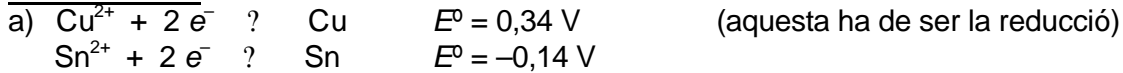


## SÈRIE 4

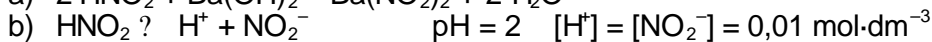
Com a norma general, tingueu en compte que un error no s'ha de penalitzar dues vegades. Si un apartat necessita un resultat anterior i aquest és erroni, cal valorar la resposta independentment del valor numèric, fixant-se en el procediment de resolució (sempre que, evidentment, els valors emprats i/o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

1. Pila de Cu i Sn.

El sentit correcte és l'oposat: dona una f.e.m positiva. [0,5 punts]

b) Per muntar la pila cal utilitzar dos recipients (vasos de precipitats), un per la dissolució anòdica ( $\text{Sn}^{2+}$  amb un elèctrode de Sn) i l'altre per la dissolució catòdica ( $\text{Cu}^{2+}$  amb un elèctrode de Cu). Les dues dissolucions es posen en contacte per un pont salí (o qualsevol altra unió líquida). En unir els dos elèctrodes mitjançant un fil conductor (metàl·lic) es tanca el circuit externament, circulant els electrons en el sentit de l'ànode cap al càtode. [1 punt]

c) f.e.m =  $0,34 - (-0,14) = 0,48 \text{ V}$  [0,5 punts]

2. Dissolució d'àcid nítrós

$4,3 \cdot 10^{-4} \quad ? \quad \frac{10^{-4}}{c \quad ? \quad 0,01} \quad ? \quad c = 0,24 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$  [1 punt]

(També es pot considerar vàlid si es fa la suposició  $c \sim 0,01$  ~ c. Aleshores, s'obté  $c = 0,23 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ )

c) Per factors de conversió,  $0,21 \text{ g Ba}(\text{OH})_2$  (Massa molecular =  $171,3 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) [0,5 punts]

3. Combustió del butà (massa molecular =  $58 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

b)  $? \quad H^{\circ} = 4(-393,5) + 5(-285,5) - 124,7 = -2876 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  [0,5 punts]

c)  $12,5 \text{ kg} = 215,5 \text{ mol butà} \quad ? \quad 6,20 \cdot 10^5 \text{ kJ}$  [0,5 punts]

d)  $m \quad ? \quad \frac{6,20 \cdot 10^5 \text{ kJ}}{740 - 10^3 \text{ K} \cdot 4,18 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\text{K}^{-1}} \quad ? \quad 4944 \text{ kg H}_2\text{O}$  [0,5 punts]

**OPCIÓ A**

4. Solubilitat Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

- a) A 25 °C, la solubilitat és 60 g / 100 g aigua. Per tant, 600 g Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> [0,5 punts]  
 b) A 70 °C la solubilitat és 105 g /100 g. Al 50 % implica 100 g solut /100 g aigua, per tant no és saturada.  
 c) A 25 °C es dissolen 120 g en 200 g d'aigua. Per tant, hi ha 30 g de sòlid no dissolt. [0,5 punts]  
 d) L'equilibri de dissolució es desplaça cap a les espècies dissoltes en augmentar la temperatura, per tant el procés és endotèrmic. [0,5 punts]

5. Recobriments d'or (massa atòmica = 197)

- a) Es tracta d'una reducció, per tant tindrà lloc al càtode [0,5 punts]  
 b)  $Au^{3+} + 3 e^{-} \rightarrow Au$  [0,5 punts]  
 c) Volum = 3 cm<sup>2</sup> x 0,005 mm = 1,5·10<sup>-3</sup> cm<sup>3</sup>  
 Massa d'or = 1,5·10<sup>-3</sup> cm<sup>3</sup> x 19,3 g·cm<sup>-3</sup> = 0,0289 g [0,5 punts]  
 d) 0.0289 g ? 1,467·10<sup>-4</sup> mol Au ? 4,402·10<sup>-4</sup> mol e<sup>-</sup> ? 42,47 C ? 424,7 s [0,5 punts]

**OPCIÓ B**

4. Esterificació

- a)  $CH_3-CH_2-COOH + CH_3-CH_2-OH \rightarrow CH_3-CH_2-COO-CH_2-CH_3 + H_2O$  [0,5 punts]  
 b)  $[[\text{èster}] = [H_2O] = x / V$

$$[\text{àcid}] = [\text{etanol}] = (1 - x) / V ; K_c = 16 = \frac{x^2}{(1-x)^2} \Rightarrow 4 = \frac{x}{1-x} \Rightarrow x = 0,8 / V$$

$$\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$$

(s'accepta considerar que el volum és V = 1 L)

[1 punt]

- c)  $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-COOH$  àcid pentanoic  
 $CH_3-CH_2-CH_2-COO-CH_3$  butanoat de metil  
 $CH_3-COO-CH_2-CH_2-CH_3$  acetat de propil [0,5 punts]  
 (només cal donar-ne un)

5. respostes a preguntes objectives (no cal justificació)

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

## SÈRIE 1

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. Valoració HCl + NaOH.

- a)  $50 \text{ cm}^3 \text{ NaOH } 0,1 \text{ M} \rightarrow 0,005 \text{ mol NaOH}$   
 $100 \text{ cm}^3 \text{ NaOH } 0,4 \text{ M} \rightarrow 0,04 \text{ mol NaOH}$  ;  
Total =  $0,045 \text{ mol NaOH en } 150 \text{ cm}^3 \rightarrow 0,3 \text{ M}$  [0,5 punts]
- b) Per factors de conversió:  $0,17 \text{ M HCl}$  [0,5 punts]
- c) La mostra d'àcid ( $20 \text{ cm}^3$ ) es mesura amb pipeta aforada i es posa en un erlenmeyer; s'hi afegeixen unes gotes de solució indicadora (fenolftaleïna, ...). La dissolució de NaOH es posa en una bureta i es va afegint a l'erlenmeyer, remenant contínuament, fins observar el viratge de l'indicador. S'anota el volum total afegit.

2. Descomposició NOCl

- a)  $2 \text{ NOCl} \rightarrow 2 \text{ NO} + \text{Cl}_2$  fracció descomposta:  $x = 0,2$   
 $[\text{NOCl}] = 1,6 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$  ;  $[\text{NO}] = 0,4 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$  ;  $[\text{Cl}_2] = 0,2 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$  [0,5 punts]
- $K_c \rightarrow \frac{[\text{NO}]^2 \cdot [\text{Cl}_2]}{[\text{NOCl}]^2} \rightarrow 0,0125 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$  [0,5 punts]
- (es pot admetre amb o sense unitats)
- b) Nombre total de mols de gas = 2,2.  
A partir de  $PV = nRT$ ,  $P = 117,3 \text{ atm}$  [0,5 punts]
- c) – Disminuint la pressió (o augmentant el volum del recipient).  
– Incrementant la quantitat de reactiu o traient els productes.  
(Només cal donar un dels dos mètodes. Si només es comenta la possible influència de la temperatura **en relació amb el hipotètic caràcter exotèrmic o endotèrmic de la reacció**, compteu 0,25 punts)

3. Oxidació del sulfur de zinc

- a) Oxidant:  $\text{NO}_3^-$  (o  $\text{HNO}_3$ )  
Reductor:  $\text{S}^{2-}$  (o  $\text{ZnS}$ ) [0,5 punts]
- b) Oxidació:  $\text{S}^{2-} + 4 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + 8 \text{ H}^+ + 8 \text{ e}^-$   
Reducció:  $\text{NO}_3^- + 4 \text{ H}^+ + 3 \text{ e}^- \rightarrow \text{NO} + 2 \text{ H}_2\text{O}$  [0,5 punts]  
Total:  $3 \text{ S}^{2-} + 8 \text{ NO}_3^- + 8 \text{ H}^+ \rightarrow 3 \text{ SO}_4^{2-} + 8 \text{ NO} + 4 \text{ H}_2\text{O}$  [0,5 punts]  
 $3 \text{ ZnS} + 8 \text{ HNO}_3 \rightarrow 3 \text{ ZnSO}_4 + 8 \text{ NO} + 4 \text{ H}_2\text{O}$  [0,5 punts]
- c) Per factors de conversió:  $39,34 \text{ g ZnSO}_4$  [0,5 punts]

### OPCIÓ A

#### 4. Dissolucions HCl i HF

- a) HCl és àcid fort el pH serà menor que el del HF [0,4 punts]  
 b) EL nombre de mols de H<sup>+</sup> és el mateix, per tant necessitaran el mateix volum de dissolució de NaOH.  
 c) HCl + NaOH: àcid fort + base forta ? la dissolució serà neutra (pH=7)  
 HF + NaOH: àcid dèbil + base forta ? la dissolució serà bàsica (pH >7) [0,4 punts]  
 d) Substància corrosiva; destrueix teixits vius i altres materials.  
 Substància molt tòxica, per inhalació, ingestió o en contacte amb la pell. [0,4 punts]  
 e) L'àcid clorhídric concentrat ha de tenir la indicació de corrosiu. [0,4 punts]

#### 5. Estructures de Lewis de N, O i Cl

- a) **N**: configuració electrònica  $1s^2 2s^2 2p^3$  (estructura de Lewis)  
**O**: configuració electrònica  $1s^2 2s^2 2p^4$  "  
**Cl**: configuració electrònica  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$  " [0,5 punts]  
 b) **NCI<sub>3</sub>**: El nitrogen té tres parells d'electrons enllaçats (amb cada Cl) i un de no enllaçat. La estructura serà piràmide triangular. La molècula és polar i l'enllaç covalent [0,5 punts]  
**Cl<sub>2</sub>O**: L'oxigen té dos parells d'electrons enllaçats (amb cada Cl) i dos de no enllaçats. La estructura serà angular. La molècula és polar i l'enllaç covalent  
**NO**: Hi ha un doble enllaç entre els dos àtoms. Com que la molècula és diatòmica, forçosament és lineal, i polar en ser diferents els dos àtoms. Enllaç covalent. [0,5 punts]

### OPCIÓ B

#### 5. Dissolució saturada de CaSO<sub>4</sub> (massa molecular = 136 g·mol<sup>-1</sup>)

- a) 0,207 g CaSO<sub>4</sub> ? 0,0152 mol ? s = 0,0609 mol·dm<sup>-3</sup> [0,5 punts]  
 b)  $K_{ps} = [Ca^{2+}][SO_4^{2-}] = s^2 = 3,71 \cdot 10^{-5}$  [0,5 punts]  
 c) Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 0,001 M ? [Ca<sup>2+</sup>] = 0,0005 mol·dm<sup>-3</sup>  
 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,01 M ? [SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>] = 0,005 mol·dm<sup>-3</sup>  
 $[Ca^{2+}][SO_4^{2-}] = 2,5 \cdot 10^{-6} < K_{ps}$  ? no precipitarà [1 punt]

#### 6. respostes a preguntes objectives (no cal justificació)

- 5.5 resposta correcta: (b) [0,5 punts]  
 5.6 resposta correcta: (a) [0,5 punts]  
 5.7 resposta correcta: (c) [0,5 punts]  
 5.8 resposta correcta: (b) [0,5 punts]