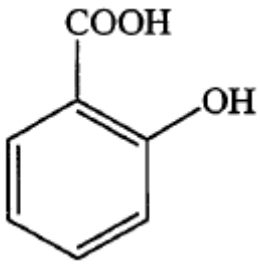
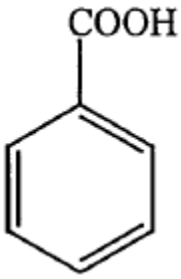
Amérique du nord 2003 **Quelques propriétés de l'acide salicylique (6,5 pts)**

Les deux parties sont indépendantes

Données: les formules développées de deux acides



Acide salicylique



Acide benzoïque

L'acide salicylique est utilisé dans la synthèse de l'aspirine.
L'acide benzoïque est un conservateur alimentaire.

Partie A – Étude de la fonction acide

On se propose de comparer à partir de mesures conductimétriques les acidités de l'acide salicylique et de l'acide benzoïque.

I – Étude théorique

1. On dispose d'un volume V d'une solution aqueuse d'un acide HA de concentration C.
La transformation mettant en jeu la réaction de l'acide HA avec l'eau n'est pas totale.

a) Écrire l'équation de la réaction de HA avec l'eau.
b) Dresser le tableau d'avancement du système en utilisant les variables V et C, l'avancement x et l'avancement à l'équilibre x_{eq}.
Exprimer les concentrations des espèces chimiques présentes à l'équilibre en fonction de C et de la concentration en ions oxonium à l'équilibre $[H_3O^+]_{eq}$. En déduire l'expression du quotient de réaction $Q_{r,eq}$ en fonction de $[H_3O^+]_{eq}$ et C.

2. L'étude de la solution à l'équilibre est effectuée par conductimétrie.
Exprimer la conductivité σ de la solution de HA à l'équilibre en fonction de $[H_3O^+]_{eq}$ et des conductivité molaires ioniques λ des ions présents.

II- Étude expérimentale

Données :

Conductivités molaires ioniques à 25°C
$\lambda_1 = \lambda$ (ion oxonium) $= 35{,}0 \times 10^{-3}$ S.m².mol^{-1}
$\lambda_2 = \lambda$ (ion salicylate) $= 3{,}62 \times 10^{-3}$ S.m².mol^{-1}

pK_a (acide salicylique / ion salicylate) = 3,00
pK_a (acide benzoïque / ion benzoate) = 4,20

1. Préparation d'une solution titrée

On dispose du matériel suivant:

Bechers de 50 mL, 100 mL et 250 mL
Éprouvettes graduées de 10 mL, 20 mL, 50 mL et 100 mL
Fioles jaugées de 50 mL, 100 mL et 250 mL
Pipette graduée de 10 mL à $\pm 0{,}1$ mL
Pipette jaugée de 10 mL à $\pm 0{,}05$ mL
Pipeteur

On veut préparer une solution S de l'acide HA de concentration $C = 1{,}00 \times 10^{-3}$ mol.L^{-1} à partir d'une solution mère S_0 de concentration $C_0 = 1{,}00 \times 10^{-2}$ mol.L^{-1}.
Comment procède-t-on? Dessiner et nommer la verrerie utilisée.

2. Mesures de conductivité

On a effectué un ensemble de mesures de conductivité σ pour des solutions d'acide salicylique et d'acide benzoïque de diverses concentrations à une température de 25°C.
Le tableau **(annexe à rendre avec la copie)** donne les valeurs moyennes des résultats des mesures et une partie de leur exploitation.

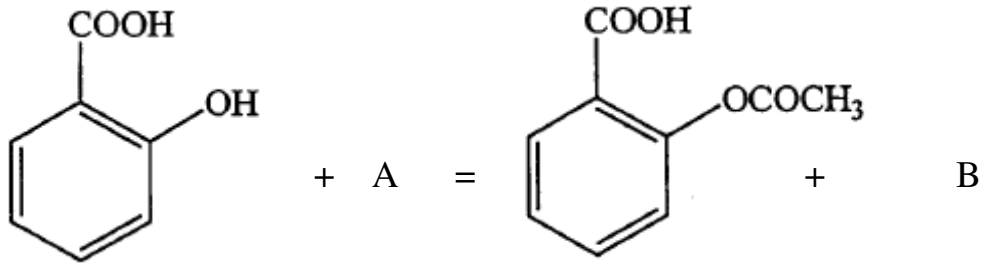
a) Compléter les valeurs manquantes du tableau. Présenter les calculs sous forme littérale avant d'effectuer les applications numériques.

b) A partir des valeurs de $[H_3O^+]_{eq}$, comparer le comportement, à concentration égale, de l'acide salicylique et de l'acide benzoïque en solution dans l'eau.

c) Donner la définition de la constante d'acidité K_A. Expliquer comment les résultats de cette étude expérimentale permettent de retrouver les valeurs respectives des pK_A des deux acides.

Partie B – Synthèse de l'aspirine

L'aspirine peut être préparée à partir de l'acide salicylique suivant la transformation modélisée par la réaction ci-dessous:



Acide salicylique — Aspirine

1) Reproduire sur la copie la formule semi-développée de l'aspirine. Entourer et nommer les fonctions chimiques présentes.

2) Le groupement HO de l'acide salicylique se comporte comme une fonction alcool dans la transformation étudiée.

a) Donner les formules semi-développées et les noms des espèces chimiques A et B, sachant qu'ils ne contiennent pas d'autres éléments que C, H et O.

b) Nommer cette réaction chimique et citer deux de ses caractéristiques.

ANNEXE à rendre avec la copie

	C (mol.L^{-1})	σ (S.m^{-1})	$[H_3O^+]_{eq}$ (mol.L^{-1})	$Q_{r,eq}$	$-\lg(Q_{r,eq})$
Ac. salicylique	$1{,}00 \times 10^{-3}$	$2{,}36 \times 10^{-2}$	$6{,}11 \times 10^{-4}$	$9{,}60 \times 10^{-4}$	3,01
Ac. salicylique	$5{,}00 \times 10^{-3}$	$7{,}18 \times 10^{-2}$			
Ac. salicylique	$10{,}0 \times 10^{-3}$	$10{,}12 \times 10^{-2}$	$2{,}62 \times 10^{-3}$	$9{,}30 \times 10^{-4}$	3,03
Ac. benzoïque	$1{,}00 \times 10^{-3}$	$0{,}86 \times 10^{-2}$	$2{,}25 \times 10^{-4}$	$6{,}53 \times 10^{-5}$	4,19
Ac. benzoïque	$5{,}00 \times 10^{-3}$	$2{,}03 \times 10^{-2}$	$5{,}31 \times 10^{-4}$	$6{,}31 \times 10^{-5}$	4,20
Ac. benzoïque	$10{,}0 \times 10^{-3}$	$2{,}86 \times 10^{-2}$	$7{,}47 \times 10^{-4}$	$6{,}03 \times 10^{-5}$	4,22