



# **Výpočty ve formulaci léčivých přípravků**

# Vyjádření koncentrací

- hmotnostní ( $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ , v lékárně g/l; g/g)
- látková ( $\text{mol}\cdot\text{m}^{-3}$ , v lékárně mol/l)
- procentuální
  - % – procenta, vztahuje se k 100 g nebo ml,  
‰ – promile, vztahuje se k 1000 g nebo ml
  - hmotnostní procenta ( $m/m$ )
  - objemová procenta ( $V/V$ )
  - hmotnostně-objemová procenta ( $m/V$ )
    - nejsou v ČL ani Ph.Eur. povolena, vyjadřuje se obvykle jako g/l
  - objemově-hmotnostní ( $V/m$ )
    - nejsou v ČL ani Ph.Eur. povolena, vyjadřuje se obvykle jako ml/kg

# Vyjádření koncentrací

- ppm (parts per million) – Ph.Eur. ( $m/m$ ), USP ( $m/V$ ), v ČL je tento výraz nahrazen  $\mu\text{g/g}$
- $1 \text{ ppm} = 0,0001\%$
- $1 \text{ ppm} = 1 \text{ mg/kg}$
- $1 \text{ ppm} = 1 \text{ mg/litr}$

# Dekadické násobky a díly jednotek

Činitel	Předpona	Značka
$10^3$	kilo	k
$10^2$	hekto	h
$10^1$	deka	da
$10^{-1}$	deci	d
$10^{-2}$	centi	c
$10^{-3}$	mili	m
$10^{-6}$	mikro	$\mu$
$10^{-9}$	nano	n



# Dekadické násobky

$$10^{-3} \text{ kg} = 1 \text{ g} = 10^3 \text{ mg} = 10^6 \mu\text{g} = 10^9 \text{ ng}$$

$$1 \text{ m} = 10^2 \text{ cm} = 10^3 \text{ mm} = 10^6 \mu\text{m} = 10^9 \text{ nm}$$

$$1 \text{ l} = 10^3 \text{ ml} = 10^6 \mu\text{l}$$



# Výpočty

- $10^1 \leftrightarrow 10$ 
  - $10^4$  ( $n = +4$ ) = 10 000
  - $10^{-3}$  ( $n = -3$ ) = 0,001
  - $10^0$  ( $n = 0$ ) = 1
- $10,0 \times 10^2 \leftrightarrow 1000$ 
  - $4,2 \times 10^2$  ( $n = +2$ ) = 420
  - $37,5 \times 10^{-3}$  ( $n = -3$ ) = 0,0375
  - $0,29 \times 10$  ( $n = +1$ ) = 2,9

# Výpočty

- $10^2 \times 10^4$  ( $n = 2 + 4$ ) =  $10^6$ 
  - $10^{-3} \times 10^2$  ( $n = -3 + 2$ ) =  $10^{-1}$
- $10^4/10^3$  ( $n = 4 - 3$ ) =  $10^1 = 10$ 
  - $10/10^4$  ( $n = 1 - 4$ ) =  $10^{-3}$

# Výpočty některých veličin

- hustota
  - $\rho = m/V$ ;  $m = \rho \cdot V$ ;  $V = m/\rho$
- látkové množství (mol)
  - $n = m/M_r$
- látková koncentrace (mol/l)
  - $c = n/V$



# Dávkování

- 1 ml vody = 20 kapek
  - 1 kapka vodného roztoku = 0,05 ml (standardní kapátko)
- 1 čajová (kávová) lžička = 5 ml (tsp)
- 1 polévková lžíce = 15 ml (tbs)
  
- Dávky:
  - maximální – jednotlivá a denní
  - terapeutická – jednotlivá a denní

# Trojčlenka – přímá úměra

- V jakém množství 12,5% směsi bude obsaženo 5 g látky?

12,5 g --- 100 g

5 g ----- x g

$$x = \frac{5 \times 100}{12,5} = 40 \text{ g}$$

# Trojčlenka – nepřímá úměra

- Kolik gramů 12,5% zásobního roztoku bude potřeba k přípravě přípravku, který má obsahovat 5g čisté látky?

5 g ----- 100%

x g ----- 12,5%

$$x = \frac{5 \times 100}{12,5} = 40 \text{ g}$$

# Zřed'ovací rovnice

- látková koncentrace (mol/l)

- $c_{\text{mol}1} \cdot V_1 + c_{\text{mol}2} \cdot V_2 + \dots = c_{\text{mol}x} \cdot V_x$

- hmotnostní koncentrace (g/l)

- $c_{g1} \cdot V_1 + c_{g2} \cdot V_2 + \dots = c_{gx} \cdot V_x$

- procentuální (hmotnostní) koncentrace

- $w_{\%1} \cdot m_1 + w_{\%2} \cdot m_2 + \dots = w_{\%x} \cdot m_x$

- procentuální objemová koncentrace

- $c_{\%1} \cdot V_1 + c_{\%2} \cdot V_2 + \dots = c_{\%x} \cdot V_x$

# Různé jednotky (převod na SI)

## ■ hmotnost

1 unce (ounce, oz.) = 28,4 g = 0,0284 kg

1 libra (lb) = 454 g = 0,454 kg; 1 kg = 2,2 lb

1 grán (gr) = 65 mg =  $65 \cdot 10^{-3}$  kg; 1 g = 15,4 gr

## ■ objem

1 unce kapaliny (fluidounce, fl.oz., f℥) = 29,6 ml = 29,6 cm<sup>3</sup> =  $29,6 \cdot 10^{-6}$  m<sup>3</sup>

# Časové převody

0000 = půlnoc

0600 = 6:00 ráno

1200 = odpoledne

1800 = 6:00 odpoledne



# Převod teplot

Charakteristika	Fahrenheit	Celsius
Teplota varu vody	212 °	100 °
Teplota zmrznutí vody	32 °	0 °
Rozdíl mezi teplotami varu a zmrznutí	180 °	100 °

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} (^{\circ}\text{F} - 32)$$

$$^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5} ^{\circ}\text{C} + 32$$

# Převod teplot

Každá změna  $5^{\circ}\text{C}$  je ekvivalentní změně  $9^{\circ}\text{F}$

<b>Celsius</b>	<b>Fahrenheit</b>
<b><math>0^{\circ}\text{C}</math></b>	<b><math>32^{\circ}\text{F}</math></b>
<b><math>5^{\circ}\text{C}</math></b>	<b><math>41^{\circ}\text{F}</math></b>
<b><math>10^{\circ}\text{C}</math></b>	<b><math>50^{\circ}\text{F}</math></b>
<b><math>15^{\circ}\text{C}</math></b>	<b><math>59^{\circ}\text{F}</math></b>
<b><math>20^{\circ}\text{C}</math></b>	<b><math>68^{\circ}\text{F}</math></b>



# Příklad 1

Pasta se skládá z 15 g oxidu zinečnatého, 15 g škrobu a 50 g žluté vazelíny. Jaká je koncentrace oxidu zinečnatého vyjádřená v %?



# Příklad 2

30 g masti obsahuje 10 % síry a 2 % kyseliny salicylové. Kolik g léčiv mast obsahuje?



# Příklad 3

Kolik kg 0,9% roztoku NaCl se připraví z 20 g NaCl?



# Příklad 4

Kolik g NaCl je obsaženo ve 250 ml roztoku, jehož látková koncentrace je 0,1 mol/l?  $M_r = 58,44 \text{ g/mol}$ .



# Příklad 5

Kolik ml roztoku látky o  $c = 0,5 \text{ mol/l}$  bylo smícháno s  $0,2 \text{ l}$  roztoku o  $c = 1,5 \text{ mol/l}$ , vznikl-li roztok o látkové koncentraci  $0,95 \text{ mol/l}$ ?



# Příklad 6

Jaká koncentrace vznikne po smíchání 400 g 2,5% a 600 g 5% mastí s oxidem zinečnatým? ..... Kolik g oxidu zinečnatého je zapotřebí přidat ke vzniklé směsi aby vznikla 15% mast?

.....



# Příklad 7

50 g masti obsahuje 2 g salicylové kyseliny. Kolik  
a) salicylové kyseliny; nebo b) 20% zásobní masti  
salicylové kyseliny je potřeba na přípravu masti s  
5% obsahem salicylové kyseliny?



# Příklad 8

Polotuhý přípravek má obsahovat 0,05 gramu triamcinolon acetonidu. Lékárník se rozhodne pro přesnější navážku využít trituratione. Kolik a) 10% trituratione v rýžovém škrobu b) 2% trituratione v bílé vazelíně použije?





# Příklad 9

Dítě o hmotnosti 9,5 kg má užívat přípravek Zinnat 125 mg/5 ml. Obvyklá dávka je 10 mg/kg dvakrát denně. Kolik ml přípravku dítě dostane v jedné dávce?



# Příklad 10

Dítě o hmotnosti 5,5 kg má užívat přípravek Amoksiklav 125 mg/31,25mg/5 ml. Obvyklá dávka je 20mg/5mg na 1 kg váhy třikrát denně. Kolik ml přípravku dítě dostane v denní dávce?



# Příklad 11

Dětský pacient má užívat třikrát denně 3 ml penicilinové suspenze Ospen 750 (750 000 m.j. v 5 ml přípravku), která má ovšem výpadek ve výrobě. V úvahu připadá náhrada ATB sirupem Ospen 400 (400 000 m.j. v 5 ml sirupu). Je ovšem nutné přepočítat dávkování. Jaká bude denní dávka Ospenu 400 v ml?

# Příklad 12

Máte připravit nystatinovou suspenzi v glycerolu. Předpis říká, že na přípravu potřebujete 3.000.000 IU nystatinu. K dispozici máte balení 10 gramů nystatinu s deklarovaným obsahem 5614 UI nystatinu na 1 mg. Kolik mg ze zásobního balení budete potřebovat?



# Příklad 13

Kolik mg léčiva bude obsahovat jednotlivá a denní dávka při užívání 2% vodného roztoku 3x denně po 5 kapkách?



# Příklad 14

25 ml injekčního roztoku obsahuje 4 mg léčiva.  
Kolik ml je zapotřebí odebrat pro dávku 200  
mikrogramů?

