

SSC বোর্ড সাজেশন • রসায়ন

অধ্যায় ২: পদার্থের অবস্থা

(States of Matter)

পুরো অধ্যায় না পড়ে শুধু এটুকু পড়লেই যথেষ্ট — কম সময়ে পূর্ণ প্রস্তুতি



★★★ **VVVI** — অবশ্যই মুখস্থ ★★ **VVI** — খুব গুরুত্বপূর্ণ ★ **জানা থাকা ভালো** — MCQ

১ পদার্থ ও পদার্থের অবস্থা ★★★ VVVI

পদার্থ: যে বস্তুর নির্দিষ্ট ভর আছে এবং জায়গা দখল করে তাকে পদার্থ বলে।

কঠিন, তরল ও গ্যাসীয় পদার্থের পার্থক্য

বৈশিষ্ট্য	কঠিন	তরল	গ্যাসীয়
ভর	নির্দিষ্ট	নির্দিষ্ট	নির্দিষ্ট
আকার	নির্দিষ্ট	নেই (পাত্রের আকার নেয়)	নেই
আয়তন	নির্দিষ্ট	নির্দিষ্ট	নেই (পুরো পাত্র দখল করে)
★ আন্তঃকণা আকর্ষণ বল	**সবচেয়ে বেশি**	**কঠিনের চেয়ে কম**	**খুবই কম**
★ কণাগুলোর দূরত্ব	**খুব কাছাকাছি**	**কঠিনের চেয়ে বেশি**	**অনেক বেশি দূরে**
কণার গতি	স্থান ত্যাগ করে না, নিজ স্থানে কম্পন	চলাচল করতে পারে	মুক্তভাবে চলাচল করে
চাপ প্রয়োগে	সংকুচিত হয় না	আয়তন হ্রাস পায় না	আয়তন অনেক কমে যায়
তাপে আয়তন বৃদ্ধি	খুবই কম	কঠিনের চেয়ে বেশি	অনেক বেশি
উদাহরণ	চিনি, খাদ্য লবণ, মার্বেল	পানি, তেল, কেরোসিন	নাইট্রোজেন, অক্সিজেন, CO_2

মনে রাখো: আকর্ষণ বল: কঠিন > তরল > গ্যাস | কণার দূরত্ব: গ্যাস > তরল > কঠিন

২ ব্যাপন (Diffusion) ★★ VVI

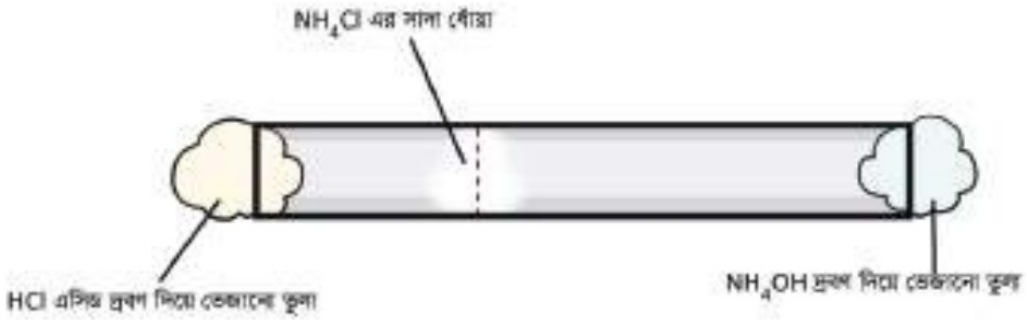
ব্যাপন: কঠিন, তরল ও বায়বীয় মাধ্যমে কোনো পদার্থের কণাসমূহের স্বতঃস্ফূর্ত ও সমানভাবে ছড়িয়ে পড়ার প্রক্রিয়াকে ব্যাপন বলে।

ব্যাপনে কণাগুলো উচ্চ ঘনমাত্রার স্থান থেকে নিম্ন ঘনমাত্রার স্থানে ছড়িয়ে পড়ে। উদাহরণ: ঘরের এক কোণে সুগন্ধির শিশির মুখ খুললে কিছুক্ষণের মধ্যে সুগন্ধ পুরো ঘরে ছড়িয়ে পড়ে।

পরীক্ষা ১: তরলে ব্যাপন (★ MCQ / জ্ঞানমূলক / সংক্ষিপ্ত)

পানিতে **গোলাপি বর্ণের কঠিন পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেট ($KMnO_4$)** ছাড়লে দানাগুলো দ্রবীভূত হয়ে চারদিকে ছড়িয়ে পড়ে এবং পুরো পানি গোলাপি হয়ে যায়। এটি তরল মাধ্যমে ব্যাপনের উদাহরণ।

৩ দুটি গ্যাসের ব্যাপন হার (পরীক্ষা ৩) ★★★ VVVI



চিত্র ২.০৪: দুটি গ্যাসের ব্যাপন

লম্বা কাচনলের এক মুখে HCl দ্রবণে ভেজানো তুলা, অন্য মুখে NH_4OH দ্রবণে ভেজানো তুলা দেওয়া হয়। দুই দিক থেকে HCl গ্যাস ও NH_3 গ্যাস ব্যাপিত হয়ে মিলিত হয় এবং বিক্রিয়া করে সাদা ধোঁয়া তৈরি করে:

$$NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl \text{ (সাদা ধোঁয়া)}$$

গ্যাস	আণবিক ভর	ব্যাপন হার
NH_3	17	বেশি (বেশি দূরত্ব যায়)
HCl	36.5	কম

সাদা ধোঁয়া মাঝখানে নয়, HCl-এর দিকে কাছে তৈরি হয় কেন?

NH_3-এর আণবিক ভর (17) HCl-এর (36.5) চেয়ে কম, তাই NH_3 দ্রুত ব্যাপিত হয়ে বেশি দূরত্ব অতিক্রম করে।

মূল নিয়ম: যে গ্যাসের আণবিক ভর যত কম, তার ব্যাপন হার তত বেশি।

H_2	He	N_2	O_2	CO_2
আণবিক ভর 2	আণবিক ভর 4	আণবিক ভর 28	আণবিক ভর 32	আণবিক ভর 44

★ **H_2-এর ব্যাপন হার সবচেয়ে বেশি, CO_2-এর সবচেয়ে কম।** তরল মাধ্যমের চেয়ে বায়বীয় মাধ্যমে ব্যাপন ৫০ থেকে ১০০ গুণ বেশি হয়।

৪ নিঃসরণ (Effusion) ★★ VVI

নিঃসরণ: যে প্রক্রিয়ার মাধ্যমে গ্যাসের কণাগুলো খুব ছোট একটি ছিদ্র দিয়ে পারস্পরিক সংঘর্ষ ছাড়াই একে একে বের হয়ে যায়, তাকে নিঃসরণ বলে।

ঘটনা ব্যাখ্যা (★★)

বেলুনে অতি ক্ষুদ্র ছিদ্র থাকলে কিছু সময় পর বেলুন ধীরে ধীরে চুপসে যায়। কারণ গ্যাসের কণাগুলো সেই ক্ষুদ্র ছিদ্র দিয়ে একটি একটি করে বেরিয়ে আসে। টায়ারের ছোট ছিদ্র দিয়ে ধীরে ধীরে বাতাস বের হওয়াও নিঃসরণ।

ব্যবহারিক প্রয়োগ

গ্যাস সিলিন্ডার বা পাইপলাইনে সাবান পানি দিলে ছোট ছোট বুদবুদ দেখা গেলে বোঝা যায় ক্ষুদ্র ছিদ্র দিয়ে গ্যাস বের হচ্ছে, অর্থাৎ লিক আছে।

৫ গলন ও স্ফুটন ★★★ VVVI

	গলন	স্ফুটন
সংজ্ঞা	তাপ প্রয়োগে কোনো পদার্থের কঠিন অবস্থা থেকে তরল অবস্থায় রূপান্তরের প্রক্রিয়া	তাপ প্রয়োগ করে তরলকে গ্যাসে রূপান্তরের প্রক্রিয়া
তাপমাত্রা	**গলনাঙ্ক:** ১ বায়ুমণ্ডলীয় চাপে যে তাপমাত্রায় কঠিন পদার্থ তরলে পরিণত হয়	**স্ফুটনাঙ্ক:** ১ বায়ুমণ্ডলীয় চাপে যে তাপমাত্রায় তরল পদার্থ গ্যাসীয় পদার্থে পরিণত হয়
★ পানির উদাহরণ	**বরফের গলনাঙ্ক 0°C**	**পানির স্ফুটনাঙ্ক 100°C**

স্ফুটনের বিপরীত প্রক্রিয়া **ঘনীভবন**। স্ফুটনে তাপ দিতে হয়, ঘনীভবনে তাপ সরিয়ে নিতে হয়।

★★★ MCQ-এর জন্য মুখস্থ

পদার্থ	গলনাঙ্ক
বরফ	0°C
সালফার (বিশুদ্ধ)	115°C
ইউরিয়া	133°C

গলনাঙ্ক দিয়ে বিশুদ্ধতা যাচাই

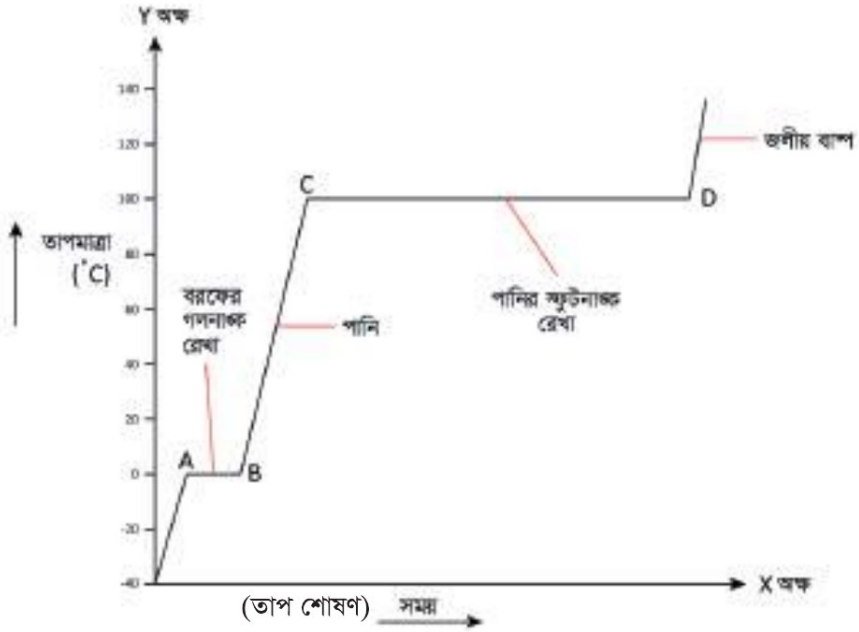
বিশুদ্ধ কঠিন পদার্থ একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় গলে। কোনো নমুনা নির্দিষ্ট গলনাঙ্কের চেয়ে কম তাপমাত্রায় গললে, বা একটি তাপমাত্রার পরিসরে গললে, সেটি বিশুদ্ধ নয়।

যেমন: সালফারের কোনো নমুনা 115°C-এর কম তাপমাত্রায় গললে সেটি ভেজালযুক্ত। মোম অবিশুদ্ধ পদার্থ, কারণ এটি কিছু পদার্থের মিশ্রণ।

৬ তাপীয় লেখচিত্র (সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ) ★★★ গ ও ঘ

এই অধ্যায় থেকে "গ" ও "ঘ" প্রশ্নে সবচেয়ে বেশি আসে। লেখচিত্রটা খুব ভালোভাবে বুঝে খাতায় আঁকা শিখতে হবে।

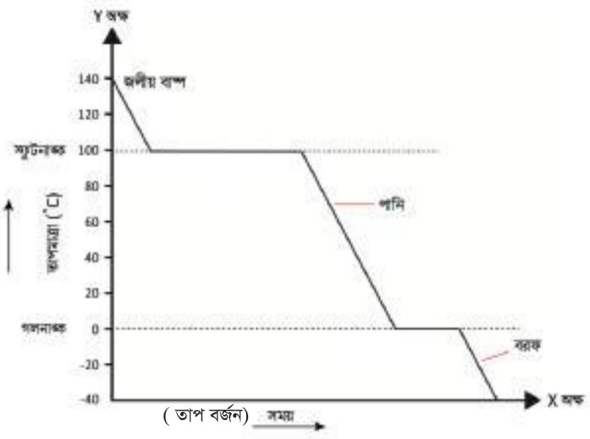
১. বরফে তাপ প্রদানের লেখচিত্র (চিত্র ২.০৯)



অংশ	তাপমাত্রা	কী ঘটে	কোন অবস্থা থাকে
শুরু থেকে A	−40°C থেকে 0°C	বরফের তাপমাত্রা বাড়ে	**শুধু বরফ**
★ AB	**0°C-এ স্থির**	**বরফ গলে পানি হয় (গলনাঙ্ক রেখা)**	**বরফ + পানি**
BC	0°C থেকে 100°C	পানির তাপমাত্রা বাড়ে	**শুধু পানি**
★ CD	**100°C-এ স্থির**	**পানি ফুটে বাষ্প হয় (স্ফুটনাঙ্ক রেখা)**	**পানি + জলীয় বাষ্প**
D-এর পরে	100°C-এর বেশি	বাষ্পের তাপমাত্রা বাড়ে	**শুধু জলীয় বাষ্প**

মূল কথা: গলন (AB) ও স্ফুটনের (CD) সময় তাপ দেওয়া হলেও তাপমাত্রা বাড়ে না। ওই সময়ের তাপ অবস্থা পরিবর্তনে ব্যয় হয়, তাই রেখা সমান্তরাল থাকে।

২. জলীয় বাষ্প শীতলীকরণের লেখচিত্র (চিত্র ২.১০)



প্রথম লেখচিত্রের ঠিক উল্টো:

- 140°C-এর জলীয় বাষ্প ঠান্ডা হতে থাকে।
- **100°C-এ স্থির** থেকে বাষ্প পানিতে পরিণত হয় (ঘনীভবন)।
- **0°C-এ স্থির** থেকে পানি বরফে পরিণত হয়।
- তারপর বরফ −40°C পর্যন্ত ঠান্ডা হয়।

✍ খাতায় আঁকার টিপস

- গ্রাফ পেপার লাগবে না। খাতায় সুন্দর করে লেখচিত্রটা আঁকতে পারলেই হবে।
- X অক্ষে সময় (তাপ শোষণ বা বর্জন), Y অক্ষে তাপমাত্রা (°C)।
- 0°C ও 100°C-এর সমান্তরাল রেখা দুটো অবশ্যই চিহ্নিত করবে।
- প্রতিটি অংশে কোন অবস্থা (বরফ / পানি / বাষ্প) থাকে, তা লিখে দেবে।

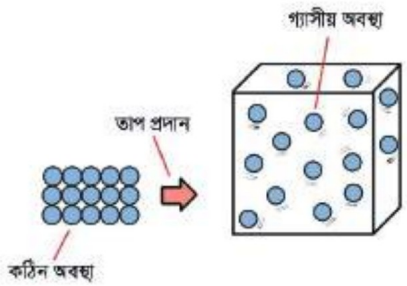
৭ পাতন ও ঊর্ধ্বপাতন ★★★ VVVI

ক, খ, সংক্ষিপ্ত ও MCQ সব ধরনের প্রশ্নে আসে — সংজ্ঞাগুলো হুবহু মুখস্থ করো।

বাষ্পীভবন	তাপ প্রয়োগের দ্বারা একটি তরল পদার্থকে বাষ্পে পরিণত করার প্রক্রিয়া। যেমন: গরম চা থেকে পানি বাষ্পাকারে উড়ে যায়।
ঘনীভবন	বাষ্পকে শীতল করে তরলে পরিণত করার প্রক্রিয়া। যেমন: জলীয় বাষ্প তাপশক্তি নির্গত করে ঠান্ডা হয়ে পানিতে পরিণত হয়।
পাতন	কোনো তরলকে তাপ প্রয়োগের মাধ্যমে বাষ্পে পরিণত করে তাকে পুনরায় শীতলীকরণের মাধ্যমে তরলে পরিণত করার পদ্ধতি।
ঊর্ধ্বপাতন	যে প্রক্রিয়ায় কোনো কঠিন পদার্থে তাপ প্রয়োগ করা হলে কঠিন পদার্থটি তরলে পরিণত না হয়ে সরাসরি বাষ্পে পরিণত হয়।
ঊর্ধ্বপাতিত পদার্থ	যেসব পদার্থে তাপ প্রয়োগ করলে তরলে পরিণত না হয়ে সরাসরি বাষ্পে পরিণত হয়।

পাতন = বাষ্পীভবন + ঘনীভবন

(Distillation = Vaporization + Condensation)



চিত্র ২.১১: উদ্বায়ী পদার্থের ঊর্ধ্বপাতন

টিপস: নিশাদল = অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড (NH_4Cl), যেটা ব্যাপনের পরীক্ষায় সাদা ধোঁয়া হিসেবে এসেছে।

★★★ নাম ও সংকেতসহ মুখস্থ

ঊর্ধ্বপাতিত পদার্থ	সংকেত
নিশাদল	NH_4Cl
কর্পূর	$C_{10}H_{16}O$
ন্যাপথলিন	$C_{10}H_8$
কঠিন কার্বন ডাই-অক্সাইড	CO_2
আয়োডিন	I_2
অ্যালুমিনিয়াম ক্লোরাইড	$AlCl_3$

৮ ঊর্ধ্বপাতনের প্রয়োগ: মিশ্রণ পৃথকীকরণ ★★ VVI

মূল কথা: কঠিন মিশ্রণে একটি উপাদান ঊর্ধ্বপাতিত হলে, তাপ দিয়ে সেটিকে আলাদা করা যায়।

মিশ্রণ	তাপ দিলে কী হয়	পৃথক করা যায়?
নিশাদল (NH_4Cl) + খাদ্য লবণ ($NaCl$)	নিশাদল বাষ্প হয়ে উড়ে যায়, লবণ থেকে যায়	হ্যাঁ
আয়োডিন (I_2) + খাদ্য লবণ	আয়োডিন বাষ্প হয়; বাষ্প ঠান্ডা করলে আবার কঠিন আয়োডিন পাওয়া যায়	হ্যাঁ
বালি + গ্লুকোজ	কোনোটিই ঊর্ধ্বপাতিত নয়	না

মনে রাখো: মিশ্রণে ঊর্ধ্বপাতিত পদার্থ না থাকলে এই পদ্ধতিতে আলাদা করা যাবে না। বালি ও গ্লুকোজের উদাহরণটা "ঘ" প্রশ্নে তুলনার জন্য আসতে পারে।

৯ সম্ভাব্য প্রশ্ন

প্র্যাকটিস

জ্ঞানমূলক (ক)

- ▸ পদার্থ কাকে বলে?
- ▸ ব্যাপন কাকে বলে?
- ▸ নিঃসরণ কী?
- ▸ গলনাঙ্ক কাকে বলে?
- ▸ স্ফুটনাঙ্ক কাকে বলে?
- ▸ পাতন কাকে বলে?
- ▸ ঊর্ধ্বপাতন কাকে বলে?
- ▸ ইউরিয়ার গলনাঙ্ক কত?

অনুধাবনমূলক (খ)

- ▸ কঠিন পদার্থের নির্দিষ্ট আকার থাকে কেন?
- ▸ NH_3-এর ব্যাপন হার HCl-এর চেয়ে বেশি কেন?
- ▸ কাচনলে সাদা ধোঁয়া HCl-এর দিকে তৈরি হয় কেন?
- ▸ বেলুন ধীরে ধীরে চুপসে যায় কেন? ব্যাখ্যা করো।
- ▸ "পাতন = বাষ্পীভবন + ঘনীভবন" ব্যাখ্যা করো।
- ▸ কর্পূরকে ঊর্ধ্বপাতিত পদার্থ বলা হয় কেন?
- ▸ গলনাঙ্কের সাহায্যে কীভাবে বিশুদ্ধতা যাচাই করা যায়?

প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতা (গ ও ঘ)

- ▸ বরফে তাপ প্রদানের লেখচিত্র আঁকো এবং প্রতিটি অংশ ব্যাখ্যা করো।
- ▸ লেখচিত্রের AB ও CD অংশে তাপ দেওয়া সত্ত্বেও তাপমাত্রা স্থির থাকে কেন? বিশ্লেষণ করো।
- ▸ নিশাদল ও খাদ্য লবণের মিশ্রণ থেকে কীভাবে নিশাদল পৃথক করবে? ব্যাখ্যা করো।
- ▸ বালি ও গ্লুকোজের মিশ্রণ তাপ দিয়ে পৃথক করা যায় না কেন? যুক্তিসহ লেখো।
- ▸ H_2, O_2 ও CO_2-এর মধ্যে কোনটির ব্যাপন হার বেশি? আণবিক ভরের সাহায্যে বিশ্লেষণ করো।



রাজশাহীতে অফলাইনে পড়তে চাও?

SSC গণিত, পদার্থবিজ্ঞান ও রসায়ন — অফলাইন ব্যাচ অথবা ওয়ান-টু-ওয়ান

Abdullah Kafi | CSE, RUET

যোগাযোগ: **01576680858**

আরও হ্যাকস আর পুরো ১২ অধ্যায়ের সাজেশন পেতে আমাদের পেজ ফলো করো →

স্ক্যান করে পেজ ফলো করো

Facebook পেজ: https://www.facebook.com/profile.php?id=100068403533587