

ANDALUCÍA · PAU 2025 · ORDINARIA · TITULAR

Química

5 ejercicios · 90 min de duración

Instrucciones del examen

a) Duración: 1 hora y 30 minutos. b) Todas las cuestiones deben responderse en el papel entregado para la realización del examen y nunca en los folios que contienen los enunciados. c) No es necesario copiar la pregunta, basta con poner su identificación (1A, 1B, 2A, etc.). d) Se podrá responder a las preguntas en el orden que desee. e) Exprese solo las ideas que se piden. Se valorará positivamente la concreción en las respuestas. f) Se permitirá el uso de calculadoras que no sean programables, gráficas, ni con capacidad para almacenar o transmitir datos. g) En caso de responder a más preguntas, serán tenidas en cuenta las respondidas en primer lugar hasta alcanzar el máximo requerido.

Ejercicio 1

2 puntos

Escriba las configuraciones electrónicas de los siguientes elementos:

a) 0,5 puntos

El elemento del grupo 14 de menor carácter metálico.

b) 0,5 puntos

El elemento del tercer periodo de mayor radio atómico.

c) 0,5 puntos

El elemento del cuarto periodo con solo un electrón en un orbital "d".

d) 0,5 puntos

El elemento del segundo periodo que tiene más tendencia a formar un catión divalente.

a) 0,5 puntos

Dadas las moléculas H_2S y PF_3 , razone en cuál o cuáles de ellas el átomo central presenta algún par de electrones sin compartir.

b) 0,5 puntos

Justifique la geometría que presenta la molécula de PF_3 .

c) 0,5 puntos

Indique la hibridación del átomo central del H_2S .

d) 0,5 puntos

¿Por qué la molécula BF_3 es apolar?

Ejercicio 2

2 puntos

Responda razonadamente a las cuestiones planteadas.

a) 0,5 puntos

Un proceso exotérmico y espontáneo a cualquier temperatura tendrá $\Delta S > 0$. Justifique si es verdadero o falso.

b) 0,5 puntos

La sublimación del yodo es un proceso que implica un aumento de entropía. Justifique si es verdadero o falso.

c) 0,5 puntos

En todos los procesos espontáneos la entropía del sistema aumenta. Justifique si es verdadero o falso.

d) 0,5 puntos

La reacción $\text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{PCl}_5(\text{g})$ ($\Delta H^0 = -86 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$) no es espontánea a ninguna temperatura. Justifique si es verdadero o falso.

a) 0,5 puntos

Dada la reacción $2\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$ con ecuación de velocidad $v = k \cdot [\text{A}]^2 \cdot [\text{B}]$, ¿cuál es el orden total de la reacción?

b) 0,5 puntos

Determine las unidades de la constante de velocidad.

c) 0,5 puntos

¿Se puede considerar que, durante el transcurso de la reacción química, la velocidad de la reacción permanece constante?

d) 0,5 puntos

¿La velocidad de desaparición de B es igual que la velocidad de aparición de C?

Ejercicio 3

2 puntos

Resuelva uno de los siguientes problemas.

a) 1 punto

El equilibrio de descomposición del NaHCO_3 puede expresarse como:



Se depositaron 200 g de $\text{NaHCO}_3(\text{s})$ en un recipiente cerrado de 25 L, en el que previamente se hizo el vacío y se calentó a 110°C . La presión en el interior del recipiente, una vez alcanzado el equilibrio, fue de 1,65 atm. Calcule la masa de $\text{NaHCO}_3(\text{s})$ que queda en el recipiente tras alcanzarse el equilibrio.

b) 1 punto

Calcule el valor de K_P y K_C a esa temperatura.

a) 1 punto

Se preparan 250 mL de una disolución acuosa de HNO_3 a partir de 2 mL de una disolución comercial de densidad $1,12 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ y 20% de riqueza en masa. ¿Qué molaridad y pH tendrá la disolución preparada?

b) 1 punto

¿Qué volumen de una disolución de NaOH 0,02 M será necesario añadir para neutralizar 100 mL de la disolución que se ha preparado?

Ejercicio 4

1,5 puntos

Responda a las cuestiones de formulación y reacciones orgánicas.

a) 0,5 puntos

Nombre o formule los siguientes compuestos: a) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ b) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{CN}$ c) 3-Metilpent-2-eno d) Etanamida

b) 0,5 puntos

Escriba y ajuste la reacción de combustión del $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$.

c) 0,5 puntos

Escriba y ajuste la reacción de deshidratación del $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$.

d) 0,5 puntos

Escriba un isómero de función del compuesto $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$.

Ejercicio 5

2,5 puntos

PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN El deterioro como consecuencia de la oxidación es un gran problema económico para industrias que utilizan estructuras de hierro o de acero, sobre todo si se encuentran en ambientes húmedos o directamente en contacto con el agua, como plataformas sumergidas en el mar, tuberías subterráneas o cascos de barcos. En estos casos, la oxidación para formar óxido de hierro(III) es muy rápida y supondría grandes inversiones económicas tener que sustituir frecuentemente las partes oxidadas. Una solución para evitar la oxidación del hierro y del acero es incorporar a la estructura piezas de otros metales que puedan formar con el hierro una pila galvánica en la que éste sea el cátodo y el otro metal funcione como ánodo. A este método de protección se le llama "protección catódica" y a las piezas metálicas utilizadas para ello se les llama ánodos de sacrificio. Uno de los metales más usados como ánodo de sacrificio es el magnesio, que puede obtenerse a partir del agua del mar, donde se encuentra disuelto en forma de MgCl_2 y de sulfato de magnesio. Una vez separado el MgCl_2 sólido, se procede a su electrolisis en estado fundido obteniéndose magnesio y cloro gaseoso. En la corteza terrestre también está presente el magnesio en forma de MgCO_3 ($K_S = 3,5 \cdot 10^{-8}$), compuesto insoluble al igual que otras especies de este metal como el fosfato de magnesio ($K_S = 1,04 \cdot 10^{-24}$), el MgF_2 ($K_S = 5,16 \cdot 10^{-11}$) o el $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ($K_S = 5,61 \cdot 10^{-12}$).

a) 0,5 puntos

Justifique cuáles de los metales de la Tabla pueden utilizarse como ánodo de sacrificio.

b) 0,5 puntos

Calcule la intensidad de corriente necesaria para obtener una producción diaria de 10 kg de magnesio metálico por electrólisis de MgCl_2 fundido, escribiendo la reacción correspondiente.

c) 1 punto

A partir del equilibrio de solubilidad del MgCO_3 , determine la masa de magnesio que hay disuelta en 25 L de disolución saturada de dicha sal.

d) 0,5 puntos

Nombre o formule los cuatro compuestos que aparecen en negrita en el texto (óxido de hierro(III), sulfato de magnesio, cloruro de magnesio, fosfato de magnesio).