



**Resonance**<sup>®</sup>  
Educating for better tomorrow

**TARGET : JEE (Main + Advanced) 2018**

**Course : VIKAAAS (JA)**

**PHYSICAL CHEMISTRY**

**DPP**

**DAILY PRACTICE PROBLEMS**

**NO. 19**

1. **Course of the week as per plan :** Graham's law of diffusion & effusion, KTG
2. **Course covered till previous week :** Ideal gas Equation, Connecting vessels problems, Dalton's law and its applications
3. **Target of the current week :** Graham's law of diffusion & effusion, KTG
4. **DPP Syllabus :** ITC, ATS, Mole concept & GST-1

**This DPP is to be discussed in the week (15-08-2016 to 20-08-2016)**

**DPP No. # 19 (JEE-MAIN)**

**Total Marks : 60**

**Max. Time : 40 min.**

**Single choice Objective ('-1' negative marking) Q.1 to Q.20**

**(3 marks, 2 min.)**

**[60, 40]**

Ques. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
Mark obtained																					

**ANSWER KEY**

- |         |         |         |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1. (C)  | 2. (C)  | 3. (D)  | 4. (A)  | 5. (B)  | 6. (A)  | 7. (B)  |
| 8. (A)  | 9. (A)  | 10. (A) | 11. (C) | 12. (B) | 13. (C) | 14. (B) |
| 15. (C) | 16. (D) | 17. (D) | 18. (A) | 19. (A) | 20. (A) |         |

1. Two vessels, A and B, contain the same gas. If the pressure, volume and absolute temperature of the gas in A are two times as compared with those of gas in B, and if mass of the gas in B is x g, the mass of the gas in A will be :

दो पात्र A तथा B समान गैस रखते हैं। यदि पात्र A में, पात्र B की अपेक्षा दाब, आयतन व परम गैस ताप दुगुने हैं तथा यदि पात्र B में गैस का द्रव्यमान x g है, तो पात्र A में गैस का द्रव्यमान निम्न होगा :

- (A) 4x g                      (B) x/2 g                      (C\*) 2x g                      (D) x g

2. What should be the percentage increase in pressure for a 5% decrease in volume of an ideal gas at constant temperature ?

नियत ताप पर एक आदर्श गैस के आयतन में 5% कमी के लिये दाब में कितने % की वृद्धि करनी चाहिए ?

- (A) 5 %                      (B)  $\frac{1}{5}$  %                      (C\*) 5.26 %                      (D) 4.76 %

**Sol.** Given,  $P_1 = P, V_1 = V, T_1 = T \Rightarrow P_2 = P_2, V_2 = V - \frac{5V}{100}, T_2 = T$

$$P \times V = P_2 \times \left( V - \frac{5V}{100} \right); P_2 = \frac{100}{95} P \Rightarrow \therefore P_2 = 1.0526 P$$

$$\therefore \text{Increase in } P = 0.0526 \Rightarrow \therefore \% \text{ increase in } P = 0.0526 \times 100 = 5.26$$

3. A mixture of He and SO<sub>2</sub> at one bar pressure contains 20% by weight of He. Partial pressure of He will be :

- (A) 0.2 bar                      (B) 0.4 bar                      (C) 0.6 bar                      (D\*) 0.8 bar



**Resonance**<sup>®</sup>  
Educating for better tomorrow

Corporate Office: CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.)-324005  
Website : [www.resonance.ac.in](http://www.resonance.ac.in) | E-mail : [contact@resonance.ac.in](mailto:contact@resonance.ac.in)  
Toll Free : 1800 200 2244 | 1800 258 5555 | CIN: U80302RJ2007PLC024029

**PAGE NO.- 1**

1 बार दाब पर हीलियम और सल्फर डाईऑक्साइड का मिश्रण, हीलियम के द्रव्यमान से 20% युक्त है। तब हीलियम का आंशिक दाब क्या होगा :

- (A) 0.2 बार (B) 0.4 बार (C) 0.6 बार (D\*) 0.8 बार

**Sol.** Weight of He = 20 g in 100 g mixture ; Weight of SO<sub>2</sub> = 80 g

$$\therefore \text{Moles of He} = \frac{20}{4} = 5 ; \quad \therefore \text{Moles of SO}_2 = \frac{80}{64} = \frac{5}{4}$$

$$\therefore \text{Total moles} = 5 + \frac{5}{4} = \frac{25}{4}$$

$$\therefore P_{\text{He}} = P_T \times \text{mole fraction of He} = 1 \times \frac{5}{25/4} = 0.8 \text{ bar}$$

**Sol.** He का द्रव्यमान = 20 g (100 g मिश्रण में) ; SO<sub>2</sub> का द्रव्यमान = 80 g

$$\therefore \text{He के मोल} = \frac{20}{4} = 5 ; \quad \therefore \text{SO}_2 \text{ के मोल} = \frac{80}{64} = \frac{5}{4}$$

$$\therefore \text{कुल मोल} = 5 + \frac{5}{4} = \frac{25}{4}$$

$$\therefore P_{\text{He}} = P_T \times \text{He का मोल भिन्न} = 1 \times \frac{5}{25/4} = 0.8 \text{ बार}$$

4. Equal masses of Sulphur dioxide and Oxygen gases are mixed in an empty container at 25°C. The fraction of the total pressure exerted by sulphur dioxide is : (Assume no chemical reaction).

एक खाली पात्र में सल्फर डाईऑक्साइड और ऑक्सीजन गैसों को 25°C पर समान मात्रा में मिलाते हैं। SO<sub>2</sub> के द्वारा डाला गया दाब, कुल दाब का कितना भाग है : (कोई रासायनिक अभिक्रिया न मानें)

- (A\*) 1/3 (B) 1/2 (C) 2/3 (D) 1/5

**Sol.** Let the mass of SO<sub>2</sub> and oxygen be m g. Mole fraction of SO<sub>2</sub>, X<sub>SO<sub>2</sub></sub>

$$= \frac{\frac{m}{64}}{\frac{m}{64} + \frac{m}{32}} = \frac{m}{32} \times \frac{32}{3m} = \frac{1}{3}$$

Let the total pressure be P.

$$\therefore \text{Partial pressure of SO}_2, P_{\text{SO}_2} = P \times X_{\text{SO}_2} \quad P \times \frac{1}{3} = \frac{1}{3} P.$$

5. At constant volume and temperature conditions, the rates of diffusion  $r_A$  and  $r_B$  of gases A and B having densities  $\rho_A$  and  $\rho_B$  are related by the expression :

नियत ताप तथा दाब की परिस्थितियों पर, गैस A तथा B की विसरण की दर  $r_A$  तथा  $r_B$  है तथा जिसका घनत्व  $\rho_A$  तथा  $\rho_B$  है, इनके मध्य सम्बन्ध निम्न होगा।

- (A)  $r_A = r_B (\rho_A / \rho_B)$  (B\*)  $r_A = r_B (\rho_B / \rho_A)^{1/2}$  (C)  $r_A = r_B (\rho_B / \rho_A)$  (D)  $r_A = r_B (\rho_A / \rho_B)^{1/2}$

6. The ratio of rates of diffusion of SO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> and CH<sub>4</sub> under identical conditions is : **[Gaseous State]**

समान परिस्थितियों में SO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> और CH<sub>4</sub> के विसरण (diffusion) की दरों का अनुपात निम्न है :

- (A\*) 1 :  $\sqrt{2}$  : 2 (B) 1 : 2 : 4 (C) 2 :  $\sqrt{2}$  : 1 (D) 1 : 2 :  $\sqrt{2}$

7. The molecular weight of a gas, which diffuse through a porous plug at 1/6th of the speed of hydrogen under identical conditions, is : **[GASEOUS STATE]**

समान परिस्थितियों के अर्न्तगत, हाइड्रोजन के 1/6th वेग से एक संरंध्री प्लग में से विसरित गैस का आणविक द्रव्यमान निम्न है:

- (A) 12 u (B\*) 72 u (C) 36 u (D) 24 u

**Sol.**  $\frac{1}{6} = \sqrt{\frac{2}{x}}$  (Where X is molecular weight of gas) (यहाँ X गैस का अणुभार है)

$$\frac{1}{36} = \frac{2}{x}$$

$$x = 72$$

8. Molecular weight of a gas that diffuses twice as rapidly as the gas with molecular weight 64 is : (assume identical conditions)

एक गैस, जो आण्विक द्रव्यमान 64 वाली गैस से दो गुना तीव्र गति से विसरित होती है, उस गैस का आण्विक द्रव्यमान निम्न है: (समान परिस्थितियाँ मानें)

- (A\*) 16 (B) 8 (C) 256 (D) 32

**Sol.**  $M_1 = 64$  ;  $r_2 = 2r_1$

$$M_2 = M_1 \left[ \frac{r_1}{r_2} \right]^2 = 64 \times \frac{1}{4} = 16$$

9. The ratio of the rate of diffusion of a given element to that of helium is 1.414. The molecular weight of the element is : (assume same temperature and pressure)

एक दिये गये तत्व एवं हीलियम के विसरण की दर का अनुपात 1.414 है। उस तत्व का आण्विक द्रव्यमान निम्न है : (समान ताप एवं दाब मानें)

- (A\*) 2 (B) 4 (C) 8 (D) 16

**Sol.**  $\frac{r_g}{r_{He}} = \sqrt{\frac{M_{He}}{M_g}} \therefore M_g = M_{He} \cdot \frac{r_{He}^2}{r_g^2} = \frac{4}{(1.4)^2} = \frac{4}{1.96} = 2$

[Note :  $1.4 = \sqrt{2}$ ]

10. 5 mL of He gas diffuses out in 1 second from a hole. Find the volume of  $SO_2$  that will diffuse out from the same hole under identical conditions in 2 seconds. [Gaseous State]

एक छिद्र से 1 सेकण्ड में He गैस का 5 mL विसरित किया जाता है।  $SO_2$  का वह आयतन ज्ञात कीजिए, जो 2 सेकण्ड में समान परिस्थितियों के अन्तर्गत समान छिद्र से विसरित किया जाता हो।

- (A\*) 2.5 mL (B) 1.25 mL (C) 1.77 mL (D) 5 mL

**Sol.** Rate of diffusion of He =  $\frac{5\text{mL}}{1\text{s}} = 5\text{mL/s} = r_{He}$  (say)

$$\therefore r_{SO_2} = r_{He} \times \frac{1}{4} = 5\text{mL/s} \times \frac{1}{4}$$

$$\therefore \text{Volume of } SO_2 \text{ diffused in 2.0 seconds}$$

$$= \frac{5}{4} \times 2 \text{ ml} = 2.5 \text{ ml Ans.}$$

11. The rate of effusion of helium gas at a pressure of 1000 torr is  $10 \text{ torr min}^{-1}$ . What will be the rate of effusion of hydrogen gas at a pressure of 2000 torr at the same temperature ? [L - 11]

1000 torr के एक दाब पर हीलियम गैस के निसरण की दर  $10 \text{ torr min}^{-1}$  है। समान तापमान पर 2000 torr के दाब पर हाइड्रोजन गैस के निसरण की दर क्या होगी ? [L - 11]

- (A)  $20 \text{ torr min}^{-1}$  (B)  $40 \text{ torr min}^{-1}$  (C\*)  $20\sqrt{2} \text{ torr min}^{-1}$  (D)  $10 \text{ torr min}^{-1}$

12. A bottle of dry  $\text{NH}_3$  & a bottle of dry  $\text{HCl}$  connected through a long tube are opened simultaneously under identical conditions at both ends. The white ammonium chloride ring first formed will be : **[Gaseous State]**  
 (A) at the centre of the tube (B\*) near the  $\text{HCl}$  bottle  
 (C) near the  $\text{NH}_3$  bottle (D) throughout the length of tube

एक लम्बी नलिका द्वारा एक शुष्क  $\text{NH}_3$  की बोतल तथा एक शुष्क  $\text{HCl}$  की बोतल को जोड़ा जाता है तथा दोनों बोतलों को समान परिस्थितियों में एक साथ खोला जाता है, तो श्वेत अमोनियम क्लोराइड वलय, प्रथम बार निम्न पर बनेगा :

- (A) द्यूब के केन्द्र पर (B\*)  $\text{HCl}$  बोतल के निकट  
 (C)  $\text{NH}_3$  बोतल के निकट (D) द्यूब की सम्पूर्ण लम्बाई पर

13. The rate of effusion of helium gas at a pressure of 1000 torr is  $10 \text{ torr min}^{-1}$ . What will be the rate of effusion of hydrogen gas at a pressure of 2000 torr at the same temperature ?

1000 torr के एक दाब पर हीलियम गैस के निसरण की दर  $10 \text{ torr min}^{-1}$  है। समान तापमान पर 2000 torr के दाब पर हाइड्रोजन गैस के निसरण की दर क्या होगी ?

- (A)  $20 \text{ torr min}^{-1}$  (B)  $40 \text{ torr min}^{-1}$  (C\*)  $20 \sqrt{2} \text{ torr min}^{-1}$  (D)  $10 \text{ torr min}^{-1}$

14. At room temperature,  $\text{A}_2$  gas (vapour density = 40) and  $\text{B}_2$  gas are allowed to diffuse through identical pinholes from opposite ends of a glass tube of 1m length and of uniform cross-section. The two gases first meet at a distance of 60 cm from the  $\text{A}_2$  end. The molecular mass of  $\text{B}_2$  gas is : **(P1) [Gaseous State]**

कमरे के ताप पर,  $\text{A}_2$  गैस (वाष्प घनत्व = 40) को तथा  $\text{B}_2$  गैस को एक समान अनुप्रस्थ काट (cross-section) तथा 1m लम्बाई वाली काँच की नलिका के विपरीत सिरों पर स्थित दो समरूपी सूक्ष्म छिद्रों द्वारा विसरित किया जाता है। दोनों गैसों, प्रथम बार  $\text{A}_2$  सिरे से 60 cm की दूरी पर मिलती हैं। तब  $\text{B}_2$  गैस का आण्विक द्रव्यमान निम्न है :

- (A) 90 u (B\*) 180 u (C) 45 u (D) 35.5 u

Sol.  $\frac{r_{\text{A}_2}}{r_{\text{B}_2}} = \sqrt{\frac{\text{VD}_{\text{B}_2}}{\text{VD}_{\text{A}_2}}}$

$$\frac{60 / \Delta t}{40 / \Delta t} = \sqrt{\frac{\text{VD}_1}{40}}$$

$$\text{VD}_1 = 90$$

$$M_1 = 180 \text{ u}$$

15. A mixture containing 2 moles of He and 1 mole of  $\text{CH}_4$  is taken in a closed container and made to effuse through a small orifice of container. Then, which is the correct effused volume percentage of He and  $\text{CH}_4$  initially, respectively : **[Gaseous State]**

एक बंद पात्र में 2 मोल He तथा 1 मोल  $\text{CH}_4$  युक्त एक मिश्रण लिया जाता है तथा इसे एक सूक्ष्म छिद्र से विसरित किया जाता है। तब निम्न में से कौन, क्रमशः He तथा  $\text{CH}_4$  के प्रारम्भिक विसरित आयतनों की सही प्रतिशतता दर्शाता है :

- (A) 40%, 60% (B) 20%, 80% (C\*) 80%, 20% (D) 60%, 40%

Sol. Rate of diffusion of He =  $r_1$   
 rate of diffusion of  $\text{CH}_4$  =  $r_2$

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{n_1}{n_2} \sqrt{\frac{M_2}{M_1}} = \frac{2}{1} \sqrt{\frac{16}{4}} = \frac{4}{1}$$

$$\text{Diffused mole of He} = \frac{4}{5} \times 100 = 80\%$$

$$\text{Diffused mole of CH}_4 = \frac{1}{5} \times 100 = 20\%$$

$$\text{He के विसरण की गति} = r_1$$

$$\text{CH}_4 \text{ के विसरण की गति} = r_2$$

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{n_1}{n_2} \sqrt{\frac{M_2}{M_1}} = \frac{2}{1} \sqrt{\frac{16}{4}} = \frac{4}{1}$$

$$\text{He के विसरित मोल} = \frac{4}{5} \times 100 = 80\%$$

$$\text{CH}_4 \text{ के विसरित मोल} = \frac{1}{5} \times 100 = 20\%$$

16. At same temperature and pressure, which of the following gases will have same average translational kinetic energy per mole as  $\text{N}_2\text{O}$  : **[Gaseous State]**

(A) He (B)  $\text{H}_2\text{S}$  (C)  $\text{CO}_2$  (D\*) All of these

समान ताप व दाब पर निम्न में कौनसी गैस(सें),  $\text{N}_2\text{O}$  के समान प्रति मोल औसत स्थानान्तरण गतिज ऊर्जा रखेंगी :

(A) He (B)  $\text{H}_2\text{S}$  (C)  $\text{CO}_2$  (D\*) उपरोक्त सभी

17. At what temperature, will hydrogen molecules have the same average translational kinetic energy as nitrogen molecules have, at  $35^\circ\text{C}$ ? **[Gaseous State]**

किस ताप पर हाइड्रोजन अणुओं की औसत स्थानान्तरण गतिज ऊर्जा, नाइट्रोजन अणुओं की  $35^\circ\text{C}$  पर औसत स्थानान्तरण गतिज ऊर्जा के बराबर होगी :

(A)  $\left(\frac{28 \times 35}{2}\right)^\circ\text{C}$  (B)  $\left(\frac{2 \times 35}{28}\right)^\circ\text{C}$  (C)  $\left(\frac{2 \times 28}{35}\right)^\circ\text{C}$  (D\*)  $35^\circ\text{C}$

18. Average translational K.E. of one mole of helium gas at 273 K in calories is : **[Gaseous State]**

273 K पर एक मोल हीलियम गैस की औसत स्थानान्तरण गतिज ऊर्जा, कैलोरी में निम्न है :

(A\*) 819 (B) 81.9 (C) 3412.5 (D) 34.125

19. A sample of gas contains  $N_1$  molecules and the average translational kinetic energy at  $-123^\circ\text{C}$  is  $E_1$  ergs. Another sample of gas at  $27^\circ\text{C}$  has average translational kinetic energy as  $2E_1$  ergs. Assuming gases to be ideal, the number of gas molecule in the second sample will be **[Gaseous State]**

गैस का एक नमूना  $N_1$  अणु युक्त है तथा  $-123^\circ\text{C}$  पर औसत स्थानान्तरण गतिज ऊर्जा  $E_1$  अर्ग है।  $27^\circ\text{C}$  पर गैस के एक अन्य नमूने की औसत स्थानान्तरण गतिज ऊर्जा  $2E_1$  अर्ग है। आदर्श गैस मानते हुए, द्वितीय नमूने में गैस अणु की संख्या निम्न होगी:

(A\*)  $N_1$  (B)  $\frac{N_1}{4}$  (C)  $2N_1$  (D)  $4N_1$

20. If average kinetic energy of the molecules in 5 L of He at 2 atm is E, then average kinetic energy of the same number of molecules in 15 L of Ne at 3 atm in terms of E is ..... : **[Gaseous State]**

यदि 5 L He में 2 atm दाब पर, अणुओं की औसत गतिज ऊर्जा E है, तो E के पदों में, 3 atm पर 15 L Ne में समान अणुओं की संख्या की औसत गतिज ऊर्जा ..... है।

(A\*) 4.5 E (B) E (C) 0.9 E (D) 22.5 E