

PHYSIQUE B

Durée : 4 heures

Sujet de Chimie : durée : 2 heures

En 2021, le thème du sujet de chimie concernait les propriétés du zinc en solution aqueuse et en solution de sulfure, traité en 4 grandes parties.

Les conseils et les remarques qui suivent viennent compléter les recommandations formulées les années précédentes, et visent à aider les futurs candidats pour améliorer la qualité de leurs prestations écrites. Les candidats doivent être conscients que seule une réponse justifiée et argumentée est récompensée par l'intégralité des points associés à la question. Ils doivent également être conscients qu'une valeur numérique sans unité n'a pas de sens et ne peut pas être créditée.

De manière générale, les candidats ont bien suivi les consignes concernant la présentation et ont accordé plutôt un grand soin à la rédaction. Il est toutefois à noter qu'un grand nombre de fautes d'orthographe et de syntaxe existent dans les réponses nécessitant une rédaction. Il est donc recommandé aux futurs candidats de faire preuve de rigueur aussi bien au niveau scientifique que rédactionnel et de prêter une attention toute particulière aux calculs d'ordre de grandeur.

La première partie traitait de la cristallographie du sulfure de zinc. La description de la maille est connue mais celle des sites tétraédriques est souvent mal effectuée. Beaucoup de candidats n'ont déduit correctement des informations cristallographiques l'inégalité concernant les rayons ioniques. Certains candidats confondent également les notions de compacité et de masse volumique. L'expression littérale de la masse volumique a été plutôt souvent obtenue mais le calcul donne encore trop souvent lieu à des erreurs de conversion et des ordres de grandeur farfelus.

La deuxième partie consistait à exploiter le diagramme potentiel-pH du zinc en solution aqueuse et le diagramme potentiel-pH des sulfures. Les écritures des équations d'oxydo-réduction sont globalement maîtrisées. Beaucoup de candidats ont bien identifié les domaines d'existence et de prédominance dans les diagrammes. Le calcul du pH de précipitation de l'oxyde de zinc a été plutôt bien traité. Le passage en milieu basique a souvent donné lieu à des écritures de réaction fantaisiste et des erreurs qui révèlent une mauvaise maîtrise de la lecture et de l'interprétation du diagramme potentiel-pH. L'écriture de la réaction du passage de l'oxyde de zinc en milieu basique a été très souvent mal traitée. Le diagramme potentiel-pH des sulfures n'a pas été bien utilisé pour interpréter l'oxydation du zinc sous forme de sulfure de zinc. De façon générale les candidats introduisent des ions hydronium ou hydroxyde dans les bilans réactionnels sans se préoccuper d'être en accord avec le pH du milieu.

La troisième partie concernait la thermodynamique chimique associée à la dissolution du sulfure de zinc en solution aqueuse avec quelques questions sur les propriétés acido-basiques. Cet exercice a été globalement bien traité par les candidats. Concernant la thermodynamique, les questions ont été dans l'ensemble bien traitées. En revanche encore trop de candidats semblent ignorer la définition d'une base ou d'un acide selon Brønsted et ne savent pas identifier les espèces acido-basiques en présence. Par exemple, les questions liées aux propriétés acido-basiques des ions carbonates ont souvent donné lieu à des bilans réactionnels erronés.

La dernière partie, qui portait sur la cinétique de la synthèse du sulfure de zinc par décomposition à chaud du thioacétamine a été plutôt bien traitée par les candidats qui ont fait le choix de se concentrer sur cette partie. Elle n'a pas toujours été abordée par manque de temps. Parmi ceux qui s'y sont aventurés, on peut regretter que l'outil mathématique manque à certains pour résoudre notamment des équations différentielles.

Le jury a eu le plaisir à nouveau cette année de lire quelques excellentes copies. Il félicite vivement ces candidats pour la précision et la rigueur de leur analyse.

Remarques générales sur la présentation.

Les candidats doivent être informés qu'une part importante du barème est affectée à la présentation.

- Ainsi :
- si l'énoncé demande de numéroter toutes les questions, même celles non traitées, et que le candidat ne le fait pas => pas de point de présentation.
- si la copie est raturée => pas de point de présentation.
- si l'encre utilisée est tellement diluée qu'il faut une loupe pour la voir => pas de point de présentation.
- Si l'écriture est tellement serrée et ratatinée qu'il faut un microscope pour la lire => pas de point de présentation.

Ces remarques concernent heureusement une minorité de candidats mais c'est vraiment dommage pour eux !!!

L'épreuve de thermodynamique comprenait 3 parties indépendantes.

Partie A :

- Les questions 1 et 5 ont perturbé un grand nombre de candidats :
 - Question 1 : oubli du lien $\Delta s/\Delta h$ sur un palier de changement d'état et, aussi, confusion entre fonction et sa variation.
 - Question 5 : pour beaucoup, la recherche d'un minimum doit passer par une dérivée et, ne voyant pas quelle dérivée faire, ces candidats, malgré une réponse juste à q4, ont impassé q5...dommage.

Partie B :

Les candidats ayant répondu correctement à q7. ont traité cette partie sans problème.

Mais un énorme pourcentage de candidats (**de l'ordre de 35% !!!!!**) considère que adiabatique => T=constante !!!!cela est probablement lié à la confusion chaleur/température induite par notre langage courant. Pour ces candidats se vérifie l'adage « chassez le naturel et il revient au galop ».

Ces candidats ne peuvent pas réussir cette épreuve avec une telle confusion.

Le jury est vraiment très surpris de cette confusion : est-ce un effet Covid avec la thermo traitée l'an dernier en distanciel? il faut l'espérer..... !

Partie C :

Elle est traitée correctement, en général.

- Une remarque cependant sur la représentation graphique :
 - Sa forme doit refléter la loi physique représentée : tout n'est pas rectiligne dans la vie.
 - Elle doit respecter les domaines de définition des grandeurs représentées.

Ainsi

- A q21, la représentation à 2 branches a été sanctionnée.
- Sur cette même figure, il y avait une limitation plus subtile de la grandeur x portée en ordonnée. Certains bons candidats l'ont bien vue.

Pour finir, les candidats gagneraient :

- A lire la page 1 où sont données les consignes de présentation (numérotation, clarté...) ;
- A suivre l'énoncé :
 - Le 1° principe industriel étant fourni dans l'énoncé, inutile de le démontrer.
 - Faire un bilan massique lorsque c'est explicitement demandé (q11) et non enthalpique comme vu trop souvent
- A vérifier l'homogénéité des relations qu'ils proposent. Cela leur permettrait de détecter des erreurs souvent grossières et d'améliorer leur rendement.
- A faire attention aux notations utilisées :
 - distinguer Δh et dh ;
 - distinguer une fonction et sa variation (on voit trop souvent $U=W+Q$).