

TP : Du jus de pommes au calvados

Nom et prénom : _____

Nom et prénom : _____

1 Première étape : du jus de pommes au cidre

Le degré alcoolique d'une boisson fermentée (vin, cidre, bière) est directement lié à la quantité initiale de sucre présente dans le jus destiné à la fermentation. Un jus de fruits comme le jus de pommes contient principalement trois sucres : le saccharose, le glucose et le fructose. Le glucose et le fructose sont les produits d'hydrolyse partielle du saccharose : le jus contient donc autant de fructose que de glucose. Les bactéries se chargent ensuite d'oxyder les sucres en alcool. Elles consomment dans un premier temps le glucose (on obtient alors un vin doux ou un cidre doux), puis si on laisse l'oxydation se poursuivre, elles dégradent le fructose.

Nous allons doser séparément le glucose et le saccharose dans un jus de pommes du commerce et calculer le taux maximal d'alcool envisageable pour du cidre produit à partir de la même variété de pommes.

1.1 Préparation des solutions

- Préparer à partir de 10,0 mL du jus de pommes de commercial une dilution d'un facteur 5. Cette solution sera notée S0.

Liste du matériel nécessaire :

- Prélever 10,0 mL de S0, les introduire dans un erlenmeyer. Ajouter 20,0 mL de solution de diiode et 5 mL de soude. Stocker cette solution S1 à l'obscurité pendant 30 minutes.

Liste du matériel nécessaire :

- Prélever 10,0 mL de S0, les introduire dans un erlenmeyer. Ajouter 40 mL d'acide chlorhydrique et porter à environ 80°C pendant 20 minutes. Refroidir (bain eau - glace). Ajouter

ensuite 20,0 mL de la solution de diiode et 40 mL de soude (toujours au froid). Stocker cette solution S2 à l'obscurité pendant 30 minutes.

1.2 Dosage préliminaire du diiode

Le diiode se dissout difficilement et on va donc mesurer sa concentration par dosage au thiosulfate de sodium.

Couples : I_2/I^- $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$.

Ajuster l'équation de dosage.

Quel indicateur coloré utilise-t-on ? Quelle contrainte doit-on respecter ?

Réaliser le dosage de 20,0 mL de la solution de diiode.

Ve0 =

1.3 Dosage du glucose libre

Ajouter 8 mL d'acide chlorhydrique à S1 et la doser par le thiosulfate.

Ve1 =

1.4 Dosage du saccharose

Ajouter 20 mL d'acide chlorhydrique à S2 et la doser par le thiosulfate.

Ve2 =

1.5 Masse de sucre

On admet les résultats suivants. On note n_G la quantité de glucose dans les 10,0 mL de jus de fruits et n_S celle de saccharose.

$$n_G = \frac{5}{2} C_{thio} (Ve0 - Ve1)$$

$$n_S = \frac{5}{2} C_{thio} (Ve1 - Ve2)$$

avec $C_{thio} = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$.

Proposer une explication pour le facteur 5 et le facteur 2.

Calculer n_G et n_S et en déduire la masse totale m de sucres dans un litre de jus fruits.

$$M_G = M_F = 180 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M_S = 342 \text{ g.mol}^{-1}$$

Une solution beaucoup plus simple consiste à mesurer le degré Brix du jus de fruits et à utiliser une table de conversion. On obtient alors m' , masse totale de sucres dans un litre de jus de fruits.

Degré Brix =

$m' =$

Comparer m et m' aux indications du fabricant sur la bouteille (m'').

En déduire quel taux d'alcool est envisageable pour le cidre. Comparer avec le taux d'alcool indiqué sur la bouteille de cidre et expliquer.

2 Deuxième étape : du cidre au calvados

But : Préparer une eau-de-vie de type Calvados, par la méthode utilisée en pays domfrontais à partir de cidre, c'est-à-dire une distillation avec colonne.

2.1 Travail préparatoire

- Établir la liste du matériel nécessaire à la réalisation de la manipulation.

- Représenter un schéma du montage principal utilisé

- Expliquer pourquoi on ne doit surtout pas conserver la tête de distillation ($65^{\circ}\text{-}70^{\circ}\text{C}$).

- Expliquer pourquoi il vaut mieux couper la queue de distillation ($T_i 94^{\circ}\text{C}$).

2.2 Résultats expérimentaux

Réaliser la distillation de 150 mL de cidre.

Volume du corps de distillation :

Température de distillation du corps :

Degré alcoolique (estimé par mesure de l'indice de réfraction) :

Degré alcoolique (estimé par mesure de la densité) :

Conclusion

Barème

| Dosage | Solution | Ind. | Equat° | Facteurs | Volumes | Masses | Brix | Jus | Alcool |
|--------|----------|------|--------|----------|---------|--------|--------|---------|---------|
| 1 | 1 | 1 | 1,5 | 1 | 3 | 2+3 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| | | | | | | | | | |
| Liste | Montage | | Tête | Queue | Volume | Teb | Indice | Densité | Conclu. |
| 1 | 1 | | 0,5 | 0,5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | | | | | | | |

Total : Note : /20