

আইসোটোপ Isotope

কার্বনের মোট তিনটি পরিচিত আইসোটোপ রয়েছে:

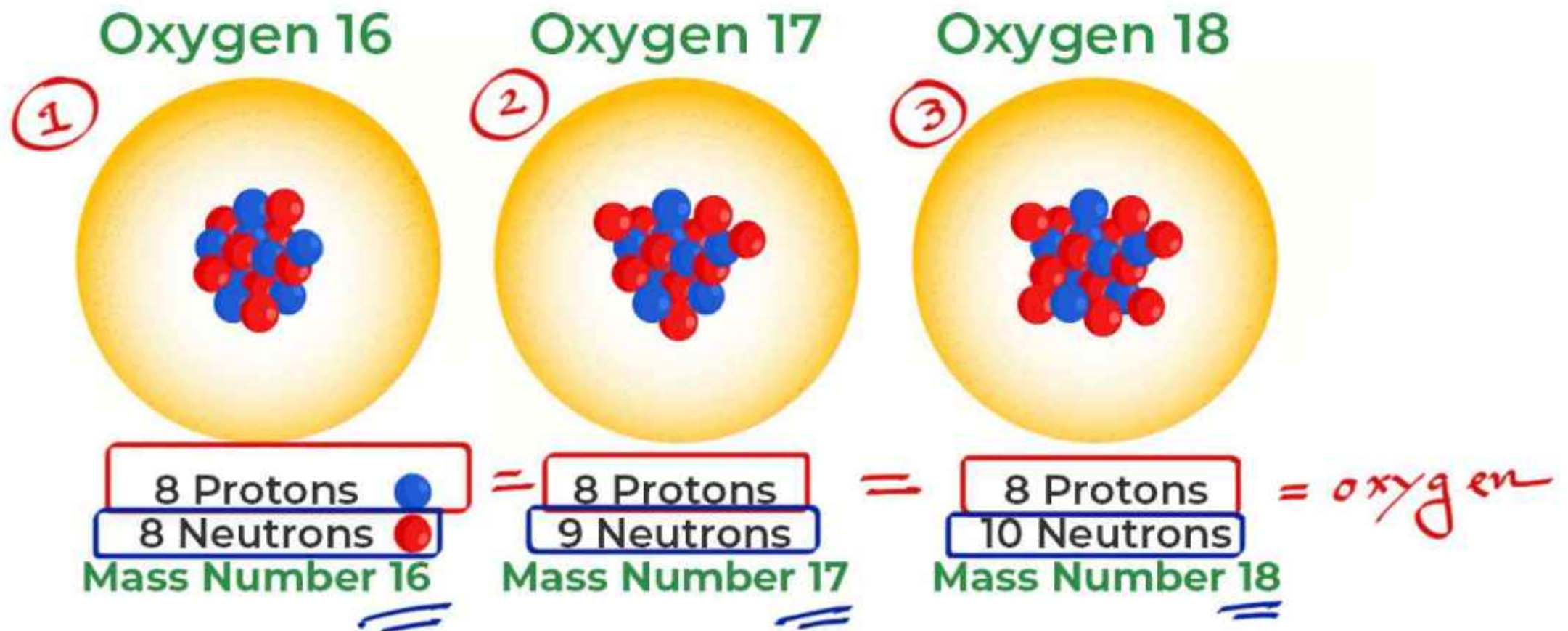
কার্বন-১২: এটি কার্বনের সবচেয়ে প্রচলিত আইসোটোপ, যা প্রায় ৯৮.৯৩% পরিমাণে পাওয়া যায়।

কার্বন-১৩: এটি স্থিতিশীল একটি আইসোটোপ, যা প্রায় ১.০৭% পরিমাণে পাওয়া যায়।

কার্বন-১৪: এটি একটি তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ, যা প্রায় ~~১০% - ১৬%~~ পরিমাণে পাওয়া যায় এবং কার্বন ডেটিং পদ্ধতিতে জীবাশ্মের বয়স নির্ধারণে সহায়তা করে।

পরমাণুর পার্শ্ব

আইসোটোপ = প্রোটন সংখ্যা সমান

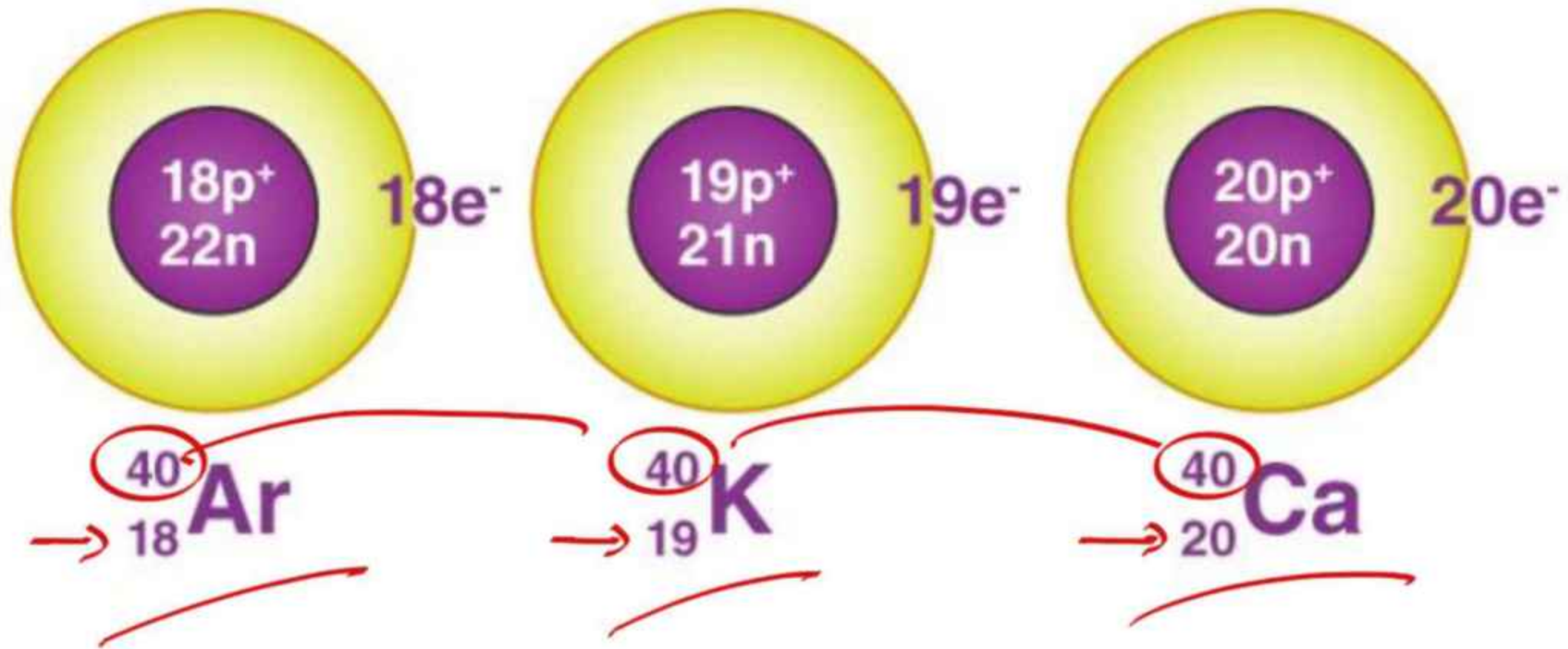


আইসোবার (Isobar):

যে সব পরমাণুর **ভর সংখ্যা সমান**, কিন্তু **প্রোটন সংখ্যা ভিন্ন** সে সব পরমাণুকে আইসোবার বলা হয়।

উদাহরণ: Cu এর পারমাণবিক সংখ্যা 29 ও Zn এর পারমাণবিক সংখ্যা 30; কিন্তু উভয়ের ভরসংখ্যা 65। কাজেই Cu ও Zn পরস্পরের আইসোবার।

আইসোবার = ভরসংখ্যা সমান

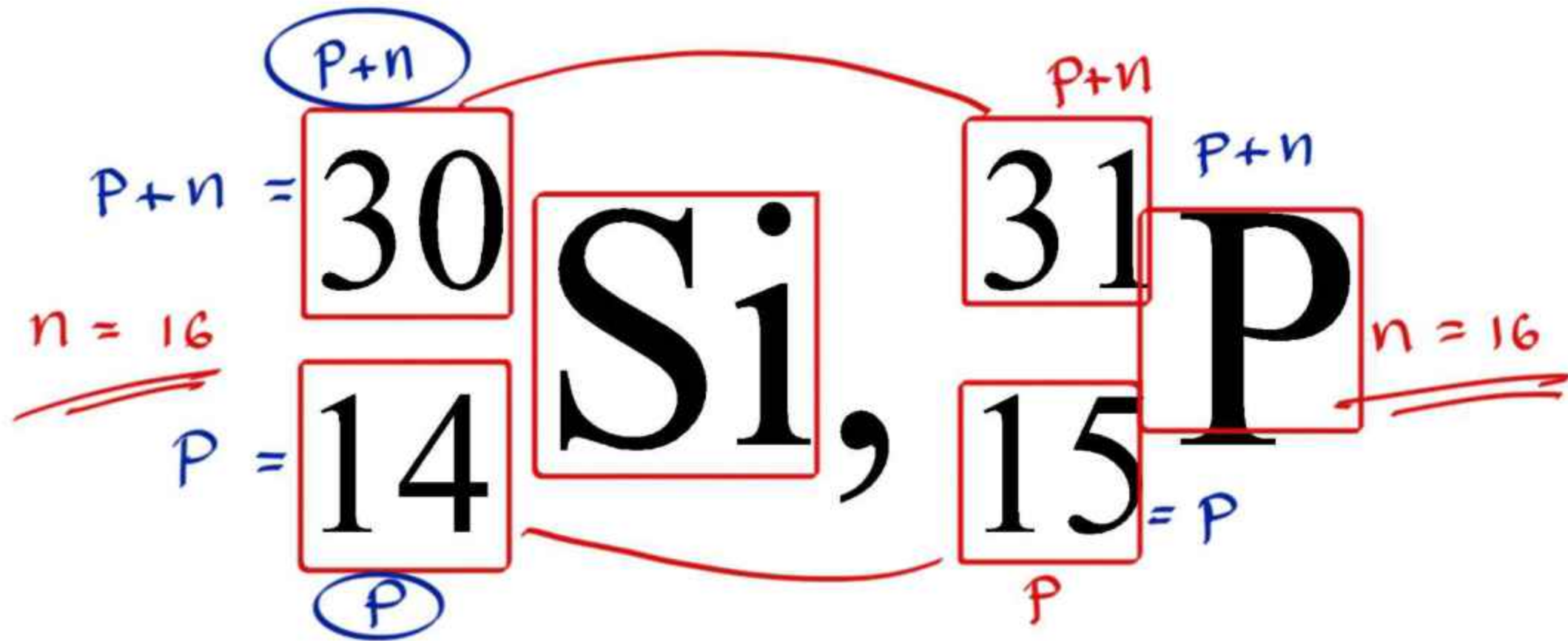


আইসোটোন (Isotone):

যে সব পরমাণুর নিউট্রন সংখ্যা সমান, কিন্তু প্রোটন সংখ্যা বা পারমাণবিক সংখ্যা এবং ভরসংখ্যা ভিন্ন-সে সব পরমাণুকে আইসোটোন বলা হয়।

যেমন, Si এর পারমাণবিক সংখ্যা 14, ভরসংখ্যা 30 এবং নিউট্রন সংখ্যা 16. আবার, P এর পারমাণবিক সংখ্যা 15, ভরসংখ্যা 31 এবং নিউট্রন সংখ্যা 16. অতএব Si ও P পরস্পরের আইসোটোন।

আইসোটোন = নিউট্রন সংখ্যা সমান



আইসোটোপের ব্যবহার

- কোবাল্ট-৬০ (Co-60) শক্তিশালী গামা রশ্মি নির্গত করে এবং ক্যান্সার চিকিৎসায়, বিশেষ করে টিউমার সংকোচনের জন্য ব্যবহৃত হয়।
- আয়োডিন-১৩১ (I-131) থাইরয়েড গ্রন্থির অস্বাভাবিক বৃদ্ধি বা থাইরয়েড ক্যান্সারের চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়।

আইসোটোপের ব্যবহার

- টেকনিশিয়াম-৯৯ (Tc-99) ব্রেন, লিভার, প্লীহা এবং হাড়ের ইমেজিং বা স্ক্যানিং করতে সাহায্য করে।
- ফসফরাস-৩২ (P-32) রক্তের শ্বেত কণিকার অতিরিক্ত বৃদ্ধির ফলে লিউকেমিয়া রোগের চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়।
- প্লুটোনিয়াম-২৩৮ (Pu-238) হার্টের পেসমেকার ডিভাইসে ব্যবহৃত হয়, যা দীর্ঘ সময় ধরে স্থিতিশীল শক্তি সরবরাহ করে।

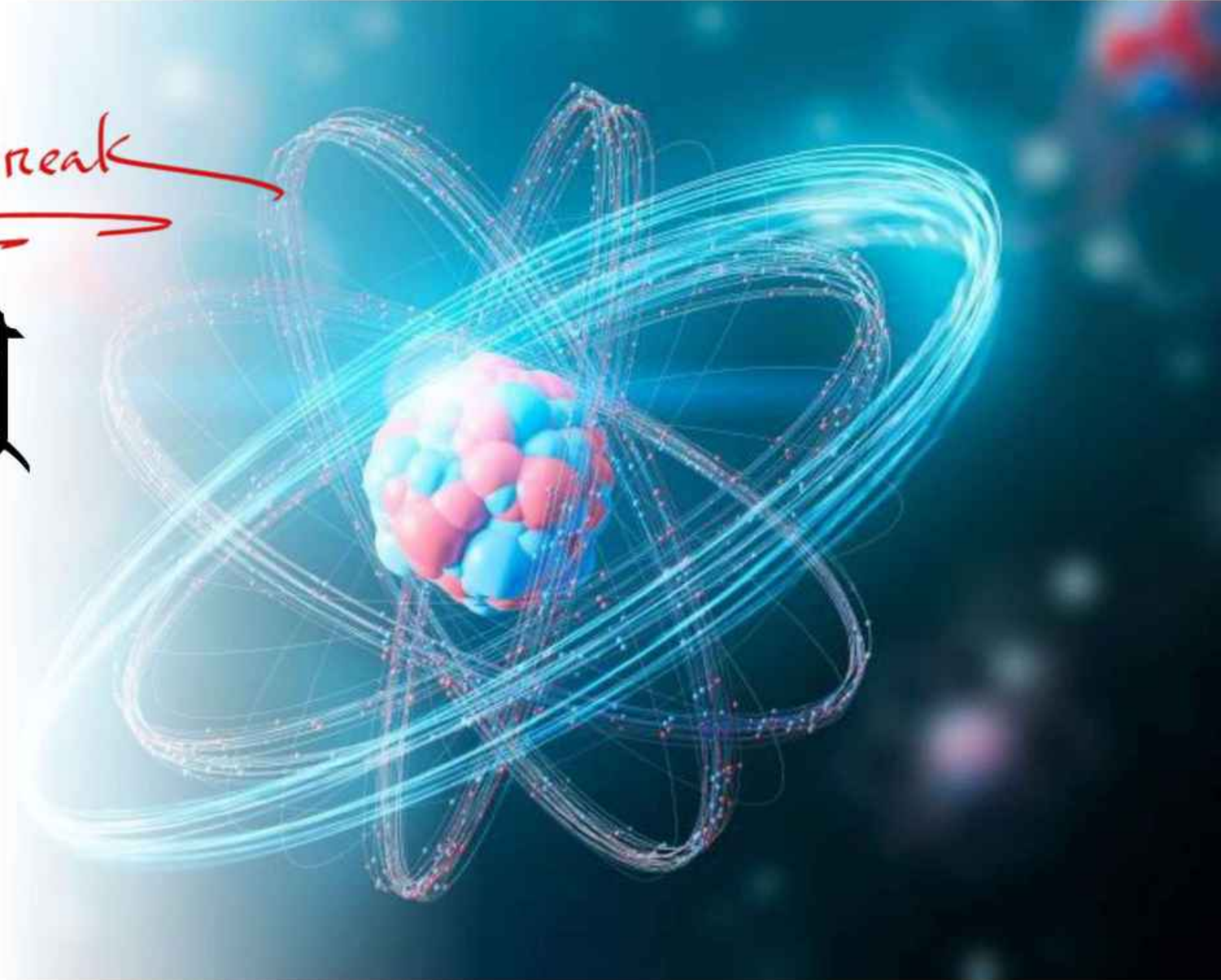
আইসোটোপের ব্যবহার

- খাদ্য সংরক্ষণে কোবল্ট-৬০ দিয়ে গামা রশ্মি প্রয়োগ করে খাদ্য জীবাণুমুক্ত করা হয়।
- শিল্পক্ষেত্রে, কার্বন-১৪ দিয়ে পৃথিবীর বয়স নির্ধারণ, কীটপতঙ্গ দমনে, ধাতব পাতের পুরুত্ব পরিমাপ এবং পাইপলাইনের ছিদ্র শনাক্তকরণে তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ ব্যবহৃত হয়।

5 min Break

পরমাণু মডেল

11:05



পরমাণু মডেল (Atom Model):

বিভিন্ন বিজ্ঞানী পরমাণুর গঠন সম্পর্কে যে মতবাদ উপস্থাপন করেন, তা পরমাণু মডেল নামে পরিচিত। যেমন-

• থমসন পরমাণু মডেল

• রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেল

• বোর পরমাণু মডেল

আলফা কণা বিচ্ছুরণ পরীক্ষা

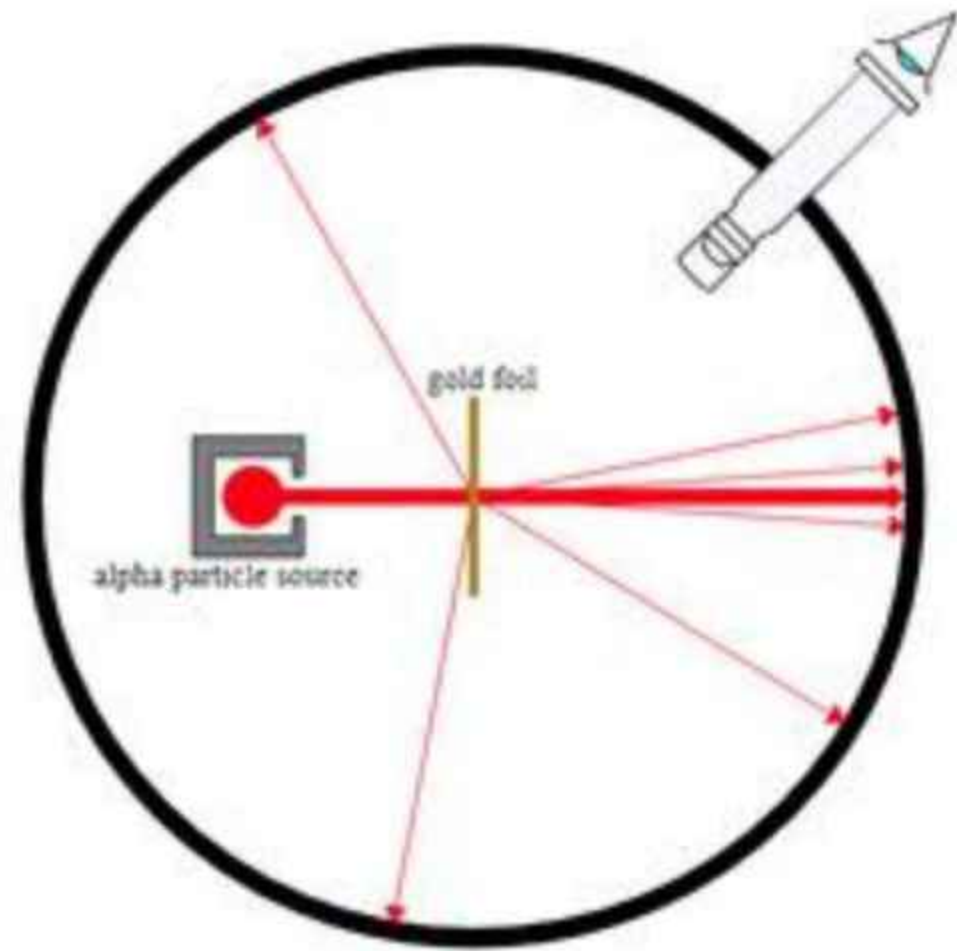
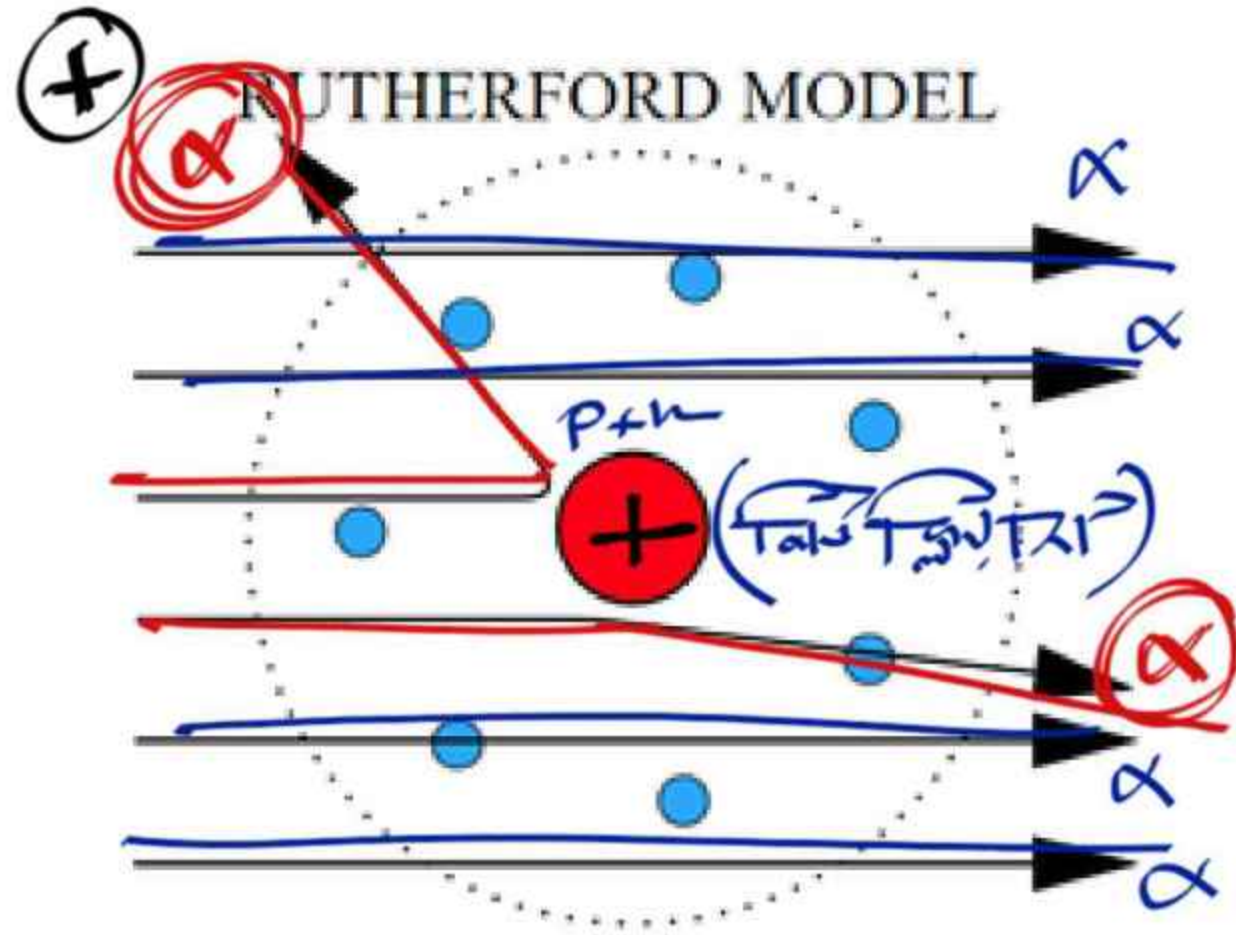
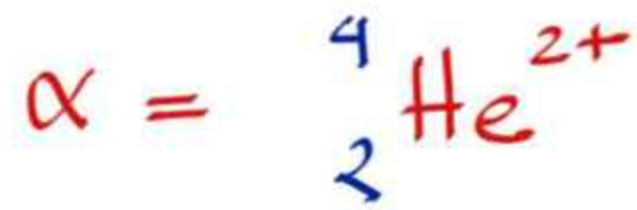
১৯১১ খ্রিস্টাব্দে রাদারফোর্ড আলফা কণা বিচ্ছুরণ পরীক্ষাটি করেন।

বিজ্ঞানী রাদারফোর্ড আলফা কণাসমূহকে একটি পাতলা সোনার পাতের

(0.0004 cm) উপর নিষ্ক্ষেপ করেন। সোনার পাতের পেছনে জিংক

সালফাইড (ZnS) আবরণযুক্ত একটি গোলাকার পর্দা রাখেন। ZnS

আবরণীর উপর পতিত আলফা-কণা আলোকচ্ছটা সৃষ্টি করে।



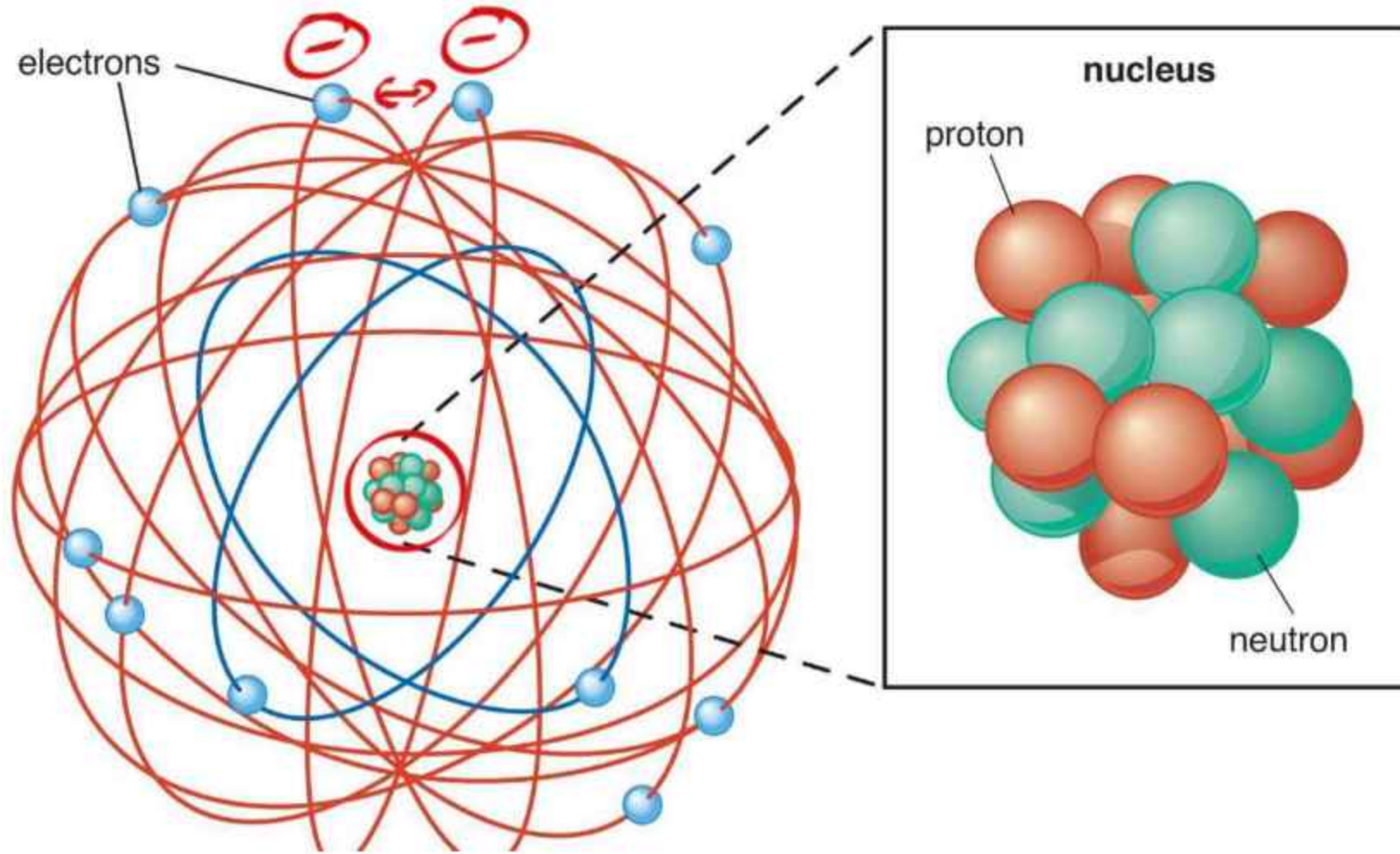
পরীক্ষালব্ধ সিদ্ধান্ত

পরমাণুর কেন্দ্রে পরমাণুর সমগ্র ভর অতি ক্ষুদ্র স্থান দখল করে আছে।
যেহেতু আলফা কণাসমূহ ধনাত্মক চার্জযুক্ত এবং এক্ষেত্রে বিকর্ষিত হয়,
সেহেতু পরমাণুর কেন্দ্রও ধনাত্মক চার্জযুক্ত হবে। তিনি ভারী ও ধনাত্মক
চার্জযুক্ত পরমাণুর এ কেন্দ্রকে নিউক্লিয়াস (nucleus) নামকরণ করেন।

রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেল

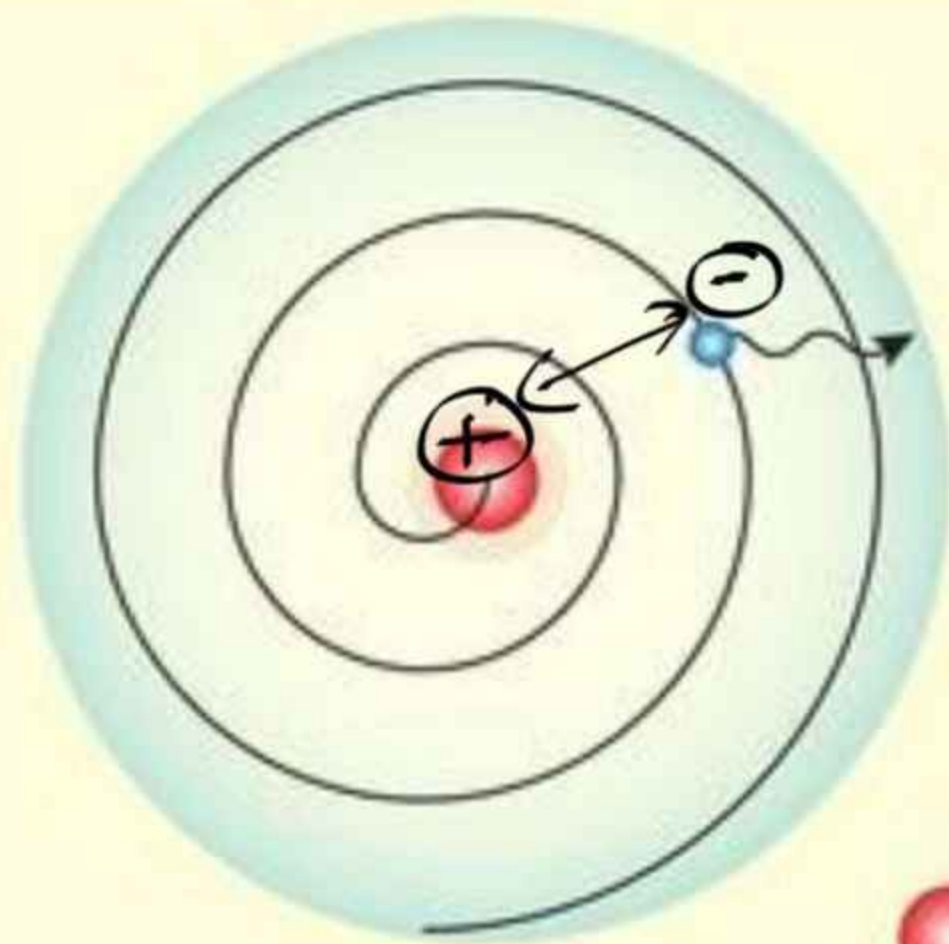
রাদারফোর্ডের প্রস্তাবিত মডেলকে পরমাণুর সৌর মডেল বলা হয়। সৌরমণ্ডলে গ্রহগুলো যেমন সূর্যের চারিদিকে ঘূর্ণায়মান তেমনি পরমাণুতে ইলেক্ট্রনগুলো নিউক্লিয়াসের চারিদিকে নির্দিষ্ট কক্ষপথে ঘূর্ণায়মান। পরমাণুর কেন্দ্রস্থলে ধনাত্মক আধান বিশিষ্ট ভারী নিউক্লিয়াস এর আয়তন সমগ্র পরমাণুর আয়তনের তুলনায় অত্যন্ত নগণ্য। নিউক্লিয়াসের ধনাত্মক আধানের সমান সংখ্যক ঋণাত্মক আধান বিশিষ্ট ইলেক্ট্রন নিউক্লিয়াসের চারিদিকে আবর্তন করে।

রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেল



রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেলের সীমাবদ্ধতাঃ

- সৌরমণ্ডলের গ্রহগুলো তড়িৎ নিরপেক্ষ। কিন্তু পরমাণুর কক্ষপথে আবর্তনকারী ইলেক্ট্রনসমূহ ঋণাত্মক চার্জযুক্ত এবং এরা পরস্পরকে বিকর্ষণ করে।
- ম্যাক্সওয়েলের তড়িৎ চুম্বকীয় তত্ত্বানুসারে চার্জযুক্ত ইলেক্ট্রন কণা বৃত্তাকার পথে ঘূর্ণায়মান থাকলে তা এক সময় ইলেক্ট্রন নিউক্লিয়াসে পতিত হবে।



Nucleus



Electrons



Radiation

রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেলের সীমাবদ্ধতাঃ

- আবর্তনশীল ইলেকট্রনের কক্ষপথের আকার ও আকৃতি সম্বন্ধে কোনো ধারণা পাওয়া যায়না।
- একাধিক ইলেক্ট্রন বিশিষ্ট পরমাণুতে ইলেক্ট্রনগুলো কিভাবে পরিভ্রমণ করে তার কোনো উল্লেখ নেই।
- পরমাণুর বর্ণালি সম্বন্ধে কোনো সুষ্ঠু ব্যাখ্যা নেই।

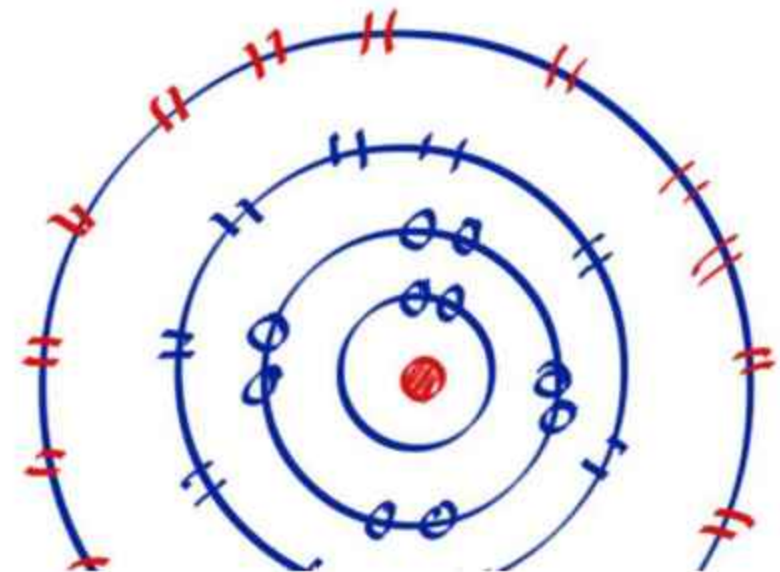
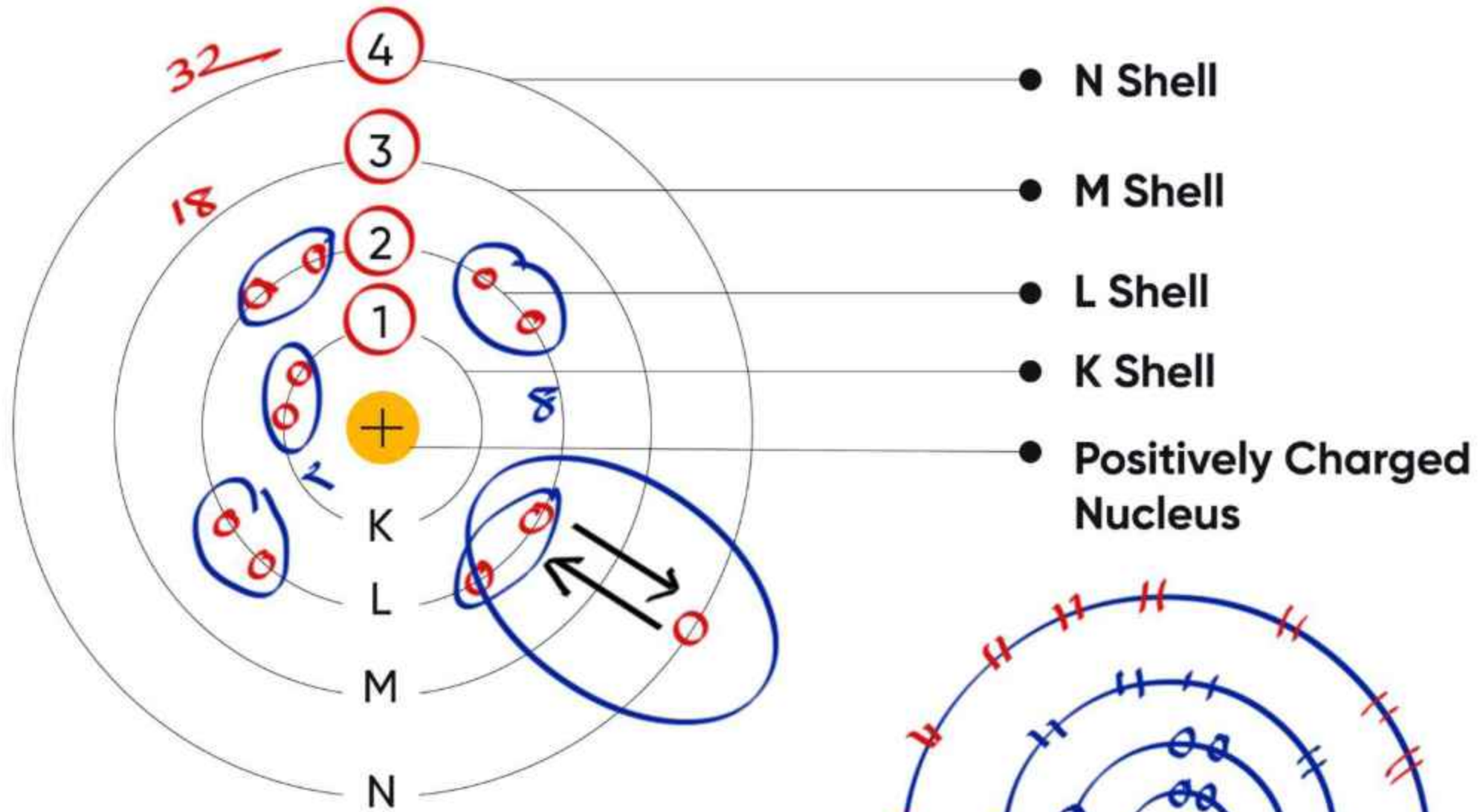
বোর পরমাণু মডেল

পরমাণুর গঠন সম্পর্কে ১৯১৩ সালে ডেনমার্কের পদার্থবিজ্ঞানী নীলস বোর রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেলের সীমাবদ্ধতা দূর করে ম্যাক্স প্লাঙ্কের কোয়ান্টাম তত্ত্ব যুক্ত করে একটি মডেল প্রদান করেন-

- নিউক্লিয়াসের চারিদিকে কতগুলো অনুমোদিত বৃত্তাকার কক্ষপথে ইলেক্ট্রন আবর্তন করে।
- নিউক্লিয়াসের চারিদিকে বৃত্তাকার সব কক্ষপথে আবর্তনকালে ইলেক্ট্রনসমূহ কোনো শক্তি শোষণ বা বিকিরণ করে না।

বোর পরমাণু মডেল

- ইলেক্ট্রন নির্দিষ্ট পরিমাণ **শক্তি শোষণ করে** লাফ দিয়ে নিম্ন শক্তিস্তর থেকে উচ্চ শক্তিস্তরে গমন করতে পারে।
- অনুরূপভাবে নির্দিষ্ট পরিমাণ **শক্তি বিকিরণ করে** উচ্চতর শক্তিস্তর থেকে নিম্ন শক্তিস্তরে ফেরত আসতে পারে।





বোর পরমাণু মডেলের সীমাবদ্ধতাঃ

- বোর পরমাণু মডেল **একাধিক ইলেক্ট্রন** বিশিষ্ট পরমাণুসমূহের বর্ণালি ব্যাখ্যা করতে পারে না।
- বোর মডেল অনুসারে, প্রতিটি ইলেক্ট্রন এক শক্তিস্তর থেকে অপর শক্তিস্তরে স্থানান্তরের ফলে যে **বর্ণালির সৃষ্টি হয়** তাতে একটি রেখা পাওয়ার কথা। কিন্তু বর্ণালি বিশ্লেষণে রেখা কয়েকটি সূক্ষ্ম রেখায় বিভক্ত দেখা যায়। এর কারণ বোর মডেল ব্যাখ্যা করতে পারে না।

পরমাণুর ইলেক্ট্রন বিন্যাস:

বিভিন্ন অরবিটালে ইলেকট্রনের সজ্জাই হল পরমাণুর ইলেক্ট্রন বিন্যাস।

একটি মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা যত অর্থাৎ তার নিউক্লিয়াসে যতটি প্রোটন থাকে, ঠিক ততটি ইলেক্ট্রন তার বাইরের কক্ষপথে বা শক্তিস্তরে থাকে।

প্রতিটি শেলে সর্বাধিক $2n^2$ সংখ্যক ইলেক্ট্রন ($n = 1, 2, 3, \dots$) থাকতে পারে।

$$n = 1 \rightarrow 2 \times 1^2 = 2$$

$$n = 2 \rightarrow 2 \times 2^2 = 8$$

$$n = 3 \rightarrow 2 \times 3^2 = 18$$

$$n = 4 \rightarrow 2 \times 4^2 = 32$$

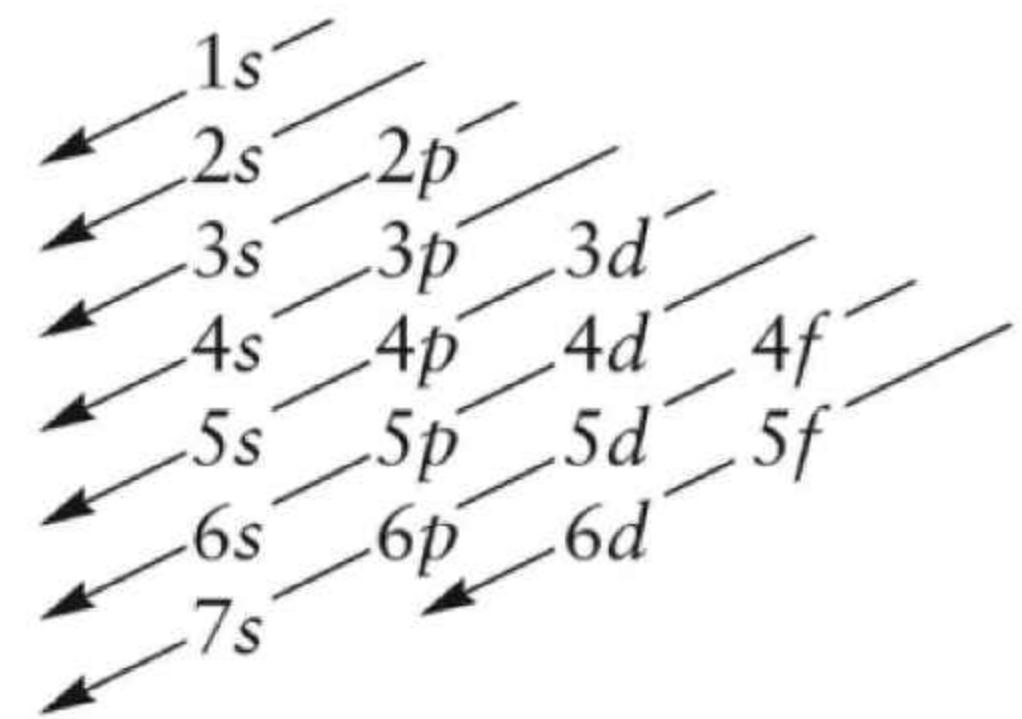
পরমাণুর শক্তিস্তরে ইলেক্ট্রন বিন্যাস:

প্রতিটি প্রধান শক্তিস্তর (orbit) এক বা একাধিক উপশক্তিস্তরে (orbital) বিভক্ত। এরা হলো s, p, d, f ।

s উপস্তরের ধারণক্ষমতা 2, p উপস্তরের ধারণক্ষমতা 6, d উপস্তরের ধারণক্ষমতা 10 এবং f উপস্তরের ধারণক্ষমতা 14। ইলেক্ট্রন অরবিটালে শক্তির নিম্নক্রম থেকে উচ্চক্রম অনুসারে প্রবেশ করে।

পরমাণুর শক্তিস্তরে ইলেক্ট্রন বিন্যাস:

$n=1$	1s				
$n=2$	2s	2p			
$n=3$	3s	3p	3d		
$n=4$	4s	4p	4d	4f	
	5s	5p	5d	5f	
	6s	6p	6d		
	7s				



ভৌত অবস্থা,
ভৌত পরিবর্তন ও
ভৌত প্রক্রিয়া



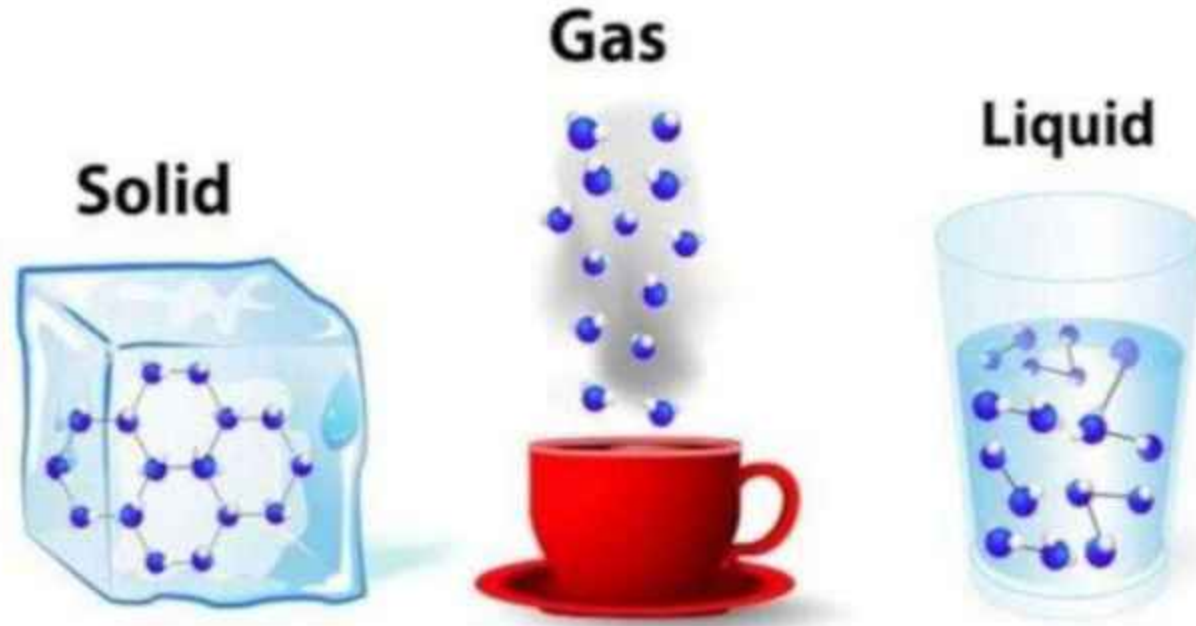
পদার্থের তিন অবস্থা

- কঠিন
- তরল
- বায়বীয়

তরল ও বায়বীয় পদার্থকে এক
সঙ্গে প্রবাহী পদার্থ বলে।

কঠিন

কঠিন বস্তুর নির্দিষ্ট আকার ও আয়তন আছে। প্রবল আন্তঃআণবিক শক্তি, কঠিন পদার্থের অণুগুলোর মধ্যে পারস্পরিক আকর্ষণ বল খুবই তীব্র। তাপ প্রয়োগে সবচেয়ে কম প্রসারিত হয়।



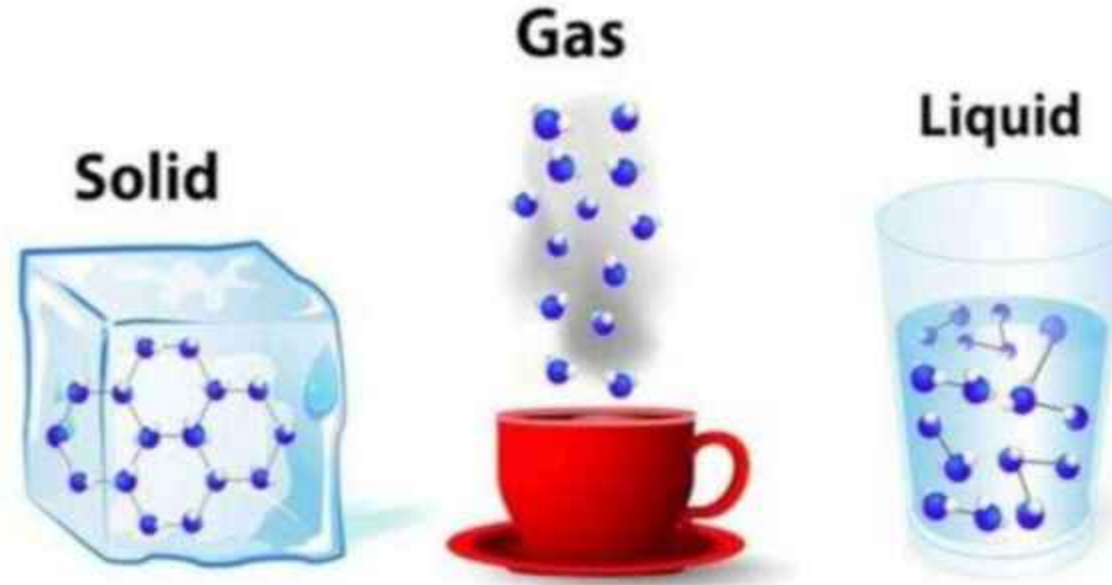
তরল

তরল বস্তু নির্দিষ্ট আয়তন আছে কিন্তু আকার নাই, যে পাত্রে রাখা হয় সেই পাত্রের আকার ধারণ করে। আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল কঠিন পদার্থের চেয়ে কম।



বায়বীয়

নির্দিষ্ট আকার বা আয়তন নেই, তবে এর নির্দিষ্ট ওজন আছে। গ্যাসীয় পদার্থের অণুগুলোর মধ্যে আকর্ষণ নেই বললেই চলে, আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল নগণ্য। তাপ প্রয়োগে সবচেয়ে বেশি প্রসারিত হয়।

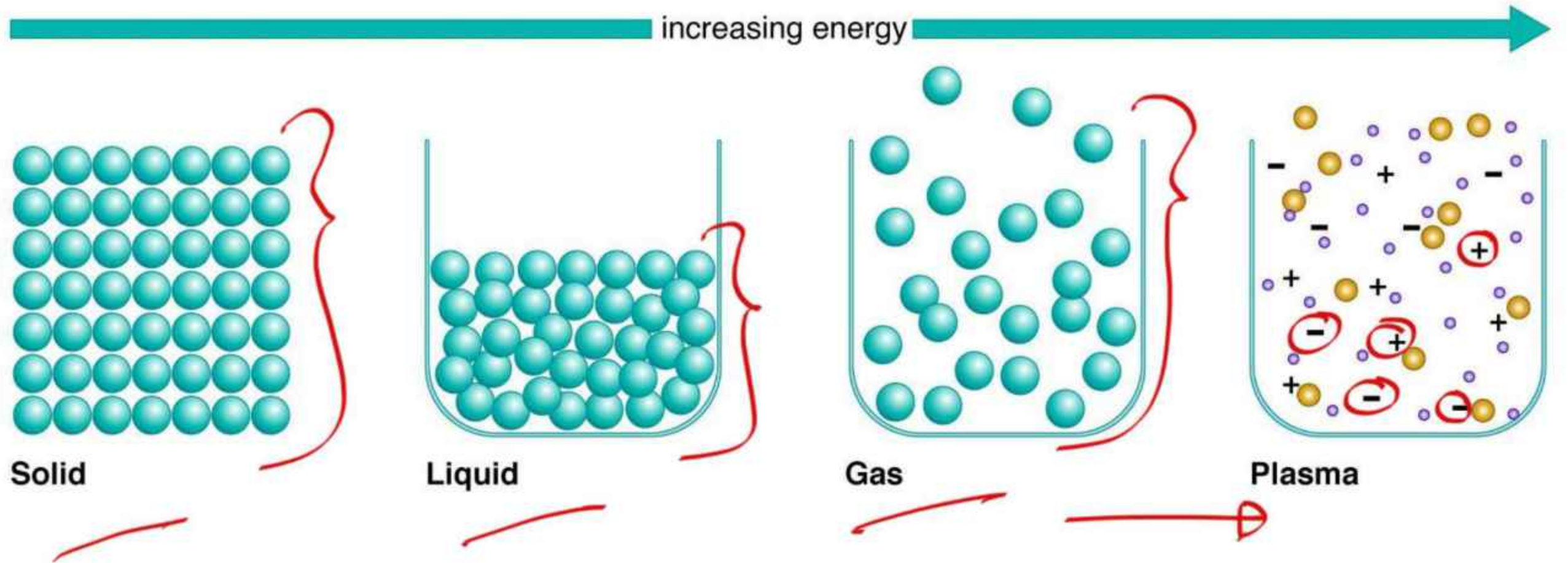


পদার্থের চতুর্থ অবস্থা: প্লাজমা

প্লাজমা হলো অতি উচ্চ তাপমাত্রায় আয়নিত গ্যাস। এ অবস্থায় বস্তুর অণুগুলো ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রনে রূপান্তরিত হয়। নিয়ন সাইন, ফ্লোরোসেন্ট লাইট (টিউব লাইট, এনার্জি বাল্ব) এর মধ্যে গ্যাস পরমাণু আয়নিত বা প্লাজমা অবস্থায় থাকে। সূর্যসহ মহাবিশ্বের নক্ষত্রসমূহের অভ্যন্তরভাগ, উত্তর মেরুতে দৃশ্যমান মেরুজ্যোতি পদার্থের প্লাজমা অবস্থা।

পদার্থের ৪ টি অবস্থা

Physical states



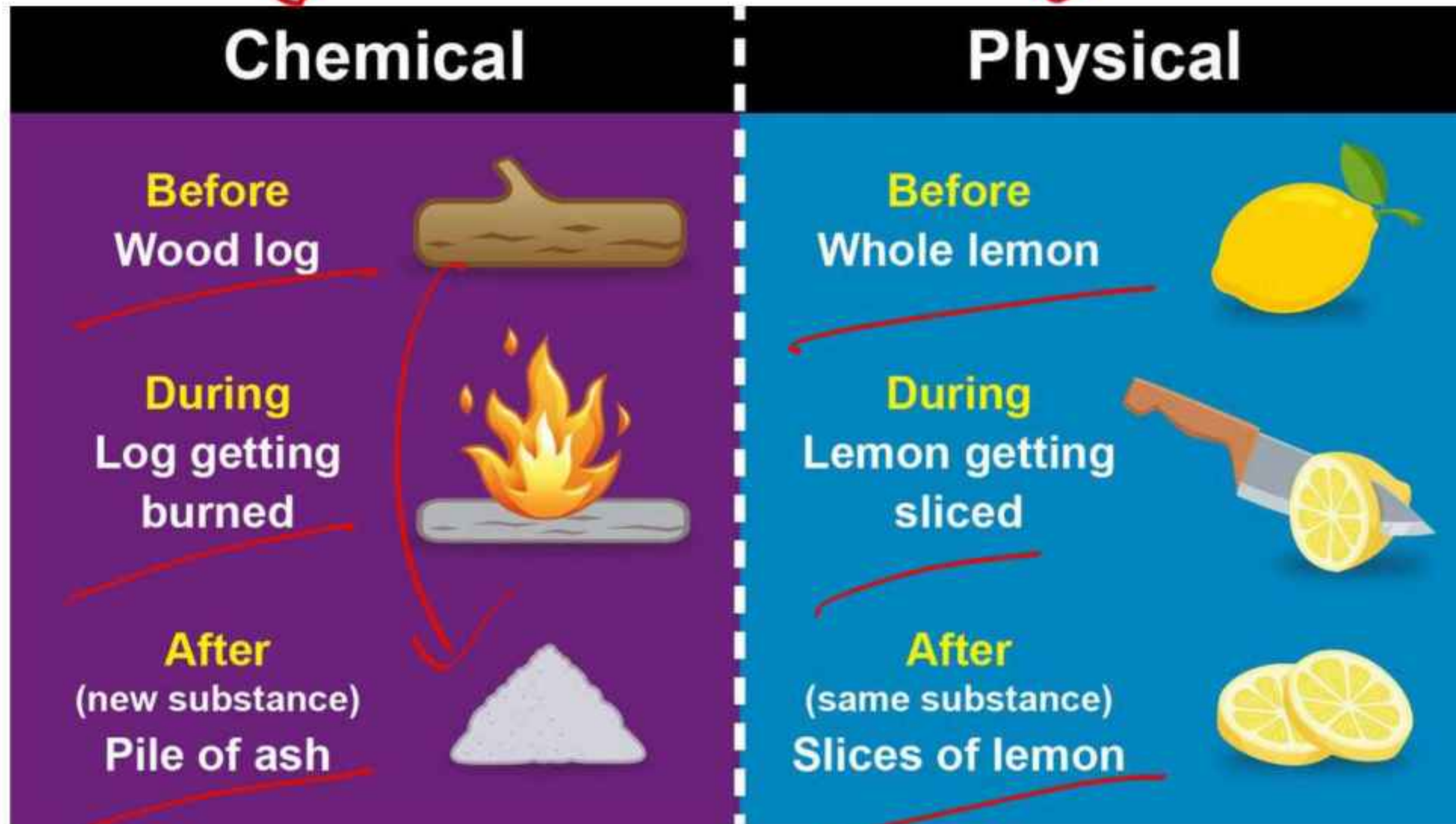
পদার্থের দুই প্রকারের পরিবর্তন

রাসায়নিক পরিবর্তন: রাসায়নিক পরিবর্তনে পদার্থের পরমাণুসমূহের মধ্যবর্তী বন্ধন ভেঙ্গে নতুন বন্ধনের সৃষ্টি হয়। এটি একটি স্থায়ী পরিবর্তন।
লোহায় মরিচা ধরা রাসায়নিক পরিবর্তন। রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে
রাসায়নিক পরিবর্তন হয়।

পদার্থের দুই প্রকারের পরিবর্তন

ভৌত পরিবর্তন: এ জাতীয় পরিবর্তনের ফলে পদার্থের অণুর গঠন বা উপাদানের কোনো পরিবর্তন ঘটে না, কেবলমাত্র পদার্থের কিছু বিশেষ অবস্থা যেমন ভৌত অবস্থা, বৈদ্যুতিক অবস্থা ও চৌম্বক অবস্থা ইত্যাদির পরিবর্তন ঘটে। যেমন: লবণ পানির দ্রবণ, মোমকে তাপ দিয়ে গলানো। তাপমাত্রার পরিবর্তন ঘটলে পদার্থের ভৌত অবস্থার পরিবর্তন ঘটতে পারে।

রাসায়নিক পরিবর্তন vs ভৌত পরিবর্তন



গলন (Melting)

যে স্থির তাপমাত্রায় কোনো বিশুদ্ধ কঠিন পদার্থ গলতে শুরু করে তাকে ঐ কঠিন পদার্থের গলনাংক বলে। কঠিন পদার্থকে তাপ প্রয়োগে তরল অবস্থায় পরিবর্তিত করার প্রক্রিয়াকে গলন বলা হয়। কঠিন পদার্থের মধ্যে অপদ্রব্য মিশ্রিত থাকলে তা অপেক্ষাকৃত নিম্ন তাপমাত্রায় গলতে শুরু করে। এক বায়ু মণ্ডলীয় চাপে বরফের গলনাংক 0°C ।

চাপ বৃদ্ধিতে গলনাক্ষের পরিবর্তন

কঠিন পদার্থ তরলে রূপান্তরের সময় যদি আয়তন বৃদ্ধি পায় (যেমন: মোম), তবে চাপ বৃদ্ধিতে তাদের গলনাক্ষ বৃদ্ধি পায়। অন্যদিকে, যদি আয়তন হ্রাস পায় (যেমন: বরফ, বিসমাথ), তবে চাপ বৃদ্ধিতে তাদের গলনাক্ষ হ্রাস পায়।

গলন (Melting)

প্রত্যেক বিশুদ্ধ কঠিন পদার্থের একটি নির্দিষ্ট গলনাঙ্ক রয়েছে। যদি কখনো দেখা যায় যে কোন কঠিন পদার্থ তার নির্দিষ্ট গলনাংক ছাড়া অন্য কোনো তাপমাত্রায় গলছে, সেক্ষেত্রে বলা হয় পদার্থটি বিশুদ্ধ নয়।

বাষ্পীভবন (Vaporization)

কোনো বস্তুর তরল অবস্থা থেকে গ্যাসীয় অবস্থায় রূপান্তরিত হওয়ার প্রক্রিয়াকে বাষ্পীভবন বলে। বাষ্পীভবন দুইভাবে সংঘটিত হয়।

(1) স্বতঃবাষ্পীভবন বা বাষ্পায়ন এবং

(2) স্ফুটন

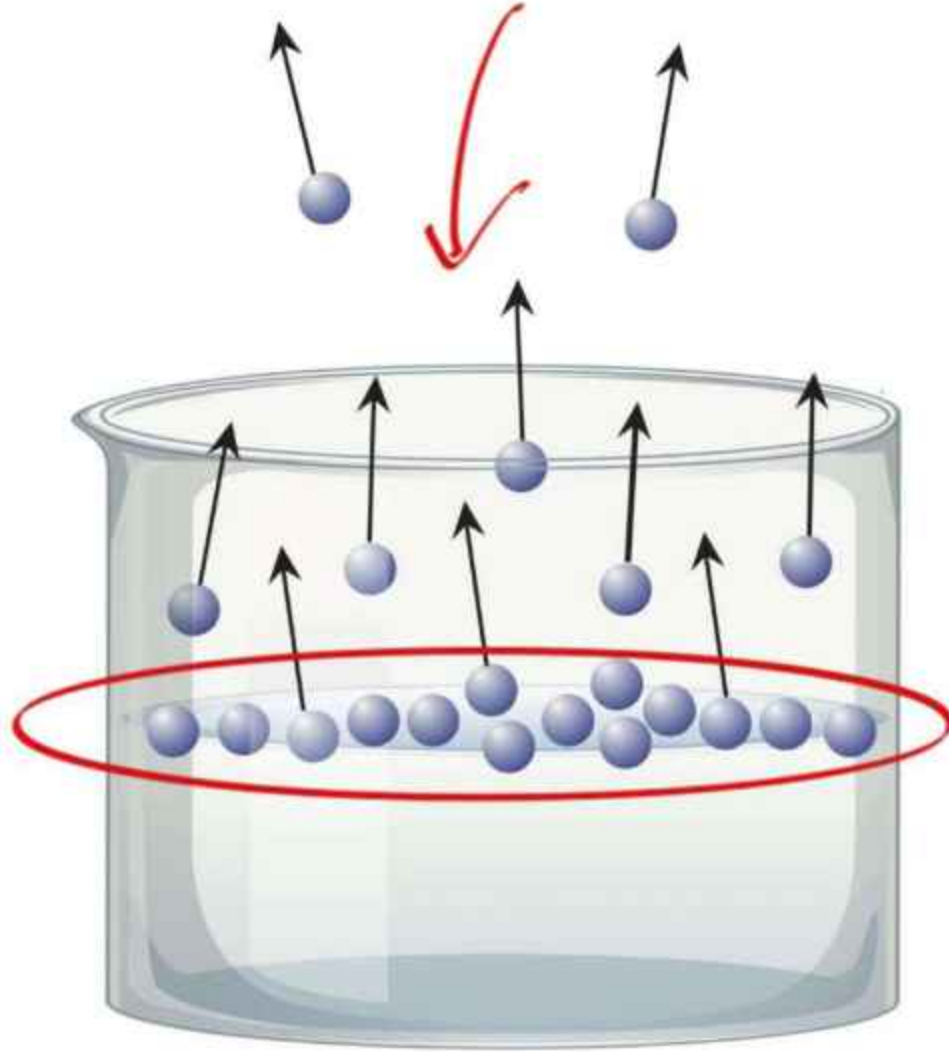
স্বতঃবাপ্পীভবন (Evaporation)

পরিবেশ থেকেই প্রয়োজনীয় তাপ সংগ্রহ করে তরল উপরিতল থেকে ধীরে ধীরে বাষ্পে পরিণত হয়। ভিজা কাপড় কিছুক্ষণের মধ্যে শুকিয়ে যায়,
মেঝের উপর পানি পড়লে তাও কিছুক্ষণের মধ্যে শুকিয়ে যায়।

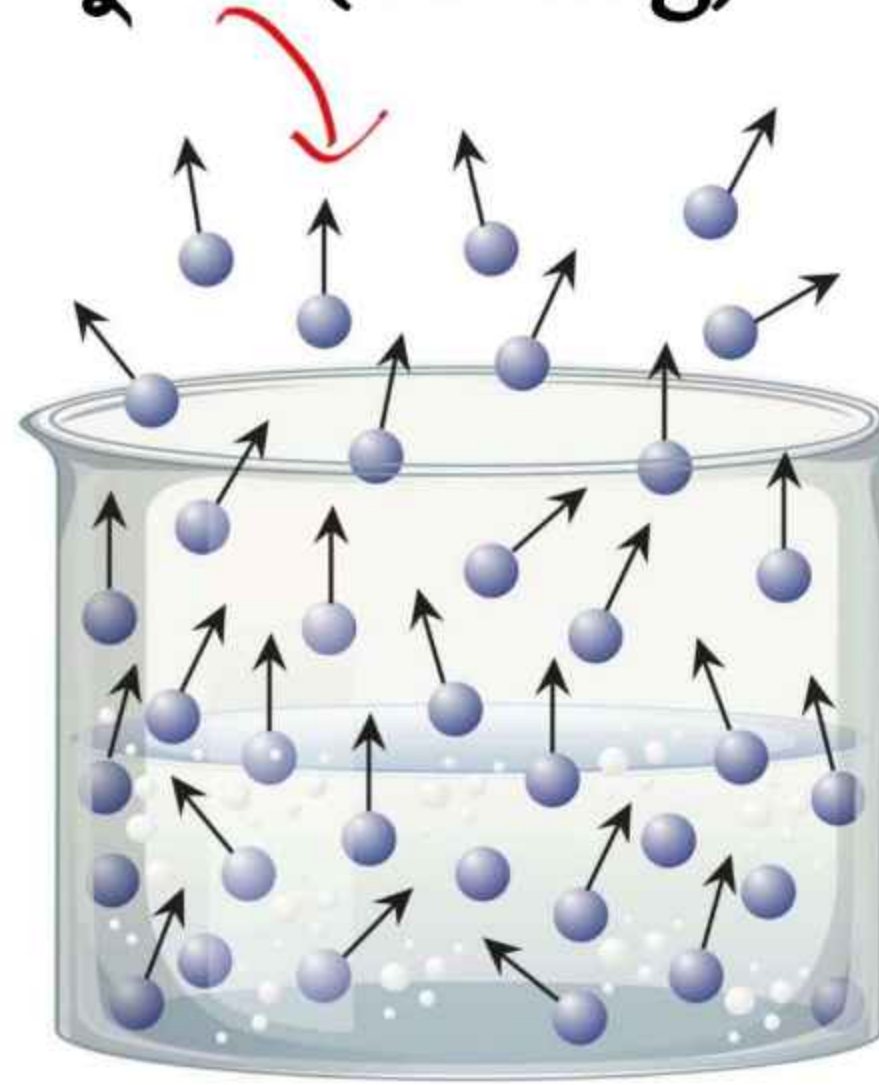
স্ফুটন (Boiling)

যে নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় কোনো তরল পদার্থ ফুটতে শুরু করে, তাকে ঐ তরল পদার্থের স্ফুটনাঙ্ক বলা হয়। স্ফুটনাংকে কোনো তরল পদার্থকে বাষ্পে পরিণত করার প্রক্রিয়াকে স্ফুটন বলে। এক বায়ু মণ্ডলীয় চাপে পানির স্ফুটনাঙ্ক 100°C ।

স্বতঃবাস্পীভবন VS স্ফুটন (Boiling)

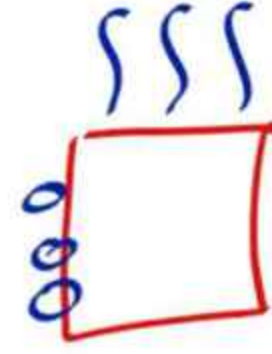


Evaporation



Boiling

ত্রৈধবিন্দু



ত্রৈধবিন্দু (Triple point) হলো একটি নির্দিষ্ট চাপ ও তাপমাত্রায় যেখানে কোনো পদার্থের কঠিন, তরল ও গ্যাসীয় অবস্থাগুলো একসঙ্গে সহাবস্থান করে।

পানির ত্রৈধবিন্দু: ২৭৩.১৬ কেলভিন (0.01°C) তাপমাত্রায় এবং ৪.৫৮ মিলিমিটার পারদচাপের (0.006 atm) প্রায় সমতলে পানি তার কঠিন, তরল ও বাষ্পীয় অবস্থায় একসঙ্গে থাকতে পারে।

উর্ধ্বপাতন (Sublimation)

কোনো কঠিন পদার্থকে তাপ প্রয়োগের মাধ্যমে সরাসরি বাষ্পে পরিণত করার প্রক্রিয়াকে উর্ধ্বপাতন বলা হয়। এই প্রক্রিয়ায় পদার্থ তরল অবস্থায় না গিয়ে সরাসরি গ্যাসে রূপান্তরিত হয়। আয়োডিন, কপূর, নিশাদল, ন্যাপথালিন এবং শুষ্ক বরফ (কার্বন ডাই অক্সাইড) ইত্যাদি পদার্থ উর্ধ্বপাতিত হয়, তাই এদের উদ্বায়ী পদার্থ বলা হয়।

উর্ধ্বপাতন (Sublimation)



ঘনীভবন (Condensation)

তাপমাত্রা কমিয়ে কোনো বায়বীয় বা গ্যাসীয় পদার্থকে তার তরল অবস্থায় রূপান্তরিত করার প্রক্রিয়াকে বলা হয় ঘনীভবন।



পুনঃশিলীভবন (Regelation)

চাপ প্রয়োগের ফলে কঠিন বস্তুর গলে তরলে পরিণত হওয়া এবং চাপ প্রত্যাহারে আবার কঠিন অবস্থায় ফিরে আসার প্রক্রিয়াকে পুনঃশিলীভবন বলে।

101325 Pa

চাপ কমে

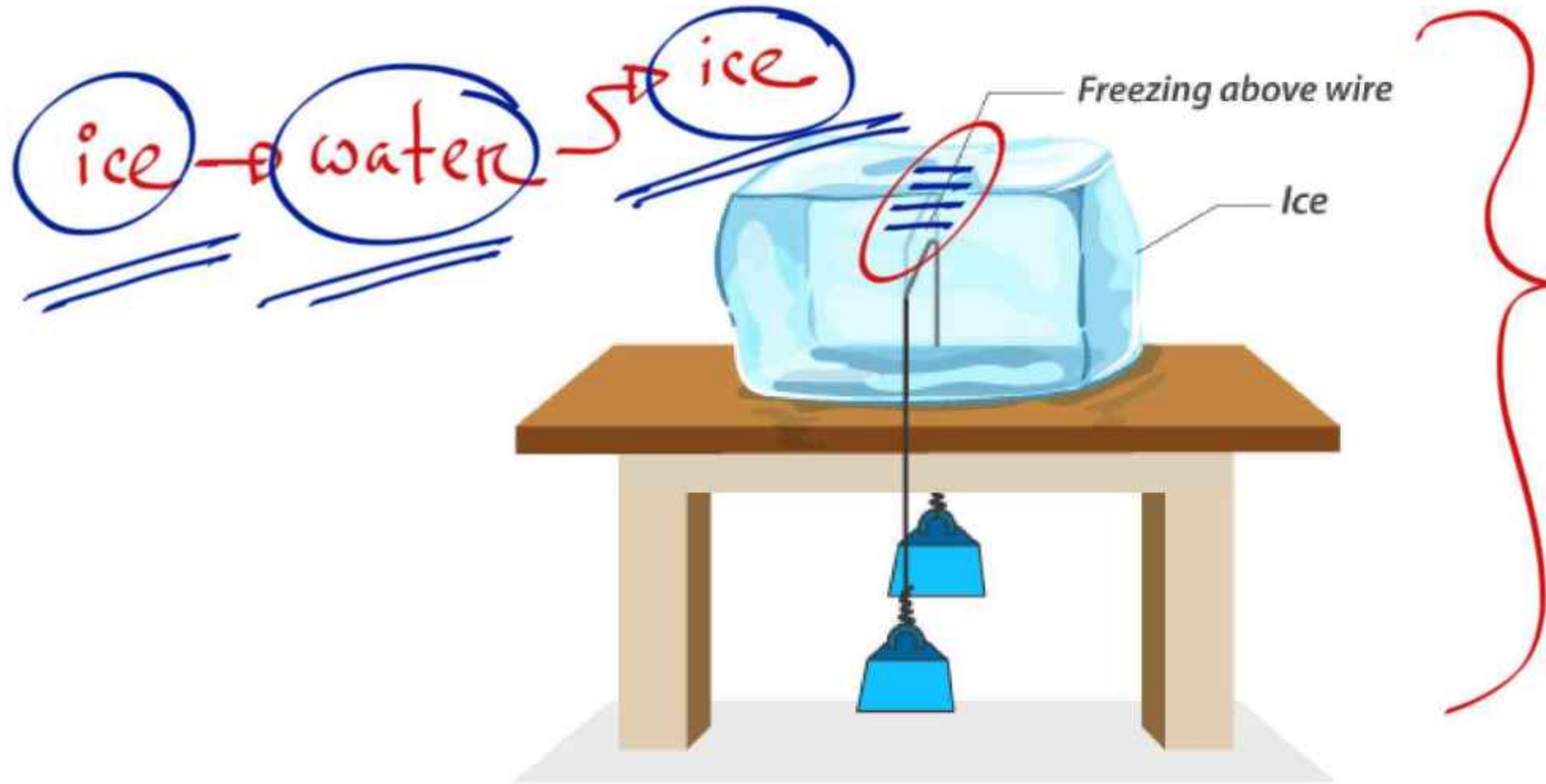
0 Pa

স্বাভাবিক চাপে বরফের গলনাঙ্ক 0°C , কিন্তু বায়ুশূন্য স্থানে বরফের গলনাঙ্ক

0.0078°C ~~কিন্তু~~ বায়ু মণ্ডলীয় চাপে অর্থাৎ 76 cm পারদ চাপের

পরিবর্তনের জন্য বরফের গলনাঙ্ক 0.0078°C ।

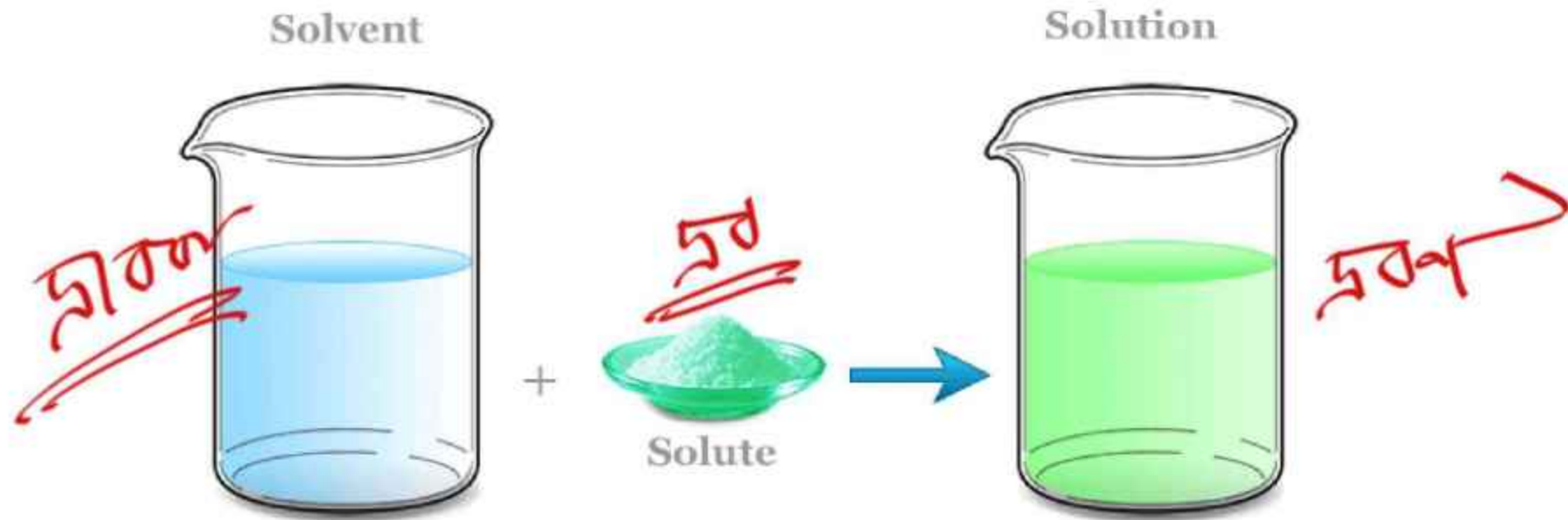
পুনঃশিলীভবন (Regelation)



দ্রবণ:

দুই বা ততোধিক কঠিন তরল বা গ্যাসীয় পদার্থের সমসত্ত্ব মিশ্রণকে দ্রবণ বলে। দ্রবণের দুটি অংশ- একটি দ্রাবক ও অপরটি দ্রব।

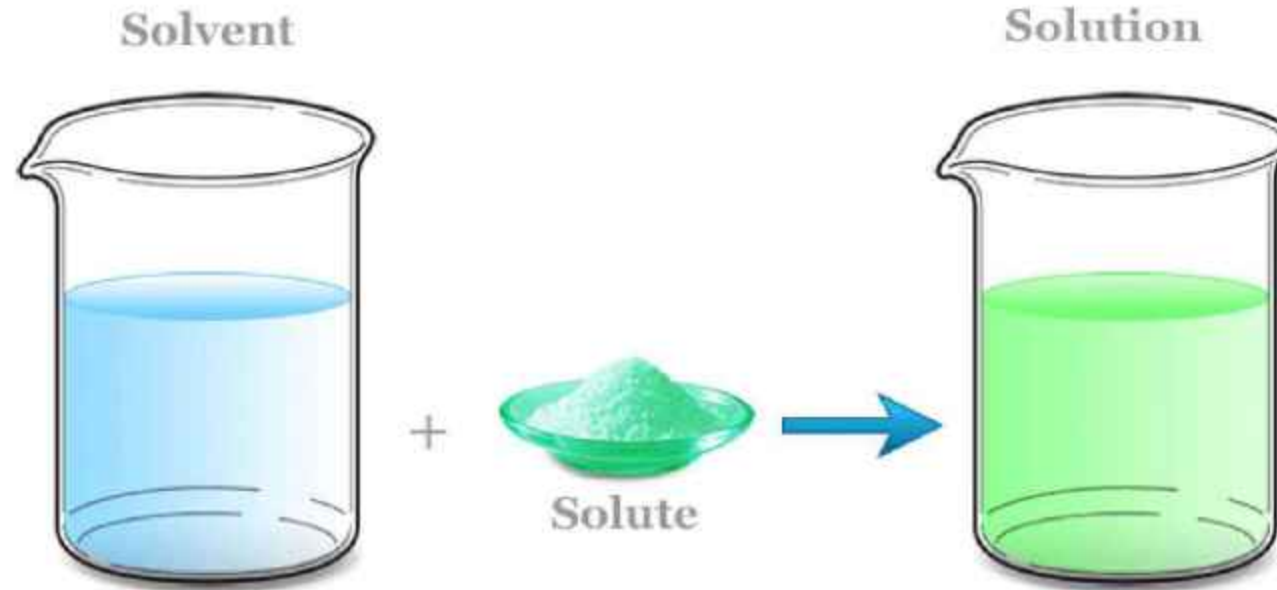
• দ্রবণ = দ্রাবক + দ্রব [বেশিরভাগ ক্ষেত্রে পানি দ্রাবক]



দ্রাবক

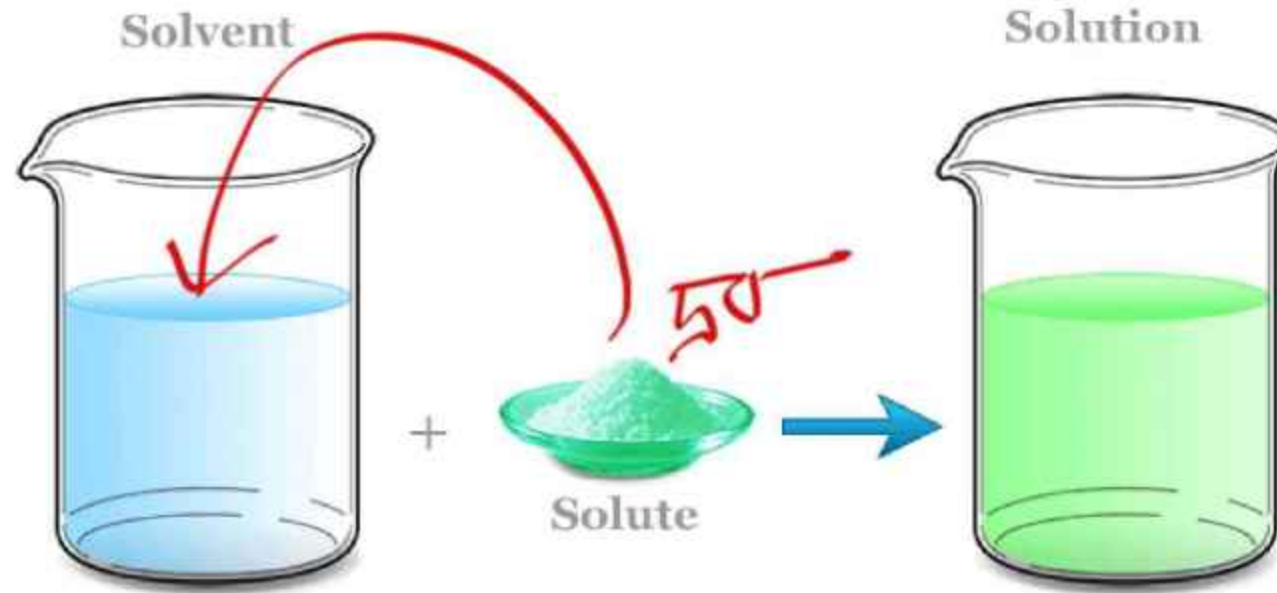
দ্রবণে যে উপাদান অপর উপাদানকে দ্রবীভূত করে তাকে দ্রাবক বলে।

দ্রাবক হিসেবে পানি, অ্যালকোহল, কেরোসিন তেল, এসিড প্রভৃতি ব্যবহার করা হয়। পানিকে দ্রাবক হিসেবে ব্যবহার করে প্রস্তুতকৃত দ্রবণকে জলীয় দ্রবণ বলে।



দ্রব

দ্রবণে যে উপাদানাটির আপেক্ষিক পরিমাণ কম থাকে তাকে দ্রব বলে।
দ্রবের পরিমাণকে বিভিন্ন এককে প্রকাশ করা হয়। যেমন- গ্রাম, মোল
ইত্যাদি।



6.02×10^{23} টি
[অবসংখ্যা] টি

{ মোল

কোনো মৌলিক বা যৌগিক পদার্থের এক মোল অণু বলতে 6.02×10^{23} টি

অণুকে বোঝায়। কোনো মৌলিক পদার্থের 1 মোল পরমাণু বলতে 6.02×10^{23}

টি পরমাণু বোঝায়। অ্যাভোগেড্রোর সংখ্যার মান 6.023×10^{23}

ভরসংখ্যাকে গ্রাম-এ প্রকাশ করলেই 1 মোল পরিমাণ পাওয়া যায়। যেমন-

২৩ গ্রাম সোডিয়াম মানে 1 মোল সোডিয়াম।



মোলার আয়তন

গ্যাসের

যে কোনো উপাদানের এক মোল পরিমাণ পদার্থের আয়তনকে মোলার আয়তন বলে। কঠিন ও তরল উপাদানের ক্ষেত্রে বিভিন্ন পদার্থের মোলার আয়তন বিভিন্ন হয়। তবে গ্যাসের ক্ষেত্রে একই হয়।

0°C তাপমাত্রাকে প্রমাণ তাপমাত্রা এবং। বায়ুমণ্ডলীয় চাপকে প্রমাণ চাপ বলে। প্রমাণ অবস্থায় এক মোল যে কোনো গ্যাসের আয়তন 22.4 লিটার।
এক মোল অণু গ্রাম আণবিক ভর 6.023×10^{23} টি অণু।

মোলার আয়তন

$$\text{dm}^3 = \text{L}$$

22.4 L



1 mole of H₂

2 g H₂



1 mole of O₂

32 g O₂



1 mole of N₂

28 g N₂

মোলার আয়তন

STP (Standard Temperature and Pressure):

তাপমাত্রা: 0°C

চাপ: 101.325 kPa

গ্যাসের মোলার আয়তন: 22.414 L/mol ←

SATP (Standard Ambient Temperature and Pressure):

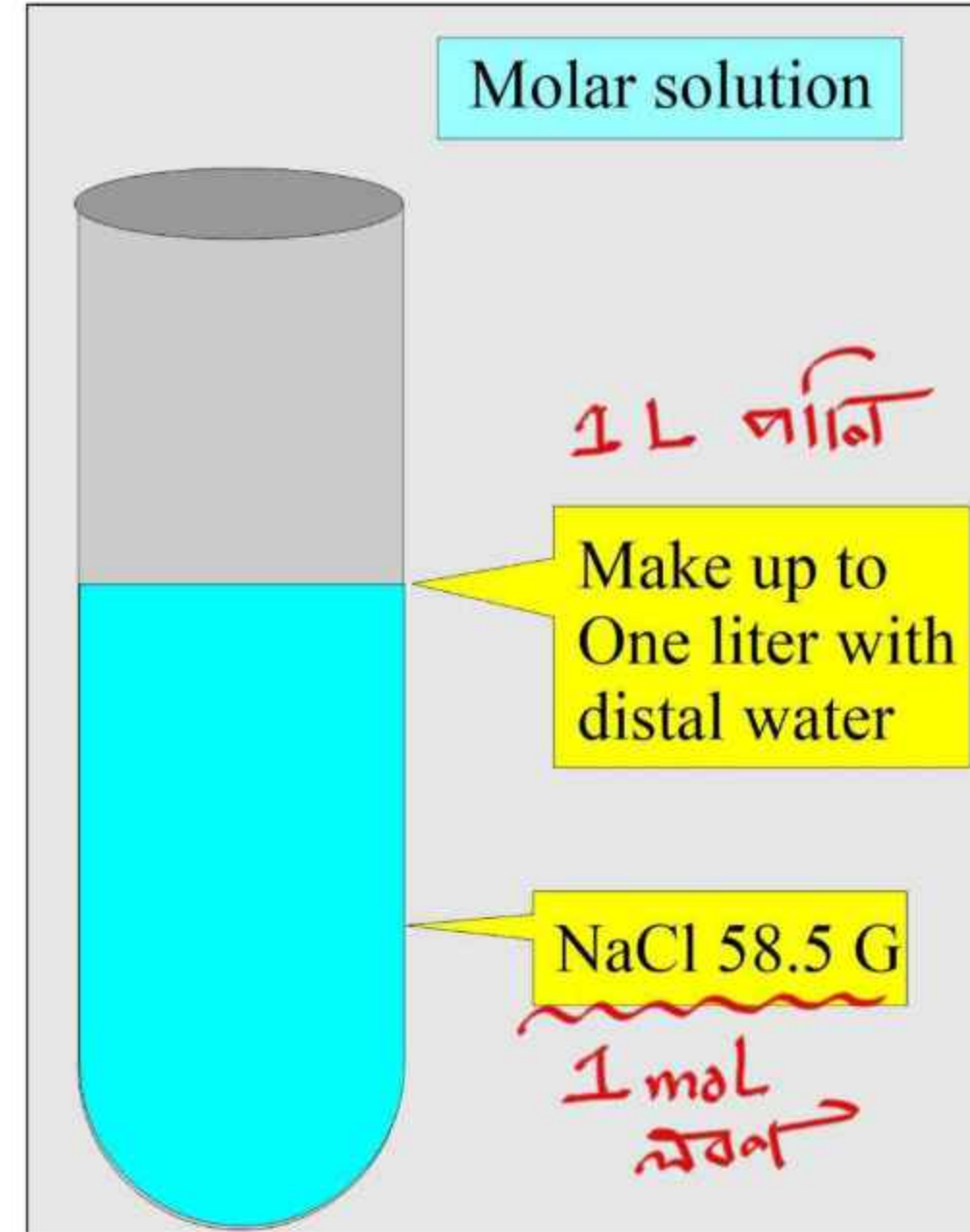
তাপমাত্রা: 25°C

চাপ: 100 kPa

গ্যাসের মোলার আয়তন: 24.789 L/mol ←

মোলার দ্রবণ

দ্রবণের প্রতি ১ লিটার আয়তনের মধ্যে কোনো দ্রবের এক মোল পরিমাণ দ্রবীভূত থাকলে ঐ দ্রবণকে মোলার দ্রবণ বলে। নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি ১ লিটার দ্রবণে, দ্রবের মোল সংখ্যাকে ঐ দ্রবণের মোলারিটি বলে।



ব্যাপন (Diffusion):

উচ্চ ঘনত্বের অঞ্চল থেকে নিম্ন ঘনত্বের অঞ্চলে উপাদানের ছড়িয়ে পড়ার প্রক্রিয়াই ব্যাপন। গ্যাসীয় পদার্থের ক্ষেত্রে যে গ্যাসের আণবিক ভর যত বেশি তার ব্যাপনের হার তত কম। সর্বত্র সমানভাবে বিস্তৃত না হওয়া পর্যন্ত ব্যাপন চলতে থাকে। অণুগুলোর মধ্যে ঘনত্বের পার্থক্য বেশি হলে ব্যাপনের হার বেশি হবে; আর ঘনত্বের পার্থক্য কম হলে ব্যাপনের হার কম হবে।

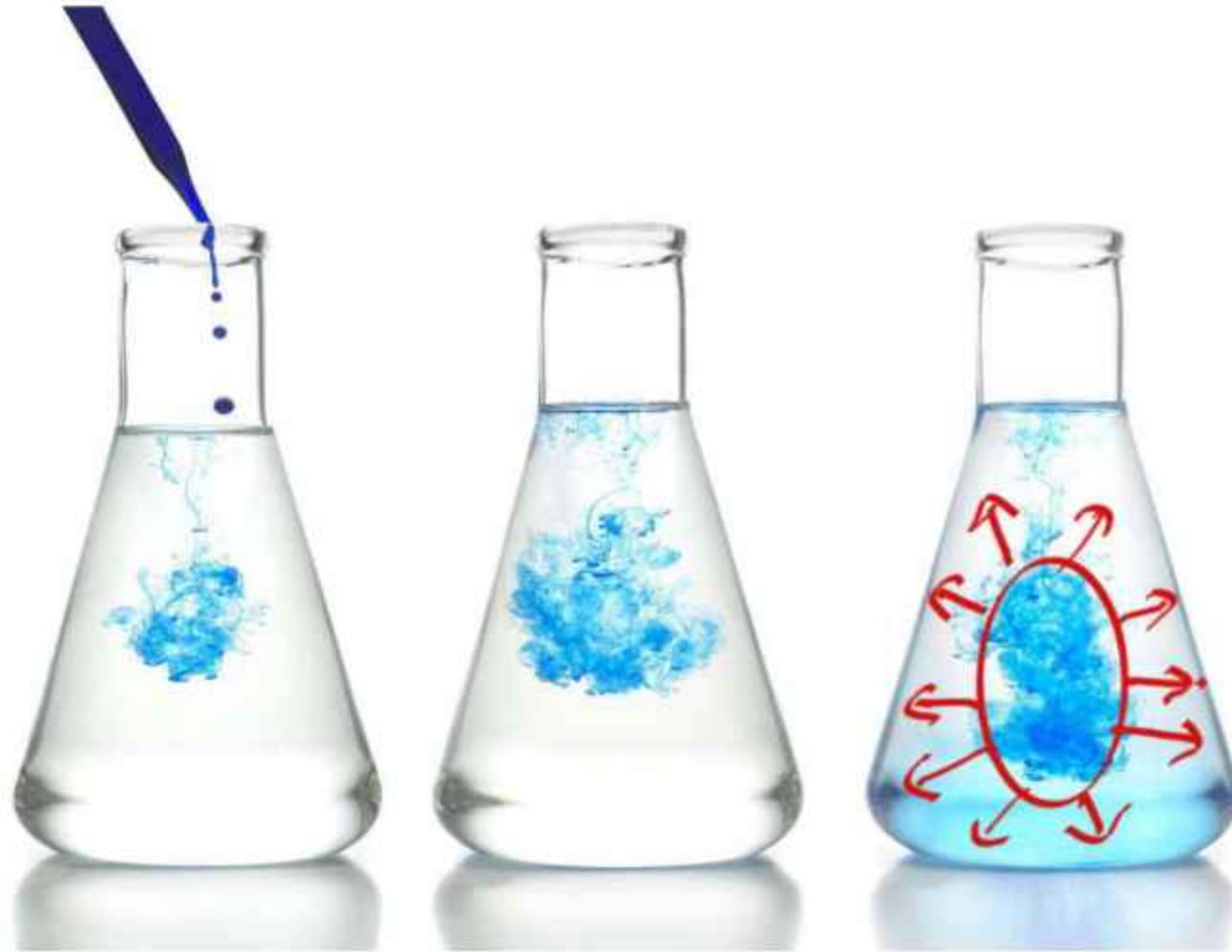
44



28



ব্যাপন (Diffusion):



ব্যাপনের উদাহরণ:

কাচের গ্লাসে পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেটের দানাগুলো ধীরে ধীরে পানির মধ্যে ছড়িয়ে পড়ে ব্যাপন প্রক্রিয়ায়। আগরবাতি বা আতরের শিশি থেকে সুগন্ধি ব্যাপন প্রক্রিয়ায় ছড়িয়ে পড়ে। এয়ার ফ্রেশনার ছড়িয়ে পড়া, অ্যারোসল ব্যবহার এ সবগুলো ব্যাপনের উদাহরণ।

নিঃসরণ (Effusion):

কোনো নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় বাহ্যিক চাপের প্রভাবে পাত্রের সূক্ষ্ম ছিদ্রপথ দিয়ে কোনো উপাদানের উচ্চ চাপ অঞ্চল থেকে নিম্নচাপ অঞ্চলে একমুখী বের হওয়ার প্রক্রিয়াকে নিঃসরণ বলা হয়। রিক্সার চাকা ছিদ্র হয়ে যাওয়ায় টিউব থেকে বাতাস বেরিয়ে আসা, গ্যাস লাইনের পাইপের কোথাও ছিদ্র হয়ে তীব্র বেগে গ্যাস বেরিয়ে আসা- এসবগুলো ঘটনাই নিঃসরণের উদাহরণ।

নিঃসরণ (Effusion):



Thank You