

Correction : Chimie - Oxydo-Reduction

Sujet n° 25 2009 - Métropole

Partie : chimie

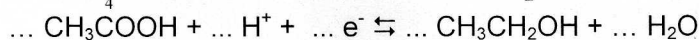
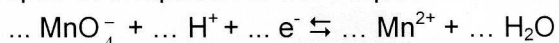
4. La fermentation acétique libère entre autres des alcools. Pour mettre en évidence la formation d'alcool, on utilise du permanganate de potassium.

4.1 Les ions permanganate,  $MnO_4^-$  sont de couleur violette. Les ions manganèse II,  $Mn^{2+}$  sont incolores. Donner 2 justifications de l'utilisation d'une solution de permanganate de potassium pour mettre en évidence l'éthanol.

Extrait de la classification des couples oxydant réducteur :

Oxydant	Réducteur	$E^\circ$ (en V)
$MnO_4^-$	$Mn^{2+}$	1,51
$CH_3-COOH$	$CH_3-CH_2OH$	0,03

4.2 Recopier et compléter les demi équations suivantes :



4.3 Écrire l'équation bilan de la réaction d'oxydation de l'éthanol.

4.4 Ce type de réaction nécessite en général l'ajout d'acide sulfurique. Justifier la nécessité de cet ajout.

4.5 Expliquer pourquoi l'ajout d'acide sulfurique est inutile dans le cas du jus d'ensilage.

4.6 La faible concentration en alcool nécessite d'utiliser une solution  $S_1$  diluée de permanganate de potassium de concentration  $C_1 = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ .

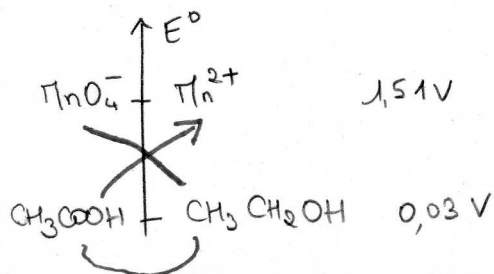
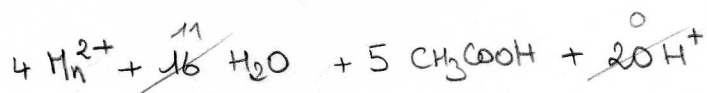
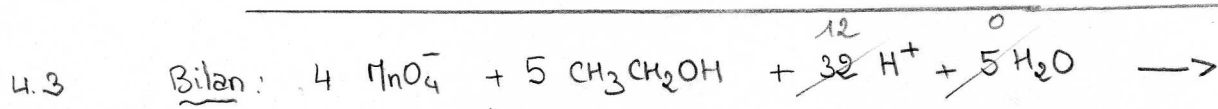
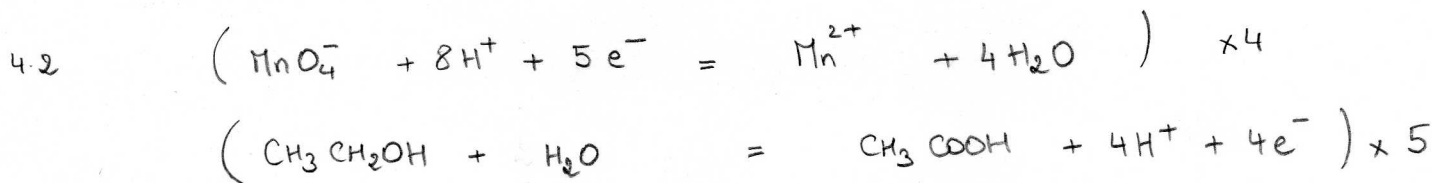
4.6.1 Dans un premier temps, on prépare une solution « mère »  $S_0$  de permanganate de potassium de concentration  $C_0 = 3 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .

Déterminer la masse  $m$  de permanganate de potassium à peser pour préparer un volume  $V = 250 \text{ mL}$  de solution mère  $S_0$ .

4.6.2 Calculer le volume  $V_0$  de solution  $S_0$  de permanganate de potassium à prélever pour préparer un volume  $V_1 = 150 \text{ mL}$  de la solution  $S_1$ .

**Données :** Masse molaire du permanganate de potassium :  $M = 158 \text{ g.mol}^{-1}$

4.1 \* Les ions  $MnO_4^-$  (violet) servent d'indicateur de fin de réaction lors d'un dosage  
\*  $MnO_4^-$  est un oxydant fort qui réagit avec l'éthanol pour donner de l'acide éthanique ( $CH_3-COOH$ ). En effet  $E^\circ_{MnO_4^-/Mn^{2+}} > E^\circ_{CH_3COOH/CH_3CH_2OH}$   
$$\begin{array}{ccc} \text{1,51} & > & 0,03 \end{array}$$



4.4 L'équation bilan montre que les ions  $H^+$  sont un des réactifs.  
 Or l'acide sulfurique amène des ions  $H^+$  dans la solution.  
 Si l'acide est concentré, les ions  $H^+$  sont en excès et la réaction est totale.

4.5 Le jus d'ensilage est déjà acide car son  $pH = 3,8 < 7$  (cf 3.2)

4.6.1

(S<sub>0</sub>) :  
 mère

$$\begin{cases} C_0 = 3 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \\ V = 250 \text{ mL} = 0,250 \text{ L} \end{cases}$$

- $n = C_0 \times V = 3 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0,250 \text{ L} = 7,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$
- Masse molaire  $M(\text{KMnO}_4) = 158 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
- masse  $m = M \times n = 158 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 7,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$   
 $m = 1,185 \text{ g}$

Méthode:  
 nombre de moles:  
 $n = C \times V$   
 à retenir !!

Méthode:  
 $m = M \times n$   
 ↑                    ↑                    ↑  
 masse            masse molaire    moles  
 à retenir !!

4.6.2

facteur de dilution  $\frac{p}{b} = \frac{C_0}{C_1} = \frac{V_1}{V_0}$  (A retenir!)

$$V_0 = \frac{C_1 V_1}{C_0} = \frac{5 \cdot 10^{-3} \times 150 \times 10^{-3}}{3 \cdot 10^{-2}} = 0,025 \text{ L} = 25 \text{ mL}$$