



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

Curso 2019-2020 MODELO

MATERIA: QUÍMICA

MODELO

Orientativo

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.-** Considere los elementos X ( $Z = 9$ ), Y ( $Z = 12$ ) y Z ( $Z = 16$ ).

- Escriba su configuración electrónica e indique el número de electrones de la capa de valencia.
- Identifíquelos con su nombre y símbolo. Determine grupo y periodo de cada elemento e indique si se trata de un metal o no metal.
- Para cada uno de los elementos, justifique cuál es su ion más estable.
- Formule el compuesto binario formado por los elementos X e Y, nómbrelo e indique el tipo de enlace que presenta.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta A2.-** Para los ácidos cloroetanoico, benzoico y propanoico:

- Escriba la fórmula semidesarrollada de cada uno de los ácidos indicados.
- Justifique cuál de los tres es el ácido más fuerte.
- Justifique si la disolución formada tras valorar cada uno de los ácidos con NaOH tiene pH ácido, básico o neutro.
- Calcule el pH de una disolución 0,2 M de ácido benzoico.

Datos.  $K_a$  (ácido cloroetanoico) =  $1,3 \times 10^{-3}$ ;  $K_a$  (ácido benzoico) =  $6,3 \times 10^{-5}$ ;  $K_a$  (ácido propanoico) =  $1,3 \times 10^{-5}$ .

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta A3.-** Se establece el equilibrio  $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$  calentando 10,4 g de pentacloruro de fósforo a  $150^\circ\text{C}$  en un recipiente de 1 L y se observa que la presión total que se alcanza en el equilibrio es 1,91 atm.

- Calcule las concentraciones molares de todas las especies en el equilibrio.
- Calcule las constantes del equilibrio  $K_c$  y  $K_p$ .
- Justifique cómo afecta a la disociación de  $\text{PCl}_5$  un aumento de la presión del sistema, por reducción de volumen, a temperatura constante.

Datos.  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ . Masas atómicas: P = 31,0; Cl = 35,5.

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

**Pregunta A4.-** Partiendo del but-1-eno se lleva a cabo la siguiente serie de reacciones:

- But-1-eno + agua (ácido sulfúrico diluido)  $\rightarrow$  B (mayoritario) + C (minoritario)
- B + oxidante  $\rightarrow$  D
- C + ácido etanoico  $\rightarrow$  E

- Formule cada una de las reacciones y nombre los productos orgánicos formados.
- Nombre y explique la regla que sigue la primera reacción para que el producto B sea mayoritario.
- Indique el tipo de reacción en cada caso.

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

**Pregunta A5.-** Una disolución de permanganato de potasio en medio ácido sulfúrico, oxida al agua oxigenada formándose oxígeno, sulfato de manganeso (II), sulfato de potasio y agua.

- Formule y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción que tienen lugar.
- Ajuste las reacciones iónica y molecular globales por el método del ion-electrón.
- Calcule el volumen de  $\text{O}_2$ , medido a  $21^\circ\text{C}$  y 720 mm Hg, que se libera al añadir permanganato de potasio en exceso a 200 mL de peróxido de hidrógeno  $0,01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

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

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

## OPCIÓN B

**Pregunta B1.-** Dados los siguientes compuestos:  $\text{BCl}_3$ ,  $\text{KI}$  y  $\text{NH}_3$ .

- Justifique el tipo de enlace intramolecular presente en cada uno de ellos.
- Explique si conducen la corriente eléctrica a temperatura ambiente.
- Dibuje las estructuras de Lewis de aquellos que sean covalentes, e indique su geometría molecular.
- Justifique si alguno de los tres compuestos forma enlace de hidrógeno.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta B2.-** Dados los compuestos orgánicos: A (cloroeteno), B (1,6-hexanodiamina), C (ácido hexanodioico).

- Formule los compuestos orgánicos indicados.
- Formule y nombre el compuesto que resulta de la polimerización de A.
- Formule y nombre el compuesto que resulta de la polimerización de B con C.
- Justifique si se trata de polímeros de adición o condensación en cada caso.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta B3.-** Para la reacción endotérmica:  $\text{Sb}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Sb}_2\text{O}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ , explique cómo evoluciona el equilibrio en cada caso.

- Disminución de la presión a temperatura constante.
- Adición de  $\text{Sb}_2\text{O}_3$  a volumen y temperatura constantes.
- Adición de un catalizador a presión y temperatura constantes.
- Aumento de la temperatura.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta B4.-** Se lleva a cabo la electrólisis de una disolución acuosa de sulfato de cobre (II) de concentración  $4 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  para obtener cobre metálico.

- Escriba los procesos que ocurren en el ánodo y en el cátodo y el proceso global ajustado sabiendo que en el ánodo el  $\text{H}_2\text{O}$  se descompone en  $\text{H}^+$  y  $\text{O}_2$ .
- Calcule el tiempo necesario para depositar todo el cobre contenido en 250 mL de dicha disolución al pasar una corriente de 1,2 A.
- Determine el volumen de gas desprendido en el ánodo en el proceso del apartado anterior, a  $25^\circ\text{C}$  y 1,5 atm.

Datos.  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ;  $F = 96485 \text{ C}$ .

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

**Pregunta B5.-** Una disolución contiene iones fluoruro y sulfato en concentración de  $10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de cada ion. A dicha disolución se añade progresivamente otra que contiene iones bario.

- Escriba los equilibrios de solubilidad de cada sal.
- Calcule la solubilidad de cada una de ellas en  $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ .
- Calcule la concentración de iones bario que debe haber en la disolución para que empiece a precipitar cada sal.
- Indique, razonadamente, cuál será el orden de precipitación.

Datos.  $K_s$  (fluoruro de bario) =  $2 \times 10^{-6}$ ;  $K_s$  (sulfato de bario) =  $10^{-10}$ . Masas atómicas: O = 16,0; F = 19,0; S = 32,0; Ba = 137,3.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos