

3 - CHIMIE

3.1 - Épreuves écrites

3.1.A - CHIMIE - filière MP

I) REMARQUES GENERALES

Le sujet traitait du carbone. Il comportait quatre parties. De nombreuses questions étaient totalement indépendantes balayant le programme des deux années de CPGE, ce qui laissait beaucoup de liberté aux candidats.

Si le jury a corrigé quelques bonnes copies, il a toutefois déploré le niveau très moyen de la plupart des candidats. Ce sujet abordait des thèmes largement développés dans le cours de chimie. Sans se vouloir un sujet pour de futurs spécialistes de chimie, il nécessitait la maîtrise de notions et grandeurs tout à fait fondamentales en chimie (atomistique, enthalpie, entropie, équilibres chimiques...).

Le jury remarque aussi une grande hétérogénéité dans la présentation des copies. Il rappelle que la présentation des copies est prise en compte dans la notation et qu'il n'est pas très difficile d'encadrer ou de souligner un résultat, de barrer proprement une erreur...

II) REMARQUES PARTICULIERES

I – 1 : Si la structure électronique a été en général juste, il n'en a pas été de même pour la justification de la tétravalence du carbone. Souvent les candidats ont justifié la tétravalence par le fait que le carbone possède 4 électrons de valence ce qui sous-entend que l'azote est pentavalent alors qu'il suffisait d'écrire qu'il manquait 4 électrons de valence pour que le carbone ait une couche externe stable à 8 électrons.

I – 2 : Question plutôt réussie, même s'il manquait parfois la structure des noyaux. Néanmoins, certains candidats ne connaissaient pas la notion d'isotopie et indiquaient d'autres éléments chimiques.

I – 3 : Il y a eu des réponses différentes selon la classification utilisée. Nous rappelons que la seule classification au programme est celle à 18 colonnes numérotées de 1 à 18. Le carbone est donc dans la colonne 14.

I – 4 : Beaucoup d'étudiants connaissaient 1 autre élément de la colonne, rares étaient ceux qui en connaissaient 2. On a eu un florilège de réponses exotiques.

I I – 5 : Cette question faisait appel à la culture générale chimique et trop peu de candidats ont entendu parler des fullerènes ou des nanotubes de carbone ce qui est dommage.

II – 6 : De nombreuses structures ont été données. Toutes ont été acceptées si la suite était cohérente avec la structure proposée.

II – 7 : Beaucoup d'étudiants ne savent pas calculer le nombre d'atomes par maille.

II – 8 : Question réussie si elle était en accord avec la maille proposée.

II - 9 : Beaucoup d'erreurs de calcul. Il ne faut pas oublier la forme littérale.

II – 10 : Idem question précédente.

II – 11 : Beaucoup d'erreurs sur le calcul du nombre de sites.

II – 12 : Très peu de bonne expression littérale et encore moins de calcul exact.

III – 13 : Beaucoup de bonnes réponses mais aussi beaucoup de réponses folkloriques. Nous rappelons que tous les doublets doivent être représentés. Il est inutile d'invoquer quelque méthode que ce soit pour justifier une géométrie plane.

III – 14 : Beaucoup plus de difficultés pour la molécule de monoxyde de carbone. Toute justification cohérente a été validée.

III – 15 : Question réussie en général sauf pour ceux qui ne connaissent pas la formule des ions hydrogénocarbonates..

III – 16 : Il suffisait d'écrire la loi d'action des masses. Question bien traitée. Quand la formule des ions hydrogénocarbonates était fautive mais pas aberrante, une équation cohérente a été acceptée.

III – 17 : Cette question a été plus délicate à traiter. Nombreux sont ceux qui ne savent pas calculer le pH d'une solution simple.

III – 18 : Question classique qui pose toujours les mêmes difficultés année après année. Il manque régulièrement la notion de non changement d'état. Nous invitons les candidats à lire les rapports des années précédentes.

III – 19 : Question en général bien réussie même si parfois la justification n'a pas été la bonne. Il était possible de raisonner de différentes façons, en particulier avec le signe des entropies standard des équations de réaction.

III – 20 : La notion de domaines disjoints ou autre explication n'est pas assimilée pour tous. La meilleure démonstration repose sur la comparaison des valeurs des enthalpies libres standard pour les différents couples, permettant de préciser aisément le signe de l'enthalpie libre standard de l'équation de dismutation du monoxyde de carbone.

III – 21 : Beaucoup d'inversion dans les segments à garder. En toute rigueur, il ne devrait pas y avoir de domaine de prédominance dans un diagramme présentant la variation de l'enthalpie libre standard en fonction de la température, mais une réponse fondée sur cette notion a été acceptée. Une mauvaise compréhension de la question précédente a entraîné la plupart du temps des erreurs dans la conclusion.

III – 22 : Beaucoup de bonnes réponses mais un nombre important de candidats ne connaissent pas la notion d'oxydes mixtes et donc ne sont pas étonnés d'avoir un degré d'oxydation non entier pour la magnétite.

III – 23 : On revient souvent à la notion de domaines disjoints et donc aux mêmes erreurs que précédemment. Un raisonnement mettant en œuvre l'affinité dans l'état standard est préférable.

III – 24 : Nous avons eu droit à tous les types d'alliages ou corps purs (le zinc, le titane...), plus des noms inventés. C'est dommage que des candidats de la filière MP, étudiant les sciences de l'ingénieur, ne connaissent pas l'acier ou la fonte.

IV – 25 : Le calcul de $\Delta_r H^\circ$ est en général bon, sauf pour ceux trop nombreux encore qui ne savent pas faire une addition à la main. Par contre la justification par la loi de Van't Hoff a été assez rare.

IV – 26 : Question assez bien réussie.

IV – 27 : Le calcul de la température d'inversion a été réussi si les réponses aux questions précédentes étaient justes.

IV – 28 : Question peu traitée. Le tiers des candidats ayant abordé cette question a trouvé les bons polytypes.

III) 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.