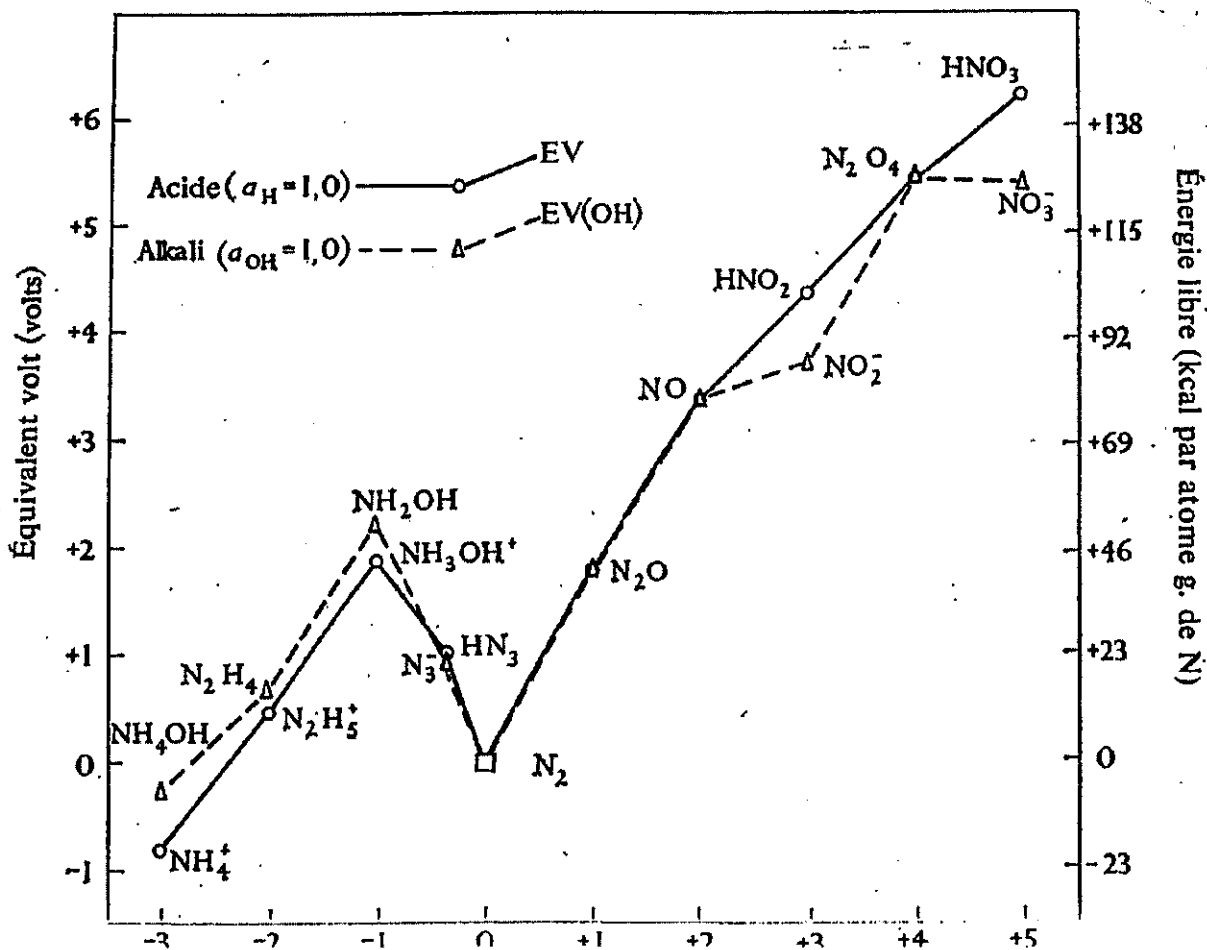


# Chimie Systématique Inorganique

(1 heure 30 avec QCM, aucun document autorisé)

## Partie A – La Chimie de l'Azote

- 1- A partir du diagramme de Frost ou DEO de l'azote, préciser les deux états stables pour l'élément azote.
- 2- Dans quelle mesure, l'état d'oxydation V peut être aussi considéré comme stable ? Justifier votre réponse.  
On précise que les nitrates sont utilisés comme explosifs.



- 3- Commenter la stabilité relative des acides nitreux HNO<sub>2</sub> et nitrique HNO<sub>3</sub> vis-à-vis de leurs sels.



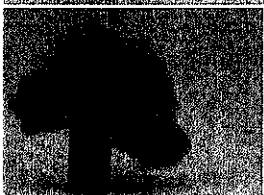
**3-** Le chauffage du nitrite d'ammonium  $\text{NH}_4\text{NO}_2$  conduit à un dégagement de diazote et de vapeur d'eau. Ecrire les deux couples redox concernés. Proposer l'équation bilan résultante.

**4-** L'oxyde d'azote (+I)  $\text{N}_2\text{O}$  est obtenu par chauffage du nitrate d'ammonium  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ . Ecrire les deux couples redox concernés. Proposer l'équation bilan résultante.



**5-** L'acide nitrique  $\text{HNO}_3$  provoque l'oxydation du cuivre en ions cuivrique  $\text{Cu}^{2+}$  et un dégagement de monoxyde d'azote  $\text{NO}$ . Ecrire les deux couples redox concernés. Proposer l'équation bilan résultante.

**6-** Proposer une réaction équilibrée identique à la précédente avec un dégagement de dioxyde d'azote  $\text{NO}_2$  sous forme de vapeurs rousses (photo ci-contre).



**7-** Ces deux modes d'action de l'acide nitrique sur le cuivre métallique sont différents. A partir de vos équations de **5-** et **6-** définir les conditions opératoires pour obtenir expérimentalement ces deux modes d'action de l'acide nitrique sur le cuivre métallique.

**8-** D'après le diagramme DEO de l'azote, discuter de la stabilité relative de l'acide nitreux vis-à-vis de ces sels les nitrites.

## Partie B : Un gaz peu recommandable

**1-** Rappeler la formule du monoxyde de carbone.

**2-** Expliquer l'origine de sa grande toxicité respiratoire.

**3-** Quel est le lien avec les gaz d'échappements, les radiateurs à gaz et à pétrole et la fumée de cigarette ?

## Partie C : L'Hélium

**1-** Rappeler le nom de la famille à laquelle appartient l'élément Hélium ?

**2-** Rappeler la réactivité chimique de cette famille.

**3-** Une des utilisations pratiques de l'élément Hélium est le remplissage des dirigeables et des ballons. Expliquer pourquoi. On rappelle que l'oxygène et l'azote existent sous forme diatomique contrairement à l'hélium.

**4-** Pourquoi les ballons de fêtes à l'hélium se dégonflent-ils si vite ? En une nuit, ils deviennent tout rabougris, alors que les ballons gonflés à l'air gardent leur forme très longtemps.

**5-** Les plongeurs utilisent parfois des mélanges hélium-oxygène ou argon-oxygène plutôt que des mélanges oxygène-azote pour respirer. Pour quelle raison ? Expliquer rapidement.

**6-** L'inspiration momentanée d'hélium provoque un phénomène curieux au niveau des cordes vocales. Lequel ?

## Partie D – Traces de sang et Cas d'espèces

*Le peroxyde d'hydrogène ou eau oxygénée permet de détecter des traces de sang. Ce test a été découvert par le chimiste allemand Schönbein en 1863. Les traces de sang produisent une effervescence sous forme de mousse blanche. L'effervescence est due au dégagement d'oxygène*

**1-** Sachant que la formule de l'eau oxygénée est  $\text{H}_2\text{O}_2$  et que le nombre d'oxydation de l'hydrogène est I, retrouver le nombre d'oxydation de l'oxygène.

**2-** Ecrire le couple redox du couple  $\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$  et  $\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}_2$ .

**3-** Proposer la réaction de décomposition de l'eau oxygénée.

**4-** La décomposition de l'eau oxygénée est très lente. Quel est le rôle joué par la molécule d'hémoglobine des traces de sang ? Expliquer.