

LC 17 Titre : Classification périodique

Présentée par : Nathan VAUDRY

Correcteur : Lucas HENRY

Date : 4.10.2018

Compte-rendu de leçon de chimie correcteur

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

La leçon se situe au niveau de la première année de classes préparatoires. On peut donc s'appuyer sur des livres de PCSI par exemple. En introduction, un historique de la classification périodique est intéressant (voir le site Culture Sciences chimie). Discuter de l'importance de classer tous ces éléments.

Ensuite, on attend dans la leçon d'expliquer l'organisation de ce tableau, selon les colonnes (familles d'éléments, blocs) et en ligne (rangement par Z croissant). Dans une deuxième partie, il est intéressant d'aborder l'électronégativité selon les différentes définitions (MULLIKEN, PAULING, ALLRED-ROCHOW) et l'évolution dans la classification. Si le temps le permet, définir proprement l'affinité électronique et l'énergie (ou potentiel) d'ionisation, ainsi que leur évolution dans la classification selon une ligne, puis entre chaque ligne (lien avec configuration électronique abordée dans la première partie).

Peu d'expériences quantitatives possibles ici, on peut étudier le pouvoir oxydant des halogènes ou réducteur des métaux (métaux de transition et/ou alcalins).

ATTENTION ! 2019 est l'année de la chimie et de la classification périodique en France, car on fête les 150 ans de cette classification. On vous reprocherait de ne pas en parler en introduction ou en conclusion.

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

Niveau : CPGE 1^{ère} année

Prérequis : mécanique quantique, règles du duet et de l'octet, oxydoréduction

I- Configuration électronique

- 1) Nombres quantiques
- 2) Règles de remplissage
- 3) Conséquences sur les propriétés chimiques

II- Électronégativité

- 1) Définitions
- 2) Quelques familles classiques

ОПЫТЪ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ.

ОСНОВАННОЙ НА ИХЪ АТОМНОМЪ ВѢСѢ И ХИМИЧЕСКОМЪ СХОДСТВѢ.

			Ti=50	Zr=90	?=180.
			V=51	Nb=94	Ta=182.
			Cr=52	Mo=96	W=186.
			Mn=55	Rh=104,4	Pt=197,1
			Fe=56	Ru=104,4	Ir=198.
			Ni=Co=59	Pd=106,5	Os=199.
			Cu=63,4	Ag=108	Hg=200.
H=1	Be=9,4	Mg=24	Zn=65,2	Cd=112	
	B=11	Al=27,1	?=68	U=116	At=197?
	C=12	Si=28	?=70	Sn=118	
	N=14	P=31	As=75	Sb=122	Bi=210?
	O=16	S=32	Se=79,4	Te=128?	
	F=19	Cl=35,5	Br=80	I=127	
Li=7	Na=23	K=39	Rb=85,4	Cs=133	Tl=204.
		Ca=40	Sr=87,6	Ba=137	Pb=207.
		?=45	Ce=92		
		?Er=56	La=94		
		?Yt=60	Di=95		
		?In=75,5	Th=118?		

Д. Менделѣевъ

J'aurais passé moins de temps sur les nombres quantiques, les règles de remplissage pour ajouter une sous-partie dans le l- sur blocs et familles : c'est le point essentiel de la construction de la classification, elle est organisée par blocs ! C'est l'occasion de faire les manips à ce moment, je trouve qu'elles n'ont pas leur place à la fin.

Remarques sur des points spécifiques de la leçon :

L'agrégatif a utilisé un tableau périodique interactif tout au long de la leçon, ce qui est très bien. Attention à ne pas passer trop de temps sur le début (équation de SCHRÖDINGER, détermination des nombres quantiques) : cette partie peut tout-à-fait passer en prérequis si on n'a pas le temps de tout traiter. Si on fait le choix de la présenter, il faut définir ce qu'est une orbitale : ici, on a parlé d'orbitales un peu trop rapidement.

En ce qui concerne l'électronégativité, il faut bien expliquer que celle de MULLIKEN est absolue alors que celle de PAULING est relative, et nécessite une valeur de référence. L'électronégativité selon ALLRED-ROCHOW permet de faire une ouverture sur le modèle de SLATER et la notion d'écrantage.

Lorsque l'on présente une expérience, il ne faut pas divulguer le résultat. Dans l'ordre, on doit d'abord réaliser l'expérience, observer, interpréter et conclure. Si on observe quelque chose d'inattendu, il faut essayer de proposer une hypothèse. Faire le schéma des expériences sur un diaporama pour plus de clarté.

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

Expérience 1 : Pouvoir réducteur des métaux

Ajout d'acide chlorhydrique concentré sur de la limaille de fer : on voit des bulles (H_2), de même avec le zinc. Si on récupère la solution et qu'on ajoute de la soude, on forme de l'hydroxyde de fer(II) (et de l'hydroxyde de zinc(II)), preuve qu'on a bien oxydé le métal. La même expérience ne marche pas avec le cuivre. Comparaison des potentiels standards des différents couples métal/cation et du couple H^+/H_2 pour justifier la réactivité.

Expérience 2 : Pouvoir oxydant des halogènes

On réalise un mélange de KI avec du cyclohexane et de l'eau de chlore. Le dichlore, sous forme dissoute, réagit avec le KI pour former du diiode, de couleur rose dans le cyclohexane.

L'expérience n'a pas fonctionné car la solution de KI était trop diluée. L'expérience peut être réalisée sans cyclohexane, on voit bien le diiode en solution aqueuse directement (sous forme d'ions triiodure I_3^-).

On peut aussi les comparer en disant que le diiode est solide, le dibrome liquide et le dichlore gazeux à pression atmosphérique et température ambiante :



La même expérience peut être réalisée avec d'autres halogènes pour comparer les différents pouvoirs oxydants (*vide infra*, expérience du BUP 684 p. 899 adaptée).

Manipulation : Comparaison des pouvoirs oxydants du dichlore, dibrome et diiode.
On montre que le dichlore oxyde I^- et Br^- .

— Montage spécial avec fioles de garde :

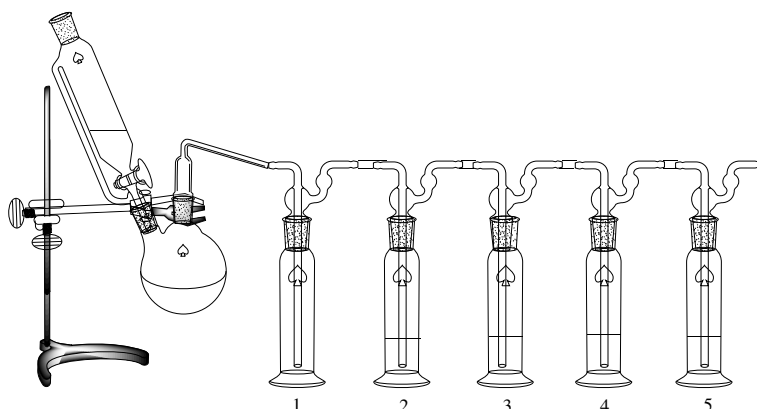


FIGURE 5 – Schéma du montage

- Ballon bicol : cristaux de $KMnO_4$, ampoule de coulée avec HCl , le tout relié aux barboteurs (petits) : on forme du dichlore.
- Piège 1 : fiole de garde.
- Piège 2 : indigo dilué dans l'éthanol, décoloré en présence de dichlore (formule dans le JFLM).
- Piège 3 : solution aqueuse de KI et de l'empois d'amidon (formule dans le Cachau), devient violet en présence de diiode.
- Piège 4 : solution aqueuse de KBr et de la fluorescéine (à diluer dans l'eau) : perd la fluorescence, car oxydation du brome qui s'additionne sur les doubles liaisons $C=C$ de la fluorescéine qui perd sa conjugaison.
- Piège 5 : thiosulfate ou soude $6\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ avec bleu de bromothymol pour neutraliser Cl_2 , Br_2 . Vérifier à la fin qu'il n'y a plus de Cl_2 avec du papier iodo-amidoné
- Prévoir des tubes témoins Br_2 + fluorescéine et I_2 + thiodène.
- Dernier tube à essai : Br_2 oxyde les ions I^- , en présence de thiodène : Br plus oxydant que I .

Interprétation : Le dichlore est le plus oxydant des halogènes, on peut classer les couples rédox les uns par rapport aux autres (Cachau à la fin), donner les potentiels standards.

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

La question posée était « Que pensez-vous de l'utilisation des réseaux sociaux pour communiquer avec les élèves ? ».

Revoir la réponse, un peu hors sujet car l'agrégatif n'a pas de compte sur les réseaux sociaux : il ne faut pas mélanger la vie privée avec la vie dans la classe. Par conséquent, il faut éviter de communiquer par des moyens extérieurs à l'établissement avec les élèves. Désormais, des plateformes informatiques (Pronote par exemple) existent et permettent de communiquer avec les élèves mais aussi les parents. Les cahiers de texte tendent à disparaître et sont aussi de plus en plus dématérialisés.

Pour ceux qui n'ont pas de compte sur les réseaux sociaux (Facebook, Twitter, Snapchat...), il serait intéressant que vous alliez voir à quoi cela ressemble, quel est le but, le mode de fonctionnement. C'est important pour le concours, au cas où vous auriez une question de ce type, mais aussi plus

tard quand vous aurez une classe, afin de comprendre comment vit un lycéen en 2018. On ne peut pas comprendre ses élèves si on ne s'intéresse pas à leurs modes de communication.

Propositions de manipulations – Bibliographie :

- Un excellent article sur le site Culture Sciences chimie :

<http://culturesciences.chimie.ens.fr/content/la-classification-periodique-de-lavoisier-a-mendeleiev-1229>

- Chimie PCSI, B. FOSSET et J.-B. BAUDIN.

- *Des expériences de la famille Red-Ox*, D. Cachau-Herreillat, pour des données sur les potentiels standards.

- Tableau périodique interactif : <https://www.ptable.com/?lang=fr>

Ce tableau périodique interactif propose, pour chaque élément, un lien vers sa page wikipédia, ses propriétés, une représentation de toutes ses orbitales atomiques, ses isotopes et les composés principaux qu'il peut former.

LC 17 Titre : Classification périodique

Présentée par : Nathan VAUDRY

Correcteur : Lucas HENRY

date : 04/09/2018

Compte rendu leçon élève

Bibliographie de la leçon :

Titre	Auteurs	Editeur (année)	ISBN
Chimie PCSI	Elsa Choubert Thierry Finot	Ellipses	9782729895082
Des expériences de la famille Réd-Ox	Danielle Cachau-Herreillat	De Boeck	2-8041-5213-8

Plan détaillé

Niveau choisi pour la leçon : PCSI

Prérequis : mécanique quantique

règle du duet et l'octet

Oxydoréduction

Introduction: nombre d'éléments chimique connus grandissant au cours du temps : classification par les propriétés chimique. XIXème : alcalins, halogènes. 1832, Champcourtois : vis tellurique, tri par masse atomique croissante

1869 : Mendeleiev. Laisse des trous et prédit l'existence de certains éléments chimiques non encore découverts (germanium : propriétés calculées a priori par Mendeleiev)

1913 : classification par Z croissant

I Configuration électronique

1) Nombres quantiques

Equation de Schrödinger : $-\hbar^2/2m_e \Delta \psi + V(r)\psi = E\psi$

Dans le cas de l'hydrogène $E = E_n = -E_I/n^2$ avec E_I l'énergie d'ionisation de l'atome d'hydrogène (13.6 eV), n étant le nombre quantique principal. On obtient $\psi = R(r)Y(\theta, \phi)$ avec Y décrivant la forme de l'orbitale atomique

Pour décrire un atome polyélectronique l'équation de Schrödinger fait apparaître de répulsion e^-e^- dans $V(r)$. On suppose alors que les électrons sont indépendants les uns des autres (approximation).

Pour décrire complètement un atome (ou un ion) il faut 4 nombres quantiques : n dans N, l le nombre quantique azimutal (caractérisant la forme de l'orbitale : exemples d'orbitales sur le site ptable.com), $l \leq n-1$, m_l le nombre quantique magnétique (entre -l et l) et m_s caractérisant le spin de l'atome (la somme de toutes les possibilités donne $2n^2$ ce qui

permet de retrouver les règles du duet et de l'octet).

2) Configuration électronique

1 principe et 2 règles de remplissage importants.

-principe de Pauli : **2 électrons d'un même atome (ou ion) ne peuvent être décrits par le même quadruplet de nombre quantique** ;

-règle de Klechkowski : **le remplissage des orbitales atomiques s'effectue par énergie croissante donc selon les valeurs de n+l croissantes et à n+l fixé selon les n croissantes** ;

-règle de Hund : **si des électrons sont dans des orbitales dégénérées d'une même sous-couche (n et l fixé) la configuration électronique la plus stable correspond au nombre quantique magnétique total de spin maximal.**

Exemple : -Chlore (Z=17) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

-Zinc (Z=30) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$

3) Conséquences sur les propriétés chimiques

Propriétés chimiques liées aux électrons les plus éloignées du noyau : électrons de **valence**. Ce sont ceux ayant le plus grand n et on peut également adjoindre des électrons d'une sous-couche n-1 si elle n'est que partiellement remplie.

Dans la classification périodique une ligne correspond à une période c'est-à-dire à une valeur fixe de n et une colonne correspond à une famille chimique donc à un nombre d'électrons de valence fixé (exemple de la colonne des halogènes $ns^2 np^5$ et des métaux (bloc d ($l=2$))).

Calcul de $2 \sum_{l=0}^{n-1} (2l+1) = 2n^2$ somme de toutes les configurations possibles ie le nombre de configurations total. Pour $n = 2$, $2n^2 = 8$: 8 e- de valence sur les gaz nobles d'où la règle de l'octet.

II Electronégativité

1) Définition de Pauling

Capacité d'un atome à attirer les électrons vers lui dans une liaison. Exemple avec H_2O : densité électronique plus importante sur O que sur H. L'électronégativité s'écrit en fonction des énergies de dissociation selon la formule $|\chi(A) - \chi(B)|^2 = k(D_{AB} - (D_{AA}D_{BB})^{0.5})$ avec D_{AB} l'énergie de dissociation associée à la réaction $AB(g) \rightarrow A(g) + B(g)$. Autre échelle d'électronégativité : Mullikan $\chi(A) = k'(E_I + A_e)/2$ avec

E_I associée à $X(g) \rightarrow X^+(g) + e^-$

E_{att} énergie d'attachement associée à $X(g) + e^- \rightarrow X^-(g)$

$A_e = -E_{att}$

Dans une période, χ augmente avec Z et dans une colonne elle diminue avec Z.

2) Mise en évidence du caractère oxydant ou réducteur des éléments chimiques

Etude des métaux et des halogènes

Métaux : bloc d (e^- dans l'orbitale d).

Familles des alcalins et des métaux ont une électronégativité faible : ils peuvent donc perdre facilement un électron, ce sont de bons réducteurs (expérience H^+ sur les métaux : si oxydation du métal alors ajout de soude forme un solide). A l'inverse les halogènes ayant 7 électrons de valence ils peuvent facilement capter un électron : ce sont de très bons oxydants (comparaison des pouvoirs oxydants grâce à l'eau de chlore ou l'eau de Brome).

Expérience : limaille de fer dans tube à essai ; ajout de 2 mL d'acide chlorhydrique (1 mol/L). Bulles dans la solution : dégagement de H_2 . Filtration puis ajout de NaOH (1 mol/L). Observation d'un précipité : $Fe(OH)_2$ (s).

Même expérience avec la grenaille de zinc. Expérience qui marche pas : normalement on aurait du avoir un solide blanc.

Même expérience avec du cuivre : pas de réaction.

Réaction d'oxydoréduction : couples Zn^{2+}/Zn ; H^+/H_2

$Zn(s) + 2H^+(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + H_2(g)$

$Zn^{2+}(aq) + 2OH^-(aq) \rightarrow Zn(OH)_2(s)$

$E^\circ(H^+/H_2) = 0$

$E^\circ(Zn^{2+}/Zn) < 0$

$E^\circ(Cu^{2+}/Cu) > 0$: comparaison des pouvoir redox

Expérience : stabilité relative des halogènes et des halogénures

Manip ne fonctionne pas ; on était censés obtenir du diiode à partir de KI par action de ClO^- .

Questions posées

Dernière équation à montrer (pas eu le temps de finir) ?

Pourquoi ajouter l'eau de chlore avec précaution ?

Pourquoi ajouter du cyclohexane ? Si on avait mis de l'eau de chlore dans la solution de KI, est-ce que ça aurait marché ?

$\rightarrow I_2$ dans la phase orga.

Couleur de I_2 dans le cyclohexane ?

Potentiels standards : valeurs pour Zn^{2+}/Zn et Cu^{2+}/Cu ?

$\rightarrow -0,46V$ pour Zn

Métal sur H^+ , si ça ne marche pas, qu'est-ce que ça veut dire ? Est-ce que ça signifie forcément que le potentiel standard est négatif ? Quel autre aspect faut-il prendre en compte (vous avez parlé de thermodynamique) ?

→ Rappelle la loi de Nernst. Facteurs cinétiques à prendre en compte.
 Quel est le type de réaction ?
 → Oxydoréduction
 Est-ce que l'hydroxyde de fer (II) est vert, généralement ? L'hydroxyde de fer (II) est généralement blanc, qu'est-ce qui peut lui arriver pour qu'il apparaisse vert ?
 → Oxydation en fer (III)
 Si on met un morceau de fer dans l'eau, qu'est-ce qu'il se passe ? Quelles espèces ?
 → Rouille, fer (II) ou (III)
 Lien de la manip halogènes avec la leçon ?
 → très bon oxydants. Problème de Cl_2 (aq) dismuté en Cl^- et HClO_2^- .
 Qu'est-ce qu'on aurait pu faire comme manip ? Quel est le meilleur oxydant ?
 Quelle est la couleur du dibrome ?
 Etat physique des différents halogènes ? Pourquoi une telle évolution dans la classification ?
 → F_2 , Cl_2 gaz, Br_2 liquide, I_2 solide.
 Qui a la plus grande température de fusion ? (→ I_2) Qu'est-ce qui peut faire ça ?
 Qu'est-ce que la masse atomique ?
 Quelle est la différence avec la masse molaire ?
 Comment est définie l'unité de masse atomique, quelle est la référence ? Pour la masse molaire ?
 Comment on obtient les nombres quantiques à partir de l'équation de Schrödinger ? Orbitale a été introduit sans être défini, vous pouvez préciser ?
 À quoi correspond une orbitale ?
 Comment on trouve le 13.6 eV de l'énergie d'ionisation de l'hydrogène ?
 Diagramme de Klechkowski : comment est-ce qu'il peut aider un étudiant avec le remplissage des niveaux ?
 → E croît avec $n+l$ et à $n+l$ constant avec n
 Vous avez dit que la configuration stable c'était celle des halogènes ?
 → Erreur
 Connaissiez-vous une autre échelle d'électronégativité ?
 L'échelle de Pauling est-elle absolue ? Comment on fait si on veut l'électronégativité du carbone ?
 → Il doit y avoir une référence
 Laquelle ? (c'est le fluor)
 Quelle est l'unité de l'électronégativité ?
 → Il n'y en a pas.

Commentaires

Très bien d'avoir un ordinateur avec le tableau périodique interactif
 Historique de la classification périodique très intéressant (article à lire sur le site culture sciences chimie : la classification périodique de Lavoisier à Mendeleiev)
 Un peu trop violent de passer de Schrödinger aux orbitales et aux nombres quantiques.
 Orbitale : solution de l'équation de Schrödinger.
 Aparté sur le calcul de la somme qui fait $2n^2$: à enlever, incompréhensible
 Électron de valence : pas très clair
 Klechkowski : n en ordonnées, l en abscisses, d'où le remplissage en diagonale
 Electronégativité de Allred-Rochow : $\chi = Z_{\text{eff}} / (100 \cdot \text{rayon covalent}^2)$
 Fluor à 4 qui définit l'électronégativité
 La flexcam n'est pas là le jour de l'agreg, inutile de manipuler avec
 Potentiel thermos : blocage cinétique possibles
 Cyclohexane : un peu inutile, juste regarder la couleur jaune dans l'eau suffit.
 KI pas assez concentré
 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ s'oxyde en fer (III). Quand tout est fer (III) c'est orange, quand c'est un mélange (II)-(III) c'est verdâtre.
 Pour les manips, c'est mieux d'avoir une slide ou un transparent.
 Léger en manips : ajouter une manip de plus.
 Au niveau du plan, c'est bizarre de faire les manips après l'électronégativité. Plus tôt dans la leçon aurait été mieux.
 La classification périodique est très bien organisée, en blocs (s, p, d, f), il fallait plus insister dessus.
 Pas la peine de déterminer les configurations à partir du numéro atomique, on peut le faire directement sur le tableau.
 Déterminer la différence métaux/non métaux : c'est demandé par le programme.
 Le rayon atomique est au programme mais ça se défend de ne pas le faire là.

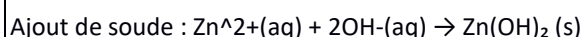
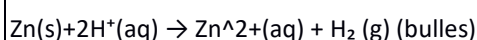
Potentiel d'ionisation : il varie beaucoup d'une ligne à l'autre (courbe en dents de scie), avec des irrégularités qu'on peut discuter (par exemple azote/oxygène : sous-couche demie-remplie pour l'azote qui augmente l' E_I).
Pas de manip vraiment quantitative à faire. Le sodium dans l'eau est une bonne manip (le potassium s'enflamme).
Pareil pour KCl, NaCl sur une flamme : jolies couleurs.
Pour le solvant organique, il ne faut pas utiliser une pipette en plastique.

Expérience 1 - Titre : Action de H^+ sur les métaux

Référence complète : Des expériences de la famille Réd-Ox, Danielle Cachau-Herreillat, p. 163-165

Équation chimique et but de la manip :

Montrer que seuls certains métaux sont oxydés par les ions H^+



Modification par rapport au mode opératoire décrit : aucune

Commentaire éventuel :

Phase présentée au jury : toute la manip (qualitative)

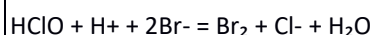
Durée de la manip : 5 minutes

Expérience 2 - Titre : Stabilité relative des halogènes et des halogénures

Référence complète : Des expériences de la famille Réd-Ox, Danielle Cachau-Herreillat, p. 146-148

Équation chimique et but de la manip :

Voir l'évolution des potentiels standard dans une colonne de la classification périodique : les halogènes



Modification par rapport au mode opératoire décrit : utilisation de cyclohexane plutôt que de dichlorométhane

Commentaire éventuel : le cyclohexane sert juste à mettre en valeur I_2 et il n'est pas indispensable

Phase présentée au jury : toute la manip ; il est possible de préparer les tubes à essai à l'avance

Durée de la manip : 5 minutes

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

Question posée : Que pensez-vous de l'utilisation des réseaux sociaux comme moyen de communication avec vos élèves ?

Réponse proposée : ça dépend de ce qui est présenté dans le réseau social. Si c'est quelque chose de non républicain, relatif au terrorisme ce ne sera pas le cas. S'il y a du contenu scientifique de sources « sûres », pourquoi pas.

Examineur : là on parle vraiment des réseaux sociaux comme Facebook et Twitter.

SI on peut envoyer des DM et des corrigés par cette méthode l'apport peut être intéressant

Est-ce que vous partageriez votre compte facebook personnel avec vos élèves ?

Je n'ai pas de compte facebook

Est-ce qu'il y a d'autres moyens de partager les corrigés ? Outils mis en place dans les établissements peut-être ? Quels sont-ils ?

Oui, casiers pour les élèves et les professeurs

Plus moderne ?

Commentaires du correcteur : (question obtenue par l'examineur à l'agreg). Discrimination envers les élèves qui n'ont pas de compte sur les réseaux sociaux. L'ENT est la réponse attendue. Ne pas avoir accès à internet n'est plus une excuse aujourd'hui. Création d'un forum ? Oui pourquoi pas si l'ENT ne le permet pas.

LC 17 Titre : Classification Périodique

Présentée par : Hugo SCHATT

Correcteur : Nicolas LEVY

Date : 24/01/2019

Compte-rendu de leçon de chimie correcteur

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

Les points essentiels à aborder sont :

- 1/ La construction du tableau avec l'approche historique (c'est l'occasion de montrer que la science se fait par avancée)
- 2/ les propriétés « chimiques » : oxydo-réduction (voire acidité)
- 3/ les propriétés « physiques » : EI, AE, électronégativité et évolution des rayons ioniques/atomiques

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

Le plan proposé est original, mais se défend. On pouvait aussi proposer un plan plus « traditionnel » reprenant les 3 points ci-dessus en 3 parties.

Pour les expériences, j'aurais ajouté l'aspect réactivité proche des colonnes (par exemple, la précipitation des ions halogénures avec l'ion argent I) afin d'illustrer expérimentalement la construction du tableau. Cela permet en plus de mettre en place assez vite une expérience (dans la première partie).

Remarques sur des points spécifiques de la leçon :

Sur cette leçon, on doit présenter une belle iconographie lors de la présentation historique des différents tableaux existants avant.

Il faut ajouter impérativement l'évolution des rayons atomiques et ioniques. C'est le gros « manque » de la leçon présentée.

Votre manipulation autour des pouvoirs oxydants des halogènes doit comporter une conclusion claire et pédagogique de qui réagit sur quoi et proposer une première idée d'un classement des pouvoirs oxydants.

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

Expérience 1 : Manipulation essentielle.

C'est une expérience qui est difficile à suivre si elle n'est pas accompagnée en parallèle d'un tableau qu'on pourrait remplir, par exemple, au fur et à mesure pour conclure sur qui réagit avec quoi ou pas.

Également, les équations de réaction doivent être bien visibles afin que l'on puisse suivre ce qui se passe dans chaque tube à essai.

Expérience 2 :

Idem sur la présentation : l'équation de réaction chimique doit être écrite, présentée, détaillée et notamment avec des demi-couples. C'est l'occasion de reprendre le cours d'oxydo-réduction de lycée et de le remettre dans un contexte.

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

Ne pas oublier qu'enseigner c'est aussi former professionnellement les élèves. Donc en séances de TP, c'est l'occasion de prendre les bonnes pratiques.

Propositions de manipulations – Bibliographie :

1/ précipitation des halogénures avec l'ion Argent I. C'est l'occasion d'observer une réactivité similaire sur une colonne.

2/ Le site « CultureSciences-Chimie » propose une ressource sur la classification périodique qui reprend notamment de l'iconographie sur l'aspect historique.

LC 17 Titre : Classification périodique

Présentée par : Hugo Schatt

Correcteur : Nicolas Levy

date : 24/01/2019

Compte rendu leçon élève

Bibliographie de la leçon :			
Titre	Auteurs	Editeur (année)	ISBN
Tout-en-un CHIMIE PCSI		Dunod	

Plan détaillé
<p><u>Niveau choisi pour la leçon</u> : CPGE</p> <p><u>Prérequis</u> : structure de l'atome, règle de la classification</p> <p>Introduction 2 min</p> <ul style="list-style-type: none">- Historique des tentatives de classification des éléments- Force de la classification de Mendéléïev : prédiction du Germanium <p>I-Structure du tableau 10 min</p> <p>1) Classification actuelle</p> <ul style="list-style-type: none">- Périodes – familles- Classé en fonction de Z et non de A- Exemples : propriétés communes des alcalins, des halogènes <p>2) Analyse</p> <ul style="list-style-type: none">- Liens avec la structure électronique- Comment placer un élément dans le tableau <p>II-Une famille d'oxydants 18min</p> <p>1) Caractéristique</p> <ul style="list-style-type: none">- Pouvoir oxydant <p>2) Electronégativité</p> <ul style="list-style-type: none">- Définition (Pauling)- La plus forte pour les halogènes

3) Comparaison des pouvoirs oxydants

Expérience 1 : Comparaison des pouvoirs oxydants des halogènes

III-Une famille de réducteur 10 min

1) Energie électronique d'attachement

- Définition, Affinité électronique
- Evolution dans la classification périodique

2) Caractéristiques des alcalins et alcalino-terreux

- Très réducteurs

Expérience 2 : Pouvoir réducteur du Li et du Na

3) Potentiel d'ionisation

- Définition

Conclusion

Autres familles : métaux ...

Questions posées

- 1) Quels chimistes ont travaillé sur la classification périodique ?
- 2) A quoi ressemblaient ces classifications ?
- 3) Quels sont les nombres quantiques ? Relations entre eux ? D'où viennent les nombres quantiques ?
- 4) Quels éléments ne possèdent pas d'électronégativité selon Pauling ? Autres échelles qui existent ?
- 5) Nom de I- ? $I^- + \frac{1}{2} Br_2 \rightarrow \frac{1}{2} I_2 + Br^-$ Qui est l'oxydant qui est le réducteur ? Comment on le sait ? Comment on sait qui est le plus fort ? Comment on note un couple oxydant ?
- 6) Réaction du sodium dans l'eau ? Monter l'échange d'électrons ?
- 7) Quelles autres grandeurs on pourrait suivre sur le tableau ? Comment évolue le rayon atomique ? Pourquoi ça diminue de gauche à droite ? D'une ligne à l'autre ?
- 8) Lien réactivité – nucléophilie ? Comment on quantifie la nucléophilie d'un élément ?

Commentaires

Ne pas annoncer le plan dès le début

Transitions pas assez travaillées (on va voir des propriétés importantes universelles à travers de familles importants en chimie)

Il faut parler : électronégativité, affinité, potentiel d'ionisation, pouvoir réducteur /oxydant, rayon atomique (mettre dans le 1 ?)

Plan classique : 1) Structure 2) Propriétés chimiques 2) Propriétés physiques → ne met pas en perspective l'électronégativité et le pouvoir oxydant

Aller voir culture science chimie : présenter de manière plus iconographique les classifications historiques

Regarder la salle plutôt que les slides, ne pas lire sa feuille

Phase expérimentale trop longue

Manip supplémentaire : Précipitation des ion argent en présence de Cl^- , Br^- et I^- → origine de la classification

Nucléophilie : Critère cinétique

Expérience 1 - Titre : Pouvoir oxydant des halogènes

Référence complète : Dunod PCSI

Équation chimique et but de la manip : classer le pouvoir oxydant des halogènes

Modification par rapport au mode opératoire décrit : Faire les réactions en solutions aqueuses dans un tube à essai (par exemple une spatule de KBr + eau de Cl₂) puis ajouter l'heptane. Attention si I⁻ en excès cela solubilise I₂ dans la phase aqueuse (marron) qui ne passe alors que très peu dans la phase orga (violet très pâle) ! → Mettre juste quelques grains de KI dans le tube à essais pour plusieurs mL d'eau de Br ou d'eau de Cl

Commentaire éventuel : A faire une fois car le protocole ne donne pas de concentration / proportion !

Phase présentée au jury : Cl₂ + Br⁻, I₂ + Cl⁻, I₂ + Br⁻

Durée de la manip : manip 7min30 + exploitation 4min

Expérience 2 - Titre : Pouvoir réducteur des alcalins

Référence complète : Dunod

Équation chimique et but de la manip : Illustration du fort pouvoir réducteur des alcalins

Modification par rapport au mode opératoire décrit : On aurait pu comparer avec la réactivité d'un alcalin avec un alcalinoterreux mais il n'y avait plus de Ca...

Commentaire éventuel :

Phase présentée au jury : Oxydation du sodium et du lithium

Durée de la manip : 3 min

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

Question posée : Un élève casse de la verrerie en cours et refuse de la nettoyer, que faites-vous ?

Réponse proposée :

- Je vais le voir et je lui demande pourquoi
- Il est responsable de la verrerie qu'on lui prête
- En attendant d'aller voir le CPE à la fin du cours, je nettoie

Commentaires du correcteur :

- « C'est le travail des agents d'entretien » : c'est un manque de respect et de plus ils ne sont pas formés à nettoyer car ils ne connaissent pas le danger des produits
- On lui explique que c'est professionnalisant et qu'en tant qu'« expert » ça fait partie de son rôle