

Document 1 : Le DESTOP

**RECKITT BENCKISER**  
RECKITT BENCKISER FRANCE  
15 rue Ampère  
91748 MASSY CEDEX  
France

**DESTOP LIQUIDE**  
**DEBOUCHEUR SURPUISSANT**

Nature: Préparation aqueuse destinée au débouchage des siphons et des canalisations.  
Aspect: Liquide de couleur violette avec odeur d'ammoniaque



Nom	# CAS	# EINECS ELINCS	Composition	Symboles de danger	Phrase de risque
Soude caustique	1310-73-2	215-185-5	20 % 243 g par bidon de 1 L	C	R35
Hydroxyde d'ammonium	1336-21-6	215-647-6	1 % 12 g par bidon de 1 L	C, N	R34, 50

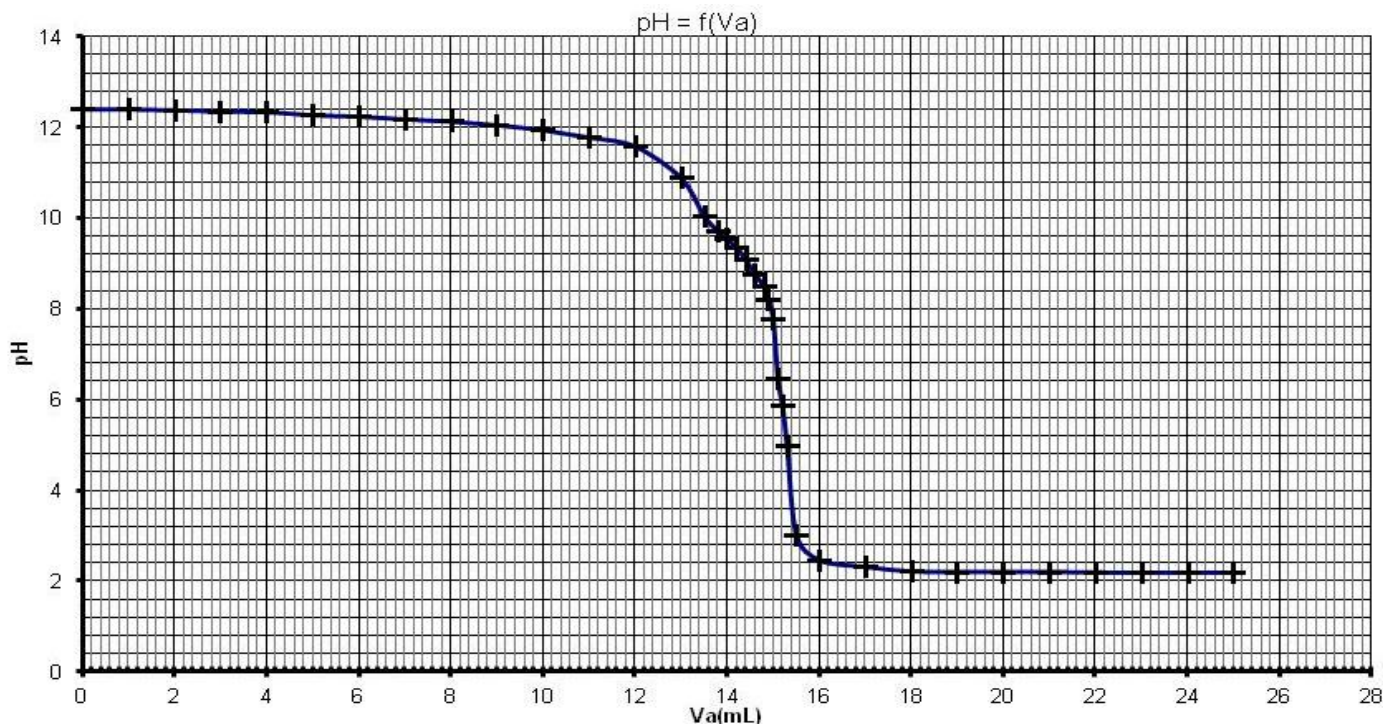
- C Corrosif
- N Dangereux pour l'environnement
- R35 Provoque de graves brûlures
- R34 Provoque des brûlures
- R50 Très toxique pour les organismes aquatiques

Masse volumique: **1.217 g/cm<sup>3</sup>**

pH: **> 13.5**

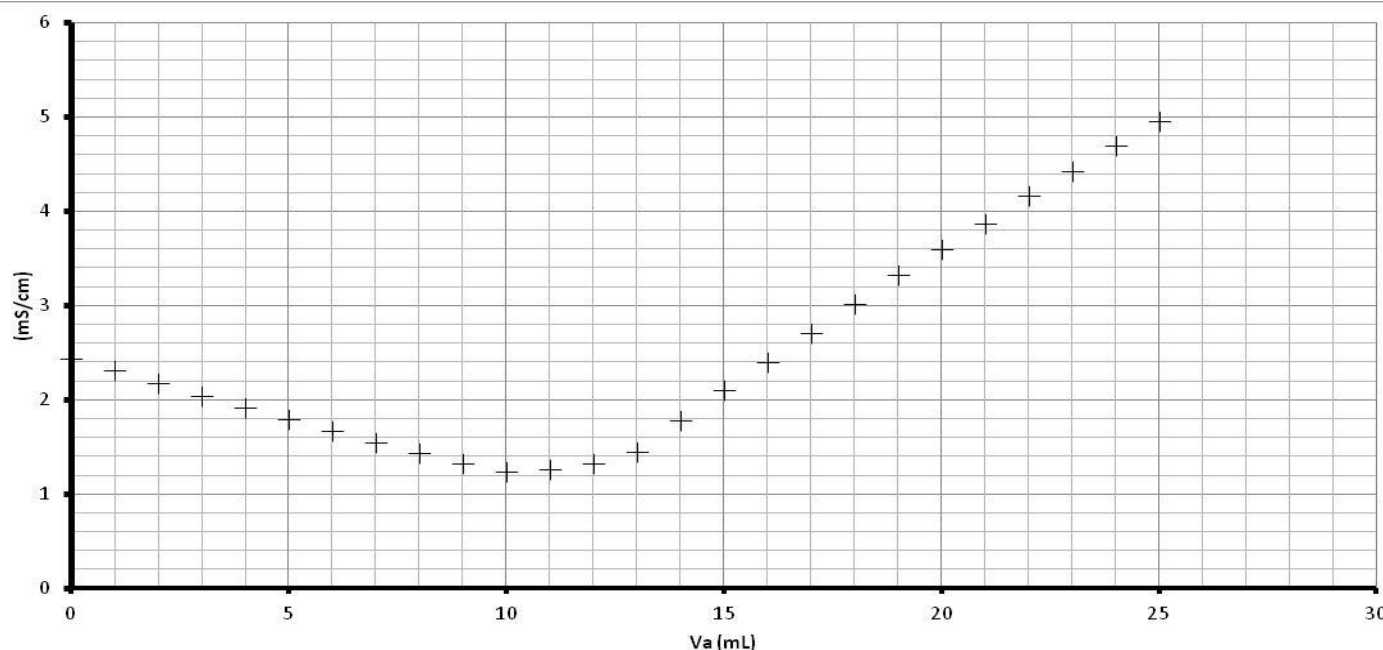
document 2 : dosage pH-métrique de la soude (Na<sup>+</sup> + OH<sup>-</sup>) dans le DESTOP

Un volume V<sub>b</sub> = 5 mL de DESTOP dilué 20 fois a été dosé par une solution d'acide chlorhydrique (H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> + Cl<sup>-</sup>) de concentration ca = 0.10 mol/L. Réaction du dosage : H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> + OH<sup>-</sup> → 2H<sub>2</sub>O



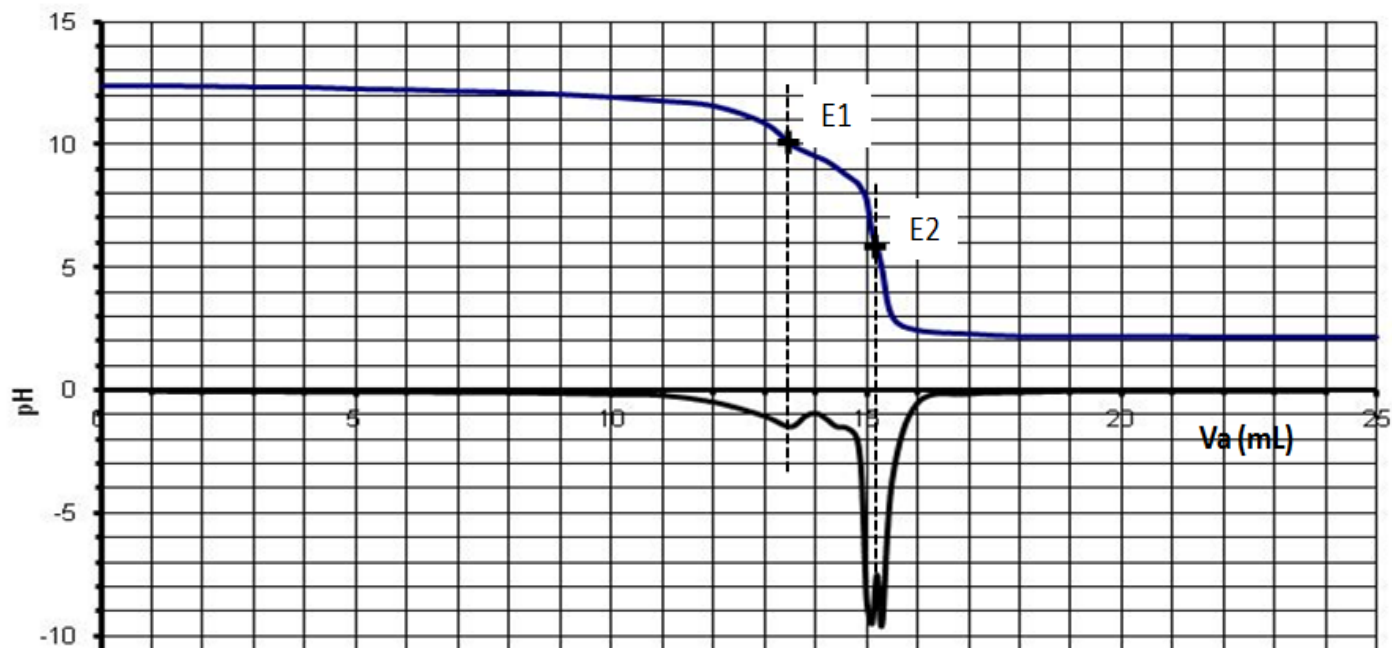
Document 3 : dosage conductimétrique de la soude (Na<sup>+</sup> + OH<sup>-</sup>) dans le DESTOP

Dosage de 20 mL de DESTOP dilué 100 fois par une solution d'acide chlorhydrique (H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> + Cl<sup>-</sup>) de concentration ca = 0.10 mol/L



**Document 4 :** Autre interprétation du dosage pH métrique du DESTOP du document 2.

En réalité, la solution commerciale ne contient pas que de l'hydroxyde de sodium en solution. Quand on ouvre prudemment une bouteille de DesTop, il se dégage notamment, une odeur d'ammoniac. La courbe dérivée fait apparaître 2 maxima donc 2 points d'équivalence : E1 pour la soude et E2 pour l'ammoniac.



**Document 5 :** l'ammoniaque

L'ammoniaque, ou solution aqueuse d'hydroxyde d'ammonium, ( $\text{NH}_4^+ \text{aq} + \text{HO}^- \text{aq}$ ) est une solution aqueuse formée d'ions ammonium  $\text{NH}_4^+$  et d'ions hydroxyde  $\text{HO}^-$ , résultants de la dissolution du gaz ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) dans l'eau ; cela explique que le composé  $\text{NH}_4\text{OH}$  n'existe pas. L'ammoniac en solution réagit avec l'eau selon l'équilibre suivant :  $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$   
 $\text{pKa}$  du couple acide base ion ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ), ammoniac ( $\text{NH}_3$ )  $\text{pKa}(\text{NH}_4^+/\text{NH}_3) = 9.2$

**Document 6 :** masses molaires

$M(\text{NaOH}) = 40 \text{ g/mol}$  ;  $M(\text{NH}_3) = 17 \text{ g/mol}$ .

**Questions :**

- A- **Dosage pH-métrique de la soude ( $\text{Na}^+ , \text{OH}^-$ ) dans le DesTop dilué** (document 2)----- (9 points)
- 1- Faire un schéma annoté du montage permettant de faire ce dosage.
  - 2- Avant de faire ce dosage, il a fallu préparer le DesTop dilué 20 fois. Comment a-t-on fait sachant qu'on disposait d'une fiole jaugée de 100 mL, de pipettes jaugées de 5 mL , de 10 mL et d'eau distillée. Quelles précautions faut-il prendre pour faire cette dilution ?
  - 3- Définir l'équivalence et montrer qu'à l'équivalence  $c_a \cdot V_a \text{ eq} = c_b \cdot V_b$  ( $c_b$  : concentration en  $\text{OH}^-$  du DesTop dilué)
  - 4- Par la méthode des tangentes déterminer le volume équivalent  $V_a \text{ eq}$  et le  $\text{pH eq}$ .
  - 5- Trouver la concentration  $c_b$  de la solution diluée puis  $C$  la concentration du DesTop concentré.
  - 6- Quelle masse de Soude a été dissoute pour fabriquer un litre de DesTop ? Montrer que cela représente bien 20% de la masse d'un litre de DesTop.
- B- **Dosage conductimétrique** (document 3) ----- (3 points)
- 1- Déterminer avec précision le volume d'acide versé à l'équivalence et trouver la concentration et la masse en soude du DesTop.
  - 2- Pourquoi la conductivité n'est-elle pas nulle à l'équivalence alors que les ions  $\text{OH}^-$  et  $\text{H}_3\text{O}^+$  ont alors tous disparu.
- C- **Le DesTop contient également un peu d'ammoniac** (document 4 et 5)----- (8 points)
- 1- Trace un axe de pH où figurent les domaines de prédominance de  $\text{NH}_4^+$  et de  $\text{NH}_3$ . Quelle est la forme qui prédomine dans la solution de DesTop concentré ou dilué ?
  - 2- Ecrire l'équation-bilan du dosage de  $\text{NH}_3$  par l'acide chlorhydrique.
  - 3- Relever les volumes équivalents et les  $\text{pH eq}$  pour les 2 points E1 et E2.
  - 4- Dédurre, en s'aidant du diagramme établi à la question C-1., que l'ammoniac est toujours présent dans le mélange à la première équivalence E1.? Et qu'il n'est plus présent à la deuxième E2.
  - 5- Pourquoi peut-on dire que le volume d'acide nécessaire pour doser l'ammoniac est égal à  $V_{E2} \text{ eq} - V_{E1} \text{ eq}$  ?
  - 6- Trouver la masse d'ammoniac dissoute dans 1L de DesTop. Cela correspond-t-il aux données du document 1. Avec quelle précision ?