

PARTIE I

La première partie de cette épreuve est commune à tous les candidats. Or, parmi ceux-ci, certains n'ont apparemment plus fait de chimie depuis le bac et semblent avoir oublié les bases même de cette matière.

Le premier exercice portait sur la structure de l'atome d'hydrogène et ses niveaux d'énergie. Il aurait dû séduire la majorité des candidats puisqu'il faisait appel autant à des notions de physique que de chimie.

La question 1a) a eu peu de succès. Très peu de candidats savent que l'hydrogène est l'élément le plus abondant de l'univers. Des propriétés, pour le moins curieuses, ont été toutefois énoncées avec le plus grand sérieux : « c'est le seul élément qui ne possède pas d'électrons » ; « l'hydrogène est un atome diatomique ».

La structure de l'atome d'hydrogène est connue par la plupart des candidats. Il est toutefois effarant de lire que « l'atome d'hydrogène est formé d'un proton, d'un neutron et d'un électron, il possède une structure du type AX1 ». Quant aux isotopes, le deutérium est connu, le tritium moins. Notons, qu'à ce sujet, nous avons eu la satisfaction de voir un candidat mentionner le projet ITER. Sinon, parmi les isotopes cités, on a pu lire : « H^+ et H^- , H_2O et H_3O^+ , le tritérium H^{2+} , le quartz ».

La question 1d) était une question de culture générale scientifique. Les réponses fantaisistes n'ont pas manqué, surtout pour l'application en médecine : « rayons X, chimiothérapie, pacemaker, possibilité d'endormir les gens avant une opération ... ».

La source lumineuse et l'appareil pour étudier le spectre d'émission de l'hydrogène ne sont pas connus. Là encore, certains candidats ont fait preuve d'imagination : « on utilise les rayons X, la lumière polarisée, une source lumineuse qui émet des ondes radio, un microscope électronique... ». Notons qu'un candidat a mentionné les tubes de Geissler, précision, bien sûr, qui n'était pas exigée.

L'explication de l'existence d'un spectre d'émission formé de raies reste très floue, souvent folklorique. Si n , nombre quantique principal est connu par un certain nombre de candidats, pour d'autres n est « le nombre d'ondes, le nombre d'Avogadro, la constante de Planck, le nombre de fois que l'atome est ionisé... ». Un candidat a même recalculé n à partir de la célèbre relation $E = mc^2$. Le calcul des longueurs d'ondes correspondant aux quatre raies émises dans le visible a été effectué avec succès par quelques candidats qui ont compris le principe de ce calcul et qui savent utiliser correctement leurs calculatrices. Sinon, les correcteurs ont eu droit à un échantillonnage de valeurs avec quelques records : « $3,67 \cdot 10^{-66}$; $1,52 \cdot 10^{-22} \text{ m}$; $9,30 \cdot 10^{19} \text{ nm}$; $1,75 \cdot 10^{47} \text{ m}$ » avec une remarque toutefois, quant au dernier résultat, sur la valeur de la puissance.

L'exercice II était un exercice classique de thermodynamique chimique portant sur la dissociation de N_2O_4 .

Les difficultés ont commencé avec la question 1a). Il suffisait de faire le tableau classique de bilan de matière en faisant intervenir l'avancement de la réaction ou le coefficient de dissociation.

Le calcul de la constante d'équilibre K° supposait une réponse exacte à la question 1a). Rappelons, à un bon nombre de candidats, que la constante K° d'un équilibre chimique donné, ne dépend que de la température et n'a pas d'unité.

Le calcul de T , à la question 3, demandait dans un premier temps, de calculer la constante de l'équilibre pour un taux de dissociation de 98%. Certains candidats ont posé d'emblée que la valeur de K° , dans ce cas, était de 0,98, $\frac{2}{100}$, 1 ou $\frac{1}{2}$. Ensuite, il fallait appliquer la loi de

Van't Hoff sous sa forme intégrée. Quant aux températures calculées, on a relevé des valeurs aberrantes, sans commentaire bien entendu, telles que : 16,9 K, 24055,8 K ou 48112 K. Citons, tout de même, la belle prestation d'un candidat (il y en a peut-être d'autres) qui a réussi cet exercice avec la note maximum.

L'exercice III portait sur l'estérification.

Il commençait par une question de cours : le mécanisme d'estérification entre un alcool primaire et un acide carboxylique en présence d'acide sulfurique (SOH pour un candidat). Cette question a été effectivement traitée correctement dans quelques copies.

La question 2 a été souvent abordée, parfois même avec succès. La question se traitait facilement avec un peu de réflexion.

PARTIE II

La partie II est réservée aux candidats qui postulent aux écoles de chimie et qui, par conséquent, devraient être relativement à l'aise dans cette discipline, ce qui n'apparaît guère.

Le premier problème consistait en une étude de l'oxyde non stoechiométrique FeO. Les difficultés ont commencé à surgir dès la question 1b). Fe_3O_4 reste, pour la plupart, un composé méconnu. Pour un candidat, c'est la formule de l'acier, pour un autre, il s'agit du charbon.

Quant à la formule ionique énoncée, c'est pour le moins inquiétant :

« $(3\text{Fe}^{4+}, 4\text{O}^{3-}), (3\text{Fe}^{8/3}, 4\text{O}^{2-})$ »

$(3\text{Fe}^{4+}, 4\text{O}^{2-})^+$: oxyde chargé positivement.

$\text{O} = \text{Fe} = \text{O} = \text{Fe} = \text{O} = \text{Fe} = \text{O}$ »

La question 2 se traitait par les calculs classiques relatifs à la maille CFC. Certains candidats ont annoncé d'emblée qu'il y avait contact entre les ions O^{2-} sans justification ou alors avec des explications fantaisistes : « O^{2-} au contact : oui car, par principe, la nature a horreur du vide », « au sein d'une maille, les ions sont au contact, sinon ça ne tient pas ».

Le calcul de la masse volumique théorique est lui aussi classique. Certains candidats n'hésitent pas à annoncer des valeurs numériques totalement aberrantes : « $5 \cdot 10^{-13} \text{ g} \cdot \text{m}^3$; $54402,4 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$; $2510 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ avec un record à $9 \cdot 10^{26} \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ». Que doit-on penser à la lecture de ces résultats ?

La question 3 se traitait comme la question 2 mais en comptant $4(1-\delta)$ atomes de Fe dans une maille. On trouvait alors une valeur de $(1-\delta)$ égale à 0,921. Il aurait dû sembler évident que $(1-\delta)$ était un nombre positif inférieur à 1. Cela n'a pas toujours été le cas, puisqu'on a pu lire des valeurs telles que - 0,2853 ou 8,19.

A la question 4a), la détermination des valeurs a , b , c ne demandait qu'un peu de bon sens. Très peu de candidats ont trouvé la bonne réponse. Il semblerait que le modèle du cristal, avec la présence des lacunes, n'ait pas été saisi.

Pour déterminer la formule du cristal réel $\text{Fe}_x^{\text{II}}\text{Fe}_y^{\text{III}}\square_3\text{O}$, il fallait établir, compte-tenu des résultats précédents, un système de trois équations faisant intervenir x , y et z . Cette question n'a jamais (ou presque) été traitée correctement. Notons que, plusieurs fois, on a pu lire des valeurs négatives pour z .

L'exercice de chimie organique consistait en une synthèse guidée d'un antibiotique. La seule difficulté était le mécanisme demandé à la question 2b). Mais une absence de réponse ou une réponse erronée à cette question n'avait toutefois aucune conséquence pour la suite. Les réponses aux questions étaient classiques ou suggérées, les candidats ayant quelques connaissances en chimie organique pouvaient alors faire une prestation honorable. Certains autres candidats, visiblement, n'ont aucune base en chimie organique, ce qui ne les empêche nullement d'aborder le problème et de traiter un maximum de questions. On arrive alors à des réponses aberrantes comme, par exemple, la formule avancée pour le composé E : « $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}_6\text{Br}_2\text{N}_2\text{Cl}_4\text{S}$ ».

CONCLUSION

Cette année encore, les résultats à cette épreuve sont très médiocres, tant pour la partie I que pour la partie II.

Les conclusions des années précédentes restent valables. Trop de candidats ne possèdent plus aucune base, digne de ce nom, en chimie. Cela se traduit par une incapacité à répondre à des questions, même les plus élémentaires, et à faire correctement une application numérique.

A ces candidats qui sont obligés de passer la partie I, on ne peut que conseiller de s'abstenir à traiter les questions pour lesquelles ils se sentent peu à l'aise, plutôt que d'écrire n'importe quoi, ce qui est du plus mauvais effet quand on postule à des écoles d'ingénieurs.

Par ailleurs, pour se présenter à la partie II, il faut être un peu motivé par la chimie et avoir un minimum de connaissances dans cette discipline. Ce n'est pas le cas général, loin s'en faut. Malgré tout, nous avons pu lire avec satisfaction, quelques rares, mais bonnes, voire très bonnes, copies. C'est réconfortant.
