

Épreuve écrite de Chimie Ulm 2015 (PC)

Durée : 6 heures

Membre du Jury : Nicolas LÉVY

Cette épreuve intéresse les élèves ayant choisi l'option chimie lors de l'inscription au concours PC de l'ENS Ulm.

268 candidats ont passé l'épreuve ; la moyenne est de 9,52/20 et l'écart-type de 3,62.

Remarques générales :

Le sujet comportait deux parties indépendantes : l'une en chimie générale, l'autre en chimie organique. L'esprit de cette épreuve est d'étudier en profondeur quelques domaines de la chimie à l'aide des outils acquis en CPGE PC*. Ici la première partie s'intéressait à l'étude cinétique et thermodynamique d'une pompe à chaleur « chimique » ; la seconde partie portait sur l'étude d'une synthèse stéréospécifique d'une molécule anti-cancéreuse.

Cette année, le sujet autorisait l'usage de la calculatrice afin de permettre les études cinétiques et thermodynamique de la première partie. Le nombre réduit de questions et la lecture du sujet avant de composer indiquaient au candidat que les réflexions attendues devaient être construites rigoureusement et que les passages plus techniques devaient également être soigneusement justifiés.

Les candidats qui s'illustrent sur cette épreuve sont ceux qui traitent les deux parties, de poids équivalent dans la notation. Les cinquante meilleures copies répartissent leurs points pour 60% en chimie organique et 40% en chimie générale.

Remarques spécifiques :

Première partie : Vers une Pompe à chaleur chimique

Cette partie comporte deux sous-parties indépendantes.

La sous-partie 1.1 traite de l'étude cinétique de l'équilibre chimique utilisé dans la pompe à chaleur chimique. En particulier, on cherche à quantifier les effets de catalyseurs hétérogènes et leurs limites selon la taille de la surface disponible et/ou le nombre de sites actifs.

La sous-partie 1.2 traite de l'étude thermodynamique de ce système afin de conclure sur la pertinence de la pompe à chaleur ainsi créée. Il s'agit dans une large mesure de travailler par analogie avec les lois de la thermodynamique et ses applications.

Le jury tient à préciser qu'environ 25% des questions de cette partie sont des points de culture générale ou de contextualisation, accessibles hors de toute technicité. Le jury regrette que certains candidats aient visiblement abandonné rapidement la réflexion. Néanmoins, le jury tient à féliciter les candidats « pugnaces » qui ont dépassé le cadre du

formalisme et ont avancé dans cette partie. Les copies de ces candidats obtiennent alors de bons résultats.

Le jury insiste sur la nécessité pour les candidats de savoir mener à bien un calcul littéral simple, y compris dans le cadre des nouveaux programmes. Ces compétences sont indispensables pour la poursuite d'études scientifiques.

Seconde partie : Synthèse de la 17-déoxyprovidencine

Cette partie a été plutôt bien traitée dans l'ensemble en particulier la sous-partie 2.1 portant sur structure et RMN. Les réactions et mécanismes « classiques » sont bien maîtrisés.

Les points suivants sont à corriger ou à revoir :

- SN1/SN2 : effets favorisant l'un des mécanismes par rapport à l'autre.
- Effet des grandeurs thermodynamiques sur la réaction et son équilibre.
- Soins des mécanismes selon que la réaction est totale ou équilibrée.
- Justification de la stéréosélectivité de certains mécanismes

Mener à terme une ou plusieurs sous-parties a été apprécié par le jury, départageant ainsi les candidats sur la chimie organique.

Conclusion :

Dans l'ensemble, le jury a pris plaisir à corriger l'ensemble de l'épreuve. Environ la moitié des copies présentent un niveau de chimie satisfaisant, avec des remarques intéressantes. Le jury encourage les candidats à persévérer dans l'étude de la chimie et de ses fondamentaux au sens large. Les meilleures copies sont celles de candidats sachant travailler par analogie en transposant leurs connaissances sur les notions abordées dans ce sujet.