

ASTURIAS · PAU 2018 · ORDINARIA

Química

10 ejercicios

Instrucciones del examen

Ejercicio 1

OPCIÓN A 2,5 puntos

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

Ejercicio 1

OPCIÓN B 2,5 puntos

En un recipiente cerrado de 20 L, en el que inicialmente se ha realizado el vacío, se introducen 0,85 moles de pentacloruro de fósforo, PCl_5 , y se calientan a 200°C . A esta temperatura se alcanza el equilibrio:



En el equilibrio a 200°C , la presión total de la mezcla gaseosa es de 2,5 atm. Calcule:

i) 1,5 puntos

El grado de disociación del PCl_5 a 200°C .

ii) 1 punto

El valor de K para el equilibrio a 200°C .

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2,5 puntos

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

i) 2 puntos

la solubilidad del PbSO_4 en agua a 25°C , expresada en g de soluto/100 mL de disolución.

ii) 0,5 puntos

el volumen mínimo de disolución acuosa en que se disuelven completamente 10 mg de PbSO_4 a 25°C .

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 $\text{MnO}_2(\text{s})$ en suspensión y $[\text{MnO}_4^-] = 1 \text{ M}$; b) un hilo de Pt sumergido en una disolución acuosa ácida que contiene $[\text{ClO}_3^-] = [\text{Cl}^-] = 1 \text{ M}$.

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.

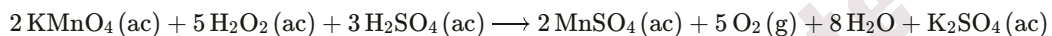
ii) 1 punto

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, H_2O_2 , en un agua oxigenada puede determinarse mediante valoración redox con permanganato de potasio, KMnO_4 , de acuerdo con la ecuación química:



En el laboratorio, 2 mL del agua oxigenada se diluyen con agua hasta un volumen final de 20 mL. La valoración exacta de esta disolución consume, en el punto de equivalencia, 20 mL de una disolución acuosa de permanganato de potasio 0,01 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, $\text{NH}_3(\text{ac})$, con un ácido fuerte, $\text{HCl}(\text{ac})$, 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 CO_2 , deduzca la estructura de Lewis. Indique y dibuje la geometría molecular del compuesto, según la TRPECV, y los ángulos de enlace aproximados.

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} .