

**ACIDE FORT – BASE FORTE****Exercice 1 :**

On peut lire sur l'étiquette d'une bouteille d'acide chlorhydrique les données suivantes : « masse volumique :  $1190 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ; pourcentage en masse d'acide pur : 37% ».

1. On extrait de cette bouteille 3,23 mL de solution, qu'on complète à 400 mL avec de l'eau pure. Calculer la concentration  $C_A$  de la solution ainsi préparée.
2. Afin de vérifier ce titre, on dose par cet acide 200 mL d'éthanolate de sodium de concentration  $C_B = 3 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . Exceptionnellement la solution à titrer est placée dans la burette. Pour chaque volume  $V_A$  d'acide versé, on relève la valeur du pH et on obtient le tableau suivant :

$V_A(\text{mL})$	0	1	2	3	4	4,5	5	5,2	5,4	5,6	5,8	6	6,2
pH	11,5	11,4	11,3	11,2	11	10,9	10,7	10,6	10,5	10,3	10	7	4,0

$V_A(\text{mL})$	6,4	6,6	6,8	7	7,5	8	9	10	11	12
pH	3,7	3,5	3,4	3,3	3,1	3,0	2,8	2,7	2,6	2,5

- a) Construire la courbe  $\text{pH} = f(V_A)$ .
  - b) Déterminer le volume d'acide  $V_{A\text{éq}}$  à l'équivalence ainsi que la concentration  $C_A$  de la solution d'acide. Conclure.
3. On remplace l'acide chlorhydrique initial par un même volume d'acide nitrique, de même concentration. La courbe précédente est-elle modifiée ? Justifier la réponse.

4. Parmi les trois indicateurs colorés ci-dessous, quels sont ceux qui pourraient servir à un dosage colorimétrique ? Comment repérerait-on l'équivalence ?

Indicateur coloré	Zone de virage
Hélianthine	(rouge) 3,1-4,4 (jaune)
Bleu de bromothymol	(jaune) 6,0-7,6 (bleu)
Thymolphtaléine	(incolore) 9,4-10,6 (bleu)

## **Exercice 2 :**

Toutes les solutions sont étudiées à 25°C.

1/ Une solution  $S_1$  d'hydroxyde de magnésium  $Mg(OH)_2$  a un  $pH = 12$ .

a/ Quelles sont les concentrations des espèces chimiques présentes dans la solution  $S_1$  ?

b/ Quelle masse de  $Mg(OH)_2$  trouve-t-on dans 2L de cette solution?

2/ Une solution  $S_2$  d'acide chlorhydrique a un  $pH = 3,7$ .

a/ Quelles sont les concentrations des espèces chimiques présentes dans  $S_2$  ?

b/ Quel volume de chlorure d'hydrogène a-t-on dissous dans l'eau pour préparer 500 mL de la solution  $S_2$  ?

3/ On dilue 1000 fois la solution  $S_2$  pour obtenir une solution  $S_2'$  ?

a/ Quelles sont les concentrations des espèces chimiques présentes dans  $S_2'$  ?

b/ Quelle est la valeur du  $pH$  de la solution  $S_2'$  ?

4 / Une solution  $S_3$ , est préparée en mélangeant  $V_1 = 600$  mL de  $S_1$ ,  $V_2 = 400$  mL de  $S_2$  et  $V = 300$  mL d'une solution de chlorure de magnésium  $MgCl_2$  de concentration  $C = 10^{-1}$  mol.  $L^{-1}$ .

a/ Calculer les concentrations des ions  $Mg^{2+}$  et  $Cl^-$  dans  $S_3$ .

b/ La solution  $S_3$ , est-elle acide, basique ou neutre ? Quel est son pH alors.

5/ On mélange un volume  $V_1'$  de  $S_1$  avec un volume  $V_2'$  de  $S_2$  de telle sorte que l'on obtienne une solution finale  $S$  de volume  $V' = 300$  mL et de  $pH = 11,5$ . Calculer  $V_1'$  et  $V_2'$ .

On donne : volume molaire gazeux  $V_m = 24$  L.mol<sup>-1</sup> ; masse molaire atomiques en g/mol : Cl = 35,5 ; Mg = 24 ; O = 16 ; H = 1.

### **Exercice 3 :**

Un chimiste veut procéder au dosage pH-métrique d'une solution  $S$  d'acide chlorhydrique. Pour ce faire, il prélève 10 mL de la solution  $S$  qu'il dilue 10 fois avant de verser progressivement dans la solution diluée, une solution d'hydroxyde de potassium à  $5,0 \cdot 10^{-2}$  mol.L<sup>-1</sup>.

Les relevés du pH observés après chaque ajout, ont permis de dresser le tableau ci-dessous :

$V_b$ (ml)	0	0,3	6,0	10	14	15	16	17	17,5	18	19	20	21	22	26
pH	2,05	2,15	2,25	2,4	2,7	2,8	3,0	3,4	3,7	7,0	10,4	10,8	11,0	11,2	11,4

2.1) Représenter le schéma du dispositif expérimental permettant d'effectuer le dosage.

2.2) Tracer le graphe  $pH = f(V_b)$ . En déduire les coordonnées du point d'équivalence.

2.3) Quelle est la nature de la solution obtenue à l'équivalence ?  
Après évaporation, quelle masse de solide recueille-t-on ?

2.4) Déterminer la concentration de la solution  $S$ .

2.5) Déterminer les concentrations des diverses espèces présentes dans la solution après addition de 15 mL de la solution d'hydroxyde de potassium.

2.6) Au lieu d'utiliser un pH-mètre, on pouvait réaliser le dosage en présence d'un indicateur coloré.

2.6.1) Expliquer le principe de cette méthode

2.6.2) Parmi les indicateurs suivants, indiquer, ceux qui peuvent convenir, en justifiant votre réponse. Quel est celui qui permet d'obtenir la meilleure précision ?

On donne  $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $M(\text{K}) = 39 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

### **Exercice 4 :**

Dans un laboratoire, on dispose des solutions suivantes :

- Une solution S d'hydroxyde de sodium de masse volumique  $\rho = 1,2 \text{ kg/L}$  Le pourcentage massique en hydrox de sodium pur 16,7%
- L'une solution d'acide sulfurique de concentration molaire  $C_A$ .
- De l'eau distillée.

I/ Montrer que la concentration volumique  $C_B$  de la solution S peut s'écrire :  $C_B = \frac{167}{40} \rho$  (avec  $\rho$  en  $\text{kg/L}$  ).

2/ On prélève 10 mL de la solution qu'on dilue pour obtenir une solution S' de concentration molaire volumique  $C'_B = 0,1 \text{ mol/L}$ . Déterminer le volume d'eau distillée nécessaire à la préparation.

3/ Afin de déterminer la concentration  $C_A$  de l'acide sulfurique, on dose 10 ml de celle-ci par la solution S' d'hydroxyde de sodium.

a/ Écrire l'équation-bilan de la réaction.

b/ A l'équivalence, le volume de la solutions S' d'hydroxyde de sodium utilisé est 20 mL.

- Définir l'équivalence acido-basique et évaluer qualitativement le pH du mélange à l'équivalence.
- Calculer  $C_A$



b/ Déterminer les coordonnées du point d'équivalence et en déduire  $C_1$ .

c/ Calculer le pourcentage massique en soude du produit ménager. Y a-t-il concordance avec l'indication du fabricant ?

3/ Le dosage pH-métrique a l'inconvénient d'être long. On aurait pu aller plus vite en utilisant un indicateur coloré. Lequel aurait eu votre préférence ? Justifier.

La correction se fera dans la [plateforme](#) et dans les groupes Télégramme de Cours en ligne.

Pour en faire partie, Regarde cette vidéo 📌 📌

<https://youtu.be/b8hEM7Y2rDg>

