



- Instrucciones:**
- a) **Duración: 1 hora y 30 minutos.**
  - b) Elija y desarrolle una opción completa, sin mezclar cuestiones de ambas. Indique, **claramente**, la opción elegida.
  - c) No es necesario copiar la pregunta, basta con poner su número.
  - d) Se podrá responder a las preguntas en el orden que desee.
  - e) Puntuación: Cuestiones (nº 1,2,3 y 4) hasta 1'5 puntos cada una. Problemas (nº 5 y 6) hasta 2 puntos cada uno.
  - f) Expresar sólo las ideas que se piden. Se valorará positivamente la concreción en las respuestas y la capacidad de síntesis.
  - g) Se podrán utilizar calculadoras que no sean programables.

### OPCIÓN A

- 1.- Formule o nombre los compuestos siguientes: **a)** Sulfito de calcio **b)** Hidróxido de estroncio  
**c)** Metanal **d)**  $PtI_2$  **e)**  $H_3PO_4$  **f)**  $CH_2=CHCH=CH_2$
- 2.- **a)** Indique cuáles de los siguientes grupos de números cuánticos son posibles para un electrón en un átomo:  $(4,2,0,+1/2)$ ;  $(3,3,2, -1/2)$ ;  $(2,0,1,+1/2)$ ;  $(3,2,-2,-1/2)$ ;  $(2,0,0,-1/2)$ .  
**b)** De las combinaciones de números cuánticos anteriores que sean correctas, indique el orbital donde se encuentra el electrón.  
**c)** Enumere los orbitales del apartado anterior en orden creciente de energía.
- 3.- **a)** Describa el efecto de un catalizador sobre el equilibrio químico.  
**b)** Defina cociente de reacción  $Q_c$ .  
**c)** Diferencie entre equilibrio homogéneo y heterogéneo.
- 4.- Complete las siguientes reacciones orgánicas e indique de qué tipo son:
- a)**  $CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow{H_2SO_4, \text{ calor}} \quad + H_2O$   
**b)**  $CH_3CH_2CH=CH_2 + HI \xrightarrow{\quad} \quad$   
**c)**  $C_6H_6 \text{ (benceno)} + HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} \quad + H_2O$
- 5.- A efectos prácticos se puede considerar la gasolina como octano ( $C_8H_{18}$ ). Las entalpías de formación estándar de  $H_2O(g)$ ,  $CO_2(g)$  y  $C_8H_{18}(l)$  son, respectivamente:  $-241'8$  kJ/mol,  $-393'5$  kJ/mol y  $-250'0$  kJ/mol. Calcule:
- a)** La entalpía de combustión estándar del octano líquido, expresada en kJ/mol, sabiendo que se forman  $CO_2$  y  $H_2O$  gaseosos.
  - b)** La energía, en kilojulios, que necesita un automóvil por cada kilómetro, si su consumo es de 5 L de octano líquido por cada 100 km.
- Datos: Densidad del octano líquido =  $0'8$  kg/L. Masas atómicas: C = 12; H = 1.
- 6.- Se preparan 100 mL de disolución acuosa de  $HNO_2$  que contienen  $0'47$  g de este ácido. Calcule:
- a)** El grado de disociación del ácido nitroso.
  - b)** El pH de la disolución.
- Datos:  $K_a(HNO_2) = 5'0 \cdot 10^{-4}$ . Masas atómicas: N = 14; O = 16; H = 1.

## OPCIÓN B

- 1.- Formule o nombre los compuestos siguientes: **a)** Ácido perclórico **b)** Óxido de titanio (IV)  
**c)** Fenol **d)**  $\text{PbF}_2$  **e)**  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  **f)**  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$
- 2.- La estricnina es un potente veneno que se ha usado como raticida, cuya fórmula es  $\text{C}_{21}\text{H}_{22}\text{N}_2\text{O}_2$ . Para 1 mg de estricnina, calcule:  
**a)** El número de moles de carbono.  
**b)** El número de moléculas de estricnina.  
**c)** El número de átomos de nitrógeno.  
Masas atómicas: C = 12; H = 1; N = 14; O = 16.
- 3.- **a)** Represente la estructura de Lewis de la molécula  $\text{NF}_3$ .  
**b)** Prediga la geometría de esta molécula según la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.  
**c)** Justifique si la molécula de  $\text{NF}_3$  es polar o apolar.
- 4.- Considere cuatro disoluciones A, B, C y D caracterizadas por:  
A: pH = 4 ; B:  $[\text{OH}^-] = 10^{-14}$ ; C:  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7}$ ; D: pH = 9.  
**a)** Ordénelas de menor a mayor acidez.  
**b)** Indique cuáles son ácidas, básicas o neutras.
- 5.- Para la reacción en equilibrio:  $\text{SnO}_2(\text{s}) + 2 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Sn}(\text{s}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$   
a  $750^\circ\text{C}$ , la presión total del sistema es 32'0 mm de Hg y la presión parcial del agua 23'7 mm de Hg. Calcule:  
**a)** El valor de la constante  $K_p$  para dicha reacción, a  $750^\circ\text{C}$ .  
**b)** El número de moles de vapor de agua y de hidrógeno presentes en el equilibrio, sabiendo que el volumen del reactor es de dos litros.  
Dato:  $R = 0'082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ .
- 6.- Para cada una de las siguientes electrolisis, calcule:  
**a)** La masa de cinc metálico depositada en el cátodo al pasar por una disolución acuosa de  $\text{Zn}^{2+}$  una corriente de 1'87 amperios durante 42'5 minutos.  
**b)** El tiempo necesario para que se depositen 0'58 g de plata tras pasar por una disolución acuosa de  $\text{AgNO}_3$  una corriente de 1'84 amperios.  
Datos:  $F = 96500 \text{ C}$ . Masas atómicas: Zn = 65'4; Ag = 108.