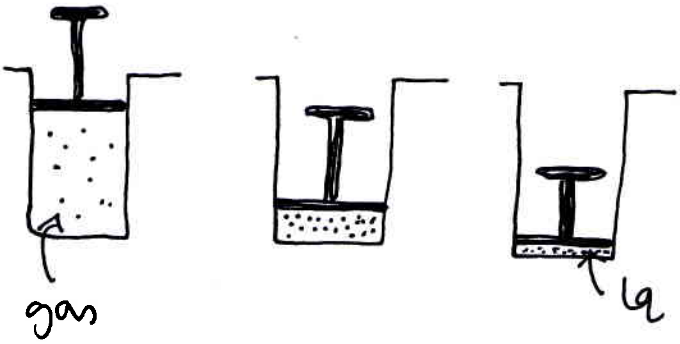

কঠিন অবস্থায় পদার্থের ক্ষুদ্রতম কণারা পাশে পাশে লেগে থাকে, দুটো পাশাপাশি থাকা কণার মাঝে কোন অতিরিক্ত space থাকে না। তাই কঠিন পদার্থের কণাগুলি স্বাধীন ভাবে move হতে পারে না।

তরল অবস্থায় পদার্থের ক্ষুদ্রতম কণাদের মাঝে একটু অতিরিক্ত space থাকে। তাই তরল অবস্থায় পদার্থের ক্ষুদ্রতম কণা গুলি স্বাধীন ভাবে move হতে পারে।

গ্যাসীয় অবস্থায় কণাদের মাঝে space এতো বেশি হয়, যে কণাগুলো randomly at high speed move হতে পারে। ফলে কণাগুলো প্রায় অন্যের সাথে সংঘর্ষ হয়ে প্রত্যেকের সাথে hit করে দেয়।

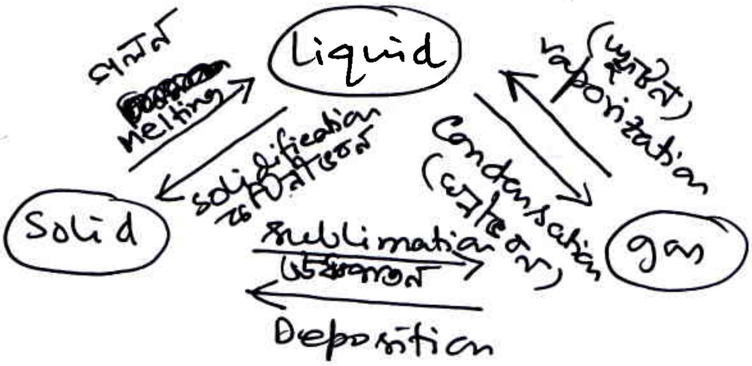
Therefore, from microscopic point of view, the difference in various states of matter is due the difference in the distance between the constituent particles.

▨ আমরা দেখেছি যে তাপ বর্জন করে কোন পদার্থ গ্যাসীয় অবস্থা থেকে তরল অবস্থায় পরিবর্তন হতে পারে। আর অন্য কোন উপায়ে কোন পদার্থ গ্যাসীয় অবস্থা থেকে তরল অবস্থায় পরিবর্তন হতে পারে?




By putting pressure and compressing a gas enclosed in a cylinder. চাপ বাড়ালে কণাগুলো কাছাকাছি আসতে বাধ্য হয়। এভাবে গ্যাসীয় অবস্থা থেকে তরল অবস্থায় পরিবর্তন হয়।

## Interconversion of three states of matter

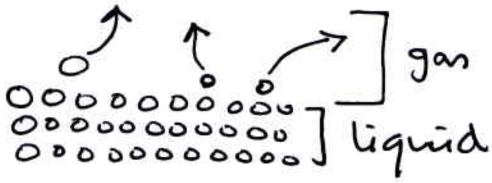



Sublimation - ঊর্ধ্বপাতন

## কোন কারণে তরল অবস্থা থেকে গ্যাসীয় অবস্থায় পরিবর্তন কি স্ফুটনাঙ্কের নীচে যে কোন তাপমাত্রায় হতে পারে?

— এক কাপে একটু জল রেখে দিলে অনেকক্ষণে জল ধীরে ধীরে বাষ্পে পরিণত হয়।

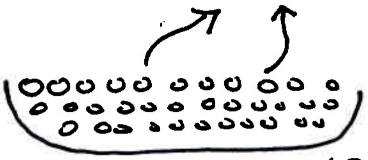
— ভিজে জামা রেখে দিলে শুকিয়ে যায়।




a small fraction of particles at the surface can overcome the forces of attraction of other

particles. This phenomenon of change of state from liquid to gas at any temperature below its boiling point is called evaporation.
বাষ্পীভবন

তরলের বাষ্পীভবন শীতলতার সৃষ্টি করে কেন?
Why does evaporation cause cooling?



তরল প্রথমে কিছু তরল জন্য পার্শ্ববর্তী জায়গা থেকে তাপ শক্তি গ্রহণ করে বাষ্পে পরিণত হয়। ফলে পার্শ্ববর্তী জায়গা ঠান্ডা হয়ে যায়।