**Bac S Métropole 2020 Correction ©** [**http://labolycee.org**](http://labolycee.org)

**Exercice 3 : Dosage de l’ammoniac dans un produit ménager (5 points)**

**1. Extraction de l’ammoniac du liquide d’entretien de canalisation**

**1.1.** D’après les données, la solubilité de l’ammoniac dans l’eau diminue lorsque la température augmente. Donc le chauffage permet d’extraire l’ammoniac qui devient gazeux progressivement.

**1.2.** L’ammoniac NH3 est une base et le bleu de thymol deviendrait bleu en sa présence ; or il reste jaune.

**2. Détermination de la masse volumique du liquide d’entretien**



 = 1,102 g.mL-1 de liquide d’entretien de canalisation.

Burette contenant (H3O+ + Cl–) à *C*A = 0,10 mol.L-1

Sonde conductimétrique

conductimètre

Agitateur magnétique

100 mL de solution S contenant NH3

**3. Titrage de l’ammoniac**

**3.1.**

**3.2.** L’équation de la réaction montre que la base NH3 capte un proton H+ pour former NH4+ et que H3O+ cède un proton pour se transformer en H2O.

Cette réaction acido-basique faisant intervenir les deux couples H3O+ / H2O et NH4+ / NH3.

**3.3.** Avant l’équivalence, on apporte dans le milieu réactionnel des ions chlorure Cl– et il se forme des ions NH4+. Ainsi la concentration en ions croît régulièrement ce qui justifie l’augmentation de la conductivité σ.

Après l’équivalence, on continue d’apporter des anions chlorure Cl–.

Il ne se forme plus d’ions ammonium NH4+.

Les ions H3O+ sont en excès, ils ne sont plus consommés et contribuent à l’augmentation de la conductivité de la solution.

La conductivité augmente plus fortement car la conductivité molaire ionique λ des ions oxonium H3O+ est bien plus grande que celle des ions NH4+.

**3.4.** Le pourcentage massique est défini par  où *m*liquide représente la masse de *Vliquide* = 10,0 mL.

La masse volumique déterminée en 2., permet de calculer *m*liquide*.*

 donc *m*liquide = *ρ*.*V*liquide.

*(Calcul non demandé m*liquide = 1,102×10,0 = **11,0 g***)*

Pour déterminer , on utilise le titrage.

D’après l’équation de la réaction support du titrage, à l’équivalence on a .

Ainsi 

On détermine le volume équivalent en trouvant l’abscisse du point d’intersection des deux demi-droites modélisant l’évolution de la conductivité σ en fonction du volume d’acide.

Volume versé *V*

(en mL)

Conductivité σ

(en mS/cm)

V/mL

5

10

15

20

25

30

?

1

2

3

4

5

6

?

0 5 10 15 20 25 30

6

5

4

3

2

1

0

*V*éq

On mesure *Véq* = 19,0 mL.





(*Calcul non demandé*  = 3,23×10–2 g*)*



= 2,9×10–3 = 0,29 %.

L’introduction indique un pourcentage massique compris entre 0,1% et 0,5%.

Comme on trouve un pourcentage inférieur à 0,5%, on peut penser que la bouteille a été ouverte avant cette expérience.