

**LOGSE: Junio 2002**  
**MATERIA: Química****CUESTIONES**

**Cuestiones 1.-** Indique razonablemente si son ciertas o falsas cada una de las siguientes afirmaciones.

- Dos iones de carga +1 de los isótopos 23 y 24 del sodio ( $Z = 11$ ) tienen el mismo comportamiento químico.
- El ión de carga -2 del isótopo 16 del oxígeno ( $Z = 8$ ) presenta la misma relatividad que el ión de carga -1 del isótopo 18 de oxígeno.
- La masa atómica aproximada del cloro es 35.5, siendo este un valor promedio ponderado entre las masas de los isótopos 35 y 37, de porcentajes de abundancia 75 y 25%, respectivamente.
- Los isótopos 16 y 18 del oxígeno se diferencian en el número de electrones que poseen.

**Cuestión 2.-** Para la reacción:  $\text{Sb}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Sb}_2\text{O}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$  se cumple que  $\Delta H > 0$ , Explique qué

le sucede al equilibrio si:

- Disminuye la presión a temperatura constante.
  - Se añade  $\text{Sb}_2\text{O}_3$  a volumen y temperatura constante.
- Explique qué le sucede a la constante de equilibrio si:
- Se añade un catalizador a presión y temperatura constante.
  - Aumenta la temperatura.

**Cuestión 3.-** Las energías de ionización sucesivas para el berilio ( $Z = 4$ ), dadas en eV, son:  $E_1 = 9.3$ ;  $E_2 = 18.2$ ;  $E_3 = 153.4$ ; ...

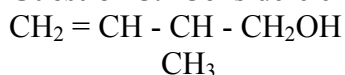
- Defina "primera energía de ionización" y represente el proceso mediante la ecuación química correspondiente.
- Justifique el valor tan alto de la tercera energía de ionización.

**Cuestión 4.-** En medio ácido, el ión permanganato ( $\text{MnO}_4^-$ ) se utiliza como agente oxidante fuerte. Conteste razonadamente a las siguientes preguntas y ajuste las reacciones iónicas que se puedan producir.

- ¿Reacciona con  $\text{Fe}(\text{s})$ ?
- ¿Oxidaría el  $\text{H}_2\text{O}_2$ ?

Datos:  $E^0(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) = 1,51 \text{ V}$ ;  $E^0(\text{Fe}^+/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$ ;  $E^0(\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}_2) = 0.70 \text{ V}$

**Cuestión 5.-** Considere el siguiente compuesto orgánico:



- Escriba su nombre sistemático.



- b) Plantee y formule una posible reacción de eliminación, en donde intervenga este compuesto.
- c) Plantee y formule una reacción de adición a su doble enlace.
- d) Plantee y formule una reacción de sustitución en donde intervenga este compuesto.

### OPCIÓN A

**Problema 1.-** El espectro visible corresponde a radiaciones de longitud de onda comprendida entre 450 y 700 nm.

- a) Calcule la energía correspondiente a la radiación visible de mayor frecuencia.
- b) Razone si es o no posible conseguir la ionización del átomo de litio con dicha radiación.

Datos: Carga del electrón,  $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ; velocidad de la luz,  $c = 3.0 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ;  $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ ; constante de Planck,  $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ ; primera energía de ionización del litio = 5.40 eV.

**Problema 2.-** Se preparan 500 ml, de una disolución que contiene 0.2 moles de un ácido orgánico monoprótico cuyo pH es 5.7. Calcule:

- a) La constante de disociación del ácido.
- b) El grado de disociación del ácido en la disolución.
- c) La constante  $K_b$  de la base conjugada.

### OPCIÓN B

**Problema 1.-** La descomposición del tetraóxido de dinitrógeno  $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2$ , ocurre espontáneamente a temperaturas altas. Los datos termodinámicos, a 298 K, se incluyen en la tabla adjunta. Determine para dicha reacción:

- a)  $\Delta H^0$  e  $\Delta S^0$  a 298 K.
- b) La variación de energía interna a 298 K.
- c) Si la reacción es espontánea a 298 K en condiciones estándar.
- d) La temperatura a partir de la cuál el proceso es espontáneo (considere que  $\Delta H^0$  y  $\Delta S^0$  son independientes de la temperatura).

Datos:  $R = 8.31 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

Compuestos	$\Delta H_r^0 \text{ (KJ}\cdot\text{mol}^{-1})$	$S^0 \text{ (J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1})$
$\text{N}_2\text{O}_4$	9.2	304
$\text{NO}_2$	33.2	240

**Problema 2.-** En un recipiente de hierro de 5 L se introduce aire (cuyo porcentaje en volumen es 21% de oxígeno y 79% de nitrógeno) hasta conseguir una presión interior de 0.1 atm a la temperatura de 239 °C. Si se considera que todo el oxígeno reacciona y que la única reacción posible es la oxidación del hierro a óxido de hierro (II). Calcule:

- a) Los gramos de óxido de hierro II que se formarán.
- b) La presión final en el recipiente.
- c) La temperatura a la que habría que calentar el recipiente para que se alcance una presión final de 0.1 atm.

Datos: Masas atómicas: O = 16.0; Fe = 55.8;  $R = 0.082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ .