

INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

La prueba consta de dos partes. En la **primera parte** se propone un conjunto de cinco cuestiones de las que el alumno resolverá únicamente tres. La **segunda parte** consiste en dos opciones de problemas, A y B. Cada una de ellas consta de dos problemas; el alumno podrá optar por una de las opciones y resolver los dos problemas planteados en ella, sin que pueda elegir un problema de cada opción. Cada cuestión o problema puntuará sobre un máximo de dos puntos. No se contestará ninguna pregunta en este impreso.

TIEMPO: una hora y treinta minutos

PRIMERA PARTE

Cuestión 1.- Explique razonadamente por qué se producen los siguientes hechos:

- El elemento con $Z=25$ posee más estados de oxidación estables que el elemento con $Z=19$.
- Los elementos con $Z=10$, $Z=18$ y $Z=36$ forman pocos compuestos.
- El estado de oxidación más estable del elemento $Z=37$ es $+1$.
- El estado de oxidación $+2$ es menos estable que el $+1$ para el elemento $Z=11$.

Puntuación máxima por apartado: 0,5

Cuestión 2.- El petróleo está compuesto por una mezcla compleja de hidrocarburos, además de otras sustancias que contienen nitrógeno y azufre.

- Indique, justificadamente, los productos resultantes de su combustión.
- ¿Cuáles de estos productos obtenidos resultan perjudiciales para el medio ambiente? ¿Qué efectos producen en la atmósfera?

Puntuación máxima por apartado: 1,0

Cuestión 3.- Responda a las siguientes cuestiones referidas al CCl_4 , razonando las respuestas:

- Escriba su estructura de Lewis.
- ¿Qué geometría cabe esperar para sus moléculas?
- ¿Por qué la molécula es apolar a pesar de que los enlaces C-Cl son polares?
- ¿Por qué, a temperatura ordinaria el CCl_4 es líquido y, en cambio, el Cl_4 es sólido?

Puntuación máxima por apartado: 0,5

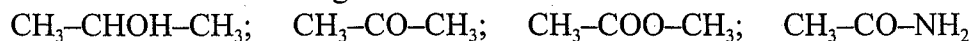
Cuestión 4.- Conteste razonadamente si las reacciones que se dan en los siguientes apartados serán espontáneas, ajustando los procesos que tengan lugar:

- Al agregar aluminio metálico a una disolución acuosa de iones Cu^{2+}
- Al agregar un trozo de manganeso a una disolución acuosa 1 M de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

Datos: $E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,66 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}) = -1,18 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,12 \text{ V}$

Puntuación máxima por apartado: 1,0

Cuestión 5.- Considere las siguientes moléculas:



- Escriba sus nombres e identifique los grupos funcionales.
- ¿Cuáles de estos compuestos darían propeno mediante una reacción de eliminación? Escriba la reacción.

Puntuación máxima por apartado: 1,0

SEGUNDA PARTE

OPCIÓN A

Problema 1 .- La constante de equilibrio, K_c , para la reacción: $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$ vale $8,8 \times 10^{-4}$, a 2200 K.

- Si 2 moles de N_2 y 1 mol de O_2 se introducen en un recipiente de 2 L y se calienta a 2200 K , calcule los moles de cada especie química en el equilibrio.
- Calcule las nuevas concentraciones que se alcanzan en el equilibrio si se añaden al recipiente anterior 1 mol de O_2 .

Puntuación máxima por apartado: 1,0

Problema 2 .- Un lote de sulfato de aluminio se contamina durante su manipulación, siendo necesario determinar su pureza. Se analiza una muestra de 1 g por reacción completa con cloruro de bario, obteniéndose 2 g de sulfato de bario.

- Escriba y ajuste la reacción.
- Calcule los gramos de cloruro de bario que reaccionan.
- Determine la pureza de la muestra inicial de sulfato de aluminio.

Datos.- Masas atómicas: S= 32,1; O=16,0; Ba=137,3; Cl=35,5; Al= 27,0

Puntuación máxima por apartado: a) 0,5; b) y c) 0,75

OPCIÓN B

Problema 1.- Se disponen de 250 mL de una disolución que contiene 5 g de ácido bromoacético (bromoetanoico) cuya $K_a = 1,25 \times 10^{-3}$. Escriba los equilibrios correspondientes y calcule:

- El grado de disociación.
- Los gramos de hidróxido de potasio necesarios para reaccionar completamente con el ácido.

Nota: Considere que con la adición de los gramos de KOH no se produce aumento de volumen.

Datos.- Masas atómicas: C=12,0; O=16,0; H=1,0; Br=79,9; K=39,1.

Puntuación máxima por apartado: 1,0

Problema 2.- La tabla adjunta suministra datos termodinámicos, a 298 K y 1 atm, para el agua en estado líquido y gaseoso.

- Calcule ΔH° , ΔS° y ΔG° para el proceso de vaporización del agua.
- Determine la temperatura a la que las fases líquida y gaseosa se encuentran en estado de equilibrio (Considere que ΔH° y ΔS° no cambian con la temperatura)

Datos.-

Compuesto	ΔH_f° (kJ·mol ⁻¹)	S° (J·K ⁻¹ ·mol ⁻¹)
H ₂ O (l)	-286	70
H ₂ O (g)	-242	188

Puntuación máxima por apartado: a) 1,25 y b) 0,75.