

BALEARES · PAU 2023 · EXTRAORDINARIA

Química

10 ejercicios

Instrucciones del examen

El examen incluye tabla periódica como anexo. Contesta hasta un máximo de 5 preguntas de entre todas las propuestas en las opciones A y B del examen. Utiliza la tabla periódica adjunta. Puedes usar la calculadora. La puntuación máxima de cada pregunta está indicada al inicio de la cuestión. La nota del examen es la suma de las puntuaciones.

Ejercicio 1

OPCIÓN A 2 puntos

a) puntos

El premio Nobel de Química del año 2018 fue concedido a los investigadores Frances H. Arnold, George P. Smith y Sir Gregory P. Winter (figura 1), por el descubrimiento de un nuevo método usado en la ingeniería de proteínas, el cual imita el proceso de selección natural con el propósito de dirigir las proteínas hacia un objetivo definido. La treonina (figura 2) es uno de los aminoácidos esenciales utilizados por estos investigadores.

b) puntos

Nombra los compuestos siguientes: KOH y FeSO_4

Ejercicio 1

OPCIÓN B 2 puntos

Una disolución acuosa A contiene 1,26 g/L de ácido nítrico (HNO_3). Una segunda disolución acuosa B contiene 0,4 g/L de hidróxido de sodio (NaOH). Se mezclan 50 mL de la disolución A con 50 mL de la disolución B.

a) puntos

Calcula el pH resultante después de mezclar los volúmenes indicados de las disoluciones A y B, suponiendo que los volúmenes son aditivos.

b) puntos

Indica el significado del siguiente pictograma que aparece en una botella de ácido nítrico comercial:

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2 puntos

En diferentes países, la fluoración del agua de consumo humano es utilizada para prevenir la caries dental.

a) puntos

Si el valor del producto de solubilidad (K_{ps}) del difluoruro de calcio (CaF_2), a 25 °C, es igual a $3,4 \cdot 10^{-11}$, ¿cuál es la solubilidad (en mol/L) de una disolución saturada de CaF_2 ?

b) puntos

¿Cuántos moles de fluoruro de sodio (NaF) hay que añadir a 2 L de una disolución acuosa, la cual contiene 20 mg/L de Ca^{2+} , para que empiece a precipitar CaF_2 ?

Ejercicio 2

OPCIÓN B 2 puntos

A 427 °C, el cloruro de amonio (NH_4Cl) se descompone parcialmente en amoníaco (NH_3) y cloruro de hidrógeno (HCl) según el siguiente equilibrio químico:



Se introduce una cierta cantidad de $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ dentro de un recipiente de 5 L de capacidad, en el cual se había hecho previamente el vacío, y se calienta a 427 °C. Cuando se alcanza el equilibrio a esta temperatura, la presión en el interior del recipiente es de 4560 mm Hg.

a) puntos

Calcula la constante de equilibrio en presiones (K_p) a 427 °C.

b) puntos

Calcula la cantidad de NH_4Cl (en gramos) que se habrá descompuesto.

c) puntos

¿Qué efecto tendrá sobre la concentración de $\text{NH}_3(\text{g})$ una disminución del volumen del recipiente? Razona la respuesta.

Ejercicio 3

OPCIÓN A 2 puntos

A partir de los siguientes elementos químicos de la tabla periódica: flúor (F), neón (Ne) y sodio (Na),

a) puntos

Determina la configuración electrónica de los elementos flúor y sodio.

b) puntos

Considerando los elementos flúor y neón, ¿cuál tiene la primera energía de ionización más elevada? Justifica la respuesta.

c) puntos

Considerando los elementos flúor y sodio, explica de forma razonada cuál formará el catión más estable.

d) puntos

Considerando los elementos neón y sodio, ¿cuál tiene el radio atómico más pequeño? Justifica la respuesta.

Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

Indica de manera razonada si las afirmaciones siguientes son verdaderas o falsas:

a) puntos

La molécula de tricloruro de nitrógeno (NCl_3) es apolar.

b) puntos

El etanol ($\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{OH}$) tiene un punto de ebullición más elevado que el dimetil éter ($\text{CH}_3\text{—O—CH}_3$).

c) puntos

Según la teoría de repulsión de pares electrónicos de la capa de valencia (TRPECV), la molécula BeCl_2 presenta una geometría lineal.

d) puntos

En valor absoluto, la energía reticular del cloruro de sodio (NaCl) es más elevada que la energía reticular del cloruro de potasio (KCl).

Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

El ácido acético o etanoico (CH_3COOH) es el principal componente del vinagre y es el responsable de su sabor y olor característicos. En el laboratorio tenemos una disolución de ácido acético de concentración desconocida con un valor de pH igual a 4,0.

a) puntos

Calcula la molaridad de la disolución de ácido acético.

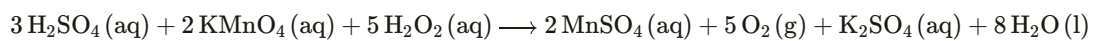
b) puntos

Se valoran 10 mL de la disolución anterior de ácido acético con una disolución de hidróxido de sodio (NaOH) 10^{-4} M.

Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

El análisis químico del agua oxigenada (H_2O_2) se puede llevar a cabo disolviendo la muestra en ácido sulfúrico (H_2SO_4) y valorando con permanganato de potasio (KMnO_4), según la siguiente reacción química ajustada:



a) puntos

Indica, de manera razonada, cuál es la especie que actúa como oxidante en la reacción anterior. Escribe la semirreacción correspondiente a la especie oxidante.

b) puntos

A una muestra de agua oxigenada se le añade un exceso de ácido sulfúrico y se valora con permanganato de potasio 0,2 M, de manera que se consumen 25 mL de esta disolución. Calcula el volumen de oxígeno (O_2), medido a 0°C y 1 atm, que se produce durante la valoración.

Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

Indica de manera razonada si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

a) puntos

Para cualquier reacción química, el número inicial de moles de reactivos coincide con el número total de moles de productos que se forman una vez terminada la reacción.

b) puntos

Para cualquier reacción química, el número total de moléculas presentes en la mezcla reaccionante aumenta a medida que tiene lugar la reacción.

c) puntos

La velocidad de cualquier reacción química aumenta a medida que disminuye la temperatura de reacción.

d) puntos

A las mismas condiciones de presión y temperatura, volúmenes iguales de dos sustancias en estado gaseoso contienen el mismo número de moléculas.

Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

Considera los compuestos orgánicos siguientes: 1) $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--OH}$ 2) $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CHO}$

a) puntos

Nombra los compuestos 1) y 2).

b) puntos

Formula un isómero de posición del compuesto 1).

c) puntos

Formula un isómero de función del compuesto 2).

Tu Profe al Rescate