



অধ্যায়-০১: পরিবেশ রসায়ন

Question Type-01: বায়ুমন্ডলের উপাদান, ঘূর্ণিবাড়, সাইক্লোন ও তরল স্ফটিক

♦ বায়ুমন্ডলের সামগ্রিক আয়তনিক সংযুক্তিঃ

নাইট্রোজেন-78.09%; অক্সিজেন-20.71%; কার্বন ডাই অক্সাইড-0.033%; আরগন-0.80%; অন্যান্য 0.37%।

কোন পদার্থ প্রধানত তাপ ও চাপের উপর নির্ভর করে তিনটি ভৌত অবস্থায় বিরাজ করে।

যেমন- (১) কঠিন (২) তরল এবং (৩) গ্যাস। এছাড়া আরও দুটি বিশেষ অবস্থা রয়েছে। যথা- (i) তরল স্ফটিক ও (ii) প্লাজমা

♦ তরল স্ফটিক (Liquid Crystal):

এমন কিছু কেলাসাকার জৈব পদার্থ আছে, যাদেরকে উত্তপ্ত করলে তারা সরাসরি কঠিন থেকে স্বচ্ছ তরলে রূপান্তরিত হবার পূর্বে হঠাৎ একটি অস্বচ্ছ তরলে রূপান্তরিত হয়। এ অবস্থায় পদার্থটির তরলের মত কিছুটা প্রবাহ ধর্ম ও পৃষ্ঠটান ধর্ম ও কঠিন কেলাস বা স্ফটিকের মত দৃঢ়তা ও আলোক ধর্ম প্রদর্শন করে। পদার্থের এই অবস্থাকে তরল স্ফটিক বলে। তরল স্ফটিক অবস্থাটি দুটি তাপমাত্রার সূক্ষ্ম ব্যবধানে বিরাজ করে।

♦ প্লাজমা (Plasma):

অত্যধিক উচ্চ তাপমাত্রায় যেমন 10^4-10^5 K/ 10^4-10^6 K কোন কোন পদার্থ গ্যাসীয় অবস্থায় তাদের পরমাণু থেকে ইলেকট্রন আয়ন ও ইলেকট্রনের পাশাপাশি সংঘর্ষনশীল ও বিদ্যুৎ নিরপেক্ষরূপে থাকার এ অবস্থাকে প্লাজমা বলে। নিউক্লিয়ার ফিউশান গবেষণার ক্ষেত্রে ও বিভিন্ন নক্ষত্র ও সূর্যের পরিমন্ডলে প্লাজমার উপস্থিতি জানা যায়।

Related Questions:

- বায়ুমন্ডলের কোন স্তরের তাপমাত্রা সবচেয়ে কম? [Ans: d][JU'19-20]
(a) আয়নোস্পিয়ার (b) থার্মোস্ফিয়ার (c) স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার (d) মেসোস্ফিয়ার
- পৃথিবীর কেন্দ্রের তাপমাত্রা কত ডিগ্রী সেন্টিগ্রেড? [Ans: d][JU'18-19]
(a) 500° (b) 600° (c) 5000° (d) 6000°
- গুরুমন্ডলের ঘনত্ব কত গ্রাম/সি.সি.? [Ans: a][JU'18-19]
(a) 5 (b) 6 (c) 7 (d) 8
- বায়ুমন্ডলে ওজন স্তর থাকে- [Ans: d][CU'17-18]
(a) ট্রোপোস্ফিয়ারে (b) থার্মোস্ফিয়ারে (c) মেসোস্ফিয়ারে (d) স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারে
- সাইক্লোন তৈরি হতে সাগরের পানির তাপমাত্রা কত হতে হয়? [JU'15-16]
(a) 70° F-এর বেশী (b) 80° F-এর বেশী (c) 45° F-এর বেশী (d) কোনটিই নয়
সমাধান: (b); সাইক্লোন তৈরি হতে হলে সাগরের তাপমাত্রা 27° C হতে বেশি হতে হয়।
 27° C = $\left(\frac{27}{5} \times 9 + 32\right)^\circ$ F = 80.6° F
- মেসোস্ফিয়ারের উচ্চতা কত কি.মি. পর্যন্ত? [Ans: a][JU'16-17]
(a) 50 – 85 (b) 150 – 200 (c) 5 – 10 (d) 10 – 140
- ঘূর্ণিবাড় সৃষ্টির জন্য পানির তাপমাত্রা কত $^\circ$ C এর উপর থাকতে হয়? [Ans: b][JU'16-17]
(a) 25° C (b) 27° C (c) 40° C (d) 30° C




Question Type-02: গ্যাসের সূত্র [বয়েল, চার্লস, অ্যাভোগেড্রোর সূত্র] আদর্শ গ্যাস সমীকরণ, গ্যাসসঙ্কবক, STP, SATP

সূত্রের নাম	আবিষ্কারক	সম্পর্ক	সূত্রের বিবৃতি	গাণিতিকরূপ
বয়েলের সূত্র	রবার্ট বয়েল, ১৬৬২-ইংল্যান্ড	স্থির তাপমাত্রায় গ্যাসের আয়তন ও চাপ	স্থির তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট ভরের কোন গ্যাসের আয়তন গ্যাসটির উপর প্রযুক্ত চাপের ব্যস্তানুপাতিক	$V \propto \frac{1}{P}$ বা, $PV = K$
চার্লস বা গে লুস্যাক এর সূত্র	এ.সি চার্লস ও গে লুস্যাক, ১৭৮৭-ফ্রান্স	স্থির চাপে গ্যাসের আয়তন ও তাপমাত্রা	স্থির চাপে নির্দিষ্ট ভরের কোন গ্যাসের আয়তন তার পরম তাপমাত্রার সমানুপাতিক	$V \propto T$ বা, $V = KT$
চাপের সূত্র বা গে লুস্যাকের সূত্র	গে লুস্যাক, ১৮০২-ফ্রান্স	স্থির আয়তন গ্যাসের চাপ ও তাপমাত্রা	স্থির আয়তনে নির্দিষ্ট ভরের কোন গ্যাসের চাপ তার পরম তাপমাত্রার সমানুপাতিক	$P \propto T$ বা, $P = KT$
অ্যাভোগেড্রোর সূত্র	অ্যাভোগেড্রো, ১৮১১-ইতালী	নির্দিষ্ট আয়তনের গ্যাসে অণুর সংখ্যা	একই তাপমাত্রা ও চাপে সমআয়তনের সকল গ্যাসে সমান সংখ্যক অণু থাকে	$V \propto n$ বা $V = Kn$
ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্র	জন ডাল্টন, ১৮০২-ইংল্যান্ড	নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় গ্যাস মিশ্রণের মোট চাপ ও তাদের আংশিক চাপ	নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় পরস্পর বিক্রিয়াহীন দুই বা ততোধিক গ্যাসের একটি মিশ্রণের মোট চাপ মিশ্রণে উপস্থিত উপাদান গ্যাসসমূহের আংশিক চাপের সমষ্টির সমান।	$P =$ $P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n$ এখানে, $P =$ মোট চাপ P_1, P_2, \dots আংশিক চাপ
গ্রাহামের ব্যাপন সূত্র	থমাস গ্রাহাম, ১৮২৯	স্থির তাপমাত্রা ও চাপে গ্যাসের ব্যাপনের হার ও ঘনত্ব	স্থির তাপমাত্রা ও চাপে কোন গ্যাসের ব্যাপন হার উক্ত গ্যাসের ঘনত্বের বর্গমূলের ব্যস্তানুপাতিক	$r \propto \frac{1}{\sqrt{d}}$

পরমশূন্য তাপমাত্রা বিষয়ক তথ্য

- পরমশূন্য তাপমাত্রা গ্যাসের প্রকৃতি ও চাপের উপর নির্ভরশীল নয়।
- চার্লসের সূত্র মতে, এর নীচে আর কোন তাপমাত্রা হতে পারে না।
- এ তাপমাত্রায় গ্যাসের স্থানান্তর শূন্য হয়।
- এ তাপমাত্রায় পদার্থের যে শক্তি অবশিষ্ট থাকে তাকে শূন্য বিন্দু শক্তি (Zero point energy) বলে।
- -273°C বা 0 K । সত্যিকার অর্থে এর মান -273.15°C ।

R-এর মানসমূহ

- এস.আই. এককে: $R = 8.314\text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$ ($1\text{ J} = 1\text{ Nm}$)
 - লিটার বায়ুমন্ডল চাপ এককে: $R = 0.0821\text{ LatmK}^{-1}\text{mol}^{-1}$
 - সি.জি.এস এককে: $R = 8.32 \times 10^7\text{ erg K}^{-1}\text{mol}^{-1}$
 - ক্যালরি এককে: $R = 1.987\text{ CalK}^{-1}\text{mol}^{-1}$; $1\text{ dyne cm} = 1\text{ erg}$; $10^7\text{ erg} = 1\text{ J}$
- R-এর মাত্রা = কাজ (বা শক্তি) ডিগ্রি⁻¹ মোল⁻¹।



বোল্টজম্যান ধ্রুবকের মানসমূহ

- (i) লিটার বায়ুমণ্ডল চাপ এককে: $1.36 \times 10^{-25} \text{ LatmK}^{-1} \text{ molecule}^{-1}$
(ii) জুল বা এস.আই. এককে: $1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1} \text{ molecule}^{-1}$
(iii) অ্যাভোগেড্রোর সংখ্যা, $N_A = 6.0225 \times 10^{23} / 6.023 \times 10^{23}$

গ্যাসের আয়তন, তাপমাত্রা ও চাপের একক

- (i) আয়তন: $1 \text{ m}^3 = 10^3 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ L}$
(ii) চাপ: $1 \text{ atm} = 76.0 \text{ cm(Hg)} = 760 \text{ mm(Hg)} = 101.325 \text{ kPa} = 760 \text{ torr} = 1 \text{ bar}$
(iii) তাপমাত্রা: প্রমাণ তাপমাত্রা: 0°C বা 273 K কক্ষ তাপমাত্রা: 25°C বা 298 K

মোলার আয়তন প্রকাশের পদ্ধতি

- (i) STP বা NTP: গ্যাসের মোলার আয়তন, $V_m = 22.414 \text{ Lmol}^{-1}$
(ii) SATP: গ্যাসের মোলার আয়তন, $V_m^0 = 24.789 \text{ Lmol}^{-1}$

a. বয়েল ও চার্লসের সূত্র সংক্রান্ত: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

b. গ্যাসের সমন্বয় সূত্র সংক্রান্ত: $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$

c. আদর্শ গ্যাস সমীকরণ সংক্রান্ত: $PV = nRT$ বা, $PV = \frac{W}{M} RT$

d. গ্যাসের ঘনত্ব সংক্রান্ত: (i) $d = \frac{PM}{RT}$ (ii) $\frac{d_1 T_1}{P_1} = \frac{d_2 T_2}{P_2}$

Related Questions:

01. বোল্টজম্যান ধ্রুবকের একক কোনটি? [Ans: c] [Agri. Gucho'20-21]
(a) J/molecule (b) J.S (c) J/K (d) g/cc
02. 14 g N_2 গ্যাসের জন্য নিচের কোনটি আদর্শ গ্যাসের সমীকরণ? [Ans: b] [RU'20-21]
(a) $PV = nRT$ (b) $PV = RT/2$ (c) $PV/2 = RT$ (d) $PV = RT$
03. আদর্শ গ্যাসের জন্য কোনটি সঠিক নয়? [CU'20-21]
(a) $PV = K$ (b) $\frac{V}{T} = K$ (c) $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ (d) $V = K \frac{1}{T}$
সমাধান: (d); $V = K \frac{1}{T} \Rightarrow VT = K$ কিন্তু, এটি সঠিক নয়, $\frac{V}{T} = K$
04. STP তে 64 g O_2 গ্যাসের আয়তন কত? [Ans: b] [JU'19-20]
(a) 22.4 L (b) 44.8 L (c) 67.2 L (d) 89.6 L
05. STP তে 3.2 g একটি গ্যাস 2.24 L আয়তন দখল করলে গ্যাসটি হতে পারে.....। [Ans: d] [JU'19-20]
(a) CO (b) CO_2 (c) N_2 (d) O_2
06. বায়ুচাপের 1 atm একক সমান- [Ans: d] [JU'19-20]
(a) $760 \times 10^0 \text{ mm(Hg)}$ (b) $7.6 \times 10^1 \text{ cm(Hg)}$ (c) কোনটিই নয় (d) দুটোই
07. 25°C তাপমাত্রায় 1 atm চাপে 4 L O_2 গ্যাসকে 0.8 L এ পরিণত করতে চাপ বৃদ্ধির পরিমাণ হবে- [RU'19-20]
(a) 5 atm (b) 4 atm (c) 3 atm (d) 2 atm
সমাধান: (b); $P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 1 \times 4 = P_2 \times 0.8 \therefore P_2 = 5 \text{ atm} \therefore \Delta P = (5 - 1) \text{ atm} = 4 \text{ atm}$
08. 37°C তাপমাত্রা ও 102.4 kPa চাপে 590 cm^3 আয়তনের কোন একটি গ্যাসের ভর 0.762 g হলে, গ্যাসের আনবিক ভর কত gmol^{-1} ? [KU'19-20]
(a) 32.05 (b) 33.05 (c) 34.05 (d) 35.05
সমাধান: (a); $PV = nRT = \frac{W}{M} RT \therefore M = 32.05 \text{ gmol}^{-1}$





09. SI এককে R এর মান কোনটি? [Ans: b][RU'17-18]

- (a) $8.304 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$ (b) $8.314 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$ (c) $8.403 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$ (d) $8.413 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$

10. গ্যাসের ঘনত্ব মাপতে ব্যবহৃত হয়- [DU'16-17]

- (a) Arrhenius equation (b) Perfect gas equation (c) Einstein equation (d) Faraday equation

সমাধান: (b); $PV = nRT \Rightarrow PV = \frac{W}{M}RT \Rightarrow PM = \frac{W}{V}RT \Rightarrow PM = dRT \Rightarrow d = \frac{PM}{RT}$

11. আদর্শ গ্যাসের সমীকরণ থেকে মোলার ভর নির্ণয়ে কোন সম্পর্কটি সঠিক? [Ans: a][JU'16-17]

- (a) $M = \frac{dRT}{P}$ (b) $M = \frac{RT}{Pd}$ (c) $M = \frac{dRT}{PV}$ (d) $M = \frac{Pd}{RT}$

12. নিচের কোনটি চার্লস এর সূত্র? [Ans: b][CU'03-04,08-09,09-10,16-17]

- (a) $V \propto \frac{1}{P}$ (T constant) (b) $V \propto T$ (P constant) (c) $P = P_1 + P_2 + P_3$ (d) $P \propto T$ (V constant)

13. নির্দিষ্ট চাপে 17°C তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট পরিমাণ গ্যাসের আয়তন 0.73L । চাপ একই থাকলে কত ডিগ্রী সেলসিয়াসে উক্ত গ্যাসের আয়তন 0.85L হবে? [KU'16-17]

- (a) 64.67 (b) 44.88 (c) 36.79 (d) -23.94

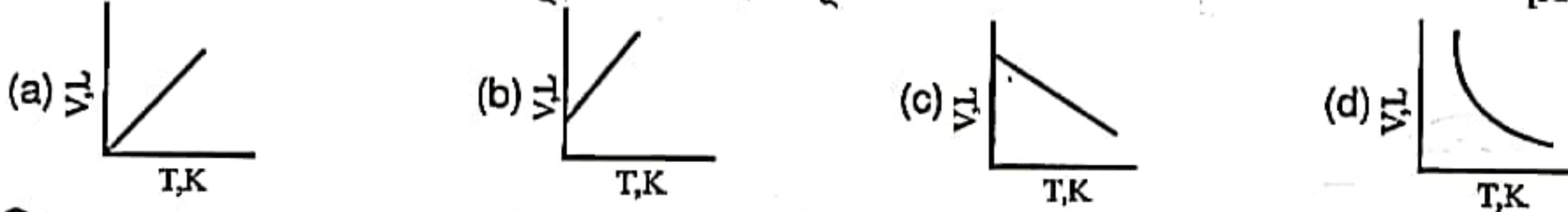
সমাধান: (a); $\frac{T}{V} = \text{ধ্রুবক} \therefore \theta = \frac{17+273}{0.73} \times 0.85 - 273 = 64.67^\circ\text{C}$

14. অ্যাবোগ্যাড্রোর সূত্র কোনটি? [JU'15-16]

- (a) $P \propto T$, (V, n স্থির) (b) $V \propto \frac{1}{P}$, (n, T স্থির) (c) $V \propto T$, (n, P স্থির) (d) $V \propto n$, (P, T স্থির)

সমাধান: (d); $V \propto n$ (P, T স্থির) কারণ, স্থির তাপমাত্রা ও চাপে সমআয়তন বিশিষ্ট সকল গ্যাসে সমান সংখ্যক অণু থাকে।

15. কোন লেখচিত্রটি স্থির চাপে চার্লসের সূত্রের সাথে সংগতিপূর্ণ? [Ans: a][DU'14-15]



16. স্থির তাপমাত্রায় এক বায়ুমন্ডল চাপে 100 মি.লি. H_2 গ্যাসের উপর কত চাপ প্রয়োগ করলে এর আয়তন 76 মি.লি. হবে?

- (a) 976 মি.মি.(পারদ) (b) 1000 মি.মি.(পারদ) (c) 1176 মি.মি.(পারদ) (d) 760 মি.মি.(পারদ) [RU'14-15]

সমাধান: (b); $P_2V_2 = P_1V_1 \Rightarrow P_2 = \frac{P_1V_1}{V_2} = \frac{1 \times 100}{76} = 1.3157 \text{ atm} = 999.32 \text{ mm(Hg)}$

17. প্রমাণ তাপমাত্রা ও 1 বায়ুচাপে 4 গ্রাম অক্সিজেন গ্যাসের আয়তন কত হবে? [RU'14-15]

- (a) 28 লি. (b) 2.8 লি. (c) 4 লি. (d) 5.6 লি.

সমাধান: (b); $PV = nRT \Rightarrow V = \frac{nRT}{P} = \frac{\frac{4}{32} \times 0.0821 \times 273}{1} = 2.8\text{L}$

18. 100°C তাপমাত্রায় ও 1 বায়ুমন্ডলীয় চাপে 1 কিলোগ্রাম জলীয় বাষ্পের আয়তন কত? [DU'13-14]

- (a) 12L (b) 100L (c) 1200L (d) 1701L

সমাধান: (d); $PV = nRT \Rightarrow V = \frac{nRT}{P} = \frac{55.56 \times 0.082 \times 373}{1} = 1699.35\text{L} \approx 1701\text{L}$

এখানে, $n = \frac{1000}{18} = 55.56$; $T = 100^\circ\text{C} = 373\text{K}$; $P = 1\text{ atm}$

19. 1 বায়ুচাপ সমান- [Ans: a][RU'13-14]

- (a) $1.01325 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ (b) $101.325 \times 10 \text{ Nm}^{-2}$ (c) $101.325 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ (d) 760 Nm^{-2}

20. নিচের কোনটি বয়েলের সূত্র নির্দেশ করে? [Ans: b][RU'08-09, CU'11-12, JnU'16-17]

- (a) $V \propto T$ (P স্থির) (b) $V \propto \frac{1}{P}$ (T স্থির) (c) $P_1V_1 = P_2T_2$ (d) $V \propto T$ (V স্থির)

21. 12.0L আয়তনের একটি গ্যাস সিলিন্ডারে 23°C তাপমাত্রায় এবং 7.08 atm চাপে হাইড্রোজেন গ্যাস রাখা আছে। সিলিন্ডারে কত মোল (Mole) হাইড্রোজেন গ্যাস আছে? [JnU'14-15]

- (a) 2.45 mol (b) 3.45 mol (c) 4.45 mol (d) 5.45 mol

সমাধান: (b); $PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT} = \frac{7.08 \times 12}{0.0821 \times 296} = 3.496 \text{ mol}$





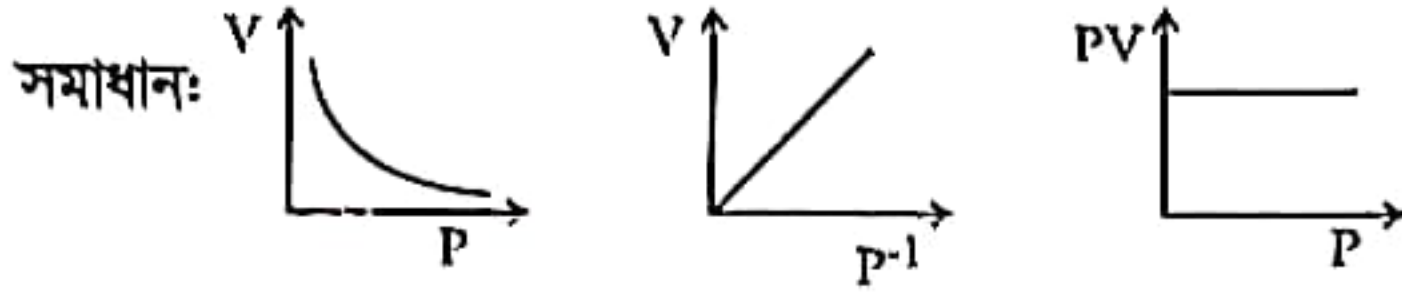
Written

[RU'19-20]

01. 8.2 atm চাপ এবং 27°C তাপমাত্রায় 6.0 L নাইট্রোজেন গ্যাসের ভর কত?

$$\text{সমাধান: } PV = nRT = \frac{W}{M}RT \Rightarrow W = \frac{MPV}{RT} = \frac{28 \times 8.2 \times 6}{0.0821 \times 300} = 55.932 \text{ gm}$$

02. গ্যাসের ক্ষেত্রে V বনাম P, V বনাম P⁻¹ এবং PV বনাম P সংক্রান্ত সমোঙ্ক (isothermal) লেখচিত্র অংকন কর। [JnU'18-19]



Question Type-03: ডাল্টন সূত্র, ব্যাপন সূত্র, মোল ভগ্নাংশ, ম্যাক্সওয়েল তত্ত্ব, গ্যাসের ঘনত্ব

ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্রের প্রয়োগ:

(i) মিশ্রিত গ্যাসের চাপ নির্ণয় (ii) অর্ধ গ্যাসের চাপ নির্ণয় (iii) $P_{\text{dry}} = P - f / P_{\text{dryair}} = P_{\text{Total}} - P_{\text{vapour}}$

1. গ্রাহামের গ্যাস ব্যাপন সূত্র সংক্রান্ত: $\frac{r_1}{r_2} = \frac{t_2}{t_1} = \sqrt{\frac{d_2}{d_1}} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}} = \frac{V_1}{V_2}$

2. ডাল্টনের আংশিক চাপ সংক্রান্ত: (i) $P = P_A + P_B$

(ii) $P_A = X_A \times P, P_B = X_B \times P$

(ii) $PV = P_1V_1 + P_2V_2 + \dots + P_nV_n$

(iv) $P = \frac{P_1V_1 + P_2V_2}{V_1 + V_2}$

আংশিক চাপ = মোল ভগ্নাংশ × মোট চাপ

Related Questions:

01. যখন গ্যাস A এর 7.0 মোল এবং গ্যাস B এর 3.0 মোল মিশানো হয় তখন মিশ্রণের মোট চাপ হয় 760 mm Hg। মিশ্রণের A গ্যাসের আংশিক চাপ কত হবে? [RU'19-20]

- (a) 512 mm Hg (b) 522 mm Hg (c) 532 mm Hg (d) 542 mm Hg

সমাধান: (c); $P_A = \frac{7}{7+3} \times 760 \text{ mm Hg} = 532 \text{ mm Hg}$

02. একটি অজ্ঞাত গ্যাসের ব্যাপন হার অ্যামোনিয়া গ্যাসের ব্যাপন হারের 2.92 গুণ হলে গ্যাসটির আণবিক ভর কত? [KU'19-20]

- (a) 0.17 (b) 0.50 (c) 1.99 (d) 5.82

সমাধান: (c); $\frac{r_1}{r_2} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}} \Rightarrow \frac{r_1}{2.92r_2} = \sqrt{\frac{M_2}{17}} = M_2 = 1.99$

03. একটি 25cm দীর্ঘ কাঁচনলের বামদিকের মুখে HCl গ্যাস এবং ডান দিকের মুখে NH₃ গ্যাস একই সময়ে প্রবেশ করালে বামদিক থেকে কত দূরত্বে NH₄Cl এর সাদা ধোঁয়া সৃষ্টি হবে? [RU'17-18]

- (a) 10.14 cm (b) 10.10 cm (c) 11.14 cm (d) 11.10 cm

সমাধান: (a); $\frac{r_{\text{HCl}}}{r_{\text{NH}_3}} = \sqrt{\frac{M_{\text{NH}_3}}{M_{\text{HCl}}}} = \frac{V_{\text{NH}_3}}{V_{\text{HCl}}} = \frac{\pi r^2 l_{\text{NH}_3}}{\pi r^2 l_{\text{HCl}}} = \frac{l_{\text{NH}_3}}{l_{\text{HCl}}} \therefore \frac{l_{\text{NH}_3}}{l_{\text{HCl}}} = \sqrt{\frac{17}{36.5}} \Rightarrow \frac{x}{25-x} = 0.68 \Rightarrow x = 10.14 \text{ cm}$

04. একই আয়তনের একটি অজ্ঞাত গ্যাস ও ক্লোরিন একই তাপমাত্রা ও চাপে একটি ছিদ্রপথ দিয়ে নিঃসরিত হতে যথাক্রমে 60 সেকেন্ড ও 73 সেকেন্ড সময় নেয়। অজ্ঞাত গ্যাসটির আণবিক ভর কত? [KU'17-18]

- (a) 46 (b) 48 (c) 50 (d) 52

সমাধান: (b); $\frac{M_x}{M_{\text{Cl}_2}} = \frac{t_{\text{Cl}_2}^2}{t_x^2} \therefore M_x = 71 \times \left(\frac{60}{73}\right)^2 = 48$



05. একই শর্তাধীনে কোন গ্যাসটি ব্যাপিত হতে অধিক সময় লাগে? [JU'16-17]
 (a) SO₂ (b) CO₂ (c) HCl (d) NH₃
 সমাধান: (a); SO₂ এর আণবিক ভর অন্যদের থেকে বেশি।
06. কোন মিশ্রণে 100g আইসো প্রোপাইল অ্যালকোহল ও 50g পানি আছে। উক্ত মিশ্রণে অ্যালকোহলের মোল ভগ্নাংশ কত? [JU'15-16]
 (a) 0.375 (b) 0.625 (c) 0.466 (d) 0.534
 সমাধান: (a); আইসো প্রোপাইল অ্যালকোহলের সংকেত (CH₃)₂CHOH
 ∴ এর আণবিক ভর = (12 + 3 × 1) × 2 + 12 + 18 = 60
 ∴ মিশ্রণটিতে অ্যালকোহলের মোল ভগ্নাংশ = $\frac{100}{\frac{100}{60} + \frac{50}{18}} = 0.375$
07. ম্যাক্সওয়েলের অণুর গতির বিতরণের ক্ষেত্রে কোন উক্তিটি সঠিক নয়? [Ans: b][DU'14-15]
 (a) Most probable speed is the speed of all of the molecules
 (b) Most probable speed decreases as temperature increases
 (c) Larger numbers of molecules move at a greater speed at high temperature
 (d) Distribution curve tells the number of molecules moving at a certain speed
08. অ্যামোনিয়া সাদা ধোয়া উৎপন্ন করে কোন এসিডের সাথে? [Ans: c][RU'13-14]
 (a) HNO₃ (b) H₂SO₄ (c) HCl (d) H₃PO₄
09. গ্যাস জোড়াগুলির মধ্যে কোনটির ব্যাপন হার সমান? [Ans: b][DU'07-08, KU'14-15]
 (a) CO₂, NO₂ (b) CO₂, N₂O (c) CO₂, CO (d) N₂O, NO₂

Question Type-04: আদর্শ আচরণ থেকে বিচ্যুতি, ভ্যান্ডারওয়ালস সমীকরণ, অ্যামাগাবক্র, বাস্তব গ্যাস ও আদর্শ গ্যাস

বাস্তব গ্যাসঃ যেসব গ্যাস সকল তাপমাত্রা ও চাপে গ্যাস সূত্রসমূহ তথা PV=nRT সমীকরণ মেনে চলে না তাদেরকে বাস্তব গ্যাস বলে। নিম্নচাপে ও উচ্চ তাপমাত্রায় বাস্তব গ্যাসসমূহ মোটামুটি আদর্শ গ্যাসের ন্যায় আচরণ করে এবং উচ্চচাপে ও নিম্নতাপমাত্রায় আদর্শ আচরণ থেকে বিচ্যুতি ঘটে।

$$\text{বাস্তব গ্যাসের জন্য ভ্যান্ডার ওয়ালস সমীকরণ} \left(P + \frac{n^2 a}{V^2} \right) (V - nb) = nRT$$

$$1 \text{ mol যে কোন গ্যাসের জন্য সমীকরণ: } \left(P + \frac{a}{V^2} \right) (V - b) = RT$$

$$\text{সংকোচনশীলতা গুণক বিষয়ক: } Z = \frac{PV}{nRT}$$

Related Questions:

01. কী অবস্থায় বাস্তব গ্যাস আদর্শ গ্যাস সমীকরণ অনুসরণ করে? [CU'14-15, DU'16-17]
 (a) Low temperature and high pressure (b) High temperature and low pressure
 (c) Absolute zero temperature (d) High pressure
 সমাধান: (b); উচ্চতাপমাত্রা ও নিম্নচাপে অণুসমূহের গতি বেড়ে যাওয়ায় আন্তঃআণবিক আকর্ষণ কমে যায়, ফলে বাস্তব গ্যাস আদর্শ সমীকরণ অনুসরণ করে।
02. আদর্শ গ্যাস আচরণ থেকে বিচ্যুতির ক্রম কোনটি? [DU'15-16]
 (a) H₂ < N₂ < CO₂ < NH₃ (b) H₂ < N₂ < NH₃ < CO₂
 (c) CO₂ > NH₃ > H₂ > N₂ (d) N₂ > H₂ > CO₂ > NH₃
 সমাধান: (a); এক মোল গ্যাসের বিচ্যুতি দ্বি মোল গ্যাস অপেক্ষা কম। আবার আণবিক ভর বাড়ার সাথে সাথে বিচ্যুতিও বাড়ে।
03. কোনটি আদর্শ গ্যাস? [Ans: d][RU'06-07, 09-10, CU'13-14]
 (a) H₂ (b) O₂ (c) CO₂ (d) কোনটিই নয়





Question Type-05: অণুর সংখ্যা ও পরমাণুর সংখ্যা বিষয়ক অংক

(i) এক মোল অণু = এক গ্রাম আণবিক ভর = 6.022×10^{23} টি অণু।

(ii) পদার্থের একটি অণুর ভর = $\frac{\text{গ্রাম আণবিক ভর}}{6.022 \times 10^{23}}$ gm

(iii) এক গ্রাম পদার্থের সংখ্যা = $\frac{6.022 \times 10^{23}}{\text{পদার্থের গ্রাম আণবিক ভর}}$ টি

(iv) এক গ্রাম গ্যাসের আয়তন (S.T.P) তে = $\frac{22.4}{\text{গ্যাসের গ্রাম আণবিক ভর}}$ L

(v) গ্যাসের একটি অণুর দখলকৃত আয়তন (S.T.P) তে = $\frac{22.4}{6.022 \times 10^{23}}$ L

(vi) প্রমাণ অবস্থায় 1 L গ্যাসে অণুর সংখ্যা = $\frac{6.022 \times 10^{23}}{22.4}$

(vii) মৌলের একটি পরমাণুর ভর = $\frac{\text{গ্রাম পারমাণবিক ভর}}{6.022 \times 10^{23}}$ g

কোন কিছু ভর বোঝালে 6.022×10^{23} দিয়ে অণু/পরমাণুর আয়তন হলে $6.022 \times 10^{23} / 22.4$ গুণ হবে।

Related Questions:

01. 8g অক্সিজেন গ্যাসে কয়টি অণু থাকে?

- (a) 1.505×10^{23} টি (b) 3.011×10^{23} টি (c) 6.022×10^{23} টি (d) 24.088×10^{23} টি

সমাধান: (a); $\frac{8 \times 6.02 \times 10^{23}}{32} = 1.505 \times 10^{23}$

02. যদি নিম্নোক্ত গ্যাসগুলোর ভর একই হয় তবে কোনটিতে সর্বাপেক্ষা কম সংখ্যক অণু আছে?

If the mass of the gases given below is same then which one has the least number of molecules?

- (a) Ar (b) Cl_2 (c) CO (d) SO_2 [RU'19-20]

সমাধান: (b); আমরা জানি, $n = \frac{m}{M}$; অর্থাৎ আণবিক ভর কম হলে মোলসংখ্যা বেশি হয়। এখানে Cl_2 এর আণবিক ভর 71, যা চারটি যৌগের মধ্যে সর্বোচ্চ। তাই একই ভরের জন্য Cl_2 এর মোলসংখ্যা ও অণুসংখ্যা উভয়ই সর্বনিম্ন হবে।

03. প্রমাণ অবস্থায় 10.0L মিথেন গ্যাসে অণুর সংখ্যা কত? [JU'10-11, DU'17-18]

- (a) 2.689×10^{23} (b) 26.89×10^{23} (c) 0.2689×10^{23} (d) 26.89×10^{25}

সমাধান: (a); 22.4L এ থাকে 6.023×10^{23} টি \therefore 10L এ অণুর সংখ্যা = $\frac{6.023 \times 10^{23} \times 10}{22.4} = 2.689 \times 10^{23}$

04. 27°C তাপমাত্রায় 0.405 বায়ুমণ্ডল চাপে 200 মি.লি. গ্যাসে অণুর সংখ্যা কত? [RU'17-18]

- (a) 2.0076×10^{21} (b) 6.023×10^{23} (c) 6.022×10^{21} (d) 3.331×10^{21}

সমাধান: (a); $PV = nRT \Rightarrow n = \frac{0.405 \times 200 \times 10^{-3}}{0.0821 \times 300} = 3.29 \times 10^{-3} = 1.98 \times 10^{21}$

05. 1 বায়ু চাপে ও 4°C তাপমাত্রায় 9 গ্রাম বিশুদ্ধ পানির আয়তন কত? [RU'14-15]

- (a) 9 মি.লি. (b) 18 মি.লি. (c) 27 মি.লি. (d) 4.5 মি.লি.

সমাধান: (a); 1 atm চাপ ও 4°C তাপমাত্রায়, $P_{\text{water}} = 1000\text{kg} = 1000\text{g/L} = 1\text{gml}^{-1}$

\therefore 1g এর আয়তন 1mL \therefore 9g এর আয়তন 9mL

06. STP তে 2.24 L গ্যাসে অণুর সংখ্যা কত? [Ans: b][CU'14-15]

- (a) 6.022×10^{23} টি (b) 6.022×10^{22} টি (c) 3.011×10^{23} টি (d) 3.011×10^{22} টি

07. পানির আণবিক ভর 18 amu হলে পানির একটি অণুর ভর— [CU'14-15]

- (a) $2.889 \times 10^{-26}\text{kg}$ (b) $2.898 \times 10^{-26}\text{kg}$ (c) $2.988 \times 10^{-26}\text{kg}$ (d) $2.998 \times 10^{-26}\text{kg}$

সমাধান: (c); $\frac{18}{6.023 \times 10^{23}} = 2.989 \times 10^{-23}\text{g} = 2.989 \times 10^{-26}\text{kg}$

08. একজন লোক একবার নিঃশ্বাসে 200 মিলি গ্রাম বাতাস গ্রহণ করে। যদি বাতাস 20% (ভরে) অক্সিজেন ধারণ করে তাহলে লোকটি একবার নিঃশ্বাসে কতটি অক্সিজেন অণু গ্রহণ করে? [JnU'09-10, KU'14-15]

- (a) 7.52875×10^{20} (b) 5.52875×10^{20} (c) 4.52875×10^{20} (d) 8.52875×10^{20}

সমাধান: (a); $W_{\text{O}_2} = 200 \times 10^{-3} \times \frac{20}{100}\text{g} = 0.04\text{g}$

এখন, $n = \frac{N}{N_A} = \frac{W}{M} \Rightarrow \frac{N}{6.023 \times 10^{23}} = \frac{0.04}{32} \therefore N = 7.52875 \times 10^{20}$




Question Type-06: গ্যাসের গতিতত্ত্ব, সন্ধিতাপমাত্রা, সন্ধিচাপ-আয়তন ও জুল-থমসন প্রভাব, গ্যাসের শীতলীকরণ, RMS

(i) CO₂ এর ক্রান্তি বা সন্ধি বা সংকট তাপমাত্রা, T_c = 31.1°C বা 304.2 K

(ii) CO₂ এর ক্রান্তি বা সন্ধি বা সংকট চাপ, T_p = 72.9 atm

(iii) CO₂ এর ক্রান্তি বা সন্ধি বা সংকট আয়তন, T_v = 95.65 mLmol⁻¹

অনুরূপভাবে,

H₂ এর, T_c = -240°C, P_c = 12.8 atm ও V_c = 64.51 mLmol⁻¹

অক্সিজেনের, T_c = -118.8°C, P_c = 49.7 atm, V_c = 74.42 mLmol⁻¹

গতিশক্তি ও গড় গতিশক্তি সংক্রান্ত: (i) E_k = $\frac{3}{2} nRT$ (ii) গড় গতিশক্তি = $\frac{3}{2} \frac{RT}{N_A}$

গ্যাসের গতিবেগ সংক্রান্ত: (i) r.m.s. বেগ c = $\sqrt{\frac{3RT}{M}}$ (ii) গড়বেগ $\bar{c} = \sqrt{\frac{8RT}{\pi M}}$ (iii) c = $\sqrt{\frac{3P}{d}}$

★★ M এর মান kg এককে বসাতে হবে।

Related Questions:

01. 35°C তাপমাত্রায় 2 g CO₂ অণুর গতিশক্তি কত? (R = আদর্শ গ্যাস ধ্রুবক) [GST'20-21]
 (a) 10.5R (b) 21R (c) 42R (d) 63R
 সমাধান: (b); E = $\frac{3}{2} nRT = \frac{3}{2} \times \frac{2}{44} \times R \times 308 = 21R$
02. H₂, O₂, N₂, CH₄ এবং NH₃ গ্যাসের ভ্যান্ডারওয়ালস ধ্রুবক 'a' এর মান যথাক্রমে 0.24, 1.36, 1.39, 2.25 এবং 4.17 atms L² mol⁻² হলে কোন গ্যাসটিকে সহজে তরলীকরণ করা যাবে? [SUST'19-20]
 (a) O₂ (b) H₂ (c) N₂ (d) CH₄ (e) NH₃
 সমাধান: (e); ধ্রুবক a এর মান বড় হলে গ্যাস অণুগুলোর মধ্যে পারস্পরিক আকর্ষণ বলের মান বড় হয়। এ অবস্থায় বাস্তব গ্যাসকে তরলীকরণ করা সহজ হয়।
03. তাপমাত্রা কতগুণ হলে অক্সিজেন গ্যাসের অণুর বেগ দ্বিগুণ হবে?
 (a) 2 (b) 4 (c) 8 (d) 16
 সমাধান: (b); C ∝ √T ∴ C দ্বিগুণ হলে T, 4 গুণ হবে।
04. গতি তত্ত্বের স্বীকার্য অনুসারে –নিচের কোনটি সঠিক? [Ans: b][JU'16-17]
 (i) গ্যাসের গতিশক্তি পরম তাপমাত্রার সমানুপাতিক (ii) গ্যাসের অণুর মধ্যে আকর্ষণ বিদ্যমান
 (iii) গ্যাসের অণু সমূহে সংঘর্ষ ঘটে
 (a) i ও ii (b) i ও iii (c) ii ও iii (d) i, ii ও iii
05. নিচের কোনটি লুইস ক্ষারক? [Ans: a][RU'16-17]
 (a) CH₃NH₂ (b) H₃O⁺ (c) BF₃ (d) AlCl₃
06. O₂ গ্যাসের ক্রান্তি তাপমাত্রা হলো- [Ans: a][JU'14-15]
 (a) 118.80°C (b) -120°C (c) 31.1°C (d) -269°C
07. কোন গ্যাসের সম্ভাব্যতম বেগ (a) হলো- [Ans: b][JU'14-15]
 (a) $\sqrt{\frac{8RT}{M}}$ (b) $\sqrt{\frac{2RT}{M}}$ (c) $\sqrt{\frac{3RT}{M}}$ (d) $\sqrt{\frac{2RT}{\pi M}}$
08. কোন গ্যাসের গড় গতিবেগ (v) হলো- [Ans: b][JU'14-15]
 (a) $\sqrt{\frac{8RT}{M}}$ (b) $\sqrt{\frac{8RT}{\pi M}}$ (c) $\sqrt{\frac{3RT}{M}}$ (d) $\sqrt{\frac{2RT}{M}}$





09. কোন গ্যাসের অণুর RMS বেগ (C) হলো- [Ans: a][JU'14-15]
 (a) $\sqrt{\frac{3PV}{M}}$ (b) $\sqrt{\frac{8PV}{m}}$ (c) $\sqrt{\frac{8PV}{d}}$ (d) $\sqrt{\frac{PV}{M}}$
10. H₂ গ্যাসের ক্রান্তি চাপ হলো- [Ans: a][JU'14-15]
 (a) 12.8 atm (b) 31.1atm (c) 49.7atm (d) 75atm
11. CO₂ গ্যাসের ক্রান্তি তাপমাত্রা হলো — [Ans: a][RU'09-10,JU'14-15]
 (a) 31.1°C (b) 118.8°C (c) -240°C (d) 48.1°C
12. H₂ গ্যাসের ক্রান্তি তাপমাত্রা হলো- [Ans: a][JU'09-10,JU'14-15]
 (a) -240°C (b) -120°C (c) 31.1°C (d) -196°C

Question Type-07: এসিড-ক্ষার, এসিডের শক্তিমাত্রা, অম্ল ও ক্ষারের শ্রেণিবিন্যাস

অম্ল ক্ষারকের মতবাদ

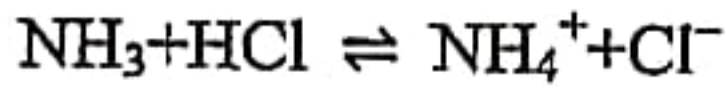
আরহেনিয়াসের মতবাদঃ (i) অম্ল হচ্ছে এমন হাইড্রোজেন যুক্ত যৌগ যারা জলীয় দ্রবণে H⁺ দান করে।

(ii) ক্ষারক হচ্ছে এমন সব যৌগ যারা জলীয় দ্রবণে OH⁻ দান করে।

ব্রনস্টেড লাউরি মতবাদ বা প্রোটনীয় মতবাদঃ

(i) অম্ল হল এমন একটি যৌগ বা আয়ন যা অন্য পদার্থকে প্রোটন দান করতে পারে।

(ii) ক্ষারক হল এমন একটি যৌগ বা আয়ন যা অন্য পদার্থ হতে প্রোটন গ্রহণ করতে পারে।



HCl প্রোটন দান করে Cl⁻ তৈরি করে তাই HCl এসিড। আর NH₃ প্রোটন গ্রহণ করে NH₄⁺ এ পরিণত হয়। তাই এটি ক্ষারক।

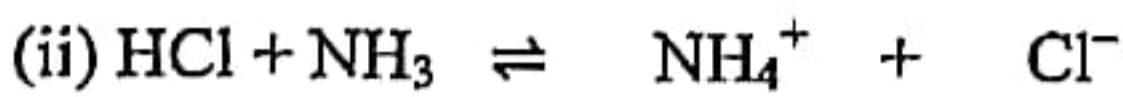
অনুবন্ধী অম্ল বা কনজুগেট অম্লঃ কোন ক্ষারকের সাথে একটি প্রোটন সংযোগের ফলে যে অম্লের সৃষ্টি হয় তাকে সে ক্ষারকের অনুবন্ধী অম্ল বলে। তীব্র ক্ষারকের অনুবন্ধী অম্ল দুর্বল আর দুর্বল ক্ষারকের অনুবন্ধী অম্ল তীব্র হয়।

অনুবন্ধী বা কনজুগেট ক্ষারকঃ কোন অম্ল থেকে একটি প্রোটন অপসারণের ফলে যে ক্ষারকের সৃষ্টি হয় তাকে ঐ অম্লের অনুবন্ধী ক্ষারক বলে।

♦ তীব্র অম্লের অনুবন্ধী ক্ষারক দুর্বল আর দুর্বল অম্লের অনুবন্ধী ক্ষারক তীব্র হয়।



অম্ল ক্ষারক অনুবন্ধী অম্ল অনুবন্ধী ক্ষারক



অম্ল ক্ষারক অনুবন্ধী অম্ল অনুবন্ধী ক্ষারক

ব্রনস্টেড মতবাদ অনুসারে অনেক পদার্থ ক্ষারক হিসেবে চিহ্নিত হলেও আরহেনিয়াস মতবাদ অনুসারে তা ক্ষারক নয়। যেমন: NH₃, H₂O কোন পদার্থ সরাসরি প্রোটন ত্যাগ করে না, তা গ্রহণের জন্য অন্য পদার্থ প্রয়োজন।

অম্ল ও ক্ষারকের লুইস মতবাদঃ

লুইস এসিডঃ লুইস প্রদত্ত মতবাদ অনুসারে একজোড়া ইলেকট্রন গ্রহণে সক্ষম পদার্থ মাত্রই এসিড। যেমন- FeCl₃, ZnCl₂ ইত্যাদি এবং সকল ধনাত্মক আয়ন। যেমন- H⁺, BF₃ ও ধনাত্মক আয়নসমূহ Cu⁺, Ca²⁺, AlCl₃।

লুইস ক্ষারকঃ এক জোড়া ইলেকট্রন প্রদানে সক্ষম পদার্থ মাত্রই লুইস ক্ষারক।

যেমন- H₂O, CH₃-NH₂, NH₃, OH⁻, CO, Cl⁻ ইত্যাদি।





অম্ল ও ক্ষারকের শ্রেণিবিভাগঃ প্রোটনীয় মতবাদ অনুসারে গঠন ভিত্তিক অম্লসমূহ নিম্নোক্ত তিন শ্রেণীভুক্ত হতে পারে। যেমন-

১। আণবিক শ্রেণির অম্ল: HCl, HBr, HI, HNO₃, HClO₃, HClO₄, H₂SO₄, H₂S, H₂CO₃, H₂O, H₃PO₄, CH₃COOH ইত্যাদি।

২। অ্যানায়নিক শ্রেণির অম্ল: HSO₄⁻, HCO₃⁻, HPO₄²⁻ ইত্যাদি।

৩। ক্যাটায়নিক শ্রেণির অম্ল: H₃O⁺, NH₄⁺, [Al(H₂O)₆]³⁺, CH₃COOH₂⁺ (প্রোটনেটেড ইথানোয়িক এসিড)

অপরদিকে ক্ষারসমূহ নিম্নোক্ত তিন শ্রেণীভুক্ত হতে পারে। যেমন-

১। আণবিক শ্রেণির ক্ষারক: NH₃, NH₂OH, NH₂-NH₂, CH₃-NH₂, H₂O, CH₃COOH

২। অ্যানায়নিক শ্রেণির ক্ষারক: OH⁻, S²⁻, CO₃²⁻, Cl⁻, Br⁻, NO₃⁻ ইত্যাদি।

৩। ক্যাটায়নিক শ্রেণির ক্ষারক: [Al(OH)(H₂O)₅]²⁺, [Fe(OH)₂(H₂O)₄]⁺, [Cu(OH)(H₂O)₃]⁺

অজলীয় দ্রবণে অম্ল ও ক্ষারকঃ

প্রোটজেনিক যৌগ: অম্লীয় দ্রবণেও প্রোটন দাতা। যেমন: HF, H₂SO₄, CH₃COOH

প্রোটফিলিক যৌগ: অজলীয় দ্রবণেও প্রোটন গ্রহীতা। NH₃, NH₂-OH, NH₂-NH₂, CH₃-NH₂

ক্ষারকত্ব অনুসারে- (i) এক-ক্ষারকীয় এসিড: HCl, HBr, HCN, HNO₃, H₃BO₃ etc.

(ii) দ্বি-ক্ষারকীয় এসিড: H₂SO₄, H₂SO₃, H₃PO₃, এক-ক্ষারকীয় এসিড, etc.

(iii) ত্রি-ক্ষারকীয় এসিড: H₃PO₄, H₃BO₄, etc.

উভয়ই যৌগ বা আয়ন: H₂O, HCO₃⁻, HSO₄⁻

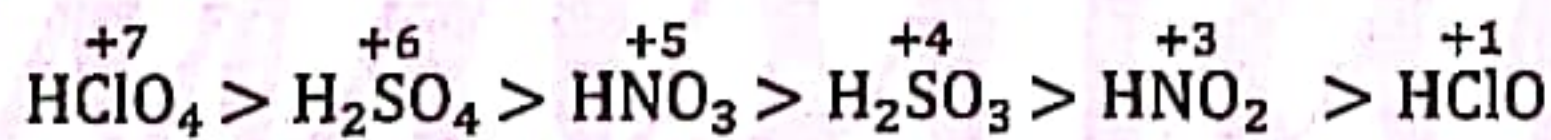
প্রোটন নিরপেক্ষ: প্রোটন দান বা গ্রহণে উদাসীন। যেমন: C₂H₄Cl₂

অম্লের শক্তিমাত্রার নির্ভরশীলতাঃ

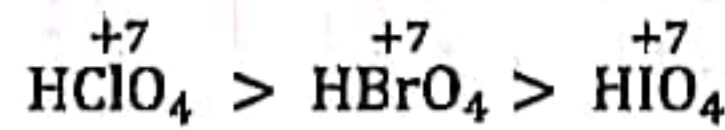
১। অম্লের সাম্যাক্রম যত বেশি (k_a) হয় অম্লটি তত শক্তিশালী হয়। HCl, HBr, HI, HNO₃, H₂SO₄ প্রভৃতি অম্ল জলীয় দ্রবণে প্রায় সম্পূর্ণরূপে আয়নিত হয়। তাদের তীব্র অম্ল বলে। এদের k_a এর মান খুবই বেশি।

২। অপরদিকে CH₃COOH প্রভৃতি মাত্র 5% বিয়োজিত হয়। এর k_a=1.8×10⁻⁵।

৩। অম্লো এসিডসমূহের অক্সিজেন পরমাণু যুক্ত এসিডসমূহের কেন্দ্রীয় ধনাত্মক জারণ সংখ্যা যত বেশি ঐ এসিডের তীব্রতা তত বেশি হয়।



৪। অম্লো এসিডের কেন্দ্রীয় পরমাণুর ধনাত্মক জারণ সংখ্যা সমান হলে তখন কেন্দ্রীয় পরমাণুর আকার যার ছোট অর্থাৎ চার্জ ঘনত্বের ক্রম বৃদ্ধি অনুসারে সে এসিডের তীব্রতা বেশি হয়।



Related Questions:

01. HPO₄²⁻ এর অনুবন্ধী ক্ষার কোনটি? [GST'20-21]
 (a) H₂PO₄⁻ (b) PO₄³⁻ (c) HPO₃²⁻ (d) H₂PO₃⁻
02. কোনটি লুইস এসিড? [Ans: a] [BAU'14-15, SAU'14-15, DU'17-18, Agri. Gucho'19-20, 20-21]
 (a) AlCl₃ (b) NH₃ (c) H₂O (d) CH₃OH
03. কোনটির প্রোটন আসক্তি সবচেয়ে বেশি? [Ans: c] [Agri. Gucho'19-20]
 (a) H₂O (b) H₂S (c) NH₃ (d) PH₃
04. HSO₄⁻ আয়নের অনুবন্ধী ক্ষারক কোনটি? [Ans: b] [JU'18-19]
 (a) H₂SO₄ (b) SO₄²⁻ (c) H₂O (d) H₃O⁺





05. -OH আয়নের অনুবন্ধী এসিড কোনটি? [Ans: b][JU'18-19]
 (a) H_3O^+ (b) H_2O (c) O^{2-} (d) O_2
06. গ্রিন হাউজে কাঁচের ভিতর দিয়ে কোন বিকিরণটি অতিক্রম করতে পারে না? [Ans: d][CU'18-19]
 (a) দৃশ্যমান আলো (b) মাইক্রোওয়েভ (c) এক্স-রে (d) ইনফ্রা-রেড
07. নিম্নের কোনটি বায়ুমন্ডলের ওজোন স্তর ক্ষয় করতে পারে না? [Ans: a][CU'18-19]
 (a) CO_2 (b) ফ্রি-রেডিক্যাল (c) NO (d) CFC
08. নিচের কোনটি CFC এর বিকল্প? [Ans: d][KU'18-19]
 (a) Pentane (b) Ammonium
 (c) Methylene Chloride (d) Hydrochlorofluoro Carbon
09. কোন গ্যাসের কারণে এসিড বৃষ্টি হয়? [Ans: a][KU'18-19]
 (a) SO_2 (b) CO_2 (c) Cl (d) HCl
10. BOD দিয়ে কোন দূষণ নির্ণয় করা যায়? [Ans: a][KU'18-19]
 (a) জৈব (b) অজৈব (c) জৈব ও অজৈব (d) বায়ু
11. যে পদার্থ প্রোটিন দান করতে পারে তাকে এসিড বলে-এটি অল্প-ক্ষার সম্পর্কিত কোন তত্ত্ব? [Ans: d][CU'17-18]
 (a) আরহেনিয়াস তত্ত্ব (b) লান্স-ফ্লাড তত্ত্ব (c) লুইস তত্ত্ব (d) ব্রনস্টেড তত্ত্ব
12. কোন এসিডের তীব্রতা সবচেয়ে কম? [Ans: d][JU'16-17]
 (a) $HClO_4$ (b) $HClO_3$ (c) H_2SO_4 (d) H_2SO_3
13. অম্লের তীব্রতার জন্য কোন ক্রমটি সঠিক? [Ans: b][JU'16-17]
 (a) $HClO_3 > HNO_3 > HClO$ (b) $HNO_3 > H_3PO_3 > H_2SO_3$
 (c) $H_3PO_3 > HNO_2 > HClO$ (d) $HNO_2 > H_2SO_3 > HClO$
14. নিচের কোনটি লুইস এসিড? [Ans: d][JnU'16-17]
 (a) SO_3 (b) BF_3 (c) H^+ (d) সবগুলো

Question Type-08: এসিড বৃষ্টি, গ্রিন হাউজ গ্যাস ও ফ্রিয়নস গ্যাস, সারফেস ওয়াটার, পরিবেশ দূষণ

এই বিষয়গুলোতে ভালো করতে হলে মূল বই দেখ।

গ্রিন হাউজ গ্যাসঃ মূলত CO_2 , CH_4 , O_3 , CFC, N_2O ও জলীয় বাষ্পকে গ্রিন হাউজ গ্যাস বলা হয়।

গ্রিন হাউজ গ্যাস	বায়ুতে % পরিমাণ	তুলনামূলক গ্রিন হাউজ প্রভাব
CO_2 গ্যাস	49%	1 গুণ
CH_4 গ্যাস	18%	23 গুণ
N_2O গ্যাস	6%	270 গুণ
CFC গ্যাস	14%	10,000 গুণ
ওজোন (O_3)	8%	10 গুণ
জলীয় বাষ্প	2%	5 গুণ কম

Related Questions:

01. ট্যানারি শিল্পের বর্জ্যে থাকা ক্ষতিকর উপাদান কোনটি? [Ans: d] [Agri. Guccho'20-21]
 (a) As (b) Pb (c) Ni (d) Cr
02. সমুদ্রের পানিতে সোডিয়াম ক্লোরাইডের ঘনত্ব (PPT) কত? [Ans: c] [Agri. Guccho'20-21]
 (a) 15 (b) 25 (c) 35 (d) 45





03. বাংলাদেশের পানিতে আর্সেনিকের সহনীয় মাত্রা কত? [Ans: b] [Agri. Gucho'20-21]
 (a) 0.01 mg/L (b) 0.05 mg/L (c) 1.00 mg/L (d) 1.50 mg/L
04. রান্নার সিলিন্ডারে নিচের কোন গ্যাস বা গ্যাস মিশ্রণ থাকে? [Ans: d] [CU'20-21]
 (a) পেট্রোল (b) কেরোসিন (c) মিথেন ও প্রোপেন (d) প্রোপেন ও বিউটেন
05. নিচের কোনটি গ্রিন হাউজ গ্যাস হিসেবে অধিক দায়ী? [Ans: b] [JU'19-20]
 (a) CFC (b) CO₂ (c) CH₄ (d) O₃
06. নিচের কোন মানটি দূষিত পানির নির্দেশক? [Ans: d] [JU'19-20]
 (a) pH: 6.4 – 7.4 (b) DO: 6 mg/L (c) BOD: 2 mg/L (d) COD: 100 mg/L
07. N₂ থেকে নাইট্রোজেনাস কমপাউন্ডে রূপান্তর হল- [Ans: b] [JU'19-20]
 (a) N₂ অ্যাসিমিলেশন (b) N₂ ফিক্সেশন (c) ডিনাইট্রিফিকেশন (d) নাইট্রিফিকেশন
08. কোন প্রক্রিয়ায় মাটিতে সবচেয়ে বেশি N₂ ফিক্সেশন হয়? [Ans: d] [JU'19-20]
 (a) বজ্রবৃষ্টির সময় (b) হেবার পদ্ধতিতে (c) অসওয়াল্ড পদ্ধতিতে (d) বায়োলজিক্যাল ফিক্সেশনের মাধ্যমে
09. কোনটি এলপিগি এর প্রধান উপকরণ? [Ans: b] [KU'19-20]
 (a) ইথেন ও প্রোপেন (b) বিউটেন ও প্রোপেন (c) মিথেন ও ইথেন (d) মিথেন ও বিউটেন
10. বৃষ্টির সময় বজ্রপাতের ফলে মাটিতে কোন লবণের পরিমাণ বৃদ্ধি পায়? [Ans: b] [KU'19-20]
 (a) Cl⁻ (b) NO₃⁻ (c) OH⁻ (d) SO₄²⁻
11. নমুনা পানিতে DO এর মান 6 ppm হলে প্রতি 1000 kg পানিতে DO এর পরিমাণ কত গ্রাম? [KU'19-20]
 (a) 0.006 (b) 0.06 (c) 0.6 (d) 6.0
- সমাধান: (d); 6 ppm = 6 mg/L = 6 mg/kg
 1 kg পানিতে O₂ আছে 6 mg
 ∴ 1000 kg পানিতে O₂ আছে (6 × 10⁻³ × 10³)g = 6 g
12. গ্রিন হাউজ প্রভাবের জন্য সর্বাধিক দায়ী কোন গ্যাসটি? [Ans: d] [DU'18-19]
 (a) CO (b) NO_x (c) CH₄ (d) CO₂
13. কোনটি গ্রিন হাউজ গ্যাস? [Ans: d] [JU'18-19]
 (a) CO (b) NO₂ (c) NO (d) N₂O
14. কোন গ্যাসটি এসিড রেইনের জন্য দায়ী নয়? [Ans: d] [JU'18-19]
 (a) NO₂ (b) SO₂ (c) N₂O₄ (d) CO
15. কোনটি ঢাকা শহরের বায়ুতে সর্বাধিক পরিমাণে আছে? [Ans: a] [JU'18-19]
 (a) CO (b) SO₂ (c) PM_s (d) NO₂
16. কোন আয়নের লবণ দ্রবীভূত থাকলে পানি খর হয়? [Ans: c] [BAU'18-19]
 (a) K⁺ (b) Na⁺ (c) Ca²⁺ (d) Zn²⁺
17. কোন গ্যাস এসিড বৃষ্টির জন্য দায়ী? [Ans: c] [BAU'18-19]
 (a) CO (b) CO₂ (c) SO₂ (d) CH₄
18. একটি পুকুরের পানির DO এর মান 4.0, পানিটি হল- [RU'17-18]
 (a) বিশুদ্ধ পানি (b) দূষিত পানি (c) মৃদু পানি (d) ক্ষারীয় পানি
- সমাধান: (a); DO = 4 – 6 ppm (বিশুদ্ধ)
19. কোন গ্যাসটি গ্রিন হাউজ প্রভাবের জন্য দায়ী নয়? [Ans: b] [CU'17-18]
 (a) CFC gas (b) Krypton gas (c) CH₄ gas (d) CO₂ gas

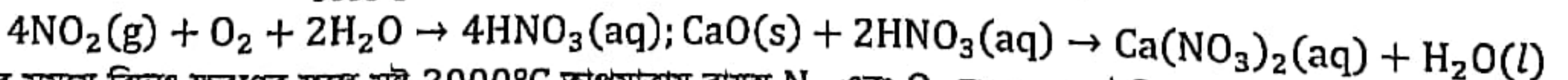
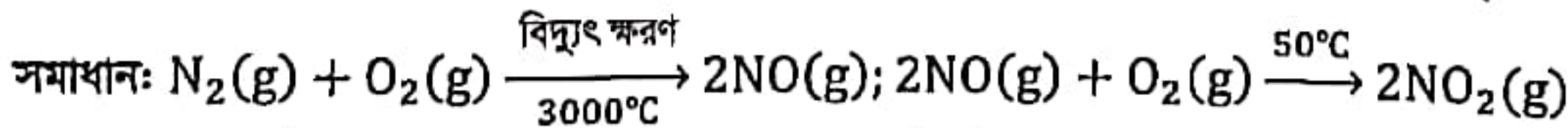




20. Cd^{2+} আয়ন এনজাইম থেকে কোন আয়নকে প্রতিস্থাপন করে? [Ans: b][KU'17-18]
 (a) Ca^{2+} (b) Zn^{2+} (c) Mg^{2+} (d) K^{+}
21. উদ্ভিদ মূলের সাহায্যে ইউরিয়া সার কী অবস্থায় শোষণ করে? [Ans: c][DU'16-17]
 (a) H_2NCONH_2 (b) NH_4OH (c) NO_3^- salt (d) NO_2^- salt
22. সারফেস ওয়াটারের বিশুদ্ধতার মানদণ্ড হলো— [Ans: d][JU'16-17]
 (i) TDS (ii) pH (iii) DO
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) ii, iii (b) ii (c) i, iii (d) i, ii, iii
23. $H_2 + Cl_2 \rightleftharpoons 2HCl + 44kcal$ বিক্রিয়ায় অধিক পরিমাণ উৎপাদ তৈরি হবে— [Ans: a][JU'16-17]
 (a) H_2 যোগ করলে (b) Cl_2 সরিয়ে নিলে (c) HCl যোগ করলে (d) তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে
24. বায়ুমণ্ডলের তাপমাত্রা বৃদ্ধির জন্য কোনটি অধিকতর দায়ী? [Ans: d][JU'16-17]
 (a) CFC (b) N_2O (c) CH_4 (d) CO_2
25. একটি নদীর পানির দ্রবীভূত অক্সিজেন (DO) এর মান $2mgL^{-2}$ । গুণগতভাবে উক্ত নদীর পানির মাছ এবং অন্যান্য জলজ প্রাণীর জন্য— [Ans: a][CU'16-17]
 (a) অত্যন্ত খারাপ (b) খারাপ (c) অত্যন্ত ভাল (d) ভাল
26. বৃষ্টির পানির নমুনাকে এসিড বৃষ্টি হিসেবে গণ্য করা যায় যদি এর pH---- হয়। [Ans: a][CU'16-17]
 (a) 5.6 (b) 4.0 (c) 6.8 (d) 7.0
27. N_2O_5 এর জলীয় দ্রবণ— [Ans: a][JU'14-15]
 (a) এসিডিক (b) ক্ষারীয় (c) উভয়ধর্মী (d) নিরপেক্ষ
28. এসিড বৃষ্টির জন্য কোনটি দায়ী নয়? [Ans: a][RU'15-16]
 (a) HCl (b) H_2SO_3 (c) H_2SO_4 (d) HNO_3
29. নিচের কোনটি গ্রিন হাউজ গ্যাস নয়? [Ans: c][RU'15-16]
 (a) CO_2 (b) H_2O (c) NO_2 (d) N_2O
30. Acid rain এ থাকে— [Ans: b][KU'14-15]
 (a) HNO_3, HCl (b) HNO_3, H_2SO_4 (c) H_2SO_4, H_3PO_4 (d) H_2CO_3, H_2SO_4
31. প্রস্তাবিত রামপাল বিদ্যুৎকেন্দ্রের প্রধান দূষণকারী উপাদান কোনটি? [Ans: a][JnU'16-17]
 (a) CO (b) SO_3 (c) NH_3 (d) CO_2
32. সালফিউরিক এসিড (H_2SO_4) কোনটির উপস্থিতিতে ক্ষারক হিসেবে কাজ করে? [Ans: d][JnU'16-17]
 (a) NHO_2 (b) H_3PO_4 (c) HNO_3 (d) $HClO_4$
33. আদর্শ পানি DO পরিসীমা কত? [Ans: c][JnU'16-17]
 (a) $8 - 12 mgL^{-1}$ (b) $1 - 4 mgL^{-1}$ (c) $4 - 8 mgL^{-1}$ (d) $12 - 16 mgL^{-1}$

Written

01. বজ্রপাতের (Lightning) সময় বায়ুমণ্ডলে সংঘটিত বিক্রিয়া লিখ। নাইট্রোজেন ফিক্সেশনে এর ভূমিকা উপস্থাপন কর। [JnU'19-20]



বজ্রবৃষ্টির সময়ে বিদ্যুৎ ক্ষরণের ফলে সৃষ্ট $3000^\circ C$ তাপমাত্রায় বায়ুস্থ N_2 এবং O_2 যুক্ত হয়ে নাইট্রিক অক্সাইড (NO) গঠিত হয়। এছাড়া উচ্চতাপ দহন ইলেকট্রিক পাওয়ার প্র্যান্টে, যানবাহন ইঞ্জিনে, প্লেন ইঞ্জিনে জ্বালানি দহনে ও বিদ্যুৎ ক্ষরণে সৃষ্ট তাপমাত্রায় বায়ুতে NO গ্যাস উৎপন্ন হয়। পরে ঐ NO গ্যাস $50^\circ C$ তাপমাত্রায় অধিক অক্সিজেনের সাথে যুক্ত হয়ে অল্পধর্মী NO_2 গ্যাস এবং শেষে বৃষ্টির পানির সাথে বিক্রিয়ায় HNO_3 এসিড গঠন করে। উৎপন্ন HNO_3 বৃষ্টির পানির সাথে মাটিতে পড়ে এবং মাটির ক্ষারকীয় পদার্থ চুন ও $CaCO_3$ এর সাথে বিক্রিয়া করে দ্রবণীয় নাইট্রেট লবণ উৎপন্ন করে মাটিতে মিশে যায়। এটি হলো প্রাকৃতিক প্রক্রিয়ায় মাটিতে N ফিক্সেশন।

