

Chemie k maturitě

Stanislava Pojerová*

2020-2023

Abstrakt

Tato skripta vznikla jako pouhý přepis zpracovaného materiálu paní učitelky RNDRr. Stanislavy Pojerové. Původní materiál je souborem pro kvintu a sextu víceletého gymnázia a byl zpracován během pandemie Covidu 19 v letech 2020 a 2021.

Skripta v této podobě mají sloužit především studentům plánujícím maturitu z chemie.

*Sazba: Matyáš Levíček

Obsah

1	Úvod	3
2	Prvky	4
2.1	1. Hlavní podskupina - Alkalické kovy (tvoří hydroxidy)	4
2.1.1	Vlastnosti	4
2.1.2	Výroba	4
2.1.3	Analytické důkazu - zbarvení plamene	4
2.1.4	Reakce	4
2.1.5	Hydroxidy (Louhy, "žíravé alkálie")	5
2.1.6	Význam	5
2.1.7	Poznámka	5
2.2	2. Hlavní podskupina - Kovy alkalických zemin	6
2.2.1	Vlastnosti	6
2.2.2	Analytické důkazu - zbarvení plamene	6
2.2.3	Výroba	6
2.2.4	Reakce	6
2.2.5	Význam	7
2.2.6	Poznámka	7
3	Přehledy	8
3.1	Vitaminy	9

1 Úvod

Skripta pokrývají učivo nutné pro obstání u profilové zkoušky z chemie. Odvíjejí se od otázek k tomuto předmětu z kánonu Gymnázia Joachyma Barranda v Berouně.

Učivo je systematizováno v pořadí, které odpovídá výkladu na semináři Systematizace poznatků z chemie v oktávě na GJB.

Výše je však kromě obsahu také obsah seřazený podle maturitních otázek - doporučuji proto elektronickou podobu, která umožňuje mezi tématy skákat přes hyperlinky a výrazně tak zjednodušuje orientaci v materiálu.

2 Prvky

2.1 1. Hlavní podskupina - Alkalické kovy (tvoří hydroxidy)

H, Li, Na, K, Rb, Cs, Fr (radioaktivní, 1940)

"Helenu Libal Na Kolena Robot Cecil Franc"

- s $\uparrow Z$ (protonové #): $\uparrow \underline{m}$, $\uparrow r$, \downarrow elektronegativita, $\downarrow t_t$, $\downarrow t_v$
- $ns^1 \boxed{\downarrow} \rightarrow$ "s¹ prvky"
- vystupují jako elektropozitivní - malá IE, malá elektronegativita, vlevo v Behetovově řadě.
- ox. č. ve sloučeninách I. \rightarrow jsou redukčními činidly

2.1.1 Vlastnosti

- stříbrolesklé měkké kovy s malou hustotou (Li, Na, K jsou lehčí než voda)

2.1.2 Výroba

elektrolýza tavenin halogenidů:

- $Na^+ Cl^- \rightarrow$ na katodě

2.1.3 Analytické důkazy - zbarvení plamene

Plamenové zkoušky

- Li - karmínově
- Na - žlutá
- K - fialová

Jsou **VELMI reaktivní** \rightarrow výskyt jen ve sloučeninách Musí se uchovávat v inertním prostředí N₂, petroleji... Sloučeniny:

- **NaCl - halit - sůl kamenná**
- KCl - sylvín
- Na₂CO₃ - soda
- NaHCO₃ - jedlá soda
- K₂CO₃ - potaš
- **sloučeniny s NO₃ - ledky** (výbuch v Bejrútu 2020)
- NaNO₃ - ledek chilský

Výskyt v Zemské kůře Na: 2,4%, K: 2,6%

2.1.4 Reakce

- | | |
|---|---|
| 1. s H ₂ \rightarrow HYDRIDY: | $2Na + H_2 \rightarrow 2NaH$ |
| 2. s O ₂ \rightarrow OXIDY: | $4Li + O_2 \rightarrow 2Li_2O$ |
| s O ₂ \rightarrow PEROXIDY: | $2Na + O_2 \rightarrow Na_2O_2$ |
| s O ₂ \rightarrow HYPEROXIDY: | $K + O_2 \rightarrow KO_2$ |
| 3. s N ₂ \rightarrow NITRIDY: | $6Li + N_2 \rightarrow 2Li_3N$ (jen Li) |
| 4. s halogeny \rightarrow HALOGENIDY: | $2Rb + Cl_2 \rightarrow 2RbCl$ |
| 5. s H ₂ O \rightarrow HYDROXIDY (bouřlivě): | $2K + 2H_2O \rightarrow 2KOH + H_2$ |

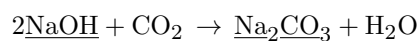
Jejich sloučeniny jsou často iontové, bazbarvé, rozpustné v H₂O

2.1.5 Hydroxidy (Louhy, "žiravé alkálie")

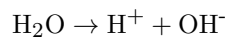
Leptají sklo, porcelán

Výroba mýdel - zmýdelnění

Jsou hygroskopické (přijímají vzdušnou vlhkost):



Výroba: elektrolýza vodných \ominus halogenidů: (H^+ redukce na katodě, Cl^- oxidace na anodě⁺)



v \ominus zůstává Na^+OH^- (**Na se na katodě neredukuje** \Leftarrow **postavení v Beketovově řadě**) Síla hydroxidů roste s jejich Z (protonové #)

2.1.6 Význam

Li - výroba baterií (LiPo, LiFePo, LiIon), slouží při výrobě některých slitin

Na - redukční činidlo: $\text{AlCl}_3 + 3\text{Na} \rightarrow \text{Al} + 3\text{NaCl}$

K, Na - biogenní prvky

- sodíková "pumpa"
- membránové potenciály - šíření signálu v nervech

2.1.7 Poznámka

\ominus NaCl = solanka

Další sloučeniny:

- $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (**Borax**)
- NaCN
- Na_2SiO_3
- $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- KO_2 (hyperoxid draselný)
- K_3PO_4
- $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (Glauberova sůl)

2.2 2. Hlavní podskupina - Kovy alkalických zemin

Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra (radioaktivní 1898 - manželé Marie a Peter Curie, smolinec)
"Běžela Magda Canyonem, Srážela Banány Ramenem"

- $s \uparrow Z(\text{protonové } \#)$: $\uparrow \underline{m}$, $\uparrow r$, \downarrow elektronegativita
- $ns^2 \boxed{\uparrow\downarrow} \rightarrow \text{"}s^2 \text{ prvky"}$
- elektropozitivní $X + \downarrow IE \rightarrow X^{II} + 2e^-$
- vystupují jako elektropozitivní (+II) - malá IE, malá elektronegativita, vlevo v Beketovově řadě

2.2.1 Vlastnosti

- stříbrolesklé měkké kovy, kromě Be
- Be se nejvíce podobá Al, **má amfoterní charakter!**

2.2.2 Analytické důkazy - zbarvení plamene

Plamenové zkoušky

- Ca - cihlová
- Sr - karmínová
- Ba - žlutozelená
- Mg - silná záře (jako při řezání autogenem): $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$

Jsou reaktivní méně než prvky 1.hlps \Rightarrow výskyt ve sloučeninách:

- $CaCO_3$ - vápenec (aragonit, sintr, mramor, travertin. kalcit...)
- CaF_2 - fluorit = kazivec
- $BaSO_4$ - barit
- $MgCO_3$ - magnezit
- $CaCO_3 \cdot MgCO_3$ - dolomit
- $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ - sádrovec (sádra: $CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$)

2.2.3 Výroba

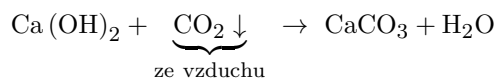
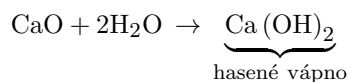
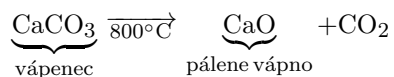
a) elektrolýza tavenin jejich halogenidů: $Ca^{2+}Cl_2$ (Ca^{2+} redukce na katodě⁻)

b) aluminotermie (Al je redukční činidlo): $3BeO + Al \rightarrow 3Be + Al_2O_3$

2.2.4 Reakce

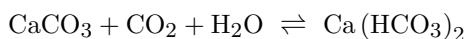
- | | |
|------------------------------------|---|
| 1. s $H_2 \rightarrow$ HYDRIDY: | $Ca + H_2 \rightarrow CaH_2$ |
| 2. s $O_2 \rightarrow$ OXIDY: | $2Ba + O_2 \rightarrow 2BaO$ |
| s $O_2 \rightarrow$ PEROXIDY: | $Ba + O_2 \rightarrow BaO_2$ (peroxid barnatý!) |
| 3. s $N_2 \rightarrow$ NITRIDY: | $3Sr + N_2 \rightarrow Sr_3N_2$ |
| 4. s $H_2O \rightarrow$ HYDROXIDY: | $Ca + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2$ (exotermická reakce) |
| | $Ba + 2H_2O \rightarrow \underbrace{Ba(OH)_2}_{\text{barytová voda}} + H_2$ |

Sloučeniny Ca (stavebnictví)



...princip tvrdnutí malty

Podstata krasových jevů: Uhličitany jsou ve vodě nerozpustné, ale v přítomnosti CO_2 (vzduch) se roz-pouštějí:



Zpětná rekristalizace na CaCO_3 = minerál sintr - krápníky

a) stalagnit - \wedge

b) stalagtit - \vee

c) stalagnát - spojený (...nenašel jsem vhodný znak x, btw proč všichni Češi znají krápníky, ale když se jich zeptáš na prvního prezidenta tak budou tupě čumět.)

2.2.5 Význam

Ca, Mg - biogenní prvky

Ca - kosti, zuby

Mg - součást molekuly chlorofilu

Be - lehký tvrdý kov (o 30% lehčí než Al), slitiny se používají pro výrobu nástrojů i raket, sloučeniny jsou toxické

2.2.6 Poznámka

Minerál beryl [$3\text{BeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$]

- oxidy smaragd(zelený) a akvamarín(modrý)

3 Přehledy

3.1 Vitaminy

Název	Skupina	Správná denní dávka	Zdroj	Význam	Projevy nedostatku	Poznámka
A (retinol)	tetraterpen	1.8-2mg	mléčný tuk, vaječný žloutek, játra, rybí tuk i maso, barevná zelenina	zajišťuje vidění, tvoří oční purpur, podílí se na tvoření bílkovin v kůži a ve sliznicích	šeroslepost, rohovatění kůže a sliznic, ucpávání vývodů žláz, postižení skloviny i zuboviny	nebezpečí hypervitaminózy z předávkování - bolest hlavy, koliky, průjem
B (thiamin)	heterocykl	1.5mg	obiloviny(zejména klíčky), kvasnice, játra, vepřové maso	zasahuje především do metabolismu cukrů, zejména v centrálním nervstvu a ve svalech; podporuje činnost trávicího ústrojí	zvýšená únavnost, sklony ke křečím svalstva, srdeční poruchy, trávicí poruchy, dispozice k zánětům nervů až onemocnění beri-beri	
B ₁ (riboflavin)		1.8mg	mléko, maso, kvasnice	jako účinná složka tzv. žlutého dýchacího fermentu je v každé buňce, kde se účastní oxidace živin	zardělost a palčivost jazyka, zduření rtů, bolavé koutky, poruchy sliznice hltanu a hrtanu	v 1litry mléka je okolo 1mg
B ₃ (kys. panto-tenová)	deriv. kys. máselné	7-10mg	játra, kvasnice, hrách, maso, mléko, vejce	účast v oxidoreduktázách a umožňuje syntézu bílkovin+ jako koenzym A má centrální postavení v metabolismu	různé degenerace; u člověka pálení chodidel	je ve všech tkáních
B ₆ (pyridoxin)		2mg	kvasnice, obilné klíčky, mléko, luštěniny	podporuje účinek vitaminů B ₁ a B ₃	pomalé hojení zánětů, zhoršení regenerace sliznic	
B ₁₂ (kobalamin)		0.001mg	játra, maso, činností bakterií vznik ve střevech	nutný pro udržení normální krev-tvorby	”zhoubná”chudokrevnost	ke vstřebávání vitamínu B ₁₂ je nutná přítomnost tzv. vnitřního faktoru
Kys. nikotinová	heterocykl	15-20mg	játra, ledviny, maso, kvasnice, houby	klíčová pro syntézu ribonukleových kyselin a bílkovin	záněty kůže, celková sešlost, poškození mozku	
Kys. listová	heterocykl	0.5-1mg	listová zelenina	zasahuje do metabolismu aminokyselin, je nutná pro tvorbu červených krvinek	chudokrevnost	

C (kys. askorbová)	Sacharid deriv.	50-70mg	syrové ovoce a zelenina	katalyzuje oxidaci živin, udržuje dobrý stav vaziva a chrupavek, podporuje tvorbu protilátek	únava, snížená odolnost proti nakažlivým nemocem, krvácení, vypadávání zubů; při avitaminóze vzniká smrtelné onemocnění kurděje	předávkování C vitamínu může být i zdravý škodlivé
D (vit. antirachitický)	steroid	400m.j.	rybí tuk, vzinká po ozáření UV v malém množství i v kůži	podílí se na řízení metabolismu Ca a P v těle	ztrácí-li organismus Ca a P, snaží se jej nahradit z kostí, za vývoje vzniká křivice, v dospělosti měknutí kostí, rachitis	hypervitaminóza D vede k ukládání Ca v ledvinách, srdci, stěnách cév a může ohrozit život
E (tokoferol)	deriv. tokolu	5-20mg	obilné klíčky	podporuje činnost pohlavních žláz a správný průběh těhotenství	některé gestační poruchy	
H (Biotin)	heterocykl	0.15-0.3mg	kvasnice, játra, ledviny, biosyntéza ve střevech	je ve všech živočišných buňkách, podporuje jejich růst a dělení	záněty kůže, atrofie papil jazyka, unavenost, deprese, svalové bolesti, nechutenství	
K (vit. antiemoragický)	deriv. naphthochinonu	1mg	listové zeleniny, kvasnice, v tlustém střevě je tvořen činností mikroorganismů	oxidoreduktáza, tvorba protisrážlivé látky protrombinu	krvácení do tkání a tělesných dutin, krvácení do mozku může zapříčinit smrt	