



I.A. DE DAKAR

ANNEE SCOLAIRE : 2019 - 2020

CLASSE : TS₂

Cellule de PC

SERIE : ACIDES FORTS ET BASES FORTES**Exercice 1**N.B : toutes les solutions sont considérées à 25°C où $K_e=10^{-14}$

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.

2.1. Ecrire l'équation de la dissolution du solide dans l'eau.

2.2. Quelles sont les entités chimiques présentes dans la solution ?

2.3. Comment peut-on mettre en évidence expérimentalement le caractère basique de la solution.

2.4. 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.

2.5. 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' .3.1. Calculer la concentration molaire C' de la solution S'.

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

Exercice 2La chaux est un corps solide de formule $\text{Ca}(\text{OH})_2$. A 25°C, une solution de chaux, saturée, a une concentration de $0,0126\text{mol.L}^{-1}$ en ions calcium.1) Calculer la concentration massique en ions calcium en mg.L^{-1} .

2) Ecrire l'équation de la dissociation de la chaux dans cette solution.

3) Déterminer la concentration molaire volumique en ions hydroxyde et en déduire le pH de cette solution. On veut neutraliser 50mL de cette solution avec de l'acide chlorhydrique de concentration $0,05\text{mol.L}^{-1}$.

4) a- Ecrire l'équation de la réaction de neutralisation.

b- Calculer le volume d'acide chlorhydrique nécessaire.

Exercice 3On dispose d'une solution d'acide sulfurique S_0 de concentration molaire $C_0=2\text{mol.L}^{-1}$ A partir de la solution S_0 , on veut préparer une solution S_1 de concentration $C_1=0,2\text{mol.L}^{-1}$ et volume V_1

Sur la paillasse, on dispose du matériel suivant : deux pipettes jaugées (avec des propipettes) de 10mL et 20mL ; deux béchers de 150mL et 200mL ; une pissette de 300mL ; une fiole jaugée de 200mL ; une burette de 50mL et tous les autres produits nécessaires

1. Calculer le volume V_0 de la solution S_0 à prélever pour un volume $V_1=200\text{mL}$ de la solution de S_1

2. Décrire brièvement le mode opératoire de cette opération

3. On veut vérifier la concentration des ions hydroniums dans cette par dosage à l'aide d'une solution d'hydroxyde de sodium S_2 de concentration $C_2=0,2\text{mol.L}^{-1}$ Pour cela, on prélève 10mL de la solution S_1

3.1. Faire le schéma simplifié du dispositif de dosage expérimental utilisé pour ce dosage

3.2. On introduit quelques gouttes de phénolphthaléine dans l'échantillon de S_1 prélevé

3.2.1. Quelle est la couleur de la solution ?

3.2.2. Comment repère-t-on l'équivalence au cours du dosage ?

3.2.3. La zone de virage d'un indicateur coloré est située entre $\text{pH}=3,2$ et $\text{pH}=4,4$

Cet indicateur peut-il être utilisé dans ce dosage ? Justifier

3.3. On obtient l'équivalence lorsqu'on a versé 20mL de solution S_2

3.3.1. Quelle est la concentration molaire des ions hydroniums ?

3.3.2. Ce résultat était-il prévisible ? Justifier la réponse

Exercice 4 : Etude d'un produit détartrantUne solution de détartrant concentré utilisée pour l'entretien de la piscine a un $\text{pH}=1,8$. En utilisation normale ce produit doit être dilué.

1. Définir le pH d'une solution.

2. Ce détartrant est-il acide ou basique ?

3. En supposant qu'il soit totalement dissocié, quelle est sa concentration C ?4. Pour l'utiliser on dilue 1L de ce produit dans 24L d'eau, on obtient une solution de concentration C_1 . Déterminer C_1 , ainsi que le pH de cette nouvelle solution ?

5. Pour vérifier la valeur de C_1 , on prélève un volume $V_1=20\text{mL}$ de la solution diluée qu'on dose par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_2 = 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.
Le volume d'hydroxyde de sodium versé à l'équivalence est $V_2=12,9\text{mL}$. Quelle est la valeur de C_1 déduite de ce dosage ?

Confirme-t-elle le résultat de la question 4 ?

Exercice 5

On réalise le dosage de $V_B=20\text{mL}$ d'hydroxyde de sodium de concentration inconnue, par une solution d'acide chlorhydrique de concentration $0,04\text{mol/L}$.

Les variations du pH en fonction du volume d'acide chlorhydrique versé V_A sont données dans le tableau

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|------|------|------|------|------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $V_A(\text{mL})$ | 0 | 3 | 6 | 9 | 12 | 16 | 19 | 22 | 23,5 | 24,5 | 24,9 | 25,1 | 25,2 | 25,5 | 26,4 |
| pH | 12,5 | 12,6 | 12,5 | 12,3 | 12,2 | 12 | 11,8 | 11,6 | 11,1 | 10,6 | 8,9 | 4,1 | 3,8 | 3,4 | 2,9 |

1.1. Faire le schéma annoté du dispositif expérimental et décrire brièvement le mode opératoire

1.2. Tracer le graphe $\text{pH}=f(V_A)$

2. Déterminer le point d'équivalence (sachant qu'à l'équivalence le nombre de moles H_3O^+ apportées par l'acide doit être égal au nombre de moles OH^- apportées par la base). En déduire le volume d'acide chlorhydrique versé à l'équivalence V_A .

3. Ecrire l'équation-bilan de la réaction

4. Déterminer la concentration de la solution d'hydroxyde de sodium.

5. Montrer que :

.-pH=7, dans d'une réaction totale et stœchiométrique

-pH=14+ $\log \frac{C_B V_B - C_A V_A}{V_A + V_B}$, dans le cas d'un excès de la solution basique

-pH= - $\log \frac{C_A V_A - C_B V_B}{V_A + V_B}$, dans le cas d'un excès de la solution acide

6. Calculer les concentrations des espèces chimiques présentes lorsque le volume de l'acide versé est :

a. $V_A = 200\text{mL}$, $\text{pH}_A = 2,0$ et $V_B = 200 \text{ mL}$, $\text{pH}_B = 12,0$.

b. $V_A = 800\text{mL}$, $\text{pH}_A = 2,0$ et $V_B = 500 \text{ mL}$, $\text{pH}_B = 12,0$.

c. $V_A = 300\text{mL}$, $\text{pH}_A = 2,0$ et $V_B = 200 \text{ mL}$, $\text{pH}_B = 12,3$.

Calculer la concentration molaire des ions sodium et des ions chlorure qui sont restés dans la solution dans les trois cas.

Exercice 6 Dosage d'un acide fort

On dispose d'une solution commerciale S_0 d'acide nitrique HNO_3 de densité $d=1,38$ et contenant en masse 62 % d'acide.

1. Ecrire l'équation bilan de la réaction de l'acide nitrique avec l'eau.

2. Déterminer la concentration C_0 de la solution S_0 .

3. Pour vérifier cette valeur on prépare une solution S_1 , obtenue par dilution au 1/200 de la solution S_0

Ecrire un protocole de cette opération (préciser en particulier la verrerie utilisée)

Bécher: 50 mL, 100mL, 250mL, 500mL; **pipette jaugée:** 5mL, 10mL, 20mL, 50mL

fiolle: 100mL, 200mL, 500mL, 1000mL

On dose ensuite 10 mL de la solution S_1 avec une solution de soude de concentration molaire volumique $C_B = 0,05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ Les résultats des mesures sont regroupés dans le tableau suivant

| | | | | | | | | | | | | |
|------------|-----|------|-----|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|
| V_B (mL) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| pH | 1 | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 1,6 | 1,7 | 1,8 | 1,9 | 2,1 | 2,3 |
| V_B (mL) | 12 | 12,5 | 13 | 13,5 | 14 | 14,5 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| pH | 2,6 | 3 | 3,8 | 8 | 10,8 | 11,4 | 11,7 | 12 | 12,2 | 12,3 | 12,4 | 12,5 |

3.1. Faire un schéma du montage.

3.2. Ecrire l'équation bilan de la réaction du dosage.

3.3. Tracer le graphique $\text{pH} = f(V_B)$. Déterminer les coordonnées du point d'équivalence.

3.4. En déduire la concentration de la solution commerciale. Conclure

AU TRAVAIL