

## Chimie générale I pour sciences de la Vie

### Exercices, série 1, 2009-2010

Version du 17 novembre 2010

#### Chapitres 1 à 2

1. Calculez quel pourcentage de masse de l'atome d'azote  $^{14}\text{N}$  représentent ses électrons.  
*Discussion subsidiaire : concepts de particules élémentaires, d'atomes, d'isotopes.*
2. Le chrome présente les quatre isotopes principaux suivants avec, entre parenthèses, leur abondance isotopique :  $^{50}\text{Cr}$  (4,4 %),  $^{52}\text{Cr}$  (83,8),  $^{53}\text{Cr}$  (9,5 %) et  $^{54}\text{Cr}$  (2,3 %) ; calculez sa masse atomique en daltons (à trois décimales) et comparez-la avec celle donnée dans le système périodique. S'il y a une différence, essayez de l'expliquer.  
*Discussion subsidiaire : détermination expérimentale des masses des isotopes.*
3. Combien de moles représentent les quantités suivantes (1 décimale suffit) :
  - 22,4 mg de fer (Fe)
  - 7,5 kg de chaux (CaO)
  - 0,5 g de vitamine C (acide ascorbique,  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ )
  - 2 g de glucose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ )
  - 20 mL d'alcool éthylique pur à 20 °C ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $d = 0,79$ )
4. a) Calculer (à 1 décimale) les masses moléculaires et molaire du salicylate de potassium,  $\text{KC}_7\text{O}_3\text{H}_5$ .  
b) On en dissout 352,4 mg dans 100 mL d'eau à 4 °C. Calculez la molarité et la molalité de cette solution, ainsi que la fraction molaire de salicylate.  
*Discussion subsidiaire : manières de quantifier la composition d'un mélange, d'une solution.*
5. L'urée  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ , le nitrate d'ammonium  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  et la guanidine  $\text{NHC}(\text{NH}_2)_2$  sont trois composés utilisés comme engrais pour apporter aux végétaux l'azote dont ils ont besoin. Quel engrais contient-il le plus d'azote ?  
*Discussion subsidiaire : l'azote de ces composés est-il assimilable de la même manière ?*
6. Un comprimé effervescent contient 220 mg d'aspirine (ou acide acétylsalicylique,  $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ ). Combien de molécules cela représente-t-il par  $\text{cm}^3$  d'un corps humain ? On admet en première approximation un volume de 70 litres et que le médicament se répartit uniformément, ce qui n'est évidemment pas le cas dans la réalité.
7. Calculez la molarité des solutions suivantes :
  - $\text{H}_2\text{SO}_4$  2,5 g/L
  - Vitamine B12 (voir formule dans le cours) : 2,68  $\mu\text{g/ml}$
  - 1 mg de fullerène  $\text{C}_{60}$  dans 100 mL de disulfure de carbone  $\text{CS}_2$
8. La masse moyenne d'une paire de nucléotides dans un acide nucléique est d'environ 600 daltons. Si un acide nucléique est composé de  $7 \cdot 10^9$  paires de nucléotides:
  - Calculer les masses moléculaire et molaire de l'acide nucléique en daltons et en grammes, ainsi que la masse d'une molécule en gramme.

- Si la masse spécifique de l'acide nucléique est de  $1 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ , calculez le volume d'une molécule et le rayon d'une sphère ayant le même volume.

**Question QCM de type A (Donner la réponse juste sur les cinq propositions)**

Atomes et composés. Identifier la proposition correcte.

- A) Le quartz  $\text{SiO}_2$  est un composé moléculaire
- B) Un nanotube de carbone est composé d'un isotope particulier du carbone
- C) Dans le système périodique les éléments sont classés selon leur nombre de neutrons croissant
- D) Dans la glace, chaque molécule d'eau est impliquée dans 4 liaisons hydrogène
- E) Les formes allotropiques d'un élément diffèrent par le nombre de neutrons dans le noyau.

**Question QCM de type K' (Dire si chaque proposition est juste + ou fausse -)**

Atomes et isotopes. Identifier les propositions correctes.

- A) Deux isotopes d'un même élément diffèrent par leur nombre de protons.
- B) Le cuivre a deux isotopes principaux,  $^{63}\text{Cu}$  (abondance env. 70 %) et  $^{65}\text{Cu}$  (abondance env. 30 %) ; sa masse atomique vaut donc env. 63.6 Da.
- C) La masse atomique de l'euporium est env. 152 Da parce que ses deux isotopes principaux  $^{151}\text{Eu}$  et  $^{153}\text{Eu}$  sont en proportion environ égale.
- D) L'unité de masse atomique, le dalton, est environ égale à la masse moyenne d'un proton et d'un neutron.

A	B	C	D
+/-	+/-	+/-	+/-