



ACADEMIA NEPER

Avda. Andalucía 24, local interior

28.343 Valdemoro (Madrid)

Tel.: 644 36 69 52

academianeper@gmail.com

www.academianeper.com

UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID PRUEBA DE ACCESO A LAS ENSEÑANZAS UNIVERSITARIAS OFICIALES DE GRADO Curso 2012-2013 JUNIO

MATERIA: QUÍMICA

INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

La prueba consta de dos opciones, A y B, y el alumno deberá optar por una de las opciones y resolver las tres cuestiones y los dos problemas planteados en ella, sin que pueda elegir cuestiones o problemas de diferentes opciones. Cada cuestión o problema puntuará sobre un máximo de dos puntos. No se contestará ninguna pregunta en este impreso.

TIEMPO: una hora y treinta minutos.

OPCIÓN A

Pregunta 1A. - Considere los elementos de números atómicos 9 y 11:

- Identifíquelos con nombre y símbolo, y escriba sus configuraciones electrónicas.
- Justifique cuál tiene mayor el segundo potencial de ionización.
- Justifique cuál es más electronegativo.
- Justifique qué tipo de enlace presentaría el compuesto formado por estos dos elementos.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta 2A. - Justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- Una mezcla formada por volúmenes iguales de disoluciones de igual concentración de un ácido y una base débiles siempre tiene pH neutro.
- Una mezcla formada por disoluciones diluidas de ácido clorhídrico y cloruro de calcio tiene pH ácido.
- El ión hidróxido (OH^-) se comporta como un electrolito anfótero.
- La constante de solubilidad de una sal poco soluble aumenta por efecto ión común.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta 3A. - Cuando se introduce una barra de Zn en una disolución acuosa de HCl se observa la disolución de la barra y el desprendimiento de burbujas de gas. En cambio, cuando se introduce una barra de plata en una disolución de HCl no se observa ninguna reacción. A partir de estas observaciones:

- Razone qué gas se está desprendiendo en el primer experimento.
- Justifique qué signo tendrán los potenciales $E^\circ (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn})$ y $E^\circ (\text{Ag}^+/\text{Ag})$.
- Justifique si se produce reacción cuando se introduce una barra de Zn en una disolución acuosa de AgCl.

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

Pregunta 4A. - El propano es uno de los combustibles fósiles más utilizados.

- Formule y ajuste su reacción de combustión.
- Calcule la entalpía estándar de combustión e indique si el proceso es exotérmico o endotérmico.
- Calcule los litros de dióxido de carbono que se obtienen, medidos a 25 °C y 760 mm de Hg, si la energía intercambiada ha sido de 5990 kJ.

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

Energías medias de enlace ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$): (C-C) = 347; (C-H) = 415; (O-H) = 460; (O=O) = 494 y (C=O) = 730.

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

Pregunta 5A. - El valor de la constante de equilibrio K_c para la reacción $\text{H}_2 (\text{g}) + \text{F}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HF} (\text{g})$, es $6,6 \times 10^{-4}$ a 25 °C. Si en un recipiente de 10 L se introduce 1 mol de H_2 y 1 mol de F_2 , y se mantiene a 25 °C hasta alcanzar el equilibrio, calcule:

- Los moles de H_2 que quedan sin reaccionar una vez que se ha alcanzado el equilibrio.
- La presión parcial de cada uno de los compuestos en el equilibrio.
- El valor de K_p a 25 °C.

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

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



ACADEMIA NEPER

Avda. Andalucía 24, local interior

28.343 Valdemoro (Madrid)

Tel.: 644 36 69 52

academianeper@gmail.com

www.academianeper.com

OPCIÓN B

Pregunta 1B.- Dadas las moléculas HCl, KF, CF₄ y CH₂Cl₂:

- Razone el tipo de enlace presente en cada una de ellas.
- Escriba la estructura de Lewis y justifique la geometría de las moléculas que tienen enlaces covalentes.
- Justifique cuáles de ellas son solubles en agua.

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

Pregunta 2B.- La siguiente reacción, no ajustada: CH₃OH (l) + O₂ (g) ⇌ H₂O (l) + CO₂ (g) es exotérmica a 25 °C.

- Escriba la expresión para la constante de equilibrio K_p de la reacción indicada.
- Razone cómo afecta al equilibrio un aumento de la temperatura.
- Razone cómo afecta a la cantidad de CO₂ desprendido un aumento de la cantidad de CH₃OH (l).
- Justifique cómo se modifica el equilibrio si se elimina CO₂ del reactor.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta 3B.- Formule las reacciones orgánicas de los siguientes apartados, indicando el tipo de reacción:

- Formación de 1-buteno a partir de 1-butanol.
- Obtención de propanoato de metilo a partir de ácido propanoico y metanol.
- Obtención de propano a partir de propino.
- Obtención de metanol a partir de clorometano.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta 4B.- El sulfuro de cobre (II) reacciona con ácido nítrico, en un proceso en el que se obtiene azufre sólido, monóxido de nitrógeno, nitrato de cobre (II) y agua.

- Formule y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción, indicando cuáles son los reactivos oxidante y reductor.
- Formule y ajuste la reacción molecular global.
- Calcule la molaridad de una disolución de ácido nítrico del 65% de riqueza en peso y densidad 1,4 g·cm⁻³.
- Calcule qué masa de sulfuro de cobre (II) se necesitará para que reaccione completamente con 90 mL de la disolución de ácido nítrico del apartado anterior.

Datos. Masas atómicas: H = 1,0; N = 14,0; O = 16,0; S = 32,0 y Cu = 63,5.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta 5B.- Una disolución 10⁻² M de cianuro de hidrógeno (HCN) tiene un pH de 5,6. Calcule:

- El grado de disociación del HCN.
- La constante de disociación del ácido (K_a).
- La constante de basicidad del ión CN⁻ (K_b).
- El pH de la disolución resultante al mezclar 100 mL de esta disolución de HCN con 100 mL de una disolución 2×10⁻² M de hidróxido de sodio.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.