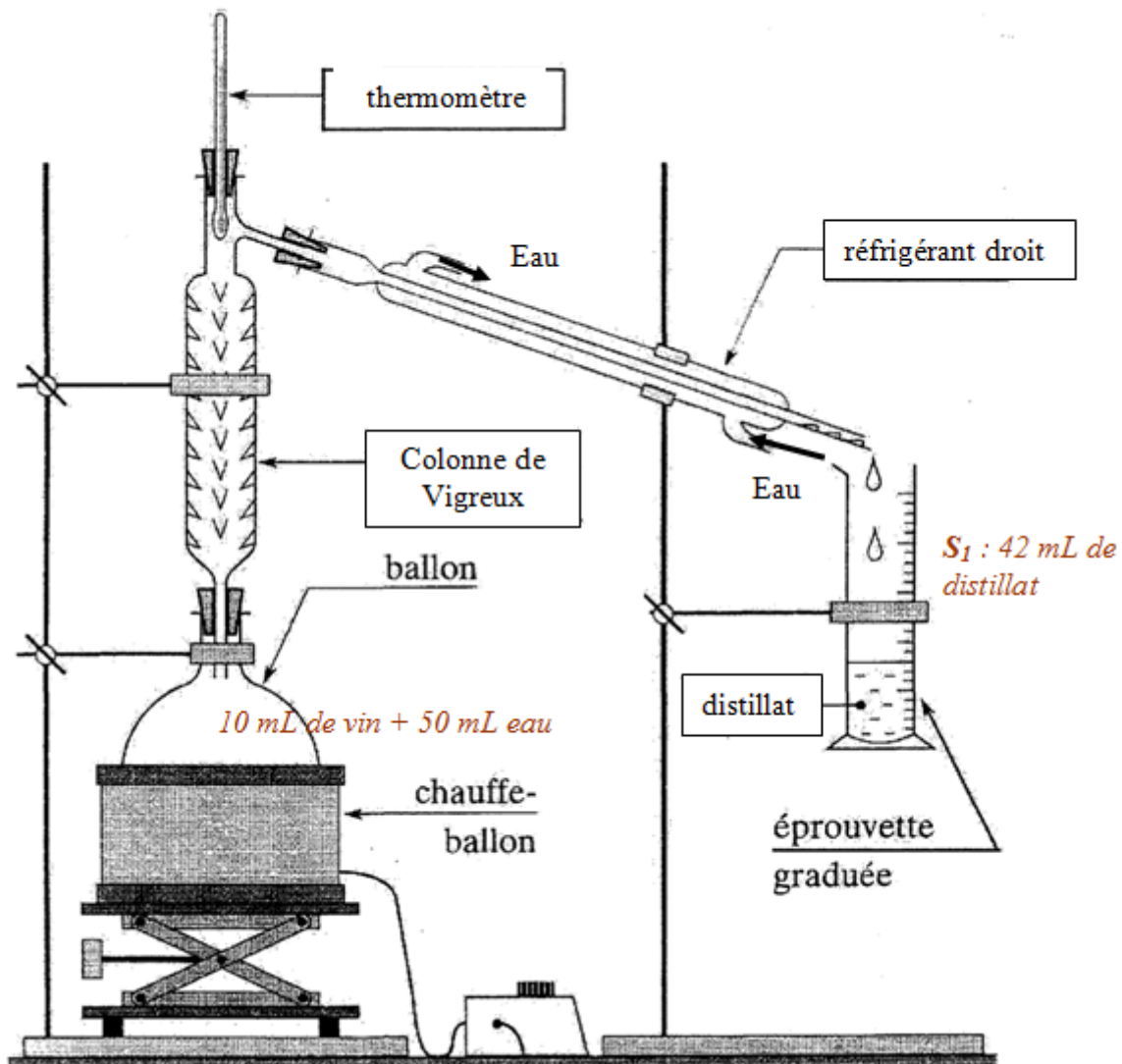
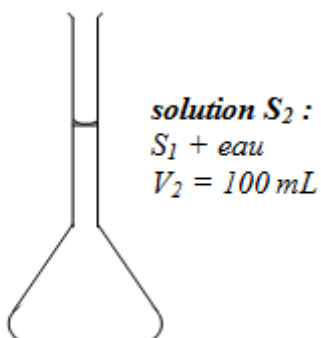


I. Extraction de l'éthanol



II. Préparation de la solution à titrer

On complète S_1 à 100,0 mL avec de l'eau distillée. On obtient ainsi une solution notée S_2 .
 S_2 contient donc l'éthanol présent dans les 10 mL de vin prélevé, dilué 10 fois.



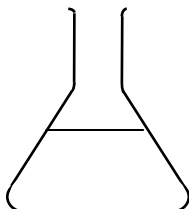
III. Réaction entre l'éthanol et le dichromate de potassium

III.1. La solution S₃ possède une coloration verdâtre en raison de la présence des ions Cr³⁺ qui se sont formés au cours de la transformation.

III.2. L'éthanol est une espèce chimique volatile, des vapeurs d'éthanol peuvent se répandre dans le laboratoire. Or ces vapeurs sont facilement inflammables, même à température ambiante.

Les ions dichromate sont cancérigènes, il faut éviter leur contact. *Ce réactif n'est plus utilisé en lycée, mais encore utilisé dans les alcootests.*

L'acide éthanoïque qui se forme est irritant pour les voies respiratoires, en bouchant l'erlenmeyer on évite de respirer des vapeurs.



Solution S₃:

V₀ = 10,0 mL de solution S₂

V₁ = 20,0 mL de (2K⁺_(aq) + Cr₂O₇²⁻_(aq)) C₁ = 1,00.10⁻¹ mol.L⁻¹
+ 10 mL d'acide sulfurique concentré

III.3.

équation chimique		2 Cr ₂ O ₇ ²⁻ + 16 H ₃ O ⁺ + 3 CH ₃ -CH ₂ OH = 4 Cr ³⁺ + 27 H ₂ O + 3 CH ₃ -COOH					
État du système	Avancement t (mol)	Quantités de matière (mol)					
État initial	x = 0	C ₁ .V ₁	beaucoup	n ₀	0	beaucoup	0
En cours de transformation	x	C ₁ .V ₁ - 2x	beaucoup	n ₀ - 3x	4x	beaucoup	3x
État final	x _{final}	n(Cr ₂ O ₇ ²⁻) restant	beaucoup	n ₀ - 3x _{final} = 0	4x _{final} = $\frac{4}{3}$ n ₀	beaucoup	3x _{final} = n ₀

Cr₂O₇²⁻ est en excès donc l'éthanol est le réactif limitant, il est totalement consommé. On a n₀ - 3x_{final} = 0

donc x_{final} = $\frac{n_0}{3}$; on a alors n(Cr₂O₇²⁻)_{restant} = C₁.V₁ - 2x_{final} = C₁.V₁ - $\frac{2}{3}$ n₀

IV DOSAGE DE L'EXCES DU DICHROMATE DE POTASSIUM.

IV.1.

équation chimique		Cr ₂ O ₇ ²⁻ + 14 H ₃ O ⁺ + 6 Fe ²⁺ = 2 Cr ³⁺ + 21 H ₂ O + 6 Fe ³⁺					
État du système	Avancement t (mol)	Quantités de matière (mol)					
État initial	x = 0	n(Cr ₂ O ₇ ²⁻) _{restant} = C ₁ .V ₁ - $\frac{2}{3}$ n ₀	beaucoup	C ₂ .V ₂	0	beaucoup	0
En cours de transformation	x	C ₁ .V ₁ - $\frac{2}{3}$ n ₀ - x	beaucoup	C ₂ .V ₂ - 6x	2x	beaucoup	6x
État final	x _{final}	0	beaucoup	0		beaucoup	

Lorsque l'équivalence est atteinte les réactifs sont totalement consommés.

Pour les ions dichromate : $C_1 \cdot V_1 - \frac{2}{3} n_0 - x_{\text{final}} = 0$ et pour les ions fer (II) : $C_2 \cdot V_2 - 6x_{\text{final}} = 0$

$$C_1 \cdot V_1 - \frac{2}{3} n_0 - \frac{C_2 \cdot V_2}{6} = 0$$

soit $x_{\text{final}} = \frac{C_2 \cdot V_2}{6}$

$$C_1 \cdot V_1 - \frac{C_2 \cdot V_2}{6} = \frac{2}{3} n_0$$

$$\frac{3}{2} C_1 \cdot V_1 - \frac{1}{4} C_2 \cdot V_2 = n_0$$

IV.2. Application numérique: $n_0 = \frac{3}{2} \times 1,00 \cdot 10^{-1} \times 20,0 \cdot 10^{-3} - \frac{1}{4} \times 5,00 \cdot 10^{-1} \times 7,6 \cdot 10^{-3}$

$n_0 = 2,05 \cdot 10^{-3}$ mol d'éthanol présente dans 10 mL de vin

V. EXPLOITATION

V.1. On a effectué une prise d'essai de 10 mL pour effectuer le titrage, dans S_2 on a une quantité d'éthanol de $10 n_0$. Le vin a été dilué 10 fois : on a $n_{\text{éthanol}} = 100 n_0$; $n_{\text{éthanol}} = 2,05 \cdot 10^{-1}$ mol

V.2. Degré alcoolique:

Le degré alcoolique d'un vin est le pourcentage volumique d'alcool mesuré à une température de 20°C.

masse volumique éthanol $\rho = 0,78 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$; masse molaire éthanol = $46 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$\text{degré} = d = \frac{V_{\text{éthanol}}}{V_{\text{solution}}} \times 100 \quad \text{avec } V_{\text{solution}} = 100 \text{ mL}$$

$$n = \frac{m}{M} \quad \text{et } \rho = \frac{m}{V_{\text{éthanol}}} = \frac{n \cdot M}{V_{\text{éthanol}}} \quad \text{soit } V_{\text{éthanol}} = \frac{n \cdot M}{\rho}$$

$$\text{degré} = \frac{n \cdot M}{100 \times \rho} \times 100 = \frac{2,05 \cdot 10^{-1} \times 46}{0,78}$$

degré = 12° on ne peut conserver que deux chiffres significatifs (sinon $d = 12,09^\circ$)

V.3.a) L'étiquette du vin donne la valeur mesurée avec un alcoomètre à 20°C. On souhaite connaître l'indication de l'alcoomètre si la température était de 21°C.

Attention à l'exemple fourni sous le tableau : 16,0% à 18°C

A 20°C : $16,0 + 0,5 = 16,5\%$

Cet exemple montre que le degré du vin augmente avec la température.

A 21°C, l'alcoomètre indiquera une valeur supérieure à 12°.

Il faut donc ajouter 0,19 au degré indiqué sur l'étiquette.

A 21°C, l'alcoomètre indiquerait **12,19°**.

V3.b) Valeur corrigée de l'étiquette 12,19°

Valeur obtenue par titrage = 12,09°

Ces deux valeurs sont très proches, de plus vu la précision des données il n'est pas possible d'utiliser plus de deux chiffres significatifs pour la valeur obtenue par titrage. On aurait alors 12° dans les deux cas...

Le résultat du dosage est en accord avec la valeur corrigée de ce degré.