

ASTURIAS · PAU 2022 · EXTRAORDINARIA

Química

10 ejercicios · 90 min de duración

Instrucciones del examen

Después de leer atentamente el examen, responda cinco preguntas cualesquiera a elegir entre las diez que se proponen.

TIEMPO Y CALIFICACIÓN: 90 minutos. Todas las preguntas se calificarán con un máximo de 2 puntos. El estudiante deberá indicar la agrupación de preguntas que responderá. La selección de preguntas deberá realizarse conforme a las instrucciones planteadas, no siendo válido seleccionar preguntas que sumen más de 10 puntos, ni agrupaciones de preguntas que no coincidan con las indicadas, lo que puede conllevar la anulación de alguna pregunta que se salga de las instrucciones.

Ejercicio 1

OPCIÓN A 2 puntos

En 750 mL de una disolución acuosa saturada de hidróxido de magnesio, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, a 25 °C, hay 9 mg de sal disueltos.

i) 1,5 puntos

Calcule el valor de la constante del producto de solubilidad del $\text{Mg}(\text{OH})_2$ en agua a 25 °C.

ii) 0,5 puntos

Calcule la concentración máxima de Mg^{2+} que puede estar disuelto en una disolución acuosa que presenta un $\text{pH} = 12$, a 25 °C.

Ejercicio 1

OPCIÓN B 2 puntos

La disolución resultante de disolver en agua 270 mg de ácido cianhídrico, HCN, hasta alcanzar un volumen final de disolución de 50 mL presenta un $\text{pH} = 4,92$ a 25 °C. Calcule el valor del grado de ionización y de la constante K_a del ácido en la disolución acuosa a 25 °C.

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2 puntos

En un recipiente cerrado de 5 L, en el que inicialmente se ha realizado el vacío, se depositan 207 g de N_2O_4 y se eleva la temperatura hasta 330 K. Sabiendo que la presión total en el interior del recipiente es de 14 atmósferas cuando se alcanza el equilibrio $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$,

i) 1,5 puntos

Calcule el valor de la presión parcial de $\text{NO}_2(\text{g})$ en el equilibrio y el valor de las constantes K_c y K_p de la reacción.

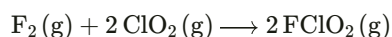
ii) 0,5 puntos

¿Aumentará la concentración de $\text{NO}_2(\text{g})$ si se reduce el volumen del recipiente a la mitad?

Ejercicio 2

OPCIÓN B 2 puntos

Determine la ecuación de velocidad de reacción, calcule el valor de la constante de velocidad, k , e indique sus unidades, para la reacción experimentada entre el flúor y el dióxido de cloro:

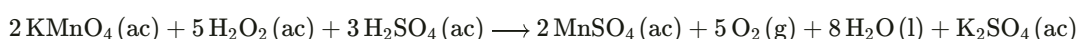


sabiendo que, a una temperatura determinada, la velocidad inicial de desaparición del flúor varía con las concentraciones iniciales de los reactivos en la forma que se indica en la tabla:

Ejercicio 3

OPCIÓN A 2 puntos

La determinación de la concentración de peróxido de hidrógeno, H_2O_2 , en un agua oxigenada puede llevarse a cabo en el laboratorio mediante la valoración denominada permanganimetría, de acuerdo con la siguiente reacción química:



i) 0,5 puntos

Indique cuál es el material de laboratorio utilizado en dicha determinación e identifique dónde se colocaría la disolución de permanganato potásico y dónde se colocaría el agua oxigenada.

ii) 0,5 puntos

Indique cómo se lleva a cabo la detección del punto final de la valoración.

iii) 1 punto

La valoración exacta de una disolución preparada diluyendo 2 mL de agua oxigenada con agua hasta alcanzar un volumen final de 20 mL consume, en el punto de equivalencia, 15 mL de una disolución acuosa de permanganato de potasio 0,01 M. Calcule la concentración de peróxido de hidrógeno en el agua oxigenada, expresando el resultado en gramos de peróxido de hidrógeno por litro de agua oxigenada.

Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

Para la determinación del contenido en ácido acético, CH_3COOH , de un vinagre comercial, 15 mL de vinagre se diluyen con agua hasta un volumen final de 50 mL. La neutralización exacta de esta disolución consume 7,5 mL de disolución acuosa de hidróxido de sodio, NaOH , 0,2 M.

i) 1 punto

Calcule la concentración del ácido acético en el vinagre comercial, expresando el resultado en % en masa (considere la densidad de la disolución de vinagre como de 1 g/mL).

ii) 1 punto

Indique dónde se aloja el indicador durante la valoración y justifique, de forma razonada, si sería adecuado utilizar el Naranja de Metilo como indicador para detectar el punto final de la valoración.

Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

a) 1 punto

Deduzca y represente la estructura de Lewis de la molécula de SF_2 , e indique, justificándolo en base a su geometría molecular deducida según la TRPECV, si se trata de una molécula polar o apolar.

b) 1 punto

Escriba las configuraciones electrónicas de los elementos F y Na e indique a qué bloque y periodo de la tabla periódica pertenece cada uno de ellos. Ordene, de forma razonada, los dos elementos, F y Na, de mayor a menor radio atómico.

Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

a) 1 punto

Explique, justificando la respuesta, las variaciones observadas en las propiedades de las siguientes sustancias:

b) 1 punto

Dados los siguientes números cuánticos $n = 4$ y $m_l = -3$, indique, justificando la respuesta: i.- el valor del número cuántico l . ii.- la notación del subnivel electrónico. iii.- el número de orbitales en el subnivel. iv.- el número máximo de electrones en el subnivel.

Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

a) 0,5 puntos

Indique, razonadamente, qué elemento, Na o Cl, tendrá el mayor valor de la primera energía de ionización.

b) 1,5 puntos

Indique a qué tipo de reacción orgánica corresponde el proceso de deshidratación del etanol con ácido sulfúrico. Escriba, de forma esquemática, la reacción química correspondiente. Nombre el producto de la reacción y escriba su fórmula semidesarrollada.

Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

a) 0,5 puntos

Indique, razonadamente, el número de protones, neutrones y electrones de la siguiente especie ${}^{130}_{56}\text{X}$.

b) 1,5 puntos

Nombre y escriba las fórmulas semidesarrolladas de los posibles isómeros estructurales de cadena con la fórmula molecular C_5H_{12} .