

CHEMIE 2. ROČNÍK

©Padja

Chybí přepsat asi první 2 měsíce, a pak závěr roku, možná bude časem doplněno.

3) Fulerny – uměle připravená modifikace, nobelovka za objevení v roce 1996 (Kroto, Smalley,

- Struktura modifikace – obsahují vysoký obsah uhlíků, mají kulovitý tvar (5-ti - 6-ti úhelníky), na povrchu

Vlastnosti: - má schopnost tvořit dlouhé řetězce (vazby mezi atomy uhlíku jsou mimořádně stabilní)

- Může tvořit vazby jednoduché, dvojné, trojné
- nejčastěji 4 vazný – excitací se posune elektron do prvního volného orbitalu
- málo reaktivní, pro reakci se používá koks (působí jako redukční činidlo) při výrobě železa
- má malou elektronegativitu – nemůže tvořit vodíkové můstky
- radiouhlíková metoda: určování stáří uhynulých organismů, na základě množství radioaktivního izotopu uhlíku $^{14}_6\text{C}$

Sloučeniny uhlíku:

- 1) CO C=O
- Jedovatý plyn bez zápachu - jedovatost CO: váže se na hemoglobin, čímž zabraňuje přenosu kyslíku v těle
- redukční činidlo, př. Výroba železa $\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \gg \text{Fe} + \text{CO}_2$
- vznik: 1) $2\text{C} + \text{O}_2 \gg 2\text{CO}$
- 2) dehydratací kyseliny mravenčí $\text{HCOOH} \gg \text{H}_2\text{O} + \text{CO}$
- 2) CO₂
- plyn, nedýchatelný, těžší než vzduch, kyselý oxid – anhydrid kyseliny uhličitě O=C=O
- vznik: dýchání, fotosyntéza, kvašení, dokonalým spalováním uhlíku
- příprava v Kippově přístroji, reakce uhličitanu s kyselinou
- 3) H₂CO₃
- 2sytná – hydrogenuhličian
- uhličitan
- slabá rozklad
- přechodná tvrdost vody:
 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \gg \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- krasové jevy:
 - o $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \gg \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
 - o Nerozpustný uhličitan se rozpouští pouze ve vodě obohacené CO₂, přechází na rozpustný hydrogenuhličitan. Při poklesu množství CO₂ se vápenec vylučuje ve formě krápníků. Obousměrná reakce.
- Deriváty kyseliny uhličitě
 - o Močovina = diamid kyseliny uhličitě
 - $2 \times \text{OH} \gg \text{NH}_2$
 - Uměle ji připravil Wohler 1828
 - Hnojivo, na výrobu plastů
- Fosgen = Dichlorid kyseliny uhličitě
 - o Místo $2 \times \text{OH} \gg 2 \times \text{Cl}$
 - o Bojová chemická látka
- 4) kaitidy = C + kov
- 5) uhlovodíky = C + H

- (alkany, alkeny, alkiny, areny)
- 6) freony
 - Deriváty uhlovodíků: C + F + (Cl, H)
- 7) kyanovodík HCN
 - Jedovatá látky
 - Soli kyanidy KCN – cyankali

Křemík Si

- Výskyt
 - Pouze vázaný – s O₂
 - SiO₂ – křemen
 - Křemičitany
 - Hlinitokřemičitany
 - Biogenní (enzymy,)
- Vlastnosti
 - Krystalická látka nebo prášek
 - Tvrdá látka
 - 4 vazný
 - –IV do IV
 - Má strukturu tetraedru
 - Málo reaktivní látka, odolná vůči vnějším vlivům i chemikáliím
 - Jenom kyselina HF – fluorovodíková ho leptá
 - Pokrývá se vrstvou SiO₂
 - Má malou elektronegativitu – netvoří vodíkové můstky
 - Polovodič
 - Srovnání s uhlíkem:
 - Si-Si nestabilní
 - Si-O-Si-O- velmi stabilní – pevná vazba >> existuje mnoho křemičitanů a kyselin křemičitých
- Výroba
 - Vyrábí se z SiO₂ > redukcí – redukční činidlo: koks
 - $^{IV}\text{SiO}_2 + 2\text{C} \rightarrow \text{Si}^0 + 2\text{CO}$
 - Dál se čistí zonální tavbou – podle teploty tání
- Použití
 - Polovodič
 - Slitiny
 - Si+Fe – ferrosilicium
 - Používá se jako příměs do oceli
 - Pro výrobu olejů, tmelů, mazadel
- Sloučeniny
 - SiO₂
 - Látka polymerní = tvoří dlouhé řetězce
 - Základní stavební jednotkou SiO₄ – tetraedr
 - Látka tvrdá a odolná (x HF)
 - Polymorfní = existuje ve 3 modifikacích
 - Liší se uspořádáním tetraedrů
 - Křemen
 - Tridymit – za vyšších teplot
 - Cristobalit – za vyšších teplot
 - Křemen
 - Písek
 - Křišťál

- Opál
 - Barevné
 - Růženín, Citrín, Záhňěda, ametist
 - Ve formě písku se přidává do skla
 - Kyseliny křemičité
 - H_2SiO_3 , H_4SiO_4 , $\text{H}_2\text{Si}_2\text{O}_5$, $\text{H}_6\text{Si}_2\text{O}_7$
 - Jsou to látky nestálé
 - Vzniká z nich silikagel
 - Pohlčení vlhkosti a pachů
 - Stabilní jenom soli – křemičitany, hlinitokřemičitany ($\text{Si} > \text{Al}$)
 - Výroba vodního skla
 - Karbid křemíku SiC – stupeň tvrdosti 9 – 10
 - Silicidy
 - Sloučeniny křemíku s kovem
 - Silany
 - Křemík s vodíkem $\text{Si} + \text{H}$
 - Obdoba alkanů
 - Řetězce méně stabilní
 - Silikony
 - Organické sloučeniny
 - Polymery, v dlouhých řetězcích
 - R – zbytek po odštěpení vodíku
- Sklo
- Amorfni látka
 - Suroviny:
 - Písek SiO_2
 - Na_2CO_3 nebo K_2CO_3
 - CaCO_3
 - Typy skla:
 - Sodnovápenaté sklo – obsahuje sodík
 - Na lahve
 - Draselné sklo
 - Chemicky odolnější
 - Křemenné sklo
 - Vznikne roztavením křemene
 - Maximálně odolné vůči chemikáliím
 - Barevné sklo
 - Způsobeno přítomností jiných příměsí – kovů
 - Olovnaté sklo
 - V optice
 - Vodní (sklo)
 - Z křemičitanu sodného/draselného
 - Použití na tmely

Cín

- Výskyt:
 - Vázaný ve sloučeninách s oxidačním číslem 4
- Vlastnosti
 - Měkký, barva stříbrno-bílá
 - Neušlechtilý
 - Alotropický (alfa, beta, gama)

- Odolný vůči vnějším vlivům (korozi)
 - Na povrchu kovu vrstva oxidu cíničitého
- Použití
 - Pocínování – ochrana kovů před korozi
 - Používal se na staniol
 - Konzervy
 - Výroba slitin
 - Pájky, bronz
 - SnH_4 – stanán

Olovo

- Výskyt:
 - Vyskytuje se pouze vázané ve sloučeninách (ox. Číslo 2)
 -
- Vlastnosti:
 - Měkký, těžký kov, neušlechtilý
 - Páry a sloučeniny jsou jedovaté
 - Oxidační číslo je II
 - Málo reaktivní prvek – pokrývá se ochrannou vrstvou PbO
 - Je posledním členem rozpadových řad
- Výroba:
 - $\text{PbS} \gg \text{pražení} \gg \text{Pb}^{\text{II}}\text{O} \gg \text{redukce} \gg \text{Pb}^0$
- Použití:
 - Akumulátory: olovo mění oxidační číslo: 0, 2, 4
 - Ochrana před radioaktivním zářením
 - Výroba slitin

13. skupina

- B, Al, Ga, In, Tl
- Oxidační číslo: -III do III

Bór

- Výskyt:
 - Pouze vázaný ve sloučeninách: Boritany: Borax
- Vlastnosti:
 - Diagonální podobnost s křemíkem (tvrdý, odolný, polovodič)
 - Prvek alotropický: amorfni, krystalický – základem všech modifikací je ikosaedr (20 stěn, 12 vrcholů, jednotlivé modifikace se liší vzájemným propojením stran)
- Výroba:
 - Redukcí
 - Elektrolýzou
- Použití: - Prací prášky
- Sloučeniny:
 - Boridy = bor + kov
 - Borany = $\text{B} + \text{H}$
 - Př. Diboran B_2H_6
 - Analogické složení jako metan, ale vazebné poměry v molekule se liší, protože bór je maximálně trojvazný
 - Elektronově deficitní vazba – chybí elektrony
 - $2e^- \dots$ atomy $\gg$ můstek B-H-B
 - H_3BO_3
 - Polymerní

Hliník

- Vázaný ve sloučeninách

- Hliníto-křemičitany
- Al_2O_3 – oxid hlinitý – korunt
- $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ – bauxit
- Vlastnosti:
 - Neušlechtilý kov
 - Lehký, dobře zpracovatelný (dá se vytvarovat do různých podob)
 - Amfoterní
 - S kyselinou – vznikne jednoduchá sůl
 - S hydroxidem – vznik soli – komplexní soli
 - Pasivace
 - Na povrchu se vytvoří ochranná vrstva Al_2O_3
 - Dá se uměle zesílit - Eloxování
 - Odolný vůči korozi
- Výroba:
 - Bauxit $\gg$ oxid hlinitý $\gg$ elektrolýza: látka se rozštěpí: $2\text{Al}^{3+} + 3\text{O}^{2-}$
 - Redukce $2\text{Al}^{3+} + 6\text{e}^- \gg 2\text{Al}^0$ na katodě
 - Elektrody vyrobeny z grafitu
- Použití
 - Výroba mincí
 - Alobal
 - Vodiče
 - Slitiny – Dural
 - Aluminotermie – metoda výroby kovů
 - Hliník působí jako redukční činidlo, protože má vysokou afinitu ke kyslíku (schopnost se s kyslíkem slučovat)
 - Mangan, chrom
- Sloučeniny
 - Al_2O_3 – korund
 - Odolná forma hliníku
 - Látka amfoterní – reaguje s kys. i se zás.
 - Polymorfní
 - Používá se jako katalyzátor
 - Použití v chromatografii – metoda dělení směsí
 - $\text{Al}(\text{OH})_3$ – amfoterní sloučenina hliníku
 - AlCl_3
 - Používá se jako katalyzátor v organických reakcích při heterolytickém štěpení (nerovnoměrné štěpení) vazby v Cl_2
 - $\text{Cl}-\text{Cl} \gg \text{Cl}^+ + \text{Cl}^-$
 - Elektrofily + Nukleofil
 - Heterolyticky se štěpí pouze polární vazby, je potřeba katalyzátor
 - Kamence = podvojně sírany $(\text{M}^{\text{I}}\text{M}^{\text{III}}(\text{SO}_4)_2)^{-2} \cdot 12\text{H}_2\text{O}$

S-prvky

- Valenční elektrony pouze v orbitalu S $\gg$ 2 skupiny
- Kromě vodíku a helia jsou to typické kovy
 - Jsou velmi reaktivní – redukční činidla
 - Snaží se odštěpit valenční elektrony, aby dosáhly elektronového oktetu
 - Mají nízkou hodnotu elektronegativity
 - Velký poloměr atomu

První Skupina – alkalické kovy

- (H), Li, Na, K, Rb, Cs, Fr
- Charakteristika:
 - o Mají 1 valenční elektron ns^1
- Výskyt:
 - o Pouze vázaný
 - o NaCl – sůl kamenná
 - o NaNO₃ – chilský ledek
 - o KNO₃ – draselný ledek
 - o KCl – sylvín
 - o Na, K – ve formě soli jsou rozpuštěny v mořské vodě, prvky biogenní (membrány)
 - o Ostatní alotropické prvky se vyskytují v společných nerostech s jinými prvky
- Vlastnosti:
 - o Neušlechtilé kovy, malá hustota
 - Francium má elektronegativitu 0,7
 - Velmi měkké kovy (na kovové vazbě se podílí pouze 1 valenční elektron každého atomu)
 - Dají se krájet nožem
 - Velmi reaktivní, na vzduchu samozápalné, s vodou reagují prudce
 - Ionty kovů charakteristicky barví plamen:
 - Lithium – červeně
 - Sodík – žlutě
 - Draslík – fialově
 - Ze zkoušek v analytické chemii
 - Lithium se podobá spíše hořčíku
- Výroba
 - o Alkalické kovy se vyrábí elektrolýzou roztavených solí – chloridy
 - $\text{NaCl} \gg \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ Sodík přijme elektron $\gg \text{Na} \mid \text{Cl}$
- Chemické vlastnosti
 - o $2\text{M} + 2\text{H}_2\text{O} \gg 2\text{MOH} + \text{H}_2$
 - o $2\text{M} + 2\text{H}_2 \gg 2\text{MH}^{\text{I}}$
 - o $\text{M} + \text{O}_2 \gg$ peroxid lithný $\text{LiO}^{-\text{II}}$ $\text{O}^{-\text{II}}$
 - Peroxid sodný $\text{Na}_2\text{O}_2^{-\text{I}}$ $(\text{O}_2)^{-\text{II}}$
 - Ostatní superoxidy (hyperoxid) – draselný $\text{K}(\text{O}_2)^{-\text{I}}$
 - o $2\text{M} + \text{X}_2 \gg$ halogenidy 2MX
- Užití
 - o Red. činidlo (Na)
 - o Hnojiva (KNO₃, NaNO₃)
 - o Bělící účinky (sloučeniny Na)
- Sloučeniny
 - o Oxidační číslo 1
 - o Sloučeniny iontové – obsahují iontové vazby – rozdíl elektronegativity atomů větší než 1,7
 - o KOH, NaOH
 - Pevné látky
 - Rozpustné ve vodě
 - Nejsilnější hydroxidy
 - Leptavé, velmi žíravé – horší než kys. sírová
 - Hygroskopické
 - Ředění: hydroxid do vody – uvolňuje se velké množství tepla
 - Výroba mýdel, papíru, org. sloučeniny
 - Jsou to nejvyráběnější sloučeniny (na objem)

- Elektrolýzou solanky na hydroxid sodný
 - Solanka – nasycený roztok NaCl
 - $2\text{Na}^+\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Na}^+\text{OH} + \text{H}_2 + \text{Cl}_2^0$
 - Elektrody jsou od sebe odděleny přepážkou – diafragma
- NaHCO_3 = jedlá soda
 - Používá se na výrobu prášku do pečiva
 - Zásaditá látka, používá se při překyselení žaludku
- Na_2CO_3 = soda
 - Na výrobu skla, mýdla, odstranění trvalé tvrdosti vody
 - Vyrábí se ze solanky, do které se zavádí CO_2 a NH_3
 - $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$
 - NaHCO_3 – teplem: $\frac{1}{2} (\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2)$
- NaNO_3
 - Hnojivo
- KMnO_4 = hypermangan
 - Jedno z nejsilnějších oxidačních činidel
 - Redukce ze $\text{Mn}^{7+} \rightarrow \text{Mn}^{2+}$

2. Skupina = s^2 – prvky

Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra (radioaktivní)

Be, Mg – diagonální podobnost

Ca, Sr, Ba, Ra – Kovy alkalických zemin (jejich sloučeniny jsou podobné s prvky 1. skupiny)

- Neušlechtilé kovy
- 2 val e^- , reaktivní, snaží se vytvořit elektronový oktet, se oxidují na oxidační číslo II
- Srovnání poloměrů $s^1 > s^2$
- Srovnání elektronegativity $s^1 < s^2$
- Srovnání reaktivity $s^1 > s^2$
- Výskyt:
 - Pouze vázané ve sloučeninách
 - Be – Beryl (hlinitokřemičitan)
 - Odrůdy: Smaragd, Akvamarín
 - Mg – MgCO_3 magnetit
 - $\text{Mg}(\text{OH})_2$ brucit
 - V mořské vodě, biogenní – v chlorofylu
 - Ca – CaCO_3 – vápenec
 - $\text{CaCO}_3 \times \text{MgCO}_3$ dolomit
 - $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ vápenec
 - CaF_2 kazivec
 - Prvek biogenní, stavba kostí + zubů
 - Ba – BaSO_4 – baryt
 - Ra – smolinec (rad.)
- Vlastnosti:
 - Be – diagonálně podobné s hliníkem (amfoterní)
 - Hořčík - diagonálně podobné Li
 - Neušlechtilé kovy, celkem měkké – kovovou vazbu tvoří pouze 2 e^-
 - Ionty kovů barví plamen:
 - Vápník – červeně – cihlová
 - Stroncium – červeně – fialovější
 - Barium – zeleně
 - Reagují s vodou za vzniku hydroxidů
 - $\text{M} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{M}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$

- Reaktivní
- Výroba:
 - Elektrolýzou chloridů (hořečnatý, vápenatý, berylnatý...)
 - $\text{MCl}_2 \gg \text{M}^{2+} + 2\text{Cl}^-$
 - Redukují se na katodě $\text{M}^{2+} + 2\text{e}^- \gg \text{M}^0$
- Použití:
 - Do slitin, redukční činidla
 - Mg – na přípravu organických sloučenin RMgX – R – uhlovodíkový zbytek, X – halogen, jmenují se Grignardova [griňárova] činidla – slouží k přenášení R
 - Ca – slitiny a redukční účinky. Používá se ve stavebnictví, na výrobu keramiky, při výrobě oceli – čištění
- Sloučeniny:
 - MgO – zásaditý: $\text{MgO} + \text{H}_2\text{O} \gg \text{Mg}(\text{OH})_2$
 - Používá se v gymnastice – proti klouzání rukou
 - Vyzdívka ve vysokých pecích – odolný proti vysokým teplotám
 - CaC_2 – karbid vápenatý
 - Používá se pro výrobu acetylenu $\text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{O} \gg \text{C}_2\text{H}_2 + \text{CaO}$
 - CaO = pálené vápno
 - Vyrábí se tepelným rozkladem vápence
 - $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{Teplota}} \text{CaO} + \text{CO}_2$
 - Zásaditý oxid $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \gg \text{Ca}(\text{OH})_2$
 - Používá se pro výrobu hašeného vápna
 - $\text{Ca}(\text{OH})_2$ = hašené vápno
 - Silný hydroxid, žíravé účinky, používá se na přípravu malty (voda a písek)
 - Tvrdnutí malty: $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \gg \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 - CaCO_3 – polymorfní látka (tvoří různé typy krystalů)
 - V mnoha formách v přírodě: (závisí na způsobu vzniku)
 - Vápenec, kalcit | aragonit, mramor (vápenec s příměsí), křída
 - Krasové jevy
 - Výroba školní křídly, papíru a skla
 - CaSO_4 – v přírodě ve formě sádrovce
 - Způsobuje trvalou tvrdost vody
 - Která se odstraňuje přidáním sody (rozpuštěné se převedou na nerozpuštěné) $\text{CaSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \gg \text{rozpuštěný}$
 - Dihydrát zahříváním ztrácí část vody a mění se na hemihydrát = sádra

D-Prvky

- Valenční elektrony se doplňují do orbitalu D
 - $\text{Ns}^2 (\text{n}-1)\text{d}^{1 \gg 10}$ n: musí být větší nebo rovno 4
 - Je 10 skupin
 - Přechodné (s,p - nepřechodné), (f- vnitřně přechodné)
 - Mají velký počet val e^-
 - Mají velkou variabilitu oxidačních čísel
 - Tvrdé (kovová v. - e^- plyn)
 - Vysoká teplota tání
 - Sloučeniny barevné
 - Katalyzátory (Vanad)
 - Tvoří komplexní sloučeniny
 - Všechny d-prvky jsou kovy: ušlechtilé i neušlechtilé
 - Řada napětí kovů = Beketovova řada kovů
 - Li, K, Ca, Na, Mg, Al, Zn, Cr, Fe, Co, Ni, Sn, Pb, | | H, | | Sb, Bi, Cu, Hg, Pt, Au

neušlechtilé

ušlechtilé

- Podle reaktivity kovů
- V řadě „>>“ se mění vlastnosti:
 - Klesá reaktivita
 - Klesá ve zředěných kyselinách
 - Klesají redukční schopnosti – kov vlevo vtěsní kov stojící vpravo od něj ze sloučeniny
- Př: kterým směrem probíhá reakce
 - $3K^I Cl + Al^0 \ll 3K^0 + Al^{III} Cl_3$
- Struktura kovů:
 - Kovová vazba
 - Al. Plyn = val. e^-
 - Vrcholy mřížky = kat. kovů
 - Stoupá počet val $e^- \rightarrow$ stoupá tvrdost
 - Typy mřížek
 - Krychlová prostorově centrovaná (krychlový obal, ve středu 1 atom)
 - Každý atom má 8 sousedních atomů
 - Nejméně těsná
 - Nejměkčí kovy (např. alkalické)
 - Krychlová plošně centrovaná (obal krychle – v každé stěně 1 atom, střed prázdný)
 - Každý atom má 12 sousedních
 - Nejtěsnější
 - Hexagonální = šesterečná (6 stěnný hranol, uvnitř prostorový kosodélník – 3stranný)
 - Počet sousedních atomů je 12
 - Kovy, které tuto mřížku mají: Be, Mg
- Výroba kovů:
 - Vyrábí se z rud, dle způsobů redukce:
 - Elektrolýza
 - Provádí se u roztoků, nebo taveniny
 - Pro velmi reaktivní kovy
 - Kovy alkalických zemin, hliník
 - Kov se vylučuje na katodě
 - Redukce Koksem, nebo CO
 - Výroba železa
 - Redukce Vodíkem
 - Vyrábí se Wolfram
 - Redukce jiným kovem
 - = metalotermie, z Na, Mg, Ca, Al (u hliníku aluminotermie)
 - Cr: $Cr_2O_3 + 2Al \gg Al_2O_3 + 2Cr^0$

3. skupina

- Sc, Y, La, Ac
- $ns^2(n-1)d^1$

3 val e^-

Max 3

14 prvků za La, 14 za ACX

4. Skupina

- Skupina Ti
- Ti, Zr, Hf, Rf
- Mají 4 val e^- : $ns^2(n-1)d^2$
- Ox. Číslo: maximálně IV
- Titan
 - Neušlechtilý, tvrdý kov >> konstrukční materiál (v leteckém průmyslu, družice)
 - Odolný vůči korozi, netečný
 - V klenotnictví, lékařství, ochrana jiných kovů před korozí
 - Vázaný: TiO_2 – rutil (v přírodě) | titanová běloba
 - Na výrobu barev

5. skupina

- Skupina Vanadů
- V, Nb, Ta, Db (dubnium)
- Mají 5 val e^- : $ns^2(n-1)d^3$
- Max. ox. č. 5
- Neušlechtilé kovy
- Vanad
 - vyskytuje se jako příměs, v mnoha nerostech (v ropě a uhlí)
 - odolný vůči korozi i chemikáliím
 - používá se pro výrobu oceli (k odstraňování nežádoucích příměsí ze železa)
 - $V+Fe$ – ferovanad
 - Katalyzátor – V_2O_5 = výroba H_2SO_4
 - $FeS_2 \xrightarrow{ox} SO_2 \xrightarrow{ox} SO_3 \xrightarrow{do\ H_2SO_4\ (oleum)} H_2SO_4$ (oleum) > ředí se vodou | při druhé ox.

6. Skupina

- Skupina Chromů
- Cr, Mo, W, Sg (Seagorbium)
- Mají 6 val e^- : teoreticky: $ns^2(n-1)d^4$ praxe: $ns^1(n-1)d^5$ orbital se zaplní z 50 %
- Max. ox. Číslo je 6
- Wolfram má nejvyšší teplotu tání – 3400 °C
- Chrom
 - Biogenní prvek (metabolismus cukru) – jenom Cr^{III}
 - Cr^{VI} karcinogenní – škodlivý
 - Odolný vůči korozi, ochranná vrstva oxidu
 - Sloučeniny barevné – na výrobu barev
 - Cr^{VI} – oxidační činidlo
- Oxid chromitý – zelená, chromový – červená
- Chromany $(CrO_4)^{2-}$ žluť, Chromany $(Cr_2O_7)^{-2}$ žluť
- Chrom se vyrábí aluminotermickou metodou

Skupina 7 - VII. = „Skupina Manganu“

- Mg, Tc, Re, Bh
- Mají 7 val e^- : $ns^2(n-1)d^5$
- Max ox č. VII = ox. činidla
- Mn
 - MnO_2 – burel
 - Prvek biogenní
 - II, IV, VII
 - Neušlechtilý kov
 - Použití
 - Výroba oceli: odstraňování příměsí z železa – Feromangan
 - Manganometrie = manganometrická titrace:

- Metoda stanovení množství látek (analytická chemie)
- Nejčastěji se používá pro železo
- KMnO_4 = oxidační činidlo, při reakci dochází ke změně barvy: Fialová $\gg$ bezbarvá, $\text{Mn}^{\text{VII}} \gg \text{Mn}^{\text{II}}$
- $\text{MnO}_4^- + \text{Fe}^{2+} + \text{H}^+ \gg \text{Mn}^{2+} + \text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$
 - Rovnice v neúplném, iontovém tvaru
 - $1\text{Mn}^{\text{VII}} + 5\text{e}^- \gg 1\text{Mn}^{\text{II}} \quad >1$
 - $1\text{Fe}^{\text{II}} - 1\text{e}^- \gg \text{Fe}^{\text{III}} \quad >5$
- $1\text{MnO}_4^- + 5\text{Fe}^{2+} + 8\text{H}^+ \gg 1\text{Mn}^{2+} + 5\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$
 - Ověření dle nábojů L: $-1+10+8=17$, P: $2+15+0=17$
- Pro H_2O_2
- $2\text{MnO}_4^- + 5\text{H}_2\text{O}_2 + 6\text{H}^+ \gg 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{O}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$
 - $1\text{Mn}^{\text{VII}} + 5\text{e}^- \gg 1\text{Mn}^{\text{II}} \quad >2$
 - $2\text{O}^{-\text{II}} - 2\text{e}^- \gg 2\text{O}^0 \quad >5$
-

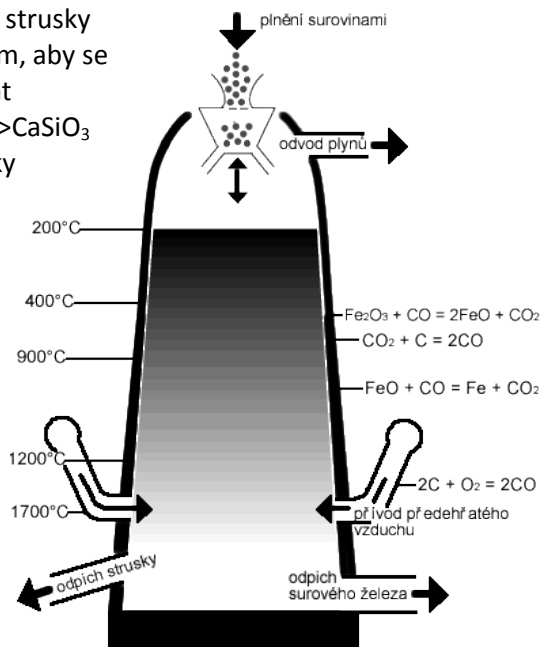
8., 9., 10. Skupina

	8	9	10	
4.	Fe	Co	Ni	Triáda železa
5.	Ru	Rh	Pd	Triáda lehkých kovů platinových
6.	Os	Ir	Pt	Triáda těžkých kovů platinových
	Stejný počet val. e ⁻			

Železo – Fe

- Vázaný v rudách (oxidy)
 - Fe_2O_3 - hematit (krevel)
 - $\text{Fe}_3\text{O}_4 \sim \text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ – magnetovec
 - $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ – limonit (hnědel)
 - FeS_2 – Pyrit
 - CuFeS_2 – Chalkopyrit
 - FeCO_3 – siderit (ocelek)
 - Je obsaženo v minerálních vodách – $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$
 - Biogenní prvek – součástí hemoglobinu
- Vlastnosti:
 - Neušlechtilý kov, měkký, teplota tání: 1540°C
 - Feromagnetické = je vtahováno do magnetického pole, zesiluje jeho účinky, zanechává si vlastnosti tohoto pole (zmagnetizuje se)
 - Tato vlastnost je způsobena nepárovými elektrony $4s^2 3d^6$
 - Tuto vlastnost má železo pouze do určité teploty (Curriův Bod), $\text{Fe} = 768^\circ\text{C}$
 - Je alotropické
 - Podléhá korozi – vlivem vzdušné vlhkosti se pokrývá vrstvou, která nemá ochranný charakter, rez, která se odlupuje
 - Ochrana:
 - pokovování (pokrytí kovem, který je odolný) – Ni, Zn, Cr...
 - Fosfátování (pokrytí vrstvou fosforečnanu železnatého) – $\text{Fe}(\text{PO}_4)_2$
 - Ochranné laky a nátěry
- Výroba železa:
 - Ve vysoké peci

- Tvar přibližně válec – výška 25-30m, průměr 7-10m
- Železné rudy (krevet, magnetit)
- Redukční činidla: koks, oxid uhelnatý
- Děje:
 - Oxidace Koks (C) kyslíkem ve spodní části pece
 - $C^0 + O_2 \gg C^{IV}O_2$
 - Vzniklý CO_2 stoupá vzhůru a redukuje se koksem
 - $CO_2 + C \gg 2CO$
 - Výroba železa:
 - Nepřímá redukce
 - Železné rudy se redukuje CO
 - $Fe_2O_3 \gg red \gg Fe^2O \gg red \gg Fe$
 - Probíhá v horní polovině pece (do 1000°C) – vzniká pevné železo
 - Nauhličování
 - Obohacování Fe o C
 - Dochází ke snížení teploty tání
 - Výroba železa:
 - Přímá redukce
 - Probíhá v dolní části
 - Redukují se koksem, získává se kapalné železo
 - $Fe_2O_3 \gg red \gg Fe^2O \gg red \gg Fe$
 - Železo (kapalné) se hromadí ve spodní části pece, které se říká nístěj
 - Kde se po určitých intervalech (5 hodin) se provádí odpichování železa
 - Na železe plave ochranná vrstva strusky
 - Chrání ho před vzduchem, aby se nezačalo zpátky oxidovat
 - Skládá se z: $CaO + SiO_2 \gg CaSiO_3$
 - Provádí se odpich strusky
 - Obrázek>>
 - Odvod plynů: CO_2, CO, H_2, CH_4
 - 3 části:
 - Spodní – nístěj
 - Střední – šachta
 - Horní – kychta
 - Suroviny: $Fe_2O_3, Fe_3O_4, C, CaCO_3, SiO_2$
- Vzniklé železo má velkou křehkost, díky obsahu uhlíku
 - Surové (nad 1,7% C)
 - Ocel (pod 1,7 %)
- Výroba oceli:
 - Odstraňování příměsí a snižování množství uhlíku
 - Probíhají zde 2 děje:
 - Zkujňování Fe - Pomocí kyslíku – odstranění příměsí (S, P, C)
 - Oxiduje se i část železa
 - Dezoxidace – Odstranění vzniklých oxidů železa, pomocí vhodných slitin (ferosilicium, ferovanad)



- Zušlechťování oceli – vylepšování vlastností: tvrdost, odolnost vůči korozi (příměsi kovů Nikl)
 - Kalení
 - Popouštění
- Sloučeniny Fe: - viz výskyt
 - $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – skalice zelená
 - Komplexní sloučeniny – hemoglobin
 - Sloučeniny na výrobu barviv = výroba modři (červená | žlutá krevní sůl)
 - Kamence = sírany, mají 12 vod, obsahují 2 kationty: 1x ox. Č. I, 1x ox. Č. III
 $(\text{K}^{\text{I}}\text{Fe}^{\text{III}}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O})$

Shrnutí Kovy: chování vůči O_2

- Nereaguje: Pt, Au
- Reaguje:
 - Vytvoří se ochranná vrstva (většinou oxidu): Zn, Cr
 - Nemá ochranný charakter: rez: Fe

Kobalt (Co)

- Val e^- $4s^2 3d^7$, ox. č. II, III
- Biogenní prvek, součástí vitamínu B12 = kobalamin (struktura podobná hemoglobinu a chlorofylu)
- Tvoří hlavně komplexní sloučeniny

Nikl (Ni)

- Val e^- $4s^2 3d^8$, ox. č. II
- Používá se hlavně na ochranu kovů před korozi, pak jako katalyzátor
- Tvoří komplexní sloučeniny

Platinové Kovy

- Pt, a Ir se používají jako katalyzátory při organických reakcích (adice ~ připojení vodíku)
- Pt – rozpustná pouze v Lučavce královské

11. Skupina

- Val e^- $ns^2 (n-1)d^9, ns^1 (n-1)d^{10}$
- Ox. č.: I, II, III
- Podobná konfigurace valenčních elektronů jako alkalické kovy
- Cu - měď
 - CuFeS_2 – chalkopyrit, dále se vyskytuje v oxidech
 - Červený kov, odolná vůči korozi, pokrývá se zelenou vrstvou Měděnky
 - Používá se na výrobu slitin: Měď s cínem – bronz, měď se zinkem – mosaz
 - Používá se na výrobu elektrických vodičů
 - $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ – skalice modrá
 - Cu_2O – vzniká při důkazu cukrů, vzniká červená barva
- Ag – Stříbro
 - Vyskytuje se ryzí, nebo vázané ve sloučeninách
 - Bílý kov, na vzduchu dochází k zčernání, reaguje s H_2S – vznikne Sulfid stříbrný
 - Používá se v klenotnictví a při výrobě fotografií AgBr
- Au – Zlato
 - Vyskytuje se jako ryzí, žlutý, měkký
 - Získávání
 - Rýžování

- Pomocí Hg = amalgamový způsob
- Pomocí CN^- kyanidový způsob
- Max. el. Z kovů

12. skupina

Zn, Cd, Hg

- Val e⁻ $ns^2 (n-1)d^{10}$ (zcela zaplněné orbitály) – d^{10} – zcela uzavřená, ox.č se bere podle s^2
- Ox. č.: I, II
- Cd – jedovatý
- Zn – sfalant ZnS
 - Odolný vůči vnějším vlivům, používá se na pozinkování
 - Biodení
 - Na výrobu slitin, barev
- Hg
 - HgS – rumělka
 - Ušlechtilý, jediný kapalný kov, má minimální teplotu tání z kovů (38°C)
 - Výpary rtuti jsou jedovaté
 - Likvidace: zamést, nebo polít vodou – aby se neodpařovaly páry
 - Nebo posypat zinkem, nebo sírou – zreagují na amalgam
 - Ve rtuti se rozpouští některé kovy a vznikají amalgamy
 - Použití: Teploměry
 - Jaroslav Heirovský = objev polarografie, nobelova cena za chemii 1959
 - Elektrolýzou vyrobeny ze rtuti – zjišťování koncentrace látek

ORGANICKÁ CHEMIE

Úvodní pojmy:

- Historie:
 - Berzelius – „vitalistická t.“ - Všechny organické látky mohou vnikat pouze v živých organismech (nelze je připravit uměle)
 - Wohler – 1828 – první syntéza anorganické sloučeniny: zahříváním anorganické látky (kyanatan amoný) připravil organickou – močovinu – diamid kyseliny uhličitě
 - $\text{NH}_4\text{OCN} \xrightarrow{\text{zahříváním}} \text{NH}_2\text{-CO-NH}_2$ (na C=O)
 - Butlerov, Kekulé – „Strukturní teorie“ – 4 zásady:
 - Uhlík tvoří dlouhé řetězce
 - Je čtyřvazný
 - Vazby jsou rovnocenné
 - Tvoří vazby: jednoduché, dvojné a trojné
- Vlastnosti organických sloučenin:
 - Složení:
 - C, H – uhlovodíky
 - C, H + další prvky (O, S, N, X) – odvozené = deriváty uhlovodíků
 - Nemají stálá skupenství, závisí to na hmotnosti sloučeniny
 - Nerozpustné ve vodě
 - Voda je polární, a organické látky jsou větší nepolární
 - Často jsou to látky jedovaté, karcinogenní
 - Platí stejné zákony (ZZHmotnosti)
- Vazby:

	Složení	E[kJ/mol]	L[nm]
C-C	sigma		
C=C			0,135

CC		800	
----	--	-----	--

Vzájemná poloha násobných (=) vazeb v řetězci:

- $C=C-C-C=C-C$ – izolované – alespoň 2 jednoduché jsou mezi
- $C=C-C=C-C-C$ – konjugované (právě jedna jednoduchá)
- $C=C-C-C-C-C$ – kumulovaná (žádná jednoduchá)
- Typy vzorců:
 - Souhrnný (molekulový, sumární) př. Benzen C_6H_6 Etanol C_2H_6O , ethan – C_2H_6
 - Celkový počet jednotlivých atomů v molekule (izomerie -)
 - Stechiometrický (empirický) benzen CH , etanol C_2H_6O , ethan – CH_3
 - Udává poměr počtu atomů ()
 - Strukturní (konstituční) benzen – jak se kreslí
 - Udává všechny vazby v molekule
 - Racionální (funkční) benzen – šestiúhelník, ethan CH_3CH_3 , CH_3-CH_3
 - Něco mezi strukturním a s vzorcem, vynechávají se vrcholy
 - Udává charakteristické (funkční skupiny), jsou zde znázorněny pouze některé vazby – mezi uhlíky – CH_3COOH – kyselina octová
 - V cyklických sloučeninách se nepíší uhlíky
 - Znázorňuje charakteristické skupiny
 - Geometrický - CH_4 = tetraedr
 - Znázorňuje skutečný tvar molekuly = orientaci atomů v prostoru
 - Elektronový
 - Znázorňuje všechny valenční elektrony atomů + volný e pár
 - C..4val, O..6val, N..5val
 - Př.: kys mravenčí - (takový ty čárky kolem O)
- Izomerie
 - Jev, kdy sloučeniny mají stejný souhrnný vzorec, a liší se:
 - Strukturním vzorcem – liší se hodně
 - Geometrickým – prostorou orientací - liší se méně
 - Konstituční (strukturní) izomerie
 - Izomery se liší strukturním vzorcem
 - 4 varianty:
 - Řetězová iz.
 - Izomery se liší uspořádáním uhlíku do řetězce
 - Př: $C-C-C-C = C_4H_{10}$ když je pořadí stejný, jenom jinak zatáčí nebo jsou $C-C-C$ a zbývající je napojen na prostřední uhlík
 - Př: $6C$, jednoduché vazby – prostě kombinatorikou
 - Polohová iz.
 - Izomery se liší polohou:
 - Násobné vazby
 - Substituentů (Cl, OH, COOH)
 - Př: $4C+1dvojná$
 - $C=C-C-C // C-C=C-C >> C_4H_8$
 - Př: $3C, 1xOH$
 - $C-C-C >> OH$ – mění pozici C_3H_7OH
 - Skupinová izomerie
 - Izomery se liší charakteristickou skupinou
 - Jedná se o různé „druhy“ sloučenin
 - $CH_3-C(=O)-H$ x $H_2C=CH-OH$ (alkoholy)
 - CH_3-CH_2-OH (alkohol) x CH_3-O-CH_3 (ethery)
 - Tautomerie
 - Izomery se liší polohou jednoho vodíku a jedné dvojnásobné vazby

- Podobný skupinové
- Stereoizomerie
 - Izomery se liší jenom v prostorové orientaci, strukturní vzorec mají stejný, i souhrnný
 - Geometrická izomerie
 - Vzniká u sloučenin s dvojnou vazbou, nebo cyklem
 - Izomerie liší polohou substituentů vůči dvojné vazbě, nebo cyklu
 - Označení izomerů:
 - Cis – na stejnou stranu
 - Trans – na opačnou
 - Optická izomerie
 - Izomery jsou zrcadlově souměrné
 - Označují se: L, D
 - Závisí na podobnosti struktury s monosacharidy
 - A asymetrickým = chirálním uhlíkem (4 jednoduché vazby)
 - = enantiomery
 - Konformace
 - Je způsobena možností rotace kolem jednotlivých vazeb
 - Různé uspořádání jedné molekuly
 - Zákrytová a nezákrytová
- Typy organických reakcí
 - Schéma reakce = stručný zápis reakce – reaktanty a produkty
 - Průběh (mecahnismus) reakce = podrobný popis reakce včetně všech meziproduktů a fází
 - Substitute – atom je nahrazen jiným atomem
 - Nemění se násobnost vazeb
 - PŘ $\text{CH}_3\text{-CH}_3 + \text{Cl}_2 \gg \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{Cl} + \text{HCl}$
 - Eliminace
 - Dochází ke zvýšení násobnosti vazeb
 - Z jednoduché se stane dvojná, trojná...
 - Dochází k odštěpení atomu z molekuly
 - PŘ. $\text{CH}_3\text{-CH}_3 \gg \text{H}_2 + \text{CH}_2 = \text{CH}_2$
 - Adice
 - Opak eliminace
 - Snižuje se násobnost vazby
 - Dojde k navázání atomů do molekuly
 - PŘ. $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \gg \text{CH}_3 + \text{CH}_3\text{OH}$
 - Přesmyk
 - Dojde k přeskupení atomů v rámci molekuly
 - PŘ. $\text{CH}_3\text{C}(\text{OH})=\text{CH}_2 \gg \text{CH}_3\text{C}(\text{OH})-\text{CH}_3$
 - Některé reakce mají vlastní název:
 - Hydrogenace – připojení vodíku (adice vodíku)
 - Dehydrogenace – eliminace vodíku
 - Hydrolýza
 - Dehydratace – eliminace
 - Oxidace – odštěpení vodíku, navázání kyslíku
 - Redukce – odštěpení kyslíku, navázání vodíku
- Způsoby štěpení vazby
 - Homolytické štěpení = homolýza
 - Rovnoměrné

- $A-B \gg A^* + ^*B$ - (ten co má zbylý – lichý (nepárový) elektron je radikál)
 - Rozdíl elektronegativity A, B
 - do 0,4 = nepolární
 - C-C, H-H, Cl-Cl, C-H, H-S
- Heterolytické = heterolýza
 - Nerovnoměrné
 - $A - B \Rightarrow A^+ + B^-$
 - Elektrofil – ten kladný, nedostatek elektronů
 - Nukleofil – ten záporný
 - Rozdíl elektronegativity je od 0,4 do 1,7
 - O-H, C-P, C-N, N-H, C-Cl

Názvosloví organických sloučenin

Typy názvosloví:

- Triviální – z názvu nelze poznat strukturu sloučenin, ani typ. Název vychází z výskytu nebo vlastností.
 - Močovina
 - Chlorofyl
 - Kofein, kodein
- Semisystematické - z názvu lze poznat typ sloučeniny, ale nikoliv přesná struktura.
 - Glycerol – obsahuje -OH
 - Cukry - óza
 - Glukóza
 - Sacharóza
- Systematické – z názvu jde odvodit strukturu
 - CH_3-CH_2-OH – ethanol, ethylalkohol (ethyl = zbytek)
 - $CH_3-C(=O)-CH_3$ – propanon, dimethylketon
- $^1CH_2 = ^2C(-[C_2H_5]) - ^3C[CH_3](-CH_3) - ^4CH_3 = 2\text{-ethyl-3,3-dimethylbut-1-en}$
 - Methyl, ethyl - předpona – názvy substituentů (atomy, skupiny), které v základním řetězci nahradily vodík. CH_3 – methyl, C_2H_5 – ethyl, C_3H_7 – propyl, C_4H_9 – butyl => $C_nH_{(2n+1)}$
- Uhlovodíkové zbytky – končí na ul.
 - Cl – chlor
 - Br - brom
 - NO_2 – nitro
 - NH_2 – amino
 - OH – hydroxid
- but – kmen – základní řetězec, od kterého je sloučenina odvozena náhradou vodíku.
 - 1C – meth
 - 2C – eth
 - 3C – prop
 - 4C – but
 - 5C – pent
 - 6C - hex
 - 7C - hept
 - 8C – okt
 - 9C - non
 - 10C – dek (dec)

- Násobící předpona – di – vyjadřuje počet stejných substituentů typu nebo dvojných a trojných vazeb.
 - o Di, tri, tetra, penta, hexa, ...
- en – koncovka
 - o Vazby
 - Jednoduché vazby – koncovka -an
 - Dvojně vazby -en
 - Trojná -yn
 - o Substituenty
 - -COOH – koncovka -ová kyselina
 - -OH – koncovka -ol
 - -C=O (-H)
 - o Koncovkou je vyjádřen jeden (hlavní) substituent, ostatní jsou v předponě.
- Číslo udává lokaci (polohu) => lokant – číslo, které udává polohu substituentů nebo násobných vazeb.

Postup při tvoření názvu:

1. Určení základního řetězce (priority od vrchu)
 - o Nejdříve hledáme cyklické sloučeniny
 - o Vybíráme tak aby zde bylo maximum násobných vazeb, existuje-li více variant
 - o Maximum uhlíků
2. Očíslování základního řetězce
 - o U nocyklických můžeme začít od jednoho nebo druhého konce.
 - o U cyklických kterýmkoliv směrem
 - o Aby násobné vazby měli nejmenší čísla. Dvojná vazba měla menší číslo než trojná
 - o Aby substituenty měli nejmenší čísla
 - o Abecední pořadí substituentů
 - o Pozn: do abecedy se nepočítá di, tri, cyklo – ale methyl, ethyl...
3. Názvy substituentů řadíme před kmen dle abecedního pořadí (zase názvy skupin – methyl, ethyl), nezáleží na lokantu

Uhlovodíky

- Nejjednodušší organické sloučeniny, skládají se z prvků uhlíku a vodíků (C, H).
- Dělení dle typu vazeb:
 - o Nasycené: mezi uhlíky jsou pouze jednoduché vazby
 - Alkany
 - Cykloalkany
 - o Nenasycené: obsahují alespoň jednu násobnou vazbu (tedy dvojnou nebo trojnou).
 - Alkeny – jedna dvojná vazba
 - Alkadieny – dvě dvojně vazby
 - Alkyny – jedna trojná vazba
 - Cykloalkeny
 - o Aromatické – obsahují benzenové jádro, „něco mezi dvojnými a jednoduchými vazbami – jeden a půl vazby“ Není 3x jednoduchá a 3x dvojná!!!
 - Areny – benzen, toluen, naftalen
- Podle typu řetězce:
 - o Otevřený řetězec = acyklické
 - o Uzavřený = cyklické

Přírodní zdroje uhlovodíků

- Zdroje recentní – vznikají v současnosti
 - o Dřevo, škrob, rostlinné oleje, sacharóza, celulóza, vosk

- Fosilní – vznikaly v dávných dobách v pravěku, přeměnou odumřelých živočišných těl
 - Uhlí, ropa, zemní plyn
 - Uhlí – antacit (nejstarší), černé a hnědé
 - C, S
 - Karbonizace – způsob zpracování uhlí – zahřívání uhlí bez přístupu kyslíku
 - Koks – používá se jako palivo
 - Černouhelný dehet – olejovitá kapalina, z ní se vyrábí areny
 - Koksárenský plyn – svítiplyn, používal se v topení, obsahuje CO – jedovatý
 - Zemní plyn
 - Vyskytuje se většinou ve spojení s ropou
 - Hlavní složkou je metan – CH_4 – min 74%, obsah podle naleziště
 - Používá se jako topný plyn místo svítiplynu
 - Ropa
 - Hlavní složkou jsou alkany a areny
 - Zpracovává se frakční destilací – jednotlivé frakce jsou postupně odděleny podle teploty varu
 - Frakce:
 - 1 až 4 uhlíky – frakce plynů na topení
 - 5 až 11 uhlíků – primární benzín
 - 11 – 18 – petrolej
 - 18 – 24 – oleje, z nich se vyrábí motorová nafta
 - Mazut – zbytek po destilaci, destilace za sníženého tlaku = vakuová destilace, když se sníží tlak, tak se sníží teplota varu. Z něho se vyrábí asfalt
 - Krakování – zpracování petrolejové frakce, získá se sekundární benzín
 - Štěpení uhlíkatého řetězce, vysoká teplota, katalyzátory
 - Štěpení:
 - vyšší Alkan >> nižší Alkan + alken
 - $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$ – hexadekan >> C_8H_{16} oktan + C_8H_{18} okt-1-en

Alkeny

- Nenasycené a cyklické
- Obsahují právě jednu dvojnou vazbu
- Obecný vzorec: C_nH_{2n}
- Vlastnosti dvojně vazby: $\text{C}=\text{C}$
 - Skládá se ze Sigma a Pi
 - Ethen: doplnit obrázek
- Typy izomerů alkanů
 - Geometrický (cis, trans)
 - Řetězová
 - Polohová = pro daný typ řetězce různá poloha dvojně vazby
- Názvosloví:
 - Koncovka –en
 - Od 4 uhlíků je potřeba udávat polohu dvojně vazby
 - C_2H_4 – ethen = ethylen
 - C_3H_6 – propen = propylen
- Uhlovodíkový zbytek vznikne odštěpením vodíku – koncovka: -yl
 - C_2H_3 – ethenyl = vinyl
 - Propen: C_3H_5 : $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$
 - $\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ – prop-1-en-1-yl
 - $\text{CH}_2=\text{C}^1-\text{CH}_3$ – 1-metylethenyl
 - $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2$ – prop-2-en-1-yl

- Alkeny jsou reaktivnější než alkiny (dvojná vazba se snadno štěpí)
 - o Typ reakce: Adice – elektrofil
 - Průběh:
 - 1) $E| \gg N \gg E^+ + N^-$ - heterolytické štěpení molekuly činidla = polární, nepolární pomocí katalyzátoru
 - 2) DOPLNIT
 - o Reakce alkenů:
 - Polymerace – reakce, při které se malé molekuly (monomery) spojí do dlouhých řetězců a vznikají polymery
 - Adice, monomer musí obsahovat násobnou vazbu
 - Polymerace etylenu na polyethylen PE
 - o $nCH_2=CH_2 \gg -CH_2-CH_2-CH_2-CH_2- \dots -[CH_2-CH_2]_n$
 - polymerace propylenu $\gg$ PP
 - ethen – ethylen – atomy leží v jedné rovině, vzniká při dozrávání ovoce (růstový hormon u rostlin)
 - o na výrobu Etanolu a PVC

3) Alkadieny

- acyklické, nenasycené, 2dvojně vazby
- obecný vzorec: C_nH_{2n-2}
 - o jsou izomerní s alkiny
 - o rozdělují se podle polohy dvojných vazeb:
 - kumulované
 - dvojně vazby vycházejí z jednoho uhlíku
 - o $CH_2=C=CH_2$ přesmyk $CH \equiv C-CH_3$ – alkyn
 - Izolované
 - Mezi dvojnými vazbami jsou alespoň dvě jednoduché, dvojně vazby se nijak neovlivňují a reakce probíhají na každé zvlášť
 - o $CH_2=CH-CH_2-CH=CH_2$
 - Konjugované
 - Mezi dvojnými vazbami je právě jedna jednoduchá
 - o $CH_2=CH-CH=CH_2$ – buta-1,3-dien
 - o Dvojně vazby se vzájemně ovlivňují
 - o 2Pí vazby jsou tvořeny 4 elektrony (každý elektron poskytuje jeden uhlík)
 - o Ve skutečnosti se nejedná o dvojně a jednoduché vazby, ale „jeden a půl“
 - o Kolem prostřední vazby se nelze otáčet
- 1) adice
 - o 1,2 adice
 - o 1,4 adice
- 2) polymerace
 - o Polymerací buta-1,3-dien se vyrábí syntetický kaučuk
 - $CH_2=CH-CH_2-CH=CH_2 \gg -[CH_2-CH=CH-CH_2]_n-$
 - o Přírodní kaučuk
 - Má strukturu polymeru izoprenu = 2-methylbuta-1,3-dien
 - $CH_2=C(-CH_3)-CH=CH_2 \gg -[CH_2-C(-CH_3)=CH-CH_2]_n-$
 - Vulkanizace – zahřívání kaučuku se sírou, síra propojí jednotlivé řetězce, zesílují se, zvýší se pružnost kaučuku
 - $nCH_3-CH=CH-CH_3 \gg -[(CH_3)CH-CH(-CH_3)]_n-$ but-2-en na

Alkyny

- acyklické, nenasycené, mají přesně 1 trojnou vazbu

- C_nH_{2n-2}
- Názvosloví:
 - -yn (od 4C poloha trojné vazby)
 - $HC\equiv CH$ ethyn = acetylen; zbytek alkynyl
 - Př. $HC\equiv C-$ ethynyl
 - Od propynu $CH\equiv C-CH_3$
 - $-C\equiv C-CH_3$ - prop-1-yn-1-yl
 - $CH\equiv C-CH_2-$ prop-2-yn-1-yl
- Vlastnosti trojné vazby
 - Nejkratší a největší energie
 - Skládá se z vazeb Sigma a π + π
 - Lineární molekula – všechny atomy jsou na jedné přímce, 180°
 - Při reakcích se přednostně štěpí vazba π , typická vazba je adice
- Reakci alkynů – adice elektrofilů, řídí se Markovnikovým pravidlem
 - Složitější než u alkenů
 - Adice vody
 - Vždy dochází k přesmyku (tautomerie)
 - Kučerovova reakce – $H_2O +$ ethyn
 - $C\equiv CH + H_2O \gg CH_2=CH(|-OH) \gg [přesmyk] \gg CH_3-CH=O$
 - $CH(|-OH)$ – vinil alkohol
 - $CH_3-CH=O$ - Aced aldehyd
 - Adice vodíku
 - Katalyzátor nikl, platina, hydrogenace
 - propin+vodík
 - $C\equiv C-CH-CH_3 + H_2 \gg CH_2=CH-CH_3 \gg +H \gg CH_3-CH_2-CH_3$
 - Doplnit
 - Adice halogenu
 - Katalyzátor $AlBr_3, AlCl_3$ – pro heterolytické štěpení, Cl_2, Br_2
 - $CH\equiv CH + Br_2 \gg kat-AlBr_2 \gg CH(|-Br)=CH(|-Br) \gg +Br_2 \gg CH(|-Br|-Br)-CH(|-Br|-Br)$
 - $CH(|-Br)=CH(|-Br)$ – 1,2dibromethen
 - 1,1,2,2tetrabrom ethen
 - Adice halogenvodíku
 - Bez katalyzátoru
 - $CH\equiv CH + HCl \gg CH_2CHCl \gg HCl \gg CH_3-CHCl_2$
 - Chlorethen $\gg$ 1,1-dichlorethen
 - Další reakce ethynu
 - = tvorba solí
 - Vodík(y) v ethynu jsou nahrazeny atomem kovu, za vzniku solí – Acetylidy
 - $CH\equiv CH + Na \rightarrow HC \equiv CNa$ – *hydrogenacetylid sodný*
 $\rightarrow NaC \equiv CNa$ – *acetylid sodný*
 - Acetylen – plyn se vzduchem výbušný, má lineární molekulu, na výrobu plastů: PVC – polyvinylchlorid
 - $CH\equiv CH + HCl \gg H_2C=CHCl \gg [CH_2CHCl]$
 - Na výrobu acetaldehydu a kyseliny octové, na výrobu benzenu
 - 3 acetaldehydy se spojí na benzen

Areny

- Cyklické sloučeniny, patří mezi aromatické sloučeniny
 - Aromatické – původně měly charakteristickou vůni – toluen...
 - Nyní – mají 3 základní znaky struktury:

- Jsou cyklické
- Atomy uhlíku tvořící kruh, musí ležet v jedné rovině
- Počet π elektronů je $4n+2$ (2,6,10,14...), tvoří pomyslné dvojné vazby
- Struktura benzenu:
 - Původní strukturu objevil Kekulé – šestiúhelník, 3 jednoduché a 3 dvojné vazby, C_6H_6 (vazby konjugované)
 - Skutečná struktura benzenu – pravidelný 6 úhelník, všechny vazby v cyklu stejně dlouhé, rovnocenné, nejedná se o jednoduché a dvojné vazby, ale o „vazby 1,5“. V cyklu je 6 π elektronů, které jsou delokalizovány nad a pod rovinou cyklu, vzorec benzenu: DOPLNIT, ze struktury vyplývá, že se nechová jako sloučenina s dvojnými vazbami: špatně podléhá adici, typická reakce je substituce, při které zůstává zachováno benzenové jádro.
 - Deklokalizační energie – energie, která charakterizuje, mimořádnou stabilitu benzenu, její hodnota je 150 kJ/mol – vyjadřuje o kolik má benzen nižší energii, než cyklohexatrien (rozdíl energií) jen teoretická sloučenina, byla by extrémně nevýhodná
- Rozdělení arenů
- DOPLNIT – baterka
- Názvosloví arenů:
 - Hlavně se používají triviální názvy; koncovka –en
 - U polycyklických je přesně dané číslování
 - Zbytek od arenu = ARYL
 - Koncovka – yl
 - Používají se zde triviální názvy
 - DOPLNIT obrázky
 - Benzen >> fenyl – monocyklický
 - Vázána skupina CH_3 na benzenovém jádře: Toluén (methylbenzen) >> 4 zbytky: Tyl
 - Vázána $CH=CH_2$ – styren (ethenylbenzen, vinylbenzen)
 - Změna polohy 2 CH_3 – xylen (1,2-dimethylbenzen)
 - 2 jádra:
 - Naftalen – číslovat prvně jedno celé jádro, pak plynule přecházím na další jádro
 - $C_{10}H_8$
 - Má 2 zbytky:
 - 1-naftyl (naftalen-1-yl)
 - 2-naftyl
 - 3 jádra:
 - Anthracen – 3 jádra v řadě za sebou
 - Číslování: Prostřední jádro se čísluje na konec
 - 2 vedle sebe, třetí jakoby nad ním napojen – fenthren
 - 2 jádra izolovaná – spojeny vazbou – bifenyl, čísluje se i prostředek, každé jádro zvlášť – 1 a 1'
 - Poloha 2 substituentů na benzenu
 - Doplnit obrázky
 - Poloha ortho – vedle sebe: 1,2 – v názvu se místo čísel píše o-...
 - Poloha meta – objedno: 1,3 – m-...
 - Poloha para – proti sobě: 1,4 – p-...
 - Vlastnosti arenů
 - S 1 benzenovým jádrem jsou to látky kapalné, s více pevné
 - Fungují jako rozpouštědla nepolárních látek – sami jsou nepolární

- Nerozpustné ve vodě
- Jsou to látky často jedovaté a karcinogenní
- Reakce arenů
 - Substituce – nedojde k zániku aromatického charakteru („dvojně vazby zůstávají zachovány“) vodík je nahrazen jiným atomem
 - Elektrofilní – benzen obsahuje nadbytek elektronů >> je napaden elektrofilem (kladná částice s nedostatkem elektronů)
 - DOPLNIT REAKCI
 - 1. Elektrofil napadne benzenové jádro, váže se na π elektrony, vzniká π komplex
 - 2. Elektrofil se váže na libovolný uhlík, pro vazbu zneužije 2 elektrony z jádra, >> Poruší aromatický charakter = vzniká sigma komplex, kladný náboj se přesune na jádro
 - 3. Vodík z jádra je odštěpen nukleofilem, obnoví se aromatický charakter,
 - vodík z jádra odchází a přichází halogem
 - vodík z jádra odchází, přichází nitrace – nitrační směs
 - př. Chlorace Benzenu
 - DOPLNIT,
 - Protože vazba je nepolární, je potřeba použít katalyzátor AlCl_3
 - Pro štěpení HNO_3 a vznik potřebného elektrofilu se používá nitrační směs, která se skládá z kyseliny dusičné a H_2SO_4
 - H_2SO_4 slouží k protonaci kyseliny dusičné
 - Adice – DOPLNIT
- Substituce elektrofilní na již substituovaném benzenu
 - Uhlíky již nejsou rovnocenné >> 2. substituent se může vázat do 3 různých poloh vzhledem k prvnímu
 - Toto závisí na povaze prvního substituentu
 - Substituent 1. Třídy – 1. řádu
 - Substituent má volný elektronový pár >> poskytne elektrony jádru >> posun elektronů po „dvojných vazbách“ >> svými elektrony určí, kam se má druhý nejlépe vázat >> s nižší polohou substituentů – do těchto poloh se přednostně váže druhý substituent (elektrofil)
 - Celkově zvyšují hustotu elektronů na jádře >> aktivují jádro z substituci elektrofilní
 - $-\text{Cl}$, $-\text{Br}$, $-\text{I}$ = halogeny
 - $-\text{OH}$; $-\text{NH}_2$
 - - Uhlovodíkové zbytky

Na konci chybí spousta obrázků.