

Chimie

1) $Z(\text{Cu}) = 29$

isotope majoritaire: ^{63}Cu $A = 63 \rightarrow 29$ protons + 34 neutrons

2) Principe de stabilité: on remplit les orbitales atomiques par ordre d'énergie croissante. Cet ordre est donné par la règle de Klechkowski: l'énergie d'une orbitale atomique est une fonction croissante de $n+l$, pour 2 valeurs identiques de $n+l$, elle croît comme n .

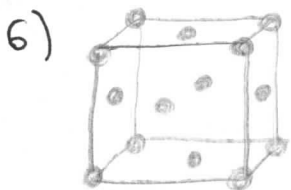
Règle de Hund: le remplissage des orbitales dégénérées d'une sous-couche se fait de façon à avoir un maximum de spins parallèles.

$\rightarrow Z_{\text{m}}: Z = 30 \quad 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$

3) $12 \text{ mol} \times \overset{\text{en g}}{\text{Na}} \Leftrightarrow 12 \text{ g} \quad N_A = \frac{1}{u} = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

4) ^{63}Cu et $^{65}\text{Cu} \quad M = A \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow M(^{63}\text{Cu}) \approx 63 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
 $M(^{65}\text{Cu}) \approx 65 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

5) $M(\text{Cu}) = \frac{70}{100} \times 63 + \frac{30}{100} \times 65 = 63,6 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$



7) structure compacte \Rightarrow longueur de la diagonale d'une face
 $4R = a\sqrt{2}$

8) $N(\text{Cu}) = \underbrace{8 \times \frac{1}{8}}_{\text{sommet}} + \underbrace{6 \times \frac{1}{2}}_{\text{face}} = 4$

9) $\rho = \frac{N \times \frac{4}{3} \pi R^3}{a^3} = \frac{2 \times \frac{4}{3} \pi (a\sqrt{2})^3}{4^3 \times a^3} = 74\%$

10) $\rho = \frac{N \times M_a}{N_A \times V} = \frac{4 \times 63,6 \times 10^{-3}}{6,02 \times 10^{23} \times (360 \times 10^{-12})^3} = 9055 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$

$$11) N_O = 4 + 3 \times 6 + 2 = 24 \Leftrightarrow 12 D \quad \ominus \begin{array}{c} \ominus \\ | \\ \ominus \\ | \\ \ominus \end{array} - C = \ominus$$

$$12) M = \underbrace{63,55}_{\frac{1}{3}M} + \underbrace{x \times 55,84}_{< \frac{M}{3}} + \underbrace{y \times 32,06}_{> \frac{M}{3}}$$

x et y entiers

$$13) \begin{array}{l} \text{légèrement} \\ < \dot{\sim} 63,55 \\ \Downarrow \\ x = 1 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{légèrement} \\ > \dot{\sim} 32,06 \\ \Downarrow \\ y = 2 \end{array}$$

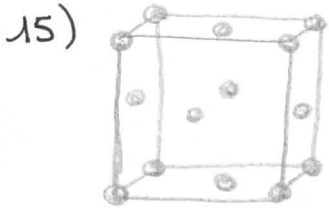


14) charge du cuivre : a
charge du fer : b

$$a + b + 2 \times (-2) = 0 \quad \Leftrightarrow \text{neutralité}$$

$$a + b = 4 \quad \exists \text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+}, \text{Cu}^+ \text{ et } \text{Cu}^{2+}$$

$$\left. \begin{array}{l} a \text{ et } b \text{ entiers} \\ a \neq b \end{array} \right\} \begin{array}{l} a = 1 \rightarrow \text{Cu}^+ \\ b = 3 \rightarrow \text{Fe}^{3+} \end{array}$$



16) 2 sites / diagonales } $4 \times 2 = 8$ sites
4 diagonales

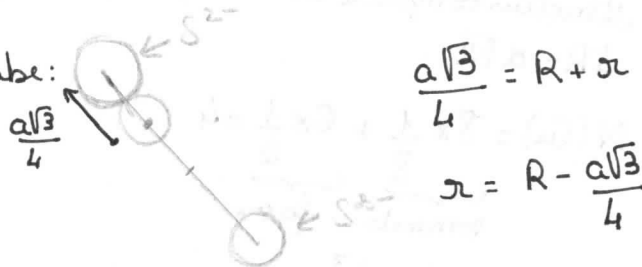
17) structure compacte $\Leftrightarrow 4R = a\sqrt{2}$

$$4 \times 180 = 720 \text{ pm}$$

$$528\sqrt{2} \simeq 530\sqrt{2} = 750 \text{ pm}$$

$4R < a\sqrt{2} \rightarrow$ structure non compacte

18) sur 1 diagonale du cube:



$$\frac{a\sqrt{3}}{4} = R + r$$

$$r = R - \frac{a\sqrt{3}}{4}$$

19) $r < 60 \text{ pm} < R_{\text{Cu}} \text{ et } R_{\text{Fe}}$

Ces sites ne peuvent être occupés par du cuivre ou du fer.

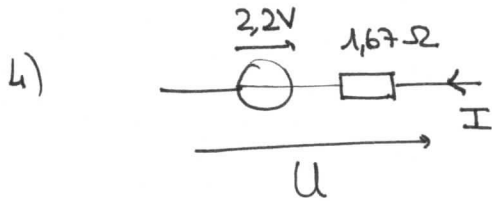
Electrocinétique:

1) → courbe

2) dipôle passif non linéaire polarisé
↑ ↑
(pas pon 0) (\neq db)

3) cf. courbe. $\left\{ \begin{array}{l} \text{calcul de la pente: } a = \frac{5-3}{1,7-0,5} = 1,67 \\ \text{ordonnée à l'origine: } b = 5 - 1,67 \times 1,7 = 2,2 \end{array} \right.$
 $U = aI + b$

$$\rightarrow U = 1,67I + 2,2$$



5) on trace $U = \frac{3}{I}$ il faut 1 point de fonctionnement en dessous de cette courbe.

↳ quelques points:

$I = 2A$	$U = 1,5V$
$I = 3A$	$U = 1V$
$I = 1A$	$U = 3V$
$I = 1,5A$	$U = 2V$
$I = 0,5A$	$U = 6V$
$I = 0,75A$	$U = 4V$

6) graphiquement: $U_{max} = 3,5V$
 $I_{max} = 0,8A$

calcul: $U_{max} = 1,67 \times \frac{3}{I_{max}} + 2,2$ or $U_{max} I_{max} = 3$
 $\frac{3}{I_{max}} = 1,67 \times \frac{3}{I_{max}} + 2,2$

$$\text{en résout: } 1,67 I_{max}^2 + 2,2 I_{max} - 3 = 0$$

$$\text{on garde la solution } > 0: I_{max} = 0,83A$$

$$U_{max} = \frac{3}{I_{max}} = 3,6V$$

7) $U_0 = 0,5V$

8) $I_{cc} = 400mA$

9) $N U_0 = 4V \Rightarrow N = 8$ 8 cellules en série } 16 cellules
 $N' I_{cc} = 0,8A \Rightarrow N' = 2$ 2 branches en parallèles }

10) → graph

11) graphiquement on lit: $U_F \approx 3,4V$

$$I_F = 0,77A$$

12) $U_F \times I_F = 2,62W$

< 3W → l'électrolyseur n'est pas endommagé.

Document réponse

