

QUÍMICA (Junio - 2010 - Reserva)

Instrucciones: 1 hora.

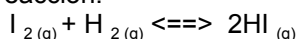
Puntuación: Cuestiones: Máximo 1,5 puntos. Problema; Máximo; 4 puntos

CUESTIONES

- 1.- Un óxido de cobre contiene el 79,87% de cobre y el resto oxígeno: a) Determinar los gramos de cobre que se combinan con 8 g de oxígeno, b) ¿cuántos gramos de óxido de cobre se obtendrían?
- 2.- ¿A qué temperatura deben enfriarse 3,0 litros de gas a 25 °C de modo que su volumen se reduzca a la mitad?
- 3.- ¿Cuál es el pH de una disolución 0,05 M de ácido clorhídrico?
- 4.- ¿Qué tipo de isomería existe en cada una de las siguientes parejas de compuestos?
a) Pentanal y 2-pentanona; b) 2-pentanona y 3-pentanona; c) 1-butanol y etoxietano; d) Etilamina y dimetilamina; e) Acido butanoico y ácido metilpropanoico.

PROBLEMA

- 1.- En un recipiente se introducen 2,94 mol de yodo y 8,10 mol de hidrógeno, estableciéndose el equilibrio cuando se han formado 5,60 mol de yoduro de hidrógeno. A la temperatura de la experiencia todas las sustancias son gaseosas. Calcular: a) Las cantidades de yodo e hidrógeno que han reaccionado; b) La constante de equilibrio de la reacción.



SOLUCIONES

CUESTIONES

- 1.- Un óxido de cobre contiene el 79,87% de cobre y el resto oxígeno: a) Determinar los gramos de cobre que se combinan con 8 g de oxígeno, b) ¿cuántos gramos de óxido de cobre se obtendrían?

RESOLUCIÓN

Si se trata de un óxido, estará formado, además de por el Cobre, por Oxígeno: $100 - 79,87 = 20,13\%$, por tanto, se combinarán 79,87 g de Cu con 20,13 g de O.

$$\text{Así, tendremos que: } \left. \begin{array}{l} 79,87 \text{ g Cu} \\ x \\ \hline 20,13 \text{ g O} \\ 8 \end{array} \right\} x = \frac{8 \cdot 79,87}{20,13} = \mathbf{31,74 \text{ g de Cu}}$$

Y de CuO se formará: $31,74 + 8 = \mathbf{39,74 \text{ g de CuO}}$

- 2.- ¿A qué temperatura deben enfriarse 3,0 litros de gas a 25 °C de modo que su volumen se reduzca a la mitad?

RESOLUCIÓN

Le aplicamos la ecuación general de los gases, en la que hemos de tener en cuenta que la presión

no varía, que es, en definitiva, la ecuación de Gay Lussac: $\frac{P \cdot V}{T} = \frac{P' \cdot V'}{T'} \implies \frac{V}{T} = \frac{V'}{T'}$

$$\frac{3}{(273 + 25)} = \frac{1,5}{T'} \implies \mathbf{T' = 149 \text{ K} = -124^\circ\text{C}}$$

- 3.- ¿Cuál es el pH de una disolución 0,05 M de ácido clorhídrico?

RESOLUCIÓN

Se trata de un ácido fuerte, y por tanto completamente disociado. Su equilibrio de disociación es:

	HCl	\rightleftharpoons	H ⁺ +	Cl ⁻
Inicial	0,05 ---			---
En equilibrio	---		0,05	0,05

$$pH = -\lg [H^+]; \quad pH = -\lg 0,05$$

$$pH = 1,30$$

4.- ¿Qué tipo de isomería existe en cada una de las siguientes parejas de compuestos?

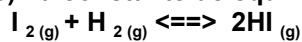
a) Pentanal y 2-pentanona; b) 2-pentanona y 3-pentanona; c) 1-butanol y etoxietano; d) Etilamina y dimetilamina; e) Acido butanoico y ácido metilpropanoico.

RESOLUCIÓN

$\begin{array}{l} CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CHO \\ CH_3-CO-CH_2-CH_2-CH_3 \end{array}$ <p>Isómeros de función (Aldehído y cetona respectivamente), aunque podrían considerarse también isómeros de posición, pues ambos contienen el grupo carbonilo: C=O</p>	$\begin{array}{l} CH_3-CO-CH_2-CH_2-CH_3 \\ CH_3-CH_2-CO-CH_2-CH_3 \end{array}$ <p>Isómeros de posición</p>	
$\begin{array}{l} CH_2OH-CH_2-CH_2-CH_3 \\ CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3 \end{array}$ <p>Isómeros de función (alcohol y éter)</p>	$\begin{array}{l} CH_3-CH_2-NH_2 \\ CH_3-NH-CH_3 \end{array}$ <p>Isómeros de posición</p>	$\begin{array}{l} CH_3-CH_2-CH_2-COOH \\ CH_3-CH_2-COOH \\ \\ CH_3 \end{array}$ <p>Isómeros de cadena</p>

PROBLEMA

1.- En un recipiente se introducen 2,94 mol de yodo y 8,10 mol de hidrógeno, estableciéndose el equilibrio cuando se han formado 5,60 mol de yoduro de hidrógeno. A la temperatura de la experiencia todas las sustancias son gaseosas. Calcular: a) Las cantidades de yodo e hidrógeno que han reaccionado; b) La constante de equilibrio de la reacción.



RESOLUCIÓN

El equilibrio que se establece es:

	I ₂ +	H ₂ \rightleftharpoons	2 HI
Inicial	2,94	8,10	---
En equilibrio	2,94 - x	8,10 - x	2x = 5,60

$$K_c = \frac{[HI]^2}{[H_2] \cdot [I_2]}$$

Siendo "x" = N° moles de H₂ que reaccionan, por lo que también reaccionarán "x" moles de I₂ y se formarán "2.x" moles de HI, pero puesto que conocemos la cantidad de éste que se forma en el equilibrio, podemos calcular el valor de "x": 2.x = 5,60 ==> **x = 2,80 moles de H₂ y de I₂ que reaccionan**

y con este dato, podemos determinar ya las cantidades de las tres especies en el equilibrio:

$$H_2 : 8,10 - x = 8,10 - 2,80 = 5,30 \text{ moles de } H_2 \text{ en el equilibrio}$$

$$I_2 : 2,94 - x = 2,94 - 2,80 = 0,14 \text{ moles de } I_2 \text{ en el equilibrio}$$

$$HI : 5,60 \text{ moles en el equilibrio}$$

Dado que no conocemos el volumen del recipiente, las concentraciones de estas tres especies quedarán en función de el volumen "V" y sustituidas en la expresión de la constante de equilibrio nos quedarán:

$$K_c = \frac{\left(\frac{5,60}{V}\right)^2}{\frac{5,30}{V} \cdot \frac{0,14}{V}} = \frac{5,60^2}{5,30 \cdot 0,14}; \quad K_c = 42,26$$