

Devoir surveillé n°1 : Durée 80 minutes

Rattrapage

Compétences évaluées (1 = non maîtrisée / 2 = en cours d'apprentissage / 3 = maîtrisée)	1	2	3
Utiliser les formules de chimie « classiques »			
Connaître le protocole de dilution (calculs compris)			
Utiliser la loi de Beer-Lambert			
Trouver la couleur d'une solution			
Résoudre un problème			
Valider un résultat numérique			

Données :

Masses molaires : $M(H) = 1,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(C) = 12,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(O) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$

Volume molaire des gaz dans les conditions de l'exercice : $V_m = 24,5 \text{ L.mol}^{-1}$

Exercice 1 : L'eau oxygénée (9,5 points) _____ 40 minutes conseillées

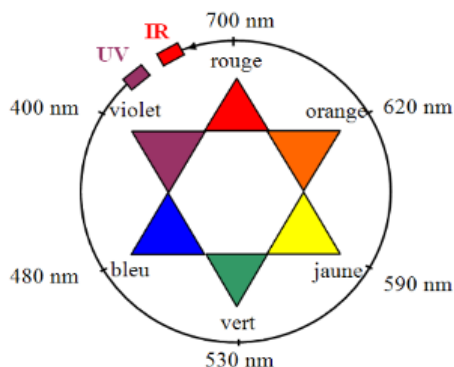
L'eau oxygénée est un antiseptique. Il s'agit d'une solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène de formule H_2O_2 .

On dispose d'une bouteille B de volume $V_b = 250 \text{ mL}$ à la concentration en quantité de matière en peroxyde d'hydrogène $C_b = 2,68 \text{ mol.L}^{-1}$.

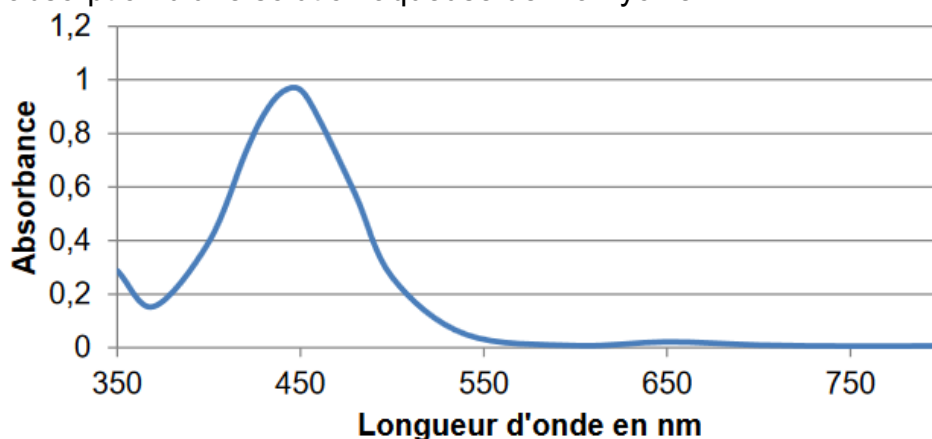
- 1) Calculer la masse molaire du peroxyde d'hydrogène. (1 point)
- 2) Calculer la quantité de matière n_1 de peroxyde d'hydrogène contenue dans la bouteille B. (1 point)
- 3) Calculer la masse m_1 de peroxyde d'hydrogène contenue dans la bouteille B. (1 point)
- 4) Calculer la concentration en masse en peroxyde d'hydrogène C_{mb} dans la bouteille B. (1 point)
- 5) On désire préparer un volume $V_2 = 100,0 \text{ mL}$ d'une solution de concentration en quantité de matière en peroxyde d'hydrogène $C_d = 5,36 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$, appelée solution D, à partir de la bouteille B.
 - a. Comment s'appelle cette opération ? (0,5 point)
 - b. Quel volume de solution B doit être prélevé pour réaliser la solution D ? (1 point)
 - c. Écrire le protocole pour réaliser la solution D. (1,5 point)
- 6) L'eau oxygénée peut libérer du dioxygène O_2 gazeux. La quantité de matière de peroxyde d'hydrogène contenue dans la solution est égale au double de la quantité de matière de dioxygène produite. Le titre d'une eau oxygénée est le volume de dioxygène gazeux (mesuré en litre) que peut libérer un litre d'eau oxygénée.
 - a. Calculer la quantité de matière de dioxygène n_{gaz} produite par la bouteille B. (0,5 point)
 - b. Calculer le volume de gaz V_{gaz} produit par la bouteille B. (1 point)
 - c. Calculer alors le titre de l'eau oxygénée contenue dans la bouteille B. (1 point)

Données :

- Masse molaire de la rifamycine : $M(\text{rif}) = 720,8 \text{ g.mol}^{-1}$
- Cercle chromatique



- Spectre d'absorption d'une solution aqueuse de rifamycine



La rifamycine est une molécule isolée dans les années 1950 et principalement utilisée pour traiter la tuberculose.

C'est aussi un antibiotique permettant d'agir localement sur certaines infections de l'œil dues à des bactéries : conjonctivites, kératites (inflammation de la cornée d'origine bactérienne) et ulcères de la cornée.

L'étude de cet exercice portera sur un collyre vendu en pharmacie, «rifamycine Chibret®». On se propose de déterminer la concentration en quantité matière de rifamycine dans le collyre.

On dilue 500 fois le collyre. La solution aqueuse obtenue à l'issue de cette dilution est appelée solution S.

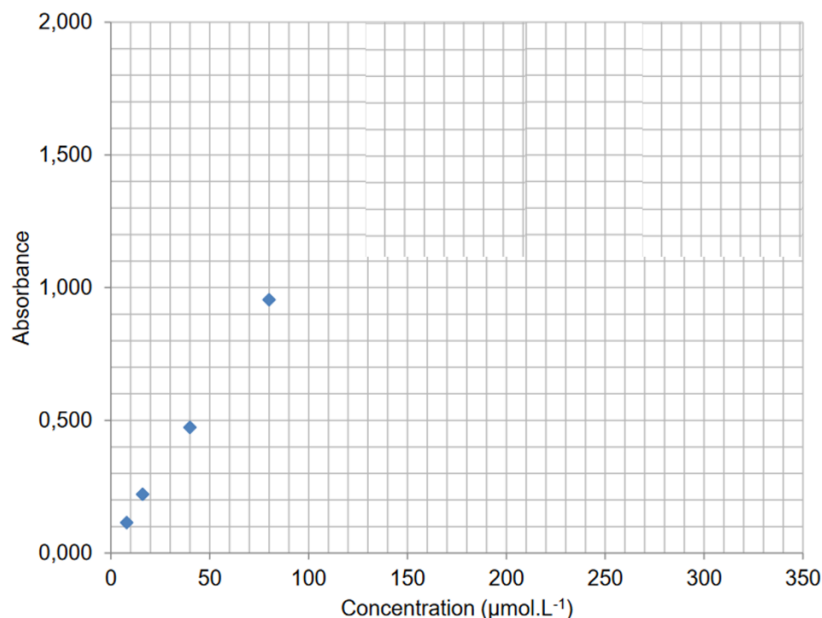
- 1) À partir des données, déterminer en justifiant la couleur de la solution de rifamycine. (1,5 point)

On réalise une échelle de teintes constituée de 6 solutions étalons S_1 , S_2 , S_3 , S_4 , S_5 et S_6 versées dans des cuves identiques.

On effectue des mesures spectrophotométriques reportées sur le graphe page suivante.

On mesure également l'absorbance de la solution **S** : **$A_S = 0,350$** .

- 2) La loi de Beer-Lambert est-elle vérifiée expérimentalement pour des faibles concentrations ? Justifier. (1 point).



Évolution de l'absorbance d'une solution de rifamycine en fonction de la concentration

- 3) Les cuves utilisées ont une largeur $l = 1,0$ cm. Calculer le coefficient d'extinction molaire associée à l'expérience. (1 point).
- 4) Déterminer à partir des données la concentration en quantité de matière C_S de rifamycine présent dans la solution S. (1 point)
- 5) En déduire la concentration en quantité de matière C_{coll} de rifamycine présent dans le collyre pharmaceutique. Justifier. (0,5 point)
- 6) « D'après le laboratoire, la mention 1 000 000 UI% portée sur l'emballage signifie un million d'unités de rifamycine pour 100 mL de collyre et 1 unité de rifamycine correspond à une masse de 0,001127 mg de rifamycine. »
La valeur expérimentale de la concentration en quantité de matière déterminée à la question 5 est-elle cohérente ? Justifier. (1,5 point)

Exercice n°3 : Biologique ou non (4 points) _____ 20 minutes conseillées

Un agriculteur cultive la pomme de terre en agriculture biologique (document 2). Pour traiter un hectare de plants, il souhaite utiliser de la bouillie bordelaise.

Donnée : $M(\text{Cu}) = 63,5$ g/mol

Document 1 : La bouillie bordelaise

C'est un mélange de solides qui contient 20 % en masse d'élément cuivre. Pour pulvériser un hectare de pomme de terre, on doit préparer 100 L d'une solution de bouillie bordelaise de concentration en élément cuivre $c = 8,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. L'élément cuivre s'y trouve sous la forme d'ions cuivre (II) $\text{Cu}^{2+}_{(aq)}$. Pour être efficace, la pulvérisation doit se faire plusieurs fois par an.

Document 2 : Utilisation du cuivre en agriculture biologique

Pour être conforme au label « AGRICULTURE BIOLOGIQUE », il ne faut pas dépasser 6 kg d'élément cuivre par hectare et par an.



Combien de traitements par an peut réaliser l'agriculteur pour rester en agriculture biologique ?
Détaillez le raisonnement.