1. **Obecné vlastnosti kovů, d-prvky, elektrochemie**
* **Obecné vlastnosti kovů**
	+ Přibližně 80 % všech známých prvků jsou kovy
	+ Některé kovy jsou stopovými biogenními prvky
	+ Mají nízkou hodnoty negativity a v poslední vrstvě elektronového obalu malý počet elektronů
	+ Prvek je kovem, jestliže počet elektronů jeho nejvyšší zaplňované vrstvy je menší nebo roven číslu periody, ve které se nachází
	+ Mají vysokou hustotu, tt i tv, často jsou tvrdé, křehké, vzájemně tvoří slitiny
	+ Typické vlastnosti kovů: kovový lesk, tažnost, kujnost, tepelná a elektrická vodivost
	+ Ve sloučeninách nabývají různých oxidačních čísel a jejich valenční elektrony mají přibližně stejnou energii
	+ Jejich ionty a sloučeniny jsou barevné, jelikož pohlcením viditelného světla dochází snadno k přechodům d-elektronu mezi blízkými hladinami
	+ Často tvoří koordinační sloučeniny
	+ V přírodě se vyskytují buď ryzí nebo ve sloučeninách
	+ Vyrábí se
		- Tepelným rozkladem jejich sloučenin
		- Redukcí uhlíkem, vodíkem, hliníkem nebo redukcí ušlechtilejšího kovu kovem neušlechtilým (cementační reakce)
		- Elektrolýzou taveniny nebo roztoku
* **Titan** – 22Ti
	+ Neušlechtilý kov
	+ Používá se v leteckém průmyslu, kosmických technologiích, medicínských implantátech (je biokompatibilní) a ve šperkařství
	+ **Výskyt**
		- Jeden z nejrozšířenějších prvků zemské kůry
		- Vyskytuje se formě minerálů
			* Ilmenit – FeTiO3
			* Rutil – TiO2
	+ **Vlastnosti**
		- Lehký a tvrdý kov ocelového vzhledu
		- Mimořádně chemický stálý
			* Netečný k působení vody a atmosférických plynů
			* Odolává působení většiny kyselin a zásad
			* Odolává vůči korozi
	+ **Výroba**
		- Výroba je finančně náročná, nelze použít běžné hutní metody
		- Pyrolýzou ilmenitu nebo rutilu uhlíkem a chlorem se získává chlorid titaničitý, jehož páry se pak redukují hořčíkem
	+ **Sloučeniny**
		- Oxid titaničitý – TiO2 – Titanová běloba
			* Používá se jako bílý pigment k barvení želé, džemů, žvýkaček či mléka
		- Chlorid titaničitý – TiCl4
			* Používá se jako náplň dýmovnic
			* Při styku se vzdušnou vlhkostí hydrolyzuje za vzniku bílého dýmu TiO2 a HCl
* **Chrom** – 24Cr
	+ Neušlechtilý kov
	+ Používá se je galvanickému pokovování
	+ Jako ferochrom se přidává do oceli, a tím zvyšuje její žáruvzdornost, tvrdost a odolnost vůči korozi
	+ Změna barev jeho iontů se používá v alkohol testerech
	+ **Výskyt**
		- Je součástí minerálů
			* Chromit – FeCr2O4
	+ **Vlastnosti**
		- Stříbrolesklý, tvrdý kov
		- Vyskytuje se převážně s oxidačními čísly +III a +VI
		- Reaguje s kyslíkem, halogeny a sírou za vzniku chromitých sloučenin
		- Sloučeniny šestimocného chromu jsou oxidační činidla s toxickými a karcinogenními účinky
	+ **Výroba**
		- Aluminotermicky
		- Elektrolýzou roztoků jeho sloučenin
	+ **Sloučeniny**
		- Oxid chromitý – Cr2O3
			* Zelený prášek
			* Je nerozpustný ve vodě a je amfoterní
			* Používá se k výrobě olejových barev jako tzv. chromová zeleň
			* Dále se používá k impregnaci dřeva a k ochraně kovových předmětů vůči korozi
		- Oxid chromový – CrO3
			* Tmavočervené krystalky
			* Je jedovatý a hygroskopický
			* Má silné oxidační účinky
		- Chromany
			* Mají žluté zbarvení a oxidační účinky
			* Chroman olovnatý – PbCrO4
				+ Používá se jako pigment, tzv. chromová žluť
		- Dichromany
			* Mají oranžové zbarvení a silné oxidační účinky
			* Vznikají reakcí chromanů s kyselinami
			* Dichroman draselný – K2Cr2O7
				+ Je hlavní součástí detekčních trubiček na přítomnost alkoholu z dechu (alkohol testery)
* **Mangan** – 25Mn
	+ Neušlechtilý kov
	+ Stopový biogenní prvek, jelikož je součástí řady enzymů nebo působí jako jejich aktivátor
	+ Jako feromangan slouží k deoxidaci a desulfidaci oceli a jako přísada do speciálních konstrukčních ocelí
	+ **Výskyt**
		- Vyskytuje se pouze ve formě minerálů
			* Pyroluzit (burel) – MnO2
			* Rodonit – Mn3Si3O9
	+ **Vlastnosti**
		- Stříbrolesklý, tvrdý kov
		- Rozpustný v kyselinách i zásadách na manganaté sloučeniny
		- Reaguje kyslíkem, sírou a halogeny
	+ **Výroba**
		- Aluminotermicky
		- Elektrolýzou síranu manganatého
	+ **Sloučeniny**
		- Oxid manganičitý – MnO2
			* Za zvýšené teploty reaguje s kyselinami jako oxidační činidlo
			* Používá se ve sklářství a k výrobě suchých elektrických článků
			* Používá se jako katalyzátor
		- Manganistan draselný – KMnO4
			* Temně fialové lesklé krystalky rozpustné na purpurový roztok
			* Silné oxidační činidlo
			* Používá se jako dezinfekční prostředek, k úpravě pitné vody
			* V analytické chemii se používá ke stanovení látek redukční povahy (manganometrie)
* **Železo** – 26Fe
	+ Neušlechtilý kov
	+ Společně s kobaltem a niklem tvoří tzv. triádu železa
	+ Jako složka ocelí je železo jedním z technologicky nejvýznamnějších kovů, používá se jako konstrukční materiál nebo k výrobě strojních součástí
		- Pro technické účely je čisté železo příliš měkké
	+ **Výskyt**
		- Vyskytuje se pouze ve formě minerálů
			* Magnetit – Fe3O4 – magnetovec
			* Hematit – Fe2O3 – krevel
			* Limonit – Fe2O3 . nH2O – hnědel
			* Siderit – FeCO3 – ocelek
			* Pyrit – FeS2
	+ **Vlastnosti**
		- Stříbřitě lesklý, tažný, kujný kov
		- Je feromagnetické – zesiluje magnetické pole
		- Reaguje s kyslíkem, za vyšších teplot reaguje s chlorem nebo sírou
		- Je rozpustné ve zředěných kyselinách
			* Se zředěnými kyselinami poskytuje železnaté a železité soli a vodík
		- Tvoří kovalentní vazby
		- Na vlhkém vzduchu rychle podléhá korozi a vzniká rez (Fe2O3 . nH2O)
			* Proti korozi se železo chrání nátěry nebo pokovováním
	+ **Výroba**
		- Vyrábí se ve vysokých pecích z jeho kyslíkatých rud
			* Vysoká pec má výšku 25-40 m
			* Ze shora se plní rudou, koksem a vápencem, což je struskotvorná přísada
			* Ze spodu je vháněn kyslík, který se s koksem redukuje na CO
			* Koks a CO redukují z rudy surové železo, které se taví a hromadí ve spodní části pece
				+ Přímá redukce koksem

$Fe\_{2}O\_{3}+3 C\rightarrow 2 Fe+3 CO$

* + - * + Nepřímá redukce oxidem uhelnatým (který vzniká spalováním koksu za nedostatečného přístupu vzduchu

$3 Fe\_{2}O\_{3}+CO\rightarrow 2 Fe\_{3}O\_{4}+ CO\_{2}$

$Fe\_{3}O\_{4}+CO\rightarrow 3 FeO+ CO\_{2}$

$FeO+CO\rightarrow Fe+ CO\_{2}$

* + - * Před oxidací kyslíkem je chráněno roztavenou struskou
			* Litina (surové železo) obsahuje uhlík
				+ Je tvrdé a křehké, není kujné a slouží k výrobě odlitků
			* Zkujňováním železa (snižování obsahu uhlíku) se vyrábí ocel
				+ Kalením (prudké ochlazení) vzniká tzv. kalená ocel, která je tvrdá a křehká
				+ Popouštěním (pomalé zahřívání) se křehkost odstraní, ale tvrdost oceli zůstává
			* Legování je metalurgický postup, kdy jsou zlepšovány vlastnosti kovů či slitin kovů pomocí příměsí další látek
				+ Legovaná ocel vzniká přidáním dalších prvků do nízkouhlíkaté oceli
	+ **Sloučeniny**
		- Sulfid železnatý – FeS
			* Černá sraženina, nerozpustná ve vodě
		- Disulfid železnatý – FeS2 - pyrit
			* Slouží k výrobě oxidu siřičitého
		- Oxid železnatý – FeO
			* Černá práškovitá látka
		- Oxid železitý – Fe2O3
			* Červená látka
			* Používá se jako pigment
		- Žlutá krevní sůl – K4[Fe(CN)6]
			* Používá se na výrobu barviv
			* Reakcí se železitými ionty poskytuje modrou sraženinu, tzv. berlínskou modř
			* Používá se k důkazu železitých iontů v analytické chemii
		- Červená krevní sůl – K3[Fe(CN)6]
			* Používá se k barvení textilu
			* Používá se k důkazu železnatých iontů v analytické chemii
* **Sloučeniny kovů**
	+ Oxid vanadičný – V2O5
		- Používá se jako katalyzátor při kontaktním způsobu výrobu H2SO4
	+ Oxid kobaltnatý – CoO
		- Olivově zelená práškovitá látka
	+ Bromid stříbrný – AgBr
		- Světle žlutá látka
		- Je citlivá na světlo, jelikož se při něm rozkládá na kovové stříbro
			* Čehož se využívá ve fotografickém procesu
	+ Dusičnan stříbrný – AgNO3 – lapis infernalis
		- Bezbarvá, ve vodě rozpustná látka
		- Používá se při výrobě dalších sloučenin stříbra a v kožním lékařství
	+ Chlorid zinečnatý – ZnCl2
		- Bílý zrnitý prášek
		- Dobře rozpustný ve vodě
			* Reakce s vodou je silně exotermická
		- Jeho vodný roztok reaguje kysele
	+ Oxid zinečnatý – ZnO – zinková běloba
		- Bílá krystalická látka
		- Vzniká hořením zinku
		- Používá se jako pigment
	+ Sulfid kademnatý – CdS – kadmiová žluť
		- Žlutý prášek rozpustný ve vodě
		- Používá se jako malířská barva
	+ Chlorid rtuťný – Hg2Cl2 – kalomel
		- Používá se k výrobě elektrod
		- V lékařství se používá jako projímadlo
	+ Chlorid rtuťnatý – HgCl2
		- Prudce jedovatá sloučenina
* **Elektrochemie**
	+ Vědní disciplína, která se zabývá rovnováhami a ději v soustavách obsahujících elektricky nabité částice
	+ Galvanický článek – viz. maturitní otázka č. 7
	+ Elektrolýza – viz. maturitní otázka č. 7