

QUÍMICA

El examen consta de 8 preguntas, de las que podrá responder un **MÁXIMO DE 5**, combinadas como quiera. Cada pregunta **vale 2 puntos (1 punto por apartado)**. Si responde más preguntas de las permitidas, **solo se corregirán las 5 primeras respondidas**.

PREGUNTA 1.

1.1. Aplicando la teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia (TRPECV) deduzca **razonadamente** la geometría electrónica y molecular de la molécula de tricloruro de fósforo, indicando cual sería el valor aproximado del ángulo de enlace.

1.2. Sabiendo que la geometría electrónica en la molécula de SiF_4 es tetraédrica, discuta **razonadamente** qué tipo de orbitales híbridos emplearía el átomo de silicio para formar los enlaces correspondientes, cómo se forman dichos orbitales híbridos y la distribución de electrones en estos.

PREGUNTA 2.

2.1. Razone si la siguiente afirmación es verdadera o falsa: “el cloruro de potasio en estado sólido no conduce la electricidad, pero sí es un buen conductor cuando está disuelto en agua”

2.2. La ecuación de velocidad de una reacción es $v = k \cdot [A]^2 \cdot [B]$: indique el orden de reacción con respecto a cada reactivo y **justifique** si al duplicar las concentraciones de A y de B, en igualdad de condiciones, la velocidad de reacción será ocho veces mayor.

PREGUNTA 3.

3.1. Justifique si la siguiente afirmación es verdadera o falsa: “el $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3$ reacciona con HCl para dar un compuesto que no presenta isomería óptica”

3.2. Escriba las fórmulas semidesarrolladas y nombre los isómeros geométricos del 2,3-dibromobut-2-eno.

PREGUNTA 4.

Dada la siguiente reacción: $\text{HCl}_{(\text{ac})} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_{7(\text{ac})} + \text{NaNO}_{2(\text{ac})} \rightarrow \text{NaNO}_{3(\text{ac})} + \text{CrCl}_{3(\text{ac})} + \text{KCl}_{(\text{ac})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$

4.1. Ajuste las ecuaciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.

4.2. Calcule el volumen de dicromato de potasio 2,0 M necesario para oxidar 20 g de nitrito de sodio.

PREGUNTA 5.

Una disolución 0,03 M de amoníaco está disociada en un 2,42 %. Calcule:

5.1. El valor de la constante K_b del amoníaco.

5.2. El pH de la disolución y el valor de la constante K_a del ácido conjugado.

PREGUNTA 6.

En un reactor de 5 L se introducen 15,3 g de CS_2 y 0,82 g de H_2 . Al elevar la temperatura hasta 300 °C se alcanza el siguiente equilibrio: $\text{CS}_{2(\text{g})} + 4\text{H}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{S}_{(\text{g})} + \text{CH}_{4(\text{g})}$, donde la concentración de metano en equilibrio es de 0,01 mol/L.

6.1. Calcule las concentraciones molares de las especies $\text{CS}_{2(\text{g})}$, $\text{H}_{2(\text{g})}$ y $\text{H}_2\text{S}_{(\text{g})}$ en el equilibrio.

6.2. Determine el valor de K_c y discuta **razonadamente** qué le sucederá al sistema en equilibrio si añadimos más cantidad de $\text{CS}_{2(\text{g})}$ manteniendo el volumen y la temperatura constantes.

PREGUNTA 7.

7.1. Justifique qué reacción tendrá lugar en una pila galvánica formada por un electrodo de cobre y otro de cadmio en condiciones estándar, indicando las reacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo. Calcule la fuerza electromotriz de la pila en estas condiciones.

7.2. Haga un esquema del montaje de la pila en el laboratorio, detallando el material y los reactivos necesarios y señalando el sentido de circulación de los electrones.

PREGUNTA 8.

Para neutralizar 150 mL de una disolución de ácido nítrico 0,010 M se gastaron 15 mL de una disolución de hidróxido de calcio de concentración desconocida.

8.1. Escriba la reacción que tiene lugar y calcule la molaridad de la disolución del hidróxido de calcio.

8.2. Indique el material que emplearía y explique el procedimiento experimental para realizar la valoración.

Datos: $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ ó $0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$; $1 \text{ atm} = 101,3 \text{ kPa}$; $K_w = 1,0 \cdot 10^{-14}$;
 $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$ y $E^\circ(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0,40 \text{ V}$