

MONTAGE DE CHIMIE

Il n'y a plus de scission entre montages de chimie organique et montages de chimie générale et inorganique ; les titres des montages laissent la possibilité d'une mise en œuvre expérimentale dans tous les domaines de la chimie, par exemple oxydo-réduction en synthèse peut s'envisager en chimie organique et/ou inorganique

A. Objectifs du montage de chimie

L'épreuve de montage est une présentation d'un thème de chimie (choisi entre deux propositions) au moyen d'expériences et de leur exploitation dans le cadre d'un échange avec le jury.

Cette épreuve a pour objectifs d'évaluer chez les candidats :

- les capacités à effectuer des choix d'expériences pertinentes et variées, qualitatives et quantitatives, pour illustrer un thème donné,
- les habiletés expérimentales,
- la connaissance des principes des techniques et des appareils utilisés,
- le recul critique vis-à-vis des protocoles de la littérature,
- la maîtrise dans le domaine de la mesure,
- l'aptitude à interpréter les observations à l'aide de modèles théoriques,
- la capacité à exploiter les valeurs expérimentales,
- la capacité à l'analyse des résultats obtenus,
- l'aptitude à communiquer, à décrire et à argumenter en manipulant.

B. Modalités du montage de chimie

L'épreuve de montage, d'une durée de 60 minutes, est précédée d'une préparation de quatre heures en laboratoire, avec l'appui d'une équipe technique.

Préparation

Le candidat choisit entre deux titres qui lui sont proposés ; une fois ce choix effectué, il ne peut plus revenir en arrière. Pendant les quatre heures dont il dispose, le candidat sélectionne ses manipulations pour illustrer le thème indiqué sur le sujet de l'épreuve.

Le candidat dispose d'un accès à la bibliothèque et à des sites de publication (JCE, Actualité Chimique, BUP, Portail national physique-chimie d'Eduscol, Sites culture science chimie et physique, Médiachimie).

Le candidat bénéficie de l'appui d'une équipe technique à qui il fournit, pour chacune des manipulations, la liste du matériel, des produits, le protocole opératoire détaillé et des consignes précises sur le déroulement de l'expérience (observations, sécurité et élimination des déchets) en complétant une fiche figurant en annexe 1.

Il est attendu du candidat qu'il prenne lui-même intégralement en charge la réalisation d'une expérience, qu'il indiquera au jury au cours de sa présentation. Pour la réalisation des manipulations, autres que celle qu'il met en œuvre lui-même, le candidat doit encadrer l'équipe technique et procéder lui-même aux modifications nécessaires si les résultats obtenus ne sont pas ceux attendus.

Pendant la préparation, le candidat doit également interpréter les résultats expérimentaux de l'ensemble de ses manipulations. De plus, il doit prévoir les étapes de chaque expérience qu'il présentera devant le jury : cela peut être l'expérience entière ou seulement une de ses étapes. Ce choix doit être bien réfléchi : le candidat doit identifier les étapes importantes de l'expérience et il doit chercher à varier les gestes effectués.

Le plan du montage doit être écrit au tableau afin que le jury puisse se repérer au mieux tout au long de la présentation. Il est également recommandé de consigner sur une feuille, à côté de chaque expérience, les données importantes ainsi que les équations des réactions modélisant les transformations présentées et les éventuelles relations utilisées pour l'analyse des résultats.

Présentation

Pendant les premières minutes de la présentation, le jury n'intervient pas et laisse le candidat débiter son exposé. Par la suite, il s'instaure un dialogue au cours duquel le candidat réalise, explique et interprète ses expériences et le jury l'interroge afin d'évaluer la pertinence de ses explications,

d'éclairer certains de ses propos ou d'envisager des ouvertures et des prolongements aux expériences présentées.

L'épreuve de montage est expérimentale, il est donc indispensable que le candidat manipule de façon pratiquement continue au cours de son exposé et lors des échanges avec le jury. Il est absolument indispensable que le candidat maîtrise le principe de ses manipulations et soit capable d'en effectuer l'interprétation sans avoir recours à ses notes.

C. Critères d'évaluation

Dans cette épreuve, il est attendu une **approche expérimentale** du thème choisi. En conséquence, les concepts n'ont pas à être démontrés même si, bien sûr, les principes sur lesquels reposent les expériences proposées doivent être clairement connus des candidats.

Les critères d'évaluation du jury sont les suivants :

- Le choix du plan et des manipulations

Le candidat est libre de choisir les expériences en relation avec le sujet retenu. Le jury n'a pas d'idée préconçue concernant la nature des expériences qui doivent être réalisées, mais il recommande comme objectif raisonnable, deux à quatre expériences significatives et pertinentes, bien réalisées et exploitées complètement. Ces manipulations doivent mettre en jeu des phénomènes variés, s'inscrire dans un exposé structuré, suivant un fil directeur. Il est attendu du candidat qu'il limite la quantité de réactifs utilisés, sans pour autant que cela crée de contraintes expérimentales : le jury est bien sûr conscient qu'il est nécessaire d'avoir assez de produit pour pouvoir conduire une purification (distillation, recristallisation) et que les titrages nécessitent des concentrations et des prélèvements adaptés pour pouvoir être réalisés et conduire à une bonne précision.

- Les gestes expérimentaux

La capacité du candidat à manipuler de façon continue tout en dialoguant avec le jury est un critère d'évaluation important. Le candidat doit réaliser des gestes techniques nombreux, variés et exécutés dans les règles de l'art devant le jury. Le matériel nécessaire doit avoir été rassemblé au préalable, les réactifs préparés, les quantités utiles mesurées au préalable. Le jury est attentif au respect raisonné des règles de sécurité, dans les conditions d'un laboratoire de lycée.

- La présentation et l'exploitation des expériences

Chaque expérience doit être brièvement introduite afin d'en déterminer les objectifs. L'expérience est ensuite expliquée de façon détaillée en précisant tous les composés utilisés, leurs proportions relatives, leur concentration (notamment quand il s'agit de réactifs en solution aqueuse) et leur rôle. La verrerie employée est importante car son choix montre la maîtrise de l'expérience présentée par le candidat. Le candidat doit s'interroger sur la pertinence des différentes opérations indiquées dans le protocole qu'il trouve en général dans des ouvrages et doit savoir justifier les différentes étapes réalisées, les conditions opératoires, les rapports des quantités mises en jeu. Le principe de fonctionnement des instruments utilisés doit être connu, compris et expliqué spontanément par le candidat. Il convient de vérifier la pertinence des résultats (comparaison à des références, informations de la littérature...) et de réfléchir à l'évaluation des incertitudes de mesure.

- La qualité du dialogue avec le jury

Les questions posées par le jury pendant l'épreuve n'ont pas pour but de piéger le candidat mais servent notamment à corriger ou approfondir certaines de ses affirmations. La réactivité du candidat face à ces questions et son effort de mise en œuvre d'un raisonnement logique pour y répondre constituent des critères d'évaluation de sa prestation.

D. Titres des montages de chimie susceptibles d'être donnés lors de la session 2018

Le magnésium et ses composés

L'aluminium et ses composés

Le fer et ses composés

Le cobalt et ses composés

Le cuivre et ses composés

Acido-basicité de Brønsted et de Lewis

Complexes des métaux de transition

Spectrophotométrie IR, UV-visible

Couleur et luminescence

Le solvant en chimie
Interactions soluté-solvant et soluté-soluté
Solubilité
Systèmes colloïdaux : mise en évidence et propriétés physico-chimiques
Facteurs influençant la composition d'un système en équilibre chimique (équilibres ioniques exclus)
Déterminations de grandeurs standard de réaction
Extractions et dosages d'ions métalliques
Caractéristiques cinétiques de la réaction chimique
Catalyse
Contrôle cinétique - contrôle thermodynamique
Vers des synthèses plus respectueuses de l'environnement
Optimisation des conditions opératoires en synthèse
Titrages
Techniques électrochimiques d'analyse
Extraction et synthèse de composés d'origine naturelle
Techniques chromatographiques
Méthodes de séparation des constituants d'un mélange homogène ou d'une solution
Piles électrochimiques ; accumulateurs
Électrolyse ; courbes intensité-potentiel ; réactions aux électrodes
Corrosion, protection contre la corrosion ; passivation des métaux
Diagrammes potentiel-pH et potentiel-pL
Conductivité des électrolytes ; mobilité des ions
Aménagement fonctionnel en chimie organique
Construction de squelettes hydrogénéocarbonés en chimie organique
Synthèses mettant en jeu des réactions d'oxydoréduction
Utilisation d'éléments métalliques en chimie organique
Utilisation d'hétéroéléments du bloc p en chimie organique (azote, oxygène et halogènes exclus)
Réactions péricycliques
Activation de fonctions en chimie organique
Réactions régiosélectives
Réactions stéréosélectives
Utilisation du fonds chiral en stratégie de synthèse