

SÈRIE 5

Com a norma general, tingueu en compte que un error no s'ha de penalitzar dues vegades. Si un apartat necessita un resultat anterior i aquest és erroni, cal valorar la resposta independentment del valor numèric, fixant-se en el procediment de resolució (sempre que, evidentment, els valors emprats i/o els resultats no siguin absurds)

1. Pila Cu-Sn

- a) Esquema de la pila. Un recipient (vas de precipitats, per exemple) amb dissolució de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ i un elèctrode de Cu; l'altre recipient amb dissolució de SnSO_4 i un elèctrode de Sn. S'uneixen els dos recipients amb un pont salí o una altra unió líquida, i els dos elèctrodes amb un circuit extern. [1 punt]
- b) Càtode (reducció): $\text{Cu}^{2+} + 2 e^- \rightarrow \text{Cu}$ [0,25 punts]
Ànode (oxidació): $\text{Sn} \rightarrow \text{Sn}^{2+} + 2 e^-$ [0,25 punts]
- c) Els electrons van de l'ànode al càtode pel circuit extern. [0,25 punts]
f.e.m. = $0,34 - (-0,14) = 0,48 \text{ V}$ [0,25 punts]

2. Obtenció d'acetilè

- a) $\Delta H_r^\circ = \Delta H_f^\circ (\text{Ca}(\text{OH})_2) + \Delta H_f^\circ (\text{C}_2\text{H}_2) - 2 \Delta H_f^\circ (\text{H}_2\text{O} (\text{l})) - \Delta H_f^\circ (\text{CaC}_2 (\text{s}))$
 $\Delta H_f^\circ (\text{C}_2\text{H}_2) = 226,3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ [0,5 punts]
- b) $\text{C}_2\text{H}_2 + 5/2 \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ [0,5 punts]
 $\Delta H_r^\circ = \Delta H_f^\circ (\text{H}_2\text{O}) + 2 \Delta H_f^\circ (\text{CO}_2) - \Delta H_f^\circ (\text{C}_2\text{H}_2) = -1303,3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ [0,5 punts]
- c) $6,4 \text{ g CaC}_2 \rightarrow 0,1 \text{ mol CaC}_2 \Rightarrow 0,1 \text{ mol C}_2\text{H}_2$
combustió de l'acetilè format: $130,3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}$ [0,5 punts]

3. Àcid fòrmic

- a) $\text{HCOOH} \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}^+$ $[\text{HCOO}^-] = [\text{H}^+] = x$ $K_a = \frac{[\text{HCOO}^-][\text{H}^+]}{[\text{HCOOH}]} = \frac{x^2}{c-x}$
Aproximadament: $c-x \approx c \Rightarrow x = 1,882 \cdot 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3} \Rightarrow \text{pH} = 2,73$
Resolució exacta: $x = 1,795 \cdot 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3} \Rightarrow \text{pH} = 2,75$ [1 punt]
(Qualsevol de les dues resolucions es considerarà vàlida)
- b) Per factors de conversió: $40 \text{ cm}^3 \text{ NaOH } 0,015 \text{ M}$ [0,5 punts]
- c) Es tracta d'un àcid feble; les seves sals tenen hidròlisi bàsica: $\text{pH} > 7$ [0,5 punts]

OPCIÓ A

4. Aliatge de Zn i Al

- a) $40\% \text{ Zn} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 0,6 \text{ g Zn} \Rightarrow 0,0092 \text{ mol Zn} \\ 0,9 \text{ g Al} \Rightarrow 0,033 \text{ mol Al} \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x_{\text{Zn}} = 0,22 \\ x_{\text{Al}} = 0,78 \end{array} \right.$ [0,5 punts]
- b) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$ [0,25 punts]
 $2 \text{ Al} + 3 \text{ H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{ H}_2$ [0,25 punts]
- c) A partir dels mols de Zn i Al i de l'estequiometria, es desprenen 0,059 mol H_2
Per l'equació dels gasos ideals: $V = 1,32 \text{ L H}_2$ [1 punt]

5. Geometries moleculars

- a) CHCl_3 : El carboni té 4 parells d'electrons a la capa de valència enllaçats i cap de solitari. L'estructura és tetraèdrica, (tot i que la simetria no és la d'un tetraedre en haver-hi un àtom diferent). La molècula és polar. [0,5 punts]
- b) CBr_4 : Igual que abans, però ara la molècula és no polar, ja que els 4 àtoms enllaçats al carboni són idèntics. [0,5 punts]
- c) Cl_2O : L'oxigen té dos parells d'electrons formant enllaç amb cadascun dels àtoms de clor, i dos parells no enllaçats. L'estructura serà angular i amb caràcter polar. [0,5 punts]
- d) NH_3 : El nitrogen té 3 parells enllaçats i un de solitari; la geometria serà una piràmide triangular i tindrà caràcter polar. [0,5 punts]

OPCIÓ B

4. Reacció esterificació

- a) $K_c = \frac{[\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}]} = \frac{(2/3)(2/3)}{(1/3)(1/3)} = 4$ [0,5 punts]
- b) El pH augmentarà, perquè disminueix la concentració de l'àcid acètic. [0,5 punts]
- c) El catalitzador incrementa la velocitat de la reacció, però no variarà la conversió (o fracció de èster format), ja que no modifica la posició de l'equilibri. [0,5 punts]

5. respostes a preguntes objectives (no cal justificació)

- 5.1 resposta correcta: (a) [0,5 punts]
5.2 resposta correcta: (b) [0,5 punts]
5.3 resposta correcta: (b) [0,5 punts]
5.4 resposta correcta: (d) [0,5 punts]

La qualificació mínima d'aquesta pregunta serà de 0 punts.