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