

P1 Una muestra de hidrógeno ocupa un volumen de 4,5 litros a 770 mm de Hg y 50 °C. Calcular: (2p)

a) El volumen que ocuparía en c.n.

b) La presión que ejercería si se trasvasa a un recipiente de 1,25 L manteniendo T= cte.

Solución

<p>a) Hidrógeno : 4,5 L; 770 mmHg; 50° C → c.n. (0° C y 1 atm); V = ?</p> <p>Ecuación general de los gases : $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$</p>	$\Rightarrow \frac{770 \cdot 4,5}{323} = \frac{760 \cdot V_2}{273} \Rightarrow V_2 = 3,9 \text{ L}$
<p>b) Hidrógeno : 4,5 L; 770 mmHg; 50° C $\xrightarrow{T=\text{cte}}$ 1,25 L; P = ?</p> <p>Ecuación general de los gases : $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$</p>	$\Rightarrow \frac{770 \cdot 4,5}{323} = \frac{P_2 \cdot 1,25}{323} \Rightarrow P_2 = 2,7 \cdot 10^2 \text{ mmHg}$ $P_2 = 3,6 \text{ atm}$

P2 En tres tubos de ensayo se hacen reaccionar dos elementos A y B. Se encuentra que en cada tubo reaccionan en las siguientes proporciones: Tubo 1: reaccionan 1,80 g de A con 7,50 g de B. Tubo 2: 3,60 g de A con 7,50 g de B. Tubo 3: 7,20 g de A con 15,00 g. de B. Con estos datos decir de las siguientes afirmaciones si son correctas razonando el por qué: (2p)

a) Se ha formado el mismo compuesto en los tres tubos.

b) Con los datos de los tubos 1 y 2 se justifica la Ley de la composición constante.

c) Con los datos de los tubos 1 y 3 se justifica la Ley de las proporciones múltiples.

d) En los tubos 2 y 3 se ha formado el mismo compuesto.

Solución

<p>a) Los datos sistematizados se presentan en la siguiente tabla:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 35%;">Elemento A</th> <th style="width: 35%;">Elemento B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tubo 1</td> <td>1,80 g</td> <td>7,50 g</td> </tr> <tr> <td>Tubo 2</td> <td>3,60 g</td> <td>7,50 g</td> </tr> <tr> <td>Tubo 3</td> <td>7,20 g</td> <td>15,0 g</td> </tr> </tbody> </table> <p>De la reacción entre las masas de los elementos en cada caso, se tiene:</p> <p style="text-align: center;"> Tubo 1: $\frac{m(A)}{m(B)} = \frac{1,80}{7,50} = 0,240$ Tubo 2: $\frac{m(A)}{m(B)} = \frac{3,60}{7,50} = 0,480$ Tubo 3: $\frac{m(A)}{m(B)} = \frac{7,20}{15,0} = 0,480$ </p> <p>Luego, no se ha formado el mismo compuesto en los tres tubos.</p>		Elemento A	Elemento B	Tubo 1	1,80 g	7,50 g	Tubo 2	3,60 g	7,50 g	Tubo 3	7,20 g	15,0 g
	Elemento A	Elemento B										
Tubo 1	1,80 g	7,50 g										
Tubo 2	3,60 g	7,50 g										
Tubo 3	7,20 g	15,0 g										
<p>b) No se podría justificar porque la composición no es constante.</p>												
<p>c) Sí. De las proporciones entre las masas de los elementos que reaccionan en los tubos 1 y 3 se concluye:</p> <p>1 g de A reacciona con 0,240 g de B } $\Rightarrow \frac{m(B)_{\text{tubo 1}}}{m(B)_{\text{tubo 2}}} = \frac{0,240}{0,480} = \frac{1}{2} \Rightarrow$ Se cumple ley de las proporciones múltiples</p> <p>1 g de A reacciona con 0,480 g de B }</p>												
<p>d) Sí, porque la proporción entre las masas es la misma.</p>												

P3 Dados tres elementos A (Z = 11), B (Z = 17) y C (Z = 34): (2p)

a) Escribe la configuración electrónica de cada uno e indica en qué grupo y periodo de la tabla periódica se encuentra.

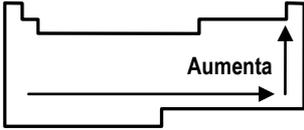
b) Indica, justificando la respuesta, cuál es el ión más estable que formará cada uno de ellos, así como la configuración electrónica del mismo.

c) Ordénalos, justificando la respuesta, de menor a mayor afinidad electrónica y potencial de ionización.

d) Tipo de enlace que forman A-B y B-C.

Solución

<p>a) Elemento A (Z = 11): 1s², 2s², 2p⁶, 3s¹. Período 3, Grupo 1. Sodio</p> <p>Elemento B (Z = 17): 1s², 2s², 2p⁶, 3s², 3p⁵. Período 3, Grupo 17. Cloro</p> <p>Elemento C (Z = 34): 1s², 2s², 2p⁶, 3s², 3p⁶, 4s², 3d¹⁰, 4p⁴. Período 4, Grupo 16. Selenio</p>
<p>b) El ión más estable será el que posee la estructura electrónica del gas noble más próximo en la tabla periódica.</p> <p>Elemento A: 1s², 2s², 2p⁶ (pierde 1 e⁻) \Rightarrow Na⁺</p> <p>Elemento B: 1s², 2s², 2p⁶, 3s², 3p⁶ (gana 1 e⁻) \Rightarrow Cl⁻</p>

Elemento C: $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6$ (gana $2 e^-$) \Rightarrow Se^{2-}	
c)	<p>Teniendo en cuenta que tanto el potencial de ionización como la afinidad electrónica varían en la tabla periódica de la forma, y que se considera de mayor importancia el factor período que el factor grupo, será:</p>  <p style="text-align: right;">E.I. (Se) < E.I. (Na) < E.I. (Cl) A.E. (Se) < A.E. (Na) < A.E. (Cl)</p>
d)	<p>Enlace A-B. Enlace entre un metal y un no metal. Por lo tanto, enlace iónico. Enlace B-C. Enlace entre dos no metales. Por lo tanto, enlace covalente.</p>

- P4 a) Estructuras de Lewis de las sustancias moleculares de la siguiente lista: CO_2 (geometría lineal); KBr; H_2O ; HCl. (1 p)
b) Diga qué fuerza intermolecular existe entre las moléculas de la lista (explicando por qué tiene esa y no otra) (0,6 p)
c) Comente la conductividad eléctrica de la única sustancia no covalente de la lista. (0,4 p)

Solución

a)	<p>Son moleculares las sustancias unidas por enlace covalente: CO_2, H_2O y HCl. El enlace KBr es de tipo iónico, por lo tanto no forman moléculas sino una red cristalina tridimensional.</p> $\ddot{O} = C = \ddot{O} \quad H - \ddot{O} - H \quad H - \ddot{Cl}:$
b)	<p>El CO_2 es una molécula apolar (su geometría es lineal). Por lo tanto el enlace intermolecular entre las moléculas de CO_2 sólo podrá ser mediante fuerzas de Van der Waals del tipo de dispersión. Ello explica que el CO_2 sea un gas.</p> <p>El enlace entre las moléculas de H_2O es del tipo de puentes de hidrógeno, un tipo de fuerza de Van der Waals especialmente intensa debido a la presencia del átomo de hidrógeno unido a átomos pequeños y muy electronegativos como es el caso del oxígeno. Ello explica que el agua sea líquida a temperatura ambiente.</p> <p>El enlace entre las moléculas de HCl, debido al carácter polar de la molécula, será mediante de Fuerza de Van der Waals de orientación.</p>
c)	<p>La única sustancia no covalente de la lista es el KBr. Es una sustancia de carácter iónico. Por lo tanto, el KBr no conduce en estado sólido, pero si conduce disuelto en agua o fundido.</p>

- P5 Postulados del modelo de Bohr del átomo.

Solución

- Los electrones se mueven en órbitas circulares alrededor del núcleo.
- Sólo son posibles las órbitas en las que el momento angular del electrón es un múltiplo entero de la cantidad $h/2\pi$.
- Mientras el electrón gira en una órbita permitida no emite energía. Cuando el electrón pasa de una órbita de energía E_i a otra de energía menor E_f , emite radiación cuya frecuencia viene dada por:

$$\nu = \frac{E_i - E_f}{h}$$