



UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID  
EVALUACIÓN PARA EL ACCESO A LAS ENSEÑANZAS  
UNIVERSITARIAS OFICIALES DE GRADO

Curso 2018-2019

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.-** Responda las siguientes preguntas:

- Identifique con el nombre y símbolo los elementos asociados a las siguientes configuraciones electrónicas en el estado fundamental: X:  $[\text{He}]2s^2 2p^4$  e Y:  $[\text{Ne}]3s^2$ .
- Formule y nombre un compuesto formado por la combinación YX de los elementos del apartado anterior. Indique el tipo de enlace del compuesto.
- Dibuje el ciclo de Born-Haber para el compuesto YX indicando el nombre de las energías implicadas en cada proceso.

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

**Pregunta A2.-** Para la descomposición de  $\text{N}_2\text{O}_5$  a una temperatura dada, la velocidad de reacción se duplica cuando la concentración de  $\text{N}_2\text{O}_5$  se duplica.

- Escriba la ley de velocidad e indique el orden de reacción.
- Calcule la constante de velocidad sabiendo que cuando se introducen 3,5 g de  $\text{N}_2\text{O}_5$  en un recipiente de 0,750 L sellado, la velocidad de reacción es  $2,2 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ .
- Defina energía de activación y escriba la ecuación de Arrhenius.
- Explique qué efecto tiene en la velocidad la adición de un catalizador.

Datos: Masas atómicas: N = 14; O = 16.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta A3.-** Ajuste por el método del ion-electrón la reacción global molecular y calcule el potencial para los siguientes procesos redox:

- Oxidación de cobre metálico con ácido nítrico, obteniéndose dióxido de nitrógeno.
- Oxidación de zinc a ion  $\text{Zn}^{2+}$  con ácido clorhídrico.

Datos:  $E^0$  (V):  $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0,76$  V;  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0,34$  V;  $\text{NO}_3^-/\text{NO}_2 = 0,80$  V.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

**Pregunta A4.-** Formule y nombre los productos mayoritarios de las siguientes reacciones. Indique el tipo de reacción en cada caso.

- $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 / \text{calor} \rightarrow$
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} + \text{KMnO}_4 \rightarrow$
- $\text{CH}_3\text{-CH=C(CH}_3\text{)-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-CH}_3 + \text{LiAlH}_4$  (reductor)  $\rightarrow$

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos

**Pregunta A5.-** El pH de una disolución de ácido fluorhídrico  $0,0025 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  es 3.

- Calcule la constante de disociación del ácido.
- Calcule el grado de disociación.
- Razone cómo afecta al pH un aumento de la concentración de ácido fluorhídrico.
- Escriba el equilibrio de ionización en agua de la base conjugada del ácido fluorhídrico y calcule su constante de disociación.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

## OPCIÓN B

**Pregunta B1.-** Considere las moléculas CH<sub>4</sub>, BF<sub>3</sub> y NH<sub>3</sub>.

- Describa para cada molécula la hibridación del átomo central.
- Indique la geometría molecular de acuerdo al modelo de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia (RPECV).
- Indique las fuerzas intermoleculares presentes en cada una de ellas.
- Para las moléculas NH<sub>3</sub> y CH<sub>4</sub> razone cuál tiene mayor temperatura de ebullición.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta B2.-** A 400 °C, en un recipiente de 5 L se introduce 1,2 mol de CO<sub>2</sub> y 0,75 mol de H<sub>2</sub>. Una vez alcanzado el equilibrio: CO<sub>2</sub> (g) + H<sub>2</sub> (g) ⇌ CO (g) + H<sub>2</sub>O (g) se analiza la mezcla y se encuentra que hay 0,6 mol de CO<sub>2</sub>.

- Calcule la concentración de cada especie en el equilibrio.
- Determine el valor de las constantes K<sub>c</sub> y K<sub>p</sub>.
- Calcule la presión total del sistema en equilibrio.
- Justifique, sin cálculos, cómo se altera el equilibrio: i) si se añade 1 mol más de CO<sub>2</sub>; y ii) si en lugar de 5 L, se reduce el volumen a 1 L.

Datos: R = 0,082 atm·L·K<sup>-1</sup>·mol<sup>-1</sup>.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta B3.-** Se dispone de una disolución acuosa de amoníaco 0,5 mol·L<sup>-1</sup>.

- Escriba el equilibrio de disociación y calcule la concentración de las especies iónicas en el equilibrio.
- Calcule el pH de la disolución.
- La etilamina (pK<sub>b</sub> = 3,25), como el amoníaco, es una base débil. Se prepara una disolución acuosa de cada una de ellas, partiendo de la misma concentración inicial de base. Justifique cuál de las dos disoluciones tendrá un pH más básico.
- Razone cuál de los siguientes indicadores es el más adecuado para valorar un ácido fuerte con una base fuerte: naranja de metilo (rango de pH = 3,1 – 4,4); rojo de metilo (rango de pH = 4,4 – 6,6); azul de bromotimol (rango de pH = 6,1 – 7,6).

Dato: K<sub>b</sub>(amoníaco) = 1,8×10<sup>-5</sup>.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta B4.-** Responda las siguientes cuestiones:

- Formule los compuestos: eteno, propeno, cloroeteno y buta-1,3-dieno.
- Formule y nombre el polímero obtenido a partir de eteno y el polímero obtenido a partir del cloroeteno.
- Formule una reacción química para obtener etanol a partir de eteno.
- Formule la reacción de hidrogenación total del buta-1,3-dieno y nombre el producto obtenido.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta B5.-** Para la obtención de Al metálico se hace pasar una corriente de 100 A a través de una celda electrolítica con Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> fundido.

- Escriba las reacciones que tienen lugar en el cátodo y en el ánodo y la reacción global ajustada.
- Calcule los gramos de aluminio depositados en 3 h.
- Calcule la cantidad en gramos de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> inicial.

Datos: F = 96485 C. Masas atómicas: Al = 27; O = 16.

Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos apartados a) y b); y 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 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 apartado a); 0,75 puntos apartados b) y c).  
Pregunta A2.- 0,5 puntos por apartado.  
Pregunta A3.- 1 punto por apartado.  
Pregunta A4.- 0,5 puntos por apartado.  
Pregunta A5.- 0,5 puntos por apartado.

#### **OPCIÓN B**

- Pregunta B1.- 0,5 puntos por apartado.  
Pregunta B2.- 0,5 puntos por apartado.  
Pregunta B3.- 0,5 puntos por apartado.  
Pregunta B4.- 0,5 puntos por apartado.  
Pregunta B5.- 0,75 puntos apartados a) y b); 0,5 puntos apartado c).