

Thème 1 : Constitution et transformation de la matière

Partie 1) Méthodes physiques d'analyse

CHAP 01-ACT EXP Dilution et pH **CORRIGE**

1. BUT DU T.P.

2. SOLUTION D'ACIDE CHLORHYDRIQUE

On dispose initialement d'une solution S_A d'acide chlorhydrique de concentration $C_A = 1.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

2.1. Préparation de la solution S_{1A}

a) Rédiger un protocole expérimental pour fabriquer, à partir de la solution S_A de concentration C_A , 100 mL de solution S_{1A} de concentration $C_{1A} = 1.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$. (cf annexe-dilution)

Montrer au prof pour vérification

$$C_A \cdot V_A = C_{1A} \cdot V_{1A}$$

$$V_A = 10 \text{ mL}$$

pour le protocole, cf FICHE METHODE-Dilution

b) Préparer soigneusement et avec précision cette solution.

Montrer au prof pour vérification

2.2. Préparation de la solution S_{2A}

La solution S_{2A} de concentration C_{2A} est obtenue en ajoutant 80 mL d'eau distillée à 20 mL de la solution S_A de concentration C_A

a) Calculer la concentration C_{2A} de la solution S_{2A}

Montrer au prof pour vérification

$$C_A \cdot V_A = C_{2A} \cdot V_{2A}$$

$$1.10^{-2} \cdot 20 = C_{2A} \cdot 100$$

$$C_{2A} = 2.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

b) Préparer soigneusement et avec précision cette solution.

2.3. Etude de la solution d'acide chlorhydrique

a) Etalonner le pH-mètre avec les solutions tampons pH = 4 et pH = 7. Bien lire les indications suivantes pour l'utilisation du pH-mètre

b) Mesurer les pH de ces solutions. On verse ces solutions dans un verre à pied pour mesurer le pH Remplir le tableau en annexe

		Précision au 1/10 ème
Solution S_A	$C_A = 1.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$	$\text{pH}_A = 2$
Solution S_{1A}	$C_{1A} = 1.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$	$\text{pH}_{1A} = 3$
Solution S_{2A}	$C_{2A} = 2.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$	$\text{pH}_{2A} = 2,7$

c) Quelle est la relation entre le pH de ces solutions et leurs concentrations ? Conclusion. $\text{pH} = -\log C_A$

3. SOLUTION D'HYDROXYDE DE SODIUM

- Les solutions précédentes sont jetées. Toute la verrerie doit être soigneusement nettoyée et rincée à l'eau distillée avant de commencer cette partie
- On dispose d'une solution S_B d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 1.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
- Etalonner le pH-mètre avec les solutions tampons $\text{pH} = 7$ et $\text{pH} = 10$.

3.1. Préparation de la solution S_{1B}

a) Rédiger un protocole expérimental pour fabriquer, à partir de la solution S_B de concentration C_B , 100 mL de solution S_{1B} de concentration $C_{1B} = 1.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$. (cf annexe-dilution)

Montrer au prof pour vérification

$$C_B \cdot V_B = C_{1B} \cdot V_{1B}$$

$$V_B = 10 \text{ mL}$$

pour le protocole, cf FICHE METHODE-Dilution

b) Préparer soigneusement et avec précision cette solution.

Montrer au prof pour vérification

3.2. Préparation de la solution S_{2B}

Rédiger un protocole expérimental pour fabriquer, à partir de la solution S_B de concentration C_B , 100 mL de solution S_{2B} de concentration $C_{2B} = 2.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$. (cf annexe-dilution)

Montrer au prof pour vérification

$$C_B \cdot V_B = C_{2B} \cdot V_{2B}$$

$$V_B = 20 \text{ mL}$$

pour le protocole, cf FICHE METHODE-Dilution

b) Préparer soigneusement et avec précision cette solution.

Montrer au prof pour vérification

a) Mesurer les pH de ces solutions et remplir le tableau en annexe.

On verse ces solutions dans un verre à pied pour mesurer le pH

		Précision au 1/10 ème
Solution S_B	$C_B = 1.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$	$\text{pH}_B = 12$
Solution S_{1B}	$C_{1B} = 1.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$	$\text{pH}_{1B} = 11$
Solution S_{2B}	$C_{2B} = 2.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$	$\text{pH}_{2B} = 11,3$

b) Quelle est la relation entre le pH de ces solutions et leurs concentrations ? Conclusion

$$\text{pH} = 14 + \log C_B$$

4. DEFINITION DU pH

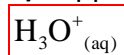
a) Rappeler les définitions d'un acide et d'une base selon Bronsted, ainsi que la définition d'un couple Acide/Base.

A espèce chimique capable de libérer des protons: $A = H^+ + B^-$

B espèce chimique capable de capter des protons: $B + H^+ = A$

A/B forment un couple acide/base conjugués: $A = H^+ + B$

b) Rappeler la formule de l'ion oxonium.



c) les ions oxoniums présents dans une solution aqueuse sont le produit de la réaction acido-basique entre un acide $AH_{(aq)}$ dissous et l'eau. Indiquer les couples Acide/Base impliqués et écrire l'équation de la réaction.



d) rappeler la définition du pH.

$$pH = -\log([H_3O^+]/C^\circ) ; [H_3O^+] = C^\circ \times 10^{-pH}$$

avec $C^\circ = 1 \text{ mol.L}^{-1}$ concentration standard

e) Compléter le tableau en annexe.

$[H_3O^+]$ (mol L ⁻¹)	10^{-2}	$5 \cdot 10^{-2}$	10^{-3}	$4 \cdot 10^{-4}$	10^{-7}	$2 \cdot 10^{-8}$
pH	2	1,3	3	3,4	7	7,7

pH	1,5	3	2,2	6	7,7	4
$[H_3O^+]$ (mol L ⁻¹)	$3,2 \cdot 10^{-2}$	10^{-3}	$6,3 \cdot 10^{-3}$	10^{-6}	$2 \cdot 10^{-8}$	10^{-4}