



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Jméno autora: Mgr. Ladislav Kažimír

Datum vytvoření: 25.04.2013

Číslo DUMu: VY_32_INOVACE_19_Ch_ACH

Ročník: I.

Vzdělávací oblast: Přírodovědné vzdělávání

Vzdělávací obor: Chemie

Tematický okruh: Anorganická chemie

Téma: Chrom

Metodický list/anotace:

Prezentace je určena pro téma **chemie chromu** v rozsahu SŠ, pro zopakování základních vlastností, reakcí a výskytu. Průmyslová výroba a využití.



CHROM

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
¹ H																	² He
³ Li	⁴ Be											⁵ B	⁶ C	⁷ N	⁸ O	⁹ F	¹⁰ Ne
¹¹ Na	¹² Mg											¹³ Al	¹⁴ Si	¹⁵ P	¹⁶ S	¹⁷ Cl	¹⁸ Ar
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
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
⁵⁵ Cs	⁵⁶ Ba	⁵⁷ La*	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
⁸⁷ Fr	⁸⁸ Ra	⁸⁹ Ac**	¹⁰⁴ Rf	¹⁰⁵ Db	¹⁰⁶ Sg	¹⁰⁷ Bh	¹⁰⁸ Hs	¹⁰⁹ Mt	¹¹⁰ Ds	¹¹¹ Rg	¹¹² Cn	¹¹³ Uut	¹¹⁴ Fl	¹¹⁵ Uup	¹¹⁶ Lv	¹¹⁷ Uus	¹¹⁸ Uuo

* Lanthanoidy

** Aktinoidy

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
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

51,9961

24

Cr

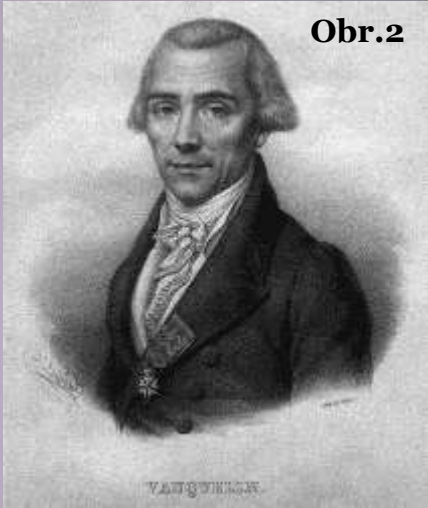
CHROM

Chromium

1,66

1797

Henry
Cavendish

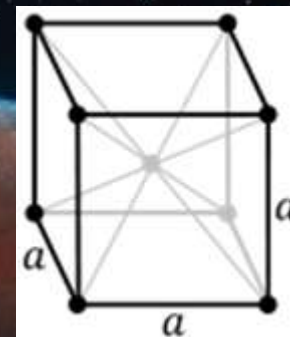


Obr.2

VLASTNOSTI

FYZIKÁLNÍ

- ❖ bílý, lesklý, křehký
- ❖ neobyčejně tvrdý prvek
- ❖ nejtvrdší ze všech kovů - 8,5 Mohsovy stupnice
- ❖ teplota tání $+1906,85\text{ }^{\circ}\text{C}$ (2180 K)
- ❖ teplota varu $+2670,85\text{ }^{\circ}\text{C}$ (2944 K)
- ❖ prostorově centrovaná krychlová krystalická mřížka
- ❖ je to jediná elementární pevná látka, která má antiferromagnetické uspořádání při pokojové teplotě (a níže). Nad $38\text{ }^{\circ}\text{C}$, se transformuje do paramagnetického stavu.
- ❖ toxicita a karcinogenní vlastnosti chromu (+VI)



Obr.3

Obr.4



Obr.5



Obr.6

VLASTNOSTI

Obr.7

CHEMICKÉ

- ❖ Za normální teploty je chrom značně chemicky odolný a stálý.
- ❖ Čistý chrom se nerozpouští v běžných koncentrovaných oxidujících kyselinách ani v lučavce královské.
- ❖ Tato jeho odolnost je způsobena pasivací vrstvou oxidu Cr_2O_3 na povrchu kovu.
- ❖ Chemicky čistý chrom je rozpustný pouze v kyselině chlorovodíkové
$$\text{Cr} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CrCl}_2 + \text{H}_2$$
- ❖ Chromový prášek je hořlavý a zdraví nebezpečný.



Obr.8



Obr.9

VOLNÝ

VÝSKYT

- ❖ volný se vyskytuje vzácně

VÁZANÝ

- ❖ Přírodní chrom je směsí 4 stabilních izotopů, nejvyšší podíl 83,8 % zaujímá izotop ^{52}Cr .
- ❖ 24. místo ve výskytu prvků na Zemi
- ❖ chromit $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$
- ❖ krokoit PbCrO_4
- ❖ brezinait Cr_3S_4
- ❖ carlsbergit CrN
- ❖ tongbait Cr_3C_2
- ❖ tarapacait K_2CrO_4
- ❖ uvarovit $\text{Ca}_3\text{Cr}_2(\text{SiO}_4)_3$



Obr.10

Udatschnaja (komín) RUSKO - Sibiř
součást diamantových rud



Obr.11



Obr.12



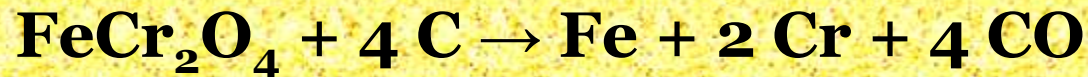
Obr.13



Obr.13

PRŮMYSLOVÁ VÝROBA

- ❑ redukce chromitu $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$ uhlíkem (koksem) ve vysoké peci



- Výsledkem je přitom slitina chromu se železem - ferrochrom, který lze dále přímo používat při legování speciálních ocelí a slitin s obsahem Fe a Cr.

- ❑ výroba čistého chromu

- působením roztaveného NaOH připraven $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- působením roztaveného NaOH připraven $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- ten je následně uhlíkem redukován na Cr_2O_3
- redukce oxidu Al nebo Si za vzniku chromu.



POUŽITÍ

☐ metalurgie

- Přídavek chromu do oceli podstatně ovlivňuje žáruvzdornost, tvrdost a odolnost proti chemické a elektrochemické korozi.
- legující prvek - podstatný vliv na kalitelnost vytvrditelných slitin hliníku

☐ chrání kovové povrchy před korozí

- současné zvýšení jejich estetického vzhledu
- chirurgické nástroje ...



Obr.17



Obr.18



Obr.16



Obr.15

POUŽITÍ

- ❑ Minerální Krokoit (chroman olovnatý PbCrO_4) byl používán jako žluté barvivo.



Obr.19

❑ rubín

- korund (oxid hlinitý), krystaly, které jsou zbarvené červeně
- malá množství chromu přispívají k zabarvení
- využito při syntetické výrobě rubínů

Obr.20



Obr.21



Obr.22

Doplňte tabulku pomocí PTP

český název prvku	CHROM
latinský název prvku	CHROMIUM
značka prvku	Cr
protonové číslo	24
počet protonů v jádře	24
počet elektronů v obalu	24
číslo skupiny	VI.B
číslo periody	4
počet valenčních elektronů	6
počet elektronových vrstev	4
elektronegativita	1,66
atomová hmotnost	52

Citace

- Obr.1** RATINCKX, Josef Leopold. *Soubor: Josef Leopold Ratinckx Der Alchemist.jpg* - *Wikimedia Commons* [online]. [cit. 6.3.2013]. Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Joseph_Leopold_Ratinckx_Der_Alchemist.jpg
- Obr.2** AUTOR NEZNÁMÝ. *Soubor: Louis-Nicolas Vauquelin (1763-1829).jpg* - *Wikimedia Commons* [online]. [cit. 2.4.2013]. Dostupný na WWW: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Louis-Nicolas_Vauquelin_\(1763-1829\).jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Louis-Nicolas_Vauquelin_(1763-1829).jpg)
- Obr.3** NASA. *HubbleSite - Picture Album: Hubble Sees a Horsehead of a Different Color* [online]. [cit. 6.4.2013]. Dostupný na WWW: http://hubblesite.org/gallery/album/nebula/pr2013012a/large_web/
- Obr.4** MAYER, Daniel; DRBOB. *Soubor: Cubic-body-centered.svg* - *Wikimedia Commons* [online]. [cit. 26.4.2013]. Dostupný na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cubic-body-centered.svg>
- Obr.5** ALCHEMIST-HP. *Soubor: Chromové krystaly a 1cm³ cube.jpg* - *Wikimedia Commons* [online]. [cit. 10.4.2013]. Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chromium_crystals_and_1cm3_cube.jpg
- Obr.6** TORSTEN HENNING. *Soubor:GHS-pictogram-pollu.svg* - *Wikipedie* [online]. [cit. 2.4.2013]. Dostupný na WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:GHS-pictogram-pollu.svg>
- Obr.7** NASA. *HubbleSite - Picture Album: Jet in Carina* [online]. [cit. 6.4.2013]. Dostupný na WWW: http://hubblesite.org/gallery/album/nebula/pr2009025e/large_web/
- Obr.8** HENNING, Torsten. *Soubor:GHS-pictogram-flamme.svg* - *Wikipedie* [online]. [cit. 5.4.2013]. Dostupný na WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:GHS-pictogram-flamme.svg>
- Obr.9** TORSTEN HENNING. *Soubor:GHS-pictogram-silhouete.svg* - *Wikipedie* [online]. [cit. 2.4.2013]. Dostupný na WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:GHS-pictogram-silhouete.svg>
- Obr.10** STAPANOV, Alexander. *Soubor:Alexander* - *Wikimedia Commons* [online]. [cit. 6.3.2013]. Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Udachnaya_pipe.JPG
- Obr.11** SOCHS, Sebastian. *Soubor:Chromit, Albania.jpg* - *Wikimedia Commons* [online]. [cit. 10.4.2013]. Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chromit,_Albania.jpg
- Obr.12** HUNT, Eric. *Soubor: Krokoit z Tasmania.jpg* - *Wikimedia Commons* [online]. [cit. 6.3.2013]. Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Crocoite_from_Tasmania.jpg

Citace

Obr.13 FUNKMONK. *Soubor: Agpalilik.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 12.3.2013].

Dostupný na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Agpalilik.jpg>

Obr.14 GÉRY, Parent. *Soubor: Uvarovite.jpeg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 12.3.2013].

Dostupný na WWW: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Uvarovite.jpeg?uselang=ru>

Obr.15 ATOMA. *Soubor: Motocykl Reflections bw edit.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 13.3.2013].

Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Motorcycle_Reflections_bw_edit.jpg

Obr.16 STEFAN-XP. *Soubor: Verchromte Felge.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 13.3.2013].

Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Verchromte_Felge.jpg

Obr.17 NASIRI, Mohammad. *Soubor: Bone cutter2.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 13.3.2013].

Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bone_cutter2.jpg?uselang=cs

Obr.18 EBLI, Saltanat. *File:CHROMIC (sterilized surgical suture).2 USP.37mm.JPG - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 13.3.2013].

Dostupný na WWW:

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:CHROMIC_\(sterilized_surgical_suture\).2_USP.37mm.JPG?uselang=cs](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:CHROMIC_(sterilized_surgical_suture).2_USP.37mm.JPG?uselang=cs)

Obr.19 DORI. *Soubor: Laidlaw škola bus.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 13.3.2013].

Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Laidlaw_school_bus.jpg

Obr.20 BKELL. *Soubor: Cut Ruby.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 13.3.2013].

Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cut_Ruby.jpg

Obr.21 伯理玺天德. *Soubor: Laser.jpeg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 13.3.2013].

Dostupný na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Laser.jpeg>

Obr.22 ESO/BELETSKY, Yuri. *Soubor: Laser K Milky Ways Centre.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 13.3.2013].

Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Laser_Towards_Milky_Ways_Centre.jpg

Literatura

- Dušek B.; Flemr V. Chemie pro gymnázia I. (Obecná a anorganická), SPN 2007, ISBN:80-7235-369-1
- Vacík J. a kolektiv Přehled středoškolské chemie, SPN 1995, ISBN: 80-85937-08-5
- Kotlík B., Růžičková K. Chemie I. v kostce pro střední školy, Fragment 2002, ISBN: 80-7200-337-2