



UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID
PRUEBA DE ACCESO A LAS ENSEÑANZAS UNIVERSITARIAS
OFICIALES DE GRADO

Curso 2012-2013

MATERIA: QUÍMICA

INSTRUCCIONES Y CRITERIOS GENERALES DE CALIFICACIÓN

La prueba consta de dos opciones, A y B, y el alumno deberá escoger una de las opciones y resolver las cinco preguntas planteadas en ella, sin que pueda elegir preguntas de diferentes opciones. Cada pregunta puntuará sobre un máximo de dos puntos. No se contestará ninguna pregunta en este impreso. **TIEMPO:** una hora y treinta minutos.

OPCIÓN A

Pregunta A1.- 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 A2.- 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 ion hidróxido (OH^-) se comporta como un electrolito anfótero.
- La constante de solubilidad de una sal poco soluble aumenta por efecto ion común.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta A3.- 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 A4.- 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 A5.- 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).

OPCIÓN B

Pregunta B1.- 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 B2.- 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 B3.- 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 B4.- 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 B5.- 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 ion 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.