২য় পত্র

অধ্যায়-০১

পরিবেশ রসায়ন

ENVIRONMENTAL CHEMISTRY

TOPIC 01 পরিবেশের ও বায়ুমণ্ডলের উপাদান

MAT

01. সূর্যের UV বিকিরণের ক্ষতিকর প্রভাব থেকে সুরক্ষা দেয়– [MAT: 2021-22]

A. আয়নমন্ডল (ionosphere) ও ট্রোপমন্ডল (troposphere) এ থাকা ওজোনস্তর (O_3)
B. আয়নমন্ডলে (ionosphere) থাকা ওজোনস্তর (O_3)
C. স্ট্রোপমন্ডলে (troposphere) থাকা মেঘমালা
D. স্ট্রাটোসফেয়ারে (stratosphere) থাকা ওজোনস্তর (O_3)

S D info O_3 স্তর বিদ্যমান → Strato sphere- এ।

- ট্রপোমন্ডলে প্রতি 1000 মিটার উচ্চতায় তাপমাত্রা 6°/7°C হারে বৃদ্ধি পায়।
- স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার ও মেসোস্ফিয়ারের মধ্যবর্তী বায়ুর পাতলা স্তরকে স্ট্র্যাটোপজ বা স্ট্র্যাটোবিরতি বলে।
- ট্রপোস্ফিয়ার ও স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারের মধ্যবর্তী বায়ুর পাতলা স্তরকে ট্রপোপজ বা ট্রপোবিরতি বলে।

02. কোনটি এসআই (SI) একক নয়? [MAT: 2021-22]

A. লিটার B. কেলভিন C. কিলোগ্রাম D. মিটার

S A info লিটার SI একক নয়। আয়তনের S.I একক m^3।

- কেলভিন: এটি SI একক।
- কিলোগ্রাম: এটি SI একক।
- মিটার: এটি SI একক।

03. নিচের কোনটি মিশ্রণ? [MAT: 19-20]

A. $Zn + H_2SO_4$ B. $H_2 + N_2$
C. $H_2 + He$ D. $C + O_2$ (দহন)

S C info পরস্পরের সাথে বিক্রিয়া করে না এরূপ দুটি বা ততোধিক মৌলের সংযোগকে মিশ্রণ বলে। যেমন: $H_2 + He$ গ্যাসের মিশ্রণ; CO_2, N_2 ও O_2 গ্যাসের মিশ্রণ। প্রকৃতপক্ষে বায়ু এ শ্রেণির উৎকৃষ্ট উদাহরণ।

04. ভূপৃষ্ঠ থেকে পাঠানো বেতার তরঙ্গ, বায়ুমণ্ডলের কোন স্তরে বাধা পেয়ে পুনরায় পৃথিবীতে ফিরে আসে? [MAT: 18-19]

A. এক্সোস্ফিয়ার B. আয়োনোস্ফিয়ার
C. ম্যাগনেটোস্ফিয়ার D. মেসোস্ফিয়ার

S B info বায়ুমণ্ডলের ৪র্থ স্তর তথা থার্মোস্ফিয়ারে (তীব্র সৌর বিকিরণের X-ray এবং UV রশ্মির সংঘাতে) এর নিম্নাংশের বায়ু আয়নিত হয়; ফলে এ অঞ্চলকে আয়নোস্ফিয়ার বলে। এখানে ভূপৃষ্ঠ থেকে পাঠানো বেতার তরঙ্গ বাঁধা পেয়ে পুনরায় পৃথিবীতে ফিরে আসে।

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:

- ট্রপোস্ফিয়ারে ঝড়, ঝঞ্ঝা প্রভৃতি প্রাকৃতিক বিপর্যয় ঘটে। প্রায় সব ধরনের বিমান এ অঞ্চলেই চলাচল করে।
- স্ট্রাটোস্ফিয়ারে ওজোন (O_3) স্তর সৃষ্টি হয়।
- মেসোস্ফিয়ারে বায়ুমন্ডল শীতলতম অবস্থায় পৌঁছায়।

05. সালফার সরাসরি কোনটি ছাড়া অন্য সব ধাতুর সাথে যুক্ত হতে পারে? [MAT: 12-13]

A. জিংক B. প্লাটিনাম
C. লৌহ D. রূপা

S B info গোল্ড, প্লাটিনামকে অভিজাত ধাতু বলে। এরা সহজে কোন মৌলের সাথে যুক্ত হয় না। সালফার সচরাচর যে সমস্ত ধাতুর সাথে আয়নিক বা সমযোজী বন্ধন গঠন করে তা হচ্ছে K, Na, Mg, Ca, Zn, Fe, Ag, Pb.

DAT

01. বায়ুমণ্ডলের কোন স্তরে ঘূর্ণিঝড়ের উৎপত্তি হয়? [DAT: 19-20]

A. আয়োনোস্ফিয়ার B. ট্রপোস্ফিয়ার
C. মেসোস্ফিয়ার D. স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার

S B info ট্রপোস্ফিয়ারে ঝড়, ঝঞ্ঝা প্রভৃতি প্রাকৃতিক বিপর্যয় ঘটে থাকে। প্রায় সব ধরনের বিমান এ অঞ্চলেই চলাচল করে। তাই একে ক্ষুব্ধ মণ্ডল বলা হয়। অপরদিকে স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারকে শান্ত মণ্ডল বলা হয়। এ অঞ্চল দিয়েই জেট বিমান চলাচল করে।

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:

- ট্রপোস্ফিয়ারে ঝড়, ঝঞ্ঝা প্রভৃতি প্রাকৃতিক বিপর্যয় ঘটে। প্রায় সব ধরনের বিমান এ অঞ্চলেই চলাচল করে।
- স্ট্রাটোস্ফিয়ারে ওজোন (O_3) স্তর সৃষ্টি হয়।
- মেসোস্ফিয়ারে বায়ুমন্ডল শীতলতম অবস্থায় পৌঁছায়।

02. বায়ুমণ্ডলের স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার স্তরের মূল উপাদান কোনটি? [DAT: 19-20]

A. অক্সিজেন B. নিয়ন
C. কার্বন ডাইঅক্সাইড D. ওজোন

S D info স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার স্তরে সামান্য নাইট্রোজেন ও অক্সিজেন উপস্থিত থাকলেও মূল উপাদান ওজোন, যা সূর্যরশ্মি থেকে আগত রশ্মিকে শোষণ করে থাকে। বায়ুমণ্ডলে বিদ্যমান মোট ওজোন গ্যাসের শতকরা ৯০ ভাগ এ অঞ্চলে অবস্থিত।

- স্ট্রাটোস্ফিয়ারে ওজোন (O_3) স্তর সৃষ্টি হয়। ওজোন দ্বারা UV রশ্মি শোষণের ফলে এ স্তরে তাপমাত্রা বৃদ্ধি ঘটে। এ ওজন স্তর ছাতার মতো পৃথিবীকে আচ্ছাদান করে রাখে।

03. এরোপ্লেনে জ্বালানি হিসেবে কী ব্যবহৃত হয়? [DAT: 16-17]

A. অকটেন B. পেট্রোল
C. গ্যাসোলিন D. অকটেন

S C info SO_X এর প্রধান উৎস হচ্ছে জীবাশ্ম জ্বালানির দহন, সালফারযুক্ত আকরিক হতে ধাতু নিষ্কাশন, সালফার নিষ্কাশন ইত্যাদি। NO_X এর প্রধান উৎস হচ্ছে তাপবিদ্যুৎ কেন্দ্র, যানবাহনের অবশেষ, ধাতু নিষ্কাশন চুল্লি, তেল শোধনাগার প্লান্ট ইত্যাদি। CO_2 এর প্রধান উৎস হচ্ছে- দাবানল, মোটর ইঞ্জিনে পেট্রোলিয়াম জাতীয় উপাদানের দহন, অ্যারোপ্লেনে অতিরিক্ত গ্যাসোলিনের ব্যবহার।

AFMC

01. সবচেয়ে বেশি পরিমাণে ওজোন থাকে কোন স্তরে? [AFMC: 2020-21]

A. ট্রপোস্ফিয়ার B. থার্মোস্ফিয়ার
C. মেসোস্ফিয়ার D. স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার

S D info স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারে O_3 সবচেয়ে বেশি পরিমাণে থাকে।

02. ভূ-পৃষ্ঠ থেকে উপরে গেলে তাপমাত্রা কত ডিগ্রি সেলসিয়াস করে কমে যায়? [AFMC: 2020-21]

A. 6.5 B. 8 C. 7 D. 10

S A info ট্রপোস্ফিয়ারে প্রতি কিলোমিটার উচ্চতায় তাপমাত্রা 7°C হারে হ্রাস পেয়ে 12 km উচ্চতায় প্রায় – 55°C (বা, 218K) পর্যন্ত হয়।

TOPIC 02 বিভিন্ন প্রকার একক ও ধ্রুবকসমূহ

MAT

01. কোনটি কক্ষ তাপমাত্রা? [MAT: 14-15]

A. 298K B. 310K
C. 343K D. 288K

S A info 25°C বা 298K কে কক্ষতাপমাত্রা বলে।

- প্রমাণ তাপমাত্রা 0°C বা 273K
- পরমশূন্য তাপমাত্রা 0 K বা, 273°C।

02. পানিকে 0°C তাপমাত্রা হতে 10°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে উহার আয়তন- **[MAT: 14-15]**

A. বৃদ্ধি পায় B. কমে
C. অপরিবর্তিত থাকে D. প্রথমে বাড়ে তারপর কমে

S Ⓐ info $V \propto T$ অর্থাৎ তাপমাত্রা বাড়লে আয়তন বাড়ে।

- চার্লসের সূত্র: স্থির চাপে নির্দিষ্ট ভরের কোনো গ্যাসের আয়তন এর পরম তাপমাত্রার সমানুপাতিক হয় অর্থাৎ তাপমাত্রা বাড়লে আয়তন বাড়ে। $V \alpha T$.

03. আদর্শ ও বাস্তব গ্যাস সংক্রান্ত নিম্নের কোন তথ্যটি ভুল? **[MAT: 08-09]**

A. N_2, O_2- আদর্শ গ্যাস B. H_2, CO_2- বাস্তব গ্যাস
C. $PV = nRT$ সমীকরণটি আদর্শ গ্যাস পুরোপুরি অনুসরণ করে।
D. $PV = nRT$ সমীকরণটি বাস্তব গ্যাস পুরোপুরি অনুসরণ করে না।

S Ⓐ info বাস্তবে কোন আদর্শ গ্যাস নেই। সুতরাং প্রশ্নের উত্তরে আদর্শ গ্যাস উল্লেখ থাকলে তা বোকা বানানোর অপপ্রয়াস ছাড়া আর কিছুই নয়।

বাস্তব গ্যাস: বাস্তবে যে গ্যাস পাওয়া যায় তাদের বাস্তব গ্যাস বলে। বাস্তব গ্যাস সকল তাপমাত্রা ও চাপে $PV = nRT$ সমীকরণ মেনে চলে না। তবে নিম্ন চাপে যেমন 1 atm বা এর নিচে এবং উচ্চ তাপমাত্রায় বাস্তব গ্যাসসমূহ মোটামুটি আদর্শ গ্যাসের ন্যায় আচরণ করে। কিন্তু উচ্চ চাপ ও নিম্ন তাপমাত্রায় আদর্শ আচরণ থেকে বাস্তব গ্যাসের যথেষ্ট বিচ্যুতি ঘটে। যেমন- H_2, O_2, N_2, Cl_2, CO_2 প্রভৃতি বাস্তব গ্যাস।

আদর্শ গ্যাস: যে গ্যাস সব তাপমাত্রা ও চাপে গ্যাস সূত্রসমূহ যথা বয়েল, চার্লস এবং অ্যাভোগ্যাড্রো সূত্র পুরোপুরি মেনে চলে তাকে আদর্শ গ্যাস বলে। আদর্শ গ্যাস সকল তাপমাত্রা ও চাপে $PV = nRT$ মেনে চলে। স্থির তাপমাত্রায় আদর্শ গ্যাসের অভ্যন্তরীণ শক্তি এর আয়তনের উপর নির্ভরশীল নয়।

DAT

01. কেলভিন স্কেলে "পরমশূন্য তাপমাত্রা" কোনটি? **[DAT: 2021-22]**

A. 273°C B. –270°C
C. 273.15°C D. –273.15°C

S Ⓓ Why পরমশূন্য তাপমাত্রা –273.15°C, 0K, – 459.4°F

02. নিচের কোন গ্যাসটি রান্নার জন্য সিলিন্ডারে ব্যবহৃত হয়? **[DAT: 19-20]**

A. মিথেন ও বিউটেন B. ইথেন ও মিথেন
C. মিথেন ও প্রোপেন D. বিউটেন ও প্রোপেন

S Ⓓ info রান্নার চুল্লিতে ব্যবহৃত গ্যাস সিলিন্ডারের L.P. গ্যাস বা তরলীভূত পেট্রোলিয়াম গ্যাসে 25% প্রোপেন ও 75% বিউটেন থাকে।

03. নিচের কোনটি ভারী ধাতু? **[DAT. 19-20]**

A. Al B. Cd
C. K D. Fe

S Ⓑ info খাদ্যশৃঙ্খলে যুক্ত হওয়া ভারী ধাতুসমূহের মধ্যে As, Cr, Pb, Cd, Hg, Cu, Sb, Zn, Ni অন্যতম।

AFMC

01. SATP তে গ্যাসের মোলার আয়তন কত? **[AFMC: 2021-22]**

A. 28.4L B. 24.8L
C. 24.4L D. 22.4L

S Ⓑ Why
- STP → $V_m = 22.4$ L
- SATP → $V_m = 24.789$ L

02. নিচের কোনটি পরম শূন্য তাপমাত্রা? **[AFMC: 2020-21]**

A. 33°C B. –273°C
C. 40°C D. 0°C

S Ⓑ info পরম শুন্য তাপমাত্রা হচ্ছে –273°C বা 0 K। এ তাপমাত্রায় স্থির চাপে কোনো নির্দিষ্ট ভরের গ্যাসের আয়তন শুন্য হয় এবং গতিশক্তি লোপ পায়।

TOPIC 03 গ্যাসের সূত্র সমূহ

MAT

01. স্থির তাপমাত্রায় যখন দুটি বিক্রিয়াহীন গ্যাস মিশ্রিত করা হয় তখন মিশ্রণের মোট চাপ হবে– **[MAT: 2021-22]**

A. গ্যাস দুটির আংশিক চাপের যোগফল
B. মিশ্রিত গ্যাস দুটির আংশিক চাপের গড়
C. গ্যাস দুটির আংশিক চাপের গুণিতক
D. দুটি গ্যাসের আংশিক চাপের মধ্যে যেটি বেশী

S Ⓐ info ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্রানুসারে, $P = P_1 + P_2$

- **মিশ্রিত গ্যাস দুটির আংশিক চাপের গড়:** ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্রের সাথে অসামঞ্জস্যপূর্ণ।
- **গ্যাস দুটির আংশিক চাপের গুণিতক:** ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্রের সাথে অসামঞ্জস্যপূর্ণ।
- **দুটি গ্যাসের আংশিক চাপের মধ্যে যেটি বেশী:** ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্রের সাথে অসামঞ্জস্যপূর্ণ।

02. নির্দিষ্ট ওজনের একটি আদর্শ গ্যাসের ক্ষমতা নির্ভর করে তার কোন বৈশিষ্ট্যের উপর? **[MAT: 18-19]**

A. আয়তন B. তাপমাত্রা
C. ঘনত্ব D. চাপ

S Ⓑ info আদর্শ গ্যাসের গতিশক্তি বা ক্ষমতা $= \frac{3}{2}RT$; এখানে, $\frac{3}{2}R =$ ধ্রুবক।

∴ নির্দিষ্ট ওজনের আদর্শ গ্যাসের ক্ষমতা পরম তাপমাত্রা (T) এর উপর নির্ভর করে।

03. বাস্তব গ্যাস বয়েলের সূত্র মেনে চলে– **[MAT: 15-16]**

A. নিম্ন তাপমাত্রায় B. 0°C তাপমাত্রায়
C. কক্ষ তাপমাত্রায় D. খুব উচ্চ তাপমাত্রায়

S Ⓓ info নিম্নচাপে যেমন- 1atm চাপ বা তার নিচে এবং উচ্চ তাপমাত্রায় বাস্তব গ্যাস সমূহ মোটামুটি আদর্শ গ্যাসের ন্যায় আচরণ করে।

04. 20°C তাপমাত্রায় 80 kPa চাপে একটি নির্দিষ্ট পরিমাণ গ্যাসের আয়তন 0.25 m^3। 20°C তাপমাত্রায় উক্ত গ্যাসের আয়তন 0.50 m^3 হলে গ্যাসটির চাপ কত হবে? **[MAT: 13-14]**

A. 20 kPa B. 40 kPa
C. 50 kPa D. 60 kPa

S Ⓑ info গ্যাসের সমন্বয় সূত্র থেকে পাই:

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$$

$$\Rightarrow P_2 = \frac{P_1V_1T_2}{V_2T_1}$$

$$= \frac{0.25 \times 80 \times 293}{0.50 \times 293} = 40$$

$P_1 = 80$ kPa
$V_1 = 0.25\ m^3$
$T_1 = 20°C = (273 + 20) = 293$ K
$V_2 = 0.50\ m^3$
$T_2 = 20°C = (273 + 20) = 293$ K
$P_2 = ?$

05. আয়তন ও পরম তাপমাত্রা উভয়ই দ্বিগুণ হলে গ্যাসের চাপ– **[MAT: 12-13]**

A. দ্বিগুণ B. অর্ধেক হবে
C. চারগুণ হবে D. অপরিবর্তিত থাকবে

S Ⓓ info এখানে, ১ম আয়তন V_1 হলে শেষ আয়তন $V_2 = 2V_1$ এবং ১ম তাপমাত্রা T_1 হলে, শেষ তাপমাত্রা $T_2 = 2T_1$.

আমরা জানি, $\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$

বা, $\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2 2V_1}{2T_1}$ ∴ $P_1 = P_2$

06. চাপ, তাপ ও আয়তন সংক্রান্ত কোন সূত্র সঠিক নয়? [MAT: 08-09]

A. $V = V_0\left(1+\frac{\theta}{273}\right)$ B. $P = P_0\left(1+\frac{\theta}{273}\right)$

C. $PV = \frac{M}{w}RT.$ D. $PV = nRT$

S© info $V = V_0\left(1+\frac{\theta}{273}\right)$: আয়তন সম্পর্কিত চার্লসের সূত্র

$P = P_0\left(1+\frac{\theta}{273}\right)$: চাপ সম্পর্কিত চার্লস এর সূত্র।

$PV = nRT$: আদর্শ গ্যাস সমীকরণ।

আদর্শ গ্যাস সমীকরণ $PV = nRT$; এখানে, $n = \frac{w}{M}$ যেখানে,

$w =$ গ্যাসের ভর, $M =$ আণবিক ভর

$\therefore$ পূর্ণাঙ্গভাবে লেখা যায়, $PV = \frac{w}{M}RT.$

07. একটি পাত্রের আয়তন 500 ml এ 100 cm Hg চাপে Cl_2 গ্যাস আছে। ইহা নলের সাহায্যে স্টপ কর্কের দ্বারা অন্য একটি 80 cm Hg চাপে ভর্তি 1000 ml আয়তন বিশিষ্ট পাত্রের সাথে যুক্ত আছে। স্টপ কর্ক খুলে দিলে মিশ্রিত গ্যাসের চাপ cm Hg-তে নিম্নের কোনটি? [MAT: 07-08]

A. 76.86 B. 68.67

C. 86.67 D. 67.86

S© info Cl_2 গ্যাসের জন্য- $P_{Cl_2} \times V = P_1V_1$

$$P_{Cl_2} = \frac{P_1V_1}{V} = \frac{100\times500}{1500} = 33.33 \text{ cmHg}$$

N_2 গ্যাসের জন্য, $P_{N_2} \times V = P_1V_1$

$$P_{N_2} = \frac{P_1V_1}{V} = \frac{80\times1000}{1500} = 53.33 \text{ cmHg}$$

$\therefore$ মিশ্রণের মোট চাপ $= P_{Cl_2} + P_{N_2} = 33.33+53.33 = 86.67$ cmHg

08. একই তাপমাত্রা ও চাপে কোন পাত্রের একই ছিদ্রপথে একটি অজ্ঞাত গ্যাস ও ক্লোরিনের পৃথকভাবে নিঃসরণের হার যথাক্রমে 6 : 5। ক্লোরিনের ঘনত্ব 36 হলে অজ্ঞাত গ্যাসের ঘনত্ব নিম্নের কোনটি? [MAT: 07-08]

A. 40 B. 25

C. 50 D. 20

S® info $\frac{r_1}{r_2} = \sqrt{\frac{d_2}{d_1}} \Rightarrow d_1 = 25$

09. সার্বজনীন গ্যাস ধ্রুবক R-এর মান কত? [MAT: 05-06]

A. 8.13 $KJ^{-1}\ mol^{-1}$ B. 8.31 $JK^{-1}\ mol^{-1}$

C. 8.13 $JK^{-1}\ mol^{-1}$ D. 8.31 $KJ^{-1}\ mol^{-1}$

S® info সার্বজনীন গ্যাস ধ্রুবকের মান 8.31 $JK^{-1}\ mol^{-1}$.

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:

- বিভিন্ন এককে R এর মান:-
  - i. L-atm এককে: 0.082 Latm $mol^{-1}\ k^{-1}$
  - ii. CGS এককে : 8.32×10^7 erg.$mol^{-1}\ k^{-1}$
  - iii. ক্যালরি এককে: 1.987 cal $mol^{-1}\ k^{-1}$

10. স্থির তাপমাত্রায় ও 1 atm চাপে কোন নির্দিষ্ট ভরের অক্সিজেন গ্যাসের আয়তন 3.15 L হয়। ঐ অক্সিজেন গ্যাসের চাপ বৃদ্ধি করে 2.50 atm করা হলে, তখন ঐ গ্যাসের আয়তন কত? [MAT: 05-06]

A. 2.16 B. 1.26

C. 1.62 D. 6.21

S® info $P_1V_1 = P_2V_2 \Rightarrow 1\times3.15 = 2.50\times V_2 \therefore V_2 = 1.26$

11. তরল-তরল মিশ্রণ কত প্রকার? [MAT: 04-05]

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

S© info তরল-তরল মিশ্রণ 3 প্রকার।

12. PV = K, এই সমীকরণটি সাধারণভাবে কোন সূত্রের প্রকাশ- [MAT: 02-03]

A. চার্লসের সূত্র B. বয়েলের সূত্র

C. চাপের সূত্র D. আদর্শ গ্যাস সমীকরণ

S® info PV = K, এই সমীকরণটি বয়েলের সূত্রের প্রকাশ।

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:

- চার্লসের সূত্র: $\frac{V}{T} = K$
- আদর্শ গ্যাস: $PV = nRT$
- চাপের সূত্র: $\frac{P}{T} = K$

13. একটি ফ্লাস্কে 10 atm চাপে 50 L হাইড্রোজেন ভর্তি করা আছে। 2 L আয়তন বিশিষ্ট কতটি বেলুনকে ঐ গ্যাস দ্বারা ভর্তি করা যাবে; যখন প্রতিটি বেলুন এর ভিতর হাইড্রোজেন গ্যাসের চাপ 2 atm হবে। [প্রতি ক্ষেত্রে গ্যাসের তাপমাত্রা স্থির আছে]? [MAT: 01-02]

A. 105 টি বেলুন B. 90 টি বেলুন C. 120 টি বেলুন D. 125 টি বেলুন

S® info ধরি , বেলুনের সংখ্যা = x টি,

1টি বেলুনের আয়তন = 2L $\therefore$ x সংখ্যক বেলুনের আয়তন = 2xL

সূত্রানুসারে, $P_1V_1 = P_2V_2 \Rightarrow 10\times50 = 2\times2x$

$\Rightarrow x = \frac{10\times50}{2\times2}$ $\therefore x = 125$ $\therefore$ বেলুনের সংখ্যা = 125 টি

DAT

01. যেই সমীকরণটি গ্যাসের চাপ, তাপমাত্রা ও আয়তনের মধ্যে সম্পর্ক প্রদর্শন করে তার নাম– [DAT: 2021-22]

A. আদর্শ গ্যাস সমীকরণ (Ideal gas equation)

B. চার্লসের সূত্র (Charles' law) সমীকরণ

C. অ্যাভোগাড্রোর সূত্র (Avogadro's law) সমীকরণ

D. বয়েলের সূত্র (Boyle's law) সমীকরণ

S® Why আদর্শ গ্যাস সমীকরণ $PV = nRT$

- **চার্লসের সূত্র:** স্থির চাপে নির্দিষ্ট ভরের কোন গ্যাসের আয়তন তার পরম তাপমাত্রার সমানুপাতিক।
- **অ্যাভোগাড্রোর সূত্র:** একই তাপমাত্রা ও চাপে সমআয়তনের সকল গ্যাসে সমান সংখ্যক অণু থাকে।
- **বয়েলের সূত্র:** স্থির তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট ভরের কোন গ্যাসের আয়তন গ্যাসটির উপর প্রযুক্ত চাপের ব্যস্তানুপাতিক।

02. LPG সিলিন্ডারের লিকেজ সনাক্তের জন্য নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়? [DAT. 18-19]

A. CH_3OH B. CH_5SH C. CHOH D. CH_3SH

S® info LPG সিলিন্ডারের লিকেজ হচ্ছে কিনা তা জানার জন্য তীব্র গন্ধযুক্ত ভারী মারক্যাপটান যৌগ CH_3SH(গ্যাস) অথবা C_2H_5SH(তরল) যোগ করা হয়।

03. দুটি গ্যাসের গড় গতিশক্তি কখন সমান হয়, যদি- [DAT: 16-17]

A. চাপ সমান হয় B. আণবিক ভর সমান হয়

C. তাপমাত্রা সমান হয় D. আয়তন সমান হয়

S© info $E_k = \frac{3}{2}PV = \frac{3}{2}nRT$ $\therefore E_k \propto T$

04. স্থির তাপমাত্রায় কোন গ্যাসের চাপ এবং আয়তনের পরিবর্তন নিম্নের কোনটি? [DAT: 09-10]

A. আইসোথারমাল B. আইসোব্যারিক

C. আইসোক্রনিক D. অ্যাডায়াবেটিক

S® info স্থির তাপমাত্রায় কোন গ্যাসের চাপ এবং আয়তনের পরিবর্তন আইসোথারমাল।

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:

- **আইসোক্রনিক:** স্থির আয়তনে কোনো গ্যাসের চাপ এবং তাপমাত্রার পরিবর্তন আইসোক্রনিক

TOPIC 04 পদার্থের বিভিন্ন অবস্থা এবং গ্যাস সম্পর্কিত আলোচনা

MAT

01. শুকনো (dry) H_2 গ্যাসের চাপ কত হবে? [MAT: 2020-21]

A. 101.75 kPa B. 105 kPa C. 108.25 kPa D. 101.325 kPa

S⊗info প্রশ্নটি সঠিকভাবে উপস্থাপিত হয় নি। উপযুক্ত উদ্দীপক ছাড়া প্রশ্নটির সমাধান বের করা সম্ভব নয়। হাজারী স্যারের বইয়ের অনুশীলনীর প্রশ্নটি যেমন ছিল- 17°C তাপমাত্রায় 105 kPa চাপে 0.60 L H_2 (g) পানির ওপর সংগ্রহ করা হলো। 17°C এ জলীয় বাষ্পের চাপ 3.25 kPa।

☞ **শুষ্ক H_2 গ্যাসের চাপ হলো ——।**

A. 105 kPa B. 101.325 kPa
C. 101.750 kPa D. 108.25 kPa

Solve: $P_{dry} = P_{atm} - f = 105 - 3.25 = 101.75$ kPa

02. সমান ভরের CH_4 এবং O_2 গ্যাস একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় একটি পাত্রে রাখা হল। মোট প্রদত্ত চাপের কি পরিমাণ অংশ O_2 দ্বারা প্রদত্ত হবে? [MAT: 15-16]

A. $\frac{1}{3}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{1}{4}$ D. $\frac{2}{3}$

SⒶinfo ধরি, O_2 এবং CH_4 এর ভর x; মোট চাপ = P

$\therefore n_{O_2} = \frac{x}{32}, n_{CH_4} = \frac{x}{16}$

মোট মোল সংখ্যা $= \frac{x}{32} + \frac{x}{16} = \frac{3x}{32}$

$\therefore P_{O_2} = X_{O_2} \times P = \frac{\frac{x}{32}}{\frac{3x}{32}} \times P = \frac{1}{3} \times P$

অতএব, অক্সিজেন কর্তৃক প্রদত্ত চাপ $= \frac{1}{3} \times$ মোট চাপ

03. 27°C তাপমাত্রায় 300 ml পরিমাণ একটি গ্যাসকে একই চাপে রেখে 7°C তাপমাত্রায় নিয়ে আসা হলে ইহার আয়তন হবে– [MAT: 15-16]

A. 280 ml B. 540 ml
C. 350 ml D. 135 ml

SⒶinfo $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

$\Rightarrow \frac{300}{300} = \frac{V_2}{280} = 280\ ml$

04. গ্যাসের গতিতত্ত্ব অনুযায়ী অন্যতম স্বীকার্য হলো অণুগুলির মধ্যে সংঘর্ষগুলি- [MAT: 00-01]

A. আংশিক স্থিতিস্থাপক
B. সম্পূর্ণ অস্থিতিস্থাপক
C. গ্যাসের গতিতত্ত্ব হতে চার্লসের সূত্র পাওয়া যায় না
D. সম্পূর্ণ স্থিতিস্থাপক

SⒹinfo

i. অণু ও গ্যাসাধারের দেওয়ালের মধ্যে কোন আকর্ষণ বা বিকর্ষণ বল নেই।
ii. যে কোন দুটি অণুর সংঘর্ষের মধ্যবর্তী পথ সরলরৈখিক।
iii. সংঘর্ষসমূহ স্থিতিস্থাপক।

05. তরল স্ফটিক সম্পর্কে নিম্নের কোনটি সঠিক নয়? [MAT. 09-10]

A. জৈব যৌগ
B. আণবিক গঠনের দুই প্রান্তে পোলার গ্রুপ থাকে
C. আলোক ধর্ম প্রদর্শন করে
D. তাপমাত্রা সংবেদক হিসাবে কাজ করে

SⒷinfo আণবিক গঠনের এক প্রান্তে পোলার গ্রুপ থাকে

TOPIC 05 ব্যাপন, অনুব্যাপন এবং গ্যাস তরলীকরণ

DAT

01. প্রাকৃতিক গ্যাসকে কত তাপমাত্রায় শীতল করলে LNG-তে রূপান্তরিত হয়? [DAT: 18-19]

A. +16°C B. –160°C
C. –160°R D. –150°C

SⒷinfo প্রাকৃতিক গ্যাসকে সাধারণ বায়ুচাপে -160°C বা 113K তাপমাত্রা পর্যন্ত শীতল করলে এটিও তরলে পরিণত হয়। যাকে Natural Gas বা LNG বলে।

- LNG ও CNG এর ক্যালরিফিক মান প্রায় 38000 kJ m^{-3}।
- LPG এর ক্যালরিফিক মান 94000 kJ m^{-3}।

02. নিচের কোন গ্যাসটির ব্যাপন ক্ষমতা বেশি? [DAT: 17-18]

A. ফ্লোরিন B. অক্সিজেন
C. নিয়ন D. ক্লোরিন

SⒸinfo গ্রাহামের ব্যাপন সূত্র অনুসারে কম মোলার ভরের গ্যাসের ব্যাপনের হার বেশি। এখানে, মোলার ভর সমূহ: $F_2 = 38g$, $O_2 = 32g$, Ne = 20g, $Cl_2 = 71$। Ne এর মোলার ভর সবচেয়ে কম হওয়ায় এর ব্যাপনের হার সবচেয়ে বেশি।

TOPIC 06 মাটিতে নাইট্রোজেন ফিক্সেশন

MAT

01. এক আয়তন নাইট্রোজেন ও তিন আয়তন হাইড্রোজেন গ্যাস নিয়ে সেখানে বিদ্যুৎ স্ফুলিঙ্গ ঘটালে নিম্নের কত শতাংশ (%) অ্যামোনিয়া গ্যাসে পরিণত হয়? [MAT: 10-11]

A. 93 B. 70
C. 7 D. 30

SⒸinfo এক আয়তন নাইট্রোজেন ও তিন আয়তন হাইড্রোজেন গ্যাস নিয়ে সেখানে বিদ্যুৎ স্ফুলিঙ্গ ঘটালে 7 শতাংশ অ্যামোনিয়া গ্যাসে পরিণত হয়।

02. হেবার পদ্ধতিতে অ্যামোনিয়া তৈরি সংক্রান্ত নিম্নের কোন তথ্য ভুল? [MAT: 08-09]

A. নাইট্রোজেন ও হাইড্রোজেন গ্যাস-এর সরাসরি সংযোজন
B. তাপ: 450°C – 500°C
C. চাপ: 200 atm
D. ক্যাটলিস্ট: আয়রন ডাস্ট

SⒷinfo এ প্রক্রিয়ায় প্রয়োজনীয় তাপমাত্রা হবে, 450°C–500°C.

03. নিম্নের কোন যৌগটির স্ফুটনাঙ্ক 78.3°C? [MAT: 01-02]

A. C_2H_5OH B. $CHCl_3$
C. CCl_4 D. $CHCl_3$

SⒶinfo ইথানলের স্ফুটনাঙ্ক 78.3°C.

TOPIC 07 শিল্পের গ্যাসীয় বর্জ্য ও বায়ুদূষণ সম্পর্কিত আলোচনা

MAT

01. হাইড্রোকার্বন জ্বালানী এবং কয়লার অসম্পূর্ণ জ্বলন থেকে কোন গ্যাস উৎপাদিত হয়? [MAT: 2020-21]

A. SO_3 B. CO_2
C. CO D. SO_2

SⒸinfo অসম্পূর্ণ জ্বলনে CO এবং সম্পূর্ণ জ্বলনে CO_2 উৎপন্ন হয়।

অসম্পূর্ণ দহন $\rightarrow 2CH_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO + 4H_2O +$ শক্তি

সম্পূর্ণ দহন $\rightarrow CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O +$ শক্তি

02. 0.44gm পরিমাণ গ্যাসে কত মোল CO_2 থাকে- **[MAT: 12-13]**

A. 0.1 mol B. 0.001 mol
C. 0.0001 mol D. 0.01mol

S Ⓓ info $n = \frac{m}{M} = \frac{0.44}{44} = 0.01$

03. বাতাসে সীসার পরিমাণ কমপক্ষে কত μgm হলে বাতাসকে সীসা দ্বারা দুষিত বলা হবে? **[MAT: 08-09]**

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

S Ⓑ info বাতাসে সীসার পরিমাণ 2 μgm হলে বাতাসকে সীসা দ্বারা দুষিত বলা হবে।

DAT

01. কোন গ্যাসটি শ্বাসযন্ত্রে প্রদাহ সৃষ্টি করে? **[DAT: 2020-21]**

A. CH_4 B. SO_2 C. CO D. CO_2

S Ⓑ info নাকে ও চোখে জ্বালা, শ্বাসযন্ত্রে প্রদাহ, ব্রঙ্কাইটিস এবং হাঁপানি রোগ সৃষ্টি করে SO_2 গ্যাস। CO → নীরব ঘাতক

02. নিচের কোন গ্যাসটি শ্বাসতন্ত্রে প্রদাহ সৃষ্টি করে? **[DAT: 19-20]**

A. CO B. CH_4 C. SO_2 D. CO_2

S Ⓒ info গ্যাস ও গ্যাসের শ্বাসতন্ত্রে প্রভাব:

গ্যাস	প্রভাব
CO	নীরব ঘাতক গ্যাস যা ফুসফুসের মাধ্যমে রক্তের হিমোগ্লোবিনের সাথে যুক্ত হয়ে মানুষের মৃত্যু ঘটায়।
CH_4	গ্রীন হাউস গ্যাস যা প্রাকৃতিক গ্যাসের প্রধান উপাদান।
SO_2	নাকে ও চোখে জ্বালা, শ্বাসনালিতে প্রদাহ এবং ব্রঙ্কাইটিস ও হাঁপানি রোগ সৃষ্টি করে।
CO_2	প্রধান গ্রীন হাউস গ্যাসরূপে গ্লোবাল ওয়ার্মিং ঘটায়।

03. নিচের কোন গ্যাসটি বায়ুমণ্ডলের তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে সবচেয়ে বেশি ভূমিকা রাখে? **[DAT: 19-20]**

A. CO_2 B. NO_2 C. NH_3 D. CH_4

S Ⓐ info গ্রীণ হাউজ গ্যাসগুলোর বায়ুতে তাপমাত্রা বৃদ্ধির শতকরা পরিমাণ:

গ্রিন হাউজ গ্যাস	বায়ুতে তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে ভূমিকা	CO_2 এর তুলনায় গ্রিন হাউজ প্রভাব
CO_2 গ্যাস	50%	1 গুণ
CH_4 গ্যাস	19%	25 গুণ
N_2O	5%	270 গুণ
CFC গ্যাস	16%	15,000 গুণ
ওজোন O_3	8%	10 গুণ
জলীয় বাষ্প	2%	5 গুণ কম

TOPIC 08 গ্রীন হাউজ গ্যাস ও ওজোনস্তর ক্ষয়

MAT

01. নিম্নলিখিত কোন গ্যাস Photochemical ধোয়াসার (Smog) জন্য দায়ী নয়? **[MAT: 2020-21]**

A. NO_2 B. CFC C. Hydrocarbon D. O_3

S Ⓑ info পারক্সি অ্যাসাইল নাইট্রেট (PANs):

উৎপত্তি	বৈশিষ্ট্য	ক্ষতিকর প্রভাব
বিভিন্ন বিক্রিয়ায় উৎপন্ন NO, পারমাণবিক অক্সিজেন, পারঅক্সাইড, NO_2, O_3 ও অন্যতম বায়ুদূষক ডিজেল ইঞ্জিনে দহনযুক্ত হাইড্রোকার্বন এবং বিভিন্ন ফ্রি রেডিকেল মিলে পারক্সি অ্যাসাইল নাইট্রেট (PANs) নামে মিশ্র বায়ু দূষক সৃষ্টি হয়।	এ মিশ্র বায়ুদূষক বিভিন্ন শহর এলাকায় ভোরবেলা নিচু আকাশে বাদামি কুয়াশাস্তর সৃষ্টি করে। এটিকে ফটোকেমিক্যাল স্মোগ (Photo chemical smog) বলে।	• এটি অত্যন্ত বিষাক্ত ও উত্তেজনাকারী বস্তু বিশেষ করে চোখে উত্তেজনা সৃষ্টি করে। • এ কুয়াশার সংস্পর্শে নাক ও চোখে ভীষণ জ্বালা করে।

02. নিচের কোনটি প্রধান 'Green house gas'? **[MAT: 19-20]**

A. O_3 B. CFC
C. CO_2 D. CH_4

S Ⓒ info গ্রীণ হাউজ গ্যাসসমূহঃ

গ্রিন হাউজ গ্যাস	বায়ুতে তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে ভূমিকা	CO_2 এর তুলনায় গ্রিন হাউজ প্রভাব
CO_2	50%	1 গুণ
CH_4	19%	25 গুণ
N_2O	5%	270 গুণ
CFC	16%	15,000 গুণ
ওজোন (O_3)	8%	10 গুণ
জলীয় বাষ্প	2%	5 গুণ কম

03. কোন গ্যাসটি বাতাসে সবচেয়ে বেশি পরিমাণে থাকে? **[MAT: 19-20]**

A. Hydrogen B. Nitrogen
C. Carbon dioxide D. Oxygen

S Ⓑ info বাতাসে গ্যাসের শতকরা পরিমাণ:

গ্যাস	বাতাসে শতকরা পরিমাণ	গ্যাস	বাতাসে শতকরা পরিমাণ
নাইট্রোজেন (N_2)	78.09%	অক্সিজেন (O_2)	20.94%
কার্বন-ডাইঅক্সাইড (CO_2)	0.033%	আর্গন (Ar)	0.80%
অন্যান্য	0.37%		

03. নিচের কোনটি নিউক্লিয়ার স্টেশনে জ্বালানিরূপে ব্যবহৃত হয়? **[MAT: 14-15]**

A. ^{236}U B. ^{235}U
C. ^{238}U D. ^{237}U

S Ⓑ info প্রকৃতিতে ইউরেনিয়ামের আইসোটোপ $^{235}U = 0.7\%$ এবং $^{238}U = 99.3\%$ মিশ্রিত অবস্থায় থাকে। নিউক্লিয়ার পাওয়ার স্টেশন জ্বালানিরূপে কেবল ^{235}U ব্যবহৃত হয়।

04. নিচের কোনটি গ্রিন হাউজ গ্যাস নয়? **[MAT: 14-15]**

A. CFC B. N_2O
C. N_2 D. CH_4

S Ⓒ info গ্রীন হাউজ গ্যাসসমূহ → CO_2, CFC, N_2O, CH_4

গ্রিন হাউজ গ্যাস	বায়ুতে পরিমাণ (%)	তুলনামূলক গ্রিন হাউজ প্রভাব
CO_2	50%	1 গুণ
CH_4	19%	25 গুণ
N_2O	5%	270 গুণ
CFC	16%	15,000 গুণ
O_3	18%	10 গুণ
জলীয় বাষ্প	2%	5 গুণ কম (0.2 গুণ)

05. ফটোকেমিক্যাল স্মোগ তৈরিতে কোন বায়ুদূষক ভূমিকা রাখে না? **[MAT: 14-15]**

A. হাইড্রোকার্বন B. NO_2
C. O_3 D. CFC

S Ⓓ info ধোঁয়া ও কুয়াশার মিশ্রণ হলো Smog. বিভিন্ন বিক্রিয়ায় উৎপন্ন (NO, NO_2, O_3 ও অন্যতম বায়ুদূষক হাইড্রোকার্বন এবং বিভিন্ন ফ্রি রেডিকেল মিলে পার-অক্সি অ্যাসাইল নাইট্রেট (PANs) নামে মিশ্র বায়ু দূষক সৃষ্টি হয়।) এ মিশ্র বায়ুদূষক বিভিন্ন শহর এলাকায় ভোরবেলা নিম্ন আকাশে বাদামি কুয়াশাস্তর সৃষ্টি করে। এটিকে ফটোকেমিক্যাল স্মোগ (Photo-chemical smog) বলে। এ কুয়াশার সংস্পর্শে নাক ও চোখ ভীষণ জ্বালা করে।

• CFC ওজোনস্তর ক্ষয় করে।

06. CFC গ্যাস সম্পর্কে নিম্নের কোনটি সঠিক নয়? [MAT: 08-09]

A. অদাহ্য গ্যাস

B. সামান্য চাপে তরল হয়

C. স্ফুটনাঙ্ক 100^oC

D. রেফ্রিজারেশন ও শীতাতপ নিয়ন্ত্রণের কাজে ব্যবহৃত হয়

S© info CFC নিম্ন স্ফুটনাঙ্ক বিশিষ্ট। যেমন- ফ্রিয়ন-11 এর স্ফুটনাঙ্ক 29^oC, ফ্রিয়ন-12 এর স্ফুটনাঙ্ক 30^oC. আরও জেনে নাও: CFC-কে সামান্য চাপেই তরলে পরিণত করা যায়। তাছাড়া এটি এরোসোল ও প্লাস্টিক ফোম তৈরিতে এবং দ্রাবকরূপে ব্যবহার করা হয়।

TOPIC 09 এসিড বৃষ্টি সম্পর্কিত তথ্য

MAT

01. নিচের কোনটি মিঠা পানির সর্ববৃহৎ উৎস? [MAT: 2021-22]

A. উত্তর মেরুর বরফ B. ভূগর্ভস্থ পানি

C. দক্ষিণ মেরুর বরফ D. নদীর পানি

SB info মিঠা পানির সর্ববৃহৎ উৎস উত্তর মেরুর বরফ। পৃথিবীর প্রায় 1.99% পানি আসে উত্তর মেরুর বরফ থেকে। এছাড়া দক্ষিণ মেরুর বরফ থেকে 0.1%, ভূ-গর্ভস্থ পানি থেকে 0.635%, হ্রদের পানি থেকে 0.009%, নদীর পানি থেকে 0.001% পানি পাওয়া যায়।

02. নিচের কোনটি এসিড বৃষ্টির জন্য দায়ী? [MAT: 19-20]

A. SO_2 B. O_2

C. CO D. CO_2

SA info এসিড বৃষ্টির জন্য দায়ী সালফার ও নাইট্রোজেনের বিভিন্ন অক্সাইডসমূহ যেমন- SO_2, SO_3, NO_2 প্রভৃতি।

• বায়ুমন্ডলে অধঃক্ষেপণ বৃষ্টিতে pH এর মান 5.6 এর কম হলেই ঐ অধঃক্ষেপণকে এসিড বৃষ্টি বলে।

DAT

01. এসিড বৃষ্টির জন্য কোন গ্যাস দায়ী? [DAT: 2020-21]

A. CO B. CO_2

C. O_2 D. SO_2

SD info এসিড বৃষ্টির জন্য দায়ী SO_2, NO_2 গ্যাস। CO_2 গ্যাস দায়ী নয়।

02. Acid Rain-এ কোন এসিড থাকে? [DAT: 16-17]

A. H_2SO_4 ও HCl B. H_2SO_4 ও HNO_3

C. H_2SO_4 ও H_2CO_3 D. HNO_3 ও HCl

SB info **Acid Rain- এ তিনটি এসিড থাকে। যথা:-**

i. সালফিউরাস এসিড (H_2SO_3)

ii. সালফিউরিক এসিড (H_2SO_4)

iii. নাইট্রিক এসিড (HNO_3)

AFMC

01. স্মোগ মূলত কোন অঙ্গে রোগ সৃষ্টি করে? [AFMC: 2021-22]

A. Kidney B. Liver

C. Lungs D. Heart

SC Why Smog (Smoke + fog) Respiratory System এ অস্বাভাবিকতা সৃষ্টি করে।

∴ Smog ফুসফুসে রোগ সৃষ্টি করে।

TOPIC 10 অম্ল-ক্ষারকের বিভিন্ন মতবাদ সম্পর্কিত আলোচনা

MAT

01. নিচের সংযোজিত এসিড ও ক্ষারের কোন বিক্রিয়াটি সঠিক? [MAT: 2021-22]

A. $H_2SO_4 + H_2O \leftrightarrow H_4O^+ + SO_4^-$

B. $NH_4 + H_2O \leftrightarrow H_4O^+ + NH_2^-$

C. $HCl + NH_3 \leftrightarrow NH_4^+ + Cl^-$

D. $HCl + H_2O \leftrightarrow H_2Cl^- + HO^+$

SC info $HCl - H^+ \rightarrow Cl^-$

$NH_3 + H^+ \rightarrow NH_4^+$

$NH_3 + HCl \rightarrow NH_4^+ + Cl^-$

▣ $H_2SO_4 + H_2O \leftrightarrow H_4O^+ + SO_4^-$, এটি ভুল, সঠিক বিক্রিয়াটি হলো: $H_2SO_4 + H_2O \leftrightarrow H_3O^+ + SO_4^{2-}$

▣ $NH_4 + H_2O \leftrightarrow H_4O^+ + NH_2^-$, এটি ভুল, সঠিক বিক্রিয়াটি হলো: $NH_4 + H_2O \leftrightarrow H_3O^+ + NH_4^+$

▣ $HCl + H_2O \leftrightarrow H_2Cl^- + HO^+$, এটি ভুল, সঠিক বিক্রিয়াটি হলো: $HCl + H_2O \leftrightarrow Cl^- + H_3O^+$

02. ভূ-পৃষ্ঠের পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেন (DO) বিষয়ে কোন বাক্যটি সঠিক? [MAT: 2021-22]

A. DO ৪.০ পিপিএম এর নিচে থাকা প্রয়োজন

B. জীবাণু উপস্থিতি DO বাড়িয়ে দেয়

C. জৈব বর্জ্য থাকলে DO বেশী হয়

D. DO ৪.০ – ৬.০ পিপিএম থাকা প্রয়োজন

SD info DO এর স্বাভাবিক মান 4-6 ppm

▣ DO 4.0 পিপিএম এর নিচে থাকা প্রয়োজন, এটি সঠিক নয়। কারণ DO এর স্বাভাবিক মান 4–6ppm।

▣ জীবাণু উপস্থিতি DO বাড়িয়ে দেয়, এটি সঠিক নয় কারণ জীবাণু উপস্থিতি DO কমিয়ে দেয়।

▣ জৈব বর্জ্য থাকলে DO বেশী হয়, এটি সঠিক নয় কারণ জৈব বর্জ্য থাকলে DO কম হয়।

03. কোন বিবরণটি সঠিক? [MAT: 2021-22]

A. যেসব পদার্থ ইলেকট্রন গ্রহণ ও দান করে, সেটি ক্ষারক

B. যেসব পদার্থ ইলেকট্রন গ্রহণ ও দান করে না, সেটি ক্ষারক

C. যেসব পদার্থ প্রোটন গ্রহণ করে, সেটি ক্ষারক

D. যেসব পদার্থ প্রোটন দান করে, সেটি ক্ষারক

SC info ব্রনস্টেড-লাউরির মতবাদ অনুসারে প্রোটন দাতা অম্ল ও প্রোটন গ্রহীতা ক্ষারক।

▣ যেসব পদার্থ ইলেকট্রন গ্রহণ ও দান করে, সেটি উভধর্মী পদার্থ।

▣ যেসব পদার্থ ইলেকট্রন গ্রহণ ও দান করে না, সেটি অম্ল ও ক্ষার কিছুই নয়।

▣ যেসব পদার্থ প্রোটন দান করে, সেটি অম্ল।

04. নিচের কোন পদ্ধতি পানির স্থায়ী খরতা দূর করার জন্য ব্যবহার করা যায় না? [MAT: 19-20]

A. ফুটন্তকরণ B. পাতন

C. Sodium carbonate সংযোজন D. Caustic soda সংযোজন

SA info পানিতে Ca^{2+},Mg^{2+} ও Fe^{2+} আয়নের ক্লোরাইড ও সালফেট অধিক পরিমাণে দ্রবীভূত থাকলে তখন পানিতে স্থায়ী খরতা হয়। পানিকে ফুটিয়ে অস্থায়ী খরতা দূর করা গেলেও স্থায়ী খরতদ দূর করা যায় না। আয়ন এক্সচেঞ্জ পদ্ধতিতে দূর করা হয়।

05. কোনো একটি নমুনা পানির BOD (Biological Oxygen Demand) 3mg/L হলে নমুনা পানিটি সম্পর্কে কোনটি সঠিক? [MAT: 18-19]

A. খুবই ভালো B. মোটামুটি ভালো
C. দূষণমাত্রা খারাপ D. দূষণমাত্রা খুবই খারাপ

S Ⓑ info পানির নমুনা পরীক্ষা:

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

06. নিচের কোন তথ্যটি সঠিক নয়? [MAT: 16-17]

A. সারফেস ওয়াটারে HNO_3 এসিড দ্রবণীয় থাকে
B. খর পানিতে Ca^{2+}, Mg^{2+}, Fe^{2+} দ্রবণীয় থাকে
C. বিশুদ্ধ পানির pH 7.00
D. 25°C তাপমাত্রায় পানির pH 6.5- 8.5 এর মধ্যে থাকলে পানি বর্ণহীন ও গন্ধহীন হয়

S Ⓐ info ১. সারফেস ওয়াটার হলো নদী-নালা, খাল-বিল, হ্রদ, লেক, পুকুর, ঝরনা ইত্যাদির পানি। যদি পরিবেশ দূষিত না হয় তবে এর pH এর মান 6.7-7.4 মধ্যে থাকে অর্থাৎ pH নিরপেক্ষ হয়। যদি এর মধ্যে HNO_3 থাকতো তবে এটি অম্লধর্ম প্রদর্শন করতো। তাই A নং অপশনটি সঠিক নয়।

২. পানিতে সাধারনত Ca^{2+}, Mg^{2+}, Sn^{2+}, Fe^{2+}, Mn^{2+} প্রভৃতি লবণ দ্রবীভূত থাকলে পানি খর হয়। পানির খরতা দুই ধরনের - i. স্থায়ী ii. অস্থায়ী

স্থায়ী খরতা: পানিতে Ca^{2+}, Mg^{2+}, Sn^{2+}, Fe^{2+}, Mn^{2+} প্রভৃতির ক্লোরাইড ও সালফেট লবণ দ্রবীভূত থাকলে পানির স্থায়ী খরতার সৃষ্টি হয়। স্থায়ী খরতা EDTA (কিলেটিং এজেন্ট) দিয়ে দূর করা হয়।

অস্থায়ী খরতা: পানিতে Ca^{2+}, Mg^{2+} এর বাইকার্বোনেট লবণ থাকলে পানি অস্থায়ী খর হয়। অস্থায়ী খর ফুটিয়ে দূর করা হয়।

DAT

01. কোন কারণে খর পানিতে সাবানের ফেনা হয় না? [DAT: 2021-22]

A. বৈদ্যুতিক চার্জ অসার হওয়া
B. সোডিয়াম কার্বোনেট তৈরি করা
C. pH বেশি থাকা
D. খর পানির Ca^{2+} ও Mg^{2+} আয়ন বিক্রিয়া করে অদ্রবণীয় গাদ করা

S Ⓓ Why মিঠা পানিতে পর্যাপ্ত পরিমানে Ca^{2+}, Mg^{2+}, Fe^{2+} প্রভৃতি দ্রবীভূত থাকলে ঐ পানিকে খর পানি বলা হয়। আর খর পানিতে সাবনের ফেনা হয় না।

02. অম্ল ও ক্ষার সংক্রান্ত নিম্নে উল্লেখিত কোন বৈশিষ্ট্যটি সঠিক নয়? [DAT: 08-09]

A. ক্ষার লাল লিটমাসকে নীল করে B. অম্ল প্রোটন দানকারী
C. ক্ষার প্রোটন গ্রহণকারী D. অম্ল লাল লিটমাসকে নীল করে

S Ⓓ info অম্ল নীল লিটমাসকে লাল করে।

TOPIC 11 মিঠা পানির উৎস ও সারফেস ওয়াটারের বিশুদ্ধতার মানদণ্ড

DAT

01. WHO অনুমোদিত পানির দূষণের COD (Chemical Oxygen Demand) এর সর্বোচ্চ মাত্রা কত? [DAT. 18-19]

A. 20.0 mg/l B. 15.0 mg/L
C. 10.0 mg/L D. 05.0 mg/L

S Ⓒ info WHO অনুমোদিত পানির সর্বোচ্চ দূষণ মাত্রা :

দূষণ	WHO অনুমোদিত সর্বোচ্চ মাত্রা	দূষণ	WHO অনুমোদিত সর্বোচ্চ মাত্রা
pH	6.5-8.5	COD	10 mgL^{-1}
DO	4.0-6.0	TDS	500 ppm
BOD	6.0 mgL^{-1}		

02. WHO – এর মানদণ্ডে 25°C তাপমাত্রায় পানির পরিসর pH কত থাকা উচিত? [DAT: 17-18]

A. 6.5 – 8.2 B. 6.5 – 8.5
C. 7.0 – 7.5 D. 5.5 – 7.5

S Ⓑ info WHO – এর মানদণ্ডে 25°C তাপমাত্রায় পানির pH সীমা 6.5 – 8.5 থাকা উচিত। তখন পানি বর্ণহীন ও গন্ধহীন হবে। জলজ প্রাণীর জন্য পানির অনুকূল pH হলো 7.0 – 7.5।

AFMC

01. নিরাপদ পানির pH? [AFMC: 2020-21]

A. 6.5-8.5 B. 13-14
C. 5.5-6.5 D. 2-6

S Ⓐ info নিরাপদ পানির pH 6.5-8.5।

02 WHO এর মতে আর্সেনিকের সহনীয় মাত্রা কত? [AFMC: 2020-21]

A. 0.05 mg/L B. 0.1 mg/L
C. 0.5 mg/L D. 0.01 mg/L

S Ⓓ info আর্সেনিকের মাত্রা:

WHO মতে As এর নিরাপদ মাত্রা (Safety Value)	মানব শরীরে সর্বোচ্চ সহনশীল মাত্রা (TLV)
0.01 mgL^{-1}	0.05 mgL^{-1}

TOPIC 12 শিল্পবর্জ্য ও পানির দূষণ

MAT

01. বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থার নির্দেশিকা অনুযায়ী পানীয় জলে আর্সেনিকের নিরাপদ মাত্রা কত? [MAT: 19-20]

A. 0.1 mg/L B. 1 mg/L
C. 0.001 mg/L D. 0.01 mg/L

S Ⓓ info আর্সেনিকের মাত্রা:

বিষয়	মাত্রা
WHO এর মতে পানীয় জলে আর্সেনিকের নিরাপদ মাত্রা	0.01 mg/L বা ppm
মানব শরীরে আর্সেনিকের সর্বোচ্চ সহনশীল মাত্রা	0.05 mg/L বা ppm
বাংলাদেশের পানীয় জলে আর্সেনিকের সর্বোচ্চ গ্রহণযোগ্য মাত্রা	0.05 mg/L বা ppm

DAT

01. বাংলাদেশে মিঠা পানির প্রধান উৎস কোনটি? **[DAT. 19-20]**

A. সমুদ্রের পানি B. নদীর পানি
C. ভূগর্ভস্থ পানি D. পুকুরের পানি

S© info মিঠা পানির উৎস ও শতকরা পরিমাণ:

মিঠা পানির উৎস	শতকরা পরিমাণ	মিঠা পানির উৎস	শতকরা পরিমাণ
হিমবাহ ও তুষার আচ্ছাদন	৭৪%	ভূগর্ভস্থ পানি	২২.২%
বিভিন্ন হ্রদ	০.৩%	বৃষ্টির পানি	০.০৩৫%
বিভিন্ন নদী	০.০৩%		

বাংলাদেশে হিমবাহ ও তুষার আচ্ছাদন না থাকায় মিঠা পানির প্রধান উৎস ভূগর্ভস্থ পানি।

TOPIC 13 খাদ্য শৃঙ্খলে ভারী ধাতুর প্রভাব

MAT

01. নিচের কোনটি ভারী ধাতুর উদাহরণ নয়? **[MAT: 18-19]**

A. Hg B. Zn
C. Cd D. Au

S® info যে সকল ধাতব মৌলের ঘনত্ব তুলানামূলক ভাবে বেশি এবং খাদ্য সামগ্রিতে খুব সামান্য পরিমাণ এদের উপস্থিতি বিষক্রিয়া সৃষ্টি করে তাদেরকে ভারী ধাতু বলে। যেমনঃ Hg, Cd, Au, Ag, As, Cr, Pb, Ti ইত্যাদি।

02. স্টোরেজ ব্যাটারির মাধ্যমে কোন ভারী ধাতুটি খাদ্য-শৃংখলে প্রবেশ করে? **[MAT: 17-18]**

A. Cd B. As
C. Pb D. Cr

S© info খাদ্য শৃংখলে ভারী ধাতু প্রবেশের মাধ্যমে:

Cr → ট্যানারি বর্জ্যের মাধ্যমে

Cd → আকরিক নিষ্কাশন/ঝালাই সোল্ডার

Pb → লেড স্টোরেজ ব্যাটারির ইলেকট্রোড

As → মাটিতে বিদ্যমান As এর লবণ

TOPIC 14 দূষক পদার্থসমূহ বায়ু ও পানিতে দ্রবীভূত থাকার কৌশল

DAT

01. নিম্নের কোনটির কারণে পৃথিবীতে মানুষের মৃত্যুর প্রবৃদ্ধি বেড়েছে- **[DAT: 17-18]**

A. সড়ক দুর্ঘটনায় B. তামাক ও মাদক দ্রব্য গ্রহণে
C. বায়ু দূষণে D. ক্যান্সারে

S© info বায়ুদূষণের কারণে পৃথিবীতে মানুষের মৃত্যুর প্রবৃদ্ধি বেড়েছে।

02. নিচের কোন ধাতুটির বিষক্রিয়ায় অস্টিওপোরেসিস হয়? **[DAT: 17-18]**

A. Pb B. Cr
C. As D. Cd

S® info (i) As^{3+} আয়ন দূষণের ফরে ব্ল্যাক ফুট ডিজিজ হয়।

(ii) Cr^{3+} আয়ন দূষণের ফলে অ্যানিমিয়া বা রক্তশূন্যতা রোগ হয়।

(iii) Pb^{2+} আয়ন দূষণের ফলে মৃত সন্তান প্রসব করে এবং শিশুর IQ বা বুদ্ধিবৃত্তি হ্রাস পায়।

(iv) Cd^{2+} আয়ন দূষণের ফরে অষ্টিওপোরোসিস রোগে অস্থি ভঙ্গুর হয়।

২য় পত্র — জৈব রসায়ন

অধ্যায়-০২ ORGANIC CHEMISTRY

TOPIC 01 জৈব রসায়নের সূচনা

MAT

01. নিচের কোনটি সবচেয়ে শক্তিশালী এসিড? **[MAT: 19-20]**

A. $ClCH_2COOH$ B. ICH_2COOH
C. $BrCH_2COOH$ D. H_2FSbF_6

S® info অজৈব এসিড > জৈব এসিড। অপশন A, B ও C জৈব এসিড। অপশন D অজৈব এসিড।

- অজৈব এসিডসমূহ জৈব এসিডের চেয়ে শক্তিশালী হয়। এখানে H_2FSbF_6 বাদে বাকী সবগুলো জৈব এসিড এবং এটি পৃথিবীর সবচেয়ে শক্তিশালী সুপার এসিড।

02. পাইন ওয়েলে নিচের কোন উপাদানটি থাকে? **[MAT: 18-19]**

A. ইথানল B. α-টারপিনল
C. মিথানল D. কার্বলিক এসিড

S® info পাইন অয়েলে মূলত α-টারপিনল থাকে। তবে এর মধ্যে যথেষ্ট পরিমাণ টারপিন-ও থাকে।

03. কোন উক্তিটি সত্য নয়? **[MAT: 06-07]**

A. এস্টারের সংকেত R–COOR; এখানে R ও R হলো অ্যালকাইল অথবা অ্যারাইল মূলক

B. দুটি s অরবিটালের অধিক্রমণে সব সময় সিগমা বন্ধন সৃষ্টি হয়

C. 1°, 2°, 3° এ তিন শ্রেণির মনোহাইড্রিক অ্যালকোহলের মধ্যে পার্থক্য নির্ণয়ে লুকাস বিকারক ব্যবহৃত হয়

D. s ব্লক মৌলসমূহের তুলনায় d-ব্লক মৌলসমূহে ধাতব বন্ধন কম শক্তিশালী

S® info s ব্লক মৌলসমূহের তুলনায় d-ব্লক মৌলসমূহে ধাতব বন্ধন কম শক্তিশালী উক্তিটি সত্য নয়।

04. ন্যাপথার স্ফুটনাংক কত? **[MAT: 03-04]**

A. $100 – 300^0$ C B. $200 – 400^0$ C
C. $100 – 200^0$ C D. $120 – 180^0$ C

S® info ন্যাপথার স্ফুটনাংক $120 – 180^0$ C।

DAT

01. জৈব ও অজৈব যৌগের নামের প্রবর্তক হচ্ছে- **[DAT: 04-05]**

A. ভোলার B. রাইলি
C. শীলে D. বার্জেলিয়াস

S® info জৈব ও অজৈব যৌগের নামের প্রবর্তক হচ্ছে বার্জেলিয়াস।

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:

- ফ্রেডারিক ভোলারকে জৈব রসায়নের জনক বলা হয়।

TOPIC 02 জৈব যৌগের সংকরণ, বন্ধনকোণ ও বন্ধনদৈর্ঘ্য

MAT

01. জৈব যৌগ সম্পর্কে নিচের কোনটি সঠিক নয়? **[MAT: 11-12, 08-09]**

A. ক্যাটেনেশন B. চতুর্যোজ্যতা
C. সমাণুতা D. মন্থর আয়নিক বিক্রিয়া

S® info অজৈব যৌগের বিক্রিয়ার প্রকৃতি আয়নিক।

- প্রধানত সমযোজী বন্ধন দ্বারা জৈব যৌগ গঠিত হয়।