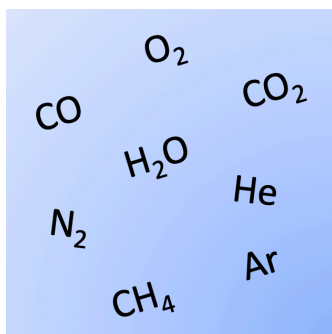
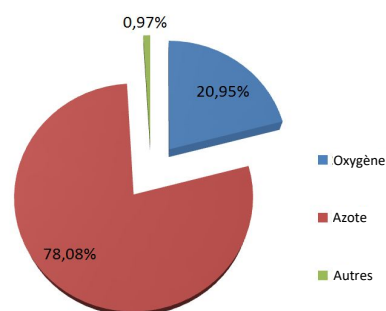


Expérience 2



L'oxygène L'azote L'air



Introduction

L'air est un mélange de nombreux gaz. Il contient entre autres de l'azote (N_2), de l'oxygène (O_2), de l'argon (Ar), de la vapeur d'eau (H_2O), du dioxyde de carbone (CO_2), etc. L'air contient environ 21% de dioxygène, un gaz particulièrement important.

L'expérience

Il s'agit de déterminer la teneur en oxygène de l'air à l'aide d'une réaction chimique qui consomme de l'oxygène (formation de la rouille).

Matériel (* présent dans le colis de matériel mis à disposition, le reste du matériel doit être complété.)

- Pot à confiture. (200 à 500 ml)
- Laine de fer *
- Tube à essai*
- Sel de cuisine
- Feutre à encre indélébile

Mesures de précaution, sécurité



Pas de danger particulier

Mode opératoire

1. A l'aide d'une règle et d'un feutre à encre indélébile, sépare le tube à essai en cinq parties égales. (Le volume de la laine de fer peut être négligé).
2. Dissous dans 5 ml d'eau du robinet une à deux cuillères de sel de cuisine. Plonge un morceau de laine de fer dans cette solution et laisse-le tremper pendant quelques minutes.
3. Place au fond du tube à essai un petit morceau de la laine de fer bien humidifiée (environ. 1 à 2 cm, voir photo ci-contre).
4. Remplis le pot à confiture à moitié avec de l'eau du robinet et dépose le tube à essai retourné à l'intérieur du pot à confiture.
5. En 1 à 3 jours la laine de fer va commencer à rouiller et va utiliser tout l'oxygène présent dans le tube, entraînant une dépression et une montée de l'eau dans le tube. Lorsque tout l'oxygène présent a été consommé, la réaction s'arrête et le niveau de l'eau dans le tube n'augmente plus.
6. La teneur en dioxygène de l'air peut être déterminée grâce aux marquages du tube à essai. Il est possible de répéter l'expérience avec la même laine de fer.



Elimination des déchets

Une fois l'expérience terminée, la laine de fer peut être jetée dans les ordures ménagères ou dans la poubelle pour déchets métalliques.

Recommandations didactiques

Grâce à cette expérience, il est possible de montrer que l'on peut répondre à une question relativement complexe – dans le cas présent la détermination de la teneur en oxygène de l'air- avec des moyens extrêmement simples.

Lors de cette expérience, seules quelques traces de formation de rouille pourront être observées, la quantité d'oxygène à disposition dans le tube à essai étant relativement faible. Une fois l'expérience terminée, il est possible de laisser le contenu du tube en contact avec l'air libre afin d'observer la formation de la rouille qui se prolonge.

L'expérience peut être faite avec de l'air expiré : pour cela souffler plusieurs fois à l'aide d'une paille à l'intérieur du tube à essai et retourner aussitôt celui-ci dans le pot à confiture. Il est ainsi possible de montrer que l'air expiré contient beaucoup moins d'oxygène que l'air frais.

Joseph Priestley a réalisé ces expériences et d'autres similaires avec des souris et des plantes et découvert ainsi l'oxygène en 1774, sans toutefois comprendre qu'il s'agissait d'un nouvel élément. Grâce à ses expériences, il a pu observer d'une part que les souris survivaient beaucoup moins longtemps dans de l'air expiré que dans de l'air frais et que d'autre part les plantes produisaient de l'oxygène et que dans ces conditions les souris vivaient plus longtemps.

L'oxygène avait été certes découvert, toutefois son rôle dans les combustions n'avait pas encore été compris. Pendant longtemps encore domina la théorie selon laquelle une substance légère et un peu mystérieuse, le phlogiston s'échappe lors d'une combustion et constitue l'essence du feu. C'est seulement quelques années plus tard que le français Antoine Lavoisier découvrit grâce à ses expériences, que l'oxygène s'associe à la matière lors d'une combustion. Par des mesures de pesées, il montra qu'une substance ne devient pas plus légère après avoir brûlée mais au contraire plus lourde, la différence de masse étant due au fait que la substance se combine avec l'oxygène lors de la combustion.

A côté de l'oxygène, un autre gaz présent dans l'air joue un rôle très important : le dioxyde de carbone. Bien qu'il ne constitue que 0.04 % de l'air, il est responsable de la température sur terre et du réchauffement climatique des dernières décennies.

Ce que l'on ignore très souvent c'est que l'air contient également environ 1% du gaz noble argon, gaz qui ne fût découvert que très tardivement en 1894. Tout comme l'azote, du fait de son inertie chimique, il est très longtemps passé inaperçu aux yeux des scientifiques.