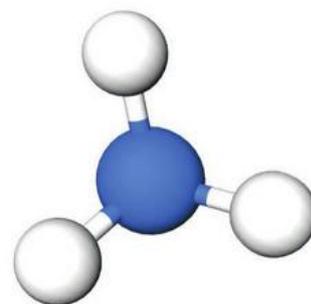


26 On réalise le titrage d'un volume $V_B = 20,0$ mL d'une solution aqueuse d'ammoniac ($\text{NH}_3(\text{aq})$) de concentration inconnue c_B par une solution d'acide chlorhydrique ($\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}), \text{Cl}^-(\text{aq})$) de concentration $c_A = 0,200$ mol·L⁻¹. On détermine un volume équivalent $V_E = 11,6$ mL.

Donnée Couple acide-base : $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$

- Schématiser et légénder le dispositif en précisant la nature des solutions.
- À partir des couples acide-base, écrire la réaction support du titrage. Préciser quelles doivent être ses caractéristiques.
- En expliquant votre démarche, proposer une allure de la courbe de titrage.
- Déterminer la concentration c_B de la solution titrée.



Modèle moléculaire d'une molécule d'ammoniac.

40 Titrage des ions ammonium d'un engrais

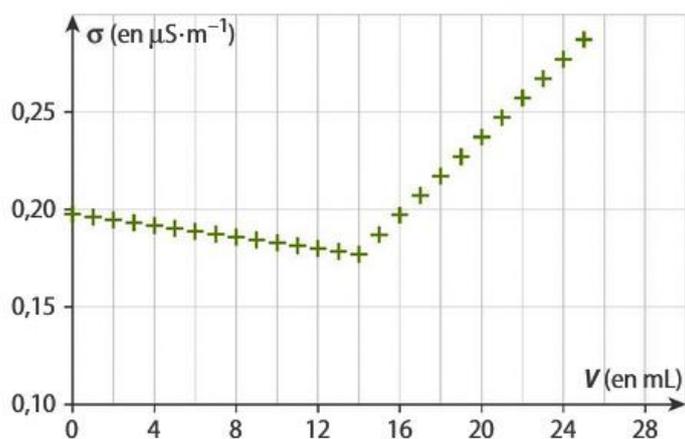
Exploiter un graphique • Effectuer un calcul

Lors d'un contrôle qualité, un technicien souhaite vérifier le pourcentage massique de nitrate d'ammonium NH_4NO_3 indiqué sur l'étiquette d'un engrais.

Il dissout une masse $m_0 = 1,50$ g d'engrais dans de l'eau distillée afin d'obtenir 100,0 mL de solution dont il prélève un volume $V_A = 10,0$ mL.

Il réalise ensuite le titrage de ce volume, après ajout de 200 mL d'eau distillée, par une solution d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+(\text{aq}), \text{HO}^-(\text{aq})$) de concentration $c_B = 1,00 \times 10^{-1}$ mol·L⁻¹.

Il obtient la courbe de titrage ci-dessous (fournie à l'adresse suivante : hatier-clic.fr/pct106a)



Données

• Couples acide-base mis en jeu :

$\text{NH}_4^+(\text{aq})/\text{NH}_3(\text{aq})$ et $\text{H}_2\text{O}(\ell)/\text{HO}^-(\text{aq})$

• Masse molaire du nitrate d'ammonium :

$M = 80,0$ g·mol⁻¹

- Que représente la courbe de titrage obtenue ? Préciser la signification de la légende des axes.
 - Justifier la nécessité de l'ajout d'eau distillée.
- La réaction support de titrage, supposée totale, est une réaction acide-base. Écrire son équation.
 - Déterminer graphiquement le volume équivalent V_E .
 - En déduire la concentration en ion ammonium c_A .
 - Calculer le pourcentage massique en nitrate d'ammonium de l'engrais étudié.

PRÉSENTER UNE QUESTION

**Comment les titrages permettent-ils de vérifier la qualité d'un produit agroalimentaire ?** SVT

Fiche Préparer le Grand Oral p. 596

→ Mener la recherche pendant l'année

Mots-clés

titrage agroalimentaire • analyse de l'eau • titrimétrie automatique

Sources à privilégier

- Les sites spécialisés : agence de l'eau, l'Actualité chimique, chimactiv, etc.
- Les encyclopédies en ligne (Wikipédia)

→ Choisir une étude de cas

Le contrôle qualité concerne un grand nombre de domaines et les techniques utilisées dans l'industrie peuvent être complexes. On se limitera à des molécules présentes dans un produit du quotidien en réfléchissant aux techniques de titrage et aux réactifs titrants possibles.

L'agroalimentaire n'est qu'une possibilité : on peut aussi choisir un produit pharmaceutique, cosmétique, etc.

→ Proposition de plan et pistes d'étude TEMPS 1**Préambule**

Pourquoi j'ai choisi cette question.

1. Contexte et présentation générale

- Contrôle qualité : définition, méthodes, nécessité
- À quels moments de la chaîne de production est-il mis en place ? par qui ? est-ce automatisé ?

2. Étude d'un cas particulier

- Caractéristiques physico-chimiques de la molécule étudiée
- Techniques de titrages possibles et réactif titrant utilisé
- Précautions nécessaires

Ouverture

Quelles autres méthodes utilisées dans l'industrie, éventuellement dans d'autres domaines, reposent sur des propriétés physico-chimiques vues au lycée ?

Projet d'orientation

Quelles qualifications ont les personnes qui réalisent des titrages dans le cadre du contrôle qualité ?

TEMPS 3**Bons réflexes à l'oral****Qualité des connaissances**

Les techniques utilisées dans l'industrie sont variées. Il faut se limiter à celles abordées au lycée, montrer que les connaissances du cours sont maîtrisées et expliquer pourquoi la technique de titrage exposée est adaptée pour la molécule titrée choisie.

Qualité de la prise de parole en continu

Essayer de varier l'intonation et le vocabulaire tout en gardant de la rigueur et de la précision. La durée des développements doit être maîtrisée pour ne pas déborder sur l'horaire imparti.

Questions possibles du jury TEMPS 2

- Qu'est-ce qu'une réaction acide-base ?
- Quelles sont les caractéristiques d'une réaction support de titrage ?
- Où place-t-on le réactif titrant ? le réactif titré ?
- Donner une définition de l'équivalence.
- Comment repérer l'équivalence si l'on dispose d'une courbe de titrage pH-métrique ou conductimétrique ?
- À l'équivalence, quelles sont les quantités de matière de réactif titré et titrant présentes ? Quel est le réactif limitant avant l'équivalence ? et après l'équivalence ?

D'AUTRES IDÉES POUR CHOISIR SA QUESTION

› Titrages et analyses biologiques

- Comment un prélèvement sanguin ou urinaire renseigne-t-il sur l'état de santé d'un patient ?
- En quoi le type de molécule titrée influe-t-il sur la technique de titrage utilisée ?

› Titrages et analyses de l'eau

- Comment la pollution de l'eau est-elle repérée par le titrage des ions ou des molécules qu'elle contient ?
- En quoi la précision d'un titrage d'une eau est-elle cruciale pour connaître sa potabilité ?



L'eau de mer est fréquemment analysée afin de vérifier sa qualité en vue d'attribuer des labels pour la baignade, par exemple.