

DS-3bis (Centrale-Mines) - Bilan et commentaires

Moyenne : 11

Notes extrêmes : de 4.5 à 20

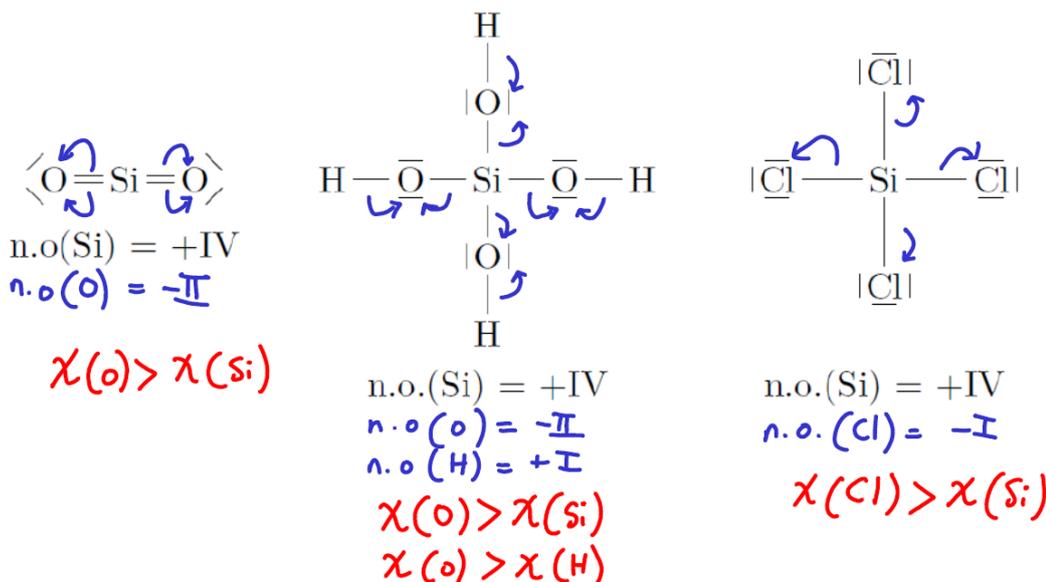
I Chimie

Problème composé de plusieurs "petits exercices" très classiques, très proches du TD1bis de chimie et du DM. Il faudrait idéalement savoir tout refaire rapidement. Peu de questions difficiles, à part la fin de la cinétique qui s'éloigne un peu des réponses en une ligne. J'ai néanmoins trouvé beaucoup d'erreurs aussi en cristallographie. Problème intéressant à refaire **en entier pour toute la classe** pour s'entraîner sur la chimie.

Quelques conseils ou erreurs récurrentes :

Q.I.A.2 Le carbone n'a qu'un seul "n" !

Q.I.A.3 La définition du nombre d'oxydation s'appuyant sur la formule de Lewis est à revoir. Il faut attribuer les électrons des liaisons aux atomes les plus électronégatifs, et en déduire l'excès ou le défaut d'électrons résultant. Ce nombre de charges s'écrit en chiffres romains, et est potentiellement non entier.

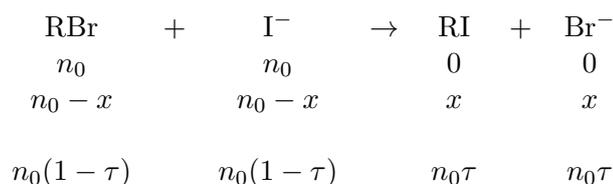


Q.II.1 Attention, la vitesse de réaction est unique et il n'y a pas une vitesse différente pour chaque ion...

$$v = -\frac{d[\text{RBr}]}{dt} = -\frac{d[\text{I}^-]}{dt} = \frac{d[\text{RI}]}{dt} = \frac{d[\text{Br}^-]}{dt} = k[\text{Rbr}]^\alpha [\text{I}^-]^\beta$$

Q.II.2.c) Comme toujours, beaucoup d'erreurs sur la dimension de k . Vous étiez pourtant prévenus...

Q.II.3 Dès qu'une réaction et un avancement sont mis en jeu, il faut toujours faire un **tableau d'avancement**. Ici, on obtenait :



Il y a eu beaucoup d'erreurs sur le **taux d'avancement** τ (comme chaque année...) défini par

$$\tau = \frac{n(\text{ayant réagi à } t)}{n(0)} = \frac{n(t=0) - n(t)}{n(0)} \quad \text{ici} \quad \tau = \frac{n_0 - (n_0 - x)}{n_0} = \frac{x}{n_0}$$

Afin d'éviter les erreurs récurrentes lors de l'utilisation de cette grandeur, je vous recommande la faire figurer dans le tableau d'avancement (cf dernière ligne), et de toujours en vérifier la cohérence, sachant que $\tau = 1$ correspond à un taux d'avancement de 100%, et donc à une disparition du réactif limitant.

II Glissement d'une gomme sur une barre en mouvement

Problème de mécanique intéressant, assez difficile, idéal pour voir si vous avez assimilé les chapitres de seconde année : frottements solides et changements de référentiels. La question a généralement été bien traitée, puis vous avez souvent relâché vos efforts, et toute la suite est fautive.

Suivez bien les conseils donnés en mécanique :

- **Schémas indispensables !** sous peine de traiter un autre exercice que celui demandé...
- définition claire de \vec{T} indispensable sous peine de faire des erreurs de signe.
- Afin de détecter vos éventuelles erreurs/étourderies, commenter les résultats en particulier en mécanique, car il est généralement possible d'avoir l'intuition de ce qui devrait se passer.

Q.I.2.b) Attention, il y avait une question "hors programme" car la vitesse de rotation ω dépendait du temps. M. Rauscher vous avait mis une note au tableau à ce sujet, mais tout le monde ne l'a pas utilisée.

Q.II.1.a) Lorsqu'on applique un TMC composé de plusieurs systèmes, il ne faut pas prendre en compte les moments des forces intérieures (les forces de contact \vec{T} et \vec{N} entre la gomme et la barre n'étaient donc pas à prendre en compte ici!).

III Gravimétrie (d'après CCS-MP-2018)

Problème intéressant, facile au début, et de difficulté croissante. Il fallait retrouver $g_0 = 9.81 \text{ m.s}^{-2}$ au début, mais trop peu m'ont fait un commentaire disant qu'on retrouvait la valeur attendue, et beaucoup ont obtenu des valeurs folkloriques sans le moindre commentaire...

IV Séparation d'isotopes de l'uranium par spectrométrie de masse (d'après CCS-TSI-2012)

Problème assez facile, proche du cours, très bien pour réviser le chapitre sur les particules chargées dans E et B .

Q.A.3 Pour estimer la masse des ions, il fallait penser à utiliser le nombre de masse A : $m = \frac{A}{N_A}$

Q.B.1 J'ai été surpris de voir que beaucoup ont utilisé - à tort - la règle de la main droite pour orienter le champ \vec{B} . Il fallait utiliser l'expression de la force de Lorentz $\vec{F} = q\vec{v} \wedge \vec{B}$

Q.B.2 Afin de gagner un temps précieux, il fallait directement utiliser le fait que la trajectoire était circulaire. Le redémontrer fait perdre beaucoup de temps, d'autant que beaucoup n'ont pas réussi à aller au bout sans erreurs.