

CHIMIE - EPREUVE MIXTE - filière PC

I) PRESENTATION DE L'EPREUVE

L'épreuve mixte de chimie de la filière PC s'est déroulée pour la seconde année consécutive dans une salle de travaux pratiques dépendant de l'Université René Descartes (Paris V). L'épreuve est maintenant rodée et aucun incident particulier n'est à signaler. Avant de discuter du détail de l'épreuve, il convient de préciser encore cette année, le cadre global de l'épreuve et ce que l'on attendait de chaque candidat. En effet, encore cette année, trop de candidats semblent surpris de la manière dont se déroule l'épreuve :

- la durée : 4 heures au total, incluant, le tirage au sort et le rangement de la paillasse à la fin de l'épreuve. Durant l'épreuve, un thème oral est proposé au candidat à partir du sujet et pouvant déborder du cadre de celui-ci. Cet exposé oral qui induit discussion et approfondissement avec un examinateur dure environ 15 mn. Le temps réel du TP (manipulation + rédaction) est donc au maximum de trois heures et trente minutes.

- le sujet : l'épreuve s'est déroulée avec des manipulations qui peuvent se regrouper en trois classes : Chimie des Solutions, Chimie Organique, Mixte Chimie Organique / Chimie des Solutions. Les sujets comportent deux ou trois parties enchaînées présentant une gradation de la difficulté.

- le compte-rendu : en tête de chaque sujet, les conseils suivants étaient donnés aux candidats.

Il vous est demandé de rendre une copie double incluant :

Votre nom, votre numéro de candidat et le numéro du sujet.
Les résultats expérimentaux présentés, si possible, sous la forme de graphes.
Les réponses aux questions encadrées.
L'analyse du travail incluant la discussion des résultats obtenus.
Les commentaires éventuels.

Vous êtes aussi priés :

De respecter les consignes générales de **sécurité**, et de suivre les consignes particulières du poste.

De laisser votre paillasse dans un état correct (vaisselle faite et rangée, produits conditionnés ou éliminés de manière adéquate).

- la note finale : elle est attribuée collégalement à la fin de chaque épreuve. Cette note intègre le compte rendu, la réponse aux questions posées dans le thème oral, l'avancement et la qualité du travail expérimental jugés par les examinateurs au cours de l'épreuve.

II) REMARQUES GENERALES

Les remarques générales sont pour l'essentiel identiques à celles du Concours 97. Les principales conclusions sont rappelées ci-dessous :

II-1) Sur les connaissances

- Les connaissances exigées correspondent au programme des deux années.
- Ces connaissances sont dans l'ensemble jugées très satisfaisantes.
- Les techniques générales du laboratoire sont pour l'essentiel bien maîtrisées.

II-2) Sur le comportement des candidats pendant l'épreuve

- Les examinateurs sont particulièrement sensibles au tonus des étudiants.
- La totalité du temps de l'épreuve doit être utilisée. Pour certains, gérer son temps devient un problème majeur en fin d'épreuve.
- L'exploitation des résultats doit se faire au fur et à mesure.
- Le texte du TP est là pour guider les étudiants, certainement pas pour les ralentir, ni les induire en erreur.
- Les examinateurs se perdent dans les raccourcis calculatoires des candidats... tout calcul doit être clair, précis, argumenté et détaillé.

III) REMARQUES PARTICULIERES

Les difficultés rencontrées sont toujours d'ordre pratique et non pas théorique, ce qui montre qu'il est indispensable de se préparer pendant l'année scolaire aux pratiques expérimentales car celles-ci ne s'inventent pas sur le tas.

III-1) En début de travail

- Pour certains étudiants, "le chemin de croix" commence par la lecture du catalogue de produits chimiques (ou du Handbook). Parfois, le candidat se voit dans l'impossibilité de trouver le composé cherché, ou encore de relever correctement les données physiques du composé (solide, liquide, masse molaire, point de fusion ou ébullition, densité...). Rappelons qu'en général les produits commerciaux sont des produits "purs" caractérisés par un indice de pureté dont il faut tenir compte.

- Deuxième difficulté rencontrée, la préparation des solutions doit-elle se faire dans un bécher, un erlenmeyer ou une fiole jaugée. Rappelons que l'outil doit être adapté à la fonction. En Chimie des solutions, lorsque la connaissance de la concentration est nécessaire, l'utilisation de la fiole jaugée est indispensable. En Chimie organique, l'utilisation de la quantité de matière est en général suffisante, le volume de solvant est alors fixé par la taille de la verrerie rodée utilisée.

- Toute analyse DOIT commencer par l'écriture de l'équation chimique impliquée. A partir de cette équation, les notions de stoechiométrie peuvent être définies, d'où, les quantités de matière à introduire, le réactif limitant, puis le calcul du rendement. Enfin, l'analyse de la réaction permet de prévoir les propriétés des produits formés et l'éventuelle poursuite de la réaction chimique (acide-base, redox...).

III-2) Dans l'exploitation des résultats

- La vétusté de certaines méthodes de détermination de volume équivalents. Un nombre conséquent d'ordinateurs était disponible pour les étudiants. Chaque ordinateur était équipé avec un tableur performant permettant de tracer et traiter les courbes obtenues (dérivées première, seconde et lissage). Les examinateurs étaient à la disposition des candidats pour tout problème d'ordre technique. Quelle n'a pas été leur surprise de s'entendre demander si le logiciel était équipé de l'outil "cercles auscultateurs" ou "méthode des tangentes" ?

- Le passage d'une formule du cours à la réalité est inexistant. Par exemple, s'il semble que la formule décrivant la conductivité d'une solution à partir des conductivités ioniques est connue, son application à l'étude de l'évolution de la conductivité lors d'un dosage reste problématique.

- Des difficultés apparaissent lors de la prévision des réactions redox. Par exemple, doit-on utiliser E ou E° ?

III-3) De façon plus générale

- Si les réactions chimiques du cours sont connues, le choix des conditions de travail est en général peu maîtrisé. En particulier, dans le cas de réaction en milieu basique, la LDA semble très en vogue... cette base très forte est largement utilisée par les étudiants dans des mécanismes où elle n'est pas franchement nécessaire. La moitié des candidats qui l'utilise est incapable de donner la formule chimique correspondante. Un autre exemple frappant est l'utilisation des conditions catalytiques. A quoi sert un catalyseur, comment modifie-t-il le profil énergétique de la réaction, en quelle proportion l'utilise-t-on (par exemple, $AlCl_3$ dans les réactions de Friedel et Crafts) ?

- Si le principe du reflux est connu, la température du dit reflux lorsque le texte n'est pas explicite est choisie invariablement à 100°C par le candidat.

- La précision du langage laisse souvent à désirer. Un langage approximatif tel que : "on se déplace dans le diagramme : dessous, dessus, à droite, à gauche" peut constituer un moyen de retrouver un phénomène pas un moyen de le prouver. Donc une explication physico-chimique est légèrement différente d'une leçon de choses.

III-4) Deux points très particuliers

- Quand doit-on arrêter une courbe de titrage? La réponse à cette question est simple et réside dans l'examen des propriétés des espèces majoritaires en fin de réaction (en particulier du titrant).

- En ce qui concerne les composés organométalliques, si l'addition 1,2- 1,4- est en général connue, la formule générique et les conditions d'obtention des cuprates sont méconnues.

IV) CONCLUSION

L'épreuve mixte de Chimie est une épreuve difficile qui nécessite de maîtriser, dans un temps limité, un ensemble de notions théoriques et pratiques.

Il résulte que l'écart-type obtenu dans cette épreuve est relativement important, impliquant la présence d'excellents candidats (notés 20) et celle de candidats très médiocres qui visiblement ont été dépassés par l'épreuve par manque de préparation ou de connaissances.

Terminons en rappelant, que le compte-rendu reste le document de base pour noter le candidat, celui-ci doit être clair, concis et argumenté. Il doit relater complètement la manipulation effectuée par le candidat.