

**ÉPREUVE ÉCRITE DE CHIMIE**FOUSSARD Jean-Noël – MATHÉ Stéphane

---

**Remarques d'ordre général****1. Remarques sur le texte, sa compréhension**

Il n'y a pas eu de problème lié à la compréhension du texte qui était bien structuré et facile à lire. Le sujet pouvait être traité en intégralité dans la durée fixée. Les quatre parties du sujet étaient indépendantes et dans chacune d'elles le texte guidait les candidats vers le raisonnement attendu.

**2. Erreurs courantes**

- Calcul de la masse molaire de H au lieu de celle de H<sub>2</sub> (A-1-1).
- Confusion entre le numéro atomique et le nombre de masse pour l'oxygène.
- Structure de Lewis de l'ozone fautive (B-4-1).
- De nombreuses applications numériques sont fausses.

**3. Connaissances fondamentales et rigueur scientifique**

Les points positifs :

- Bonne maîtrise des bases de la cinétique.
- Bonne maîtrise de l'écriture des équations bilans d'oxydoréduction.
- Bonne connaissance de l'équation de Nernst.
- La connaissance des relations de base de la thermochimie : relation entre l'enthalpie libre standard et la constante d'équilibre, expression de la constante d'équilibre en fonction des pressions partielles...

Les points négatifs :

- 30 % des candidats ne savent pas écrire la structure électronique de l'oxygène (B-1).
- 90 % des candidats ne savent pas écrire la formule de Lewis de l'ozone (B-4-1).
- Le calcul d'une fraction massique, à partir de la fraction molaire, n'est pas maîtrisé par 65 % des candidats (A-1-3).
- Seulement 3 % de bonnes réponses au calcul du volume de solution de thiosulfate (C-5-3) ce qui traduit une très mauvaise connaissance (et/ou pratique) des dosages.

**Rapport détaillé****Partie A**

L'expression de la masse volumique d'un gaz parfait ( $P = MP/(RT)$ ) est généralement écrite par les candidats mais les erreurs d'unités sont fréquentes (A-1-2).

Bonne maîtrise des bases de cinétique : 72 % des candidats écrivent correctement la relation entre période et constante de désintégration.

66 % des candidats ne savent pas que l'élément qui possède deux protons est l'hélium.

## Partie B

La structure de Lewis des molécules et la règle de l'octet étudiées en première année sont très souvent de lointains souvenirs pour les candidats...

## Partie C

Les questions C-1, C-3-1, C-4-2, C-4-4, C-5-1 et C-5-2 sont généralement bien traitées ce qui traduit une bonne maîtrise de l'écriture des équations bilan d'oxydoréduction. La loi de Nernst est généralement connue, 60 % des candidats l'écrivent correctement, les principales erreurs rencontrées sont la confusion entre logarithme népérien et logarithme décimal et l'inversion entre le numérateur et le dénominateur. Parmi les candidats qui écrivent correctement la loi de Nernst, 35 % ont su l'appliquer à la détermination de la constante d'équilibre demandée à la question C-4-5.

Les candidats ont oublié les connaissances des notions liées aux dosages : la plupart n'a pas réalisé que c'est le peroxyde d'hydrogène qui était dosé (C-5-3).

## Partie D

80 % des candidats savent calculer une grandeur de réaction (D-1-1 et D-1-4). La quasi-totalité des candidats connaît l'expression littérale reliant la constante d'équilibre à l'enthalpie libre de réaction (D-1-2). En revanche, la signification du signe de l'enthalpie de réaction n'est une évidence que pour trop peu de candidats (63 %). De même, seulement 35 % des candidats maîtrisent l'influence d'une variation de température ou de pression sur l'avancement de la réaction (D-1-6 et D-1-7).

Environ 35 % des candidats ont exprimé correctement les quantités de matière en fonction des avancements des deux réactions (D-3-1), ce qui est satisfaisant compte tenu qu'il s'agissait d'une question assez difficile de la fin de l'énoncé.

La plupart des candidats ont oublié que les quotients réactionnels s'écrivent en fonction des pressions partielles et non en fonction des quantités de matière ce qui conduit à des écritures où il manque la pression totale et la quantité de matière totale (D-3-2).

## Conclusion

Le sujet centré sur l'hydrogène et l'oxygène abordait des thèmes sociétaux importants : énergie (production d'hydrogène, réaction nucléaire) et environnement (traitements des eaux).

Cette épreuve reprenait les fondamentaux du programme de chimie : structure des atomes et des molécules, cinétique, réactions d'oxydoréduction, dosages, équilibres chimiques en phase gazeuse, bilan matière...

Les quatre parties étaient totalement indépendantes et à l'intérieur de chaque partie de nombreuses questions étaient indépendantes des précédentes.

Compte tenu de la longueur de l'épreuve et de sa difficulté, celle-ci pouvait être entièrement traitée par la plupart des candidats. Cette épreuve a permis aux étudiants qui avaient travaillé la chimie d'obtenir une note élevée (>12/20) voire très élevée (>15/20). L'écart-type important (3,58) indique que l'épreuve a permis de bien différencier les candidats. Depuis quelques années, on observe une augmentation de la qualité des copies et de leur présentation. Cela indique qu'une part de plus en plus grande des étudiants a compris que les sujets proposés étaient accessibles et pouvaient être traités en intégralité en ayant travaillé sérieusement la chimie.