

Concours C - session 2021 Rapport de l'épreuve de CHIMIE

I. EFFECTIFS ET NOTATIONS DE L'ÉPREUVE



II. OBSERVATIONS GÉNÉRALES

L'épreuve de chimie doit permettre de vérifier la capacité du candidat à critiquer des valeurs, un protocole, mettre en œuvre une démarche de résolution, s'adapter aux différentes situations. Il ne saurait se résumer en une restitution mécanique des connaissances qui doivent plutôt servir de soubassement à la construction de la résolution des questions. Ainsi, pour plusieurs questions de l'épreuve, le candidat ayant exercé son esprit critique et d'initiative se distingue souvent positivement.

III. COMMENTAIRES SUR LES DIFFÉRENTES PARTIES DU SUJET

Ce sujet sur le lait permettait l'étude d'un produit courant en couvrant une large partie du programme : chimie des solutions, de cinétique chimique et de chimie organique. Mis à part certaines rares copies, les candidats ont traité de manière équitable les trois parties A, B et C.

Partie A : Etude du calcium dans le lait

Les premières questions ont été bien résolues par une large majorité de candidats.

Le jury rappelle que lors de l'étude d'un dosage, il est important de bien préciser l'équation de titrage associée au quotient de réaction et à la constante d'équilibre de la réaction étudiée afin d'appliquer le critère d'évolution spontanée de manière adéquate. Des confusions entre K et Qr ont été observées et la dilution a été souvent oubliée.

Le document 1 permettait de comparer la stabilité des complexes $[CaY]^{2-}$ et $[Caln]^-$. On pouvait ainsi raisonner sur la formation des différents complexes au cours du titrage, la couleur de la solution et le repérage de l'équivalence.

Pour la dernière question, trop de candidats ont répondu de manière confuse, ce qui n'a pas permis de valoriser pleinement leur réponse. Un traitement méthodique, faisant apparaître les différentes étapes de résolution, était souhaitable. Plusieurs méthodes pouvaient être exposées : tableaux d'avancement successifs, diagramme « en bâtonnets » en quantité de matière, ...

Partie B : Stérilisation UHT et cinétique de dégradation des micro-organismes

Cette partie a été plutôt bien résolue par une large majorité de candidats même si on peut regretter que le passage de la *concentration en quantité de matière* de spores au *nombre* de spores n'ait été traité que rarement.

Des problèmes d'unité se sont révélés. Les candidats fournissent peu souvent de manière correcte la totalité du nom et de l'unité dans le système international des différentes grandeurs intervenant dans la loi d'Arrhenius. Les applications numériques sont souvent erronées là encore pour un problème d'unité (ou de multiple). Par exemple l'énergie d'activation a été souvent laissée en $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ et non convertie en $\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Partie C : Acide lactique et synthèse organique

Dans cette partie ainsi que dans toutes les questions de chimie organique, le jury a valorisé les candidats utilisant bien le formalisme des flèches courbes, développant ainsi une succession cohérente d'étapes dans l'écriture des mécanismes réactionnels. Le jury conseille aux candidats de mieux maîtriser les mécanismes réactionnels incontournables en chimie organique, comme par exemple celui de l'estéification du présent sujet. En effet, cette maîtrise plus solide leur permettra d'appréhender d'autant mieux les différentes classes de réactions, l'activation des fonctions ...

Le jury rappelle que la loi de Biot est une « loi » et non une « technique expérimentale ».

Les candidats connaissent bien en général les règles de préséance de Cahn-Ingold-Prelog.

De nombreuses erreurs dès les premières étapes des mécanismes réactionnels ou dans la réactivité des différentes espèces chimiques hypothèquent la suite. On peut citer par exemple le rôle des ions hydrure mal identifié (pourtant précisé dans le sujet) ou le mauvais choix de l'atome d'oxygène du groupe carboxyle à protoner dans l'estéification. Le jury souligne que dans cette dernière réaction, l'eau ne joue pas le rôle de solvant et que par conséquent l'activité de l'eau n'est pas égale à 1. Le « réflexe » d'étudier la stabilité de la base conjuguée du composé pour discuter de l'acidité des hydrogènes portés par un atome de carbone n'est pas immédiat pour de nombreux candidats.

L'analyse du document 4 a été infructueuse pour une majeure partie des candidats. Certes de nombreuses informations étaient données dans ce document et il fallait les étudier méthodiquement.

On peut regretter aussi la confusion entre les aspects thermodynamique et cinétique d'une réaction.

Les deux dernières questions ont été très peu traitées. Le jury note, toutefois, que quelques candidats les ont très bien résolues et ont bien identifié les réactions mises en jeu.

IV SUGGESTIONS

Le jury recommande aux candidats d'être plus rigoureux dans l'écriture des mécanismes réactionnels. Les flèches courbes rendent compte du déplacement des doublets d'électrons et partent donc d'un doublet et pas d'une charge électrique. Il est dommage que cet aspect, par ailleurs souvent noté par le jury, ne soit pas pris en compte par tous les candidats, car il marque fréquemment la différence entre une copie correcte et une bonne copie.

L'exploitation d'un dosage doit être plus méthodique. Comme le jury l'avait suggéré les années précédentes, l'établissement d'un plan de résolution permet au candidat de mettre en valeur son raisonnement et bien souvent de le mener à son terme.

Nous conseillons aux candidats de porter attention à la forme (lisibilité, mise en valeur des résultats, qualité de la syntaxe, orthographe, soin apporté au schéma...) de leur copie.

Les copies sont globalement bien présentées mais on peut déplorer que les résultats ne soient assez rarement mis en évidence (en les encadrant ou en les soulignant par exemple).

Enfin, le jury tient à ce que la **numérotation entière** des questions apparaisse **systématiquement** (**même lorsque le candidat n'y répond pas**) afin de faciliter la correction dématérialisée des copies.