

**QUÍMICA**  
**2P 1C 2016**  
**TEMA 2**  
**15-06-16**



1. Dados los compuestos:  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$ ;  $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ ;  $\text{NH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$ ;  $\text{CBr}_2=\text{CHCH}(\text{CH}_3)_2$ . Indicar:

|  |  |
|--|--|
| a) la fórmula semidesarrollada de un isómero estructural del ester que presente actividad óptica, marcando el carbono quiral con un asterisco. | $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}^*\text{H}(\text{CH}_3)\text{COOH}$ |
| b) el nombre de la sustancia que posee interacciones puente de hidrógeno entre sus moléculas   | dietilamina  |
| c) la fórmula semidesarrollada (espacial) del isómero cis del compuesto que presenta isomería geométrica.                                      |  |

Puntaje asignado: a) 0,75 pts b) 0,50 pts c) 0,75 pts

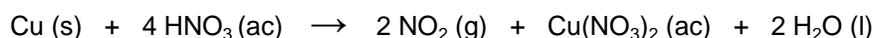
2.- En un recipiente cerrado y rígido se colocan 110 g de una muestra de cobre que contiene 14,0 % de impurezas inertes y 6,00 L de una solución acuosa de  $\text{HNO}_3$  0,750 M. Siendo el rendimiento del 85,0 %. La reacción se representa por la siguiente ecuación:



|   |  |
|---|--|
| a) Calcular el volumen de gas obtenido a 25,0°C y 1,20 atm. <b>Resolver mediante el desarrollo numérico completo sin omitir los planteos ni las unidades.</b> | <b>38,9 dm<sup>3</sup></b><br><b>Resolver al dorso</b> |
| b) Escribir el nombre de la sustancia que actúa como agente oxidante y el cambio experimentado en el número de oxidación correspondiente.                     | <b>Ácido nítrico</b><br><b>+5 a +4</b>                 |

Puntaje asignado: a) 1,50 pts. b) 0,50 pts.

**Resolución del ejercicio 2a)**



110 g muestra      6,00 L sc      Rto  
 14,0 % de impureza      0,750 M      85,0%

**Pureza de reactivo**

% pureza= 100% - % impureza= 100 - 14,0 = 86,0 %

100 g muestra----- 86,0 g Cu

110 g muestra ----- x = 94,6 g Cu

**Cálculo de la cantidad de soluto en la solución**

1,00 L sc ----- 0,750 mol  $\text{HNO}_3$

6,00 L sc ----- x= 4,50 mol  $\text{HNO}_3$

**Determinación del reactivo limitante**

4,00 mol  $\text{HNO}_3$  ----- 63,55 g Cu

4,50 mol  $\text{HNO}_3$  ----- x= 71,5 g Cu → El reactivo limitante es el  $\text{HNO}_3$

**Cálculo del volumen de  $\text{NO}_2$  (g) formado**

4,00 mol  $\text{HNO}_3$  ----- 2,00 mol  $\text{NO}_2$  (g)

4,50 mol  $\text{HNO}_3$  ----- x = 2,25 mol  $\text{NO}_2$  (g)

100% Rto -----2,25 mol NO<sub>2</sub>

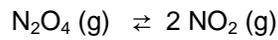
85,0 % Rto-----x= 1,91 mol NO<sub>2</sub>

Dato: 25°C + 273 = 298 K

$$V = \frac{n \cdot R \cdot T}{P} = \frac{1,91 \text{ mol} \cdot 0,082 \text{ atm} \cdot \text{dm}^3 \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 298 \text{ K}}{1,20 \text{ atm}} = 38,9 \text{ dm}^3$$

Rta: 38,9 dm<sup>3</sup>

3.- En un recipiente rígido de 4,00 dm<sup>3</sup> se colocan, a 50,0 °C, un cierto número de moles de N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>. El sistema evoluciona hasta llegar al equilibrio, representado por la siguiente ecuación:



$$K_c (50,0^\circ\text{C}) = 7,47 \cdot 10^{-2}$$

|   |                   |
|---|-------------------|
| a) Calcular el número de moles de NO <sub>2</sub> (g) en el sistema en equilibrio, si se determina que la concentración de N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> en el equilibrio es 9,00 · 10 <sup>-4</sup> M. <b>Indicar sólo la respuesta.</b>   | <b>0,0328 mol</b> |
| b) Al sistema en equilibrio se le agrega una pequeña cantidad de N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> (g) a temperatura constante. Indicar cuál o cuáles de las siguientes opciones es o son correctas: i) el equilibrio se desplaza hacia productos, ii) la concentración de N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> aumenta, iii) Qc < Kc, iv) Kc aumenta. | <b>i) iii)</b>    |

Puntaje asignado: a) 1 pto. b) 0,50 ptos cada respuesta correcta.

4.-

|   |                            |
|---|----------------------------|
| a) Calcular el volumen de solución acuosa de HCl 5,00% m/m, (ρ = 1,06 g · cm <sup>-3</sup> ), necesaria para preparar 500 cm <sup>3</sup> de una de solución 0,125 M. <b>Indicar sólo la respuesta.</b> | <b>43,0 cm<sup>3</sup></b> |
| b) En 650 cm <sup>3</sup> de una solución acuosa de FeCl <sub>3</sub> hay 0,351 mol de iones cloruro. Calcular la concentración molar de la solución. <b>Indicar sólo la respuesta.</b>                 | <b>0,180 M</b>             |

Puntaje asignado: a) 1,50 ptos; b) 0,50 ptos

5.-

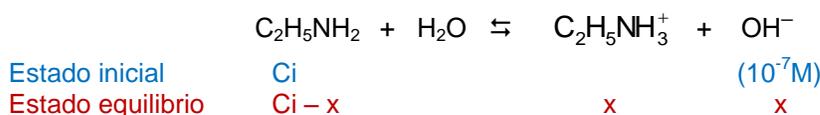
|   |  |
|---|--|
| a) Se dispone de 700 mL de una solución acuosa de etilamina C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> NH <sub>2</sub> , pK <sub>b</sub> = 3,33, cuyo pH = 10,80. Calcular la cantidad inicial de etilamina, expresada en moles. <b>Resolver mediante el desarrollo numérico completo sin omitir los planteos ni las unidades.</b>                 | <b>1,04 · 10<sup>-3</sup> mol</b><br>Resolver al dorso |
| b) Se tiene una solución reguladora de pH = 3,90, formada por ácido benzoico (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COOH) y benzoato de potasio (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COOK). Calcular el pK <sub>b</sub> de la base si se sabe que la concentración molar de la base es la mitad que la del ácido. <b>Indicar sólo la respuesta.</b> | <b>9,80</b>  |

Puntaje asignado: a) 1,50 ptos; b) 0,50 ptos

#### Resolución del ejercicio 5a)

Datos: 700 mL sc C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub> (pK<sub>b</sub> = 3,33) pH = 10,80

Incógnita: cantidad inicial de etilamina.



Cálculo de K<sub>b</sub>, [OH<sup>-</sup>]<sub>eq</sub> y [C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub>]<sub>eq</sub>

$$K_b = 10^{-pK_b} = 10^{-3,33} = 4,68 \cdot 10^{-4}$$

$$pK_w = pH + pOH$$

$$pOH = pK_w - pH$$

$$pOH = 14,00 - 10,80 = 3,20$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-pOH} = 10^{-3,20} = 6,31 \cdot 10^{-4} \text{ M}$$

$$K_b = \frac{[\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2]} = \frac{x \cdot x}{Ci - x}$$

$$Ci = \frac{x^2}{K_b} = \frac{(6,31 \cdot 10^{-4})^2}{4,68 \cdot 10^{-4}} + 6,31 \cdot 10^{-4}$$

$$Ci = 1,48 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

1000 mL sc --- 1,48 · 10<sup>-3</sup> mol C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub>

700 mL sc --- x = 1,04 · 10<sup>-3</sup> mol C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub>

Rta.: 1,04 · 10<sup>-3</sup> mol C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub>