 POLITÉCNICA	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID PRUEBAS DE ACCESO PARA MAYORES DE 25 AÑOS QUÍMICA	2017
---	--	-------------

INSTRUCCIONES Y VALORACIÓN DE LOS EJERCICIOS

Instrucciones: La prueba consta de dos opciones A y B de las que el alumno debe elegir una de las dos. Cada opción consta de 5 cuestiones y 2 problemas. Se debe responder a las 5 cuestiones y resolver solo uno de los dos problemas de la opción elegida.

Puntuación: Cada cuestión se valorará sobre 1,5 puntos y el problema sobre 2,5 puntos

Tiempo: 1 hora y 30 minutos

OPCION A

Cuestiones

- 1) Nombrar los elementos con número atómico $Z = 7$, $Z = 11$ y $Z = 15$ y contestar, justificando las respuestas, a las cuestiones siguientes:
 - a) ¿Cuáles pertenecen al mismo periodo?
 - b) ¿Cuáles pertenecen al mismo grupo?
 - c) ¿Cuál es el orden creciente de su radio atómico?

- 2) Utilizando el método de Repulsión de los Pares de Electrones de la Capa de Valencia (RPECV) determinar la geometría de las moléculas siguientes: CO_2 ; S_2C y SiH_4 .

- 3) Calcular el pH de las disoluciones siguientes:
 - a) Disolución de NaOH 0,15 M
 - b) Disolución de HNO_3 0,15 M
 - c) Mezcla de 50 mL de la disolución a) con 50 mL de la disolución b)

- 4) Según el principio de Le Chatelier explicar, razonando la respuesta, hacia dónde se desplazará el equilibrio siguiente:

$$\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \leftrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -212,8 \text{ kcal}$$
 - a) Si se aumenta la concentración de CO_2
 - b) Si se aumenta la presión del sistema
 - c) Si se disminuye la temperatura del sistema

- 5) La fórmula molecular $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ ¿a qué sustancia o sustancias de las propuestas corresponde? Justifica en cada caso la respuesta escribiendo su fórmula molecular y desarrollada.
 - a) Ácido butanoico
 - b) 1,4-butanodiol
 - c) Ácido 2-metilpropanoico
 - d) Butanodiol

Problema 1

Escriba la reacción ajustada de combustión del propano. Calcule la masa de agua que sería posible calentar desde 15°C hasta 50°C a partir de la combustión completa de 110 g de propano.

DATOS: Entalpía de combustión del propano: 2220 kJ/mol; Calor específico del agua: 4,18 kJ/kg·°K; Masas atómicas: C: 12; H: 1.

Problema 2

Una disolución contiene 0,376 g de fenol, $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, por cada 100 mL. Sabiendo que el fenol se puede comportar como ácido débil monoprótico y que el valor de su K_a es $1 \cdot 10^{-10}$, calcular:

- a) Las concentraciones finales de fenol y fenolato presentes en la disolución, así como el pH y el porcentaje de ionización del fenol.

b) El volumen de disolución de hidróxido de sodio 0,2 M que se necesitaría para valorar (neutralizar) 25 mL de disolución de fenol.

DATOS: Masas Atómicas: C: 12; H: 1; O: 16.

OPCION B

Cuestiones

- 1) Para los elementos siguientes: H, N, Na, y Ne
 - a) Indique su posición en el sistema periódico (periodo y grupo)
 - b) Escriba su número atómico y configuraciones electrónicas
 - c) Ordénelos según valores crecientes de la primera energía de ionización.

- 2) Para las sustancias siguientes: Br₂, Cu y KCl. Conteste, justificando la respuesta, a las cuestiones siguientes:
 - a) ¿Qué tipo de enlace presentan?
 - b) ¿Cuál de ellas conduce la electricidad en estado sólido?
 - c) ¿Cuál de ellas es soluble en agua?

- 3) Contesta razonadamente a las siguientes preguntas:
 - a) Ordena, de menor a mayor, el pH de las disoluciones acuosas de igual concentración de los compuestos KCl, HF y HNO₃.
 - b) Ordena, de menor a mayor, el pH de las disoluciones acuosas de igual concentración de las sales NaClO₂, HCOONa y NaIO₄.

DATOS: $K_a(\text{HF}) = 10^{-3}$; $K_a(\text{HClO}_2) = 10^{-2}$; $K_a(\text{HCOOH}) = 10^{-4}$; $K_a(\text{HIO}_4) = 10^{-8}$.

- 4) Contestar, justificando las respuestas, cuál de las siguientes afirmaciones son verdaderas:
 - a) Un aumento de la concentración de reactivos produce un aumento de la velocidad de reacción.
 - b) Una reacción homogénea es aquella en la que todos los reactivos se encuentran en fases diferentes
 - c) Un catalizador es una sustancia que desplaza el equilibrio químico hacia la derecha.

- 5) Considera las siguientes moléculas:
 $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3$; $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$; $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_3$; $\text{CH}_3\text{-CO-NH}_2$.
 - a) Escribe sus nombres e identifica los grupos funcionales.
 - b) ¿Cuáles de estos compuestos darían propeno mediante una reacción de eliminación? Escribe la reacción.

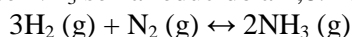
Problema 1

El ión permanganato, MnO_4^- , oxida al hierro (II) a hierro (III), en presencia de ácido sulfúrico, H_2SO_4 , reduciéndose él a Mn (II).

- a) Escribe y ajusta las semirreacciones de oxidación y reducción y la ecuación iónica global.
- b) ¿Qué volumen de KMnO_4 0,02 M se requiere para oxidar 40 mL de disolución 0,1 M de sulfato de hierro (II), FeSO_4 , en disolución de ácido sulfúrico.

Problema 2

En un recipiente de 25 L se introducen 2 moles de H_2 , 1 mol de N_2 y 3,2 moles de NH_3 . Cuando se alcanza el equilibrio a 400 °C, el número de moles de NH_3 se ha reducido a 1,8. Para la reacción



calcular:

- a) El número de moles de H_2 y N_2 en el equilibrio.
- b) Los valores de las constantes de equilibrio K_c y K_p .

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