

Ions et solutions ioniques

TP de sciences physiques - niveau 2de

Ainsi, un sachet de sel de cuisine et un conductimètre : comment savoir de combien de sel est chargée une eau ? Puis dans ce TP sur les solutions ioniques, tu prépares des solutions de chlorure de sodium, tu mesures leur conductivité, puis tu identifies quelques ions par des tests de précipitation.

L'essentiel : Un ion est un atome ou un groupe d'atomes ayant gagné ou perdu des électrons. Ce TP de physique-chimie Seconde sur « Ions et solutions ioniques » suit une démarche expérimentale : objectif, matériel, consignes de sécurité, protocole, mesures à relever et questions d'analyse. Le corrigé est sur une page séparée ; fiche gratuite à imprimer en PDF.

Par ailleurs, ce TP est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Objectif du TP sur les solutions ioniques

Préparer des solutions de concentration connue par dissolution puis dilution, établir expérimentalement le lien entre conductivité et concentration, déterminer la concentration d'une solution inconnue et identifier quelques ions.

Matériel

- Chlorure de sodium solide, balance au centième de gramme, coupelle et spatule
- Fiole jaugée de 100,0 mL, fioles jaugées de 50,0 mL, pipettes graduées et propipette
- Eau distillée, bechers de 50 mL, agitateur
- Conductimètre et sa cellule, thermomètre, solution inconnue S étiquetée
- Tubes à essais et support : solutions de sulfate de cuivre(II), de sulfate de fer(II), de chlorure de fer(III), de sulfate de zinc, de chlorure de sodium
- Solution diluée d'hydroxyde de sodium ($0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$) et solution de nitrate d'argent ($0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$) en flacons compte-gouttes

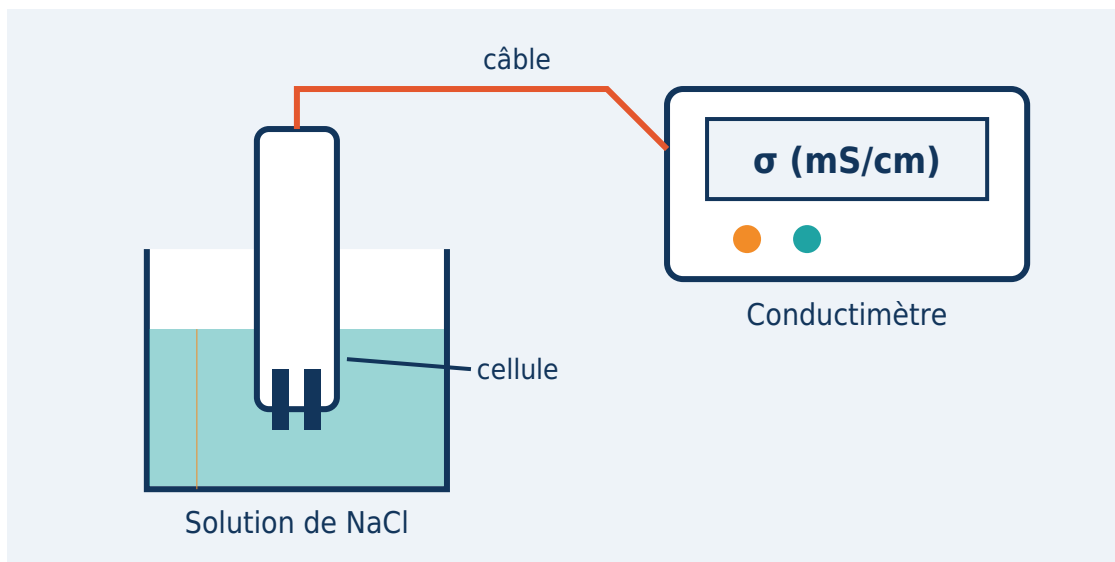
Sécurité

SÉCURITÉ

Port obligatoire de la blouse en coton, des lunettes de protection et de gants. De plus, la soude diluée est irritante pour la peau et les yeux ; le nitrate d'argent tache la peau

et les vêtements et est nocif pour l'environnement. Ensuite, en cas de projection : rincer abondamment à l'eau. Par ailleurs, les solutions contenant des ions argent, cuivre, fer ou zinc sont versées dans le flacon de récupération et non dans l'évier.

Protocole



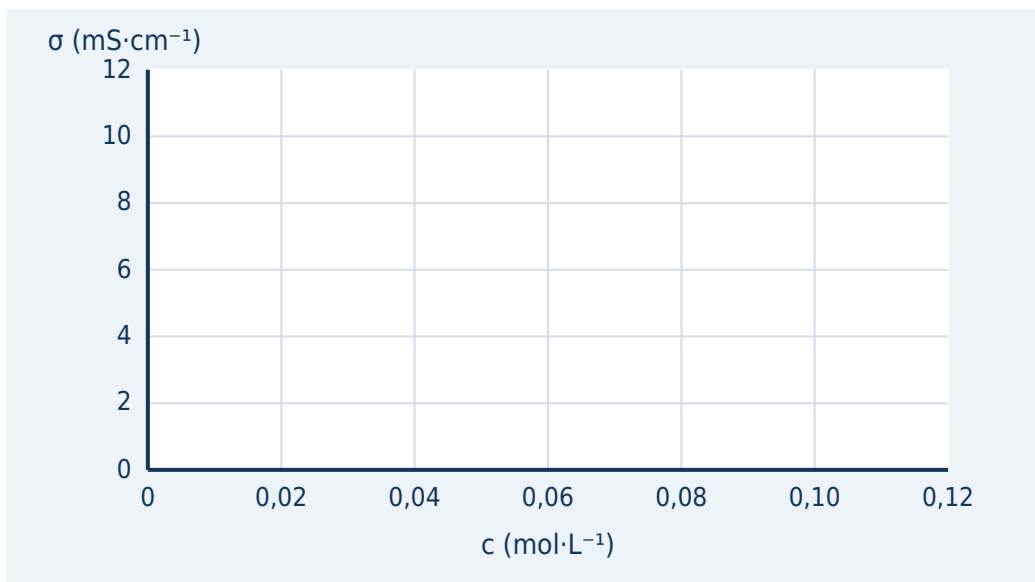
Mesure de la conductivité d'une solution : la cellule, entièrement immergée, est reliée au conductimètre.

1. Calcule la masse de chlorure de sodium à peser pour préparer 100,0 mL de solution mère S_0 à $0,100 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ($M = 58,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$).
2. Pèse cette masse, introduis-la dans la fiole de 100,0 mL avec un peu d'eau distillée, agite jusqu'à dissolution complète, puis complète jusqu'au trait de jauge et homogénéise.
3. À partir de S_0 , prépare 50,0 mL de solutions filles en prélevant à la pipette graduée les volumes 25,0 mL, 10,0 mL, 5,0 mL et 2,5 mL, puis en complétant à 50,0 mL avec de l'eau distillée.
4. Rince la cellule du conductimètre à l'eau distillée, essue-la sans la frotter, puis mesure la conductivité de l'eau distillée.
5. Mesure la conductivité de chaque solution, de la plus diluée à la plus concentrée, en rinçant la cellule entre deux mesures. Note aussi la température.
6. Mesure la conductivité de la solution inconnue S .
7. De plus, dans quatre tubes à essais, place 2 mL des solutions de sulfate de cuivre(II), de sulfate de fer(II), de chlorure de fer(III) et de sulfate de zinc ; ajoute 3 gouttes de soude et note la couleur du précipité.
8. Donc, dans un cinquième tube contenant 2 mL de solution de chlorure de sodium, ajoute 3 gouttes de nitrate d'argent, observe, puis expose le tube à la lumière quelques minutes.

Mesures à relever

Solution	Concentration c ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)	Conductivité σ ($\text{mS}\cdot\text{cm}^{-1}$)	$\sigma \div c$
Eau distillée	0	...	—

S_5	...	...	...
S_4	...	...	...
S_3	...	...	...
S_2	...	...	...
S_0	0,100	...	...
Solution inconnue S	à déterminer	...	—



Repère à utiliser pour tracer $\sigma = f(c)$ à partir de tes mesures.

Ion testé	Réactif	Couleur du précipité observé
Cu^{2+}	soude	...
Fe^{2+}	soude	...
Fe^{3+}	soude	...
Zn^{2+}	soude	...
Cl^-	nitrate d'argent	...

Questions

1. Calcule la masse de chlorure de sodium à peser pour S_0 et la concentration de chaque solution fille (justifie par la conservation de la quantité de matière lors de la dilution).
2. Écris l'équation de dissolution du chlorure de sodium et donne $[\text{Na}^+]$ et $[\text{Cl}^-]$ dans S_0 .
3. Complète le tableau et calcule $\sigma \div c$. Que constates-tu ?
4. Trace $\sigma = f(c)$. Quelle est l'allure de la courbe ? En déduis la relation entre σ et c .
5. Détermine la concentration de la solution inconnue S.
6. Pourquoi l'eau distillée a-t-elle une conductivité très faible mais non nulle ?
7. Pourquoi faut-il rincer la cellule entre deux mesures et mesurer de la plus diluée à la plus concentrée ?
8. Associe chaque précipité observé à l'ion correspondant. Pourquoi ne peut-on pas distinguer Zn^{2+} d'un autre ion donnant un précipité blanc avec ce seul test ?

Pour aller plus loin

- Compare la conductivité d'une solution de NaCl et d'une solution de CaCl_2 de même concentration en soluté apporté : peux-tu prévoir laquelle conduit le mieux ?
- Mesure la conductivité d'une eau minérale et d'une eau du robinet : que peux-tu en déduire sur leur richesse en ions ?

Tout le chapitre « Ions et solutions ioniques » en seconde

- Le cours : Ions et solutions ioniques
- Les exercices : Ions et solutions ioniques
- Le corrigé des exercices : Ions et solutions ioniques
- Le corrigé du TP : Ions et solutions ioniques
- Le QCM : Ions et solutions ioniques
- Le contrôle : Ions et solutions ioniques
- Le corrigé du contrôle : Ions et solutions ioniques

Chapitre précédent : Molécules et liaisons covalentes (TP)

Chapitre suivant : Transformation chimique et bilan de matière (TP)

Retrouve aussi tous les TP de sciences physiques en seconde et le programme complet de sciences physiques en seconde.