

Corrigé et barème – Conductivité électrique des solutions

Solutions ioniques et conduction du courant électrique

Durée : 55 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Chimie 4^e

Exercice 1 – Lecture d'un tableau de mesures

(4 pts)

- a) Eau du robinet, vinaigre et les deux eaux salées. Le meilleur conducteur : l'eau salée à 30 g/L (210 mA). (1)
- b) Le sucre se dissout en molécules, sans libérer d'ions : sans porteurs de charge, la solution est isolante, quelle que soit sa concentration. (1)
- c) À 30 g/L l'intensité est plus de deux fois plus grande qu'à 10 g/L : plus la solution est concentrée en ions, plus le courant est intense. (1)
- d) 3 mA est un courant faible mais non nul : l'eau du robinet conduit (faiblement) car elle contient quelques ions dissous. (1)

Le point clé — conduire ou non dépend de la présence d'ions ; l'intensité, elle, dépend de leur concentration.

Exercice 2 – Dissolution de solides ioniques

(4 pts)

- a) $\text{KCl} \rightarrow \text{K}^+ + \text{Cl}^-$ (1)
- b) $\text{MgCl}_2 \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2 \text{Cl}^-$ (1)
- c) $\text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2 \text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ (1)
- d) AlCl_3 (un ion 3+ compensé par trois ions 1-). (1)

Repère — les coefficients se déduisent de la neutralité électrique : autant de charges + que de charges -.

Exercice 3 – Concentration massique et dilution

(4 pts)

- a) 250 mL = 0,25 L ; $C = 3 \div 0,25 = 12 \text{ g/L}$. (1)
- b) 40 mL = 0,04 L ; $m = 12 \times 0,04 = 0,48 \text{ g}$. (1)
- c) 0,48 g dans 0,4 L : $C = 0,48 \div 0,4 = 1,2 \text{ g/L}$. Diluée 10 fois ($12 \rightarrow 1,2 \text{ g/L}$, ou $40 \text{ mL} \rightarrow 400 \text{ mL}$). (1)
- d) Plus petite : la solution est dix fois moins concentrée en ions, il y a moins de porteurs de charge par litre. (1)

Erreur fréquente — oublier de convertir les millilitres en litres avant de calculer $C = m \div V$.

Exercice 4 – Interpréter une migration d'ions

(4 pts)

- a) Bleu : ion cuivre Cu^{2+} (charge 2+). Violet : ion permanganate MnO_4^- (charge 1-). (1)
- b) A : les anions MnO_4^- (négatifs) sont attirés par l'électrode reliée à la borne +. (1)
- c) L'eau distillée est isolante : aucun courant ne circule dans le papier, les ions ne sont pas mis en mouvement. (1)
- d) Dans les fils : les électrons libres du métal. Dans le papier : les ions (cations vers -, anions vers +). (1)

À retenir — le courant dans une solution est un double déplacement d'ions, et il n'y a aucun électron libre dans l'eau.

Exercice 5 – Eau et sécurité électrique*(4 pts)*

- a) L'eau du bain contient des ions (sels, savon, sueur) : elle conduit le courant, qui peut traverser le corps de la personne : risque d'électrocution. (1)
- b) Seule l'eau distillée du laboratoire est isolante ; l'eau du robinet, et plus encore l'eau du bain, contiennent des ions dissous et conduisent le courant. (1)
- c) $35 \div 0,05 = 700$ fois plus concentrée. (1)
- d) Le corps humain est rempli de solutions ioniques (sang, sueur) : il conduit le courant. En touchant la victime, le secouriste laisserait le courant passer aussi par son propre corps. (1)

Attention — dans la vie courante, toute eau est conductrice et le corps humain aussi : on ne mélange jamais eau et appareils branchés.