



ANNÉE SCOLAIRE : 2022 – 2023

CES WADATA

CLASSE : TERMINALE D

THÈME : CHIMIE GÉNÉRALE

CHAP 1 : Solutions aqueuses de HCl et NaOH/ Série d'exercices

Prof: M.Zangou

EXERCICE N°1 :

On dissout **0,6l** de chlorure d'hydrogène dans **1 litre** d'eau pure.

- 1) a) Ecrire l'équation-bilan de la dissolution du chlorure d'hydrogène dans l'eau.
b) Décrire deux expériences montrant la nature des ions présents dans la solution.
- 2) Calculer la concentration de la solution. **$V_m = 24\text{l/mol}$**
- 3) Déterminer la valeur du pH de la solution obtenue.
- 4) On prélève **10ml** de cette solution qu'on place dans une fiole jaugée de **100ml** et on complète le volume avec de l'eau distillée. Calculer le pH de la nouvelle solution obtenue.

EXERCICE N°2 :

- 1) Quel volume de gaz bromure d'hydrogène (HBr) faut-il dissoudre dans **5l** d'eau pure pour obtenir une solution de concentration **$C = 0,01\text{mol/l}$** ? On donne **$V_m = 24\text{l/mol}$** .
- 2) La solution obtenue a un **pH = 2**. Faire l'inventaire des espèces chimiques présentes dans la solution et calculer leurs molarités. Montrer que le bromure d'hydrogène est un monoacide fort.

EXERCICE N°3 :

On dispose de trois solutions d'acides forts : une solution A d'acide chlorhydrique de concentration molaire inconnue **C_1** ; une solution B d'acide sulfurique de concentration **$C_2 = 1,5 \cdot 10^{-2}\text{mol/l}$** ; et une solution C d'acide bromhydrique de concentration massique **6,48 g/l**.

- 1) On prélève **10ml** de la solution A et on y ajoute une solution aqueuse de nitrate d'argent en excès : on obtient un précipité blanc de masse **$m = 172,2\text{mg}$** . Ecrire l'équation de la réaction de précipitation et calculer la valeur de la concentration **C_1** de l'acide chlorhydrique.
- 2) Calculer le pH de chacune des trois (3) solutions.
- 3) Dans un bécher on mélange un volume **$V_1 = 20\text{ml}$** de A, un volume **$V_2 = 25\text{ml}$** de B et un volume **$V_3 = 15\text{ml}$** de C.
 - a) Calculer les concentrations de toutes les espèces chimiques présentes dans le mélange.
 - b) À l'aide d'un pH-mètre, on mesure le pH du mélange. Quelle est l'indication du pH-mètre ?

EXERCICE N°4 :

On considère les solutions suivantes :

- Solution **S_1** d'hydroxyde de sodium de molarité **$C_1 = 8 \cdot 10^{-3}\text{mol/l}$** ;
- Solution **S_2** de dihydroxyde de calcium **Ca(OH)_2** de molarité **$C_2 = 2 \cdot 10^{-3}\text{mol/l}$** ;
- Solution **S_3** de chlorure de sodium **NaCl** de molarité **$C_3 = 10^{-3}\text{mol/l}$** .

- 1) Calculer le pH de chacune des solutions **S_1** , **S_2** , **S_3** .
- 2) On obtient une solution A en mélangeant **$V_1 = 50\text{cm}^3$** de la solution **S_1** , un volume **$V_2 = 100\text{cm}^3$** de la solution **S_2** et un volume **$V_0 = 100\text{cm}^3$** d'eau.
 - a) Calculer la concentration des espèces chimiques présentes dans A.
 - b) En déduire le **pH_A** de la solution A.
 - c) Dans A, on ajoute **0,2g** d'hydroxyde de sodium en pastille et on obtient A'. Calculer la nouvelle concentration des ions **Na^+** dans la solution A'.
- 3) On prépare une solution B en mélange **$V_1 = 50\text{cm}^3$** de **S_1** , **$V_2 = 100\text{cm}^3$** de **S_2** et **$V_3 = 100\text{cm}^3$** de **S_3** .
 - a) Calculer la concentration molaire des espèces chimiques présentes dans B.
 - b) En déduire le **pH_B** de la solution B.

EXERCICE N°5 :

Une solution d'hydroxyde de potassium a un pH égal à 10. L'hydroxyde de potassium est une base forte.

- 1) Démontrer la relation **$\text{pH} = 14 + \log C$** . En déduire la molarité C de la solution d'hydroxyde de potassium.
- 2) Quelle masse d'hydroxyde de potassium va-t-il fallu dissoudre pour obtenir un litre de cette solution ?
- 3) Quelle masse d'hydroxyde de potassium faut-il ajouter pour que le pH devienne égal à 12 ? (Le volume n'a pas varié).
- 4) On chauffe un (1) litre de la solution d'hydroxyde de potassium de **pH = 10** de manière à éliminer une partie de l'eau par ébullition. Calculer le volume d'eau à éliminer pour obtenir un **pH = 11**.

EXERCICE N°6 :

L'acide sulfurique **H_2SO_4** peut être considéré, comme un diacide fort. On dispose d'une solution commerciale d'acide sulfurique de densité par rapport à l'eau égale à **1,815** et contenant **90%** d'acide pur **H_2SO_4** .

- 1) Écrire l'équation de la réaction de l'acide sulfurique avec l'eau.
- 2) On souhaite préparer **1 l** d'une solution A d'acide sulfurique à **1 mol/l**. Quel volume de solution commerciale utiliser pour cela ?
- 3) La solution précédemment obtenue sert à préparer deux solutions plus diluées : **500 ml** d'une solution B de **pH = 1,5** et **250 ml** d'une solution C de **pH = 1**. Quels volumes de A utiliser pour cela ?
- 4) On mélange B et C. Quel est le pH de la solution obtenue ?

EXERCICE N°7:

- 1) Une solution S_1 de dihydroxyde de magnésium $Mg(OH)_2$ a un **pH = 12**.
 - a) Quelles sont les concentrations des espèces chimiques présentes dans S_1 ?
 - b) Quelle masse de $Mg(OH)_2$ trouve-t-on dans **2 l** 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 dissout dans l'eau pour préparer **500 ml** de la solution S_2 ? On donne **$V_m = 24 \text{ l/mol}$** .
- 3) On dilue 1000 fois la solution S_2 pour obtenir une solution S.
 - a) Quelles sont les concentrations des espèces chimiques présentes dans S ?
 - b) Quelle est la valeur du pH de la solution S ?
- 4) Une solution S_3 est préparée en mélangeant un volume **$V_1 = 600 \text{ ml}$** de S_1 , un volume **$V_2 = 400 \text{ ml}$** de S_2 et un volume **$V = 300 \text{ ml}$** d'une solution de chlorure de magnésium $MgCl_2$ de concentration **$C = 10^{-1} \text{ mol/l}$** .
 - a) Calculer la concentration de l'ion Mg^{2+} et Cl^- dans S_3 .
 - b) La solution S_3 est-elle acide, basique ou neutre ?
 - c) Calculer son pH.
- 5) On mélange un volume **V'_1** de S_1 avec un volume **V'_2** de S_2 de sorte que l'on obtienne une solution finale S de volume **$V' = 300 \text{ ml}$** et de **pH = 11,5**. Calculer **V'_1** et **V'_2** .

EXERCICE N°8:

- 1) Quelle masse d'acide nitrique HNO_3 faut-il mélanger à l'eau pure pour obtenir un (1) litre de solution S_1 de concentration **$C_1 = 10^{-2} \text{ mol/l}$** ?
- 2) On obtient 1 litre d'une solution S_2 par dissolution de **960 ml** de chlorure d'hydrogène HCl dans l'eau pure.
 - a) Écrire l'équation-bilan de la réaction.
 - b) Quel est le pH de la solution si dans les conditions de l'expérience le volume molaire des gaz est **24 l/mol** .
- 3) On prépare **100 ml** d'une solution S_3 en mélangeant **40 ml** de S_1 et **60 ml** de S_2 . Quel est le pH de S_3 ?
- 4) On ajoute à **10 ml** du mélange S_3 un volume **V_b** de soude de concentration **$C_b = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l}$** . Déterminer les volumes **V_{b1}** et **V_{b2}** pour obtenir respectivement :
 - a) Une solution de **pH₁ = 7** ;
 - b) Une solution de **pH₂ = 10**. On donne : **H : 1 g/mol ; O : 16 g/mol ; N : 14 g/mol**.

EXERCICE N°9:

- 1) On mélange **200 ml** d'une solution A d'acide chlorhydrique de **pH = 2,5** et **300 ml** d'une solution B d'acide nitrique de pH inconnu. Le pH du mélange est **2,8**.
 - a) Écrire les équations de dissolution de HCl et HNO_3 dans l'eau.
 - b) Calculer la concentration de la solution d'acide nitrique et en déduire son pH.
- 2) On mélange **300 ml** d'une solution C d'hydroxyde de sodium de **pH = 12** et **700 ml** d'une solution D d'hydroxyde de potassium de **pH = 11**.
 - a) Écrire les équations de dissolution de ces composés dans l'eau.
 - b) Calculer le pH du mélange.
- 3) On mélange **20 ml** d'une solution S_1 d'acide nitrique de concentration **$C_1 = 10^{-2} \text{ mol/l}$** et **15 ml** d'une solution S_2 d'hydroxyde de sodium de **pH = 12**.
 - a) Quelle est la nature du mélange ? Calculer les concentrations des espèces chimiques présentes dans le mélange.
 - b) Calculer le pH du mélange.

EXERCICE N°10:

- On prépare une solution S_1 d'acide chlorhydrique en dissolvant **33,6 ml** du gaz chlorure d'hydrogène dans **500 ml** d'eau pure, dans les conditions normales de température et de pression.
- 1) a) Calculer la concentration molaire **C_1** de la solution S_1 .
 b) Décrire deux expériences mettant en évidence les ions présents dans la solution.
 c) La mesure du pH de la solution obtenue, donne à **25°C**, la valeur **2,52**. Montrer que l'acide chlorhydrique est un acide fort. Écrire l'équation de sa dissolution dans l'eau.
 - 2) On mélange **200 ml** de S_1 avec **300 ml** d'une solution S_2 de l'acide bromhydrique HBr (acide fort) de **pH₂ = 2**. Calculer les concentrations des espèces chimiques présentes dans le mélange et en déduire le pH du mélange.