

Otázka: Periodický zákon, periodická soustava prvků

Předmět: Chemie

Přidal(a): alenka.levkova

Pokusy o systém před Mendělejevem

- Antoine Laurent Lavoisier (1789) – pokusil se o systematizaci tehdy 40 známých prvků – definoval kovy a nekovy
- Jöns Jacob Berzelius (1818) – tehdy známé prvky rozdělil na elektronegativní a elektropozitivní
- Johann Wolfgang Döbereiner (1829) – v triádě prvků (např. Li, Na, K) má střední prvek průměrné vlastnosti krajních prvků, zákon triád
- John Alexander Reina Newlands (1864) – pravidlo oktáv, první uspořádání prvků podle jejich atomové hmotnosti – využíval analogy podobnosti prvků s podobností tónů v hudbě
- Julius Lothar Meyer (1864, 1869) – 1864 publikoval svůj 1 návrh periodické tabulky; ten přepracoval a znovu jej zveřejnil o 5 let později, tedy roku 1869, do tabulky zařadil pouze 28 prvků

Mendělejev - výchozí princip - první formulace periodického zákona

- Dmitrij Ivanovič Mendělejev (1834-1907) je objevitel periodického zákona vlastnosti prvků
- seřadili je podle atomové hmotnosti (byl přesvědčen o zákonité souvislosti), ale Te i I dal

správně, protože byl přesvědčen, že došlo k chybě při výpočtu

- roku 1869 poprvé publikoval v časopise Ruské chemické společnosti svou tabulku prvků a na základě periodického zákona nově uspořádal a napsal základy anorganické chemie
- o rok později předložil tabulku přesnější, doplněnou o další prvky (předpověděl Ga, Se, Ge)
- na začátku 20 století došlo k upřesnění tohoto zákona.

Periodický zákon

- Vlastnosti prvků jsou periodickou funkcí jejich protonového čísla. V řadě prvků uspořádaných podle rostoucí hodnoty protonového čísla jsou vždy po určitém počtu prvků (periodě) prvky navzájem podobné

Grafickým vyjádřením periodického zákona je periodická tabulka prvků, ve které jsou prvky uspořádány:

- podle vzrůstajícího protonového čísla
- do 7 vodorovných řad – period (označených arabskými číslicemi 1 až 7), délka periody a tvar tabulky jsou voleny tak, aby podobné prvky byly umístěny pod sebou
- do 18 svislých sloupců – skupin (označených arabskými číslicemi 1 až 18)
- aby nebyla tabulka příliš dlouhá vyčleňuje se ze 6. periody 15 prvků počínaje lanthanem, tzv. Lanthanoidy, a ze 7. periody 15 prvků počínaje aktiniem, tzv. Aktinoidy, což jsou prvky vnitřně přechodné

Počty valenčních elektronů

- Elektrony, které se vyskytují v poslední, nejvzdálenější vrstvě od jádra, tj. valenční vrstvě, mají v atomu nejvyšší energii. Účastní se na chemické vazbě; žádné jiné elektrony se chemické vazby neúčastní!
- Podobné vlastnosti prvků v jedné skupině tabulky jsou důsledkem podobné konfigurace valenčních elektronové vrstvy jejich atomů. Elektronová konfigurace valenční vrstvy prvků téže skupiny se liší pouze hlavním kvantovým číslem, počet valenčních elektronů je

stejný

Mezi nepřechodné prvky patří:

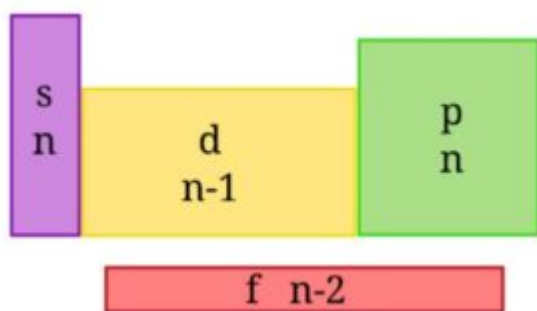
- s-prvky – prvky u nichž se jako poslední obsazuje orbital ns
- p-prvky – prvky u nichž se jako poslední obsazuje orbital np

Mezi přechodné prvky patří:

- d- prvky – prvky u nichž se jako poslední obsazuje orbital $(n-1)d$

Mezi vnitřně přechodné prvky patří:

- f- prvky, prvky u nichž se jako poslední obsazuje orbital $(n-2)f$



Významné oblasti v periodické tabulce, nás v některých skupin prvků

prvky podle fyzikálních vlastností můžeme dělit na:

- **nekovy** – napravo od úhlopříčky polokovů (výjimkou je vodík)
- jsou to prvky s velkou elektronovou afinitou (tvoří anionty), se strukturou valenčních orbitalů podobnou nejbližšímu vyššímu vzácnému plynu (např. halogeny)

skupenství: plynné - H_2, N_2, O_2, F_2, Cl_2 , + vzácné plyny

kapalné - Br_2

pevné - C, P, S, I_2

- jsou to izolanty (nevedou elektrický proud a teplo), nekujné, netažné, nepodléhají korozi
- **polokovy** - mezi kovy a nekovy (úhlopříčka polokovů)
- jsou to prvky mající některé vlastnosti kovů a některé vlastnosti nekovů (B, Si, Ge, As, Se, Sb, Te, At).
- **Kovy** - prvky s nízkou ionizační energií (snadno tvoří kationty). Mají pevné skupenství-výjimkou je Hg (kapalné). Jsou stříbrolesklé kromě žlutého zlata a načervenalé mědi. Jsou kujné a tažné. Dobře vodí elektrický proud a teplo. Rezaví (korodují)-železo koroduje úplně, ostatní jen povrchově

Názvy některých skupin prvků

- alkalické kovy (1. skupina- kromě H)
- kovy alkalických zemin (2. skupina)
- triely (13. skupina)
- tetrely (14 skupina)
- pentely (15. skupina)
- chalkogeny (16. skupina)
- halogeny (17. skupina)
- vzácné plyny (18. skupina)

Změna vlastností v závislosti na postavení v tabulce

- velikost atomů
- v rámci skupiny se atomové poloměry zvětšují (každý další prvek zaplňuje vyšší slupku elektronového obalu)
- v rámci periody atomové poloměry klesají (hlavním důvodem je vyšší efektivní náboj jádra a tím i silnější přitahování valenčních elektronů)
- ionizační energie - energie potřebná pro odtržení elektronu z neutrálního atomu
- ve skupinách klesá s rostoucím protonovým číslem- větší atomy mají menší ionizační energii
- v periodách ve směru zleva doprava se zvyšuje

- elektronová afinita – uvolněná energie při vzniku aniontu – nejvyšší el. afinitu mají 16. a 17. skupina

Elektronegativita

- schopnost přitahovat si elektrony
- ve skupinách klesá s rostoucím protonovým číslem, v periodách ve směru zleva doprava se zvyšuje
- elektronegativní prvky (velká afinita k elektronům) mají schopnost poutat elektrony a vytvářet anionty, zatímco elektropozitivní prvky (malá afinita k elektronům) mají schopnost odštěpovat elektrony a vytvářet kationty.

Acidita - kyselost

- znamená schopnost prvku tvořit kyselinu (F, Cl, S), v pravé části tabulky

Bazicita - zásadovost

- schopnost prvku tvořit zásadu, v levé části tabulky (Na, Ca, Mg)

Maximální kladná oxidační čísla - platí pro S I P - prvky

- Ox. číslo – náboj, který by atom získal, pokud bychom elektrony v každé vazbě z toho atomu vycházející přiřadili elektronegativnějšímu atomu
- píše se římskou číslicí, kladné hodnoty jsou od +I – +VII a záporné od – I do – IV
- S -prvky mají nejvyšší kladné ox. číslo se rovná číslu skupiny
- P-prvky mají nejvyšší kladné oxidační číslo rovno číslu skupiny a následně o dvě menší.

Redoxní vlastnosti

- dochází k přenosu elektronů, přičemž se mění oxidační čísla některých atomů
- atomy některých prvků při reakci elektrony ztrácejí (oxidují se), jiné elektrony přijímají (redukují se)
- oba tyto děje probíhají současně, jsou na sobě závislé
- v levé části tabulky jsou redukční činidla (H, Na, Ca, Mg) – jiné látky redukují; sami sebe oxidují
- v pravé oxidační činidla (F, O, Cl) – jiné látky oxidují, sami sebe redukují.

1. [Periodická soustava prvků – maturitní otázka](#)
2. [Periodická soustava prvků – otázka z chemie](#)
3. [Periodická soustava prvků – maturitní otázka](#)