

ÉVALUATION COMMUNE 2024
CORRECTION Yohan Atlan © <https://www.vecteurbac.fr/>

CLASSE : Première

VOIE : Générale Technologique Toutes voies (LV)

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT : Spécialité physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h

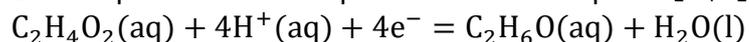
CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

L'oxydation du vin

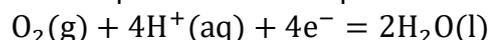
La fermentation acétique

1.

Demi-équation électronique associée au couple : $C_2H_4O_2(aq) / C_2H_6O(aq)$.



Demi-équation électronique associée au couple : $O_2(g) / H_2O(l)$.

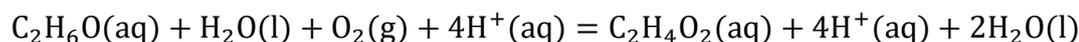
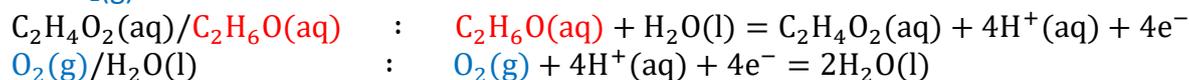


2.

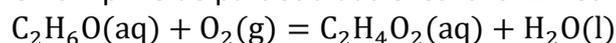
L'alcool présent dans le vin sous forme d'éthanol C_2H_6O s'oxyde, sous l'action de l'oxygène de l'air $O_2(g)$. Les réactifs de la réaction modélisant l'oxydation du vin dans l'air sont l'éthanol C_2H_6O et l'oxygène de l'air $O_2(g)$.

3.

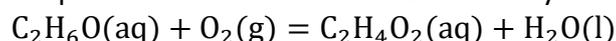
Les réactifs de la réaction modélisant l'oxydation du vin dans l'air sont l'éthanol C_2H_6O et l'oxygène de l'air $O_2(g)$.



On simplifie de part et d'autre les ions H^+ et les molécules d'eau H_2O :



L'équation de la réaction modélisant l'oxydation du vin dans l'air s'écrit :



4.

D'après l'énoncé : « L'Acetobacter aceti joue le rôle d'enzyme lors de cette transformation chimique. » L'Acetobacter aceti n'est ni un réactif ni un produit. C'est pourquoi l'Acetobacter aceti n'apparaît pas dans l'équation de cette réaction.

5.

D'après l'énoncé : « Ces bactéries (l'Acetobacter aceti) sont qualifiées d'aérobies, c'est à dire qu'elles ne peuvent vivre qu'en présence d'oxygène. Si la mère de vinaigre est immergée, les bactéries, isolées de l'air, ne peuvent subsister longtemps. »

En surface du liquide, il y a de l'oxygène qui permet à ces bactéries de vivre contrairement au fond du récipient où il n'y a pas d'oxygène.

C'est pourquoi il est préférable que les bactéries soient en surface du liquide et non au fond du récipient contenant le vin qui s'oxyde.

La fabrication artisanale de vinaigre

6.

$$n_{alcool} = n_{ethanol} = \frac{m_{ethanol}}{M_{ethanol}}$$

Or

$$\rho_{ethanol} = \frac{m_{ethanol}}{V_{ethanol}}$$

$$\frac{m_{ethanol}}{V_{ethanol}} = \rho_{ethanol}$$

$$m_{ethanol} = \rho_{ethanol} \times V_{ethanol}$$

D'où

$$n_{alcool} = \frac{\rho_{ethanol} \times V_{ethanol}}{M_{ethanol}}$$

Or

$$P_{ethanol} = \frac{V_{ethanol}}{V_{total}}$$

$$\frac{V_{ethanol}}{V_{total}} = P_{ethanol}$$

$$V_{ethanol} = P_{ethanol} \times V_{total}$$

D'où

$$n_{alcool} = \frac{\rho_{ethanol} \times P_{ethanol} \times V_{total}}{M_{ethanol}}$$

$$n_{alcool} = \frac{0,79 \times \frac{12,5}{100} \times 500}{46}$$

$$n_{alcool} = 1,07 \text{ mol}$$

7.

Équation		$C_2H_6O(aq) + O_2(g) \rightarrow C_2H_4O_2(aq) + H_2O(l)$			
État	Avancement	$C_2H_6O(aq)$	$O_2(g)$	$C_2H_4O_2(aq)$	$H_2O(l)$
État initial	$x = 0$	1,07	Excès	0	Excès
État intermédiaire	x	$1,07 - x$	Excès	x	Excès
État final	x_f	$1,07 - x_f = n_{alcool}^{restant}$	Excès	$x_f = n_{acide}$	Excès

$$1,07 - x_{max} = 0$$

$$-x_{max} = -1,07$$

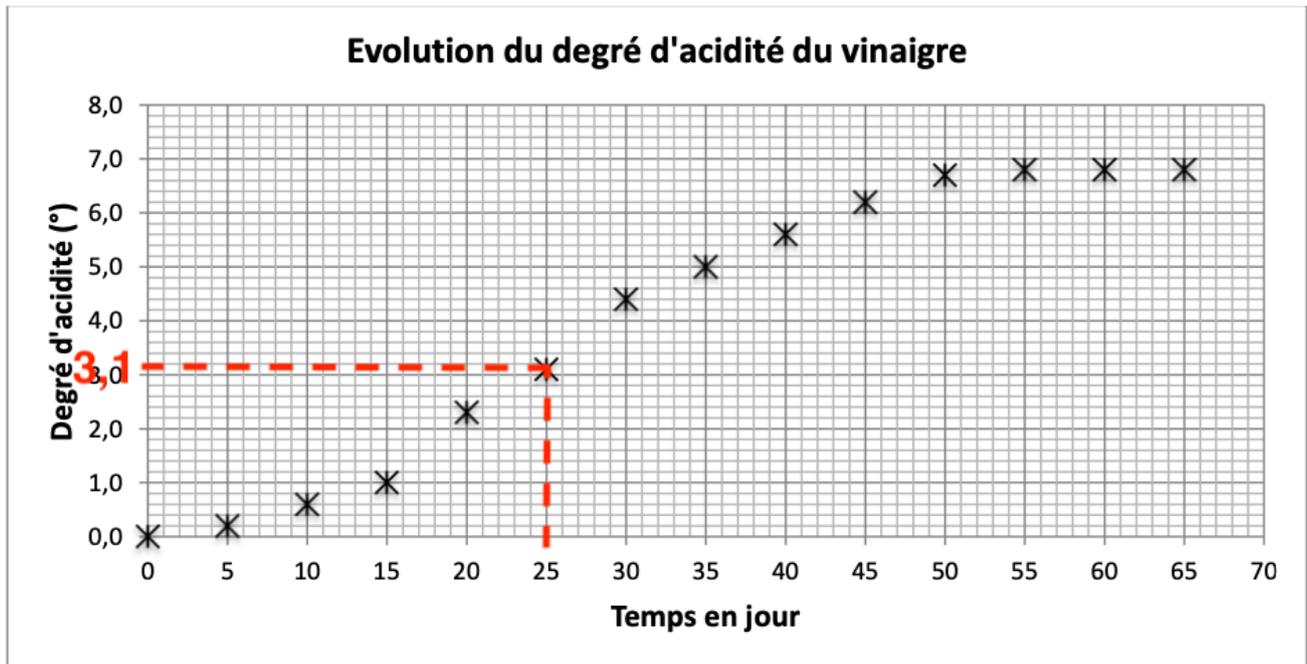
$$x_{max} = 1,07 \text{ mol}$$

L'avancement maximal, x_{max} , à pour valeur 1,07 mol.

8.

D'après les données : « Le degré d'acidité d'un vinaigre est égal à la masse d'acide acétique contenue dans 100 g de vinaigre. S'exprime en degré (°) ou en pourcentage (%). »

Graphiquement, le degré d'acidité du vinaigre au bout de 25 jours de repos a pour valeur 3,1°.



9.

$$n_{acide} = \frac{m_{acide}}{M_{acide}}$$

Or

$$P_{acide} = \frac{m_{acide}}{m_{total}}$$

$$\frac{m_{acide}}{m_{total}} = P_{acide}$$

$$m_{acide} = P_{acide} \times m_{total}$$

D'où

$$n_{acide} = \frac{P_{acide} \times m_{total}}{M_{acide}}$$

Or

$$\rho_{solution} = \frac{m_{solution}}{V_{solution}}$$

$$\frac{m_{solution}}{V_{solution}} = \rho_{solution}$$

$$m_{solution} = \rho_{solution} \times V_{solution}$$

D'où

$$n_{acide} = \frac{P_{acide} \times \rho_{solution} \times V_{solution}}{M_{acide}}$$

$$n_{acide} = \frac{3,1}{100} \times 1,0 \times 500$$

$$n_{acide} = 0,26 \text{ mol}$$

Remarque : avec un degré d'acidité de 3° on obtient 0,25 mol.

10.

D'après le tableau d'avancement (question 7) :

$$x_f = n_{\text{acide}}$$

$$x_f = 0,25 \text{ mol (J'utilise le résultat donné dans la question précédente)}$$

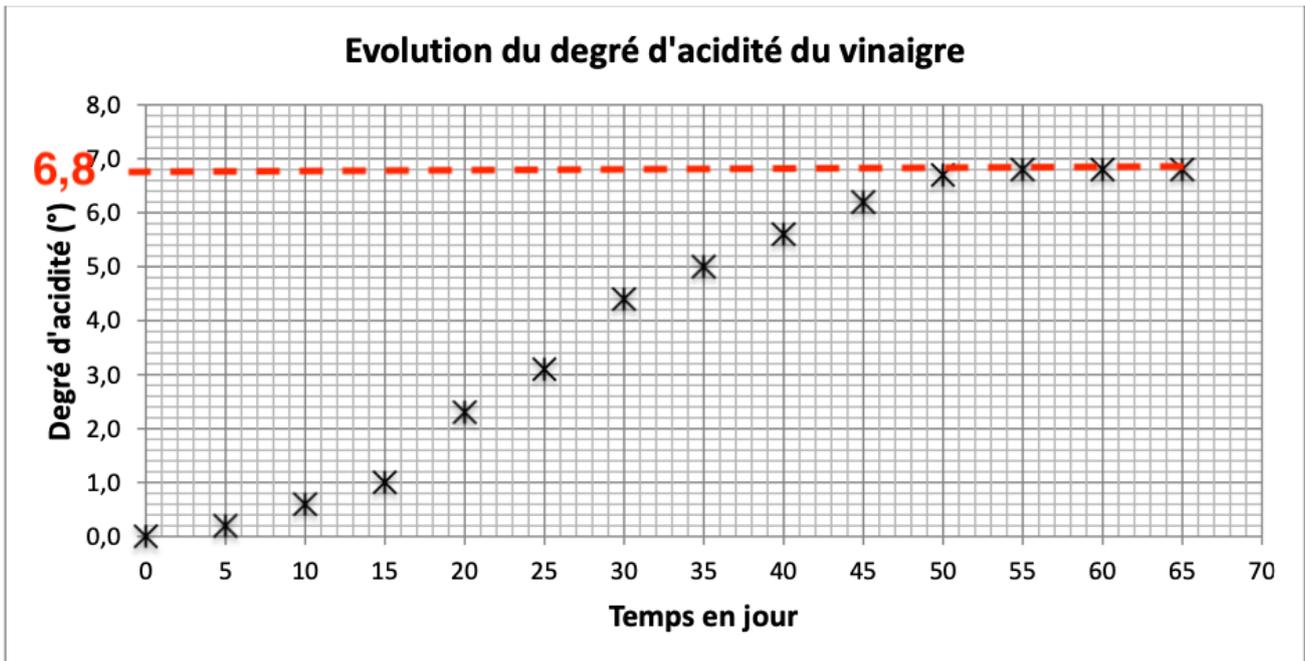
Or

$$x_{\text{max}} = 1,07 \text{ mol}$$

$x_f < x_{\text{max}}$: la réaction n'est pas terminée à 25 jours.

11.

Graphiquement, le degré d'acidité du vinaigre à la fin de la réaction de repos à pour valeur 6,8°.



Calculons la quantité d'acide présent à la fin de la réaction (avec la formule de la question 9) :

$$n_{\text{acide}} = \frac{P_{\text{acide}} \times \rho_{\text{solution}} \times V_{\text{solution}}}{M_{\text{acide}}}$$

$$n_{\text{acide}} = \frac{6,8}{100} \times 1,0 \times 500$$

$$n_{\text{acide}} = 0,57 \text{ mol}$$

Or D'après le tableau d'avancement (question 7) :

$$x_f = n_{\text{acide}}$$

$$x_f = 0,57 \text{ mol (J'utilise le résultat donné dans la question précédente)}$$

Calculons la quantité d'alcool restant à la fin de la réaction (avec le tableau d'avancement question 7) :

$$1,07 - x_f = n_{\text{alcool}}^{\text{restant}}$$

$$n_{\text{alcool}}^{\text{restant}} = 1,07 - 0,57$$

$$n_{\text{alcool}}^{\text{restant}} = 0,5 \text{ mol}$$

12.

La réglementation française limite la teneur en alcool résiduel (restant) dans le vinaigre à 1,5 % en volume.

Calculons la quantité d'alcool maximale correspondante (à l'aide de la formule question 6)

$$n_{\text{alcool}}^{\text{maximale}} = \frac{\rho_{\text{ethanol}} \times P_{\text{ethanol}} \times V_{\text{total}}}{M_{\text{ethanol}}}$$

$$n_{\text{alcool}}^{\text{maximale}} = \frac{0,79 \times \frac{1,5}{100} \times 500}{46}$$

$$n_{\text{alcool}}^{\text{maximale}} = 0,13 \text{ mol mol}$$

$n_{\text{alcool}}^{\text{restant}} > n_{\text{alcool}}^{\text{maximale}}$: la teneur en alcool résiduel (restant) dans le vinaigre est supérieure à la valeur maximale imposée par la réglementation.

Ce vinaigre ne respecte pas la réglementation.