



M1-GPE : 2023/2024

Durée : 01 h 30 mn

« Examen Final : Chimie des Eaux »

Questions de cours :(03,50 points)

- Détailler les deux méthodes utilisées pour le dosage des chlorures (Mode opératoire / Réaction / Expression des résultats).
- Quels sont les inconvénients liés à la présence des chlorures dans les eaux potables.

Exercice N°1 :(05 points)

- Pour l'analyse des nitrates ( $\text{NO}_3^-$ ) par colorimétrie, on utilise la méthode de chlorure de Salicylate de sodium (22 ppm). On doit tout d'abord préparer une solution mère de nitrates à partir d'un sel de nitrate ( $\text{NaNO}_3, 5\text{H}_2\text{O}$ ) et une solution fille de nitrates à partir de la solution mère.

1. Comment peut-on préparer 200 mL d'une solution de 80 mg/L de nitrates à partir du sel.

2. Comment peut-on préparer 50 mL d'une solution fille de nitrates de 40 mg/L à partir de la solution mère.

- Pour établir la courbe d'étalonnage, on procède de la manière suivante :

- Dans une série de fioles de 50 mL, numérotées ; on introduit successivement :

Numéro de fiole	T	1	2	3	4	5
Eau distillée (en mL)	10	9	8	5	2,5	0
Solution fille de ( $\text{NO}_3^-$ ) à 40 ppm (en mL)	0	1	2	5	7,5	10
Correspondance en Nitrates (en ppm)	$C_T$	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$
Solution de Salicylate de sodium à 22 ppm (en mL)	1	1	1	1	1	1
Evaporer à sec au bain-marie ou dans une étuve portée entre 75-80°C. Laisser refroidir.						
L'acide sulfurique (en mL)	2	2	2	2	2	2
Attendre 10 minutes.						
L'eau bi distillée en (mL)	15	15	15	15	15	15
Solution de tartrate double de sodium et de potassium en (mL)	15	15	15	15	15	15
La solution de tartrate double de sodium et de potassium développe une coloration jaune. Effectuer la lecture des absorbances à $\lambda = 435 \text{ nm}$ .						
Absorbances	0	0,20	0,40	1,00	1,50	2,00

3. Calculer les  $C_i$  en mg/L.

4. Tracer la courbe d'étalonnage  $\text{Abs}_i = f(C_i)$ .

- On prend deux échantillons d'eau  $E_1$  et  $E_2$ , on leur fait subir le même mode opératoire ; à la fin on trouve  $\text{Abs}(E_1) = 0,30$  et  $\text{Abs}(E_2) = 1,75$ .

5. Trouver les teneurs en Nitrates de  $E_1$  et  $E_2$ .

6. Trouver les teneurs en Azote Nitrique de  $E_1$  et  $E_2$ .

Donnée :  $\text{Na} = 23$ .

Exercice N°2 : (06,50 points)

- Une solution d'eau usée contient 120 mg/L d'acétone ( $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$ ), 165 mg/L de biphtalate ( $\text{C}_6\text{H}_4(\text{COOH})_2$ ) et 285 mg/L de toluène ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_3$ ) (non biodégradable).

- Avec une  $\text{DBO}_5$  totale = 150 mg / L d' $\text{O}_2$ .

1. Calculer la DCO de la solution.

2. Calculer le COT de la solution.

3. Calculer le coefficient de biodégradabilité K.

4. Quel est l'origine de cette pollution.

**Exercice N°3 : (05 points)**

▪ On dissout 50 g de NaCl dans 100 g d'eau, en sachant que la tension de vapeur d'eau  $P^\circ$  à 25°C est de 23,8 mmHg.

1. Calculer la pression de vapeur du mélange.

2. Calculer le point d'ébullition du mélange.

3. Calculer le point de fusion du mélange.

▪ Si on veut dessaler cette eau par osmose inverse à 25°C, qu'elle est la pression exercée sur cette eau en atm et en kPa ?

**Données :**  $K_{eb} = 0,510$ .  $K_f = 1,86$ .  $Na = 23$ .  $Cl = 35,45$ .

**Bon courage !**