

Dosage spectrophotométrique des nitrites et des phosphates d'une eau de conduite destinée à la consommation

Titulaire d'un BTS QIABI, vous venez d'être embauché par une compagnie de distribution d'eau potable en Bretagne. La Bretagne est connue pour ses nombreux élevages de cochons. Malheureusement, les nitrites contenus dans l'urine des cochons contaminent les nappes phréatiques et peuvent rendre l'eau impropre à la consommation. Les nombreuses industries de la région, de par leur rejet, peuvent augmenter le taux de phosphate de l'eau de conduite.

Vous êtes chargé du contrôle qualité de l'eau et de sa potabilité. La plupart du temps, comme aujourd'hui, vous devez contrôler de façon rigoureuse la teneur en nitrites et en phosphates de l'eau, et dans le cas d'un taux trop important en nitrites et/ou en phosphates dans l'eau, déclarer l'eau impropre à la consommation.

1) Dosage des nitrites dans une eau de conduite

Ajouter le volume de solution étalon de nitrite en respectant le tableau de gamme ci-après.

Compléter tous les tubes à 10 mL à l'eau distillée.

Ajouter pour chaque tube : 200 μL de réactif de diazotation à l'aide d'une pipette automatique.

Homogénéiser

Laisser reposer à l'obscurité 30 minutes

Mesurer les absorbances à 540 nm contre le blanc réactif.

Préparer les 2 essais d'eau de conduite contenant respectivement 5 et 6 mL.

Tubes	T1	T2	T3	T4	T5	T6	E1	E2
Solution étalon de nitrite (mL)	0	2	4	6	8	10		
Eau de conduite à doser (mL)							5	6
Eau distillée QSP 10 mL (mL)	10	8	6	4	2	0	5	4
Réactif de diazotation (mL)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Boucher (parafilm) - Homogénéiser – Attendre 30 minutes à l'obscurité - Lire l'absorbance								
A : Absorbance $\lambda = 540 \text{ nm}$	0	0,091	0,195	0,292	0,398	0,505	0,252	0,308
m : Quantité de NO_2^- ($\mu\text{g}/\text{tube}$)	0	2	4	6	8	10		

Questions

- Sur papier millimétré, tracer le nuage de points $(m_i; A_i)_{1 \leq i \leq 6}$ en prenant pour échelle 4 cm pour 0,1 en ordonnées et 2 cm pour 1 en abscisses.
- Quel type d'ajustement semble convenir à ce nuage ? A l'aide de la calculatrice, vérifier en précisant la valeur du coefficient de détermination r^2 .
- Déterminer les coordonnées du point moyen G et le positionner ensuite sur le graphique
- Déterminer grâce à la calculatrice l'équation de la droite de régression de A en m puis la tracer en rouge.
- Par interpolation, déterminer graphiquement en faisant apparaître les traits de construction, les deux quantités de nitrites contenues dans les deux essais.
Donner ensuite deux valeurs arrondies à 10^{-3} des résultats précédents en procédant de manière algébrique.
- Analyser la potabilité de l'eau de conduite.

2) Dosage des phosphates dans une eau de conduite

Ajouter le volume de solution étalon de phosphate en respectant le tableau de gamme ci-après.
Compléter tous les tubes à 5 mL à l'eau distillée.
Ajouter pour chaque tube 5 mL μ L de réactif de Misson.
Homogénéiser
Laisser reposer à l'obscurité 20 minutes
Mesurer les absorbances à 450 nm contre le blanc réactif.

Préparer les 2 essais d'eau de conduite contenant respectivement 5 et 6 mL.

Tubes	T0	T1	T2	T3	T4	T5	E1	E2
Solution étalon de phosphate (mL)	0	1	2	3	4	5	-	-
Eau de conduite à doser (mL)	-	-	-	-	-	-	3	3
Eau distillée QSP 5 mL (mL)	5	4	3	2	1	0	2	2
Réactif de Misson (mL)	5	5	5	5	5	5	5	5
Boucher (parafilm) - Homogénéiser – Attendre 20 minutes - Lire l'absorbance								
A : Absorbance $\lambda = 450 \text{ nm}$	0	0,135	0,182	0,378	0,499	0,591	0,238	0,267
m : Quantité de Phosphate (mg/tube)	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5		

Questions

- Sur papier millimétré, tracer le nuage de points $(m_i; A_i)_{1 \leq i \leq 6}$ en prenant pour échelle 4 cm pour 0,1 en ordonnées et 2 cm pour 0,1 en abscisses.
- Quel type d'ajustement semble convenir à ce nuage ? A l'aide de la calculatrice, vérifier en précisant la valeur du coefficient de détermination r^2 .
- Quel point du nuage faut-il éliminer pour que l'absorbance et la quantité de phosphates soient plus fortement corrélées ? Faire des essais pour décider.
- Après avoir supprimé la valeur aberrante des données, déterminer grâce à la calculatrice l'équation de la droite de régression de A en m puis la tracer en vert.
- Par interpolation, déterminer graphiquement en faisant apparaître les traits de construction, les deux quantités de phosphates contenues dans les deux essais.
Donner ensuite deux valeurs arrondies à 10^{-3} des résultats précédents en procédant de manière algébrique.
- Analyser la potabilité de l'eau de conduite.

Données :

- Valeur maximale de NO_2^- pour les eaux de consommation humaine = $0,1 \text{ mg.L}^{-1}$
- Valeur maximale de phosphate pour les eaux de consommation humaine = 5 mg.L^{-1}