

Banque PC inter-ENS – Session 2025

Rapport du jury relatif à l'épreuve écrite de chimie B (ENS Ulm)

Durée : 6 heures

Coefficient (en pourcentage du total d'admission de chaque concours) : ENS Ulm 6,0%

Membres du jury : François-Xavier Coudert, Laura Ellezam

Cette épreuve concerne les étudiants ayant choisi l'option chimie lors de l'inscription au concours PC de l'ENS Ulm. 365 candidat.e.s se sont présentés à l'épreuve, la moyenne est de 9,7/20 et l'écart-type de 3,3.

Remarques générales

Le sujet comportait deux parties totalement indépendantes. La première partie (comptant pour 65% du total des points) portait sur les flavines et conduisait à mener des raisonnements orbitaux, thermodynamiques, cinétiques, et de chimie des solutions. La seconde partie (comptant pour 35% du total des points) détaillait quelques étapes de la synthèse d'un sesquiterpène polycyclique, le (+)-alliacol, et mobilisait des notions de nomenclature et de stéréochimie, de stratégie de synthèse, mécanismes réactionnels et spectroscopie.

Au sein de chaque partie, de nombreuses sous-parties étaient assez largement indépendantes et permettaient de varier les thèmes abordés. La construction de l'épreuve permettait aussi bien aux candidat.e.s de démontrer leur connaissance du cours assimilé au cours des deux années de CPGE, mais également leur capacité à construire une analyse à partir d'éléments nouveaux ou de protocoles. Le barème a été conçu de manière à valoriser les copies ayant proposé des raisonnements cohérents et construits et faisant preuve d'esprit critique vis-à-vis des résultats obtenus.

Après plusieurs années à souligner avec regret qu'une majorité de candidats traite préférentiellement la chimie organique, au dépend des questions de chimie générale, le jury souligne une évolution positive cette année. Probablement en lien avec le poids des deux parties dans le sujet et sa longueur totale, le nombre de copies faisant une impasse complète sur la chimie générale est en très nette diminution. Le jury continue à rappeler que, contrairement aux perceptions de certains candidats, les questions de chimie générale ne s'avèrent pas de difficulté supérieure à celles de chimie organique.

Le jury apprécie la mise en valeur des résultats mais rappelle que celle-ci doit être parcimonieuse car la mise en relief de trop d'informations nuit à la lisibilité de la copie. Trop de copies à la graphie difficilement déchiffrable sont à déplorer ; le jury rappelle que même si une écriture peu soignée n'est pas en soi pénalisée, il ne lui appartient pas de deviner ce que le candidat ou la candidate voulait écrire en cas de défaut de lisibilité. Ceci s'applique aussi bien pour les explications rédigées que pour les représentations de structures chimiques.

Le jury félicite les étudiants ayant produit des raisonnements étayés et montré un recul face aux notions nouvelles introduites par le sujet, qui sont des qualités recherchées par le jury. Les futurs candidats sont encouragés à diriger leurs efforts en ce sens.

Remarques spécifiques

Première partie : Le cofacteur flavine dans tous ses états

- ☐ Q20, Q25 : Puisque l'on demande de « proposer un protocole » ou de déterminer « à partir de l'expérience », il faut bien prendre en compte les variables expérimentalement connues. Par ailleurs, une mesure unique ne permettra pas une bonne détermination d'une constante de complexation, il faut donc bien lister quelles sont les données à mesurer, dans quelles conditions, et comment elles seront interprétées (tracer Y en fonction X , obtenir une droite dont la pente sera K).
- ☐ Q24 : Beaucoup de candidats identifient le symbole ∞ comme faisant référence à « un temps infini », alors que l'étude est de nature thermodynamique et non cinétique. Il n'y a pas d'évolution temporelle.
- ☐ Q26 : Une justification de la nature π des orbitales moléculaires est attendue.
- ☐ Q27 : La HO et la BV sont uniques, sauf si les orbitales sont dégénérées.
- ☐ Q29 : Certains candidats présentent la règle de règle de Klechkowski en parlant de nombres quantiques n et l qui n'ont pas de sens lorsqu'il s'agit du remplissage des orbitales moléculaires.
- ☐ Q30 : Trop de candidats écrivent des configurations électroniques atomiques.
- ☐ Q35 : Le principe général est connu (vitesse de réaction liée à ΔE) mais les réponses sont souvent incomplètes et ne précisent pas les orbitales concernées dans ce cas spécifique.
- ☐ Q38 : Peu traitée, on attend des candidats qu'ils soient capables de discuter de l'adéquation des modèles avec les conditions expérimentales.
- ☐ Q39–Q42 : Le modèle Michaelis-Menten est classique et sa résolution est un automatisme chez de nombreux candidats, mais tous ne parviennent pas à le généraliser (Q42).
- ☐ Q43 : Certains candidats répondent par un argumentaire sur la base du sens courant du mot « inhibition », plutôt que d'utiliser les formules.
- ☐ Q44 : Les réponses doivent être justifiées, une phrase toute faite « on se place au maximum d'absorbance des espèces » ne suffit pas. Quelles espèces, et à quelles longueurs d'onde ?

Deuxième partie : Synthèse de l'alliacol A

- ☐ Il convient d'utiliser les numérotations de l'énoncé plutôt que d'en créer d'autres, ou d'utiliser de longues périphrases.
- ☐ Quand on demande de proposer une structure pour un composé, un mécanisme n'est pas attendu mais de brefs éléments de raisonnement et de justification le sont, et peuvent permettre d'obtenir des points même si la structure finale n'est pas correcte mais que le raisonnement partait dans la bonne direction (par exemple Q72).
- ☐ Q51, Q52, Q57 : Quand un site « préférentiel » est demandé, il ne suffit pas de justifier de sa stabilité dans l'absolu, il faut comparer aux autres sites possibles.
- ☐ Q58 : Certains candidats invoquent à tort l'hypervalence du phosphore.
- ☐ Q61 : Question souvent bien traitée. Notons que pour l'attribution RMN, un tableau récapitulatif est la réponse la plus lisible.
- ☐ Q64 : Question trop souvent mal traitée, avec des schémas incomplets, un sens du courant inversé, ou une identification problématique des deux électrodes.

- ☐ Q67 : Peu de candidats ont traité cette question pourtant relativement simple.
- ☐ Q78 : Répondre « il s'agit d'une réaction d'oxydo-réduction » est insuffisant. Est-ce une oxydation ou une réduction ?
- ☐ Q80 : Trop de cas de confusion entre les concepts de complexe activé (ou état de transition) et d'intermédiaire réactionnel.