

LC 02 Titre : Énergie chimique

Présentée par : Julie Seguin

Correcteur : Hugo

Date : 15/10/2020

Compte-rendu de leçon de chimie correcteur

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

Il s'agit d'une nouvelle leçon, et selon les filières, les concepts abordés dans les BO sous cet intitulé peuvent grandement varier. Il s'agit donc de faire un choix, en gardant à l'esprit qu'il s'agit a priori d'une leçon expérimentale, et donc que réaliser et commenter des expériences est nécessaire.

Qui plus est, à niveau Lycée comme ici, il manque parfois des outils pour pouvoir correctement décrire les phénomènes, il est donc très important de s'attarder sur la contextualisation et les ordres de grandeurs notamment, puisque le contenu purement scientifique risque d'être limité.

Il y a visiblement deux grandes thématiques possibles :

- Les piles et accumulateurs : notions sur les réactions forcées (non spontanées), rappels à donner sur le quotient de réaction, la constante de réaction ; culture générale sur le stockage et la conversion d'énergie, notamment sous forme chimique.

C'est l'approche qui a été choisie ici.

Sans avoir a priori à disposition l'équation de Nernst notamment, il peut être difficile de construire un discours très rigoureux et d'aller plus loin que le « descriptif ». Les expériences sont claires : électrolyse / piles, mais là aussi difficiles à correctement interpréter et exploiter sans les équations appropriées. Cela est néanmoins faisable, et il faut alors essayer d'étoffer également le reste de la leçon. Des ordres de grandeur pour les rendements de stockage / conversion, la différence par rapport à d'autres méthodes, pourraient être pertinents.

Cela correspond à des éléments du programme de Tle STI2D :

• Énergie chimique

Notions et contenu	Capacités exigibles / Activités expérimentales
Piles, accumulateurs. Conversion d'énergie chimique en énergie électrique.	<ul style="list-style-type: none">- Distinguer une pile d'un accumulateur.- Calculer l'énergie totale stockée dans une batterie d'accumulateurs ou une pile à partir des caractéristiques tension et quantité d'électricité stockée.- Exploiter les principales caractéristiques des piles ou accumulateurs (tension à vide, capacité, énergies massique et volumique, nombre de cycles de charge et décharge) pour les utiliser dans des applications spécifiques.

ou bien à de brèves paragraphes dans le programme de terminale générale (stockage et conversion notamment).

- La thermodynamique est une seconde approche possible.

On retrouve ces éléments dans le programme de 1ère STI2D :

- Énergie chimique**

Notions et contenu	Capacités exigibles / Activités expérimentales
Transformation chimique d'un système et conversion d'énergie associée ; effets thermiques associés.	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier le système chimique. - Identifier un effet thermique associé à la transformation chimique d'un système. - Associer à une transformation chimique exothermique (endothermique) une diminution (augmentation) de l'énergie du système.
Un exemple de transformations exothermiques : les combustions.	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier, dans une réaction de combustion, le combustible et le comburant. - Identifier l'apport d'énergie nécessaire pour initier une combustion et interpréter l'auto-entretien de celle-ci.
Pouvoir calorifique d'un combustible (en kJ.kg^{-1})	<ul style="list-style-type: none"> - Comparer les pouvoirs calorifiques de différents combustibles. - <i>Mettre en œuvre une expérience pour déterminer le pouvoir calorifique d'un combustible.</i>
Protection contre les risques liés aux combustions.	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les dangers liés aux combustions et les moyens de prévention et de protection associés.

ou encore de Tle STL :

- Énergie chimique**

En classe de première ont été abordées les énergies de liaisons et de changement d'état. En classe terminale, la transformation chimique est étudiée à pression constante, ce qui permet d'introduire la notion d'enthalpie. La liaison chimique, qu'elle soit intermoléculaire ou intramoléculaire, est ainsi vue comme un réservoir d'énergie permettant de stocker ou de restituer de l'énergie. L'estimation expérimentale du pouvoir calorifique est l'occasion de revenir sur les incertitudes et les sources d'erreur.

Notions et contenus	Capacités exigibles
Diagramme d'état d'un corps pur.	<ul style="list-style-type: none"> - Prévoir l'état physique d'un corps pur à température et pression données à l'aide de son diagramme d'état.
Enthalpie de changement d'état.	<ul style="list-style-type: none"> - Définir une enthalpie de changement d'état.
Enthalpie standard de formation.	<ul style="list-style-type: none"> - Prévoir le signe d'une enthalpie de changement d'état lors du passage d'un état physique à un autre. - Définir une enthalpie standard de formation.
Enthalpie standard de réaction.	<ul style="list-style-type: none"> - Calculer une enthalpie standard de réaction à partir de données tabulées en utilisant la loi de Hess. - Identifier le caractère exothermique, endothermique ou athermique d'une réaction.
Capacité thermique.	<ul style="list-style-type: none"> - Citer et exploiter la relation entre variation d'enthalpie, capacité thermique et variation de température pour une phase condensée.
Pouvoir calorifique.	<ul style="list-style-type: none"> - Définir et utiliser le pouvoir calorifique pour comparer différents combustibles. <p>Capacité expérimentale :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Mettre en œuvre une expérience pour estimer le pouvoir calorifique d'un combustible.</i>

Il s'agit de discuter de combustion notamment, ou d'enthalpies de réaction, de changement d'état... Cela permet une description plus quantitative de l'énergie chimique. En terme d'expériences, il s'agit principalement d'estimer le pouvoir calorifique d'un combustible, et n'est peut-être pas très varié.

Les deux approches sont présentes dans le programme de STI2D, donc peut-être est-il possible d'évoquer les deux, pour plus varier les expériences et avoir accès à des données quantitatives, mais le programme balayé serait alors très large.

Pour ce qui est des piles / électrolyses, une leçon similaire existe à niveau supérieur (ce qui permet notamment d'employer l'équation de Nernst pour la discussion), mais ce n'est pas une raison pour ne pas employer cette approche. Il ne s'agit pas du même niveau, et le jury demande de ne pas prendre en compte l'existence des autres leçons quand vous en préparez une, il peut y avoir des redondances entre deux leçons.

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

Niveau : Lycée

Pré-requis : Réaction chimique (Q_r , K), oxydoréduction

I. Évolution des réactions / Généralités

- 1) *Réactions forcées ou spontanées*
- 2) *Généralités autour de la conversion et du stockage*

II. Exemple de réaction spontanée : pile

- 1) *Pile Daniell*
- 2) *Mise en œuvre expérimentale*

III. Exemple de réaction forcée : électrolyse de l'eau

- 1) *Principe*
- 2) *Mise en œuvre expérimentale*

Le plan convient très bien à la première approche. La façon dont la première partie a été présentée n'apportait que peu de choses (réactions forcées seulement) vis-à-vis des pré-requis, trop peu de temps a été passé sur le 2), et trop sur les réactions spontanées, déjà vues.

Les expériences choisies et la suite du plan sont pertinentes. Je ne suis pas un grand fan de découper les parties en « présentation de l'expérience » puis « réalisation », la présentation est bien sûr nécessaire, mais le découpage en sous parties pourrait se faire autrement, ne serait-ce qu'en donnant des titres plus explicatifs (« mesure d'une force électromotrice » et « mesure d'une quantité d'électricité » par exemple).

Remarques sur des points spécifiques de la leçon :

Il me semble important de prendre en compte le fait que plusieurs approches semblent possibles, et donc de se préparer à des questions possiblement très variées lors de l'entretien. De plus le jury

ne se limite pas toujours au niveau choisi pour la leçon dans l'entretien, il faut donc également maîtriser tous ces concepts à plus haut niveau.

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

Expériences : Pile Daniell & Électrolyse de l'eau

Ces expériences conviennent parfaitement à la leçon, il s'agit de mesurer une force électromotrice dans la première et de réaliser l'électrolyse de l'eau en mesurant les volumes de gaz produits pour les comparer à la quantité d'électrons ayant traversé le système dans la seconde.

La deuxième permet d'apporter une touche quantitative dans une leçon qui est sinon très descriptive, ce qui est nécessaire.

A niveau lycée, aucune description très poussée des deux expériences n'est malheureusement possible, il faut donc bien penser à adapter le discours.

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

« Un élève prend le tableau en photo avec son téléphone portable pendant votre cours, comment réagissez-vous ? »

Je recopie ici un bout du CR de Clément Guibert qui avait posé la même question et y a répondu de façon approfondie, l'ensemble des éléments que nous avons abordés ensemble sont également présents :

De nombreux thèmes peuvent être abordés à travers cette question :

- la place ambiguë des téléphones portables dans les établissements scolaires (interdits par la loi ou le règlement intérieur, cf ci-dessous, mais utilisé parfois dans le cadre de certains enseignements),
- la prise de photo/son/vidéo du cours et le droit à l'image,
- le fait qu'un élève n'arrive pas à prendre le cours en notes.

En ce qui concerne le premier point, le texte de loi, modifié très récemment (3 août 2018), est le suivant :

Code de l'éducation - Article L511-5 :

L'utilisation d'un téléphone mobile ou de tout autre équipement terminal de communications électroniques par un élève est interdite dans les écoles maternelles, les écoles élémentaires et les collèges et pendant toute activité liée à l'enseignement qui se déroule à l'extérieur de leur enceinte, à l'exception des circonstances, notamment les usages pédagogiques, et des lieux dans lesquels le règlement intérieur l'autorise expressément.

Dans les lycées, le règlement intérieur peut interdire l'utilisation par un élève des appareils mentionnés au premier alinéa dans tout ou partie de l'enceinte de l'établissement ainsi que pendant les activités se déroulant à l'extérieur de celle-ci.

Le présent article n'est pas applicable aux équipements que les élèves présentant un handicap ou un trouble de santé invalidant sont autorisés à utiliser dans les conditions prévues au chapitre Ier du titre V du livre III de la présente partie.

La méconnaissance des règles fixées en application du présent article peut entraîner la confiscation de l'appareil par un personnel de direction, d'enseignement, d'éducation ou de surveillance. Le règlement intérieur fixe les modalités de sa confiscation et de sa restitution.

Un rappel du règlement en début d'année peut donc permettre de poser un cadre à ce sujet.

À propos du second point, le cadre légal est résumé ici :

<https://juriecole.fr/video/image-enseignant/>

S'il n'est *a priori* pas nécessaire de rappeler le cadre légal avant de faire cours, vous pourriez être amené à le faire si vous autorisez un ou plusieurs élèves à utiliser leur téléphone pour prendre des photos pendant les cours.

Enfin, le dernier point porte davantage sur la gestion de l'hétérogénéité d'une classe et comment la gérer. Il me semble intéressant d'en profiter pour discuter de difficultés qui pourraient relever de la méthode (prise de notes, concentration), à distinguer de difficultés plus physiques (mauvaise vue, difficulté d'écriture). Dans ces cas-là, autoriser la prise de photo pourrait être une solution envisageable. On trouve d'ailleurs des cas abordés sur le site de l'académie de Paris (cas de retard ou d'absence) :

https://www.ac-paris.fr/portail/jcms/p1_1133574/le-smartphone-au-service-de-la-reussite-des-eleves

Pour finir, si vous êtes en quête d'une websérie traitant de la question et digne des meilleures productions Netflix et HBO (clichés inclus) :

<https://www.autonome-solidarite.fr/webserie/salle-des-profs/9/>

Propositions de manipulations – Bibliographie :

- Livres de lycée, toute autre pile et tout autre électrolyse est évidemment possible ;
- Manipulations à adapter si l'autre approche est envisagée, pour la mesure d'un pouvoir combustible, on trouve également sans problème des ressources sur le net.

LC Titre : Énergie Chimique

Présentée par : Julie SEGUIN

Correcteur : Hugo

date : 15/10/2020

Compte rendu leçon élève

Bibliographie de la leçon :

Titre	Auteurs	Editeur (année)	ISBN

Plan détaillé

Niveau choisi pour la leçon : Lycée

Pré-requis :

- Réactions chimiques (transformations totales ou à l'équilibre, quotient réactionnel, constante d'équilibre)
- Réactions d'oxydo-réduction

Introduction

Contrairement à l'énergie chimique, l'énergie électrique se stocke très mal à cause des pertes par effet Joule. Cette énergie chimique trouve sa source dans la rupture de liaison chimique. Elle est utilisée par exemple pour le fonctionnement des téléphone portable, lors de son utilisation sur batterie ou sur secteur ; ou pour faire décoller les fusées.

L'enjeu majeur est de convertir et stocker astucieusement l'énergie chimique afin de l'utiliser ultérieurement sous forme d'énergie électrique.

I. Evolution d'une réaction – Généralités

1. Réaction spontanée ou forcée

Soient Q_{ri} le quotient réactionnel initial et K la constante d'équilibre.

- Si $Q_{ri} < K$ alors la réaction évolue spontanément dans le sens direct (en faveur des produits)
- Si $Q_{ri} > K$ alors la réaction évolue spontanément dans le sens indirect (en faveur des réactifs)

Réaction spontanée : Une réaction est dite spontanée si elle évolue de sorte à ce que le quotient réactionnel se rapproche de la constante d'équilibre.

Réaction forcée : Une réaction est dite forcée si elle évolue de sorte à ce que le quotient réactionnel s'éloigne de la constante d'équilibre. Pour cela, il faut fournir de l'énergie au système.

2. Conversion et stockage

- On convertit l'énergie électrique en énergie chimique pour la stocker.

Pour ce faire on passe par une réaction forcée.

- On convertit l'énergie chimique en énergie électrique pour l'utiliser.

Pour ce faire on passe par une réaction spontanée.

II. Exemple de réaction spontanée : la pile

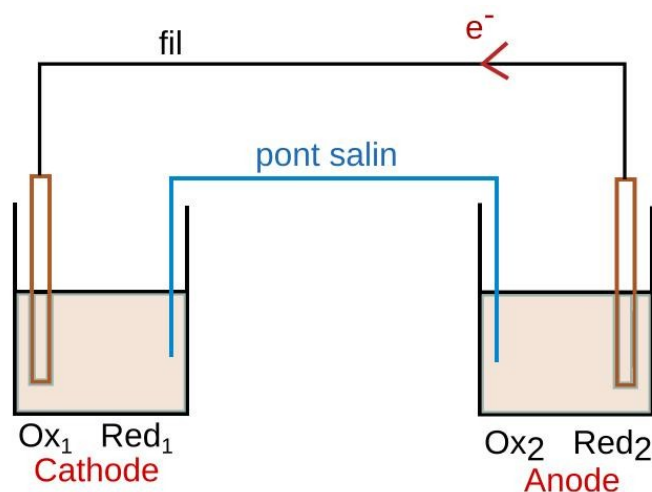
1. Principe

Pile : Dispositif permettant de canaliser le flux d'électrons d'une réaction d'oxydo-réduction spontanée à travers un circuit électrique.

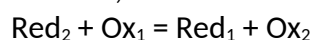
Il est nécessaire de séparer les réactifs grâce aux demi-pile.

Demi-pile : Compartiment contenant un oxydant et un réducteur d'un même couple. Il est constitué d'une électrode et d'un électrolyte.

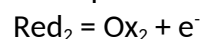
Animation :



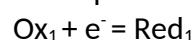
Grâce au fil, on a la réaction :



Anode : Demi-pile où a lieu l'oxydation



Cathode : Demi-pile où a lieu la réduction



Quand Red_2 ou Ox_1 est consommé en entier, la pile est usée.

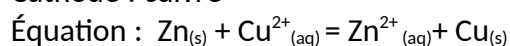
Le rôle du pont salin est primordial et mis en valeur par la suite.

2. Mise en œuvre expérimentale : la pile Daniell

Couples mis en jeu : Zn^{2+}/Zn et Cu^{2+}/Cu

Anode : zinc

Cathode : cuivre



Vérification du sens de la réaction : $Q = [Zn^{2+}]/[Cu^{2+}] = 1$ et on a $K = 1.9 \times 10^{37}$

avec $[Zn^{2+}] = [Cu^{2+}] = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$

$Q < K$ donc on a bien une évolution spontanée dans le sens direct.

Manip (qualitative) : mesure de la tension aux bornes de la pile Daniell : $U=1.1$ V

Si on enlève le pont salin, $U=0$ V

Donc le pont salin permet de fermer le circuit électrique et de conserver la neutralité des solutions dans les béchers.

3. Exemple

On peut illustrer les réactions spontanées et la conversion de l'énergie chimique en énergie électrique avec l'exemple du fonctionnement du téléphone portable sur batterie.

III. Exemple de réaction forcée : l'électrolyse

1. Principe

Électrolyseur : Dispositif permettant de canaliser le flux d'électrons d'une réaction d'oxydo-réduction forcée à travers un circuit électrique.

Il n'est plus nécessaire de séparer les réactifs.

Animation : Pile Daniell alimentée par un générateur : les électrons circulent dans l'autre sens et cette fois si le cuivre est oxydé et le zinc est réduit.

Quantité d'électricité transférée : $Q=n \times N_A \times e=n \times F=I \times dt$

n : quantité de matière d'électrons échangés

N_A : nombre d'Avogadro

e : charge élémentaire

F : constante de Faraday, $F = 9.65 \times 10^4$ C.mol⁻¹

I : intensité

dt : durée

2. Mise en œuvre expérimentale : l'électrolyse de l'eau

L'électrolyse de l'eau est l'expérience qui a démontré que la molécule d'eau H_2O contient 2 atomes d'hydrogène et 1 atome d'oxygène.

Cette réaction chimique est notamment utilisée aujourd'hui pour fabriquer du dioxygène dans la Station Spatiale Internationale.

Couples mis en jeu : (O_2/H_2O) $O_{2(g)} + 4H^+_{(aq)} + 4e^- = 2H_2O_{(l)}$ anode
 (H^+/H_2) $2H^+_{(aq)} + 2e^- = H_{2(g)}$ cathode

D'où la réaction $H_2O_{(l)} = 2H_{2(g)} + O_{2(g)}$

On forme 2 fois plus de dihydrogène que de dioxygène.

Tableau d'avancement en quantité de matière :

	$H_2O_{(l)}$	=	$2H_{2(g)}$	+	$O_{2(g)}$	$n(e^-)$ échangée
État initial	excès		0		0	0
État final	excès		$2x_f$		x_f	$4x_f$

Manip (quantitative) : retrouver la constante de Faraday en mesurant le volume de dihydrogène formé

$n(e^-) = 2n(H_2) = 2V_{H_2}/(V_m)$ avec V_{H_2} le volume de dihydrogène formé et $V_m=24 \text{ L.mol}^{-1}$ le volume molaire du dihydrogène

Donc on a : $F = \frac{Q}{n(e^-)} = \frac{I \times dt \times V_m}{2 V(H_2)}$ avec dt la durée de l'électrolyse

On mesure $V_{H_2} = 2.3 \text{ ml}$ (incertitude à 0.1 ml)

$I = 62 \text{ mA}$ (incertitude à 1 mA)

$dt = 5 \text{ min}$ (incertitude à 1 s)

On obtient $F_{\text{exp}} = 97\,043 \text{ C.mol}^{-1}$ (incertitude à 4512 C.mol^{-1})

3. Exemple

On peut illustrer les réactions forcées et la conversion de l'énergie électrique en énergie chimique avec l'exemple du fonctionnement du téléphone portable branché sur secteur.

Conclusion

Questions posées

- Comment fonctionne la fusée dans Tintin ?

Moteur nucléaire

- Est-ce que le moteur nucléaire rentre dans le cadre de la leçon ?
- Comment quantifie-t-on l'énergie chimique ?
- Que peut-on construire comme énergie à partir de la donnée des potentiels ?
- C'est quoi une enthalpie libre de réaction ?
- Pouvez-vous expliquer votre choix de pré-requis ?

Les élèves doivent savoir se servir d'un tableau d'avancement, d'un quotient réactionnel, d'une constante d'équilibre.

- Pouvez-vous me définir le quotient réactionnel et la constante d'équilibre ?
- Ça veut dire quoi à l'équilibre ?
- C'est quoi l'équilibre de la réaction chimique ?
- Quel est le lien entre le quotient réactionnel et la constante d'équilibre ?
- Et pouvez-vous expliquer le pré-requis d'oxydoréduction ?
- Votre leçon correspondrait à quel niveau et quelle filière du lycée ?

Terminale option physique chimie

- Quels seraient les principaux éléments à retenir de cette leçon pour un élève ?

L'avantage énergie chimique est qu'elle peut se stocker. Donc bien utiliser stockage et conversion pour ensuite utiliser cette énergie.

- C'est pas possible de stocker l'énergie électrique ?

L'énergie électrique se stocke mal car trop de pertes par effets Joules

- Il n'y a pas de pertes en énergie chimique ?

Si mais elles sont moindres.

- On peut quantifier cette différence de perte entre énergie chimique et électrique ?

Oui avec un calcul de rendement.

- Et un calcul de rendement aurait-il été pertinent dans cette leçon ?

Oui mais pas le temps.

- Quel était l'enjeu de la première partie de la leçon ?

Donner le formalisme des réactions aux élèves

- Vous penser que ce formalisme n'a pas déjà été introduit lors du cours sur le quotient réactionnel ?

Les élèves n'ont sûrement pas vu l'aspect forcé des réactions.

- Si on se place à un niveau plus élevé, d'où viennent le quotient réactionnel et la constante d'équilibre ? Quel est leur lien ? D'où vient leur expression ?
- Ces grandeurs (Q, K, enthalpie), comment les appelle-t-on de manière générale ?

Ce sont des fonction d'état.

- Dans quel domaine de la chimie se trouve-t-on ?

Thermochimie

- Q et K ont des valeurs fixées ? De quoi dépendent-ils ?

Ces grandeurs dépendent de la température.

- Quel était l'intérêt de la partie I.2 ?

C'est de souligner l'importance du stockage et de la conversion tout en tenant compte des pertes d'énergies.

- Comment s'appelle le dispositif permettant de convertir et de stocker l'énergie électrique en énergie chimique ?

Il y a les batteries, les accumulateurs comme l'accumulateur au plomb.

- C'est quoi l'accumulateur au plomb ?
- Cette boucle est réalisable à l'infini ?

Non

- Il y a le couple Cu/Cu²⁺ en solution dans la pile Daniell ?

Non, le cuivre solide constitue l'électrode et cette électrode est plongée dans une solution de sulfate de cuivre (Cu²⁺+SO₄²⁻)

- Et c'est pareil pour le zinc ?

Oui

- C'est quoi le nom de ces électrodes ?

Ce sont des électrodes de premières espèces.

- C'est quoi les autres types d'électrodes ?

Électrode de deuxième espèce : l'électrode est en métal et est plongée dans une solution d'un de ses anions.

Électrode de troisième espèce : l'électrode en métal et est plongée dans une solution constituée de l'oxydant et du réducteur d'un même couple

- C'est quoi une demi pile ?

C'est le contenant avec la solution et l'électrode.

- Comment se calcule la constante d'équilibre avec les potentiel standards ?

On utilise la formule de Nernst et l'égalité des potentiels à l'équilibre.

- Quel est le lien entre enthalpie standard et la différence de potentiel ou la constante d'équilibre ?
- Donc dans cette leçon, est-ce qu'on a quantifié l'énergie ?

Non pas au niveau lycée.

- Problème au niveau du voltmètre, comment a-t-il été résolu ?

Juste branché puis débranché, problème récurrent en préparation.

- Pourquoi étais tu contente de retrouver un potentiel positif au voltmètre dans la pile

Daniell ?

On branche COM à l'anode donc on doit avoir un potentiel positif.

- Et si on revient à la loi de Nernst, c'est logique ?

Oui

- Et donc qui est l'oxydant et qui est le réducteur ?

Le zinc est oxydé et le cuivre est réduit.

- Comment, pour un élève de niveau plus élevé, pourriez-vous expliquer pourquoi la pile ne marche pas en l'absence de pont salin ?

De la même façon : perte de la neutralité des solutions, circuit ouvert.

- Ça veut dire que l'équation de Nernst est fausse ?

Non

- C'est quoi l'énergie chimique dans le contexte de l'électrolyse ? (rappel : on convertie l'énergie électrique du générateur en énergie chimique)

On a créée et détruit des liaisons donc on a apporté de l'énergie.

- Est ce qu'il y a une différence entre un gaz et un liquide au niveau de l'énergie ?
- Et ça c'est une énergie chimique ?
- Est ce que l'énergie de transition d'état est prise en compte dans l'enthalpie libre de la réaction ?
- Qu'est ce qui a été réalisé au niveau expérimental dans la présentation de la pile Daniell ?

Montrer que ça marche et qu'on a bien une évolution spontanée. Mise en valeur de l'importance du pont salin en montrant que la tension est nulle en son absence.

- Lorsqu'on fait des réaction chimique en labo, quelle est la conversion d'énergie la plus commune ?

Énergie thermique

- Comment on caractérise les réactions en fonction de l'énergie thermique ?

Exothermique ou endothermique

- C'est lié à quelle grandeur thermodynamique ?
- Pourquoi le choix de 15 V délivré par générateur dans l'électrolyse ?

Parce que c'est la tension qui fonctionnait et qui entraînait une formation des gaz suffisamment rapide.

- Comment pourrait-ton déterminer la tension /courant seuil ?

Les Commentaires

La leçon est bien construite et bien menée mais relativement pauvre d'un point de vue scientifique. Il y a un problème de contenu. C'est perturbant de ne pas avoir une seule fois un calcul d'énergie dans ta leçon alors qu'elle s'appelle Énergie chimique.

Tu aurais pu parler de la combustion.

C'est difficile de faire un cours sur l'électrolyse et la pile sans aborder l'équation de Nernst.

Les manipulations expérimentales ne sont pas suffisantes (notamment concernant la pile Daniell où on a juste observé la présence d'une tension), et ne traitent que du domaine de l'électricité.

De plus, la première manip arrive à 20min de la présentation, ce qui est trop long, et en plus c'est une qualitative.

La première partie est à revoir car elle est incluse dans tes pré-requis.

C'est mieux de donner des ordres de grandeurs.

Le jonglage entre le tableau et le vidéoprojecteur était bien maîtrisé.

Ce titre est très détaillé dans le programme de STL et de STI2D, il faut s'en inspirer.
Au lieu de ne traiter que l'oxydo-réduction, il faut traiter le sujet dans le domaine de la thermodynamie, dans lequel il y a une plus grande richesse.

Éviter de souffler quand on a un soucis technique ou autre.

Ne pas s'appropriier les choses : « ma », « mon »

Dire le nom des molécules/ions plutôt que la formule.

Expérience 1 - Titre : Pile Daniell

Référence complète :

Équation chimique et but de la manip : $\text{Zn}_{(s)} + \text{Cu}^{2+}_{(aq)} = \text{Zn}^{2+}_{(aq)} + \text{Cu}_{(s)}$

$[\text{Zn}^{2+}] = [\text{Cu}^{2+}] = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$

Mesure de la tension aux bornes de la pile Daniell

Mise en valeur du rôle du pont salin

Modification par rapport au mode opératoire décrit :

Commentaire éventuel :

Phase présentée au jury :

Mesure de la tension aux bornes de la pile Daniell : $U=1,10\text{V}$

Mise en valeur du rôle du pont salin : Sans pont salin $U=0\text{V}$

Durée de la manip : 3min

Expérience 2 - Titre : Électrolyse de l'eau

Référence complète :

Équation chimique et but de la manip : $2\text{H}_2\text{O}_{(l)} = \text{O}_{2(g)} + \text{H}_{2(g)}$

Retrouver la constante de Faraday en mesurant l'intensité et le volume de dihydrogène formé :

$F = (I \times dt \times V_m) / (2 \times V(\text{H}_2))$

Modification par rapport au mode opératoire décrit :

Commentaire éventuel :

Retourner deux burettes pleines d'électrolyte au dessus des électrodes de l'électrolyseur.

On peut facilement ajuster le niveau initial dedans avec la « vanne » de la burette.

Ajout de rouge de Crésol dans l'électrolyte pour un effet visuel : la burette où il y aura formation de dioxygène deviendra jaune car il y a création d'ions oxonium, la burette où il y aura formation de dihydrogène deviendra rose/rouge car des ions oxonium sont consommés.

Bien constater qu'il y a 2 fois plus de dihydrogène formé que de dioxygène formé.

Phase présentée au jury :

$V(\text{H}_2) = 2,3 \text{ ml}$ (incertitude à 0,1 ml)

$I = 62 \text{ mA}$ (incertitude à 1mA)

$dt = 5 \text{ min}$ (incertitude à 1s)

$F=97\,043\text{ C.mol}^{-1}$ (incertitude à 4512 C.mol^{-1})

Durée de la manip : 5min

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

Question posée :

Si pendant votre cours, un élève prend votre tableau en photo avec son téléphone portable, qu'en pensez vous ?

Réponse proposée :

Je ne réagirai pas de la même façon suivant les cas. Par exemple, pour un élève qui s'est cassé le poignet, cela ne me pose pas de problème.

Par contre, pour un élève qui le fait de façon intempestive, j'insisterai sur le droit à l'image et la propriété intellectuelle.

Je demanderai aussi à ce qu'on me dise si je vais trop vite lorsque j'écris au tableau. Si l'avis général de la classe est oui, j'essaie de le prendre en compte. Si c'est un cas isolé, proposer une aide à part pour l'élève en question.

Commentaires du correcteur :

Il ne faut pas oublier que le téléphone portable est interdit en classe.

C'est bien d'avoir distingué les cas des élèves blessés ou handicapés.

Tu as plutôt bien répondu, tu as fait du cas par cas. C'est effectivement envisageable si des difficultés sont ressenties de la part de certains élèves.