

SEC VI.	Prvky a ich anorganické látky
SEC VI. 1	s-prvky

Cieľové požiadavky:

Obsahový štandard: Vodík. Voda. Alkalické kovy. Berýlium, horčík, kovy alkalických zemín. Biogénny prvok. Fyziologický roztok. Antacidá. Vodný kameň, tvrdosť vody.

Výkonový štandard:

- Uviesť výskyt prvkov 1. a 2. skupiny PSP v prírode vo forme nerastov (NaCl – halit, KCl – sylvin, NaNO_3 – čínsky liadok, KNO_3 – draselný liadok, MgCO_3 – magnezit, CaCO_3 – vápenec, $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ – dolomit, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – sadrovec).
- Napísať vzorce látok s názvom: sóda, sóda bikarbóna, pálené vápno, hasené vápno, vápenec, sadra.
- Opísať základné vlastnosti vodíka (skupenstvo, výbušnosť v zmesi s kyslíkom) a z nich vyplývajúce využitie vodíka.
- Navrhnuť a zrealizovať aspoň dva spôsoby laboratórnej prípravy vodíka, opísať priebeh chemických reakcií a zapísať ich chemickou rovnicou.
- Uviesť chemické a fyzikálne vlastnosti vody.
- Vysvetliť podstatu anomálie vody a význam vody pre organizmy.
- Klasifikovať druhy vôd podľa viacerých kritérií.
- Uviesť niektoré zdroje, opísať prejavy a dôsledky znečistenia vôd a princíp fungovania čistiarne vôd.
- Porovnať hodnoty atómových polomerov, elektronegativity a 1. ionizačnej energie s-prvkov.
- Na základe postavenia v PTP porovnať fyzikálne vlastnosti a chemické vlastnosti s-prvkov.
- Poznať význam a použitie zlúčenín alkalických kovov: NaCl , NaOH , KOH , NaHCO_3 , Na_2CO_3 .
- Vysvetliť význam vápenca a sadrovca v stavebnom priemysle (chemická rovnica prípravy páleného vápna CaO a haseného vápna $\text{Ca}(\text{OH})_2$, tvrdnutie malty).
- Napísať chemické rovnice opisujúce: krasové javy, kolobeh vápnika v prírode, odstránenie prechodnej tvrdosti vody sódou alebo varom.
- Opísať biogénne vlastnosti prvkov Na, K, Ca, Mg.
- Vysvetliť princíp účinku antacid.
- Vysvetliť rozdiel medzi prechodnou a trvalou tvrdosťou vody.
- Vymenovať látky spôsobujúce prechodnú a trvalú tvrdosť vody.
- Navrhnuť spôsob a prakticky uskutočniť odstránenie vodného kameňa (opísať priebeh a zapísať chemickú rovnicu)

s- prvky

- Neprechodné prvky
- Prvky s valenčnými elektrónmi na orbitáli s
- Prvky I. A a II. A skupiny PSP a He
(He a H majú v PSP výnimočné postavenie)

ns^{1-2}

Vlastnosti s- prvkov:

- kovy (mäkšie, krehkejšie, vedú EP a teplo)
- nízke elektronegativity- tvoria iónové zlúčeniny
- veľké atómové polomery, nízka 1.ionizačná energia- ľahko tvoria katióny
- V elektrochemickom rade napätia kovov naľavo- neušľachtilé (reagujú so zriedenými kyselinami za vzniku vodíka, ľahko sa oxidujú a tvoria katióny, schopné vyredukovať kov napravo a vyredukovať z vodného roztoku vodík)
- Ich hydroxidy sú silnými zásadami

Vodík**Výskyt**

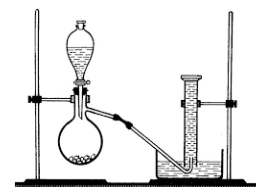
- Najrozšírenejší prvok vo vesmíre (91%) a tretí na Zemi (Si, O)
 - voľný**- plynňý obal hviezd, plyny sopky
 - viazaný**- v zlúčeninách (najmä vo vode)

Elektr. konfigurácia:**Izotopy vodíka:**

Prótium	Deutérium	trítium
${}_1^1\text{H}$	${}_1^2\text{H}$	${}_1^3\text{H}$

Príprava vodíka**1. V laboratóriu**

- Reakciou neušľachtileho kovu s vodnými roztokmi kyselín/hydroxidov
- Reakciou kovu (I. a II. A skupina) s vodou
- Elektrolýzou



Kippov prístroj- prístroj na prípravu vodíka v laboratóriu, výhody- možnosť plynulej prípravy vodíka, prerušenia, ľahká obsluha

2. V priemysle**a. Rozkladom uhľovodíkov získaných z ropy a plynu**

- Spaľovanie metánu
- Reakcia metánu s vodnou parou

b. Rozklad vodnej pary žeravým koksom (vznik vodného plynu)**c. Elektrolýzou vodného roztoku NaCl**

Vlastnosti

A. fyzikálne	B. chemické
• bezfarebný, bez zápachu • väčšinou plynný • najľahší plyn (14,5x ľahší ako vzduch) • najmenšia Ar a atómový polomer • nízke TT a TV, tepelná vodivosť, hustota • ľahko pohlcovaný niektorými kovmi(<i>Pt, Pd, Mn, Ni</i>) a zliatinami	• nekov • reaktivita- (<i>jednoatómový veľmi reaktívny, molekulový menej za pomoci teploty, katalyzátorov</i>) • s kyslíkom/vzduchom tvorí výbušnú zmes (<i>traskavý plyn</i>) • málo rozpustný vo vode • redukčné vlastnosti (<i>molekulový slabé, jednoatómový silné</i>)

Tvorba stabilnej štruktúry

- Tvorbou polárnej (*HCl*) alebo nepolárnej kovalentnej väzby (*H₂*)
- Tvorbou vodíkovej väzby- so silno elektronegatívnym prvkom (*F, O, N*)
- Prijatím elektrónu od atómov s malou elektronegativitou, vzniká H^- (*NaH, BaH₂*)
- Odovzdaním elektrónu, vznik protónu vodíka H^+ a naviazaním sa na molekulu s voľným elektrónovým párom (*H₃O⁺, NH₄⁺*)

Využitie

- makrobiogénny prvok (*základná zložka anorganických a organických látok v tele, získavanie energie v živých organizmoch- bunkové dýchanie, termoregulácia*)
- chemický priemysel- redukčné činidlo, priemyselná výroba (*amoniak, chlorovodík, syntetický benzín, metanol*)
- hydrogenácia (*v potravinárstve stužovanie tukov, vo farmácii výroba liekov*)
- Zváranie a rezanie kovov (*3000°C plameň*)
- Palivo (*autá, rakety*)
- Vodíkové bomby

Preprava- v ocelových nádobách s červeným pruhom

Voda

- Najrozšírenejšia a najvýznamnejšia zlúčenina vodíka, základná podmienka života na Zemi
- Vodný obal Zeme- hydrosféra (70% zemského povrchu- 97% morská, 3 % sladká z toho 2% v ľadovcoch)

Význam: rozpúšťadlo, prostredie (*trávenie, látková premena, zložka telových tekutín*)- 70% hmotnosti tela, transport látok, termoregulácia, poľnohospodárstvo (*zavlažovanie*), priemysel- výroba papiera, plastov, železa, chladiaca surovina v jadrových a tepelných elektrárnach, životné prostredie pre organizmy, hygiena, čistenie, vykurovanie, klimatizácia, skrášľuje prostredie, rekreácie

Pitný režim (2-3l denne)

Nedostatok vody	príčina	nedostatočný príjem vody, pobyt na teplu, hnačka, močopudné látky (<i>kofeín, alkohol</i>)
	prejav	smäd a bolesť hlavy, vrásky, vysušanie pokožky
	následok	dehydratácia- poškodenie obličiek, strata 20% smrteľná

Štruktúra

- trojatómová molekula zložená z H a O
- uhol 104,45°, lomená molekula, tetraéder, neekvivalentná sp^3 hybridizácia

Vlastnosti

A. fyzikálne	B. chemické
• bez chuti a zápachu, vône, bezfarebná • skupenstvá- plynne, kvapalné, tuhé • vysoké teploty- TV 100°C, TT 0°C • anomália vody • veľké povrchové napätie (zmáčanie, pohyb po hladine) • tepelná kapacita(regulácia teploty na Zemi) • elektrická vodivosť (zvyšuje sa s množstvom rozpustených solí)	• silne polárna molekula • výborné rozpúšťadlo polárnych látok • vodíkové väzby medzi atómami • pH= prevažne 6 (kyslé dažde pod pH= 5,6) • amfotérny charakter

Anomália vody: najväčšia hustota 1g/cm³ pri 3,98°C.....

Tvrdosť vody

- spôsobená soľami Ca^{2+} , Mg^{2+} , nevhodná pre priemysel a domácnosť (tvorba vodného kameňa)

Typy tvrdosti vody	
A.Prechodná	B.Trvalá
Spôsobená $Mg(HCO_3)_2$, $Ca(HCO_3)_2$	Spôsobená $MgSO_4$, $CaSO_4$
Možno odstrániť prevarením, pridaním zmäkčovadlami(sóda)alebo iónexmi	Nemožno odstrániť varom, iba sódou, destiláciou a iónexmi

Odstránenie prechodnej tvrdosti vody:

1. **premena rozpustného (HCO_3^-) na nerozpustný CO_3^{2-} (vodný kameň.....)**
 - varom
 - sódou:

2. odstránenie vodného kameňa kyselinou chlorovodíkovou, citrónovou alebo octom

Druhy vôd

1. podľa pôvodu	A.zrážková	- dážď, krúpy, sneh - v priemyselných oblastiach má iné zloženie
	B.povrchová	- oceány, moria, potoky, jazerá - Časť sa odparí a časť vsiakne - Znečistená činnosťou človeka, hlinou, zvyškami organizmov
	C.podzemná	- Voda vsiaknutá do priepustných vrstiev a vyplňa priestory v zemi - filtrovaná pieskom, kameňmi... - Obohatená o minerálne látky

Minerálna voda

- Typ podzemnej vody, obsahujúca viac ako 1 g minerálnych látok alebo CO₂ na 1 liter vody
- Má liečivé účinky (liečebné kúpele)

2. podľa použitia	A.pitná	- na konzumáciu (pitie, varenie, hygienu) - Spĺňa normou stanovené hodnoty koncentrácie látok - Bez zápachu, zdravotne nezávadná - Testuje sa chemicky a bakteriologicky - Získava sa z podzemných a povrchových vôd úpravou, alebo úpravou morskej vody
	B.úžitková	- Čiastočne upravená, nemusí spĺňať prísne kritériá - Použitie: v priemysle, v poľnohospodárstve (kotle, kúrenie)
	C.odpadová	- Voda znečistená činnosťou človeka (<i>poľnohospodárstvo, domácnosť, priemysel</i>) - Čistí sa v čističkách odpadových vôd a vypúšťa do riek

Destilovaná voda

- Typ úžitkovej vody, chemicky čistá látka pripravená destiláciou
- Využitie:** chemický priemysel, výroba liečiv, laboratória, chladiče áut, naparovacie žehličky
- Nie je určená na pitie!!!!**

Úprava povrchovej vody

A. prirodzené	samočistenie	mikroorganizmy, kyslík
	filtrácia	priepustné vrstvy pôdy a kamienky
	odparovaním a kondenzáciou	najúčinnejšie
B. vodárne	usadzovanie	- Väčšie nečistoty klesnú na dno - Menšie sa vločujú (zlučujú sa s inými látkami a vytvárajú vločky, ktoré klesajú ťažšie na dno) - Odvádzanie nečistôt
	filtrácia	- Cez pieskové filtre - Potrebná regenerácie kvôli upchávaniu nečistotami
	dezinfekcia	- Zničenie choroboplodných zárodkov - Chlórom alebo ozónom - Rozvoz potrubím k spotrebiteľovi

Čistenie vody

- v čističkách odpadových vôd, čistenie odpadovej vody vytvorenej činnosťou človeka

A. mechanické	B. biologické	C. chemické
Látky s menšou hustotou (slama, konáre...) - Filtráciou pomocou hrablí a sít, lamiel Látky s väčšou hustotou (jemné častice- piesok, pôda) 70%- Uсадzovaním v sedimentačných nádržiach 30%- filtráciou cez piesok, čierne uhlie	- Odstránenie organického odpadu mikroorganizmami - Rozložia organické látky na CO₂, H₂O, CH₄ - Využijú P na tvorbu vlastných látok - Potrebné prevzdušňovanie	- Odstraňovanie toxických látok a zvyškových baktérii aktívnym uhlím, UV, chlóróm, ozónom - Vznik zlúčenín s nízkou rozpustnosťou, odstránené filtráciou

Znečisťovanie vody

Zdroje znečistenia

- Chemické látky (dusičnany, fosforečnany, ióny ťažkých kovov (Cd, Cu, Pb, Hg, Zn), ropné produkty, rádioaktívny odpad, splaškové vody, imisiami (výroba celulózy, papiera), skládky odpadov, mikropolutanty (reziduá ATB, drog)

Ekologické katastrofy- havárie- ropa, oleje, nafta bránia prenikaniu kyslíka do vody, zlepením krídel vtákov bránia ich lietaniu....

Eutrofizácia vody

- Znečisťovanie vodných plôch fosfátmi
- Premnoženie rias
- Zníženie obsahu kyslíka vo vode a úhyn vodných organizmov

Iné dôsledky

- Poškodenie zdravia človeka (patogény prenášané vodou)
- Poškodenie vodného ekosystému- spomalenie vývinu, neplodnosť, udusenie
- Zamotanie živočíchov do plastov, ich konzumácia
- Poškodenie funkcie žiabier(ťažké kovy)

Alkalické kovy

- prvky I. A skupiny PSP (okrem H)

Štruktúra: 1 valenčný elektrón iba v orbitáloch s **ns¹**

¹¹Na:

Zdroje

1. **V čistom stave** sa nevyskytujú (*kvôli vysokej reaktivite*)
2. **V podobe zlúčenín**- morská voda, soľné jazerá, minerálne vody, soľné ložiská, minerály (sylvin KCl, halit NaCl), čínsky liadok NaNO₃, viazané aj v kremičitanoch (sľudy a živce)

Výroba- elektrolyticky z taveniny ich chloridov

+ anóda	- katóda
Sumárna rovnica:	

Vlastnosti**1.Fyzikálne**

- striebrolesklé kovy
- malá hustota, nízke teploty topenia,
- mäkké (*kráľateľné nožom*), ľahko tavitelne
- dobrá elektrická a tepelná vodivosť

2.Chemické

a. nízka elektronegativita (s protónovým číslom klesá)- tvorba iónových väzieb

b. 1 valenčný elektrón- slabšia kovová väzba(preto mäkké)

c. vysoká reaktivita (v skupine stúpa- najreaktívnejšie Cs)

- veľké atómové polomery, malé ionizačné energie (ľahko tvoria katióny)
- **uchovávajú sa v petroleji** (reagujú so O₂, H₂O, CO₂ a pokrývajú sa vrstvou oxidu, povrch matnie)
- **búrlivo reagujú s vodou** (okrem Li)

Cs a Rb-
uchovávané vo
vzduchoprázdnych
ampulkách

- **neušľachtilé kovy**

- ľahko tvoria **katióny**, sú silné **redukovadlá** (*ľahko sa oxidujú*)
- schopné vyredukovať kov napravo a H_2 z vodného roztoku
- so zriedenými kyselinami reagujú za vzniku H_2

d. rozpustnosť- rozpustné vo vode

Dôkazové reakcie (*plameňové skúšky*)

Li	Na	K	Rb	Cs
karmínovočervená	žltá	tehlovočervená	fialová	modrá

Sodík- extracelulárny ión

- chladiaca zmes (*jadrové reaktory, letecké motory*), redukčné činidlo v organickej syntéze, sodíkové lampy, katalyzátor (*výroba syntetického kaučuku*)
- **biogénny prvok**- regulácia osmózy a udržiavanie acidobázickej rovnováhy -pH (7-7,8), tvorba HCl v žalúdku, červených krviniek
- **nadbytok**- zvýšený krvný tlak

Draslík- intracelulárny ión

- **biogénny prvok** (*rovnaké využitie ako sodík, pravidelná kontrakcia srdcového svalu, činnosť nervov, odstraňovanie škodlivých produktov metabolizmu*), tvorba chlorofylu
- **nedostatok**: porucha činnosti svalov, nervového systému a srdca

Lítium

- Výroba batérií, zliatin (*tvrdosť a odolnosť*)
- Redukčné činidlo
- Ochranná atmosféra (*spracovanie kovov*)
- V jadrových reaktoroch ako chladič a na špeciálne sklá
- Plastické mazivo na mazanie ložísk (*napr. áut*)
- Kozmické lode a ponorky (*odstraňovanie vydychovaného CO_2*)
- Lieky na duševné choroby a iné (*herpes, migrény, obličkové kamene, hypnotikum, sedatívum...*)

Céziu

- tekutý rádioaktívny kov (*vznik pri jadrových výbuchoch a haváriách*)
- výroba céziových fotočlánkov, redukčné činidlo

Zlúčeniny alkalických kovov

- Alkalické kovy oxidačné číslo + I
- Vlastnosti a farba závisia od aniónov (*katióny sú bezfarebné*)
- majú iónový charakter
- Takmer všetky rozpustné vo vode

Chlorid sodný

- Príprava a konzervovanie potravín
- Posypanie ciest
- Výroba Na, Cl₂, NaOH, H₂....
- **Fyziologický roztok** (0,9% roztok NaCl)
- **nadbytok** -srdcovo-cievne ochorenie a u ľudí s nadváhou aj zvýšený krvný tlak

Hydroxid sodný a draselný

- biele kryštalické látky, hygroskopické vlastnosti, pohlcuje aj CO₂, silné žieraviny a najsilnejšie zásady

Výroba: elektrolýzou vodného roztoku príslušnej soli

Využitie

- Výroba mydiel, liečiv, hliníka, celulózy, syntetického hodvábu
- Čistenie odpadov, kovových predmetov
- Odstránenie starých náterov
- Potravinárstvo- E524 a E525

Uhličitan sodný(sóda)

Využitie

- Výroba mydiel, skla
- Zmäkčovanie vody
- Textilná a papierenský priemysel
- Jej dekahydrát(kryštalová sóda) je súčasťou náplne do práškoveho hasiaceho prístroja, pracích práškov (zníženie tvrdosti vody)

Výroba sódy- Solvayov spôsob- zo soľanky, kontinuálny bezodpadový proces výroby sódy (produkty reakcie sú zároveň reaktantami nasledujúcej reakcie)

1. Vháňanie amoniaku a oxidu uhličitého do nasýteného roztoku chloridu sodného, vznik málo rozpustného hydrogénuhličitanu

2.Tepelný rozklad hydrogénuhličitanu

3.Po prefiltrovaní hydrogénuhličitanu sa kalcifikuje účinkom vysokej teploty, vzniká kalcifikovaná sóda, návrat oxidu do 1.kroku

Hydrogénuhličitan sodný (sóda bikarbóna)

- málo rozpustná vo vode, súčasť pankreatickej a črevnej šťavy

Využitie

- neutralizácia žalúdočnej šťavy

účinnok antacid:

+: neutralizácia kyseliny, zníženie kyslosti žalúdka, útlm pálenia záhy, ochrana sliznice žalúdka, pažeráka

-: vysoká hladina sodíka a solí, kompenzácia nadmerným nasávaním vody do tráviacej sústavy, vyvolá to zvracanie a hnačku, vznik dehydratácie, záchvat, zlýhanie obličiek, srdca, plytké dýchanie, môže spôsobiť roztrhnutie žalúdka, uvoľnenie veľkého množstva CO_2 - poškodenie mozgu

- prášok do pečiva (nad 130°C sa rozkladá na CO_2 a kyprí cesto)

Iné

Chlorid a síran draselný- hnojivo

Dusičnan draselný a sodný (liadky)- hnojivo, oxidačné činidlo v pyrotechnike, prísady do potravín, draselný- zubné pasty (*znižovanie citlivosti zubných krčkov*)

Chlorečnan draselný- pyrotechnika

Uhličitan draselný (potaš)- zmäkčovadlo do pracích práškov, výroba skla, mydla, hnojív, textilný a papierenský priemysel, hasiaci prístroj, v potravinárstve (*instantné polievky*)

Síran sodný- výroba papiera, pracie prášky, farbenie textílií, sklárstvo

Uhličitan a hydrogénuhličitan sodný- úprava pH vody v bazénoch

Kovy alkalických zemín

- prvky II. A skupiny PSP

Štruktúra: 2 valenčné elektróny iba v orbitáloch s

ns^2

$_{20}\text{Ca}$:

A periodic table of elements. The elements in Groups 1 and 2 (the s-block) are highlighted in green. These include Hydrogen (H), Lithium (Li), Sodium (Na), Potassium (K), Rubidium (Rb), Cesium (Cs), Francium (Fr), Beryllium (Be), Magnesium (Mg), Calcium (Ca), Strontium (Sr), Barium (Ba), and Radium (Ra). The rest of the table is in white with black borders.

Zdroje- iba v podobe zlúčenín- kalcit CaCO_3 , magnezit MgCO_3 , dolomit $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$, sadrovec $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, baryt BaSO_4

Vlastnosti**a. Fyzikálne**

- v čistom stave striebristé/sivé kovy, mäkké (*okrem Be, no tvrdšie ako s^1*), ale krehké
- vyššie teploty topenia, varu a hustoty ako s^1

b. Chemické

- väčšinou iónové zlúčeniny (*okrem berýlia*), pevnejšia kovová väzba, menší kovový charakter ako s^1
- menšie atómové polomery ako s^1 prvky (*vyššie ionizačné energie*), vyššie elektronegativity ako s^1 prvky, menej reaktívne ako s^1
- tvoria katióny s oxidačným číslom II

- **neušľachtilé kovy:** oxidujú sa, väčšinou redukovadlá, s vodou reagujú za vzniku H_2 (menej búrlivo ako s^1)
- ich hydroxidy silné zásady (okrem $Be(OH)_2$, $Mg(OH)_2$)

Plameňové skúšky:**Ca-** tehlovočervená**Sr-** karmínovočervená**Ba-** zelená**Berýlium-** jedovatý, aj jeho zlúčeniny

- **Využitie:** neiskrivé náradie (hroty do vrtákov, kladivká, hasák....), výroba zliatin (zvýšenie tvrdosti), klenotníctvo (zložka smaragdu, akvamarínu), konštrukčný materiál na jadrové reaktory (málo pohlcuje žiarenie)

Horčík- biogénny prvok (vnútrobunkový ión, tlmí CNS a periférne nervstvo, prevencia proti infarktu, predmenštruačný syndróm, mierni depresie, činnosť enzýmov), súčasť chlorofylu

- **Využitie-** zliatiny (s Al v automobilovom a leteckom priemysle, s Cu, Mn- dural), papierenský priemysel (dodáva bielu farbu, nepriehľadnosť), pyrotechnika

Vápnik- biogénny prvok (súčasť krvi, činnosť svalov, nervov, stabilita bunkových membrán, zrážanlivosť krvi, zdravý vývoj a rast kostí)

- správne ukladanie Ca do kostí pomáha vitamín D
- nedostatok spôsobuje krivicu, osteoporózu
- **Využitie:** stavebníctvo, výroba batérií

Rádium- rádioaktívny prvok

- **Využitie-** rádiofarmakum

Zlúčeniny alkalických kovov

- Oxidačné číslo II
- Málo rozpustné vo vode
- Reaktivita závisí od aniónov

Síran bárnatý- báryová kaša- kontrastná látka pri röntgenovaní**Oxid vápenatý** (pálené vápno)

- **Využitie:** stavebníctvo, poľnohospodárstvo (hnojivo), metalurgia, sklárstvo
- **Pálenie vápna:**
- **Hasenie vápna:**

Hydroxid vápenatý (hasené vápno)

- **Využitie:** stavebníctvo (malta), vodná suspenzia (vápenné mlieko)- najlacnejšia zásada, dôkaz CO_2

Tvrdnutie malty:**Uhličitan vápenatý**

- Nerozpustný vo vode
- Výskyt v dvoch kryštalických formách kalcit a aragonit
- Horniny: vápenec, mramor, krieda, travertín
- **Využitie**
 - a. výroba skla (*zníženie teploty tavenia*)
 - b. hutníctvo (*troskotvorná prísada pri výrobe železa*)
 - c. stavebníctvo (*cement, betón, malta, vápna, dezinfekcia stien, pivníc*)
 - d. poľnohospodárstvo (*zvýšenie pH pôdy, natieranie kmeňov stromov proti hmyzu*)

Hydrogénuhličitan vápenatý

- Vo vode rozpustný
- Spôsobuje **prechodnú tvrdosť vody** (*odstráni sa prevarením, zmäčkovadlami*)
- Vzniká rozpúšťaním vápenca pôsobením dažďovej vody- **krasové procesy**

Síran vápenatý

- Spôsobuje **trvalú tvrdosť vody** (*neodstráni sa varom, iba zmäčkovadlami*)
- Zdrojom sádrovec
- **využitie:** stavebníctvo, zdravotníctvo (*sadra- hemihydrát*)

Síran horečnatý (*horká soľ*)

- **využitie:** potravinárstvo (*kypriace prášky*), farmaceutický priemysel (*preháňadlo a sedatívum, navodenie sínusového rytmu pri zástave srdca, pri hrozbe predčasného pôrodu, lieči NS, svaly, migrény, podporuje tvorbu hormónu šťastia*)

Oxid horečnatý

- **využitie:** šumivé tabletky, ohňovzdorný materiál, vysúšadlo (*horolezci, gymnasti*), lieky (*proti kyslosti žalúdka, preháňadlo*)