

Exercice 1 (d'après bac Nouvelle Calédonie 11/2009)

L'AOSEPT[®] était commercialisé il y a quelques années chez les opticiens et les pharmaciens pour le nettoyage et la décontamination des lentilles de contact.

Ce produit comprend une solution aqueuse et un étui porte-lentilles muni d'un disque catalytique.

Le disque catalytique est constitué d'un support en plastique sur lequel a été déposée une fine couche de platine. La notice du produit indique que la solution aqueuse contient, entre autres, du peroxyde d'hydrogène ou eau oxygénée à 3% en masse et du chlorure de sodium (**0,85 g pour 100 mL de solution**).

2. Dosages des ions chlorure $\text{Cl}^-(\text{aq})$

Les ions chlorure apportés par le chlorure de sodium sont dosés selon deux méthodes; les deux modes opératoires correspondants sont décrits ci-dessous.

Toutes les mesures sont effectuées à 25°C.

Premier mode opératoire.

- À l'aide d'une solution S_0 de chlorure de sodium de concentration molaire en soluté apporté $1,0 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, on prépare des solutions diluées de concentrations c décroissantes : $5,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$; $2,5 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$; $1,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$; $5,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$; $1,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
- On mesure la conductivité de la solution S_0 et celle des solutions diluées en plongeant dans chaque solution la même cellule de conductimétrie
LA FIGURE 1 DE L'ANNEXE représente les valeurs de conductivité σ pour les différentes concentrations c .
- On dilue dix fois la solution commerciale d'AOSEPT[®], on note S la solution diluée. On plonge ensuite la même cellule de conductimétrie dans S ; la conductivité mesurée est égale à $1,8 \text{ mS} \cdot \text{cm}^{-1}$.

Deuxième mode opératoire.

- Dans un bécher, on introduit un volume $V_1 = 10,0 \text{ mL}$ de solution de nitrate d'argent ($\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$) de concentration molaire $c_1 = 1,0 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ et 90 mL d'eau distillée.
- On plonge la cellule de conductimétrie dans la solution de nitrate d'argent obtenue.
- On ajoute à l'aide d'une burette graduée mL par mL, la solution commerciale d'AOSEPT[®], en notant à chaque ajout la conductivité σ de la solution. On obtient un précipité blanc de chlorure d'argent.
LA FIGURE 2 DE L'ANNEXE représente les valeurs de conductivité σ pour les différents volumes V de la solution commerciale d'AOSEPT[®] versés.

2.1. On distingue les dosages par étalonnage et par titrage. Associer à quel type de dosage correspond chacun des deux modes opératoires utilisés.

2.2. Exploitation de la première méthode

2.2.1. Déterminer la concentration molaire du chlorure de sodium dans la solution diluée S puis dans la solution commerciale d'AOSEPT[®] en expliquant comment sont exploités les résultats expérimentaux donnés **SUR LA FIGURE 1 DE L'ANNEXE**.

2.2.2. En déduire la concentration massique du chlorure de sodium notée c_{m1} dans la solution commerciale.

Données: $M(\text{Na}) = 23,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

2.3. Exploitation de la deuxième méthode

2.3.1. Écrire l'équation associée à la réaction modélisant la transformation qui se produit dans le deuxième mode opératoire.

2.3.2. À l'aide de **LA FIGURE 2 DE L'ANNEXE**, déterminer le volume à l'équivalence V_E . Expliquer la démarche suivie.

2.3.3. Indiquer, sans justification, parmi les espèces ioniques suivantes NO_3^- , Na^+ , Ag^+ et Cl^- , celles qui sont présentes dans la solution :

- pour un volume V versé inférieur au volume versé à l'équivalence V_E
- pour un volume V versé supérieur au volume versé à l'équivalence V_E

2.3.4. On rappelle l'expression de la conductivité σ en fonction des concentrations molaires effectives $[X_i]$ des espèces ioniques X_i en solution : $\sigma = \sum_i \lambda_i [X_i]$ où λ_i est la conductivité molaire ionique des ions X_i .

Données: conductivités molaires ioniques λ des ions présents dans cette expérience :

Ions	λ (en $S.m^2.mol^{-1}$) à $25^\circ C$
$Ag^+(aq)$	$6,19 \times 10^{-3}$
$NO_3^-(aq)$	$7,14 \times 10^{-3}$
$Na^+(aq)$	$5,01 \times 10^{-3}$
$Cl^-(aq)$	$7,63 \times 10^{-3}$

On négligera la variation de volume de la solution dans le bécher lors de l'ajout de la solution d'AOSEPT®.

À partir des expressions de la conductivité σ de la solution (avant et après l'équivalence) et en comparant les valeurs des conductivités molaires ioniques du tableau ci-dessus, justifier brièvement :

- la décroissance de la conductivité σ de la solution avant l'équivalence.
- l'augmentation de la conductivité σ de la solution après l'équivalence.

2.3.5. Déterminer la concentration molaire c_0 des ions chlorure dans la solution commerciale d'AOSEPT®, en expliquant comment sont exploités les résultats expérimentaux. En déduire la concentration massique du chlorure de sodium notée c_{m2} dans la solution commerciale.

2.3.6. Pour un tel produit, on peut considérer que le contrôle de qualité est satisfaisant si l'écart relatif entre la mesure effectuée et l'indication du fabricant est inférieur à 10 %. Les deux résultats précédents, obtenus pour la concentration massique notée c_m du chlorure de sodium dans la solution commerciale d'AOSEPT®, correspondent-ils à ce critère ? **ANNEXE À RENDRE AGRAFÉE AVEC LA COPIE**

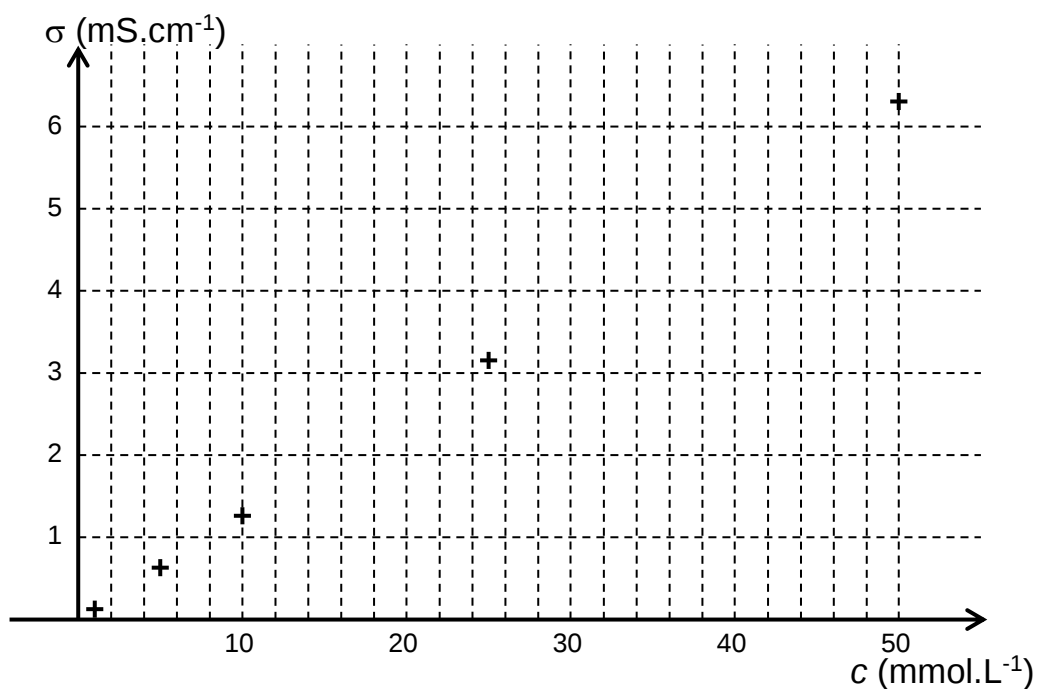


Figure 1 : évolution de σ en fonction de c (mode opératoire 1)

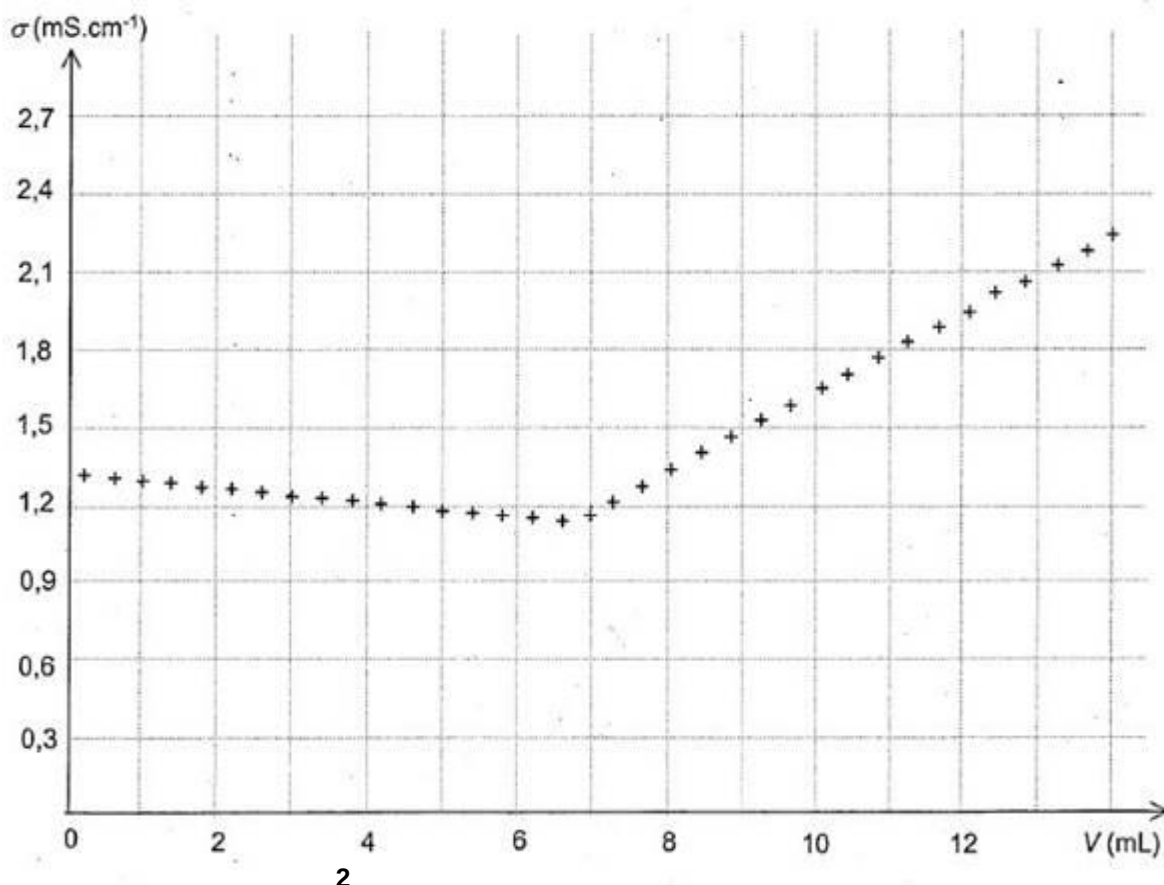


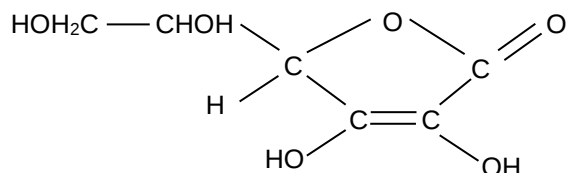
Figure 10 : Évolution de σ en fonction de V (mode opératoire 2)

Exercice 2 : tableau à compléter

famille chimique		amine	Cétone	
groupe caractéristique				
nom du groupe caractéristique	alcène			

Exercice 3 (d'après Bac S Réunion 2010)

Le fruit de la rose ou de l'églantier est nommé cynorhodon. Il est très utilisé en phytothérapie pour prévenir la fatigue et renforcer les défenses immunitaires. Il contient des tanins, les vitamines A et B et il est aussi très riche en vitamine C ou acide ascorbique. On trouve en pharmacie de l'extrait de cynorhodon sous forme de gélules. La formule de l'acide ascorbique est :



Dans la suite de l'exercice, on notera l'acide ascorbique sous la forme AH, acide du couple AH/A⁻. On désire comparer l'apport en vitamine C d'une gélule de cynorhodon, produit naturel, avec celui d'un comprimé de type Laroscorbine 500®, produit de synthèse. Pour cela, on détermine par titrage, la quantité d'acide ascorbique présente dans une gélule.

Protocole expérimental

On dissout dans l'eau, le contenu d'une gélule de cynorhodon dans une fiole jaugée de 100,0 mL. Puis, on réalise le titrage pH-métrique du contenu de la fiole à l'aide d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C_b = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$.

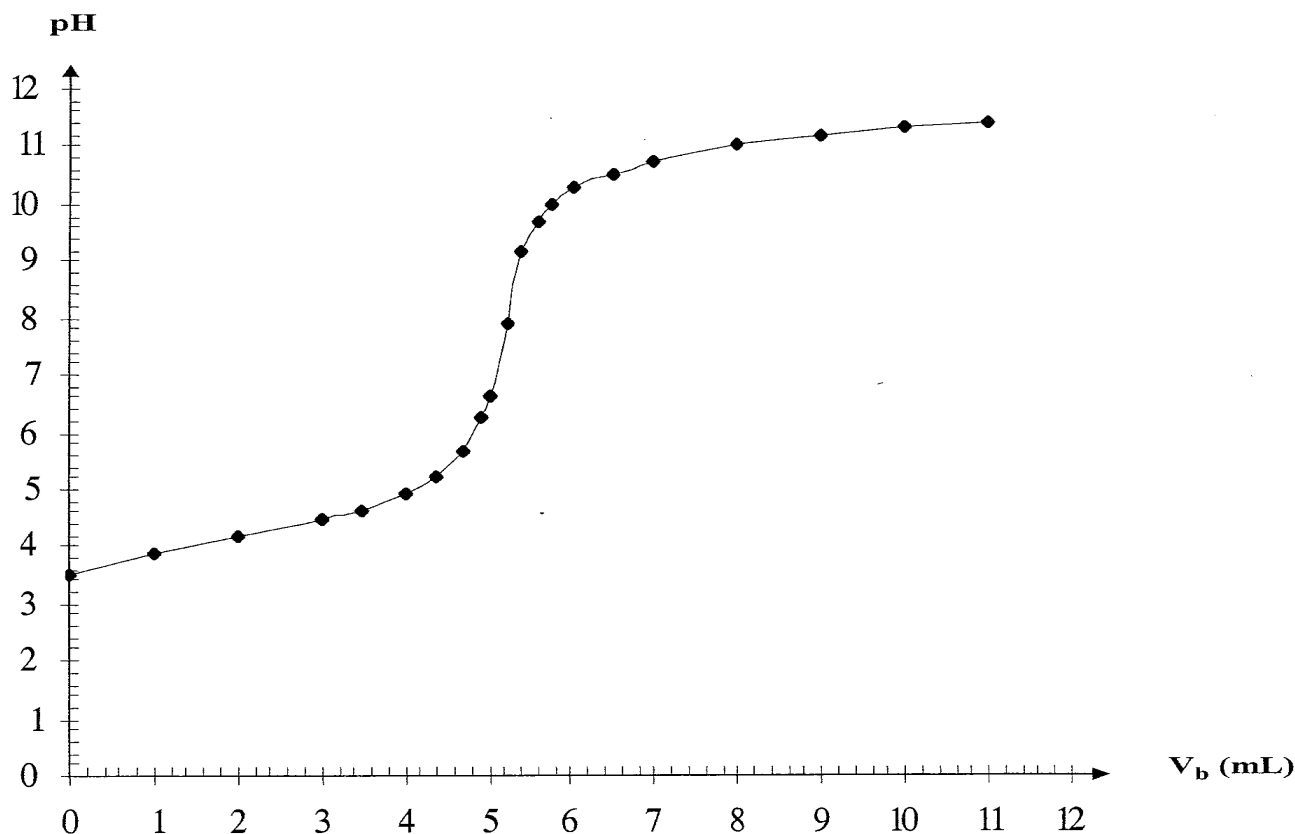
Données

Masses molaires atomiques : $M_H = 1,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_C = 12,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_O = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$.

Questions

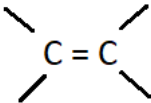
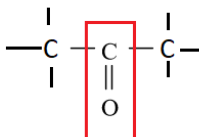
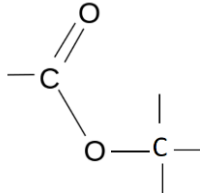
1. Calculer la masse molaire moléculaire de l'acide ascorbique notée M_{AH} .
2. Écrire l'équation de la réaction support du titrage.
3. L'équivalence acido-basique.
 - 3.1. Définir par une phrase l'équivalence acido-basique.
 - 3.2. Donner la relation entre les quantités de matière des réactifs introduits à l'équivalence.
4. Le suivi du titrage permet le tracé de la courbe fournie en **annexe**.
 - 4.1. En précisant la méthode employée, déterminer les coordonnées du point d'équivalence de ce titrage.
 - 4.2. En déduire la quantité de matière en acide ascorbique n_{AH} contenue dans une gélule de cynorhodon.
 - 4.3. En déduire la masse m_{AH} d'acide ascorbique présente dans une gélule.
 - 4.4. Un comprimé de Laroscorbine 500® contient 500 mg d'acide ascorbique. Quel est, entre la gélule de cynorhodon et le comprimé de Laroscorbine, le composant le plus riche en vitamine C ?
 - 4.5. Calculer la concentration en ion H_3O^+ dans la solution lorsque $v_b = 0 \text{ mL}$.

olution du pH en fonction du volume de solution d'hydroxyde de sodium ajouté



Corrigé
Exercice 1 (17 pt)
 Correction [labolycée](#)

Exercice 2 : (4 pt)

famille chimique	alcène	amine	Cétone	
groupe caractéristique		$\text{R}-\underset{\text{R}}{\text{N}}-\text{R}$ $\text{R}-\underset{\text{H}}{\text{N}}-\text{R}$ $\text{R}-\underset{\text{H}}{\text{N}}-\text{H}$		
nom du groupe caractéristique	alcène	amino	carbonyle	ester

Exercice 3 (12 pt)
 Correction [labolycée](#)