

**Prova d'accés a Cicles formatius de grau superior de formació professional,
Ensenyaments d'esports i Ensenyaments d'arts plàstiques i disseny 2010**

**Química
Sèrie 2**

**SOLUCIONS,
CRITERIS DE CORRECCIÓ
I PUNTUACIÓ**

Instruccions

- Trieu i resoleu CINC dels set exercicis que us proposem.
- Indiqueu clarament quins exercicis heu triat. Només se n'avaluaran cinc.
- Cada exercici val 2 punts.



1. Calculeu la densitat del dihidrogen en els dos casos següents. Expresseu els resultats en unitats del sistema internacional (SI).

[2 punts; cada apartat val 1 punt]

DADES. $R = 8,31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$; massa atòmica: $H = 1$.

- a) A $200 \text{ }^\circ\text{C}$ i 10^5 Pa .

$$M(\text{H}_2) = \frac{2 \text{ g}}{\text{mol}} = 2 \times 10^{-3} \text{ kg mol}^{-1}$$

Apliquem $\rho = \frac{pM}{RT}$ i substituïm i expressant totes les magnituds en unitats de l'SI, tindrem:

$$\rho = \frac{10^5 \text{ Pa} \times 2 \times 10^{-3} \text{ kg mol}^{-1}}{8,31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \times 473 \text{ K}} = 0,05 \text{ kg/m}^3$$

- b) En condicions normals.

$$\rho = \frac{\text{massa de gas}}{\text{volum}} = \frac{\text{massa molar}}{\text{volum molar}}$$

En condicions normals, el volum molar és $22,4 \text{ dm}^3 = 22,4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$.

$$\rho(\text{H}_2) = \frac{2 \times 10^{-3} \text{ kg}}{22,4 \times 10^{-3}} = 0,09 \text{ kg/m}^3$$

2. Un àcid sulfúric concentrat d' $1,813 \text{ g/cm}^3$ de densitat conté un 91,33% de H_2SO_4 . Calculeu:

[2 punts; cada apartat val 1 punt]

- a) La concentració en massa (g/dm^3) d'aquest àcid sulfúric.

La massa de H_2SO_4 dissolta en 1 dm^3 de solució és:

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{1,813 \text{ g}}{\text{cm}^3} \times \frac{10^3 \text{ cm}^3}{1 \text{ dm}^3} \times \frac{91,33 \text{ g H}_2\text{SO}_4}{100 \text{ g solució}} = 1656 \text{ g H}_2\text{SO}_4$$

$$\text{concentració en massa} = \frac{1656 \text{ g H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ dm}^3 \text{ solució}} = 1656 \text{ g/dm}^3$$

- b) El volum de solució concentrada que es necessita per a preparar 250 cm³ d'una solució de 0,20 mol dissolts en 1 dm³ de solució.

DADES. Masses atòmiques: S = 32; O = 16; H = 1.

La massa de H₂SO₄ necessària per a preparar 250 cm³ de solució diluïda és:

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,250 \text{ dm}^3 \text{ solució} \times \frac{0,20 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ dm}^3 \text{ solució}} \times \frac{98 \text{ g H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} = 4,91 \text{ g H}_2\text{SO}_4$$

El volum de solució concentrada que conté 4,91 g de H₂SO₄ és:

$$V_{\text{solució concentrada}} = 4,91 \text{ g H}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ dm}^3 \text{ solució}}{1656 \text{ g H}_2\text{SO}_4} \times \frac{1000 \text{ cm}^3}{1 \text{ dm}^3} = 3,0 \text{ cm}^3$$

3. La configuració electrònica d'un element en estat fonamental és 1s² 2s²2p⁶ 3s²3p⁶ 4s².

[2 punts; cada apartat val 1 punt]

- a) Quin tipus d'enllaç es formarà quan aquest element reaccioni amb l'oxigen? Quina és la fórmula del compost obtingut?

Es forma un enllaç iònic i, si representem l'element amb la lletra M, en reaccionar amb l'oxigen es forma el compost MO.

- b) Quines propietats podeu assignar a aquest compost sòlid?

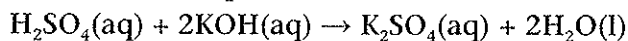
Per a formar aquest compost ha reaccionat un metall del grup 2 i del període 4 amb un no-metall, l'oxigen. Les electronegativitats d'aquests dos elements són molt diferents i, per tant, el compost resultant presenta un enllaç de tipus iònic. Conseqüentment, presentarà, en general, les propietats dels compostos iònics:

- Sòlid a temperatura ordinària.
- Estructures en xarxa cristal·lina compacta.
- Punt de fusió i ebullició elevats.
- Dur o molt difícil de ratllar.
- Fràgil.
- Fos o en solució, és conductor del corrent elèctric.
- Insoluble en dissolvents apolars.

4. Una solució conté 0,56 g d'hidròxid de potassi dissolt i es neutralitza amb àcid sulfúric.
[2 punts; cada apartat val 1 punt]

a) Escriviu la reacció de neutralització.

La reacció corresponent a la neutralització és:



b) Calculeu el volum d'àcid sulfúric de 0,10 mol/dm³ de concentració que necessitem per a neutralitzar-la.

DADES. Masses atòmiques: K = 39; S = 32; O = 16; H = 1.

El nombre de mols de H₂SO₄ necessaris per a neutralitzar 0,56 g de KOH és:

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,56 \text{ g KOH} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{56 \text{ g KOH}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{2 \text{ mol KOH}} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol H}_2\text{SO}_4$$

El volum de solució àcida necessari per a la neutralització és:

$$V_{\text{solució}} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol H}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ dm}^3}{0,10 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} = 0,050 \text{ dm}^3 = 50 \text{ cm}^3$$

5.

a) Formuleu els compostos següents:

[1 punt; cada apartat val 0,2 punts]

— Iodur d'hidrogen



— Metà



— Òxid de bari



— Àcid nítric

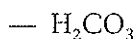


— Sulfur de ferro(II)

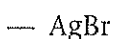


b) Anomeneu els compostos següents:

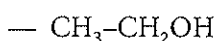
[1 punt; cada apartat val 0,2 punts]



Àcid carbònic



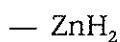
Bromur de plata



Etanol



Perclorat de potassi



Hidrur de zinc

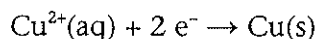
6. Calculeu el nombre d'electrons i la quantitat d'electricitat necessària per a dipositar per electròlisi 51,6 g de Cu d'una solució de CuCl_2 .

[2 punts]

DADES. Masses atòmiques: Cu = 63,55; Cl = 35,5.

Constant de Faraday: $F = 96\,500\text{ C}$; nombre d'Avogadro = $6,022 \times 10^{23}$.

La semireacció de reducció del coure és:



El nombre d'electrons necessaris per a dipositar 51,6 g de Cu és:

$$N(\text{e}^-) = 51,6\text{ g Cu} \times \frac{1\text{ mol Cu}}{63,55\text{ g Cu}} \times \frac{2\text{ mol e}^-}{1\text{ mol Cu}} \times \frac{6,022 \times 10^{23}}{1\text{ mol e}^-} = 9,78 \times 10^{23}\text{ e}^-$$

La quantitat d'electricitat necessària és:

$$Q = 51,6\text{ g Cu} \times \frac{1\text{ mol Cu}}{63,55\text{ g Cu}} \times \frac{2\text{ mol e}^-}{1\text{ mol Cu}} \times \frac{96\,500\text{ C}}{1\text{ mol e}^-} = 1,57 \times 10^5\text{ C}$$

7. Considereu l'equilibri: $4\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 2\text{Cl}_2(\text{g})$, $\Delta H < 0$. Quines condicions de temperatura i pressió afavoreixen l'obtenció de clor? Raoneu la resposta.

[2 punts]

- a) Temperatura alta i pressió alta.
- b) Temperatura baixa i pressió alta.
- c) Temperatura alta i pressió baixa.
- d) Temperatura baixa i pressió baixa.
- e) Temperatura baixa; la pressió no hi influeix.

La resposta correcta és la **b**: temperatura baixa i pressió alta.

En les reaccions exotèrmiques, en baixar la temperatura augmenta el valor de la constant d'equilibri K , per tant, l'equilibri es desplaça cap a la dreta; en aquest cas, cap a la formació de Cl_2 .

En augmentar la pressió, un sistema que es troba en equilibri tendeix a evolucionar en el sentit en què disminueixi el nombre de mols gasosos. En aquest cas, hi ha un nombre inferior de mols gasosos a la dreta de la reacció. Per tant, el sistema evoluciona vers la formació de Cl_2 .

Adjudiqueu 1 punt per la tria de l'opció **b** i 1 punt per la justificació (0,5 punts per la temperatura i 0,5 per la pressió).