

---

## CHIMIE

### Rapporteur Monsieur Vincent LAUNAY

Cette épreuve de chimie 2008 était consacrée à l'étude de quelques propriétés du cuivre et couvrait une large partie du programme de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> année des classes préparatoires de TSI. La difficulté était raisonnable et graduée, le temps imparti pour cette épreuve de trois heures aussi. L'épreuve était composée de trois parties totalement indépendantes. La plupart des candidats ont abordé les trois parties mais de façon non équivalente. La partie B, consacrée à la thermodynamique chimique au travers des diagrammes d'Ellingham ayant reçu un accueil plus favorable que la partie C consacrée aux solutions aqueuses, partie la moins bien réussie.

Il est néanmoins regrettable que les questions de cours directes, restent encore mal traitées. Les points étaient pourtant faciles à gagner et certaines d'entre elles amenaient progressivement le candidat aux résultats des questions suivantes (exemple de la définition d'un acide dans l'eau). L'apprentissage du cours reste une condition nécessaire pour la réussite au concours.

Le jury rappelle aussi qu'il convient de justifier même brièvement toutes les réponses données. Trop de candidats perdent des points par le seul fait de donner un résultat sans aucun argument de réponse, ou de démonstration.

#### Partie A

La partie A était consacrée à l'étude du métal. Cette partie servait à tester des connaissances simples de 1<sup>ère</sup> année avec des questions de cours directes. Cette question a été abordée par la majorité des candidats mais a été moyennement réussie par défaut d'apprentissage rigoureux du cours.

Certains candidats (peu) ne savent pas faire la différence entre des protons, des neutrons et des nucléons. D'autres ne savent pas faire une soustraction lorsque la notion précédente est connue (la calculatrice était autorisée). Le calcul de la masse molaire du cuivre n'est souvent pas compris et certains candidats reprennent la valeur donnée dans la partie C, ce qui ne peut constituer le résultat de la question. La configuration électronique du cuivre est souvent fautive par méconnaissance du cours. Le sujet invitait à donner les trois règles permettant l'établissement de cette configuration électronique : il ne s'agissait pas seulement de citer le nom des règles mais aussi leur contenu, ce qui fixait ainsi clairement le résultat de la configuration. Certains candidats ont donné parfois une réponse qui ne correspond pas à l'écriture conventionnelle : ex  $3d^{10}$  qui est devenu  $10d3$ . Ce genre de réponse ne peut être accepté. Les conventions doivent être respectées.

Trop peu de candidats connaissent la définition de la notion d'électrons de cœur et d'électrons de valence. La conséquence est que la question A.5 est donc aussi mal traitée.

#### Partie B

Cette partie est globalement bien réussie et a été abordée par la très grande majorité des candidats ce dont se réjouit le jury. Les étudiants savent, pour la plupart, calculer une enthalpie de réaction, une entropie de réaction ainsi qu'une enthalpie libre de réaction avec l'unité. Les questions répétitives ont permis ainsi de gagner facilement des points. Le tracé est souvent bien fait malgré certains tracés approximatifs ou ne respectant pas l'échelle donnée. Le calcul de la pression minimale en dioxygène est souvent très fantaisiste mais lorsque celui-ci est bien exposé sur le plan littéral, l'application numérique n'est souvent pas correcte. Un petit effort sur les applications numériques est demandé, ce sont des points gagnés facilement. Des erreurs de calcul ou bien de raisonnement conduisent à un régionalisme de plan pour  $Cu_2O$  faux. La dernière question est très peu justifiée. Il était nécessaire de faire quelques calculs simples pour éclairer le raisonnement tenu.

## Partie C

Cette partie est globalement décevante. L'apprentissage du cours a fait défaut dès les premières questions alors que le sujet était construit de façon à trouver progressivement les réponses. Question C.1.a : un acide est une espèce capable de céder un proton (voire plusieurs), ce n'est donc pas un oxydant, ni un réducteur. Il est dommage que la question C.1.d n'ait pas mis plus de candidats sur la piste de la réponse C.1.a puis C.1.b etc... Le calcul du pKa lorsqu'il est fait, souffre des vérifications d'usage, qui sont pourtant martelées par les enseignants. La partie dosage acido-basique est mal comprise bien qu'il s'agisse d'un exercice assez classique : l'ordre des réactions n'est pas compris pour beaucoup de candidats. Le calcul d'un produit de solubilité n'est souvent pas su.

La partie analyse du diagramme E-pH du cuivre est la sous-partie (C.4) la moins mal réussie. Il s'agissait de questions pour la plupart classiques ne souffrant d'aucun piège. Néanmoins, certains candidats commettent des erreurs sur la formule de Nernst :  $0,06 \cdot \ln$  au lieu de  $0,06 \cdot \log$  ou bien inversent concentration de l'oxydant et concentration du réducteur. Un solide n'a pas de concentration mais une activité de 1 ! Certains candidats ont détectés des erreurs dans les  $E^\circ$  alors qu'il n'y en avait pas.

Les couples de l'eau sont par contre bien connus et le tracé de droite bien fait ce qui est très bien.

La dernière sous-partie (C.5) sur l'électrolyse d'une solution de sulfate de cuivre n'a pas recueilli un grand succès alors qu'elle était très facile pour obtenir des points. Sûrement car placée en fin de problème, les candidats n'ont pas eu le temps de l'aborder. Le jury rappelle qu'il faut lire le sujet jusqu'au bout et que parfois certains points peuvent aussi être glanés en fin de sujet.

## Conclusion

Le jury tient à féliciter ceux des candidats qui par leur apprentissage du cours tout au long de ces deux années de préparation difficiles ont su recueillir les fruits de ce travail et rappelle ainsi qu'une condition nécessaire de réussite à une épreuve est la connaissance du cours dispensé. Le jury rappelle aussi qu'un minimum de justification est nécessaire pour la prise en compte d'un résultat, aussi évident puisse-t-il être.

Le jury continue ainsi à encourager les candidats à travailler valablement leur chimie pour bien réussir leur concours d'entrée en école d'ingénieurs.

