

# Devoir de synthèse N°3

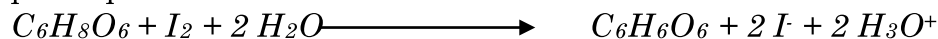
## Sciences Physiques

### CHIMIE (9pts)

#### EXERCICE N°1 :

Pour doser la vitamine C (composé organique de formule  $C_6H_8O_6$ ) contenue dans le jus de citron, on ajoute d'abord un excès d'une solution aqueuse de diiode ( $I_2$ ) et on dose ensuite le diiode restant par une solution de thiosulfate de sodium ( $Na_2S_2O_3$ ). A un volume  $V_1=10\text{mL}$  d'un jus de citron, on ajoute  $V_2=10\text{mL}$  d'une solution de diiode de concentration  $C_2=0.005\text{mol.L}^{-1}$  et quelques gouttes d'empois d'amidon. L'excès du diiode est dosé par une solution de thiosulfate de sodium de concentration  $C'=0.005\text{mol.L}^{-1}$ . Pour décolorer la solution, il faut verser un volume  $V_E=5\text{mL}$  de la solution de thiosulfate de sodium.

A<sub>1</sub> 1 1°) Sachant que les couples redox mis en jeu sont :  $C_6H_6O_6 / C_6H_8O_6$  et  $I_2/I^-$ , montrer que l'équation de la réaction entre le diiode et le vitamine C s'écrit :



A<sub>1</sub> 0.75 2°) Ecrire l'équation de la réaction de dosage de diiode par les ions thiosulfate, sachant que les couples redox mis en jeu sont :  $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$  et  $I_2/I^-$ .

B 0.75 3°) Déterminer la quantité de matière de diiode restant après oxydation totale de la vitamine C.

B 0.75 4°) En déduire la quantité de matière diiode qui a réagi avec la vitamine C.

B 0.75 5°) Calculer la concentration en vitamine C du jus de citron analysé.

#### EXERCICE N°2 :

A une température  $T_1$  constante, on introduit dans une enceinte de volume  $V$ , préalablement vide, 36L de chlorure d'hydrogène  $HCl$  et 7,2L de dioxygène ( $O_2$ ). Tous les composés sont à l'état gazeux. Il se produit la réaction suivante :



1) A l'équilibre chimique dynamique, il se forme 0.16 mole de vapeur d'eau

A<sub>1</sub> 1 a- Dresser un tableau descriptif d'évolution du système chimique

B 1 b- Déterminer l'avancement maximal  $X_{\max}$  et final  $X_f$

B 0.75 c- En déduire le taux d'avancement  $\xi_f$  et conclure.

B 0.75 d- Déterminer la composition du mélange à l'équilibre.

2) À une température  $T_2$ , un nouvel état d'équilibre s'établit lorsque 17.2% du chlorure d'hydrogène initial ont été consommés.

B 0.75 a- Déterminer  $X_f$

B 0.75 b- Déterminer la composition du mélange à l'équilibre.

(On donne le volume molaire dans les conditions de l'expérience  $V_M=24.L.mol^{-1}$ )

### PHYSIQUE (11pts)

#### EXERCICE N°1

Un faisceau des particules est formé par deux types des particules chargées positivement de même charge  $e=1.6.10^{-19}C$  et de masses  $m_1$  et  $m_2$ . Ce faisceau pénètre avec une vitesse nulle par une orifice  $O_1$  dans une chambre délimitée par deux plaques métalliques  $P_1$  et  $P_2$  d'un spectrographe de masse. Ces plaques sont distantes de  $d=5\text{cm}$  et soumises à une tension électrique  $U=U_{P_1}-U_{P_2}=1\text{KV}$ . (Voir la figure ci contre)

A<sub>2</sub> 1 1°) Quel est le rôle de cette chambre ?

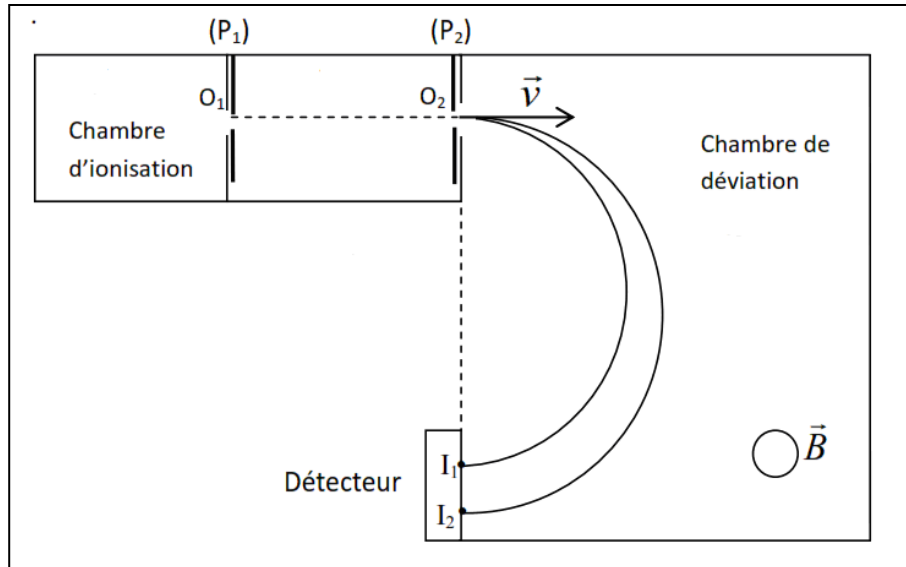
A<sub>1</sub> 1 2°) Donner les caractéristiques de vecteur champ électrique  $E$  qui règne entre ces deux plaques (sens, direction et valeur)

C 1 3°) En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, établir les expressions de vitesses  $v_1$  et  $v_2$  de deux types de particules au point de sortie  $O_2$  en fonction de  $e$ ,  $m_1$ ,  $m_2$  et de  $U$ .  
4°) Par l'orifice  $O_2$ , le faisceau de particules pénètre dans une région où règne un champ électrique  $E$  dirigé vers le bas.



A<sub>1</sub> 1  
 C 1  
 B 1  
 B 1

magnétique uniforme  $\vec{B}$  de direction perpendiculaire aux vecteurs vitesses des particules.  
 a- Donner la direction et le sens de la force de Lorentz.  
 b- Montrer que le mouvement des particules est circulaire et uniforme.  
 c- Exprimer les rayons  $R_1$  et  $R_2$  des particules en fonction de  $m_1$ ,  $m_2$ ,  $e$ ,  $U$  et  $\|\vec{B}\|$ .  
 5°) L'arrivée des particules sur un détecteur sensible, a lieu uniquement en deux points  $I_1$  et  $I_2$  tels que  $O_2I_1=2R_1=21.1\text{cm}$  et  $O_2I_2=2R_2=21.96\text{cm}$ .  
 Calculer  $m_1$  et  $m_2$  et déduire les valeurs de nombres de masse  $A_1$  et  $A_2$  des deux particules.  
 On donne  $\|\vec{B}\|=0.15T$ .  $m=A.u$  avec  $u=1,67.10^{-27}Kg$ .



**EXERCICE N°2 (Etude d'un texte scientifique)**

L'oeil est un organe complexe composé de nombreux éléments mais pour expliquer la formation de l'image dans l'oeil, nous ne nous intéressons qu'à deux éléments :  
**Rétine** qui joue le rôle de l'écran sur lequel se forment les images. Les images obtenues sur la rétine sont ensuite transmises au cerveau par l'intermédiaire du nerf optique.  
**Le cristallin** qui joue le rôle d'une lentille convergente et la distance focale 17mm environ pour l'oeil normal. C'est sensiblement la distance qui le sépare de la rétine. Ainsi l'image d'un objet à l'infini se forme sur la rétine dans le cas de l'oeil normal. Pour la vision d'objets rapprochés, des muscles agissent sur le cristallin pour modifier sa forme et faire en sorte qu'il soit l'équivalent d'une lentille d'avantage convergente. Sa vergence peut ainsi passer de 20 à 60δ c'est le phénomène d'accommodation de l'oeil. Le point le plus proche qui peut être vu nettement est appelé punctum proximum. La distance oeil-punctum proximum est d'une dizaine de centimètre pour un individu de 20 ans. Le vieillissement de l'individu fait que le cristallin devient de moins en moins souple, l'accommodation est de plus en plus limitée. Une vision nette des objets rapprochés est impossible : la distance oeil-punctum proximum s'allonge avec l'âge. Le défaut correspondant est appelé presbytie. Il se corrige à l'aide de verre correcteur convergent

**Questions :**

- A<sub>1</sub> 1 1- Quel est le rôle du cristallin ?  
 B 1 2- Quelle est, la distance focale et la vergence du cristallin d'un oeil normal ?  
 C 1 3- Que signifie le punctum proximum ?  
 A<sub>1</sub> 1 4- Le texte décrit une anomalie de la vision de l'oeil, la définir. Comment peut-on la corriger ?

**Bon travail**