

1) La fermentation alcoolique

1.1. Réaction de fermentation alcoolique du glucose : $C_6H_{12}O_6 + \rightarrow 2 C_2H_6O + 2 CO_2$

1.2. Fermentation alcoolique

Il s'agit d'une fermentation alcoolique car l'éthanol qui se forme est un alcool

2) La fermentation acétique

2.1. Nom en nomenclature systématique de l'acide acétique

L'acide acétique possède un groupe carboxyle caractéristique de la famille des acides carboxyliques, comme il possède deux atomes de carbone, il s'agit de l'**acide éthanoïque**.

2.2. Réaction de fermentation acétique $C_2H_6O + O_2 \rightarrow C_2H_4O_2 + H_2O$

2.3. L'alcool subit une oxydation, c'est un réducteur qui cède des électrons.

Réd = Ox + n e⁻

Ici : $C_2H_6O + H_2O = C_2H_4O_2 + 4 H^+ + 4 e^-$

Le couple Ox/Réd correspondant est acide éthanoïque / éthanol, soit $C_2H_4O_2 / C_2H_6O$.

L'autre couple mis en jeu est O_2/H_2O . L'oxydant O_2 est réduit $O_2 + 4 e^- + 4 H^+ = 2H_2O$.

3) Analyse d'un cidre en cours de fermentation

Pour savoir si le cidre fermenté peut être commercialisé sous l'appellation vinaigre, il faut déterminer sa teneur acétique et vérifier qu'elle est supérieure à 5,0 g pour 100 mL.

Pour cela il faut connaître la masse d'acide acétique présente dans 100 mL de vinaigre pur.

Le titrage permet d'accéder à cette masse.

Équation de la réaction support du titrage : $CH_3COOH + HO^- \rightarrow CH_3COO^- + H_2O$

À l'équivalence, les réactifs sont introduits dans les proportions stœchiométriques : $n_{acide} = n_{HO^-}$

$$C_{acide} \times V_{vinaigre} = C_B \times V_E \rightarrow C_{acide} = \frac{C_B \times V_E}{V_{vinaigre}} = \frac{0,150 \times 12,5}{25} = \mathbf{0,075 \text{ mol.L}^{-1}}$$

Concentration de l'acide acétique dans le vinaigre non dilué : $C = 0,75 \text{ mol.L}^{-1}$

Concentration massique de l'acide acétique dans le vinaigre non dilué

$$C_m = C \times M_{acide} = 0,75 \times 60 = \mathbf{45 \text{ g.L}^{-1}}$$

1 L de vinaigre contient 45 g d'acide acétique, donc 100 mL de vinaigre contiennent 4,5 g d'acide acétique.

Le degré du vinaigre est donc de 4,5°

$$Ud = d \times \sqrt{\left(\frac{UV}{V}\right)^2 + \left(\frac{UV_E}{V_E}\right)^2 + \left(\frac{UC_B}{C_B}\right)^2}$$

$$Ud = 4,5 \times \sqrt{\left(\frac{0,1}{25}\right)^2 + \left(\frac{0,2}{12,5}\right)^2 + \left(\frac{0,005}{0,150}\right)^2} = 0,2$$

$$d = (4,5 \pm 0,2)^\circ$$

En tenant compte de l'incertitude, on peut avoir un degré acétimétrique égal à 4,7, ce qui est inférieur à 4,8.

Le cidre fermenté ne peut pas se prévaloir de l'appellation vinaigre.

Il faut sans doute laisser la fermentation acétique se poursuivre quelques temps.