

TP 11 : Titrage conductimétrique des ions ammonium par une solution d'hydroxyde de sodium : p466

Le maire d'un village a pris la décision d'interdire la consommation de l'eau d'une fontaine.

Des analyses ont été faites (voir doc 1) et présentent des taux trop élevés en ions ammonium, ions nitrates ...

Un échantillon de cette eau vous est adressé afin que votre laboratoire détermine sa concentration massique en ions ammonium.

1) Quelle est la formule chimique des ions ammonium, des ions nitrates ?

Document 1 : Résultats d'analyse de l'eau de la fontaine

Paramètre	Valeur	Critères de potabilité relatifs à la santé publique	
		Référence de qualité	
Ammonium (en NH_4^+)	A déterminer	$\leq 0,1$ mg/L	
Carbone organique total	1,5 mg/L C	≤ 2 mg/L C	
Chlore libre	<0,10 mg/LCl ₂		
Chlore total	0,10 mg/LCl ₂		
Coloration	<5 mg/L Pt	≤ 15 mg/L Pt	
Entérocoques /100ml-MS	0 n/100mL	≤ 0 n/100mL	
Escherichia coli /100ml -MF	0 n/100mL	≤ 0 n/100mL	
Fer total	<20 µg/l	≤ 200 µg/l	
Nitrates (en NO_3^-)	65mg/L	≤ 50 mg/L	
Nitrites (en NO_2^-)	<0,02 mg/L	$\leq 0,5$ mg/L	
Température de l'eau	10,0 °C	≤ 25 °C	
Titre alcalimétrique complet	6,8 °F		
pH	8,05 unité pH	$\geq 6,5$ et ≤ 9 unité pH	

2) Quelle est l'espèce chimique titrante ? titrée ?

3) Ecrire l'équation de la réaction de dosage

4) Définir l'équivalence d'un dosage

5) Faire le schéma annoté du montage + liste de matériel/solutions

- Réaliser le montage
- Remplir la burette de solution titrante $C_b = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- Le volume d'eau à doser est $V_{\text{eau}} = 50,0 \text{ mL}$. Introduire ce volume dans un becher de 100mL
- Les mesures seront enregistrées au fur et à mesure dans un tableur/grapheur afin de tracer en continu le graphe de la conductivité σ en fonction du volume de titrant versé V_{titrant} . (Latis Pro)
- Relever la conductance de départ et ensuite les conductances après chaque ajout de 1,0 mL de solution titrante
- Afficher le graphique $\sigma = f(V_b)$

Exploitation des résultats

Concentration de la solution titrante $C_b = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$

6) La conductivité σ varie de ___ à ___ et le volume de solution titrante versé de 0 à 20 mL

7) Déterminer le volume versé à l'équivalence en exploitant et en annotant votre graphique

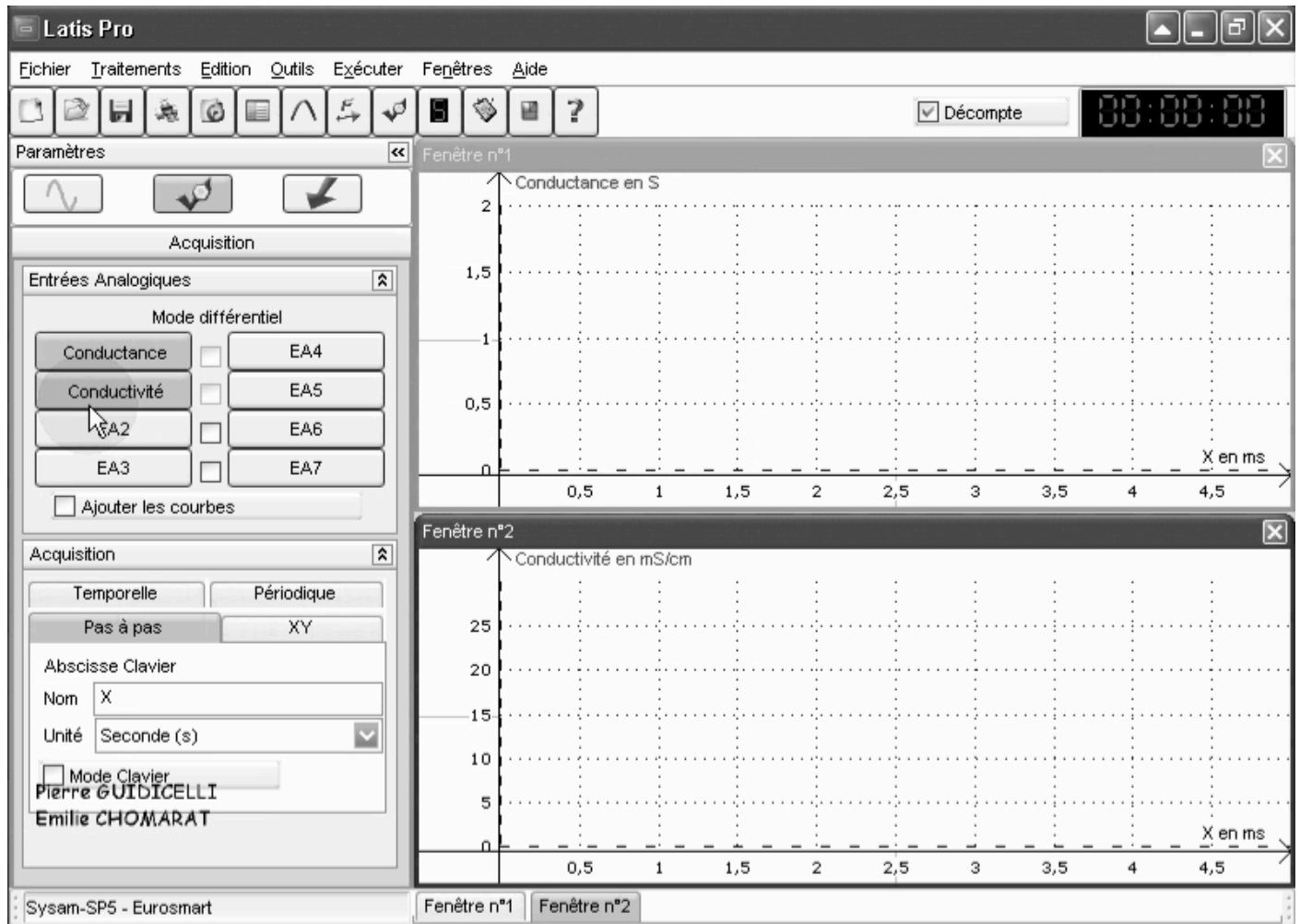
8) Déterminer la concentration massique en ions ammonium dans l'échantillon qui vous a été confié.

9) Conclure quant à la décision du maire.

Données : masse molaire $M(NH_4^+) = 18,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

Acquisition Latispro et sonde conductimétrique (Dosage conductimétrique)

- Ouvrir le logiciel Latis Pro
- Brancher le Conductimètre **TCM-V6** et sa sonde à la Centrale d'acquisition **SYSAM-V6**
- Dans la fenêtre qui s'ouvre → Cliquer conductance/conductivité
- Entrée analogique à conserver : conductivité (fermer la fenêtre « conductance »)



- Etalonnage : Suivre les indications de la fenêtre « TCM » qui s'ouvre : sonde dans la solution étalon, régler le conductimètre à l'aide du « potentiomètre » → cliquer sur « terminer »
- Choisir acquisition « pas à pas » et compléter le nom de l'abscisse + unité
- Cocher titrage et abscisse clavier pour étalonnage

Le logiciel est prêt

- Acquisition F10 → une fenêtre s'ouvre → cocher « moyenne »
- 1^{ère} acquisition pour V = 0 mL
- Verser à chaque fois 1 mL de titrant, attendre l'homogénéisation. Pendant ce temps (5 s) entrer à l'écran, le volume versé → Acquérir

Exploitation du graphique :

Vérifier le nom des axes et les renommer si besoin

Tracer les deux droites : Clic droit → créer une droite (maintenir le clic droit) → choisir le « 1^{er} point » de la droite, glisser la souris jusqu'au « dernier » point → lâcher le clic → la droite est tracée.

Dosage colorimétrique p468 : Déterminer la concentration en diiode dans un antiseptique : le Lugol

Document 1 : Lugol®

Principe actif / excipients : Iodure de potassium + Diiodure + Eau (qsp 100 g)

Dans quel cas utiliser ce produit ?

- Classe : Antiseptique, désinfectant.
- Propriétés : Antiseptique il contient du diiode.
- Utilisation : Le Lugol est, notamment, utilisé pour protéger la glande thyroïde contre les matériaux radioactifs (par exemple. « retombées radioactives »), et pour la désinfection de secours de l'eau potable.

Mesure : dosage du diiode par une solution de thiosulfate de sodium $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

- 1) Ecrire l'équation de dissolution du thiosulfate de sodium dans l'eau
 - 2) La solution à titrer est _____. La solution titrante est _____
 - 3) Ecrire les $\frac{1}{2}$ équations et l'équation de la réaction de dosage. Couples ox/red : I_2/I^- et $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}/\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
 - 4) Etablir la relation d'équivalence
 - 5) Faire le schéma annoté du montage + liste de matériel/solutions
- Réaliser le montage
 - Remplir la burette de solution titrante $C_{\text{red}} = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$
 - Le volume de solution de diiode à doser est $V_{\text{I}_2} = 20,0 \text{ mL}$. Introduire ce volume dans un becher de 100mL. Y ajouter quelques gouttes d'empois d'amidon.
 - Effectuer un dosage rapide afin d'estimer le volume versé à l'équivalence $V_{\text{eq}} = \text{_____}$. A l'équivalence, la solution dans le becher passe du _____ au _____.
 - Recommencer le dosage précis qui doit être réalisé « à la goutte près ».
 - Relever la valeur de $V_{\text{eq}} = \text{_____}$

Exploitation de la mesure :

- 6) Déterminer la quantité de matière en I_2 et ensuite sa concentration C_1