

I. PHYSIQUE

1. 1.1 Le noyau de phosphore 32 est constitué de 15 protons et de 17 neutrons.

1.2 Z représente le nombre de charge et A représente le nombre de masse.

X correspond à  ${}_{15}^{31}\text{P}$ . On utilise la conservation du nombre de charge et de masse.

2. Phosphore émetteur  $\beta^-$

2.1 La particule émise est un électron. Symbole en radioactivité :  ${}_{-1}^0e$

2.2  ${}_{15}^{32}\text{P} \rightarrow {}_{16}^{32}\text{S} + {}_{-1}^0e$ .  ${}_{Z}^AY$  correspond à  ${}_{16}^{32}\text{S}$

3. Aspect énergétique

3.1

$$E = \Delta mc^2$$

$$E = (m_{{}_{15}^{32}\text{P}} - m_{{}_{16}^{32}\text{S}} - m_{{}_{-1}^0e})c^2$$

$$E = (31,98408 - 31,98220 - 5,485 \times 10^{-4}) \times 1,66 \times 10^{-27} \times (3 \times 10^8)^2$$

$$E = 1,99 \times 10^{-13} \text{ J}$$

$$E = 1,24 \text{ MeV}$$

3.2

$$\lambda = \frac{hc}{E}$$

$$\lambda = \frac{6,63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{1,99 \times 10^{-13}}$$

$$\lambda = 9,99 \times 10^{-13} \text{ m}$$

Ce rayonnement appartient au domaine des rayons  $\gamma$

4. 4.1 Le temps de demi-vie ou période radioactive correspond au temps au bout duquel la moitié des noyaux initialement présent dans un échantillon se sont désintégrés..

4.2 Une activité de 1 becquerel correspond à une désintégration par seconde.

4.3.

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{14,3 \times 24 \times 3600}$$

$$\lambda = 5,61 \times 10^{-7} \text{ s}^{-1}$$

4.4

$$A_0 = \lambda N_0$$

$$N_0 = \frac{A_0}{\lambda}$$

$$N_0 = \frac{2,60 \times 10^9}{5,61 \times 10^{-7}}$$

$$N_0 = 4,63 \times 10^{15}$$

4.5 4.5.1  $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$

4.5.2 Le patient ne présente plus qu'une activité égale à 20 % de l'activité initiale

donc :

$$A = \frac{20}{100} A_0$$

$$\frac{20}{100} A_0 = A_0 e^{-\lambda t}$$

$$-\lambda t = \ln 0,2$$

$$t = -\frac{\ln 0,2}{\lambda}$$

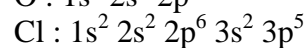
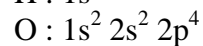
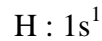
$$t = -\frac{\ln 0,2}{5,61 \times 10^{-7}}$$

$$t = 2,87 \times 10^6 \text{ s} = 33,2 \text{ j}$$

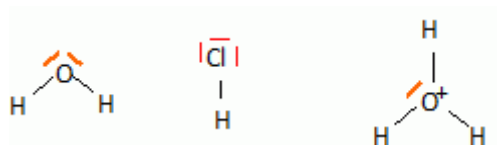
## II. CHIMIE GENERALE

### 1. Structure d'un édifice covalent

#### 1.1 Structure électronique



#### 1.2 Schéma de Lewis



#### 1.3 Type et nom de la géométrie

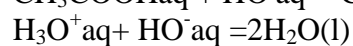
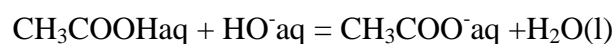
La molécule d'eau est de type  $AX_2E_2$ . Sa géométrie est donc plane coudée.

L'ion oxonium est de type  $AX_3E_1$ . Sa géométrie est donc pyramidale trigonal (pyramide à base triangulaire)

## 2. Dosage acido-basique

### 2.1

#### 2.1.1



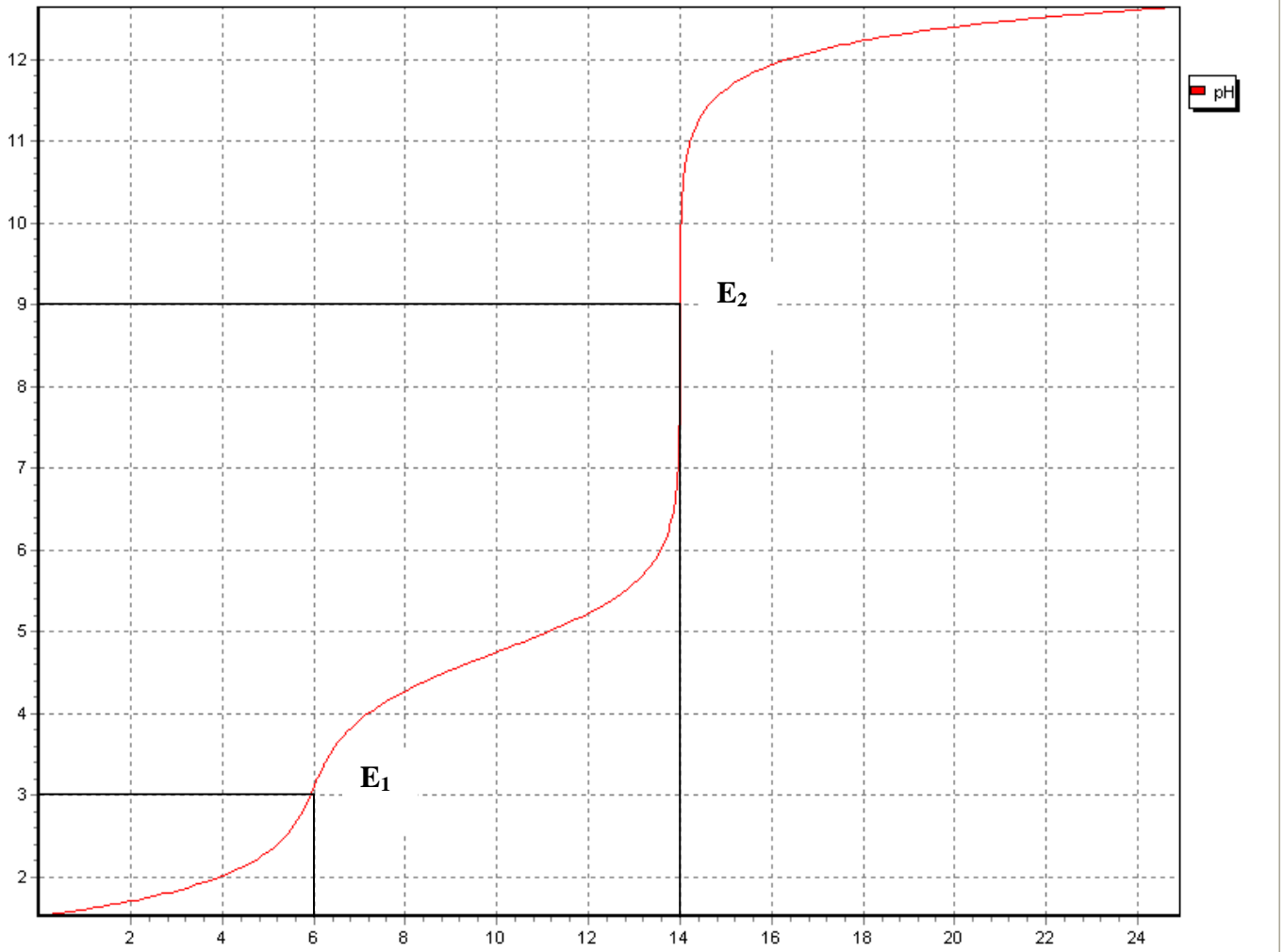
### 2.1.2 Calcul des constantes d'équilibre

$$K_1 = \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH][HO^-]} = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH][H_3O^+][HO^-]} = \frac{K_a}{K_e} = \frac{10^{-4,8}}{10^{-14}} = 10^{9,2} = 1,6 \times 10^9$$

$$K_2 = \frac{1}{[H_3O^+][HO^-]} = \frac{1}{K_e} = 1 \times 10^{14}$$

L'acide chlorhydrique est dosé en premier car  $K_2$  est très supérieur à  $K_1$

### 2.1.3 A l'aide de la méthode des tangentes, $E_1$ (6 ;3) et $E_2$ (14 ;9)



2.1.4 A l'équivalence 1 :  $C_{HCl}V_A = C_B V_{BE1}$

$$C_{HCl} = \frac{C_B V_{BE1}}{V_A}$$

$$C_{HCl} = \frac{0,5 \times 6}{50} = 6 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

A l'équivalence 2 :  $C_A V_A = C_B (V_{BE2} - V_{BE1})$

$$C_A = \frac{C_B (V_{BE2} - V_{BE1})}{V_A}$$

$$C_{HCl} = \frac{0,5 \times 8}{50} = 8 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

2.2 A la demi-équivalence du deuxième dosage :

$$V_{1/2} = V_{E1} + \frac{1}{2}(V_{E2} - V_{E1})$$

$$V_{1/2} = \frac{1}{2}(V_{E2} + V_{E1}) = \frac{1}{2}(14 + 6) = 10 \text{ mL}$$

A la demi-équivalence  $\text{pH} = \text{pKa}$  donc le  $\text{pKa}$  est de 4,8

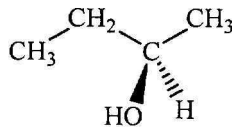
2.3 Les espèces majoritairement présentes dans la solution sont :

$\text{Cl}^-$  : apportés par l'acide chlorhydrique ;  $\text{Na}^+$  : apportés par l'hydroxyde de sodium et  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  : formé lors du dosage de l'acide éthanoïque

La solution contient donc majoritairement une espèce aux propriétés basiques ( $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ), cette solution aura donc un  $\text{pH}$  supérieur à 7.

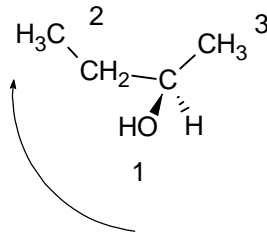
### III. CHIMIE ORGANIQUE

1. Soit A, la molécule organique suivante:



1.1. Il s'agit du butan-2-ol.

1.2.



D'après les règles CIP,  $\text{OH} > \text{CH}_2\text{CH}_3 > \text{CH}_3$ . On passe de 1 à 3 dans le sens des aiguilles d'une montre. Donc la configuration de carbone est R.

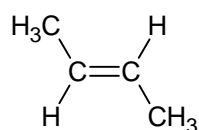
2.

2.1.

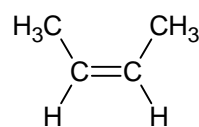


On applique la règle de Zaitsev pour obtenir l'alcène le plus substitué.

2.2.

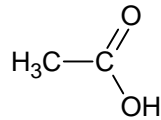


$\text{B}_2$  : E but-2-ène

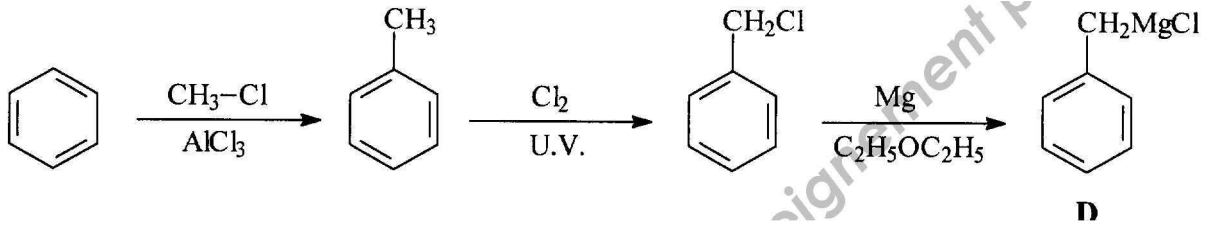


$\text{B}_1$  : Z but-2-ène

3. On obtient l'acide éthanoïque :



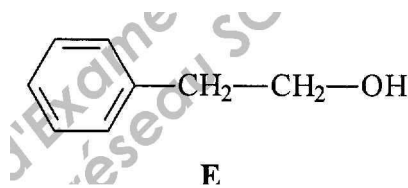
4. On réalise la succession d'étapes suivantes :



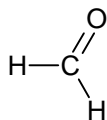
Etape 1 : Substitution électrophile

Etape 2 : Substitution radicalaire

5. Le chlorure de benzyl magnésium D réagit avec un aldéhyde pour donner l'alcool E de formule semi-développée :



5.1. Il s'agit du méthanal :



5.2. Il s'agit du 2-phényléthan-1-ol

6.

6.1. Il s'agit d'une réaction d'estérification. C'est une réaction lente, athermique et limitée.

6.2. Le signal singulet correspondant à 5 H (car H équivalents et non couplés avec des hydrogènes voisins) des noyaux d'hydrogène du noyau benzénique est situé à 7,2 ppm et celui du groupe méthyl (singulet car non couplé avec des hydrogènes voisins) à 2 ppm.

Les deux groupements  $\text{CH}_2$  sont couplés avec deux hydrogènes voisins donc, d'après la règle du  $n+1$ , les deux signaux apparaissent sous forme d'un triplet.