

1 Conservation de l'élément cuivre

Montrons que l'élément cuivre se conserve tout au long d'un ensemble d'expériences.

1.1 Action de l'acide nitrique sur le métal cuivre

Expérience Dans un tube à essais verser 2 mL d'acide nitrique ($\text{H}_{(\text{aq})}^+ + \text{NO}_{3(\text{aq})}^-$) (Danger! Corrosif) et y placer quelques copeaux de cuivre $\text{Cu}_{(\text{s})}$. Ne pas respirer le gaz produit par la réaction (Danger! Nocif) : placer le tube sous la hotte dès l'apparition du gaz.

- a. Faire un schéma de l'expérience.
- b. Dans quel état physique est le cuivre dans les copeaux de cuivre? Quel est alors sa couleur?
- c. Quelle est la couleur du gaz produit par la réaction?
- d. Quelle est la couleur de la solution à la fin de la réaction? Sous quelle forme est le cuivre à la fin de la réaction?

1.2 Action d'une solution de soude sur la solution obtenue au 1.1

Expérience Récupérer le tube à essais du 1.1 et y ajouter plusieurs millilitres d'une solution d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}_{(\text{aq})}^+ + \text{OH}_{(\text{aq})}^-$) aussi appelée *soude* (Danger! Corrosif). Boucher, agiter, rajouter de la soude si besoin.

- e. Faire un schéma de l'expérience.

- f. Quelle est la couleur du précipité formé? Sous quelle forme est le cuivre à la fin de la réaction?

1.3 Décomposition du solide obtenu au 1.2 par la chaleur

Expérience Récupérer par filtration le solide obtenu au 1.2, avec le moins de liquide possible; chauffer ce solide. Pour éviter les projections, en cas d'emballement, arrêter quelques instants de chauffer, puis reprendre.

- g. Faire les schémas de la filtration simple et du chauffage.
- h. Qu'est-ce que l'on espère favoriser en chauffant?
- i. Sous quelle forme est le cuivre à la fin de la réaction?

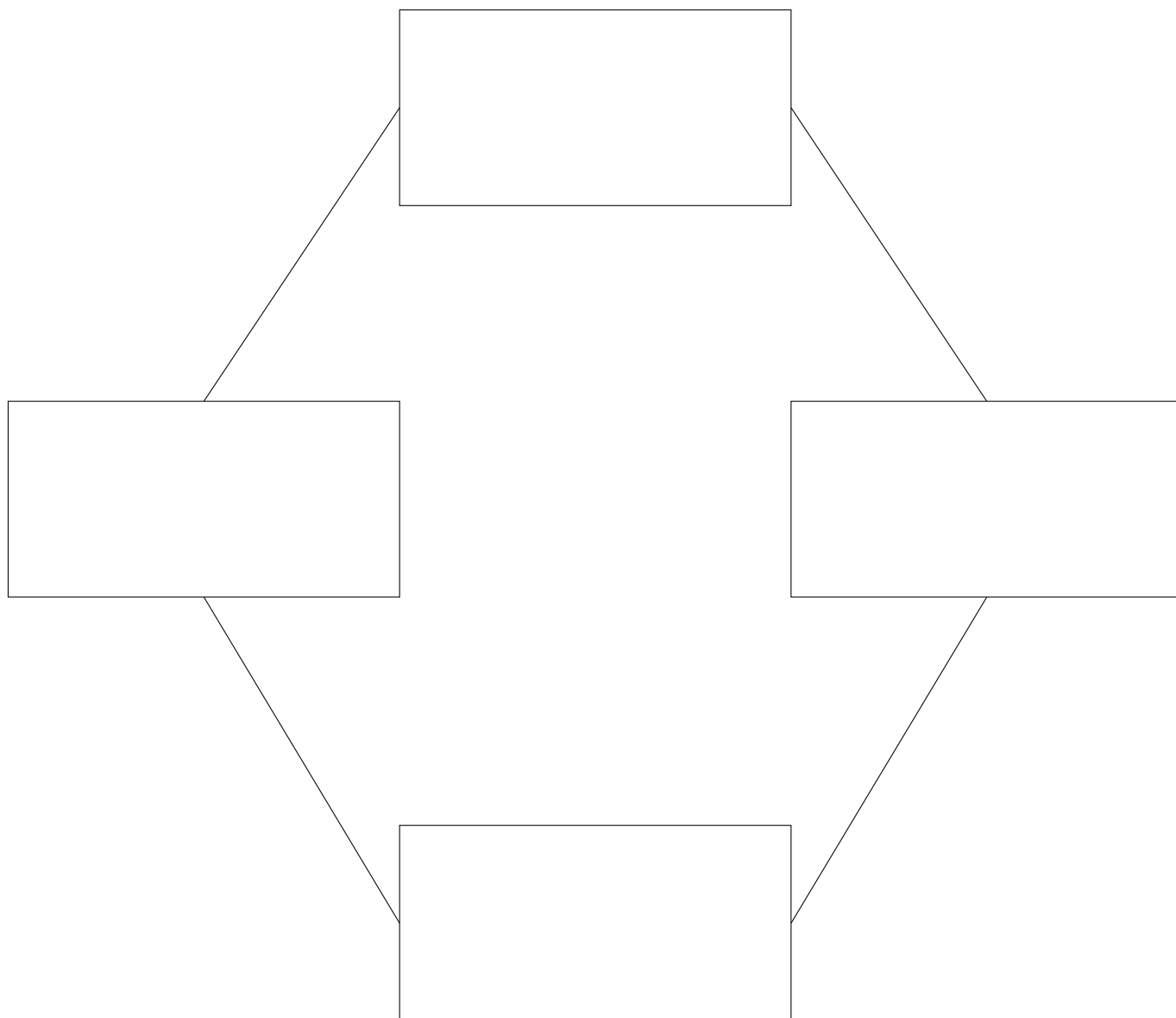
1.4 Réduction du solide obtenu au 1.3 par le carbone

Expérience Récupérer le solide obtenu au 1.3, et le mélanger à une masse égale de poudre de carbone. Placer ce mélange de solides au fond d'un tube à essais, adapter sur celui-ci un tube à dégagement, et préparer un tube à essais contenant de l'*eau de chaux*. Chauffer fortement le mélange de poudres, tout en recueillant le gaz qui se dégage de façon à ce qu'il barbote dans l'eau de chaux.

- j. Faire un schéma de l'expérience.
- k. Sous quelle forme est le cuivre à la fin de la réaction?

Conclusion

Résumer sur un diagramme, les différentes transformations effectuées sur l'élément cuivre lors de ce TP.



2 Correction des exercices du chapitre 9 (fin)

9.5 N° 25 p. 163 – L'or

- a. Le noyau d'un atome est chargé positivement, en raison des Z protons qu'il contient. Sa charge est $Q = +Z \cdot e$ où $+e$ est la valeur de la charge élémentaire, indiquée dans les données. Par conséquent, le nombre de protons Z est donc :

$$Q = +Z \cdot e \Leftrightarrow Z = \frac{Q}{e}$$

Application numérique :

$$Z = \frac{1,26 \times 10^{-17}}{1,6 \times 10^{-19}} = 78,75$$

On arrondi ce résultats à 79, car le résultat ne peut être qu'un nombre entier : 79 protons dans le noyau de l'atome d'or.

- b. Symbole de la forme ${}^A_Z\text{X}$ donc ${}^{197}_{79}\text{Au}$.
- c. Puisque les données ne fournissent que la masse d'un nucléon $m_n = 1,7 \times 10^{-27}$ kg, ceci indique qu'il faut calculer une masse approchée :

$$m_{\text{Au}} \simeq A \cdot m_n$$

Application numérique :

$$m_{\text{Au}} \simeq 197 \times 1,7 \times 10^{-27} = 3,3 \times 10^{-25} \text{ kg}$$

- d. Le nombre N d'atomes dans le lingot est égal à la masse m' du lingot, divisée par la masse m_{Au} d'un atome d'or :

$$N = \frac{m'}{m_{\text{Au}}}$$

Application numérique :

$$N = \frac{1,0}{3,3 \times 10^{-25}} = 3,0 \times 10^{24} \text{ atomes d'or}$$

Ce nombre est tout-à-fait considérable.

9.6 N° 14 p. 161 – Couche externe

- a. Hydrogène H : (K)¹ ;
Lithium Li : (K)²(L)¹ ;
Sodium Na : (K)²(L)⁸(M)¹.
- b. Hydrogène H : 1 électron externe ;
Lithium Li : 1 électron externe ;
Sodium Na : 1 électron externe.
- Comme ils ont tous les trois le même nombre d'électron externe, ou électrons de valence, ils se comportent de façon semblable quant à leur réactivité chimique, et on les classe dans la même *famille*.

9.7 N° 15 p. 161 – Comparer des couches

- a. ${}^{19}_9\text{F}$: 9 protons, $19 - 9 = 10$ neutrons, 9 électrons.
Soyez sûr de bien lire la question : cette fois on veut la composition de l'atome, et pas seulement celle du noyau. Et comme l'atome doit être neutre, il faut compter autant d'électrons que de protons.
 ${}^{35}_{17}\text{Cl}$: 17 protons, $35 - 17 = 18$ neutrons, 17 électrons.
- b. Pour la structure électronique, on remplit les couches dans l'ordre, jusqu'à leur nombre maximum d'électrons.
Fluor F : (K)²(L)⁷ ;
Chlore Cl : (K)²(L)⁸(M)⁷.
- c. Les deux atomes ont le même nombre d'électrons sur leur couche externe (7). Ils se comportent de façon semblable quant à leur réactivité chimique, et on les classe dans la même famille.

9.8 N° 17 p. 161 – Structure électronique

- a. ${}^{23}_{11}\text{Na}$.
- b. L'atome de sodium est donc formé d'un noyau de $Z = 11$ protons et de $A - Z = 23 - 11 = 12$ neutrons, et d'un cortège électronique de 11 électrons.
- c. Sodium Na : (K)²(L)⁸(M)¹. Un seul électron sur sa couche externe.