
EPREUVE ORALE DE CHIMIE, section BCPST

ENS : PARIS LYON CACHAN

Coefficients : PARIS 20/14 LYON 3 CACHAN 8

MEMBRES DE JURYS : Paul Fleurat-Lessard, Jean Philippe Renault, Matthieu Sollogoub

Commentaires généraux :

La majorité des candidats est bien préparée à cette épreuve. Cependant beaucoup restent passifs malgré le caractère interactif de l'oral. Rappelons que le jury est là pour évaluer les candidats et non pour les piéger : la discussion avec le jury doit permettre avant tout au candidat de démontrer sa capacité à développer un discours clair, précis et argumenté. En particulier, les exercices proposés, complétés par les questions du jury, sont là pour juger la capacité du candidat à réfléchir plutôt qu'à réciter un cours. Le niveau de deux tiers des candidats est jugé plutôt satisfaisant. Une note autour de 13 sur 20 correspond à une prestation très correcte. La moyenne de l'épreuve est de 11,4, avec un écart type de 3,4. Les meilleurs candidats ont fait preuve de bonnes connaissances de base, mais aussi d'une large culture en chimie et d'un certain recul leur permettant d'affronter et de résoudre des problèmes plus originaux. Les meilleures notes (>16) ont été obtenues par des candidats ayant résolu au moins deux problèmes, généralement de chimie organique et générale. Un effort doit être poursuivi dans le sens de l'interdisciplinarité, les sciences chimiques, physiques et biologiques n'ont pas à être cloisonnées. Il est en particulier important de comprendre que les molécules étudiées en biologie sont des espèces chimiques et non des sigles, l'analogie NADPH/NaBH₄ est souvent ignorée alors qu'elle est explicitement au programme.

En chimie organique :

Même si les mécanismes classiques sont globalement bien décrits (acétalisation, estérification, aldolisation...), un nombre trop important de candidats présente des lacunes graves sur un ou plusieurs points du programme (notion d'aromaticité, mécanisme d'addition/élimination, hydrolyse de nitriles). La nomenclature est souvent mal dominée, ce qui conduit à des utilisations de sigles sans maîtrise réelle des propriétés chimiques. De nombreux candidats semblent ignorer ce qu'est un acétal, voir la différence entre une amine et une amide! Un nombre trop important de carbones pentavalents, d'oxygènes tétravalents ou monovalents chargés positivement sont encore dessinés. Il est évident que de telles lacunes sont toujours sévèrement sanctionnées. L'utilisation de l'équilibre céto-énolique est largement ignorée. Toujours pour les carbonyles, le réflexe unanime est d'écrire le carbocation après activation de l'oxygène par un acide. Ce réflexe, s'il est pédagogique, ne correspond pas complètement à la réalité et peut occulter des aspects réactionnels de ces espèces.

Il est utile de rappeler que la chimie forme un tout, et que le programme doit être non seulement appris mais aussi compris dans son entier pour mener à bien les exercices proposés. L'acidobasicité est devenue une notion abstraite pour les candidats, qui ne connaissent pas l'ordre de grandeur et la signification des valeurs de pKa des espèces dont ils parlent. De même, ils utilisent mal les notions de thermochimie pour interpréter simplement l'évolution des équilibres ou pour prédire si une réaction est totale ou équilibrée. L'utilisation du postulat de Hammond pour discuter de la cinétique ou du passage par l'intermédiaire le plus stable n'est pas du tout maîtrisée. On note cette année une utilisation plus raisonnée des effets électroniques de base, par exemple pour justifier l'acidité du H en α des carbonyles, par contre la notion de mésomérie peut être mal utilisée, puisque les candidats posent comme règle que plus il y a de formes mésomères plus la molécule est stable quelque soit la molécule chargée ou non

En chimie générale :

Cette année correspond à la troisième année où les programmes "allégés" s'appliquaient. De graves lacunes sont cependant toujours observées et fortement sanctionnées : bon nombre de candidats sont proprement incapables d'équilibrer correctement une équation-bilan, en particulier une demi-réaction redox, et beaucoup ne savent pas distinguer un oxydant d'un réducteur. La Méthode VSEPR est en général bien utilisée mais l'établissement d'une structure de Lewis est encore trop souvent problématique. Plusieurs candidats se sont montrés incapables de donner la configuration électronique d'un atome (même en connaissant son numéro atomique !) et certains ignorent complètement ce qu'est une orbitale atomique. Les connaissances en chimie structurale des candidats sont toujours plus restreintes, certain acceptant sans peine que les amines soient chirales et que la liaison amide ne soit pas plane. En thermodynamique, les diagrammes binaires sont correctement analysés mais la confusion entre enthalpie et enthalpie libre est souvent faite. De façon générale, le lien entre l'enthalpie libre, l'enthalpie libre de réaction, le potentiel chimique et le potentiel chimique standard n'est pas toujours assez clair. Enfin, la notion de coordonnée de réaction n'est pas toujours suffisamment maîtrisée pour être utilisée à bon escient.

Le cours de chimie générale doit être également l'occasion pour le candidat d'acquérir une culture en chimie analytique lui permettant de travailler correctement dans un laboratoire. Malheureusement, même les caractéristiques générales d'une technique de base comme la spectroscopie optique (principe de la mesure, définition de l'absorbance, limites de la loi de Beer-Lambert) sont complètement méconnues. Pour conclure, une bonne connaissance de la physicochimie reste nécessaire dans tous les domaines de la biologie, des méthodes modernes de la biophysique à la préparation d'un tampon.