



[1]

ALKALICKÉ KOVY

*Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak,
je Věra Pavlátová.*

*Dostupné z Metodického portálu www.rvp.cz, ISSN: 1802-4785,
financovaného z ESF a státního rozpočtu ČR.*

*Provozuje Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a
zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků (NÚV).*

Autor:	Mgr. Věra Pavlátová
Anotace:	Materiál vychází ze vzdělávací oblasti Člověk a příroda , vzdělávacího oboru Chemie , Anorganická chemie. Žáci se dozvídají informace o alkalických kovech.
Očekávaný výstup dle ŠVP:	Žák charakterizuje významné zástupce a jejich sloučeniny, zhodnotí využití v praxi.
Druh učebního materiálu:	Prezentace, DUM. Je možné ji použít v rámci expozice i fixace, délka aktivity 90 minut.
Cílová skupina:	Žák, naplňuje zde KK k řešení problémů, k učení, komunikativní, sociální a personální.
Stupeň a typ vzdělávání:	Gymnaziální vzdělávání
Typická věková skupina:	16–18 let, 6. třída / II. ročník
	KLIKNĚTE NA F 5
	Prezentace je snadno upravitelná dle konkrétního ŠVP.

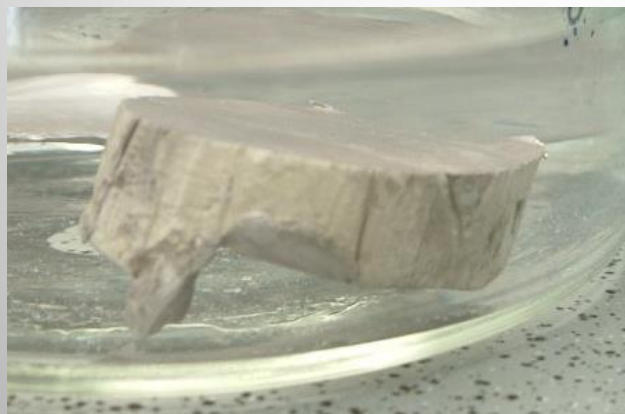
MOTIVACE: NAJDĚTE VE VĚTĚ UKRYTÝ PRVEK!

TAK CHASO, DÍKY ZA PĚKNOU PÍSNIČKU!

- ◉ Je to kov, který se dá krájet nožem.
- ◉ Jeho soli barví plamen žlutě.
- ◉ Vyskytuje se ve výbojkách i jaderných reaktorech.
- ◉ Máte ho doma v podobě sloučeniny – kuchyňské soli.



[2]



[3]



[4]

MOTIVACE: NAJDĚTE VE VĚTĚ UKRYTÝ PRVEK!

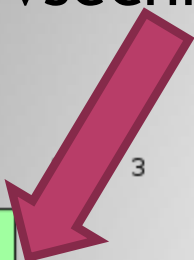
⊙ JEŠTĚ RUCI SI UMYJ, ZASE JSI ZAPOMNĚL!

- ⊙ Je to zlatožlutý kov.
- ⊙ Je velmi měkký, dá se krájet nožem.
- ⊙ Vyskytuje se vzácně.



ALKALICKÉ KOVY

Vyskytují se v první skupině PSP. Jsou to všechny prvky této skupiny kromě vodíku.



Ryhmä→ ↓Jakso	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba		72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra		104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Uub	113 Uut	114 Uuq	115 Uup	116 Uuh	117 Uus	118 Uuo
Lantanoidit	57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu			
Aktinoidit	89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr			

[7] - [11]

ALKALICKÉ KOVY

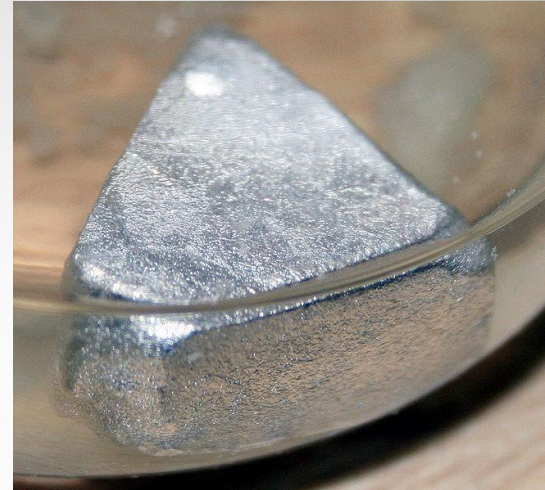
Lithium



Sodík



Draslík



Rubidium



Cesium



Francium je radioaktivní prvek s poločasem rozpadu 21 minut.

SPOLEČNÉ VLASTNOSTI ALKALICKÝCH KOVŮ

V přírodě se
vyskytují pouze
ve sloučeninách.



[12]

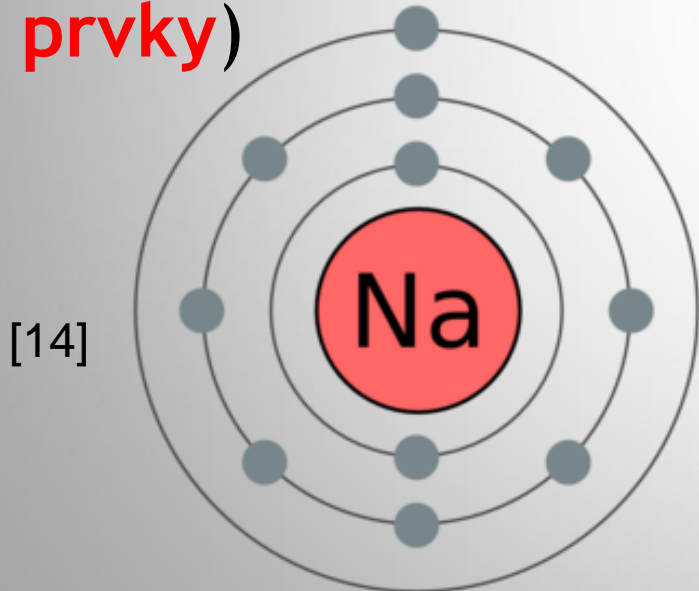
Jsou to
stříbrolesklé,
měkké kovy (dají
se krájet nožem).



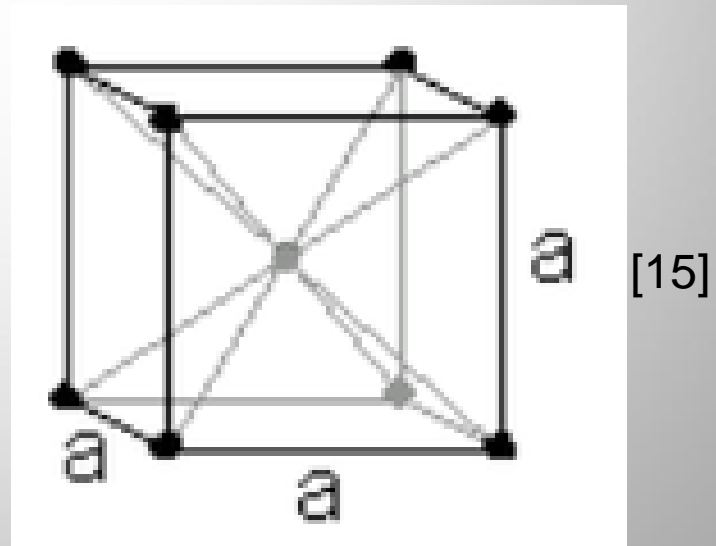
[13]

SPOLEČNÉ VLASTNOSTI ALKALICKÝCH KOVŮ

Mají 1 valenční elektron a elektronovou konfiguraci ns^1 (**s^1 -prvky**)



Tvoří velice slabou **kovovou vazbu** (s tím souvisí schopnost vést teplo a elektřinu)



Ú.: Zapište el. konfiguraci K a Cs.

Ú.: Vysvětlete princip kovové vazby.

SPOLEČNÉ VLASTNOSTI ALKALICKÝCH KOVŮ



Ochotně reagují se složkami vzduchu, proto se uchovávají v kapalinách, jež přístupu vzduchu zabraňují (např. **v petroleji**).

SPOLEČNÉ VLASTNOSTI ALKALICKÝCH KOVŮ

Ve vodě reagují bouřlivě a zásaditě.



[1]

Odkazy na videa

(reakce alkalických kovů ve vodě):

<http://www.youtube.com/watch?v=QAiks6uz0Gs> sodík

<http://www.youtube.com/watch?v=1-GEWL2kOOM&NR=1> sodík

<http://www.youtube.com/watch?v=cUETc7qWJtk&NR=1> draslík

<http://www.youtube.com/watch?v=oxhW7TtXIAM&NR=1> lithium

<http://www.youtube.com/watch?v=896vJj6eWYw&feature=related> cesium

<http://www.physagreg.fr/video.php#chim>
všechny alkalické kovy



Ú.: Zapište chem. rovnici reakci sodíku ve vodě a lithia ve vodě.

SPOLEČNÉ VLASTNOSTI ALKALICKÝCH KOVŮ

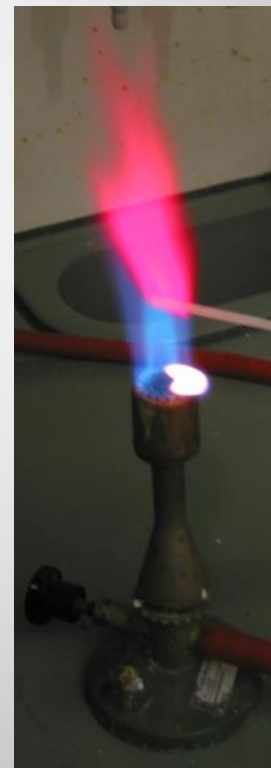
Jejich sloučeniny **barví plamen** (sodík **žlutě**,
draslík **fialově**, lithium **červeně**).



[17] Na



[18] K



[19] Li

SPOLEČNÉ VLASTNOSTI ALKALICKÝCH KOVŮ - BARVENÍ PLAMENE

Proč dochází k barvení plamene?

Energie plamene způsobí přechod částic do excitovaného stavu. Část přijaté energie je pak uvolněna ve formě určitého barevného spektra záření.

Odkazy na videa:

<http://www.physagreg.fr/video.php#chim>

<http://www.youtube.com/watch?v=CvVpkViT960>



Li



K



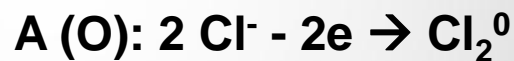
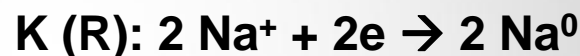
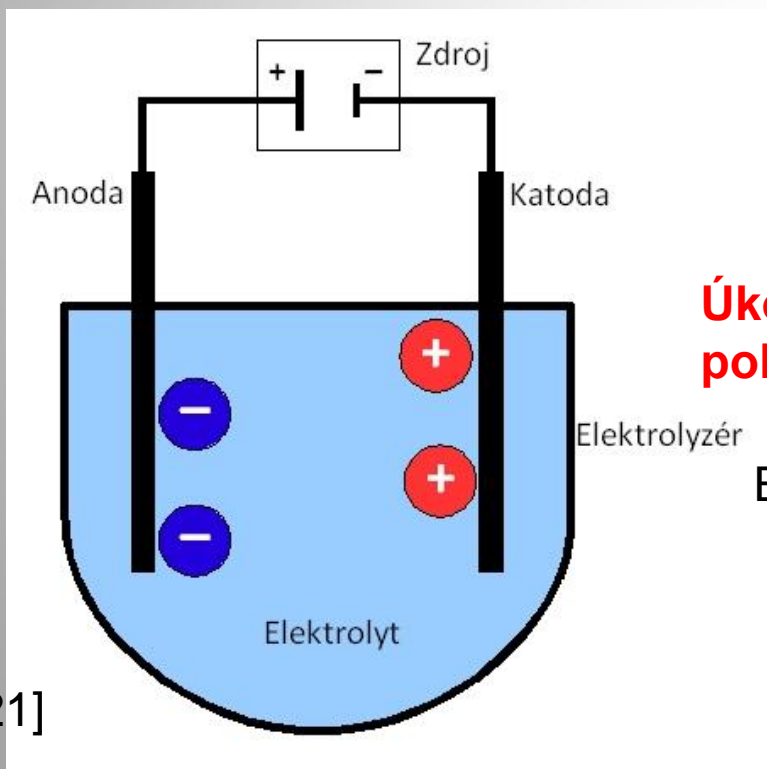
Cs



Na

SPOLEČNÉ VLASTNOSTI ALKALICKÝCH KOVŮ

Vyrábějí se **elektrolýzou taveniny** příslušné soli, vylučují se na katodě, odlévají se a obalují parafínem - př.: **elektrolýza NaCl**



Úkol: Zakreslete a zapište poloreakcemi výrobu draslíku a lithia.

Elektrolýza se vyjadřuje poloreakcemi. Musí v nich platit zákon zachování hmotnosti a **podmínka elektroneutrality**.

Na následujících slidech máte zopakován princip elektrolýzy.

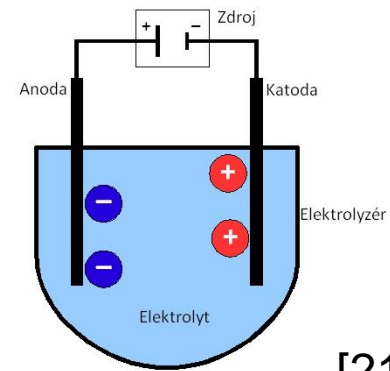
ELEKTROLÝZA

- Je to usměrněný pohyb iontů.
- Probíhá **v roztoku nebo v tavenině**, neprobíhá v pevné látce.
- Podmínka – připojení ke zdroji **stejnoseměrného** elektrického napětí (jinak by elektrody byly chvíli anodou a chvíli katodou a pohyb iontů by byl neusměrněný).
- Přenos el. náboje a hmoty.

ODKAZY NA VIDEA:

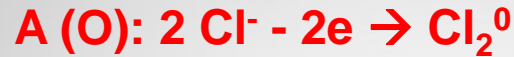
- <http://www.youtube.com/watch?v=lVBdpLx6078&feature=related> elektrolýza NaCl
- <http://www.youtube.com/watch?v=ml5uGHuBKhg&NR=1> elektrolýza NaCl
- <http://www.youtube.com/watch?v=MsABfXHd9MM&feature=related> elektrolýza NaCl

ELEKTROLÝZA



[21]

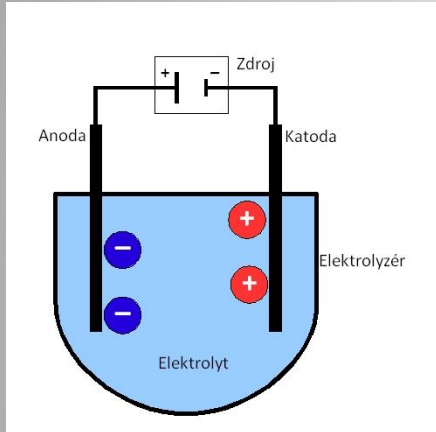
⊙ Anoda



- ⊙ kladná elektroda, probíhá na ní **oxidace**
- ⊙ připojena ke kladnému pólu zdroje napětí
- ⊙ v elektrickém poli k ní putují záporné ionty – anionty

⊙ Katoda

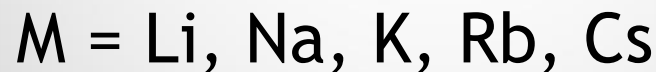
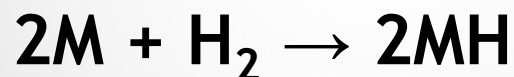
- ⊙ záporná elektroda, probíhá na ní **redukce**
- ⊙ připojena k zápornému pólu zdroje napětí
- ⊙ v elektrickém poli k ní putují kladné ionty – kationty



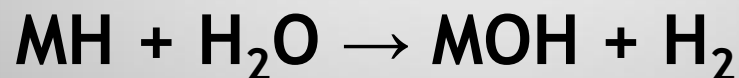
SPOLEČNÉ VLASTNOSTI ALKALICKÝCH KOVŮ

Alkalické kovy mají **nejnižší elektronegativity**, jsou velmi reaktivní a mají **redukční schopnosti**, které se zvyšují s rostoucím protonovým číslem.

Reakcí alkalických kovů s vodíkem vznikají iontové **hydridy**.



Hydridy jsou krystalické pevné látky a prudce reagují s vodou.



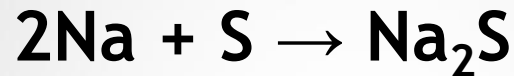
Ú.: Napište rovnici vzniku hydridu draselného, hydridu cesného a také rovnici reakce hydridu sodného s vodou.

FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI ALKALICKÝCH KOVŮ

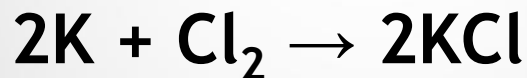
Alkalický kov	Hustota (g/cm ³)	Teplota tání (°C)	Teplota varu (°C)	Tvrdość
Lithium	0,534	180,5	1 342	0,6
Sodík	0,968	97,7	883	0,5
Draslík	0,89	63,4	759	0,4
Rubidium	1,532	39,3	668	0,3
Cesium	1,879	28,4	671	0,2

REAKCE ALKALICKÝCH KOVŮ

Přímou reakcí alkalických kovů se sírou vznikají **sulfidy**. Tyto sulfidy jsou dobře rozpustné ve vodě.



Přímá reakce alkalických kovů s halogeny je velmi bouřlivá, někdy provázená i výbuchem.



Za vyšších teplot reagují alkalické kovy s amoniakem za vzniku **amidu** a vodíku.



amid lithný

Ú.: Napište rovnice vzniku: amidu sodného, jodidu lithného, sulfidu draselného.

REAKCE ALKALICKÝCH KOVŮ - ODKAZY NA VIDEA

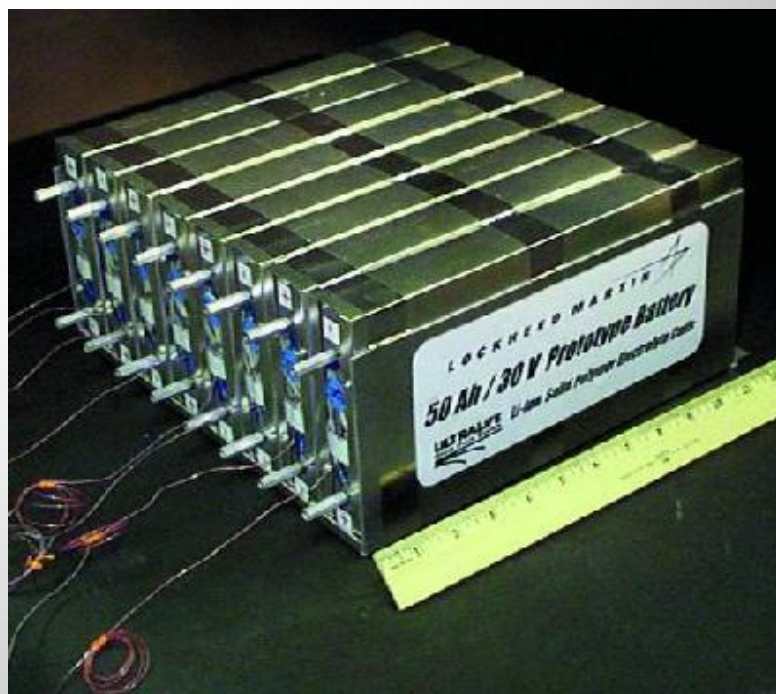
- <http://www.youtube.com/watch?v=jw3jftGDcbU&NR=1> sodík v chloru
- <http://www.youtube.com/watch?v=Sm0mLa6jyoE> sodík v chloru
- <http://www.youtube.com/watch?v=2mzDwgyk6QM&feature=related>
sodík v chloru
- <http://www.youtube.com/watch?v=qFlxvMZYeLY> vznik sulfidu
draselného
- <http://www.youtube.com/watch?v=Qx-gVTaRAq4> lithium v amoniaku
- <http://www.youtube.com/watch?v=7GQRDTLIAAQ&feature=related>
lithium a jód
- <https://www.youtube.com/watch?v=HvVUtpdK7xw> reakce s vodou

LITHIUM

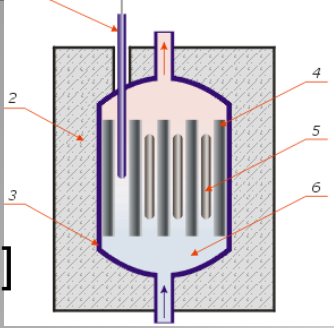
- Používá se v jaderné technice a k výrobě akumulátorů.
- Je složkou některých léků v psychiatrii.



[22]

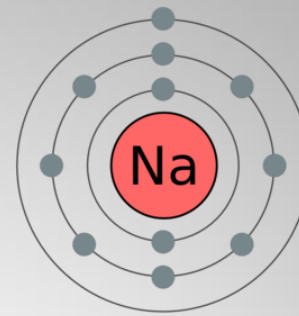


[23]



Na

SODÍK

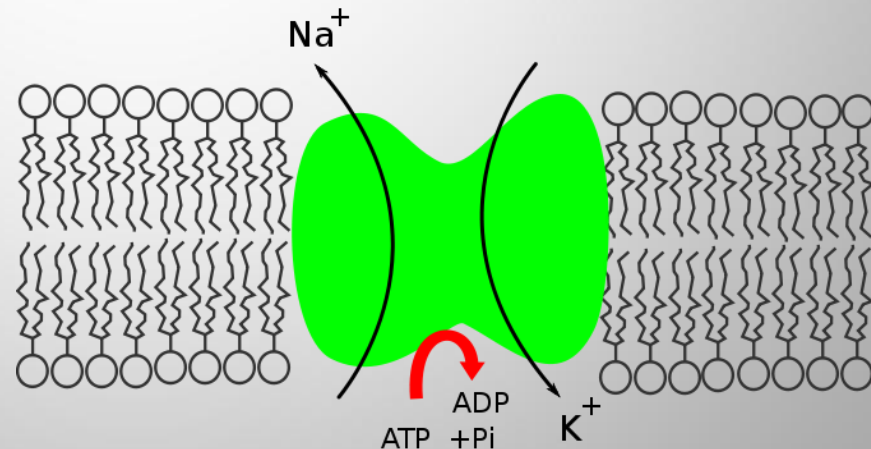


[14]

- Čistý a roztavený sodík se používá jako **chladicí médium** v jaderných reaktorech (č. 6).
- Párami Na se plní **výbojky** pouličního osvětlení.
- Sodík je **biogenní** prvek (v podobě kationtu reguluje tlak uvnitř buněk, srdeční činnost...)



[24]



[25]

SLOUČENINY SODÍKU

[27]



NaOH je bezbarvá, hygroskopická, silně leptavá látka. Je velmi dobře rozpustný ve vodě, při jeho rozpouštění se uvolňuje značné množství tepla a vzniklý roztok se zahřívá. Používá se při **výrobě mýdla, k úpravě bavlny.**



Při poleptání NaOH opláchněte silným proudem studené vody a pak neutralizujte zředěným octem!!!

[28]

[12]

[29] až [32]

SLOUČENINY SODÍKU



NaCl je halit, sůl kamenná, neboli kuchyňská sůl.

Získává se těžbou nebo odpařováním mořské vody.

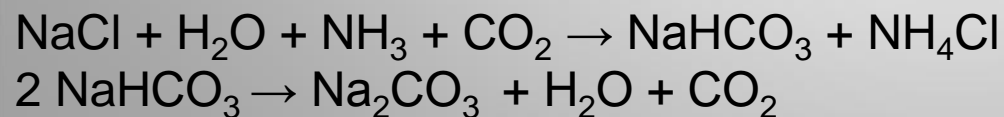
Doporučená dávka NaCl je denně 3–7 g, jednorázová toxická dávka je 200–208 g!

SLOUČENINY SODÍKU

Na₂CO₃ – uhličitan sodný je bílý prášek a používá se k výrobě skla.



Výroba:



NaHCO₃ – hydrogenuhličitan sodný neboli jedlá soda je součástí prášku do pečiva, neutralizuje žaludeční šťávy, používá se jako náplň hasicích přístrojů.



[34]

SLOUČENINY SODÍKU

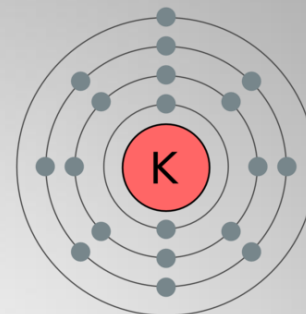
NaNO_3 – dusičnan sodný je bezbarvá krystalická látka s nahořklou chutí, velmi dobře se rozpouští ve vodě. Používá se k výrobě hnojiv (chilský ledek).



$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ – dekahydrát síranu sodného = Glauberova sůl. Používá se k výrobě papíru a textilu.



DRASLÍK



[37]

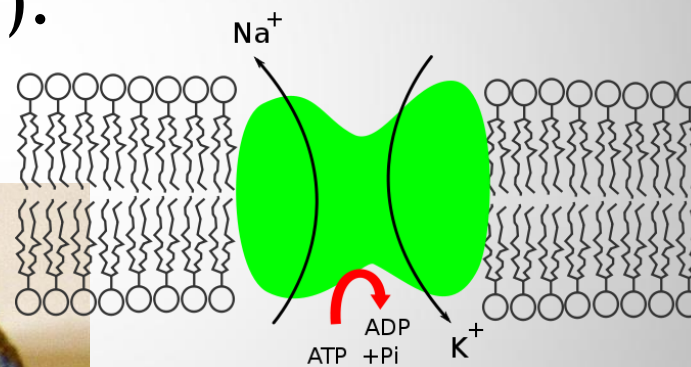
Draslík je biogenní prvek, v těle se vyskytuje v podobě draselného iontu, je důležitý pro správnou funkci membrán (sodno-draselné pumpy).



[9]



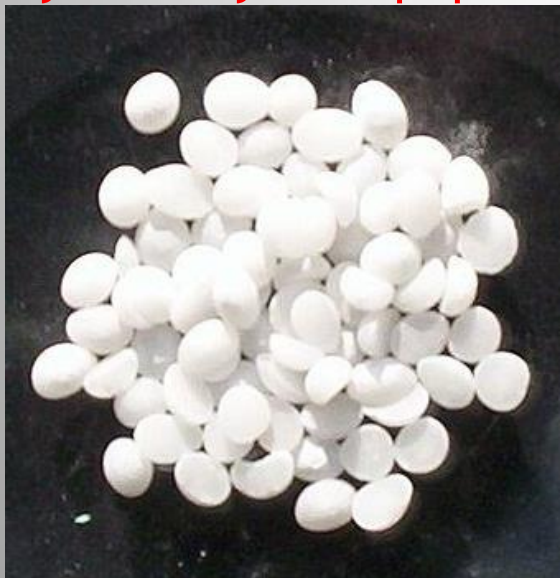
[13]



[25]

SLOUČENINY DRASLÍKU

KOH – je bezbarvá, hygroskopická, silně leptavá látka. Je velmi dobře rozpustný ve vodě, při jeho rozpouštění se uvolňuje značné množství tepla a vzniklý roztok se zahřívá. Používá se při **výrobě mýdla a papíru.**



[38]

KCl – tvoří bílé krystalky, používá se **při výrobě hnojiv a fotografických emulzí**, toxická dávka je 15 g – způsobuje křeče, infarkt. V přírodě se vyskytuje jako nerost sylvín.



[39]

SLOUČENINY DRASLÍKU

K_2CO_3 – potaš je bílá látka rozpustná ve vodě, používá se při výrobě skla, mýdla, textilu.



[40]

KNO_3 – draselný ledek je bezbarvá krystalická látka, používá se jako hnojivo.



[41]

Ú.: Zjistěte, kde je nejbližší továrna na výrobu mýdla a na výrobu hnojiv. Jaký je chemický název ledku draselného?

SLOUČENINY DRASLÍKU

KI – jodid draselný
se používá jako
dezinfekce a jako
přísada do krmiv.



[42]

KCN – kyanid draselný = cyankáli, je bílý, krystalický, hygroskopický a jedovatý. Smrtečná dávka je 0,25 g. Používá se k **povrchové úpravě kovů**.



[43]

SLOUČENINY DRASLÍKU

Chlorečnan draselný KClO_3

- Bílý, krystalický
- Vysoce reaktivní, explozivní
- Jedovatý
- Použití v pyrotechnice



[44]



[45]

**ODKAZY NA VIDEA – POZOR!!!
NEBEZPEČNÉ POKUSY!!!**

http://www.youtube.com/watch?v=nN8xD_bv2aQ

<http://www.youtube.com/watch?v=gUw8fb9SnDk&NR=1>

OPAKOVÁNÍ

- Které prvky řadíme mezi alkalické kovy?
- Popište společné vlastnosti alkalických kovů.
- Které oxidační číslo je typické pro sloučeniny s^1 -prvků?
- Jak a proč sloučeniny alkalických kovů barví plamen?
- Zakreslete a запиšte elektrolýzu chloridu draselného.
- U vybraného s^1 -prvku udejte: výskyt, vlastnosti, použití, výčet sloučenin a jejich význam.

OPAKOVÁNÍ - NAJDĚTE A OPRAVTE CHYBY

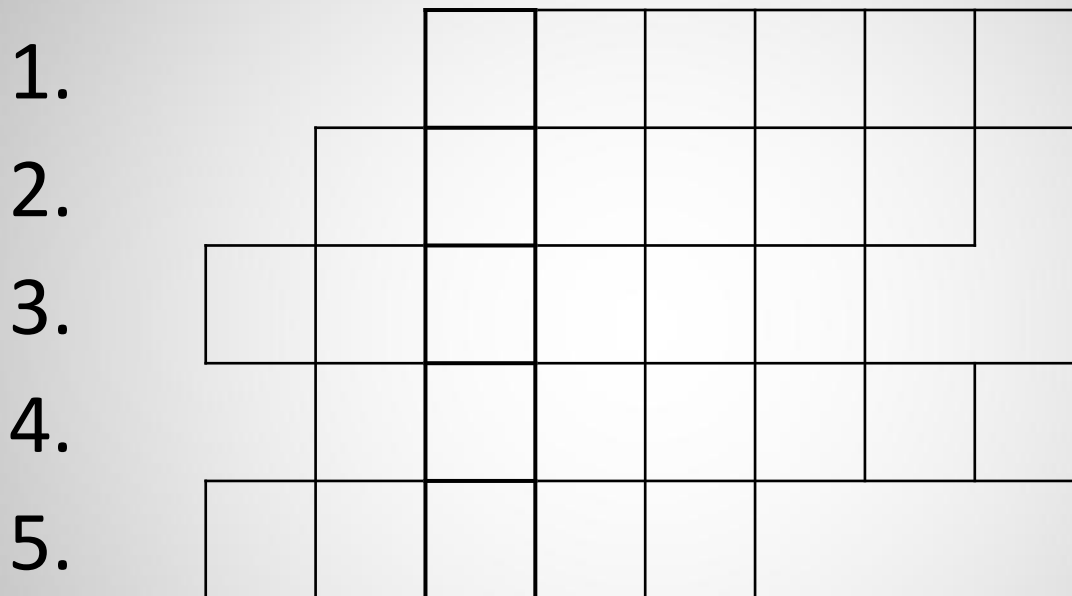
1. S^1 prvky mají 2 valenční elektrony.
2. Alkalické kovy reagují s vodou za vzniku kyslíku.
3. Draslík se nemusí uchovávat v petroleji.
4. Sloučeniny draslíku barví plamen cihlově červeně.
5. Alkalické kovy jsou vodivé díky velmi silné kovové vazbě.
6. KCl se používá k výrobě kosmetických emulzí.

ŘEŠENÍ - KLIKNĚTE

SPOJTE VZOREC SE SPRÁVNÝM NÁZVEM, DOPLŇTE I CHEMICKÝ NÁZEV

-
- NaCl
 - NaNO₃
 - NaHCO₃
 - Na₂SO₄ · 10H₂O
 - KCl
 - K₂CO₃
 - KNO₃
 - KCN
 - Potaš
 - Glauberova sůl
 - Cyankáli
 - Halit
 - Draselný ledek
 - Jedlá soda
 - Sylvín
 - Chilský ledek

VYLUŠTĚTE KŘÍŽOVKU:



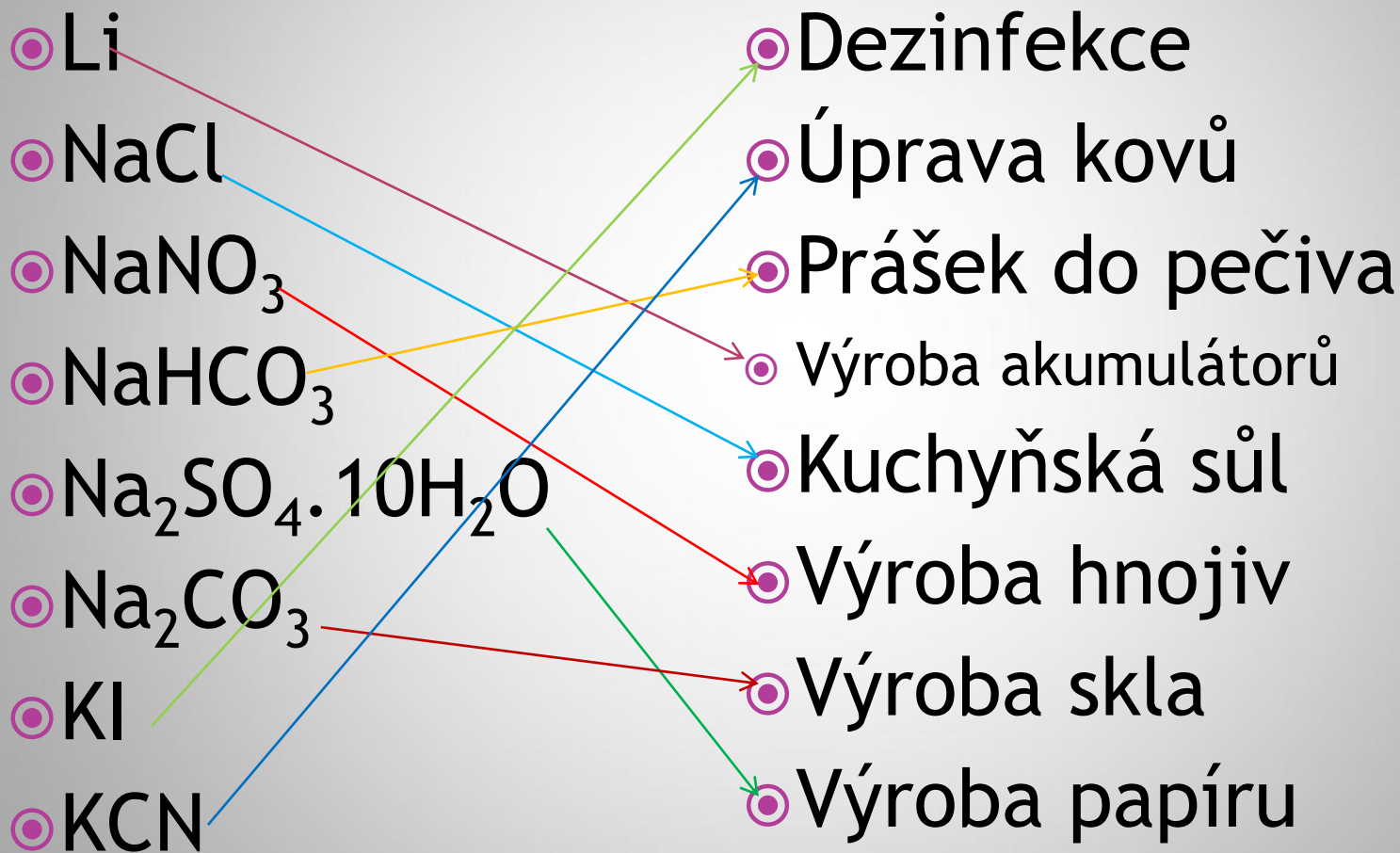
1. Dusičnan sodný se používá k výrobě...
2. Glauberova sůl se používá k výrobě...
3. Nerost KCl se nazývá...
4. Sloučeniny draslíku barví plamen...
5. Uhličitan draselný se nazývá...

ŘEŠENÍ:

1.		H	N	O	J	I	V
2.	P	A	P	Í	R	U	
3.	S	Y	L	V	Í	N	
4.		F	I	A	L	O	V Ě
5.	P	O	T	A	Š		



SPOJTE VZOREC SE SPRÁVNÝM POUŽITÍM PRVKU ČI SLOUČENINY



UHODNĚTE NÁZEV PRVKU

- Patří mezi alkalické kovy
- Jeho sloučeniny barví plamen červeně
- Používá se v jaderné technice a k výrobě akumulátorů.

ŘEŠENÍ
KLIKNĚTE

ODHALTE NEROST Z PREZENTACE:

KLIKEJTE NA VYBRANÁ ČÍSLA

ŘEŠENÍ

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12

POUŽITÉ ZDROJE: OBRÁZKY BYLY STAŽENY DNE 7. 9. 2011 MEZI 14. 00 A 23. 00

- MAREČEK, A.; HONZA, J. *Chemie pro čtyřletá gymnázia, 1. díl*. Nakladatelství Olomouc : 1998. ISBN 8071820555.
- ŠVECOVÁ, M.; MATĚJKA, D. *Přírodopis 9 učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vyd. Plzeň : Fraus, 2007. ISBN 9788072385874.
- VANĚK, Vlastimil. Alkalické kovy. *Metodický portál : Digitální učební materiály* [online]. 09. 02. 2010, [cit. 2011-09-07]. Dostupný z WWW: <<http://dum.rvp.cz/materialy/alkalicke-kovy.html>>. ISSN 1802-4785.
- Ozone aurora. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Potassium_water_20.theora.ogv> 1.
- Søren Wedel Nielsen. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW: <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Flametest--Na.swn.jpg>> 2.
- Superplus. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW: <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Natrium.jpg>> 3.
- Ajhalls. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Public domain na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Large_Sodium_Explosion.jpg> 4.
- Untrozo. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bloques_tabla_peri%C3%B3dica.png> 5.
- Apalsola. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Public domain na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Periodic_table_fi.svg> 6.

POUŽITÉ ZDROJE: OBRÁZKY BYLY STAŽENY DNE 7. 9. 2011 MEZI 14. 00 A 23. 00

- Dnn87. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW: <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lithiumcut.JPG>> 7.
- Dnn87. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW: <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nametal.JPG.jpg>> 8.
- Schmid90. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Public domain na WWW: <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:KaliumunterTetrahydrofuran.JPG>> 9.
- Dnn87. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW: <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:RbMetal.JPG>> 10.
- Dnn87. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW: <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cesium.jpg>> 11.
- LAVINSKY, Rob. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW: <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Halite-119930.jpg>> 12.
- BXXXD. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW: <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kalium.jpg>> 13.
- ROBSON, Greg. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Electron_shell_011_sodium.png> 14.
- Daniel Mayer. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW: <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Na-TableImage.png>> 15.

POUŽITÉ ZDROJE: OBRÁZKY BYLY STAŽENY DNE 7. 9. 2011 MEZI 14. 00 A 23. 00

- W. Oelen. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sodium_molten.jpg> 16.
- Herge. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Public domain na WWW: <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Flammenf%C3%A4rbungNa.png>> 17.
- Herge. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Public domain na WWW: <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Flammenf%C3%A4rbungK.png>> 18.
- Herge. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Public domain na WWW: <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Flammenf%C3%A4rbungLi.png>> 19.
- [cit. 2011-09-07]. Dostupný veřejnosti na WWW: <<http://www.physagreg.fr/video.php#chim>> 20. (Obrázky a videa Physagreg jsou uvolněny veřejnosti, viz. sekce chemie)
- Tomas1889. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Public domain na WWW: <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Elektrol%C3%BDza.jpeg?uselang=cs>> 21.
- Mk2010. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:CR123A_Lithium_battery.JPG> 22.
- JustinWick. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Public domain na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:NASA_Lithium_Ion_Polymer_Battery.jpg> 23.
- Tomashanzi. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Public domain na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pouli%C4%8Dn%C3%AD_osv%C4%9Btlen%C3%AD_v_T%C5%99eboni.jpg> 24.

POUŽITÉ ZDROJE: OBRÁZKY BYLY STAŽENY DNE 7. 9. 2011 MEZI 14. 00 A 23. 00

- Phi-Gastrein. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sodium-potassium_pump.svg> 25.
- Panther. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Heterogeneous_reactor_scheme.png?uselang=cs> 26.
- Walkerma. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Public domain na WWW: <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:SodiumHydroxide.jpg>> 27.
- BLAZIUS. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sodium_hydroxide_burn.png> 28.
- SPITITIA. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW: <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Earth-and-Man--Halite.jpg>> 29.
- LAVINSKY, Rob. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW: <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Halite-207318.jpg>> 30.
- Iwoelbern. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Public domain na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Halit_crystal,_Pedra_Lume,_Cape_Verde.jpg> 31.
- LAVINSKY, Rob. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW: <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Halite-34681.jpg>> 32.

POUŽITÉ ZDROJE: OBRÁZKY BYLY STAŽENY DNE 7. 9. 2011 MEZI 14. 00 A 23. 00

- Chemicalinterest. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Public domain na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sodium_carbonate.JPG> 33.
- Thavox. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Public domain na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sodium_bicarbonate.jpg> 34.
- MANGL, Ondřej. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Public domain na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dusi%C4%8Dnan_sodn%C3%BD.JPG> 35.
- LAVINSKY, Rob. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW: <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Thenardite-Mirabilite-118600.jpg>> 36.
- ROBSON, Greg. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Electron_shell_019_potassium.png> 37.
- Walkerma. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Public domain na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Potassium_hydroxide.jpg> 38.
- MANGL, Ondřej. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Public domain na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chlorid_draseln%C3%BD.JPG> 39.
- MANGL, Ondřej. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Public domain na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Uhli%C4%8Ditan_draseln%C3%BD.JPG> 40.
- MANGL, Ondřej. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Public domain na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dusi%C4%8Dnan_draseln%C3%BD.JPG> 41.

POUŽITÉ ZDROJE: OBRÁZKY BYLY STAŽENY DNE 7. 9. 2011 MEZI 14. 00 A 23. 00

- TYERS, Francis. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Potassium_iodate_tablets.jpg> 42.
- JULO. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW: <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kaliumcyanid.jpg>> 43.
- Chemik10. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Potassium_chlorate-substance.jpg> 44.
- Skatebiker. [cit. 2011-09-07]. Dostupný pod licencí Public domain na WWW: <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:KClO3-sugar1.gif>> 45.