

LC 11 Titre : Capteurs électrochimiques

Présentée par : Thibault Chastel

Correcteur : Hugo Bessone

Date : 29 / 11 / 18

Compte-rendu de leçon de chimie correcteur

Rappels de définitions, concepts à aborder lors de la leçon :

Les différents capteurs « électrochimiques » à évoquer dans cette leçon sont le potentiomètre et le conductimètre (même si ce dernier ne met en jeu aucune réaction chimique).

Il faut également présenter l'équation de Nernst, les potentiels, les potentiels, les échelles de potentiels standards, les électrodes.

Les piles (fém, nature des électrodes) doivent également être présentées.

Le BO (terminale STL) évoque aussi la réalisation d'un dosage par étalonnage et une illustration dans le cadre de mesures expérimentales.

Il s'agit d'une leçon très dense en termes de concepts, et il est de plus nécessaire d'être très rigoureux, ces concepts étant souvent mal compris par les élèves.

Avis sur le plan proposé, choix des exemples et des expériences :

Plan proposé :

I. Cellule potentiométrique

1) *Notion de potentiel*

→ Vérification de la loi de Nernst

2) *Mesure d'un potentiel d'électrode*

3) *Application*

→ Pile Daniell

→ Dosage potentiométrique du Fe(II) par le Ce(IV)

II. Cellule conductimétrique

1) *Conductivité*

2) *Mesure de conductivité*

3) *Analogie avec la spectrophotométrie*

4) *Application*

→ Dosage d'un sérum physiologique

Le plan proposé convient à la leçon, néanmoins il faut probablement reformuler la première partie (qui a duré 30 minutes), et ne pas terminer avec l'expérience pour laquelle le plus de phases de manipulation étaient prévues.

Les expériences conviennent tout à fait.

Le plan peut par exemple être réorganisé selon un fil conducteur abordant des mesures expérimentales (contrôle qualité, pollution de l'eau...).

Remarques sur des points spécifiques de la leçon :

Dans cette leçon, il faut porter une attention particulière à la façon dont certains concepts sont introduits, notamment le potentiel.

Il faut être clair sur le fait que seule une différence de potentiel a un sens, et que les potentiels sont tous donnés par rapport à une électrode de référence (l'ESH, qu'il faut également connaître). Les demi-équations n'ont pas de sens physique par elles-mêmes, il faut un deuxième couple pour qu'une réaction ait lieu.

L'équation de Nernst doit être écrite dans le cadre du Lycée, sans forcément prendre en compte les activités, mais il faut connaître les approximations et hypothèses (dilution pour le passage activité \rightarrow concentration ; température de 25°C pour le « 0.06 » ; potentiels de jonctions négligés ; le potentiel standard dépend de la température et de l'électrode de référence).

Discussion sur les manipulations présentées au cours du montage (objectifs de l'expérience, phases de manipulations intéressantes, difficultés théoriques et techniques) :

Expérience 1 et 2 : Vérification de la loi de Nernst // Pile Daniell

Dans la première manipulation, des données de potentiel sont relevées et on retrouve la dépendance logarithmique de la tension en fonction des concentration.

Dans la seconde, une fém est mesurée, directement dans un premier temps, et par comparaison avec une électrode de référence dans un deuxième temps.

Ces deux manipulations sont parfaitement adaptées, mais ce sont des manipulations « simples », il s'agit surtout de relever des valeurs, et il faut donc – plus particulièrement encore dans cette leçon – prêter attention aux incertitudes. Les barres d'erreurs doivent être discutées et présentées.

Les manipulations ont beau être simples, les concepts sous-jacents sont nouveaux ou récents pour les élèves et doivent donc être introduit avec une grande rigueur dans le cadre de la leçon.

Expérience 3 : Dosage potentiométrique Fe(II) – Ce(IV)

Encore une fois, la manipulation est adaptée, il s'agit d'utiliser le potentiomètre dans le cadre d'un dosage. Les précautions sont celles à prendre usuellement pour un dosage au niveau de la préparation de la burette, et – comme pour un dosage pHmétrique – pour la plupart des méthodes d'exploitation des points très resserrés sont nécessaires au niveau de l'équivalence.

Durant la leçon, des résultats étranges ont été obtenus, je vous invite donc à vérifier les concentrations des différentes solutions et à re-tester cette manipulation.

Expérience 4 : Dosage d'un sérum physiologique

Là aussi un dosage est utilisé pour introduire un capteur, ici la sonde conductimétrique. Il s'agit, pour respecter le BO, d'un dosage par étalonnage, facilité par la relation de « proportionnalité » entre concentration et conductivité.

Là encore cette expérience permet d'introduire divers concepts (conductance, conductivité, constante de cellule, loi de Kohlrausch), l'enjeu n'est donc pas tant la manipulation (qui est un dosage) que la clarté du discours.

Et le calcul d'incertitudes est ici très pertinent.

Autour des valeurs de la République et des thématiques relevant de la laïcité et de la citoyenneté :

Question posée :

Est-ce votre rôle comme enseignant de rendre votre filière attractive ?

Si oui comment faire ?

Éléments de réponse :

- on peut notamment parler des différentes activités (TP, visites de lieu de recherche) qui peuvent être organisées
- différents choix pédagogiques peuvent être évoqués
- il est possible d'orienter le discours vers la contextualisation du contenu scientifique dans un domaine concret (clés données pour interpréter des débats actuels, sur l'énergie par exemple...)

Propositions de manipulations – Bibliographie :

Tous les dosages potentiométriques et conductimétriques sont possibles ici.

Vous pouvez également réaliser des suivis cinétiques (ex : hydrolyse du chlorure de tertio-butyle suivie par conductimétrie).

Vous pouvez également varier la pile choisie.

LC 11 Titre : Capteurs électrochimiques

Présentée par : Thibaut Chastel

Correcteur : Hugo

date :

Compte rendu leçon élève

Bibliographie de la leçon :			
Titre	Auteurs	Editeur (année)	ISBN
TS Sirius p450			
TS Nathan			

Plan détaillé	
<p>Niveau choisi pour la leçon : lycée.</p> <p>pré-requis : - Spectrophotométrie - dosage par étalonnage. - ox/red - ac/bas. - activité.</p> <p><u>I - Cellule potentiométrique</u></p> <p>1) Notion de potentiel</p> <p>2) Mesure d'un potentiel d'étalonnage</p> <p>3) Applications</p> <p><u>II - Cellule conductimétrique</u></p> <p>1) Conductivité</p> <p>2) Mesure de conductivité</p>	
	<p>3) Analogie avec la spectrophotométrie</p> <p>4) Appliqué : dosage du calcium physiologique</p>

Questions posées

- 1] Réexpliquer la mesure de c du dosage du permanganate ?
→ Incertitudes ?
- 2] Erreur auto-bilan ?
- 3] pré-requis : → que jugez-vous acquis par vos parties d'"admission" ?
- 4] réviser le li de Nernst : ses 2 formes \ln et \log ?
- 5] Quelles hypothèses utilisées pour passer de la 1^{ère} relation $\frac{RT}{nF} \ln 5 \approx \frac{0,06}{n} \log$?
- 6] E° : dépend de la $T^\circ C$?
- 7] Quel capteur électrochimique était connu avant la leçon ?
- 8] Quel-quel est mesuré dans un pH-mètre ?
- 9] D'où vient l'idée de faire une parallèle entre spectrophotométrie et conductimétrie ?
- 10] demi-équation redox → appellations, sens physique, existe-t-elle seule ?
- 11] réexpliquer ce qu'est un potentiel standard ? dépend de quoi à part T et p ?
- 12] quand avez-vous de mettre des gants ? → manipuler l'électrode ECS.

Commentaires

- 13] autre électrode de réf + de celle au cobalt ?
- 14] incertitudes par les valeurs "lues" devant la machine ?
- 15] refaire le schéma de la mesure du potentiel d'électrode ? + relation avec l'activité ?
- 16] + types d'électrodes qui existent ?
- 17] quel potentiel (de quel couple ox/red) est mesuré avec un dosage ?
du sel de Mohr.
- 18] D'où vient l'équation de Nernst et hypothèses sous-jacentes ?
- 19] pourquoi il n'y a que les potentiels standard : $E = E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} - E^\circ_{Zn^{2+}/Zn}$?
- 20] Méthodes de tarage ?
- 21] auto-méthodes ?
- 22] la mesure de la cellule conductimétrique est-elle en phase ?

- Refaire le plan : rééquilibrer !
- ⚠ aux mains venues les plus tôt.

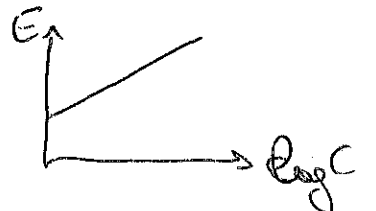
Expérience 1 - Titre :

Vérification de la formule de Nernst.

Référence complète :

Équation chimique et but de la manip : lien E et C .

solut. : Ag^+ à \neq concentration.



Modification par rapport

au mode opératoire décrit :

Commentaire éventuel :

marche bien - Bien rincer les électrodes -

Phase présentée au jury :

mesure d'1 potentiel pour $C = 0,1 \text{ mol.l}^{-1}$

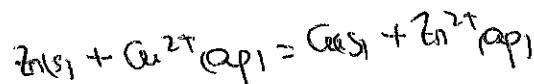
Durée de la manip :

Expérience 2 - Titre :

Pile Daniell

Référence complète :

Équation chimique et but de la manip :



→ mesure de la f.e.m de la pile

→ mesure de potentiel de chaque demi-pile en utilisant une électrode de ref : EES au calomel saturé.

Modification par rapport

au mode opératoire décrit :

Commentaire éventuel :

Phase présentée au jury :

Durée de la manip :

Expérience 3 - Titre : Dosage du sel de Hér par le Ce IV .

Référence complète : Sonazin.

Équation chimique et but de la manip : $\text{Fe}^{2+}_{(aq)} + \text{Ce}^{4+}_{(aq)} = \text{Fe}^{3+}_{(aq)} + \text{Ce}^{3+}_{(aq)}$

↳ Mesure potentiométrique pour retrouver la concentration en Fe^{2+} .

Modification par rapport

au mode opératoire décrit : $\begin{cases} C_{\text{Fe}^{2+}} = 0,1 \text{ mol.L}^{-1} \\ C_{\text{Ce}^{4+}} = 0,1 \text{ mol.L}^{-1} \end{cases}$

Commentaire éventuel :

- méthode des tangentes pour déterminer le vol. équivalent
- Soit difficile de prendre des points à l'équivalence, car forte variation de E = la brusque.

Phase présentée au jury : → prise d'un point à la fin du dosage.

Expe 4 : dosage du sérum physiologique

Durée de la manip :

- ↳ dilution du sérum physiologique
- ↳ mesure de $\sigma \rightarrow$ report dans le graphe $\sigma = f(c) \rightarrow$ ajustement linéaire

Compétence « Autour des valeurs de la République et des thématiques relevant de la laïcité et de la citoyenneté »

Question posée : pensez-vous que vous avez un rôle de lutter contre le désarmement des élites ?
↳ le physique-chimie ?

Réponse proposée : oui, c'est le rôle des professeurs de sciences en intégrant par matière
↳ application avec la vie réelle, métiers (optique → optique, santé lauscha...)
↳ pédagogiquement, comment pensez-vous d'avancer ?
↳ montrer des aspects - montrer le lien avec la vie de tous les jours - ou faire venir les élèves.

Commentaires du correcteur :

LC 11 Titre : Capteurs électrochimiques

Présentée par : Florian POYDENOT

Correcteur : Lucas HENRY

Date : 26.04.2019

Compte-rendu de leçon de chimie correcteur

Rappels de définitions, concepts à aborder lors de la leçon :

La leçon se situe essentiellement au niveau terminale STL. Dans le programme officiel, le seul capteur électrochimique étudié est l'électrode de potentiométrie (ESH, électrode de référence...) et tout ce qui est lié au potentiel d'électrode et aux réactions d'oxydoréduction.

Cependant, le rapport du jury de l'agrégation précise que **la cellule conductimétrique est un capteur électrochimique** donc ne pas l'aborder constituerait un manque dans la leçon. Il est également vivement conseillé de se référer au **programme de terminale STL** pour voir ce qui est au programme en conductimétrie.

La leçon s'adressant plus spécifiquement à un public de STL, il faut l'orienter vers un aspect technique. Le capteur électrochimique n'est pas juste un outil pour réaliser des dosages potentiométriques ou conductimétriques, il est au centre de la leçon et les dosages sont des applications. Par conséquent, pour chaque capteur étudié, il convient de montrer l'électrode ou la cellule, de la décrire et d'expliquer son fonctionnement.

Dans la partie potentiométrie, il faut présenter **la relation de NERNST**, qui est indispensable pour toute expérience de potentiométrie et qui doit être utilisée pour le calcul d'un potentiel d'électrode. Définir aussi la notion d'**électrode de référence** et comprendre leur fonctionnement qui peut être demandé lors de la séance de questions. Le potentiel d'électrode peut être mis en évidence sur l'exemple des piles et pour prévoir le sens spontané d'un système siège d'une réaction d'oxydo-réduction. Dans un deuxième temps, on attend un **dosage potentiométrique** réalisé proprement. Il faut savoir justifier le **choix de l'électrode** utilisée lors du dosage et comme tout dosage, un **calcul d'incertitudes** est attendu.

Dans la partie conductimétrie, la cellule est d'abord présentée : on met en évidence la distance entre les deux plaques et la surface de la plaque et on définit ensuite la conductance en fonction de ces deux grandeurs. Une **mesure de conductivité** doit alors être réalisée (il est possible de comparer la mesure de la conductivité d'une eau pure et d'une eau salée). La **loi de KOHLRAUSCH** doit être présentée : même si sa connaissance n'est pas exigible, les élèves doivent être capables de l'exploiter. À ce propos, lorsqu'un ou une scientifique a donné son nom à une loi, il serait bien de connaître la date au moins approximative des travaux réalisés, et les dates des prix NOBEL s'il y en a eu. La connaissance du contexte historique ayant mené à la découverte est aussi un plus.

Enfin, un **dosage par étalonnage** est attendu (voir programme officiel), le dosage d'un sérum physiologique à partir d'une droite de calibration effectuée avec de l'eau salée est tout à fait adapté. Encore une fois, **le calcul des incertitudes**, qui peut être effectué à l'aide du **logiciel gum_mc**, est incontournable.

Avis sur le plan proposé, choix des exemples et des expériences :

Niveau : Lycée

Prérequis : spectrophotométrie, dosage par étalonnage, rédox, dosage pH-métrique.

I- Cellule conductimétrique

- 1) Conductance et conductivité
- 2) Loi de KOHLRAUSCH
- 3) Analogie avec la spectrophotométrie

II- Potentiométrie

- 1) La pile DANIELL
- 2) La loi de NERNST
- 3) Dosage potentiométrique

Le plan convient. Je pense que le niveau devrait se limiter au niveau terminale STL.

Remarques sur des points spécifiques de la leçon :

Je me répète mais il n'est pas envisageable d'effectuer une expérience de dosage sans avoir calculé les incertitudes. L'expérience doit être menée jusqu'au bout : il vaut mieux réaliser une expérience complète, avec tous les calculs d'incertitudes bien faits et discutés, que de faire plusieurs expériences mais survolées. Une valeur de concentration n'a aucune pertinence si elle n'est pas accompagnée de son incertitude.

Attention aux unités, en particulier pour les conductivités molaires ioniques et les concentrations lors des calculs avec la loi de KOHLRAUSCH.

Il faut bien connaître les différents types d'électrodes pour aborder sereinement les questions : en particulier, pour chaque dosage, la justification de leur utilisation peut être demandée.

Rappel non inutile :

1 ^{ère} espèce	Un métal plonge dans une solution contenant son cation. Exemple : $\text{Ag}_{(s)} \text{Ag}^+_{(aq)}$
2 ^{ème} espèce	Un métal recouvert d'un de ses précipités plonge dans une solution contenant l'anion du précipité. Exemple : $\text{Ag}_{(s)} \text{AgCl}_{(s)}, \text{Cl}^-_{(aq)}$
3 ^{ème} espèce	Un métal inerte ou du graphite plonge dans une solution contenant les deux espèces d'un couple oxydant/réducteur. Exemple : $\text{Pt}_{(s)} \text{Fe}^{2+}_{(aq)}, \text{Fe}^{3+}_{(aq)}$

Si vous abordez les piles et en particulier la pile DANIELL lors de la leçon, il est possible qu'on vous pose des questions sur les autres types de piles qui existent et tout simplement les piles dans votre calculatrice ou réveil. Prévoyez d'avoir la réponse à cette question.

Discussion sur les manipulations présentées au cours du montage (objectifs de l'expérience, phases de manipulations intéressantes, difficultés théoriques et techniques) :

Expérience 1 : Vérification de la loi de KOHLRAUSCH

Une solution de NaCl à une certaine concentration est préparée. La conductivité de la solution est mesurée et reportée. La solution est ensuite diluée plusieurs fois de manière à obtenir une gamme de concentrations : la conductivité de chaque solution est tracée en fonction de la concentration pour obtenir une droite d'étalonnage qui montre la proportionnalité entre la conductivité et la concentration.

Expérience 2 : Détermination d'une concentration molaire par conductimétrie

Dosage conductimétrique par étalonnage : la conductivité d'une solution de sérum physiologique est mesurée pour remonter à la concentration en NaCl dans le sérum. La valeur obtenue est comparée à la valeur donnée sur l'échantillon commercial. Le calcul d'incertitude est indispensable.

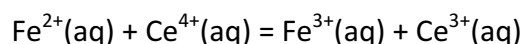
Expérience 3 : Vérification de la loi de NERNST

Une solution de nitrate d'argent est préparée et le potentiel de la solution est mesuré grâce à une électrode d'argent et une électrode au calomel saturée (ECS) qui sert de référence. Le couple impliqué est le couple Ag^+/Ag et la demi-équation est : $\text{Ag}^+ + \text{e}^- = \text{Ag}$

Connaissant la concentration en ions argent, il est aisé de remonter au potentiel de NERNST et de comparer avec la valeur mesurée. L'agrégatif propose de tracer $E = f(c)$, de montrer qu'il n'y a pas de relation linéaire, puis de mettre en évidence une relation linéaire entre E et $\log(c)$. Je trouve que c'est une très bonne façon d'aborder la loi de NERNST. En revanche, il aurait fallu avoir plus de 3 points sur la droite pour limiter les erreurs.

Expérience 3 : Détermination de la concentration en ions fer (II) dans le sel de MOHR

On souhaite déterminer la concentration en ions fer (II) dans le sel de Mohr, qui est un sulfate double d'ammonium et de fer(II) dont les cristaux ont pour composition $[\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2]$. Les ions sont dosés par une solution de Ce^{4+} , selon l'équation chimique :



Ce dosage est réalisé par potentiométrie à l'aide d'une électrode de platine (électrode de travail, savoir justifier ce choix) et d'une électrode de référence (ECS par exemple). Reporter les points du dosage directement sur un tableur et tracer la courbe en direct devant le jury (ne pas d'abord reporter les points sur une feuille, cela n'a aucun intérêt). Déterminer le volume équivalent à l'aide de la méthode des tangentes puis la concentration molaire en ions $\text{Fe}(\text{II})$. Faire un calcul d'incertitudes.

Autour des valeurs de la République et des thématiques relevant de la laïcité et de la citoyenneté :

La question posée était : « Vous découvrez un email d'un ou une élève vous demandant si vous avez un ou une petit(e) ami(e) et si non, si vous seriez intéressé par une relation avec un ou une élève, comment réagir à cette situation ? »

La situation est difficile. Dans un premier temps, je pense qu'il est bon de simplement ignorer le message et de voir si l'élève insiste, d'autant plus qu'il peut aussi s'agir d'une mauvaise blague d'un autre élève. Cependant, si cela se reproduit, il faut avertir le professeur principal et le CPE. La réaction à tenir dépend aussi évidemment de l'élève : si c'est la première fois qu'il se fait remarquer, on peut estimer qu'en ignorant le message il n'y aura pas de suite. Si c'est un élève perturbateur, il s'agit plus probablement d'une provocation de plus qui s'ajoute à son dossier. Cette situation s'est déjà produite avec une collègue, elle n'a rien fait et il n'y a jamais eu de suite.

Propositions de manipulations – Bibliographie :

- Manipulations : tout dosage potentiométrique et conductimétrique est envisageable dans cette leçon. Il est possible de faire un suivi cinétique par conductimétrie, mais cela est plus compliqué à mettre en œuvre.
- Pour la leçon, s'inspirer du programme officiel de terminale STL et utiliser les livres de terminale STL et terminale S.
- *Techniques expérimentales en chimie*, BERNARD *et al.*, pour être au point sur la conductimétrie et la potentiométrie et notamment la description des électrodes.
- Le logiciel gum_mc pour ceux qui ne le connaissent pas encore, est un très bon outil pour l'estimation des incertitudes.

LC 11 Titre : Capteurs électrochimiques

Présentée par : Florian Poydenot

Correcteur : Lucas Henry

date : 26/04/19

Compte rendu leçon élève

Bibliographie de la leçon :

Titre	Auteurs	Editeur (année)	ISBN
Des expériences de la famille RedOx	Danielle Cachau-Hereillat		
Chimie expérimentale générale	Le Maréchal		
Livre de terminale S		Bordas (2012)	

Plan détaillé

Niveau choisi pour la leçon : Lycée

Prérequis : Spectrophotométrie, dosage par étalonnage, titrage pH-métrique, oxydoréduction

Relier propriétés physiques d'une espèce aux concentrations. Propriétés électriques reliées aux concentrations.

Solution aqueuse peut conduire un courant électrique.

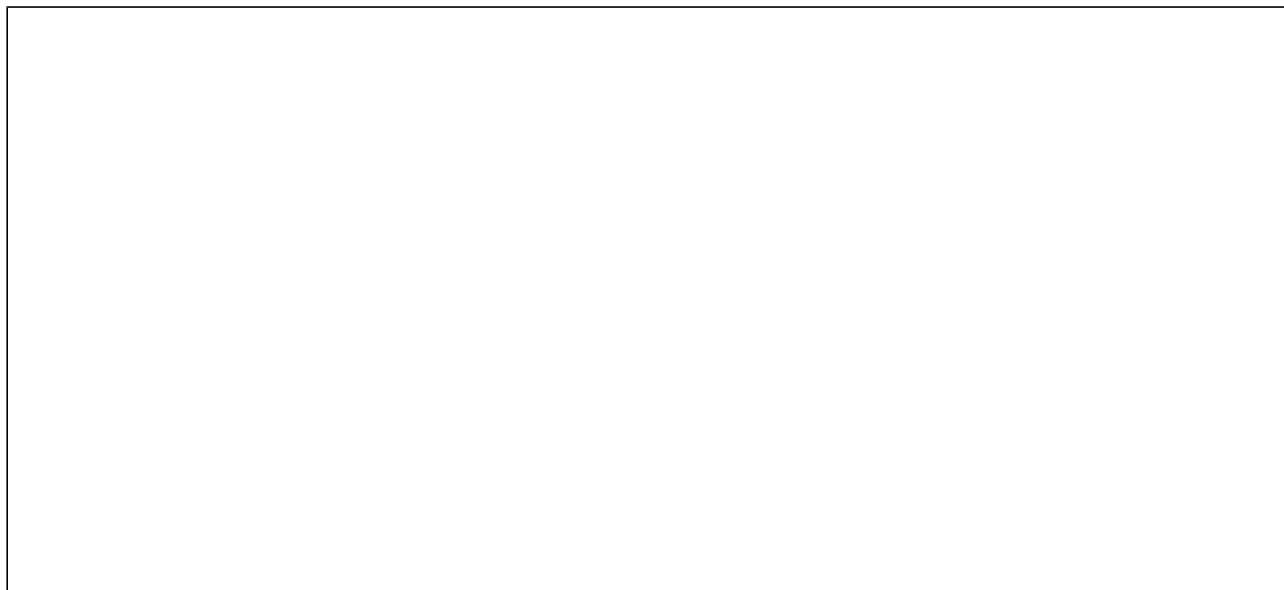
I Cellule conductimétrique

- 1)Conductance et conductivité (définition des deux grandeurs, lien entre les deux)
- 2)Loi de Kohlrausch (énoncé)
- 3)Analogie avec la spectrophotométrie

II Potentiométrie

- 1)Pile Daniell (schéma, deux solutions reliées entre elles par un pont salin)
- 2)Loi de Nernst (vérification, énoncé, implications)
- 3)Dosage potentiométrique (analogie avec le titrage pH-métrique)

Mesure de courant, de potentiel ou de conductivité : permet de remonter aux concentrations molaires. Utile pour des contrôles de qualité



Questions posées

- Dose-t-on vraiment les ions fer II dans le dosage ?
- Structures de Lewis pour NH_4^+ et SO_4^{2-} ?
- Pourquoi avoir utilisé spécifiquement avec du sel de Mohr ? Quels avantages ? (dans une solution classique Fe^{2+} est oxydé par le dioxygène de l'air)
- Quelles électrodes ont été utilisées ? Pourquoi ce choix ? Comment choisir des électrodes en fonction du dosage effectué ?
- Est-ce que ce dosage peut-être fait entièrement en classe ? Qu'aurait-on pu faire à la place ? Faire participer les élèves à la réalisation ?
- Erreurs liées à la valeur de la concentration molaire obtenue ? Outil informatique permettant de donner la source d'erreur la plus importante ?
- Types d'électrode ? De quoi est composée l'ECS ? Comment fonctionne-t-elle ?
- De quoi dépend le potentiel standard d'un couple ? Critères de validité de la loi de Nernst telle qu'elle est écrite ?
- ESH : pourquoi est-elle hypothétique ?
- Utilise-t-on des ECS au lycée ? Quelle électrode alternative utilise-t-on ? Pourquoi la privilégie-t-on ?
- Pile Daniell : date ? Pourquoi a-t-elle été développée ? Quels types de piles utilise-t-on aujourd'hui ? Est-ce que les demi-équations écrites sont toujours valables ? Que permet de déterminer la différence de potentiel mesurée ?
- Loi de Nernst : pourquoi avoir utilisé un autre couple RedOx que ceux de la pile Daniell ?
- Description de l'appareil de mesure ? Différence entre potentiomètre et millivoltmètre ? Description du potentiomètre ?
- Différence entre pH-mètre et potentiomètre ? De quoi est composée l'électrode de verre ?
- De quoi est constituée la cellule conductimétrique ? De quelle forme sont les plaques ? Quelle couleur ?
- Loi de Kohlrausch : de quoi dépendent les λ_i ? Est-ce normal qu'elles dépendent de la concentration (de manière intuitive) ? Qu'est-ce que la conductivité molaire ionique à dilution infinie ? Comment la mesurer ? Quelle année ?
- Niveau précis de la leçon ?
- Quelles différences d'approche entre les terminales S et STL-STI2D ? Sur quoi cherche-t-on à insister ?

- Quelles erreurs typiques liées à la leçon ? Qu'en retenir finalement ?
- Ouvrages utilisés pour cette leçon ?

Commentaires

La cellule conductimétrique n'est pas forcément un capteur électrochimique (dépend de la définition que l'on donne à « capteur électrochimique »).

Mauvaise introduction (notamment la définition du capteur électrochimique). L'orienter vers une terminale STL : présenter plus précisément les cellules et les capteurs (potentiomètre, conductimètre).

Etre au courant des dates des lois. Bonne idée d'effectuer des analogies conductimétrie-spectrophotométrie.

Manque d'incertitudes. Il vaut mieux effectuer une seule manipulation mais la faire très bien : effectuer tous les calculs d'incertitudes.

Transition I-II « douteuse ».

Bien de prendre plus de temps sur la potentiométrie. Conductance et conductimétrie. Bonnes droites d'étalonnage.

Loi de Nernst : mauvais choix de l'avoir appliqué à un couple RedOx différent que celui utilisé précédemment.

Faire le lien entre les deux manipulations.

Bien de faire $E = f(\text{concentration})$ puis $E = f(\log(\text{concentration}))$. Loi de Nernst : bien l'introduire avec le 0,06.

Bien indiquer les sources.

Expérience 1 - Titre : Vérification de la loi de Kohlrausch

Référence complète :

Équation chimique et but de la manip : Obtention de la loi conductivité= $f(\text{concentration})$

Modification par rapport
au mode opératoire décrit :

Commentaire éventuel : Obtention d'une droite. Vérification de la loi de Kohlrausch.

Phase présentée au jury : Préparation d'une solution de NaCl à 3mmol/L, présentation du graphe

Durée de la manip : 3 min 30

Expérience 2 - Titre : Détermination d'une concentration molaire par conductimétrie.

Référence complète :

Équation chimique et but de la manip : Mesure de la conductivité d'une solution de sérum physiologique (Na^+ , Cl^-)

Modification par rapport
au mode opératoire décrit :

Commentaire éventuel : Eventuellement estimer les incertitudes sur l'expérience.

Phase présentée au jury : Prise de point et utilisation de la droite d'étalonnage.

Comparaison avec la valeur théorique.

Durée de la manip : 2 min

Expérience 3 - Titre : Vérification de la loi de Nernst

Référence complète :

Équation chimique et but de la manip : Détermination du potentiel standard du couple Ag^+/Ag (par rapport à l'électrode au calomel saturé (ECS))

Modification par rapport

au mode opératoire décrit :

Commentaire éventuel : On détermine la valeur d'un potentiel standard par rapport à l'ECS (écart de 0,248 V par rapport aux valeurs théoriques).

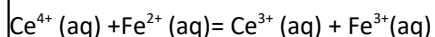
Phase présentée au jury : prise d'un point et comparaison avec la loi de Nernst théorique. Déduction du potentiel standard du couple considéré.

Durée de la manip :

Expérience 4- Titre : Détermination de la concentration des ions fer II dans le sel de Mohr

Référence complète :

Équation chimique et but de la manip :



Modification par rapport

au mode opératoire décrit :

Commentaire éventuel : Réalisation de toute la courbe de titrage.

Phase présentée au jury : Réalisation du titrage. Détermination d'un volume équivalent. Détermination de la concentration molaire à partir de la relation à l'équivalence.

Durée de la manip : 6 minutes

Expérience 5 - Titre :

Référence complète :

Équation chimique et but de la manip :

Modification par rapport
au mode opératoire décrit :

Commentaire éventuel :

Phase présentée au jury :

Durée de la manip :

Compétence « Autour des valeurs de la République et des thématiques relevant de la laïcité et de la citoyenneté »

Question posée : Vous découvrez un email d'un élève vous demandant si vous avez une relation avec quelqu'un. Si non elle vous propose d'avoir une relation avec un élève.
Comment réagissez-vous ?

Réponse proposée : L'ignorer. En parler aux conseiller principal d'éducation si l'élève insiste.

Commentaires du correcteur : En parler d'abord à l'élève. Si cela ne se répète pas, continuer de l'ignorer. A partir d'un deuxième message cela devient problématique.