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** $\rightarrow $ **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 – $2 BH\_{3} \rightarrow B\_{2}H\_{6}$
	+ **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. $AgNO\_{3} + NaBr \rightarrow NaNO\_{3} + AgBr$
		- 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 $\leftrightarrow $ Zn(OH-)2 + 2 H3O+
			* S2- + H2O $\leftrightarrow $ HS- + OH-
			* pH = 7