



QUÍMICA  
JUNIO 2019  
OPCIÓN A

**Ejercicio 1.** (Calificación máxima: 1,5 puntos)

Formule o nombre los siguientes compuestos a) Óxido de vanadio (V) b) Hidruro de magnesio c) N-Metiletanamina d)  $\text{Sr}(\text{OH})_2$  e)  $\text{Sn}(\text{IO}_3)_2$  f)  $\text{CH}_3\text{-CHBr-COOH}$ .

**Solución:**

- a) Óxido de vanadio (V)  $\rightarrow \text{V}_2\text{O}_5$
- b) Hidruro de magnesio  $\rightarrow \text{Mg H}_2$
- c) N-Metiletanamina  $\rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH-CH}_3$
- d)  $\text{Sr}(\text{OH})_2$   $\rightarrow$  Hidróxido de estroncio
- e)  $\text{Sn}(\text{IO}_3)_2$   $\rightarrow$  Yodato de estaño (II)
- f)  $\text{CH}_3\text{-CHBr-COOH}$   $\rightarrow$  Ácido 2-bromopropanoico

**Ejercicio 2.** Calificación máxima (1,5 puntos)

Para los siguientes grupos de números cuánticos  $(4,2,0,+\frac{1}{2})$ ;  $(3,3,2,-\frac{1}{2})$ ;  $(2,0,0,-\frac{1}{2})$

- a) Indique cuales son posibles y cuales no para un electrón en un átomo.
- b) Para las combinaciones correctas, indique el orbital donde se encuentra el electrón.
- c) Ordene razonadamente los orbitales del apartado anterior en orden creciente de energía.

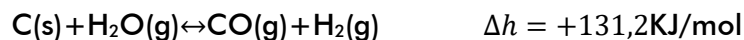
**Solución:**

- a)  $n \quad l \quad m \quad s$   
 $(4,2,0,+\frac{1}{2}) \rightarrow$  Es posible  
 $n \quad l \quad m \quad s$   
 $(3,3,2,-\frac{1}{2}) \rightarrow$  NO es posible, ya que cuando  $n=3$  la  $l$  debe ser 0,1 ó 2, pero nunca 3 para este caso.  
 $n \quad l \quad m \quad s$   
 $(2,0,0,-\frac{1}{2}) \rightarrow$  NO es posible, debido a que si  $l=0$   $m=0$ .  
 $n \quad l \quad m \quad s$   
 $(2,0,0,+\frac{1}{2}) \rightarrow$  Es posible
- b) El orbital al que pertenece el último electrón se resume a los siguientes casos:  
para  $l=0 \rightarrow$  orbital s      para  $l=1 \rightarrow$  orbital p  
para  $l=2 \rightarrow$  orbital d      para  $l=3 \rightarrow$  orbital f  
En nuestro caso.  
 $(4,2,0,+\frac{1}{2}) \rightarrow l=2$  por lo que pertenece al orbital d. 4d  
 $(2,0,0,+\frac{1}{2}) \rightarrow l=0$  por lo que pertenece al orbital s. 2s
- c) A mayor nivel energético, tiene mayor energía, por lo que  $2s < 4d$



**Ejercicio 3.** (Calificación máxima 1,5 puntos)

Uno de los métodos utilizados industrialmente para la obtención de dihidrógeno consiste en hacer pasar una corriente de vapor de agua sobre el carbón al rojo, según la reacción:



Explique cómo afectan los siguientes cambios al rendimiento de producción de  $\text{H}_2$ .

- La adicción de  $\text{C(s)}$ .
- El aumento de temperatura.
- La reducción del volumen del recipiente.

Solución:

- Según el principio de Le Chatelier, que dice que, si un sistema en equilibrio se somete a un cambio de condiciones, este se desplazará a fin de contrarrestar dicho cambio, si se adiciona  $\text{C(s)}$ , el equilibrio se desplazará hacia los productos, aumentando la producción de  $\text{H}_2$ .
- Según Le Chatelier, cuando aumenta la temperatura, el equilibrio se desplaza hacia el lado que absorbe calor (endotérmico). Como la reacción directa es endotérmica ( $\Delta H > 0$ ), habrá un aumento en la producción de  $\text{H}_2$ .
- Cuando se reduce el volumen, se aumenta la presión del sistema y según Le Chatelier, el equilibrio evoluciona hacia donde hay menor número de gases, en este caso los reactivos, disminuyendo la producción de  $\text{H}_2$ .

**Ejercicio 4.** (Calificación máxima 1,5 puntos)

Razone si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones.

- La regla de Markovnikov predice qué compuesto mayoritario se forma en las reacciones de eliminación.
- Un alquino puede adicionar halógenos
- Un compuesto que desvía el plano de la luz polarizada presenta isomería geométrica.

Solución:

- Falso. La regla de Markovnikov predice que el compuesto mayoritario de las reacciones de adición. En la eliminación lo predice la regla de Saytzeff.
- Verdadero, un alquino puede adicionar halógenos como en la siguiente reacción.  
$$\text{CH}\equiv\text{CH} + 2 \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH Br}_2 - \text{CH Br}_2$$
- Falso, un compuesto que desvía el plano de la luz polarizada presenta isomería óptica.

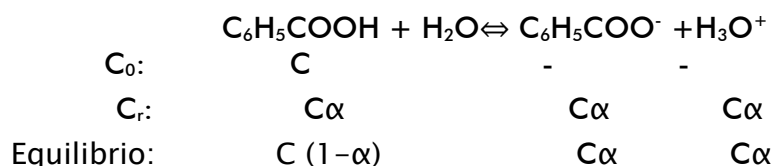
**Ejercicio 5.** (Calificación máxima: 2 puntos)

- Calcule la concentración de una disolución de ácido benzoico ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ ) de  $\text{pH}=2,3$
- Determine la masa de  $\text{Ba(OH)}_2$  necesaria para neutralizar 25 mL de una disolución comercial de  $\text{NH}_3$  del 58% de riqueza y densidad 1,356 g/mL  
Datos:  $K_a(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}) = 6,31 \cdot 10^{-5}$ . Masas atómicas relativas  $\text{H}=1$ ;  $\text{O}=16$ ;  $\text{Ba}=137,3$  y  $\text{N}=14$ .

Solución:



a)

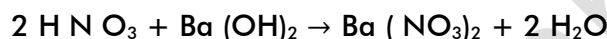


$$\text{PH}=2,3 \rightarrow [\text{H}_3\text{O}] = 10^{-2,3} = 5,01 \cdot 10^{-3}$$

$$K_a = \frac{[\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}]}{[\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}]} = 6,31 \cdot 10^{-5} = \frac{(5,01 \cdot 10^{-3})^2}{C} \rightarrow C = 0,4 \text{ M}$$

Nota: Como  $K_a$  es muy pequeña, se disocia muy poco, por lo que  $(1 - \alpha)$  se puede aproximar a 1.

b)



$$d_{\text{HNO}_3} = 1,356 \cdot 0,58 = 0,786 \text{ g/mL}$$

En 1 L hay 787 g, de lo que podemos deducir:

$$n = \frac{m}{Pm} = \frac{787}{63} = 12,47 \text{ g/mol}$$

$$M = \frac{\text{mol soluto}}{V \text{ disolución}} = \frac{12,47}{1} = 12,47 \text{ M}$$

$$M_{ac} \cdot V_{ac} \cdot n_{H^+} = M_b \cdot V_b \cdot n_{OH}$$

$$12,47 \cdot 0,025 \cdot 1 = n_b \cdot 2$$

$$n_b = 0,156 \text{ moles de Ba} (\text{OH}_2)$$

$$m = n \cdot M = 0,156 \cdot 171,3 = 26,72 \text{ g}$$

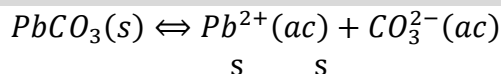
**Ejercicio 6.** (Calificación máxima: 2 puntos)

El  $\text{PbCO}_3$  es una sal muy poco soluble en agua con una  $K_s = 1,5 \cdot 10^{-15}$ . Calcule, basándose en las reacciones correspondientes:

a) La solubilidad de la sal

b) Si se mezclan 150 mL de una disolución de  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  de concentración 0,04 M con 50 mL de una disolución de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  de concentración 0,01 M, razone si precipitará el  $\text{PbCO}_3$ .

Solución:



a)

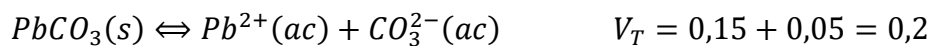
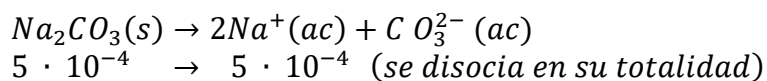
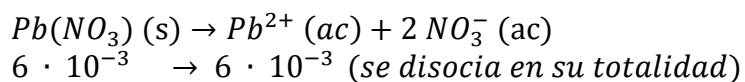
$$K_s = s^2 \Rightarrow 1,5 \cdot 10^{-15} = s^2 \Rightarrow s = 3,87 \cdot 10^{-8} \text{ M}$$

b)

$$n = M \cdot V$$

$$n_{\text{Pb}(\text{NO}_3)_2} = M_{\text{Pb}(\text{NO}_3)_2} \cdot V_{\text{Pb}(\text{NO}_3)_2} = 0,15 \cdot 0,04 = 6 \cdot 10^{-3} \text{ moles}$$

$$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = M_{\text{Na}_2\text{CO}_3} \cdot V_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,01 \cdot 0,05 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ moles}$$



$$\frac{6 \cdot 10^{-3}}{0,2} = 0,03M \quad \frac{5 \cdot 10^{-4}}{0,2} = 2,5 \cdot 10^{-3}M$$

$$Q_s = [\text{CO}_3^{2-}] \cdot [\text{Pb}^{2+}] = 0,03 \cdot 2,5 \cdot 10^{-3} = 7,5 \cdot 10^{-5}$$

Como  $Q_s > K_s$ , el equilibrio evolucionará hacia los reactivos, que es el  $\text{PbCO}_3$ , por lo que aparecerá precipitado.