

1/8 Periodická soustava prvků - dokončení

Řady (periody) v periodické soustavě prvků

- v PSP je 7 řad (všechny prvky v téže řadě mají elektrony rozmístěny kolem jádra ve stejném počtu vrstev; číslo řady určuje počet vrstev - např. všechny prvky ve 2. řadě mají elektrony ve 2 vrstvách kolem jádra; vrstvy se značí písmeny od K do Q - vrstva nejbližší k jádru je K, další jsou L, M...); počet prvků v periodě je důsledkem postupného zaplňování obalů elektrony (je dvojnásobný než počet orbitalů zaplňovaných elektrony)
- zleva doprava přibývá dalšímu prvku 1 proton a Z se tedy zvyšuje o 1; zvyšuje se i hodnota hmotnostního čísla (výjimky 4. řada - Co a Ni a 5. řada - Te a I); nejreaktivnější v řadě jsou prvky vlevo - I.A (II.A) skupina a pak ty v předposlední pravé skupině (VII.A), od 4. periody jsou mezi I.A a II.A skupinou a III.A až VIII.A vloženy prvky vedlejších (B) skupin, na začátku řady jsou (s výjimkou H) kovy, na konci řady jsou nekovy
- názvy řad a počet prvků v nich: 1. řada = základní (obsahuje 2 prvky A skupiny), 2. (3.) řada = první (druhá) jednoduchá (8 prvků A skupin), 4. (5.) řada = první (druhá) dvojnásobná (18 prvků - 8 nepřechodných a 10 přechodných), 6. řada je velká čtyřnásobná (32 prvků - 8 nepřechodných, 10 přechodných a 14 lanthanoidů), 7. řada = neúplná (cca 20 prvků - 2 nepřechodné, 4 přechodné a 14 aktinoidů); každá skupina v řadě má (s výjimkou VIII.B) 1 prvek; VIII.B - má ve 4., 5. a 6. řadě po 3 prvcích (*triáda* - trojice) - ve 4. řadě triáda Fe (Fe, Co, Ni), v 5. řadě triáda lehkých Pt kovů (Ru, Rh, Pd), v 6. řadě triáda těžkých Pt kovů (Os, Ir, Pt)
- prvky se shodným počtem valenčních elektronů v týchž orbitalech mají podobné chem. vlastnosti; z umístění prvků v řadě a skupině se určí počet a uspořádání valenčních e^- a stanoví prvky podobných chemických vlastností - např. ${}_{17}\text{Cl}$ (Ar = 35,5): $1s^2 2s^2 2p^6 [{}_{10}\text{Ne}] 3s^2 3p^5$: (značka - Cl; Z = 17 \Rightarrow 17. prvek v PSP, 17p, 17e-; Ar = 35,5; 3. perioda (řada) \rightarrow obsazené vrstvy K, L, M; $3s^2 3p^5 \Rightarrow$ 7 valenčních $e^- \rightarrow$ VII.(A) skupina \rightarrow nepřechodný prvek, elektronové uspořádání: $[{}_{10}\text{Ne}] 3s^2 3p^5$ (podobné vlastnosti a elektronové uspořádání i další prvky VII.A)
- lanthanoidy a aktinoidy - tzv. *vnitřně přechodné prvky*, valenční e^- v jiných typech orbitalů než prvky A i B skupin), z PSP se vyčleňují pouze pro přehlednost a lepší grafické znázornění (aby tabulka nebyla příliš dlouhá)

Valenční elektrony

- elektrony v poslední vrstvě, nejdále od jádra, s nejvyšší energií a vlivem na chem. vlastnosti; počet a uspořádání rozhoduje o (ne)uskutečnění reakce; v orbitalu - maximálně 2 e^- (elektronový pár); nejdříve se zaplňují orbitály s nižší energií, pak s energií vyšší (u p, d, f se zaplní každý orbital 1 e^- , pak se doplňuje na pár)
- u prvků s vyšším počtem e^- by byl jejich zápis zdouhavý a nepřehledný, proto se používá „zkrácený zápis“ pomocí předchozího vzácného plynu s obsazenou vrstvou (1. perioda ${}_{2}\text{He}: 1s^2$, 2. perioda ${}_{10}\text{Ne}: 1s^2 2s^2 2p^6 \dots$, 4. perioda ${}_{36}\text{Kr}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$; u vzácných plynů jsou plně obsazené s a p orbitály; k vyjádření elektronového uspořádání atomu prvku stačí uvést jen ty orbitály, které má daný atom navíc oproti předchozímu vzácnému plynu - např. ${}_{38}\text{Sr} [{}_{36}\text{Kr}] 5s^2$
- číslo periody odpovídá počtu vrstev obsazených (úplně či částečně) elektrony - např. ${}_{17}\text{Cl}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 \Rightarrow$ 3. perioda, (2+5=) 7 valenčních elektronů \Rightarrow VII. skupina; valenční elektrony jsou umístěny maximálně ve dvou typech orbitalů: nepřechodné prvky (A skupiny) v ns a np, přechodné prvky (B skupiny) v (n-1)d a ns; výjimky např. ${}_{24}\text{Cr} \dots 4s^1 3d^5$ (ne: $4s^2 3d^4$) ${}_{29}\text{Cu}: \dots 4s^1 3d^{10}$ (ne: $4s^2 3d^9$)

Prvky v PSP podle vlastností

- nekovy: pravá část PSP (+ vodík vlevo), většinou tvoří anionty (přijímají elektrony), nejtypičtější jsou halové prvky; zvláštní postavení má vodík, který je v I.A skupině, kde ostatní prvky jsou kovy
- kovy: nejpčetnější skupina prvků, levá část PSP, všechny prvky B skupin, barevné, většinou lesklé, kujné, tažné a slévatelné (tvoří součásti slitin), elektricky a tepelně vodivé (nejlepší vodiče jsou Ag, Cu, Au, Al), tvoří slitiny s výhodnějšími vlastnostmi než mají čisté kovy, většinou mají vysoké teploty tání a varu; většinou tvoří kationty (stabilitu získávají ztrátou elektronu); nejtypičtější jsou alkalické kovy; dělení: lehké (kovy I.A a II.A skupiny), těžké, nízko- a vysokotavitelné, železné a neželezné...; výskyt: ryzí - Au, Ag, platinové kovy, Cu, Hg... nebo ve sloučeninách (nerosty, horniny); chemické vlastnosti: různá reaktivita - podle postavení v Beketově elektrochemické řadě napětí, různé vlastnosti sloučenin, podléhají korozi (působením vzdušného kyslíku, vody, CO_2 , H_2S , kyselin...) \rightarrow ztrácí lesk, rozpadají se... (výjimky - např. Al, Cu, Ag); proti korozi se chrání olejem, laky, pokovováním..., některé jsou ryzí - neztrácí lesk, nerezaví...
- polokovy: vlastnosti jako nekovy nebo kovy (podle umístění v PSP; úhlopříčkové rozhraní mezi nekovy a kovy); mezi hlavní patří B, Si, Ge, As, Sb, Te, At
- nepřechodné prvky: A skupiny, v poslední vrstvě mají 1 - 8 valenčních elektronů; vlevo jsou kovy (s výjimkou H), vpravo jsou nekovy, uvnitř kovy, nekovy i polokovy; většinou pevné látky (cca 3/4), 1 kapalina (Br), 11 plynů (H, N, O, F, Cl + vzácné plyny); prvky I., II. a VII. skupiny tvoří převážně iontové sloučeniny; nejreaktivnější jsou prvky I. (II.) a VII. skupiny - snaží se získat stabilní elektronové uspořádání, které mají vzácné (neslučivé) plyny: prvky I. a II. se 1 - 2 elektrony zbaví; prvky VII. skupiny 1 elektron získají; ochotně se slučují prvky I. a VII. skupiny: zbaví se (příjmou) 1 elektron a vytvoří iontovou sloučeninu: např. $\text{Na}^+ \text{Cl}^-$ - Na se 1 elektronem zbaví (získá elektronové uspořádání - tzv. konfiguraci předchozího Ne), Cl naopak 1 elektron přijme (získá elektronovou konfiguraci následujícího Ar)
- přechodné prvky: B skupiny, obsahují jen kovy
- vnitřně přechodné prvky - lanthanoidy a aktinoidy

Úkol

- Zopakujte si názvy a značky prvků B skupin ze 7. řady (Rf, Db, Sg, Bh, Hs, Mt, Ds, Rg).