Lycée Condorcet

Comment réaliser un dosage par étalonnage pas à pas, avec exercices corrigés

Comprends le dosage par étalonnage en Terminale : leçon claire, exercices progressifs, correction détaillée et PDF à imprimer pour t'entraîner.

Éducation lycée — méthodes, fi

Terminale

Un dosage par étalonnage détermine la concentration d'une espèce chimique en solution en comparant une grandeur mesurée, comme l'absorbance ou la conductivité, à celle de solutions étalons de concentrations connues. Aucune réaction n'est nécessaire : on lit la concentration sur une courbe d'étalonnage tracée au préalable.

Une solution de sirop de menthe affiche une absorbance de 0,60. Quelle concentration cache ce chiffre ? Tu ne fais pas réagir la solution : tu la compares à des solutions de concentration connue. Ce fil rouge te conduit de la gamme étalon à la concentration inconnue, en passant par le coefficient directeur et la dilution. Les erreurs classiques, comme le zéro oublié ou la solution hors gamme, sont présentées.

Dosage par étalonnage : définition simple et principe

L'espèce dosée n'est pas consommée, contrairement au titrage, qui repose sur une transformation chimique.

Le vocabulaire est court. Les solutions étalons, préparées à partir d'une solution mère, forment la gamme étalon (ou *échelle de teinte* quand on compare à l'œil). La courbe d'étalonnage relie la grandeur mesurée à la concentration. La solution inconnue se note Sx, sa concentration Cx. En Terminale, la grandeur mesurée est l'absorbance (spectrophotométrie) ou la conductivité (conductimétrie).

Objectif : savoir déterminer Cx à partir d'une gamme étalon. Prérequis : concentration en quantité de matière, dilution, lecture d'un graphique. Exemple chiffré : une solution d'absorbance 0,60 vaut 5,0 mmol/L avec la gamme

étudiée plus bas. Limite : la méthode ne vaut que là où la grandeur reste proportionnelle à la concentration.

Comment réaliser une gamme étalon pas à pas

Prépare des solutions filles par dilution d'une solution mère, mesure chacune avec le *même* appareil et les mêmes réglages, puis trace la courbe d'étalonnage. Mesure ensuite Sx dans les mêmes conditions. Cette démarche correspond au chapitre « Dosages par étalonnage » du programme de Terminale spécialité.

1. Calcule le facteur de dilution F = $C_{mère}$ / C_{fille}, puis le volume à prélever : $V_{mère}$ = V_{fille} / F.
2. Prélève à la pipette jaugée, complète en fiole jaugée jusqu'au trait, puis homogénéise.
3. Fixe la longueur d'onde et règle le zéro avec le **blanc** (solvant seul).
4. Mesure chaque étalon, puis Sx.
5. Trace la droite moyenne et exploite-la.

Exemple résolu 1 : avec une solution mère à 10,0 mmol/L et une fiole de 50,0 mL, obtenir 2,0 mmol/L demande F = 10,0 / 2,0 = 5, donc un prélèvement de 50,0 / 5 = 10,0 mL. Les étalons à 4,0 ; 6,0 et 8,0 mmol/L exigent 20,0 ; 30,0 et 40,0 mL. F n'est donc pas toujours entier (2,5 pour 4,0 mmol/L). La **verrerie jaugée** n'est pas facultative : un prélèvement faux de 1 mL sur 10 mL fausse la concentration de 10 % et déplace toute la droite.

Dosage spectrophotométrique par étalonnage (avec @myMaxicours) · Blablareau au labo

Lire la concentration sur la courbe et utiliser la loi de Beer-Lambert

Pour une solution colorée, l'absorbance A est proportionnelle à la concentration C : A = k × C. Cette relation est la **loi de Beer-Lambert**, valable à longueur d'onde fixe et en solution diluée. La courbe d'étalonnage est donc une droite passant par l'origine.

Gamme étalon du fil rouge

Concentration C (mmol/L)	Absorbance A
0,0	0,00
2,0	0,24
4,0	0,48
6,0	0,72
8,0	0,96
10,0	1,20

Calcule k avec n'importe quel point : k = A/C = (0,24)/(2,0) = 0,12 L/mmol. Le point à 10,0 mmol/L donne (1,20)/(10,0) = 0,12, la même valeur. Le rapport est constant.

Exemple résolu 2 : Sx a une absorbance de 0,60, donc C_(x) = A/k = (0,60)/(0,12) = 5,0 mmol/L. Sur le graphique, place 0,60 sur l'axe vertical, trace un trait horizontal jusqu'à la droite, puis descends à la verticale vers l'axe des concentrations. Le résultat est valide, car Cx doit se situer **entre le plus faible et le plus fort étalon** : ici, 5,0 se trouve entre 4,0 et 6,0 mmol/L.

En conductimétrie, la conductivité d'une solution ionique diluée est aussi proportionnelle à la concentration. La démarche reste identique, seule la grandeur mesurée change.

Erreurs fréquentes qui faussent un dosage par étalonnage

Une solution mesurée **hors gamme** ruine un dosage plus sûrement qu'une faute de calcul. Changer de longueur d'onde entre deux mesures ou oublier le zéro avec le blanc décale aussi tous les points.

Côté exploitation, d'autres fautes reviennent : relier les points un à un au lieu de tracer la droite moyenne, intervertir abscisse et ordonnée, oublier l'unité. Dernier piège : le **facteur de dilution**. Si Sx a été diluée avec F = 2 avant la mesure et que la courbe indique 5,0 mmol/L, la solution de départ vaut 10,0 mmol/L. Extrapoler au-delà du plus fort étalon n'est pas permis, car la proportionnalité n'y est plus garantie : dilue Sx et recommence.

Bonus méthode : compare la couleur de Sx à celle des étalons. Une teinte proche de l'étalon à 4,0 mmol/L ne peut pas correspondre à une concentration voisine du plus fort étalon.

Continue sur lycee-condorcet.fr

Lycée Condorcet - Document pédagogique