

QUESTIONS DE COURS

LES GROUPES FONCTIONNELS

I. Formule et nomenclature

formule semi-développée	groupe caractéristique	nomenclature
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CHCl} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	—Cl	2-chloro-3-méthylbutane
$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{C} \\ \quad \backslash \\ \text{CH}_3 \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ -\text{C} \\ \backslash \\ \text{H} \end{array}$	2-méthylbutanal
$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{C} \\ \quad \backslash \\ \text{CH}_3 \quad \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ -\text{C} \\ \backslash \\ \text{OH} \end{array}$	acide 3-méthylpentanoïque
$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ -\text{C}- \\ \\ \text{O} \end{array}$	pentan-2-one
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{NH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	—NH ₂	2-méthylpropanamine
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	—OH	2,2-diméthylpropan-1-ol

6p

II. Étude de trois alcools

1. Alcools primaires, secondaires et tertiaires 0,5p
2. A est un alcool tertiaire car les alcools tertiaires ne réagissent pas avec le permanganate 0,5p
3. Test à la 2,4-D.N.P.H. : on observe l'apparition d'un précipité jaune
Test à la liqueur de Fehling : on observe l'apparition d'un précité de couleur cuivre 1p
4. B' est un aldéhyde (test + avec la liqueur de Fehling)
C' est une cétone (test + avec la 2,4-D.N.P.H.) 1p
5. B est un alcool primaire (son oxydation donne un aldéhyde)
C est un alcool secondaire (son oxydation donne une cétone) 1p
6. A la formule brute C₄H₁₀O correspondent quatre isomères :
 - Le butan-1-ol : CH₃-CH₂-CH₂-CH₂OH, 1p
 - Le butan-2-ol : CH₃-CH₂-CHOH-CH₃, 1p
 - Le 1-méthylpropan-1-ol : CH₃-CH-CH₂OH, 1p
$$\begin{array}{c} | \\ \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{COH} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
 - Le 2-méthylpropan-2-ol : 1p
7. A est un alcool tertiaire donc le 2-méthylpropan-2-ol 0,5p
C est un alcool secondaire donc le butan-2-ol 0,5p

III :

8. A est le propan-1-ol, $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$
9. B est est la propanamine, $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$
10. C est le propène, $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$
11. D est le propanal, $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO}$
12. E est l'acide propanoïque, $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$

5p

EXERCICE A CARACTERE EXPERIMENTAL.
TITRAGE DU DIODE DANS UN DESINFECTANT

I.

$$1) C_0 \times V_0 = C_1 \times V ; C_0/C_1 = 10 \text{ d'où } V_0 = 0,1 \times 100 \text{ mL. } V_0 = 10 \text{ mL}$$

1pt

On utilise : une pipette graduée/jaugée de 10 mL
 une fiole jaugée de 100 mL

1pt

$$2) C_2 = \frac{n}{V} ; n = \frac{m}{M} \text{ donc } C_2 = \frac{m}{M \times V} \text{ d'où } m = C_2 \cdot M \cdot V$$

$$m = 0,01 \cdot 150,2 = 0,316 \text{ g}$$

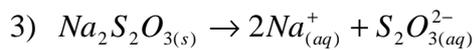
1 pt

* On pèse 0,316 g de thiosulfate de sodium, que l'on transfère dans la fiole jaugée. Pour cela 2 méthodes :

- Soit on dissout le thiosulfate dans un peu d'eau et on transfère le tout dans la fiole en prenant soin de bien rincer
- Soit on place directement le solide dans la fiole à l'aide d'un entonnoir à solide

* On complète jusqu'au trait de jauge et on homogénéise

1,5pts



0,5 pt

II.

4) On choisit l'empois d'amidon comme indicateur car :

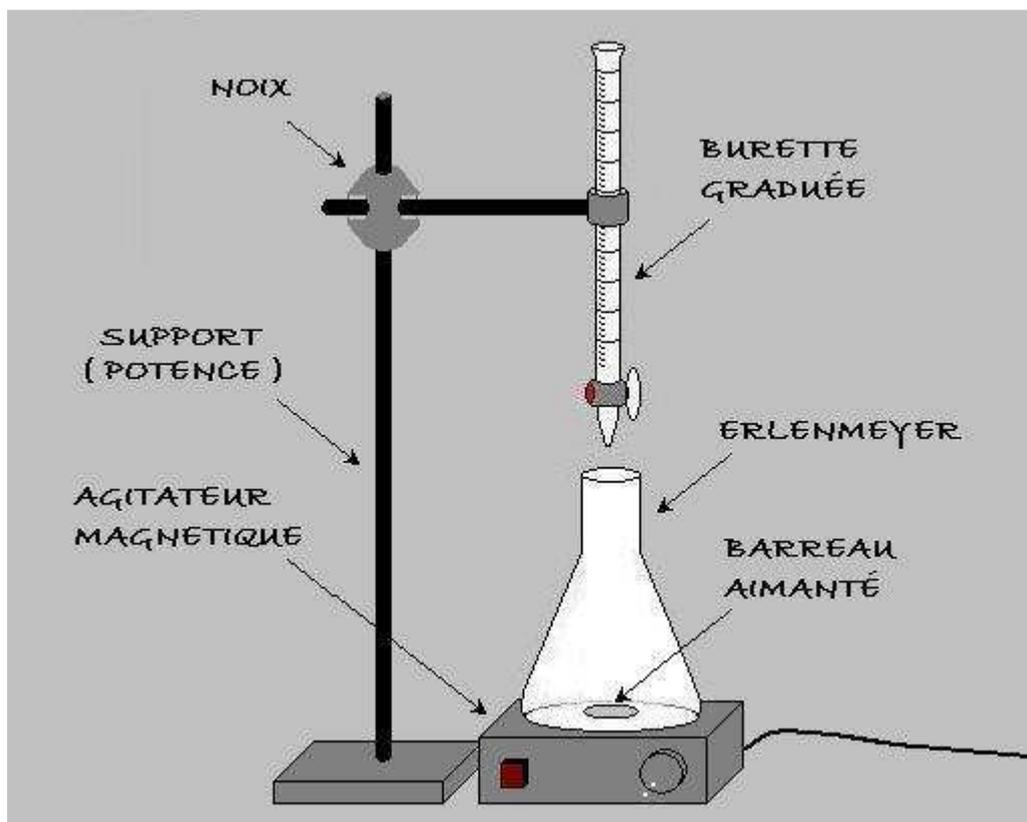
1pt

- tous les autres indicateurs sont des indicateurs acido-basiques.
- (ou bien) l'empois d'amidon est le seul composé (dans la liste) qui donne une couleur bleue avec le diiode

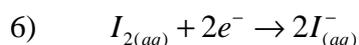
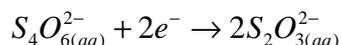
1 pt

5) Schéma :

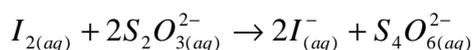
3pts



Dans la burette on met la solution de thiosulfate de sodium et dans le bécher on introduit les 20 mL de la solution de diiode.

1 pnt**1 pnt****1 pnt**

Le diiode est oxydé (transformation en I^-) alors les ions thiosulfates sont réduits :

1 pnt**1 pnt**

7) Parmi les critères :

2pnts

- la réaction doit être totale
- la réaction doit être rapide
- la réaction doit être univoque

8) A l'équivalence, le réactif titré et le réactif titrant ont été entièrement consommés

1pnt

$$9) \quad n_{I_2} = C_1 \cdot V_1 = C_1 \cdot 20 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_t = C_2 \cdot V_2 = 1,0 \cdot 10^{-2} \cdot V_2 \text{ mol}$$

1 pnt

10) d'après l'équation-bilan : (ou en utilisant un tableau d'avancement)

$$\frac{n_{I_2}}{n_t} = \frac{1}{2} \quad n_{I_2} = \frac{n_t}{2}$$

1pnt

$$C_1 = \frac{C_2 \cdot V_2}{2 \cdot V_1}, \quad V_2 \text{ est le volume à l'équivalence}$$

1 pnt

11) Application numérique est suivante :

$$C_1 = \frac{0,01 \cdot 14,2}{2 \cdot 20} = 3,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

1 pnt

La concentration de la solution commerciale est 10 fois plus grande :

$$C_0 = 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot 10 = 3,6 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

1 pnt

12) Cette méthode (ou une autre) :

Calcul de la masse de diiode dans la solution :

$$m = C_0 \cdot M \cdot V = 3,6 \cdot 10^{-2} \cdot 254 \cdot 1 = 9,014 \text{ g}$$

1pnt

Ce qui représente en % massique :

$$\% (I_2) = (m/\rho \cdot V) \times 100 = ((9,014 \times 10^{-3}) / (917 \times 10^{-3})) \times 100 = 0,98$$

Cette valeur est très proche de 1 % et l'information sur

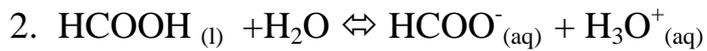
l'étiquette est correcte

1 pnt

PROBLEME
L'ACIDE FORMIQUE EN SOLUTION AQUEUSE

1. $m = 4.6 \cdot 10^{-2} \text{ g}$

2pts



2 pts

3.

Équation de la réaction		$\text{HCOOH}_{(l)} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOO}^-_{(aq)} + \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}$			
État du système	Avancement en mol	Quantité de matière (en mol)			
État initial	0	$C_0 * V_0$	excès	0	0
État final (si la transformation était totale)	x_{\max}	$C_0 * V_0 - x_{\max}$	excès	x_{\max}	x_{\max}
État d'équilibre (transformation non totale)	$x_{\text{éq}}$	$C_0 * V_0 - x_{\text{éq}}$	excès	$x_{\text{éq}}$	$x_{\text{éq}}$

4 pts

4. $\tau = x_{\text{éq}} / x_{\max}$ avec $x_{\text{éq}} = [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}} * V_0$ et $x_{\max} = C_0 * V_0$

$$\tau = [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}} / C_0$$

3 pts

5. $Q_{r,\text{éq}} = ([\text{HCOO}^-]_{\text{éq}} * [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}}) / [\text{HCOOH}]_{\text{éq}}$

$$[\text{HCOO}^-]_{\text{éq}} = [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}} \text{ d'après tableau d'avancement}$$

$$[\text{HCOOH}]_{\text{éq}} = (C_0 * V_0 - x_{\text{éq}}) / V_0 = C_0 - [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}} \text{ d'après tableau d'avancement}$$

$$Q_{r,\text{éq}} = ([\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}}) * ([\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}}) / (C_0 - [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}})$$

3 pts

6. Par définition $\sigma = \sum_i \varepsilon_i * \lambda_i * [X_i]$

 ε_i coefficient stœchiométrique λ_i Conductivités molaires ioniques

$$\sigma = \lambda(\text{HCOO}^-) * [\text{HCOO}^-]_{\text{éq}} + \lambda(\text{H}_3\text{O}^+) * [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}}$$

$$\text{d'après question 5. } [\text{HCOO}^-]_{\text{éq}} = [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}}$$

$$\text{donc } \sigma = (\lambda(\text{HCOO}^-) + \lambda(\text{H}_3\text{O}^+)) * [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}}$$

2 pts

7.

Solution	S₀	S₁
C_i (mol.L ⁻¹)	0,0100	0,10
σ (S.m ⁻¹)	0,0500	0,17
$[H_3O^+]_{\text{éq}}$ (mol.m ⁻³)	A = 1.24	4,2
$[H_3O^+]_{\text{éq}}$ (mol.L ⁻¹)	B = 1.24 .10⁻³	4,2.10 ⁻³
τ (%)	C = 12.4	4,2
$Q_{r,\text{éq}}$	D = 1,8.10⁻⁴	1,8.10 ⁻⁴

4 pts

8. $K = Q_{r,\text{éq}}$ par définition donc $K = 1,8.10^{-4}$

1.5 pts

9. Lorsque la concentration des réactifs augmente le taux d'avancement final diminue.

1.5 pts

10. Lorsque la concentration des réactifs augmente le quotient de réaction dans l'état d'équilibre reste le même.

2 pts

DOCUMENT**SELS SOLUBLES DANS LE SOL**

1. Les plantes souffrent du manque d'eau, ainsi la germination et la croissance des végétaux sont rendues difficiles parce que les racines des plantes ont plus de difficulté à puiser l'eau dans le sol car les sels solubles l'y retiennent avec plus de force **2,5 pts**
2. Sur la feuille. **1 pt**
3. La chaleur sans précipitations provoquant la sécheresse. Ainsi l'accès de plantes à l'eau est devenu encore plus limité. **2 pts**
4. En mesurant la conductivité électrique d'une boue liquide du sol. La mesure est effectuée sur une boue constituée de deux parties d'eau pour une partie de sol. **2 pts**
5. L'épandages excessifs d'engrais, de fumier ou de compost de champignons. **1,5 pt**
6. Cette limite vaut $0,45 \text{ mS.m}^{-1}$ **1 pt**

QUESTIONNAIRE A CHOIX MULTIPLES

1 B

2 B

3 D

4 D

5 A

6 C

7 B

8 A

9 B

10 B

11 A

12 C

13 B

14 B

15 A

16 C

17 B

18 B

19 D

20 B