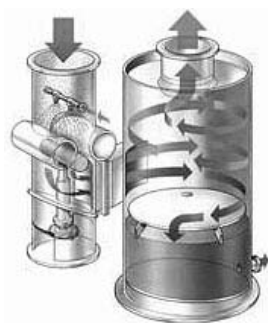


Capítulo

15

ESTADO GASEOSO II



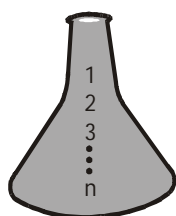
Mezcla gaseosa

Es una mezcla homogénea de dos o más gases, donde cada componente de la mezcla tiene un comportamiento individual, como si estuviera actuando solo, ocupando todo el volumen de la mezcla y a la misma temperatura. Se debe tener en cuenta que, en la mezcla, cada componente ocupa todo el volumen de ella; además, hay un equilibrio térmico, es decir, cada componente se encuentra a la misma temperatura de la mezcla. Las moles totales es igual a la suma de las moles de los componentes y la presión total es igual a la suma de las presiones que ejercen las moléculas de cada gas componente.

Ley de las presiones parciales (Ley de Dalton)

John Dalton, notable científico inglés descubrió en 1801 la ley de las presiones parciales en mezclas gaseosas y por lo tanto en el aire atmosférico. «**La presión total (P_T), en una mezcla gaseosa es igual a la suma de las presiones parciales de los gases componentes**».

Sea la mezcla:



"n" gases

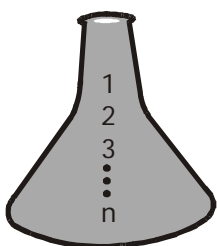
$$P_T = P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n$$

Donde: P_1 = presión parcial del componente «1»
 P_2 = presión parcial del componente «2»
 \vdots
 P_n = presión parcial del enésimo componente

Ley de los volúmenes parciales (Ley de Amagat)

Amagat, en 1843, determina: El volumen total (V_T) ocupado por una mezcla gaseosa, es igual a la suma de los volúmenes parciales de sus gases componentes.

Sea la mezcla:



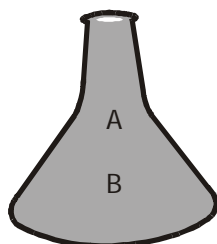
"n" gases

$$V_T = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n$$

Donde: V_1 = volumen parcial del componente «1»
 V_2 = volumen parcial del componente «2»
 \vdots
 V_n = volumen parcial del enésimo componente

Fracción molar (F_m)

Nos indica la relación del número de moles de un componente respecto al número de moles totales de una mezcla.
 Sea la mezcla:



$$Fm_{(A)} = \frac{n_A}{n_T} = \frac{n_A}{n_A + n_B}$$

En toda mezcla gaseosa se cumple que la suma de fracciones molares de todos los componentes es igual a uno.

$$Fm_{(A)} + Fm_{(B)} = 1$$

Nota: Se debe tener en cuenta también la siguiente fórmula:

$$Fm_{(A)} = \frac{n_A}{n_T} = \frac{P_A}{P_T} = \frac{V_A}{V_T}$$

$$Fm_{(A)} = \frac{n_A}{n_T} = \frac{P_A}{P_T} = \frac{V_A}{V_T}$$

Nota: Para determinar la presión parcial del componente de una mezcla se toma en cuenta:

$$P_i = Fm_{(i)} \cdot P_T$$

Donde: P_T = presión total de la mezcla
 P_i = presión parcial del gas «i»
 $Fm_{(i)}$ = fracción molar del gas «i»

Ejemplo:

A cierta presión y temperatura, en una mezcla de metano (CH_4) y dióxido de carbono (CO_2), la fracción molar de CH_4 es 0,7 y la presión total es 8 atmósferas. Hallar las presiones parciales de CH_4 y CO_2 .

Solución:

$$\underbrace{Fm_{(CH_4)} + Fm_{(CO_2)}}_{0,7} = 1 \Rightarrow Fm_{(CO_2)} = 0,3$$

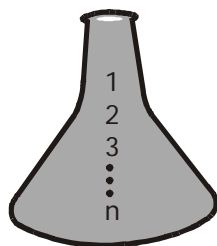
$$P_{CH_4} = Fm_{(CH_4)} \cdot P_T = 0,7 \cdot 8 = 5,6 \text{ atm}$$

$$P_{CO_2} = Fm_{(CO_2)} \cdot P_T = 0,3 \cdot 8 = 2,4 \text{ atm}$$

Peso molecular aparente de una mezcla gaseosa

Toda mezcla carece de una fórmula, por lo tanto hablar de peso molecular exacto de una mezcla gaseosa, sólo hallamos el peso molecular aparente.

Sea la mezcla:



$$\bar{M}_T = Fm_{(1)}\bar{M}_{(1)} + Fm_{(2)}\bar{M}_{(2)} + \dots + Fm_{(n)}\bar{M}_{(n)}$$

Ejemplo:

Una mezcla gaseosa contiene 3 moles de O_2 , 5 moles de N_2 y 2 moles de CH_4 . Calcule el peso molecular promedio de la mezcla.

Dato: P.A. (O = 16, N = 14, C = 12, H = 1)

Solución:

El peso molecular de la mezcla será:

$$\bar{M}_T = Fm_{(O_2)}\bar{M}_{(O_2)} + Fm_{(N_2)}\bar{M}_{(N_2)} + Fm_{(CH_4)}\bar{M}_{(CH_4)}$$

$$\bar{M}_T = \frac{3}{10} \cdot 32 + \frac{5}{10} \cdot 28 + \frac{2}{10} \cdot 16$$

$$\bar{M}_T = 9,6 + 14 + 3,2 = 26,8$$

$$\bar{M}_T = 26,8 \text{ u.m.a.}$$

PROBLEMAS PROPUESTOS

01. A cierta "P" y "T" en una mezcla de O_2 y NH_3 , la fracción molar de O_2 es 0,4 y la presión total es 10 atmósferas. Hallar la presión parcial del NH_3 .
- a) 4 b) 5 c) 6
d) 7 e) 8
02. Se tiene una mezcla gaseosa formada por N_2 y CO_2 , donde las presiones parciales son 600 y 400 mmHg respectivamente. Hallar la fracción molar del CO_2 .
- a) 0,6 b) 0,4 c) 0,3
d) 0,7 e) 0,5
03. En una mezcla de gases "A" y "B" la fracción molar de "A" es un tercio de la fracción molar de "B". Hallar la fracción molar de "A".
- a) 9 b) 18 c) 3
d) 6 e) 0,25
04. Se tiene una mezcla de gases en un recipiente formado por 64 g de O_2 , 51 g de NH_3 y 48 g de CH_4 . Determinar la fracción molar de oxígeno.
P.A. (O = 16, N = 14, C = 12)
- a) 0,24 b) 0,36 c) 0,68
d) 0,96 e) 0,2
5
05. En una mezcla gaseosa de C_3H_8 (propano) N_2 y C_2H_2 (acetileno), las moles son 3, 5 y 2 respectivamente. Calcule el peso molecular promedio de la mezcla.
P.A. (C = 12, N = 14)
- a) 32,4 b) 29,7 c) 35,3
d) 28,2 e) 34,2
06. Determinar el volumen de una mezcla gaseosa que contiene 3 moles de CO, 4 moles de H_2 y 3 moles de H_2S , si se encuentran a una temperatura de $27^\circ C$ y una presión total de 8,2 atm.
- a) 48,6 L b) 15,4 L c) 62,8 L
d) 52,5 L e) 30 L
07. Determinar el peso molecular de una mezcla formada por 56 g de N_2 y 84 g de CO. P.A. (N = 14, C = 12, O = 16)
- a) 48,2 b) 28,4 c) 16,2
d) 24,1 e) N.A.
08. En una mezcla de 2 moles de CH_4 y 1 mol de Cl_2 , la presión parcial del CH_4 es 6,4 atm. Hallar la presión total de la mezcla.
- a) 18,4 b) 78,6 c) 35,2
d) 120,3 e) 9,6
09. Hallar la presión total en atmósferas de una mezcla gaseosa formada por 3 moles de H_2 y 2 moles de N_2 , si se encuentra a una temperatura de $127^\circ C$ y ocupa un volumen total de 4,1 litros.
- a) 146,4 b) 120 c) 280
d) 350,6 e) 40
10. En un recipiente de 5 litros se mezclan 34 g de NH_3 , 32 g de O_2 y 4 g de hidrógeno. Determinar la presión de la mezcla en atmósferas, si la temperatura es de $27^\circ C$
P.A. (O = 16)
- a) 64 b) 340,8 c) 188,6
d) 120,8 e) 29,52
11. Se tiene una mezcla formada por 32 g de CH_4 , 51 g de NH_3 , 44 g de CO_2 la mezcla se encuentra a una presión de 720 mmHg. Hallar la presión parcial del amoníaco (NH_3) P.A. (C = 12, H = 1, N = 14)
- a) 360 mmHg b) 400 mmHg c) 320 mmHg
d) 340 mmHg e) 350 mmHg
12. Se mezclan masas iguales de CO_2 y NH_3 . Determinar la fracción molar de CO_2 .
P.A. (C = 12, O = 16, N = 14, H = 1).
- a) $\frac{17}{61}$ b) $\frac{17}{60}$ c) $\frac{60}{71}$
d) $\frac{58}{61}$ e) $\frac{11}{61}$
13. Se tiene una mezcla de gases en una relación molar de 2; 5; 7 respectivamente. Determinar la menor fracción molar.
- a) $\frac{1}{5}$ b) $\frac{1}{7}$ c) $\frac{2}{7}$
d) $\frac{7}{14}$ e) $\frac{5}{14}$
14. En una mezcla se tiene CO, NH_3 y C_2H_2 en una relación molar de 1, 2 y 4 respectivamente. Si la presión parcial del NH_3 es 60 mmHg, determinar la presión de la mezcla.
- a) 210 mmHg b) 120 mmHg
c) 100 mmHg d) 200 mmHg
e) 220 mmHg
15. En un recipiente de 200 ml se mezcla 17 g de NH_3 , 56 g de CO y 64 g de O_2 . Si la temperatura es de $87^\circ C$, determinar la presión de la mezcla en atmósferas.
P.A. (C = 12, H = 1, O = 16, N = 14)
- a) 739 b) 742 c) 738
d) 746 e) 747

16. Se tiene una mezcla gaseosa de "n" componentes y se sabe que:

$$Fm_{(1)} + Fm_{(2)} + Fm_{(3)} + \dots + Fm_{(n-1)} = 0,8$$

y además que la presión total es de 4 atm. ¿Cuál es la presión del enésimo gas?

- a) 1 atm b) 0,8 atm c) 1,8 atm
d) 2,8 atm e) 0,2 atm
17. En un recipiente de 8 litros de capacidad se mezclan 2 litros de oxígeno a 6 atm y 4 litros de nitrógeno a 5 atm. Determinar la presión de la mezcla.

- a) 2 atm b) 3 atm c) 4 atm
d) 5 atm e) 6 atm

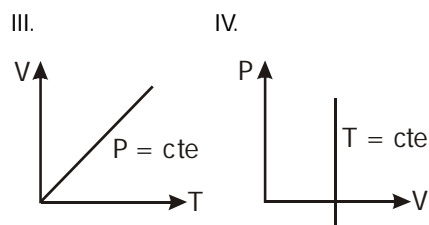
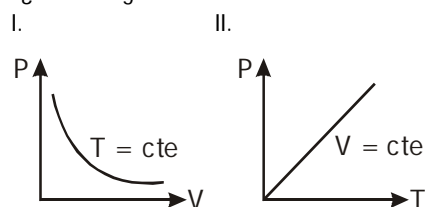
18. En un recipiente de 3 litros de capacidad sometido a 3 atm y 27°C se tiene gas hidrógeno, en otro recipiente de 2 litros de capacidad sometido a 600 mmHg y 27°C se tiene gas oxígeno. Si unimos los dos recipientes y la temperatura es de 87°C, ¿cuál será la presión de la mezcla en atmósferas?

- a) 2,5 b) 2,9 c) 3,8
d) 3,9 e) 4,2

19. La composición en presión de una mezcla de gases es:
 $O_2 \rightarrow 50\%$, $CO_2 \rightarrow 25\%$, $N_2 \rightarrow 25\%$
Determinar el peso molecular de la mezcla:
P.A. (O = 16, C = 12, N = 14)

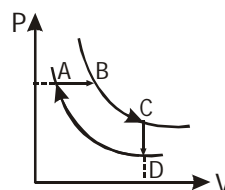
- a) 32 b) 33 c) 34
d) 35 e) 36

20. ¿Cuántos gráficos están correctamente representados?



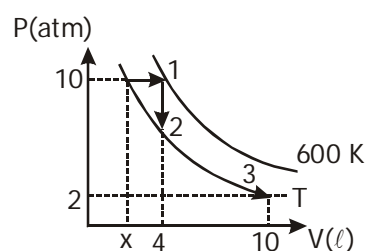
- a) 1 b) 2 c) 3
d) 4 e) 0

21. Respecto al diagrama, lo incorrecto es:



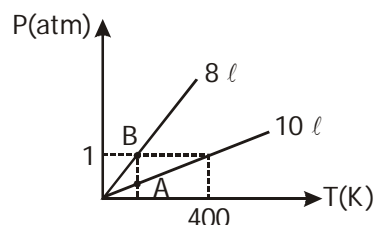
- a) \overline{AB} : isobárico.
b) \overline{BC} : isotérmico.
c) \overline{DC} : isotérmico.
d) \overline{CD} : isocórico.
e) N.A.

22. Del gráfico, calcular «x».



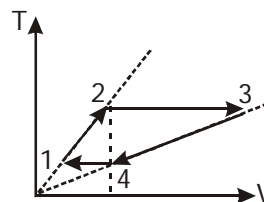
- a) 2 l b) 1 c) 0,5
d) 3 e) 5

23. Calcular la temperatura en el punto "B".



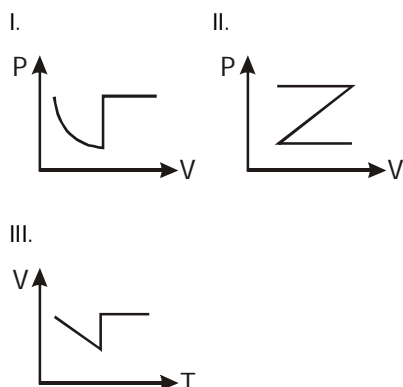
- a) 320 b) 300 c) 360
d) 273 e) N.A.

24. La figura representa el ciclo que realiza un gas. Si: $V_3 = 4V_1$, determinar: P_1/P_3



- a) 1 b) 2 c) 3
d) 4 e) $\frac{1}{2}$

25. ¿Qué diagrama(s) describe(n) correctamente los procesos: isotérmico \rightarrow isócoro \rightarrow isobárico; en ese orden:



- a) sólo I b) sólo II c) sólo III
d) I y II e) I y III
26. Se agregaron tres gases a un recipiente de 10 litros produciéndose una presión total de 800 torr a 27°C. Si la mezcla contenía 8 gramos de CO_2 , 6 gramos de O_2 y «X» g de N_2 , determinar la presión parcial del N_2 en dicha mezcla.
- a) 219,1 torr b) 106,8 torr c) 123,4 torr
d) 178 torr e) 108,76 torr
27. Una mezcla gaseosa esta preparada a partir de $0,08 \text{ m}^3$ de CH_4 , $0,04 \text{ m}^3$ de H_2 y $0,01 \text{ m}^3$ de CO . Las presiones iniciales constituían respectivamente 96, 84, 109 mmHg. Determinar la presión total de la mezcla sabiendo que el volumen ocupado por la mezcla es $0,08 \text{ m}^3$.
- a) 251,6 torr b) 167,8 torr c) 151,6 torr
d) 345 torr e) 205,3 torr
28. Dos recipientes porosos se llenaron respectivamente con hidrógeno y con oxígeno en condiciones normales. Al cabo de una hora se había escapado 880 mL de hidrógeno. ¿Qué cantidad de oxígeno escapó durante el mismo periodo?
- a) 110 mL b) 149 mL c) 200 mL
d) 220 mL e) 330 mL
29. La densidad del aire con una composición volumétrica del 80% de N_2 y 20% O_2 , medida a 400 K y 0,82 atm, es:
- a) 0,72 g/L b) 0,82 g/L c) 0,36 g/mL
d) 0,36 g/L e) 0,72 g/mL
30. 300 mL de O_2 contenidos en un recipiente ejercen una presión de 100 mm Hg y 200 mL de H_2 contenidos en otro recipiente ejercen una presión de 150 mm Hg. Si ambos recipientes se conectan por un tubo capilar de volumen despreciable, ¿cuál será la presión total de la mezcla, permaneciendo la temperatura constante?

- a) 30 mm Hg b) 60 mm Hg
c) 240 mm Hg d) 120 mm Hg
e) 180 mm Hg

31. Se permite que 1,00 L de helio a 2 atm y 2,00 L de N_2 a 2 atm se mezclen isotérmicamente de tal manera que el volumen final sea 3,00 L. Calcular la presión total de la mezcla.

- a) 2,5 atm b) 1,99 atm c) 0,50 atm
d) 2,8 atm e) 3,5 atm

32. Una mezcla de gases, que se encuentra en un recipiente cerrado, a la presión de 800 mm de Hg, contiene 5 moles de N_2 , 2 moles de O_2 y 3 moles de CO_2 . Calcular la presión parcial en mm de Hg de cada gas.

- a) $P_{\text{N}_2} = 400$; $P_{\text{O}_2} = 160$; $P_{\text{CO}_2} = 240$
b) $P_{\text{N}_2} = 240$; $P_{\text{O}_2} = 160$; $P_{\text{CO}_2} = 400$
c) $P_{\text{N}_2} = 200$; $P_{\text{O}_2} = 180$; $P_{\text{CO}_2} = 420$
d) $P_{\text{N}_2} = 350$; $P_{\text{O}_2} = 200$; $P_{\text{CO}_2} = 250$
e) $P_{\text{N}_2} = 500$; $P_{\text{O}_2} = 100$; $P_{\text{CO}_2} = 200$

33. Las presiones parciales de cuatro gases contenidos en un recipiente de 6 L a 727°C son: atm; atm; $P_{\text{CO}} = 0,84$ atm y atm. ¿Cuántos gramos de gas CO_2 hay en el recipiente?

- a) 2,64 b) 1,65 c) 0,96
d) 1,15 e) 3,45

34. En un balón de acero de 5 L de capacidad, se introduce 28 g de N_2 y 24 g de O_2 a 127°C. Determinar la presión de la mezcla gaseosa en atmósferas.

- a) 3,65 b) 4,92 c) 6,56
d) 11,48 e) 22,94

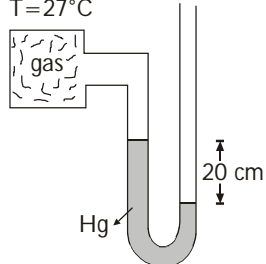
35. Una mezcla gaseosa contiene: 20 g de Argón, 10 g de CO_2 , 25 g de O_2 y 14 g de N_2 , a una presión de 10 atmósferas. ¿Cuál es la presión parcial del oxígeno? Dato: m.A: ($\text{Ar} = 40$)

- a) 1,1 atm b) 2,5 atm c) 3,9 atm
d) 5,2 atm e) 6,3 atm

36. Se tiene una mezcla de Hidrógeno, Oxígeno y Nitrógeno contenidos en un recipiente metálico. Donde la fracción molar del Hidrógeno es 0,3. Al extraerse éste gas totalmente, la fracción molar de Nitrógeno en la mezcla remanente es 0,8. Luego, se extrae el Nitrógeno quedando en el recipiente sólo Oxígeno a la presión de 1 atm. Determinar la presión parcial del H_2 en la mezcla inicial.

- a) 4 atm b) 2,14 atm c) 2 atm
d) 11,66 atm e) 1,71 atm

37. Calcular el peso molecular de una mezcla formada por masas iguales de N_2 y CH_4 .
- a) 10,2 b) 15,1 c) 20,4
d) 22,0 e) 26,0
38. Una mezcla de gases ideales contiene 4 milimoles de H_2 por cada milimol de Ne. La presión parcial de Ne es:
- a) Una cuarta parte de la presión total.
b) Tres cuartas partes de la presión total.
c) Una atmósfera.
d) Una quinta parte de la presión total.
e) Cuatro quintas partes de la presión total.
39. En una mezcla gaseosa a 2 atm de presión, el 15% de las moléculas son de oxígeno, 35% son de hidrógeno, 45% de monóxido de carbono y el resto son de dióxido de carbono. ¿Cuál es la presión parcial de hidrógeno?
- a) 0,35 atm b) 0,7 c) 2
d) 1,3 e) 1
40. Una mezcla gaseosa posee la composición en masa siguiente: $O_2=20,1\%$, $N_2=68,8\%$, $NH_3=11,1\%$. Hallar la composición volumétrica del O_2 .
- a) 16,8 % b) 17,4 c) 65,8
d) 35,7 e) 23,3
41. La fracción molar de un gas A en la mezcla de A, B y C es 0,4. Al extraer completamente el gas A la fracción molar de B en la mezcla resultante es 0,6. Calcular la presión parcial de A en la mezcla inicial sabiendo que la presión parcial de B en la mezcla final es 1 atm.
- a) 1,1 b) 4,2 c) 2,2
d) 0,1 e) 1,8
42. Completar el siguiente enunciado:
Para un gas ideal, la ley de establece que en un conjunto de moléculas de distintos gases, cada tipo de gas ejerce su propia presión independiente de los otros a determinada condición de
- a) Boyle - Temperatura.
b) Charles - Presión.
c) Amagat - Leduc ; Volumen y Temperatura.
d) Dalton - Volumen y Temperatura.
e) Graham - Presión y Temperatura.
43. ¿Qué volumen en litros, ocupan $12,046 \cdot 10^{23}$ moléculas de metano CH_4 , que se encuentra a $27^\circ C$ y 4,1 atmósferas?
- a) 20,1 b) 44,3 c) 22,4
d) 12,0 e) 15,0
44. Determinar la densidad del gas H_2S a $27^\circ C$ y 2,46 atm.
m.A. ($S=32$).
- a) 3,0 g/L b) 2,8 g/L c) 3,4 g/L
d) 2,6 g/L e) 2,4 g/L
45. Determinar el volumen molar de los gases ideales a cierta presión y temperatura, en donde al gas cloro tiene una densidad de 5,63 g/L. Dato: m.A. ($Cl=35,5$).
- a) 11,86 L/mol b) 13,2 L/mol
c) 12,61 L/mol d) 10,9 L/mol
e) 14,6 L/mol
46. A la misma temperatura y presión 2 L de nitrógeno y 2 L de hidrógeno.
- a) Tienen igual densidad.
b) Tienen el mismo número de moléculas pero diferente masa.
c) Tienen igual número de oxidación.
d) Tienen igual número de atómico.
e) Ocupan diferente volumen.
47. En dos recipientes se pesan separadamente, 24 g de hidrógeno y 336 g de nitrógeno. ¿Qué afirmación es verdadera?
- a) En ambos recipientes, los gases ejercen igual presión.
b) En ambos recipientes, hay el mismo número de moléculas.
c) En ambos recipientes, los gases ocupan el mismo volumen.
d) En ambos recipientes, hay diferente número de moléculas.
e) En ambos recipientes, los gases tienen la misma densidad.
48. Se agregaron tres gases a un recipiente de 10 litros produciéndose una presión total de 800 torr a $27^\circ C$. Si la mezcla contenía 8 gramos de CO_2 , 6 gramos de O_2 y «X» g de N_2 , determinar la presión parcial del N_2 en dicha mezcla.
- a) 219,1 torr b) 106,8 torr c) 123,4 torr
d) 178 torr e) 108,76 torr
49. Una mezcla gaseosa está preparada a partir de 0,08 m³ de CH_4 , 0,04 m³ de H_2 y 0,01 m³ de CO. Las presiones iniciales constituían respectivamente 96, 84, 109 mmHg. Determinar la presión total de la mezcla, sabiendo que el volumen ocupado por la mezcla es 0,08 m³.
- a) 251,6 torr b) 167,8 torr c) 151,6 torr
d) 345 torr e) 205,3 torr

50. La densidad del aire con una composición volumétrica del 80% de N_2 y 20% O_2 , medida a 400 K y 0,82 atm, es:
- a) 0,72 g/L b) 0,82 g/L c) 0,36 g/mL
d) 0,36 g/L e) 0,72 g/mL
51. Un recipiente contiene 32 g de oxígeno a condiciones normales. Se comprime el gas a temperatura constante y a una presión manométrica de 942,4 mmHg. Determinar el volumen del oxígeno comprimido.
- a) 36,12 L b) 5 c) 10
d) 18,06 e) 20
52. Determinar cuántos átomos de nitrógeno existirán en un balón que contiene 500 mL de nitrógeno gaseoso, a una presión de 3 atm y 27°C.
- No = Número de avogadro.
- a) 0,06 No b) 0,52 No c) 0,12 No
d) 0,30 No e) 0,35 No
53. Si 300 mL de O_2 contenidos en un recipiente ejercen una presión de 100 mm Hg y 200 mL de H_2 contenidos en otro recipiente ejercen una presión de 150 mm Hg, Si ambos recipientes se conectan por un tubo capilar de volumen despreciable, ¿cuál será la presión total de la mezcla, permaneciendo la temperatura constante?
- a) 30 mm Hg b) 60 mm Hg
c) 240 mm Hg d) 120 mm Hg
e) 180 mm Hg
54. Se permite que 1,00 L de helio a 2 atm y 2,00 L de N_2 a 2 atm se mezclen isotérmicamente de tal manera que el volumen final sea 3,00 L. Calcular la presión total de la mezcla.
- a) 2,5 atm b) 1,99 atm c) 0,50 atm
d) 2,8 atm e) 3,5 atm
55. Un gas presenta la siguiente composición centesimal: C=80%, H=20%. Si su densidad a condiciones normales es 1,34g/L, determinar su fórmula molecular. Datos: m.A.(C=12; H=1)
- a) CH_3 b) CH_4 c) C_2H_2
d) C_2H_6 e) C_2H_4
56. Las presiones parciales de cuatro gases contenidos en un recipiente de 6 L a 727°C son: $P_{CO_2} = 0,82$ atm; $P_{H_2} = 0,21$ atm; $P_{CO} = 0,84$ atm y $P_{H_2O} = 0,32$ atm. ¿Cuántos gramos de gas CO_2 hay en el recipiente?
- a) 2,64 b) 1,65 c) 0,96
d) 1,15 e) 3,45
57. Hallar el volumen (en mL) a condiciones normales de una masa de gas seco, el cual al ser recogido sobre agua a 20°C, ocupa un volumen de 52,65 mL, a una presión de 754,7 torr. (Presión de vapor de agua a 20°C = 17,8 torr).
- a) 47,6 b) 48,7 c) 49,0
d) 51,1 e) 54,8
58. En un balón de acero de 5 L de capacidad, se introduce 28 g de N_2 y 24 g de O_2 a 127°C. Determinar la presión de la mezcla gaseosa en atmósferas.
- a) 3,65 b) 4,92 c) 6,56
d) 11,48 e) 22,94
59. Dado el esquema de un gas ideal determinar: ¿Cuántas moléculas están contenidas en dicho recipiente?
Dato: No = número de avogadro.
- $V_{gas} = 4$ L
 $T = 27^\circ C$
- 
- a) No b) 0,5 No c) 0,12 No
d) 0,29 No e) 0,46 No
60. Se tiene una mezcla de 0,82 mol de N_2 y 0,72 mol de CH_4 , indicar la fracción molar del CH_4 .
- a) 0,68 b) 0,38 c) 0,89
d) 0,47 e) 0,66

Claves

01.	c
02.	b
03.	e
04.	e
05.	a
06.	e
07.	b
08.	e
09.	e
10.	e
11.	a
12.	a
13.	b
14.	a
15.	c
16.	b
17.	c
18.	a
19.	c
20.	a
21.	c
22.	a
23.	a
24.	b
25.	a
26.	e
27.	c
28.	d
29.	a
30.	d

31.	b
32.	a
33.	a
34.	d
35.	c
36.	b
37.	c
38.	d
39.	b
40.	a
41.	a
42.	d
43.	d
44.	c
45.	c
46.	b
47.	b
48.	e
49.	c
50.	a
51.	c
52.	c
53.	d
54.	b
55.	d
56.	a
57.	a
58.	d
59.	c
60.	d