

MADRID · PAU 2018 · ORDINARIA

# Química

10 ejercicios

## Instrucciones del examen

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.

## Ejercicio 1

OPCIÓN A 2 puntos

Para los siguientes iones:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{O}^{2-}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  y  $\text{Cl}^-$ .

a) 0,5 puntos

Escriba la configuración electrónica de cada uno y diga cuáles de ellos son isoelectrónicos.

b) 0,5 puntos

Asigne los siguientes valores de radio iónico a cada uno de ellos: 0,65 Å; 0,95 Å; 1,45 Å y 1,81 Å.

c) 0,5 puntos

Escriba cuatro sustancias iónicas a partir de combinaciones binarias.

d) 0,5 puntos

Justifique cuál de las cuatro sustancias iónicas del apartado c) presenta mayor punto de fusión.

## Ejercicio 1

OPCIÓN B 2 puntos

Considerando las sustancias  $\text{CO}_2$  y  $\text{NH}_3$ .

a) 0,5 puntos

Represente e indique la geometría molecular en base al modelo de repulsión entre los pares de electrones de la capa de valencia (RPECV).

b) 0,5 puntos

Indique la hibridación del átomo central.

c) 0,5 puntos

Indique qué tipo de fuerza intermolecular contribuye preferentemente a mantener las sustancias del enunciado en estado líquido.

d) 0,5 puntos

Explique cuál tiene mayor punto de ebullición.

## Ejercicio 2

OPCIÓN A 2 puntos

Se desea construir una celda galvánica para transformar  $\text{NO}_3^-$  en  $\text{NO}$ , y se dispone de tres electrodos:  $\text{Al}^{3+}/\text{Al}$ ,  $\text{Cl}_2/\text{Cl}^-$  y  $\text{Au}^{3+}/\text{Au}$ .

a) 0,75 puntos

A partir de los potenciales de reducción estándar que se adjuntan justifique cuál de los electrodos se puede utilizar, indicando cuál es el agente oxidante y el agente reductor.

b) 0,5 puntos

Calcule el potencial estándar de la celda galvánica.

c) 0,75 puntos

Escriba el proceso iónico global ajustando la reacción en medio ácido por el método ion electrón. Indique los electrodos que actúan como cátodo y como ánodo.

## Ejercicio 2

OPCIÓN B 2 puntos

El etanoato de etilo, metanoato de 2-metilpropilo y 2-bromo-4-metilpentanoato de metilo son tres ésteres con fórmulas moleculares  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ ,  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$  y  $\text{C}_7\text{H}_{13}\text{O}_2\text{Br}$  respectivamente.

a) 0,5 puntos

Escriba la fórmula semidesarrollada para cada uno de ellos.

b) 0,5 puntos

Indique el nombre del alcohol y del ácido del cual provienen.

c) 0,5 puntos

Formule y nombre el producto de deshidratación del alcohol del que se obtiene el etanoato de etilo.

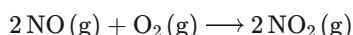
d) 0,5 puntos

Nombre un polímero derivado del producto del apartado c).

## Ejercicio 3

OPCIÓN A 2 puntos

A 25 °C, transcurre la reacción elemental:



a) 0,75 puntos

Escriba la expresión de velocidad de reacción referida tanto a reactivos como a productos.

b) 0,5 puntos

Formule la ecuación de velocidad de la reacción e indique el orden global de reacción.

c) 0,75 puntos

Calcule la constante de velocidad si la velocidad de reacción es de  $0,024 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  para  $[\text{NO}] = [\text{O}_2] = 0,1 \text{ M}$ .

### Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

El pH de una disolución de concentración 0,5 M de un ácido débil HA es 3,0.

a) 0,75 puntos

Calcule el valor de la constante  $K_a$  del ácido.

b) 0,75 puntos

Calcule el grado de disociación de una disolución 0,1 M del mismo ácido.

c) 0,5 puntos

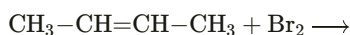
Calcule los moles de una base fuerte, BOH, necesarios para neutralizar 250 mL de una disolución 0,1 M de un ácido fuerte monoprótico.

### Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

Formule y nombre los productos orgánicos obtenidos de las siguientes reacciones y diga de qué tipo son.

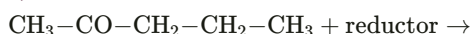
a) 0,5 puntos



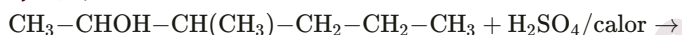
b) 0,5 puntos



c) 0,5 puntos



d) 0,5 puntos



### Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

Para una disolución acuosa conteniendo iones  $\text{Mg}^{2+}$  y  $\text{Ca}^{2+}$  de concentración 0,001 M para cada uno de ellos:

a) 0,75 puntos

Formule el equilibrio de precipitación resultante de cada uno de sus hidróxidos.

b) 0,75 puntos

Justifique en qué orden precipitan cuando se agrega KOH (base fuerte) a la disolución.

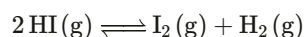
c) 0,5 puntos

Explique de forma cualitativa cómo afecta a la solubilidad de ambos hidróxidos la adición de HCl a la disolución del enunciado.

## Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

En un recipiente cerrado de 10 L se mezcla HI, I<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>. Sus presiones parciales iniciales son  $p(\text{HI}) = 0,7 \text{ atm}$ ,  $p(\text{I}_2) = 0,02 \text{ atm}$  y  $p(\text{H}_2) = 0,02 \text{ atm}$ . Se calienta a 700 K estableciéndose el siguiente equilibrio:



a) 0,75 puntos

Calcule el valor de  $K_p$  sabiendo que la presión parcial en el equilibrio de HI es de 0,64 atm.

b) 0,5 puntos

Calcule el valor de  $K_c$  a esa temperatura.

c) 0,75 puntos

Razone en qué sentido se producirá la reacción para alcanzar el equilibrio para los tres experimentos detallados en la tabla.

## Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

Una corriente de 5 A circula en una celda electrolítica conteniendo CuCl<sub>2</sub> fundido durante 300 min y se depositan en ese tiempo 29,6 g de cobre metálico en el electrodo correspondiente.

a) 0,75 puntos

Escriba la ecuación de disociación de CuCl<sub>2</sub> ajustada. Indique las reacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo.

b) 0,75 puntos

Determine la masa atómica del cobre.

c) 0,5 puntos

Calcule los gramos de plata que se depositarán en el cátodo de una celda electrolítica que contiene AgCl fundido conectada a la del enunciado con la misma intensidad de corriente.