

Platinové kovy

Obecné vlastnosti

- Patří zde prvky druhé a třetí triády 8. skupiny periodického systému.
- Prvky druhé triády (Ru, Rh, Pd) se nazývají lehké platinové kovy.
- Prvky třetí triády se nazývají (Os, Ir, Pt) těžké platinové kovy.
- V této šestičlenné skupině kovů převládá vertikální podobnost chemických vlastností. Dosahovanými oxidačními stavy a chemickým chováním se prvky sobě podobají ve dvojicích ruthenium – osmium, rhodium – iridium, palladium – platina.
- Společným znakem všech platinových kovů je jejich ušlechtilost a sklon k tvorbě komplexních částic.
- Platinové kovy jsou velmi odolné vůči působení nekovů. Reagují s nimi až při vysokých teplotách a ani pak tyto reakce nejsou spontánní. Ke zvýšení jejich reaktivity dochází, jsou-li kovy použity ve formě jemných prášků.
- Platinové kovy se obtížně rozpouštějí v kyselinách.
- Všechny platinové kovy jsou obtížně tavitelné a velmi málo těkavé.
- Vazby mezi atomy mají čistě kovový charakter.
- V přírodě jsou málo rozšířené. Často se vyskytují v elementární formě jako příměs arsenidových a sulfidových rud.
- Platinové kovy jsou šedobílé, dosti tvrdé a mají vysoké body tání i varu.

Ruthenium a osmium

Atomy ruthenia mají elektronovou konfiguraci valenční sféry $5s^1 4d^7$, atomy osmia $6s^2 5d^6$.

Chemicky jsou si oba prvky velice podobné.

- mohou dosáhnout vysokého kladného oxidačního stavu VIII.
- dobrou stabilitu vykazují oxidační stavy VI a IV.
- tvoří organokovové sloučeniny
- v elementárním stavu i jejich sloučeniny mají použití v katalýze

Oxidy:

oxid rutheničitý RuO_2

- je modročerná krystalická látka
- vzniká spalováním ruthenia v kyslíku

Jméno: Jana Homolková
UČO: 371681

oxid rutheničelý RuO₄

- oranžová kapalina
- struktura je tvořena tetraedrickými molekulami
- lze připravit oxidací sloučenin ruthenia v kyselém prostředí
- má velmi silné oxidační účinky

oxid osmičelý OsO₄

- žlutá kapalina
- vzniká slučováním osmia s kyslíkem za vysoké teploty

oxid osmičitý OsO₂

- černý
- lze získat redukcí OsO₄ a to nejlépe kovovým osmiem

Ruthenany (RuO₄²⁻)

- zelené
- nejstálější a nejdůležitější oxoanionty ruthenia
- tvoří se při tavení ruthenia nebo RuO₂ se směsí hydroxidu
- mají oxidační účinky

Osmiany

- lze je získat obdobnými cestami jako ruthenany
- postrádají oxidační účinky
- v kyselém prostředí disproportionují na oba nejstálější oxidy OsO₂ a OsO₄

Halogenidy a sulfidy

- ruthenium má nejčastěji oxidační stav III, IV nebo V
- osmium má nejčastěji oxidační stav II, III, IV, VI a VII

Komplexní sloučeniny:

- koordinační číslo středového atomu nebývá větší než 6
- zvlášť pevná je koordinace atomu ruthenia ligandem NO⁺

Jméno: Jana Homolková
UČO: 371681

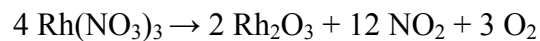
Rhodium a iridium

- elektronová struktura rhodia je $5s^14d^8$ a iridia $6s^05d^9$
- oba kovy se sobě svými chemickými vlastnostmi a chováním svým sloučenin velmi podobají
- nejběžnější a nejstálější oxidační stav rhodia je III
- iridium má dva stabilní oxidační stavy III a IV
- tvoří řadu organokovových sloučenin
- technický význam je nevelký a je omezen malým rozšířením prvků v přírodě
- čisté rhodium se v menší míře používá v elektrotechnice
- iridium v elementární formě nebo ve slitinách slouží jako mechanicky a chemicky vysoce rezistentní materiál

Oxidy:

oxid rhoditý Rh_2O_3

- lze získat slučováním kovového rhodia s kyslíkem nebo termickým rozkladem některých rhoditých solí:



oxid iridičitý IrO_2

- připravíme stejným způsobem jako oxid rhoditý

oxid iriditý Ir_2O_3

- lze získat hydrolytickým vyloučením z roztoku iriditých solí za nepřístupu vzdušného kyslíku
- oxid rhoditý, iridičitý a iriditý se v kyselinách rozpouštějí na příslušné soli
- za přítomnosti nadbytku kyselin se tvoří aniontové komplexy $[RhCl_6]^{3-}$, $[IrCl_6]^{2-}$

Halogenidy

- při reakci rhodia s chlorem vzniká chlorid rhoditý $RhCl_3$
- iridium poskytuje dvě řady halogenidů – iridité a iridičité, je znám i fluorid iridiový IrF_6

Jméno: Jana Homolková
UČO: 371681

Palladium a platina

- elektronová konfigurace palladia $5s^04d^{10}$ a platiny $6s^15d^9$
- palladium a platina nemají snahu dosahovat vyšších kladných oxidačních stavu
- valenční sféra má konfiguraci elektronové osmnáctky, která je stabilní elektronovou konfigurací, na níž se stabilizují atomy stojící v periodickém systému vpravo od palladia a platiny
- neochotně vytvářejí jakékoliv sloučeniny
- palladium a platina mají nejčastěji oxidační stav II a v koordinačních sloučeninách také IV, platina má oxidační stav IV i u jednoduchých sloučenin
- výjimečně se objevují oxidační stavy I, III a VI
- mimořádně rozsáhlé použití má elementární platina ve vědě a technice, využívá se její odolnost vůči kyselinám a odolnost zůstává zachována i při vyšší teplotě
- kovová platina se využívá jako výtečný nespecifický katalyzátor – omezení rozsáhlejšího použití je vysoká cena a malá kapacita přírodních zdrojů
- palladium není dostatečně odolným kovovým materiálem, ale využívá se v oblasti katalýzy

Oxidy:

oxid palladnatý PdO

- vzniká zahříváním práškového palladia v proudu kyslíku
- je nerozpustný v kyselinách

oxid platičitý PtO₂

- je možno jej připravit intenzivní hydrolyzou vodného roztoku chloridu platičitého za varu
- je nejstálější z oxidu, které platina tvoří

oxid platnatý PtO

- lze získat dehydratací $Pt(OH)_2$
- oxiduje se snadno vzdušným kyslíkem

Halogenidy:

- u palladia jsou odvozeny od oxidačního stavu II
- u platiny známe dvě řady – odvozené od oxidačního stavu II a IV

Jméno: Jana Homolková
UČO: 371681

Komplexní sloučeniny:

- palladium i platiny mají výraznou schopnost tvořit komplexní sloučeniny
- oxidační stav II – tetragonální obklopení středových atomů, např. $[\text{Pd}(\text{NH}_3)_4]^{2-}$ a $[\text{PdCl}_4]^{2-}$
- oxidační stav IV – vzniklé komplexní částice mají charakter aniontových komplexů např. $[\text{PdCl}_6]^{2-}$ a $[\text{PtBr}_6]^{2-}$
- nejčastější ligandy v komplexních sloučeninách palladia a platiny jsou anionty Cl^- , Br^- , molekuly NH_3 a řada dalších