



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

Curso 2014-2015

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 cuestiones de la opción elegida.

CALIFICACIÓN: Cada pregunta se valorará sobre 2 puntos.

TIEMPO: 90 minutos.

OPCIÓN A

Pregunta A1.- Considere los elementos siguientes: Ti ($Z = 22$), Mn ($Z = 25$), Ni ($Z = 28$) y Zn ($Z = 30$).

- Escriba sus configuraciones electrónicas.
- Indique el grupo y el periodo a los que pertenece cada uno de los elementos.
- Justifique si alguno de ellos presenta electrones desapareados.
- Justifique si alguno de ellos conduce la electricidad en estado sólido.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta A2.- Escriba las reacciones químicas ajustadas a las que corresponden las siguientes variaciones de entalpía estándar, incluyendo el estado de agregación de reactivos y productos. Indique si son reacciones endotérmicas o exotérmicas.

- ΔH_f° propano (g) = $-103,8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.
- ΔH_f° pentaóxido de dinitrógeno (g) = $90,4 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.
- $\Delta H_{\text{combustión}}^\circ$ ácido propanoico (l) = $-1527 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.
- ΔH_f° eteno (g) = $52,4 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta A3.- Considere los siguientes compuestos y sus valores de K_s (a 25°C) indicados en la tabla:

- Formule cada uno de sus equilibrios de solubilidad.
- Escriba en orden creciente, de forma justificada, la solubilidad molar de estos compuestos.

Sulfato de bario	$K_s = 1,1 \times 10^{-10}$
Sulfuro de cadmio	$K_s = 8,0 \times 10^{-28}$
Hidróxido de hierro(II)	$K_s = 1,0 \times 10^{-16}$
Carbonato de calcio	$K_s = 8,7 \times 10^{-9}$

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

Pregunta A4.- Una disolución acuosa 0,2 M de metilamina tiene $\text{pH} = 12$.

- Escriba la reacción de disociación en agua de la metilamina.
- Calcule el grado de disociación de la metilamina en la disolución.
- Calcule el pH de una disolución acuosa de hidróxido de potasio 0,2 M.
- A partir de los resultados anteriores, justifique si la metilamina es una base fuerte o débil.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta A5.- Se preparan dos cubetas electrolíticas conectadas en serie que contienen disoluciones acuosas, la primera con 1 L de nitrato de zinc 0,50 M y la segunda con 2 L de sulfato de aluminio 0,20 M.

- Formule las sales y escriba las reacciones que se producen en el cátodo de ambas cubetas electrolíticas con el paso de la corriente eléctrica.
- Sabiendo que en el cátodo de la segunda se han depositado 5,0 g del metal correspondiente tras 1 h, calcule la intensidad de corriente que atraviesa las dos cubetas.
- Calcule los gramos de metal depositados en el cátodo de la primera cubeta en el mismo periodo de tiempo.
- Transcurrido dicho tiempo, ¿cuántos moles de cada catión permanecen en disolución?

Datos. $F = 96485 \text{ C}$. Masas atómicas: Al = 27,0; Zn = 65,4.

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:

- $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HI} \rightarrow \text{KI} + \text{CrI}_3 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{KBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Br}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

Pregunta B2.- Para la reacción entre gases $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$, cuya ecuación cinética o "ley de velocidad" es $v = k \cdot [\text{A}]^2$, justifique cómo varía la velocidad de reacción:

- Al disminuir el volumen del sistema a la mitad, a temperatura constante.
- Al aumentar las concentraciones de los productos C y D, sin modificar el volumen del sistema.
- Al utilizar un catalizador.
- Al aumentar la temperatura.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta B3.- Para el compuesto 2-metil-2-buteno:

- Escriba su fórmula semidesarrollada.
- Formule y nombre dos compuestos de cadena abierta que sean isómeros de él.
- Escriba la reacción del citado compuesto con ácido clorhídrico, nombre el producto mayoritario e indique qué tipo de reacción es.
- Escriba la reacción de obtención del compuesto del enunciado a partir de un alcohol.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta B4.- En un recipiente cerrado de 10 L, que se encuentra a 305 K, se introducen 0,5 mol de N_2O_4 (g). Este gas se descompone parcialmente según la reacción N_2O_4 (g) \rightleftharpoons 2 NO_2 (g), cuya constante de equilibrio K_p es 0,25 a dicha temperatura.

- Calcule el valor de la constante de equilibrio K_c .
- Determine las fracciones molares de los componentes de la mezcla en el equilibrio.
- Calcule la presión total en el recipiente cuando se ha alcanzado el equilibrio.

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

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

Pregunta B5.- Para la reacción: 2NH_3 (g) + $5/2 \text{O}_2$ (g) \rightarrow 2 NO (g) + 3 H_2O (l):

- Calcule la entalpía estándar de la reacción. Indique si la reacción es exotérmica.
- Prediga el signo de la entropía y justifique en qué condiciones de temperatura la reacción es espontánea.
- Calcule la masa (en kg) de NO que se produce en la combustión de 1 kg de amoníaco.

Datos. ΔH_f° ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$): NH_3 (g) = -46,19; NO (g) = 90,29; H_2O (l) = -285,8. Masas atómicas: H = 1; N = 14; O = 16.

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

QUÍMICA

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

Cada una de las preguntas se podrá calificar con un máximo de 2 puntos.

Si se han contestado preguntas de más de una opción, únicamente deberán corregirse las preguntas de la opción a la que corresponda la pregunta resuelta en primer lugar.

Se tendrá en cuenta en la calificación de la prueba:

- 1.- Claridad de comprensión y exposición de conceptos.
- 2.- Uso correcto de formulación, nomenclatura y lenguaje químico.
- 3.- Capacidad de análisis y relación.
- 4.- Desarrollo de la resolución de forma coherente y uso correcto de unidades.
- 5.- Aplicación y exposición correcta de conceptos en el planteamiento de las preguntas.

Distribución de puntuaciones máximas para este ejercicio

OPCIÓN A

Pregunta A1.- 0,5 puntos cada uno de los apartados.

Pregunta A2.- 0,5 puntos cada uno de los apartados.

Pregunta A3.- 1 punto cada uno de los apartados.

Pregunta A4.- 0,5 puntos cada uno de los apartados.

Pregunta A5.- 0,5 puntos cada uno de los apartados.

OPCIÓN B

Pregunta B1.- 1 punto cada uno de los apartados.

Pregunta B2.- 0,5 puntos cada uno de los apartados.

Pregunta B3.- 0,5 puntos cada uno de los apartados.

Pregunta B4.- 0,5 puntos apartados a) y c); 1 punto apartado b).

Pregunta B5.- 0,75 puntos apartados a) y b); 0,5 puntos apartado c).