



Contesteu a les preguntes 1, 2, 3 i a la 4 i la 5 d'una de les dues opcions, A o B.

1. L'etiqueta d'un flascó d'àcid acètic concentrat indica que és del 84,2% en massa i que la seva densitat és  $1,069 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ .
- Calculeu la concentració molar de l'àcid acètic del flascó. [0,5 punts]
  - Determineu el volum de l'àcid concentrat necessari per preparar  $100 \text{ cm}^3$  de dissolució d'àcid acètic 3 M. [0,5 punts]
  - Expliqueu com faríeu aquesta preparació al laboratori i anomenau el material que utilitzaríeu. [1 punt]

Dades: masses atòmiques:  $\text{H} = 1$ ;  $\text{C} = 12$ ;  $\text{O} = 16$

2. Una possible manera de neutralitzar un vessament d'àcid sulfúric és mitjançant una reacció amb hidrogencarbonat de sodi, a partir de la qual es forma sulfat de sodi, diòxid de carboni i aigua.
- Escriviu la reacció que té lloc. [0,5 punts]
  - Si es vessa 1 L d'àcid sulfúric 18 M, determineu quina massa d'hidrogencarbonat de sodi caldrà afegir-hi com a mínim. [0,5 punts]
  - Calculeu el volum de diòxid de carboni que s'obtindrà, mesurat a 1 atm de pressió i a  $20^\circ \text{C}$  de temperatura. [0,5 punts]
  - Indiqueu el significat del pictograma següent, que apareix a les ampolles d'àcid sulfúric: [0,5 punts]



Dades: masses atòmiques:  $\text{H} = 1$ ;  $\text{C} = 12$ ;  $\text{O} = 16$ ;  $\text{Na} = 23$ ;  $\text{S} = 32$   
 $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

3. L'anàlisi química d'una determinada mostra d'aigua diu que cada litre conté, entre altres espècies, 384 mg d'ió calci i 76,8 mg d'ió sulfat.
- Trobeu la concentració molar de calci i de sulfat en l'aigua esmentada. [0,5 punts]
  - Justifiqueu per què no s'hi observa precipitat de sulfat de calci. [0,5 punts]
  - Si a 1 L de l'aigua anterior afegim  $200 \text{ cm}^3$  de dissolució 0,02 M de sulfat de sodi, s'observa precipitat? Justifiqueu-ho. [1 punt]

Dades: masses atòmiques:  $\text{O} = 16$ ;  $\text{Na} = 23$ ;  $\text{S} = 32$ ;  $\text{Ca} = 40$   
 $K_{ps} (\text{sulfat de calci}) = 3 \cdot 10^{-5}$

## OPCIÓ A

4. Els símbols  $^{12}_6\text{C}$  i  $^{14}_6\text{C}$  corresponen a dos tipus d'àtom de carboni.
- a) Indiqueu quin nom reben aquests tipus d'àtoms i en què es diferencien. [0,5 punts]
  - b) Doneu la configuració electrònica dels àtoms anteriors en el seu estat fonamental. [0,5 punts]
  - c) Indiqueu quin és el compost estable més senzill que formen el carboni i el clor (nombre atòmic = 17) i justifiqueu la geometria que tindrà la molècula. Esmenteu també algun altre compost que tingui la mateixa geometria. [1 punt]
5. Un matràs de 2 L a 373 K conté una mescla en equilibri formada per 0,20 mol de  $\text{N}_2\text{O}_4$  i 0,29 mol de  $\text{NO}_2$ .
- a) Trobeu les constants d'equilibri  $K_c$  i  $K_p$  de la reacció  $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2$  a aquesta temperatura. [1 punt]
  - b) Si afegim 0,11 mol de  $\text{NO}_2$  al recipient, calculeu les concentracions de les dues espècies un cop assolit novament l'equilibri. [1 punt]

Dades:  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

## OPCIÓ B

4. El pH d'un producte de neteja és 11,5. Volem preparar una dissolució aquosa d'amoníac que tingui el mateix pH que el producte esmentat.
- a) Trobeu quina concentració d'amoníac haurà de tenir la dissolució. [1 punt]
  - b) Per comprovar si la preparació és correcta, valoreu 20  $\text{cm}^3$  de la dissolució d'amoníac amb àcid clorhídric 0,50 M. Quin volum d'àcid haurem de gastar en la valoració? [0,5 punts]
  - c) Justifiqueu si el pH de la dissolució en el punt d'equivalència de la valoració serà més petit, igual o més gran que 7. [0,5 punts]

Dades:  $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$

5. Al laboratori es fa el muntatge d'una pila amb una làmina de cobalt submergida en una solució 1 M de nitrat de cobalt (II) i un elèctrode estàndard de clor (en una solució 1 M de KCl). La força electromotriu estàndard d'aquesta pila a 25 °C és 1,64 V.
- a) Identifiqueu quin elèctrode és l'ànode i quin és el càtode i escriviu les reaccions que tenen lloc en aquests. [1 punt]
  - b) Indiqueu i justifiqueu quin és el sentit del moviment dels electrons pel circuit. [0,5 punts]
  - c) Trobeu el potencial estàndard de reducció del parell  $\text{Co}^{2+}/\text{Co}$ . [0,5 punts]

Dades:  $E^0 (\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1,36 \text{ V}$