



## Stredná odborná škola drevárska a stavebná Krásno nad Kysucou

Fyzikálno – chemické  
ukazovatele kvality vody



# Spoznaj rieku Kysucu

# OBSAH

Chloridy

Dusičnany

Dusitany

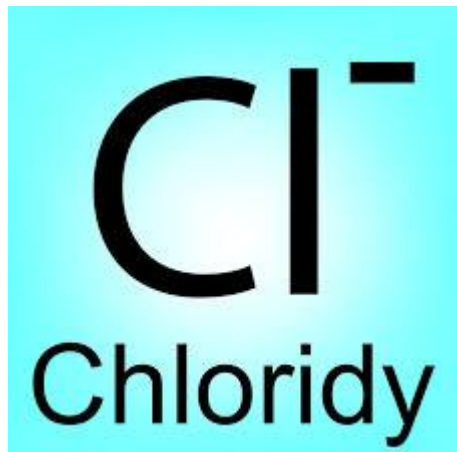
Fosforečnany

Amónne ióny

pH vody = reakcia vody

Tvrdosť vody

Použitá literatúra



# chloridy



- ❖ Patria medzi halogenidy
- ❖ Čisté chloridy: bezfarebné až biele kryštalické látky dobre rozpustné vo vode
- ❖ Sú to chemické zlúčeniny chlóru, soli kyseliny chlorovodíkovej (HCl)
- ❖ Najznámejšími chloridmi sú:
  1. chlorid sodný – kuchynská soľ (NaCl)
  2. chlorid kademnatý  $\text{Cd Cl}_2$  – vysoko toxická látka



## ▶ Chloridy vo vode

Sú tiež ukazovateľom možného fekálneho znečistenia vody podobne ako amónne ióny. Ovpływujú chuť vody (slaná chuť), vo vyšších koncentráciách pôsobia korozívne. V našich podmienkach je vyššia koncentrácia chloridov skôr nezvyklá, niekedy signalizuje prienik povrchovej vody z chemicky "ošetrenej" vozovky zimným posypom – soľou.



# Limity pre chloridy vo vode

- ❖ Medzná hodnota (MH) 100 mg/l
- ❖ Zvýšené hodnoty (do 250 mg/l) spôsobené geologickým podložím sú vyhovujúce požiadavkám vyhlášky
- ❖ Balené vody umelo doplnené minerálnymi látkami majú hodnoty do 250 mg/l

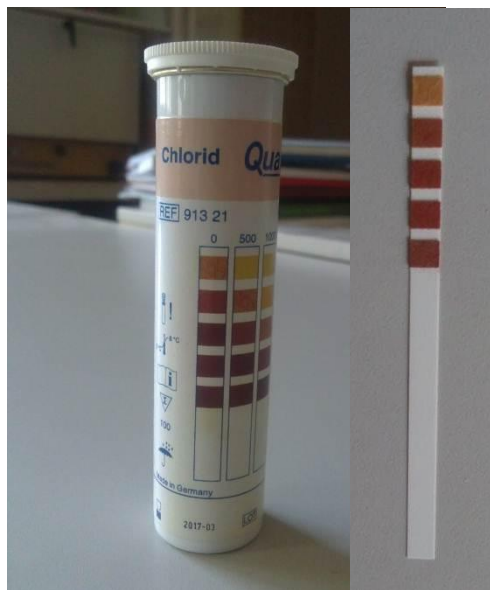


Vysoký obsah chloridov vo vode spôsobuje:

1. Koróziu materiálu potrubia
2. Vyšší obsah toxických látok vo vode
3. Agresivitu vody – vodný kameň



# Metódy stanovenia chloridov vo vode



Testery



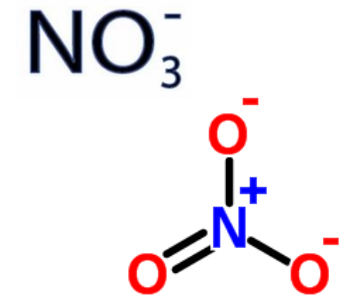
Kvapková porovnávacia súprava na rozbor vody určená pre informatívne potreby



Stanovovanie chloridov vo vode pomocou testerov



# DUSIČNANY



## VÝSKYT

- ❖ Prirodzene sa vyskytujúca forma dusíka nachádzajúceho sa v pôde
- ❖ Vo všetkých typoch vôd (v čistých prírodných vodách, v prírodných vodách v poľnohospodárskych oblastiach...)
- ❖ Sú konečným produktom biochemickej oxidácie organicky viazaného dusíka, preto ich zvýšená koncentrácia môže slúžiť ako dôkaz znečistenia organického pôvodu.





# Vplyv dusičnanov na zdravie človeka

- ❖ Dusičnany po redukcii v žalúdku na dusitany sa stávajú pre človeka zdravotne nebezpečnými

Limity:

- ❖ dospelý človek: do 50 mg/l
- ❖ dieťa (do 6. mesiaca): do 10 mg/l
- ❖ Pri prekročení limitu nad 50 mg/l (u kojencov nad 10 mg/l) nastáva nedostatočné okysličovanie pľúc



Prejavy ochorenia:

- ❖ sivomodré sfarbenie kože, perí, slizníc
- ❖ znížený tlak krvi
- ❖ hnačky
- ❖ nechutenstvo
- ❖ zrýchlený pulz
- ❖ čokoládové sfarbenie krvi



# DUSITANY



## VÝSKYT

- ❖ Vo všetkých typoch vôd najmä v tých, kde je nedostatok kyslíka (v odpadových splaškových vodách ...)

## VZNIK

- ❖ Vo vode vznikajú ako prechodný člen v dusíkovom cykle, najčastejšie pri biochemickej redukcii dusičnanov
- ❖ Sú indikátormi fekálneho znečistenia prírodných vôd

## ZDROJE

- ❖ Poľnohospodárstvo (hnojivá)
- ❖ Priemyselný odpad
- ❖ Splaškové vody



# VPLYV DUSITANOV NA ZDRAVIE ČLOVEKA

- ❖ Dusitany sú v pitnej vode nežiadúce
- ❖ V tráviacom trakte sa dusičnany, vplyvom niektorých druhov baktérií redukujú na toxickejšie dusitany, ktoré po vstrebaní do krvi spôsobia premenu krvného farbiva hemoglobínu na methemoglobín, ktorého schopnosť prenášať kyslík je obmedzená.

## LIMITY:

- ❖ Najvyššia medzná hodnota dusitanov v pitnej vode je 0,5 mg/l



Modré sfarbenie kože u človeka s methemoglobinémiou



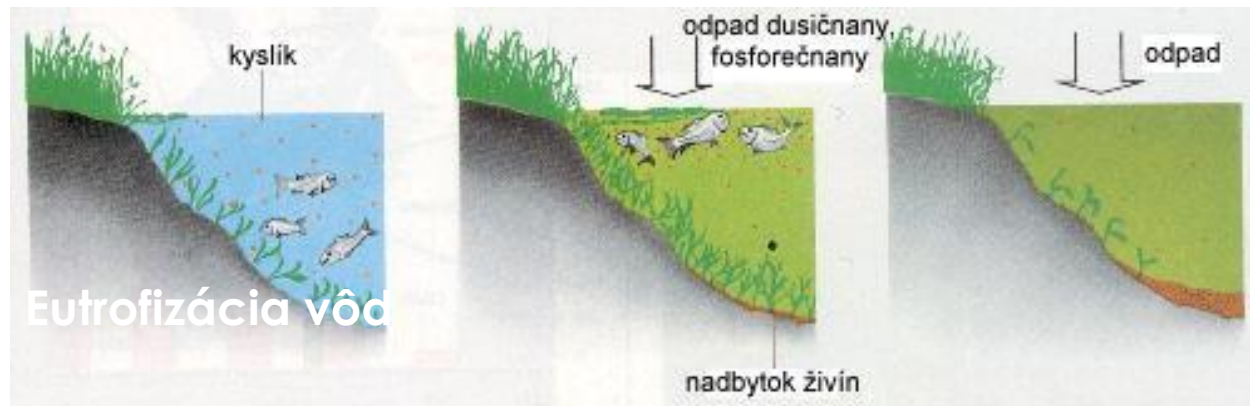
# Fosforečnany

$$(PO_4)^{3-}$$

❖ Fosforečnany sa dostávajú do vody: z pracích práškov a umelých hnojív

❖ Nadmerná hodnota fosforu a dusíka vo vodnom prostredí spôsobuje **eutrofizáciu** – úhyn živočíchov citlivých na koncentráciu kyslíka vo vode

❖ Dynamické rozmnožovanie rias a siníc v dôsledku nadbytku fosfátov sa označuje ako „**vodný kvet**„ - spôsobuje úhyn rýb

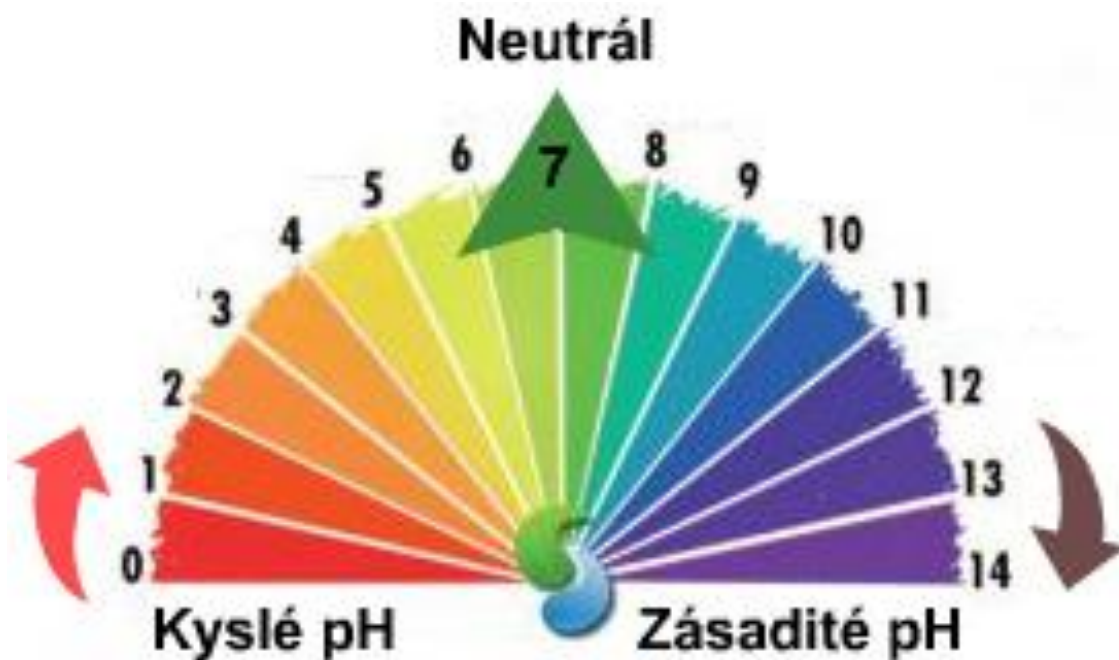


# Amónne ióny – $\text{NH}_4^+$

- ❖ Amoniakálny dusík sa vyskytuje vo všetkých typoch vôd
- ❖ Pomer disociovaného iónu  $(\text{NH}_4)^+$  a nedisociovaného  $\text{NH}_3$  (v skutočnosti hydrátu amoniaku  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) vo vode závisí od pH. Pri teplote  $20\text{ }^\circ\text{C}$  sa vyskytuje pri  $\text{pH} = 7$  a nižšom len ión  $(\text{NH}_4)^+$ , pri  $\text{pH}$  vyššom ako  $10,5$ , teda v silne zásaditom prostredí, sa vyskytuje len  $\text{NH}_3$ .
- ❖ Prítomnosť amónnych iónov signalizuje znečistenie podzemných vôd živočíšnymi odpadmi a fekáliami. Môžu byť tiež ukazovateľom nedostatočnej dezinfekcie
- ❖ Zdroje amoniaku: sklady umelých hnojív, dažďové splachy z poľnohospodárskej pôdy, nelegálne hnojiská, výplachy čistiarní ...
- ❖ Vysoké koncentrácie amoniaku vo vodnom prostredí vedú k úhynu rýb
- ❖ Medzná hodnota:  $0,5\text{ mg/l}$



# pH VODY = REAKCIA VODY



- ❖ Kyslosť alebo zásaditosť sa určuje faktorom pH
- ❖ pH je jednou z najdôležitejších chemických vlastností vody
- ❖ Zvýšené pH v povrchovej vode signalizuje prítomnosť zásady, nízke pH prítomnosť kyselín



# Tvrdosť vody

- ❖ Tvrdosť vody je súčet obsahu vápnika a horčíka vo vode
- ❖ Vápnik a horčík sa bežne vyskytujú v podzemných a povrchových vodách

## STUPNICA TVRDOSTI VODY

Označenie	Stupeň tvrdosti [mmol/l]	Stupeň tvrdosti [°dH]
veľmi mäkká	< 0,5	< 2,8
mäkká	0,7 – 1,25	3,9 – 7
stredne tvrdá	1,26 – 2,5	7,01 – 14
tvrdá	2,51 – 3,75	14,01 – 21
veľmi tvrdá	> 3,76	> 21,01

[°dH] = stupeň nemecký

### Prepočty tvrdosti vody

1 mmol/l = 5,°dH

1°dH = 0,1783 mmol/l

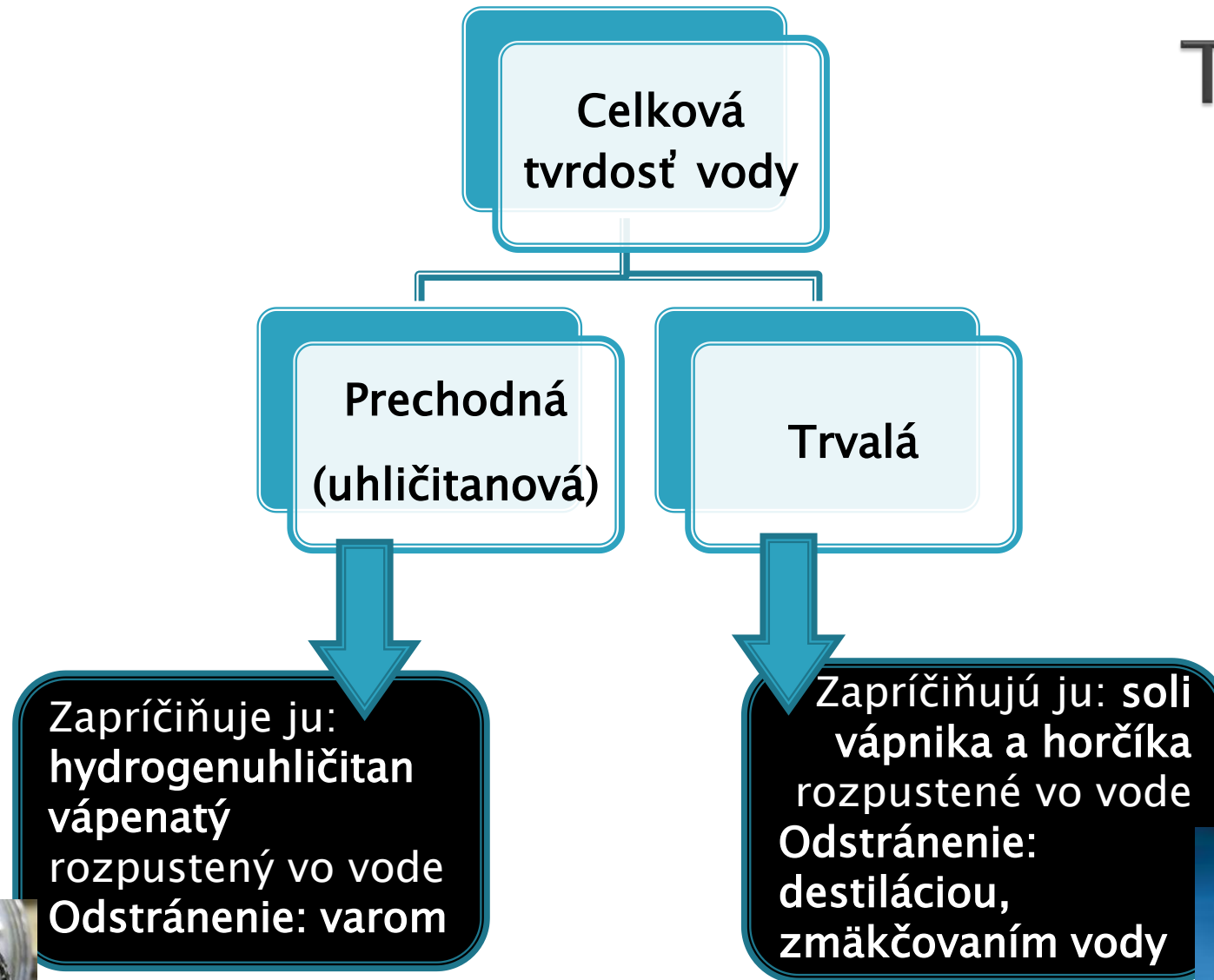
### Odporúčaná hodnota pre pitnú vodu

obsah vápnika a horčíka **1,1 až 5 mmol/l**  
(t. j. tvrdosť vody 6,16 až 28 °dH)





# TVRDOŠŤ VODY



Vodovodná trubka  
zanesená vápnikom



- Použitá literatúra:

- <http://www.vodovody.lit.cz/odberatel/kvalita.htm>

- <http://arnika.org/chloridy>

- <http://www.vodnefiltre.sk/filtre-na-vodu-klinika/5-rozbor-pitnej-vody>

- <http://sk.wikipedia.org/wiki/Chlorid>

- <http://www.zdravie.sk/forum/69366/preco-je-voda-pre-nas-dolezita/>

- <http://pitnavoda.enviroportal.sk/ukazovatele-kvality-pitnej-vody>

- <http://www.biospotrebitel.sk/clanok/897-zakladny-chemicky-monitoring-toky-nie-su-stoky-20.htm>

- <http://pitnavoda.enviroportal.sk/ukazovatele-kvality-pitnej-vody>

- <http://www.powel.sk/?content=filtre.rozborvody.home>



Ďakujem za pozornosť 😊

