

doc. RNDr. Petr Anděl, CSc.

*Výchova ke zdraví
a biologie dítěte*

Technická univerzita v Liberci

Fakulta přírodovědně humanitní a pedagogická



Arsen v pitné vodě

ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA

- As, protonové číslo 33, nukleonové 75, 5. skupina
- Polokovový prvek
- Minerál arsenopyrit

- Využití
 - elektronika (polovodiče)
 - slitiny (slitina s olovem – broky, střelivo)
 - pesticidy



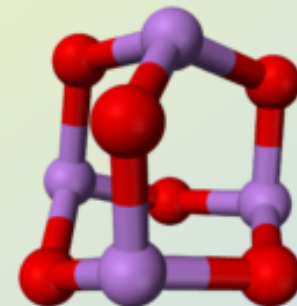
ZDRAVOTNÍ RIZIKA

- Dermatologické poškození
- Zvýšený výskyt kardiovaskulárních chorob
- Vyšší riziko potratů
- Karcinogenita
- Mutagenita, teratogenita – vyšší výskyt vrozených vad

TOXICKÉ SLOUČENINY

Arsenik

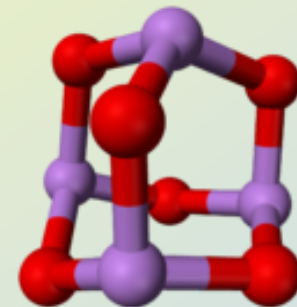
- Oxid arsenitý As_2O_3
- Silně toxická látka
- Dobře rozpustná ve vodě, bezbarvý, bez chuti a zápachu
- Používaná k tvorbě návnad na hlodavce a kožešinovou zvěř



TOXICKÉ SLOUČENINY

Arsenik

- Smrtelná dávka LD50 = 20 mg/kg
- Při velké dávce nastává smrt do několika hodin
- Příznaky akutní otravy: bolesti břicha, zvracení, třes, apatie, selhání ledvin a srdeční zástava
- Chronická otrava: dehydratace, kožní změny, apatie, poškození jater a nervového systému



ARSEN V ŽIVOTNÍM PROSTŘEDÍ

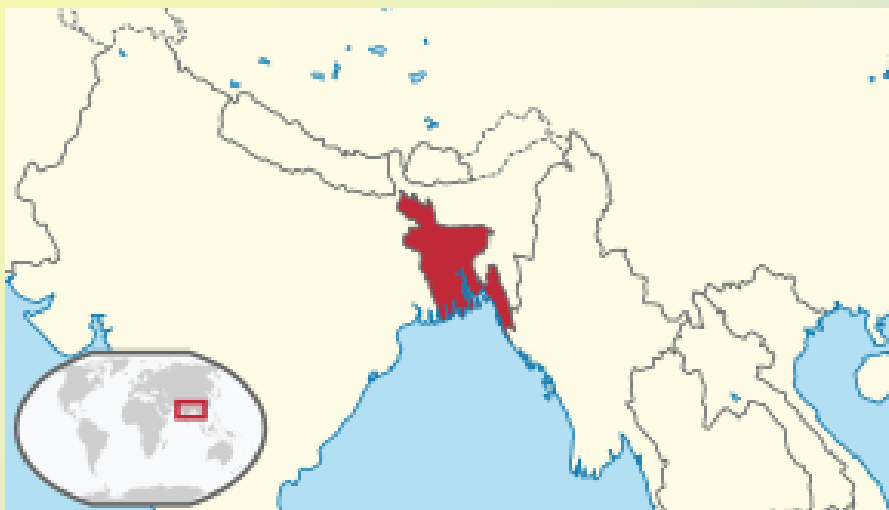
- Riziko vyluhování ze starých důlních děl
- Prvek obsažený ve spalinách z hnědého uhlí
- V odpadech chemického průmyslu
- Rezidua z aplikace pesticidů

- Kumuluje se v sedimentech – možnost uvolňování zpět do vody

BANGLADÉŠ – KONTAMINACE PITNÝCH VOD

Bangladéš

- ❑ Stát v jižní Asii (historický název Bengálsko)
- ❑ Rozloha 144 000 km²,
- ❑ počet obyvatel 162 mil. , hustota 1040 obyv/km² (největší na světě)
- ❑ Většina obyvatel žije v deltě řek Gangy a Brahmaputry



BANGLADÉŠ – KONTAMINACE PITNÝCH VOD

- ❑ Základní zdravotní problém = katastrofální nedostatek pitné vody

- ❑ Zdroje pitné vody:
 - A) povrchové a mělké podzemní vody
 - mikrobiální a parazitická kontaminace
 - epidemie řady nemocí (úplavice, cholera ...)



BANGLADÉŠ – KONTAMINACE PITNÝCH VOD

□ Zdroje pitné vody:

B) vrty do hlubších horizontů (20 – 50 m)

- s mezinárodní pomocí navrtány tisíce vrtů

- zásadní problém = vysoké obsahy As

- příčina: As z přírodních i umělých zdrojů se kumuluje v sedimentech a opět se z nich uvolňuje – do těchto sedimentů zasahují vrty



BANGLADÉŠ – KONTAMINACE PITNÝCH VOD

- ❑ Limit WHO pro pitnou vodu je 0,01 mg/l
- ❑ Koncentrace přesahují limit v průměru 5 - 10 krát, někdy až 300 krát



BANGLADÉŠ – KONTAMINACE PITNÝCH VOD

- ❑ Celkem je zvýšenými obsahy postíženo 90 000 km², kde žije 77 mil. lidí
- ❑ Z toho asi 50 % je odkázáno na kontaminovanou vodu
- ❑ Asi u 20 % jsou viditelné následky otravy
- ❑ **!!! Desítky miliónů lidí umírají na chronickou otravu arsenem !**



BANGLADÉŠ – KONTAMINACE PITNÝCH VOD

Řešení:

- čišťení vod specifickými sorbenty na bázi oxidů a hydroxidů železa
- Hlubší vrty – mimo vrstvu sedimentů



BANGLADÉŠ – KONTAMINACE PITNÝCH VOD

Řešení:

- čišťení vod specifickými sorbenty na bázi oxidů a hydroxidů železa
- Hlubší vrty – mimo vrstvu sedimentů

? Řešení problému přelidnění ?



ARSEN V PITNÝCH VODÁCH ČR

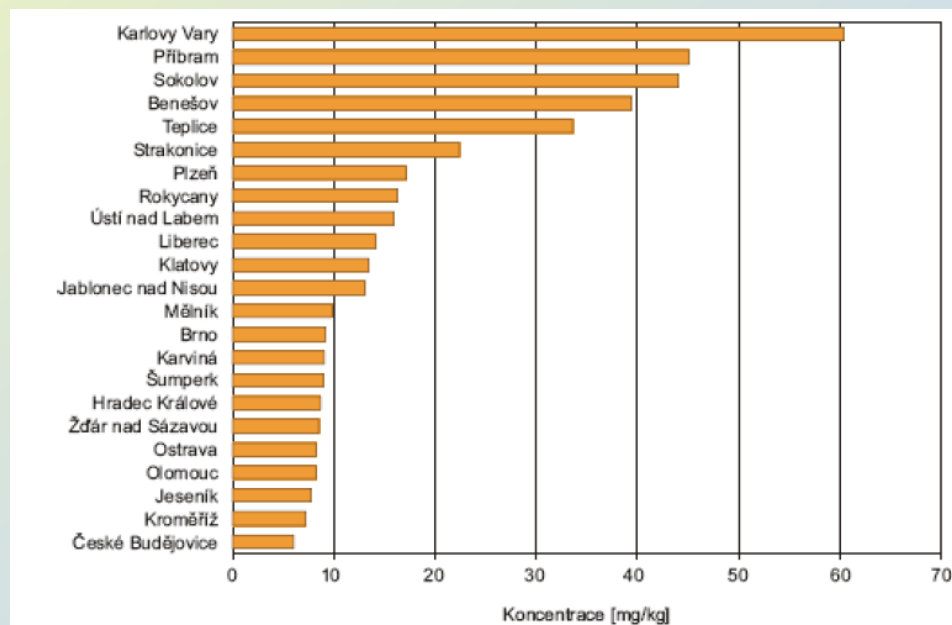
- ❑ Zvýšené výskyty vázané na geologii podloží
- ❑ max. = 0,089; průměr = 0,0012 mg/l
- ❑ Překročení limitu (0,01 mg/l) v 0,7 % případů
- ❑ Cca 80 % pod mezí detekce 0,000 001 mg/l



Výskyt As v pitných vodách nad limit 0,01 mg/l

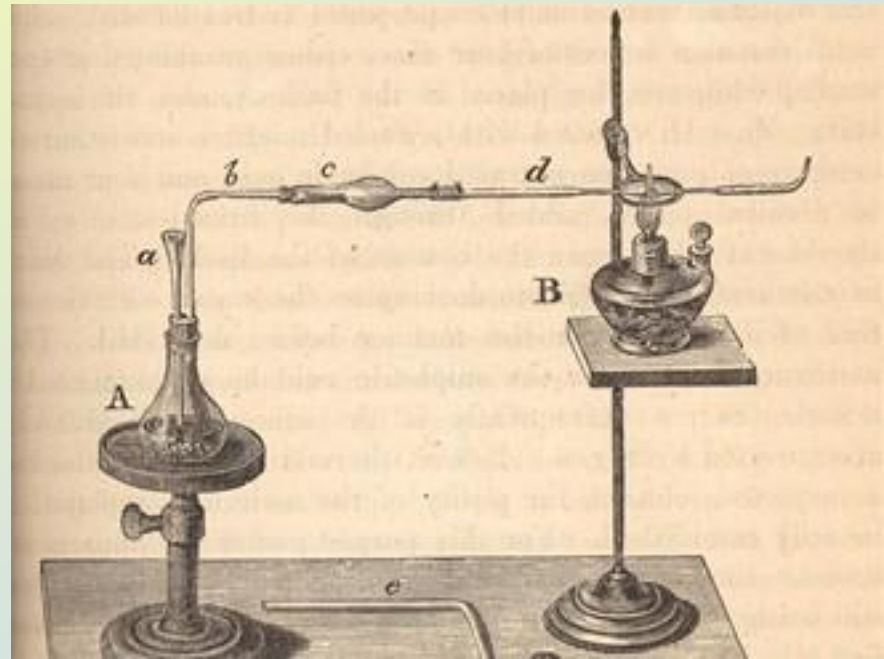
ARSEN V PŮDĚ MĚST V ČR

- ❑ Monitoring kontaminace půd ve městech (2002 – 2006)
- ❑ Monitorováno 413 mateřských škol ve 38 městech
- ❑ Zdravotně významné kovy pro nezáměrnou konzumaci půdy jsou As a Pb
- ❑ Nad doporučený limit 10 mg As/kg byly koncentrace ve většině školek



MARSHOVA – LIEBIGOVA ZKOUŠKA

- ❑ Jedna z nejstarších zkoušek forézní toxikologie
- ❑ Základy podal James Marsh v roce 1836
- ❑ Zdokonalení 1840 – „arsenové zrcátko“



6.

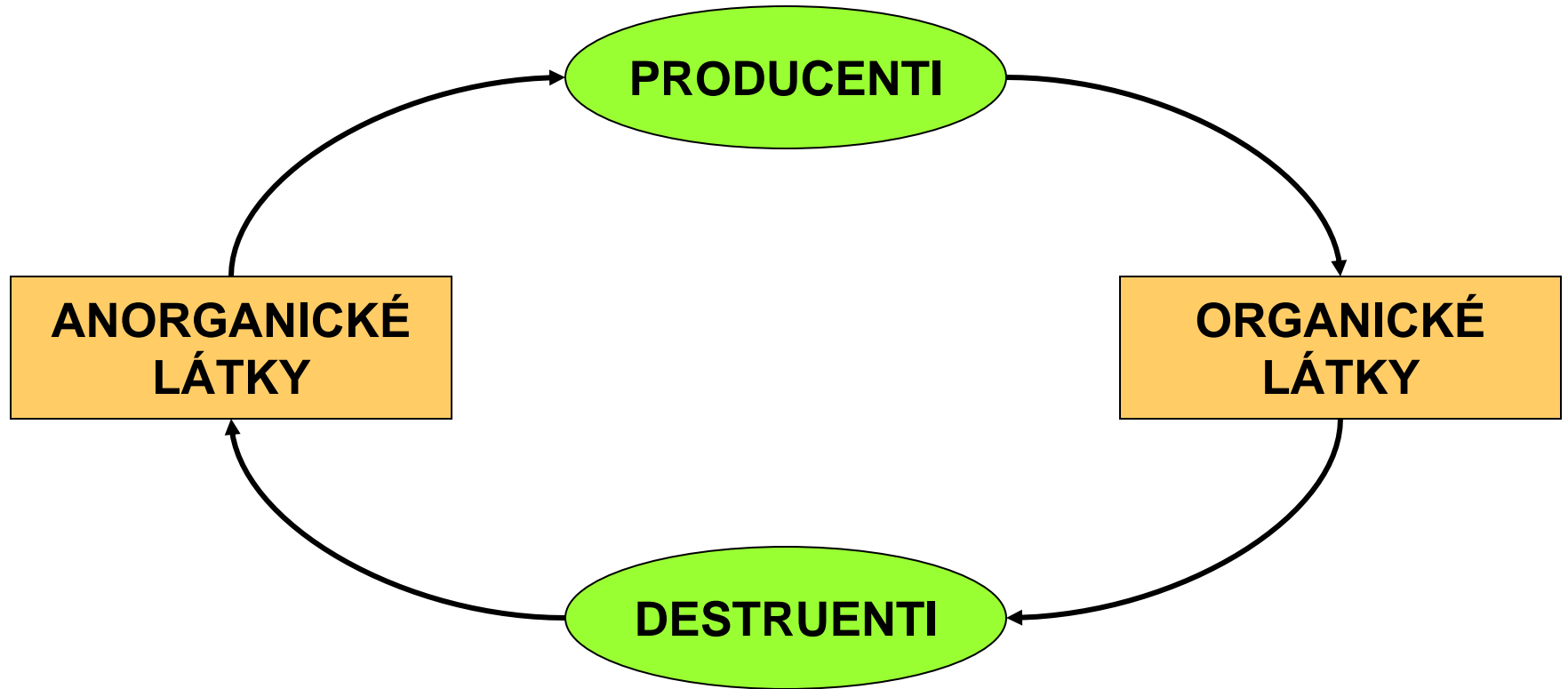
VYLUČOVACÍ SOUSTAVA

Obecné zákonitosti koloběhu hmoty

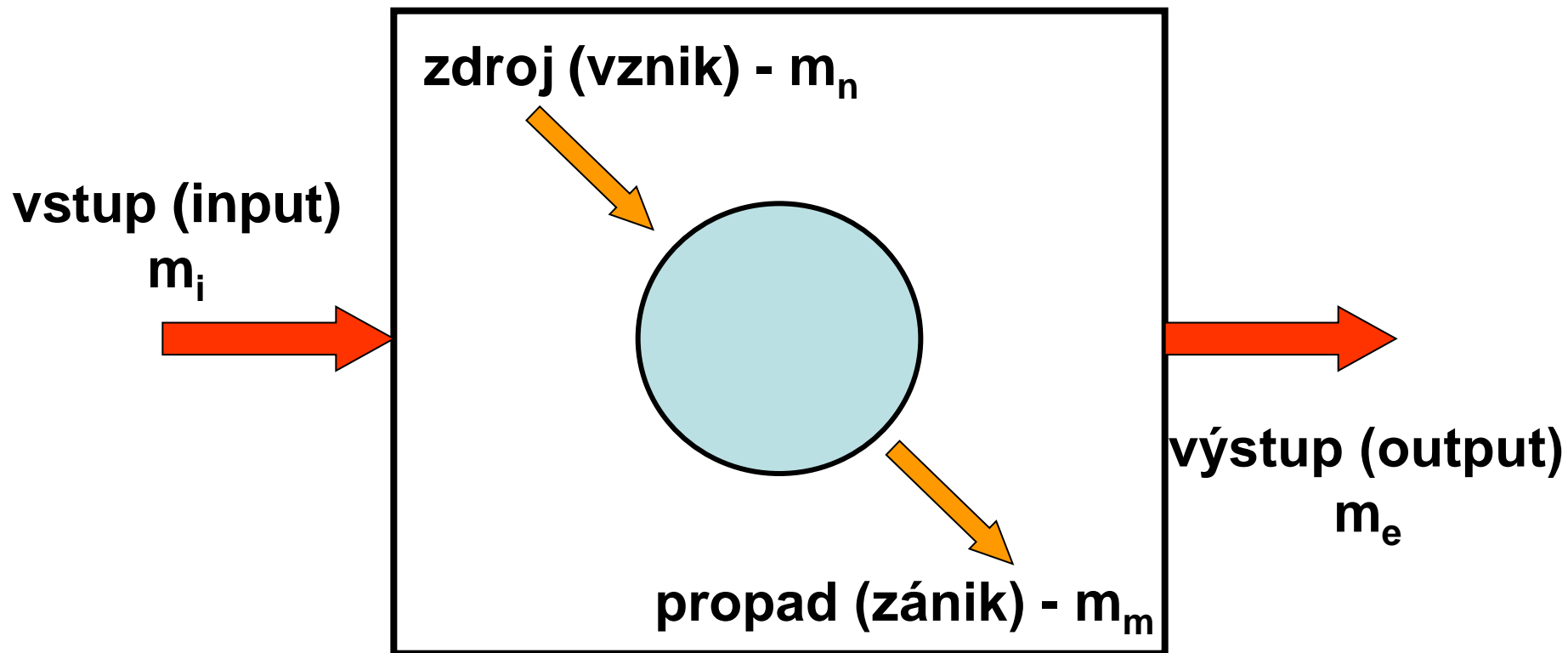
KOLOBĚH HMOTY

ORGANISMY

NEŽIVÉ OKOLÍ



Bilance látkového toku



$$\Delta m = m_i + m_n - m_e - m_m$$

Bilance látkového toku

$$\Delta m = m_i + m_n - m_e - m_m$$

$$\Delta m = 0$$

rovnováha

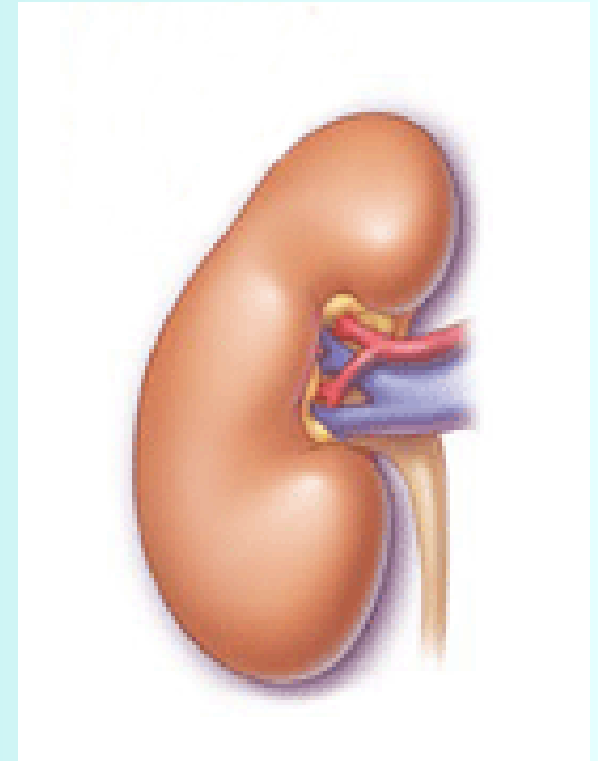
$$\Delta m > 0$$

kumulace – riziko překročení meze tolerance

$$\Delta m < 0$$

vymývání – riziko u ztráty živin

Vylučovací soustava



Stavba a funkce vylučovací soustavy

UMÍSTĚNÍ LEDVIN

VS

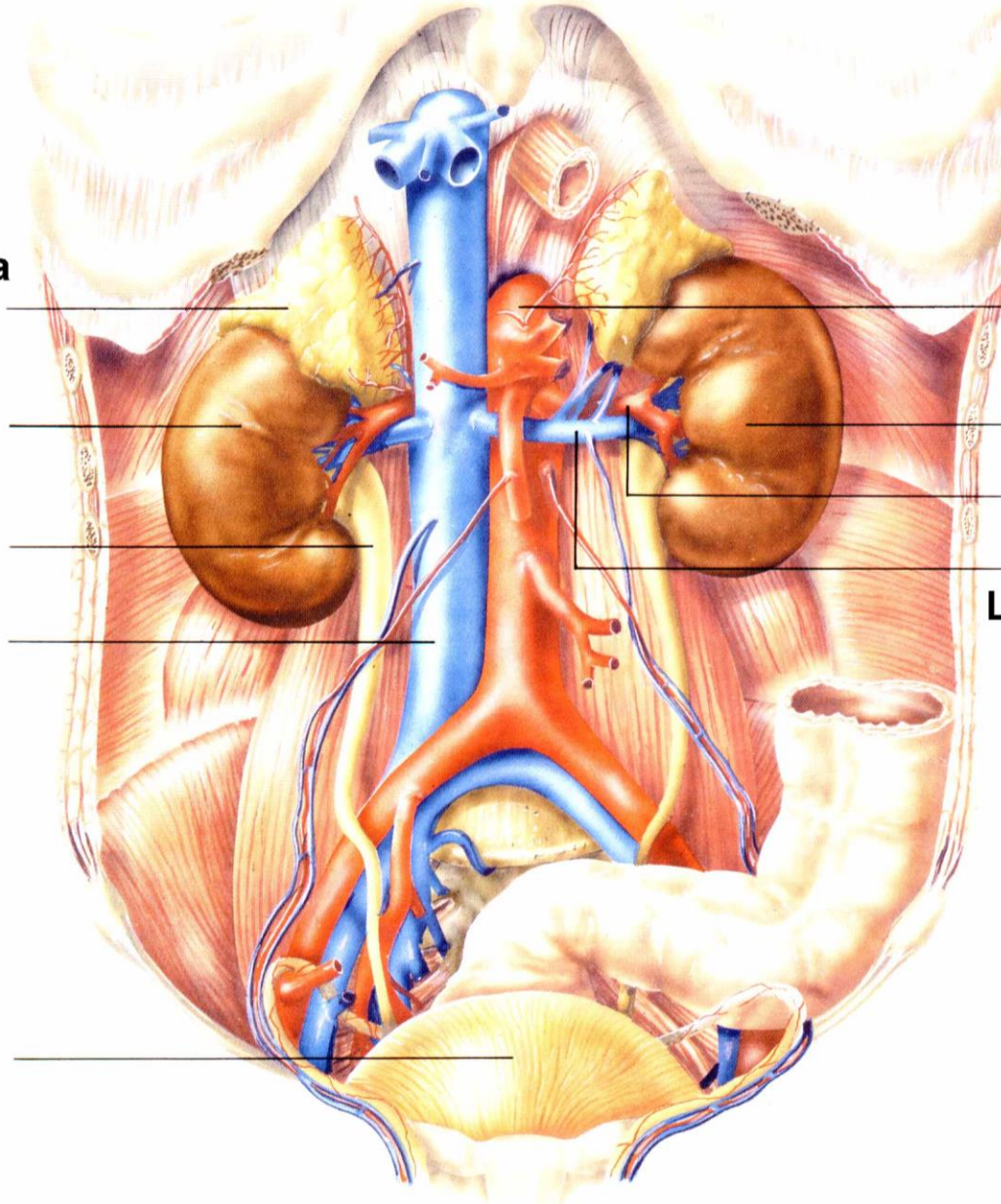
Nadledvina

Ledvina

Močovod

Dolní
dutá žíla

Močový
měchýř



Aorta

Ledvina

Ledvinná
tepna

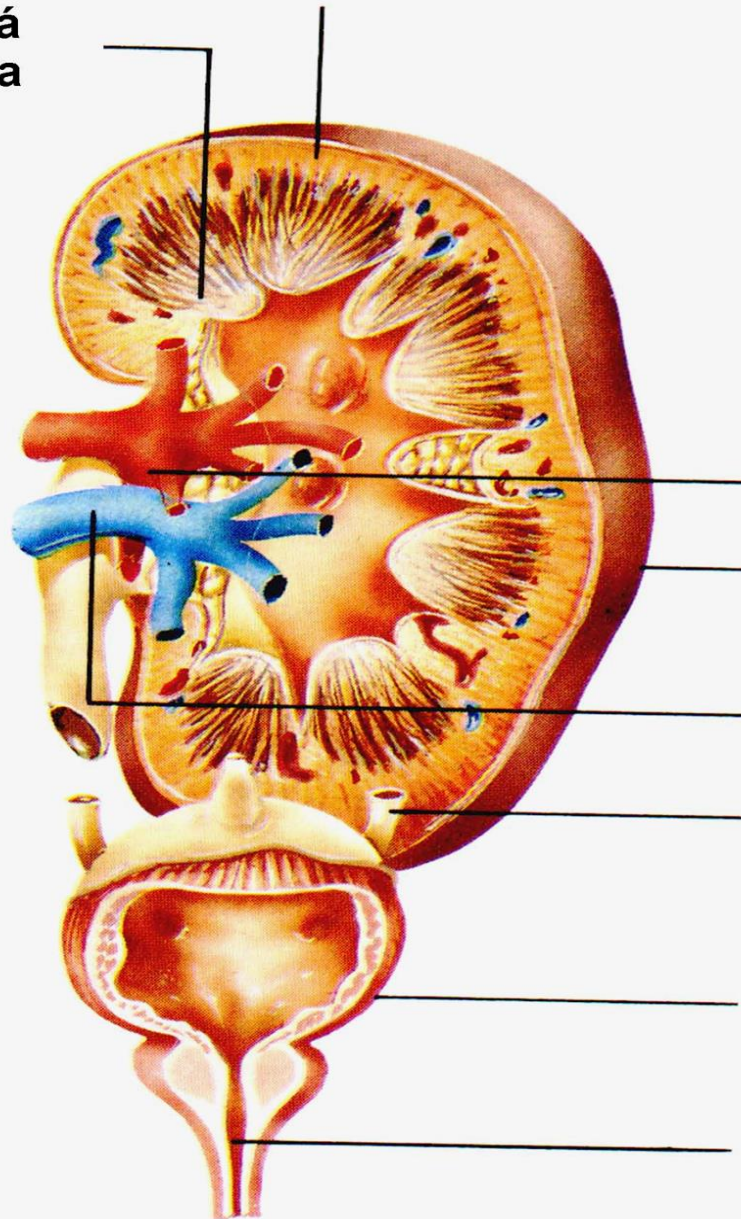
Ledvinná
žíla

ŘEZ LEDVINOU

VS

Ledvinná
pyramida

Ledvinná kůra



Ledvinná tepna

Ledvinné pouzdro

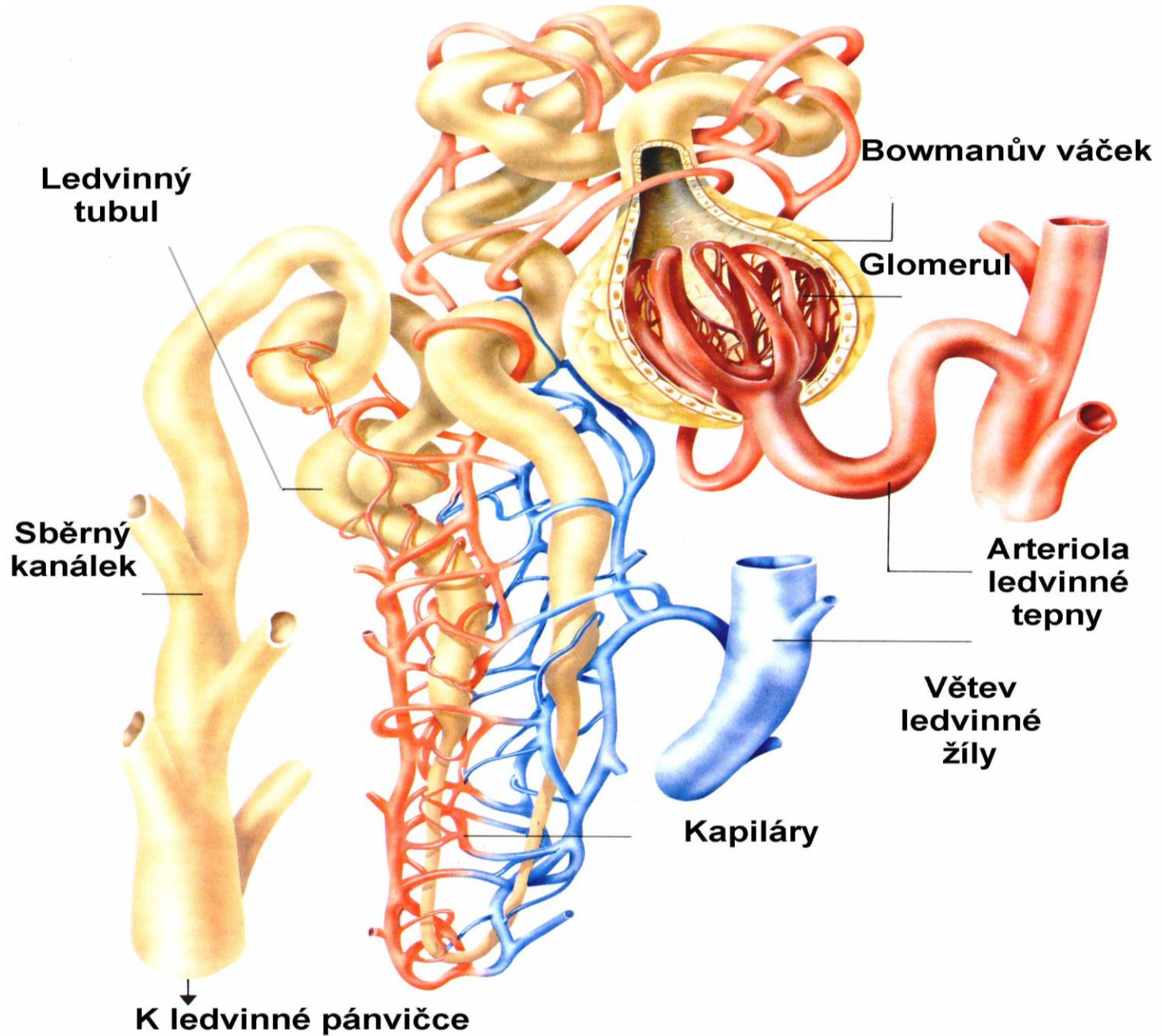
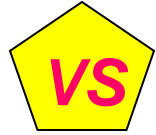
Ledvinná žíla

Močovod

Močový měchýř

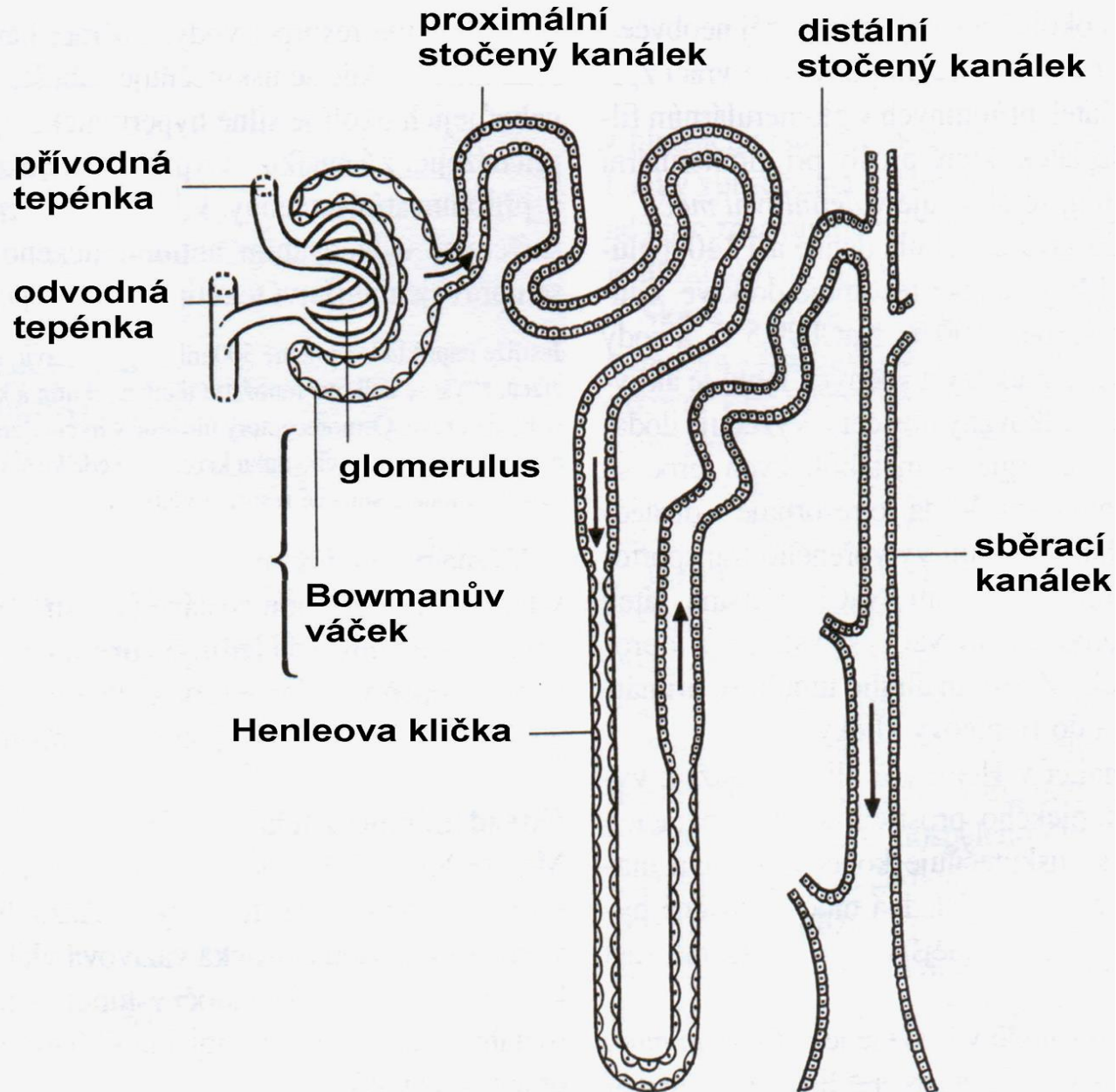
Močová trubice

NEFRON



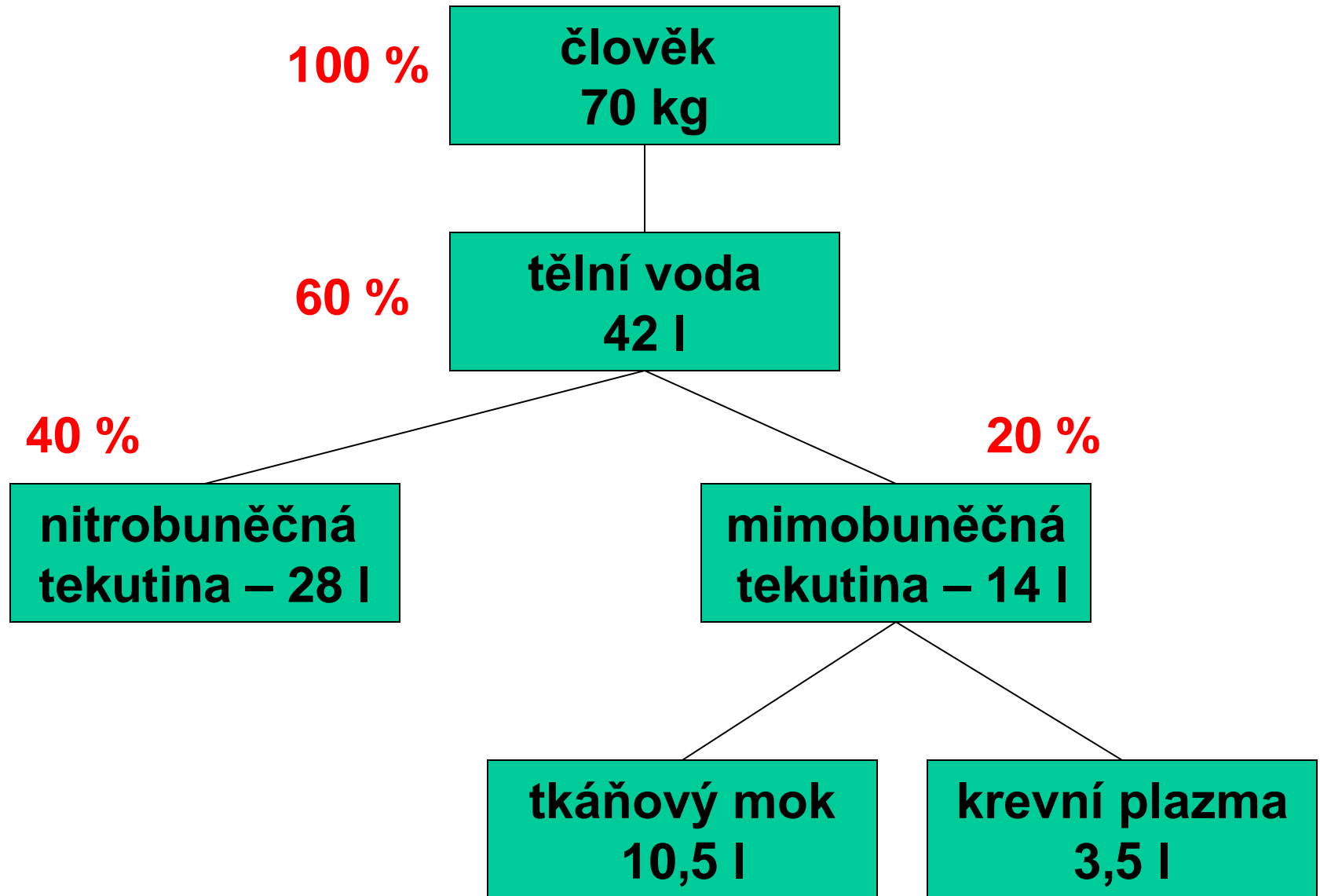
NEFRON

VS

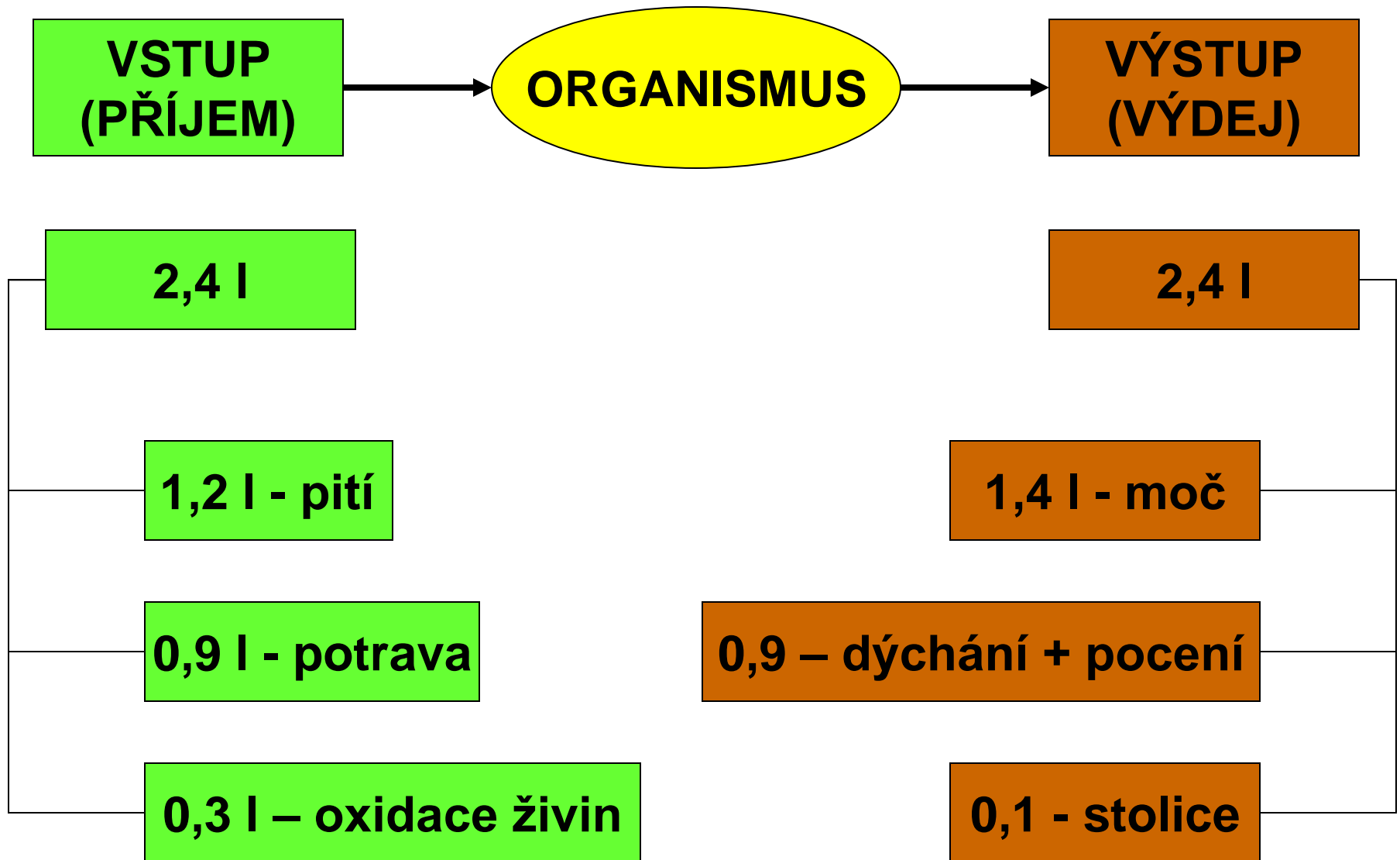


Vodní bilance organismu

OBJEM TĚLNÍCH TEKUTIN



DENNÍ BILANCE TEKUTIN



Důsledky ztráty vody:

- cca 5 % 3,5 l poruchy chování
- cca 10 % 7 l těžký zdravotní stav
- cca 15 – 20 % 10 – 14 l smrt

Drogy

Drogy

Znaky závislosti

Náruživost (závislost)

je psychický fenomén charakterizovaný:

- 1. neodolatelným nutkáním k určitému chování**
- 2. přáním změnit prožívání reality**
- 3. abstinenčními projevy**
- 4. tendencí ke zvyšování dávek**

Příklady:

- drogová závislost**
- hráčská vášeň (gamblerství)**
- vášeň pracovat (workoholismus)**

DROGY

Definice:

- chemická nebo přírodní látka, která mění tělesný nebo duševní stav člověka a má **návykový charakter**

DROGY

Základní rozdělení:

A. Alkohol

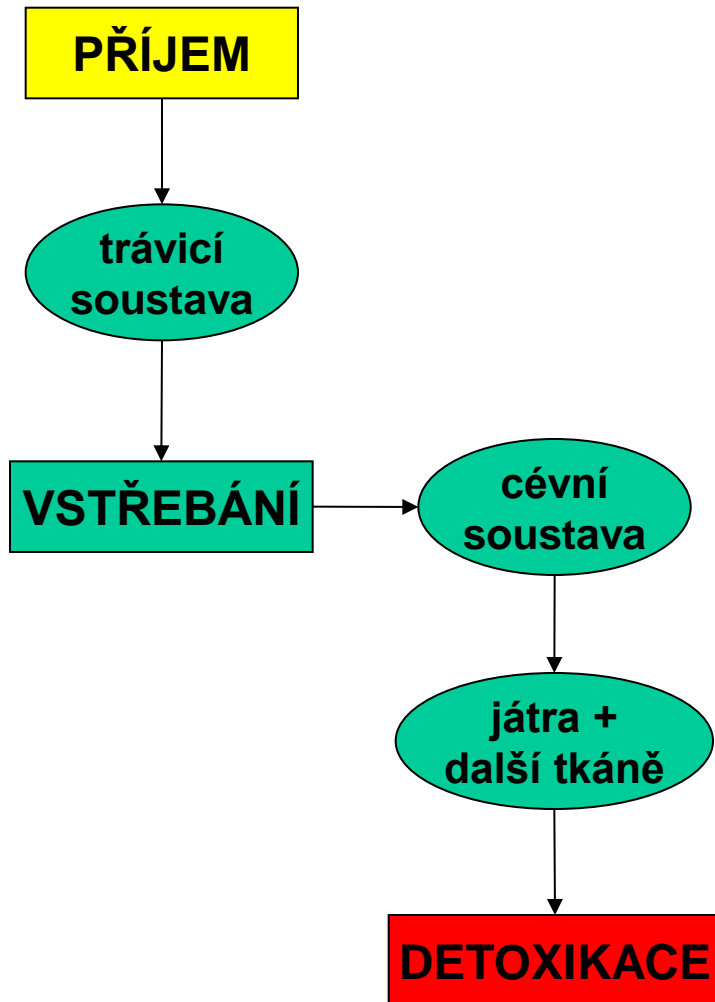
B. Tabák

C. Drogy v užším slova smyslu

Drogy

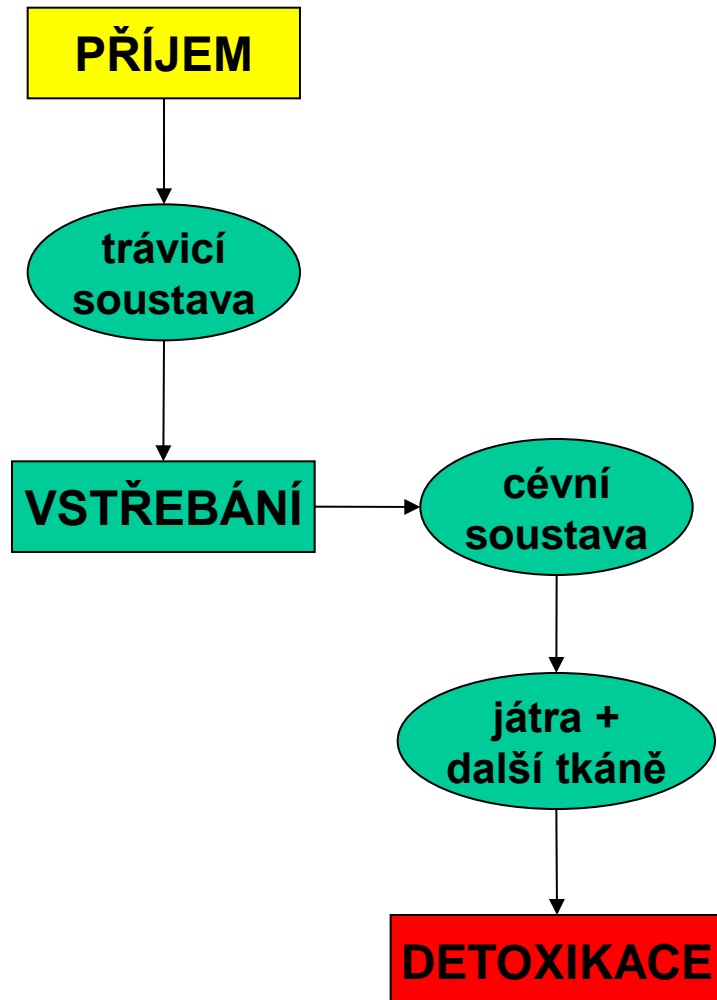
Alkohol

Odbourávání alkoholu



ALKOHOL

Odbourávání alkoholu



za 1 hodinu odbourá se v průměru:
0,12 – 0,20 g alkoholu/kg váhy
tj. 7 – 9 g/hod

„1 standardní sklenice“ = 2 hodiny

1 pivo
2 dcl vína
0,5 dcl destilátu

ALKOHOL

Hladina alkoholu v krvi x chování

koncentrace (promile)	pocit	chování
0,4	uvolnění	vyšší riziko úrazu
0,6	veselost	ovlivněna schopnost rozhodování
0,8	spokojenost	zhoršené sebeovládání, horší postřeh
1,2	emotivnost	podrážděnost, nevypočitatelné reakce
1,6	otupělost	méně zřetelná řeč, častá agresivita
2,0	tupá opilost	poruchy rovnováhy, dvojité vidění
3,0	tupá opilost	možné bezvědomí
4,0	tupá opilost	bezvědomí, vážné riziko smrti

1 promile - asi po 4 standardních sklenicích

Drogy

Drogy v užším smyslu slova

DROGY

Základní rozdělení:

A. Alkohol

B. Tabák

C. Drogy v užším slova smyslu

1. Drogy z konopí (**marihuana, hašiš**)
2. Drogy z máku (**opiáty, opium, morfin, kodein, heroin**)
3. Drogy z koky (**kokain, crack**)
4. Látky s tlumivým účinkem (**barbituráty**)
5. Látky s povzbudivým účinkem (**amfetamin, efedrin**)
6. Organická rozpouštědla (**aceton, toluen, xylen**)
7. LSD a další halucionogeny

Drogy

Varovné příznaky ve vztahu k dětem

Varující signály ve vztahu k dětem:

- ubývání alkoholu a prášků v domácnosti
- ztráty peněz a cenných předmětů
- změna přátel a kamarádů, ti se rodičům vyhýbají
- blízcí přátelé, kteří užívají alkohol a drogy
- zhoršení vzhledu a péče o zevnějšek
- náhlé zhoršení školního prospěchu
- podrážděnost, přecitlivělost, vyhýbání se rodičům
- ztráta zájmu o hodnoty, které dříve oceňovalo
- tajnůstkářství, rozpačitost, lhaní
- problémy se zákonem a úřady
- fyzické znaky



Konec kapitoly.