

EPREUVE ORALE DE CHIMIE

ENS : PARIS

Durée : 1 heures *Coefficients : PARIS - option Physique : 20 / option Chimie : 20*

Candidats admissibles : 84 ; Candidats présents : 81

Notation : 5 à 20 ; Moyenne : 12,12 ; Ecart type : 3,43

L'épreuve durait 1 heure, avec 5 minutes de préparation. Elle consiste à développer une analyse, sans limite de programme, mais construite à partir des notions travaillées en 1^{ère} et 2^{ème} années. Les qualités souhaitées sont donc l'assimilation de ce programme, ainsi que la capacité de réflexion, la fiabilité et une bonne réactivité, afin de traiter des sujets souvent inconnus. Il est à noter que la majorité des candidats ne semblent pas perturbée par les domaines abordés. Mais il est nécessaire de conseiller une plus grande force de proposition, en recherchant des liens avec les concepts étudiés en classe.

D'une manière générale, les candidats présentent un niveau de base satisfaisant. On rencontre, cependant, encore des lacunes grossières (oubli des nombres quantiques, ne pas savoir lire et utiliser le Tableau Périodique, confusion courante entre orbitales atomiques, moléculaires et CLOA, cycle à 6 avec deux doubles liaisons successives...). On remarque régulièrement des erreurs dans l'évaluation de la labilité des hydrogènes sur des structures organiques (propositions d'H vinylique labile sous prétexte que la double liaison se situe en alpha d'une double liaison CO ou CC ?).

En ce qui concerne l'appréhension des éléments chimiques, on note souvent des difficultés avec les éléments différents du carbone. Il apparaît utile d'acquérir les réflexes de base consistant à évaluer la position de l'élément dans le tableau périodique, son électronégativité, etc. Cela permet de prévoir les tendances majeures de ses propriétés chimiques et des liaisons qu'il va pouvoir établir avec ses voisins. Cela peut, par exemple, aider à comparer un organolithien, un organomagnésien mixte et un organocuprate lithié.

La notion centrale de liaison chimique semble parfois incomplètement assimilée. Le modèle de Lewis est habituellement bien maîtrisé, ce qui est important, mais régulièrement les candidats modulent difficilement cette représentation rigide. En particulier, la polarisation de la liaison et le caractère iono covalent variable, posent souvent problème. Ce phénomène ressort très sensiblement lorsque l'on décrit les complexes de coordination.

En ce qui concerne ces complexes de coordination, on constate avec satisfaction que le modèle du champ cristallin, rustique mais très utile, est généralement bien abordé. Il serait dommage que ce thème important disparaisse maintenant des programmes...

On note un bon effort au niveau de l'appréhension des techniques spectroscopiques, en particulier la RMN. Cependant, la chimie étant une science expérimentale, il est encore nécessaire de rappeler les liens indissociables entre les modèles conceptuels et les observations expérimentales. Beaucoup de candidats apparaissent surpris lorsqu'on leur demande comment réaliser une réaction catalytique, ou un spectre UV.

Ce manque d'interrogation concrète conduit souvent à négliger des informations importantes, comme la prise en compte de l'état physique des constituants d'un équilibre thermodynamique, par exemple. Au niveau de la thermodynamique, dont les bases sont généralement correctement maîtrisées, on peut aussi noter une confusion entre le quotient de réaction et la constante d'équilibre.

On observe un progrès dans la notion de contrôle cinétique ou thermodynamique, qui semble mieux comprise et appliquée. On apprécie aussi que le postulat de Hammond soit régulièrement utilisé de manière spontanée. De façon plus surprenante, les candidats ont souvent des difficultés à discuter du caractère plus ou moins SN_1 / SN_2 d'une réaction, en prenant bien en compte l'ensemble des critères. Enfin, le principe de la représentation de Newman n'est pas toujours connu, ce qui est dommage, car elle aide non seulement à aborder des problèmes de stéréochimie, mais aussi des questions de conformation de molécules.

Un point demeure intrigant, il concerne l'introduction en classe, de notions hors programme, sûrement très utiles, mais qui, vite traitées, sont mal assimilées. Les candidats sont incapables de s'en représenter la signification et de les utiliser, à bon escient. On peut citer la méthode des fragments pour la construction des orbitales moléculaires, l'effet Jahn-Teller dans les complexes de coordination. Par contre, certains élèves ont abordé, lors de la résolution d'annales, de telles notions, qu'ils n'ont pas la prétention de maîtriser, mais qui enrichissent leur culture scientifique.

A l'opposé, nous tenons à souligner le danger d'introduire une réaction sans en discuter son mécanisme. Ainsi, à la vue d'une triphénylphosphine, de nombreux étudiants s'engagent dans une réaction de Wittig, mais souvent ils ne se rappellent pas exactement cette réaction et réalisent mal qu'elle ne s'applique pas forcément au cas étudié...

En conclusion, les meilleurs candidats chimistes atteignent un niveau extrêmement satisfaisant.

La majorité des admissibles présentent des bases solides, mais parfois avec une certaine difficulté à les mobiliser, à se focaliser sur le sujet et se l'approprier.

On peut conseiller aux étudiants à bien relier entre elles les différentes notions du programme de chimie. Cela doit faciliter l'approche de problèmes plus complexes, les aider à développer une réactivité et peut être encore plus d'enthousiasme ?