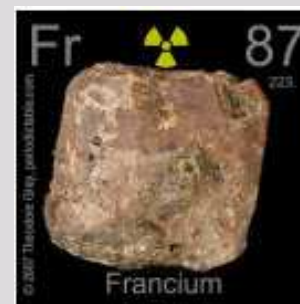
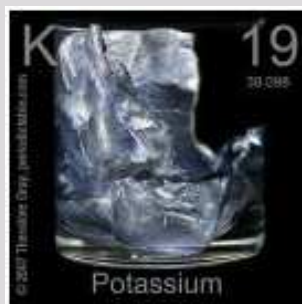
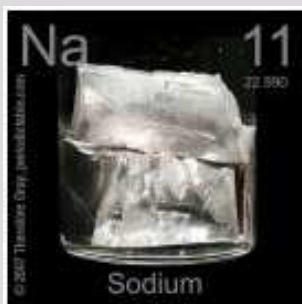
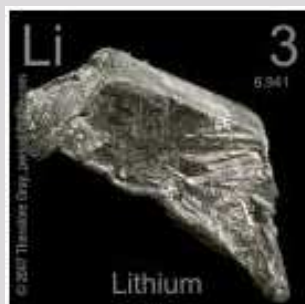


Alkalické kovy, ns¹

Lithium, sodík, draslík, rubidium, cesium, francium

- Alkalické kovy jsou stříbřité kovy, na čerstvém řezu lesklé, pouze cesium má zlatožlutý odstín.
- Je nutno uchovávat v inertním rozpouštědle (alifatické uhlovodíky, parafinový olej, petrolej) nebo v inertní atmosféře.
- Všechny prvky této skupiny jsou silně **elektropozitivní**
- **cesium je nejelektropozitivnější prvek** (nepočítáme-li radioaktivní francium).



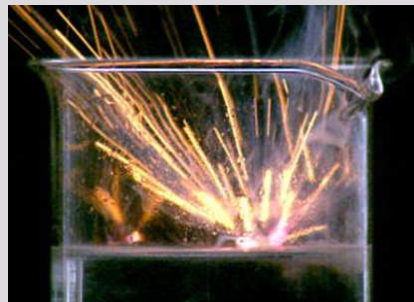
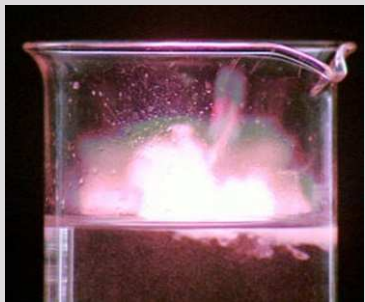
Některé vlastnosti alkalických kovů

Prvek	Li	Na	K	Rb	Cs	Fr
atomové číslo	3	11	19	37	55	87
hustota	0,534	0,968	0,856	1,532	1,90	?
teplota tání °C	180,5	97,8	63,2	39,0	28,5	27
teplota varu °C	1347	881,4	765,5	688	705	667
kovový poloměr (pm)	152	186	227	248	265	?
iontový poloměr (pro k.č. 6, pm)	76	102	138	152	167	180
I. ionizační energie (eV)	5,390	5,138	4,339	4,176	3,893	4,0
II. ionizační energie (eV)	75,62	47,29	31,81	27,36	23,4	?
elektronegativita (Allred-Rochow)	0,97	1,01	0,91	0,89	0,86	0,86

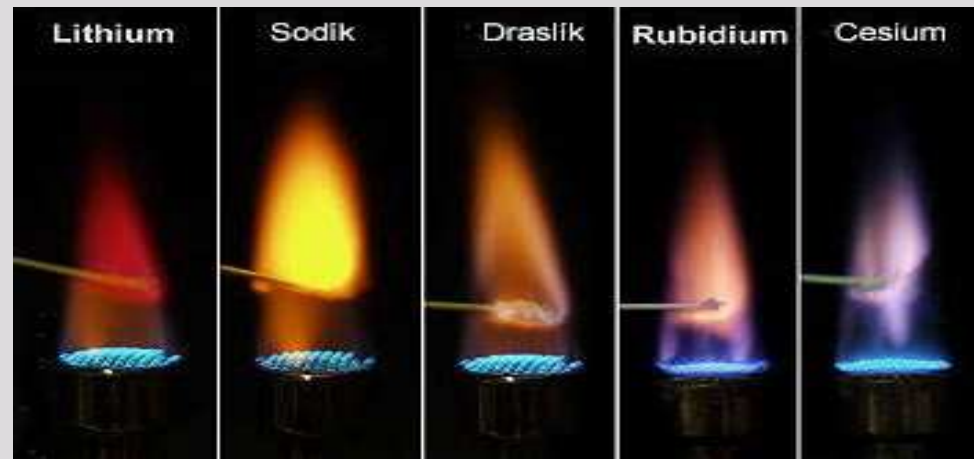


Měkké kovy – dají se krájet nožem

Redukční vlastnosti



Barvení plamene



Výskyt v minerálech

Li

lepidolit $\text{K}_2\text{Li}_3\text{Al}_4\text{Si}_7\text{O}_{21}(\text{OH},\text{F})_3$
spodumen $\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$

Na



K

halit NaCl

trona $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

kryolit Na_3AlF_6

chilský ledek NaNO_3

karnalit $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

kainit $\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

sylvín KCl

Rb

lepidolit

Cs

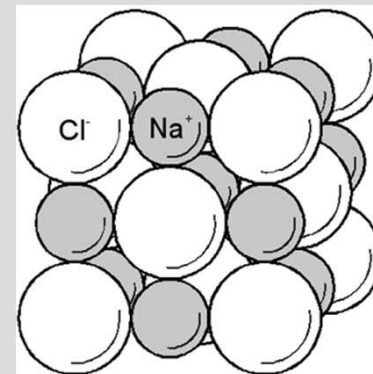
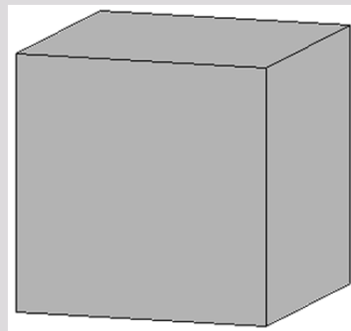
pollucit $\text{Cs}_4\text{Al}_4\text{Si}_9\text{O}_{26} \cdot \text{H}_2\text{O}$



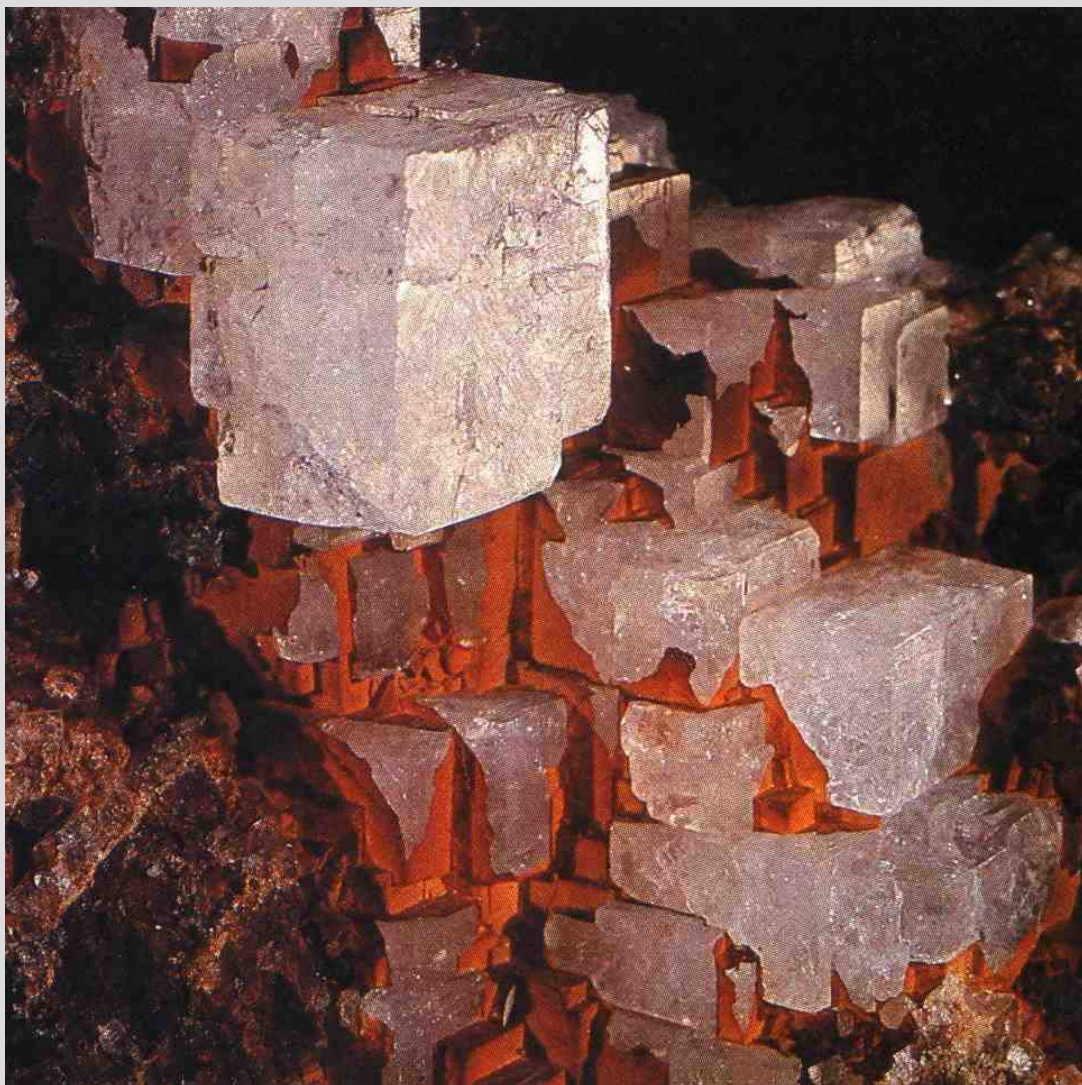
(jezero Bernic, Manitoba)

Fr

HALIT



KRYOLIT



SYLVÍN

Reaktivita alkalických kovů

Chemie je relativně jednoduchá a souvisí se snadným vznikem

ox. stavu **+ I**, výjimečně i **-I** (v natridech)

- tvorba především iontových sloučenin
- pouze u lithia se pozoruje častěji kovalentnější charakter vazeb
- chemie lithia se značně podobá chemii hořčíku (**diagonální podobnost**)

Li⁺ 76 pm Mg²⁺ 72 pm Na⁺ 102 pm

- tvorba komplexů není typická, nejznámější jsou komplexy s makrocyclickými ligandy (crowny, kryptandy)

Typické reakce alkalických kovů

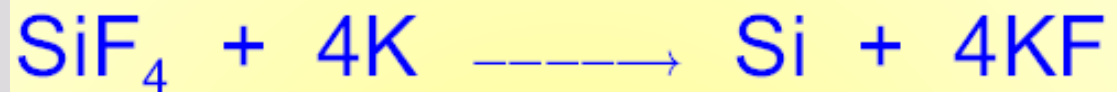
- reakce s většinou prvků probíhají přímo
- na vzduchu se kovy pokrývají vrstvičkou oxidačních produktů – oxidy, peroxidy, hyperoxidy, hydroxidy, uhličitany alkalických kovů

Redukční účinky alkalických kovů

Reakce s vodou



Reakce nekovových halogenidů



Výroba lithia

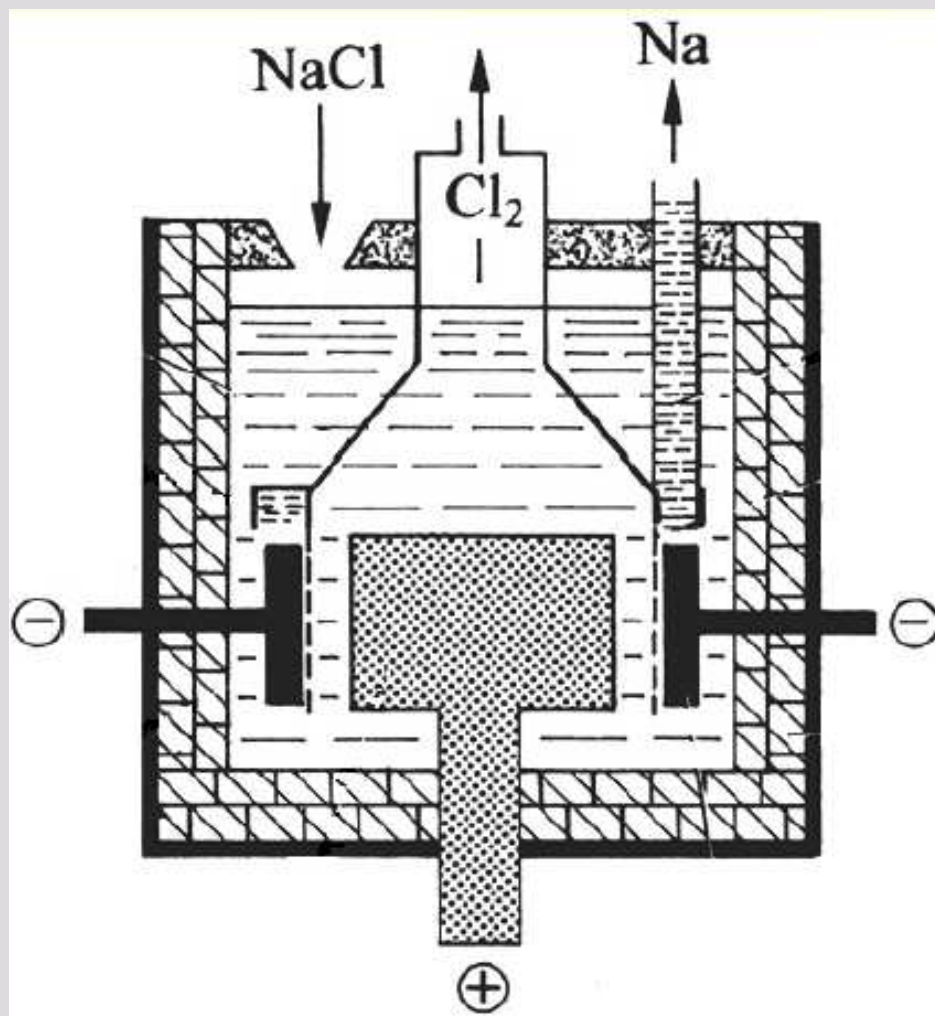
Lithium: elektrolýza taveniny **LiCl** a KCl při teplotě 450 °C

Li má **nejnižší hustotu vůbec**

jeho slitiny s hořčíkem a hliníkem (např. tzv. LA141 o složení 14 % Li, 1 % Al a 85 % Mg) slouží jako **konstrukční materiál v kosmické technice.**

Výroba (průmyslová) sodíku

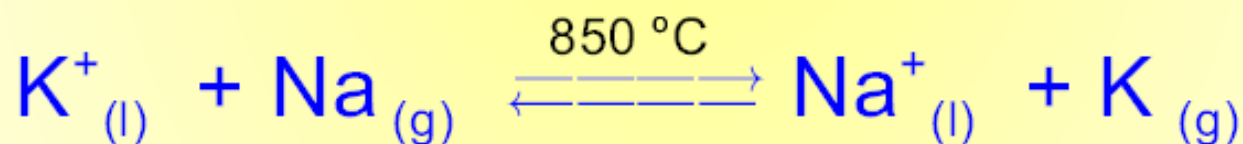
Sodík: elektrolýza taveniny $\text{NaCl} / \text{CaCl}_2$ při teplotě $580\text{ }^\circ\text{C}$
(samotný NaCl taje při $808\text{ }^\circ\text{C}$)



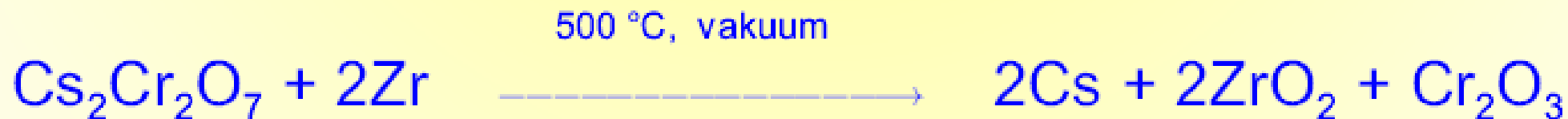
Výroba ostatních alkalických kovů

Draslík:

1. elektrolýza KCl ,
2. redukce taveniny **KCl** sodíkem



Cesium: redukce taveniny **dichromanu cesného** zirkoniem



Sloučeniny:

- hydridy
- peroxidy
- superoxidy
- halogenidy
- sulfidy
- hydroxidy
- uhličitany, hydrogenuhlčitany
- aj.

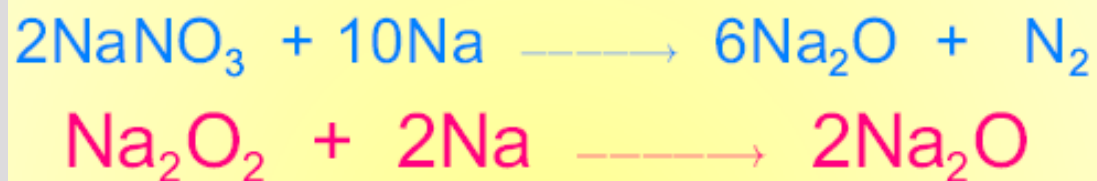


Sloučeniny alkalických kovů s kyslíkem

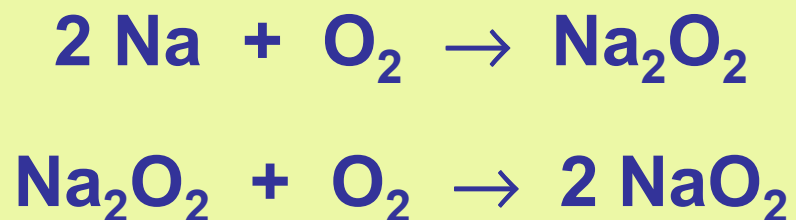
Alkalické kovy tvoří s kyslíkem: oxidy (O^{2-}), peroxidy (O_2^{2-}), hyperoxidy (O_2^-), příp. suboxidy

M_2O	M_2O_2	MO_2	MO_3	M_2O_3	suboxidy
Li	Na	K, Rb, Cs			Rb, Cs
					$(M^+)_4(O_2^{2-})(O_2^-)_2$

Výroba Na_2O



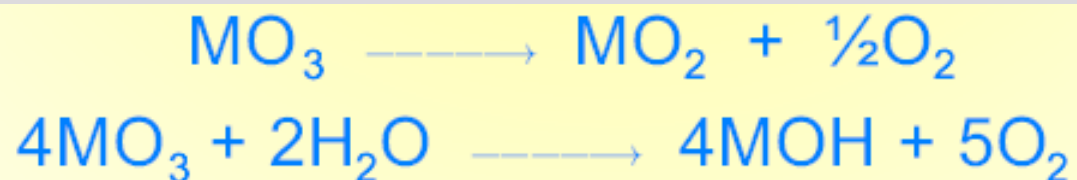
Výroba peroxidu
a hyperoxidu sodného



Vznik ozonidů

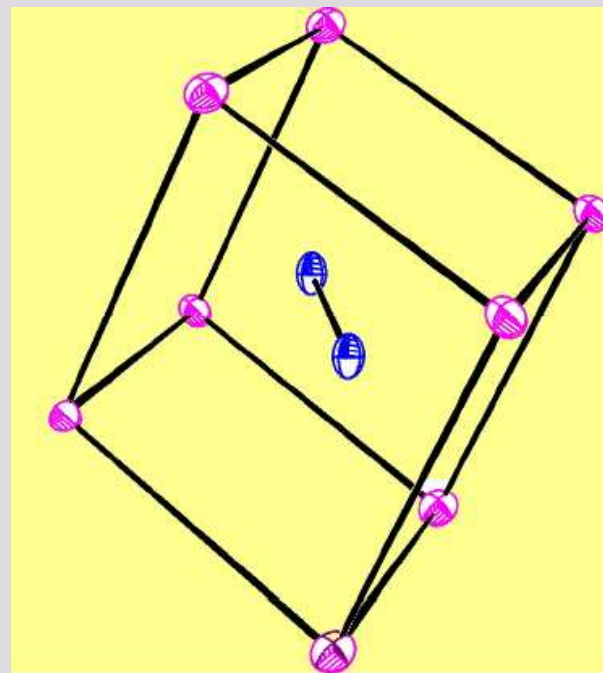
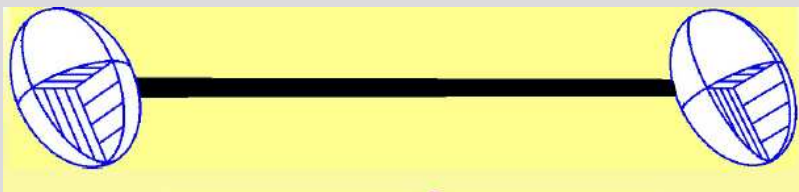


Reakce ozonidů

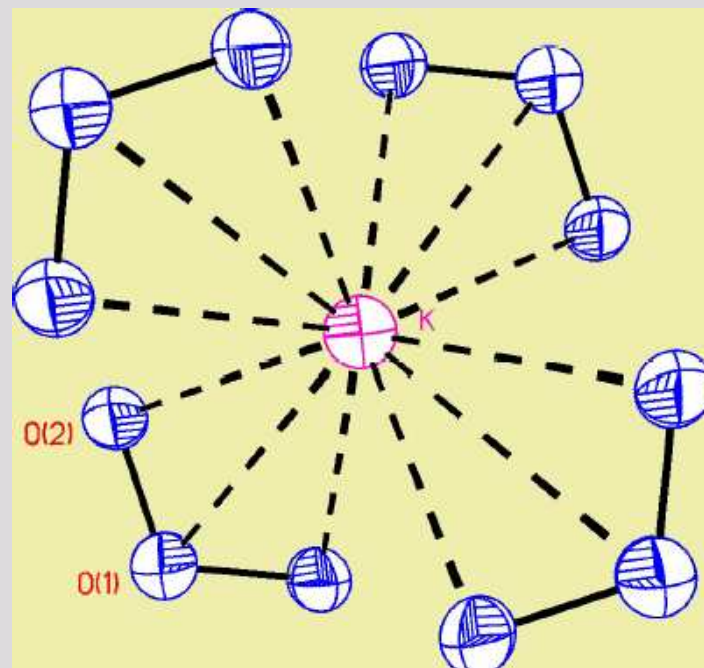
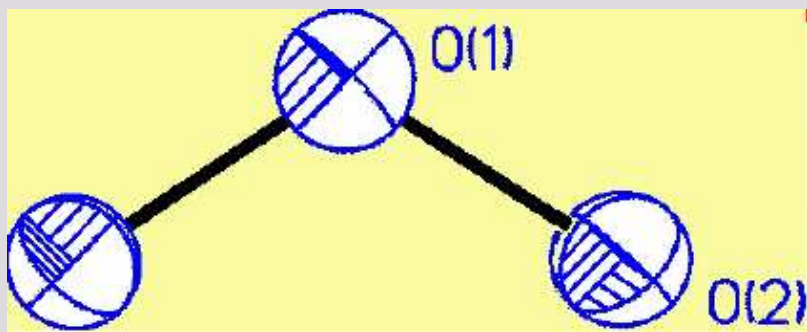


Struktury některých kyslíkatých sloučenin

Hyperoxid KO_2

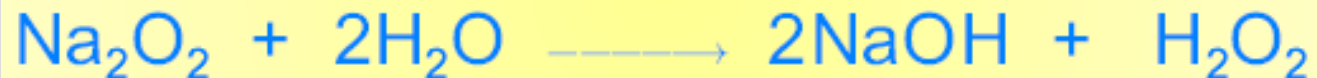


Ozonid KO_3

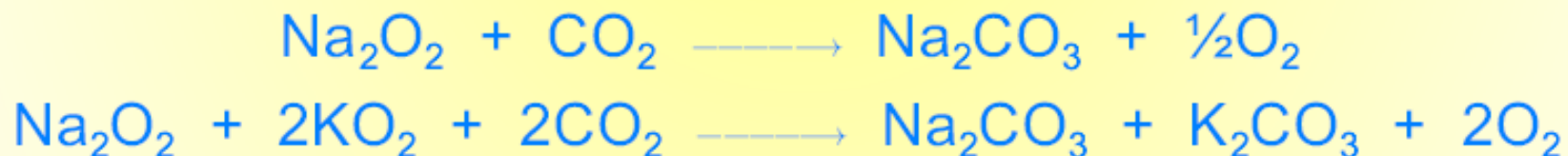


Další praktické aplikace kyslíkatých sloučenin sodíku

Reakce peroxidu sodíku s vodou vede k přípravě peroxidu vodíku



Reakce peroxidu sodíku s CO_2 vede k přípravě uhličitánů alkalických kovů



Reakce peroxidu sodíku s CO a s CO_2 jsou využívány v **dýchacích přístrojích** (hasiči, ponorky, kosmické lodě):



Sloučeniny alkalických kovů se sírou

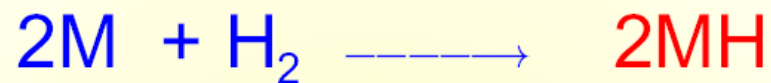
Na_2S	KHS	M_2S_x	Li	Na	K, Rb, Cs
			$x = 2$	5	6

Sulfidy alkalických kovů jsou:

- ❖ rozpustné ve vodě
- ❖ krystalují s mnoha molekulami vody
- ❖ podléhají ve vodném roztoku procesu zv. **hydrolýza solí**

Hydridy alkalických kovů

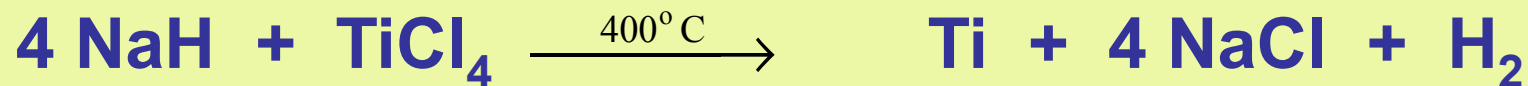
Vznikají přímou syntézou
(nejstálejší je LiH)



Redukční účinky:



Reakce LiH je živá, s NaH a dalšími až explozivní



Výroba mravenčanu sodného



Tvorba komplexních hydridů (význam v organické syntéze)



Sloučeniny alkalických kovů s dusíkem

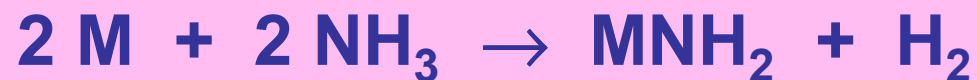
Lithium tvoří s dusíkem přímou reakcí **nitrid** Li_3N a **imid** Li_2NH

Roztoky alkalických kovů v kapalném amoniaku:

- vznikají rozpuštěním alkalického kovu v kapalném amoniaku jako **intenzivně modré roztoky**
- z barvy, magnetických a elektrických vlastností lze usoudit na přítomnost **solvatovaných elektronů**, které jsou obklopeny dvěma až třemi molekulami amoniaku



- roztoky nejsou příliš stálé a přecházejí na amidy

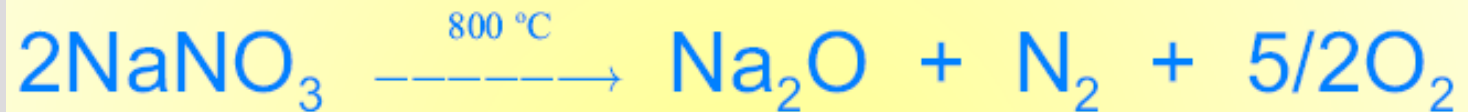
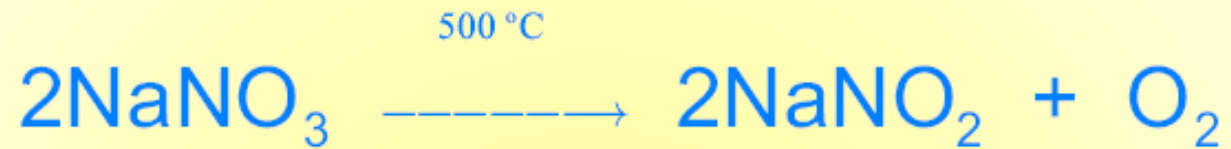


Soli alkalických kovů

Obecné vlastnosti:

- kationty jsou bezbarvé
- chemické vlastnosti solí alkalických kovů jsou ve velké většině dány charakterem **centrálního atomu aniontové složky (tedy i jejich barva)**
- vznikají nejčastěji **neutralizací** příslušných kyselin a odpovídajícími hydroxidy alkalických kovů
- většina těchto solí je **dobře rozpustná ve vodě**, kde se chovají jako silné elektrolyty
- soli slabých kyselin jsou ve vodných roztocích částečně hydrolyzovány
- K, Rb, Cs, je možno srážet jako **chloristany**

Dusičnany alkalických kovů



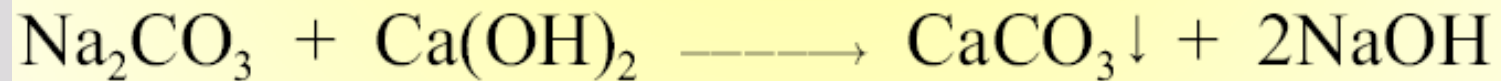
Halogenidy alkalických kovů

Existují všechny

Technicky důležité sloučeniny alkalických kovů

Hydroxid sodný

a) Výroba NaOH kaustifikací sody – dnes je zastaralá a nepoužívá se



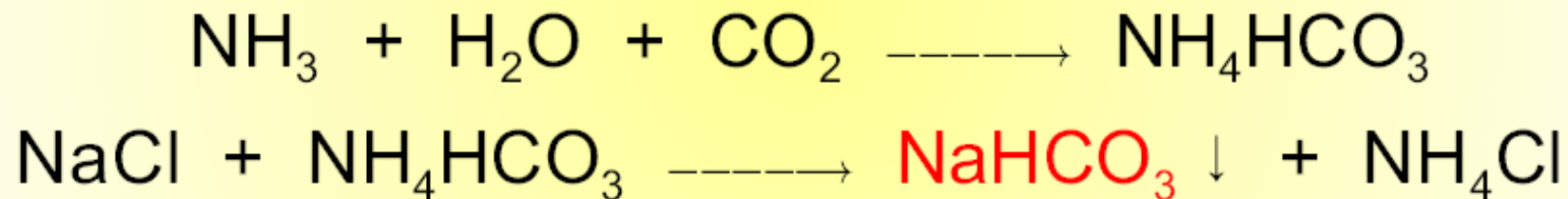
b) Výroba NaOH elektrolýzou solanky (až 70% roztok NaCl ve vodě)

Metoda diafragmová

Metoda amalgámová

Technicky důležité sloučeniny alkalických kovů

Soda (Solvayův způsob) ze solanky (cca 70% roztok NaCl)



NaHCO_3 se termicky rozkládá (kalcinuje) na Na_2CO_3

Pozn: k salmiaku se přidá Ca(OH)_2 uvolněný NH_3 se zavede zpět do výroby.
⇒ jediným odpadem je tedy CaCl_2 – slouží jako součást posypového materiálu silnic.

Potaš (výroba Engelovou metodou)

Sloučeniny alkalických kovů a jejich použití:

- K_2O_2 a Na_2O_2 - bělicí účinky
- $NaOH$, KOH – žíraviny, odmašťování kovů, výroba celulózy, tuků, plastů
- $NaHCO_3$ – jedlá soda, bílá krystalická látka, proti překyselení žaludku, kypřicí prášek do těsta, šumivé přípravky, sněhové hasicí přístroje
- Na_2CO_3 – soda se využívá při výrobě skla, v textilním a papírenském průmyslu.
- K_2CO_3 – potaš, výroba mýdel a chemického skla
- $NaCl$, KCl – domácnost, hnojiva
- KNO_3 – hnojiva
- $NaNO_3$ – chilský ledek, hnojiva (pozn. $Ca(NO_3)_2$ – ostravský ledek)
- $NaClO_3$ – travex, ničí trávu a plevel
- $KMnO_4$ – hypermangan, fialová krystalická látka oxidačních vlastností, desinfekce

