

ESTEQUIOMETRIA Y GASES

Unidades de presión atmosférica

$$\begin{aligned}
 P_{\text{atm}} &= \text{densidad Hg} \times \text{altura de columna de mercurio} = d_{\text{Hg}} \times h_{\text{Hg}} = \\
 &= 13,6 \text{ g / cm}^3 \times 760 \text{ mm de columna de Hg} = \\
 &= 13,6 \text{ g / cm}^3 \times 76 \text{ cm de columna de Hg} = \\
 &= 1033 \text{ g / cm}^2 = 1,033 \text{ Kg / cm}^2 = 101\,325 \text{ N / m}^2 = \\
 &= 101\,325 \text{ Pa} = 1013 \text{ HPa} = 101,3 \text{ KPa} = 1013 \text{ mbar} = \\
 &= 1 \text{ atm} = 760 \text{ torr} = 760 \text{ mm Hg}
 \end{aligned}$$

Problemas

1. Una masa de helio ocupa un volumen de 300 ml a 110°C y 780 mm Hg de presión. Hallar el volumen que ocupa el gas si se encuentra a 870 mm Hg y la temperatura no varió. Representar gráficamente en un diagrama $P = f(V)$.
Rta: 269 ml
2. El volumen de un gas es 10,5 dm³ medido a 12°C y 620 torr. Se lo expande a presión constante hasta un volumen de 15,7 dm³. Representar gráficamente en un diagrama $P = f(V)$ y dar el valor de la temperatura en el estado final en °C.
Rta: 154,5°C
3. Se tienen 12 litros de un gas ideal a 253.312,5 Pa de presión ¿Cuál será el volumen si la presión es 506.625 Pa y la temperatura no varió?
Rta: 6 litros
4. Una masa de gas está contenida en un recipiente a -28°C de temperatura y a 740 mm Hg de presión. Si el gas se calienta hasta una temperatura final de 25°C, hallar la nueva presión, en HPa, si el volumen permanece constante.
Rta: 1.195,6 HPa.
5. Un neumático de automóvil se calienta de 17° a 27°C. Suponiendo que no se dilate ¿cuál es la presión final si la inicial es de 26 libras/pulg² ?
Rta: 26,9 lb/pulg²
6. Si un neumático de automóvil se calienta de 17° a 57°C y admitiendo un aumento de volumen del 5 % ¿cuál es su presión final si la inicial es de 26 libras/pulg² ?
Rta: 28,2 lb/pulg²
7. Un tanque de acero contiene CO₂ a 27°C y 9.120 mm Hg. Determinar la presión, en at, si se calienta el tanque a 100°C.
Rta: 14,92 at

8. Una masa de gas ocupa un volumen de 10 dm³ a 6°C y 790 torr ¿Cuál será el volumen en CNPT?
Rta: 10,17 litros
9. Una masa de gas ocupa un volumen de 20 litros a 14°C de temperatura y 750 torr de presión; hallar el volumen en CNPT?
Rta: 18,77 litros
10. El volumen de una cantidad de dióxido de azufre a 18°C y 200.000 Pa es 0,5 m³. Calcular su volumen a -18°C y 273.311 Pa.
Rta: 0,32 m³
11. ¿A cuántas atmósferas de presión debe someterse un litro de gas medido a 1 at y 20 °C para comprimirlo a la mitad del volumen cuando la temperatura es de 40°C?
Rta: 2,13 at
12. Dados 20 litros de amoníaco a 5°C y 760 mm Hg determinar su volumen a 30°C y 800 mm Hg?
Rta: 20,7 litros
13. Una masa de gas ocupa 350 ml a 50°C y 785 mm Hg ¿Qué volumen ocupará en condiciones normales?
Rta: 306 ml
14. Determine el valor de la constante universal de los gases, R, en unidades at-litros-mol-°K.
Rta: 0,082 at litro/mol °K
15. ¿Qué volumen ocupan 80 g de oxígeno que se encuentra a 100°C y 93.325 Pa?
Rta: 83 litros
16. ¿Qué volumen ocupan 100 g de acetileno (C₂H₂) a 120°C y 720 mm Hg? Cuántas moléculas de acetileno hay en esa cantidad?
Rta 130,9 litros;
17. ¿Cuántos moles de CO₂ hay en 0,1 m³ de gas a 113,857 KPa de presión y 20°C de temperatura?
Rta: 4,68 moles
18. ¿Cuántos moles de oxígeno hay en 200 litros de gas medidos a 790 mm Hg y 30°C?
Rta: 8,36 moles
19. ¿Qué masa de neón puede estar contenida a 3 at y 15°C si el volumen del recipiente es 20 dm³ ?
Rta: 51,21 g

20. ¿Qué masa de CO_2 puede estar contenida en un recipiente de 10 litros a 27°C y 2 at de presión?
Rta: 35,75 g
21. Una masa de 0,5 g de vapor de un compuesto orgánico ocupa un volumen de 150 ml a 100°C y 680 mm Hg ¿Cuál es el peso molecular de ese compuesto?
Rta: 114 UMA
22. Calcular la presión parcial de los componentes de una solución de CO_2 (30%), H_2 (22 %) y N_2 (48 %), que están encerrados en un recipiente a 742 torr. Los porcentajes están dados en número de moles.
Rta: presión parcial CO_2 : 222,6 torr, del H_2 : 163,24 torr, del N_2 : 356,16 torr
23. Se mezcla a la misma temperatura un litro de hidrógeno que se encuentra a 2 at de presión, 5 litros de nitrógeno a 4 at y 2 litros de helio a 2 at en un recipiente de 20 litros. Hallar la presión parcial de cada gas en el recipiente y la presión total.
Rta: pres parcial del H_2 : 0,1 at , del N_2 : 1 at , del He : 0,2 at , Presión total : 1,3 at
24. Se recogen sobre agua 100 cm^3 de oxígeno medidos a 23°C de temperatura y 800 mm Hg de presión. Calcular el volumen de oxígeno seco en CN. Dato : presión de vapor del agua a 23°C : 21,1 mm Hg.
Rta: 94,5 cm^3
25. Una masa de hidrógeno recogida sobre agua a 25°C y 733 mm Hg ocupa un volumen de 245 ml. La presión de vapor de agua a 25°C es 23,8 mm Hg. Hallar el volumen de hidrógeno seco medido a 12°C y 770 mm Hg.
Rta: 215,8 ml
26. Un recipiente contiene 2,55 g de neón en CN. Qué masa de neón contendrá el mismo recipiente a 100°C de temp y 10130 HPa de presión?
Rta: 18,7 g
27. La densidad del oxígeno es 1,43 g/dm^3 en CN. Determinar la densidad del oxígeno a 17°C y 700 mm Hg.
Rta: 1,24 g/dm^3
28. ¿Cuánto pesa el aire de una habitación de 8 x 5 x 4 m a 27°C y 960 HPa sabiendo que la densidad del aire en CN es 1,293 g/litro?
Rta: 178 Kg
29. En un recipiente a la presión de 5 at y a 127°C hay 64 g de oxígeno ¿Cuál es su volumen?
Rta: 13,12 litros
30. Calcular el número de moléculas existentes en 1 cm^3 de un gas:

- a) a 1 at y 0°C y b) a la presión de 1 torr y 1.000°C
Rta: a) $2,69 \times 10^{19}$ moléculas b) $7,59 \times 10^{15}$ moléculas

31. 150 g de Na_2CO_3 reaccionan con cantidad suficiente de ác. HNO_3 .
a) ¿Cuál es el volumen de CO_2 obtenido en CN? Y b) Cuál es el volumen de CO_2 obtenido si se lo envasa a 27°C y 1520 mm Hg?
Rta: a) 31,7 litros b) 17,4 litros
32. Calcular el volumen de hidrógeno a 2,8 atm y 37°C que se obtiene al reaccionar 300 g de cinc pulverizado con ác sulfúrico diluído y en exceso?
Rta: 41,58 litros
33. ¿Cuántos litros de hidrógeno a 3 atm y 29°C se obtendrán por reacción química entre 700 g de ácido HCl de 12 % de pureza y 125 g de cinc con 3 % de impurezas?
Rta: 9,5 litros
34. Qué volumen de oxígeno medido a 37°C y 77 torr se necesitan para que reaccione con 9,2 g de sodio? ¿Cuántos moles de óxido de sodio se obtienen?
Rta: 25,1 litros 0,2 moles
35. Calcule el volumen de amoníaco medido a 300°K y a 1,5 at que se obtiene al hacer reaccionar 10,7 g de cloruro de amonio al 50% de pureza con 5 g de hidróxido de sodio.
Rta: 1,64 litros
36. Qué volumen de hidrógeno medido a 32°C y 780 mm Hg se necesitan para reaccionar con dos moles de moléculas de oxígeno? ¿Cuántas moléculas de agua se obtienen?
Rta: 97,5 L $2,4 \times 10^{24}$ moléculas de agua
37. Sobre 1 gramo de un material que contiene sulfuro ferroso se agrega una solución de ác HCl y se desprenden 112 cm³ de gas sulfuro de hidrógeno medidos a 0°C y 2 at. Calcule la pureza del material ferroso.
Rta: 88 %
38. ¿A qué temperatura en °C se encuentra el CO_2 que resulta de la reacción de 62,5 g de un material de CaCO_3 al 80 % de pureza que reacciona con cantidad suficiente de HCl siendo el recipiente que lo contiene de 25 litros de volumen y está a una presión de 680 mm Hg. Calcular, además, la masa de HCl que reacciona.
Rta: 272°C 36,5 g de HCl
39. Cuántos litros de hidrógeno medidos a 100°C y 2280 torr se obtienen al hacer reaccionar 120 g de H_2SO_4 con 50 g de magnesio que contiene 1,2 % de impurezas?
Rta: 12,49 litros

40. Al reaccionar 40 g de CaCO_3 de 86 % de pureza con cantidad suficiente de sulfúrico, se desea saber ¿Cuál es el volumen que ocupará el CO_2 obtenido si se recibe en un recipiente a 7°C de temperatura y 1 at manométrica de presión?

Rta: $3,95 \text{ dm}^3$

41. En un cilindro de 15 dm^3 de capacidad hay SO_3 a 20°C y 3,5 at de presión. Calcular: a) la masa, expresada en gramos, que hay en el cilindro. B) el número de moléculas de SO_3 que hay en esa masa. C) la masa de agua necesaria para que reaccione con el SO_3 d) la masa de sulfúrico que se forma.

Rta: a) 174,7 g b) $1,31 \times 10^{24}$ moléculas c) 39,3 g d) 214 g

42. Por reacción de un exceso de NaOH sobre 10,256 g de una muestra de sulfato de amonio impuro se desprenden 3,62 litros de NH_3 medidos a 18°C y 99325 Pa. Hallar la pureza del sulfato de amonio usado.

Rta: 96,5 %