

## Devoir de synthèse N°2

Lycée Foussana

Section : 4<sup>ème</sup> Sciences expérimentales

Epreuve : Sciences physiques

Durée : 3h

Coefficient : 4

### Chimie (9pts)

#### Exercice N°1(4pts)

On dispose à 25°C , d'une solution aqueuse (S<sub>1</sub>) d'acide A<sub>1</sub>H et d'une solution aqueuse (S<sub>2</sub>) d'acide A<sub>2</sub>H pour les identifier , on prélève de chacune d'entre elle un volume V<sub>A</sub> = 20ml et on les dose successivement par la même solution aqueuse de soude de concentration molaire C<sub>B</sub> = 10<sup>-2</sup>mol.L<sup>-1</sup>

Le pH- métrique des réactions a permis de tracer les courbes (1) et (2) de la figure suivante

- Schématiser le dispositif à utiliser pour ces dosages
- A l'aide des courbes (1) et (2) de la figure précédente :
  - Montrer que l'un des deux acides utilisés est fort tandis que l'autre est faible
  - Montrer que les deux solutions acides ont la même concentration initiale C<sub>A</sub>, la calculer
  - Déterminer le pKa de l'acide faible
- En supposant que A<sub>2</sub>H est l'acide faible :
  - écrire l'équation de sa réaction avec l'eau
  - interpréter, dans le cas du dosage de cet acide , le caractère basique de la solution obtenue à l'équivalence

#### Exercice N°2 (5pts)

A partir d'une solution (S<sub>1</sub>) d'une monobase on prépare par dilution une solution (S<sub>2</sub>) .La mesure du pH a donné les résultats suivants :

Solution	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>
C ( mol.l <sup>-1</sup> )	6,31.10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>
Ph	12	10,6

- Montrer que B est une base faible
- Pour le couple BH<sup>+</sup>/B, pKa = 10,2
  - Montrer que  $\frac{[BH^+]}{[B]} = 10^{(pKa - pH)}$  , Calculer sa valeur pour S<sub>1</sub> et S<sub>2</sub> .En déduire l'effet de la dilution sur l'ionisation de la base faible



b. La relation  $\text{pH} = \frac{1}{2} (\text{PKa} + \text{pke} + \log C)$  est valable à deux approximations près :

--> 1<sup>ère</sup> approximation :  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  est négligeable par rapport  $[\text{OH}^-]$

--> 2<sup>ème</sup> approximation : La réaction  $\text{B} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{BH}^+ + \text{OH}^-$

Est suffisamment limitée tel que  $[\text{BH}^+]$  est négligeable devant C

- Déterminer le domaine de pH de leur validité
- En déduire qu'elle est valable pour l'une des deux solutions :  
Laquelle ?

3. Une solution  $S_3$  de la base B est de  $\text{pH} = 12,3$

- a. Ecrire les équations des réactions dans la solution
- b. Etablir le tableau d'avancement de la réaction de B avec l'eau
- c. Calculer la concentration  $C_3$  de  $S_3$

4. Dans  $S_3$  on dissout sans variation de volume une masse m de la base forte NaOH, on obtient une solution  $S_4$

- a. Quelle influence peut- avoir l'introduction de NaOH sur la réaction B avec le  $\text{H}_2\text{O}$
- b. Le pH de  $S_4$  est  $\text{pH}_4 = 12,5$ . Calculer les concentrations  $[\text{OH}^-]$  ,  $[\text{BH}^+]$  et  $[\text{B}]$
- c. En déduire la masse m de NaOH utilisée : on donne  $M_{\text{NaOH}} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$

## Physique (11pts)

### Exercice N°1(2pts) « Etude d'un document scientifique »

...Chaque objet, selon sa composition, sa taille, son poids... a tendance à vibrer à une fréquence particulière. Cette fréquence de vibration naturelle est appelée fréquence de résonance .Une machine vibrante transmet la quantité maximale d'énergie à un objet lorsqu'elle vibre à la fréquence de résonance de l'objet .Lorsqu'une personne est en contact avec une machine vibrante, l'énergie de vibration est transmise à son corps

...Les effets de l'exposition aux vibrations dépendent de la fréquence de vibration .chaque organe du corps a sa propre fréquence de résonance. Lorsque l'exposition se produit à une des fréquences de résonance des organes ou au voisinage d'une de ces fréquences, l'effet résultant sur les troubles de l'intestin et de l'appareil circulatoire, ainsi que des systèmes musculo-squelettique et neurologiques est grandement accru

D'après le conte Canadien d'hygiène et de sécurité au travail

1. Relever du texte un argument qui montre la fréquence particulière d'un objet vibrant représente sa fréquence propre
2. Préciser le rôle joué par la machine vibrante vis-à-vis d'une personne qui lui est en contact
3. Relever du texte les expressions indiquant qu'une machine présente un danger vis-à-vis d'une personne dans le cas de résonance