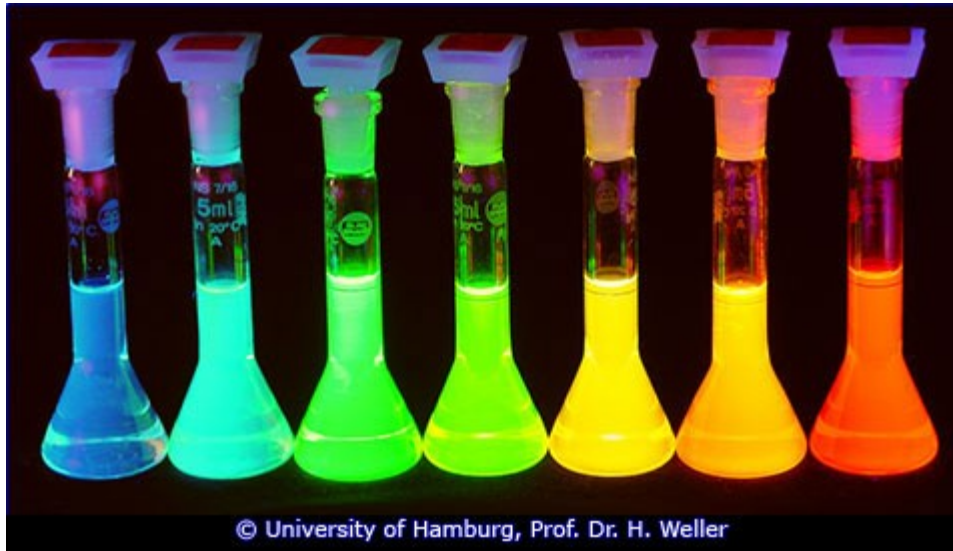




# Komplexní sloučeniny





## Komplexní sloučeniny - složení

### Komplexní částice

- **centrální atom / ion**
- **ligand**
  
- **koordináčně kovalentní vazba** (donorakceptorní vazba)
  
- **centrální atom** = akceptor elektronových párů
- **ligand** = donor elektronových párů
  
- převážně přechodné kovy
- povaha iontu nebo elektroneutrální

# Komplexní sloučeniny

## - přechodné prvky

s		d										p					s	
I. A												III. A	IV. A	V. A	VI. A	VII. A	VIII. A	
1	1,008 1 H 2,2 VODÍK Hydrogenium											2	4,00 2 He HELIUM Helium					
2	6,94 3 Li 0,97 LITHIUM Lithium	4 Be 9,01 1,5 BERYLÍUM Beryllium											5 B 10,81 2,0 BOR Borium	6 C 12,01 2,5 UHLÍK Carbonum	7 N 14,01 3,1 DUŠÍK Nitrogenium	8 O 16,00 3,5 KYSLÍK Oxygenium	9 F 19,00 4,1 FLUOR Fluorum	10 Ne 20,18 NEON Neon
3	22,99 11 Na 1,0 SODÍK Natrium	24,31 12 Mg 1,2 HOŘČÍK Magnesium	III. B	IV. B	V. B	VI. B	VII. B	VIII. B	VIII. B	VIII. B	I. B	II. B	26,98 13 Al 1,5 HLINÍK Aluminium	28,09 14 Si 1,7 KŘEMÍK Silicium	30,97 15 P 2,1 FOSFOR Phosphorum	32,06 16 S 2,4 SIŘA Sulphur	35,45 17 Cl 2,8 CHLOR Chlorum	39,95 18 Ar ARGON Argon
4	39,10 19 K 0,91 DRÁSKLÍK Kalium	40,80 20 Ca 1,0 VÁPÍK Calcium	44,96 21 Sc 1,2 SKANDIUM Scandium	47,90 22 Ti 1,3 TITAN Titanium	50,94 23 V 1,5 VANAD Vanadium	52,00 24 Cr 1,6 CHROM Chromium	54,94 25 Mn 1,6 MANGAN Manganum	55,85 26 Fe 1,6 ŽELEZO Ferrum	58,93 27 Co 1,7 KOBALT Cobaltum	58,70 28 Ni 1,7 NIKEL Niccolum	63,54 29 Cu 1,7 MĚD Cuprum	65,38 30 Zn 1,7 ZINEK Zincum	69,72 31 Ga 1,8 GALLIUM Gallium	72,59 32 Ge 2,0 GERMANIUM Germanium	74,92 33 As 2,2 ARSEN Arsenicum	78,96 34 Se 2,5 SELEŇ Selenium	79,90 35 Br 2,7 BROM Bromum	83,80 36 Kr KRYPTON Krypton
5	85,47 37 Rb 0,89 RUBIDIUM Rubidium	87,62 38 Sr 0,99 STRONCIUM Strontium	88,91 39 Y 1,1 YTRIUM Yttrium	91,22 40 Zr 1,2 ZIRKONIUM Zirconium	92,91 41 Nb 1,2 NIOB Niobium	95,94 42 Mo 1,3 MOLYBDEN Molybdenum	(97) 43 Tc 1,4 TECHNECIUM Technetium	101,07 44 Ru 1,4 RUTHENIUM Ruthenium	102,91 45 Rh 1,4 RHODIUM Rhodium	106,42 46 Pd 1,3 PALLADIUM Palladium	107,87 47 Ag 1,4 STŘEBRO Argentum	112,41 48 Cd 1,5 KADMIUM Cadmium	114,82 49 In 1,5 INDIUM Indium	118,69 50 Sn 1,7 CÍN Stannum	121,75 51 Sb 1,8 ANTIMON Stibium	127,60 52 Te 2,0 TELUR Tellurium	126,90 53 I 2,2 JOD Iodum	131,30 54 Xe XENON Xenon
6	132,91 55 Cs 0,86 CESIUM caesium	137,33 56 Ba 0,97 BARIUM Barium	138,91 57 La 1,1 LANTHAN Lanthanum	178,49 72 Hf 1,2 HAFNIUM Hafnium	180,95 73 Ta 1,3 TANTAL Tantalum	183,85 74 W 1,3 WOLFRAM Wolframium	186,21 75 Re 1,5 RHENIUM Rhenium	190,20 76 Os 1,5 OSMIUM Osmium	192,22 77 Ir 1,5 IRIDIUM Iridium	195,09 78 Pt 1,4 PLATINA Platinum	196,97 79 Au 1,4 ZLATO Aurum	200,59 80 Hg 1,4 RTUŤ Hydrargyrum	204,37 81 Tl 1,4 THALIUM Thalium	207,2 82 Pb 1,5 OLOVO Plumbum	208,98 83 Bi 1,7 BISMUT Bismuthum	(209) 84 Po 1,8 POLONIUM Polonium	(210) 85 At 1,9 ASTAT Astatium	(222) 86 Rn RADON Radon
7	(223) 87 Fr 0,86 FRANCIUM Francium	226,03 88 Ra 0,97 RADIUM Radium	227,03 89 Ac 1,0 AKTINIUM Actinium	(261) 104 Ku KURČÁTOVIUM Kurchatovium	(262,11) 105 Ha HAHNÍUM Hahnium	(263,10) 106 Unh 106. PRVEK Unihexium	(262,12) 107 Uns 107. PRVEK Uniseptium	(265) 108 Uno 108. PRVEK Unioctium	(266) 109 Une 109. PRVEK Unenneium	alkalické kovy	kovy alkalických zemin	vzácné plyny	nekovy	polokovy	kovy	halogeny	přechodné prvky	vnitřně přechodné prvky

f		LANTHANOIDY										AKTINOIDY																	
		140,12 58 Ce 1,1 CER Cerium	140,91 59 Pr 1,1 PRASEODYM Praseodym	144,24 60 Nd 1,1 NEODYM Neodymium	(145) 61 Pm 1,1 PROMETHIUM Promethium	150,40 62 Sm 1,1 SAMARIUM Samarium	151,96 63 Eu 1,0 EUROPIUM Europium	157,25 64 Gd 1,1 GADOLINIUM Gadolinium	158,93 65 Tb 1,1 TERBIUM Terbium	162,50 64 Dy 1,1 DYSPROSIUM Dysprosium	164,93 67 Ho 1,1 HOLMIUM Holmium	167,26 67 Er 1,1 ERBIUM Erbium	168,93 69 Tm 1,1 THULIUM Thulium	173,04 70 Yb 1,1 YTERBIUM Ytterbium	174,97 71 Lu 1,1 LUTECIUM Lutetium	232,04 90 Th 1,1 THORIUM Thorium	231,04 91 Pa 1,1 PROTAKTINIUM Protaktinium	238,03 92 U 1,2 URAN Uranium	237,05 93 Np 1,2 NEPTUNIUM Neptunium	(244) 94 Pu 1,2 PLUTONIUM Plutonium	(243) 95 Am 1,2 AMERICIUM Americium	(247) 96 Cm 1,2 CURIUM Curium	(247) 97 Bk 1,2 BERKELIUM Berkelium	(251) 98 Cf 1,2 CALIFONIUM Californium	(254) 99 Es 1,2 EINSTEINIUM Einsteinium	(257) 100 Fm 1,2 FERMIUM Fermium	(258) 101 Md 1,2 MENDELEVIUM Mendelevium	(259) 102 No 1,2 NOBELIUM Nobelium	(260) 103 Lr 1,2 LAWRENCIUM Lawrencium



# Komplexní sloučeniny

## - složení

### Ligand

= atomy, ionty nebo atomové skupiny

- **elektroneutrální** :  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}$

- **aniontové** :  $\text{X}^-$ ,  $\text{OH}^-$ ,  $\text{H}^-$ ,  $\text{CN}^-$

$\text{X}^- = \text{Cl}^-$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$



## Komplexní sloučeniny - dělení

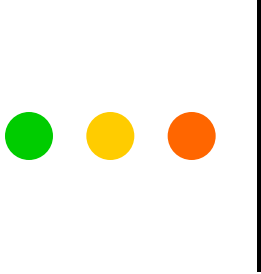
- dělí se na základě **koordinačního čísla**

**Koordinační číslo** = celkový počet ligandů vázaných  
na centrální atom

- od **2** do **7** (někdy i vyšší)

- nejčastější koordinační čísla : **4, 5, 6**

- udává prostorový tvar molekuly

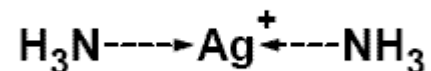


## Komplexní sloučeniny

- koordinační čísla

### Koordinační číslo 2

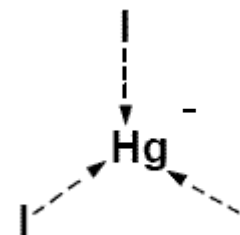
- většinou lineární struktura
- $\text{Cu}^+$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Au}^+$ ,  $\text{Hg}^{2+}$



Diamminostříbrný kationt

### Koordinační číslo 3

- struktura rovnostranného trojúhelníku
- velmi vzácné

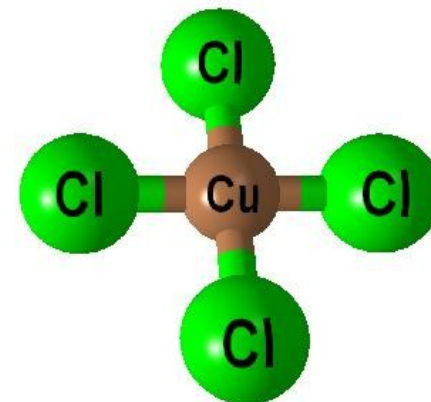
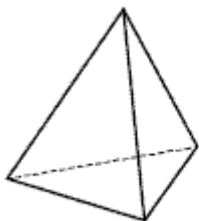


Trijodidortuťnatý aniont

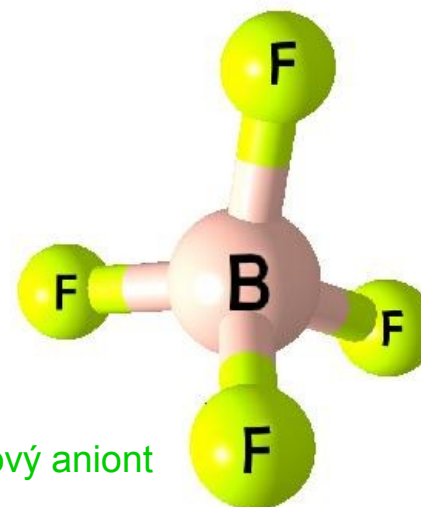
Komplexní sloučeniny  
- koordinační čísla

Koordinační číslo 4

- čtvercové uspořádání
- tetraedrické uspořádání



Tetrachlorido-měďnatý aniont

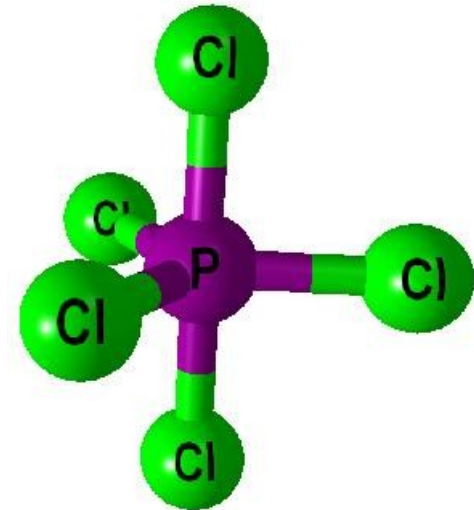
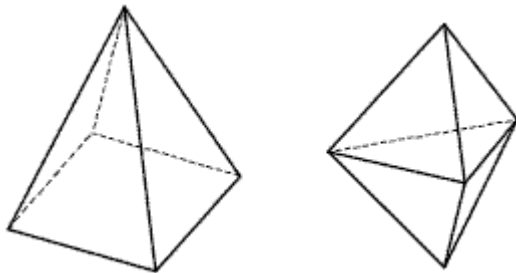


Tetrafluoro-boritanový aniont

Komplexní sloučeniny  
- koordinační čísla

Koordinační číslo 5

- struktura tetragonální pyramidy  
= čtyřboký jehlan
- struktura trigonální bipyramidy  
= trojboký dvojehlan

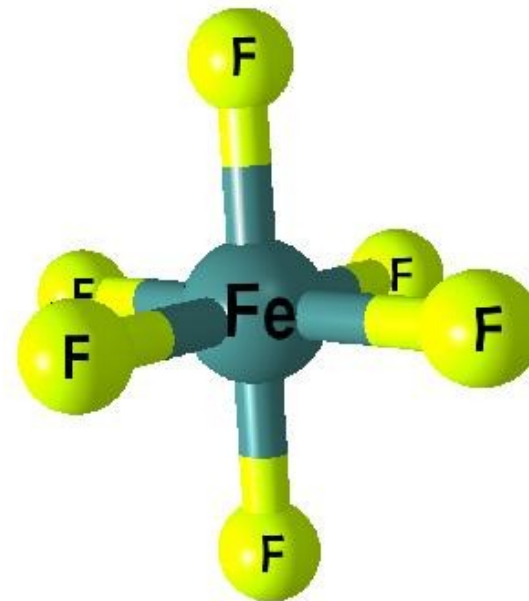
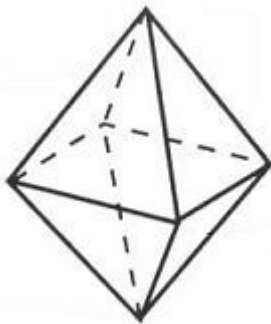




Komplexní sloučeniny  
- koordinační čísla

Koordinační číslo 6

- struktura oktaedru  
= čtyřboký dvojjechlan
- nejčastější



Hexafluoroželezitý aniont



## Komplexní sloučeniny - vlastnosti

### BAREVNOST

- základní vlastnost komplexních sloučenin
- schopnost absorbovat určité množství energie světelného kvanta

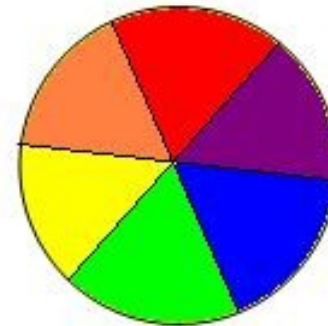


Diagram chromaticity

# Komplexní sloučeniny

- důležití zástupci

- hexakynoželeznatan draselný  $K_4[Fe(CN)_6]$

= žlutá krevní sůl



- hexakynoželezitan draselný  $K_3[Fe(CN)_6]$

= červená krevní sůl



Komplexní sloučeniny  
- důležití zástupci

- monohydrát síranu tetraaquaměďnatého



= skalice modrá





# Komplexní sloučeniny - použití

- Průmysl
- Chemické syntézy
- Procesy probíhající v živé hmotě
  - součást vitamínu B<sub>12</sub> (komplex Co)
  - součást **chlorofylu** (komplex Mg)
  - součást **hemoglobinu** (komplex Fe)



## Zdroje:

<http://www.nanodeck.de/english/nano2.html>

<http://www.vseochemii.estranky.cz/clanky/periodicka-soustava-prvku/tabulka-prvku.html>

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Komplexn%C3%AD\\_slou%C4%8Denina](http://cs.wikipedia.org/wiki/Komplexn%C3%AD_slou%C4%8Denina)

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Koordina%C4%8Dn%C3%AD\\_vazba](http://cs.wikipedia.org/wiki/Koordina%C4%8Dn%C3%AD_vazba)

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Koordina%C4%8Dn%C3%AD\\_%C4%8D%C3%ADslo](http://cs.wikipedia.org/wiki/Koordina%C4%8Dn%C3%AD_%C4%8D%C3%ADslo)

- Chemie pro čtyřletá gymnázia - 2.díl Mareček, Aleš; Honza, Jaroslav, nakladatelství OLOMOUC, ISBN:80-7182-055-5, EAN:9788071820550