

3 Chimie

3.1 Remarques générales

Comme tous les ans, les calculatrices ne sont pas autorisées. Il convient donc de savoir faire les opérations élémentaires : additions, soustractions, divisions et multiplications. Aucun calcul de cette épreuve n'est trop compliqué pour être fait à la main. Les candidats sont invités à simplifier les calculs à l'aide d'approximations qui leur permettent de donner un résultat dans le bon ordre de grandeur.

Il ne faut pas négliger les applications numériques demandées. Elles permettent de faire un commentaire critique d'un résultat ou d'une modélisation et sont indispensables dans une démarche scientifique. Le temps nécessaire à ces applications numériques faites « à la main » est bien évidemment pris en compte dans le barème et les candidats qui mènent leur(s) calcul(s) au bout se voient toujours récompensés.

Le jury rappelle une nouvelle fois qu'un résultat ne saurait être donné sous forme d'une fraction. L'application numérique finale doit être un nombre réel suivi obligatoirement de son unité. Un résultat sans unité pour une grandeur dimensionnée ne donne lieu à aucune attribution de points.

La présentation est prise en compte dans le barème de notation. Il n'est pas très compliqué d'encadrer un résultat et de mettre en valeur une copie. Les phrases explicatives doivent être simples et compréhensibles. Les ratures doivent être limitées et peuvent être faites proprement lorsqu'elles sont nécessaires. Le jury tient à rappeler que le soin apporté à la copie, qu'il s'agisse de la présentation, de l'écriture ou de la rédaction, permet de mettre le correcteur dans de bonnes conditions d'évaluation. À l'inverse, un candidat qui ne respecte pas les numéros des questions, fait des schémas bâclés ou rend une copie difficilement lisible perdra des points. Le correcteur n'a pas à déchiffrer des gribouillis ni à choisir lui-même la réponse à une question quand deux réponses sont écrites dans la copie.

Il est primordial de bien lire l'énoncé du sujet afin de répondre à la question posée sans digression, car aucun point n'est attribué dans ce cas. De plus, relire la question que l'on vient de traiter avant de passer à la suivante permet de s'assurer d'avoir répondu à la totalité de la question.

Il est conseillé aux candidats d'aborder et de rédiger les questions dans l'ordre de l'énoncé.

Rappelons que les réponses rédigées au crayon à papier ne sont pas corrigées, de même que celles non associées au numéro de la question.

Les définitions, le vocabulaire, les lois classiques doivent être maîtrisés si l'on souhaite réussir les épreuves.

Enfin, le jury rappelle que les règles de l'orthographe et de la grammaire s'appliquent aussi à une copie scientifique.

- Savoir attribuer les domaines d'un diagramme $E - pH$,
- Connaître la loi de Nernst et l'appliquer correctement,
- Exprimer une constante de solubilité,
- Equilibrer des équations de réaction,
- Calculer une constante d'équilibre d'oxydoréduction,
- Maîtriser les formules utiles en thermochimie,
- Exprimer un quotient réactionnel.

3.2.4 Conclusions

Même si le sujet présentait quelques difficultés, le barème valorisait toute démarche cohérente et argumentée. Le jury souligne qu'une bonne connaissance du cours est nécessaire et suffisante à la réussite d'une telle épreuve. Certains candidats se sont distingués par des connaissances solides et des réponses très bien argumentées, le jury tient à les féliciter.

3.3 Chimie - filière PC

3.3.1 Présentation de l'épreuve

Le sujet de chimie PC était composé de 2 parties indépendantes : la première partie, consacrée à la chimie organique, comportait 25 questions et portait sur la synthèse totale de l'aigialomycine D. La deuxième partie, de chimie générale, comportait 20 questions et était consacrée au dioxygène et à la respiration branchiale chez le requin. Dans chaque partie de nombreuses questions étaient indépendantes. Le sujet était de longueur raisonnable pour ce type de concours et a permis aux meilleurs candidats de traiter la quasi-totalité du sujet. Comme tous les ans, la calculatrice était interdite, quelques indications étant fournies en fin de sujet pour mener à bien les calculs.

Une analyse détaillée des questions est présentée dans [l'annexe O](#).

3.3.2 Conseils généraux

Pour réussir une telle épreuve, il est indispensable de maîtriser la totalité du programme de première et deuxième année. On attend des candidats qu'ils répondent aux questions de façon précise et argumentée. Le sujet peut être entièrement traité avec les notions au programme. Aucune connaissance hors programme n'est donc nécessaire. Les résultats numériques sont attendus avec une précision de l'ordre de 10%. Il est donc conseillé aux futurs candidats de travailler les applications numériques tout au long de leur préparation.

Les copies doivent être lisibles, sans quoi les étudiants prennent le risque de ne pas être corrigés.

3.3.3 Conclusion

Le jury a apprécié les copies bien présentées, les réponses données avec précision et concision. Il encourage les futurs candidats à travailler davantage les rétrosynthèses en chimie organique, ce qui inclut les conditions expérimentales. Il rappelle que dans les mécanismes, les sous-produits doivent être

indiqués. Par ailleurs, les mécanismes ne peuvent s'écrire directement avec des groupements comme -Ts ou -OMOM si ces derniers sont impliqués dans les mécanismes demandés.

En chimie générale il rappelle aux candidats que les relations proposées doivent être homogènes et que les résultats non démontrés ou justifiés ne sont pas acceptés.

3.4 Chimie - filière PSI

3.4.1 Généralités et présentation du sujet

Le sujet de la session 2024 avait pour thème *Industrie de l'extraction de l'uranium*. Il comportait trois parties indépendantes sur des études structurales, l'exploitation de diagrammes potentiel-pH/réactions d'oxydoréduction, et une étude thermodynamique. L'énoncé proposé permettait aux candidats de ne pas rester bloqués. Le sujet était proche du cours et a permis de classer les candidats de façon efficace, en récompensant les candidats qui se sont investis dans l'apprentissage du cours et le travail du cours de chimie.

Une analyse détaillée des questions est présentée dans [l'annexe P](#).

3.4.2 Commentaires généraux

Le jury souhaite rappeler aux candidats quelques conseils essentiels à leur réussite :

- une copie doit être correctement présentée, le numéro des questions doit apparaître clairement, les réponses doivent être rédigées dans un français correct, les résultats doivent être mis en valeur (encadrés ou soulignés) ;
- lors du développement d'un raisonnement, l'établissement d'expressions littérales suivies par l'application numérique correspondante est attendu ;
- toute réponse doit être justifiée ;
- les applications numériques (sans calculatrice) sont souvent négligées. Les futurs candidats auraient tout intérêt à s'entraîner aux calculs à la main au cours de leurs années de préparation ;
- les applications numériques sans unité sont évidemment comptées fausses ;
- la malhonnêteté ne paye pas (trouver un résultat attendu en développant un raisonnement erroné à la base).

3.4.3 Conseils aux futurs candidats et conclusions

Le jury conseille aux futurs candidats :

- de justifier systématiquement les réponses apportées, tout en faisant preuve de concision ;
- de soigner les applications numériques ;
- de présenter des copies claires et lisibles.

O Chimie PC

Chimie organique

Q1 - Question classique qui a été bien traitée par la majorité des candidats.

Q2 - Pour obtenir un cycle à 5 atomes, il fallait comprendre que c'était le groupe hydroxyle situé à l'arrière du plan de la feuille qui réagissait sur la fonction carbonyle, ce qui conduisait à 2 stéréoisomères seulement, selon que le groupe hydroxyle réagissait par l'avant ou par l'arrière de la fonction carbonyle. La question a rarement été bien traitée, notamment en ce qui concerne la représentation des stéréoisomères.

Q3 - La réaction est une hémiacétalisation, pas une acétalisation. La réaction étant renversable, une double flèche était attendue à chaque étape du mécanisme. L'absence de flèches courbes, de doublets non liants ou de lacunes électroniques est bien évidemment sanctionnée.

Q4 - La propanone est indispensable pour préparer le composé 3. L'utilisation d'un solvant comme le toluène, permettant de réaliser un mélange hétéroazéotrope avec l'eau, a trop souvent été oubliée. L'APTS n'est pas un solvant, mais le catalyseur.

Q5 - La triéthylamine n'est pas une base assez forte pour déprotonner l'alcool dans la première étape du mécanisme.

Q6 - Beaucoup de confusions pour les réactifs à utiliser et oubli fréquent de la soude dans la deuxième étape. La régiosélectivité ne s'explique pas par la formation « du carbocation le moins stable », mais par des raisons stériques.

Q7 - Question bien traitée.

Q8 - L'utilisation d'un organozincique plutôt qu'un organomagnésien a rarement été précisément justifiée. Le mécanisme classique de la réaction entre un organozincique et un aldéhyde est souvent incomplet, trop de candidats oubliant de donner les sous-produits de la réaction.

Q9 - La question a été traitée de façon trop superficielle : mauvaise analyse initiale du squelette, stratégie ni présentée ni justifiée (choix des conditions opératoires, nécessité des groupes protecteurs). Beaucoup de candidats ont proposé la déshydratation directe d'un alcool en un alcène possédant un carbone de plus que l'alcool de départ, alors que 3 étapes sont nécessaires pour cette transformation.

Q10 - Peu de bonnes réponses. Le passage par un organomagnésien était attendu.

Q11 - On s'attendait à ce que les constantes de couplages en RMN données en fin d'énoncé soient évoquées.

Q12 - Beaucoup de confusions entre pouvoir rotatoire et pouvoir rotatoire spécifique. Il fallait mentionner l'obtention de diastéréoisomères, ce qui permettait ensuite d'invoquer leur possible séparation.

Q13 - **Q14** - Peu de bonnes réponses. La complexation des liaisons double et triple semble avoir dérouté les candidats.

Q15 - L'étude de la régiosélectivité sous contrôle orbitalaire n'est pas bien menée. On rappelle que cette étude se fait en plusieurs étapes : détermination de l'interaction principale par calcul des différences d'énergie (ou schéma explicite), PUIS étude des coefficients des orbitales frontalières choisies.

Q16 - **Q17** - Questions souvent bien traitées lorsqu'elles étaient abordées.

Q18 - La forme énol n'était pas acceptée, car non majoritaire.

Q19 - Beaucoup de mécanismes font intervenir l'ion énolate et ne permettent donc pas de trouver le bon produit.

Q20 - Comme les années précédentes, nous rappelons que l'attribution correcte des signaux aux protons de la molécule est insuffisante. En particulier, il faut préciser quels sont les protons voisins d'un groupe de protons donné pour justifier entièrement la multiplicité.

Q21 - La molécule 22 n'était pas un composé aromatique, alors que des liaisons de composés aromatiques

ont parfois été évoquées.

Q22 - L'ion carboxylate attendu a rarement été proposé.

Q23 - On ne peut pas se contenter de donner un mécanisme en une étape pour gagner du temps. L'écriture de tous les actes élémentaires était nécessaire.

Q24 - La déshydratation a souvent été proposée en milieu acide alors que l'acétal aurait été détruit dans ces conditions. Il fallait donc passer par un tosylate.

Q25 - Question bien traitée.

Chimie générale

Q26 - On attendait la présence de c^o et P_o dans l'expression de la constante d'équilibre, celle-ci n'ayant pas d'unité.

Q27 - Le déplacement d'équilibre est rarement justifié correctement.

Q28 - Les réponses sont rarement justifiées pour trouver le signe + ou - devant kT . L'unité attendue pour kT était $m.s^{-1}$.

Q29 - Si la loi d'Arrhénius est généralement connue, l'unité de l'énergie d'activation l'est moins.

Q30 - Peu d'équations différentielles posées ou résolues correctement.

Q31 - **Q32** - Questions généralement traitées, mais oubli fréquent de c^o ou P_o .

Q33 - Il fallait linéariser les relations demandées en passant au ln pour répondre correctement à la question.

Q34 - Justification souvent confuse, mais l'équation du transfert du dioxygène est donnée correctement.

Q35 - Les états physiques sont exigés pour que la réponse soit complète.

Q36 - Question peu aboutie alors qu'une valeur numérique sans exponentielle était attendue. L'entropie standard de réaction est souvent fausse.

Q37 - Le cycle biologique a été rarement complété correctement. Les calculs ont rarement abouti.

Q38 - Le rendement était souvent mal défini, ce qui a conduit à des résultats faux.

Q39 - Question généralement bien traitée lorsqu'elle était abordée.

Q40 - Peu de candidats ont fait les calculs pourtant simples.

Q41 - Une simple analyse dimensionnelle ne peut pas servir de démonstration et a souvent conduit à des réponses fausses.

Q42 - Le flux est souvent négatif, ce qui est ennuyeux pour la survie du requin.

Q43 - Pas de difficulté particulière pour ceux qui ont répondu à la question précédente.

Q44 - Peu de calculs ont conduit à l'ordre de grandeur attendu.

Q45 - Question calculatoire plus délicate et rarement abordée.

[↑RETOUR](#)