

EXERCICE 4 : Analyse de l'eau d'un échantillon de glace (6 points ; physique chimie)

Enregistrement de l'environnement

En se déposant à la surface d'un glacier, les couches de neige enregistrent une multitude d'informations sur l'état de notre environnement.

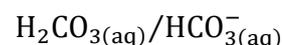
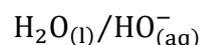
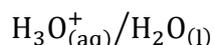
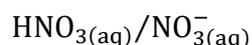
Constituées presque entièrement de molécules d'eau, ces couches de neige contiennent aussi des impuretés, qui représentent parfois seulement quelques millièmes de milliardièmes de la masse de neige déposée. Ces impuretés peuvent être solides, comme les poussières émises par les sols ou les déserts. [...]

Ces impuretés peuvent aussi être liquides. On les appelle "aérosols" : de minuscules gouttelettes comprenant par exemple des acides : acide sulfurique provenant de la combustion du charbon, acide nitrique provenant des émissions par les sols agricoles ou de la transformation d'oxydes d'azote émis par les véhicules ou les sources de chauffage, acide fluorhydrique émis par certaines activités industrielles, acides organiques résultant d'émissions naturelles de composés organiques par la végétation, par le brûlage de cette même végétation, ou bien par les combustions d'énergie fossile.

Source : www.ice-memory.org

Des analyses sont donc effectuées sur l'eau de l'échantillon de la carotte de glace, afin d'en déterminer la composition chimique détaillée, notamment concernant les acides.

Données : couples acide/base :



Acide nitrique

1. Donner la définition d'une espèce chimique acide.
2. Établir l'équation de la réaction entre l'acide nitrique HNO_3 et l'eau H_2O .
3. On mesure la valeur de pH de l'échantillon à l'aide d'un pH-mètre : $\text{pH} = 6,2$.
Calculer la valeur de la concentration en ions H_3O^+ de cet échantillon.

Acide carbonique

Lorsque le dioxyde de carbone gazeux se dissout dans l'eau, on peut, pour simplifier, considérer qu'il s'associe spontanément à une molécule d'eau pour former l'acide carbonique.

4. En raisonnant par analogie avec l'acide nitrique, expliquer comment l'augmentation du taux de dioxyde de carbone dans l'atmosphère est détectable par une mesure du pH des échantillons de carottes de glace. Pour cette question, on considère la seule variation du taux de dioxyde de carbone dans l'atmosphère.