



**LOGSE:** Junio 2005  
**MATERIA:** Química

**CUESTIONES**

**Cuestiones 1.-** Dadas las siguientes moléculas:  $\text{BeCl}_2$ ,  $\text{Cl}_2\text{CO}$ ,  $\text{NH}_3$  y  $\text{CH}_4$ .

- Escriba las estructuras de Lewis.
- Determine sus geometrías (puede emplear la Teoría de Repulsión de Pares electrónicos o de hibridación).
- Razone si alguna de las moléculas puede formar enlaces de hidrógeno.
- Justifique si las moléculas  $\text{BeCl}_2$  y  $\text{NH}_3$  son polares o no polares.

**Cuestión 2.-** Justifique qué pH (ácido, neutro o básico) tienen las siguientes disoluciones acuosas:

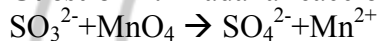
- Nitrato de potasio.
- Acetato de sodio.
- Cloruro de amonio.
- Nitrito de sodio.

Datos:  $K_a(\text{HAc}) = 10^{-5}$ ;  $K_a(\text{NH}_4^+) = 10^{-9}$ ;  $K_a(\text{HNO}_2) = 10^{-3}$

**Cuestión 3.-** El dióxido de nitrógeno es un gas que se presenta en la forma monómera a 100 °C. Cuando se disminuye la temperatura del reactor hasta 0 °C se dimeriza para dar tetróxido de dinitrógeno gaseoso.

- Formule el equilibrio químico correspondiente a la reacción de dimerización.
- ¿Es exotérmica o endotérmica la reacción de dimerización?
- Explique el efecto que produce sobre el equilibrio la disminución del volumen del reactor a temperatura constante.
- Explique cómo se verá afectado el equilibrio si disminuye la presión total, a temperatura constante.

**Cuestión 4.-** Dada la reacción de oxidación – reducción:



- Indique los estados de oxidación de todos los elementos en cada uno de los iones de la reacción.
- Nombre todos los iones.
- Escriba y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción en medio ácido.
- Escriba la reacción iónica global ajustada.

**Cuestión 5.-** Justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones, formulando los productos de reacción:

- $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_3 \xrightarrow[\text{calor}]{\text{H}_2\text{O}_4}$  se obtiene propeno como único producto de eliminación  $\text{H}^+$



- b)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} \xrightarrow{H^+}$  Se obtiene acetato de propilo como producto de condensación o esterificación.
- c)  $\text{CH}_3 - \text{CH}=\text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 + \text{HCl} \rightarrow$  Se obtienen 2-cloropenteno y 3-cloropenteno como productos de sustitución.
- d)  $\text{ClCH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 + \text{KOH}$  en etanol  $\rightarrow$  Se obtiene propanal como producto de adición.

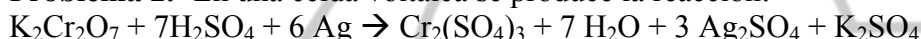
### OPCIÓN A

**Problema 1.-** Dada una disolución acuosa 0.0025 M de ácido fluohídrico, calcule:

- Las concentraciones en el equilibrio de HF, F<sup>-</sup> y H<sup>+</sup>.
- El pH de la disolución y el grado de disociación.

Datos:  $K_a = 6.66 \cdot 10^{-4}$

**Problema 2.-** En una celda voltaica se produce la reacción:



- Calcule el potencial estándar de la celda
- Calcule los gramos de sulfato de plata formados a partir de 2.158 g de plata.
- Si se dispone de una disolución de ácido sulfúrico de concentración 1.47 g·L<sup>-1</sup>, calcule el volumen de misma que se necesita para oxidar 2.158 g de plata.

Datos:  $E^0(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}) = 1.33 \text{ V}$ ;  $E^0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0.80 \text{ V}$

Masa atómica: Ag = 107.9; H = 1; O = 16; S = 32

### OPCIÓN B

**Problema 1.-** En el proceso de descomposición térmica del carbonato de calcio, se forma óxido de calcio y dióxido de carbono. Sabiendo que el horno en el que ocurre el proceso tiene un rendimiento del 65%, conteste a los siguientes apartados.

- Formule la reacción y calcule su variación de entalpía.
- Calcule el consumo de combustible (carbón mineral), en toneladas, que se requiere para obtener 500 kg de óxido cálcico.

Datos:  $\Delta H_f^0$  carbonato de calcio = - 1206.9 KJ·mol<sup>-1</sup>;  $\Delta H_f^0$  óxido de calcio = - 393.1 KJ·mol<sup>-1</sup>

$\Delta H_f^0$  carbonato de carbono = - 635.1 KJ·mol<sup>-1</sup>; 1 kg de carbón mineral desprende 8330 KJ

Masas atómicas: Ca = 40; O = 16

**Problema 2.-** Se introducen 2 moles de COBr<sub>2</sub> en un recipiente de 2 L y se calienta 73 °C. El valor de la constante K<sub>c</sub>, a esa temperatura para el equilibrio  $\text{COBr}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g})$  es 0.09. calcule en dichas condiciones:

- El número de moles de las tres sustancias en el equilibrio.
- La presión total del sistema.
- El valor de la constante K<sub>p</sub>.

Datos: R = 0.082 atm·L·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>