



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

Curso 2015-2016

MATERIA: QUÍMICA

INSTRUCCIONES GENERALES Y CALIFICACIÓN

Después de leer atentamente todas las preguntas, el alumno deberá escoger **una** de las dos opciones propuestas y responder a las preguntas de la opción elegida.

CALIFICACIÓN: Cada pregunta se valorará sobre 2 puntos.

TIEMPO: 90 minutos.

OPCIÓN A

Pregunta A1.- Los números atómicos de los elementos A, B y C son Z, Z+1 y Z+2, respectivamente. Si B es el gas noble que se encuentra en el tercer periodo, conteste razonadamente a las siguientes cuestiones:

- Identifique dichos elementos con el nombre y el símbolo.
- Escriba sus configuraciones electrónicas e indique en qué grupo y periodo se encuentran A y C.
- ¿Cuáles son los estados de agregación de A₂ y C en condiciones estándar?
- ¿Cuál es el elemento más electronegativo de los tres y cuál es el ion más estable que forma cada uno de ellos?

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta A2.- Considere el equilibrio: $X(g) + 2 Y(g) \rightleftharpoons Z(g)$ con $\Delta H < 0$. Si la presión disminuye, la temperatura aumenta y se añade un catalizador, justifique si los siguientes cambios son verdaderos o falsos.

- La velocidad de la reacción aumenta.
- La constante de equilibrio aumenta.
- La energía de activación disminuye.
- La concentración de Z en el equilibrio disminuye.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta A3.- La solubilidad del hidróxido de cobre(II) en agua es $9,75 \times 10^{-6} \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

- Escriba el equilibrio de solubilidad del hidróxido de cobre(II) en agua.
- Calcule su solubilidad molar.
- Calcule el producto de solubilidad del hidróxido de cobre(II).
- Justifique cómo varía la solubilidad del hidróxido de cobre(II) si se añade una disolución de hidróxido de sodio.

Datos. Masas atómicas: H = 1,0; O = 16,0; Cu = 63,5.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta A4.- El ácido benzoico tiene un $\text{pK}_a = 4,2$.

- Calcule la concentración que debe tener una disolución de este ácido para que el pH sea 2,3.
- Determine la masa de Ba(OH)₂ necesaria para neutralizar 25 mL de la disolución del apartado a).
- Justifique si la disolución resultante del apartado b) presenta pH ácido, básico o neutro.

Datos. Masas atómicas: H = 1,0; O = 16,0; Ba = 137,3.

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

Pregunta A5.- Se preparan dos cubetas electrolíticas conectadas en serie. La primera contiene 1 L de una disolución de nitrato de plata 0,5 M y la segunda 2 L de una disolución de sulfato de cobre(II) 0,2 M.

- Formule ambas sales y escriba las reacciones que se producen en el cátodo de ambas cubetas electrolíticas cuando se hace pasar una corriente eléctrica.
- Sabiendo que en el cátodo de la primera se han depositado 3,0 g de plata, calcule los gramos de cobre que se depositarán en el cátodo de la segunda cubeta.
- Calcule el tiempo que tardarán en depositarse dichas cantidades si la intensidad de corriente es de 2 A.
- Transcurrido dicho tiempo, ¿cuántos moles de cada catión permanecen en disolución?

Datos. F = 96485 C. Masas atómicas: Cu = 63,5; Ag = 107,9.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

OPCIÓN B

Pregunta B1.- Ajuste las siguientes reacciones redox en sus formas iónica y molecular, especificando en cada caso cuáles son las semirreacciones de oxidación y reducción:

- $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} + \text{SnCl}_2 \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{SnCl}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

Pregunta B2.- La reacción $\text{A} + 2 \text{B} \rightarrow \text{C}$ que transcurre en fase gaseosa es una reacción elemental.

- Formule la expresión de la ley de velocidad.
- ¿Cuál es el orden de reacción respecto a B? ¿Cuál es el orden global?
- Deduzca las unidades de la constante cinética.
- Justifique cómo afecta a la velocidad de reacción un aumento de volumen a temperatura constante.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta B3.- Para el compuesto 2,2,3-trimetilpentano:

- Escriba su fórmula semidesarrollada.
- Escriba y ajuste su reacción de combustión.
- Formule y nombre dos compuestos de cadena abierta que sean isómeros de él.
- Indique el tipo de reacción de dicho alcano con I_2 en presencia de luz. Explique qué tipo de reacción tendría lugar entre el I_2 y un alqueno.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta B4.- El yoduro de hidrógeno se descompone de acuerdo con la ecuación: $2 \text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$, siendo $K_c = 0,0156$ a 400°C . Se introducen 0,6 mol de HI en un matraz de 1 L de volumen y se calientan hasta 400°C , dejando que el sistema alcance el equilibrio. Calcule:

- La concentración de cada especie en el equilibrio.
- El valor de K_p .
- La presión total en el equilibrio.

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 c); 0,5 puntos apartado b).

Pregunta B5.- El NCl_3 se puede obtener según la reacción $\text{NH}_3(\text{g}) + 3 \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NCl}_3(\text{g}) + 3 \text{HCl}(\text{g})$.

Si se liberan 15,5 kJ cuando reacciona totalmente 1 L de NH_3 , medido a 25°C y 0,75 atm, calcule:

- ΔH^0 de la reacción de obtención de NCl_3 descrita en el enunciado.
- ΔH_f^0 para el NCl_3 .

Datos. $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. ΔH_f^0 (kJ·mol⁻¹): $\text{NH}_3 = -46,1$; $\text{HCl} = -92,3$.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.