

Second concours de l'ENS de Lyon, session 2021

Rapport sur l'épreuve écrite de chimie

Membre du jury : M. Vérot

Durée	Coefficient première épreuve	Coefficient deuxième épreuve
3h	6	4

Statistiques

Il y a eu 11 copies pour 16 inscrits. Les notes étaient réparties de la manière suivante :

- 6 copies entre 5 et 8,5;
- 4 copies entre 10 et 15;
- 1 copie au dessus de 17;

La moyenne était de 10 et l'écart-type de 3,6.

Ces données reflètent l'hétérogénéité des copies. Les plus faibles s'avérant très pauvres en terme de contenu et réflexion alors que la meilleure copie reflétait des connaissances très solides, vastes et maîtrisées.

Contenu de l'épreuve écrite

L'épreuve était construite autour de l'élément cuivre. Toutes les parties étaient largement indépendantes et couvraient de larges pans de la chimie : atomistique, thermodynamique, électrochimie, cinétique, chimie organique, chimie du solide. Certaines questions étaient très proches du cours tandis que d'autres étaient plus ouvertes et demandaient une réelle réflexion de la part des candidates et candidats. Le jury déplore que certaines copies aient montré des lacunes dès les questions de cours, ce qui a rapidement contribué à les discriminer.

La partie A) sur l'atomistique a été globalement bien traitée, même si les réponses ont parfois manqué de rigueur.

La partie B)I) commençait avec des questions de thermodynamique. À la question 5, il n'était pas question de cinétique mais bien de thermodynamique et de déplacement d'équilibre. À la question 7, il fallait appliquer la relation de Nernst tout en explicitant certaines hypothèses. La question 8 sur les courbes intensité potentiel a révélé de grosses lacunes de certains candidats dans ce domaine, tout comme le reste des questions portant sur l'électrochimie. Le jury invite donc les candidats à être capable de mieux prédire et utiliser les courbes intensité potentiel. Le début de la partie B)II a mieux été traité. À la question 19), il était demandé de calculer la pente à l'aide de l'équation rédox établie en 18) et pas d'une simple lecture graphique. À la question 24), il s'agissait de remarquer l'existence de liaisons hydrogène intra-moléculaires, ce qui a été rarement fait. La fin de la partie sur l'électroextraction a encore une fois posé beaucoup de problèmes, cette partie utilisait essentiellement la loi de Faraday.

La partie C) a été souvent traitée trop approximativement. Les lois précises utilisées pour déterminer la configuration d'un atome de carbone sont souvent floues voire largement erronées. Question 35), l'atome de phosphore étant pentavalent, cela a engendré de nombreuses confusions sur l'établissement de l'ordre de priorité. L'établissement des lois cinétiques a été souvent laborieuse alors que la loi d'Arrhénius était mieux maîtrisée. Si plus de deux points sont donnés, c'est une régression linéaire qui est attendue. La question 44 a mis en évidence la confusion sur les termes d'électrophiles et nucléophiles. Lors de l'écriture de mécanismes réactionnels, il est en particulier nécessaire de :

- indiquer tous les doublets liants et non liants ;
- ne pas condenser le mécanisme en trop peu d'étapes ;
- toutes les étapes doivent être équilibrées (molécules d'eau, acide, etc) ;

La question 55) a montré une méconnaissance de la réaction de Wittig par une majorité de candidates et candidats.

La partie C)III) sur les céramiques a été relativement bien traitée même si elle a donné lieu à de nombreuses erreurs sur les applications numériques. Malgré les relectures, question 58), une coquille est restée : il s'agissait d'atomes d'étain et pas de zinc. Cela n'a pas empêché les personnes ayant traité la question de pleinement la réussir.

Conseils pour les futurs candidats

Le jury encourage fortement les candidats à acquérir des bases solides dans tous les pans de la chimie relevant des deux premières années en licence. À cette fin, il est fortement conseillé de consolider les acquis et de répondre avec le plus de rigueur scientifique possible. Pour les calculs exigés, il est attendu : l'écriture d'une formule littérale, l'écriture de la formule numérique correspondante et finalement l'application numérique avec l'unité correspondante. L'écriture de la formule numérique est trop souvent négligée alors qu'elle réduit fortement le taux d'erreur sur l'application numérique finale tout en permettant au correcteur de situer la source de l'éventuel problème. Les candidats doivent également être conscients que la difficulté des questions est variée : la plus grande exactitude est attendue sur les questions de cours alors que c'est la qualité du raisonnement scientifique qui est au cœur de l'évaluation des questions plus ouvertes. Les candidats ayant les notes les plus élevées sont souvent ceux qui ont réussi à traiter des parties entières.

Le jury conseille ainsi de se préparer davantage à l'aide des épreuves et rapport du jury des années antérieures. Pour finir, le jury tient à féliciter les candidates ou candidats ayant fourni cet effort.