

Problème 1 Teneur en dioxygène dissous dans une eau de rivière

Le contrôle de l'eau des rivières est fait quotidiennement par les organismes de gestion de l'eau. Il convient notamment de mesurer la concentration en masse du dioxygène dissous. En laboratoire, on a recours à la méthode de Winkler.

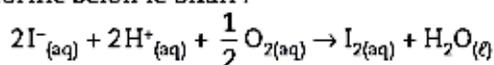
Doc. 1 Une eau saine

Une rivière est dite saine si la concentration en masse de dioxygène dissous est comprise entre 5 mg·L⁻¹ et 10 mg·L⁻¹.



Doc. 2 Méthode de Winkler

L'échantillon d'eau à analyser est d'abord traité par diverses opérations, de sorte que tout le dioxygène qui y est dissous se transforme selon le bilan :



Le diiode I₂ produit est ensuite titré par une solution aqueuse d'ions thiosulfate S₂O₃²⁻ de concentration c = 1,00 × 10⁻² mol·L⁻¹.

Données

Couples d'oxydoréduction et couleurs des espèces chimiques

I ₂ /I ⁻	S ₄ O ₆ ²⁻ /S ₂ O ₃ ²⁻
Jaune/Incolore	Incolores

Questions préliminaires

- Déterminer l'équation de la réaction de titrage ;
- Identifier le réactif titrant, le réactif titré et préciser comment repérer l'équivalence.

Problème : Un échantillon de 150 mL d'eau de rivière (placé dans un erlenmeyer) est testé à l'aide de la méthode de Winkler.

Le volume de solution d'ion thiosulfate à ajouter pour atteindre l'équivalence est V_{éq} = 13,2 mL. L'eau de la rivière est-elle saine ?

Problème 2 Dosage d'un colorant bleu dans un bonbon

La couleur bleue est peu présente naturellement dans les aliments. Le bleu patenté V, aussi nommé colorant E131 (doc. 1), est utilisé pour donner cette couleur à certains produits. Son caractère allergène fait qu'il existe une dose journalière admissible (DJA) à ne pas dépasser.

On réalise un dosage par étalonnage colorimétrique de ce colorant dans un bonbon (doc. 2 et 3).



Doc. 1 Bleu patenté V

Formule brute : C₂₇H₃₁N₂NaO₇S₂

Masse molaire : M = 582,2 g·mol⁻¹

DJA : 2,5 milligrammes par kilogramme de masse corporelle du consommateur.

Problème

Combien de bonbons pouvez-vous manger chaque jour sans dépasser la DJA ?

Doc. 2 Étalonage

L'absorbance A à 640 nm du bleu patenté V est mesurée pour des solutions de concentrations c connues.

c (en μmol·L ⁻¹)	20	16	12	8,0	4,0
A	0,84	0,68	0,50	0,35	0,16

Doc.3 Dosage d'un bonbon

Un bonbon bleu est traité pour en extraire tout le colorant. On obtient une solution bleue de 100 mL.

Son absorbance, mesurée dans les mêmes conditions que pour l'étalonnage, est A = 0,44.