

# 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

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Atom</b>	<b>4</b>
2.1	Erwin Schrödinger . . . . .	4
2.2	Kvantová čísla . . . . .	4
2.2.1	Slupky, energetické hladiny (dráhy) . . . . .	4
2.2.2	Podslupky . . . . .	4
2.2.3	Tvary orbitů . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Prvky</b>	<b>5</b>
3.1	1. Hlavní podskupina - Alkalické kovy (tvoří hydroxidy) . . . . .	5
3.1.1	Vlastnosti . . . . .	5
3.1.2	Výroba . . . . .	5
3.1.3	Analytické důkazu - zbarvení plamene . . . . .	5
3.1.4	Reakce . . . . .	5
3.1.5	Hydroxidy (Louhy, "žiravé alkálie") . . . . .	6
3.1.6	Význam . . . . .	6
3.1.7	Poznámka . . . . .	6
3.2	2. Hlavní podskupina - Kovy alkalických zemin . . . . .	7
3.2.1	Vlastnosti . . . . .	7
3.2.2	Analytické důkazu - zbarvení plamene . . . . .	7
3.2.3	Výroba . . . . .	7
3.2.4	Reakce . . . . .	7
3.2.5	Význam . . . . .	8
3.2.6	Poznámka . . . . .	8
<b>4</b>	<b>Přehledy</b>	<b>9</b>
4.1	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 Atom

### 2.1 Erwin Schrödinger

Rakouský fyzik (1889 - 1961)

Definoval ORBIT = ORBITAL jako místo s 96% pravděpodobností výskytu  $e^-$

Matematicky vyjádřil vlnovou funkci  $\Psi$  (psi)

Nositel Nobelovy ceny za fyziku 1933

### 2.2 Kvantová čísla

hlavní n	$1-\infty$ (zatím 7)	udává <u>energii</u> orbitu
vedlejší l	$0-(n-1)$	udává <u>tvar</u> orbitu
magnetické m	$-1...0...+1$	udává <u>počet orbitalů</u> a jejich orientaci
spinové s	$-\frac{1}{2} - \frac{1}{2}$	udává <u>spin</u> $e^-$

#### 2.2.1 Slupky, energetické hladiny (dráhy)

$n = 1 \rightarrow K$	$n = 3 \rightarrow M$
$n = 2 \rightarrow L$	$n = 4 \rightarrow N$
$\vdots$	$\vdots$

#### 2.2.2 Podslupky

$l = 0 \rightarrow s$	$l = 2 \rightarrow d$
$l = 1 \rightarrow p$	$l = 3 \rightarrow f$

#### 2.2.3 Tvary orbitů

	hlavní kv. #, vedlejší #
$l = 0 \rightarrow$ tvar orbitu <b>s</b> : kulově symetrický	$\underbrace{1s}_{\cdot}$ $\underbrace{2s}_{\circ}$ $\underbrace{3s}_{\bigcirc}$

$l = 1 \rightarrow$  tvar orbitu **p**: "ležatá osmička"



$l = 2 \rightarrow$  tvar orbitu **d**: "čtyřlístek"

$l = 3 \rightarrow$  tvar orbitu **f**: "velmi složitý tvar"

## 3 Prvky

### 3.1 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,  $\downarrow t_t$ ,  $\downarrow t_v$
- $ns^1 \boxed{\downarrow} \rightarrow$  "s<sup>1</sup> prvky"
- vystupují jako elektropozitivní - malá IE, malá elektronegativita, vlevo v Behetovově řadě.
- ox. č. ve sloučeninách I.  $\rightarrow$  jsou redukčními činidly

#### 3.1.1 Vlastnosti

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

#### 3.1.2 Výroba

elektrolýza tavenin halogenidů:

- $Na^+Cl^- \rightarrow$  na katodě

#### 3.1.3 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 N<sub>2</sub>, petroleji... Sloučeniny:

- **NaCl - halit - sůl kamenná**
- KCl - sylvín
- Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> - soda
- NaHCO<sub>3</sub> - jedlá soda
- K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> - potaš
- **sloučeniny s NO<sub>3</sub> - ledky** (výbuch v Bejrútu 2020)
- NaNO<sub>3</sub> - ledek chilský

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

#### 3.1.4 Reakce

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

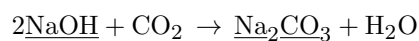
Jejich sloučeniny jsou často iontové, bazbarvé, rozpustné v H<sub>2</sub>O

### 3.1.5 Hydroxidy (Louhy, "žiravé alkálie")

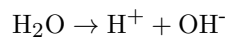
Leptají sklo, porcelán

Výroba mýdel - zmýdelnění

Jsou hygroskopické (přijímají vzdušnou vlhkost):



**Výroba:** elektrolýza vodných  $\ominus$  halogenidů: ( $\text{H}^+$  redukce na katodě,  $\text{Cl}^-$  oxidace na anodě<sup>+</sup>)



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

### 3.1.6 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

### 3.1.7 Poznámka

$\ominus$  NaCl = solanka

Další sloučeniny:

- $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  (**Borax**)
- NaCN
- $\text{Na}_2\text{SiO}_3$
- $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- $\text{KO}_2$  (hyperoxid draselný)
- $\text{K}_3\text{PO}_4$
- $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  (Glauberova sůl)

## 3.2 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

### 3.2.1 Vlastnosti

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

### 3.2.2 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:  $CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$ )

### 3.2.3 Výroba

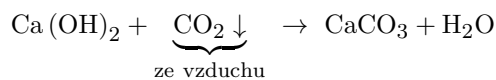
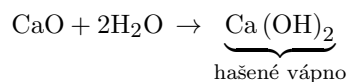
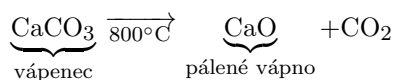
a) elektrolýza tavenin jejich halogenidů:  $Ca^{2+}Cl_2$  ( $Ca^{2+}$  redukce na katodě<sup>-</sup>)

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

### 3.2.4 Reakce

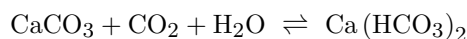
- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 1. $s H_2 \rightarrow$ HYDRIDY:    | $Ca + H_2 \rightarrow CaH_2$  |
| 2. $s O_2 \rightarrow$ OXIDY:      | $2Ba + O_2 \rightarrow 2BaO$  |
| $s O_2 \rightarrow$ PEROXIDY:      | $Ba + O_2 \rightarrow BaO_2$ (peroxid 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  $\text{CO}_2$  (vzduch) se rozpouštějí:



Zpětná rekristalizace na  $\text{CaCO}_3$  = minerál sintř - 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.)

### 3.2.5 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

### 3.2.6 Poznámka

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

- oxidy smaragd(zelený) a akvamarín(modrý)



## 4 Přehledy

## 4.1 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, průjemy
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 <sub>1</sub> (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 <sub>3</sub> (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 <sub>6</sub> (pyridoxin)		2mg	kvasnice, obilné klíčky, mléko, luštěniny	podporuje účinek vitaminů B <sub>1</sub> a B <sub>3</sub>	pomalé hojení zánětů, zhoršení regenerace sliznic	
B <sub>12</sub> (kobalamin)		0.001mg	játra, maso, činností bakterií vznik ve střevech	nutný pro udržení normální krev-tvorby	”zhoubná”chudokrevnost	ke vstřebávání vitamínu B <sub>12</sub> 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	