### KEMIJA

- naravoslovna znanost oz. veda, ki proučuje zakonitosti v naravi

- družboslovje proučuje zakonitosti v medčloveških odnosih

- matematika je veda, ki služi kot pripomoček k drugim naravoslovnim in družboslovnim vedam

- temeljne znanosti so tiste, ki dajo osnovno znanje

- na podlagi temeljnih znanosti izhajajo nadgrajene znanosti

- kemija je temeljna naravoslovna znanost, ki proučuje sestavo, zgradbo, lastnosti in snovne spremembe – kemijske reakcije

- kemija proučuje snov in snovne spremembe glede na osnovne gradnike snovi – atome in molekule

### SNOV

- snov je vse kar nas obdaja oz. vse kar začutimo s svojimi čutili

- ovrednotimo jo z maso (m) in prostornino (V)

- delimo jih na čiste in zmesi:

|  |  |
| --- | --- |
| čiste:  - ciste snovi imajo enake gradnike snovi (elementi in spojine) | zmesi:  - imajo različne osnovne gradnike |

- čiste snovi imajo stalne (se ne spreminjajo) in določene (znamo jih določiti) fizikalne lastnosti: gostota, temperatura vrelišča in temperatura tališča

- če je snov čista ima vedno iste vrednosti za temperaturo vrelišča in tališča ter gostoto, ne glede na maso in način nastanka

- zmesi so mešanica več čistih snovi, lastnosti snovi v zmesi pa se pred in po mešanju ne spremenijo

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| vodik | + | kisik | = | voda |
| element  reaktant |  | element  reaktant | potekla sinteza | produkt |

- tu je potekla snovna sprememba ali kemična reakcija

Ko poteče reakcija dobimo nove fizikalne lastnosti. Lastnosti nove čiste snovi, ki so nastale po kemični reakciji so popolnoma različne od snovi pred reakcijo. Ko iz bolj enostavnih čistih snovi nastane bolj komplicirana snov je to sinteza, v drugo smer pa je to analiza ali razkroj.

### ELEMENTI

- element je čista snov, ki jo s kemično reakcijo ne moremo razgraditi v bolj enostavno čisto snov

- s kemično reakcijo iz elementov dobimo spojine

- poznamo 108 elementov, od tega jih 90 najdemo v naravi

- označujemo jih s simboli, ki so enotne oznake za ves svet

- simboli so začetnica ali prvi dve črki latinskega imena tega elementa

- v vsakem jeziku ima simbol svoje ime

- imena lahko nastanejo po lastnostih (dušik-duši, klor-zelen plin, radij-radioaktiven,živo srebro-premika se), iznajditelju (ajnstajn, mindelevij), kraju (germanij, skandij, americij, lutecij), planetih (plutonij), »kar tako« (ime nam ne pove nič - žveplo)

### FORMULE

- oznake spojin sestavljene iz simbolov elementov, enotne po vsem svetu

### NOMENKLATURA BINARNIH SPOJIN

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| - na prvo mesto se zapiše simbol elementa, ki je bolj pozitiven, končnica pri slovenskem imenu pa je –ev, -ov  - pri drugem delu je ime latinsko, končnica pa je -id | O  N  P  S  H | oksid  nitrid  fosfid  sulfid  hidrid |

### ATOMI

- Demokrit je že v stari Grčiji postavil hipotezo, da je snov iz atomov (atomos - nedeljiv)

- 1808 je anglež Dalton definiral kaj je atom, postavil je atomsko teorijo, ki je bila podkrepljena z eksperimenti

- atomi so osnovni gradniki snovi, ki so nedeljivi in nespremenljivi pri kemični reakciji

- vsi atomi enega elementa so med seboj enaki, atomi različnih elementov so med seboj različni

- element je čista snov sestavljena iz istovrstnih atomov

- spojina je čista snov sestavljena iz atomov različnih elementov

- simbol je oznaka enega atoma ali oznaka snovi

### MOLEKULE

- lastnost atomov je, da se združujejo v večje skupine, ki jih imenujemo molekule

- so gradniki snovi, ki samostojno nastopajo pri fizikalnih procesih (snov ne spremeni lastnosti, ampak le obliko agregatnega stanja) in kemičnih reakcijah

- sestavljene iz atomov različnih elementov, ki tvorijo te spojine

- vsaka molekula je iz atomov, v obliki molekul pa snovi vstopajo v kemično reakcijo

- imamo 7 elementov z dvoatomarnimi molekulami: H2, O2, N2, Cl2, F2, Br2, I2 ter enega z 4: P4, ter še enega z 8: S8

- pri ostalih elementih v periodnem sistemu v kemijski enačbi molekulo predstavlja zapis enega atoma

- velemolekula označuje večje ptevilo molekul neke snovi in je značilna za trdne snovi – karakteristika za trdna agregatna stanja (ključ)

- v primeru, da ima spojina več atomov istega elementa, ga poimenujemo z grškimi števniki: di, tri, tetra, penta, heksa, hepta, nona, deka

### AGREGATNA STANJA

- PLINASTO (g): pri plinih delci stalno menjavajo svoj položaj in plin zavzame celoten prostor, ki mu je dan

- TEKOČE (l): molekule se premikajo malo manj kot pri plinu in tekočina zavzame obliko posode

- TRDNO (s): v trdnem stanju delci ne spremenijo svojega mesta ter lahko se vrtijo okrog svoje osi ali pa se gugajo

### RELATIVNA ATOMSKA (Ar) IN MOLEKULSKA (Mr) MASA

- ob besedi relativen vedno razumemo, da neko količino primerjamo z drugo

- atomov tehtati ne moremo, ker so zelo majhni, a Dalton, ki je delal sinteze med vodikom in drugimi elementi je ugotovil, da vedno najmanjša masa vodika reagira z vedno večjimi masami drugih delcev

- definicija po Daltonu: Ar je število, ki nam pove, kolikokrat je atom nekega elementa večji od mase vodikovega atoma in je število brez enote

- današnja definicija: Ar je število, ki pove, kolikokrat je atom nekega elementa težji ali večji od 1/12 ogljikovega atoma 12C

- Mr je število, ki nam pove, kolikokrat je molekula neke spojine težja oz. večja od 1/12 12C

### DELEŽI

- če delež pomnožimo s 100 dobimo procentno (%) sestavo

- deleži vseh elementov v molekuli so vedno enaki 1

- delež v molekuli je enak deležu v dejanski pravi masi

- reagira 156,3 g Fe in 89,7 g S in nastane FeS – kakšna je masa FeS in deleža Fe ter S:

|  |  |
| --- | --- |
| m (Fe) = 156,3 g  m (S) = 89,7 g  m (FeS) = m (Fe) + m (S) = 240 g | W (Fe) =  = 0,64 = 64 %  W (S) =  = 0,36 = 36 % |

### MOL

- kemiki imajo opravka z velikim številom molekul in atomov, zato so uvedli posebno kemijsko enoto mol

- 1 mol predstavlja:  delcev (molekule, atomi, ioni, elektroni)

- v 1 molu H2O: molekul vode

- v 1 molu H2: molekul vodika

- v 1 molu H: atomov vodika

- 1 mol je množina snovi, ki vsebuje toliko delcev, kot je atomov v 12 g ogljika 12C

- mol je enota za množino snovi: n (Cu) = 1,5 mola

- osnovni gradniki različnih snovi so med seboj različni po masi

|  |  |
| --- | --- |
| 1 mol H2O = 18 g  1 mol S = 32 g  1 mol NaOH = 40 g | molekul  atomov  molekul |

### AVOGADROVA KONSTANTA (NA)

- določena je eksperimentalno, daje nam število delcev na mol

- 

- 

### MOLSKA MASA (M)

- molska masa je masa enega mola

- molska masa je številčno enaka Mr, le da ji dodamo enoto 

- 

### MOLSKI VOLUMEN (V)

- pri plinih najlažje merimo volumen

- fizikalne količine, ki najbolj natančno opredelijo plin so: temperatura (T), volumen (V) ter tlak (P) - 

- če imamo v posodi zaprt plin in povečamo tlak se V zmanjša, če ga zmanjšamo se poveča

- nižja kot je temperatura manjpi je tlak, kajti če T zvišamo dobijo delci plinov več energije in se premikajo ter tako trkajo ob steno posode, ti pa pomenijo tlak v posodi

- 

- normalni pogoji so: T = 273 ºK & P = 101,3 kPa

- prostornina 1 mola kateregakoli plina pri normalnih pogojih pa je vedno 22,4 l

- 

### PLINSKI ZAKONI

1. Boyle-Mariott

- pri konstantni temperaturi velja: 

2. Guy-Lussac

- pri konstantnem volumnu velja: 

3. Guy-Lussac

- pri konstantnem tlaku velja: 

4. splošna plinska enačba



### RAZTOPINE

zmesi

|  |  |
| --- | --- |
| - homogene: zmesi pri katerih med komponentami zmesi ni vidne mejne površine – fazne meje | - heterogene: zmesi pri katerih je med komponentami zmesi vidna mejna površina ali fazna meja |

- delci se pri homogenih med seboj porazdelijo

- emulzije so heterogene zmesi več tekočin

- suspenzija je heterogena zmes trdih in tekočih snovi

- trdna snov, ki se nabira v suspenziji je oborina

- homogene mešanice več snovi so raztopine

- topljenec je snov, ki se topi v topilu

- topilo je snov, ki je v prebitku (ga je več)

|  |  |
| --- | --- |
| topilo | topljenec |
| H2O (l) | O2, CO2 (g)  alkohol (l)  slana, sladka voda (s) |
| N2 (g) | O2, CO2 (g)  megla (H2O - l)  lak za lase (s) |

- zrak ni imenovan raztopina kljub temu, da je homogena zmes in je tako izjema

- topnost je lastnost snovi, da se majhni delci snovi porazdelijo med delce druge snovi

- topnost je na podlagi difuzije, to pa je proces mešanja - porazdeljevanja

- odvisna je od vrste topljenca, vrste topila ter temperature (ob večanju topnost narašča)

NASIČENA RAZTOPINA

- ko se topljenec ne more več raztopiti v topilu

- to je raztopina, ki vsebuje največjo možno mero topljenca pri določeni temperaturi in v določeni količini topila

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| topljenec |  | topilo |  |  |  |
| C6H12O6 | 17 g | H2O | 200 ml | 20 ºC | se raztopi |
| C6H12O6 | 17,1 g | H2O | 200 ml | 20 ºC | se ne raztopi |
| C6H12O6 | 17,5 g | H2O | 500 ml | 20 ºC | se raztopi |
| C6H12O6 | 17,1 g | H2O | 200 ml | 80 ºC | se raztopi |

- običajno se topnost določa pri 20 ºC ter se izraža tako:



- topnost je premosorazmerna in je odvisna od vrste snovi

- narašča s temperaturo, so pa tudi izjeme pri katerih takrat pada

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | NaCl | CuSO4 |
| 20 ºC | m | m1 |
| 50 ºC | 5m | 1,1 m1 |

KAKO RAZLOŽIMO RAZTAPLJANJE

- molekule sladkorja prehajajo v difuzijo in po 5 minutah se ustvari nasičena raztopina

- delci topila nadomeščajo druge delce topljenca in jih izpodrivajo

- raztapljanje pospešimo z mešanjem ter segrevanjem in je odvisno od velikosti delcev

DELITEV RAZTOPIN GLEDE NA VRSTO IN VELIKOST DELCEV

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| prave | koloidne | suspenzije |
| - velike do 10-9 m  - so molekule ali ioni – nabiti delci | - velike od 10-9 do 10-7 m  - velike molekule, amorfni delci | - nad 10-7m  - veliki kristali in veliki amorfni delci |

KAKO OVREDNOTIMO RAZTOPINE

- z masno koncentracijo:  (m2 – masa topljenca)

- z množinsko koncentracijo:  (n2 – množina topljenca)

- molarna raztopina (ni molska masa!): 

PRIPRAVA RAZTOPIN

- kakršno koncentracijo pač želimo: 

- v merilno bučko vsujemo 50 g ter nato dolijemo tekočine do oznake (meniska)

- Imamo 10 g NaCl in ga razredčimo v 250 ml bučki. Izračunaj C in .

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

MEŠANJE RAZTOPIN

V = V1 + V2

m = m1 + m2

n = n1 + n2

PROCENTNE RAZTOPINE

- 

- 

- s pomočjo gostote preračunavamo v množinsko & masno koncentracijo ter obratno

#### POIMENOVANJE SPOJIN po Stocku

oz. POIMENOVANJE Z OKSIDACIJSKIMI ŠTEVILI

- oksidacijska števila so tista, ki so enaka naboju iona, če bi ta atom bil ion

- oksidacijska števila, ki veljajo v spojinah:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| I | II | III | IV | V | VI | VII |
| H  Li  Na  K  Rb  Cs | Be  Mg  Ca  Sr  Ba | B  Al  Ga  In  Tl | C  Si  Ge  Sn  Pb | N (\*)  P  As  Sb  Bi | O (\*\*)  S (\*\*\*)  Se  Te  Po | F (\*\*\*\*)  Cl  Br  I  At |
| +1 | +2 | +3 | +4 ali +2 | +5 ali +3 ali -3 | +6 ali +4 | -1 ali +1 ali +3 ali +5 ali +7 |

\* dušik ima v binarnih spojinah -3

\*\* kisik ima v spojinah vedno –2, le v peroksidih ima -1

\*\*\* žveplo ima v binarnih spojinah vedno -2

\*\*\*\* sedma skupina ima v binarnih spojinah vedno naboj -1

- v čistem elementarnem stanju imajo atomi vedno naboj +

- molekule so nevtralne, ker je vsota oksidacijskih števil enaka 0

- vrednost naboja zapišemo nad elementom, če a piše desno zgoraj pomeni naboj iona

- simbol bolj pozitivnega elementa se po dogovoru piše na začetku, izjema je le NH3 ( in ne H3N!)

#### KISLINE

- snovi, ki imajo na prvem mestu zapisanega enega ali več atomov vodika, OKSOKISLINE pa vsebujejo tudi kisik

- snovi, ki oddajo vodikov ion ali proton bazi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| KISLINA | IME KISLINE | KISLINSKI  OSTANEK | IME KISLINSKEGA  OSTANKA |
| HF | fluorovodikova kislina | F- | fluorid |
| HCl | klorovodikova kislina | Cl- | klorid |
| HBr | bromovodikova kislina | Br- | bromid |
| HI | jodovodikova kislina | I- | jodid |
| CH3COOH | ocetna (etanojska) kislina | CH3COO- | acetat (etanoat) |
| HCOOH | mravljična (metanojska) kislina | HCOO- | formiat (metanoat) |
| HCN | cianovodikova kislina | CN- | cianid |
| HNO3 | dušikova (V) kislina | NO3- | nitrat (V) |
| HNO2 | dušikova (III) kislina | NO2- | nitrat (III) |
| HIO3 | jodova (V) kislina | IO3- | jodat (V) |
| HClO | klorova (I) kislina | ClO- | klorat (I) |
| HClO2 | klorova (III) kislina | ClO2- | klorat (III) |
| HClO3 | klorova (V) kislina | ClO3- | klorat (V) |
| HClO4 | klorova (VII) kislina | ClO4- | klorat (VII) |
| H2SO4 | žveplova (VI) kislina | HSO4- | hidrogen sulfat (VI) |
|  |  | SO42- | sulfat (VI) |
| H2SO3 | žveplova (IV) kislina | HSO3- | hidrogen sulfat (IV) |
|  |  | SO32- | sulfat (IV) |
| H2CO3 | ogljikova (IV) kislina | HCO3- | hidrogen karbonat |
|  |  | CO32- | karbonat |
| H2S | žveplovodikova kislina | HS- | hidrogen sulfid |
|  |  | S2- | sulfid |
| H3PO4 | fosforjeva (V) kislina | H2PO4- | dihidrogen fosfat (V) |
|  |  | HPO42- | hidrogen fosfat (V) |
|  |  | PO43- | fosfat (V) |
| H3PO3 | fosforjeva (III) kislina | H2PO3- | dihidrogen fosfat (III) |
|  |  | HPO32- | hidrogen fosfat (III) |
|  |  | PO33- | fosfat (III) |
| H3BO3 | borova (III) kislina | H2BO3- | dihidrogen borat (III) |
|  |  | HBO32- | hidrogen borat (III) |
| H3BO3 | borova (III) kislina | BO33- | borat (III) |
|  |  | NH3 | amoniak |
|  |  | NH4+ | amonijev ion |
|  |  | OH- | hidroksid |

- kadar so plini dodani v vodno raztopino (aqua) nastanejo kisline

- poimenujemo s slovenskim imenom centralnega atoma ter označimo oksidacijsko število tega elementa

- v primerih kjer element tvori le eno vrsto kisline, oksidacijskega števila ni potrebno zapisati

#### SOLI

- soli nastanejo, kadar v kislini kovinski atom izpodrine vodik

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| HCl + NaOH | | --> | H2O + NaCl | |
| NaNO3 | natrijev nitrat (V) | | |
| Mg SO3 | magnezijev sulfat (IV) | | |

#### KRISTALOHIDRATI

- soli, pri katerih je na eno molekulo soli vezana z medmolekulskimi vezmi ena ali več molekula vode

- če jih segrevamo od 100 - 120° kristalna voda odpari in dobimo čisto brezvodno sol

- še vedno so soli, le da so v trdnem agregatnem stanju

|  |  |
| --- | --- |
| Na2CO3 x 10 H2O | natrijev karbonat dekahidrat – star način |
| na eno molekulo soli je vezanih 10 molekul vode | natrijev karbonat 1/10 voda – nov način |
| FeCl3 x 6 H2O | železov (III) klorid heksahidrat |
|  | železov (III) klorid 1/6 voda |

#### BAZE (HIDROKSIDI ali ALKALIJE)

- snovi, ki imajo eno ali več OH skupin

- snovi, ki sprejmejo vodikov ion ali proton od kisline

- ionske raztopine, ki v vodni raztopini razpadejo na ione

|  |  |
| --- | --- |
| MOH | metal (kovina) hidroksid |
| Mg(OH)2 | magnezijev hidroksid |
| Al(OH)3 | aluminijev hidroksid |
| NH4OH | amonijev hidroksid |
| Sn(OH)2 | kositrov (II) hidroksid |
| Sn(OH)4 | kositrov (III) hidroksid |

#### STEHIOMETRIJA (kemijsko računanje)

- kvalitativni pomen simbolov:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| N | N2 | NH3 |
| 1 atom dušika | 1 molekula dušika | 1 molekula amonijaka |
| snov atomarni dušik | snov dvoatomarni dušik | snov amonijak |

kvantitativni pomen simbolov:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| N | N2 | NH3 |
| 1 mol atomov dušika | 1 mol dušika | 1 mol amonijaka |
| 6,023·1023 atomov | 6,023·1023 molekul | 6,023·1023 molekul |
| M = 14 g/mol | M = 28 g/mol | M = 17 g/mol |
| m = 14 g | m = 28 g | m = 17 g |
| V = / (ni plin) | V = 22,4 l | V = 22,4 l |

- pomemben pri tem računanju je le izpis podatkov, v enačbo pa samostojno vstopajo le molekule

- najprej moramo urediti enačbo s pomočjo zakona o ohranitvi mase

- masa pri kemični reakciji se ohranja oz. se ne spreminja – število atomov enega elementa na levi strani enačbe je enako številu atomov tega elementa na drugi strani enačbe

### GRADNIKI SNOVI

- atom je sestavljen iz jedra & elektronskega ovoja z elektroni – to tezo postavi 1911 Rutherford

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| v jedru | PROTONI | p+ | z nabojem +1 |
| v jedru | NEVTRONI | n0 | z nabojem 0 |
| v ovojnici | ELEKRTONI | e- | z nabojem –1 |

- število protonov je enako številu elektronov

- masa elektrona je 1836x manjša od mase protona ali nevtrona

- vsa masa atoma je torej skoncentrirana v jedru

- jedro je pozitivni del atoma, ovoj pa negativni

- atom je nevtralen, saj je število elektronov (-1) enako številu protonov (+1)

- to število pa je enako VRSTNEMU številu atoma v periodnem sistemu

- MASNO število je relativna atomska masa in je število protonov & nevtronov skupaj

- elementi se med seboj po vrstnem številu ne razlikujejo, lahko pa se po masnem – to pa so izotopi

- IZOTOPI so atomi istega elementa, ki se med seboj razlikujejo po masnem številu oz. številu nevtronov

- vsi izotopi v naravi niso v enakih količinah, v periodnem sistemu je tisti, ki je v naravi najbolj pogost

- leta 1913 Niels Bohr postavi začetke teorije, ki so sicer napačni – elektroni krožijo okrog neke tirnice

- elektron ne pade na jedro zaradi različnih nabojev, ki se odbijajo in ker centrifugalna sila uravnoveša privlak med pozitivnim jedrom in negativnim elektronom

### KVANTNA TEORIJA ZGRADBE ATOMA

- elektronu ni mogoče hkrati določiti hitrosti in njegovega položaja – le eno izmed tega v danem trenutku

- v tem mikrosvetu ne veljajo zakoni iz makroskopskega sveta

- ni mogoče določiti tirnice, saj se elektron giba zalo artikularno (»rojijo«)

- visoko zahtevna matematična razlaga, vendar se matematični izračuni ujemajo z meritvami

- za elektron je torej mogoče samo določiti (izračunati) verjetnost nahajanja v nekem področju okrog jedra, a ta izračun samo definira največjo verjetnost

- verjetnost definiramo kakor količnik med številom možnih dogodkov in številom vseh dogodkov

- bolj verjetno je, da se bo elektron nahajal v prostoru, ki je bliže jedru

- ORBITALA je prostor okrog jedra, kjer je 95 % verjetnost, da se elektron tam nahaja

- KVANTNA ŠTEVILA: z njimi določimo oz. opišemo orbitalo

|  |  |
| --- | --- |
| N – glavno | cela pozitivna števila brez 0 |
| L – stransko | n – 1 – vedno eno število manj od glavnega |
| M – magnetno | l-, 0, l+ |

- imenovanje orbital

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| n | l | m | orbitala | n | l | m | orbitala |
| 1 | 0 | 0 | 1 s | 3 | 1 | 0 | 3 py |
| 2 | 0 | 0 | 2 s | 3 | 1 | 1 | 3 pz |
| 2 | 1 | -1 | 2 px | 3 | 2 | -2 | 3 dxy |
| 2 | 1 | 0 | 2 py | 3 | 2 | -1 | 3 dyz |
| 2 | 1 | 1 | 2 pz | 3 | 2 | 0 | 3 dzy |
| 3 | 0 | 0 | 3 s | 3 | 2 | 1 | 3 dx2-y2 |
| 3 | 1 | -1 | 3 px | 3 | 2 | 2 | 3 dx2 |

- glavno kvantno število določa velikost orbitale, večje kot je, večja je orbitala

- stransko kvantno število določa obliko orbitale

- magnetno kvantno število pa določa orientacijo orbitale v prostoru

- LUPINA ali OBLA: v eno lupino ali oblo sodijo vse orbitale, ki imajo enako glavno kvantno število

- PODLUPINE pa imajo enako glavno in stransko kvantno število

- OZNAČEVANJE LUPIN

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| glavno | oznaka | št. orbit. |
| n = 1 | K | 1 |
| n = 2 | L | 4 |
| n = 3 | M | 9 |
| n = 4 | N | 16 |
| n = 5 | O | orbital večjih od n = 4 pa v našem materialnem svetu ni |
| n = 6 | P |

- za atome z 2 in več elektroni pa veljajo še 3. dodatna pravila ali principi: Paulijev princip, energijsko & Hundovo pravilo

### PAULIJEV PRINCIP

- vpeljemo še dodatno kvantno – SPINSKO – število, ki je karakteristično samo za elektrone

- S (spinsko kvantno število) predstavlja rotacijo elektrona okrog lastne osi

- po drugi strani pa predstavlja medsebojno izogibanje med elektroni – oboji so nabiti

- v atomu ne moreta biti 2 elektrona, ki bi imela vsa štiri kvantna števila enaka – posledica tega pa je, da sta v eni orbitali največ dva elektrona, saj obstajata le dve različni spinski kvantni števili (+0,5 & -0,5)

- energijo orbitale pa določata le glavno & stransko število, magnetno pa samo orientacijo orbitale v prostoru

- elektroni se razvrščajo po orbitalah glede na njihovo energijo

### ENERGIJSKO PRAVILO

- to pravilo je potrebno upoštevati pri razporejanju elektronov v orbitalah

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| K: | 1 s |  |  |  |  |
| L: | 2 s | 2 p |  |  |  |
| M: | 3 s | 3 p | 3 d |  |  |
| N: | 4 s | 4 p | 4 d | 4 f |  |
| O: | 5 s | 5 p | 5 d | 5 f | 5 g |

- po merjenju energije pa si sledijo po velikosti orbitale malce drugače in sicer se polnijo najprej orbitale z najnižjo energijo: 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p, 5s, 4d, 5p, 6s, 4f, 5d, ...

- ELEKTRONSKA KONFIGURACIJA je razporejanje elektronov po orbitalah

### HUNDOVO PRAVILO

- če imajo elektroni na razpolago več energijsko enakovrednih orbital, potem se razporedijo tako, da je samskih elektronov čimveč – to pomeni, da je v orbitali le en elektron

- žlahtni plini imajo orbitale v zadnji obli popolnoma zapolnjene

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| S orbitala | P orbitala | D orbitala |

- elementi iste vertikale (skupine) imajo enako število VALENČNIH elektronov (elektronov zadnje oble)

- vsi elementi 7 skupine imajo 7 elektronov na zadnji obli

- pri elementih 1 in 2 skupine valenčni elektroni polnijo S orbitale

- elementi 3, 4, 5, 6, 7, in 8 skupine polnijo poleg S še P orbitale

- horizontale (periode) pa pomenijo, katera je zadnja obla pri teh periodah

- v primeru D orbital zapišemo samo število le-teh (ni nam potrebno zapisati xy2, yz2,....)

- pri PREHODNIH elementih polnijo valenčni elektroni D orbitale

- za lantanom sledi 14 LANTANOIDOV, ki polnijo 4F orbitale

- za aktinijem pa sledi 14 AKTINIDOV, katerim se polnijo tudi 4F orbitale

### KONFIGURACIJA IONOV

- delci v naravi želijo doseči čim bolj stabilno stanje, to pa je povezano z nižjo energijo

- nižja kot je energija, bolj je delec stabilen – najbolj stabilni so torej delci žlahtnih plinov, saj imajo vse orbitale v zadnji obli zapolnjene - delci so tako stabilni in manj reaktivni, žlahtni plini pa zato ne reagirajo

- drugi elementi težijo doseči konfiguracijo žlahtnih plinov s tem, da reagirajo

- Na – 1e- -> Na+ 🡪 natrij je tako dosegel konfiguracijo žlahtnega plina, njegova elektronska konfiguracija je tako enaka žlahtnemu plinu (porazdelitev in enako število elektronov) – natrijev ion je tako bolj stabilen od natrijevega atoma, saj ima konfiguracijo žlahtnega plina

### PERIODIČNOST KEMIJSKIH & FIZIKALNIH LASTNOSTI ELEMENTOV

- po določenem številu elektronov se elektronske konfiguracije zadnje oble ponovijo

- vsi elementi v isti skupini imajo enako število elektronov v zadnji obli in zato imajo med seboj enake fizikalne in kemijske lastnosti ter tvorijo spojine s podobno sestavo

- število valenčnih elektronov je namreč enako, sestava je s tem enaka, saj so kemijske vezi enake

- značilne kemijske lastnosti:

* elementi 1. skupine reagirajo tako, da nastaneta baza in vodik
* kovinski oksidi z vodo dajejo vedno baze, nekovinski pa kisline
* hidridi elementov 1 in 2 skupine dajejo z vodo vedno baze

- v periodnem sistemu so zgoraj desno izrazite nekovine, vse drugo pa kovine

- glede na položaj elementov v periodnem sistemu lahko določimo formulo oksida z največjo vsebnostjo kisika

- oksidi kovin so v trdnem agregatnem stanju, torej so v obliki velemolekul

- večina oksidov nekovin je v plinastem agregatnem stanju, seveda pa tudi v tekočem ter trdnem

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| LiH | CaH2 | BH3 | CH4 | NH3 | H2O | HBr |
| velemolekule (S) | velemolekule (S) | zapletena (S) zgradba | plini (G) | plini (G) | plini (G) | plini (G) |

### SPREMINJANJE ATOMSKIH & IONSKIH RADIJEV

* RADIJ je polmer od jedra do zadnje orbitale
* po skupinah atomski radiji NARAŠČAJO
* po periodah od leve proti desni atomski radiji PADAJO 🡪 to pa zato, ker je jedro bolj pozitivno, privlak močnejši in zato radij manjši, radiji pa tako padajo
* radiji ionov se spreminjajo enako – po skupinah naraščajo, po periodah padajo
* KATIONI (+) so vedno manjši od pripadajočega atoma, ANIONI (-) pa vedno večji

### VRSTE KEMIJSKIH VEZI

* kemijske vezi so vezi, ki držijo osnovne gradnike v molekuli
* zakaj delci reagirajo? atomi težijo k temu, da dosežejo stabilno stanje – čim nižjo energijo ter konfiguracijo žlahtnega plina pa dosežejo z reakcijo
* vedno preden določimo vez, najprej zapišemo konfiguracijo

### KOVALENTNA (ATOMSKA) VEZ

* kaj je? vez skupnega eletronskega para
* v kovalentni vezi sodelujejo vedno samo elektroni zadnje oble
* predstavlja dva elektrona, ki pripadata obema atomoma
* ta dva elektrona sta vezni elektronski par, ki pripada obema atomoma

## NEPOLARNA KOVINSKA VEZ

* molekula je nepolarna, ker imata atoma število elektronov enako
* okolica posameznih elektronov je identična ali enaka - vez je tako nepolarna kovalenttna
* trajna kovalentna vez je najmočnejša, dušik tako težko reagira

## POLARNA KOVINSKA VEZ

* najbolj značilne polarne kovinske vezi so vezi med kovinami
* okolica H in okolica F po številu elektronov nista enaki
* ta vez je polarna, saj obstaja razlika med atomoma
* polarnost določata različno število neveznih elektronskih parov ter ELEKTRONEGATIVNOST posameznih atomov
* elektronegativnost je lastnost posameznega atoma, kako močno privlači vezni elektronski par
* nevezni in vezni elektronski pari so tako v tem primeru bližje F
* F je tako središče negativnega, H pa pozitivnega naboja
* če so delci v periodnem sistemu bolj narazen, so kovinske vezi bolj polarne

### IONSKA VEZ

|  |  |
| --- | --- |
| * kaj je? privlak med nasprotno nabitimi ioni * običajno so to vezi med kovinami in nekovinami * KOORDINACIJSKO število je število, ki nam pove, koliko kationov obkroža anion in obarno, koliko anionov obrkoža kation * odvisno od velikosti posameznih ionov * NaCl - 6/6 pomeni da je okrog enega Na 6 Cl in okrog enega Cl 6 Na |  |

### KOVINSKA VEZ

|  |  |
| --- | --- |
| * ta vez velja posebno pri kovinah * značilno je, da so valenčni elektroni daleč od jedra in v majhnem številu * valenčni elektroni so skupni za vse atome v tistem kosu kovine – pripadajo torej celotni kovini * v resnici predstavlja kovinska vez navidezno pozitivne ione – kovine potopljene v nek oblak lastnih valenčnih elektronov * kovine so kristali, saj so atomi v njih pravilno razporejeni |  |

### TRDNA SNOV

* trdne snovi so kristali ali pa amorfne snovi
* v KRISTALIH so osnovni gradniki postavljeni v nekem ponavljajočem se redu
* v katerikoli poljubni opazovani smeri se na enakih razdaljah pojavljajo istovrstni osnovni gradniki
* poznamo ionske, kovinske, kovalentne ter molekulske kristale – ime dobijo po vrsti vezi
* pri AMORFNIH SNOVEH pa so osnovni gradniki razporejeni brez vsakršnega reda (npr. plastične snovi, guma,...)

### RAZKOLNOST

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| * če udarimo z neko zunanjo silo, lahko premaknemo ione * blizu si nato pridejo istovrstni ioni, ker pa nastane tako med njimi odboj se stvar razkolne * razkolnost velja za ione |  | -> |  |

### KOVINSKI KRISTAL

* kovine v trdnem stanju prevajajo električni tok – pogoj za to so valenčni elektroni
* kovine niso razkolne
* niso topne v vodi, razen elementov I. skupine
* kovinska vez ni najmočnejša, poznamo pa seveda tudi velika odstopanja med kovinami
* različne kovine imajo različne temperature vrelišč, so pa precej visoke

|  |  |
| --- | --- |
| * kristali niso drobljivi, so pa KOVNI (pod vplivom zunanje sile lahko razmaknemo zgornje plasti kovine v smeri delovanja sile) |  |

* močnejša kot je vez, večja je temperatura tališč in vrelišč

### IONSKI KRISTAL

* osnovni gradniki so ioni, med njimi ionska vez
* precej močna tako imajo višje tališče in vrelišče
* v trdnem stanju ne prevajajo električnega toka
* so topni v vodi, vodne raztopine prevajajo električni tok
* niso kovni, so drobljivi, so razkolni

### KOVALENTNI KRISTAL

* osnovni gradniki so atomi, med njimi kovalentna vez
* najmočnejša vez, zato imajo najvišje temperature tališč in vrelišč
* v trdnem stanju ne prevajajo električnega toka
* niso topni v vodi, torej vodnih raztopin ni
* niso kovni, niso drobljivi, niso razkolni

### MOLEKULSKI KRISTAL

* osnovni gradniki so molekule, med njimi šibke medmolekulske vezi
* te vezi 10-15x šibkejše, zato nizka temperatura tališča in vrelišča
* v trdnem stanju ne prevajajo električnega toka
* običajno se ne topijo, v teh redkih primerih pa vodne raztopine ne prevajajo električnega toka
* niso kovni, so drobljivi, niso razkolni

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *KRISTALI* | *prevajanje elektrike v trdnem stanju* | *topnost* | *prevajanje elektrike v tekočem stanju* | *razkolnost* | *drobljivost* | *kovnost* | *temperature tališč in vrelišč* |
| *kovinski* | *da* | *le 1. skupina* | *da* | *ne* | *ne* | *da* | *precej visoke* |
| *ionski* | *ne* | *da* | *da* | *da* | *da* | *ne* | *višje* |
| *kovalentni* | *ne* | *ne* | *ne* | *ne* | *ne* | *ne* | *najvišje* |
| *molekulski* | *ne* | *ne* | *ne* | *ne* | *da* | *ne* | *najnižje* |