ASTURIAS · PAU 2018 · ORDINARIA

# Química

10 ejercicios

**Instrucciones del examen**

## Ejercicio 1

OPCIÓN A 2,5 puntos

Calcule la masa, en gramos, de amoniaco, $\mathrm{NH_3}$, que es necesaria para preparar $2\,\mathrm{L}$ de una disolución acuosa de la base cuyo $\mathrm{pH} = 11{,}0$.

## Ejercicio 1

OPCIÓN B 2,5 puntos

En un recipiente cerrado de $20\,\mathrm{L}$, en el que inicialmente se ha realizado el vacío, se introducen $0{,}85\,\mathrm{moles}$ de pentacloruro de fósforo, $\mathrm{PCl_5}$, y se calientan a $200\,^{\circ}\mathrm{C}$. A esta temperatura se alcanza el equilíbrio:

$$\mathrm{PCl_5\,(g)} \rightleftharpoons \mathrm{PCl_3\,(g)} + \mathrm{Cl_2\,(g)}$$

En el equilibrio a $200\,^{\circ}\mathrm{C}$, la presión total de la mezcla gaseosa es de $2{,}5\,\mathrm{atm}$. Calcule:

**i)** 1,5 puntos
El grado de disociación del $\mathrm{PCl_5}$ a $200\,^{\circ}\mathrm{C}$.

**ii)** 1 punto
El valor de $K$ para el equilíbrio a $200\,^{\circ}\mathrm{C}$.

## Ejercicio 2

OPCIÓN A 2,5 puntos

A $25\,^{\circ}\mathrm{C}$ la constante del producto de solubilidad del sulfato de plomo(II), $\mathrm{PbSO_4}$, es $1{,}6 \cdot 10^{-8}$. Calcule:

**i)** 2 puntos
la solubilidad del $\mathrm{PbSO_4}$ en agua a $25\,^{\circ}\mathrm{C}$, expresada en $\mathrm{g}$ de soluto/$100\,\mathrm{mL}$ de disolución.

**ii)** 0,5 puntos
el volumen mínimo de disolución acuosa en que se disuelven completamente $10\,\mathrm{mg}$ de $\mathrm{PbSO_4}$ a $25\,^{\circ}\mathrm{C}$.

Tu Profe al Rescate

## Ejercicio 2

OPCIÓN B 2,5 puntos

Se construye una pila galvánica utilizando las siguientes semicélulas: a) un hilo de Pt sumergido en una disolución acuosa ácida que contiene $\mathrm{MnO_2\,(s)}$ en suspensión y $[\mathrm{MnO_4^-}] = 1\,\mathrm{M}$; b) un hilo de Pt sumergido en una disolución acuosa ácida que contiene $[\mathrm{ClO_3^-}] = [\mathrm{Cl^-}] = 1\,\mathrm{M}$.

**i)** 1,5 puntos

Escriba las semirreacciones de oxidación y de reducción y la reacción global, ajustadas por el método del ión-electrón en forma iónica. Indique la especie química que actúa como oxidante y la que actúa como reductora durante el funcionamiento espontáneo de la pila.

**ii)** 1 punto

Dibuje un esquema de la pila en el que estén representadas la semicélula que actúa como ánodo y la que actúa como cátodo, así como el sentido del flujo de electrones durante el funcionamiento de la pila.

## Ejercicio 3

OPCIÓN A 1 puntos

La concentración de peróxido de hidrógeno, $\mathrm{H_2O_2}$, en un agua oxigenada puede determinarse mediante valoración redox con permanganato de potasio, $\mathrm{KMnO_4}$, de acuerdo con la ecuación química:

$$\mathrm{2\,KMnO_4\,(ac) + 5\,H_2O_2\,(ac) + 3\,H_2SO_4\,(ac) \longrightarrow 2\,MnSO_4\,(ac) + 5\,O_2\,(g) + 8\,H_2O + K_2SO_4\,(ac)}$$

En el laboratorio, $2\,\mathrm{mL}$ del agua oxigenada se diluyen con agua hasta un volumen final de $20\,\mathrm{mL}$. La valoración exacta de esta disolución consume, en el punto de equivalencia, $20\,\mathrm{mL}$ de una disolución acuosa de permanganato de potasio $0{,}01\,\mathrm{M}$.

**i)** 0,75 puntos

calcule la concentración de peróxido de hidrógeno en el agua oxigenada inicial.

**ii)** 0,25 puntos

indique el nombre del material de laboratorio en el que se coloca la disolución acuosa de permanganato de potasio durante la valoración.

## Ejercicio 3

OPCIÓN B 1 puntos

Para la valoración de una base débil, $\mathrm{NH_3\,(ac)}$, con un ácido fuerte, $\mathrm{HCl\,(ac)}$, proponga, de forma razonada, el indicador que utilizaría para identificar el punto de equivalencia y el cambio de color que observaría (0,75 puntos). Indique el material de laboratorio en el que colocaría el indicador utilizado (0,25 puntos).

## Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

**a)** 1 punto

Escriba las configuraciones electrónicas en estado fundamental de los elementos X ($Z = 16$) e Y ($Z = 52$). Indique el grupo y período de la tabla periódica a los que pertenece cada uno de los elementos. A partir de su posición en la tabla periódica, indique, de forma razonada, el elemento que, previsiblemente, presentará el valor más bajo del radio atómico.

**b)** 1 punto

Para la molécula de $\mathrm{CO_2}$, deduzca la estructura de Lewis. Indique y dibuje la geometría molecular del compuesto, según la TRPECV, y los ángulos de enlace aproximados.

Tu Profe al Rescate

## Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

**a)** 1 punto

El elemento X presenta la siguiente configuración electrónica en estado fundamental: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$. Indique, de forma razonada: i) el grupo y período de la tabla periódica a los que pertenece el elemento; ii) el tipo de ión, anión o catión, que formará con mayor facilidad el elemento y la configuración electrónica del ión formado.

**b)** 1 punto

Para los aniones $O^{2-}$ y $F^-$ indique, de forma razonada, el anión que posee el radio iónico más pequeño.

## Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

**a)** 0,5 puntos

Para el valor del número cuántico $l = 1$, indique, de forma razonada, el tipo de subcapa que representa y el número máximo de electrones permitidos que puede alojar la subcapa.

**b)** 1,5 puntos

Escriba las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes compuestos:

## Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

**a)** 0,5 puntos

Indique el valor aceptable para el número cuántico que falta en el conjunto $n = 3, l = ?, m_l = -2$. Justifique la respuesta.

**b)** 1,5 puntos

Escriba las fórmulas semidesarrolladas y nombre los posibles isómeros constitucionales/estructurales que tienen la fórmula molecular $C_5H_{12}$.

Tu Profe al Rescate