1. **p1 prvky, p2 prvky, soli**

* **p1 prvky**
  + III. A skupina – triely
  + Elektronová konfigurace: ns2np1
  + Zástupci: bor, hliník, galium, indium thalium
  + Vyjma boru, který je polokovem, jsou zbylé prvky kovy
  + Oxidační číslo je rovno hodnotě +III
    - U galia, india a thalia může nabývat hodnoty +I
  + Vzrůstá atomový poloměr a kovový charakter se vzrůstajícím Z
* **Bor** – 5B
  + Poměrné vzácný na Zemi i ve vesmíru
  + Vyskytuje se pouze ve sloučeninách, nejčastěji boritanech či borsilikátech
  + Příprava termickou reakcí: redukcí hořčíkem oxidu boritého vzniká bór a oxid hořečnatý
    - **B2O3 + 3 Mg 2 B + 3 MgO**
  + **Vlastnosti:**
    - Chemicky téměř nereaktivní, nerozpustný v HCl a HF
    - Vlastnostmi se podobá křemíku (diagonální podobnost)
      * Tvoří kovalentní vazby
    - Vytváří podobné sloučeniny jako uhlík
    - Dimerizace – boran v realitě neexistuje, jelikož pro bór je to energeticky nevýhodné, spojuje se do diboranu –
  + **Sloučeniny:**
    - Oxid boritý – B2O3
      * Vzniká hořením boru na vzduchu
        + Většinou se připravuje žíháním kyseliny borité
      * Bezbarvá sklovitá látka, která reaguje s vodou za vzniku H3BO3
    - Kyselina boritá – H3BO3
      * Tvoří bílé šupinové krystaly, v nichž jsou její rovinné molekuly vzájemně poutány do vrstev vodíkovými můstky
      * Velmi slabá kyseliny
      * Málo rozpustná ve vodě
      * Používá se k impregnaci dřeva proti plísním
      * Slabý roztok tzv. bórová voda se používá jako kapky do očí, desinfekční účinky
    - Nitrit bóru – BN
      * žáruvzdorný bílý materiál, nevede elektrický proud
      * téměř nereaktivní
      * Využívá se na vyzdívky
    - Karbid bóru – B4C
      * tvrdostí podobný diamantu
      * používá se na brusky, v raketové technice, na brzdové destičky, neprůstřelné vesty, leštění kovů
    - Borax – Na2[B4O5(OH)4] . 8 H2O
      * nejvýznamnější sůl kyslíkatých kyseliny boru
      * těžitelný nerost, bílá pevná látka
      * používá se na výrobu smaltů a porcelánů
* **Hliník** – 13Al
  + Vyskytuje se pouze ve sloučeninách
  + Vyrábí se elektrolýzou taveniny bauxitu s přídavkem kryolitu (tavidlo – snižuje teplotu k nutnosti elektrolýzy, i přesto je nutná teplota skoro 1 000 °C )
    - na katodě vzniká hliník, na anodě vzniká kyslík
    - jelikož je výroba náročná, je zpracováván hliníkový šrot
  + **Vlastnosti:**
    - Stříbrolesklý, tažný, kujný, lehký, tepelně i elektricky vodivý kov
    - Nízká hustota
    - Odolný vůči korozi, pasivuje se – potáhne se vrstvou oxidu
    - Amfoterní – reaguje jak s kyselinou, tak s hydroxidem
    - Má redukční vlastnosti, využití v aluminotermii
    - Vytváří komplexní sloučeniny, komplexní soli
  + **Využití:**
    - Hliníkové slitiny
      * Dural (slitina hliníku s hořčíkem a mědí)
    - Výroba pánví hrnců apod., ale pokrývají se keramickou nebo teflonovou nebo analogem teflonu, kvůli účinkům hliníku
    - Mincovní kov
    - Aluminotermie
      * Díky redukčním vlastnostem hliníku se získávají některé kovy z jejich oxidů za vysokých teplot
  + **Sloučeniny**
    - Bauxit – Al2O3 . nH2O
      * hydratovaný oxid hlinitý
      * chemickým složením odpovídá oxidu-hydroxidu hlinitého
    - Kryolit – Na3[AlF6]
      * výroba smaltů a mléčné sklo
    - Oxid hlinitý – Al2O3
      * Připravuje se spalováním hliníku
      * Vyskytuje se v různých strukturních modifikacích
        + Korund – modifikace α

těžko tavitelný, nerozpustných v roztocích hydroxidů

Drahokamy: rubín a safír

Brusné materiály: smirek – šedivá barva

* + - Hydroxid hlinitý – Al(OH)3
      * Má amfoterní charakter
      * V kyselinách se rozpouští za vzniku hlinitých solí, v zásadách vznikají hydroxohlinitany
    - Síran hlinitý – Al2(SO4)3
      * Užívá se v papírenském a textilním průmyslu
      * Využívá se v čistírnách odpadních vod k úpravě vody čiřením
    - Octan hlinitý – otoky, barvení látek
  + Aluminium – z řečtiny: „hořká sůl“ – název nejspíše pochází z kamence, který se používal na stahy při krvácení – KAl(SO4)2 . 12 H2O
* **p2 prvky**
  + IV. A skupina – tetrely
  + Elektronová konfigurace: ns2np2
  + Zástupci: uhlík (nekov), křemík (polokov), germanium (polokov), cín (kov), olovo (kov)
    - Všechny prvky IV. A skupiny jsou pevné látky
  + Oxidační číslo nabývá hodnot +II a +IV
  + Uhlík je maximálně čtyřvazný, ostatní mohou být až šestivazné, jelikož mají volné d orbitaly
* **Uhlík** – 6C
  + Vyskytuje se ve formě grafitu a diamantu, vázaný v CO2 a uhličitanech
  + Je stavební jednotkou veškeré živé hmoty
  + Elementární uhlík se vyskytuje ve třech alotropických modifikacích:
    - Grafit
      * Šesterečná struktura
      * Vodivé vlastnosti, psací vlastnosti, elektricky vodivý, neprůhledný
      * Hustota: 2,2 g/cm3
      * Využití: mazadla, pigmenty, tužky, elektrody, tavicí kelímky, aktivní uhlí
    - Diamant
      * Krychlová struktura
      * velmi pevné vazby, nejtvrdší prvek, průhledný, elektricky nevodivý, syntetické diamanty
      * Hustota: 3,5 g/cm3
      * Využití: klenotnictví, broušení, vrtáky, řezací kotouče
    - Fullereny
      * Uměle připravené
      * Získává se odpařováním grafitové elektrody v elektrickém v oblouku
        + Reakce se provádí v heliové atmosféře
        + Modifikace je tvořena různými molekulami o různém složení
        + Byli izolovány např. molekuly C60, C70, C94
  + **Výskyt:**
    - Antracit – 95%
    - Černé uhlí – 80%
    - Hnědé uhlí – 70%
    - Lignit – 60%
    - Rašelina – 50%
    - Vápenec, dolomit, soda
    - Oxid uhličitý, oxid uhelnatý
    - Součástí všech organických sloučenin
  + **Vlastnosti:**
    - Nemá dostatečnou elektronegativitu na to, aby tvořil vodíkové můstky
    - Tvoří násobné vazby
    - Tvoří složité řetězce a sloučeniny
    - Poměrně málo reaktivní, s jinými prvky reaguje až za vyšších teplot
    - Aktivní uhlí – slouží adsorpci plynných látek (filtry ochranných masek) a jako živočišné uhlí při nemocech trávicího traktu
  + **Výroba:**
    - Koks – uhlík, který se vyrábí tepelným rozkladem bez přístupu vzduchu
    - Saze – velmi nízký přístup vzduchu, na výrobu: pneumatik a plastů
  + **Sloučeniny:**
    - Uhličitany – viz. maturitní otázka č. 9
    - Kyselina uhličitá – H2CO3
      * sodovka
      * využívá se na výroba sody, výroba cukru
      * známe jsou její soli a hydrogensoli
    - Oxid uhličitý – CO2
      * Nedýchatelný, není jedovatý, 1,5krát těžší než vzduch
      * vzniká při dýchání a spalování
      * produktem dokonalého spalování všech organických sloučenin, pálením vápence
      * velmi slabé oxidační činidlo
      * lehce zkapalnitelný
      * stlačitelný do lahví – označení černým pruhem
    - Oxid uhelnatý – CO
      * Bezbarvý, bez zápachu, karcinogenní
      * vdechováním se váže na hemoglobin
      * silné redukční činidlo, velmi reaktivní
      * vzniká hořením paliv, hořením uhlíku za nedostatku kyslíku, přeháněním vodní páry přes rozžhavený koks – vodní plyn, rozkladem kyseliny mravenčí
      * využívá se jako generátorový plyn
    - Sirouhlík – CS2
      * Bezbarvá jedovatá kapalina, nerozpustná ve vodě
      * Nepolární rozpouštědlo
      * Vzniká z prvků za zvýšené teploty
    - Kyanovodík – HCN
      * Prudce jedovatý, způsobuje ochrnutí dýchacího centra
      * Rozpustný ve vodě, bezbarvá kapalina
      * Vyrábí se reakcí methanu s amoniakem při teplotách nad 1 200 °C
      * Jeho soli jsou též prudce jedovaté
        + KCN – cyankáli
      * využití anionů CN- jako ligandů, které již nejsou jedovaté
    - Acetylid vápenatý – CaC2
      * Při reakci s vodou vzniká acetylen a hydroxid vápenatý
    - Karbid křemíku – SiC
      * broušení nožů
* **Křemík** – 14Si
  + Druhý nejrozšířenější prvek v přírodě (po kyslíku)
  + Vyskytuje se pouze v kyslíkatých sloučeninách
  + Používá se jako polovodič v elektrotechnickém průmyslu, zejména při výrobě mikročipů
  + **Vlastnosti**
    - Tmavošedá, kovově lesklá, tvrdá, křehká krystalická látka
    - Svou strukturou se podobá diamantu, avšak je křehčí
    - Tvoří kovalentní vazby, netvoří vodíkové můstky
    - Není příliš reaktivní, reaguje za vysokých teplot
    - Je rezistentní vůči kyselinám s výjimkou HF
  + Získává se redukcí oxidu křemičitého karbidem vápenatým nebo uhlíkem v elektrických pecích.
  + **Sloučeniny**
    - Křemen – SiO2
      * čistý: polodrahokamy – křišťál, citrín, ametyst, opál, achát
      * znečištěný: písek
      * Pevná krystalická látka, odolný vůči kyselinám kromě HF
      * Výroba skla, výroba porcelánu
    - Kyselina křemičitá – H2SiO3
      * Výroba silikagelu – adsorpční vlastnosti a využití v chemických laboratořích
    - Křemičitany – např. granáty, turmalín
    - Hlinitokřemičitany – např. slídy, živce
    - Silikony
      * Organokřemičité polymerní sloučeniny
      * Jsou mimořádně tepelně odolné a mají hydrofobní charakter
      * Používají se jako mazací oleje, nátěrové hmoty, izolační materiál
* **Soli**
  + Kyslíkaté a bezkyslíkaté látky, které se skládají z aniontů kyselin a kationtů kovů nebo amonného kationtu
  + Charakteristika:
    - Krystalické látky
    - vysoké teploty tání a varu
    - v roztoku a tavenině vedou elektrický proud
    - tvoří iontové vazby
  + Příprava:
    - Neutralizace
    - Přímá syntéza z prvku (reakce kovů s nekovem)
    - Reakce oxid kovu a oxid nekovu (CaO + CO2)
    - Reakce kovu s kyselinou
    - Reakce kyselinotvorného oxidu s hydroxidem
    - Reakce dvou solí – srážecí reakce
      * Podvojná záměna
      * např.
    - Kyselinotvorný oxid
      * tvoří s vodou kyseliny
      * jedná se převážně oxidy nekovů
      * elektronegativita je větší než 2
    - Zásadotvorný oxid
      * tvoří s vodou hydroxidy
      * jedná se převážně o oxidy alkalických kovů a kovů alkalických zemin
* **Hydrolýza solí**
  + Je reakce solí s vodou za vzniku oxoniových kationtů nebo hydroxidových aniontů
  + Soli jsou ve vodném roztoku v podobě iontů
  + Ionty soli odvozené od slabých kyselin a zásad podléhají hydrolýze a poskytují nebo odebírají vodě H+
    - Při hydrolýze proto vznikají ionty H3O+ a OH-
  + Ionty soli odvozené od silných kyselin a zásad nepodléhají hydrolýze, neboť zůstávají v roztoku téměř úplně disociované
  + Příklady
    - NH4NO3
      * Rozklad ionty – NH4+ + NO3-
      * Kationt reaguje s vodou za vytvoření amoniaku a oxoniového kationtu
      * pH < 7
    - ZnS
      * rozklad na ionty – Zn2+ + S2-
      * Zn2+ + 4 H2O Zn(OH-)2 + 2 H3O+
      * S2- + H2O HS- + OH-
      * pH = 7