

MUDrTest

UKÁŽKOVÉ PDF S LIMITOVANÝM OBSAHOM

ANORGANICKÁ
CHÉMIA

OBSAH - ANORGANICKÁ CHÉMIA

ÚVOD DO CHÉMIE, ZÁKLADNÉ POJMY, PERIODICKÁ SÚSTAVA PRVKOV	3
ELEKTRÓNOVÝ OBAL, KVANTOVÉ ČÍSLA, ELEKTRÓNOVÁ KONFIGURÁCIA	24
CHEMICKÉ VÄZBY	64
NÁZVOSLOVIE ANORGANICKÝCH ZLÚČENÍN	91
REAKCIE, TERMOCHÉMIA, CHEMICKÁ KINETIKA, CHEMICKÁ ROVNOVÁHA	122
KYSELINY, ZÁSADY, pH STUPNICA	174
ELEKTROLYTY, DIFÚZIA, OSMÓZA, OSMOTICKÝ TLAK	197
REDOXNÉ REAKCIE, ELEKTROCHEMICKÝ RAD KOVOV, ELEKTROLÝZA	220
RÁDIOAKTIVITA	240
VÝPOČTY V CHÉMII, VZORCE, PRÍKLADY	246

MUDrTest

ÚVOD DO CHÉMIE

ZÁKLADNÉ POJMY

PERIODICKÁ SÚSTAVA PRVKOV

ÚVOD DO CHÉMIE, ZÁKLADNÉ POJMY, PERIODICKÁ SÚSTAVA PRVKOV

Izotopy

- **varianty** určitého prvku
- izotopy rovnakého prvku majú **rovnaké chemické vlastnosti**
- „izo“ znamená „rovnaký“, „topos“ znamená „miesto“
- **izotopy rovnakého prvku sa od seba líšia počtom neutrónov, a teda aj nukleónovým číslom a tiež fyzikálnymi vlastnosťami**
- nestabilné izotopy sú zdrojom rádioaktivity a môžu byť nebezpečné
 - mnohé sa využívajú v medicíne

izotopy vodíka

${}^1_1\text{H}$	${}^2_1\text{H}$	${}^3_1\text{H}$
vodík 1 (1 protón & 0 neutrónov)	vodík 2 (1 protón & 1 neutrón)	vodík 3 (1 protón & 2 neutróny)
prócium	deutérium (ťažký vodík)	trícium

izotopy uhlíka

${}^{12}_6\text{C}$	${}^{13}_6\text{C}$	${}^{14}_6\text{C}$
uhlík 12 (6 protónov & 6 neutrónov)	uhlík 13 (6 protónov & 7 neutrónov)	uhlík 14 (6 protónov & 8 neutrónov)

ÚVOD DO CHÉMIE, ZÁKLADNÉ POJMY, PERIODICKÁ SÚSTAVA PRVKOV

Periodická sústava prvkov

- systematický prehľad prvkov
- prvky zoradené podľa svojich chemických vlastností
- podobné vlastnosti sa periodicky opakujú s rastúcim protónovým číslom

I.A																VIII.A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1 H																2 He																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
3 Li																4 Be																5 B																6 C																7 N																8 O																9 F																10 Ne																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
11 Na																12 Mg																13 Al																14 Si																15 P																16 S																17 Cl																18 Ar																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
19 K																20 Ca																21 Sc																22 Ti																23 V																24 Cr																25 Mn																26 Fe																27 Co																28 Ni																29 Cu																30 Zn																31 Ga																32 Ge																33 As																34 Se																35 Br																36 Kr																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
37 Rb																38 Sr																39 Y																40 Zr																41 Nb																42 Mo																43 Tc																44 Ru																45 Rh																46 Pd																47 Ag																48 Cd																49 In																50 Sn																51 Sb																52 Te																53 I																54 Xe																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
55 Cs																56 Ba																57-71																72 Hf																73 Ta																74 W																75 Re																76 Os																77 Ir																78 Pt																79 Au																80 Hg																81 Tl																82 Pb																83 Bi																84 Po																85 At																86 Rn																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
87 Fr																88 Ra																89-103																104 Rf																105 Db																106 Sg																107 Bh																108 Hs																109 Mt																110 Ds																111 Rg																112 Cn																113 Nh																114 Fl																115 Mc																116 Lv																117 Ts																118 Og																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, ...

- v súčasnosti 118 známych prvkov
- v riadkoch (periódach) sú prvky zoradené podľa rastúceho protónového čísla
- v stĺpcoch (skupinách) sú prvky s podobnými chemickými vlastnosťami

MUDrTest

ELEKTRÓNOVÝ OBAL
KVANTOVÉ ČÍSLA
ELEKTRÓNOVÁ KONFIGURÁCIA

ELEKTRÓNOVÝ OBAL, KVANTOVÉ ČÍSLA, ELEKTRÓNOVÁ KONFIGURÁCIA



Kvantovo-mechanický model atómu

Elektróny v orbitáloch
popisujú **kvantové čísla**

- **hlavné kvantové číslo**
- **vedľajšie kvantové číslo**
- **magnetické kvantové číslo**
- **spinové kvantové číslo**

ELEKTRÓNOVÝ OBAL, KVANTOVÉ ČÍSLA, ELEKTRÓNOVÁ KONFIGURÁCIA

Hlavné kvantové číslo - n

- určuje energetickú hladinu a veľkosť orbitálu
- nadobúda hodnoty 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ...
- číslo periódy = číslo energetickej hladiny, ktorá má v danom atóme najvyššie hlavné kvantové číslo (valenčná vrstva daného atómu)
- periódy sa označujú aj písmenami K, L, M, N, O, P, Q

elektrónový obal vodíka obsahuje elektróny, ktorých $n=1$ (valenčná vrstva)

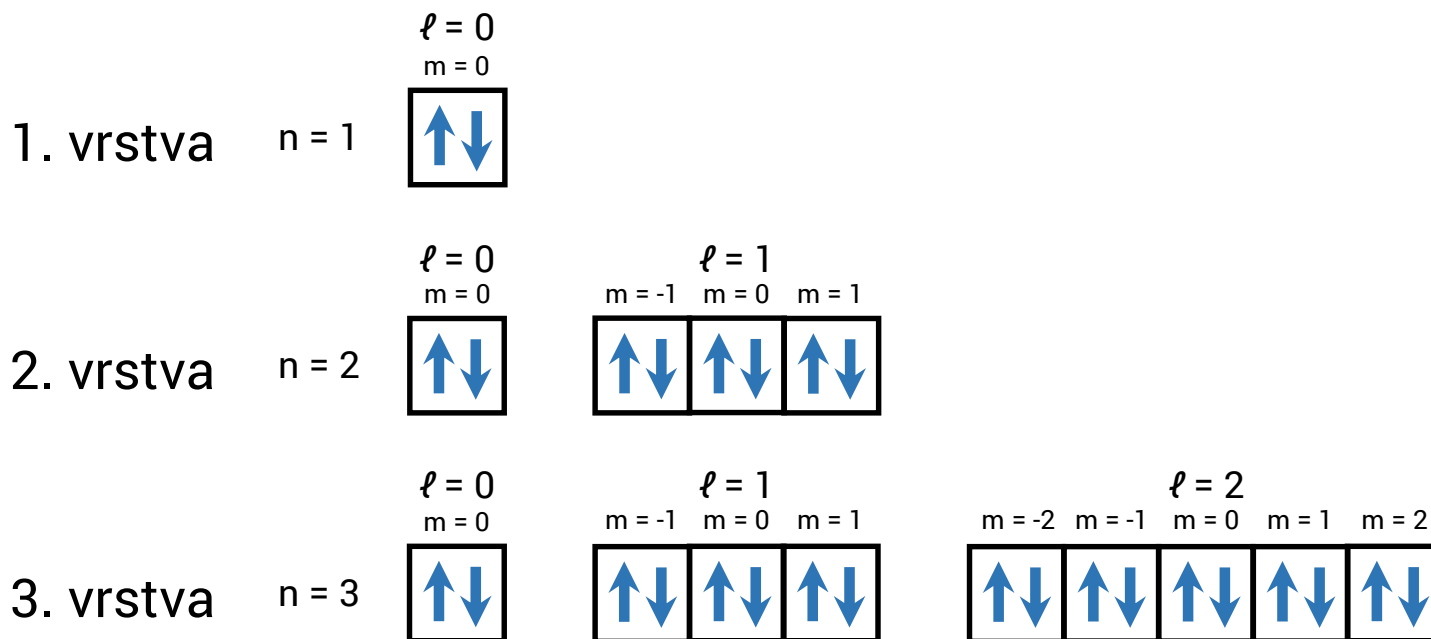
elektrónový obal síry obsahuje elektróny, ktorých $n=1$, $n=2$ (vnútorné vrstvy) a $n=3$ (valenčná vrstva)

K	I.A 1 H																	VIII.A 2 He	
L	3 Li	4 Be																	10 Ne
M	11 Na	12 Mg																	18 Ar
N	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr	
O	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe	
P	55 Cs	56 Ba	57-71	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn	
Q	87 Fr	88 Ra	89-103	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og	

57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

ELEKTRÓNOVÝ OBAL, KVANTOVÉ ČÍSLA, ELEKTRÓNOVÁ KONFIGURÁCIA

Orbitály prvých troch vrstiev elektrónového obalu



MUDrTest

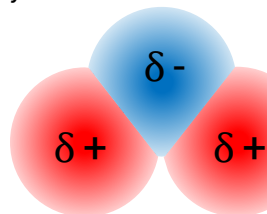
CHEMICKÉ VÄZBY

CHEMICKÉ VÄZBY

Polárne väzby

- rozdiel hodnôt elektronegativít je medzi **0,4** a **1,7**
- väzba vodík - kyslík (v molekule vody)

čiastkový záporný náboj
(vysoká elektrónová hustota)



dipól

čiastkový kladný náboj
(nízka elektrónová hustota)

$$3,44 - 2,2 = \mathbf{1,24}$$

- časti molekuly s čiastkovými nábojmi priťahujú opačné náboje vo svojom okolí (ióny, iné molekuly s dipólmi, ...)
- polárne látky sú rozpustné vo vode

ďalšie príklady

- väzba dusík - vodík
- väzba fluór - vodík
- väzba chlór - vodík
- väzba bróm - vodík
- väzba jód - vodík
- väzba kyslík - uhlík

rozdiel elektronegativít

0,84

1,70

0,94

0,76

0,46

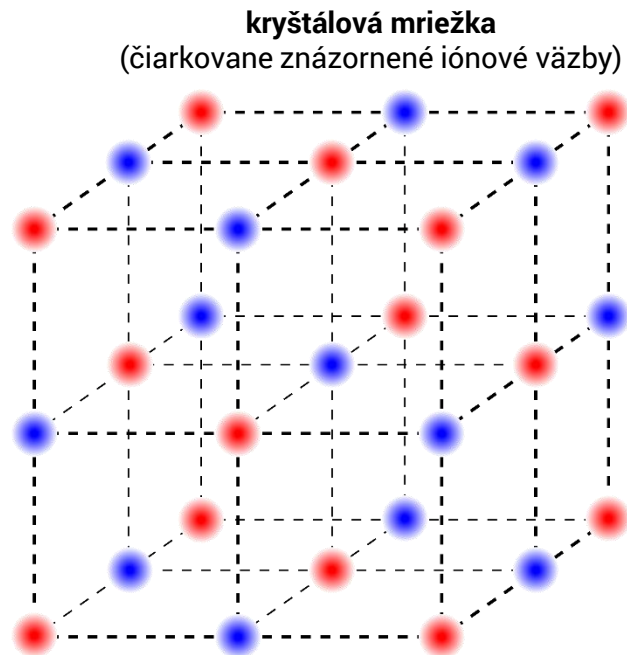
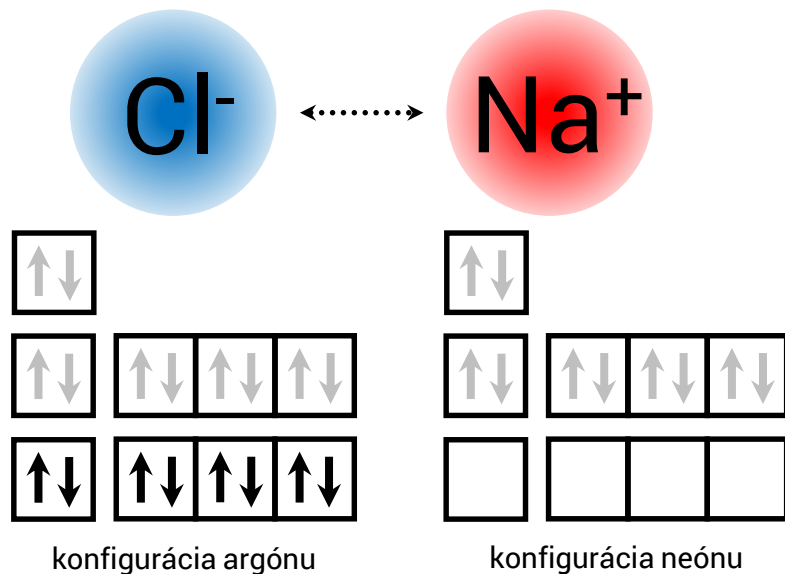
0,89

CHEMICKÉ VÄZBY

Iónové väzby

- rozdiel hodnôt elektronegativity je **väčší ako 1,7**

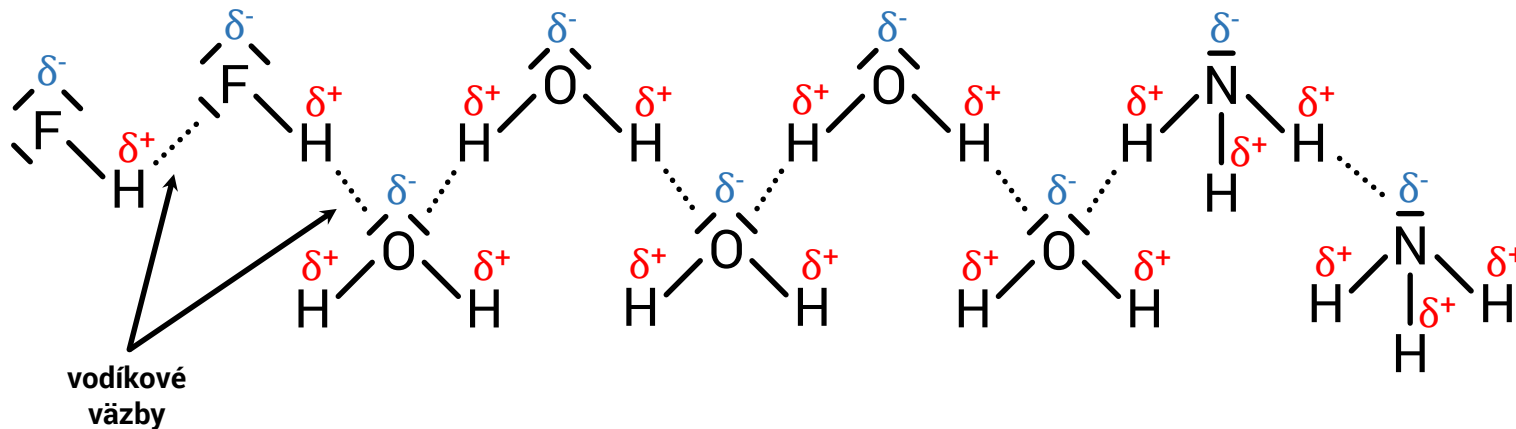
$$3,16 - 0,93 = 2,23$$



CHEMICKÉ VÄZBY

Vodíková väzba

- špeciálny tip elektrostatickej interakcie
- vyžaduje atóm **vodíka** viazaný kovalentne na silne elektronegatívny atóm (**N, O, F**)
- tento vodík je viazaný vodíkovou väzbou na voľný elektrónový pár ďalšieho silne elektronegatívneho atómu (**N, O, F**) v inej molekule



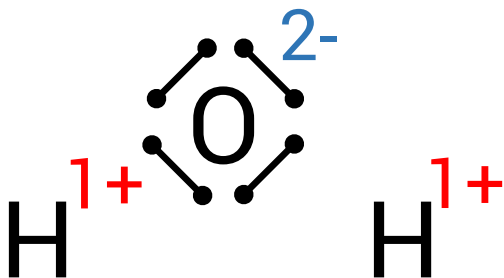
MUDrTest

NÁZVOSLOVIE
ANORGANICKÝCH ZLÚČENÍN

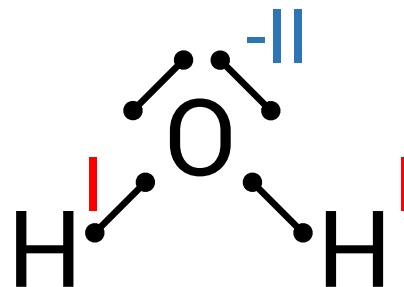
NÁZVOSLOVIE ANORGANICKÝCH ZLÚČENÍN

Oxidačné čísla

- vyjadrujú to, aký náboj by mali atómy v zlúčenine, ak by sme všetky zdieľané elektróny v kovalentných väzbách priradili atómom najelektronegatívnejšieho prvku
- označujeme ich rímskymi číslicami



takéto náboje by mali atómy molekuly vody, ak by sme priradili všetky zdieľané elektróny najelektronegatívnejšiemu prvku - kyslíku

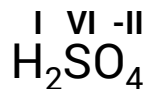


molekula vody so správne priradenými oxidačnými číslami

NÁZVOSLOVIE ANORGANICKÝCH ZLÚČENÍN

Kyslíkaté kyseliny

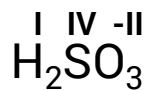
- obsahujú vodík, kyslík a **prvok medzi nimi, podľa ktorého sa kyselina nazýva**
- kyslík je najelektronegatívnejší prvok v kyslíkatej kyseline a má oxidačné číslo -II
- stredný prvok má **kladné oxidačné číslo**, ktorému prislúcha určitá prípona



kyselina sírová



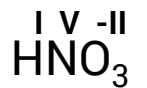
kyselina chlórna



kyselina siričitá



kyselina chloritá



kyselina dusičná



kyselina chlorečná



kyselina dusitá



kyselina chloristá

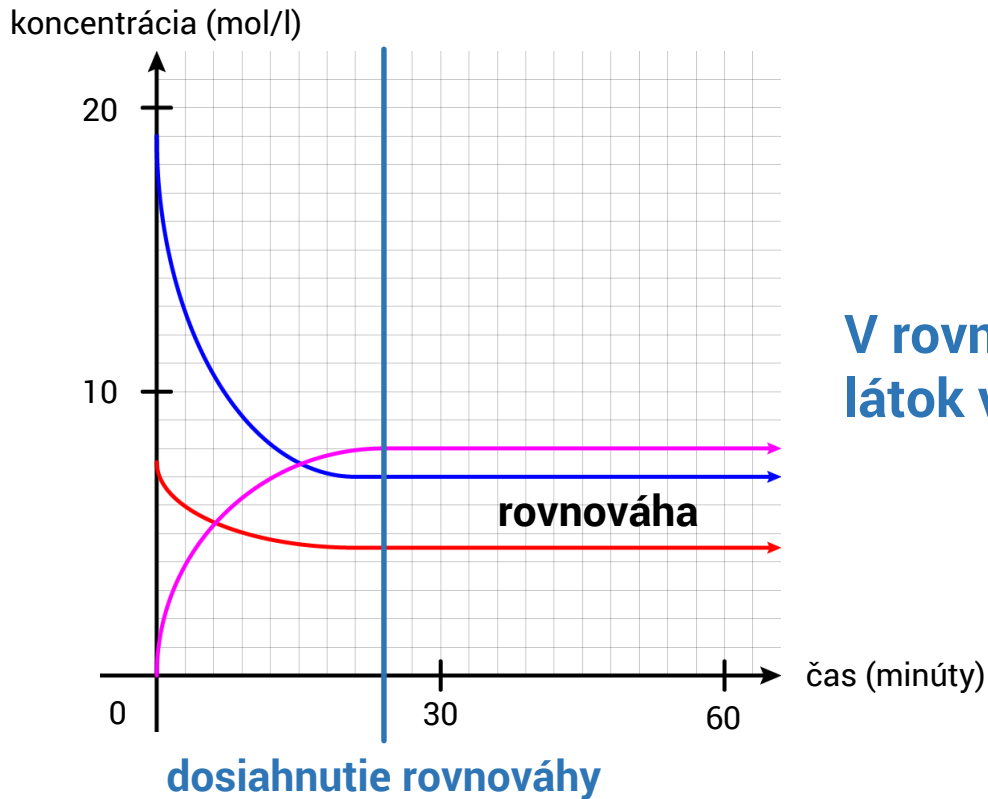
MUDrTest

REAKCIE, TERMOCHÉMIA
CHEMICKÁ KINETIKA
CHEMICKÁ ROVNOVÁHA

Chemická kinetika

- zaoberá sa rýchlosťou priebehu chemických reakcií
 - koľko reaktantov sa premení na produkty za jednotku času
- opisuje, aké podmienky ovplyvňujú reakčnú rýchlosť

REAKCIE, TERMOCHÉMIA, CHEMICKÁ KINETIKA, CHEMICKÁ ROVNOVÁHA



V rovnováhe sa koncentrácia látok v reakčnej zmesi nemení.

MUDrTest

KYSELINY

ZÁSADY

pH STUPNICA

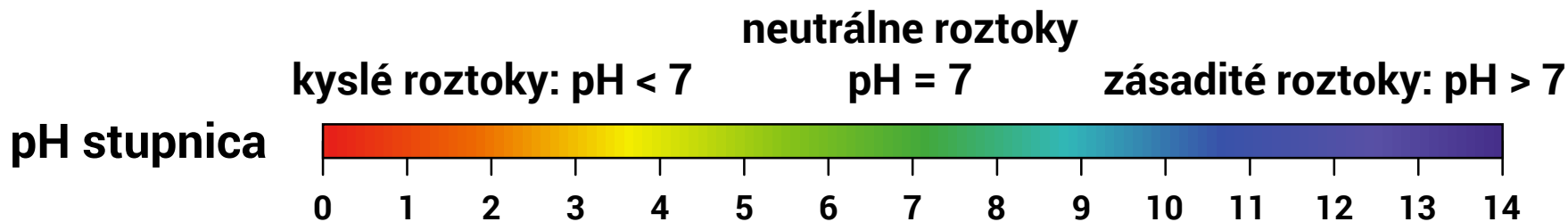
KYSELINY, ZÁSADY, pH STUPNICA

Kyseliny

- HCl, H₂SO₄, HNO₃
- dokážu disociovať, pričom sa odštiepuje H⁺ (kation vodíka / protón)
- **Brönstedova teória:** kyseliny sú látky schopné v roztoku odštepovať protón, čím sa zvýši koncentrácia H⁺ v roztoku
- príklady disociácie kyselín:



KYSELINY, ZÁSADY, pH STUPNICA



[H ₃ O ⁺]	10 ⁰	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹¹	10 ⁻¹²	10 ⁻¹³	10 ⁻¹⁴
[OH ⁻]	10 ⁻¹⁴	10 ⁻¹³	10 ⁻¹²	10 ⁻¹¹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻⁹	10 ⁻⁸	10 ⁻⁷	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	10 ⁰
pH	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
pOH	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] \times [\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

MUDrTest

ELEKTROLYTY
DIFÚZIA, OSMÓZA
OSMOTICKÝ TLAK

ELEKTROLYTY, DIFÚZIA, OSMÓZA, OSMOTICKÝ TLAK

Silné elektrolyty

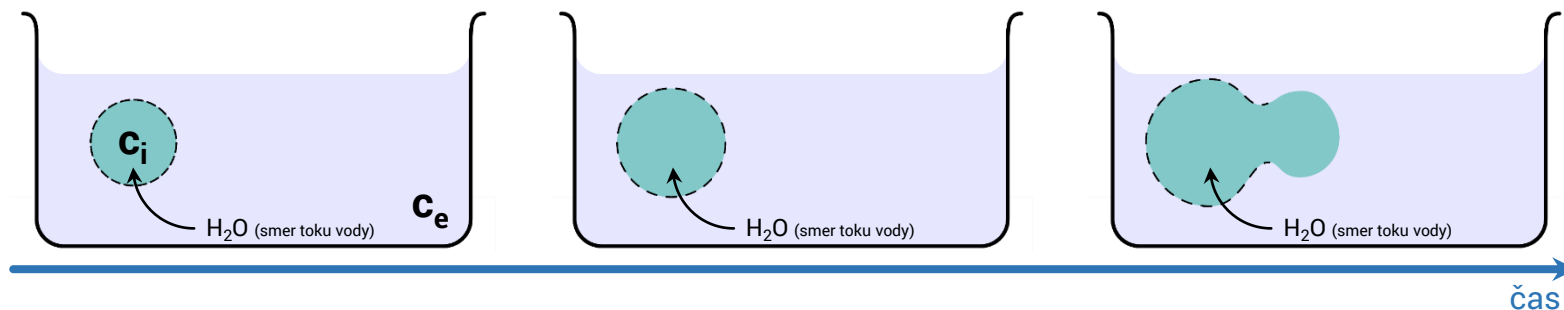
- v roztoku disociujú buď úplne alebo aspoň veľmi dobre
- vďaka tomu sa vytvorí vysoká koncentrácia iónov v roztoku

- **dobre rozpustné soli**
- **silné kyseliny**
- **silné hydroxidy**

ELEKTROLYTY, DIFÚZIA, OSMÓZA, OSMOTICKÝ TLAK

Osmóza - príklad 1

- $c_e < c_i$
- voda prúdi do bunky cez membránu
- objem bunky rastie až kým bunka praskne (lýza bunky)
- erytrocyty v destilovanej vode (hemolýza)



MUDrTest

REDOXNÉ REAKCIE
ELEKTROCHEMICKÝ RAD KOVOV
ELEKTROLÝZA

REDOXNÉ REAKCIE, ELEKTROCHEMICKÝ RAD KOVOV, ELEKTROLÝZA

Redoxné reakcie

- oxidačno-redukčné reakcie
- veľmi časté v chémii
- spaľovanie - oxidácia (vzdušným) kyslíkom
 - oheň
 - spaľovací motor (autá, lietadlá, rakety)
 - aj bunky získavajú energiu spaľovaním (najčastejšie cukrov a tukov)

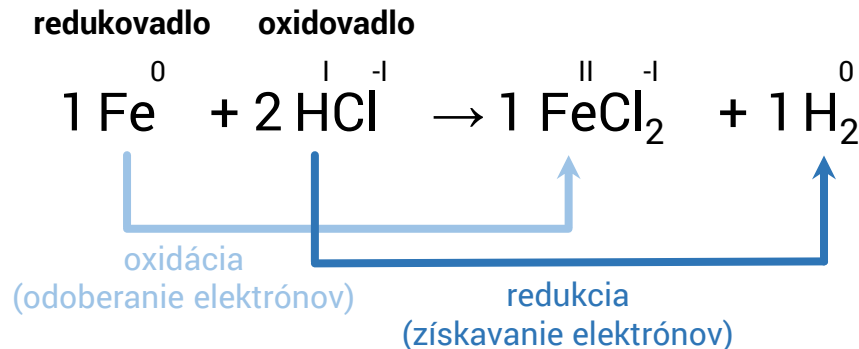
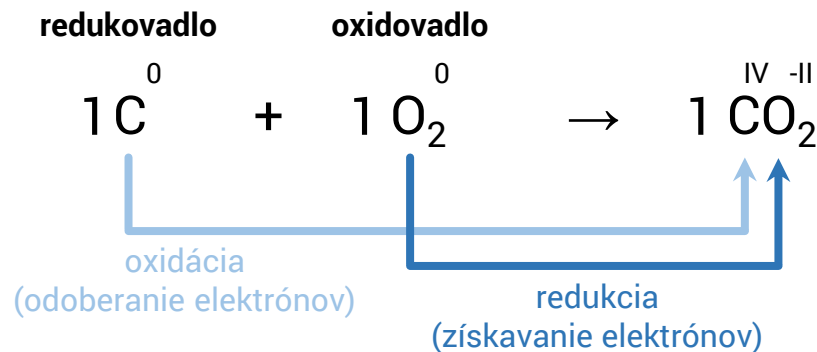
REDOXNÉ REAKCIE, ELEKTROCHEMICKÝ RAD KOVOV, ELEKTROLÝZA

Oxidačné činidlo (oxidovadlo)

- látka, ktorá v reakcii **oxiduje** inú látku
- ono samo sa **redukuje**

Redukčné činidlo (redukovadlo)

- látka, ktorá v reakcii **redukuje** inú látku
- ono samo sa **oxiduje**



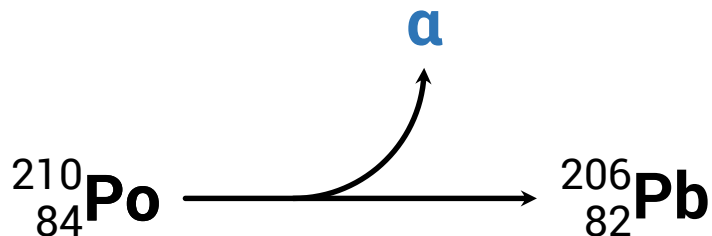
MUDrTest

RÁDIOAKTIVITA

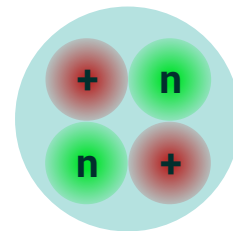
RÁDIOAKTIVITA

α (alfa) žiarenie

- prúd jadier hélia ${}^4_2\text{He}$
- kladne nabité častice - je možné ich vychýliť elektrickým poľom



alfa častica
(jadro hélia)



- vyžiaréním **častice alfa** sa z pôvodného prvku vytvorí iný prvok, ktorý je od pôvodného prvku v sústave prvkov umiestnený **o dve miesta vľavo**
- najmenej prenikavé žiarenie
- zastaví ho aj list papiera alebo vrchná vrstva pokožky

MUDrTest

VÝPOČTY V CHÉMII
VZORCE
PŘÍKLADY

VÝPOČTY V CHÉMII, VZORCE, PŘÍKLADY

Základné chemické veličiny a vzorce - zhrnutie

