## 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 5s1 4d7, atomy osmia 6s25d6. 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 RuO2**

* je modročerná krystalická látka
* vzniká spalováním ruthenia v kyslíku

**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
* nejstálejší a nejdůležitější oxoanionty ruthenia
* tvoří se při tavení ruthenia nebo RuO2 se směsí hydroxidu
* mají oxidační účinky

**Osminany**

* lze je získat obdobnými cestami jako ruthenany
* postrádají oxidační účinky
* v kyselém prostředí disproporcionují na oba nejstálejší 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+

# Rhodium a iridium

* elektronová struktura rhodia je 5s14d8 a iridia 6s05d9
* oba kovy se sobě svými chemickými vlastnostmi a chováním svým sloučenin velmi podobají
* nejběžnější a nejstálejší 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 Rh2O3**

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

4 Rh(NO3)3 → 2 Rh2O3 + 12 NO2 + 3 O2

**oxid iridičitý IrO2**

* připravíme stejným způsobem jako oxid rhoditý

**oxid iriditý Ir2O3**

* 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 [RhCl6]3-, [IrCl6]2-

**Halogenidy**

* při reakci rhodia s chlorem vzniká chlorid rhoditý RhCl3
* iridium poskytuje dvě řady halogenidů – iridité a iridičité, je znám i fluorid iridiový IrF6

# Palladium a platina

* elektronová konfigurace palladia 5s04d10 a platiny 6s15d9
* palladium a platina nemají snahu dosahovat vyšších kladných oxidačních stavu
* valenční sféra má konfigurací 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 hydrolýzou vodného roztoku chloridu platičitého za varu
* je nejstálejší 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

**Komplexní sloučeniny:**

* palladium i platiny mají výraznou schopnost tvořit komplexní sloučeniny
* oxidační stav II – tetragonální obklopení středových atomů, např. [Pd(NH3)4]2-  a [PdCl4]2-
* oxidační stav IV – vzniklé komplexní částice mají charakter aniontových komplexů např. [PdCl6]2- a [PtBr6]2-
* nejčastější ligandy v komplexních sloučeninách palladia a platiny jsou anionty Cl-, Br-, molekuly NH3 a řada dalších