

## Devoir Maison 3 – Pour le 02/12/2009

### Exercice 1 : L'Uranium

- L'Uranium a pour numéro atomique 92 et existe essentiellement sous forme de 2 isotopes  ${}^{235}_{92}\text{U}$  et  ${}^{238}_{92}\text{U}$ . Définir le terme isotope et citer deux isotopes d'autres éléments de votre choix. Peut-on différencier deux atomes de noyaux isotopes par leurs propriétés chimiques ? Et par leurs propriétés nucléaires ? Quel nom a porte-t-il ?
- Les masses atomiques molaires de  ${}^{235}_{92}\text{U}$  et  ${}^{238}_{92}\text{U}$  s'élèvent respectivement à 235,0439g et 238,0508g. Sachant que la masse atomique molaire de l'Uranium naturel vaut 238,0289g, déterminer la proportion d'uranium 235 dans l'Uranium naturel.
- Ces deux métaux sont instables et se transforment avec émission d'un noyau d'Hélium  ${}^4_2\text{He}$  (particule  $\alpha$ ) et d'un noyau de Thorium, Th ( $Z = 90$ ). Ecrire les réactions de désintégration  $\alpha$  de  ${}^{235}_{92}\text{U}$  et  ${}^{238}_{92}\text{U}$ .
- Donner la configuration électronique a priori la plus stable de l'atome d'Uranium, et expliquer pourquoi on trouve l'Uranium au degré d'oxydation +VI ( $\text{U}^{6+}$  ou équivalent)
- D'autres éléments donnent aussi des composés stables au degré +VI, parmi ceux-ci, on trouve le Soufre : en déduire son numéro atomique et sa configuration électronique sachant qu'il se situe entre le Néon  ${}_{10}\text{Ne}$  et l'argon  ${}_{18}\text{Ar}$  (à justifier sans s'aider de la table).

### Exercice 2 : Chimie du Soufre

Les principaux composés soufrés sont le soufre moléculaire  $\text{S}_8$ , l'acide sulfhydrique  $\text{H}_2\text{S}$  et les ions sulfure  $\text{S}^{2-}$ , l'acide sulfurique  $\text{H}_2\text{SO}_4$  et les ions sulfates  $\text{SO}_4^{2-}$ .  
Données :  ${}_1\text{H}$ ,  ${}_8\text{O}$  et  ${}_{16}\text{S}$ .

- Donner la formule de Lewis d'une molécule de  $\text{S}_8$  (il s'agit d'une molécule cyclique)
- Donner la formule de Lewis des édifices  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  et  $\text{SO}_4^{2-}$  (tous les O sont liés au soufre)
- L'ion thiosulfate  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  dérive de l'ion sulfate en remplaçant un oxygène par un soufre. Donner son mésomère le plus stable.

### Exercice 3 : Synthèse de l'urée à l'aide du cyanure

La synthèse de l'urée, de formule  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ , réalisée en 1928 par F. Wöhler, marque le début de la chimie organique et met fin à la théorie selon laquelle les composés organiques possèdent une force vitale les différenciant des composés inorganiques. Cette synthèse fait suite à celle de l'acide cyanique HO-CN.

- Compter le nombre de doublets présents dans l'urée et dans l'acide cyanique.
- En déduire la formule de Lewis de ces deux composés.
- Déterminer les géométries de l'atome de carbone dans l'urée et dans l'acide cyanique.

L'ion cyanure a pour formule  $\text{CN}^-$ . L'acidification d'une solution d'ions cyanure conduit à l'acide cyanhydrique HCN, composé volatil, mortel par inhalation.

- Donner la structure de Lewis de l'ion cyanure et de l'acide cyanhydrique.
- Donner la géométrie autour de l'atome de carbone de l'acide cyanhydrique.

### Exercice 4 : Composés de l'Arsenic

- Dans la colonne du tableau des éléments comprenant l'azote, on trouve également le phosphore P et l'Arsenic As. Ecrire leur structure électronique :  ${}_7\text{N}$ ,  ${}_{15}\text{P}$ ,  ${}_{33}\text{As}$ .
- Combien de liaisons covalentes peuvent être établies par les trois éléments N, P et As en leur imposant une charge formelle nulle ?
- L'arsenic peut donner deux bromures  $\text{AsBr}_3$  et  $\text{AsBr}_5$ . Représenter selon Lewis la formule de chacun de ces deux bromures. Peut-on obtenir les mêmes bromures avec N et P ?
- L'Arsenic est susceptible de donner des ions Arsénite  $\text{AsO}_3^{3-}$  et arséniate  $\text{AsO}_4^{3-}$ . Donner une représentation de Lewis de chacun de ces ions (O n'est lié qu'à As)