



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

Curso 2011-2012

MATERIA: QUÍMICA

INSTRUCCIONES Y CRITERIOS GENERALES DE CALIFICACIÓN

La prueba consta de dos opciones, A y B, y el alumno deberá escoger una de las opciones y resolver las cinco preguntas planteadas en ella, sin que pueda elegir preguntas de diferentes opciones. Cada pregunta puntuará sobre un máximo de dos puntos. No se contestará ninguna pregunta en este impreso. **TIEMPO:** una hora y treinta minutos.

**OPCIÓN A**

**Pregunta A1.-** Considere los elementos de números atómicos  $Z = 7, 9, 11$  y  $16$ .

- Escriba sus configuraciones electrónicas, el nombre, el símbolo y el grupo del Sistema Periódico al que pertenecen.
- Justifique cuál tendrá mayor y cuál tendrá menor primer potencial de ionización.
- Indique el compuesto formado entre los elementos de  $Z = 9$  y  $Z = 11$ . Justifique el tipo de enlace.
- Escriba la configuración electrónica del anión más estable del elemento de  $Z = 16$ , e indique el nombre y el símbolo del átomo isoelectrónico.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta A2.-** Se preparan disoluciones acuosas de igual concentración de las especies: cloruro de sodio, acetato (etanoato) de sodio e hidróxido de sodio. Conteste de forma razonada:

- ¿Qué disolución tiene menor pH?
- ¿Qué disolución no cambia su pH al diluirla con agua?
- ¿Se producirá reacción si se mezclan las tres disoluciones?
- ¿Cuál es la  $K_b$  de la especie básica más débil?

Dato.  $K_a$  (Ác. Acético) =  $1,8 \times 10^{-5}$

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta A3.-** A partir de los valores de los potenciales estándar proporcionados en este enunciado, razone si cada una de las siguientes afirmaciones es verdadera o falsa:

- Cuando se introduce una barra de cobre en una disolución de nitrato de plata, se recubre de plata.
- Los iones  $Zn^{2+}$  reaccionan espontáneamente con los iones  $Pb^{2+}$ , al ser positivo el potencial resultante.
- Cuando se introduce una disolución de  $Cu^{2+}$  en un recipiente de plomo, se produce una reacción química.
- Cuando se fabrica una pila con los sistemas  $Ag^+/Ag$  y  $Zn^{2+}/Zn$ , el ánodo es el electrodo de plata.

Datos.  $E^0(Ag^+/Ag) = 0,80$  V;  $E^0(Zn^{2+}/Zn) = -0,76$  V;  $E^0(Pb^{2+}/Pb) = -0,14$  V;  $E^0(Cu^{2+}/Cu) = 0,34$  V.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta A4.-** El método de Berthelot para la obtención de benceno ( $C_6H_6$ ) consiste en hacer pasar acetileno (etino) a través de un tubo de porcelana calentado al rojo:

- Escriba y ajuste la reacción de obtención.
- Determine la energía (expresada en kJ) que se libera en la combustión de 1 gramo de benceno.
- Calcule  $\Delta H^0$  de la reacción de formación del benceno a partir del acetileno.

Datos. Masas atómicas:  $H=1$  y  $C=12$ . Entalpías de combustión ( $kJ \cdot mol^{-1}$ ): Acetileno:  $-1300$ ; Benceno:  $-3270$ .

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

**Pregunta A5.-** Se introducen 0,5 moles de pentacloruro de antimonio en un recipiente de 2 litros. Se calienta a  $200$  °C y una vez alcanzado el equilibrio, hay presentes 0,436 moles del compuesto. Todas las sustancias son gaseosas a esa temperatura.

- Escriba la reacción de descomposición del pentacloruro de antimonio en cloro molecular y en tricloruro de antimonio.
- Calcule  $K_c$  para la reacción anterior.
- Calcule la presión total de la mezcla en el equilibrio.

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

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

## OPCIÓN B

**Pregunta B1.-** Considere las sustancias Br<sub>2</sub>, HF, Al y KI.

- Indique el tipo de enlace que presenta cada una de ellas.
- Justifique si conducen la corriente eléctrica a temperatura ambiente.
- Escriba las estructuras de Lewis de aquellas que sean covalentes.
- Justifique si HF puede formar enlace de hidrógeno.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta B2.-** Para la reacción  $A + B \rightarrow C$  se obtuvieron los siguientes resultados:

- Determine la ecuación de velocidad.
- Determine las unidades de la constante cinética k.
- Indique cuál de los dos reactivos se consume más deprisa.
- Explique cómo se modifica la constante cinética, k, si se añade más reactivo B al sistema.

ENSAYO	[A] (mol·L <sup>-1</sup> )	[B] (mol·L <sup>-1</sup> )	v (mol·L <sup>-1</sup> ·s <sup>-1</sup> )
1°	0,1	0,1	X
2°	0,2	0,1	2X
3°	0,1	0,2	4X

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta B3.-** Escriba las reacciones y nombre los productos que correspondan a:

- La deshidratación del alcohol primario de 3 átomos de carbono.
- La oxidación del alcohol secundario de 3 átomos de carbono.
- La hidrogenación del alqueno de 3 átomos de carbono.
- La reducción del aldehído de 3 átomos de carbono.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta B4.-** Se quiere recubrir la superficie superior de una pieza metálica rectangular de 3 cm × 4 cm con una capa de níquel de 0,2 mm de espesor realizando la electrolisis de una sal de Ni<sup>2+</sup>.

- Escriba la semirreacción que se produce en el cátodo.
- Calcule la cantidad de níquel que debe depositarse.
- Calcule el tiempo que debe transcurrir cuando se aplica una corriente de 3 A.

Datos. Densidad del níquel = 8,9 g·cm<sup>-3</sup>; F = 96485 C; Masa atómica Ni = 58,7.

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

**Pregunta B5.-** La anilina (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub>) se disocia según el equilibrio  $C_6H_5NH_2 + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5NH_3^+ + OH^-$  con un valor de  $K_b = 4,3 \times 10^{-10}$ . Calcule:

- El grado de disociación y el valor de pH, para una disolución acuosa 5 M de anilina.
- Si 2 mL de esta disolución se diluyen con agua hasta 1 L, calcule para la nueva disolución la concentración molar de anilina, su grado de disociación y el valor de pH.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.