

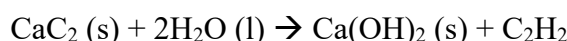
INSTRUCCIONES:

- Al final del examen pueden encontrar los datos necesarios para realizar los cálculos. Disponen también de un formulario de apoyo.
- El valor de cada pregunta es de 2 puntos (1 punto por cada apartado).

1.- La composición centesimal de un compuesto químico es: C = 24,25 %; H = 4,05 % y Cl = 71,7 %. Sabiendo que 3,1 g de dicho compuesto en estado gaseoso a 110 °C y 744 mm Hg ocupan un volumen de 1 L, calcular:

- su fórmula empírica
- su fórmula molecular

2.- El acetileno (C₂H₂) se forma al reaccionar el carburo de calcio con agua según la reacción:



Si se ponen en contacto 30 g de CaC₂ y 14 g de H₂O, y la reacción tiene un rendimiento del 70 %, hallar:

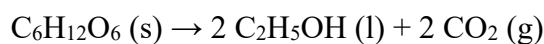
- cuál es el reactivo limitante y el reactivo en exceso
- la cantidad de acetileno formada, en gramos

3.- Se prepara una disolución acuosa de ácido sulfúrico (H₂SO₄) tomando 40 mL de H₂SO₄ comercial de densidad 1.8 g/mL y riqueza 95%, y completando con agua hasta un volumen de 500 mL. Determinar:

- la molaridad de dicha disolución
- el volumen de dicha disolución que habría que tomar para preparar 100 ml de H₂SO₄ 0,5 M

4.- Las entalpías de combustión de la glucosa, C₆H₁₂O₆ (s) y del etanol, C₂H₅OH (s) son, respectivamente, -2828,5 y -1372,9 KJ/mol.

- escribir las reacciones de combustión de la glucosa y del etanol
- usando la Ley de Hess, calcular la entalpía de la siguiente reacción de fermentación de la glucosa en etanol, e indicar si es exotérmica o endotérmica:



5.- Se disuelven 55 g de ácido hipocloroso (HClO) en agua hasta un volumen de 0,5 L. Sabiendo que su K_a es 3,2·10⁻⁸:

- escribir el equilibrio de disociación en agua y calcular la concentración de iones H₃O⁺
- calcular el pH y la concentración de iones OH⁻ en el equilibrio

DATOS

Masas atómicas (g/mol): H=1; C=12; O=16; Cl=35,5; Ca=40; S=32

Constantes: R=0,082 atm·L/ml·K; K_w=1,0·10⁻¹⁴

FORMULARIO QUÍMICA

$$M = \frac{\text{moles soluto } (n_s)}{\text{Volumen disolución}} = \frac{\text{gramos soluto}}{\text{Masa molar soluto} \times \text{Vol. disolución}}$$

$$m = \frac{\text{moles soluto } (n_s)}{\text{Kg disolvente}} = \frac{\text{gramos soluto}}{\text{Masa molar soluto} \times \text{Kg. disolvente}}$$

$$\chi_{\text{solute}} = \frac{\text{moles soluto } (n_s)}{\text{moles soluto } (n_s) + \text{moles disolvente } (n_d)}$$

$$\% \text{ en Masa} = \frac{\text{masa soluto}}{\text{masa disolución}} \times 100 \quad / \quad \% \text{ en Volumen} = \frac{\text{Volumen soluto}}{\text{Volumen disolución}} \times 100$$

$$\% \text{ en Masa/Volumen} = \frac{\text{Masa soluto}}{\text{Volumen disolución}} \times 100$$

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$P_{\text{total}} = P_A + P_B + P_C + \dots \quad P_{\text{parcial}} = \chi \cdot P_{\text{total}}$$

$$\Delta H^{\circ}_R = \sum n_i \times \Delta H_f^{\circ} (\text{Productos}) - \sum n_i \times \Delta H_f^{\circ} (\text{reactivos})$$

$$\Delta S^{\circ}_R = \sum n_i \times S_f^{\circ} (\text{Productos}) - \sum n_i \times S_f^{\circ} (\text{reactivos})$$

$$\Delta G^{\circ}_R = \sum n_i \times \Delta G_f^{\circ} (\text{Productos}) - \sum n_i \times \Delta G_f^{\circ} (\text{reactivos})$$

$$\Delta G = \Delta H - T \Delta S$$

$$K = \frac{[\text{Productos}]}{[\text{Reactivos}]} \quad K_p = K_c \cdot (RT)^{\Delta n} \quad K_a = \frac{[\text{Ac}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{AcH}]} \quad K_b = \frac{[\text{B}^+][\text{OH}^-]}{[\text{BOH}]}$$

$$\text{Rendimiento reacción } (\%) = \frac{\text{Rendimiento real}}{\text{Rendimiento teórico}} \times 100$$

$$pH = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] \quad pOH = -\log [\text{OH}^-] \quad pH + pOH = 14$$