

DM n°5 - Chimie - Bilan et commentaires

Devoir très classique, à savoir faire en "course de vitesse". Il faut répondre de façon la plus concise possible pour perdre un minimum de temps. Pas de question particulièrement difficile, sauf les régressions linéaires qui posent régulièrement problème et qu'il vous faudra potentiellement reprendre.

1 Étude de l'arsenic

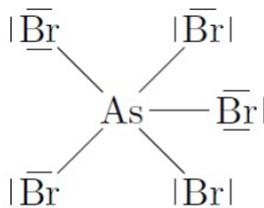
Q2 Pour la colonne dans le tableau périodique, il ne faut pas oublier les 10 éléments de transition qui s'intercalent entre les sous-couches *s* et *p*. *N* est donc dans la 15^{ème} colonne.

Tableau périodique des éléments chimiques

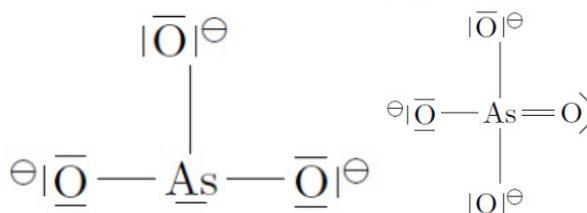
Le tableau périodique des éléments chimiques est présenté avec les groupes (I A à VIII, I B, II B, III B à VII B, VIII, I B, II B) et les périodes (1 à 7). Les éléments sont classés par couleur : Métaux (Alcalins, Alcalino-terreux, Lanthanides, Actinides, Métaux de transition, Métaux pauvres, Métalloïdes), Non métaux (Autres non-métaux, Halogènes, Gaz nobles), et Non classés. Les éléments sont également classés par origine : primordial, désintégration d'autres éléments, et synthétique.

Q3 Pour la définition de l'énergie de première ionisation, il ne faut pas oublier qu'on arrache un électron à un atome **gazeux**.

Q5 Le terme d'*hypervalence* (non respect de la règle de l'octet) est attendu pour caractériser le fait que *As* ne respecte pas la règle de l'octet (possible car élément qui n'est pas dans les deux premières périodes).



Q6 et Q7 Il ne faut pas oublier de minimiser le nombre de charges formelles, ce qui conduit à proposer une formule avec une double liaison pour AsO_4^{3-} , ce qui distingue l'ion AsO_4^{3-} de AsO_3^{3-} .



2 Étude d'un réseau cubique faces centrées

Q3 $C = 0.74$ est la compacité maximale d'une structure mono-cristalline.

Q4 Privilégier les petits schémas (comme dans le corrigé) aux phrases pour préciser les relations entre les rayons R , r_T , r_O et le paramètre de maille a .

Q5 Question mal formulée. Il s'agissait de voir l'augmentation de la compacité en remplissant de façon optimale tous les sites interstitiels. C passe de 0.74 à 0.80 seulement.

Q6 et Q7 Il ne faut pas oublier de minimiser le nombre de charges formelles, ce qui conduit à proposer une formule avec une double liaison pour AsO_4^{3-} , ce qui distingue l'ion AsO_4^{3-} de AsO_3^{3-} .

3 Étude d'un cristal ionique

Exercice classique sans difficulté majeure.

Q3 J'ai trouvé plusieurs fois la même erreur dans le calcul de $a = \left(\frac{M(NH_4Br)}{N_A \rho} \right)^{1/3}$ car il ne faut pas oublier de mettre les masses molaires en unité SI en ajoutant 10^{-3} pour les mettre en $kg.mol^{-1}$. De même, il ne faut pas oublier de mettre la masse volumique en $kg.m^{-3}$ en ajoutant un facteur 10^3 . Les deux ne se compensent pas ici...

4 Étude d'une cinétique en phase gazeuse

Q1.a) Je vous recommande de prendre l'habitude d'ajouter une colonne "*total gaz*" dans les tableaux d'avancement. Cela vous sera utile par la suite, notamment pour calculer les fractions molaires sans faire d'erreur.

Q1.b) Attention à ne pas oublier le coefficient stœchiométrique dans l'expression de la vitesse. Ici : $v = \frac{1}{2} \frac{d[N_2O_{(g)}]}{dt}$

Q2.a) Quand une régression linéaire est nécessaire, il faut :

- énoncer la loi à vérifier ; ici $2kt = \ln \left(3 - \frac{2P(t)}{P_0} \right)$.
- préciser la variable utilisée en abscisse et celle utilisée en ordonnée. Par exemple ici, il fallait préciser le tracé de $\ln \left(3 - \frac{2P(t)}{P_0} \right)$ en fonction de t .
- donner le coefficient de corrélation. La loi est validée si $|r| > 0.99$.
- en déduire le coefficient directement et/ou l'ordonnée à l'origine. Ici, il fallait bien prendre garde à l'unité de k qui est à déterminer par homogénéité en fonction de la loi énoncée juste avant. Attention aux unités (*min*, *h*, *s*) qui sont précisées dans les tableaux. Ici, t était en minutes, donc k en min^{-1} .

Q3 L'énergie molaire d'activation est toujours de l'ordre de $E_a \simeq 100 kJ.mol^{-1}$.