



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

Curso 2012-2013

Examen para  
coincidencias

**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.-** Se tiene el elemento X de número atómico 30.

- Diga a qué grupo y a qué periodo pertenece.
- Escriba los números cuánticos del electrón más externo del elemento X.
- Justifique cuántos electrones desapareados tiene el ión  $X^{2+}$ .
- Identifique con nombre y símbolo el elemento alcalino situado en el periodo anterior al del elemento X.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta A2.-** Cuatro disoluciones salinas acuosas, A, B, C y D, se caracterizan porque A tiene  $\text{pH} = 2,6$ ; B tiene  $[\text{OH}^-] = 10^{-7} \text{ M}$ ; C tiene  $[\text{OH}^-] = 10^{-10} \text{ M}$  y D tiene  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-10} \text{ M}$ .

- Ordene las cuatro disoluciones por acidez creciente, justificando la respuesta.
- Justifique cuál o cuáles de ellas pueden corresponder a una disolución de  $\text{KNO}_3$ .
- Justifique cuál o cuáles de ellas pueden corresponder a una disolución de  $\text{NaNO}_2$ .
- Justifique cuál o cuáles de ellas pueden corresponder a una disolución de  $\text{NH}_4\text{Br}$ .

Datos.  $K_a(\text{HNO}_2) = 7,2 \times 10^{-4}$ ;  $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \times 10^{-5}$ .

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta A3.-** Una forma de estimar la contaminación del agua es medir la Demanda Química de Oxígeno (DQO). Para ello, el carbono orgánico (C) se transforma en dióxido de carbono al reaccionar en medio ácido con dicromato de potasio ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ), obteniéndose  $\text{Cr}^{3+}$ .

- Escriba y ajuste las semirreacciones iónicas de oxidación y de reducción.
- Indique qué especie actúa como oxidante y cuál como reductor.
- Ajuste la reacción iónica global.
- Si  $E^0(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}) = 1,44 \text{ V}$  ¿qué valor debería tener  $E^0(\text{CO}_2/\text{C})$  para que la reacción estuviera en equilibrio?

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta A4.-** Un método para obtener acetileno (etino) consiste en tratar con agua el carburo de calcio ( $\text{CaC}_2$ ). Como productos se obtienen acetileno e hidróxido de calcio. A partir de los datos:

- Escriba la reacción ajustada.
- Calcule la entalpía de formación estándar del acetileno.
- Calcule la entalpía de la reacción de obtención del acetileno del enunciado.

Datos. Entalpía de formación ( $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ):  $\text{CO}_2(\text{g}) = -393$ ;  $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = -286$ ;  $\text{CaC}_2(\text{s}) = -59$ ;  $\text{Ca}(\text{OH})_2 = -986$ ;  
Entalpía de combustión del acetileno ( $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) =  $-1296$ .

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

**Pregunta A5.-** Cuando 30 gramos de ácido etanoico reaccionan con 46 gramos de etanol, se forman 37 gramos de etanoato de etilo y una cierta cantidad de agua.

- Escriba el equilibrio que se produce.
- Calcule los gramos de agua que se forman.
- Calcule la constante de equilibrio de la reacción.

Datos. Masas atómicas: C=12; H=1 y O=16.

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

## OPCIÓN B

**Pregunta B1.-** Considere los compuestos: óxido de estroncio, bromuro de hidrógeno, tetracloruro de carbono y yoduro de magnesio.

- Formúlelos.
- Razone el tipo de enlace que posee cada uno.
- Explique la geometría de la molécula de tetracloruro de carbono.
- Justifique la solubilidad en agua de los compuestos que tienen enlace covalente.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta B2.-** Para la reacción entre A y B, a partir de los datos de la tabla, justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

ENSAYO	[A] (mol·L <sup>-1</sup> )	[B] (mol·L <sup>-1</sup> )	v (unidades)
1°	0,25	0,25	0,015
2°	0,50	0,25	0,030
3°	0,25	0,50	0,060
4°	0,50	0,50	0,120

- La reacción es de primer orden respecto a A.
- El orden total de la reacción es 2.
- El valor numérico de la constante de velocidad es 0,96.
- Las unidades de la velocidad son L·mol<sup>-1</sup>·s<sup>-1</sup>.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta B3.-** Dados los compuestos: etilmetil éter, ácido propanoico, 2-propanol y propanal,

- ¿Cuáles son isómeros de función? Escriba sus fórmulas semidesarrolladas.
- ¿Cuáles reaccionan entre sí para dar un éster? Escriba la reacción.
- ¿Cuál puede dar un alqueno al tratarlo con ácido sulfúrico? Escriba la reacción y nombre el alqueno.
- ¿Cuál puede dar un ácido por oxidación? Escriba la reacción y nombre el ácido.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta B4.-** En un proceso de electrolisis de salmuera (disolución acuosa concentrada de cloruro de sodio) se quieren obtener 500 g de cloro, además de las cantidades correspondientes de hidrógeno e hidróxido de sodio.

- Escriba y ajuste las semirreacciones que se producen en el ánodo y en el cátodo y la reacción global molecular.
- Calcule la cantidad de electricidad (Culombios) necesaria para conseguirlo.
- Calcule la masa de hidróxido de sodio que se formará.
- Calcule el volumen de hidrógeno gaseoso que se formará medido a 25°C y 780 mm de presión.

Datos. R = 0,082 atm·L·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>; F = 96485 C. Masas atómicas: Na = 23,0 ; O = 16,0 ; H = 1,0 y Cl = 35,5.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta B5.-** Se preparan 500 mL de disolución disolviendo en agua 61 gramos de ácido benzoico (disolución I). Una vez preparada la disolución, se toman 5 mL de la misma y se diluyen hasta un volumen de 100 mL (disolución II).

- Calcule el pH de la disolución I.
- Calcule el grado de disociación de la disolución I.
- Calcule el volumen de disolución II necesario para neutralizar 50 mL de una disolución de NaOH de pH = 10.
- Calcule los gramos de HCl que hay que disolver en 2 L de agua para obtener una disolución con la misma concentración de protones que la disolución I.

Datos. K<sub>a</sub> (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COOH) = 6,7×10<sup>-5</sup>. Masas atómicas: C = 12,0; H = 1,0; O = 16,0 y Cl = 35,5.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

## QUÍMICA

### CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

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

Pregunta A4.- 0,5 puntos apartado a); 0,75 puntos apartados b) y c).

Pregunta A5.- 0,5 puntos apartado a); 0,75 puntos apartados b) y c).

#### **OPCIÓN B**

Pregunta B1.- 0,5 puntos 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 cada uno de los apartados.

Pregunta B5.- 0,5 puntos cada uno de los apartados.