

INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

ESTRUCTURA DE LA PRUEBA: La prueba consta de dos partes. En la primera parte se propone un conjunto de cinco cuestiones de las que el alumno resolverá únicamente tres. La segunda parte consiste en dos opciones de problemas, A y B. Cada una de ellas consta de dos problemas; el alumno podrá optar por una de las opciones y resolver los dos problemas planteados en ella, sin que pueda elegir un problema de cada opción. Cada No se contestará ninguna pregunta en este impreso

PUNTUACIÓN: cuestión o problema puntuará sobre un máximo de dos puntos.

TIEMPO: 1 hora y 30 minutos.

PRIMERA PARTE

Cuestión 1: Considere los elementos con números atómicos 4, 11, 17 y 33:

- Escriba la configuración electrónica señalando los electrones de la capa de valencia.
- Indique a qué grupo del sistema periódico pertenece cada elemento y si son metales o no metales.
- ¿Cuál es el elemento más electronegativo y cuál el menos electronegativo?
- ¿Qué estados de oxidación serán los más frecuentes para cada elemento?

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Cuestión 2: Dadas las moléculas HCl, KF y CH₂Cl₂:

- Razone el tipo de enlace presente en cada una de ellas utilizando los datos de electronegatividad.
- Escriba la estructura de Lewis y justifique la geometría de las moléculas que tienen enlaces covalentes.

Datos.- Valores de electronegatividad: K = 0,8; H = 2,1; C = 2,5; Cl = 3,0; F = 4,0.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

Cuestión 3: En una reacción de combustión de etano en fase gaseosa se consume todo el etano (equilibrio totalmente desplazado hacia los productos):

- Escriba y ajuste la reacción de combustión.
- Escriba la expresión para el cálculo de entalpía de reacción (ΔH°_r) a partir de las entalpías de formación (ΔH°_f).
- Escriba la expresión para el cálculo de entropía de reacción (ΔS°_r), a partir de las entropías (S°).
- Justifique el signo de las magnitudes ΔH°_r y ΔG°_r

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

QUÍMICA

Cuestión 4: Para un proceso electrolítico de una disolución de AgNO_3 en el que se obtiene Ag metal, justifique si son verdaderas o falsas cada una de las siguientes afirmaciones:

- a) Para obtener 1 mol de Ag se requiere el paso de 2 mol de electrones.
- b) En el ánodo se produce la oxidación de los protones del agua.
- c) En el cátodo se produce oxígeno.
- d) Los cationes de plata se reducen en el cátodo.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos

Cuestión 5.- Indique si cada una de las siguientes afirmaciones es verdadera o falsa y justifique las respuestas formulando la reacción a que se alude:

- a) El doble enlace de un alqueno puede incorporar hidrógeno y convertirse en un alcano
- b) La reducción de un grupo funcional aldehído conduce a un grupo ácido.
- c) Las aminas son compuestos básicos.
- d) La deshidratación del etanol, por el ácido sulfúrico, produce etino.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos

SEGUNDA PARTE

OPCIÓN A

Problema 1: 10 mL de una disolución acuosa de hidróxido de sodio se mezclan con 20 mL de otra disolución de ácido clorhídrico 1 M. La mezcla obtenida tiene carácter ácido y precisa para su neutralización 15 mL de hidróxido de sodio 0,5 M. Calcule:

- a) La concentración de la disolución inicial de hidróxido de sodio en $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$.
- b) El pH de la disolución ácida obtenida al mezclar las disoluciones iniciales de hidróxido de sodio y ácido clorhídrico.

Datos.- Masa molecular del NaOH: 40.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

Problema 2: La entalpía para la reacción de obtención de benceno líquido a partir de etino gaseoso, $3 \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6$, es $-631 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$. En todo el proceso la temperatura es 25°C y la presión 15 atm. Calcule:

- a) Volumen de etino necesario para obtener 0,25 L de benceno líquido.
- b) Cantidad de calor que se desprende en dicho proceso.
- c) Densidad del etino en dichas condiciones.

QUÍMICA

Datos.- $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; $d(\text{benceno}) = 0,874 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$; Masas atómicas: $H=1$, $C=12$.

Puntuación máxima por apartado: a) 1 punto; b) 0,5 puntos; c) 0,5 puntos.

OPCIÓN B

Problema 1: El yoduro de hidrógeno se descompone a $400 \text{ }^\circ\text{C}$ de acuerdo con la ecuación $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$, siendo el valor de $K_c=0,0156$. Una muestra de 0,6 moles de HI se introduce en un matraz de 1 L y parte del HI se descompone hasta que el sistema alcanza el equilibrio.

- ¿Cuál es la concentración de cada especie en el equilibrio?
- Calcule K_p .
- Calcule la presión total en el equilibrio.

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

Puntuación máxima por apartado: a) y c) 0,75 puntos; b) 0,5 puntos.

Problema 2.- En un vaso que contiene 100 mL, de disolución de concentración 10^{-3} M del ión Au^{3+} se introduce una placa de cobre metálico.

- Ajuste la reacción redox que se podría producir. Calcule su potencial normal e indique si es espontánea.
- Suponiendo que se reduce todo el Au^{3+} presente, determine la concentración resultante de iones Cu^{2+} . Calcule los moles de electrones implicados.

Datos.- $E^\circ(\text{Au}^{3+}/\text{Au}) = 1,52 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto