

### Examen chimie 01

#### Exercice n°1 : (07 pts)

L'acétylcystéine de formule chimique  $C_3H_7NO_3S$  est le principe actif de médicaments commercialisés sous les appellations Exomuc® ou Flumucil®.

Certains sachets d'Exomuc contiennent une masse  $m = 100$  mg d'acétylcystéine. Une solution aqueuse  $S_0$  de volume  $V_0$  égal à 50 mL est préparée en dissolvant la totalité du contenu d'un sachet.

1. Quel est le solvant et le soluté utilisés ?
2. Comment s'appelle ce mode de préparation de solution ?
3. Calculer la masse molaire  $M(C_3H_7NO_3S)$  de l'acétylcystéine.
4. Calculer la concentration massique en acétylcystéine de la solution  $S_0$ .
5. Calculer la quantité de matière  $n_0$  et la concentration molaire en acétylcystéine de la solution  $S_0$ .
6. Après la dilution de la solution  $S_0$ . Le volume final de la solution  $S_1$  obtenu après dilution est  $V_1 = 150$  mL.
  - a) Que signifie « diluer la solution  $S_0$  », et comment appelle-t-on les solutions  $S_0$  et  $S_1$  ?
  - b) Combien de fois a-t-on dilué la solution  $S_0$  ?
  - c) Calculer la concentration molaire en acétylcystéine de la solution  $S_1$ .

#### Données :

Masses molaires atomiques en  $g \cdot mol^{-1}$  :  $M(C) = 12,0$  ;  $M(H) = 1,00$  ;  $M(O) = 16,0$  ;  $M(N) = 14,0$  ;  $M(S) = 32,1$

#### Exercice n°2 : (05 pts)

Si un atome d'hydrogène dans son état fondamental absorbe un photon, son électron subit alors une transition au niveau d'énergie  $n_j = 9$ .

1. Calculer l'énergie absorbée par cet atome en eV et la fréquence correspondante.
2. L'électron excité se stabilise en subissant une transition du niveau  $n_j$  à un niveau inférieur  $n_i$ . Cette transition s'accompagne d'une émission d'énergie, égale à 1,34 eV, sous forme d'une raie lumineuse.
  - a) Déterminer la valeur de  $n_i$  ;
  - b) A quelle série cette raie appartient-elle ?
  - c) Représenter les différentes transitions sur un diagramme d'énergie.

On donne :  $R_H = 1,097 \cdot 10^7 m^{-1}$  ;  $h = 6,62 \times 10^{-34} J \cdot s$  ;  $c = 3 \times 10^8 m/s$  ;  $1 eV = 1,6 \times 10^{-19} J$

#### Exercice n°3 : (08 pts)

1. Donner les noms des expériences qui ont mis en évidence les constituants de la matière : électron, proton et neutron.
  2. L'argent naturel est un mélange de deux isotopes  $^{109}_{47}Ag$  ( $P_1\% = 48,65\%$  ;  $M = 108,9047 g \cdot mol^{-1}$ ) et  $^{107}_{47}Ag$  ( $P_2\% = 51,35\%$  ;  $M = 106,9041 g \cdot mol^{-1}$ ).
    - a) Déterminer le nombre de protons, le nombre de neutrons et le nombre d'électrons dans chacun de ces isotopes.
    - b) Calculer la masse atomique moyenne de Ag .
  3. Les ions  ${}_4Be^+$  et  ${}_3Li^{2+}$  sont-ils des systèmes hydrogénoïdes ?
  4. Parmi les configurations électroniques suivantes, quelles sont celles qui ne respectent pas le principe d'exclusion de Pauli ?
    - a)  $1s^3 2s^2 2p^6$  ,
    - b)  $1s^2 2s^2 2p^4 3s^1 3p^1$  ,
    - c)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$
  5. Déterminer les coordonnées (numéro de la période et numéro de la colonne) dans le tableau périodique des éléments chimiques de  ${}_{26}Fe$  et  ${}_{15}P$ .
  6. X et Y sont deux éléments chimiques, leurs coordonnées dans le tableau périodique sont : X : période 3 ; groupe  $VI_A$  et Y : période 4 ; groupe  $VI_B$ .
- En déduire les structures électroniques des deux atomes. Un des deux éléments appartient à la famille des éléments de transition, dire lequel ?

Bon courage!