

CONVOCATÒRIA ORDINÀRIA

Proves d'accés a Cicles Formatius de Grau Superior 2003

Part específica

Química

SOLUCIONS

Per accedir a cicles formatius de grau superior:

- Producció aqüícola.
- Indústria alimentària.
- Anàlisi i control.
- Química ambiental.
- Fabricació de productes farmacèutics i afins.
- Indústries de procés de pasta i paper.
- Indústries de procés químic.
- Plàstics i cautxú
- Higiene bucodental
- Laboratori de diagnòstic clínic.
- Dietètica.
- Anatomia patològica i citologia.
- Processos d'ennobliment tèxtil.
- Adobs.
- Desenvolupament i fabricació de productes ceràmics.
- Fabricació i transformació de productes de vidre.

Prova d'accés a CFGS. Part específica: química. Convocatòria ordinària. 2003. Solucions.

SOLUCIONS

EXERCICI 1.

- a) Els dos volums gasosos, en ser iguals i trobar-se en les mateixes condicions de pressió i temperatura, contenen el mateix nombre de mols i molècules.

$$n(\text{gas}) = 2\text{dm}^3 \times \frac{1\text{moldegas}}{22,4\text{dm}^3\text{degas}} = 0,09\text{molsdegas}$$

$$N(\text{gas}) = 0,09\text{molsdegas} \times \frac{6,02 \times 10^{23}\text{molecules}}{1\text{mol}} = 5,4 \times 10^{22}\text{moleculesdegas}$$

1p

- b) La massa de cada gas és :

$$m(\text{H}_2) = 0,09\text{molsH}_2 \times \frac{2\text{gH}_2}{1\text{molH}_2} = 0,18\text{g}$$

$$m(\text{CO}_2) = 0,09\text{molsCO}_2 \times \frac{44\text{gCO}_2}{1\text{molCO}_2} = 3,96\text{g}$$

1p

EXERCICI 2.

- a) La massa d'1 dm³ de solució concentrada és de 1813 g. La massa de H₂SO₄ dissolta en 1dm³ de solució és :

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1813\text{gdesolucio} \times \frac{91,33\text{gH}_2\text{SO}_4}{100\text{gsolucio}} = 1656\text{gH}_2\text{SO}_4$$

$$\text{concentracio en masa} = \frac{1656\text{gH}_2\text{SO}_4}{1\text{dm}^3\text{solucio}} = 1656\text{g} / \text{dm}^3$$

1p

- b) La massa i el volum de H₂SO₄ necessaris per preparar els 250 cm³ de solució diluïda són :

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,250\text{dm}^3\text{solucio} \times \frac{0,20\text{molsH}_2\text{SO}_4}{\text{dm}^3\text{solucio}} \times \frac{98\text{gH}_2\text{SO}_4}{\text{mol H}_2\text{SO}_4} = 4,91\text{g H}_2\text{SO}_4$$

$$V(\text{solucio concentrada}) = 4,91\text{gH}_2\text{SO}_4 \times \frac{1\text{dm}^3\text{solucio}}{1656\text{gH}_2\text{SO}_4} = 2,96 \times 10^{-3}\text{dm}^3 = 2,96\text{cm}^3$$

1p

- c) Haurem de mesurar amb una proveta de 5ml els 3,0 cm³ de l'àcid concentrat i diluïr-los amb aigua fins a obtenir 250cm³ de solució. **S'ha d'afegir sempre l'àcid concentrat a l'aigua lentament i agitant perquè hi ha un gran alliberament d'energia en forma de calor, mai afegir aigua**

sobre l'àcid perquè el calor despresa seria suficient per vaporitzar l'aigua i escampar l'àcid concentrat i calent en totes les direccions. Per tant els 3 cm³ d'àcid s'afegeixen a poc a poc en un matràs aforat de 250 cm³ que contingui aigua destil·lada aproximadament fins a la meitat agitant sense parar. Es deixa refredar i s'acaba d'omplir el matràs amb molta cura fins a la línia d'aforament.

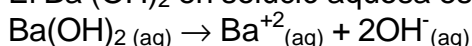
1p

EXERCICI 3.

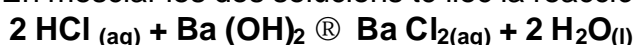
a) El HCl és un àcid fort i en solució diluïda es troba totalment ionitzat :



El Ba(OH)₂ en solució aquosa es troba totalment dissociat :



En mesclar les dos solucions té lloc la reacció de neutralització



Abans de mesclar les dues dissolucions :

$$n(\text{OH}^{-}) = 0,1 \text{dm}^3 \times \frac{0,1 \text{mol Ba}(\text{OH})_2}{\text{dm}^3} \times \frac{2 \text{mol OH}^{-}}{\text{mol Ba}(\text{OH})_2} = 0,02 \text{mol OH}^{-}$$

$$n(\text{H}^{+}) = 0,05 \text{dm}^3 \times \frac{0,1 \text{mol HCl}}{\text{dm}^3} \times \frac{1 \text{mol H}^{+}}{\text{mol HCl}} = 0,005 \text{mol H}^{+}$$

En mesclar les dues solucions , els 0,005 mols H⁺ reaccionen amb 0,005 mol OH⁻ i s'obtenen 0,005 mol de H₂O. Els ions OH⁻ hi són en excés.

La quantitat de OH⁻ que no reacciona és :

$$n(\text{OH}^{-}) = 0,02 - 0,005 = 0,015 \text{mol OH}^{-}$$

V total de la solució 100 + 50 = 150cm³

$$[\text{OH}^{-}] = 0,015 \text{ mol OH}^{-} / 0,150 \text{ dm}^3 \text{ solució} = 0,1 \text{ mol/dm}^3$$

1p

b) La quantitat d'ions bari és la mateixa que al principi , però no la seva concentració.

$$n(\text{Ba}^{+2}) = 0,1 \text{dm}^3 \times \frac{0,01 \text{mol Ba}(\text{OH})_2}{\text{dm}^3} \times \frac{1 \text{mol Ba}^{+2}}{\text{mol Ba}(\text{OH})_2} = 0,01 \text{mol Ba}^{+2}$$

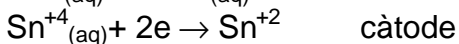
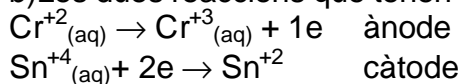
$$[\text{Ba}^{+2}] = \frac{0,01 \text{mol Ba}^{+2}}{0,150 \text{ dm}^3 \text{ solucio}} = 0,07 \text{mol} / \text{dm}^3$$

1p

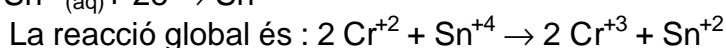
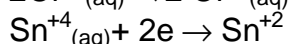
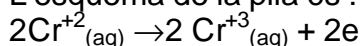
EXERCICI 4.

a) Donats els potencials $E^{\circ} \text{Cr}^{+3} / \text{Cr}^{+2} = -0,41\text{V}$; $E^{\circ} \text{Sn}^{+4} / \text{Sn}^{+2} = 0,15\text{V}$ es dedueix que l'ió Cr^{+2} és més reductor que l'ió Sn^{+2} ; per tant els ions Cr^{+2} reduiran els ions Sn^{+4} . La reacció tindrà lloc espontàniament tal com està escrita. **0,75p**

b) Les dues reaccions que tenen lloc són :



L'esquema de la pila és :



$$E^{\circ} \text{pila} = E^{\circ} (\text{càtode}) - E^{\circ} (\text{ànode}) = 0,15 - (-0,41) = 0,56 \text{ V}$$

0,75p

c) $\text{Pt} \mid \frac{1}{2}\text{Cr}^{+2}_{(\text{aq})}, \text{Cr}^{+3}_{(\text{aq})} \mid \frac{1}{2}\text{Sn}^{+4}_{(\text{aq})}, \text{Sn}^{+2}_{(\text{aq})} \mid \text{Pt}$ $E^{\circ} \text{pila} = 0,56\text{V}$

Les espècies químiques més reduïdes s'escriuen al costall del metall inert.

0,75p

d) A mesura que la pila genera electricitat augmenta la concentració en ions Cr^{+3} . Per cada mol d'ions Cr^{+3} obtinguts, es genera 1 mol d'electrons. Per tant :

$$n(\text{Cr}^{+3}) \text{ obtinguts} = 0,01 \text{ mol e} \times \frac{1 \text{ mol Cr}^{+3}}{1 \text{ mol e}} = 0,01 \text{ mol de Cr}^{+3}$$

$$n(\text{Cr}^{+3}) \text{ inicials} = 0,500 \text{ dm}^3 \times \frac{1 \text{ mol de Cr}^{+3}}{\text{dm}^3} = 0,500 \text{ mol de Cr}^{+3}$$

$$[\text{Cr}^{+3}] \text{ final} = \frac{(0,500 + 0,01) \text{ mol de Cr}^{+3}}{0,500 \text{ dm}^3} = 1,02 \text{ mol de Cr}^{+3} / \text{dm}^3$$

0,75p