

Curso de acceso para mayores de 25 años

QUÍMICA

JUNIO 2011 - Mañana

CUESTIONES

- 1- ¿Cuál es el volumen final de un gas que ocupa inicialmente 100 mL, cuando la temperatura se aumenta desde 0°C hasta 75°C? Cite la ley de los gases que aplica.
- 2- Indicar cual o cuales de los siguientes grupos de tres valores correspondientes a los números cuánticos, n, l y m son permitidos: a) 3, -1, 1 ; b) 3, 1, 1 ; c) 1, 1, 3 ; d) 5, 3, -3 ; e) 0, 0, 0 ; f) 4, 2, 0
- 3- Calcular el pH de la siguiente disolución acuosa: 0,025 M de KOH.
- 4- Indicar el número de oxidación de cada uno de los elementos en las siguientes especies: a) HNO₃, b) I₂, c) H₂O, d) H₂O₂, e) Ba(HSO₃)₂

PROBLEMA

Si se introducen 0,100 mol de H₂ y 0,100 mol de I₂ en un matraz de 10,0 litros a 698°K. ¿Cuales serán las concentraciones de equilibrio de H₂, I₂ y HI?. K_c = 54,4 a 698°K

SOLUCIONES

CUESTIONES

- 1 - ¿Cuál es el volumen final de un gas que ocupa inicialmente 100 mL, cuando la temperatura se aumenta desde 0°C hasta 75°C? Cite la ley de los gases que aplica.**
RESOLUCIÓN

Aplicando la Ley General de los gases ideales: $\frac{P.V}{T} = \frac{P'.V'}{T'}$, en la cual se mantiene

constante la Presión, por lo que se reduce a: $\frac{V}{T} = \frac{V'}{T'}$ (Esta expresión reducida es la Ley de

Gay Lussac)

Condiciones iniciales	Condiciones finales
V = 100 mL = 0,1 L	V' = ?
T = 0°C = 273°K	T' = 75°C = 348°K

$$\frac{0,1}{273} = \frac{V'}{348} ; V' = \frac{348 \cdot 0,1}{273} = 0,127 \text{ L} = 127 \text{ mL}$$

- 2° - Indicar cual o cuales de los siguientes grupos de tres valores correspondientes a los números cuánticos, n, l y m son permitidos: a) 3, -1, 1 ; b) 3, 1, 1 ; c) 1, 1, 3 ; d) 5, 3, -3 ; e) 0, 0, 0 ; f) 4, 2, 0**

RESOLUCIÓN

Hay que tener en cuenta los posibles valores de los tres primeros números cuánticos:

- N° cuántico principal: n = 1,2,3,4,5,6,7,..
- N° cuántico secundario: l = 0, 1, 2, 3, ..hasta (n - 1)
- N° cuántico magnético orbital: m = -l, ..., -1, 0, +1, ...+l

Por tanto, los grupos de valores dados, serán:

- a) 3, -1, 1 ; **No es posible**, pues el 2° n° cuántico no puede ser negativo
- b) 3, 1, 1 ; **Es un grupo de valores posible**
- c) 1, 1, 3 ; **No es posible**, pues el 3° n° cuántico no puede ser mayor que el 2°
- d) 5, 3, -3 ; **Es un grupo de valores posible**
- e) 0, 0, 0 ; **No es posible**, pues el 1° n° cuántico no puede ser cero ni negativo
- f) 4, 2, 0 ; **Es un grupo de valores posible**

- 3° - Calcular el pH de la siguiente disolución acuosa: 0,025 M de KOH.**

RESOLUCIÓN

La disociación del KOH, que es una base fuerte, es:

	KOH	\rightleftharpoons	K ⁺ +	OH ⁻
Inicial	0,025		----	----
Disociada	----		0,025	0,025

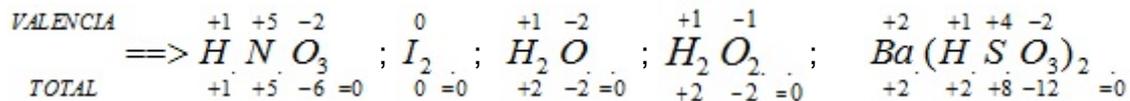
$$pOH = -\lg[OH^-] = -\lg 0,025 = 1,60$$

$$pH + pOH = 14 ; \mathbf{pH = 14 - 1,60 = 12,4}$$

4º - Indicar el número de oxidación de cada uno de los elementos en las siguientes especies: a) HNO₃, b) I₂, c) H₂O, d) H₂O₂, e) Ba(HSO₃)₂

RESOLUCIÓN

Hemos de tener en cuenta que la suma total de las valencias en un compuesto neutro es CERO, así:



PROBLEMA

Si se introducen 0,100 mol de H₂ y 0,100 mol de I₂ en un matraz de 10,0 litros a 698ºK. ¿Cuales serán las concentraciones de equilibrio de H₂, I₂ y HI?. K_c = 54,4 a 698ºK

RESOLUCIÓN

El equilibrio entre el H₂ y el I₂ para formar HI, es:

	H ₂ +	I ₂	\rightleftharpoons	2 HI	$K_c = \frac{[HI]^2}{[H_2] \cdot [I_2]}$
Inicial	0,100	0,100		---	
En equil.	0,100 - X	0,100 - X		2.X	

siendo: "X" el nº de moles de H₂ que reaccionan, que es también el nº de moles de I₂ que reaccionan, y de acuerdo con la estequiometría de la reacción, en la que vemos que por cada mol de H₂ que reacciona, se forman 2 moles de HI, si han reaccionado "x", se formarán "2.X" moles de este HI.

Al sustituir en la expresión de K_c, nos queda:

$$54,4 = \frac{\left(\frac{2.X}{10}\right)^2}{\left(\frac{0,100-X}{10}\right) \cdot \left(\frac{0,100-X}{10}\right)} ; 54,4 = \frac{\left(\frac{2.X}{10}\right)^2}{\left(\frac{0,100-X}{10}\right)^2} ; \text{Expresión que podemos simplificar:}$$

$$\sqrt{54,4} = \frac{\left(\frac{2.X}{10}\right)}{\left(\frac{0,100-X}{10}\right)} \Rightarrow 7,37 = \frac{\left(\frac{2.X}{10}\right)}{\left(\frac{0,100-X}{10}\right)} ; 7,37 = \frac{2.X}{0,100-X} ; 7,37 \cdot (0,100 - X) = 2.X$$

$$0,737 - 7,37.X = 2.X ; 0,737 = 7,37.X + 2.X ; 0,737 = 9,37.X ; \mathbf{X = 0,079}$$

Por tanto, las cantidades en el equilibrio son:

$$\mathbf{H_2 = I_2 = 0,100 - 0,079 = 0,021 \text{ moles} ; [H_2] = [I_2] = (0,021/10) = 0,0021 \text{ mol/L}}$$

$$\mathbf{HI = 2 \cdot 0,079 = 0,158 \text{ moles}}$$

$$\mathbf{[HI] = 0,158/10 = 0,058 \text{ mol/L}}$$