

Atelier scientifique MPS – L'analyse chimique – Partie 2
Dosage du Coca-Cola – Séance 2

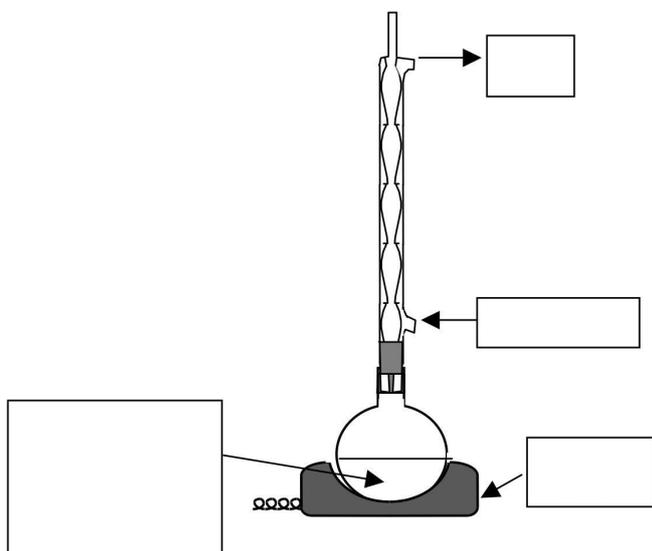
1 Dégazage du Coca-Cola

Une boisson au cola contient entre autres du dioxyde de carbone dissous, des extraits végétaux, et des additifs dont les codes sont E 150 et E 338. E338 est l'acide phosphorique, acide que l'on va doser.

Doser consiste à déterminer une quantité.

Le dioxyde de carbone dissous peut fausser le dosage de l'acide phosphorique. Pour éviter cet inconvénient, il faut dégazer la boisson par un chauffage à reflux ou par dégazage à vide.

1.1 Première méthode : chauffage à reflux



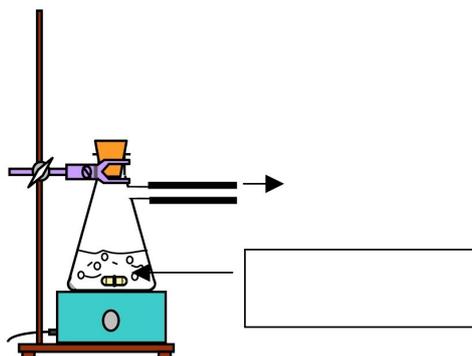
- Introduire 100 mL de la boisson au cola et quelques grains de pierre ponce dans le ballon.
- Réaliser le dispositif ci-dessus.
- Chauffer et porter à ébullition pendant 20 minutes.

Le ballon étant ouvert, la colonne à reflux permet par refroidissement grâce à un courant d'eau froide de ramener la vapeur d'eau dans la boisson au cola afin de ne pas perturber sa concentration.

- Laisser ensuite refroidir.

1.2 Deuxième méthode : dégazage à vide

- Réaliser le montage d'aspiration sous vide suivant :



- Agiter jusqu'à ce que la boisson au cola ne mousse plus.

2 Dosage du Coca-Cola

L'objectif des manipulations et des calculs proposés est de déterminer la concentration massique de l'acide phosphorique dans la boisson au cola et de vérifier que la teneur autorisée par la législation (0,6 g/mL) n'est pas dépassée.

2.1 Préparation de la burette

- Mettre des lunettes de protection,
- Vider l'eau distillée de la burette,
- Rincer la burette avec la soude à 0,1 mol/L,
- Remplir la burette de soude et ajuster au zéro.

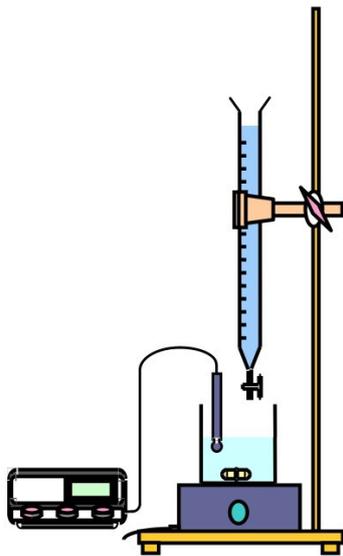
2.2 Prise d'essai du Coca-Cola

- Prélever 10,0 mL de la boisson au cola à l'aide de la pipette jaugée munie d'un dispositif d'aspiration et les verser dans le becher forme haute.
- Ajouter dans ce becher 15 mL d'eau distillée environ.

2.3 Préparation du dispositif de mesure

- Introduire dans le becher le barreau aimanté propre et sec.
- Placer le becher sur l'agitateur magnétique.
- Installer l'ensemble sous la burette.

- Rincer l'électrode du pH-mètre à l'eau distillée, l'essuyer avec du papier, l'introduire dans le becher.
- Le barreau aimanté ne devra pas toucher l'électrode en tournant.
- Agiter doucement la solution à l'aide de l'agitateur magnétique.



2.4 Mesures

- Effectuer la mesure du pH en fonction du volume. Arrondir la mesure du pH à 0,1 près!

2.5 Courbe

- Enlever les lunettes.
- Tracer le graphique $\text{pH} = f(V)$ représentant l'évolution du pH en fonction du volume versé.
- Sur le graphique, repérer le premier saut de pH :

$$V_{E1} = \dots\dots\dots$$

2.6 Rangement du matériel

- Retirer le barreau aimanté à l'aide d'une tige aimantée. Le laver puis l'essuyer.
- Rincer la burette et la remplir avec de l'eau distillée.

V (mL)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
pH											
V (mL)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
pH											

- Rincer l'électrode à l'eau distillée puis la plonger dans le flacon de rangement rempli d'eau distillée.
- Rincer les trois béchers et les disposer à l'envers sur la table afin qu'ils sèchent.

2.7 Calculs

- Calculer la concentration molaire de l'acide phosphorique dans la boisson au cola. On note :
 C_B est la concentration molaire de la soude : $C_B = 0,02 \text{ mol/L}$,
 V_{E1} est le volume équivalent de soude versée,
 V_A est le volume de la boisson au cola prélevé : $V_A = 10,0 \text{ mL}$,
 C_A est la concentration molaire de l'acide phosphorique dans la boisson au cola.

$$C_A = \frac{C_B \cdot V_{E1}}{V_A}$$

$$C_A = \dots\dots\dots$$

- Calculer la masse d'acide phosphorique contenu dans un litre de la boisson au cola.

On donne : masse molaire de l'acide phosphorique $M = 98 \text{ g/mol}$.

À l'aide de la relation suivante, déterminer, en grammes, macide la masse d'acide phosphorique dans un litre de la boisson au cola :

$$m = C_A \cdot M$$

$$m = \dots\dots\dots$$

- Calculer la concentration massique (ou titre massique t) en acide phosphorique, à l'aide de la relation suivante :

$$t = \frac{m}{V_A}$$

$$t = \dots\dots\dots$$

- La teneur autorisée par la législation est au maximum de 0,6 g/L. La législation est-elle respectée? Justifier la réponse.