

COMBUSTION ET POLLUTION

L'utilisation de combustibles fossiles pour le chauffage, les transports ou la production d'électricité est la principale cause de la pollution de l'atmosphère.

Les polluants primaires

Les polluants atmosphériques se divisent en deux catégories : les polluants primaires formés initialement par les combustions, et les polluants secondaires formés à partir des précédents à la suite de réactions complexes.

Les polluants primaires sont :

• Le dioxyde de soufre SO_2

Il provient principalement des installations de combustion utilisant des charbons, du fioul lourd ou du gazole. Il résulte de la combustion de composés soufrés présents dans ces combustibles fossiles.

• Les oxydes d'azote (NO_x)

Le monoxyde d'azote NO est le polluant primaire principalement émis par les automobiles suite à la combinaison des deux constituants de l'air à température élevée.

Dans un second temps, il s'oxyde dans l'atmosphère en dioxyde d'azote NO_2 , gaz de couleur rousse.

• Le monoxyde de carbone CO

Il résulte de la combustion incomplète des carburants d'automobiles.

• Le dioxyde de carbone CO_2

Formé dans toute combustion de composés organiques, il n'est pas nocif en lui-même, mais il contribue à l'effet de serre.

• Les composés organiques volatils (ou COV)

Ils proviennent non seulement des hydrocarbures imbrûlés dans les moteurs d'automobiles, mais également de solvants, de peintures...

• Les particules solides

Ce sont des poussières polluantes dont la taille est comprise entre 10^{-3} et 50 micromètres.

Les particules de taille inférieure à $10 \mu\text{m}$ restent en suspension dans l'air ; ce sont principalement des poussières de carbone émises par les moteurs Diesel.

• Le plomb

Il provenait de la combustion des additifs au plomb destinés à améliorer l'indice d'octane des essences ; ils sont désormais interdits.

D'autres polluants primaires proviennent de la combustion ou de l'incinération de déchets particuliers comme le **chlorure d'hydrogène** (matières plastiques à base de PVC) ou les **dioxines** (polychlorophénols présents dans les pesticides).



La « maladie de la pierre » subie par certains monuments. Rongé par les pluies acides, le calcaire (CaCO_3) se transforme en sulfate de calcium.

Les polluants secondaires

• Les pluies acides

Leurs constituants sont principalement l'acide sulfurique H_2SO_4 et l'acide nitrique HNO_3 qui résultent de l'évolution dans l'atmosphère des polluants primaires SO_2 et NO_x .

• L'ozone

Alors que l'ozone présent dans la stratosphère protège la Terre des rayons cosmiques et des rayonnements ultraviolets les plus dangereux, l'ozone présent dans la troposphère (à basse altitude) est un polluant particulièrement nocif.

Il provient de réactions complexes se produisant sous l'action de la lumière et où interviennent notamment les oxydes d'azote et les hydrocarbures imbrûlés.

Les méfaits des polluants

Le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote et l'ozone sont des irritants des voies respiratoires. Les particules de trioxyde de soufre SO_3 , résultant de l'oxydation du dioxyde SO_2 , sont responsables de « smogs » dont le plus meurtrier fut celui de Londres en 1952 qui causa la mort de 4 000 personnes.

Les pluies acides sont directement la cause du dépérissement des forêts, de l'acidification des lacs et de la dégradation des monuments à laquelle participent également les dépôts de particules de carbone et de suies.

Le dioxyde de carbone, les composés organiques volatils et l'ozone participent activement à l'effet de serre, cause d'un réchauffement planétaire pouvant modifier profondément les climats à la surface du globe.

Pendant nos TP nous allons produire quelques gaz qui polluent notre atmosphère ; NO_x , SO_2 , CO_2

Répondre en utilisant le texte :

- 1/ Quelles activités humaines produisent ces gaz polluants ?
- 2) Quelles sont leurs impacts sur la nature en général et sur la santé humaine ?

Vocabulaire (français/tchèque): (inodore/.....), (odorant/.....), (incolore/.....), (coloré/.....), (trouble/.....), (limpide/.....), (irritant/.....), (toxique/.....), (irrespirable/.....), (inoffensif/.....), (comburant/.....), (combustible/.....), (inflammable/.....), (nocif/.....)

A) Le dioxyde de carbone CO₂

Préparation: Mise en évidence

1. Ajouterg de carbonate de sodium solide dansmL d'une solution d'acide sulfurique. Un dégagement gazeux prend naissance au sein du liquide. Caractériser ce gaz en le faisant barboter dans de l'eau de chaux (test du dioxyde de carbone CO₂). L'eau de chaux est d'abord l..... puis t..... C'est donc.....
Le trouble est un léger précipité de carbonate de calcium (calcaire/.....).

Compléter l'équation de la réaction: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots\dots\dots$
et l'équation de la réaction dans de l'eau de chaux (solution d'hydroxyde de calcium):



2. Dans une boisson gazeuse: Chauffer l'eau gazeuse (eau minérale) dans un tube en verre muni d'un tube à dégagement et faire barboter le gaz dans un bécher contenant de l'eau de chaux l.....

Compléter les phrases suivantes:

Qu'observe-t-on dans le bécher ?.....

Conclusion (/ z.....): Les boissons gazeuses contiennent

Caractériser le gaz avec les adjectifs du vocabulaire :

B) Le dioxyde de soufre SO₂

Préparation

Peser g de fleur de soufre. Réaliser la combustion de soufre dans une cuillère métallique sous la hotte, dans un flacon.

Écrire l'équation de cette réaction de combustion:

Caractériser le gaz avec les adjectifs du vocabulaire :

C) Le dioxyde d'azote NO₂

Préparation:

1. Suivre la vidéo représentant une préparation du gaz de dioxyde d'azote. Faire une liste du matériel utilisé dans le montage:

.....

2. Réaliser l'attaque du cuivre par l'acide nitrique: Verser une pipette Pasteur (un compte-gouttes) environ 1 mL d'acide nitrique dans un tube à essai. Ajouter un ou deux morceaux de tournure de cuivre et boucher rapidement. Placer ensuite le tube à essai dans le porte-tubes qui est sous la hotte aspirante.

Caractériser le gaz avec les adjectifs du vocabulaire :

D) Le dioxygène O₂

Préparation: Mise en évidence

Décomposition catalytique du peroxyde d'hydrogène H₂O₂ (eau oxygénée) en présence de dioxyde de manganèse MnO₂: Ajouter une pointe de spatule de dioxyde de manganèse dans un tube à essai contenant 2 mL d'eau oxygénée. Mettre en évidence le gaz, qui prend naissance au milieu réactionnel, en y plongeant une baguette incandescente (braise rouge).

Écrire l'équation de la réaction de cette décomposition: $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \dots\dots\dots$

Caractériser le gaz avec les adjectifs du vocabulaire :