Problema744: Para una disolución acuosa 0,20M de ácido láctico (ácido 2-hidroxipropanoico), calcula:
a) El grado de disociación del ácido en la disolución y el pH de la misma.
b) ¿Qué concentración debe tener una disolución de ácido benzoico (C_6H_5COOH) para dar un pH igual al de una disolución de ácido láctico 0,20M?
Datos: Ka($CH_3CH(OH)COOH$) = $3{,}20\cdot10^{-4}$ y Ka(C_6H_5COOH) = $6{,}42\cdot10^{-5}$

a)

	$CH_3CH(OH)COOH_{(aq)}$ + H_2O ⇆	$CH_3CH(OH)COO^-_{(aq)}$ +	$H_3O^+_{(aq)}$
[inic.]	0,20	–	–
[eq.]	0,20 – x	x	x

$$K_a=\frac{[CH_3CH(OH)COO^{-1}]\cdot[H_3O^{+1}]}{[CH_3CH(OH)COOH]}=\frac{x^2}{0{,}20-x}=3{,}20\cdot10^{-4}$$

como $K_a << 1$ => $x << 0{,}2$ => $0{,}2 - x \approx 0{,}2$ podemos despreciar x frente a 0,2

$$\frac{x^2}{0{,}2}=3{,}20\cdot10^{-4} \qquad x=\sqrt{0{,}2\cdot3{,}2\cdot10^{-4}}=8\cdot10^{-3}\,M=[H_3O^{+1}]$$

$$pH=-\log[H_3O^{+1}]=-\log 8\cdot10^{-3}=\underline{2{,}10}$$

$$\alpha=\frac{Cant.disociada}{Cant.inicial}\cdot100=\frac{8\cdot10^{-3}}{0{,}20}\cdot100=\underline{4{,}0\,\%}$$

b) Si el pH es el mismo, la concentración de protones también es la misma.

	$C_6H_5COOH_{(aq)}$ + H_2O ⇆	$C_6H_5COO^-_{(aq)}$ +	$H_3O^+_{(aq)}$
[inic.]	C	–	–
[eq.]	C – x	x	x

$$K_a=\frac{[C_6H_5COO^{-1}]\cdot[H_3O^{+1}]}{[C_6H_5COOH]}=\frac{x^2}{C-x}=\frac{(8\cdot10^{-3})^2}{C-8\cdot10^{-3}}=6{,}42\cdot10^{-5}$$

$$(8\cdot10^{-3})^2=6{,}42\cdot10^{-5}\cdot C-6{,}42\cdot10^{-5}\cdot8\cdot10^{-3}$$

$$6{,}4\cdot10^{-5}=6{,}42\cdot10^{-5}\cdot C-5{,}14\cdot10^{-7}$$

$$C=\frac{6{,}4\cdot10^{-5}+5{,}14\cdot10^{-7}}{6{,}42\cdot10^{-5}}=\underline{1{,}00\,M}$$