

SECOND CONCOURS CHIMIE 2019

EPREUVE DE TRAVAUX EXPERIMENTAUX

Coefficient : 1

Bilan :

Les épreuves se sont déroulées sur une demi-journée, dans un laboratoire d'enseignement du département de Chimie de l'ENS Paris-Saclay. Sur 6 candidats admissibles, la moyenne des notes a été de 11,2 avec un écart type de 2,5. La note maximale obtenue a été de 14 et la note minimale de 7,5.

Déroulement de l'épreuve

L'épreuve est d'une durée globale de quatre heures et se décompose en deux parties distinctes chacune durant deux heures, d'égal poids dans l'évaluation.

L'ordre dans lequel chaque candidat(e) passe ces deux parties est déterminé par le tirage au sort lors de la convocation et de l'émargement. Les deux parties sont séparées par un petit temps (5 à 10 minutes) de pause qui permet notamment à chaque candidat(e) de réorganiser sa hotte et sa paillasse attenante sur laquelle est disposé un large matériel usuel en chimie ainsi que des flacons contenant les solvants, solutions ou composés nécessaires à la réalisation des épreuves.

Principe de l'épreuve

Le jury conseille aux candidat(e)s de prendre le temps de lire l'intégralité du sujet avant de démarrer leurs manipulations et ainsi **d'identifier les données expérimentales utiles**, les problématiques et les aspects liés à la sécurité, tout en optimisant le temps imparti.

Les sujets proposés, d'énoncés volontairement courts, consistent en une problématique ouverte, souvent contextualisée. Après avoir pris connaissance du sujet, le(la) candidat(e) doit en général tout d'abord proposer oralement une démarche afin de pouvoir résoudre la ou les questions posées. Plusieurs protocoles sont souvent envisageables et le jury laisse en général une large part aux initiatives et idées du(de la) candidat(e). Ce(cette) dernier(e) peut ensuite, après discussion avec un membre du jury, mettre en œuvre un protocole permettant de résoudre le problème posé. Le jury passe beaucoup de temps à interagir avec les candidat(e)s : le but n'est en aucun cas de stresser ces dernier(e)s mais d'établir un dialogue constructif et de favoriser leur réflexion.

Au moyen de ce rapport, le jury souhaite aider les futur(e)s candidat(e)s à préparer cette épreuve pratique. Certains points ont déjà été signalés dans les rapports des années précédentes et le jury invite fortement les futur(e)s candidat(e)s à en prendre connaissance.

Commentaires spécifique à cette session :

Le jury tient à insister sur quelques points particuliers cette année :

Le pipetage de solution en utilisant des pipettes graduées ou jaugées est en général mal réalisé par les candidats. Le jury rappelle qu'il faut tenir la pipette bien verticalement, pipeter et amener le liquide au trait de jauge, se placer au-dessus du récipient collecteur et laisser écouler pointe appuyée sur la paroi du récipient, hors du liquide, placer le reste éventuel du liquide dans un verre à pied « poubelle ». L'utilisation d'une verrerie adéquate lors de dosage doit être réfléchie : elle doit être de précision si le réactif est limitant ou à doser.

La détermination de concentrations suite à des dilutions et dosages d'oxydoréduction n'est pas bien maîtrisée : les équations de dosage ne sont pas bien établies, les coefficients stœchiométriques ont été la plupart du temps omis.

Il est à noter qu'une majorité des candidats a su donner une allure correcte d'un titrage pH-métrique d'un mélange d'acide faible et d'acide fort par une base forte

Les méthodes de séchage de solides ne sont pas connues par les candidats : certains ont su proposer l'utilisation d'étuve, mais la grande majorité n'a pas pensé au séchage mécanique (sur papier absorbant ou plaque poreuse), sous pression réduite (sur Büchner en ayant pris soin d'ôter le liquide de filtration et en déposant un papier d'aluminium par exemple au-dessus du fritté, sur rampe à vide)

La prise d'une température de fusion sur banc Kofler a été en général très mal réalisée par les candidats. Peu ont pensé à sécher un minimum le solide obtenu. Certains ont conservé leur gants, déposé un énorme morceau de solide, mouillé qu'ils ont poussé avec l'aiguille servant à pointer la zone de fusion. Le jury rappelle que laver à l'éthanol entre deux mesures refroidit le banc et rompt alors l'équilibre thermique de ce dernier.

La réactivité simple de carbonyle n'est pas maîtrisée, notamment avec les dérivés à base d'amine.

La préparation d'échantillons et la mise en œuvre de mesures en spectroscopie d'absorption UV-visible pour la caractérisation de complexes d'ions métalliques n'ont pas été assez satisfaisantes :

-Les bons réflexes sur l'utilisation des cuves semblent mal acquis.

-La mesure d'un blanc n'a pas été automatique.

-Peu de candidats ont su porter un regard critique sur la qualité des données enregistrées et remettre en cause leur travail expérimental. L'observation d'un signal saturé a été trop souvent imputée à la qualité de l'appareil ou à la nature des cuves alors que le problème résidait dans l'utilisation de solutions trop concentrées.

Si l'utilisation de la spectroscopie d'absorption UV-visible comme méthode de dosage est largement assimilée, son emploi comme méthode de caractérisation et de discrimination des espèces chimiques en solution reste plus aléatoire. Néanmoins, les candidats ont dans l'ensemble su dépasser leur acquis pour allier ces deux facettes et mettre au point une méthode spectroscopique de détermination de la stœchiométrie dans un complexe d'ion métallique de transition.

La propreté et la faculté de manipuler avec soin est un critère important dans l'évaluation. Beaucoup de candidats utilisent des pipettes et les déposent, souillées, un peu partout sur la paillasse. L'utilisation de solution concentrée d'acide et de base nécessite de mettre des gants et de manipuler avec précautions. Il en va de même pour les solvants non-aqueux volatils tels que le méthanol et qui doivent être impérativement manipulés sous hotte.

Certains aspects liés à la sécurité sont parfois très mal maîtrisés. En particulier, pour **l'utilisation des gants**, il est regrettable de voir que certains candidats **portent en continu des gants**, « au cas où », par principe, y compris pour écrire, alors même que leurs gants sont souillés. Ils ne se rendent pas compte d'une part que les gants ne les protègent qu'un certain temps et que d'autre part ils finissent ainsi par souiller tout leur environnement.

Il est aussi anormal de voir certains candidats placer leur tête sous leur sorbonne alors que des produits potentiellement toxiques par inhalation s'y trouvent.

Le jury a pu observer cette année des prestations de bonne qualité dans l'ensemble. Les candidats ont généralement réussi à proposer rapidement des protocoles intéressants et adéquats tout en les réalisant correctement.

Quelques candidats ont réussi à montrer une très bonne maîtrise des techniques classiques de chimie alliée à une maturité scientifique d'un très bon niveau et le jury tient à les féliciter. **Les candidats qui ont su s'investir dans les manipulations, qui les ont exploitées tout en manipulant correctement se sont vu attribuer de bonnes évaluations.**