

# ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA: LOS GASES - PROBLEMAS (2)

1. Un recipiente contiene 152 ml de argón a 10 mm de Hg y 20°C. ¿Qué volumen ocupará en C.N.?
2. ¿A qué temperatura deben enfriarse 600 ml de hidrógeno para que ocupen 275 ml si no ha variado la presión y la temperatura inicial era de 125°C? (Resp: 182,4°K)
3. ¿Qué volumen ocuparan 10 g. de Oxígeno a 2 atm. y 50°C? (Sol: 4,14 l)
4. Un gas ocupa un volumen de 100 litros a 200°C y 1 atm. ¿A qué presión mínima debe someterse isotérmicamente para que ocupe 1 l.? (Sol: 100 atm)
5. En un recipiente vacío de 10 litros de capacidad se introducen 1,8 g de agua y 8,6 g de hexano y se calienta a 227°C, con lo que el hexano se vaporiza. Calcular las presiones parciales y la presión total a esa temperatura. ¿Cuántas moles y moléculas habrá de cada componente en dicho recipiente?
6. Un recipiente de 3 l. lo llenamos de Oxígeno a 10°C y 740 mm de presión ¿Cuántos gramos hemos Introducido? ¿Cuántos moles? ¿Cuál debería ser la temperatura para que la presión se redujera a la mitad? ¿Cuál es la densidad? (Sol: 4,03g = 0,12 moles; T = -131,5°C ; d = 1,34 g/l)
7. En un recipiente vacío de 10 litros se colocan 0,35 moles de Hidrógeno, 21 g. de Nitrógeno y 229 4 l. de anhídrido carbónico medidos en C. N.. Si lo ponemos a 25°C, determinar la presión total y las presiones parciales de los gases. (Sol: N: 1,831 atm; H: 0,857 atm; CO<sub>2</sub> : 2,442 atm)
8. Una muestra de un gas desconocido que pesa 2,46 g. ocupa 820 ml a 35°C y 800 Torr. (1 Torr = 1 mm Hg) ¿Cual es su peso molecular? (Sol: 71,98)
9. Una cierta cantidad de gas está contenida en un recipiente a -10°C y 750 mm. de presión. Si el gas se calienta a 35°C ¿Cual será la nueva presión si no varía el volumen ? ¿ Cual sería esta presión si el volumen aumentara un 2 %? (Sol: a) 1,15 atm; b) 1,13 atm)
10. 214 mg. de un elemento gaseoso constituido por moléculas biatómicas a 20°C y 1,6 atm. de presión ocupan un volumen de 100 ml. ¿ Qué elemento es y cual es su densidad en condiciones normales? (Sol: Pm=32,13=> Oxígeno; d= 1,435 g/l)
11. Una mezcla de gases a 1 atm. de presión contiene un 65,0% de Nitrógeno a 10,0% de Oxígeno y 25,0% de anhídrido carbónico en volumen.- Calcular la presión parcial de cada gas en la mezcla. (Sol: N: 0,65 atm; O: 0,10 atm; CO<sub>2</sub> : 0,25 atm)
12. En una mezcla de tres gases A, B y C, las fracciones molares de B y C son, respectivamente el doble y el triple que la de A. - Calcúlense las presiones parciales que ejercen cada uno de ellos si la presión total es de 760 mm Hg (Sol: A: 126,67 mm Hg; B: 253,3 mm Hg; C: 380 mm Hg)
13. 12 g. de lodo sólido, de densidad 4,66 g/ml. se colocan en un matraz de 1 litro. El matraz se llena entonces con N<sub>2</sub> a 20°C y 750 mm. de presión y se cierra.- Se calienta a 200°C con lo que se vaporiza el yodo. ¿Cual será entonces la presión total? ¿Y las presiones parciales (Sol: P total: 3,42 atm ; P<sub>yodo</sub>= 1,82 atm; P<sub>Nitrógeno</sub>= 1,59 atm)
14. Un recipiente abierto en comunicación con el aire se calienta de 18°C a 200°C. Hallar la fracción del aire contenido en el recipiente que será expulsado. (Sol: Sale el 62%)
15. Se tienen dos recipientes de 10 y 20 litros. El primero contiene Nitrógeno a 187 mm. y 25°C y el segundo contiene Neón a 935 mm y 25°C. Calcular: a) peso de gas que hay en cada recipiente; b) Presión del conjunto si se comunican ambos recipientes; c) Peso de Nitrógeno y Neón en cada recipiente inmediatamente después de conectarse entre sí. (Sol: a) 2,82 g de N<sub>2</sub> y 20,14 g de Ne; b) 0,90 atm; c) en el A: 2,82 g de N<sub>2</sub> y 5,41 g de Ne y en el B: 14,82 g de Ne solamente)
16. 50 litros de aire seco a 25°C y 700 mm. de presión se hacen burbujear lentamente a través de agua. El aire saturado de vapor de agua sale a 20°C y 1 atm. Calcular. a) Volumen final de la mezcla; b) gramos de agua evaporados; c) si la mezcla se comprime a 20°C hasta 5 atm., determinar la cantidad de agua que se condensa. - P. vapor de agua a 20°C: 17,5 mm de Hg. (Sol: a) 46,23 litros; b) 0,80 g de agua; c) 0,64 g de agua condens.)

17. Se recogen 55 ml. de Hidrógeno sobre agua a 25°C y 750 mm. de Hg. - Si el gas estuviese seco y en condiciones normales ¿ qué volumen ocuparía ? Presión de vapor del agua a 25°C: 23,8 mm. de Hg. (Sol: 0,048 litros)
18. ¿Qué volumen ocuparán, recogidos sobre agua a 40°C y 780 mm de presión, 453,0 ml. de nitrógeno seco recogidos inicialmente a 20°C y 700 mm.? P. vapor del agua a 40°C = 55,3 mm. de Hg. (Sol: 0,467 litros)
19. Se tiene una corriente de gas formada por una mezcla de metano (CH<sub>4</sub>) y propano (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) y queremos conocer las presiones relativas de los dos gases por lo que quemamos la mezcla en un exceso de Oxígeno y recogemos anhídrido carbónico y agua.- ¿Cual es la relación entre las presiones si encontramos 1,09 g. de anhídrido carbónico por cada 0,606 g. de agua? (Sol:  $P_{\text{propano}}/P_{\text{metano}} = 8,33$ )
20. 10 moles de metano ocupan 1756 ml. a 0°C y 100 atm. Calcular la presión median te: a) Ecuación de los gases ideales; b) Ecuación de Van der Waals;  $a=2,25 \text{ l}^2\cdot\text{atm}/\text{mol}^2$ ;  $b=0,0428 \text{ l}/\text{mol}$ . Comparar los resultados de ambas ecuaciones. - (Sol: a) 127,48 atm y b) 95,60 atm)
21. 0,350 gramos de una sustancia volátil se vaporizan en un aparato de Victor Meyer. El aire desplazado ocupa 65,8 ml medido sobre agua a 40°C y 748 mm de Hg. ¿Cual es el peso molecular de dicha sustancia? DATO: Presión de vapor del agua a 40°C = 55,3 mm de Hg
22. Utilizando la ecuación de Van der Waals para los gases reales, calcular la presión que ejercerían 5,8 g. de butano a 27°C en un recipiente de 100 cm<sup>3</sup>;  $b=0,121 \text{ l}/\text{mol}$ ;  $a=1,432 \text{ atm}\cdot\text{l}^2/\text{mol}^2$  (Sol: 26,55 atm)
23. En un recipiente de 10 litros se introducen 12,42 g de etanol y 18,56 gramos de acetona(propanona) . Después de cerrar el recipiente se calienta hasta 300°C, temperatura que está muy por encima de los puntos de ebullición de ambos líquidos. Calcular las presiones parciales de cada gas así como la presión total en el interior del recipiente, suponiendo un comportamiento ideal de ambos gases (Sol:  $P_1 = 1,27 \text{ atm}$ ;  $P_2 = 1,50 \text{ atm}$ ;  $P_{\text{total}} = 2,77 \text{ atm}$ )
24. La concentración de monóxido de carbono, que es un gas venenoso, en el humo de un cigarrillo es de 20.000 p.p.m (partes por millón) en volumen. Calcular el volumen de este gas que hay en 1 litro del humo procedente de la combustión de un cigarrillo. (Sol: 20 cm<sup>3</sup>)
25. En una medida del metabolismo basal, un paciente exhaló en seis minutos 52,5 litros de aire, medidos sobre agua a 20°C. La presión de vapor del agua a 20°C es de 17,5 mm Hg, y la presión barométrica era 750 mm Hg. El análisis de ese aire dió un 16,75% de oxígeno en el volumen de aire exhalado y un 20,32% en el inhalado. Calcular el consumo de oxígeno del paciente por minuto, medido en ml y en C.N. (Sol: 280 ml/min)
26. El volumen que corresponde a una inspiración de aire en una persona normal es, aproximadamente, 0,5 litros y el número de inspiraciones por minuto es de unas 18. Si las condiciones atmosféricas son 20°C y 745 mm Hg, Determinar cuantos gramos de oxígeno aspira por minuto una persona (Sol: 2,46 gramos)
27. El "hielo seco" es dióxido de carbono sólido a temperatura inferior a -55 °C y presión de 1 atmósfera. Una muestra de 0,050 g de hielo seco se coloca en un recipiente vacío cuyo volumen es de 4,6 L, que se termostata a la temperatura de 50°C a) Calcule la presión, en atm, dentro del recipiente después de que todo el hielo seco se ha convertido en gas. b) Explique si se producen cambios en la presión y en la cantidad de moles gaseosos si el experimento lo realizáramos termostatando el recipiente a 60°C. (Selectividad LOGSE - junio 2003) (Sol: a)  $P = 6,54 \cdot 10^{-3} \text{ atm}$ ; b) La cantidad no varía pero sí la presión  $P' = 6,74 \cdot 10^{-3} \text{ atm}$ )
28. El óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) es un gas que se puede obtener por descomposición térmica del nitrato amónico.  
a) Escriba la ecuación de la reacción.  
b) Al realizar dicha descomposición se obtienen 0,320 L del gas a 690 mm Hg y 12,5°C. Si el gas pesa 0,540 g, calcule el valor de la constante de los gases. (Selectividad LOGSE - sept 2003) (a)  $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + 2 \text{H}_2\text{O}$ ; B)  $R = 0,0829 \text{ at}\cdot\text{l}/\text{mol}\cdot^\circ\text{K}$ )
29. Por combustión de propano con suficiente cantidad de oxígeno se obtienen 300 litros de CO<sub>2</sub> medidos a 0,96 atm y 285°K. Calcular:  
a) Número de moles de todas las especies que intervienen en la reacción  
b) Volumen de aire necesario, medido en Condiciones Normales, suponiendo que la composición volumétrica del aire es 20% de oxígeno y 80% de Nitrógeno (Selectividad LOGSE - junio 2004) (a) 4,11 moles propano, 20,54 moles oxígeno, 16,43 moles agua, 12,32 moles CO<sub>2</sub>; B) 2300,39 litros de aire)