

# Ústav inženýrství pevných látek

## Okruh „Chemie a fyzika materiálů“

1. Chemická vazba v pevných látkách, typy vazeb
2. Struktura pevných látek, poruchy krystalové struktury, nekystalické materiály
3. Užité vlastnosti materiálů-mechanické, elektrické, magnetické, optické
4. Kovové materiály – příprava, struktura, vlastnosti
5. Keramika a skelné materiály – příprava, struktura, vlastnosti
6. Polymery – příprava, struktura, vlastnosti
7. Vodiče, polovodiče, izolanty, supravodiče
8. Materiály s optickými a magnetickými vlastnostmi
9. Kompozitní materiály
10. Degradace materiálů

## Okruh „Základy elektroniky“

1. Základní polovodičové prvky (termistor, termoelektrický článek, Peltierův článek).
2. Přechod p-n, dioda, Schottkyho přechod.
3. Unipolární tranzistory, typy a vlastnosti.
4. Bipolární tranzistor.
5. Zdroje napětí a proudu, principy řešení jednoduchých elektronických obvodů.
6. Obvody s harmonickými signály, pasivní RC a RLC články.
7. Jednoduchý zesilovací stupeň s tranzistorem a operačním zesilovačem.
8. Princip zpětné vazby a její využití.
9. Základy číslicové techniky, logické obvody.
10. Přenos a zpracování signálů.

## Okruh „Anorganická chemie“

1. Periodický zákon a stavba atomů, atom, atomové a hmotnostní číslo. Mol. Atomové orbitály. Klasifikace prvků. Kovy, nekovy, polokovy. Skupinové názvy, s-, p-, d- a f-prvky. Přechodné a nepřechodné prvky. Velikost atomů
2. Iontová a kovová vazba, elektronegativita, oxidační stav. Model iontové vazby, polarizační síla a polarizovatelnost. Vlastnosti iontových sloučenin. Ionty v roztocích, rozpustnost solí. Model kovové vazby. Vlastnosti kovů.
3. Kovalentní vazba, strukturní vzorce. Rezonanční struktury. Polární kovalentní vazba. Polarita molekul. VSEPR, hybridizace AO. Vlastnosti molekulových a kovalentních pevných látek.
4. Vodík, kyslík, vazebné možnosti. Příprava a výroba. Voda, vodíkové můstky. Kyseliny a zásady. Klasifikace oxidů. Peroxidy. Ozónová díra.
5. Halogeny, vzácné plyny, vazebné možnosti, van der Waalsovy interakce. Příprava a výroba chloru. Halogenovodíky, halogenidy. Oxidy, oxokyseliny chloru a jejich soli.
6. Síra, vazebné možnosti, struktura síry. Sulfan a sulfidy. Oxid siřičitý. Odsiřování. Kyselina sírová. Peroxo-, thio- a chloroderiváty kyseliny sírové.
7. Dusík, fosfor, vazebné možnosti. Příprava a výroba. Amoniak, fosfan, hydrazin, azoimid. Nitridy, azidy, fosfidy. Oxidy dusíku, kyselina dusitá a dusičná, nitrosloučeniny. Oxidy a oxokyseliny fosforu. Polyfosfáty.
8. Uhlík, křemík a bor, alotropické modifikace uhlíku. Křemík a polovodiče. Vazebné možnosti prvků. Karbidy. Oxidy uhlíku. Skleníkový efekt. Pseudohalogenidy. Oxid křemičitý, křemičitany a silikony. Kyselina boritá
9. Kovy, chemické vlastnosti kovů. Princip výroby důležitých kovů (Fe, Al, Cu, Pb, Zn, Sn, Ni, Ti). Základní struktura koordinačních sloučenin.
10. Nepřechodné a přechodné kovy, vazebné možnosti s-, p- a d- kovů, skupinové trendy, diagonální vztahy, stabilita oxidačních stavů. Kovy, polokovy a nekovy. Důležité sloučeniny Ti, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Hg.

## Okruh „Fyzikální chemie“

1. Stavové chování plynů; stavová rovnice ideálního plynu, p–V diagram reálné tekutiny, kritické veličiny
2. První a druhá věta termodynamická
3. Práce, teplo, vnitřní energie, entalpie, entropie, Gibbsova energie – definiční vztahy
4. Tepelné kapacity, výpočty tepla při ohřevu látek a při fázových přeměnách
5. Reakční teplo, standardní slučovací entalpie, Hessův a Kirchhoffův zákon
6. Fázové rovnováhy v jednosložkové soustavě, Clapeyronova rovnice, Clausiova-Clapeyronova rovnice, fázový diagram čisté látky
7. Fázové rovnováhy v dvousložkové soustavě, Raoultův zákon, Henryho zákon, fázový diagram kapalina–pára (aplikace Gibbsova fázového zákona a pákového pravidla)
8. Chemická rovnováha jednoduchých reakcí, rovnovážná konstanta, látková bilance, vliv vnějších podmínek na výtěžek reakce
9. Elektrochemické procesy (elektrolytické články – Faradayovy zákony, galvanické články – Nernstova rovnice, standardní potenciál)
10. Chemická kinetika jednoduchých reakcí, řád reakce, rychlostní konstanta, poločas reakce, kinetika reakcí prvního a druhého řádu