

**EXAMEN DE MATURITA
DES SECTIONS BILINGUES
FRANCO-SLOVAQUES ET FRANCO-TCHEQUES**

Année scolaire 2007 - 2008

**CORRIGE UTILISE LORS DE L'ATELIER
DE CORRECTION DE
L'EPREUVE DE CHIMIE**

PLAN DU SUJET :

1. Exploitation de document	LE PH DU SANG
2. Problème	CONSERVATION D'UN VINAIGRE
3. Questions de cours	REACTIONS D'OXYDOREDUCTION
4. Exercice à caractère expérimental	FABRICATION D'UN SAVON
5. Questionnaire à choix multiples	QUESTIONS SUR L'ENSEMBLE DU PROGRAMME

LE BAREME DES EXERCICES EST LE SUIVANT :

1. Exploitation de document	10 points
2. Problème	25 points
3. Questions de cours	20 points
4. Exercice à caractère expérimental	25 points
5. Questionnaire à choix multiples	20 points

EXPLOITATION DE DOCUMENT

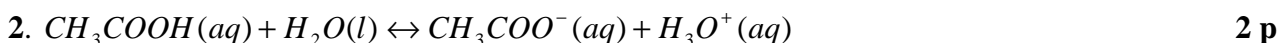
LE PH DU SANG

- | | |
|--|-------------------|
| 1. $(\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O})$ | 1,5 points |
| 2. les poumons et les reins | 1,5 points |
| 3. HCO_3^- | 1,5 points |
| 4. 7,38 à 7,42 | 1,5 points |
| 5. Le système $\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}/\text{HCO}_3^-$ | 2 points |
| 6. Une augmentation du pH sanguin | 2 points |

PROBLEME**CONSERVATION D'UN VINAIGRE**

Note : dans tout l'exercice les notations (aq), (s) ne sont pas obligatoires

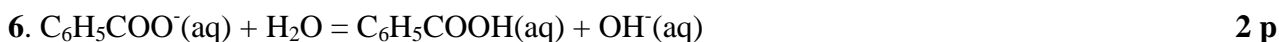
1. $c_0 = \frac{n}{V} = \frac{m}{M \cdot V}$ numériquement : $c_0 = \frac{60}{60 \cdot 1} = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 2 p



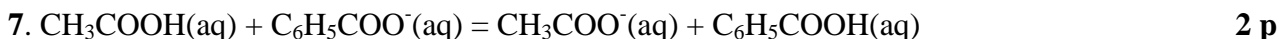
3. $\text{pH} = 2,3$ $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2,3} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 2 p

4. $\tau = \frac{x_f}{x_{\max}} = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{c_0} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{c_0} = \frac{5 \cdot 10^{-3}}{1} = 5 \cdot 10^{-3}$ 2 p

Le taux d'avancement est 0,5 %, donc la transformation est limitée et la réaction n'est pas totale. 1 p



la solution est basique, on le confirme avec du pH papier ou par un indicateur coloré. 1 p



8. La concentration pour 1 L de vinaigre :

$$c = \frac{n}{V} = \frac{m}{M \cdot V} = \frac{1}{144 \cdot 1} = 6,9 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$
 2 p

9. $K = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-] \cdot [\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COOH}] \cdot [\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-]}$ 2 p

10. Résolution classique ou par tableau d'avancement :

	CH_3COOH	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$	CH_3COO^-	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
Etat initial(mol)	1	$6,9 \cdot 10^{-3}$	0	0
Etat final (mol)	$1 - x_{\max}$	$6,9 \cdot 10^{-3} - x_{\max}$	x_{\max}	x_{\max}

Pour la recherche du résultat 1p

Calcul de x_{\max} : $1 - x_{\max} \geq 0$ et $6,9 \cdot 10^{-3} - x \geq 0$ donc $x_{\max} = 6,9 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ 1p

$[\text{CH}_3\text{COO}^-] = 6,9 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 1 p

11. $[\text{CH}_3\text{COOH}] = c_0 - [\text{CH}_3\text{COO}^-] = 1 - 6,9 \cdot 10^{-3} = 9,93 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (1 mol.L⁻¹ accepté) 2p

La concentration molaire de l'acide éthanoïque n'a pratiquement pas variée. 1p

QUESTIONS DE COURS

REACTIONS D'OXYDOREDUCTION

Points

1. un oxydant est une espèce chimique qui capte des électrons
 un réducteur est une espèce chimique qui cède des électrons
 une réaction d'oxydoréduction est une réaction au cours de laquelle il y a un transfert d'électrons, qui fait intervenir deux couples redox.

1

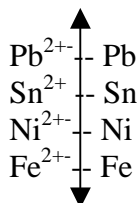
1

1

2. Pb^{2+}/Pb Sn^{2+}/Sn Ni^{2+}/Ni Fe^{2+}/Fe

2

3.



Les flèches ne sont pas obligatoires dans la réponse

2

4. $Pb^{2+} + Fe \longrightarrow Pb + Fe^{2+}$
 $Pb^{2+} + Ni \longrightarrow Pb + Ni^{2+}$

2

5. Cu ne réagit pas avec H^+ : Cu est un réducteur plus faible que H_2 , H^+ est un oxydant plus faible que Cu^{2+} . Ou bien : Cu est un métal noble, il n'est pas attaqué par les acides

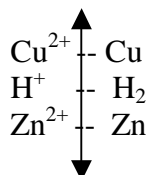
1,5



Zn est un réducteur plus fort que H_2 . Ou bien : le zinc n'est pas un métal noble, il est attaqué par les acides

1,5

6.



Les flèches ne sont pas obligatoires dans la réponse

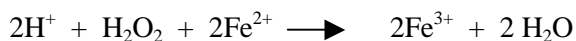
2

7. $Cl_2 + 2e^- = 2Cl^-$ /×3 réduction
 $2NH_3 = N_2 + 6e^- + 6H^+$ oxydation



2

8. $2H^+ + H_2O_2 + 2e^- = 2H_2O$ réduction
 $Fe^{2+} = Fe^{3+} + 1e^-$ /×2 oxydation



2

9. Butanone, $CH_3COCH_2CH_3$

1

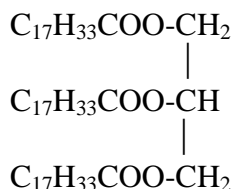
10. $C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$

1

EXERCICE A CARACTERE EXPERIMENTAL**FABRICATION D'UN SAVON****I- Etude des réactifs et des produits**

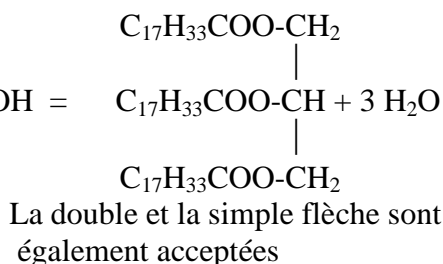
1. C'est un triester d'un acide gras et du glycérol.

1 point



1 point

2. $3 \text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH} + \text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH} =$

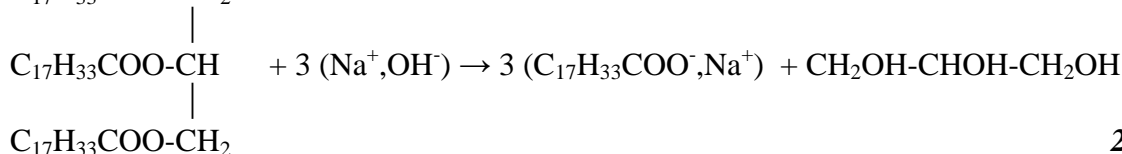


2 points

3. La saponification qui est une réaction lente et totale.

1 point

4. $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COO}-\text{CH}_2$



2 points

Le savon a pour formule $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COO}^-, \text{Na}^+$

0,5 point

5. Le réactif électrophile est l'ester (le carbone portant la fonction ester est lié à des atomes d'oxygène plus électronégatifs et porte donc une charge partielle positive) et le réactif nucléophile est l'ion hydroxyde (l'oxygène porte 3 doublets d'électrons libres).

1 point

II- Etude du protocole expérimental

6. Schéma du montage avec les annotations : ballon, chauffe-ballon, réfrigérant à eau, mélange réactionnel et les arrivées et sorties d'eau correctes. **VOIR ANNEXE page 8**

3 points

7. Pour accélérer la réaction qui est lente.

1 point

Pour refluer les vapeurs dans le mélange réactionnel et ne pas perdre de matière.

1 point

8. $n(\text{oléine}) = m(\text{oléine})/M(\text{oléine}) = \rho(\text{oléine}) \cdot V(\text{oléine})/M(\text{oléine}) = 5,1 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$.

1,5 points

$n(\text{soude}) = C(\text{soude}) \cdot V(\text{soude}) = 0,27 \text{ mol}$.

1 point

$n(\text{soude})/3 = 9 \cdot 10^{-2} \text{ mol} > n(\text{oléine})$ donc **la soude est en excès**.

1,5 points

Ou tableau d'avancement

9. ça s'appelle le **relargage**. On utilise de l'eau salée pour **réduire la solubilité du savon** dans l'eau.

0,5 + 1 point

III- Exploitation et analyse du résultat

10. Il faut calculer $n(\text{oléine}) = 5,1 \cdot 10^{-2}$ mol de la question 8.

L'oléine étant le réactif limitant, et d'après les coefficients stoechiométriques, on doit obtenir au maximum 3 fois plus de savon que d'oléine soit :

$$n_{\max}(\text{savon}) = 3 \times 5,1 \cdot 10^{-2} = 0,15 \text{ mol.}$$

1 point

La formule du savon étant $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COONa}$, de masse molaire :

$$M(\text{savon}) = 18 \times 12 + 33 \times 1 + 2 \times 16 + 23 = 304 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1},$$

1 point

on devrait obtenir au maximum :

$$m_{\max}(\text{savon}) = n_{\max}(\text{savon}) \times M(\text{savon}) = 46 \text{ g de savon.}$$

1 point

11. Le rendement $r = m(\text{savon}) \text{ obtenu} / m_{\max}(\text{savon}) = 97 \%$.

1 point

12. Le rendement est proche mais inférieur à la théorie (100%). On peut supposer que la réaction n'était pas terminée après 30 minutes. On peut supposer aussi qu'une partie du savon a été perdue dans les différents lavages. (une seule proposition suffit)

2 points

QUESTIONNAIRES A CHOIX MULTIPLES**Questionnaire A**

1 A	2 C	3 C	4 B	5 C
6 A	7 D	8 B	9 B	10 C
11 C	12 D	13 B	14 C	15 C
16 D	17 B	18 C	19 C	20 B

Questionnaire B

1 C	2 D	3 B	4 C	5 C
6 D	7 B	8 C	9 C	10 B
11 A	12 C	13 C	14 B	15 C
16 A	17 D	18 B	19 B	20 C

Questionnaire C

1 D	2 B	3 C	4 C	5 B
6 C	7 D	8 B	9 C	10 C
11 A	12 D	13 B	14 B	15 C
16 A	17 C	18 C	19 B	20 C

Questionnaire D

1 A	2 D	3 B	4 B	5 C
6 C	7 D	8 B	9 C	10 C
11 B	12 A	13 C	14 C	15 B
16 C	17 C	18 D	19 B	20 C

**ANNEXE DE L'EXERCICE A CARACTERE EXPERIMENTAL :
SCHÉMA D'UN MONTAGE À REFLUX**

