

Kevin Bibot
 David Elouarnel
 Loïc Faure

Foët de Vallon

Groupe :	Date :	Note et appréciations
Noms et prénoms Claude, Cyril & Nicolas G. 4, mon adresse postale : Claude GUIL 38 avenue du bataillon carmagnois libérés 38400 ST MARTIN d'HEÈRE balnear A appartement n°1 loïc faure St-Doulbrouk.fr		<u>Non noté.</u> <u>Très bien.</u>

TP N°5 : Analyse d'eaux naturelles par complexométrie

Partie 1 : Détermination du titre de la solution d'EDTA.

1) Préparation de la solution contenant les ions Zn^{2+} : Réaction entre l'aiguille de Zn et HCl concentré

Quelles sont vos observations expérimentales ?
 Dégageant gazeux (H_2) / Échauffement.

Quelle est la nature de la réaction ?
 Oxydo-réduction.

Écrire les deux $\frac{1}{2}$ réactions électrochimiques.
 $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$
 $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2 \uparrow$

Écrire le bilan de cette réaction.
 $Zn + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_2 \uparrow$

NC

2) Préciser l'objectif et le principe de ce dosage

BUT : Déterminer la concentration en EDTA de la solution qui sera utilisée comme solution titrante. NC dans la suite de ce TP.

Principe :

3) Quel est le rôle du noir-électrochrome T ?

Indicateur coloré. NC

4) Écrire la réaction du dosage

$Zn^{2+} + Y^{4-} \rightarrow ZnY^{2-}$

NC

5) Résultats du dosage

	Dosage 1	Dosage 2	Dosage 3	Valeur moyenne
Volume dosé (mL)	$V_{dosé}$			20 mL
Volume EDTA versé (mL)	V_{EDTA}		NC	$\approx 10-11$ mL

6) Calcul de la concentration molaire en EDTA

Expression analytique de la concentration molaire (démontrer la relation donnée dans l'énoncé) :

Expression numérique C_{EDTA}

Valeur $C_{EDTA} = 0,045 \text{ mol.l}^{-1}$

NC
 Oui.

Partie 2 : Détermination de la dureté totale de l'eau.

7) Préciser l'objectif et le principe de ce dosage

BUT :

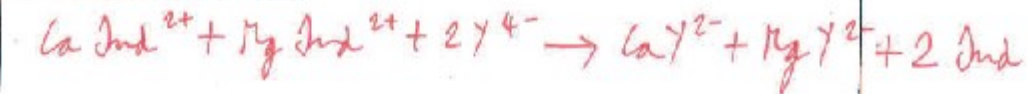
Principe :

8) Qu'appelle-t-on le titre hydrotimétrique ?

TH : Somme des concentrations en cations métalliques à l'exception des métaux alcalins et de l'ion hydrogène.

$1 \text{ TH} \Leftrightarrow 10^{-4} \text{ mol/L}$

9) Ecrire les réactions du dosage



10) Quel changement de couleur observez-vous lors du dosage ? Pourquoi ?

11) Résultats du dosage

	Dosage 1	Dosage 2	Dosage 3	Valeur moyenne
Volume d'eau dosée (mL)	250	250		250 ✓
Volume EDTA versé (mL)	V ₂ 11,2	11,5		(11,4) ✓

Voilà qu'il s'agit de deux
partiellement au 250
distinctes, je ne calculerai pas
la moyenne!

12) Calcul de la concentration molaire en ions magnésium et calcium

Expression analytique de la concentration molaire :

$$\text{Expression numérique } C_{\text{Ca}^{2+}, \text{Mg}^{2+}} = 0,045 \times 11,4 \cdot 10^{-3} \times \frac{1}{250 \cdot 10^{-3}}$$

$$\text{Valeur } C_{\text{Ca}^{2+}, \text{Mg}^{2+}} = 2,052 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \quad \checkmark$$

13) En déduire la dureté de l'eau en TH. Commentez. (1TH correspond à $C_{\text{Ca}^{2+}, \text{Mg}^{2+}} = 10^{-4} \text{ mol/L}$)

$$\begin{aligned} 1 \text{ TH} &\rightarrow 1 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \\ 2 \text{ TH} &\rightarrow 2,052 \cdot 10^{-3} \\ \text{TH} &= \frac{2,052 \cdot 10^{-3}}{1 \cdot 10^{-4}} = 20,52 \quad \checkmark \end{aligned}$$

Partie 3 : Dosage de Ca^{2+} et Mg^{2+}

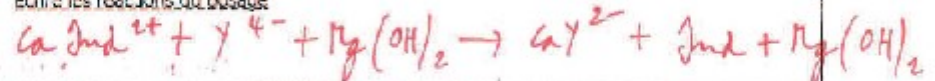
14) Préciser l'objectif et le principe de ce dosage

But :

Principe :

15) Quelle est la particularité de l'indicateur Patton et Reeder ? Commentez.

16) Ecrire les réactions du dosage



17) Résultats du dosage

	Dosage 1	Dosage 2	Dosage 3	Valeur moyenne
Volume d'eau dosée (mL)	250	250	250	250 ✓
Volume EDTA versé (mL)	V ₂ 10,9	11,3		11,1 ✓

18) Calcul des concentrations molaires de Ca^{2+} et Mg^{2+} Expression analytique de $C_{\text{Ca}^{2+}}$

$$\text{Expression numérique de } C_{\text{Ca}^{2+}} = 0,045 \times 11,1 \cdot 10^{-3} \times \frac{1}{250 \cdot 10^{-3}}$$

$$\text{Valeur de } C_{\text{Ca}^{2+}} = 1,998 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \quad \checkmark$$

Expression analytique de $C_{\text{Mg}^{2+}}$

$$\text{Expression numérique de } C_{\text{Mg}^{2+}} = 0,045 \times (11,4 - 11,1) \times \frac{1}{250 \cdot 10^{-3}}$$

$$\text{Valeur de } C_{\text{Mg}^{2+}} = 5,4 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \quad \checkmark$$

Idem question 11.

Remarque également la cinétique — plus lente — de
changement de couleur à l'équivalence dans le cas de

19) Calcul des concentrations de Ca^{2+} et Mg^{2+} en mg.L^{-1}

$$\text{Expression analytique de } C_{\text{Ca}^{2+}} = C_{\text{Ca}^{2+}} \times H_{\text{Ca}} \cdot 10^3$$

$$\text{Expression numérique de } C_{\text{Ca}^{2+}} = 1,998 \cdot 10^{-3} \times 40,08 \cdot 10^3$$

$$\text{Valeur de } C_{\text{Ca}^{2+}} = 80,08 \text{ mg.L}^{-1} \quad \checkmark$$

$$\text{Expression analytique de } C_{\text{Mg}^{2+}} = C_{\text{Mg}^{2+}} \times H_{\text{Mg}} \cdot 10^3$$

$$\text{Expression numérique de } C_{\text{Mg}^{2+}} = 5,4 \cdot 10^{-6} \times 24,32 \cdot 10^3$$

$$\text{Valeur de } C_{\text{Mg}^{2+}} = \cancel{0,13} \text{ mg.L}^{-1} \quad \text{oui.} \quad \checkmark$$

→ Eau contenant très peu de magnésium.
Mais surtout du calcium.

Partie 4 : Résistivité de l'eau

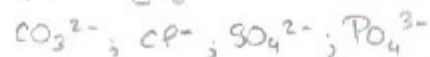
$$\rho = 2890 \cdot \frac{\Omega \cdot \text{cm}}{\text{Siemens}}$$

20) Ecrire la relation d'électroneutralité des ions contenus dans l'eau du robinet



21) Quelles sont les espèces qui peuvent être négligées ? Justifier

On peut négliger

22) En déduire la concentration en ion hydrogénéocarbonate HCO_3^-

$$4,104 \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow C_{\text{HCO}_3^-} \quad \text{Calcul ??}$$

23) Donner les expressions analytique et numérique de la conductivité σ (calc)

$$\sigma_{\text{calc}} = 10^{-3} \times ((102 \times 1,998 \cdot 10^{-3}) + (92 \times 0,054) + 140 \times 4,104 \cdot 10^{-3})$$

24) Donner les valeurs de ρ et de σ (mes)

$$\sigma_{\text{mes}} = \frac{1}{\rho_{\text{mes}}} = \frac{1}{2890} = 3,46 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^{-1} \cdot \Omega^{-1} = \text{Siemens cm}^{-1}$$

25) Comparer la conductivité σ (mes) à σ (calc)

Que peut-on en déduire sur l'hypothèse concernant les ions.