TP N°8 : DOSAGE DU DESTOP PAR DEUX METHODES

1) Réponses à l'objectif :

Dosage pH-métrique :

a. Réaction de dosage :

Bilan des espèces chimiques mises en présence : H_2O ; H_3O^+ ; NO_3^- ; Na^+ ; HO^-

La réaction de dosage doit être totale, il s'agit de la réaction entre l'acide le plus fort et la base la plus forte (HO^-) : $H_3O^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)} = 2\ H_2O_{(l)}$

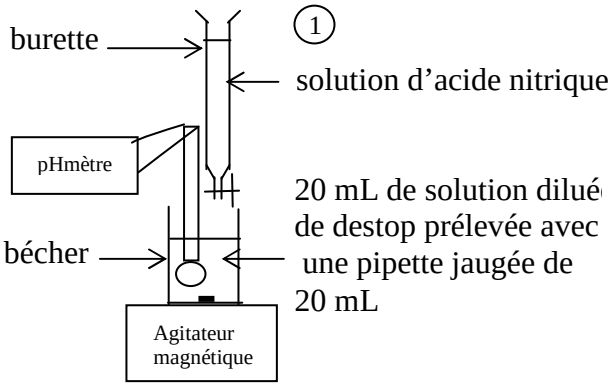
1

Equation de la réaction	$H_3O^+_{(aq)}$ +	$HO^-_{(aq)}$ =	$2\ H_2O_{(l)}$
Quantité de matière dans l'état initial	$C_a\ V_{aE}$	$C_b\ V_b$	bcq
Quantité de matière à l'équivalence	$C_a\ V_{aE} - x_E = 0$	$C_b\ V_b - x_E = 0$	bcq

A l'équivalence les réactifs sont totalement consommés :

$x_E = C_a\ V_{aE} = C_b\ V_b$ d'où : $C_b = \dfrac{C_a \times V_{aE}}{V_b} = \dfrac{1.0*10^{-1} \times 12.0*10^{-3}}{20.0*10^{-3}} = 6.0*10^{-2}$ mol/L

b. Mode opératoire :



0.5 ➢ Étalonner préalablement le pHmètre avec les solutions tampons pH = 7 et pH = 9.

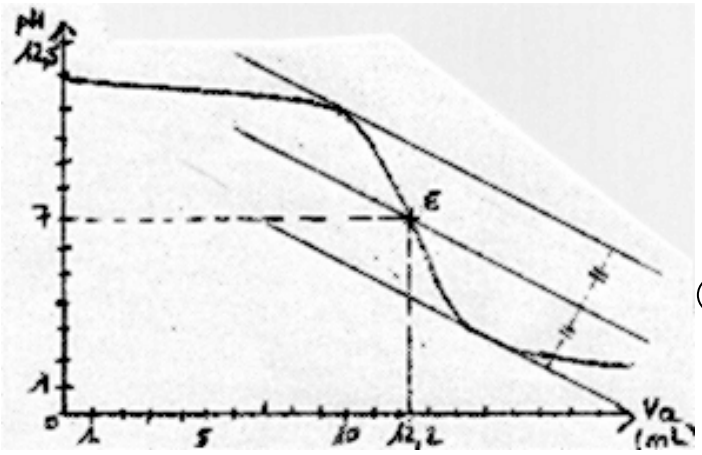
0.5 ➢ Mesurer le pH du mélange à chaque ajout de solution d'acide nitrique dans la solution de destop.

➢ Le volume à l'équivalence étant situé autour de 12 mL, on versera mL par mL l'acide nitrique jusqu'à 10 mL, puis on resserrera les mesures en ajoutant l'acide tous les 0,5 mL, et même tous les 0,2 mL lorsque la variation de pH deviendra importante.

➢ À partir de 14 mL, ajouter à nouveau tous les mL jusqu'à 25 mL

c. Courbe pH-métrique :

1



1

Dosage colorimétrique :

➢ Le point d'équivalence est obtenu par la méthode des tangentes et ses coordonnées sont :

$pH_E = 7$ et $V_{aE} = 12{,}2$ mL

On retrouve le même ordre de grandeur ($6.1*10^{-2}$ mol/L) pour la concentration de la solution diluée de Destop.

(1) Le pH du point d'équivalence doit être situé dans la zone de virage de l'indicateur coloré ; il faut donc utiliser le bleu de bromothymol pour ce dosage.

- Le montage expérimental comprend l'agitateur magnétique, la burette graduée contenant la solution d'acide nitrique, le bécher dans lequel on a versé 20 mL de la solution diluée de Destop prélevés avec la pipette jaugée de 20 mL et auquel on ajoute quelques gouttes de BBT. (0.5)
- Initialement la solution se colore en bleu. On verse la solution d'acide nitrique jusqu'à ce que le mélange vire au vert, couleur de l'indicateur pour un pH = 7. (Autour du point d'équivalence la solution d'acide nitrique est ajouté goutte à goutte jusqu'au virage de l'indicateur coloré.)

<u>Vérification donnée étiquette :</u>

- Si la concentration de la solution de Destop diluée est de $6.1*10^{-2}$ mol/L alors le Destop a une concentration apportée en hydroxyde de sodium de 6.1 mol/L
- Masse d'hydroxyde de sodium dans un 1 L de Destop :

$$n = \frac{m}{M} = C_D \times V \text{ d'où } m = C_D \times V \times M = 6.1 \times 1.0 \times 40.0 = 244 \text{ g}$$

- Masse d'1 L de Destop : $d_D = 1.23$ donc $\rho_D = 1230$ g/L. 1 L de Destop pèse 1230 g

(1.5)

- Pourcentage massique : Pour 1230 g de Destop on a 244 g d'hydroxyde de sodium.
  Donc pour 100 g de Destop on a x g d'hydroxyde de sodium

$$x = \frac{100 \times 244}{1230} = 19.8 \text{ : 19.8\% d'hydoxyde de sodium dans le Destop.}$$

- Ecart relatif : le résultat expérimental est compatible avec l'indication de l'étiquette. L'écart relatif est de : $\frac{20-19.8}{20} \times 100 = 1\%$

2) <u>Préparation de la solution de Destop :</u>

La solution mère a été diluée 100 fois donc $c_f = c_m/100$

Lors d'une dilution il y a conservation de la matière donc : $c_m \times V_m = c_f \times V_f$

Donc le volume de solution mère à prélever est : $V_m = \frac{c_f \times V_f}{c_m} = \frac{V_f}{100} = \frac{1.0}{100} = 0.010L = 10mL$ (1)

On prélève à l'aide d'une pipette jaugée 10 mL de solution mère que l'on place dans une fiole jaugée d'un litre et on complète à l'eau distillées jusqu'au trait de jauge. On homogénéise.

3) <u>Constante d'équilibre de la réaction de dosage :</u>

$$K = \frac{1}{[H_3O^+][HO^-]} = \frac{1}{K_A(H_2O/HO^-)} = 10^{14}$$ (0.5)

La constante d'équilibre est supérieure 10^4 donc la réaction de dosage est bien totale.

4) Si le Destop n'avait pas été dilué, il aurait fallu un volume 100 fois plus important d'acide nitrique pour effectuer le dosage et parvenir au volume équivalent (donc 1.220 L).
Ceci est difficile à mettre en oeuvre expérimentalement. (0.5)