

Épreuve écrite de Chimie Ulm 2014 (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.

278 candidats ont passé l'épreuve ; la moyenne est de 9,30/20 et l'écart-type de 3,57.

Remarques générales :

Le sujet n'autorisait pas l'usage de la calculatrice et les données nécessaires étaient fournies, les applications numériques simplifiées, et le niveau technique adapté (cf. Remarques Spécifiques). Le nombre 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.

Le sujet comportait deux parties indépendantes : l'une en chimie organique, l'autre en physico-chimie. 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 une synthèse stéréocontrôlée utilisant une copule chirale ; la seconde partie portait sur l'étude de mécanismes couplés de réaction/diffusion en solution.

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 physico-chimie.

Remarques spécifiques :

Première partie : Synthèse stéréocontrôlée du Trichodermatide A

Dans l'ensemble, la chimie organique a été bien traitée par de nombreux candidats. Curieusement, ce sont les connaissances de base qui sont souvent approximatives ou déficientes !

Les points suivants sont à corriger ou à revoir :

- les ions hydroxyde ne peuvent être invoqués dans un mécanisme réactionnel en catalyse acide ; c'est une question de bon sens ;
- les équations bilan non équilibrées ;
- l'expression et l'emploi de la loi de Biot ;
- la réaction SN2 (et les cas comparés avec la SN1) ;
- l'écriture de formes mésomères complètes pour justifier d'une nucléophilie ou électrophilie particulière ;
- L'écriture de Lewis d'ions polyatomiques (tel l'ion persulfate dans l'énoncé) ;
- mécanisme d'addition-élimination, rencontré en SEAR, en estérification et en formation de bases de Schiff par exemple.

Seconde partie : Quelques aspects de la réaction-diffusion en solution

Cette partie comportait de nombreuses sous-parties indépendantes qui auraient dû être mieux abordées dans une stratégie de concours.

La sous-partie 2.1 débute par du cours autour des lois de Fick puis s'intéresse à l'écriture d'un flux de particule associé à une réaction chimique simple.

La sous-partie 2.2 est une transposition en cinétique oscillante d'un système de ressort mécanique à 2D, étudié à partir d'une petite déviation autour de la position d'équilibre.

La sous-partie 2.3 couple diffusion et cinétique pour une application autour des ondes chimiques puis des micelles.

L'ensemble de cette partie s'articule autour des limitations de la réactivité par la diffusion.

Le jury tient à préciser qu'environ 25% des questions de cette partie sont des points de culture générale ou de contextualisation, accessible 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 très bons résultats.

Conclusion :

Dans l'ensemble, le jury a pris plaisir à corriger l'ensemble de l'épreuve. Environ la moitié des copies présente un niveau de chimie tout à fait 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.