
EPREUVE ORALE DE CHIMIE**ENS : PARIS - LYON - CACHAN****Coefficients : PARIS : Option Biologie : 14 / Option Sciences de la terre : 14****LYON : 3****CACHAN : 8****MEMBRES DU JURY : P. Audebert, B. Vauzeilles, V. Robert, J. Xie**

L'oral du concours BCPST donne l'occasion d'évaluer les candidats à la fois sur des connaissances de chimie générale et de chimie organique. Le temps de préparation est de 15 minutes, suivi de 45 minutes d'interrogation et de discussion, dans la grande majorité des cas sur deux sujets distincts relevant des deux domaines. La plupart des candidats a montré un niveau convenable et une relativement bonne interaction avec l'examineur. La capacité de certains à entrer dans une discussion scientifique argumentée avec ce dernier a été tout particulièrement appréciée. Les candidats ayant obtenu les meilleures notes ont montré qu'ils étaient en outre capables de traiter soigneusement et avec un certain recul les différents sujets.

1) Chimie organique.

Dans le cadre de ce concours on constate que cette discipline est généralement mieux comprise que la chimie générale. Toutefois il reste des faiblesses chroniques, en particulier concernant les fondamentaux tels que : un centre réactif au sein d'une molécule possède-t-il un caractère électrophile ou nucléophile ? (si il y a des doublets non-liants quelque part sur la molécule c'est trop souvent un nucléophile !) Le rapport entre l'électronégativité des atomes et la réactivité des molécules est fréquemment non compris. Il y a aussi des carences dans la description des mécanismes réactionnels qui sont parfois hautement fantaisistes, alors que les candidats savent en général les résultats des réactions. Encore trop souvent, on observe au tableau l'apparition de carbones pentasubstitués, ou après protonation, d'oxygènes trisubstitués portant une lacune associée à leur charge positive (!). Il arrive également que les flèches décrivant un mécanisme finissent sur un carbone déjà saturé ou sur un proton, qui devrait conduire au départ, alors non reconnu par le candidat, d'un hydrure.

On constate aussi une fréquente non-compréhension des occurrences des mécanismes des substitutions nucléophiles. Par exemple, si un substrat est tertiaire, on invoque automatiquement un carbocation, même si l'on opère dans une solution de soude concentrée et à chaud ou en présence d'un organomagnésien (!) De même certains étudiants considèrent que le tert-butylate de potassium est un bon nucléophile pour effectuer la substitution nucléophile. Les mécanismes d'élimination sont mal maîtrisés. La différence entre les halogènes est peu perçue, en particulier beaucoup de candidats font une confusion entre caractère polaire et polarisabilité et négligent complètement le facteur très important que constitue l'énergie de formation de la liaison. Ce dernier facteur est d'une manière générale mal connu et interprété (facilité de casser une liaison

C-C vs C-H par exemple). Ils ont aussi parfois du mal à écrire correctement les formes mésomères de la molécule. La plupart des candidats ne sait pas placer les substituants sur une conformation chaise sans modifier la configuration des carbones asymétriques. Il y a également parfois confusion entre les notions d'énantiomère et de diastéréoisomère.

Certaines fonctions, telles que la fonction acétal, semblent encore trop souvent difficiles à identifier, alors que paradoxalement la plupart des candidats connaissent le nom de la réaction acido-catalysée entre un aldéhyde et un alcool... Certains candidats ne connaissent pas le caractère acide du proton en α d'un carbonyle, et les sélectivités de formation et d'ouverture d'époxydes ne sont pas toujours maîtrisées. Enfin, les liens existant avec la biologie semblent de temps en temps complètement omis alors que les disciplines trouvent souvent des points de rencontre naturels (liaison peptidique, réactions de condensation, catalyse enzymatique).

2) Chimie générale.

Les candidats sont dans l'ensemble moins à l'aise. Voici un bref relevé des lacunes les plus fréquentes. La notion de nombre d'oxydation donne lieu parfois à des erreurs étonnantes et l'écriture d'une demi-équation rédox ne s'impose pas pour hélas trop de candidats dans la résolution d'un problème portant sur l'oxydo-réduction. Les couples de l'eau oxygénée ont parfois du mal à être écrits, et les candidats semblent systématiquement chercher à faire des bilans de matière plutôt que de nombre d'électrons. La thermodynamique semble un peu mieux comprise, mais là encore nombreux sont ceux qui ignorent le volume molaire d'un gaz parfait et même parfois ont du mal à le calculer (!). La notion de distillation azéotropique est totalement floue, et la cinétique chimique est aussi moins bien assimilée, ou bien oubliée. Enfin le manque de sens pratique de nombreux candidats semble encore s'aggraver... Les valeurs numériques les plus fantaisistes ne les dérangent pas, et le calcul de la masse d'un corps connaissant ses dimensions et sa densité conduit à des résultats parfois loufoques.

En conclusion, le jury voit se confirmer une tendance lourde depuis quelques années. Il s'agit de l'émergence d'un nombre petit, mais non négligeable d'excellents candidats qui sont très à l'aise sur pratiquement tous les aspects, et parallèlement une baisse progressive du plus grand nombre. Ces derniers possèdent une compréhension très limitée de beaucoup de domaines, et comptent essentiellement sur leur mémoire des résultats et de « kits » de résolution appliqués un peu au hasard et trop souvent hors contexte.