

Nom du correcteur :

Tlemcen le 10/ 01/ 2016

EPREUVE FINALE de TP Chimie 1 (1h 30 min)

I. Soit l'étiquette ci-dessous.

Esprit de Sel (Chlorure d'hydrogène) HCl	Densité : 1,14 PH < 1	
[R 34] Provoque de graves brûlures. [R 37] Irritant pour les voies respiratoires. [H314] Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves. [H335] Peut irriter les voies respiratoires.		
[S 26] En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste.		
[S 36/37/39] Porter un vêtement de protection approprié, des gants et un appareil de protection des yeux/du visage.		
[S 45] En cas d'accident ou de malaise, consulter immédiatement un médecin (si possible, lui montrer l'étiquette).		

1. Indiquer la signification du pictogramme présent sur cette étiquette en cochant dans la liste ci-dessous.

- Produit toxique. Produit forte pression.
 Produit corrosif. 0,5pt Produit comburant.

2. Parmi les recommandations proposées ci-dessous, cocher celles concernant le chlorure d'hydrogène. 1pts

- Conserver le produit à l'abri de l'humidité. Eviter les chocs
 En cas de contact avec les yeux, laver avec de l'eau. **Avoir des gants et des lunettes de protection.**

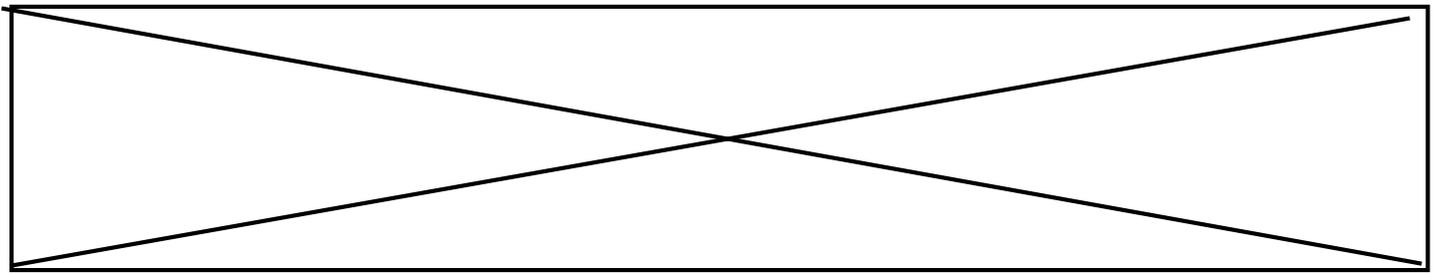
3. Quelles sont les précautions à prendre pour manipuler ce produit (HCl) ? 1pts

- Porter des gants et des lunettes de sécurité
- Eviter tout contact direct avec la peau et les yeux
- Ne pas respirer les vapeurs de ce produit
- Rincer en cas de projection
- Travailler sous la hotte
- Ajouter l'acide sur l'eau et non pas l'inverse au cours de la préparation

4. On désire préparer 200 mL d'une solution de HCl d'un titre molaire 0,5 N, à partir d'une solution commerciale de 36 % de pureté, d'une densité $d = 1,18$ et d'une masse molaire $M.M. = 36,5$ g/mole.

a. Quelle masse doit-on peser de la solution commerciale ? 3,5pts

.....
.....



$N = 1 \text{ eq.g/L} = n/V$ Donc $N = z C_n$ avec $z = 1$ (HCl est un monacide)

$C_n = 0,5 \text{ mole/L}$ Donc $n = C V = 0,5 \times 200 \cdot 10^{-3} = 0,1 \text{ mole}$

$m_{\text{HCl pur}} = n \cdot M_{\text{HCl}} = 0,1 \times 36,5 = 3,65 \text{ g}$

36 % c-à-d : 36 g de HCl pur \rightarrow 100 g de la solution
3,65 g \rightarrow m_{solution}

$m_{\text{solution}} = 3,65 \times 100 / 36 = 10,14 \text{ g} \Rightarrow m_{\text{solution}} = 10,14 \text{ g}$

b. Déduire le volume de la solution commerciale à prélever ? 1pts

$d = \rho_{\text{solution}} / \rho_{\text{eau}}$ avec $\rho_{\text{eau}} = 1 \text{ g/mL} \Rightarrow \rho_{\text{solution}} = m_{\text{solution}} / v_{\text{solution}}$

$V_{\text{solution}} = m_{\text{solution}} / d = 10,14 / 1,18 = 8,59 \text{ mL}$

Ou bien $V_{\text{solution}} = m_{\text{solution}} / d = 10,14 / 1,14 = 8,89 \text{ mL}$

c. Par quelle verrerie doit-on prélever cette solution ? Et dans quelle verrerie doit-on préparer cette solution ? 1pts

Pipette pour prélever

Fiole jaugée pour la préparation

d. Cette solution est par la suite diluée à 10 % jusqu'à un volume de 150 mL. Calculer le volume nécessaire pour faire cette dilution. 1,25pts

$F = C_0 / C_f = V_f / V_0 = 10$ donc $V_0 = 150 / 10 = 15 \text{ mL}$

e. Comment peut-on vérifier la concentration de cette solution ? 1pts

Par un dosage acido-basique

f. On utilise une balance de précision et on pèse plusieurs échantillons d'esprit de sel pour trouver la masse de celui-ci. A chaque masse trouvée, on relève le volume V à l'aide d'une éprouvette graduée. L'ensemble des mesures est représenté dans le tableau ci-dessous :

V(cm ³)	25	50	100	150	200
m (g)	28,0	57,5	113,5	172	228,5
ρ (g.cm ⁻³)	1.12	1.14	1.13	1.15	1.14

i. Compléter le tableau en calculant la masse volumique avec une précision de 0,01 ainsi que la masse volumique moyenne ? Déduire la densité ? 1,5pts

$\rho = (m/v)$

$\rho_{\text{moy}} = 1.14 \text{ g/mL}$

$d = \rho_{\text{solution}} / \rho_{\text{eau}}$ avec $\rho_{\text{eau}} = 1 \text{ g/mL}$ donc $d = 1.14$

ii. Convertir la masse volumique du produit en en g.mL^{-1} ? en kg.L^{-1} ,en kg.m^{-3} ? **0,75pt**

Masse volumique $\rho_{\text{moy}} = 1,14 \text{ g.mL}^{-1} = 1,14 \text{ kg.L}^{-1} = 1140 \text{ kg.m}^{-3}$

II. Un chimiste veut vérifier le titre molaire d'un flacon d'esprit de sel (HCl).

Il dispose un montage de dosage acido-basique, 10 mL d'esprit de sel et un volume d'équivalence égale à 8 mL d'une solution basique de K_2CO_3 d'une normalité $5 \times 10^{-2} \text{ N}$. Quelle est la concentration molaire de cette solution au point d'équivalence ? Donner les pièces utilisées lors de dosage ? **2pts**

Pièces utilisées lors d'un dosage : erlenmeyer, burette, pince, statif

Au point d'équivalence : $n_{\text{HCl}} (\text{qui. gr.}) = n_{\text{K}_2\text{CO}_3} (\text{qui. gr.})$

$N_a V_a = N_b V_b$ donc $N_a = (N_b V_b) / V_a$

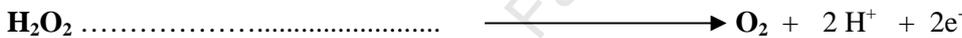
A.N. $N_a = (5.10^{-2} * 8) / 10 = \mathbf{0,04 \text{ mole/L}}$ et HCl monoacide $z = 1$ donc $N_a = z C_a = \mathbf{0,04 \text{ mole/L}}$

Ou bien $z_a C_a V_a = z_b C_b V_b$ donc $C_a = (z_b C_b V_b) / (z_a V_a)$ avec $\text{K}_2\text{CO}_3 = 2\text{K}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ (donc $z_b = 2$)

$C_b = N_b / z_b = 5.10^{-2} / 2 = 2.5 \cdot 10^{-2} \text{ mole/L}$

$C_a = (2 * 2.5 * 10^{-2} * 8) / (1 * 10) = \mathbf{0,04 \text{ mole/L}}$

III. Lors du dosage de l'eau oxygénée pharmaceutique par manganimétrie les deux couples ox/red qui sont mis en jeu sont : $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$ et $\text{O}_2 / \text{H}_2\text{O}_2$. Ecrire les demi-réactions ainsi que la réaction globale ? **1,5pts**



a. Quels sont les réactifs titrant et titré ? **1pts**

Réactif titrant : $\text{MnO}_4^- \dots\dots$

Réactif titré : $\text{H}_2\text{O}_2 \dots\dots$

b. Quelle est la différence entre un dosage oxydo-réduction et un dosage acido-basique ? **1pt**

dosage oxydo-réduction : échange d'électron

dosage acido-basique : : échange de proton

c. Donner la relation qui exprime la concentration de H_2O_2 à l'équivalence ? **2pts**

Au point d'équivalence : H_2O_2 est un réducteur

$n_{\text{H}_2\text{O}_2} (\text{eq.g}) = n_{\text{MnO}_4^-} (\text{eq.g})$

$n_{\text{ox}} = n_{\text{red}}$

$N_{\text{ox}} V_{\text{ox}} = N_{\text{red}} V_{\text{red}}$

$(z_{\text{ox}} * C_{\text{ox}}) V_{\text{ox}} = (z_{\text{red}} * C_{\text{red}}) V_{\text{red}}$

D'après l'équation globale de dosage : on $z_{\text{ox}} = 5$ et $z_{\text{red}} = 2$ Donc $C_{\text{red}} = (5 C_{\text{ox}} V_{\text{ox}}) / (2V_{\text{red}})$