

# Obsah

Obsah .....	3
Předmluva .....	8
1 Úvod.....	9
1.1 Charakteristika chemie, chemické disciplíny .....	9
2 Základy obecné a anorganické chemie .....	10
2.1 Co je obecná chemie a co je anorganická chemie .....	10
2.2 Základní pojmy nezbytné pro studium chemie .....	10
2.2.1 Hmota .....	10
2.2.2 Pole .....	10
2.2.3 Látky a jejich vlastnosti .....	11
2.2.4 Fyzikální veličiny a jejich jednotky .....	11
2.2.5 Hmotnost a energie .....	11
2.2.6 Soustava (systém) .....	12
2.2.7 Homogenní a heterogenní soustavy .....	12
2.2.8 Látkové množství .....	12
2.2.9 Molární hmotnost .....	12
2.2.10 Hmotnosti atomů a molekul .....	13
2.2.10.1 Relativní atomová a relativní molekulová hmotnost .....	13
2.2.11 Chemicky čistá látka .....	14
2.2.12 Prvek, nuklid .....	14
2.2.13 Názvy a značky prvků .....	14
2.2.14 Sloučenina .....	14
2.2.15 Vzorce sloučenin .....	15
2.2.16 Roztok .....	15
2.2.17 Chemická reakce .....	15
2.2.18 Chemická rovnice .....	15
2.2.19 Skupenství látek .....	16
2.2.19.1 Skupenství plynné .....	16
2.2.19.2 Skupenství kapalné .....	16
2.2.19.3 Skupenství tuhé .....	17
2.2.20 Kyseliny a zásady .....	17
2.3 Atomy a jejich stavba .....	17
2.3.1 Složení atomového jádra .....	18
2.3.2 Nuklidy, izotopy .....	18
2.3.3 Radioaktivita .....	19
2.3.4 Bohrov model atomu .....	19
2.3.5 Kvantově mechanický model atomu .....	19
2.3.6 Atom vodíku .....	20
2.3.7 Elektronová konfigurace atomu .....	21
2.4 Periodický systém prvků .....	23
2.4.1 Mendělejevův periodický zákon .....	23
2.4.2 Tabulka periodického systému prvků .....	24
2.4.2.1 Valenční elektrony; s-, p-, d-, f-prvky .....	26
2.4.2.2 Ionizační energie a elektronová afinita .....	27
2.4.2.3 Elektropozitivita a elektronegativita .....	27
2.5 Klasifikace prvků .....	27
2.5.1 Fyzikální a chemické vlastnosti prvků a jejich anorganických sloučenin .....	29
2.6 Přehled chemických prvků .....	29
2.6.1 Vodík .....	29
2.6.2 Prvky p .....	30
2.6.2.1 Prvky p <sup>6</sup> – vzácné plyny .....	30
2.6.2.2 Prvky p <sup>5</sup> – halogeny .....	31
2.6.2.3 Prvky p <sup>4</sup> – chalcogeny .....	32
2.6.2.4 Prvky p <sup>3</sup> – skupina dusíku .....	33
2.6.2.5 Prvky p <sup>2</sup> – skupina uhlíku .....	34
2.6.2.6 Prvky p <sup>1</sup> – skupina boru .....	35
2.6.3 Prvky s .....	36
2.6.3.1 Prvky s <sup>1</sup> .....	36

2.6.3.2	Prvky s <sup>2</sup> .....	37
2.6.4	Prvky d.....	38
2.6.4.1	Prvky IV.B skupiny.....	38
2.6.4.2	Prvky V.B skupiny.....	38
2.6.4.3	Prvky VI.B skupiny.....	39
2.6.4.4	Prvky VII.B skupiny.....	39
2.6.4.5	Prvky skupiny železa.....	39
2.6.4.6	Platinové kovy.....	40
2.6.4.7	Prvky skupiny mědi.....	40
2.6.4.8	Prvky skupiny zinku.....	41
2.6.5	Prvky f (lanthanoidy a aktinoidy).....	41
2.7	Molekuly a jejich složení.....	42
2.7.1	Chemická vazba.....	42
2.7.1.1	Molekulové orbitály.....	43
2.7.1.2	Vazba $\sigma$ a vazba $\pi$ , násobné vazby.....	43
2.7.1.3	Hybridizace atomových orbitalů.....	44
2.7.1.4	Mezimolekulové síly.....	45
2.8	Názvosloví chemických prvků.....	45
2.9	Obecná pravidla názvosloví anorganických sloučenin.....	47
2.9.1	Oxidační číslo a určování jeho hodnoty.....	49
2.9.2	Pravidla pro stanovení hodnot oxidačních čísel atomů.....	50
2.9.3	Triviální názvy anorganických sloučenin.....	51
2.10	Názvosloví binárních sloučenin.....	53
2.10.1	Názvosloví oxidů.....	54
2.10.2	Názvosloví sulfidů.....	57
2.10.3	Názvosloví halogenidů.....	58
2.10.4	Názvosloví hydroxidů.....	59
2.10.5	Názvosloví kyanidů.....	60
2.10.6	Názvosloví peroxidů.....	60
2.10.7	Názvosloví hydridů.....	61
2.10.7.1.1	Iontové hydridy.....	61
2.10.7.1.2	Kovalentní hydridy.....	62
2.10.8	Názvosloví anorganických kyselin.....	62
2.10.8.1	Názvosloví bezkyslíkatých kyselin.....	62
2.10.8.2	Názvosloví kyslíkatých kyselin.....	63
2.10.8.3	Názvosloví hydratovaných kyslíkatých kyselin.....	66
2.10.8.4	Názvosloví polykyselin.....	66
2.10.8.5	Názvosloví thiokyselin.....	67
2.10.9	Názvosloví solí anorganických kyselin.....	68
2.10.9.1	Názvosloví solí kyslíkatých kyselin a thiokyselin.....	68
2.10.9.2	Názvosloví hydrogensolí.....	69
2.10.9.3	Názvosloví podvojných solí.....	70
2.10.10	Názvosloví hydrátů solí.....	71
2.10.11	Názvosloví amonných sloučenin.....	71
2.10.12	Shrnutí principů odvozování vzorců a názvů solí kyslíkatých kyselin a thiokyselin.....	72
2.10.13	Názvosloví iontů.....	73
2.10.13.1	Názvosloví kationtů.....	73
2.10.13.2	Názvosloví aniontů.....	73
2.11	Chemické reakce.....	74
2.11.1	Podstata chemických reakcí.....	75
2.12	Chemické rovnice.....	76
2.12.1	Sestavování a vyčíslování chemických rovnic.....	77
2.12.1.1	Sestavování a vyčíslování rovnic neutralizačních reakcí.....	77
2.12.1.2	Sestavování a vyčíslování rovnic výměnných reakcí solí.....	78
2.12.1.3	Oxidačně - redukční reakce.....	79
2.12.1.3.1	Oxidačně - redukční rovnováhy.....	79
2.12.1.3.2	Oxidační a redukční vlastnosti látek.....	79
2.12.1.3.3	Sestavování a vyčíslování rovnic oxidačně - redukčních reakcí.....	80
3	Základy organické chemie a biochemie.....	82
3.1	Organické sloučeniny.....	82

3.2	Struktura organických sloučenin.....	83
3.2.1	Izomerie v organické chemii.....	83
3.2.2	Konformace.....	85
3.2.3	Vazby v molekulách organických sloučenin.....	85
3.3	Názvosloví organických sloučenin.....	86
3.3.1	Chemické vzorce organických sloučenin.....	86
3.3.2	Názvy organických sloučenin.....	87
3.3.2.1	Složení systematických názvů organických sloučenin.....	88
3.3.2.2	Základní struktury.....	89
3.3.2.3	Skupiny.....	90
3.3.3	Pravidla novelizovaného názvosloví organických sloučenin.....	92
3.3.4	Názvoslovné principy.....	93
3.3.4.1	Substituční názvoslovný princip.....	94
3.3.4.2	Aditivní názvoslovný princip.....	97
3.3.4.3	Subtraktivní princip.....	99
3.3.4.4	Konjunktivní princip.....	100
3.3.4.5	Záměnný princip.....	101
3.3.4.6	Názvoslovné principy - shrnutí.....	102
3.4	Základní organické látky a jejich názvosloví.....	102
3.4.1	Rozdělení organických sloučenin.....	102
3.4.1.1	Rozdělení uhlovodíků.....	103
3.4.1.2	Rozdělení derivátů uhlovodíků.....	104
3.4.2	Alkany a cykloalkany.....	104
3.4.2.1	Názvosloví alkanů a cykloalkanů.....	104
3.4.2.1.1	Názvosloví alkanů s rozvětveným řetězcem.....	105
3.4.2.1.2	Názvosloví cykloalkanů.....	106
3.4.2.2	Důležité sloučeniny patřící mezi alkany a cykloalkany.....	108
3.4.3	Alkeny a alkadieny.....	108
3.4.3.1	Názvosloví sloučenin obsahujících dvojné vazby.....	109
3.4.3.2	Důležité sloučeniny patřící mezi alkeny a alkadieny.....	110
3.4.4	Alkyny.....	111
3.4.4.1	Názvosloví sloučenin obsahujících trojné vazby.....	111
3.4.4.2	Důležité sloučeniny patřící mezi alkyny.....	112
3.4.5	Aromatické sloučeniny (areny).....	112
3.4.5.1	Názvosloví aromatických sloučenin.....	113
3.4.5.2	Důležité aromatické sloučeniny.....	116
3.4.6	Substituční deriváty.....	116
3.4.6.1	Alkoholy a fenoly (hydroxysloučeniny).....	116
3.4.6.1.1	Alkoholy.....	116
3.4.6.1.2	Fenoly.....	118
3.4.6.1.3	Názvosloví alkoholů a fenolů.....	118
3.4.6.1.4	Důležité sloučeniny patřící mezi alkoholy a fenoly.....	121
3.4.6.2	Karboxylové sloučeniny (aldehydy a ketony).....	122
3.4.6.2.1	Názvosloví aldehydů a ketonů.....	122
3.4.6.2.2	Důležité sloučeniny patřící mezi aldehydy a ketony.....	124
3.4.6.3	Ethery.....	124
3.4.6.3.1	Názvosloví etherů.....	124
3.4.6.3.2	Důležité sloučeniny patřící mezi ethery.....	125
3.4.6.4	Karboxylové kyseliny.....	125
3.4.6.4.1	Názvosloví karboxylových kyselin.....	126
3.4.6.4.2	Důležité karboxylové kyseliny.....	127
3.4.6.5	Funkční deriváty karboxylových kyselin.....	128
3.4.6.5.1	Názvosloví funkčních derivátů karboxylových kyselin.....	129
3.4.6.5.2	Důležité sloučeniny patřící mezi funkční deriváty karboxylových kyselin.....	130
3.4.6.6	Substituční deriváty karboxylových kyselin.....	131
3.4.6.6.1	Názvosloví substitučních derivátů karboxylových kyselin.....	132
3.4.6.7	Aminy.....	133
3.4.6.7.1	Názvosloví aminů.....	133
3.4.6.7.2	Důležité sloučeniny patřící mezi aminy.....	133
3.4.6.8	Halogenované sloučeniny.....	134

3.4.6.8.1	Názvosloví halogenovaných sloučenin	134
3.4.6.8.2	Důležité halogenované sloučeniny	135
3.4.6.9	Nitrosloučeniny a nitrososloučeniny	135
3.4.6.9.1	Názvosloví nitrosloučenin a nitrososloučenin	135
3.4.6.9.2	Důležité nitrososloučeniny	136
3.4.6.10	Sírné deriváty uhlovodíků a jejich názvosloví	136
3.4.7	Heterocyklické sloučeniny	137
3.4.7.1	Názvosloví heterocyklických sloučenin	138
3.4.8	Deriváty kyseliny uhličitě	139
3.5	Přírodní látky	139
3.5.1	Bioprvky a jejich sloučeniny, přírodní látky	139
3.6	Bílkoviny	142
3.6.1	Aminokyseliny	142
3.6.1.1	Esenciální a neesenciální aminokyseliny	143
3.6.2	Složení, funkce a klasifikace bílkovin	144
3.6.3	Struktura bílkovin	145
3.6.4	Výskyt bílkovin v přírodě	147
3.7	Sacharidy	148
3.7.1	Rozdělení sacharidů a stručný úvod do jejich názvosloví	149
3.7.2	Vysvětlení základních pojmů spojených se sacharidy	150
3.7.3	Sacharidy jako opticky aktivní látky	151
3.7.4	Cyklické formy monosacharidů	154
3.7.5	Glykosidy	157
3.7.6	Oligosacharidy	158
3.7.7	Polysacharidy	160
3.7.8	Biologická funkce sacharidů v buňce obecně	161
3.7.9	Biologická funkce sacharidů v souvislosti s jejich strukturou	162
3.8	Lipidy	163
3.9	Isoprenoidy	166
3.9.1	Terpeny	166
3.9.2	Steroidy	166
3.10	Alkaloidy	167
3.11	Enzymy	168
3.11.1	Klasifikace a názvosloví enzymů	168
3.11.2	Složení enzymů	168
3.11.3	Funkce enzymů	168
3.11.4	Vliv některých faktorů na aktivitu enzymů	169
3.11.5	Regulace enzymové aktivity	170
3.12	Nukleové kyseliny	170
3.12.1	Biochemická podstata genu	170
3.12.2	Struktura nukleových kyselin	171
3.12.3	Molekulární základ dědičnosti	173
3.12.3.1	Replikace	174
3.12.3.2	Transkripce	174
3.12.3.3	Translace	174
3.13	Vitaminy	174
3.13.1	Klasifikace, nomenklatura a struktura vitaminů	175
3.13.2	Vitaminy rozpustné ve vodě	176
3.13.3	Vitaminy rozpustné v tucích	178
3.13.4	Vitaminům podobné látky	179
3.13.5	Antivitaminy	180
3.13.6	Vitaminy v potravinách	181
3.14	Energetika biochemických procesů	181
3.14.1	Metabolismus	181
3.14.2	Rozdělení organismů podle typu metabolismu	181
3.14.3	Fotosyntéza	182
3.14.4	Energetika heterotrofních buněk	183
3.14.4.1	Respirační řetězec	184
3.14.4.2	Oxidační (aerobní) fosforylace	184
4	Agromické využití chemických látek	185

4.1	Některé typy látek používané v zemědělství a příbuzných oborech a jejich význam.....	185
4.2	Rozdělení pesticidů podle účinků.....	186
4.2.1	Rozdělení pesticidů podle jejich historického vývoje.....	187
4.3	Přehled jednotlivých pesticidů.....	188
4.4	Minerální hnojiva.....	215
4.4.1	Rozdělení hnojiv a jejich charakteristika.....	215
4.4.2	Jednosložková hnojiva.....	216
4.4.2.1	Dusíkatá hnojiva.....	216
4.4.2.1.1	Hnojiva s dusíkem nitrátovým (ledkovým, dusičnanovým) $\text{NO}_3^-$ .....	217
4.4.2.1.2	Hnojiva s dusíkem amonným a amoniakálním $\text{NH}_4^+$ , $\text{NH}_3$ .....	218
4.4.2.1.3	Hnojiva s dusíkem amidovým (organickým) $-\text{NH}_2$ .....	218
4.4.2.1.4	Hnojiva s dusíkem ve dvou a více formách $\text{NH}_4^+$ a $\text{NO}_3^-$ a $-\text{NH}_2$ .....	219
4.4.2.1.5	Dusíkatá hnojiva pozvolně působící.....	220
4.4.2.2	Fosforečná hnojiva.....	221
4.4.2.3	Draselná hnojiva.....	222
4.4.2.3.1	Chloridový typ.....	222
4.4.2.3.2	Síranový typ.....	223
4.4.2.4	Vápenatá hnojiva.....	223
4.4.2.4.1	Oxidová, případně hydroxidová ( $\text{CaO}$ nebo $\text{Ca(OH)}_2$ ).....	223
4.4.2.4.2	Uhlíčitánová ( $\text{CaCO}_3$ , případně $\text{CaMg(CO}_3)_2$ ).....	223
4.4.2.4.3	Křemičitánová (hlavně $\text{Ca}_2\text{SiO}_4$ ).....	224
4.4.2.4.4	Síranová ( $\text{CaSO}_4$ ).....	224
4.4.2.5	Hořečnatá hnojiva.....	224
4.4.2.5.1	Síranová a sířičitanová.....	224
4.4.2.5.2	Uhlíčitánová.....	224
4.4.3	Vícesložková hnojiva.....	224
Seznam použité literatury.....		226

Chemická analýza je vědní obor zabývající se studiem složení látek a jejich vlastností. Jejími úkoly je zjistit, jaké látky jsou přítomny v daném vzorku a v jakém množství. Tato analýza je nezbytná pro kontrolu kvality výrobků, pro diagnostiku nemocí a pro kontrolu čistoty prostředí. V průmyslu je využívána k určení složení surovin a výrobků. V zemědělství se používá k určení obsahu živin v půdě a v rostlinách. V lékařství se používá k diagnostice onemocnění. V kriminalistice se používá k určení složení stopových látek. V forenzní chemii se používá k určení složení tělních tekutin a tkání. V geologii se používá k určení složení hornin a minerálů. V petrologii se používá k určení složení hornin. V mineralogii se používá k určení složení minerálů. V biochemii se používá k určení složení biologických látek. V analytické chemii se používá k určení složení látek. V fyzikální chemii se používá k určení složení látek. V organické chemii se používá k určení složení organických látek. V anorganické chemii se používá k určení složení anorganických látek. V analytické chemii se používá k určení složení látek. V fyzikální chemii se používá k určení složení látek. V organické chemii se používá k určení složení organických látek. V anorganické chemii se používá k určení složení anorganických látek.

Jaderná chemie se zabývá chemickými procesy, které probíhají v jádře atomu. Jejími úkoly je zjistit, jaké látky jsou přítomny v daném vzorku a v jakém množství. Tato analýza je nezbytná pro kontrolu kvality výrobků, pro diagnostiku nemocí a pro kontrolu čistoty prostředí. V průmyslu je využívána k určení složení surovin a výrobků. V zemědělství se používá k určení obsahu živin v půdě a v rostlinách. V lékařství se používá k diagnostice onemocnění. V kriminalistice se používá k určení složení stopových látek. V forenzní chemii se používá k určení složení tělních tekutin a tkání. V geologii se používá k určení složení hornin a minerálů. V petrologii se používá k určení složení hornin. V mineralogii se používá k určení složení minerálů. V biochemii se používá k určení složení biologických látek. V analytické chemii se používá k určení složení látek. V fyzikální chemii se používá k určení složení látek. V organické chemii se používá k určení složení organických látek. V anorganické chemii se používá k určení složení anorganických látek.

Předmětem studia geochemie je složení Země a reakce probíhající v zemské kůře v souvislosti s geologickými procesy (vznik hornin, těžba užitečných minerálů aj.)

Podobně jako dochází ke vzniku nových brančních oborů, začali se postupně vyvíjet i jednotlivé chemické disciplíny, které se orientovaly na určitou činnost, na produkci specifických produktů nebo na určitý odvětví hospodářství.

Disciplínou zabývající se složením látek je analytická chemie. Ta se dále dělí na řadu segmentů. Nejběžnější je rozdělení na kvalitativní a kvantitativní analytickou chemii.