1. **p5 prvky, p6 prvky**

* **p5 prvky**
  + VII. A skupina – halogeny
  + Elektronová konfigurace: ns2np5
  + Zástupci: fluor chlor, brom, jod, astat
  + **Vlastnosti**
    - Tvoří dvouatomové molekuly ve všech skupenských stavech
    - Pro svou značnou reaktivitou se vyskytují pouze ve sloučeninách
    - Rozpouštějí se dobře v nepolárních rozpouštědlech a s výjimkou jodu se rozpouštějí ve vodě
    - Teploty tání i varu stoupají od fluoru k jodu
    - Mají vysokou elektronegativitu, oxidační účinky a jsou velmi reaktivní
      * Tyto vlastnosti klesají od fluoru k jodu
    - Tvoří jednu kovalentní vazbu
    - Halogeny (vyjma fluoru), mohou tvořit sloučeniny v nichž jejich oxidační čísla nabývají hodnoty -I až VII
    - Halogeny s nižším Z vytěsňují z halogenidů halogeny s vyšším Z
    - Reagují s mnoha prvky a sloučeninami
      * S kovy a některými nekovy tvoří halogenidy
      * S vodíkem tvoří halogenvodíky
    - Připravují se oxidací halogenidů či halogenvodíků silnými oxidačními činidly
  + **Halogenovodíky**
    - Dvouprvkové sloučeniny s obecným vzorcem HX
    - Bezbarvé, ostře páchnoucí, snadno zkapalnitelné plyny
    - Polarita a pevnost vazby se od HF k HI výrazně snižuje
    - Vznikají přímou syntézou z prvků nebo reakcích silných netěkavých kyselin s některými halogenidy kovů za tepla
    - Dobře se rozpouštějí ve vodě, jejich roztoky se označují jako halogenovodíkové kyseliny
      * Jejich síla roste od HF k HI
  + **Halogenovodíkové kyseliny**
    - Kyselina fluorovodíková – HF
      * Středně silná kyselina
      * Koncentrovaná je 40%
      * Leptá sklo, proto se přechovává v plastových nádobách
      * Obsahuje velmi silné vodíkové vazby, což způsobuje vysokou teplotu tání a varu
    - Kyselina chlorovodíková – HCl
      * Silná kyselina
      * Koncentrovaná je 36%
      * Těkává kapalina, patří mezi žíraviny
      * Je důležitou složkou žaludečních šťáv
      * Chlorovodík, základní surovina na výrobu kyseliny chlorovodíkové, se vyrábí spalováním vodíku v chloru
    - Kyselina bromovodíková – HBr
      * Silná kyselina
      * Koncentrovaná je 48%
      * Podléhá oxidaci vzdušným kyslíkem a uvolňuje se elementární brom, z tohoto důvodu roztoky této kyseliny časem tmavnou
      * Používá se k přípravě organických bromderivátů, anorganických bromidů a jako katalyzátor v organické chemii
    - Kyselina jodovodíková – HI
      * Nejsilnější bezkyslíkatá kyselina
      * Koncentrovaná je 57%
      * Podléhá oxidaci vzdušným kyslíkem a uvolňuje se elementární jod, z tohoto důvodu roztoky této kyseliny časem tmavnou
  + **Halogenidy**
    - Soli halogenovodíkových kyselin, sloučeniny halogenů s elektropozitivnějšími prvky
      * Vznikají přímou syntézou prvků nebo reakcí halogenovodíkových kyselin s neušlechtilými kovy, oxidy a hydroxidy kovů
    - Převážně dobře rozpustné ve vodě
    - Iontové halogenidy
      * Jsou sloučeniny halogenů s prvky s nízkou elektronegativitou (typickými kovy)
      * Mají vysoké teploty tání a varu
      * V roztoku nebo tavenině vedou elektrický proud
    - Polymerní halogenidy
      * Jsou sloučeniny halogenů a d-prvků
      * Tvoří kovalentní vazby do řetězců nebo vrstev
      * Mají nižší teploty tání a varu
    - Molekulové halogenidy
      * Jsou sloučeniny halogenů s polokovy a nekovy (a kovy ve vyšších oxidačních stupních)
      * Jsou spojeny kovalentními vazbami do molekul
      * Jsou těkavé a často jsou to plynné nebo kapalné látky
* **Fluor** – 9F
  + Biogenní prvek
  + Světle žlutý plyn
  + Elementární fluor se používá především při výrobě uranu a k separaci jeho izotopů, dále pak na výrobu plastů (teflon) a freonů
  + **Výskyt**
    - Vyskytuje se v kostech a zubní sklovině živočichů
    - Je součástí minerálů
      * Kazivec – CaF2 – fluorit
      * Kryolit – Na3[AlF6]
      * Apatit – Ca5(PO4)F
  + **Vlastnosti**
    - Má největší elektronegativitu, nejtypičtější nekov
    - Nabývá oxidačního čísla pouze -I
    - Monoizotopický prvek
    - Je nejreaktivnějším prvkem halogenů
      * To způsobuje poměrné nízká energie vazby v molekule F2 a vysoké energie vazeb vznikajících mezi ním a atomy ostatní prvků v průběhu chemických reakcí
      * S většinou prvků se slučuje přímo
        + S vodíkem explozivně reaguje již za teploty -250 °C
        + S Br, I, S, P, Si a některými dalšími kovy reaguje za vzniku plamene
        + Měď a nikl se jeho vlivem pasivují
      * Oxiduje elektronegativní složky většiny sloučenin
    - Tvoří vodíkové můstky
  + **Výroba**
    - Vyrábí se výhradně elektrolýzou taveniny KF . nHF, prováděnou v ocelových reaktorech vyložených tzv, Monelovým kovem (slitina niklu a mědi se stopovým množstvím manganu a železa)
    - Anoda, na které se fluor vylučuje je z grafitu a katodu tvoří vlastní nádoba reaktoru
  + **Sloučeniny**
    - Fluorid uhličitý – CF4
      * Vysoce inertní plyn
    - Difluorid kyslíku – OF2
      * Žlutý, jedovatý plyn
      * Vzniká rychlým zaváděním fluoru do roztoku NaOH
      * Má silné oxidační účinky
    - Difluorid dikyslíku – O2F2
      * Slabě hnědý plyn
      * Připravuje se účinkem elektrického výboje na směs kyslíku a fluoru
      * Je nestabilní, jelikož se rozkládá již při teplotě -50 °C
      * S řadou látek reaguje explozivně
    - Kyselina fluorná - HOF
    - Kazivec – CaF2 – fluorit
    - Kryolit – Na3[AlF6]
    - Apatit – Ca5(PO4)F
* **Chlor** – 17Cl
  + Žlutozelený plyn
  + Biogenní prvek
  + Používá se na výrobu plastů PVC a HCl
  + Má bělící účinky a používá se jako dezinfekční prostředek
  + **Výskyt**
    - Je obsažen v krevní plazmě a v žaludečních šťávách
    - Je součástí minerálů
      * Halit – NaCl
      * Sylvín – KCl
      * Karnalit – KCl . MgCl2 . 6 H2O
  + **Vlastnosti**
    - Je toxický a korozivní
    - Velmi reaktivní, s většinou prvků se slučuje přímo
      * Neslučuje se přímo s kyslíkem, dusíkem a uhlíkem
  + **Výroba**
    - Vyrábí se elektrolýzou taveniny chloridu sodného nebo solanky
    - Laboratorně se připravuje reakcí HCl s burelem nebo KMnO4
  + **Sloučeniny**
    - Oxidy chloru nelze připravit přímou syntézou z prvků a všechny jsou nestálé
    - Oxid chlorný – Cl2O
      * Žlutohnědý plyn
      * Má silné oxidační účinky
      * Rozpouští se dobře ve vodě a je anhydridem kyseliny chlorné
    - Oxid chloričitý – ClO2
      * Žlutozelený plyn
      * Silné oxidační činidlo
      * Kondenzuje na hnědočervenou explozivní kapalinu s tv 11 °C
    - Oxid chlorový – Cl2O6
      * Tmavočervená kapalina
    - Oxid chloristý – Cl2O7
      * Bezbarvá olejovitá kapalina
      * Z oxidu chloru je nejstálejší
      * Při zahřátí prudce vybuchuje
      * Je anhydridem kyseliny chloristé
    - Kyselina chlorná – HClO
      * Velmi slabá, nestálá kyselina
      * Silné oxidační činidlo
      * Její soli, chlornany, jsou silnými oxidovadly
        + Směs chloridu a chlornanu sodného, tzv. bělící louh, se používá k bělení
        + Směs chloridu a chlornanu vápenatého, tzv. chlorové vápno, se používá jako bělící a dezinfekční prostředek
    - Kyselina chlorečná – HClO3
      * Silná, nestálá kyselina
      * Silné oxidační činidlo
      * Její soli, chlorečnany, mají oxidační účinky
        + Oxidační účinky chlorečnanů jsou slabší než chlornanů
        + Používají se na výrobu výbušnin a zápalek
    - Kyselina chloristá – HClO4
      * Velmi silná kyselina
      * Nejstálejší z oxokyselin chloru
      * Není velmi silným oxidovadlem
      * Chloristany se používají v pyrotechnice
    - Chlorečnan draselný – KClO3
      * Používá se při výrobě třaskavin
    - Chlorečnan sodný – NaClO3 – travex
      * Používá se jako herbicid
    - Chloristan sodný – NaClO4
      * Používá se v pyrotechnice
      * Je hygroskopický
    - Chloristan draselný – KClO4
      * Silné oxidační činidlo
* **Brom** – 35Br
  + Červenohnědá kapalina nepříjemného zápachu
  + Používá se na výrobu léčiv, barev a fotografického materiálu
  + **Výskyt**
    - V malém množství doprovází sloučeniny chloru
    - Je obsažen v mořské vodě ve formě bromidů
    - Je součástí minerálů
      * Bromargyrit – AgBr
        + Minerál s nejvyšším obsahem bromu
      * Bromkarnalit – KBr . MgBr2 . 6 H2O
  + **Vlastnosti**
    - Podobá se se svými vlastnostmi chloru
    - Ochotně reaguje s většinou prvků
    - S kyslíkem tvoří nestabilní oxidy (Br2O, BrO2) a 4 jednosytné oxokyseliny, které jsou schopné existence pouze ve vodných roztocích
  + **Výroba**
    - Průmyslově se vyrábí vytěsňováním okyselených vodných roztoků bromidů
  + **Sloučeniny**
    - Bromičnan draselný – KBrO3
      * Analytické činidlo ke stanovení látek redukční povahy – bromatometrie
    - Methylbromid – CH3Br
      * Používá se jako fungicid a insekticid
    - Fluorid bromitý BrF3
      * Silné fluorační činidlo v organické chemii
* **Jod** – 53I
  + Fialovočerná pevná krystalická látka
  + Biogenní prvek
  + Používá se na výrobu léčiv a barev
  + 5% ethanolový roztok jodu se nazývá jodová tinktura
  + **Výskyt**
    - Je součástí mořských hub, chaluh a korálů
    - Je součástí hormonu štítné žlázy
      * Jeho nedostatkem dochází k hypofunkci štítné žlázy
  + **Vlastnosti**
    - Po zahřátí sublimuje
    - Velmi špatně rozpustný ve vodě, velmi dobře rozpustný v nepolárních rozpouštědlech
  + **Výroba**
    - Vyrábí se z popelu mořských řas, ve kterých je obsažen
  + **Sloučeniny**
    - Oxid jodičný – I2O5
      * Bílá hygroskopická krystalická látka
      * Silné oxidační účinky
      * Nejstálejší z oxidů halogenů
    - Kyselina jodičná – HIO3
      * Nejstálejší z kyselin jodu
      * Za normálních podmínek v pevném stavu
      * Dobře rozpustná ve vodě
    - Kyselina pentahydrogenjodistá – H5IO6
* **Astat** – 85At
  + Radioaktivní prvek
  + Poprvé objeven v roce 1940
  + Kvůli svému krátkému poločasu rozpadu nebyl dostatečně prozkoumán
* **p6 prvky**
  + VIII. A skupina – vzácné plyny
  + Elektronová konfigurace ns2np6 (helium má pouze valenční orbital 1s2)
  + Zástupci: helium, neon, argon, krypton, xenon a radon
  + Dříve byli označovány jako inertní nebo netečné plyny, jelikož byli považovány za kompletně nereaktivní
    - Až do počátku 60. let 20. století, kdy byli připraveny první sloučeniny
  + **Výskyt**
    - V nepatrném množství jsou součástí atmosféry
      * Největší zastoupení má argon
    - Často produkty radioaktivních rozpadů nerostů, zejména helium
    - Helium je součástí zemního plynu
  + **Vlastnosti**
    - Jejich valenční elektrony zcela zaplňují poslední vrstvu elektronového obalu, což způsobuje jejich mimořádnou nereaktivnost
    - Mají vysokou ionizační energii
* **Helium** – 2He
  + Bezbarvý plyn, bez chuti a zápachu
  + V kapalné stavu je supratekuté a supravodivé – má velmi nízkou viskozitu a výborně vede elektrický proud
  + Použití
    - K dosažení velmi nízkých teplot (tv = -269 °C)
    - K plnění balónů a vzducholodí, kvůli jeho nízké hustotě
      * Postupně ho nahradil lehčí, ale hořlavý vodík
    - K přípravě vzduchu pro potápěče
    - Spolu s argonem tvoří ochranný plyn při svařování některých kovů
* **Neon, argon, krypton, xenon**
  + Používají se k plnění žárovek, osvětlovacích trubic a výbojek
  + Argon je ze všech vzácných plynů nejrozšířenější
* **Radon** – 86Rn
  + Je radioaktivní
  + Používal se k léčbě rakoviny
    - Vzhledem k jeho krátkému poločasu rozpadu, byl ale nahrazen vhodnějšími zářiči
* **Sloučeniny vzácných plynů**
  + Nejlépe je prostudována chemie xenonu
  + Oxid xenonový – XeO3
    - V pevném stavu je velmi explozivní
      * Jeho účinnost je srovnatelná s TNT
    - Jeho vodný roztok je velmi silným oxidačním činidlem
    - Reakcí vodného roztoku XeO3 se zásadami vznikají soli kyseliny xenonové – hydrogenxenonany HXeO4-
      * Některé xenonany se podařilo izolovat i navzdory tomu, že jejich alkalické roztoky nejsou stálé a zvolna se disproporcionují na xenoničelany a plynný xenon
  + Oxid xenoničelý – XeO4
    - Nestabilní plyn
  + Fluorid xenonatý – XeF2
  + Fluorid xenoničitý – XeF4
  + Fluorid xenonový – XeF6