

LC20 : CLASSIFICATION PÉRIODIQUE (LYCÉE)

Prérequis

- modèle quantique de l'atome
- règles de remplissage des orbitales atomiques
- définition de l'électronégativité
- définition de l'énergie de ionisation et de l'affinité électronique

Idées directrices à faire passer

- propriétés des éléments liées à leur couche externe : c'est l'idée de la classification

Commentaires du jury

—

Bibliographie

- [1] Chimie PCSI, Grecias, Tec & Doc (nouvelle édition)
- [2] Chimie organique et minérale, Le Maréchal, Dunod (les expériences utilisées sont aussi présentes dans le Grecias partie "TP cours" du chapitre classification. Néanmoins elles sont moins bien expliquées)

Introduction [2] :

- montrer des métaux, ils se ressemblent
- manipulation : action de Ag^+ sur halogénures -> ils forment tous un précipité (suivre la manipulation du Maréchal p273)
- des éléments différents ont donc des propriétés semblables -> ça motive la construction d'une classification par famille (périodique!)

I Le tableau périodique des éléments

1 Historique [1]

Suivre le Grecias, on présentera une rapide introduction jusqu'au travaux décisifs de Mendeleïv.

2 Construction [1]

- généralités sur les éléments
- principe de la classification
- souligner l'intérêt de cette classification : éléments de même propriétés ensemble

3 Analyse verticale [1]

- faire le lien colonne / nombre d'électrons de valence
- classification en bloc (on a constaté des propriétés semblables)
- décrire les 3 blocs (s,p,d) et donner le noms des familles célèbres (alcalins, halogènes...)

II Périodicité des propriétés physiques

1 Energie de première ionisation et affinité électronique [1]

1.1 Energie de première ionisation

- définir EI (rappel)
- donner une méthode de détermination expérimentale
- donner l'évolution dans la classification et interpréter l'évolution (on pourra commenter les anomalies des couches demi-remplies)

1.2 Affinité électronique

- définir l'énergie d'attachement et l'affinité électronique (rappel)
- expliquer l'intérêt du changement de signe : signe positif pour des atomes possédant une bonne affinité électronique
- détermination expérimentale délicate
- donner l'évolution dans la classification sans trop de détails (évolution selon ligne et colonne)

2 Electronégativité [1]

- définir la grandeur dans l'échelle de Pauling uniquement (rappel)
- donner le sens physique de cette grandeur
- donner l'évolution dans la classification

3 Evolution des rayons atomiques [1]

- donner l'évolution (ne pas parler du rayon dans le modèle de Slater)
- interpréter avec les mains cette évolution en terme d'électrostatique
- faire le lien avec l'évolution de la structure cristalline des métaux (p194 du Grecias "chapitre 7 : structure cristalline - cristaux métalliques")

4 Etat physique des corps pur ... les métaux et les autres [1] et [2]

- définir métal et dire quels éléments sont des métaux
- donner les autres catégories de corps purs
- manipulation : manipulation du Maréchal p265 : états physique des dihalogènes (iode, brome, chlore)

III Périodicité des propriétés chimiques

1 Conséquence de l'électronégativité : une chimie ionique ou covalence [1]

L'idée est de montrer les conséquences de l'électronégativité comparée des atomes sur le caractère ionique ou covalent des liaisons.

2 Caractère acide-basique des oxydes [1]

- pourquoi comparer les oxydes
- montrer les réactions A/B possibles pour les familles (s,p,d)
- donner l'évolution de l'acidité dans la classification
- manipulation : suivre le protocole combustion dans l'oxygène du Grecias dans les pages TP cours. On fera seulement la manipulation dans le cas du carbone et du magnésium pour montrer le caractère acide de CO_2 et le caractère basique de MgO . L'analyse des produits de combustion (les oxydes) est plus importante que la combustion en soit (attention, la combustion du magnésium génère une lumière très intense)

3 Caractère oxydo-réducteur des corps purs [1]

- donner les potentiels standard de quelques éléments corps purs
- montrer l'évolution générale dans la classification

Conclusion

- bilan : insister sur les relations propriétés / structures électroniques (c'est le message central de la leçon)
- ouverture : bien que postérieure la MQ assoit les fondements de la classification périodique. Mais la chimie quantique va plus loin. Avec la théorie des OM, elle permet d'expliquer la construction, les propriétés et la réactivité des molécules.

Q/R

1. Différence entre numéro atomique et masse atomique.

-
2. Pourquoi les températures de fusion des dihalogènes augmentent-elles quand on descend dans une colonne ?
 3. Ecrire les équations des réactions de combustion du carbone et du magnésium.
 4. Discuter le signe de l'énergie de première ionisation et de l'affinité électronique.
 5. Donner la représentation de Lewis du thiosulfate.