

CHIMIE - filière PSI

I) REMARQUES GENERALES

L'épreuve de chimie 2005 vérifiait la bonne acquisition de notions élémentaires du programme de première et deuxième année option SI. Le jury a apprécié la présence de quelques excellentes copies, mais déplore au contraire un nombre trop important de copies attestant d'un travail d'apprentissage du cours largement insuffisant de la part de certains candidats.

De façon générale, le jury a sanctionné l'annonce de résultats numériques sans unité idoine, ou affublés d'une unité farfelue. Certains schémas, volontairement ou involontairement imprécis (effacés partiellement) ont été sanctionnés par une note égale à zéro pour la question concernée. Le jury rappelle que la réponse à une question doit être formulée clairement et doit être justifiée : il est inutile de masquer une absence de certitude par de longues phrases, ou (vu dans une copie !) de fournir deux réponses contraires en espérant une quelconque mansuétude du jury.

II) REMARQUES PARTICULIERES

L'élément magnésium

Les questions 1, 2 et 3 ont en général été correctement traitées.

Structure cristalline

Question 4 : trop de candidats ignorent, ou représentent mal, la structure de la maille décrivant un empilement hexagonal compact.

Question 5 et 6 : les candidats ayant convenablement représenté la maille de la question 4 parviennent en général au résultat.

Question 7 : certains candidats, hypnotisés par l'indication numérique, conjecturent le résultat (faux !) $r = 3, 2 \cdot 10^{-10}$ m et font tout (et n'importe quoi) pour y parvenir.

Obtention du métal par pyrométallurgie

Question 8 : cette question a été souvent bien traitée, mais notons une confusion trop importante entre temps et température (quelques copies précisent que l'approximation consiste à supposer l'enthalpie standard de réaction et l'entropie standard de réaction indépendantes du temps !).

Question 9 : d'énormes confusions. Beaucoup de candidats confondent l'oxydoréduction en phase sèche (étudiée par les diagrammes d'Ellingham) pour laquelle il n'y a pas de solution aqueuse avec l'oxydoréduction en solution. Le jury a vu apparaître des demi-équations électroniques équilibrées par des électrons, des ions oxonium et des molécules d'eau. Il convenait de faire intervenir le dioxygène gazeux (avec un coefficient stœchiométrique identique pour chacun des deux couples envisagés).

Question 10 : la plupart des candidats répondent à la question mais n'obtiennent pas la totalité des points par manque de justification. En effet, il n'existe pas de « règle d'Ellingham » gravée dans le marbre pour régir la faisabilité thermodynamique des réactions d'oxydoréduction par voie sèche. Le fait de dire qu'un oxyde est réduit par un réducteur engagé dans un couple dont la droite d'Ellingham est située au-dessous est un moyen mnémotechnique pour repérer une équation-bilan dont la constante d'équilibre est supérieure à 1. Le jury attendait ici une discussion sur le signe de l'enthalpie libre de réaction (confondue avec l'enthalpie libre standard de réaction dans la mesure où la réaction engageait des phases solides).

Question 11 : le jury accepte plusieurs formulations, à partir du moment où elles sont expliquées.

Question 12 : les candidats sérieux parviennent au résultat.

Magnésium en solution aqueuse

Question 13 : des imprécisions, notamment sur la définition d'un domaine de corrosion.

Question 14 : bien traitée par les candidats qui prennent le soin d'écrire l'équation de Nernst et de considérer la concentration de tracé. Un résultat fourni sans unité (V) est sanctionné.

Question 15 : certains candidats ignorent la définition d'un produit de solubilité, où envisagent d'hypothétiques concentrations de solides. Un produit de solubilité n'est pas dimensionné.

Question 16 : des candidats répondent convenablement, d'autres ne localisent pas le problème et envisagent une hypothétique réaction entre les ions Fe^{2+} et le magnésium (il convenait de comparer le rôle du magnésium à celui du fer face à un oxydant type dioxygène ou eau). Certains candidats répondent n'importe quoi (exemple : « protection par électrolyse »).

Question 17 : en général bien traitée.

Question 18 : les candidats rigoureux, considérant la présence de deux électrons par oxydation d'un atome de magnésium, parviennent au résultat.

Question 19 : parmi les plus mal traitées. La plupart des candidats ne possèdent aucune notion de stéréochimie, les confusions sont totales (chiral/achiral, stéréoisomères de configuration confondus avec stéréoisomères de conformation, ou avec isomères de constitution).

Question 20 : souvent bien traitée, mais trop de copies font apparaître les concentrations en B et C dans les vitesses d'apparition de B ou C.

Question 21 : cette question ne donnait pas lieu à des développements mathématiques délicats.

III) CONCLUSION

En conclusion, le jury rappelle qu'un sérieux minimal pendant les deux années de classes préparatoires permet d'obtenir une note convenable lors de l'épreuve de chimie. Nous engageons donc les candidats à cet investissement, appel déjà entendu par certains candidats qui fournissent des copies tout à fait convenables.