

p-kovy – Odmaturuj + Mareček

	I.A	II.A	III.B	IV.B	V.B	VI.B	VII.B	VIII.B	I.B	II.B	III.A	IV.A	V.A	VI.A	VII.A	VIII.A		
1	1,01 1H															4,00 2He		
2	6,94 3Li	9,01 4Be										10,81 5B	12,01 6C	14,01 7N	16,00 8O	19,00 9F	20,18 10Ne	
3	22,99 11Na	24,31 12Mg									26,98 13Al	28,09 14Si	30,97 15P	32,06 16S	35,45 17Cl	39,95 18Ar		
4	39,10 19K	40,08 20Ca	44,96 21Sc	47,87 22Ti	50,94 23V	52,00 24Cr	54,94 25Mn	55,85 26Fe	58,93 27Co	58,69 28Ni	63,55 29Cu	65,38 30Zn	69,72 31Ga	72,63 32Ge	74,92 33As	78,97 34Se	79,90 35Br	83,80 36Kr
5	85,47 37Rb	87,62 38Sr	88,91 39Y	91,22 40Zr	92,91 41Nb	95,95 42Mo	(98) 43Tc	101,07 44Ru	102,91 45Rh	106,42 46Pd	107,87 47Ag	112,41 48Cd	114,82 49In	118,71 50Sn	121,76 51Sb	127,60 52Te	127,60 53I	131,29 54Xe
6	132,91 55Cs	137,33 56Ba	138,91 57La	178,49 72Hf	180,95 73Ta	183,84 74W	186,21 75Re	190,23 76Os	192,22 77Ir	195,08 78Pt	196,97 79Au	200,59 80Hg	204,38 81Tl	207,20 82Pb	208,98 83Bi	(209) 84Po	210 85At	216 86Rn
7	(223) 87Fr	(226) 88Ra	(227) 89Ac	(265) 104Rf	(268) 105Db	(271) 106Sg	(270) 107Bh	(277) 108Hs	(276) 109Mt	(281) 110Ds	(280) 111Rg	(285) 112Cn	(284) 113Nh	(289) 114Fl	(288) 115Mc	(293) 116Lv	(294) 117Ts	(294) 118Og
	0,70 87Fr	0,90 88Ra	1,10 89Ac	1,30 104Rf	1,50 105Db	1,38 106Sg	1,36 107Bh	1,28 108Hs	1,30 109Mt	1,30 110Ds	1,30 111Rg	1,30 112Cn	1,30 113Nh	1,30 114Fl	1,30 115Mc	1,30 116Lv	1,30 117Ts	1,30 118Og
	140,12 58Ce	140,91 59Pr	144,24 60Nd	(145) 61Pm	150,36 62Sm	151,96 63Eu	157,25 64Gd	158,93 65Tb	162,50 66Dy	164,93 67Ho	167,26 68Er	168,93 69Tm	173,05 70Yb	174,97 71Lu				
	1,12 90Th	1,13 91Pa	1,14 92U	231,04 93Np	238,03 94Pu	(237) 95Am	(244) 96Cm	(243) 97Bk	(247) 98Cf	(251) 99Es	(252) 100Fm	(257) 101Md	(258) 102No	(259) 103Lr				
	1,30 90Th	1,50 91Pa	1,38 92U	1,36 93Np	1,28 94Pu	1,30 95Am	1,30 96Cm	1,30 97Bk	1,30 98Cf	1,30 99Es	1,30 100Fm	1,30 101Md	1,30 102No	1,30 103Lr				

(Polo)kovy IV.A

Konfigurace valenční vrstvy: ns^2np^2

Se stoupajícím protonovým číslem stoupá kovový charakter a klesá schopnost orbitalu ns^2 tvořit vazby (u cínu/olova se podílí převážně orbital np^2)

Tendence k tvorbě sloučenin s oxidačním číslem +II (nejsilnější u olova)

Sloučeniny:

- 2 řady halogenidů (MX_2 a MX_4)
- Amfoterní oxidy (MO)
- Kyselé oxidy (MO_2)

Cín (Sn)

Výskyt- vzácně- primárně cíновец (kasiterit- SnO_2)

Vlastnosti:

- Stříbrolesklý, tažný kov
- Běžná oxidační čísla +II a +IV
- Dá se válcovat na tenkou fólii- tzv. staniol (v minulosti nahrazen hliníkovou fólií)
- Relativně odolný proti vodě, kyselinám i zásadám (rozpuští se v HCl a v silných kyselinách)
- 3 alotropické modifikace:
 - o Bílý cín (β)- měkký (\rightarrow dráty, staniol), stříbrolesklý- na vzduchu pasivuje (SnO_2)
 - Zahřátí na $161^\circ C \rightarrow \gamma$ cín
 - T dlouhodobě pod $13^\circ C \rightarrow \alpha$ cín
 - o Šedý cín (α)- šedý prášek (tzv. cínový mor)- znemožňuje skladování cínových předmětů (např. historické nádoby, sošky) při nízkých teplotách

Výroba- redukce cínovce uhlím ($SnO_2 + 2C \rightarrow Sn + CO_2$)

Využití:

- Pájky (35% světové spotřeby)
- Tzv. bílé plechy- potravinářský průmysl (konzervy, obaly) ← zdravotně nezávadný
- Slitiny- např. bronz (měď + cín), ložiskové kovy, klempířské pájky, liteřina
- Ochrana proti korozi → pocínování
- Smalty (z SnO_2)

Olovo (Pb)

Výskyt- vzácně- galenit (PbS)

Vlastnosti:

- Šedý, měkký a tvárný kov s nízkou pevností
- Špatný tepelný i elektrický vodič
- Běžná oxidační čísla +II a +IV
- Nejtěžší stabilní prvek (konec radiové, aktiniové a thoriové rozpadové řady)
- Reaktivnější než cín
- Pasivuje na vzduchu (PbO)
- Neušlechtilý kov, ale odolává kyselině sírové i fosforečné, ve kterých pasivuje
- Páry i veškeré rozpustné sloučeniny olova jsou jedovaté (nahrazování zvl. kostního vápníku → selhání nervové a trávicí soustavy)- tzv. jedovatý těžký kov

Výroba- pražení galenitu a následná redukce oxidu olovnatého uhlím ($2PbS + 3O_2 \rightarrow PbO + 2SO_2$
 $\rightarrow PbO + C \rightarrow Pb + CO$)

Využití:

- Stínění rentgenového záření (dveře RTG pracovišť, olověné vesty a krytí pro personál/pacienty)
- Střelivo (vysoká průraznost olova)
- Klempířské plechy
- Pájky
- *Využití omežováno v důsledku toxicity olova*
 - o *např. dříve používané nátěry a barevné pigmenty, zákaz konzerv pájených olovem a lovu ptactva olověnými broky, likvidace olověných baterií*
- Sloučeniny:
 - o Olověné akumulátory (PbO_2 + olověné elektrody– viz Elektrochemie)- autobaterie a záložní zdroje
 - o Antidetonační přísada benzínu [tetraethylolovo- $Pb(CH_2CH_3)_4$]
 - o Bílý pigment (olověná běloba- $PbCO_3$)
 - o Antikoroziční nátěry (suřík/minium- Pb_3O_4)

Germanium (Ge)

Výskyt- zinkové rudy

Vlastnosti:

- Šedobílý, lesklý polokov
- Krystalizuje stejně jako diamant
- Polovodič
- Málo reaktivní- na vzduchu neoxiduje, odolává vodě, zředěným kyselinám i hydroxidům

Sloučeniny podobně jako křemík

Polo(kovy) III.A

Hliník (Al)

Výskyt- 3. nejrozšířenější prvek (8% zemské kůry)- pouze sloučeniny:

- Hlinitokřemičitany (živce, slídy)
- Bauxit (hydráty Al_2O_3)- hlavní ruda (40% z Austrálie)
- Kryolit ($Na_3[AlF_6]$)
- Korund (Al_2O_3)

Vlastnosti:

- p¹-prvek (III.A)
- Stříbrolesklý, lehký a tvárný kov (částečně polokov)
- Dobrá tepelná i elektrická vodivost (60% elektrické vodivosti mědi)
- Až šestivazný
- Pasivuje ve vodě i ve vzduchu (Al_2O_3) → nekoroduje
- Na vzduchu intenzivně hoří na Al_2O_3
- Amfoterní (kyseliny → soli hlinité; hydroxidy → hydroxohlinitany)
- Nízká elektronegativita:
 - o Redukční vlastnosti (→ výroba kovů- tzv. aluminotermie)
 - Kovy: mangan, chrom, molybden, vanad, železo
 - Probíhá za vysokých teplot
 - Např.:
 - $3MnO_3 + 4Al \rightarrow 2Al_2O_3 + 3Mn$
 - $Fe_2O_3 + 2Al \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$
 - o Silně polární kovalentní vazby

Výroba- elektrolýza taveniny oxidu hlinitého (termolyticky dehydratovaný bauxit) s kryolitem v elektrolyzních pecích

Využití:

- Slitiny- např. dural (hliník + hořčík + měď)- automobily/letadla
- Mince
- Alobal
- Lisované hliníkové konstrukce (např. karoserie, motory, okna, lešení, zábradlí, nábytek)
- CD/DVD- záznamová hliníková fólie na akrylových discích
- Dráty vysokého napětí
- Aluminotermie (viz výše)

Sloučeniny

- Chlorid hlinitý (AlCl_3)
 - Vznik: spalování směsi oxidu hlinitého a uhlíku v chloru
 - Využití: výchozí látka pro mnoho sloučenin hliníku
 - Často dimeruje (podobnost s diboranem)
- Fluorohlinitany ($\text{X}[\text{AlF}_6]$)- vznikají z fluoridu hlinitého a kovu
 - Kryolit ($\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$)- mléčná skla a smalty
- Oxid hlinitý (Al_2O_3)- korund
 - Vznik: spalování hliníku (exotermní světelná reakce)
 - Vlastnosti: nerozpustný ve vodě, amfoterní, těžko tavitelný, tvrdý (9 na Mohsově stupnici)
 - Využití: brusný a žáruvzdorný materiál, šperky
- Hydroxid hlinitý $[\text{Al}(\text{OH})_3]$ - též amfoterní- reakcí s hydroxidy dále poskytuje hydroxohlinitany
- Soli hlinité
 - Vlastnosti: dobře rozpustné ve vodě; snadno hydrolyzují (méně však u solí silných kyselin)
 - Hliník však nereaguje s koncentrovanou kyselinou dusičnou
 - Síran hlinitý $[\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3]$
 - Vznik: $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$
 - Využití: výroba papíru a textilu, čiření vody
 - Čiření vody- čištění vody- koloidní látky se zachytávají na vločkách hydroxidu hlinitého, které se tvoří z hydrolyzujícího síranu hlinitého

Galium, indium, thallium

Zbývající prvky 3. skupiny („pod“ hliníkem)

Výskyt:

- Galium- hliníkové a zinkové rudy
- Indium- zinkové rudy
- Thallium- v galenitu (PbS)

Vlastnosti- stříbrolesklé, měkké kovy s velmi nízkými teplotami tání (např. galium- 30°C), neušlechtilé, ale stabilnější než hliník

Využití:

- Galium: polovodiče (laserové diody), křemenné vysokoteplotní teploměry
- Indium- nízkotající slitiny
- Thallium- infračervené detektory, dřívě hubení krysy