

La classification périodique

I. Mendeleïev et la classification périodique

1.a) En quelle année Dimitri Mendeleïev a-t-il publié le tableau périodique ?

1.b.) Expliquer en quelques lignes en quoi consiste ce tableau et sur la base de quels critères il a été établi.

1.c) Ouvrir le lien : <https://www.elementschimiques.fr/?fr> et sélectionner dans « propriétés » en haut à gauche, « date de la découverte. Une frise chronologique apparaît.

Quels étaient les éléments tels que $Z < 54$ qui n'avaient pas encore été découverts l'année de la publication de ce tableau par Mendeleïev ?

1.d) Lors de cette publication, une famille est totalement absente. Laquelle ? A votre avis, qu'est ce qui pourrait expliquer qu'elle était totalement inconnue à l'époque ?

II. Mise en évidence de la périodicité des propriétés

Pour cette partie, vous devez consulter et compléter les graphes fournis en fin de document. Pour vous aider vous pouvez vous référer à votre cours ainsi qu'à des ressources en ligne type "elementschimiques.fr" ou wikipédia.

2.a) Energie de 1^{ère} ionisation E_1 :

Vous disposez du graphe représentant l'évolution de l'énergie de 1^{ère} ionisation en fonction du numéro atomique Z (pour $Z < 54$).

Sur ce document :

- Noter les symboles des éléments qui correspondent aux minima et maxima de E_1 ,
- Indiquer quelles sont les familles d'éléments qui correspondent respectivement aux maxima et minima.
- Expliquer ces maxima et minima en faisant appel à la structure électronique des familles correspondantes.
- Mettre en évidence la notion de période en associant une couleur à chacune d'elles. Combien y'en a-t-il ? Quel est le nombre quantique qui donne la période ? Donner son nom.
- Expliquer comment évolue l'énergie d'ionisation avec le numéro atomique Z , dans une période ? Dans une famille ?

2.b) Le rayon atomique r_{at} :

Sur le graphe représentant l'évolution du rayon atomique en fonction du numéro atomique Z (pour $Z < 54$) :

- Noter les symboles des éléments qui correspondent aux maxima de r_{at} ,
- Mettre en évidence la notion de période en associant une couleur à chacune d'elles.
- Donner le nom de la famille à laquelle correspondent les maxima.
- Quelle est la tendance de l'évolution de la valeur de ces maxima quand Z augmente ?
- Commenter la tendance de l'évolution du rayon atomique en fonction de Z dans une famille et dans une période et justifier cette tendance.

2.c) L'électronégativité χ :

Sur le graphe représentant l'évolution de l'électronégativité en fonction du numéro atomique Z (pour $Z < 54$) :

- Noter les symboles des éléments qui correspondent aux maxima de χ ,
- Mettre en évidence la notion de période en associant une couleur à chacune d'elles.
- Indiquer à quelle famille correspondent les maxima de l'électronégativité. Quelles sont les configurations électroniques des éléments correspondants ?
- Expliquer comment varie l'électronégativité, avec le numéro atomique Z , dans une période ? Dans une famille ?
- Quel est l'élément le plus électronégatif ? Quel est l'élément le moins électronégatif ?
- Que peut-on dire de l'électronégativité des métaux en général ? Quelle propriété physique en découle ?

2.d) Conclusion :

- Rédiger une conclusion résumant cette seconde partie.
- Quelle est la terminaison électronique la plus stable ?

III. Réactivité des métaux alcalins avec l'eau

Visionner les vidéos correspondant aux 2 liens suivants :

<https://www.youtube.com/watch?v=mxdlKQjwcWQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=IWcG9KZYWOc>





- D'après ces vidéos, comment évolue en fonction de Z la réactivité avec l'eau des métaux alcalins?
- Ecrire l'équation de réaction d'un métal alcalin avec l'eau. Quels sont les produits de la réaction ?
- De quel type de réaction s'agit-il ? Justifier la réponse.
- A quoi est due l'explosion lors de la réaction?

IV. Test à la flamme des métaux alcalins

Visionner la vidéo d'expérience de l'essai à la flamme pour les métaux alcalins :

https://www.youtube.com/watch?v=MGUPKA_pOEE.

- Noter la couleur de la flamme pour chaque métal.
- La couleur de la flamme est caractéristique du métal et permet de l'identifier. Dans quel sens évolue la longueur d'onde du rayonnement quand Z augmente ? Pour répondre, aidez-vous du tableau suivant :

| Désignation | Couleur | Longueur d'onde (nm) |
|-------------|---|----------------------|
| Rouge |  | ~ 625 - 740 |
| Orange |  | ~ 590 - 625 |
| Jaune |  | ~ 565 - 590 |
| Vert |  | ~ 520 - 565 |
| Cyan |  | ~ 500 - 520 |
| Bleu |  | ~ 450 - 500 |
| Indigo |  | ~ 430 - 450 |
| Violet |  | ~ 380 - 430 |

- Pour le sodium, la couleur est due à l'émission d'un atome excité lors de son retour vers l'état fondamental (transition $3p \rightarrow 3s$). Quelle est alors la transition électronique pour le potassium ? Pour le lithium ?

V. Réactions de déplacement des halogènes

Le tableau suivant rassemble les résultats des observations faites lorsque l'on mélange un halogène X_2 à l'état de corps simple avec un halogénure de sodium NaX : $NaX + X_2 \rightarrow \dots$

| halogène / halogénure | F_2 | Cl_2 | Br_2 | I_2 |
|-----------------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|
| NaF | X | pas de réaction | pas de réaction | pas de réaction |
| NaCl | ? | X | pas de réaction | pas de réaction |
| NaBr | ? | réaction | X | pas de réaction |
| NaI | ? | réaction | réaction | X |

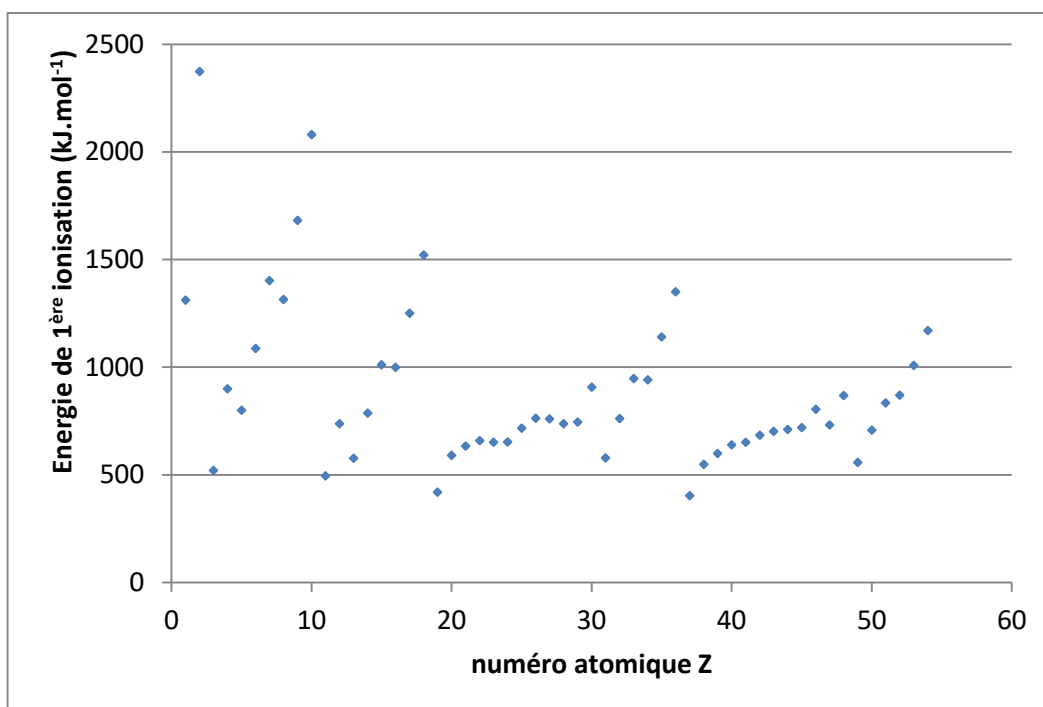
- Sachant que les réactions observées correspondent à un remplacement de l'halogène de NaX par l'halogène de X'_2 , écrire les équations bilan des réactions. De quel type de réaction s'agit-il : acide-base ? oxydo-réduction ? Justifier la réponse.

- Enoncer clairement la condition pour qu'un halogène réagisse par déplacement sur un halogénure de sodium en utilisant la notion d'électronégativité.

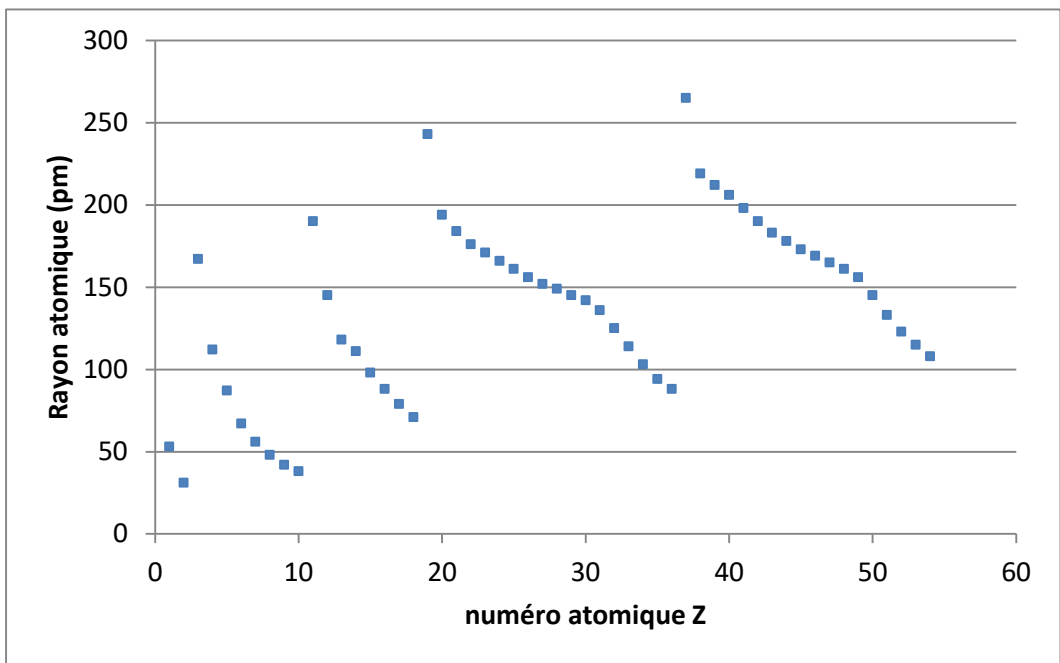
- Quelles prévisions peut-on faire quant aux réactions des halogénures de sodium avec le difluor F_2 ? Expliquer et justifier votre réponse.

Graphes à étudier

Evolution de l'énergie de 1ère ionisation avec le numéro atomique Z



Evolution du rayon atomique avec le numéro atomique Z



Evolution de l'électronégativité avec le numéro atomique Z

