

**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

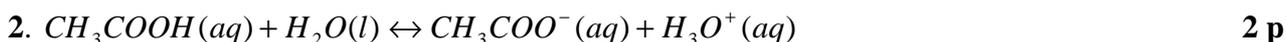
LE PH DU SANG

- | | |
|--|-------------------|
| 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



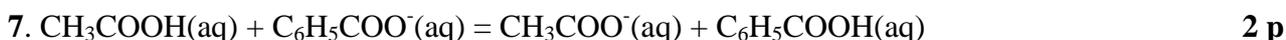
3. $\text{pH} = 2,3$ $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2,3} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 2 p

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

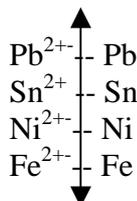
REACTIONS D'OXYDOREDUCTION

Points

1. un oxydant est une espèce chimique qui capte des électrons 1
 un réducteur est une espèce chimique qui cède des électrons 1
 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

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

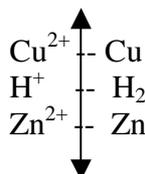
4. $Pb^{2+} + Fe \longrightarrow Pb + Fe^{2+}$ 2
 $Pb^{2+} + Ni \longrightarrow Pb + Ni^{2+}$

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



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



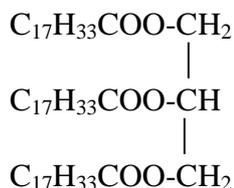
9. Butanone, $CH_3COCH_2CH_3$ 1

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**

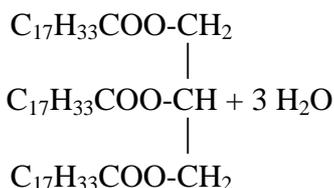
1. C'est un triester d'un acide gras et du glycérol.

1 point



1 point

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



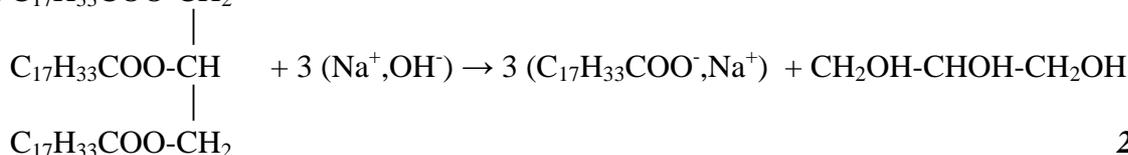
2 points

La double et la simple flèche sont également acceptées

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**

