

3 - CHIMIE

3.1 - Épreuves écrites

3.1.A - CHIMIE - filière MP

I) REMARQUES GENERALES

Le sujet traitait de la chimie du phosphore. Il comportait trois parties avec de nombreuses questions indépendantes. Les thèmes abordés étaient l'atomistique, la thermodynamique chimique et la cinétique chimique. De nombreuses questions faisaient appel au cours de première année de CPGE MPSI.

Même si le jury a pu trouver de très bonnes copies, l'ensemble des prestations était assez modeste alors que beaucoup de questions étaient tout à fait abordables pour des étudiants de CPGE ayant travaillé régulièrement leur cours de chimie.

Le jury rappelle que la présentation des copies est prise en compte dans le barème de notation. Il ne nous semble pas très compliqué d'encadrer un résultat avec une règle ou de barrer proprement un résultat ou un raisonnement faux.

II) REMARQUES PARTICULIERES

A – 1 : Très peu de candidats sont capables d'énoncer correctement les règles de remplissage des électrons et aussi très peu de candidats sont capables de donner ou d'orthographier correctement Klechkowski, Pauli et Hund.

A – 2 : Si le saut d'énergie existant entre $i = 5$ et $i = 6$ est en général bien expliqué, l'évolution générale de l'énergie d'ionisation n'est absolument pas acquise.

A – 3 : Les doublets non liants sont obligatoires en représentation de Lewis sinon la structure n'est pas bonne. C'est la raison pour laquelle cette question simple *a priori* s'est révélée catastrophique pour un très grand nombre de candidats. Une autre cause d'échec à cette question tient au fait que certains candidats ne prennent pas la peine de vérifier que la formule de Lewis qu'ils proposent correspond bien à la formule brute de l'espèce envisagée dans l'énoncé, notamment pour H_3PO_3 .

A – 4 : Une structure bien expliquée ou un dessin clair peut convenir. Par contre le fait d'écrire juste AX_5 ou AX_3E_1 sans plus d'explication ne suffit pas car cela ne donne pas la structure géométrique, juste la nature du polyèdre de coordination.

A – 5 : Un grand nombre de candidats ne sait pas tracer un diagramme de prédominance de différentes espèces acido-basiques d'un composé. Beaucoup de candidats ont mis la base aux faibles pH et les espèces les plus protonées dans les pH élevés. Certains ont refait des démonstrations inutiles pour une question de cours.

A – 6 : Très peu de candidats ont réussi à donner deux structures justes et encore moins deux structures raisonnables.

A – 7 : Du fait de la réponse précédente, peu de candidats ont donné la bonne structure.

A – 8 : De nombreuses bonnes réponses mais encore une bonne partie des candidats ne sait pas calculer un nombre d'oxydation.

A – 9 : Il y avait plusieurs façons de calculer le potentiel standard mais assez peu de candidats ont réussi à mener le calcul jusqu'au bout. Certains candidats confondent potentiel et potentiel standard. Enfin le jury déplore de trouver dans de trop nombreuses copies des lois de Nernst erronées (ex : terme logarithmique avec Qr au lieu de $1/Qr$).

B – 10 : L'énoncé spécifiait la structure tétraédrique de P_4 et donc les candidats qui ont donné la bonne structure ont retrouvé les angles et le nombre de liaisons P-P. Pour ceux qui n'avaient pas bien lu le sujet, sont apparues toutes sortes de structures : carrée, triangulaire, linéaire, branchée...Et donc toutes sortes de valeurs pour les angles et les nombres de liaisons P-P, ce qui était nuisible pour les questions suivantes.

B – 11 : Mêmes constatations pour P_4O_6 qu'à la question précédente.

B – 12 : Beaucoup de candidats n'expliquent pas leur calcul et donnent un résultat numérique brut (parfois même sans unités). De plus, peu de candidats ont justifié la nécessité de négliger l'enthalpie standard de sublimation de P_4 pour aboutir au résultat.

B – 13 : Beaucoup de candidats ont inversé l'expression de la condition d'équilibre ou ont oublié de tenir compte de la quantité totale de gaz dans l'expression des pressions partielles, d'où le peu de bonnes réponses. La pression standard manquait également dans certaines copies.

B – 14 : Idem question 13 ; bon nombre de candidats n'ont pas cerné la conséquence de travailler à volume constant sur l'expression du quotient réactionnel.

B – 15 : Idem question 13.

B – 16 : Parmi les candidats qui ont réussi les questions précédentes, peu ont justifié que les fonctions étaient croissantes et donc qu'il n'existait qu'une seule valeur de ξ solution de chaque équation, d'où les valeurs numériques. Les interprétations physiques ont été très approximatives.

C – 17 : Question relativement bien réussie. La partie C est souvent moins traitée faute de temps mais elle n'était pas la plus dure.

C – 18 : Question comprise en général, mais il manquait la plupart du temps le facteur 4 dans les expressions (cf la stoechiométrie).

C – 19 : Nombreux sont les candidats qui confondent la pente de la droite et la valeur de la constante de vitesse. L'unité de la constante de vitesse est rarement donnée ou alors elle est souvent fautive. Par ailleurs, des constantes de vitesse sans unité ou avec une unité fautive ne choquent pas certains candidats, pas plus que des constantes de vitesse négatives.

C – 20 : Souvent des problèmes d'unités et de puissances de 10.

C – 21 : De nombreux candidats donnent la bonne expression de $P(t)$ mais ne donnent pas le résultat numérique.

Conclusion

Le jury rappelle que l'épreuve couvre les **deux** années du programme de classe préparatoire et qu'il n'y a pas de calculatrice : il convient donc de savoir faire des multiplications et des divisions à la main ainsi que des additions !!

De plus, un effort régulier tout au long des deux années de CPGE devrait permettre au candidat d'obtenir une bonne voire très bonne note à l'épreuve de chimie. Le jury rappelle que le but de l'épreuve de chimie en MP n'est pas de repérer les meilleurs chimistes mais d'évaluer les candidats sur des concepts fondamentaux en chimie.