



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

Curso 2019-2020

MATERIA: QUÍMICA

INSTRUCCIONES GENERALES Y CALIFICACIÓN

Después de leer atentamente el examen, responda a cinco preguntas cualesquiera a elegir entre las diez que se proponen.

TIEMPO Y CALIFICACIÓN: 90 minutos. Todas las preguntas se calificarán sobre 2 puntos.

**A.1 (2 puntos)** Considere los elementos aluminio y magnesio.

- Escriba la configuración electrónica de cada elemento.
- Justifique qué elemento presenta mayor radio atómico.
- Explique si la segunda energía de ionización del aluminio es mayor, igual o menor que la primera.
- Sabiendo que la primera energía de ionización del magnesio es  $738,1 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ , razone si es posible ionizar un mol de átomos de magnesio gaseosos con una energía de 500 kJ.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**A.2 (2 puntos)** Justifique si el pH de las siguientes disoluciones acuosas es ácido, básico o neutro. Escriba las reacciones correspondientes y realice cálculos sólo cuando lo considere necesario.

- 100 mL de ácido acético 0,2 M + 200 mL de hidróxido de sodio 0,1 M.
- Amoniaco.
- 100 mL de ácido clorhídrico 0,2 M + 150 mL de hidróxido de sodio 0,2 M.
- Hipobromito de sodio.

Datos.  $K_a$  (ácido acético) =  $1,8 \times 10^{-5}$ ;  $K_a$  (ácido hipobromoso) =  $2,3 \times 10^{-9}$ ;  $K_b$  (amoniaco) =  $1,8 \times 10^{-5}$ .

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**A.3 (2 puntos)** Formule las reacciones propuestas, indique de qué tipo son y nombre los productos orgánicos obtenidos:

- But-2-eno +  $\text{H}_2$ / catalizador  $\rightarrow$
- Pentan-1-ol +  $\text{KMnO}_4$  (oxidante fuerte)  $\rightarrow$
- 2-clorobutano + hidróxido de sodio (medio acuoso)  $\rightarrow$
- Ácido propanoico + metanol (medio ácido)  $\rightarrow$

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**A.4 (2 puntos)** A 2600 K se introduce 1 mol de agua en un recipiente vacío de 100 L, alcanzándose el siguiente equilibrio:  $2 \text{ H}_2\text{O} (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{ H}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g})$ , con  $K_p = 4,2 \times 10^{-5}$ .

- Calcule  $K_c$ .
- Calcule el número de moles de  $\text{O}_2$  en el equilibrio.
- Justifique cómo se modifica el equilibrio al aumentar la presión total por disminución de volumen.

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).

**A.5 (2 puntos)** Responda las siguientes cuestiones:

- Se construye una pila galvánica con los electrodos  $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}$  y  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$ . Escriba las semirreacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo y calcule el potencial.
- Se tratan 317,5 g de zinc, de 90% de riqueza en masa, con una disolución de ácido nítrico diluido. Ajuste la reacción y calcule los litros de hidrógeno que se obtienen a 25 °C y 1 atm, si el rendimiento es del 80%.

Datos.  $E^0(\text{V})$ :  $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0,76$ ,  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe} = -0,44$ .  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ . Masa atómica:  $\text{Zn} = 65,4$ .

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

**B.1 (2 puntos)** Para las moléculas H<sub>2</sub>O y PF<sub>3</sub>.

- Justifique el número de pares de electrones enlazantes y los pares libres del átomo central.
- Indique la hibridación que presenta el átomo central y su geometría.
- Explique su polaridad.
- Indique el tipo de fuerzas intermoleculares.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**B.2 (2 puntos)** Formule y nombre los reactivos y todos los productos orgánicos de las siguientes reacciones:

- Deshidratación de pentan-2-ol con ácido sulfúrico y calor.
- Reducción de propanona.
- CH<sub>3</sub>-CHOH-CH<sub>3</sub> + CH<sub>3</sub>-COOH →
- CH<sub>3</sub>-CH=C(CH<sub>3</sub>)-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub> + HCl →

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**B.3 (2 puntos)** Una disolución saturada de hidróxido de calcio presenta una solubilidad de 0,96 g·L<sup>-1</sup>.

- Formule el equilibrio de solubilidad, indicando el estado de cada especie.
- Calcule el producto de solubilidad del hidróxido de calcio.
- Calcule el pH de la disolución.
- ¿Cómo afecta a la solubilidad del hidróxido de calcio un aumento de pH?

Datos. Masas atómicas: H = 1,0; O = 16,0; Ca = 40,1.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**B.4 (2 puntos)** Se hace reaccionar una disolución de cloruro de sodio con permanganato de potasio en medio ácido sulfúrico obteniéndose sulfato de manganeso (II), cloro, sulfato de potasio, sulfato de sodio y agua.

- Ajuste por el método del ion-electrón las semirreacciones de oxidación y reducción que tienen lugar, e indique las especies que actúan como oxidante y como reductora.
- Ajuste las reacciones iónica y molecular global.
- Calcule la masa, en kg, de cloruro de sodio necesaria para obtener 1 m<sup>3</sup> de cloro, medido a 750 mm de Hg y 30 °C, sabiendo que el rendimiento de la reacción es del 80%.

Datos. Masas atómicas: Na = 23,0; Cl = 35,5. R = 0,082 atm·L·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>.

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

**B.5 (2 puntos)** Se tiene una disolución de ácido peryódico 0,10 M.

- Calcule el pH de la disolución.
- Determine el volumen de la disolución del enunciado necesario para preparar 250 mL de disolución de ácido peryódico 0,02 M.
- A 200 mL de la disolución del enunciado se le añaden 125 mL de hidróxido de sodio 0,16 M. Justifique si el pH resultante es ácido, básico o neutro.

Dato. Ka (ácido peryódico) = 2,3×10<sup>-2</sup>.

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

**QUÍMICA**  
**CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN**

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

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

- A.1.- 0,5 puntos por apartado.
  - A.2.- 0,5 puntos por apartado.
  - A.3.- 0,5 puntos por apartado.
  - A.4.- 0,5 puntos apartados a) y c), 1 punto apartado b).
  - A.5.- 1 punto por apartado.
- 
- B.1.- 0,5 puntos por apartado.
  - B.2.- 0,5 puntos por apartado.
  - B.3.- 0,5 puntos por apartado.
  - B.4.- 0,5 puntos apartado a); 0,75 puntos apartados b) y c).
  - B.5.- 0,75 puntos apartados a) y c); 0,5 puntos apartado b).