

Table des matières

1	Pré-requis et introduction	1
2	Proposition de plan	2
2.1	Partie I : Outils permettant la mise en solution	2
2.2	Partie II : Application, dosage du bleu patenté V	2
3	Outils pédagogiques (animations, vidéos, expériences,...)	2
4	Conclusion et ouverture	2
5	Remarques et questions du correcteur	2
6	Bibliographie	4

1 Pré-requis et introductionPartie du programme :

Notions et contenus	Connaissances et capacités exigibles <i>Activités expérimentales support de la formation</i>
Sur quels principes chimiques sont fondées les analyses médicales ?	
Soluté moléculaire ou ionique. Dissolution.	Écrire l'équation de dissolution d'un soluté ionique à partir de la donnée de la formule des ions constituant le soluté.
Concentrations en masse et en quantité de matière.	Déterminer les concentrations en masse et en quantité de matière d'une espèce dissoute ; exploiter ces concentrations dans le cadre d'une application médicale (dose à administrer, par exemple). Calculer la masse ou le volume de soluté à prélever pour la dissolution.
Dilution.	<i>Proposer et mettre en œuvre un protocole de dissolution ou de dilution pour préparer une solution de concentration en quantité de matière ou de concentration en masse donnée pour un soluté moléculaire ou ionique.</i>
Usage des rayonnements du spectre visible dans le cadre d'un dosage.	<i>Mettre en œuvre un protocole expérimental pour identifier une espèce colorée en solution.</i>
Dosage par étalonnage.	<i>Pratiquer une démarche expérimentale (dosage par étalonnage et/ou spectrophotométrie) de détermination de la concentration d'une espèce : glucose, fer, cuivre, etc.</i>

Pré-requis :

- ▷ Notions de solvants, solutés, concentration massique,.. niveau Première ST2S.
- ▷ Dosage par étalonnage (uniquement des analyses de résultats), Seconde générale.
- ▷ Dilution d'une solution aqueuse, Première ST2S.
- ▷ Notion de conductivité d'une eau et d'une solution aqueuse, Terminale ST2S (début d'année).

Objectifs la leçon :

- ▷ Écrire une réaction de dissolution et savoir remonter à la quantité de matière ou masse d'une espèce dissoute.
- ▷ Proposer et mettre en œuvre un protocole de dilution et de dissolution pour préparer une solution.

- ▷ Déterminer la concentration d'une espèce à partir d'une démarche par dosage spectroscopique.
- ▷ Interpréter le résultat d'une analyse médicale à partir des normes.

Difficultés attendues et résolution :

- ▷ Rendre l'équation de dissolution électriquement neutre en oubliant les coefficients stoechiométriques (exemples différents et présence de couleur pour les coefficients stoechiométriques).
- ▷ Calculer correctement les applications numériques en se trompant d'unité ou même en se trompant de formules (conséquences graves dans le médical, donc insister dans les exemples sur les conversions et commencer à faire sentir la méthode d'analyse dimensionnelle pour trouver une relation).
- ▷ Réalisation correcte d'une dissolution et d'une dilution, étapes essentielles pour un dosage par étalonnage (bien insister à l'aide de schémas récapitulatifs ou même en réalisant les manipulations en direct pour donner un modèle pour les gestes à adopter).

Introduction de la leçon :

[Entièrement rédigée dans les notes de cours](#) : l'axe principal étant la résolution du mystère de savoir si l'élève de collège s'est bien intoxiqué au bleu patenté V.

2 Proposition de plan

2.1 Partie I : Outils permettant la mise en solution

- ▶ Qu'est-ce qu'une solution ? (Rappels)
- ▶ Solution par dissolution
- ▶ Solution par dilution

2.2 Partie II : Application, dosage du bleu patenté V

- ▶ Notion de spectrophotométrie
- ▶ Dosage par étalonnage du bleu patenté
- ▶ Résultats et comparaison avec les normes attendues

[Tout est entièrement rédigé dans les notes de cours !](#)

3 Outils pédagogiques (animations, vidéos, expériences,...)

- ▷ Pour l'expérience on utilise du bleu patenté V pur en poudre, on en fait une solution mère de concentration choisie (pour la leçon $C = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$, limite de saturation du spectrophotomètre) et on réalise des gammes étalons à partir de celle-ci ([voir le protocole sur le diapo](#)).

4 Conclusion et ouverture

Bilan des connaissances importantes introduites précédemment + Ouverture sur une famille plus vaste que le bleu patenté V, celles des additifs alimentaires et des dangers pour la santé (chapitre au programme en T ST2S).

5 Remarques et questions du correcteur

- ▷ Attention, sucre et glucose sont différents, le sucre est plus souvent du saccharose que du glucose.
- ▷ Mettre dans les mêmes unités les résultats de conductimétrie pour l'expérience de dissolution (permet aux élèves de mieux se rendre compte de l'augmentation de la conductivité).
- ▷ Ajouter un exemple avec un sel dicationique en plus pour montrer aux élèves qu'on ajuste pas juste les anions dans les équations.

- ▷ *Pourquoi une simple flèche dans les exemples de dissociation ?* Parce qu'on est sur un système hors équilibre (on n'arrive pas à saturation, la condition de précipitation est toujours réalisée).
- ▷ *Quelles analyses médicales sont envisageables ?* Dosage du glucose, ions fer, dosage du potassium ou du magnésium (carence à cause de vomissement par exemple).
- ▷ *Quelle est la cause principale de nausée chez l'être humain ? Qu'est ce qui est très stable dans le sang ? Le pH, à combien ? 7.45, quelles espèces sont en jeu ? $\text{CO}_3\text{H}^- / \text{CO}_3\text{H}_2$ et bases associées => alkalose et acidose (diagramme de davenport) qui provoque des vomissements.*
- ▷ *Dilution et dissolution c'est un peu pareil non ?* On doit dans tous les cas faire une solution mais pas les mêmes états physiques de départ (bien insister sur les phases).
- ▷ *Quelle couleur des oxydes de fer III ?* Rouille, *les oxydes de fer II ?* vert.
- ▷ *C'est quoi le bleu de patenté ?* un sel de calcium (complexe).
- ▷ *Pour le sulfate de cuivre par exemple, pourquoi cela devient bleu ?* On forme un complexe. *Lequel ? $\text{CuSO}_4 - 6\text{H}_2\text{O}$ Comment on appelle les liaisons dans les complexes ?* liaison de coordination. *Pourquoi c'est coloré un complexe ?* à cause des transitions électroniques.
- ▷ *Qu'est ce que la conductivité ? est ce bien ce que mesure le conductimètre ? Comment on appelle l'appareillage ?* Un conductimètre = électrodes (cellule conductimétrique, attention au terme). *On doit étalonner ?* pas ici mais parfois oui, pas non plus pour un titrage conductimétrique où on souhaite juste voir la tendance. *Pourquoi on arrête l'agitation au moment de la mesure ?* Pour éviter une perturbation de mesure. *C'est quoi les 3 modes de transports ?* Migration, diffusion, convection.
- ▷ *Comment se traduit la constante de réaction de dissolution du sel dans l'eau en fonction de la solubilité de l'espèce ? $K_s = \frac{[\text{Na}^+][\text{Cl}^-]}{c^{\text{O}_2}} = s^2$. Dissolution du diiode ? $\text{I}_{2(s)} \rightarrow \text{I}_{2(aq)}$, si déjà KI, $\text{I}_{2(s)} + \text{I}_{(aq)}^- \rightarrow \text{I}_3^-(aq)$ attention, la solubilité intrinsèque est la solubilité de I_2 vs celle de $\text{I}_2 + \text{I}_3^- =$ solubilité totale. *Qu'est ce qui a un impact sur la dissolution ?* ion commun, complexation, température, pH. En général, la solubilité augmente avec la température (sauf café et calcaire).*
- ▷ *Énergie des liaisons covalentes ?* qqes 100kJ/mol et *liaisons ionique ?* Elles peuvent aller jusqu'à 100kJ/mol, *liaison H ?* 30-40-50kJ/mol, *Van der waals ?* 5-6kJ/mol *Comment ça marche ces interactions ?* Debye London et Keesom, London toujours la, + description des interactions.
- ▷ *Quelles sont les interactions du glucose avec l'eau ?* polaire + protique => beaucoup d'interactions !
- ▷ *Les réactions de dissolution sont elles entropiquement favorisées ?* oui car on désorganise beaucoup la matière (from solide cristallin to solide dissous).
- ▷ *C'est possible d'avoir une solution de NaCl à 10 mol/L ?* Nope 360g/L limite de saturation.
- ▷ *Si on met le sel dans la fiole jaugée de 50 ml, le volume d'eau ajouté est-il de 50 mL ?* Non 50 mL c'est le volume totale de la fiole, il faut prendre en compte le volume du sel, donc on met un peu moins de 50 mL d'eau.
- ▷ *Pourquoi on homogénéise au 3/4 ?* Contraction de volume, *exemple ?* mélange eau-éthanol
- ▷ *Pourquoi un ménisque ?* Loi de Jurin.
- ▷ *Spectromètre/spectrophotomètre ?* notion de photons pour l'un et pas pour l'autre. *Pourquoi changer la matériau de la cuve ?* éviter les absorptions (+solvant).

- ▷ *Modalités pour Beer Lambert ?* Pas de fluorescence, pas trop concentré (bien dilué), pas d'interaction avec les photons incidents.
- ▷ *C'est quoi un sel pentahydraté ?* Sel avec 5 molécules d'eau, attention à prendre en compte la masse des 5 molécules d'eau dans la masse molaire.

6 Bibliographie

L'ouvrage utilisé pour l'écriture de la leçon est :

- ▷ Livre de Terminale ST2S de la bibliothèque (Nathan).
- ▷ Exemples de dosage par étalonnage vus durant l'année en TPs.