

Dosage d'un produit ménager par une base forte

Q1

a) Il faut utiliser des lunettes(même si ça fait "tête de mouche") et des gants de protection, car la solution a une concentration en hydroxyde de sodium très importante.
Cette solution est donc très réactive, donc très dangereuse : "prudence est mère de sûreté"..

b) Il faut introduire 20mL d'eau distillée dans la fiole jaugée car il ne faut jamais verser directement de l'eau sur une solution concentrée de base(ou d'acide d'ailleurs !).
Les risques ? Projection ! En cas de projections sur la peau ou dans l'œil laver à l'eau, et consulter un bon médecin, (l'être humain ne possède pas d'œil de rechange).

c) Première dilution , la phrase magique :

le nombre de moles d'hydroxyde de sodium dans la solution mère est égal au nombre de moles d'hydroxyde de sodium dans la solution fille :

$$n_o = C_o.V_o = n(\text{fille}) = C(\text{fille}).V(\text{fille})$$

la concentration de la solution fille est :

$$C(\text{fille}) = \frac{C_o.V_o}{V(\text{fille})} = \frac{C_o}{20}$$

Seconde dilution : la solution fille va donner une solution " petite fille " (on s'arrêtera là pour la descendance) appelée solution Sb.

Le nombre de moles d'hydroxyde de sodium présent dans la solution fille est égal au nombre de moles d'hydroxyde de sodium contenu dans la solution Sb : $n(\text{fille}) = C(\text{fille}).V_1 = n_b = C_b.V$

$$C_b = \frac{C(\text{fille}).V_1}{V} = \frac{C_o}{200}$$

On a dilué 200 fois la solution commerciale ! [La dilution](#)

Q2

a) Si le volume de solution à titrer est trop faible, l'agitateur magnétique risque de frapper la sonde du pH-mètre (qui ne mérite pas ça). On ajoute par conséquent un peu d'eau distillée pour résoudre le problème.

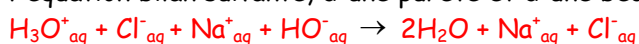
b) Cet ajout ne fausse pas le titrage car on ne modifie pas le nombre de moles d'hydroxyde de sodium contenue dans le bêcher.

c) On étalonne le pH-mètre avec 2 solutions étalons généralement de pH = 4 et pH = 7. On rince l'électrode avec un peu d'eau distillée, puis on la sèche avec du papier buvard.

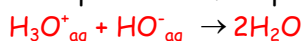
Q3

On rappelle que les concentrations du solvant (eau) et des corps solides, n'interviennent pas dans la constante d'équilibre.

a) L'acide chlorhydrique (H_3O^+, Cl^-) réagit avec l'hydroxyde de sodium (Na^+, HO^-) pour donner l'équation bilan suivante, d'une pureté et d'une beauté absolue...



A remarquer que les ions chlorure et sodium ne participent pas à la réaction : on les appelle des ions spectateurs. On pourrait écrire (en le précisant) l'équation bilan simplifiée :



b) La constante de réaction est:

$$K = \frac{1}{[\text{HO}^-]_{\text{eq}} \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{eq}}}$$

$$K = \frac{1}{K_e} = 10^{14}$$

Or le produit ionique de l'eau est : $K_e = [\text{HO}^-]_{\text{eq}} \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{eq}} = 10^{-pK_e} = 10^{-14}$ donc

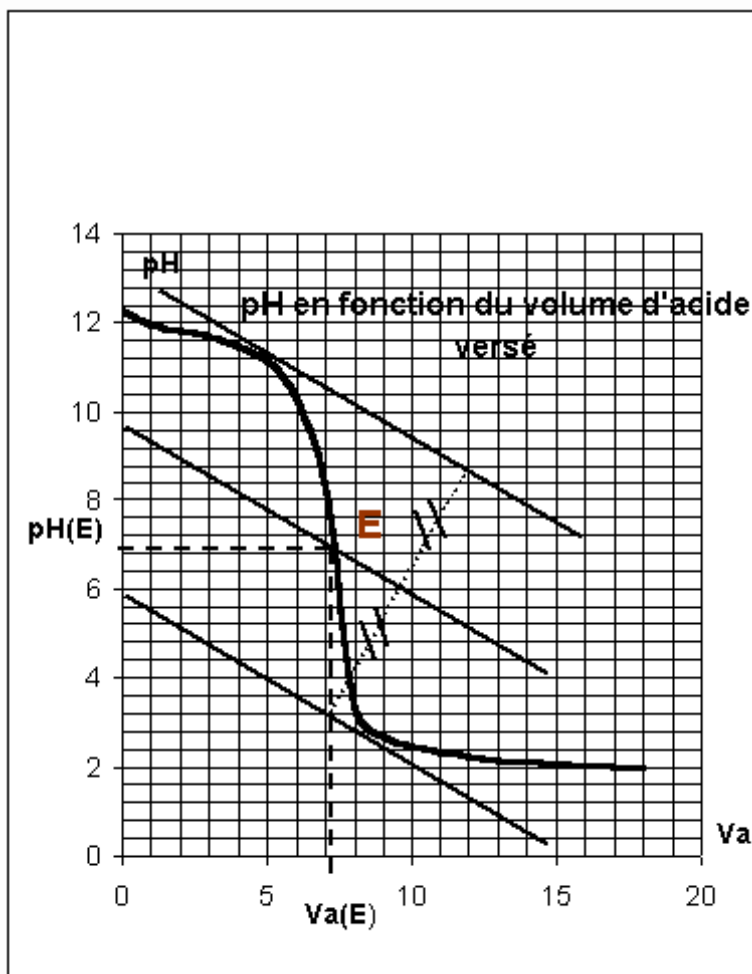
$$K' = \frac{1}{K} = K_e = 10^{-14}$$

La constante d'équilibre inverse K' est:

K' est donc le produit ionique de l'eau.

c) La constante d'équilibre K est très supérieure à 10^3 : la réaction dans le sens direct est quasi totale.

Q4



a) Allez, c'est cadeau ! Voilà une belle courbe qui fait rêver. On se régale la prune.

b) Méthode pour déterminer le point équivalent, **méthode des tangentes**.

- 1) Tracer 2 tangentes à la courbe parallèles entre elles de part et d'autre du point d'équivalence.
- 2) Tracer la parallèle équidistante de ces deux tangentes.
- 3) L'intersection de cette parallèle avec la courbe $\text{pH} = f(V_b)$ donne le point d'équivalence $E (V_{bE}; \text{pH}_E)$. Voir courbe ci dessus.

c) Les coordonnées du point équivalent E sont:

$$E (V_{aE} = 7,1 \text{ mL}; \text{pH}_E = 6,9)$$

d) Rappelons l'équation de dosage :



Données: $V_{aE} = 7,1 \text{ mL}$; $C_a = 4 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$; $V_b = 10 \text{ mL}$;

A l'équivalence, d'après les

nombre stœchiométriques, le nombre de moles d'acide versé est égal au nombre de moles de base initialement présent dans le bêcher :

$n_a(\text{versé}) = n_b(i)$ donc $C_a.V_{aE} = C_b.V_b$

$$C_b = \frac{C_a.V_{aE}}{V_b} = \frac{4.10^{-2} \times 7,1.10^{-3}}{10^{-2}} = 2,80.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

La concentration de la solution commerciale est : $C_o = 200.C_b = 5,60 \text{ mol.L}^{-1}$

Q5

Réponse partielle, pour voir la vidéo [clique ici](#).

Le pourcentage massique d'hydroxyde de sodium est : 18,5 %

L'erreur relative est de 7,5%.