

## ☺ EXERCICE N°1

On dose une solution d'acide chlorhydrique (HCl) par une solution de soude de concentration molaire  $C_B = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$ . Lorsqu'on prend un volume  $V_A = 10 \text{ ml}$  d'acide, le volume de la base ajouté à l'équivalence est  $V_{\text{Beq}} = 20 \text{ ml}$

1/ Ecrire l'équation de la réaction de dosage.

2/ Choisir la bonne réponse en justifiant s'il est demandé :

a\_ A l'équivalence la couleur de la solution est :

Jaune \_\_\_\_\_ verte \_\_\_\_\_ bleue

b\_ La concentration de la solution d'acide est égale à :

$C_A = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$   
  $C_A = 0,3 \text{ mol.L}^{-1}$   
  $C_A = 0,4 \text{ mol.L}^{-1}$

Justifier la réponse

c- La réaction du dosage s'arrête :

Avant l'équivalence  
 À l'équivalence  
 Après l'équivalence

Justifier la réponse

## ☺ EXERCICE N°2

A  $25^\circ\text{C}$ , on prépare deux solutions aqueuses  $S_1$  et  $S_2$  de deux électrolytes A et B de même concentration molaire  $c = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

1/ Compléter le tableau suivant :

Solution	$\text{OH}^-$	$\text{H}_3\text{O}^+$	pH
$S_1$	$10^{-11}$		
$S_2$			2

2/Quelle est le caractère de ces deux solutions  $S_1$  et  $S_2$  ? Justifier.

3/Montrer que l'un des électrolytes est faible et l'autre est fort.

4/Classer, en le justifiant, ces deux solutions par ordre d'acidité croissante.

5/ L'électrolyte B est l'acide nitrique  $\text{HNO}_3$ .

- Ecrire l'équation d'ionisation de cet acide dans l'eau.
- Donner les espèces chimiques présentes dans la solution  $S_2$ .
- Calculer la concentration molaire de chaque espèce.

### ☺ EXERCICE N°3

On dispose de deux solutions aqueuses d'électrolytes forts ( $S_1$ ) et ( $S_2$ ), telles que la molarité des ions  $OH^-$  dans chaque solution est respectivement :  $[OH^-]_1 = 2 \cdot 10^{-2} M$  et  $[OH^-]_2 = 4 \cdot 10^{-13} M$ .

- 1) Déterminer le **pH** de chacune des solutions ( $S_1$ ) et ( $S_2$ ).
  - 2) En déduire la nature de chacune des solutions ( $S_1$ ) et ( $S_2$ ).
  - 3) Déterminer les concentrations  $C_1$  et  $C_2$  respectivement des solutions ( $S_1$ ) et ( $S_2$ ).
  - 4) A un volume  $V_1 = 25 \text{ cm}^3$  de la solution ( $S_1$ ), on ajoute un volume  $V_2 = 20 \text{ cm}^3$  de ( $S_2$ ).
    - a- Définir l'équivalence acido-basique.
    - b- Le mélange obtenu est-il à l'équivalence acido-basique ? Justifier.
    - c- Quelle est la valeur du **pH** du mélange obtenu ?
- On donne :  $2 = 10^{0,3}$  ;  $4 = 10^{0,6}$  et  $K_e = 10^{-14}$ .

### ☺ EXERCICE N°4

- 1- Corriger, s'il est possible, chacune des phrases suivantes :
  - a- Pour une solution aqueuse d'acide :  $[OH^-] > [H_3O^+]$
  - b- Un amphotère est un corps composé qui se comporte à la fois comme un acide fort et un acide faible.
- 2- à  $25^\circ C$ , on prépare deux solutions  $S_1$  et  $S_2$  de deux électrolytes A et B de même concentration molaire  $c = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$   
 On donne  $[H_3O^+][OH^-] = 10^{-14}$  à  $25^\circ C$   
 a- compléter le tableau suivant (avec justification):

Solution	$[OH^-]$ (mol.L <sup>-1</sup> )	$[H_3O^+]$ (mol.L <sup>-1</sup> )	pH
$S_1$	$10^{-3}$		
$S_2$			12

- b- Classer, en le justifiant, ces deux solutions par ordre de basicité croissante.

### ☺ EXERCICE N°5

On prépare deux solutions ( $S_1$ ) et ( $S_2$ ) de même molarité  $C_a = 0,01 \text{ mol.L}^{-1}$  en dissolvant dans l'eau pure, respectivement les monoacides  $A_1H$  et  $A_2H$ .  
 La mesure de leur pH à  $25^\circ C$  donne respectivement:  $pH_1 = 2$  ,  $pH_2 = 4$ .

- 1-
  - a- Préciser, en le justifiant, le caractère fort ou faible de  $A_1H$  et de  $A_2H$ .
  - b- Ecrire les équations de l'ionisation de chacun des deux acides dans l'eau.
  - c- Préciser les entités chimiques autres que l'eau présentes dans les solutions ( $S_1$ ) et ( $S_2$ )
- 2- On prélève 5 mL de la solution ( $S_1$ ), on lui ajoute de l'eau distillée.  
 la solution obtenue est de volume 50 mL.  
 Quelle est la concentration et le pH de la nouvelle solution

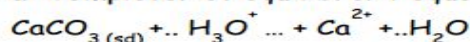
### ☺ EXERCICE N°6

**N.B** : Le volume molaire gazeux dans les conditions de l'expérience  $V_M = 24 \text{ L.mol}^{-1}$ .

1- On dissout 1,2 L de chlorure d'hydrogène gazeux dans l'eau pure pour obtenir une solution aqueuse (S) de volume  $V_S = 500 \text{ cm}^3$ .

- a- Écrire l'équation de la réaction de dissolution du chlorure d'hydrogène dans l'eau.
  - b- Qu'appelle-t-on la solution (S) obtenue ?
  - c- Calculer sa concentration molaire C.
  - d- Comment peut-on mettre en évidence l'existence des ions  $H_3O^+$  la solution (S) ?
- 2- On fait réagir la solution (S) avec du carbonate de calcium  $CaCO_3$  solide.

a- Compléter et équilibrer l'équation suivante:



b- Calculer la quantité de matière (en mole) d'ion  $H_3O^+$  pour transformer complètement une masse  $m=12g$  de carbonate de calcium ?

c- Déduire le volume V minimal de la solution (S) qu'il faut utiliser.

On donne :  $M(Ca)=40g.mol^{-1}$   $M(C)=12G.mol^{-1}$   $M(O)=16g.mol^{-1}$ .



☺ EXERCICE N°7

Soit une base B de formule brute  $CH_xN$  et de masse molaire  $M = 31 \text{ g.mol}^{-1}$ .  
On dissout 62 mg de B dans l'eau pour obtenir  $200 \text{ cm}^3$  de solution aqueuse (S).  
La mesure du pH de cette solution donne 11,4 à  $25^\circ\text{C}$ .

1. Calculer la molarité de cette solution.
2. Calculer la concentration molaire de la solution (S) en ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  et  $\text{OH}^-$ .
3. a. La base B est-elle forte ou faible ? Justifier.  
b. Déterminer la formule de B.  
c. Ecrire l'équation de l'ionisation de B dans l'eau.

On donne :

$$[\text{H}_3\text{O}^+], [\text{OH}^-] = 10^{-14} ; 10^{0,6} = 4 ;$$

Masses molaires atomiques :  $M_C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ ,  $M_N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$ .

☺ EXERCICE N°8

On prépare 500 mL de solution d'acide cyanhydrique HCN en dissolvant 1,08 g de ce  
Composé dans l'eau pure, dans la solution obtenue on a  $[\text{CN}^-] = 0,08 \text{ mol.L}^{-1}$

1/Calculer la molarité de HCN :

.....

2/ S'agit-il d'un acide fort ou faible ? Justifier ?

.....

.....

b - Déduire le PH de la solution obtenue :

.....

c - Ecrire l'équation d'ionisation de cet acide dans l'eau :

.....

2/ On dose 5 ml de cette solution par une solution de potasse KOH :

a- Quel est le caractère énergétique de cette réaction ?

.....

b- comment repère-t-on le point d'équivalence ?

.....

d - Quelle est la concentration des ions hydronium et hydroxyde à l'équivalence ?

.....

3/ L'équivalence acido-basique est obtenue pour un volume de KOH égale à 20ml :

a- Quelle est la concentration molaire  $C_B$  de la base ? :

.....

b- Ecrire l'équation de la réaction à l'équivalence :

.....

On donne en  $\text{g.mol}^{-1}$  :  $H = 1$  ,  $C = 12$  ,  $N = 14$  . Et  $2 = 10^{0,3}$

### ☺ EXERCICE N°9

Toutes les mesures sont faites à 25°C, température à laquelle le produit ionique de l'eau est  $10^{-14}$ .  
On dispose de deux solutions aqueuses ( $S_1$ ) et ( $S_2$ ) de même concentration molaire  $C = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .

\* ( $S_1$ ) est une solution d'une base  $B_1$  tel que  $[\text{OH}]_1 = 10^{-3,4} \text{ mol.L}^{-1}$ .

\* ( $S_2$ ) est une solution d'une base  $B_2$  de  $\text{pH}_2 = 12$ .

1) Rappeler la définition d'une base.

2) a- Déterminer la molarité  $[\text{OH}]_2$  dans la solution ( $S_2$ ). En déduire que la base  $B_2$  est une base forte.

b- Déterminer le  $\text{pH}_1$  de la solution ( $S_1$ ). En déduire que  $B_2$  est une base plus forte que  $B_1$ .

c- Quel est la couleur de l'indicateur B.B.T dans les solutions ( $S_1$ ) et ( $S_2$ ).

3) A un volume  $V$  de la solution ( $S_2$ ), on ajoute de l'eau pure. La concentration molaire de la solution ( $S'_2$ ) obtenue est  $C' = 10^{-2,6} \text{ mol.L}^{-1}$ .

a- Déterminer le  $\text{pH}'_2$  de la solution ( $S'_2$ ).

b- Déduire comment varie le pH suite à une dilution de  $S_2$ .

4) La base  $B_1$  est l'ammoniac de formule  $\text{NH}_3$ . A un prélèvement de la solution ( $S_1$ ), on ajoute une quantité d'une solution de sulfate de fer (III). Il se forme un précipité.

a- Ecrire l'équation de la réaction de dissociation ionique de cette base dans l'eau.

b- Ecrire l'équation de la réaction de précipitation. Donner la couleur et le nom du précipité formé.

### ☺ EXERCICE N°10

$$\text{On donne: } \begin{cases} S_{B_1} : \text{pH}_1 = 11 \rightarrow C_{B_1} = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \\ S_{B_2} : \text{pH}_2 = 10 \rightarrow C_{B_2} = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \end{cases}$$

1- Préciser la base forte et la base faible ( $B_1$  ou  $B_2$ ). Justifier.

2- Calculer le pH d'une solution (S) obtenue en mélangeant  $20 \text{ cm}^3$  de  $S_{B_1}$  avec  $20 \text{ cm}^3$  de  $S_{B_2}$  on donne :  $5,5 = 10^{0,74}$ .

### ☺ EXERCICE N°11

A/ On dissout une masse  $m = 2,8 \text{ g}$  de potasse (KOH) à fin d'obtenir une solution aqueuse (S) de volume  $v = 100 \text{ ml}$ .

1- Définir une base.

2- Quelle est la couleur qui prend cette solution si on ajoute quelques de B.B.T?

Quel est l'ion responsable?

3- Calculer la concentration molaire  $[\text{KOH}]$ .

B/ a la solution (S) on ajoute un volume  $v' = 100 \text{ ml}$  d'une solution aqueuse (S') de (HCL) de molarité  $c' = 0,6 \text{ mol.L}^{-1}$ .

1- Ecrire l'équation de la réaction.

2- Montrer que l'un des deux réactifs est en excès.

3- Calculer la masse du sel obtenu.

On donne:  $M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ ;  $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ ;  $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$ ;  
 $M(\text{K}) = 39 \text{ g.mol}^{-1}$ .



### ☺ EXERCICE N°12

On prépare 250mL d'une solution aqueuse d'ammoniac en faisant dissoudre 600mL d'ammoniac gazeux dans 250mL d'eau à température 25°C. La mesure de la molarité des ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  donne  $5.10^{-12}\text{mol.L}^{-1}$ .

- 1- Préciser en justifiant le caractère de cette solution.
- 2- a) Ecrire l'équation de la dissociation ionique de l'ammoniac dans l'eau.  
b) Calculer la concentration C de la solution.  
c) En calculant la molarité des ions hydroxyde  $\text{OH}^-$ , préciser si l'ammoniac est un électrolyte fort ou faible.  
Le volume molaire d'un gaz étant  $24\text{mol.L}^{-1}$

### ☺ EXERCICE N°13

- 1- Qu'appelle-on pH d'une solution ?
- 2- Comment mesure-t-on le pH d'une solution ?
- 3- On dispose d'une solution concentrée (S) d'ammoniac.  
Afin de préparer des solutions aqueuses d'ammoniac, on verse 5mL de la solution(S) dans trois béchers notés A, B, C et leur ajoute de l'eau distillée.  
La mesure de leurs pH donne :

Bêcher	A	B	C
pH	12	9	10,7

- a- Donner le caractère de chacune des solutions. Justifier.
- b- Déduire le caractère de la solution (S).
- c- A quoi est due la différence observée entre les valeurs de pH ?
- d- Quel est le bêcher qui contient le plus d'eau ? Justifier.
- e- Pour rendre identiques les pH de trois bêcher, on doit ajouter de l'eau à deux d'entre eux. Lesquels ?

### ☺ EXERCICE N°14

On fait réagir une solution de nitrate d'argent en excès sur **100 mL** d'une solution d'acide chlorhydrique.

- 1) Ecrire l'équation de la réaction entre l'acide chlorhydrique et le nitrate d'argent en solution.
- 2) La masse du précipité formé est **2,87 g** ; en déduire :
  - a. La concentration molaire de la solution d'acide chlorhydrique.
  - b. La masse de chlorure d'hydrogène dissoute dans un litre de cette solution

### ☺ EXERCICE N°15

On fait réagir **20 mL** d'une solution **2 M** d'acide chlorhydrique sur du carbonate de calcium en excès.

- 1) Ecrire l'équation de la réaction.
- 2) Déterminer :
  - a. Le volume du gaz dégagé.
  - b. La masse de carbonate de calcium disparue.
  - c. La molarité des ions calcium libérés au cours de la réaction.

### ☺ EXERCICE N°16

On dissout un volume  $V_g$  de chlorure d'hydrogène HCl (gaz) dans l'eau pure afin d'obtenir une solution aqueuse (S) de volume  $V = 200\text{cm}^3$  et de concentration  $C = 0,2\text{molL}^{-1}$ .

- 1) Ecrire l'équation d'ionisation de HCl.
- 2) Calculer le volume  $V_g$  mesuré dans les conditions ou le volume molaire  $V_m = 24\text{Lmol}^{-1}$ .
- 3) A un volume  $V_0 = 50\text{cm}^3$  de la solution (S) on ajoute 5g de carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ ).
  - a- Décrire la réaction chimique qui se produit.
  - b- Ecrire l'équation de la réaction chimique.
  - c- Déterminer le réactif en excès.
  - d- Calculer le volume du gaz formé.
  - e- Calculer la masse du produit formé.

On donne  $M(\text{C}) = 12\text{g.mol}^{-1}$   $M(\text{O}) = 16\text{g.mol}^{-1}$  et  $M(\text{Ca}) = 40\text{g.mol}^{-1}$

### ☺ EXERCICE N°17

On dissout un volume  $V$  d'iodure d'hydrogène gazeux HI(acide fort) dans l'eau .

- 1° Ecrire l'équation de la réaction qui correspond à la dissociation de HI.
- 2° la concentration de cette solution en ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  est égale  $0,01\text{mol L}^{-1}$ .
  - a) Déduire la concentration  $C$  de la solution (S) obtenue.
  - b) Quel volume de HI gazeux a-t-il fallu dissoudre pour préparer 5L de solution .On donne le volume molaire  $V_m = 24\text{Lmol}^{-1}$ .
  - c) Quel volume d'eau faut-il ajouter a 10 ml de la solution (S) pour obtenir une solution (S') de concentration  $C' = 0,005\text{molL}^{-1}$ .
  - d) A la solution S' on ajoute quelques gouttes de B.B.T quelle couleur observe t on ?
- 3- On fait réagir 2,8 g de fer avec 100 mL de la solution S.
  - a- Décrire la réaction qui se produit.
  - b- Déterminer le volume de gaz dégagé. On donne  $M(\text{Fe}) = 56\text{g.mol}^{-1}$ .
  - c- Calculer la masse du produit formé.

### ☺ EXERCICE N°18

On prépare  $100\text{cm}^3$  d'une solution (S) en dissolvant 5L de chlorure d'hydrogène HCl (gaz) dans l'eau.

- 1-
    - a . Ecrire l'équation de l'ionisation du chlorure d'hydrogène dans l'eau.
    - b . Calculer la concentration molaire de la solution(S).
    - c . Calculer la molarité des ions présents dans la solution.
    - d . Qu'observe-t-on si on verse quelques gouttes de BBT dans un échantillon de cette solution ?
  - 2- On fait réagir cette solution sur du carbonate de calcium  $\text{CaCO}_3$ . Il se dégage 0,6L d'un gaz qui trouble l'eau de chaux.
    - a . Identifier le gaz dégagé et écrire l'équation chimique de la réaction.
    - b . Calculer la quantité de matière de gaz dégagé.
    - c . En déduire la masse de carbonate de calcium qui a réagi.
  - 3- Déterminer la molarité des ions hydronium de la solution restante si on suppose que le volume reste inchangé.
- On donne :  $V_m = 24\text{L.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{Ca}) = 40\text{g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{C}) = 12\text{g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{O}) = 16\text{g.mol}^{-1}$



### ☺ EXERCICE N°19

- 1) Donner la définition d'un acide.
- 2) On considère une solution aqueuse ( $S_1$ ) d'acide nitrique ( $HNO_3$ ) de concentration molaire  $C_1 = 0,4 \text{ mol.L}^{-1}$  et de volume  $V_1 = 0,1 \text{ L}$ .
  - a. Ecrire l'équation d'ionisation de l'acide nitrique dans l'eau.
  - b. Calculer la molarité des ions  $H_3O^+$  se trouvant dans la solution ( $S_1$ ).
- 3) On fait réagir un échantillon de cette solution avec une solution d'hydroxyde de potassium ( $KOH$ ).
  - a. Ecrire l'équation d'ionisation de l'hydroxyde de potassium dans l'eau.
  - b. Comment appelle-t-on une telle solution ? Justifier.
  - c. Ecrire l'équation qui a lieu entre la solution de  $KOH$  et celle de  $HNO_3$ .
- 4) A un volume  $V_0 = 0,05 \text{ L}$  de la solution ( $S_1$ ), on ajoute une masse  $m = 3 \text{ g}$  de carbonate de calcium.
  - a. Ecrire l'équation de la réaction qui a lieu.
  - b. Lequel des réactifs de cette réaction est en excès ? Justifier.
  - c. Calculer le volume du gaz formé.
  - d. Déterminer la molarité des ions  $Ca^{2+}$  se obtenus suite à cette réaction.
  - e. Déterminer la masse du réactif qui n'a pas réagi.On donne :  $V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$  et  $M(CaCO_3) = 100 \text{ g.mol}^{-1}$ .

### ☺ EXERCICE N°20

- 1) Donner la définition d'une base.
- 2) On désire préparer une solution aqueuse ( $S_1$ ) de soude ( $NaOH$ ) de molarité  $C_1 = 0,4 \text{ M}$  et de volume  $V_1 = 300 \text{ cm}^3$ .  
Déterminer la masse de soude qu'il faut dissoudre dans l'eau pour préparer la solution ( $S_1$ ).
- 3) On prélève un volume  $V_0 = 50 \text{ cm}^3$  de la solution ( $S_1$ ) auquel on ajoute un volume  $V'$  d'eau. On obtient une solution ( $S'_1$ ) de molarité  $C'_1 = 0,05 \text{ M}$ .  
Déterminer le volume  $V'$  d'eau ajouté.
- 4) Au volume restant de la solution ( $S_1$ ), on ajoute un volume  $V_2 = 50 \text{ cm}^3$  d'une solution ( $S_2$ ) d'hydroxyde de calcium ( $Ca(OH)_2$ ) de molarité  $C_2 = 1,6 \text{ M}$ .
  - a. Ecrire l'équation de la dissociation ionique de la soude et celle de l'hydroxyde de calcium dans l'eau.
  - b. Déterminer la molarité des ions présents dans le mélange.

### ☺ EXERCICE N°21

- 1) On veut préparer un volume  $V = 0,6 \text{ L}$  d'une solution aqueuse de chlorure d'hydrogène ( $HCl$ ) de concentration  $C = 0,125 \text{ mol.L}^{-1}$ . Quel volume de chlorure d'hydrogène gazeux faut-il dissoudre dans l'eau pour préparer cette solution ?
- 2) a. Ecrire l'équation de la dissociation ionique du chlorure d'hydrogène dans l'eau sachant que c'est un électrolyte fort.  
b. A un échantillon de la solution préparée on ajoute quelques gouttes de  $BBT$ , qu'observe-t-on ?
- 3) A un volume  $V_1 = 10 \text{ cm}^3$  de la solution précédente, on ajoute un excès d'une solution de nitrate d'argent ( $AgNO_3$ ).
  - a. Nommer et écrire l'équation de la réaction qui aura lieu.
  - b. Donner le nom et la couleur du corps solide obtenu.
  - c. Déterminer la masse de ce corps solide formé.
- 4) Sur un excès de carbonate de calcium ( $CaCO_3$ ), on verse un volume  $V_2 = 50 \text{ cm}^3$  de la solution de chlorure d'hydrogène déjà préparée.
  - a. Ecrire l'équation de la réaction qui a lieu.
  - b. Comment peut-on identifier le gaz dégagé ? Calculer le volume du gaz dégagé au cours de cette réaction.On donne :  $V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$  ;  $M(Ag) = 108 \text{ g.mol}^{-1}$  et  $M(Cl) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$ .



### ☺ EXERCICE N°22

- 1) On prépare une solution (S) d'acide chlorhydrique (HCl) de volume  $V = 250 \text{ cm}^3$  en faisant dissoudre un volume  $V_{\text{HCl}} = 0,6 \text{ L}$  de HCl gazeux dans l'eau.
- Déterminer la molarité de la solution (S) préparée.
  - Ecrire l'équation de la dissolution de HCl dans l'eau.
  - Quel est l'ion qui caractérise une telle solution ? Comment peut-on l'identifier ?
- 2) A un volume  $V' = 50 \text{ cm}^3$  de la solution (S), on ajoute 1,5 g de carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ ). Un gaz se dégage.
- Quel est le nom du gaz dégagé ? Comment peut-on l'identifier ?
  - Ecrire l'équation de la réaction qui s'est produite.
  - Y a-t-il un réactif en excès ? Si oui lequel ?
  - Calculer le volume du gaz dégagé.
- On donne :  $M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{Ca}) = 40 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$  et  $V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$ .

### ☺ EXERCICE N°23

On dispose de deux solutions aqueuses : SA et SB . L'une d'une solution d'acide nitrique  $\text{HNO}_3$  (acide fort) et l'autre d'une solution d'hydroxyde de potassium KOH (base forte). La solution SA a un pH inconnu et la solution SB a un pH=12.

1) Faire un schéma annoté du dispositif du dosage.

2) On prélève un volume  $V_B = 20 \text{ mL}$  de la solution SB qu'on introduit dans un bécher à laquelle on ajoute quelques gouttes de BBT puis à l'aide d'une burette graduée on verse goutte à goutte la solution SA dans le bécher. Lorsque la couleur verte du BBT apparaît on a versé un volume  $V_A = 40 \text{ mL}$  .

- Définir l'équivalence acido-basique.
- Ecrire l'équation de la réaction acide -base.
- Déterminer la concentration  $C_A$  de l'acide. En déduire son pH. On donne  $10^{-0,3} = 0,5$
- Quelles sont les espèces chimiques présentes dans le mélange à l'équivalence. Calculer leurs concentrations. En déduire le pH de la solution à l'équivalence.

Exercice 2 :

On prépare deux solutions S1 et S2 de même concentration molaire C ; l'une de chlorure d'hydrogène HCl (acide fort), l'autre d'acide éthanoïque  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (acide faible).

On mesure à l'aide d'un pH-mètre, le pH de chaque solution ,on trouve :  $\text{pH}(S1) = 2$  et  $\text{pH}(S2) = 3,4$ .

1-A partir de ces résultats , dire en justifiant laquelle parmi les deux solutions qui correspond à la solution de chlorure d'hydrogène.

2)En déduire la concentration C de chaque solution .

3)Quel volume de chlorure d'hydrogène gazeux faut-il dissoudre dans 500mL d'eau pure a fin d'obtenir la solution demandée. On prendra  $V_m=24 \text{ L.mol}^{-1}$ .

4)A un volume  $V_a=20\text{mL}$  de la solution S1 de pH=2 contenant quelques gouttes de BBT, on ajoute progressivement à l'aide d'une burette graduée une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration  $C_b$  jusqu'à l'équivalence acido-basique. Le BBT vire au vert pour un volume versé  $V_b = 40 \text{ cm}^3$  de la solution basique.

- Décrire le protocole expérimental. Quel est le rôle du BBT ?
- Ecrire l'équation de la réaction qui se déroule au cours du dosage.
- Qu'appelle-t-on équivalence acido-basique ?
- Calculer  $C_b$ . Quel est son pH ?
- Calculer le pH et la masse du sel formé. On donne  $M(\text{NaCl})=58.5\text{g.mol}^{-1}$



### ☺ EXERCICE N°24

5 flacons contiennent un même volume  $V$  de solutions aqueuses différentes mais de même concentration molaire  $C = 0,01 \text{ mol L}^{-1}$ . Pour identifier le nom de la solution contenue dans chaque flacon on mesure le pH en numérotant le flacon correspondant :

N° du flacon	1	2	3	4	5
pH	12	10,6	3,4	7	2

Chaque solution a été préparée par dissolution dans l'eau pure l'un des produits suivants :  
soit l'hydroxyde de potassium, KOH ( base forte )  
soit du chlorure de sodium, NaCl.( sel)  
Soit de l'ammoniac,  $\text{NH}_3$  ( base faible)  
Soit d'acide éthanoïque  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , (acide faible)  
Soit d'acide nitrique  $\text{HNO}_3$  , ( acide fort)

- 1- Identifier en justifiant les réponses, le nom de la solution contenue dans chaque flacon.
- 2- Ecrire l'équation de la réaction qui se produit dans les flacons (2) et(3).

Exercice 2 :

N.B : toutes les solutions sont considérées à  $25^\circ\text{C}$  où  $[\text{H}_3\text{O}^+] [\text{OH}^-] = 10^{-14}$

- 1- Qu'appelle-t-on base forte ?
- 2- On prépare une solution d'hydroxyde de sodium NaOH ( base forte) en faisant dissoudre une masse  $m$  de NaOH dans l'eau pure de façon à obtenir 2L de solution S.
  - a- Ecrire l'équation de la dissolution du solide dans l'eau.
  - b- Quelles sont les entités chimiques présentes dans la solution ?
  - c- comment peut-on mettre en évidence expérimentalement le caractère basique de la solution.

d- A l'aide d'un pH-mètre on mesure le pH de la solution, on trouve  $\text{pH} = 11$

Calculer la concentration molaire de toutes les entités chimiques présentes en solution.

e- Quelle est la concentration molaire  $C$  de la solution. Calculer alors  $m$ .

On donne :  $M(\text{Na}) = 23 \text{ g mol}^{-1}$  ;  $M(\text{O}) = 16 \text{ g mol}^{-1}$  ;  $M(\text{H}) = 1 \text{ g mol}^{-1}$

3- A partir de la solution précédente, on veut obtenir un litre d'une solution  $S'$  d'hydroxyde de sodium de  $\text{pH} = 10$  et de concentration  $C'$ .

a- Calculer la concentration molaire  $C'$  de la solution  $S'$ .

b- Indiquer d'une façon précise comment doit-on opérer pour préparer la solution  $S'$ .

### ☺ EXERCICE N°25

On fait dissoudre un gaz **G** dans de l'eau distillée. La solution (**S**) obtenue a les propriétés suivantes :

- \* Elle fait virer le **BBT** du vert au jaune ;
  - \* Elle donne un précipité blanc en présence du nitrate d'argent  **$\text{AgNO}_3$** .
1. a- Quels sont les ions mis en présence par les deux tests ?  
b- Déduire le nom de la solution (**S**).  
c- En déduire la formule et le nom de **G**.
  2. a- Ecrire l'équation chimique de l'ionisation de **G** dans l'eau.  
b- Ecrire l'équation chimique de la réaction de précipitation.

### ☺ EXERCICE N°26

On dissout **1,2L** de chlorure d'hydrogène gaz dans **125 cm<sup>3</sup>** d'eau pour obtenir une solution (**S**).

On verse **10cm<sup>3</sup>** de (**S**) dans un bêcher contenant **0,3g** de  **$\text{CaCO}_3$** , une réaction chimique se produit.

1. a- Ecrire l'équation de la réaction.  
b- Comment caractériser le gaz dégagé ?
2. a- Ecrire l'équation chimique de l'ionisation de **HCl** dans l'eau.  
b- Calculer la quantité de matière de  **$\text{H}_3\text{O}^+$**  dans **10cm<sup>3</sup>** de la solution (**S**).  
c- Calculer la quantité de matière de  **$\text{CaCO}_3$**  contenue initialement dans le bêcher.  
d- En déduire lequel des deux réactifs est en excès ?
3. a- Quelle est la masse du solide restant ?  
b- Calculer le volume de gaz dégagé.

On donne :  $V_m = 24 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$  et  $M(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

