

BANQUE BCPST Inter-ENS/ENPC – Session 2016
RAPPORT SUR L'ÉPREUVE ORALE DE CHIMIE
Ecoles concernées : ENS de Cachan - ENS de Lyon - ENS (Paris)

Coefficients :

Cachan : 12.3% (du total des coefficients d'admission)

Lyon : 5% pour les deux options

Paris : 11.3% pour les deux options

MEMBRES DU JURY : Christie Aroulanda, Nathalie Eilstein-Gagey, Fabien Miomandre, Jean-Bernard Tommasino

Déroulement de l'épreuve

L'interrogation se décompose en général en deux parties : chimie générale et chimie organique, sous formes d'exercices sans temps de préparation. Les exercices proposés servent de support à une discussion avec le jury (durée : 45 minutes) en vue de vérifier l'aptitude du candidat à utiliser ses connaissances à bon escient et à produire un raisonnement cohérent. En effet, une distinction est réalisée entre connaissances (les acquis fondamentaux) et compétences (utilisation de ces connaissances pour résoudre des problèmes variés). Ainsi, le fait de ne pas traiter l'intégralité de l'exercice n'est donc pas crucial pour l'évaluation et ne pénalise pas le candidat. Enfin, lors de la discussion, de nombreux thèmes fondamentaux de la chimie peuvent être abordés. Nous résumons ci-dessous les points positifs et négatifs observés lors de l'interrogation des candidats.

- *En général, les candidats interagissent aisément avec le jury permettant une bonne discussion.*
- *En général, on constate que la majorité des candidats maîtrise assez bien les diagrammes de prédominances acide/base, les diagrammes binaires liquide/vapeur.*
- *Les configurations électroniques des éléments sont connues pour une grande majorité de candidats.*
- *La classification périodique et l'évolution de certaines propriétés fondamentales comme l'électronégativité sont connues (hormis l'évolution du rayon atomique dans une période).*
- *Les connaissances en chimie organique sont souvent très sommaires. Même des mécanismes de base tels que l'estérification peuvent poser des problèmes : un groupement OH est forcément une fonction alcool et un doublet est systématiquement une espèce nucléophile. Les candidats ne connaissent guère que la soude comme base forte, et des confusions sont récurrentes entre acide et base, entre oxydant et réducteur, entre réduction et réducteur.*
- *On note chez certains un manque de sens chimique évident (méconnaissance de ce qu'est l'eau oxygénée - de l'eau avec de l'oxygène, voir des formules chimiques de bases ou d'acides communs. Il subsiste également des confusions entre solubilité et réactivité, entre liquide et solution.*
- *Des certitudes qu'il serait bon de remettre en question : une réaction thermodynamiquement favorable doit nécessairement se produire, sens d'évolution gouverné par la constante d'équilibre etc...*
- *L'exploitation d'une courbe de titrage pH-métrique d'un polyacide est laborieuse et confuse. Il en est de même pour la compréhension et l'exploitation d'un titrage potentiométrique.*
- *Si les lois reliées à la mesure conductimétrique sont connues, le principe de sa mesure reste inconnu et entraîne des confusions conceptuelles en termes d'analyse chimique.*
- *Le diagramme Energie Potentielle = f(coordonnées de réactions) n'est pas maîtrisé (notion d'Energie d'Activation, Postulat de Hammond, ...) et les définitions des intermédiaires réactionnels et états de transition sont souvent confondues. Egalement, les points caractéristiques*

d'une courbe d'énergie potentielle dans le cas d'équilibres conformationnels liés à la variation d'un angle dièdre ou de torsion, ou de l'interconversion chaise-chaise des cyclohexanes ne sont pas toujours bien maîtrisés. Trop souvent l'interconversion chaise-chaise du cyclohexane est appliquée au cycle benzénique

- *Le réflexe de calculer un nombre ou degré d'insaturations dès qu'une formule brute est disponible n'est pas acquis pour beaucoup de candidats*
- *Le principe de la Résonance Magnétique Nucléaire (RMN) donne lieu à des confusions (notamment concernant le rôle des noyaux, des protons et des électrons). En particulier, plusieurs candidats confondent les transitions énergétiques générant les signaux RMN et celles générant les signaux Infra-Rouge (IR).*
- *L'analyse structurale à partir des spectres IR et RMN est laborieuse et peu de candidats citent spontanément ces techniques pour mettre en évidence le produit d'une réaction. La détermination systématique et raisonnée d'une part des fonctions caractéristiques à partir de l'analyse des signaux IR et RMN, et d'autre part des fragments moléculaires à partir de l'analyse des multiplicités des signaux RMN est indispensable pour décrire, après recombinaison, toutes les structures envisageables répondant aux spectres étudiés. Il est illusoire de penser résoudre une structure moléculaire sans méthode systématique d'identification de fragments moléculaires. En revanche, les candidats sont plus à l'aise pour définir les spectres RMN attendus à partir d'une structure connue.*
- *Les candidats ont souvent des difficultés à nommer en nomenclature officielle (IUPAC) des structures moléculaires simples. Inversement, le décryptage du nom de certaines molécules pour définir une structure chimique est souvent plus aisé et correctement réalisé. La connaissance de la structure chimique de certains composés clefs comme l'EDTA ou les acides minéraux tels que l'acide sulfurique ou nitrique reste néanmoins à améliorer.*

Conclusion

Les candidats possèdent de bonnes connaissances en chimie cependant des difficultés apparaissent sur des concepts simples ou pour énoncer ou formuler une réponse. Malheureusement, on constate parfois des réponses aberrantes et dénuées de sens.