CASTILLA Y LEÓN · PAU 2010 · EXTRAORDINARIA · 1

# Química

10 ejercicios · 90 min de duración

**Instrucciones del examen**

El examen incluye tabla periódica como anexo. El alumno deberá contestar a uno de los dos bloques A o B con sus problemas y cuestiones. Cada bloque consta de cinco preguntas. Cada una de las preguntas puntuará como máximo dos puntos. La calificación máxima (entre paréntesis al final de cada pregunta) la alcanzarán aquellos ejercicios que, además de bien resueltos, estén bien explicados y argumentados, cuidando la sintaxis y la ortografía y utilizando correctamente el lenguaje científico, las relaciones entre las cantidades físicas, símbolos, unidades, etc.

## Ejercicio 1

OPCIÓN A 2 puntos

Un compuesto químico tiene la siguiente composición centesimal: $24{,}74\%$ de $\mathrm{K}$; $34{,}76\%$ de $\mathrm{Mn}$ y $40{,}50\%$ de $\mathrm{O}$.

**a)** 1,5 puntos

Deduzca la fórmula empírica y nombre el compuesto.

**b)** 0,5 puntos

Determine el estado de oxidación formal de cada elemento.

## Ejercicio 1

OPCIÓN B 2 puntos

El mármol esta constituido por $\mathrm{CaCO_3}$ y cuando reacciona con ácido clorhídrico, $\mathrm{HCl}$, se produce cloruro cálcico, $\mathrm{CaCl_2}$, dióxido de carbono, $\mathrm{CO_2}$, y agua, $\mathrm{H_2O}$.

**a)** 1 punto

Calcule la cantidad de mármol necesario para producir $10\,\mathrm{L}$ de $\mathrm{CO_2}$ medidos a $10\,^{\circ}\mathrm{C}$ y $700\,\mathrm{mmHg}$ de presión, si la pureza del mismo es del $80\,\%$ en $\mathrm{CaCO_3}$.

**b)** 1 punto

Suponiendo que las impurezas del mármol son inertes al ácido clorhídrico, calcule el volumen de ácido de densidad $1{,}1\,\mathrm{g/cm^3}$ y $20{,}39\,\%$ en masa que se necesitaría para que reaccione el carbonato cálcico calculado en el apartado anterior.

## Ejercicio 2

OPCIÓN A 2 puntos

Calcule el pH de:

**a)** 0,8 puntos

$20\,\mathrm{mL}$ de una disolución de ácido acético, $\mathrm{CH_3-COOH}$, de concentración $0{,}01\,\mathrm{M}$.

**b)** 0,6 puntos

$5\,\mathrm{mL}$ de una disolución de $\mathrm{NaOH}$ de concentración $0{,}05\,\mathrm{M}$.

**c)** 0,6 puntos

La mezcla de las dos disoluciones suponiendo que los volúmenes son aditivos.

Tu Profe al Rescate

## Ejercicio 2

OPCIÓN B 2 puntos

El producto de solubilidad del hidróxido de plomo, $\mathrm{Pb(OH)_2}$ es igual a $2{,}5 \cdot 10^{-13}$. Calcule:

**a)** 1 punto
La solubilidad del hidróxido de plomo, expresada en $\mathrm{g/L}$.

**b)** 1 punto
El $\mathrm{pH}$ de la disolución saturada.

## Ejercicio 3

OPCIÓN A 2 puntos

Una disolución de cloruro de hierro(II), $\mathrm{FeCl_2}$, reacciona con $50\,\mathrm{mL}$ de una disolución de dicromato potásico, $\mathrm{K_2Cr_2O_7}$, de concentración $0{,}1\,\mathrm{M}$. El catión hierro(II) se oxida a hierro (III) mientras que el anión dicromato, en medio ácido clorhídrico, se reduce a cromo(III).

**a)** 1,5 puntos
Escriba ajustadas las semirreacciones de oxidación y de reducción, la reacción iónica global y la reacción molecular.

**b)** 0,5 puntos
Calcule la masa de $\mathrm{FeCl_2}$ que ha reaccionado.

## Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

Se preparan $250\,\mathrm{mL}$ de disolución $1\,\mathrm{M}$ de ácido nítrico, $\mathrm{HNO_3}$, a partir de un ácido nítrico comercial del $67\,\%$ en masa y densidad $1{,}40\,\mathrm{g/mL}$.

**a)** 1 punto
Calcular la molaridad del ácido comercial y el volumen del mismo que se necesita para preparar los $250\,\mathrm{mL}$ de disolución de $\mathrm{HNO_3}$ $1\,\mathrm{M}$.

**b)** 1 punto
Describa como procedería para preparar la disolución de ácido nítrico y describa y dibuje el material que utilizaría.

## Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

Responda a las cuestiones siguientes:

**a)** 1 punto
Escriba las fórmulas de los siguientes compuestos orgánicos: dimetiléter; ciclohexanol; acetato de metilo; propilamina.

**b)** 1 punto
Explique por qué la molécula de eteno, $\mathrm{C_2H_4}$, es plana con ángulos de enlace de, aproximadamente, $120$ grados, mientras que la molécula de acetileno, $\mathrm{C_2H_2}$, es lineal. ¿En cuál de las dos moléculas anteriores la distancia entre los átomos de carbono debe ser menor?

Tu Profe al Rescate

## Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

Responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

**a)** 1,2 puntos

Escriba la configuración electrónica, completa y ordenada, de los siguientes átomos o iones: $\mathrm{Al}$, $\mathrm{Na}^{+}$ y $\mathrm{O}^{2-}$.

**b)** 0,4 puntos

Deduzca cuáles de las especies anteriores son isoelectrónicas.

**c)** 0,4 puntos

Indique cuál de ellos tiene electrones desapareados y qué valores pueden tener los números cuánticos del electrón más externo.

## Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

Responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

**a)** 0,6 puntos

Defina el concepto de energía de ionización de un elemento.

**b)** 0,7 puntos

Justifique por qué la primera energía de ionización disminuye al bajar en un grupo de la tabla periódica.

**c)** 0,7 puntos

Ordene de mayor a menor la energía de ionización de los elementos cloro, argón y potasio.

## Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

En función del tipo de enlace explicar por qué:

**a)** 0,6 puntos

El agua, $\mathrm{H_2O}$, es líquida en condiciones normales y el $\mathrm{H_2S}$ es un gas.

**b)** 0,7 puntos

El $\mathrm{NaCl}$ es sólido y el $\mathrm{Cl_2}$ es un gas.

**c)** 0,7 puntos

El $\mathrm{KCl}$ es soluble en agua y el gas metano, $\mathrm{CH_4}$, es insoluble.

Tu Profe al Rescate