

Az aszpirin ($C_9H_8O_4$) közismert gyógyszerhatóanyag, amely összetételét tekintve a szalicilsav

(2-hidroxi-benzoészav) egy karbonsavval képezett észtere.

a) Határozza meg a kérdéses karbonsav összegképletét!

b) Rajzolja fel az aszpirin szerkezeti képletét!

Az aszpirin gyenge egyértékű sav, savállandója: $K_s = 3,16 \cdot 10^{-4}$. Az emésztőrendszerből történő felszívódását döntően meghatározza, hogy semleges molekulaként, vagy disszociált formában, azaz ionként van-e jelen. A savmaradékion ugyanis sokkal kisebb mértékben jut át a nyálkahártyán, mint maga a savmolekula.

Egy kísérletsorozatban azt tanulmányozták, hogy a feloldott aszpirin hány százaléka van disszociált állapotban bizonyos körülmények között.

Először elkészítették az aszpirin telített oldatát $37\text{ }^\circ\text{C}$ -on. Ezen a hőmérsékleten az aszpirin oldhatósága $1,08\text{ g}/100\text{ g}$ víz. Az oldat sűrűsége $1,00\text{ g}/\text{cm}^3$ -nek vehető.

c) Az összes feloldott aszpirin hány százaléka van jelen disszociált formában (savmaradékionként) a telített oldatban?

d) Mennyi a telített oldat pH-ja?

Egy másik kísérletben $1,00\text{ dm}^3$ $5,00$ pH-jú oldatban oldottak fel $0,500\text{ g}$ aszpirint. A mérések szerint eközben a pH gyakorlatilag nem változott meg.

e) A feloldott aszpirin hány százaléka van jelen disszociált formában (savmaradékionként) ebben az oldatban?

f) Az emésztőrendszer mely részén a leghatékonyabb az aszpirin felszívódása? Karikázza be a helyes válasz betűjelét!

A) szájüreg (pH = 6,2-7,2) B) gyomor (pH = 1,0-3,0)

C) nyombél (pH = 4,8-8,2) D) vastagbél (pH = 7,8-8,4)

(2019. május id.)

Megoldás: (13 pont)

a) A szalicilsav összegképlete $C_7H_6O_3$.

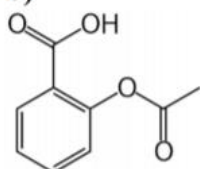
1 pont

Az észterképződés során vízkilépés történik, tehát a karbonsav összegképlete

$C_2H_4O_2$.

1 pont

b)



1 pont

c)

Az aszpirin bemérési koncentrációja a telített oldatban:

$$c(\text{aszpirin}) = (1,08 \text{ g} : 180,2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}) / 0,10108 \text{ dm}^3 = 5,93 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$$

1 pont

$$K_s = \frac{[\text{H}^+] \cdot [\text{A}^-]}{c - [\text{A}^-]}$$

1 pont

$$[\text{H}^+] = [\text{A}^-]$$

1 pont

$$3,16 \cdot 10^{-4} = \frac{[\text{A}^-]^2}{0,0593 - [\text{A}^-]}$$

$$[\text{A}^-] = 4,17 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$$

1 pont

$$\text{Az összes oldott aszpirin } \frac{4,17 \cdot 10^{-3}}{5,93 \cdot 10^{-2}} = \mathbf{7,03\%-a \text{ van disszociált formában.}}$$

1 pont

d)

$$\text{pH} = -\lg 4,17 \cdot 10^{-3} = \mathbf{2,38}$$

1 pont

e)

$$[\text{H}^+] = 1,00 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$$

1 pont

$$K_s = \frac{[\text{H}^+] \cdot [\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \rightarrow \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{K_s}{[\text{H}^+]} = 31,6$$

1 pont

$$\text{Az összes oldott aszpirinnek } \frac{31,6}{31,6 + 1} = \mathbf{96,9\%-a \text{ van disszociált formában.}}$$

1 pont

f)

B

1 pont