



MLÉKO, vápník

© Biochemický ústav LF MU (V.P.) 2007

Mléko

($\rho = 1,026 - 1,036 \text{ g/cm}^3$)
276 kJ / 100 ml

Složení:

bílkoviny	→	kasein	} 1,25%
laktosa		laktalbumin	
tuk		laktoglobulin	
solí			3,5% krávkové
vitaminy	→	4-O-β-D-galaktopyranosyl-	
(voda)		-D-glukopyranosa	

(až 70krát vyšší koncentrace cukrů
v mléce než v plasmě krve)

mléko



- tuk

mléčná plasma



- kasein

mléčná syrovátka

(až 10krát vyšší koncentrace mastných kys.
- vázány jako TAG)

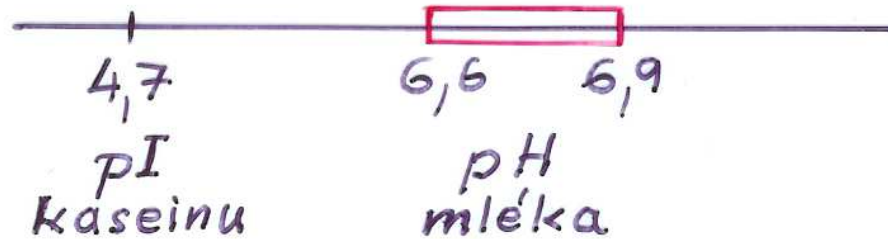
FA také do C₁₀ (1,4%) *másla ~10%*

FA téměř výhradně z Glc

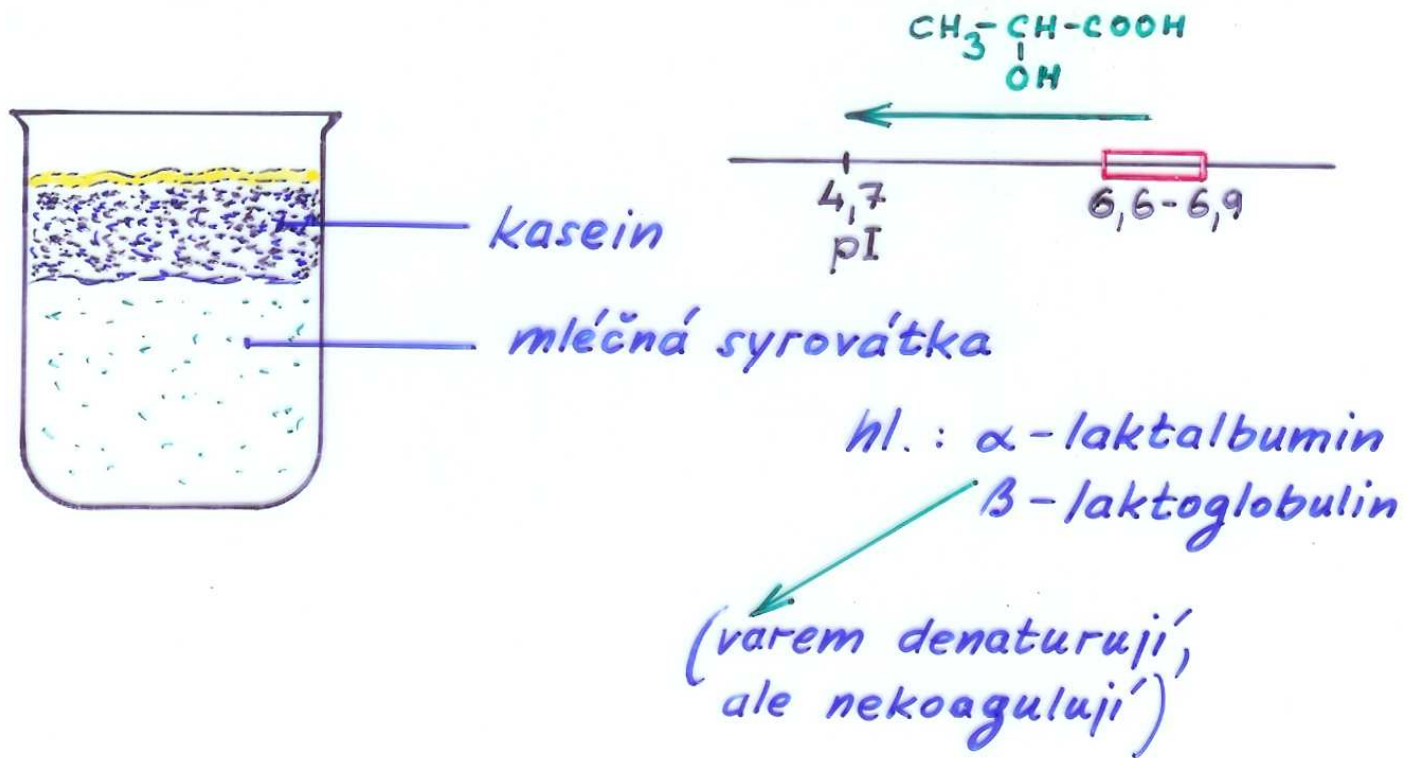
NADPH + H⁺

↑
pentosový cyklus

fosfoprotein (0,9% P)



kaseinan Ca²⁺
(-)



Enzymy:

lipasa

peroxidasa

xanthinoksidasa

amylasa

katalasa

aldehydoksidasa

fosfatasa

(čerstvé m. pasteurizované)

Minerální látky:

(+):

Ca^{2+} , K^+ , Na^+

Mg^{2+}

velmi málo Cu^{2+} , Fe^{2+}

(-):

fosfáty, Cl^-

0,2% soli × 0,75% kravské mléko

Vitaminy: kromě thiaminu (B₁)
a pantothenové kys. (B₅)
málo vitaminů pro odrostlejší děti !

Mateřské mléko:

- ↓ bílkoviny (hl. kaseinu)
- ↑ laktosy
- (↑ Cys, ↑ Met)
- ↓ nižších FA
- ↓ minerálních látek
(ale ↑ Fe)

Kravné mléko:

"2-3krát zředit
a přisládit"

<u>Mléko:</u>	<u>ženské</u>	<u>kravné</u>	rozdíly
Voda	87,5 %	87,0 %	—
<u>Bílkoviny</u>	1,0—1,5	3,0—4,0	↑ u krávy
<u>Lipidy</u>	3,0—4,0	3,5—5,0	—
<u>Sacharidy</u>	6,3—7,5	4,5—5,0	↑ u člověka
<u>Popel</u> (~ soli)	0,2	0,75	↑ u krávy

KOLOSTRUM

secernováno několik dnů před a asi 2 týdny po porodu.

Více bílkovin (hl. γ -globulin \rightarrow Ig),
ale méně tuků a glycidů.

Cizí látky - přechod do mléka

I

As Sb Bi

Pb Zn

Fe Cu

ethanol

sulfonamidy

antibiotika (některá)

salicyláty

morfin (aj. alkaloidy)

insekticida (některá)

Vápník (1) :

- v Česku má osteoporózu každá 3. žena
a každý 5. muž
- potřeba vápníku $\approx 1 \text{ g / d}$
starší muž + žena v menopauze $\approx 1,5 \text{ g Ca / d}$
- $\frac{1}{2} \text{ g Ca} \approx \frac{1}{2} \text{ l mléka}$
 $\approx 65 \text{ g tvrdého sýra}$
 $\approx \frac{1}{4} \text{ l bílého jogurtu}$

Vápník (2) :

- v dětství a dospívání zužitkujeme $\approx 50\%$ z podaného Ca
- v dospělosti zužitkujeme jen $\approx 20 - 25\%$ z podaného Ca !!
- nejvíc Ca se vstřebává
 - z polotučných mléčných výrobků
 - z některé zeleniny (květák, růžičková kapusta, čekanka, brokolice)
 - z kysaných mléčných výrobků (kyselé mléko, jogurty, zákysy)
vlivem kyselého prostředí se vstřebá více Ca než ze samotného mléka !!
 - z okrajových zdrojů: mák, ořechy, sardinky

Vápník (3) :

- **nevhodné zdroje vápníku**

- špenát - pro vysoký obsah šťavelanů
→ vznik nerozpustného $\text{Ca}(\text{COO})_2$

- tavené sýry - obohaceny velkým množstvím fosforečnanů

- vznik nerozpustného $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ a CaHPO_4

značný příjem kys. fosforečné představuje Coca Cola !!

- listová zelenina s vysokým obsahem Mg

- (hořčíku má být o polovinu méně než vápníku)

Nerozpustné vápenaté soli :



- rozpustný je $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

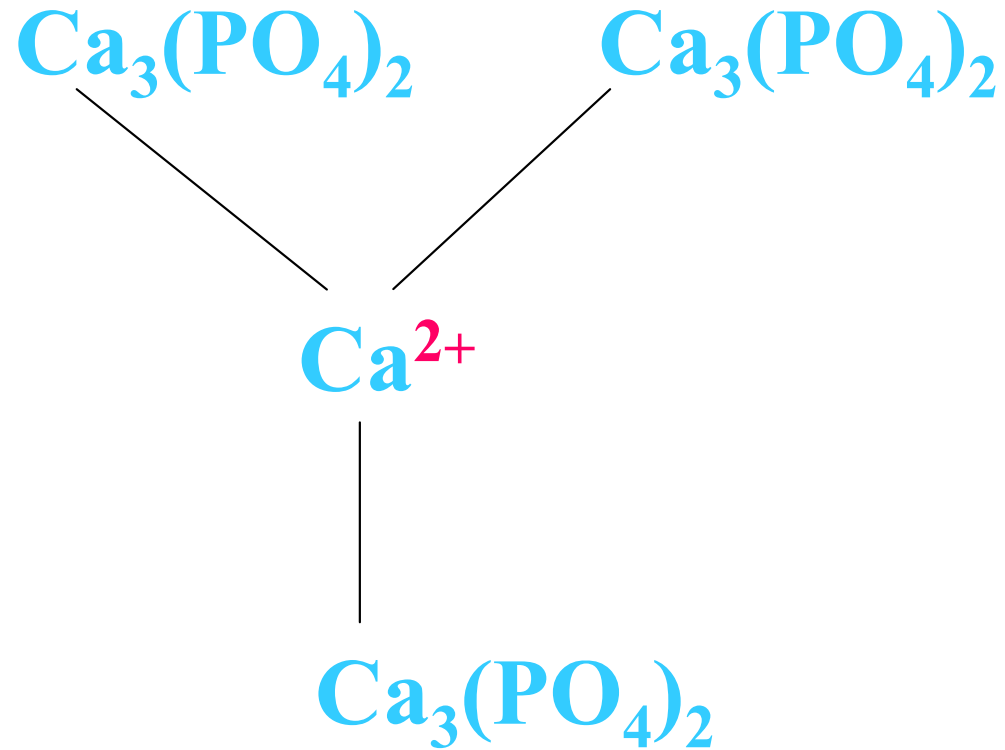


CaSO_4 (velmi málo rozpustný
– podmiňuje stálou tvrdost vody)

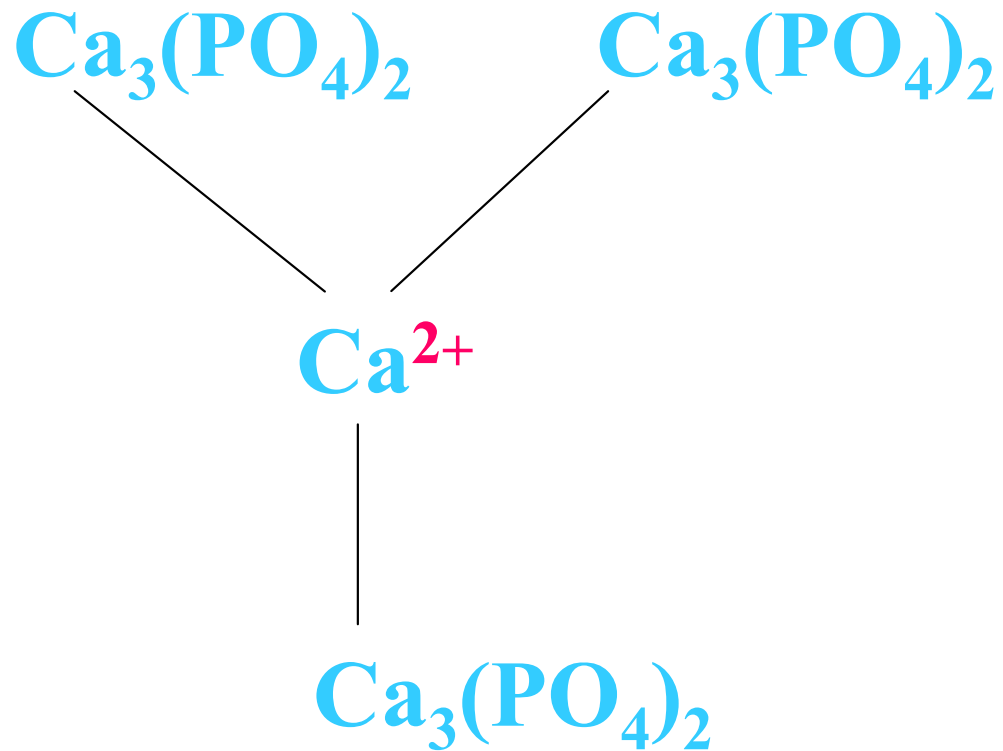


- rozpustný je $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

Apatit :

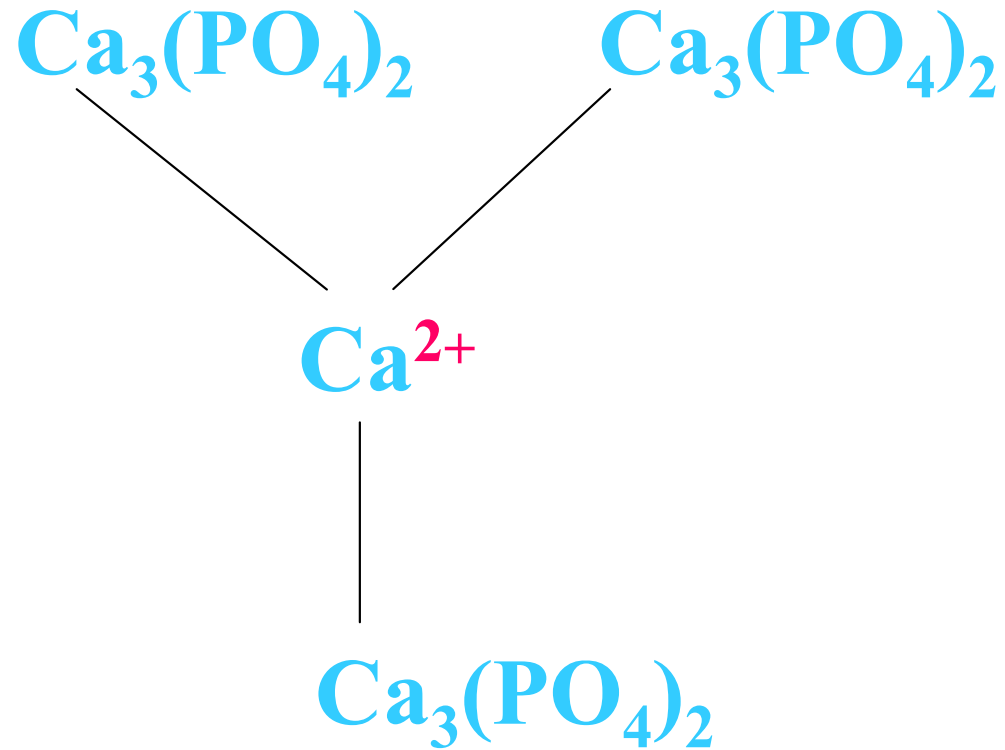


Karbonátapatit, hydroxyapatit :



hydroxyapatit
je hlavní strukturální
komponenta kosti
≈ 65 % hmotnosti kosti

Fluoroapatit :



2 F⁻

(dentin)

Vápník v těle :

celkový vápník
1,0 – 1,3 kg

tělesné tekutiny
1 %

kosti
99 %

ECT
0,1 %

ICT
0,99 %

IST

krevní plasma
375 mg
2,5 mmol / l

50 % volný, ionizovaný Ca (1,25 mmol / l)
32 % Ca vázaný na albumin (0,8 mmol / l)
8 % Ca vázaný na globuliny (0,2 mmol / l)
10 % Ca v komplexech s anionty (0,25 mmol / l)

fyziologicky účinný je jen
↑ volný ionizovaný vápník !!

↓
hydrogenuhlíčan, 18
laktát, fosfát, ...

