

3 - CHIMIE

3.1 - Épreuves écrites

3.1.A - CHIMIE - filière MP

I) REMARQUES GENERALES

L'épreuve écrite de chimie de la filière MP session 2012 s'intéresse à la molécule de dibrome. Le sujet aborde principalement trois thèmes : la structure du composé (atomistique et cristallographie), la thermodynamique rédox en solution aqueuse avec notamment un diagramme potentiel-pH, et enfin la cinétique. De nombreuses questions font appel au cours de première année MPSI.

Le jury a constaté que le niveau moyen des candidats est assez faible, alors même que certaines questions sont récurrentes chaque année pour cette épreuve. Les quelques très bonnes copies rencontrées font alors très vite une grande différence. À l'inverse, de trop nombreuses copies sont d'un niveau très insuffisant. Il est indigne pour certains candidats de cette filière de négliger à ce point une matière.

Il est évident que le but de l'épreuve de chimie en MP n'est pas de repérer les meilleurs chimistes, mais d'évaluer (et de classer) les candidats sur des concepts fondamentaux en chimie, vus en cours en CPGE. Cette épreuve sélectionne très bien les candidats qui se sont intéressés à la chimie durant les deux années de prépa. Un travail régulier pendant ces deux ans permet d'obtenir une bonne voire très bonne note à cette épreuve.

Il est également à noter que la longueur du sujet cette année était parfaitement adaptée à la très courte durée de l'épreuve (1h30) ; les meilleurs candidats ont abordé toutes les questions.

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. 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, si nécessaire, de son unité. Un résultat sans unité pour une grandeur dimensionnée ne donne lieu à aucune attribution de points.

De trop nombreuses copies sont particulièrement mal présentées, sales, raturées, ou illisibles. 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. Enfin, le jury rappelle que l'orthographe et la grammaire s'appliquent aussi dans une copie scientifique.

II) REMARQUES PARTICULIERES

Question 1 : La configuration électronique est généralement bien donnée, mais l'énoncé des lois est globalement très décevant pour une question qui tombe tous les ans. Le vocabulaire est approximatif, de trop nombreux candidats proposent des énoncés incohérents. Les noms des règles de Klechkowski, Hund et Pauli sont souvent délirants.

Question 2 : Il est bon de souligner que « position » se rapporte à la colonne mais aussi à la période dans la classification périodique. Il est impératif de donner les deux. Pour la famille, outre l'orthographe, on trouve trop souvent de tout, mais trop rarement « halogène ».

Question 3 : Souvent non traitée. Souvent très mal traitée. De très diverses propriétés étaient pourtant acceptées. La forte électronégativité aurait dû être citée systématiquement.

Question 4 : Correct quand la question est traitée (environ une fois sur deux seulement).

Question 5 : Les explications sont souvent inexistantes. Le vocabulaire utilisé est trop hasardeux et il y a régulièrement confusion entre « émission », « absorption », « réflexion » et « diffusion ». Il fallait utiliser le spectre donné et le cercle chromatique pour trouver la couleur complémentaire du maximum d'absorption.

Question 6 : Généralement bien fait. Attention, quelques dessins de maille manifestement cubique.

Question 7 : Catastrophique ! La confusion entre l'atome Br et la molécule Br₂ est fréquente. Les ordres de grandeur ne sont pas vérifiés. La masse volumique de l'eau est souvent connue (heureusement) mais des difficultés d'unité persistent.

Question 8 : Bien traité dans l'ensemble.

Question 9 : Juste une fois sur deux environ. Très fréquemment, le dibrome a été placé au plus bas dans le diagramme, même si le degré d'oxydation -I pour l'ion bromure avait été trouvé à la question précédente. Le caractère acide ou basique de HBrO₃ ou BrO₃⁻ est mal connu.

Question 10 : Assez bien traitée. Les erreurs fréquentes concernent l'oubli du carré ou l'unité.

Question 11 : La réponse est souvent bonne mais la justification n'est pas toujours présente. Attention de nombreux candidats confondent lecture graphique et lecture approximative. La frontière n'est clairement pas à pH=1 !

Question 12 : La demi-équation rédox est très rarement bonne, même lorsque les domaines du diagramme sont justes... La vérification avec le diagramme est inexistante, voire malhonnête. Que penser de la rédaction « on voit que c'est cohérent », même lorsque la pente trouvée est positive ?

Question 13 : Très rarement traitée. Le jury attendait simplement mention de « dismutation » ou bien le fait que les domaines devenaient disjoints.

Question 14 : Très rarement traitée également. Le terme adapté était « médiamutation » mais le jury a accepté d'autres formulations lorsque l'idée était là.

Question 15 : Globalement bien traitée.

Question 16 : Rarement traitée, et très rarement justifiée par le fait que les domaines des réactifs sont disjoints.

Question 17 : Question la plus difficile de l'épreuve. Il est vrai que le calcul du pH est technique parce qu'il nécessite, entre autre, de calculer la constante d'équilibre au préalable. Cependant la détermination des concentrations des espèces bromées à l'équilibre n'aurait pas dû poser de problème. Dilution et bilan d'avancement sont traités au lycée !

Question 18 : Bien traitée.

Question 19 : Bien fait lorsque la question est traitée.

Question 20 : Définition du temps de demi-réaction souvent bonne mais la lecture graphique est très aléatoire : soit inexistante, soit imprécise.

Question 21 : Il s'agissait ici de refaire les intégrations classiques de cinétique d'ordre 1 et 2. On trouve malheureusement des erreurs de signe fréquentes. Aucune tentative de vérification n'est faite même lorsque l'expression diverge... Il s'agit pourtant de candidats de la filière MP..

Question 22 : L'ordre partiel est souvent trouvé mais les explications sont généralement insuffisantes. Le

vocabulaire est très imprécis, on retrouve trop souvent « proportionnel » ou « linéaire », ce qui est bien sûr faux. Il suffit de dire que $\ln C = f(t)$ est une droite.

Question 23 : Quand c'est traité, c'est généralement juste. La simplicité de la réponse n'est pas souvent là et la rédaction totalement inexistante ! On voit des systèmes d'équations assez compliqués qui s'étalent sur plusieurs pages alors qu'il suffit de remarquer que la vitesse initiale quadruple quand $[H^+]$ double, et qu'elle est multipliée par 1,5 quand $[Br^-]$ l'est également.

Question 24 : Rarement juste, des problèmes très fréquents sur la puissance de 10. L'unité n'est que très rarement juste.