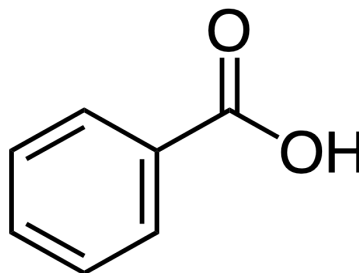


SOLUCIONS MODEL 1

PREGUNTA 1 (2 punts)

(sense opcionalitat)



a) Fórmula molecular de l'àcid benzoic



0,5 punts

b) Massa de CO_2 adsorbida

Dades:

$$V = 5,0 \text{ L}; T = 25^\circ\text{C} = 298 \text{ K}$$

$$P = 1 \text{ atm}; R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$$

$$PV = nRT$$

$$n = \frac{1 \cdot 5,0}{0,082 \cdot 298} = 0,204 \text{ mol}$$

$$n = 0,204 \text{ mol}$$

0,25 punts

Massa:

$$m = n \cdot M_{\text{CO}_2}$$

$$m = 0,204 \cdot 44 = 8,98 \text{ g}$$

$$m \approx 9,0 \text{ g de } \text{CO}_2$$

0,5 punts

c) Massa de $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ necessària

Dades:

$$M = 0,10 \text{ M}$$

$$V = 0,250 \text{ L}$$

$$n = M \cdot V = 0,10 \cdot 0,250 = 0,025 \text{ mol de } \text{Zn}(\text{NO}_3)_2$$

Massa molar $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$:

$$65,4 + 2(14 + 3 \cdot 16) = 189,4 \text{ g/mol}$$

$$m = 0,025 \cdot 189,4$$

$$m = 4,74 \text{ g } \text{Zn}(\text{NO}_3)_2$$

0,5 punts

c) Formulació

i) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COO-CH}_3$: propanoat de metil

0,25 punts

ii) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$: nitrat de zinc (Nom. tradicional)
bis(trioxidnitrat) de zinc (Nom. de composició)
trioxidnitrat(1-) de zinc (Nom. d'addició)

0,25 punts

Pregunta 2A (2 punts)

a) Càlcul de K_a



Inicial:	C_0		
Equilibri:	$C_0 - x$	x	x

$\text{pH} = 2,38$

$$x = [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2,38} = 4,17 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

0,25 punts

En equilibri:

$$[\text{H}^+] = 4,17 \cdot 10^{-3}$$

$$[\text{HCOO}^-] = 4,17 \cdot 10^{-3}$$

$$[\text{HCOOH}] = 0,10 - 0,00417 = 0,0958$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]}$$

0,25 punts

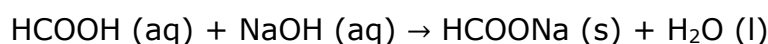
$$K_a = \frac{(4,17 \cdot 10^{-3})^2}{0,0958}$$

$$K_a = 1,8 \cdot 10^{-4}$$

1 punt

b)

i) Reacció de neutralització



0,5 punts

ii) Volum en el punt d'equivalència

$$n = 0,10 \cdot 0,025 = 0,0025 \text{ mol}$$

$$V = \frac{0,0025}{0,15}$$

$$V = 0,0167 \text{ L de NaOH } 0,15\text{M}$$

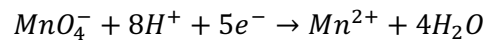
0,5 punts

Pregunta 2B (2 punts)

a) Ajust per ió-electró

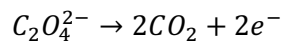
Semireaccions en medi àcid:

Reducció:



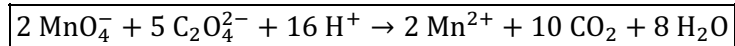
0,5 punts

Oxidació:



0,5 punts

Igualam electrons:



0,25 punts

b) Massa de MnSO_4 obtinguda

Dades:

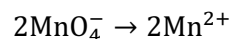
$$V = 0,250 \text{ L}$$

$$M = 0,50 \text{ M}$$

Mols KMnO_4 :

$$n = 0,50 \cdot 0,250 = 0,125 \text{ mol}$$

Relació estequiomètrica:



Relació 1:1

$$n_{\text{MnSO}_4} = 0,125 \text{ mol}$$

Massa molar MnSO_4 :

$$55 + 32 + 64 = 151 \text{ g/mol}$$

Massa teòrica:

$$m = 0,125 \cdot 151 = 18,9 \text{ g}$$

Amb rendiment del 75%:

$$m = 18,9 \cdot 0,75 =$$

$$14,2 \text{ g MnSO}_4$$

0,75 punts

Pregunta 3A (2 punts)

a) C_6H_{14}

Compost molecular apolar $\rightarrow$ forces de dispersió

0,5 punts

b) SiO_2

Xarxa covalent tridimensional $\rightarrow$ punt de fusió molt elevat

0,5 punts

c) Al

Enllaç metàl·lic $\rightarrow$ núvol electrònic deslocalitzat

0,5 punts

d) $CaCl_2$

Compost iònic $\rightarrow$ es dissocia en dissolució

0,5 punts

Pregunta 3B (2 punts)

a) Fals

S^{2-} té més capes d'electrons ja que es troba a un període més elevat que l'oxigen
 $\rightarrow$ radi més gran que l'oxigen.

0,5 punts

b) Vertader

$Cl^- \rightarrow 17 + 1 = 18$ electrons

Ar $\rightarrow 18$ electrons

Per tant són espècies isoelectròniques.

0,5 punts

c) Fals

Ambdues espècies tenen el mateix nombre d'electrons (18 electrons), però el Cl^- té més protons (17 protons) que el S^{2-} (16 protons) $\rightarrow$ major càrrega nuclear efectiva per als electrons del Cl^- .

0,5 punts

d) Fals

SCl_2 té 2 parells lliures $\rightarrow$ geometria angular $\rightarrow$ molècula polar.

0,5 punts

Pregunta 4A (2 punts)

Reacció química:



a) Pressió de CO_2

En equilibri:

$$K_p = P_{\text{CO}_2}$$

$$P_{\text{CO}_2} = 0,22 \text{ atm}$$

0,5 punts

b) Massa que reacciona

$$PV = nRT$$

$$T = 1173 \text{ K}$$

$$n = \frac{0,22 \cdot 2}{0,082 \cdot 1173}$$

$$n = 0,0046 \text{ mol}$$

Massa de CaCO_3 :

$$m = 0,0046 \cdot 100$$

$$0,46 \text{ g de CaCO}_3$$

0,5 punts

c) K_c

$$K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$$

$$\Delta n = 1$$

$$K_c = \frac{0,22}{0,082 \cdot 1173}$$

$$K_c = 2,3 \cdot 10^{-3}$$

0,5 punts

d) Efecte de disminuir la temperatura

La reacció és endotèrmica ($\Delta H > 0$).

Per tant, si disminueix la $T \rightarrow$ pel principi de Le Chatelier, l'equilibri químic es desplaçarà cap als reactius.

Per tant, la quantitat de CaCO_3 augmentarà

0,5 punts

Pregunta 4B (2 punts)

a) Hibridació del metà

El carboni forma 4 enllaços simples. Per tant presenta una hibridació sp^3 .

Geometria: tetraèdrica ($109,5^\circ$)

1 punt

b) Isomeria

i) but-1-è i propanol

No tenen la mateixa fórmula molecular.

Per tant, NO són isòmers

0,5 punts

ii) àcid propanoic i etanoat de metil

Mateixa fórmula molecular ($C_3H_6O_2$), diferent grup funcional.

Isomeria de funció

0,5 punts

Pregunta 5A (2 punts)

a) ΔH° de reacció (Llei de Hess)

Operant amb les combustions:

$$\Delta H_R = \Delta H_i + \frac{\Delta H_{ii}}{2} - \frac{\Delta H_{iii}}{2}$$

$$\Delta H_R = -847,2 + (-726,1) + 1591,4$$

$$\Delta H_R = +18,1 \text{ kJ mol}^{-1}$$

1 punt

b) Energia absorbida per 500 g

Massa molar = 74 g/mol

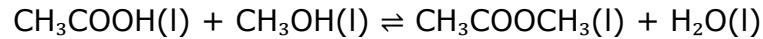
$$n = \frac{500}{74} = 6,76 \text{ mol}$$

$$\text{Energia absorbida} = 6,76 \text{ mol} \cdot 18,1 \text{ kJ/mol} = 122 \text{ kJ}$$

S'absorbeixen 122 kJ

0,5 punts

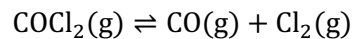
c) Efecte de l'eliminació d'aigua del sistema



Si eliminem aigua, pel principi de Le Chatelier, la reacció es desplaçarà en el sentit d'augmentar la concentració de H_2O , per tant es desplaçarà cap a productes (cap a la dreta).

Pregunta 5B (2 punts)

Reacció:



a) ΔH°

$$\begin{aligned}\Delta H^\circ &= \sum \Delta H_f^\circ(\text{productes}) - \sum \Delta H_f^\circ(\text{reactius}) \\ &= [(-110,5) + 0] - (-219,1) \\ \Delta H^\circ &= +108,6 \text{ kJ/mol}\end{aligned}$$

0,75 punts

b) Endotèrmica o exotèrmica?

$\Delta H^\circ > 0$; per tant es tracta d'una reacció endotèrmica.

0,25 punts

c) Espontaneïtat

No, no es pot afirmar ja que la reacció de descomposició del fosgen passa d'un mol de reactius a 2 mols de productes; per tant es produeix en augment del desordre o el que és el mateix un increment positiu de l'entropia.

0,5 punts

d) Pictograma

El fosgen és un **gas tòxic**.

El pictograma correspon a:

Toxicitat aguda

0,5 punts