
EPREUVE : LECON DE CHIMIE**ENS : LYON - CACHAN****Durée : 1 heure Coefficients : LYON : 5 - CACHAN :12 (option Chimie)****MEMBRES DE JURYS : B. ALBELA, V. ALAIN, P. AUDEBERT, B. DUBESSY, C. DUMAS-VERDES, J.S. FILHOL, V. GUIRAL, E. ISHOW, R. MEALLET-RENAULT, F. MIOMANDRE**

182 candidats se sont présentés à cette épreuve ; la moyenne des notes est de 10,96/20 et l'écart-type de 3,85/20. Les notes s'échelonnent de 3/20 à 19/20.

Rappelons que l'épreuve se compose de deux parties : la première consiste en la présentation d'une leçon, sur un sujet explicitement tiré du programme des classes préparatoires, après une préparation d'une heure où le candidat dispose des ouvrages de cours de classes préparatoires (HPrépa, Tech&Doc, Bréal, Ellipses). La seconde partie consiste en la résolution « en temps réel » d'un exercice tiré au sort, portant sur une partie du programme différente de la leçon. Enfin, l'épreuve se termine par un petit entretien (hors évaluation).

Au cours de la leçon, le jury est particulièrement attentif à la clarté et à la rigueur des propos énoncés, à la pertinence des exemples illustratifs, à la maîtrise des concepts de base. En revanche, l'épreuve se déroulant de manière interactive et étant limitée à 25 minutes, le fait de ne traiter le sujet qu'en partie n'est aucunement pénalisé. La partie exercice permet quant à elle d'évaluer la capacité du candidat à traiter rapidement et à l'aide des bons outils la question qui lui est posée.

Remarques générales :

Les leçons ont été dans l'ensemble plutôt bien traitées. La plupart des candidats prennent le soin d'énoncer un plan plus ou moins détaillé, voire même d'indiquer des pré-requis, ce qui est toujours apprécié. Seule une minorité se lance « à l'abordage » sans objectif précis ni structuration, ce qui nuit grandement à la qualité pédagogique de l'exposé.

Le niveau moyen des candidats est très correct quand il s'agit du cours proprement dit, mais l'on peut regretter qu'une minorité seulement des étudiants fasse preuve de suffisamment de curiosité scientifique pour dépasser un niveau purement scolaire. Ainsi, certains candidats affirment que le silicium est un métal de transition, que le difluor et surtout le dichlore sont des solides ! La diffraction des rayons X est inconnue pour de nombreux candidats comme méthode de détermination d'une structure cristalline.

Une des insuffisances dans ces leçons est l'absence quasi systématique d'exemples, au détriment d'un excès de formalisme et d'équations. Ainsi, le jury souhaiterait voir des molécules ou des composés réels plutôt que l'utilisation systématique de groupe alkyle -R ou d'entités X, Y... ; les leçons de thermodynamique et de cristallographie sont parfois présentées sans le moindre exemple de cas réel !

Autre insuffisance chronique liée à la précédente : l'ignorance de la formule d'espèces chimiques courantes (acides nitrique, acétique..., ions hydrogénocarbonate sulfate ...) ainsi que de la position des éléments courants dans la classification périodique (Mg, S, P ...). On peut également regretter l'incapacité de certains candidats à nommer la moindre entité chimique !

Les aspects quantiques présents dans le cours et les exercices sont rarement bien compris. La représentation de la fonction d'onde (lobes rayés) est souvent mal interprétée (signe de la densité de charge....) et rarement reliée au signe de la fonction d'onde. Les explications données dans ce domaine relèvent souvent de l'ésotérisme ...

Remarques spécifiques :

- Le jury déplore une méconnaissance des diagrammes d'énergie représentant les schémas réactionnels. En particulier, la coordonnée réactionnelle est une grandeur qui reste abstraite pour de nombreux candidats qui ne sont pas capables de l'illustrer dans un exemple simple. Le schéma d'une réaction catalysée est souvent faux.
- La méthode de Hückel reste mal comprise et mal présentée. Orbitales atomiques et moléculaires sont souvent confondues. La séparation du système π des autres orbitales est rarement indiquée. De nombreux candidats sont incapables de dénombrer les orbitales π de l'éthylène et d'en donner une représentation, de sorte que les résultats de la méthode de Hückel se résument souvent à l'obtention de deux niveaux « $\alpha+\beta$ » et « $\alpha-\beta$ », sans que l'on sache à quoi correspondent les notations α et β ...
- Les différents types de réaction rencontrés en chimie organique sont souvent confondus (addition pour substitution notamment). Le critère de choix du mécanisme SN1 ou SN2 est avant toute chose le caractère polaire du solvant, indépendamment de la nature du substrat et du nucléophile.
- La notion d'énergie de liaison est rarement invoquée pour discuter de la réactivité ou du caractère nucléofuge, lesquels sont immanquablement justifiés par la notion de polarisabilité des atomes.
- Les pK_a des différents H acides présents dans le cours de chimie organique (acides carboxyliques, alcools, amines, magnésiens, énols) restent encore souvent flous et surtout les réactions acido-basiques qui en découlent sont souvent ignorées.
- Le jury déplore que le modèle de Slater ne soit pas utilisé au moins qualitativement pour expliquer les variations des propriétés atomiques (comme les énergies d'ionisation, l'électronégativité ...) plutôt que des explications floues et souvent fausses.
- Peu de candidats sont capables d'expliquer le caractère hypervalent des éléments de la troisième période ou la présence de lacunes sur certains atomes : les notions d'acidité et de basicité de Lewis sont d'ailleurs souvent confondues ...
- La relation entre activités et concentrations (ou pression partielles) se résume généralement à une simple différence d'unités !
- Les degrés d'oxydation restent encore trop souvent mal calculés. Les limites de d.o. pour un élément donné restent souvent ignorées (un d.o. supérieur à +VI pour le soufre ne conduit à aucun étonnement).
- L'équilibrage des demi-équations redox est souvent un exercice de haute voltige, qui commence toujours par l'ajout de molécules d'eau et se termine par celui d'un certain nombre d'électrons d'un côté aléatoire de l'équation...

- Les calculs de pH et de solubilité posent parfois d'énormes problèmes aux candidats, qui se raccrochent à des formules « clé en main ». Ceci est d'autant plus regrettable que l'utilisation de la réaction prépondérante permet généralement d'accéder rapidement au résultat.

Pour terminer sur une note optimiste, le jury tient à féliciter les candidats ayant su allier qualités pédagogiques, connaissances et rigueur scientifiques ainsi qu'un minimum de bon sens et de réflexion afin de tirer pleinement leur épingle du jeu au cours de cette épreuve.