

Banque BCPST Inter-ENS/ENPC - Session 2014

Rapport de jury sur l'épreuve écrite de chimie

Écoles concernées : ENS de Cachan, Lyon et Paris, ENPC

Coefficients :

- Cachan : 5 (07,69 % du total concours)
- Lyon : Bio 4 / ST 3 (06,61 / 04,96 % du total concours)
- Paris : Bio 4 / ST 3 (02,82 / 02,11 % du total concours)
- ENPC : 3 (03,75 % du total concours)

Membres du jury :

L. Bois, V. Dahirel, C. Descroches, C. Dumas-Verdes, H. Monin-Soyer et J. Piard

Bilan :

Sur 688 candidats inscrits, 551 se sont présentés à l'épreuve écrite de chimie. La moyenne des notes obtenues est de 8,93 sur 20 avec un écart type de 3,14. Les copies se sont réparties de la manière suivante : 58 copies inférieures ou égales à 5 (10,5 %), 294 copies comprises entre 5 et 10 (53 %), 184 copies comprises entre 10 et 15 (33,5 %), 15 copies supérieures à 15 (3 %).

Commentaires généraux

L'épreuve était constituée de deux parties d'équivalence similaire en nombre points. La première traitait de la synthèse de l'entérobactine, un sidérophore naturel. Dans la deuxième partie, la complexation du fer par des sidérophores a été étudiée ainsi que la libération de ces ions dans la cellule.

La première partie, qui nécessitait des connaissances en chimie organique, a été plus traitée que la deuxième partie, où des notions d'équilibre, de complexation, de pH et de cinétique étaient abordées. Il faut rappeler que seuls les candidats ayant traité de manière équilibrée les deux parties du sujet se sont vus attribuer les notes maximales.

Une grande majorité de copies sont soignées et bien rédigées, avec des résultats qui ressortent, une numérotation respectée (même si la copie est lacunaire), ce qui a été très apprécié. Cependant, les calculs sont trop souvent posés mais non effectués ou évalués. De trop nombreux candidats donnent également un résultat, mais sans unité.

Chimie organique

La plupart des candidats font attention à l'écriture des mécanismes (doublets, flèches etc.). Les représentations de Fischer sont souvent correctes.

Les configurations R et S sont bien connues. Par contre très rarement les candidats ont vu la symétrie d'entérobactine, qui réduisait le nombre de stéréoisomères. Dans certains cas,

l'attribution de la configuration n'était pas justifiée en indiquant l'ordre de priorité des différents substituants.

Les sites nucléophiles et électrophiles sont très souvent bien identifiés.

Les erreurs le plus souvent rencontrées sont les suivantes :

- Attaque préférentielle de l'alcool et non de l'amine.
- Incompréhension sur la notion d'ester activé si bien que ce dernier est souvent faux (30% des copies).
- La notion de tautomère est apparue dans 50% des copies environ.
- L'écriture de la structure du chlorure d'acyle de la partie IV sous la forme Z-Cl a conduit de nombreux candidats à penser que le mécanisme était de type substitution nucléophile.
- Tous les doubles d'électrons ne sont pas nucléophiles !
- Beaucoup de candidats ont écrit de formes mésomères avec un N hypervalent.
- La moitié des candidats seulement savent expliquer correctement le principe de mesure du pouvoir rotatoire. Très peu ont réussi à faire un schéma correct d'un polarimètre.
- Le rôle de CO_3^{2-} est parfois fantaisiste.

Peu d'étudiants ont traité la partie de caractérisation par spectroscopie RMN.

Chimie Générale

Partie traitée de manière très inégale. Les questions les plus aisées ont souvent été faites alors que les parties plus compliquées ont été moins abordées.

Les configurations électroniques de l'atome de fer et de ses ions ont souvent été données correctement, ainsi que le décompte des électrons de valence. Le dessin correct du complexe hexaaquafer(III) a rarement été rigoureusement effectué, même si sa géométrie a été en général donnée.

En général les calculs de pH sont bien traités. Par contre, la notion d'équilibre n'est pas acquise pour tous les candidats.

La loi de Beer-Lambert n'a pas été appliquée correctement par certains candidats.

La notion de point isobestique est non connue.

L'exploitation des graphiques est rarement menée à son terme.

Lors de l'étude cinétique (partie IX), la dégénérescence d'ordre avec EDTA n'a pas été toujours évoquée ($k_{\text{obs}}[\text{EDTA}]$).

Les unités sont souvent oubliées quand il faut donner un résultat chiffré.

Le jury tient à encourager l'ensemble des candidats et à féliciter ceux d'entre eux qui ont fait preuve non seulement d'une très bonne maîtrise de leurs connaissances en chimie mais également d'une analyse raisonnée de questions plus difficiles, leur valant d'excellentes notes.

* *

*