

10 Ejercicios EBAU Química resueltos

Problemas tipo de los últimos años (todas las comunidades) · solución paso a paso

1) Estequiometría con pureza · 2 puntos

El carbonato de calcio (CaCO_3) reacciona con HCl según: $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$. Calcula el volumen de CO_2 en cn obtenido al hacer reaccionar 25 g de caliza con 85% de pureza con ácido en exceso. $M(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ g/mol}$.

Solución: Masa pura = $25 \cdot 0,85 = 21,25 \text{ g}$. $n(\text{CaCO}_3) = 21,25/100 = 0,2125 \text{ mol}$. Como $n(\text{CO}_2) = n(\text{CaCO}_3) = 0,2125 \text{ mol}$. $V(\text{CO}_2) = 0,2125 \cdot 22,4 = \mathbf{4,76 \text{ L}}$.

2) Configuración electrónica · 1 punto

Escribe la configuración electrónica completa y abreviada del Fe ($Z=26$) y deduce su grupo y periodo.

Solución: Completa: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$. Abreviada: **[Ar] $3d^6 4s^2$** . Capa de valencia: $3d^6 4s^2$ ($8 e^-$). Periodo 4, grupo 8 (metal de transición). Forma Fe^{2+} y Fe^{3+} .

3) Equilibrio Kc · 2,5 puntos

En un recipiente de 2 L, a 500 K, se introducen 0,4 mol de N_2 y 0,4 mol de O_2 . Reaccionan: $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2 \text{NO}$. En equilibrio hay 0,2 mol de NO. Calcula K_c .

Solución: $n(\text{NO})$ formados = 0,2 $\rightarrow n(\text{N}_2)$ reaccionados = 0,1 (estequiometría). En equilibrio: $\text{N}_2 = 0,3 \text{ mol}$, $\text{O}_2 = 0,3 \text{ mol}$, $\text{NO} = 0,2 \text{ mol}$.

Concentraciones: $[\text{N}_2] = 0,15$, $[\text{O}_2] = 0,15$, $[\text{NO}] = 0,10$.

$K_c = [\text{NO}]^2/([\text{N}_2][\text{O}_2]) = (0,10)^2/(0,15 \cdot 0,15) = \mathbf{0,44}$.

4) Ácido-base · 2 puntos

Calcula el pH de una disolución 0,1 M de ácido acético (CH_3COOH). $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

Solución: $[\text{H}^+] = \sqrt{(K_a \cdot C)} = \sqrt{(1,8 \cdot 10^{-5} \cdot 0,1)} = \sqrt{1,8 \cdot 10^{-6}} = 1,34 \cdot 10^{-3} \text{ M}$.

$\text{pH} = -\log(1,34 \cdot 10^{-3}) = \mathbf{2,87}$.

5) Reactivo limitante · 2 puntos

Se hacen reaccionar 10 g de Al con 30 g de HCl: $2 \text{Al} + 6 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{AlCl}_3 + 3 \text{H}_2$. ¿Cuál es el reactivo limitante? ¿Qué volumen de H_2 se obtiene en cn? $M(\text{Al}) = 27$, $M(\text{HCl}) = 36,5$.

Solución: $n(\text{Al}) = 10/27 = 0,370 \text{ mol}$. $n(\text{HCl}) = 30/36,5 = 0,822 \text{ mol}$.

Cociente Al/coef = $0,370/2 = 0,185$. Cociente HCl/coef = $0,822/6 = 0,137$.

El HCl es el **reactivo limitante** (cociente menor).

$n(\text{H}_2) = (3/6) \cdot 0,822 = 0,411 \text{ mol}$. $V(\text{H}_2) = 0,411 \cdot 22,4 = \mathbf{9,21 \text{ L}}$.

6) Termoquímica - ley de Hess · 2,5 puntos

Calcula ΔH para: $C(s) + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow CO$, sabiendo:

(i) $C + O_2 \rightarrow CO_2$, $\Delta H_1 = -393,5 \text{ kJ/mol}$

(ii) $CO + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow CO_2$, $\Delta H_2 = -283 \text{ kJ/mol}$

Solución: Aplicamos Hess: la reacción buscada = (i) - (ii).

$\Delta H = \Delta H_1 - \Delta H_2 = (-393,5) - (-283) = -110,5 \text{ kJ/mol}$.

7) Redox por ion-electrón · 3 puntos

Ajusta por el método ion-electrón en medio ácido:



Solución: Semirreacciones iónicas:

Reducción: $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$

Oxidación: $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-$ ($\times 5$)

Suma: $MnO_4^- + 8H^+ + 5Fe^{2+} \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O + 5Fe^{3+}$

Ecuación molecular:



8) Pila Daniell · 2 puntos

Calcula el E° de una pila construida con un electrodo de Zn ($E^\circ = -0,76 \text{ V}$) y otro de Cu ($E^\circ = +0,34 \text{ V}$). ¿Cuál es el ánodo y el cátodo? ¿La reacción es espontánea?

Solución: Cátodo (mayor E°): $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$. Ánodo: $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$.

$E^\circ_{\text{pila}} = E^\circ_{\text{cátodo}} - E^\circ_{\text{ánodo}} = +0,34 - (-0,76) = +1,10 \text{ V}$.

$E^\circ > 0 \rightarrow$ reacción **espontánea**.

9) Solubilidad K_{ps} · 2 puntos

Calcula la solubilidad molar y en g/L del AgCl en agua pura. $K_{ps}(AgCl) = 1,8 \cdot 10^{-10}$. $M(AgCl) = 143,3 \text{ g/mol}$.

Solución: $AgCl \rightleftharpoons Ag^+ + Cl^-$. $K_{ps} = [Ag^+][Cl^-] = s \cdot s = s^2$.

$s = \sqrt{K_{ps}} = \sqrt{1,8 \cdot 10^{-10}} = 1,34 \cdot 10^{-5} \text{ M}$.

En g/L: $1,34 \cdot 10^{-5} \cdot 143,3 = 1,92 \cdot 10^{-3} \text{ g/L}$ (muy poco soluble).

10) Química orgánica · 2 puntos

Escribe el nombre IUPAC del compuesto $CH_3-CH(OH)-CH_2-COOH$ y los isómeros estructurales con la misma fórmula molecular $C_4H_8O_3$.

Solución: El compuesto es el **ácido 3-hidroxibutanoico** (β -hidroxibutírico).

Fórmula $C_4H_8O_3$. Posibles isómeros: ácido 2-hidroxibutanoico, ácido 4-hidroxibutanoico, ácido metoxipropanoico, ácido glicerídico... Tiene un carbono asimétrico (C2 o C3 según la nomenclatura) y existe como par de enantiómeros.