

Un acide dit «faible» l'est-il toujours?



Je cherche ma propre solution avant de consulter la correction

Objectifs:

Montrer que des acides dits faibles peuvent se comporter comme des acides forts
Etudier l'influence de la dilution sur des solution d'acides faibles de différentes nature .

Monter que la force de l'acide dépend de son pK_A

Connaissances nécessaires:

connaître (sinon revoir!):

Les caractéristiques d'un acide fort afin de le différencier d'un acide faible.

Exprimer la constante d'acidité K_A et pK_A d'un couple acide/base et exploiter le diagramme de prédominance d'un couple acide/base.

Progresser , c'est d'abord chercher sa propre solution !

Il sera toujours possible après mon travail de consulter la correction détaillée (document « bis » placé au paragraphe suivant de la séquence)

Le tableau ci-dessous indique le pH de 4 solutions S₁, S₂, S₃, S₄ préparées à partir de 2 solutions de 2 monoacides HA₁ et HA₂ de concentrations respectives c₁ et c₂. S₃ et S₄ sont respectivement des solutions diluées au 1/10^e de S₁ et S₂.

solution	S ₁ (concent. c ₁)	S ₂ (concent.c ₂)	S ₃ (sol diluée c ₁ /10)	S ₄ (sol diluée c ₂ /10)
pH	2,3	1,5	2,9	2,5

1. Partie A: identifier l'acide fort dans le tableau

1,a Montrer que l'un des 2 acides est fort. Justifier la réponse par un calcul.

b, Déterminer la concentration de cet acide .

c. Décrire la préparation de la solution S₃ à partir de S₁ à l'aide de la verrerie suivante:

-pipettes graduées de 5 et 10mL.

-pipettes jaugées de 2,0 et 5,0mL;

-fioles jaugées de 50,0mL , 100mL et 200mL

2. Partie B: étude de l'acide monochloroacétique

L'acide faible du tableau précédent est l'acide monochloroéthanoïque (ou monochloroacétique) CH₂ClCOOH de concentration c=2,5x10⁻²molL⁻¹.

a-Ecrire l'équation de la réaction de cet acide avec l'eau.

b-Donner l'expression de la constante d'équilibre de cette réaction . Comment nomme-t-on cette constante?

c-Par définition, le coefficient de dissociation (ou coefficient d'ionisation) α est égal au rapport entre la quantité de matière de molécules d'acide ionisées à l'équilibre et la quantité de matière de molécules d'acide mises en solution.

Etablir la relation entre α , c et la concentration en ions H₃O⁺ dans la solution à l'équilibre. Calculer α avant et après dilution au dixième .Conclure.

d-Un logiciel de simulation permet d'étudier la composition d'un mélange d'un acide avec sa base conjuguée lorsque le pH de la solution varie.

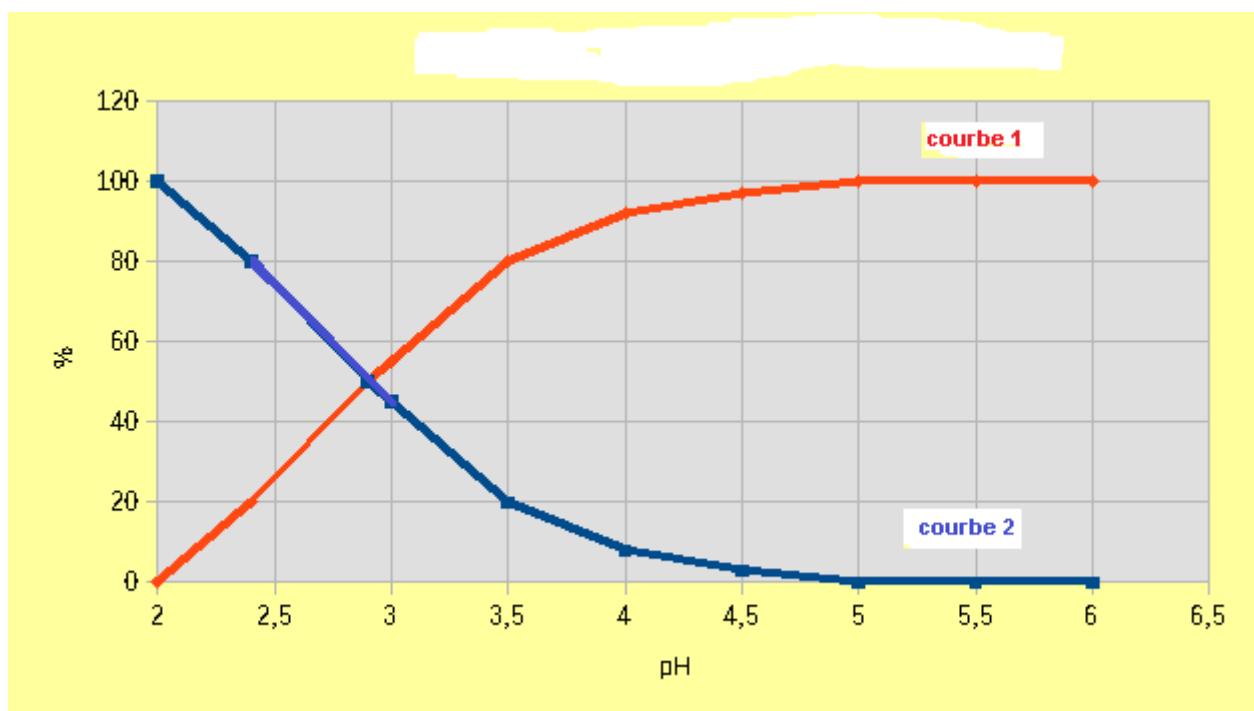
Le document 1 ci-dessous représente les pourcentages des espèces acide et basique du couple $\text{CH}_2\text{ClCOOH}/\text{CH}_2\text{ClCOO}^-$ suivant le pH de la solution.

Remarque sur la signification des symboles : on précise que $c = [\text{CH}_2\text{ClCOOH}]_{\text{sol}} + [\text{CH}_2\text{ClCOO}^-]_{\text{sol}}$

c désigne la concentration initiale de l'acide lors de son introduction dans la solution sans préjugé de la réaction possible de l'acide avec l'eau

$[\text{CH}_2\text{ClCOOH}]_{\text{sol}}$ et $[\text{CH}_2\text{ClCOO}^-]_{\text{sol}}$ désignent les concentrations des espèces acide et base conjuguée dans la solution à l'équilibre .

Document 1



e- Indiquer la courbe qui représente le $\% \text{CH}_2\text{ClCOOH}$ et celle du $\% \text{CH}_2\text{ClCOO}^-$. Justifier .

f- pour $\text{pH}=3,5$, déterminer graphiquement le pourcentage des espèces $\text{CH}_2\text{ClCOO}^-$ et CH_2ClCOOH .

g- Déterminer le pK_A du couple acide/base et établir le diagramme de prédominance des espèces dans la solution suivant le pH. Justifier.

3. partie C: un acide faible peut-il devenir fort?

On prélève $0,50\text{mL}$ de la solution d'acide monochloroacétique de concentration $2,5 \times 10^{-2} \text{mol.L}^{-1}$ que l'on verse dans une fiole jaugée de $2,0\text{L}$ et on complète jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée.

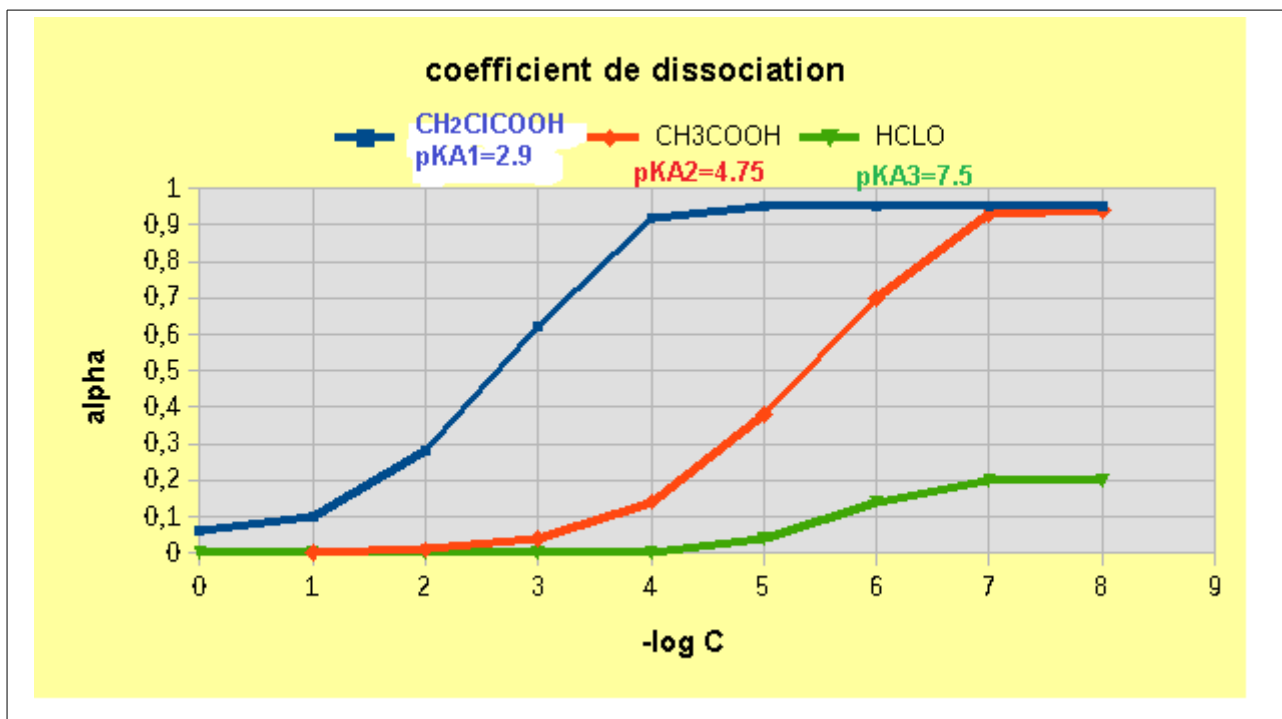
a- calculer la concentration de la solution diluée.

b- le pH de la solution diluée vaut $5,2$. Quel serait le pH d'une solution de monoacide fort de même concentration? Conclure.

4. Partie D: comparaison des coefficients d'ionisation

On a représenté sur le **document 2** ci-après la variation du coefficient de dissociation de trois acides dits faibles en fonction de $-\log c$, c étant la concentration de l'acide.

DOCUMENT 2



a- Classer du moins fort au plus fort ces 3 acides. Justifier la réponse.

b- Les résultats obtenus lors de la dilution de l'acide monochloroacétique sont-ils en accord avec cette représentation graphique ?

c- En vous aidant du document 2, que dire de l'affirmation suivante: « Tout monoacide faible fortement dilué se comporte comme un monoacide fort » ?