আসসালামু আলাইকুম

"সুখের সময় আনবে দেখিস,
ওরে ভোলা মন
এই সময়ের একটুখানি,
কষ্ট সওয়া ক্ষণ

রেটিনা

Scanned with CamScanner

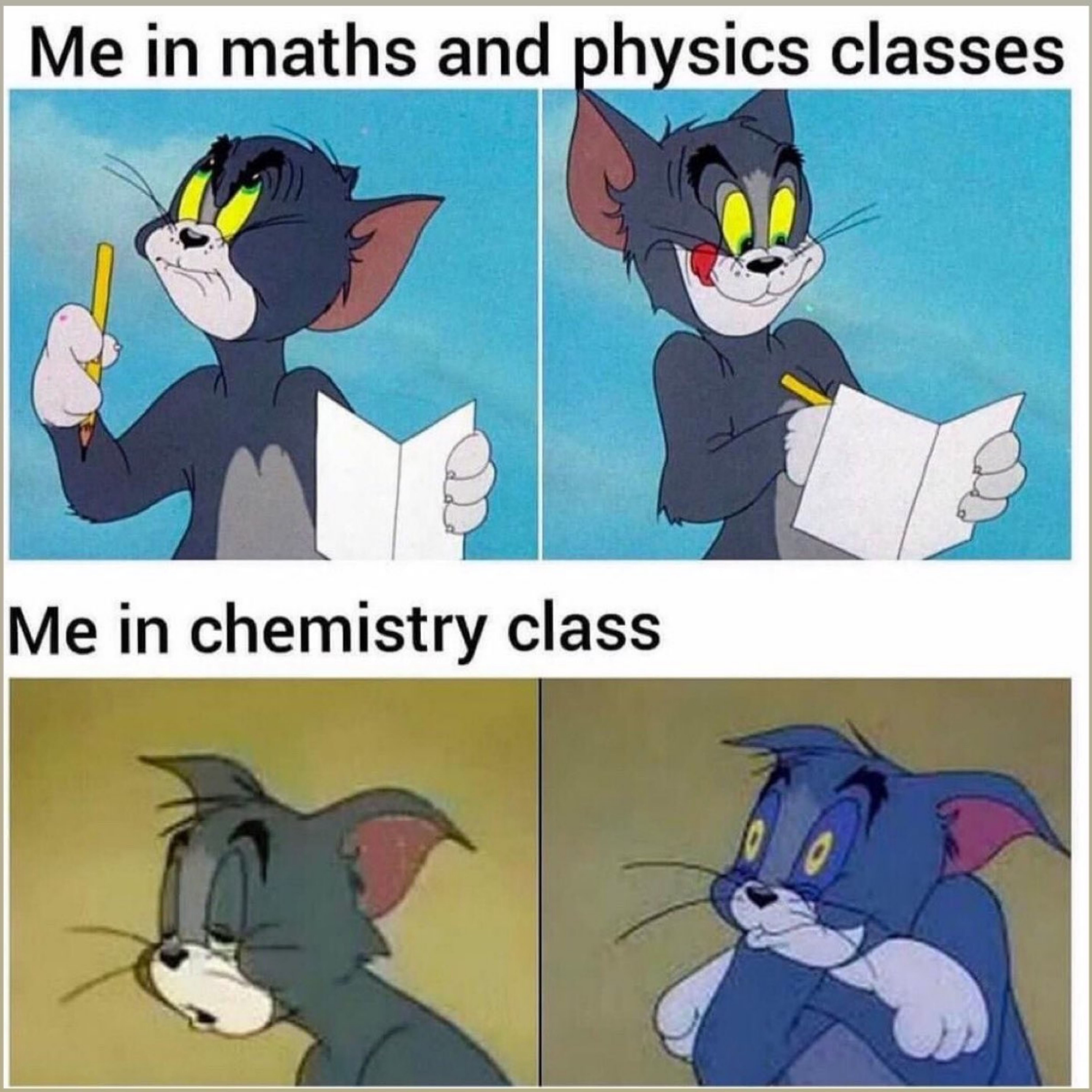
পরিবেশ রসায়ন

Scanned with CamScanner

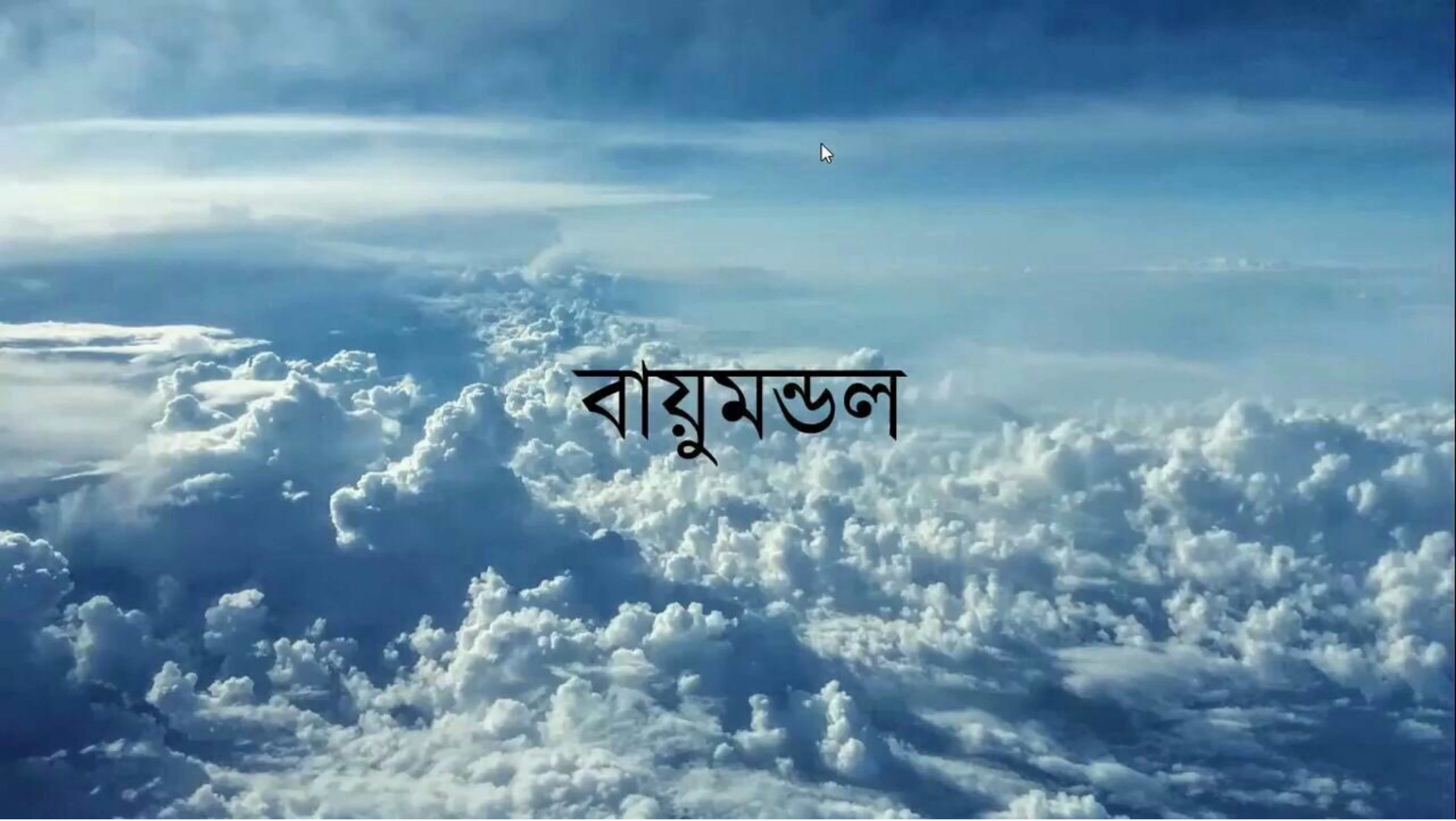
মেডিকেল ও ডেন্টাল ভর্তি পরীক্ষার জন্য এই অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ টপিক সমূহ

গুরুত্ব	টপিক	ভর্তি পরীক্ষায় যে বছর প্রশ্ন এসেছে
✪✪✪	বায়ুমণ্ডলের গঠন ও উপাদান	MAT: 19-20, 18-19, 15-16, 00-01; DAT: 19-20, 04-05
✪	গ্যাস	MAT: 14-15, 03-04
✪✪✪	গ্যাসীয় সূত্রসমূহ	MAT: 17-18, 15-16, 13-14, 12-13, 08-09, 07-08, 05-06, 03-04, 02-03, 01-02, 00-01; DAT: 17-18, 09-10,07-08, 05-06
✪✪✪	গ্যাসের গতিতত্ত্ব	MAT: 18-19, 15-16, 14-15, 11-12, 10-11 DAT: 00-01
✪✪	আদর্শ গ্যাস ও বাস্তব গ্যাস	MAT: 15-16, 08-09

Scanned with CamScanner

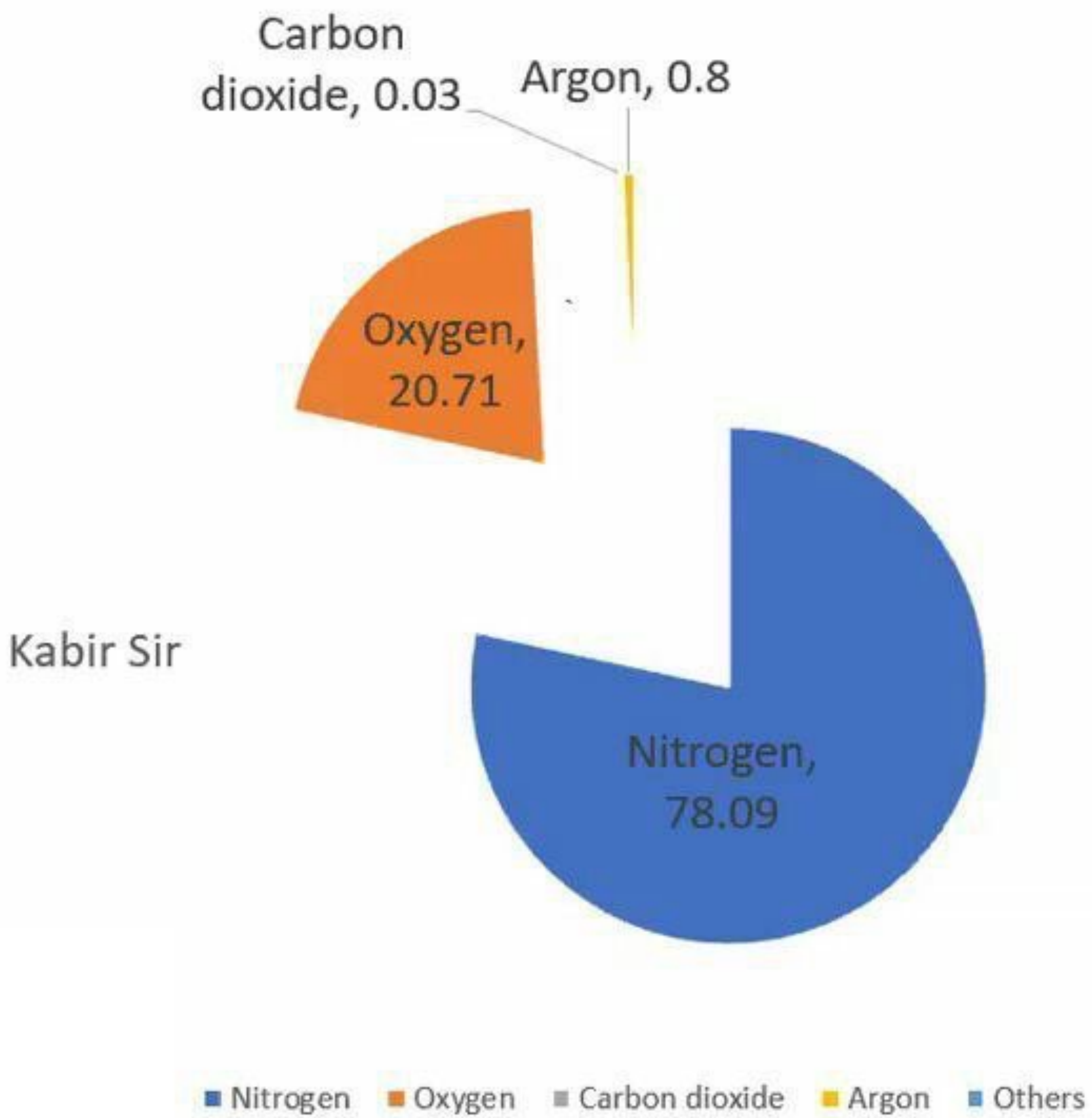


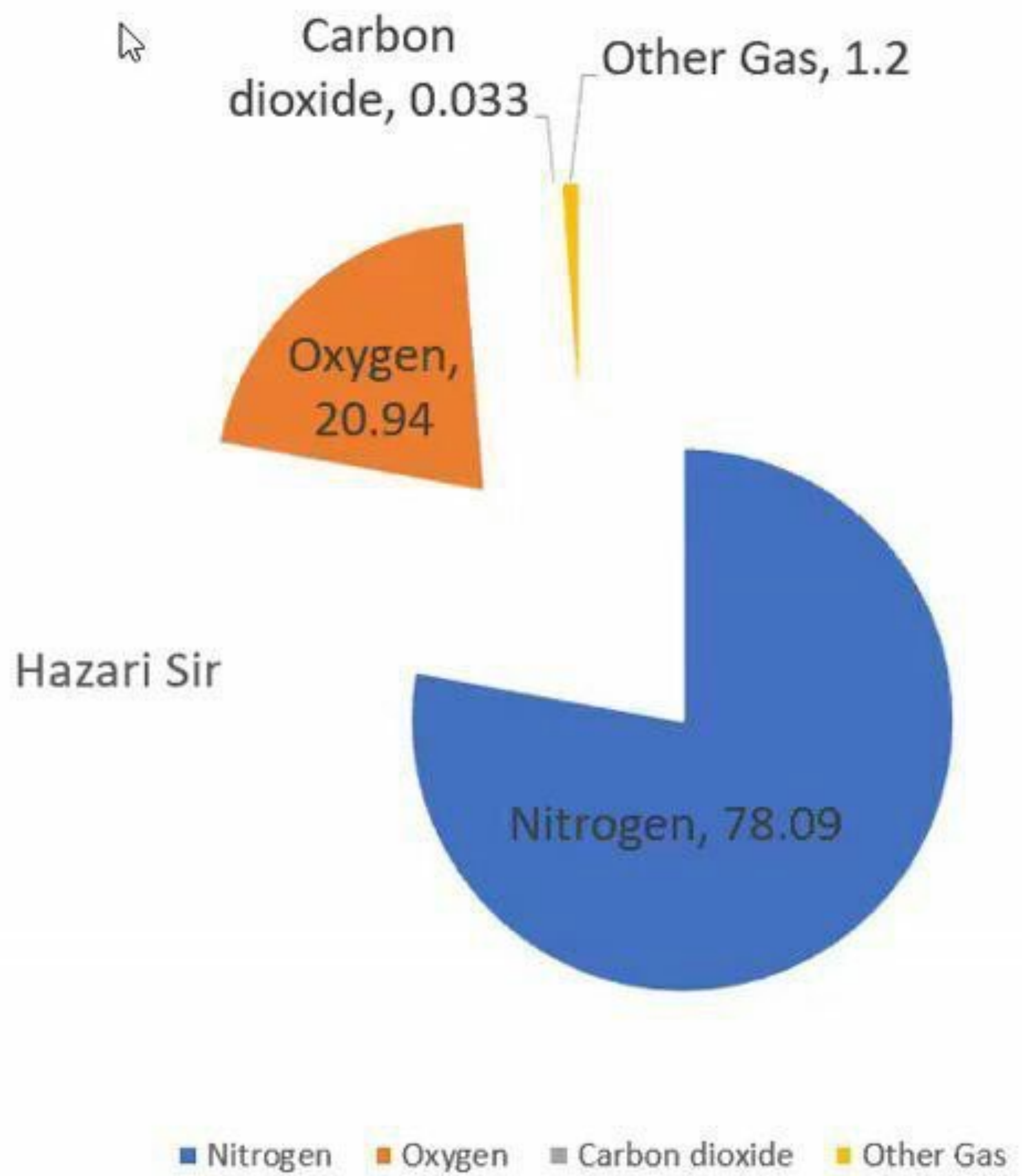
Scanned with CamScanner



Scanned with CamScanner

বায়ুমন্ডলের সংযুক্তি





Scanned with CamScanner

Atmosphere Facts

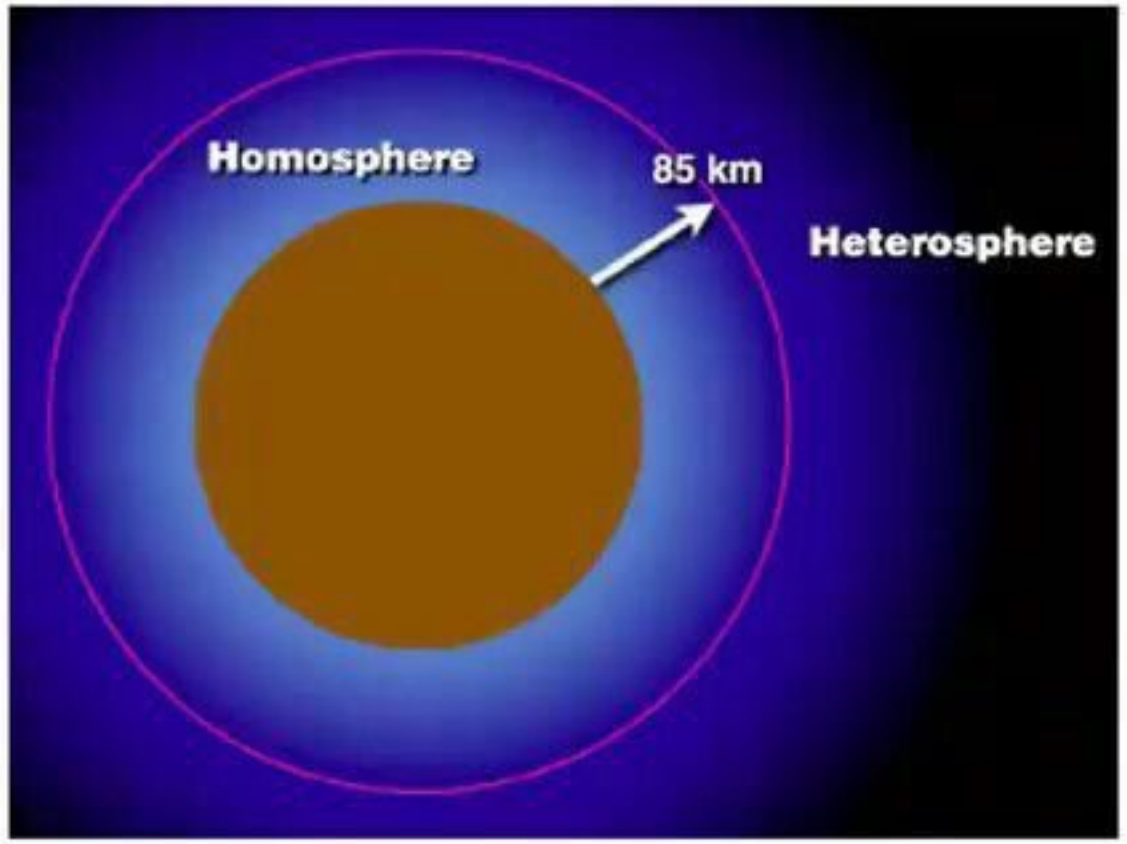
- বায়ুমণ্ডলের প্রায় 75% গ্যাসীয় মিশ্রণ থাকে ভূপৃষ্ঠ থেকে ....km পরিসরে এবং 99% ঐ গ্যাসীয় মিশ্রণ থাকে ....km ব্যাপী-অঞ্চলে।
- বর্তমানে পৃথিবীর গড় তাপমাত্রা =
- ভূপৃষ্ঠের উপর বায়ুমন্ডলের চাপ =

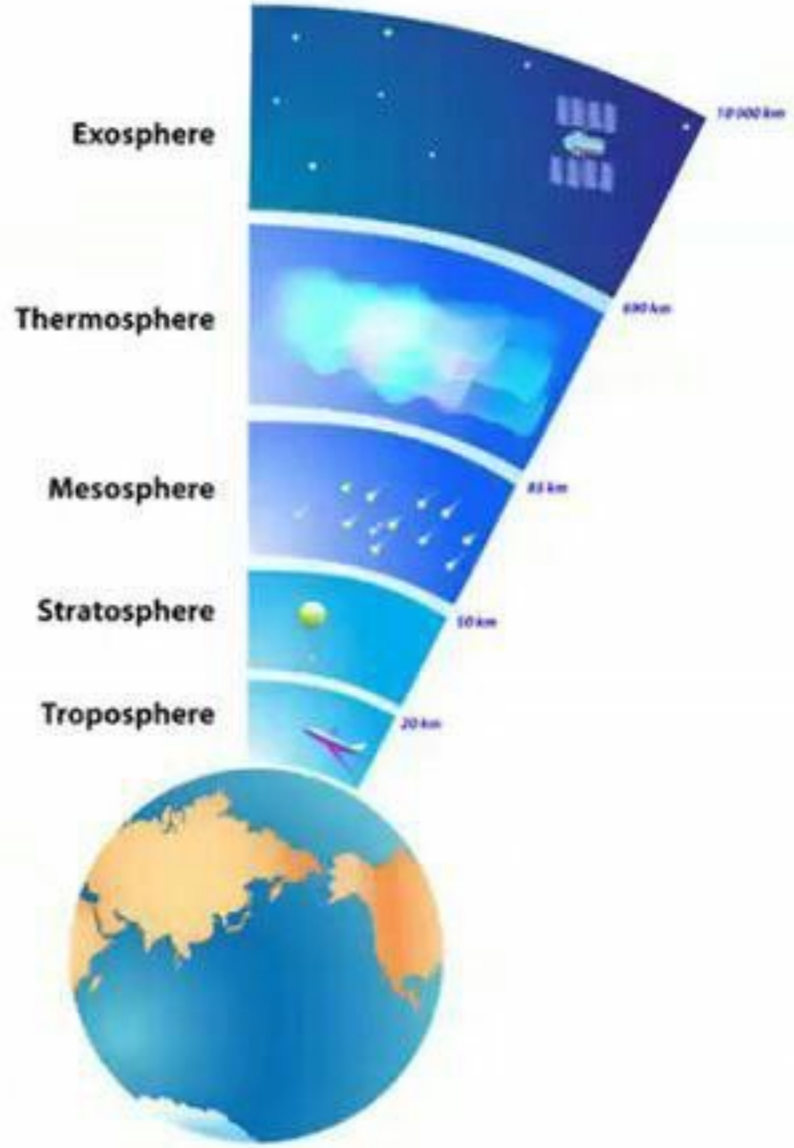
DID YOU KNOW?

Scanned with CamScanner

বায়ুমণ্ডলের স্তর

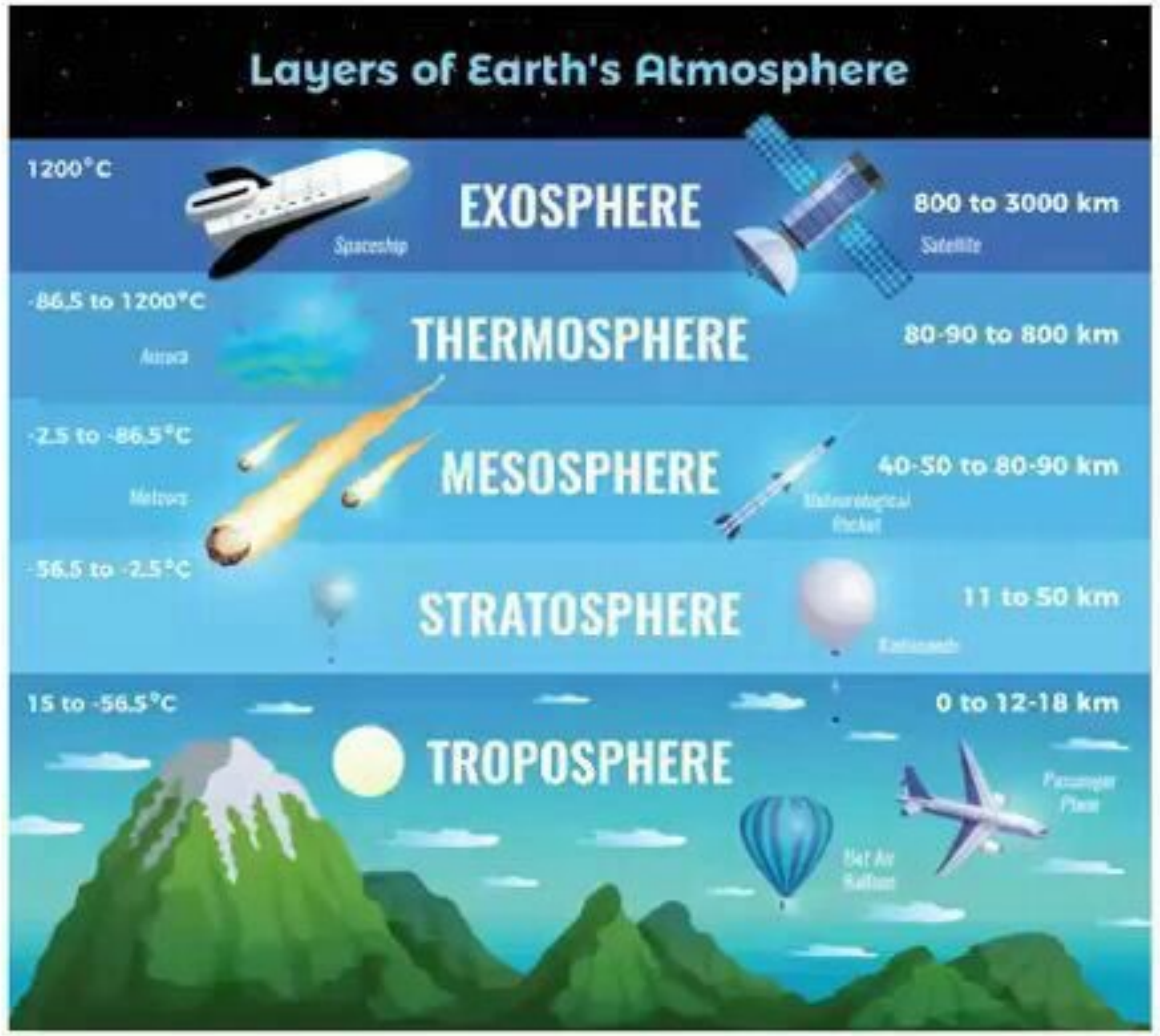
- গ্যাসের সংযুক্তির ভিত্তিতে
- তাপমাত্রার ক্রমানুসারে

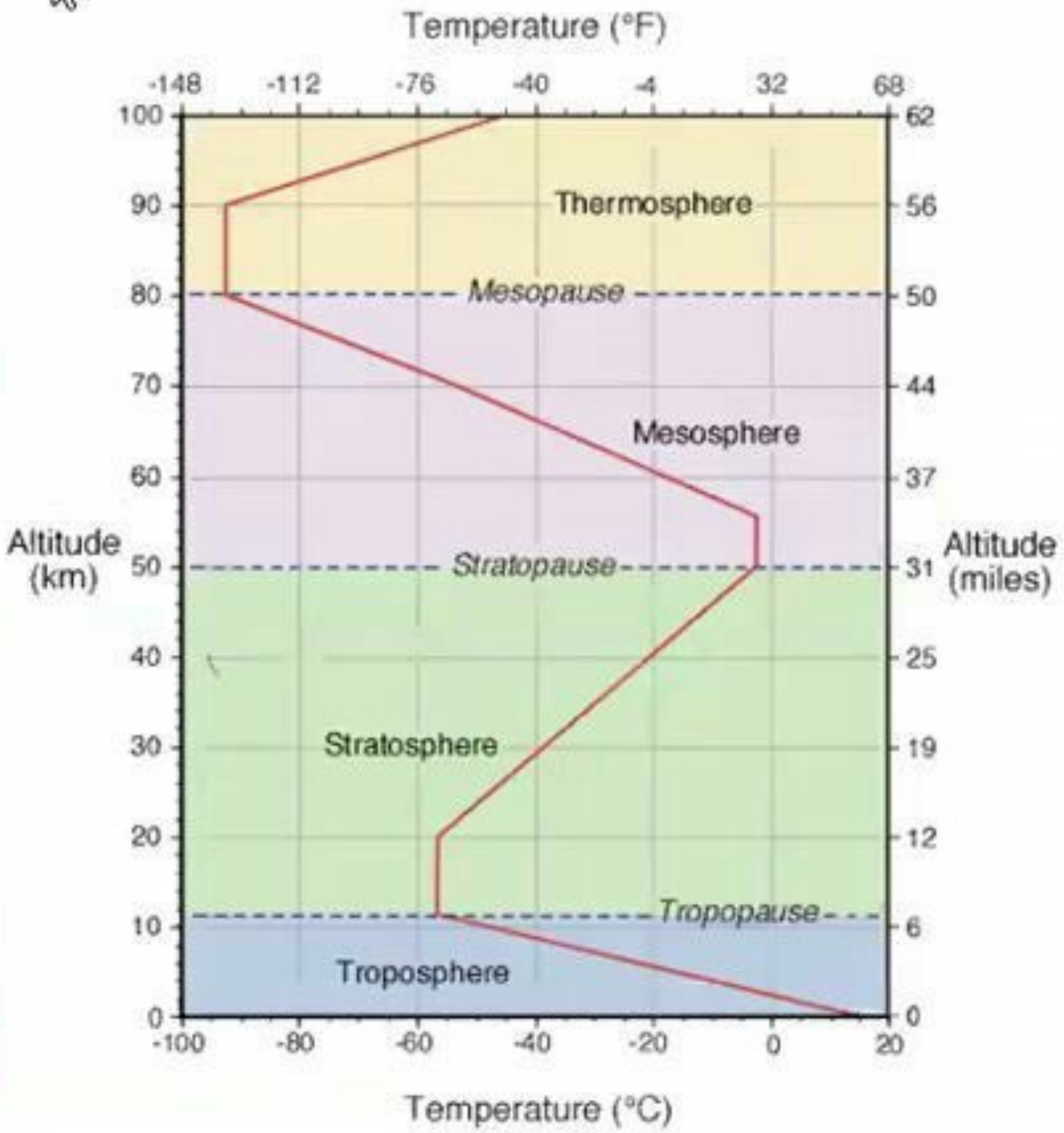




Scanned with CamScanner

তাপমাত্রার ভিত্তিতে বায়ুমন্ডলের স্তর





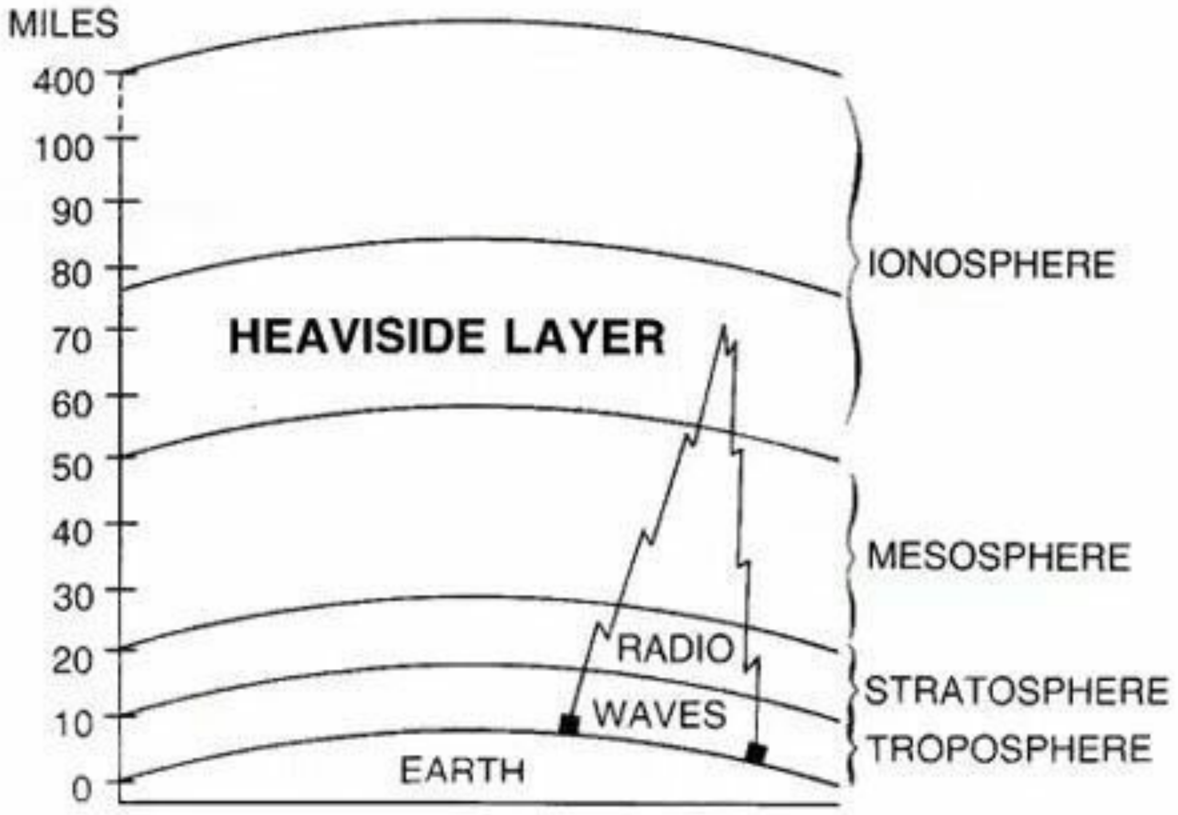
Scanned with CamScanner

স্তর	বিস্তৃতি	তাপমাত্রা	চাপ	বিলোপন হার	উপস্থিত উপাদান	বিবিধ
(i) ট্রপোস্ফিয়ার (ক্ষুব্ধ মণ্ডল)	মেরুতে 8 km এবং নিরক্ষীয় অঞ্চলে 18-20 km	ক্রমে হ্রাস পেয়ে – 55°C at 12 km	760-100 mm (Hg)	+	N_2, O_2, CO_2, Ar, H_2O	মেঘ, বৃষ্টি, বজ্রপাত, বায়ুপ্রবাহ, ঝড়, তুষারপাত, কুয়াশা এ স্তরে ঘটে। সব ধরনের বিমান এ অঞ্চলে চলাচল করে(সাধারণত 40,000 ft থেকে 42,000 ft বা, 12.2 km থেকে 12.8 km উচ্চতায়)।
(ii) স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার (শান্ত মণ্ডল)	15-50 km অথবা 18-50 km	ক্রমে বৃদ্ধি পেয়ে + 2°C at 50 km	কমতে থাকে	–	O_3	UV রশ্মি শোষণ করে। এ স্তরের ভেতর দিয়ে জেট বিমান চলাচল করে।কোন জলীয়বাষ্প থাকে না। তাই ঝড়-বৃষ্টিও থাকে না।
(iii) মেসোস্ফিয়ার	50-85 km	ক্রমে হ্রাস পেয়ে – 93°C at 83 km	কমতে থাকে	+	O_2^+, NO^+	বায়ুমণ্ডল শীতলতম অবস্থায় পৌঁছে। এ স্তরে ওজোন থাকে না। এ স্তরে উল্কা ধ্বংস হয়।
(iv) থার্মোস্ফিয়ার	85-500 km	ক্রমে বৃদ্ধি পেয়ে +427°C থেকে 1727°C	কমতে থাকে, (100 km এর ওপরে মাত্র 3.0×10^{-7}atm হয়ে থাকে)	–	আয়নস্ফিয়ার- O_2^+, O^+, NO^+ এক্সোস্ফিয়ার- H_2, He ম্যাগনিটোস্ফিয়ার- প্রোটন ও ইলেকট্রন	· আন্তর্জাতিক মহাকাশ গবেষণা কেন্দ্র অবস্থিত। · সৌর আলোর দূর –UV অঞ্চলের রশ্মি শোষণ করে। · H_2 এবং He গ্যাসের প্রাধান্য থাকে। · থার্মোস্ফিয়ারের নিচের অংশকে "কেনেলি হেভিসাইড স্তর" বলে। এ স্তর বেতার তরঙ্গকে প্রতিফলিত করে।

Scanned with CamScanner

Previous year Question

ভূপৃষ্ঠ থেকে পাঠানো বেতার তরঙ্গ, বায়ুমণ্ডলের কোন স্তরে বাঁধা পেয়ে পুনরায় পৃথিবীতে ফিরে আসে? (MAT: 18-19)



A. এক্সোস্ফিয়ার

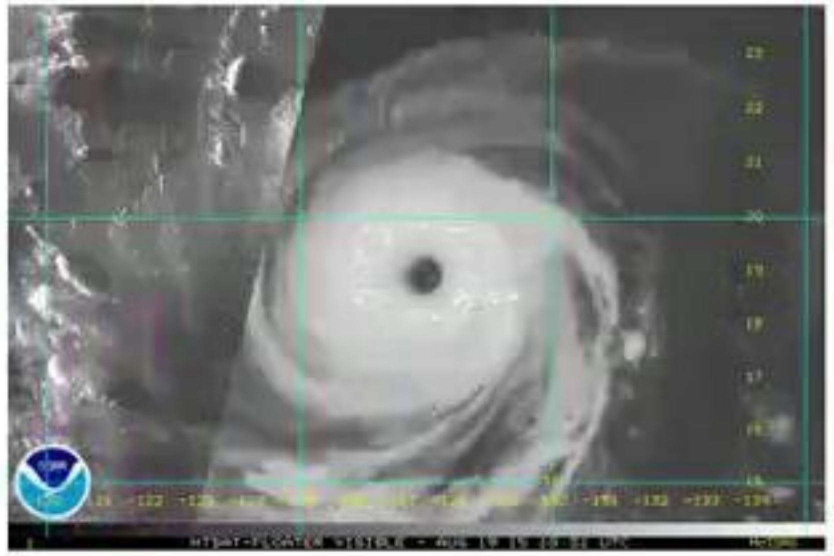
B. আয়োনোস্ফিয়ার

C. ম্যাগনেটোস্ফিয়ার

D. মেসোস্ফিয়ার

Scanned with CamScanner

ঘূর্ণিঝড় ও জলোচ্ছ্বাস



ঘূর্ণিঝড় ও জলোচ্ছ্বাস সৃষ্টিতে বিভিন্ন নিয়ামক

- i. তাপমাত্রা
- ii. চাপ
- iii. বায়ুর ঘনত্ব
- iv. সামুদ্রিক জলীয় বাষ্পের অবস্থা

Scanned with CamScanner

Poll Question-01

- ☐ ঘূর্ণিঝড় সৃষ্টির জন্য কোনটি সঠিক ?

(a) সমুদ্রের পানির তাপমাত্রা ৩০০ কেলভিন

(b) বাতাসের গতিবেগ ঘন্টায় ৬৩ মাইল

(c) সুপার সাইক্লোনের গতিবেগ ঘন্টায় ২৫০ মাইল

(d) $5^{\circ} - 20^{\circ}$ দক্ষিণ অক্ষাংশে সৃষ্টি হয়

Scanned with CamScanner

Unit Fest

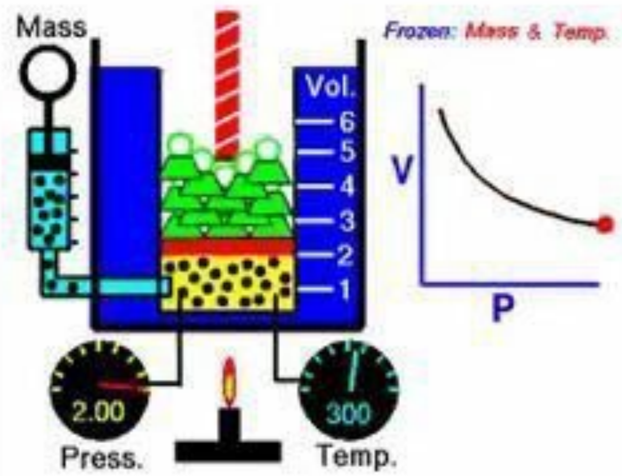
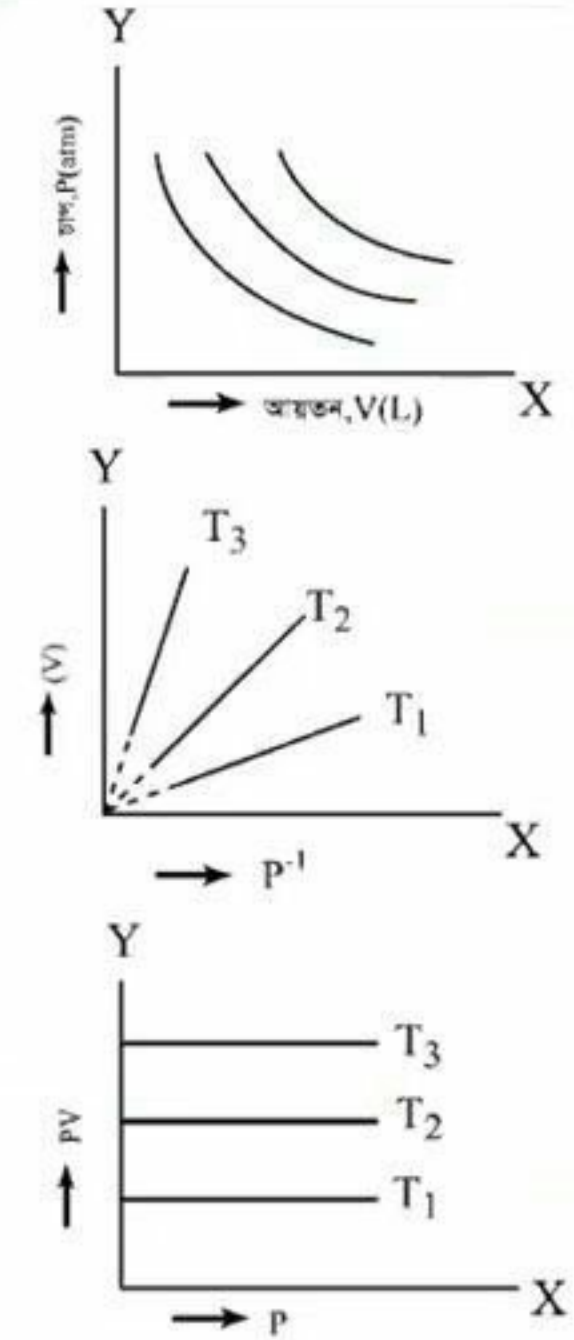
STP	NTP	SATP
(i) Standard temperature and pressure	(i) Normal temperature and pressure	(i) Standard Ambient temperature and pressure
(ii) 0°C	(ii) 20°C	(ii) 25°C
(iii) 22.4L	(iii) 24.04L	(iii) 24.789L
(iv) 1 atm	(iv) 1 atm	(iv) 1 atm

$$1\ m^3 = 1000\ L$$
$$1\ L = 1000\ mL$$
$$1\ mL = 1\ cm^3$$
$$1\ L = 1.057\ qt$$
$$946.3\ mL = 1\ qt$$

$$\begin{aligned} 1\ \text{atm} &= 101\,325\ \text{Pa} \\ &= 101.325\ \text{kPa} \\ &= 1.013\,25\ \text{bar} \\ &= 760\ \text{Torr} \\ &= 1.013\,25\ \text{bar} \\ &= 14.695\,9\ \text{psi} \\ &= 1.03323 kgcm^{-2} \\ &= 1\,013\,250\ \text{dyne}\ \text{cm}^{-2} \end{aligned}$$

Scanned with CamScanner

গ্যাস সূত্র

Year	Scientist	Statement	Alternative	Graph	Special Note
1662	Boyle				

Scanned with CamScanner

১.৩.২ বয়েলের সূত্রঃ গ্যাসের আয়তন ও চাপের মধ্যে সম্পর্ক

* বয়েলের সূত্রঃ স্থির তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট ভরের কোনো গ্যাসের আয়তন ঐ গ্যাসের উপর প্রযুক্ত চাপের ব্যস্তানুপাতিক।
* সমীকরণঃ $P_1V_1=P_2V_2$
* বয়েলের সূত্রের ক্ষেত্রে লেখচিত্রের আকৃতি অধিবৃত্তীয় (hyperbolic)।
* বয়েলের সূত্রের ক্ষেত্রে প্রাপ্ত লেখকে সমতাপরেখা বা সমোষ্ণলেখ বা আইসোথার্ম (Isotherm) বলা হয়।
* গ্যাসের বেলায় বয়েলের সূত্র **উচ্চ তাপমাত্রা ও কম চাপে** বিশেষভাবে প্রযোজ্য। কিন্তু **নিম্ন তাপমাত্রায় ও উচ্চ চাপে** এ সূত্র হতে বিচ্যুতি দেখা যায়।
* বয়েলের সূত্রের অনুসিদ্ধান্তঃ স্থির তাপমাত্রায়, $P \propto d$

Scanned with CamScanner

Mathematical Problem (Boyle's Law)

❑ 20°C তাপমাত্রায় 100 KPa চাপে একটি নির্দিষ্ট পরিমাণ গ্যাসের আয়তন $2.23\ m^3$. 20°C তাপমাত্রায় উক্ত গ্যাসের আয়তন $4.46\ m^3$ হলে গ্যাসটির চাপ কত হবে?

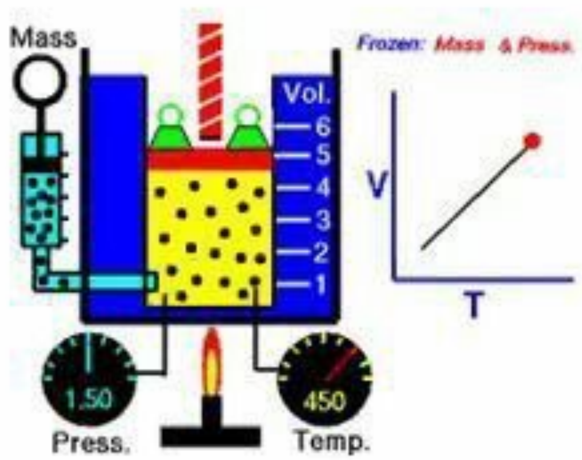
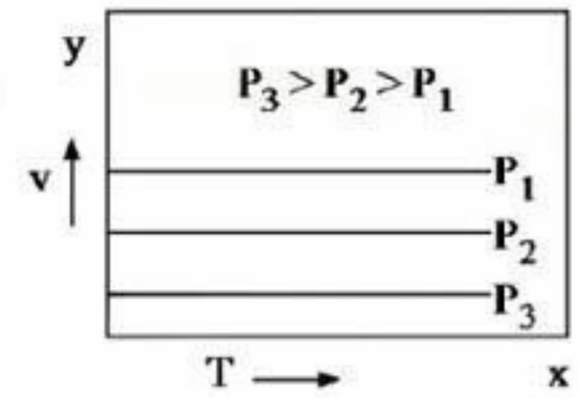
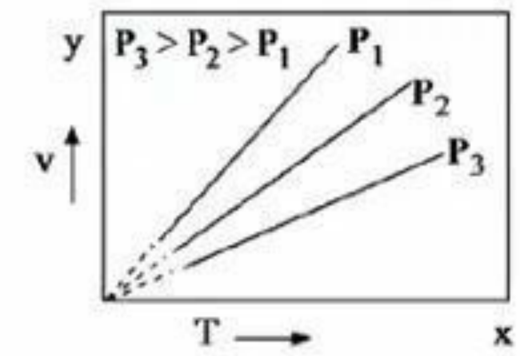
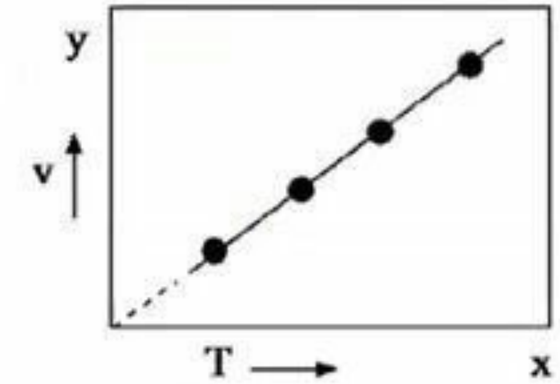
(a) 20 KPa

(b) 40 Kpa

(c) 50 KPa

(d) 80 KPa

Scanned with CamScanner

Year	Scientist	Statement	Alternative	Graph	Special Note
1787	Charles			  	

Scanned with CamScanner

১.৩.৩

চার্লসের সূত্রঃ গ্যাসের আয়তন ও তাপমাত্রার মধ্যে সম্পর্ক

* চার্লসের সূত্রঃ স্থির চাপে নির্দিষ্ট ভরের কোনো গ্যাসের আয়তন এর পরম তাপমাত্রা বা কেলভিন তাপমাত্রার সমানুপাতিক হয়।

* সমীকরণঃ $V_1/T_1=V_2/T_2$

* চার্লসের সূত্রের ক্ষেত্রে প্রাপ্ত লেখ কে সমচাপীয় লেখ বা আইসোবার (Isobar) বলে।

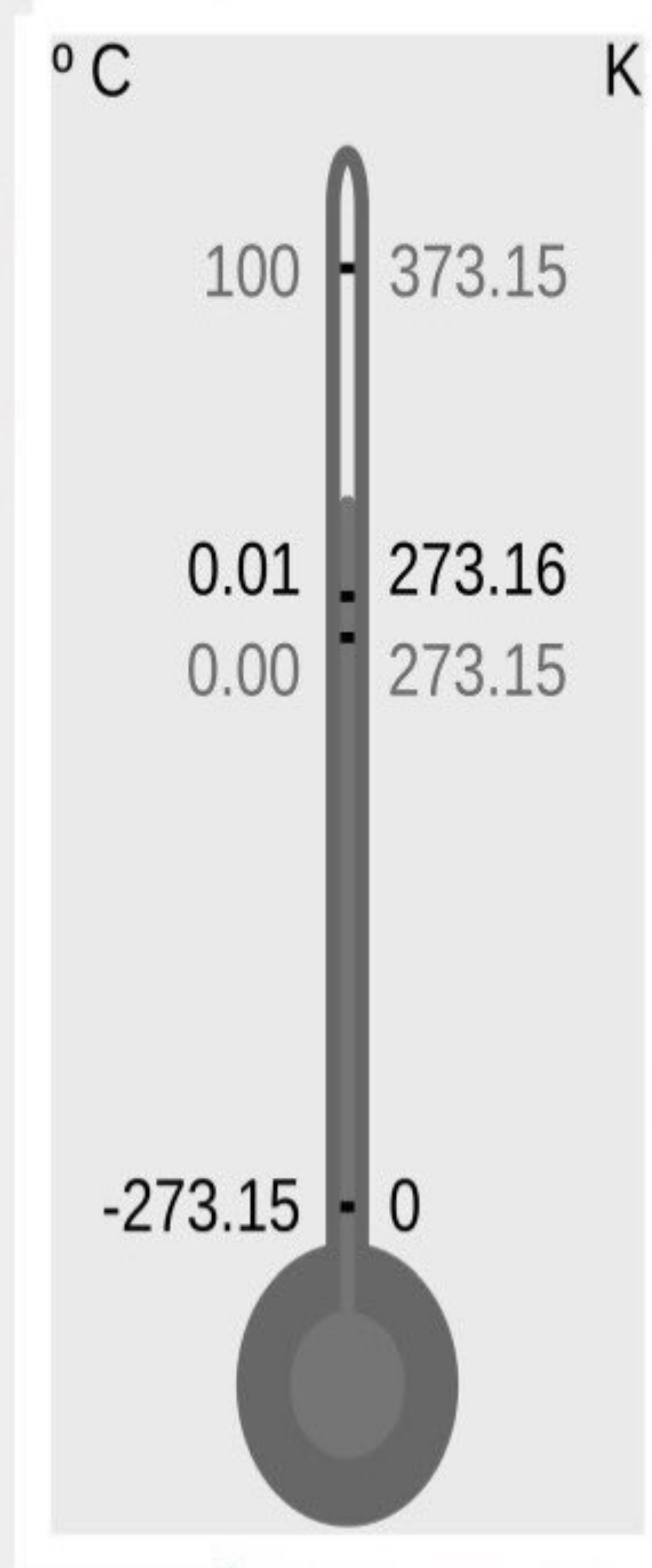
* চার্লসের সূত্রের অনুসিদ্ধান্তঃ $d \propto 1/T$

* গে-লুসাকের চাপের সূত্রকে এমানটনের সূত্র বলা হয়।

* গে-লুসাকের চাপের সূত্রের ক্ষেত্রে প্রাপ্ত লেখ কে সমআয়তনীয় লেখ বা আইসোকোর (Isochor) বলা হয়।

* গে-লুসাকের চাপের সমীকরণঃ $P_1/T_1 = P_2/T_2$

*পরম তাপমাত্রা স্কেল ও পরমশূন্য তাপমাত্রাঃ
কেলভিন বা পরম তাপমাত্রা স্কেলের সর্বনিম্ন তাপমাত্রা **0K বা, -273.15°C** কে পরমশূণ্য তাপমাত্রা বলা হয়।



Scanned with CamScanner

Mathematical Problem(Charles's Law)

- 27°C তাপমাত্রায় 600 ml পরিমাণ একটি গ্যাসকে একুই চাপে রেখে 7°C তাপমাত্রায় নিয়ে আসা হলে উহার আয়তন কত?

(a) 380ml

(b) 480 ml

(c) 560 ml

(d) 280 ml

Scanned with CamScanner

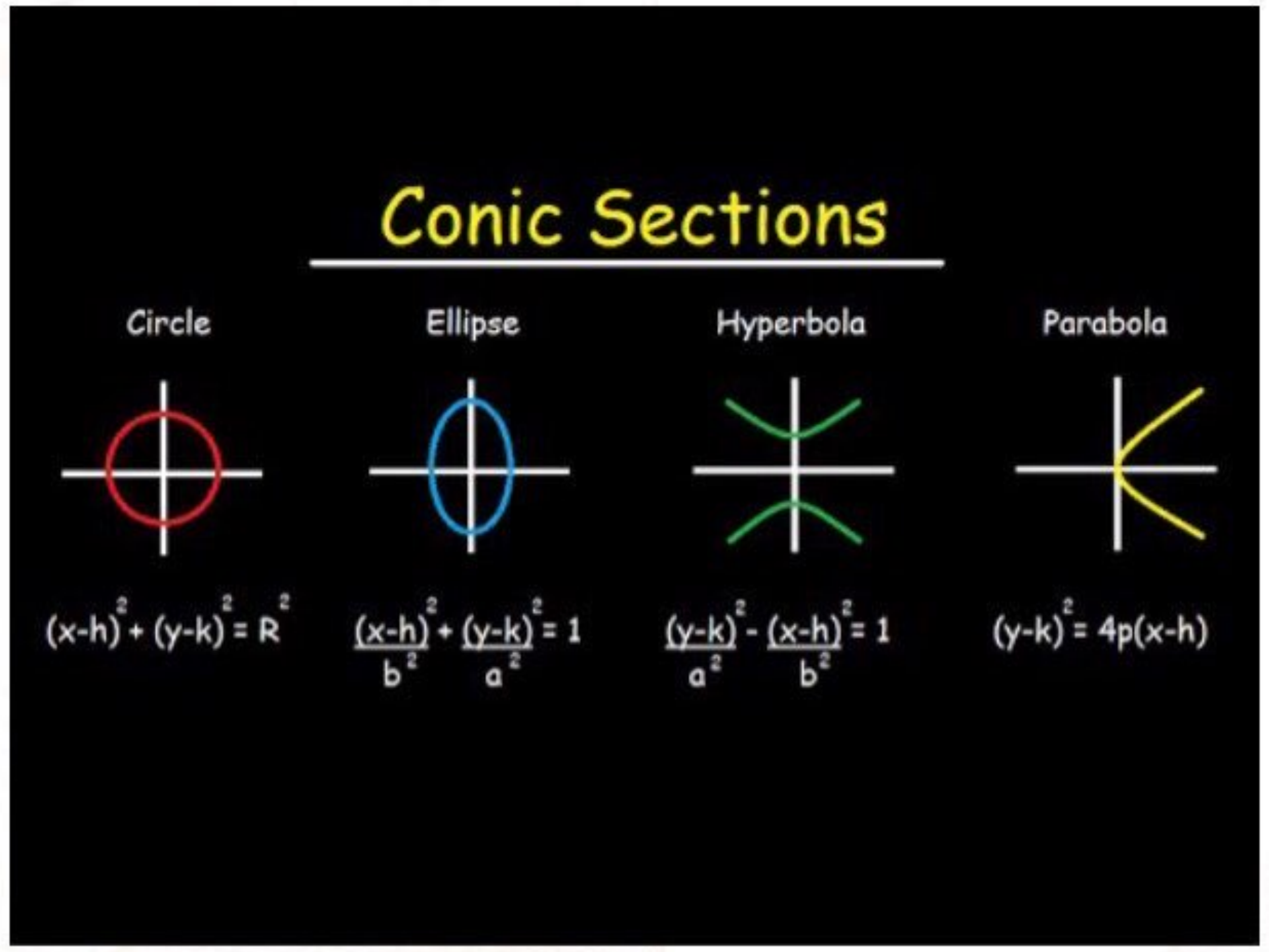
৪৩ বছর ধরে সফলতার শীর্ষে

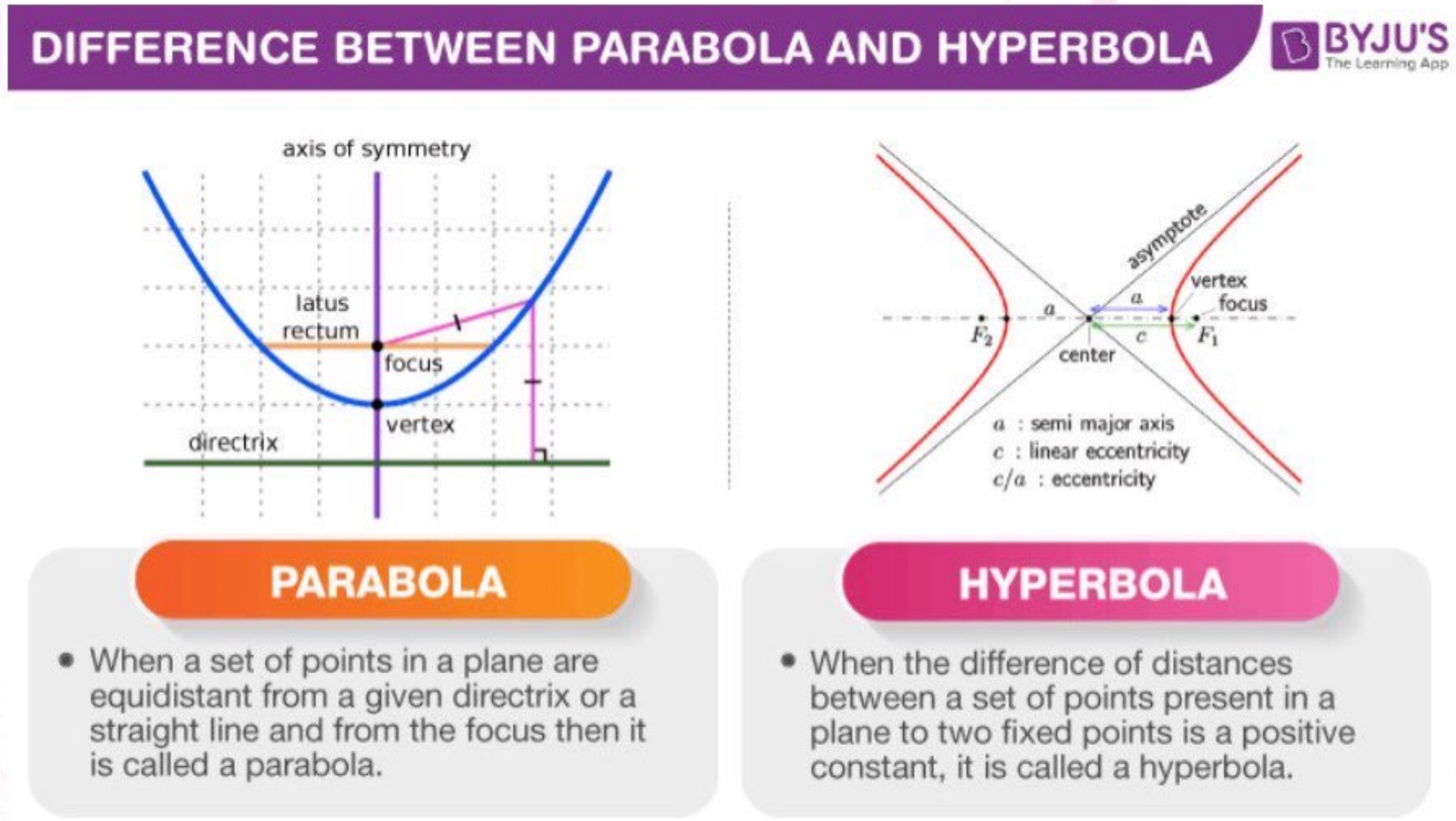
১.৩.৩

এতক্ষন কি পড়লাম?

বয়েলের সূত্র	চার্লসের সূত্র
গ্যাসের আয়তন ও চাপের মধ্যে সম্পর্ক	গ্যাসের আয়তন ও তাপমাত্রার মধ্যে সম্পর্ক
লেখচিত্রের আকৃতি অধিবৃত্তীয়	লেখচিত্রের আকৃতি সরল রৈখিক
সমতাপরেখা বা সমোষ্ণলেখ বা আইসোথার্ম (Isotherm)	সমচাপীয় লেখ বা আইসোবার (Isobar)

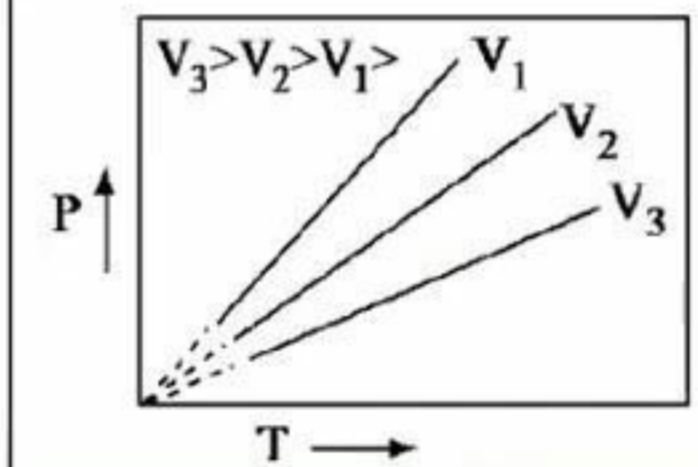
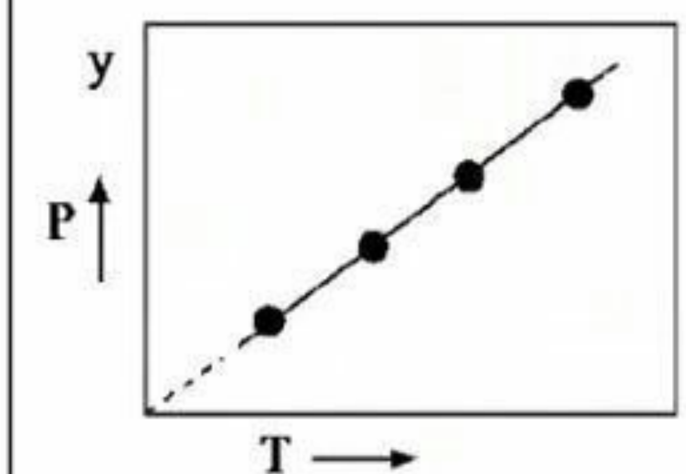
অধিবৃত্ত অর্থ **Hyperbola** নাকি Parabola?





Scanned with CamScanner

গ্যাস সূত্র

Year	Scientist	Statement	Alternative	Graph	Special Note
1802	Gay Lussac Amonton /Regnault			 	

Scanned with CamScanner

Mathematical Problem(Gay Lusaac's Law)

❑ $-193°C$ তাপমাত্রায় 80 KPa চাপে একটি নির্দিষ্ট পরিমাণ গ্যাসের আয়তন $0.25m^3$. $27°C$ তাপমাত্রায় উক্ত গ্যাসের আয়তন স্থির হলে গ্যাসটির চাপ কত হবে?

(a) 200 KPa

(b) 400 Kpa

(c) 300 KPa

(d) 800 KPa

Scanned with CamScanner

Mathematical Problem (Boyle's & Charles's Combination Law)

- $27^{\circ}C$ তাপমাত্রায় একটি ফ্লাস্কে 10 atm চাপে **50 L** হাইড্রোজেন ভর্তি করা আছে। $327^{\circ}C$ তাপমাত্রায় **2 L** আয়তন বিশিষ্ট কতটি বেলুনকে ঐ গ্যাস দ্বারা ভর্তি করা যাবে; যখন প্রতিটি বেলুন এর ভিতর হাইড্রোজেন গ্যাসের চাপ 2 atm হবে ?

  (a) 105 টি বেলুন

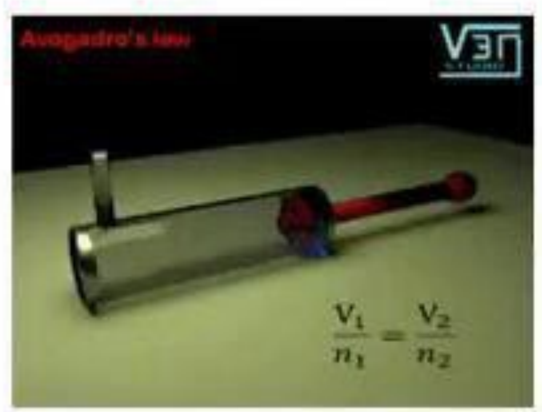
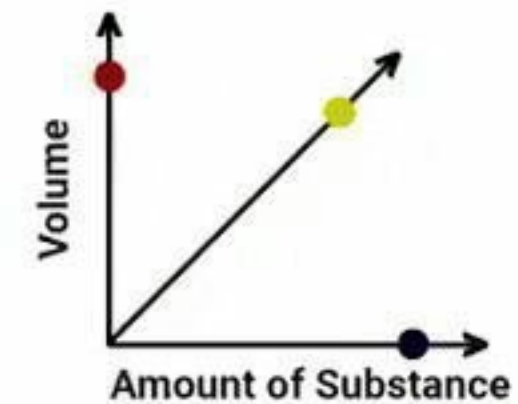
  (b) 90 টি বেলুন

  (c) 250 টি বেলুন

  (d) 125 টি বেলুন

Scanned with CamScanner

গ্যাস সূত্র

Year	Scientist	Statement	Alternative	Graph	Special Note
1812	Avogadro				

Scanned with CamScanner

Mathematical Problem (Avogadro's Law)

❑ স্ট্যান্ডার্ড চাপে ও তাপমাত্রায় একটি গ্যাসের 1 লিটারের ভর 1.4246 গ্রাম।গ্যাসটির আণবিক ভর কত?

(DAT: 05-06)

(a) 32

(b) 25

(c) 23

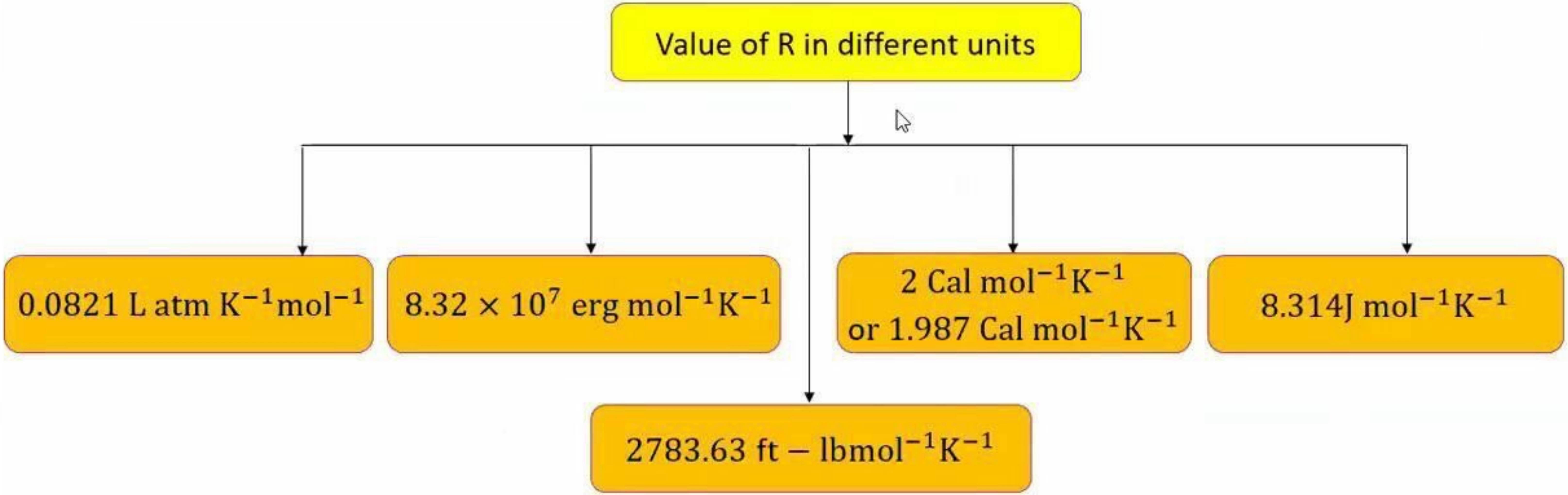
(d) 30

Scanned with CamScanner

আদর্শ গ্যাস সমীকরণ

আদর্শ গ্যাস সমীকরণ	• $PV = nRT$; একে গ্যাসের অবস্থার সমীকরণও বলা হয়।
বিভিন্ন রূপে প্রকাশ	• এক মোল গ্যাসের ক্ষেত্রে, $PV = RT$. • M আণবিক ওজন বিশিষ্ট W গ্রাম পরিমাণ গ্যাসের ক্ষেত্রে, $PV = \frac{W}{M}RT$. • d ঘনত্ববিশিষ্ট গ্যাসের ক্ষেত্রে, $PM = \frac{W}{V}RT = dRT$.

Scanned with CamScanner



Boltzmann Constant ???

Scanned with CamScanner

Poll Question-02

- CGS পদ্ধতিতে K এর মান কত?

(a) 1.36×10^{-25} L atm K^{-1} molecule^{-1}

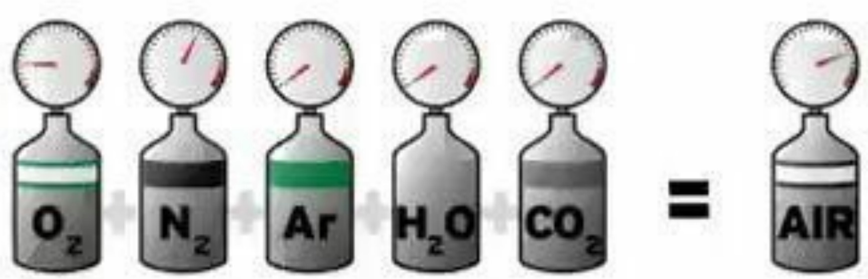
(b) 1.38×10^{-23} JK^{-1}molecule^{-1}

(c) 1.38×10^{-16} erg K^{-1}molecule^{-1}

(d) 1.987 Cal mol^{-1}K^{-1}

Scanned with CamScanner

গ্যাস মিশ্রণের সূত্র

Year	Scientist	Statement	Alternative	Special Note
1802	Dalton			

Scanned with CamScanner

Mathematical Problem (Dalton's Law)

❑ সমান ভরের CH_4 এবং SO_2 গ্যাস একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় একটি পাত্রে রাখা হলো। মোট প্রদত্ত চাপের কী পরিমাণ অংশ SO_2 দ্বারা প্রদত্ত হবে?

(a) $\frac{1}{5}$

(b) $\frac{1}{3}$

(c) $\frac{1}{4}$

(d) $\frac{2}{3}$

Scanned with CamScanner

গ্যাস মিশ্রণের সূত্র

Year	Scientist	Statement	Alternative	Special Note
1829	Graham			

Scanned with CamScanner

Mathematical Problem (Graham's law)

❑ একই তাপমাত্রা ও চাপে কোন পাত্রের একই ছিদ্র পথে একটি অজ্ঞাত গ্যাস ও ক্লোরিনের পৃথকভাবে নিঃসরণ হার যথাক্রমে 6 : 5 , ক্লোরিনের ঘনত্ব 36 হলে অজ্ঞাত gas এর ঘনত্ব ও আণবিক ভর কত হবে? (MAT: 01-02)

(a) 24, 48

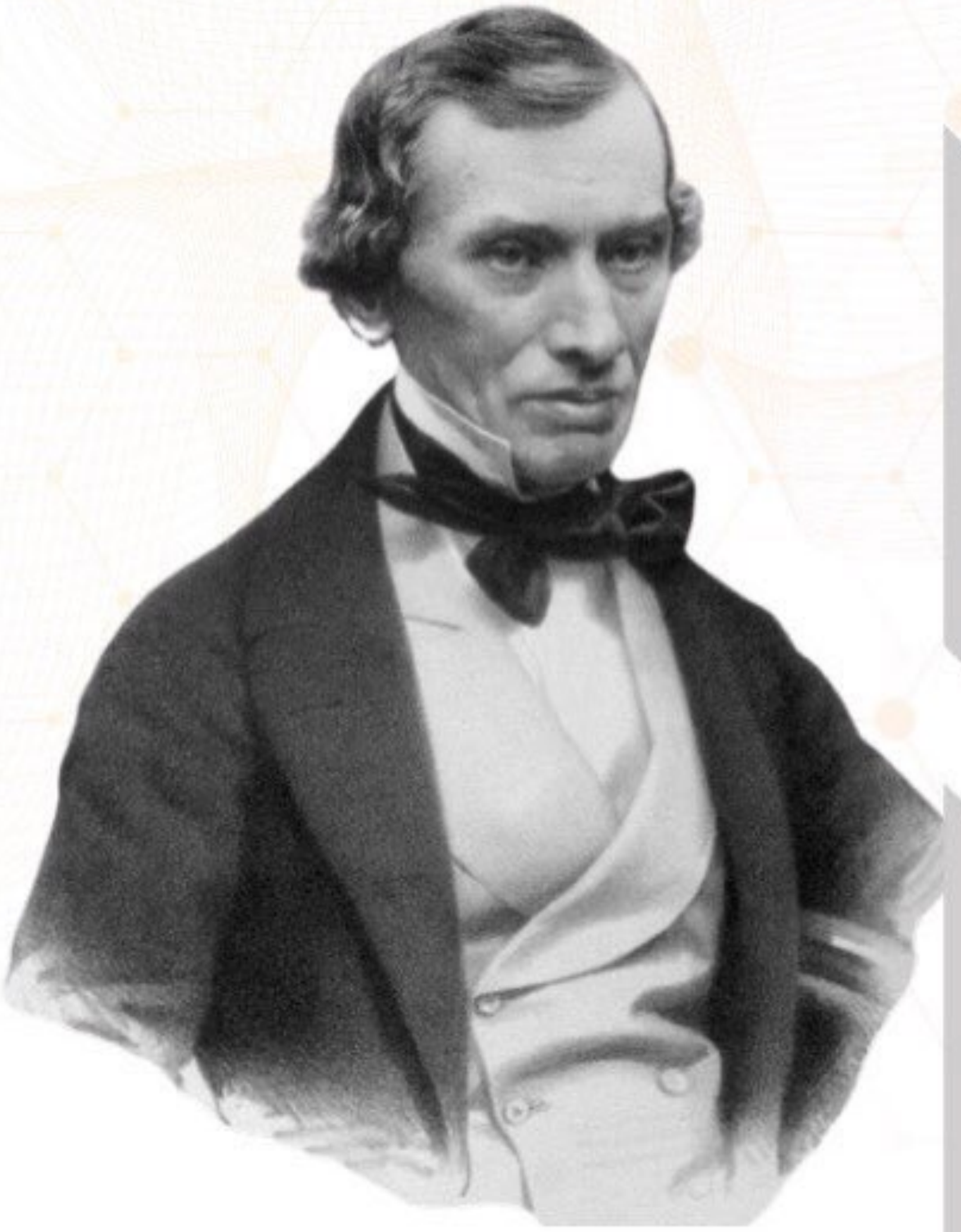
(b) 25, 50

(c) 12, 24

(d) 50, 25

Scanned with CamScanner

গ্রাহামের গ্যাস ব্যাপন সূত্রের আধুনিক প্রয়োগ



১

- বিভিন্ন গ্যাসের আণবিক ভর নির্ণয় করা যায়

২

- কয়লা খনিতে মিথেন গ্যাসের উপস্থিতি নির্ণয়ে ব্যবহৃত সতর্কতাজ্ঞাপক যন্ত্রে মিথেন গ্যাসের ব্যাপন ধর্ম প্রয়োগ করা হয়

৩

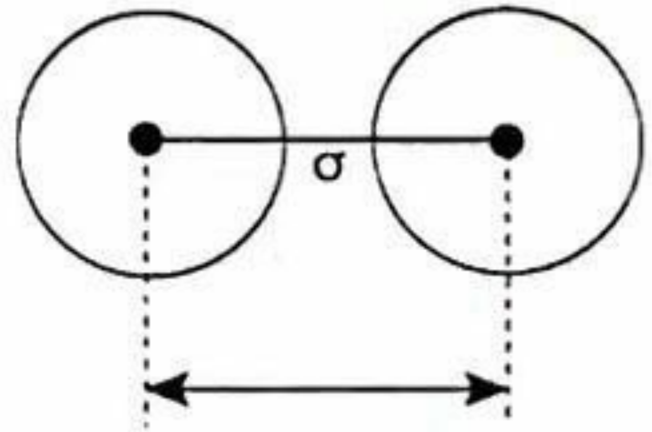
- ব্যাপন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে একই মৌলের বিভিন্ন আইসোটোপের পৃথকীকরণ **[সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য আধুনিক প্রয়োগ]**

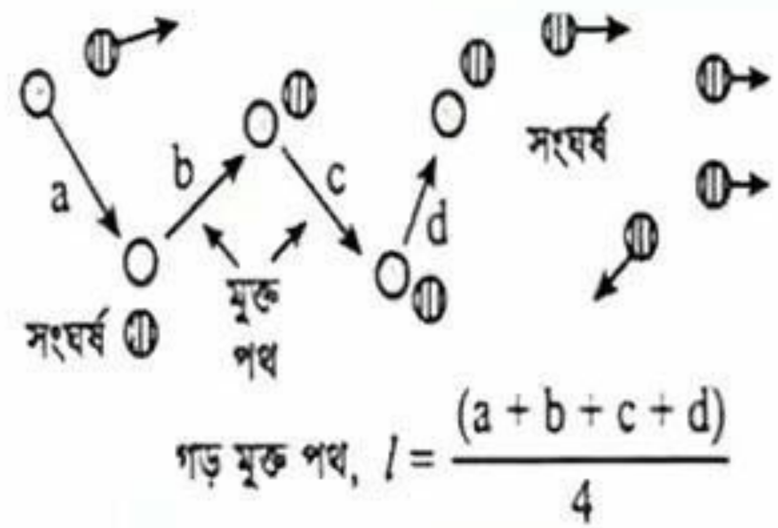
আধুনিক প্রয়োগ-
আণবিক ভর
আইসোটোপের পৃথকীকরণ

Scanned with CamScanner

গ্যাসের গতিতত্ত্ব

আদর্শ গ্যাসের গতীয় সমীকরণ	• $PV = \frac{1}{3}mnc^2$. • আদর্শ গ্যাসের গতীয় সমীকরণটি প্রতিষ্ঠা করেন বিজ্ঞানী ক্লসিয়াস।
গ্যাসের গতিশক্তি	• 1 mole গ্যাসের অণুর গতিশক্তি, $E_k = \frac{3}{2}RT$. • n mole গ্যাসের অণুর গতিশক্তি $E_k = \frac{3}{2}nRT = \frac{3}{2}PV$. • 1 টি অণুর গতিশক্তি, $E_k = \frac{3RT}{2N_A}$.
সংঘর্ষ ব্যাসের মান	• অধিকাংশ গ্যাসের আণবিক ব্যাসের মাত্রা 2Å (অ্যাংস্ট্রম) বা 2×10^{-10}m এর কাছাকাছি হয়। অপরদিকে সংঘর্ষ ব্যাসের মাত্র 2Å থেকে 4Å এর মধ্যে থাকে।





Scanned with CamScanner

Poll Question-03

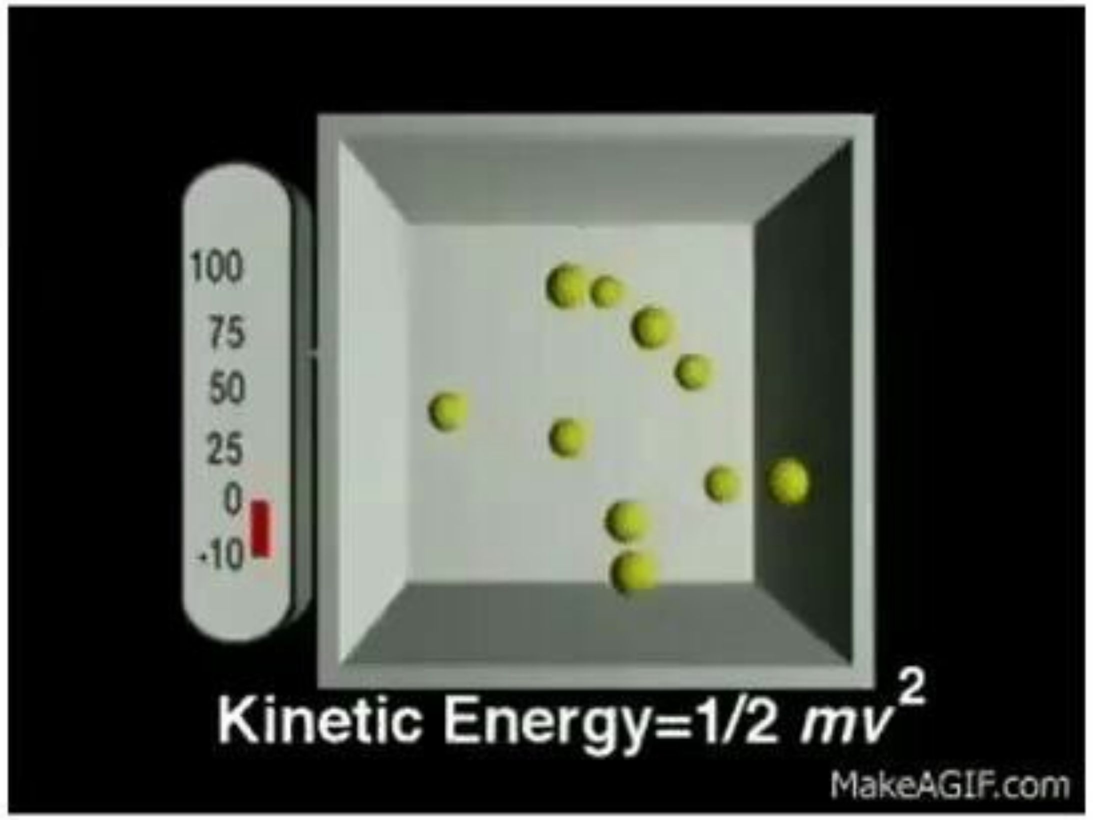
❑ নির্দিষ্ট ওজনের একটি আদর্শ গ্যাসের ক্ষমতা নির্ভর করে তার কোন বৈশিষ্ট্যের উপর? (MAT: 18-19,14-15)

(a) আয়তন

(b) তাপমাত্রা

(c) ঘনত্ব

(d) চাপ



Scanned with CamScanner

গ্যাসের গতিবেগ

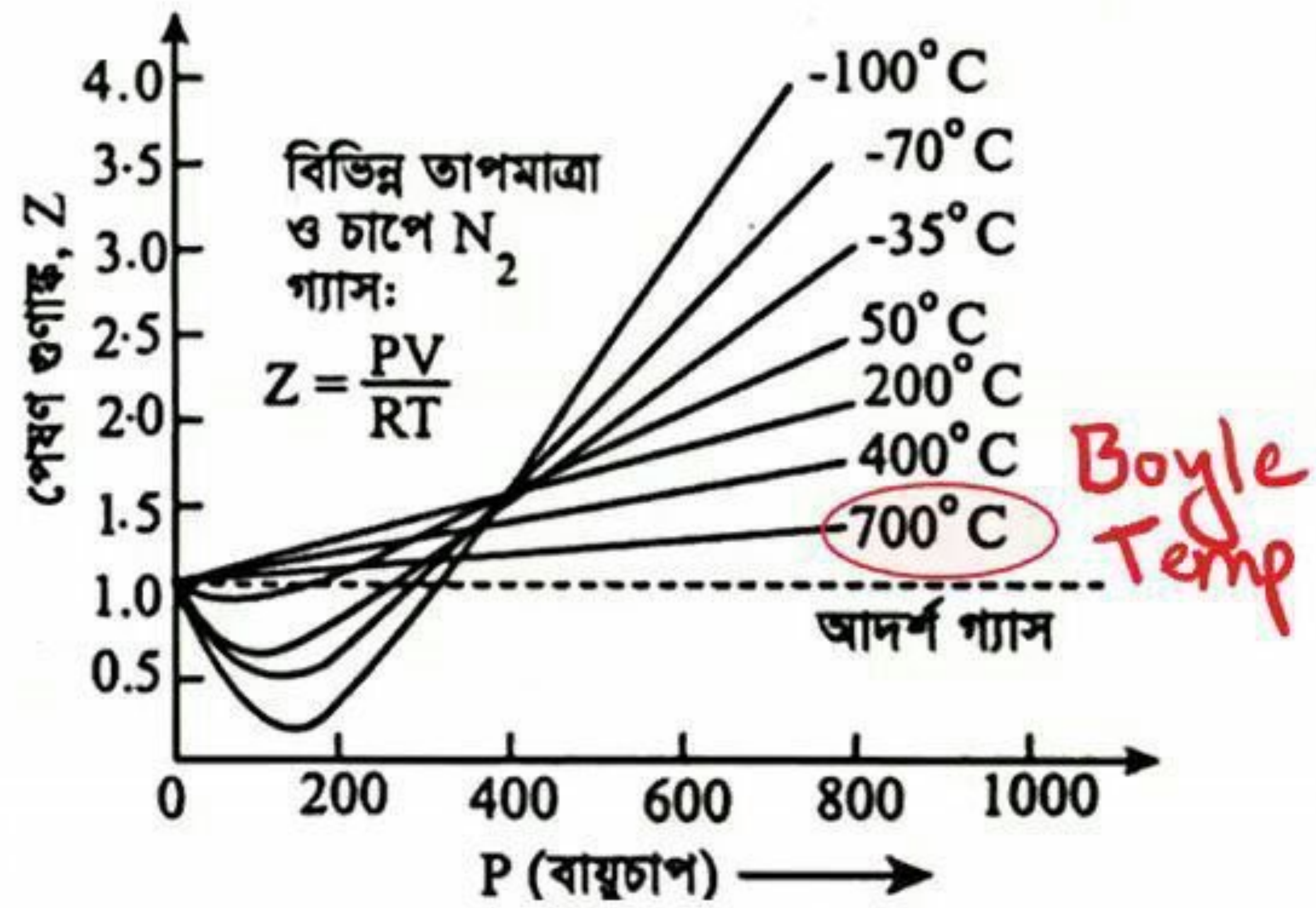
গ্যাসের বিভিন্ন প্রকার গতিবেগ (ম্যাক্সওয়েল প্রদান করেন)	• বর্গমূল গড় বর্গবেগ বা RMS বেগ, $c = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$. (M = গ্যাসটির আণবিক ভর) • সাধারণ গড়বেগ/গড় গতিবেগ $\bar{c} = \sqrt{\frac{8RT}{\pi M}}$. • সম্ভাব্যতম বেগ $\alpha = \sqrt{\frac{2RT}{M}}$.
বিভিন্ন গতিবেগের অনুপাত	• RMS বেগ > গড় গতিবেগ > সম্ভাব্যতম বেগ ($\alpha : \bar{c} : c = 1.0 : 1.12 : 1.22$).
বিশেষ তথ্য	• গড়বেগের মান থেকে RMS বেগের মান বেশি হয়। • হাইড্রোজেন অণুর বর্গমূল গড়-বর্গ গতিবেগ 25°C বা কক্ষ তাপমাত্রায় $1920.12\ ms^{-1}$. • অক্সিজেন ও নাইট্রোজেন গ্যাসের অণুসমূহের বর্গমূল গড়-বর্গ গতিবেগ সেকেন্ডে প্রায় 500 m.

Scanned with CamScanner

Ideal gas & Real Gas

সংজ্ঞা	• সংকোচনশীলতা গুণাঙ্ক বা পেষণ গুণাঙ্ক প্রকৃতপক্ষে একই তাপমাত্রা ও চাপে বাস্তব গ্যাসের মোলার আয়তন ও আদর্শ গ্যাসের মোলার আয়তনের অনুপাতকে প্রকাশ করে।
প্রকাশ	• একে Z দ্বারা প্রকাশ করা হয়।
তাৎপর্য	• আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে, $Z = 1$. • H_2, He ইত্যাদি গ্যাসের ক্ষেত্রে $Z > 1$. • CO_2, O_2, N_2 ইত্যাদি গ্যাসের ক্ষেত্রে $Z < 1$.

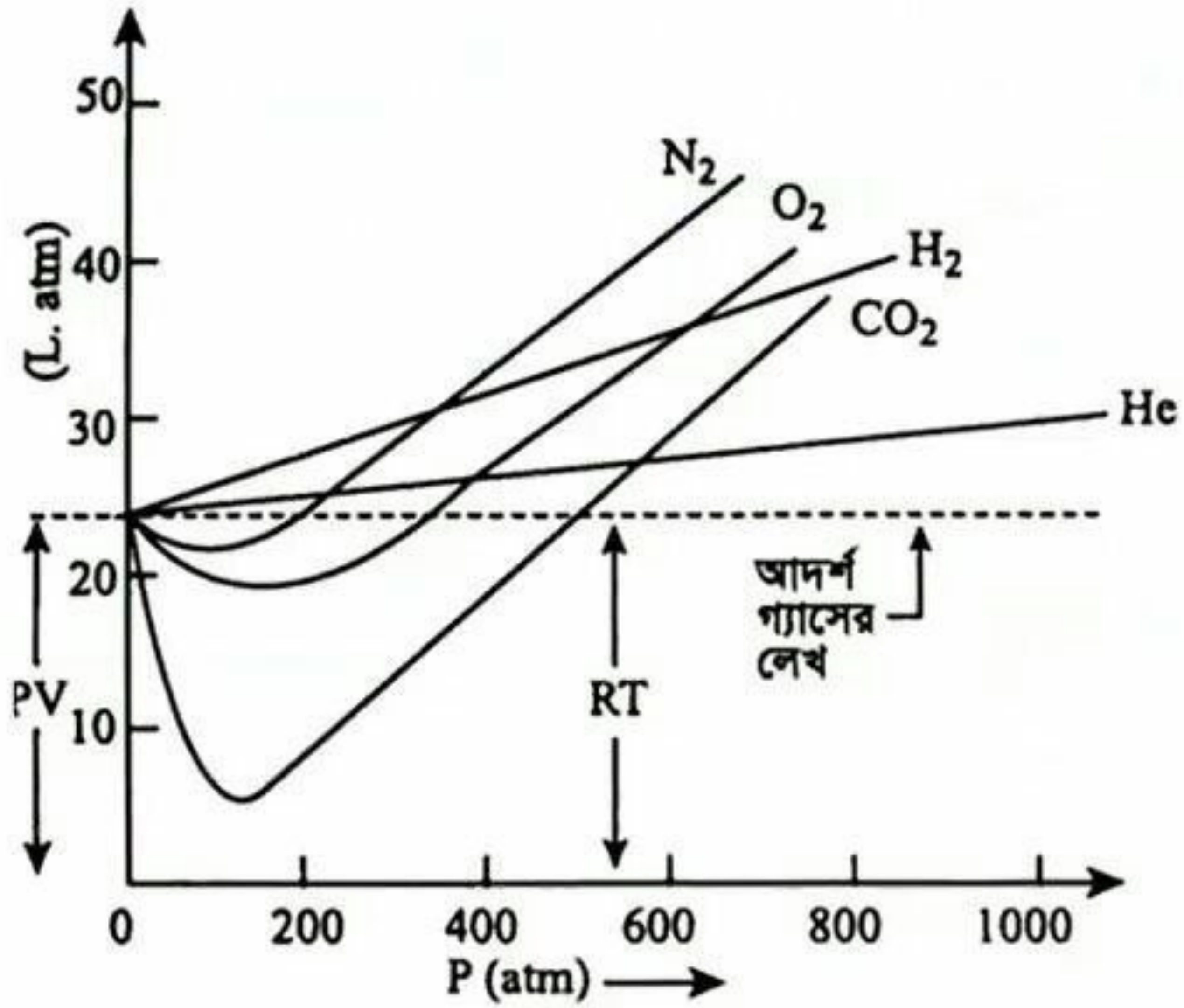
- যে গ্যাসের ঘনীভবন তাপমাত্রা বা আদর্শ তরলের স্ফুটনাঙ্ক যতই STP থেকে দূরে থাকে এর বিচ্যুতির মাত্রা ততই বেশি।
- $-100°C$ তাপমাত্রা ও 5 atm চাপে যেকোন গ্যাস আদর্শ অবস্থা থেকে সর্বোচ্চ বিচ্যুতি দেখায়।



Scanned with CamScanner

Amagat's Curve

তুলনীয় বিষয়	প্রথম ধরণের লেখ	দ্বিতীয় ধরণের লেখ
উদাহরণ	• H_2, He.	• CO_2, O_2, N_2 .
PV এর মান	• চাপ বৃদ্ধির সাথে ক্রমাগত বাড়ে	• চাপ বৃদ্ধির সাথে প্রথমে কমতে থাকে
পেষণ মাত্রা	• কম	• বেশি
লেখের প্রকৃতি	• সরলরেখা	• বক্ররেখা



Scanned with CamScanner

Poll Question-04

- নিচের কোন গ্যাসের পেষণ গুণাঙ্ক সবচেয়ে বেশি ?

(a) Hydrogen

(b) Carbon di oxide

(c) Nitrogen

(d) Oxygen

Scanned with CamScanner

Van Dar Waal's Equation

সমীকরণ	$$\left(P+\frac{n^2a}{V^2}\right)(V-nb)=nRT$$
চাপ সংশোধন ফ্যাক্টর, P_a	• P_a কে অণুর আকর্ষণজনিত আন্তঃটান বা সংসক্তি টান (Cohesive pressure) বলে। • $P_a \alpha d^2$ • $d \alpha \frac{n}{V}$ • $P_a \alpha \left(\frac{n}{V}\right)^2$; বা, $P_a = \frac{a \times n^2}{V^2}$ এখানে 'a' একটি ধ্রুবক। • গ্যাসের আণবিক ভর বেশি হলে 'a' এর মান বেশি হয়। ফলে ঐ গ্যাসের তরলীকরণ অল্প চাপে ঘটে। • ধ্রুবক 'a' এর একক হলো $atm.L^2mol^{-2}$.
গ্যাসের আয়তন সংশোধন ফ্যাক্টর, b	• ধ্রুবক 'b' এর একক হলো $L.mol^{-1}$.

Scanned with CamScanner

গ্যাস সিলিন্ডারজাতকরণ ও তরলীকরণ

গ্যাস সিলিন্ডারজাত করণে গ্যাস সূত্রের প্রয়োগ	• প্রাকৃতিক **গ্যাসকে চাপ প্রয়োগে সংকুচিত** করে সিলিন্ডারজাত করে জ্বালানি হিসেবে ব্যবহার করা হয়। • সিলিন্ডারে L. P গ্যাস ভর্তির ক্ষেত্রে গ্যাস সূত্রের প্রয়োগের কোনো সুযোগ নেই। CNG সিলিন্ডার ও অন্যান্য গ্যাসের বেলায় আদর্শ গ্যাস সূত্র প্রয়োগ করা হয়। • L. P গ্যাস **সাধারণ তাপমাত্রায় 6 atm চাপে** তরলীভূত করে শীতল করা হয় এবং সিলিন্ডারে ভর্তি করা হয়।
সিলিন্ডারজাত গ্যাসের ব্যবহার	• অক্সিজেন সিলিন্ডারে অক্সিজেন গ্যাস এবং লোহা কাটা ও জোড়া করার কাজে ব্যবহৃত অ্যাসিটিলিন গ্যাস সিলিন্ডারে ভর্তি করা হয়। • স্টেইনলেস স্টিল এর welding এর **বেলায় নিষ্ক্রিয় পরিবেশরূপে আর্গন গ্যাস** সিলিন্ডারে ভর্তি করে ব্যবহার করা হয়।

Scanned with CamScanner

গ্যাস তরলীকরণ

তরলীকরণের শর্ত	• প্রাকৃতিক গ্যাস CH_4 কে তরলীকরণের মতো যে কোনো গ্যাসকে তরলে রূপান্তর করতে হলে **দুটি শর্ত** প্রয়োগ করতে হয়। যথা- (১) প্রথমত গ্যাসটির তাপমাত্রা হ্রাস করে এর সংকট তাপমাত্রা বা ক্রান্তি বা সন্ধি তাপমাত্রার (critical temperature) নিচে আনতে হয়। (২) দ্বিতীয়ত গ্যাসকে ক্রান্তি বা সন্ধি তাপমাত্রার নিচে রেখে গ্যাসটির তরলীকরণের উপযুক্ত চাপ প্রয়োগ করতে হয়। এ প্রযুক্ত চাপকে ঐ গ্যাসের ক্রান্তি বা সন্ধি চাপ বলে।

Scanned with CamScanner

বিভিন্ন তাপমাত্রা

<table>
<tr><td rowspan="4">গ্যাসের ক্রান্তি বা সন্ধি তাপমাত্রা</td><td>গ্যাস</td><td colspan="2">সন্ধি তাপমাত্রা, °C</td></tr>
<tr><td>He</td><td colspan="2">−268</td></tr>
<tr><td>H_2</td><td colspan="2">−240</td></tr>
<tr><td>CO_2</td><td colspan="2">31.1</td></tr>
<tr><td rowspan="4">গ্যাসের ক্রান্তি বা সন্ধি চাপ</td><td>গ্যাস</td><td colspan="2">সন্ধি চাপ,atm</td></tr>
<tr><td>He</td><td colspan="2">2.26</td></tr>
<tr><td>H_2</td><td colspan="2">12.80</td></tr>
<tr><td>CO_2</td><td colspan="2">72.90</td></tr>
<tr><td>উৎক্রম তাপমাত্রা</td><td colspan="3">H_2 এর উৎক্রম তাপমাত্রা হলো −80°C এবং হিলিয়ামের উৎক্রম তাপমাত্রা −240°C.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ঘনীভবন তাপমাত্রা</td><td>গ্যাস</td><td>মোলার আয়তন Vm</td><td>ঘনীভবন তাপমাত্রা °C</td></tr>
<tr><td>1. He :
2. H_2 :</td><td>22.435
22.432</td><td>−268.9
−252.</td></tr>
</table>

Scanned with CamScanner

LPG vs CNG

বিষয়	LPG	CNG
(i) উৎস	• গ্যাসক্ষেত্র থেকে, অশোধিত তেল শোধনের সময় উপজাত হিসাবে।	• গ্যাস ক্ষেত্র।
(ii) উৎপত্তি	• ক্র্যাকিং এর ফলে উৎপন্ন হয়।	• জৈবিক প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন হয়।
(iii) সংযুক্তি	• প্রোপেন (25%) ও বিউটেনের • (75%) মিশ্রণ।	• 85 – 95% মিথেন থাকে।
(iv) শক্তি	• $94\ MJm^{-3}(26.1kWhm^{-3})$.	• $38\ MJm^{-3}(10.6JkWhm^{-3})$.
(v) দাম	• LPG প্রায় 2.5 গুণ শক্তি উৎপাদন করে • তাই অধিক Cost effective.	• দামে সস্তা।
(vi) গ্রিন হাউস ইফেক্ট	• বেশি CO_2 বিমুক্ত করে।	• কম Green house gas বিমুক্ত করে।
(vii) আগুন ধরার ঝুঁকি		

Scanned with CamScanner

Previous Year Question

- LPG সিলিন্ডারের লিক শনাক্তের জন্য নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়? (DAT: 18-19)

(a) CH_5SH

(b) CHOH

(c) CH_3OH

(d) CH_3SH

Scanned with CamScanner

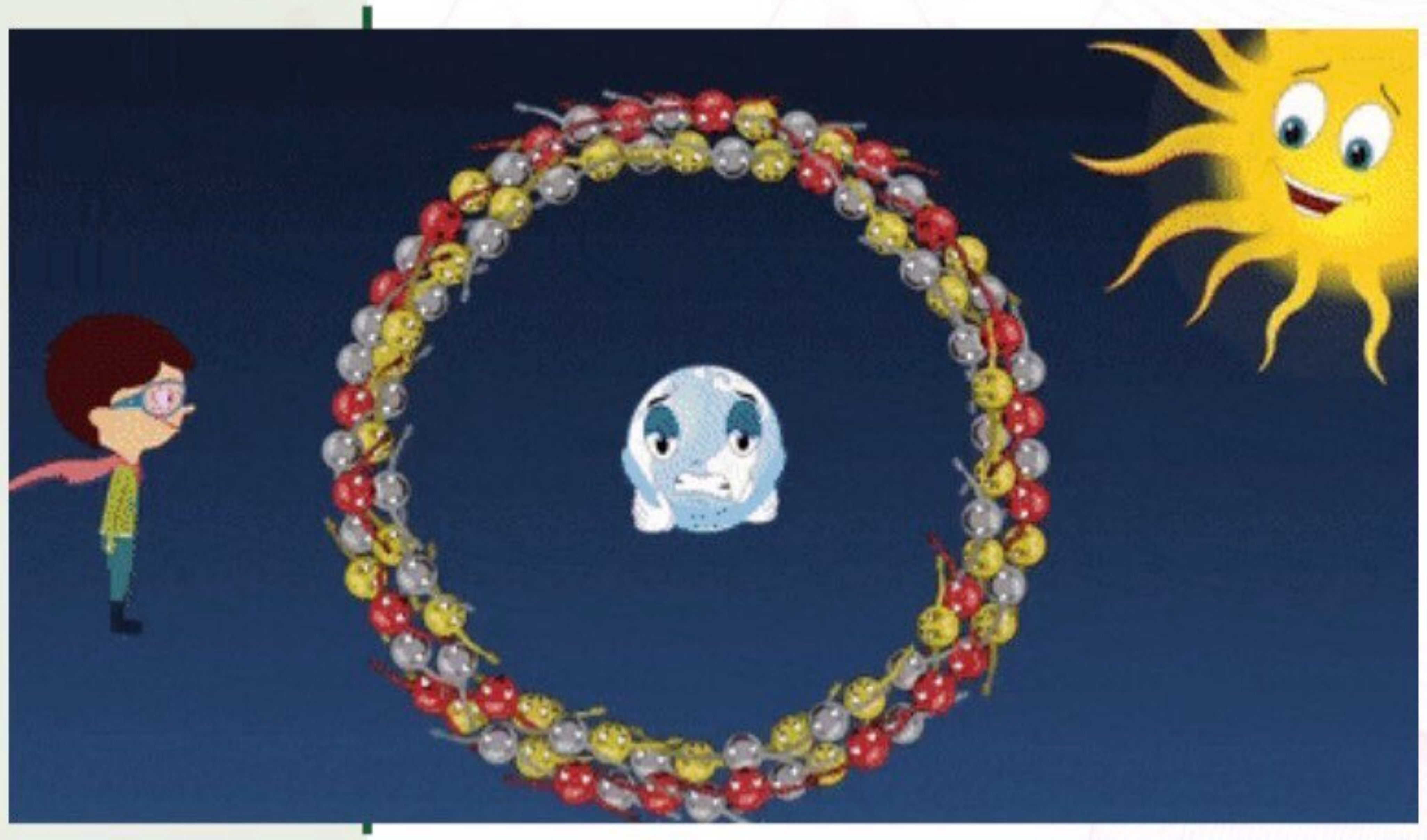
বায়ু দূষণের ফলে পরিবেশের ওপর সৃষ্ট প্রভাব

- আবহাওয়ার ওপর প্রভাব
- স্বাস্থ্যের ওপর প্রভাব
- পরিবেশের ওপর প্রভাব

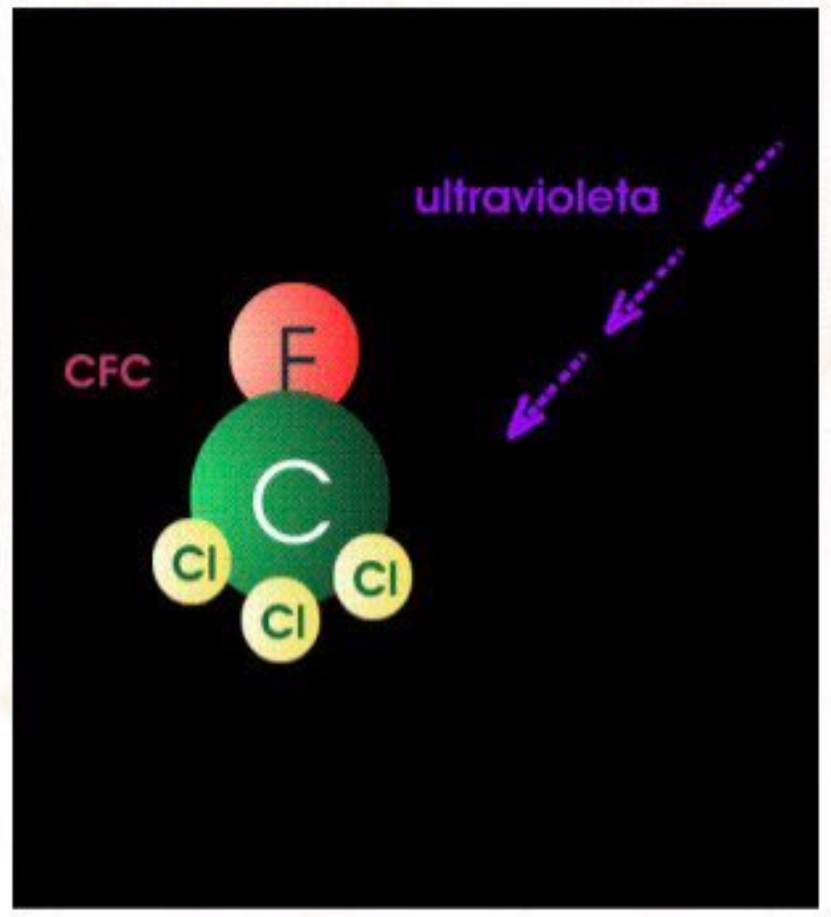
Scanned with CamScanner

গ্রিন হাউজ গ্যাস ও গ্রিন হাউজ প্রভাব

- গ্রিন হাউজের মধ্যে তাপমাত্রা 38∘C থেকে 39∘C এর মধ্যে থাকে
- কোন গ্যাসের গ্রিন হাউজ প্রভাব নেই? N2,H2,O2 এর
- CO2 গ্যাসকে প্রধান গ্রিন হাউজ গ্যাস বলা হয়
- CO2 এর তুলনায় ওজোন(O3) এর গ্রিন হাউজ প্রভাব 10 গুণ
- CO2 এর তুলনায় CFC এর গ্রিন হাউজ প্রভাব 15000 গুণ
- বর্তমান পৃথিবীর গড় তাপমাত্রা কত ধরা হয়? 15∘C
- ওজোন স্তরের পাতলা হওয়ার ঘটনাকে কি বলে? ওজোন স্তরের ক্ষয় বা ওজোন ছিদ্র বা ওজোন গহবর
- ওজোন গহ্বর বা ওজোন ছিদ্রের মান কোন ডবসন এককে প্রকাশ করা হয়? ডবসন



Scanned with CamScanner



CFC’র আদ্যপান্ত

৪৩ বছর ধরে সফলতার

- অগি্ন নির্বাপকরূপে ব্যবহৃত হয় হ্যালোনস (Halons) বা BCF (CBr_2ClF)
- কীটনাশকরূপে ব্যবহৃত হয় CH_3Br
- ওজোন স্তর ক্ষয়কারী পদার্থের মধ্যে CFC হলো প্রধান

CFC ও HCFC এর নাম্বারিং পদ্ধতি : নিম্নোক্ত abc নাম্বারিং পদ্ধতিতে CFC বা ফ্রিয়ন গ্যাসের নাম্বারিং করা হয় যেমন, $CFCl_3$ কে ফ্রিয়ন-11 বা, CFC-11 বলা হয় কেন ? abc নাম্বারিং পদ্ধতি মতে $CFCl_3$ এর ক্ষেত্রে,

a = (যৌগের অণুতে C পরমাণুর সংখ্যা − 1) = (1 − 1) = 0

b = (যৌগের অণুতে H পরমাণুর সংখ্যা + 1) = (0 + 1) = 1

c = (যৌগের অণুতে F পরমাণুর সংখ্যা) = 1

∴ abc -এর নাম্বারিং সংখ্যা হয় = 011 = 11; তাই $CFCl_3$ যৌগকে ফ্রিয়ন-11 বা, CFC − 11 বলা হয় অনুরূপভাবে, CHF_2Cl যৌগটিকে HCFC − 22 বলা হয়।

নরম ফোম (যেমন গাড়ির সিট, বালিশ, কুশান, কার্পেট) রেফ্রিজারেটর, ফ্রিজার ও স্প্রে ক্যান ইত্যাদিতে ব্যবহৃত হয়

কঠিন প্লাস্টিক ফোম, রেফ্রিজারেটার, এয়ারকন্ডিশনার, স্প্রে ক্যানে (বিভিন্ন সুগন্ধির স্প্রে ক্যানে) ব্যবহৃত হয়

গ্রিজ, গ্লু ও বিভিন্ন ইলেকট্রিক সার্কিটের সোলডার ধুয়ে নেওয়ার কাজে ব্যবহৃত হয়

Scanned with CamScanner

ফ্রেয়ন নাম্বার থেকে যৌগ শনাক্ত করবো কিভাবে?

- ফ্রেয়ন নম্বরের (১১) সঙ্গে ৯০ যোগ করতে হবে। অর্থাৎ ১১+৯০ = ১০১ পেলাম।
- এখন তিন অঙ্কবিশিষ্ট সংখ্যাটির (১০১) বাঁয়ের সংখ্যাটি হবে কার্বন (C) সংখ্যা, মাঝের সংখ্যাটি হবে হাইড্রোজেন (H) সংখ্যা এবং ডান দিকের সংখ্যাটি হবে ফ্লোরিন (F) সংখ্যা। অর্থাৎ আমরা C=1, H=0, F=1 পেলাম।
- তার মানে যৌগটিতে কার্বন একটি, ফ্লোরিন একটি। কিন্তু আমরা জানি একটি কার্বনের চারটি হাত থাকে। এখানে কার্বনের মাত্র একটি হাত ফ্লোরিন দখল করল। অবশিষ্ট তিনটি হাত ক্লোরিন (Cl) দ্বারা পূর্ণ করব। অর্থাৎ ক্লোরিন হবে মোট ৩টি।
- পরিশেষে আমরা, C=1, F=1, Cl=3 বিশিষ্ট যৌগ তথা $CFCl_3$ পাব।
- এভাবে আমরা ফ্রেয়ন (Freon) নম্বর থেকে যৌগ শনাক্ত করতে পারব।

Scanned with CamScanner

একটু খেয়াল করো....

VVI

>অগ্নিনির্বাপক রূপে হ্যালোনস বা BCF বা ব্যবহৃত হয় CBr_2ClF ব্যবহৃত হয়

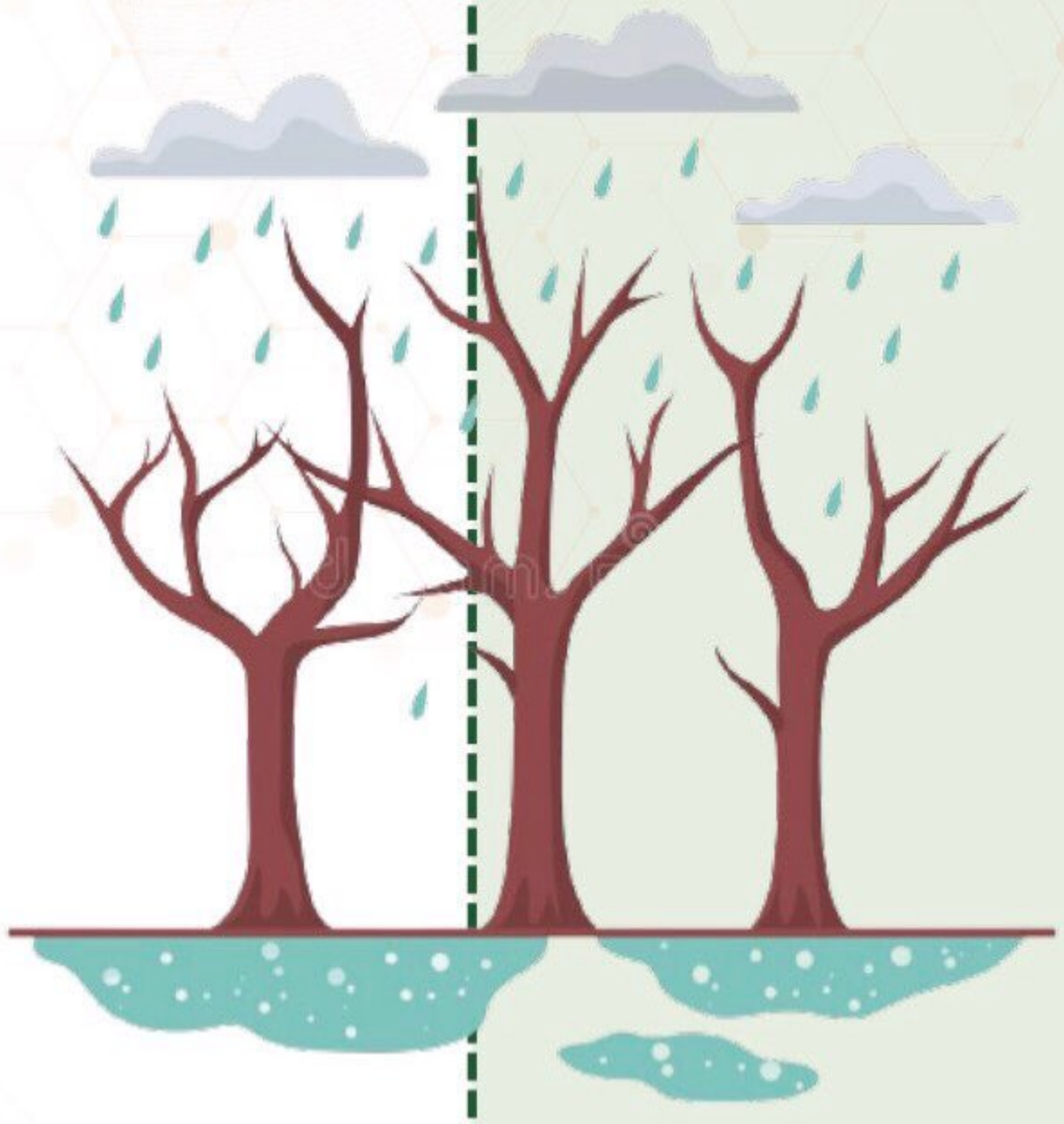
>কীটনাশক রূপে CH_3Br ব্যবহৃত হয়

>ওজন স্তর ক্ষয়কারী পদার্থের মধ্যে CFC হলো প্রধান

Scanned with CamScanner

৪৩ বছর ধরে সফলতার শীর্ষে

১.১৩ এসিড বৃষ্টি ও তার প্রতিকার



- ✓ এসিড বৃষ্টিতে pH এর মান কত? 5.6 এর কম
- ✓ এসিড বৃষ্টির মূলে কোন ৩ টি এসিডের ভূমিকা রয়েছে? H_2SO_3, H_2SO_4 ও HNO_3
- ✓ জিপসামের সংকেত কোনটি? $CaSO_4.2H_2O$
- ✓ FGD প্ল্যান্টে উৎপন্ন জিপসাম কি হিসেবে ব্যবহৃত হয়? Dry wall

Scanned with CamScanner

আরহেনিয়াসের এসিড ক্ষারক তত্ত্ব

- **এসিডঃ** হাইড্রোজেনযুক্ত যৌগ, যারা জলীয় দ্রবণে হাইড্রোজেন আয়ন (H^+) দান করে। যেমনঃ HCl
- **ক্ষারকঃ** সেসব যৌগ যারা জলীয় দ্রবণে হাইড্রক্সিল আয়ন (OH^-) দান করে। যেমনঃ $NaOH$

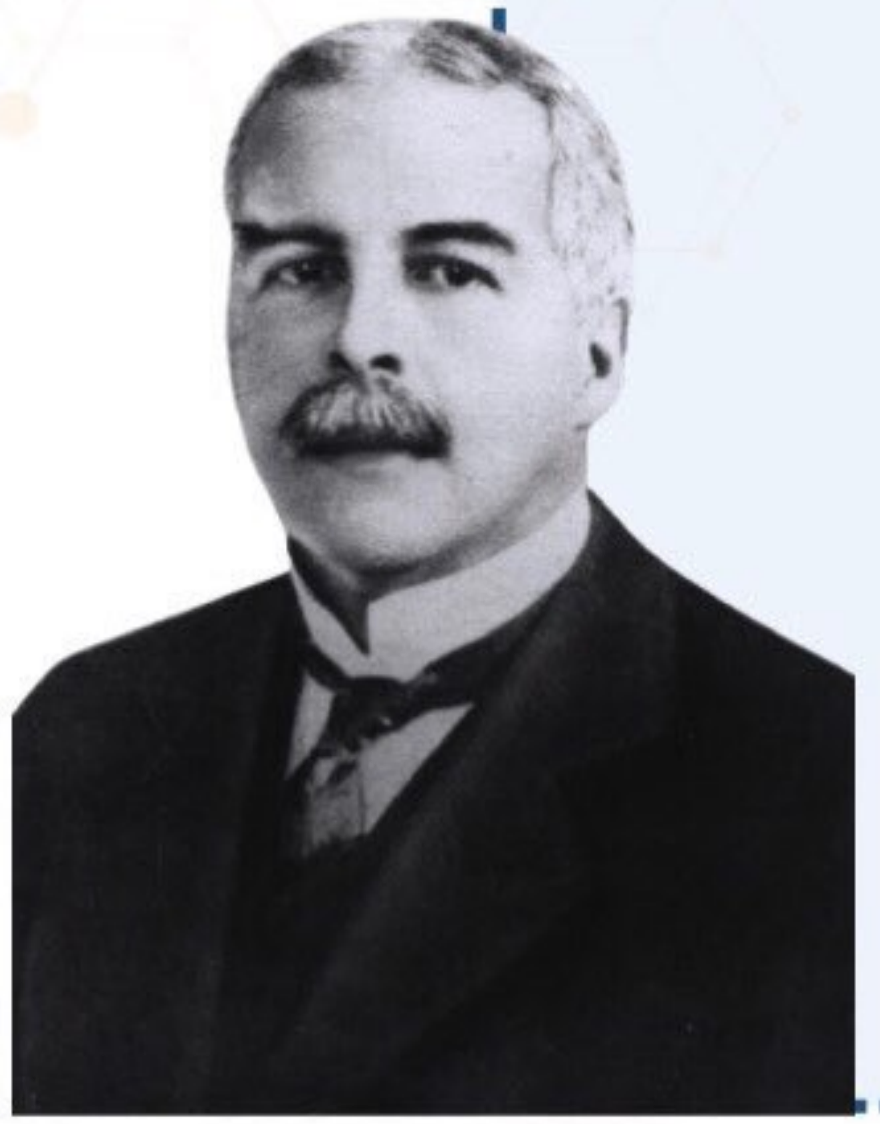
Scanned with CamScanner

ব্রনস্টেড লাউরি তত্ত্ব ও অনুবন্ধী অম্ল ক্ষারক (প্রোটনীয় তত্ত্ব)

- অম্ল হলো এমন একটি যৌগ বা আয়ন, যা অন্য পদার্থকে প্রোটন দান করে।
- ক্ষার হলো এমন একটি যৌগ বা আয়ন যা অম্ল হতে প্রোটন গ্রহণ করতে পারে।
- H_2O কে উভধর্মী যৌগ বা এমফোটেরিক (amphoteric) যৌগ বলা হয়।
- কয়েকটি উভধর্মী আয়নিক যৌগঃ HCO_3^-, HSO_4^-, HS^-, $H_2PO_4^-$, $H_2PO_3^-$
- অম্লসমূহের তীব্রতার ক্রমঃ $HClO_4 > H_2SO_4 > HI > HBr > HCl > HNO_3 > H_3O^+ > H_2SO_3 > H_3PO_4 > HNO_2$

Scanned with CamScanner

এসিড ক্ষারকের লুইস তত্ত্ব
(ইলেকট্রনীয় তত্ত্ব)



*লুইস এসিডঃ একটি ইলেকট্রন জোড় গ্রহণ করে। যেমনঃ CO_2, SO_2, SO_3, BF_3, $AlCl_3$, Cu^{2+} ইত্যাদি

*লুইস ক্ষারকঃ একটি ইলেকট্রন জোড় দান করে। যেমনঃ NH_3, H_2O, OH^-, CN^-, Cl^- ইত্যাদি

*বোরিক এসিড $B(OH)_3$ হলো লুইস এসিড। এটি মৃদু এসিড ও এন্টিসেপটিকরূপে আই-ওয়াসে ব্যবহৃত হয়।

Scanned with CamScanner

১.১৮ সারফেস ওয়াটারের বিশুদ্ধতার মানদণ্ড

৪৩ বছর ধরে সফলতার শীর্ষে

খরতা

স্থায়ী খরতা → পানিতে Ca^{2+}, Mg^{2+} ও Fe^{2+} আয়নের **ক্লোরাইড ও সালফেট** অধিক পরিমাণে দ্রবীভূত থাকলে

অস্থায়ী খরতা → পানিতে Ca^{2+}, Mg^{2+} ও Fe^{2+} আয়নের **বাইকার্বনেট** লবণ দ্রবীভূত থাকলে

$$Ca(HCO_3)_2(aq) \xrightarrow{\Delta} CaCO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

মিঠা পানিতেপর্যাপ্ত পরিমাণে দ্বিধনাত্মক ক্যাটায়ন যেমন Ca^{2+}, Mg^{2+} ও Fe^{2+} আয়ন দ্রবীভূত থাকলে ঐ পানিকে খর পানি (Hard Water) বলে

Scanned with CamScanner

৪৩ বছর ধরে সফলতার শীর্ষে

১.১৮

1-2 mg/L	খুবই ভালো
3 mg/L	মোটামুটি ভালো
6 mg/L	WHO এর অনুমোদিত দূষণমাত্রা
10 mg/L	দূষণমাত্রা খারাপ
20 mg/L	দূষণমাত্রা খুবই খারাপ

মানদ্দড	WHO অনুমোদিত সর্বোচ্চমাত্রা
pH	6.5-8.5
DO	5.0-6.0
BOD	6 ppm
COD	10 ppm
TDS	500 ppm
Ca2+	100 ppm
Mg2+	150 ppm
NaCl	500 ppm

Scanned with CamScanner

৪৩ বছর ধরে সফলতার শীর্ষে

১.২১ পানির প্রাকৃতিক দূষণঃ আর্সেনিক দূষণ ও এর প্রভাব

- আর্সেনিক মৌল বিশিষ্ট কয়েকটি যৌগঃ নিকোলাইট (NiAs); নিকেল গ্লান্স (NiAsS); ওরপিমেন্ট (As_2S_3); রিয়ালগার (As_2S_2); কোবাল্টাইট (CoAsS); আর্সেনো পাইরাইটস ($Fe_2S_2As_2$)
- মাটিতে আর্সেনিকের গড় ঘনত্ব **5.6 ppm**

WHO এর মতে As এর নিরাপদ মাত্রা	মানবশরীরে সর্বোচ্চ সহনশীল মাত্রা
0.01 mg/L (ppm)	0.05 mg/L (ppm)

Scanned with CamScanner

১.২২ খাদ্য শৃঙ্খলে আর্সেনিক দূষণের প্রভাব

- ব্ল্যাক ফুট ডিজিজ
- যকৃত কোষে লিপিডের (ফ্যাটি লিভার) সঞ্চয় ঘটে
- গর্ভবতী মায়ের ভ্রূণের বৃদ্ধি ব্যাহত হয়,জন্মত্রুটি ঘটে
- কারসিনোজেনিক অর্থাৎ ফুসফুস ও স্কিন ক্যান্সার হয়

আর্সেনিক দূষণ...

- ব্লাক ফুট ডিজিজ
- ফ্যাটি লিভার
- ফিটাসের বৃদ্ধি ব্যাহত হয়
- ফুসফুস ও স্কিন ক্যান্সার

Scanned with CamScanner

৪৩ বছর ধরে সফলতার শীর্ষে

১.২২ খাদ্য শৃঙ্খলে ক্রোমিয়াম দূষণের প্রভাব

- অধিক Cr3+ দূষণের ফলে RBC তে লৌহ (Fe2+) শোষণ বাঁধা পায়৷ ফলে হিমোগে্লাবিন তৈরীতে বাঁধা সৃষ্টির কারণে এনিমিয়া বা রক্তশূণ্যতা দেখা দেয়৷
- ক্রোমিয়াম দূষণ দ্বারা মানুষের পরিপাকতন্ত্র, শ্বাসতন্ত্র, প্রজনন তন্ত্র, রোগ প্রতিরোধ সিস্টেম প্রভৃতি আক্রান্ত হয়
- Cr(III) যৌগের চেয়ে Cr(VI) যৌগের বিষক্রিয়া অধিক মারাত্মক৷

ক্রোমিয়াম দূষণ
এনিমিয়া বা রক্তশূণ্যত

Scanned with CamScanner

১.২২

খাদ্য শৃঙ্খলে লেডের দূষণের প্রভাব

- দাঁতের মাড়ি নীলাভ হয়
- এনিমিয়া বা রক্তশূণ্যতা দেখা দেয়
- গর্ভবতী মহিলা মৃত সন্তান প্রসব করে
- সাত বছরের কম বয়সের শিশুর লেড বিষাক্ততায় মস্তিষ্কের স্বাভাবিক বৃদ্ধি ব্যহত হয়।
- শিশুর বুদ্ধিবৃত্তি বা IQ হ্রাস পায়।

লেড দূষণ

- **নীলাভ** দাঁতের মাড়ি
- রক্ত**শূণ্যতা**
- **ডেড** সন্তান
- কম IQ

Scanned with CamScanner

খাদ্য শৃঙ্খলে ক্যাডমিয়ামের দূষণের প্রভাব

- ফুসফুসের স্বাভাবিক ক্রিয়া বাঁধাপ্রাপ্ত হয়
- অস্থি ভঙ্গুর হওয়ায় স্বল্প আঘাতে অস্থি ভেঙে যায় । সমগ্র অস্থি কাঠামো ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে
- ইটাই ইটাই বা আউচ আউচ দেখা দেয়
- কিডনী নষ্ট হয়ে যায়
- প্রোস্টেট ক্যান্সার, ফুসফুস ক্যান্সার হয়ে থাকে
- বিপাকীয় বা মেটাবলিক অস্বাভাবিকতা

ক্যাডমিয়ামের লিথাল ডোজ 1 গ্রাম

ক্যাডমিয়াম দূষণ

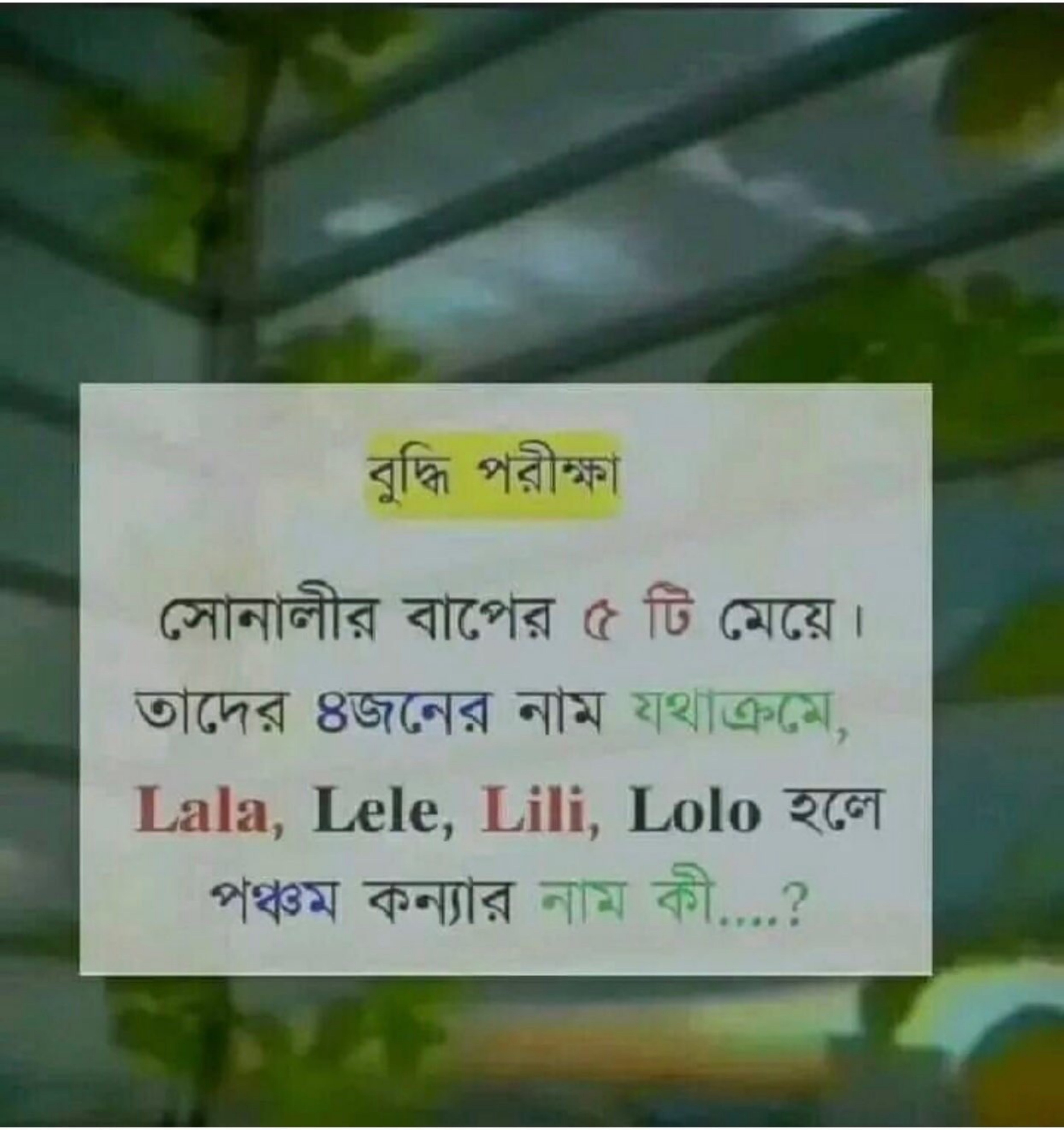
- **কিডনী** নষ্ট
- **ক্যান্সার** (প্রোস্টেট ও ফুসফুস)
- অস্থি ভঙ্গুর
- আউচ আউচ/ইটাই ইটাই

Scanned with CamScanner

প্রায় ২-৩ ঘন্টা রসায়ন ক্লাস করার পর টপার যখন বাসায় খেতে বসে-

আমাকে এক চিমটি সোডিয়াম ক্লোরাইড দেও তো

Scanned with CamScanner



Scanned with CamScanner

Scanned with CamScanner

NAYEM AHMED SUHAD

MBBS 4th Year

Sher-E-Bangla Medical College

Scanned with CamScanner

৪৩ বছর ধরে সফলতার শীর্ষে

ধন্যবাদ

RETINA
medical & dental admission coaching

Scanned with CamScanner