

CURSO: JUNIO 2006

MATERIA: QUIMICA

PRIMERA PARTE

Cuestión 1.- Sabiendo que el boro es el primer elemento del grupo trece del Sistema Periódico, conteste razonadamente si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- La energía de ionización es la energía que desprende un átomo, en estado gaseoso, cuando se convierte en ión positivo.
- La energía de ionización del boro es superior a la del litio ($Z = 3$).
- La configuración electrónica del boro le permite establecer tres enlaces covalentes.
- El átomo de boro en el BH^3 tiene un par de electrones de valencia.

Cuestión 2.- La reacción en fase gaseosa $2^a + B \rightarrow 3C$ es una reacción elemental y por tanto de orden 2 respecto de A y de orden 1 respecto de B.

- Formule la expresión para la ecuación de velocidad.
- Indique las unidades de la velocidad de reacción y de la constante cinética.
- Justifique como afecta a la velocidad de reacción un aumento de la temperatura a volumen constante.
- Justifique como afecta a la velocidad de reacción un aumento del volumen a temperatura constante.

Cuestión 3.- Considere la combustión de carbón, hidrógeno y metanol.

- Ajuste las reacciones de combustión de cada sustancia.
- Indique cuales de los reactivos o productos tienen entalpía de formación nula.
- Escriba las expresiones para calcular las entalpías de combustión a partir de las entalpías de formación que considere necesarias.
- Indique como calcular la entalpía de formación del metanol a partir únicamente de las entalpías de combustión.

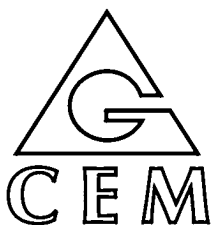
Cuestión 4.- Considere disoluciones acuosas, de idéntica concentración, de los compuestos: HNO_3 , NH_4Cl , $NaCl$ y KF .

- Deduzca si las disoluciones serán ácidas, básicas o neutras.
- Ordénelas razonadamente en orden creciente de pH.

Datos: $K_a(HF) = 1,4 \cdot 10^{-4}$; $K_b(NH_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$

Cuestión 5.- Escriba las formulas desarrolladas e indique el tipo de isomería que presentan entre sí las siguientes parejas de compuestos:

- Propanal y propanona.
- 1-buteno y 2-buteno.
- 2,3-dimetilbutano y 3-metilpentano.
- Etilmetiléter y 1-propanol.



SEGUNDA PARTE

OPCIÓN A

Problema 1.- se preparan dos disoluciones, una con 1,61 g de ácido metanoico (HCOOH) en agua hasta un volumen de 100 cm^3 y otra de HCl, de igual volumen y concentración. Calcule:

- El grado de disociación del ácido metanoico.
- El pH de las dos disoluciones.
- El volumen de hidróxido potásico 0,15 M necesario para alcanzar el punto de equivalencia, en una neutralización ácido – base, de la disolución del ácido metanoico.
- Los gramos de NaOH que añadida sobre la disolución de HCl proporcionen un pH de 1. Considerar que no existe variación de volumen.

Datos: $K_a = 1,8 \cdot 10^{-4}$; Masa atómica: C = 12, O = 16 y H = 1

Problema 2.- Sabiendo que la combustión de 1 g de TNT libera 4.600 kJ y considerando los valores de entalpías de formación que se proporcionan, calcule:

- La entalpía estándar de combustión de CH_4
- El volumen de CH_4 , medido a 25°C y 1 atm de presión, que es necesario quemar para producir la misma energía que 1g de TNT.

Datos: $\Delta H_f^0(\text{CH}_4) = -75\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; $-\Delta H_f^0(\text{CO}_2) = -394\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^0(\text{H}_2\text{O}(\text{g})) = -242\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

OPCIÓN B

Problema 1.- En un recipiente de 0,4 L se introduce 1 mol de N_2 y 3 mol de H_2 a la temperatura de 780 K. Cuando se establece el equilibrio para la reacción $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$, se tiene una mezcla con un 28% en mol de NH_3 . Determine:

- El número de moles de cada componente en el equilibrio.
- La presión final del sistema.
- El valor de la constante de equilibrio, K_p .

Datos: $R = 0,082\text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

Problema 2.- En la oxidación de agua oxigenada con 0,2 moles de permanganato, realizada en medio ácido a 25°C y 1 atm de presión, se producen 2 L de O_2 y cierta cantidad de Mn^{2+} y agua.

- Escriba la reacción iónica ajustada que tiene lugar.
- Justifique, empleando los potenciales de reducción, si es una reacción espontánea en condiciones estándar y 25°C .
- Determine los gramos de agua oxigenada necesarios para que tenga lugar la reacción.
- Calcule cuántos moles de permanganato se han añadido en exceso.

Datos: $R = 0,082\text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; $E^0(\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}) = 1,51\text{ V}$; $E^0(\text{O}_2 / \text{H}_2\text{O}_2) = 0,68\text{ V}$; Masas atómicas: O = 16 y H = 1.