

Química Junio Original, MODELO B
Curso 2013-14

Código: 001264

Duración: 1 hora

Este ejercicio abarca el programa completo de la asignatura (Temas 1 al 12)

Puntuación: Cuestiones: máximo 1,5 puntos, Problema: máximo 4 puntos.

Material: Se permite utilizar calculadora. No se puede usar la Tabla Periódica de los elementos.

Se deben razonar todas las respuestas y justificar los cálculos realizados.

CUESTIONES

- Determinar el número atómico, Z, el número de neutrones y el número de electrones de los isótopos siguientes:
a) $^{239}_{94}\text{Pu}$; b) $^{23}_{11}\text{Na}^+$; c) $^{35}_{17}\text{Cl}^-$.
- Determinar la presión osmótica de una disolución acuosa $1,00 \cdot 10^{-3}$ M a 0°C .
- Una disolución tiene una concentración de iones hidroxilo (OH^-) de 0,001 M. Determinar la concentración de iones hidronio (H_3O^+) y el pH.
- Escribir y nombrar el compuesto que se forma en la reacción del ácido acético (ácido metilencarboxílico o ácido Etanoico) con etanol. ¿Qué nombre recibe este tipo de reacción? ¿Por qué? Identificar y nombrar los grupos funcionales que tienen todos los compuestos que participan en esta reacción.

PROBLEMA

- La reacción siguiente: $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2(\text{g})$ se ha realizado varias veces con distintas cantidades, siempre a 134°C . Una vez alcanzado el equilibrio, las concentraciones encontradas de los dos compuestos en cada muestra fueron:

Muestra	1	2	3
$[\text{N}_2\text{O}_4]/(\text{mol/L})$	0,29	0,05	????
$[\text{NO}_2]/(\text{mol/L})$	0,74	????	0,3

Completar los valores que faltan en la Tabla. **Razonar** los cálculos

SOLUCIONES

CUESTIONES

- Determinar el número atómico, Z, el número de neutrones y el número de electrones de los isótopos siguientes: a) $^{239}_{94}\text{Pu}$; b) $^{23}_{11}\text{Na}^+$; c) $^{35}_{17}\text{Cl}^-$.

RESOLUCIÓN

La notación que se establece cuando se quieren indicar las características de átomo es:

$$\begin{aligned} \text{N}^\circ \text{ MASICO} &= \text{N}^\circ \text{ protones} + \text{N}^\circ \text{ neutrones} = 206 \text{ Pb}^{2+} : \text{N}^\circ \text{ DE OXIDACION} \\ \text{N}^\circ \text{ ATOMICO} &= \text{N}^\circ \text{ protones} = \text{N}^\circ \text{ electrones} = 82 \text{ Pb}_3 : \text{n}^\circ \text{ DE ATOMOS} \end{aligned}$$

En el caso de los iones, su carga nos indica el número de electrones que han ganado (si su carga es negativa) o perdido (si su carga es positiva). Por tanto, para cada uno de los isótopos dados, serán:

$^{239}_{94}\text{Pu}$	Protones = 94	$^{23}_{11}\text{Na}^+$	Protones = 11	$^{35}_{17}\text{Cl}^-$	Protones = 17
	Electrones = 94		Electrones = 10		Electrones = 18
	Neutrones = $239 - 94 = 145$		Neutrones = $23 - 11 = 12$		Neutrones = $35 - 17 = 18$

- Determinar la presión osmótica de una disolución acuosa $1,00 \cdot 10^{-3}$ M a 0°C .

RESOLUCIÓN

La fórmula para determinar la presión osmótica de una disolución es:

$$\pi = c \cdot R \cdot T \begin{cases} p: \text{Presión osmótica (atm)} \\ c: \text{concentración molar} \\ R: \text{Cte de los gases} = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} / \text{mol}^\circ \\ T: \text{Temperatura} (^\circ\text{K}) \end{cases} \quad \Pi = 1,00 \cdot 10^{-3} \cdot 0,082 \cdot 273 = 0,022 \text{ atm}$$

- Una disolución tiene una concentración de iones hidroxilo (OH^-) de 0,001 M. Determinar la concentración de iones hidronio (H_3O^+) y el pH.

RESOLUCIÓN

La relación entre las concentraciones de (H_3O^+) y de (OH^-) viene dada por la expresión del producto iónico del agua: $(\text{H}_3\text{O}^+)(\text{OH}^-) = 10^{-14}$, por tanto: $(\text{H}_3\text{O}^+) \cdot 0,001 = 10^{-14} \Rightarrow (\text{H}_3\text{O}^+) = 10^{-11}$

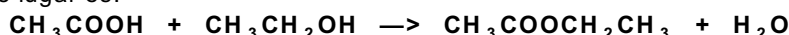
Para determinar el pH, hemos de tener en cuenta que el pH de una disolución se define como:

$$\text{pH} = -\lg(\text{H}_3\text{O}^+), \text{ por tanto } \text{pH} = -\lg(10^{-11}); \text{ pH} = 11$$

- Escribir y nombrar el compuesto que se forma en la reacción del ácido acético (ácido metilencarboxílico o ácido Etanoico) con etanol. ¿Qué nombre recibe este tipo de reacción? ¿Por qué? Identificar y nombrar los grupos funcionales que tienen todos los compuestos que participan en esta reacción.

RESOLUCIÓN

La reacción que tiene lugar es:



Se trata de una reacción de esterificación, entre un ácido y un alcohol para formar un éster y agua.
 Los grupos funcionales de los tres compuestos son:

- Ácido. acético (etanoico): CH_3COOH : el grupo funcional es el grupo carboxilo: $-\text{COOH}$
- Etanol: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$: El grupo funcional es el grupo Hidróxilo: $-\text{OH}$
- Acetato de etilo: $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$: el grupo funcional es el grupo éster: $-\text{COOCH}_2-$

PROBLEMA

1.- La reacción siguiente: $\text{N}_2\text{O}_{4(g)} \rightleftharpoons 2 \text{NO}_{2(g)}$ se ha realizado varias veces con distintas cantidades, siempre a 134°C . Una vez alcanzado el equilibrio, las concentraciones encontradas de los dos compuestos en cada muestra fueron:

Muestra	1	2	3
$[\text{N}_2\text{O}_4]/(\text{mol/L})$	0,29	0,05	????
$[\text{NO}_2]/(\text{mol/L})$	0,74	????	0,3

Completar los valores que faltan en la Tabla. Razonar los cálculos
RESOLUCIÓN

La constante de equilibrio para esta reacción es: $K_c = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]}$ y su valor siempre es el mismo a una

temperatura determinada. Por tanto, si todas las muestras se analizaron a 134°C , en los tres casos el valor de la constante de equilibrio debe ser el mismo. Así, determinamos su valor con los datos de la primera muestra, y, una vez hallado, lo aplicamos a las otras dos muestras para calcular la concentración de la especie que nos falta.

<p>1ª muestra:</p> $K_c = \frac{(0,74)^2}{(0,29)} = 1,89$	<p>2ª muestra:</p> $1,89 = \frac{[\text{NO}_2]^2}{(0,05)} ; [\text{NO}_2] = \sqrt{0,05 \cdot 1,89}$ <p>$[\text{NO}_2] = 0,307 \text{ mol/L}$</p>	<p>3ª muestra:</p> $1,89 = \frac{(0,3)^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]} ; [\text{N}_2\text{O}_4] = \frac{(0,3)^2}{1,89}$ <p>$[\text{N}_2\text{O}_4] = 0,048 \text{ mol/L}$</p>
---	--	--