

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 | 10 |

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): | $2K + 2H_2O \rightarrow 2KOH + H_2$ |

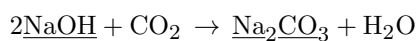
Jejich sloučeniny jsou často iontové, bazbarvé, rozpustné v H₂O

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

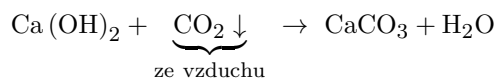
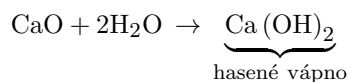
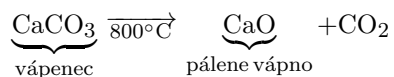
a) elektrolýza tavenin jejich halogenidů: $Ca^{2+}Cl_2$ (Ca^{2+} redukce na katodě⁻)

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

2.2.4 Reakce

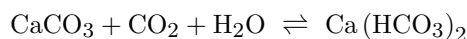
- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1. s $H_2 \rightarrow$ HYDRIDY: | $Ca + H_2 \rightarrow CaH_2$ |
| 2. s $O_2 \rightarrow$ OXIDY: | $2Ba + O_2 \rightarrow 2BaO$ |
| s $O_2 \rightarrow$ PEROXIDY: | $Ba + O_2 \rightarrow BaO_2$ (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

| Přehled vitaminů | | | | | | |
|------------------------------------|---------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Název | Skupina | Doporučená 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 | | | |
| B ₆ (pyridoxin) | | 2mg | kvasnice, obilné klíčky, mléko, luštěniny | | | |
| B ₁₂ (kobalamin) | | 0.001mg | játra, maso, činností bakterií vznik ve střevech | | | |
| Kys. nikotinová | heterocykl | | | | | |
| Kys. listová | heterocykl | | | | | |
| 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, vzniká 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 | |