

OBSAH

Úvodem	12
Úvod do speciální didaktiky chemie (<i>E. Pachmann</i>)	13
1 Didaktika obecné chemie (<i>J. Čipera a L. Smik</i>)	15
1.1 Pojetí výuky obecné chemie, její výchovně vzdělávací funkce a struktura	16
1.2 Didaktický systém učiva a jeho rozvržení do úrovně ZŠ a SŠ	19
1.2.1 Struktura učiva obecné chemie na ZŠ a SŠ	19
1.2.2 Přehled učiva obecné chemie na ZŠ a SŠ	20
1.3 Pomůckové zabezpečení výuky	20
1.3.1 Zabezpečení chemických pokusů	20
1.3.2 Další pomůckové zabezpečení	22
1.3.2.1 Předmětové pomůcky	22
1.3.2.2 Obrazové pomůcky	32
1.4 Hmota, chemická látka, atom	32
1.4.1 Význam, výchovně vzdělávací cíle	33
1.4.2 Hmota, látka, prvek	34
1.4.2.1 Látka, chemická látka	34
1.4.2.2 Klasifikace a skupenství chemických látek	35
1.4.2.3 Směsi, roztoky	37
1.4.2.4 Hmotnost, energie, látkové množství	44
1.4.3 Atom, jeho složení a struktura	45
1.4.3.1 Koncepce osvojování učiva	45
1.4.3.2 Částice atomu	46
1.4.3.3 Modelování složení a struktury atomu	48
1.4.4 Struktura elektronového obalu, elektronová konfigurace atomu	52
1.4.4.1 Elektron, orbital	52
1.4.4.2 Kvantová čísla	53
1.4.4.3 Elektronová stavba atomů prvků	54
1.4.4.4 Excitovaný stav atomu	56
1.4.4.5 Závislost energie a velikosti orbitalu na protonovém čísle	57
1.5 Chemická vazba	58
1.5.1 Význam, výchovně vzdělávací cíle	59
1.5.2 Vznik chemické vazby	60
1.5.3 Kovalentní vazba	62
1.5.3.1 Vazba σ	62
1.5.3.2 Vazba π	63
1.5.3.3 Vaznost	64

1.5.3.4	Prostorové uspořádání atomů v molekule	65
1.5.4	Koordinačně kovalentní vazba	69
1.5.5	Polarita chemické vazby	70
1.5.6	Vazba iontová	71
1.5.7	Vazba v kovech	72
1.5.8	Slabé vazebné interakce	73
1.5.8.1	Vodíková vazba	73
1.5.8.2	Van der Waalsovy síly	74
1.5.9	Chemická vazba podle teorie molekulových orbitalů	74
1.6	Chemický děj	75
1.6.1	Význam, výchovně vzdělávací cíle	76
1.6.2	Chemické reakce	77
1.6.2.1	Zákon zachování hmotnosti a energie	78
1.6.2.2	Klasifikace chemických reakcí	80
1.6.2.3	Rozdílné redoxní vlastnosti chloru a jodu	80
1.6.3	Energetika chemických reakcí	81
1.6.3.1	Exotermické a endotermické reakce	81
1.6.3.2	První termochemický zákon	82
1.6.3.3	Druhý termochemický zákon	83
1.6.3.4	Mezipředmětové vztahy v tomto učivu (s fyzikou)	83
1.6.4	Kinetika chemických reakcí	84
1.6.4.1	Reakční rychlost	85
1.6.4.2	Vliv faktorů na rychlost chemické reakce	85
1.6.4.3	Srážková teorie a teorie přechodového stavu	87
1.6.5	Chemické rovnováhy	89
1.6.5.1	Uvedení učiva o chemické rovnováze	89
1.6.5.2	Činitelé ovlivňující chemickou rovnováhu	90
1.6.5.3	Procvičování učiva o chemických rovnováhách	91
1.7	Chemické vzorce a názvy, rovnice chemických reakcí, výpočtové úlohy v chemii	92
1.7.1	Význam, výchovně vzdělávací cíle	93
1.7.2	Výpočtové úlohy v chemii a mezipředmětové vztahy s matematikou a fyzikou	93
1.7.2.1	Návaznost úloh na výuku matematiky	93
1.7.2.2	Návaznost úloh na výuku fyziky	94
1.7.2.3	Chemická specifika výpočtových úloh a jejich návaznost na výuku matematiky a fyziky	95
1.7.3.	Algoritmus řešení výpočtových úloh v chemii, respektující specifika učiva chemie	96
1.8	Využití v zájmové činnosti	98
	Otázky a úkoly	101
	Seznam citované literatury (k 1. oddílu učebnice)	101
2	Didaktika anorganické chemie (<i>E. Pachmann</i>)	103
2.1	Pojetí výuky anorganické chemie, její výchovně vzdělávací funkce a struktura	104
2.2	Didaktický systém učiva a jeho rozvržení do úrovně ZŠ a SŠ	106

2.3 Pomůckové zabezpečení výuky	108
2.3.1 Forma tabulky periodické soustavy prvků	109
2.3.2 Obsah tabulky periodické soustavy prvků	116
2.3.3 Koncepce tabulky PSP jako učební pomůcky	116
2.4 Periodický zákon a periodická soustava prvků	117
2.4.1 Význam, výchovně vzdělávací cíle	117
2.4.2 Uvedení PZ a PSP	119
2.4.2.1 Historické uvedení PZ a PSP	120
2.4.2.2 Experimentální uvedení PZ a PSP	121
2.4.2.3 Strukturální uvedení PZ a PSP	130
2.4.3 Periodičnost atomových a látkových vlastností prvků	131
2.4.3.1 Periodičnost atomových a iontových poloměrů	131
2.4.3.2 Periodičnost ionizačních energií (a elektronových afinit)	131
2.4.3.3 Periodičnost elektronegativit (a jejich důsledků)	133
2.4.3.4 Periodičnost nejvyšších oxidačních čísel prvků	138
2.4.3.5 Periodičnost krystalových struktur prvků (a jejich důsledků)	141
2.5 Chemie prvků jednotlivých skupin a period periodické soustavy	145
2.5.1 Význam, výchovně vzdělávací cíle	145
2.5.2 Vzduch, kyslík, vodík	146
2.5.2.1 Pokusy na přípravu kyslíku	147
2.5.2.2 Pokusy na přípravu vodíku	147
2.5.2.3 Porovnání chemie kyslíku a vodíku	148
2.5.3 Skupiny PSP a redoxní vlastnosti látek	149
2.5.3.1 Základ výkladu periodičnosti redoxních vlastností prvků	149
2.5.3.2 Redoxní děje a chemie halogenů a chalkogenů	151
2.5.3.3 Redoxní děje a chemie nepřechodných prvků I. a II. skupiny	153
2.5.3.4 Redoxní děje a periody prvků	154
2.5.4 Periody PSP a acidobazické vlastnosti látek	154
2.5.4.1 Zásadité a kyselé oxidy nepřechodných prvků	155
2.5.4.2 Acidobazická povaha oxidů prvků podle jejich částečného náboje na kyslíku	156
2.5.4.3 Sloučeniny typu M—O—H prvků 3. periody	156
2.5.4.4 Zákonitosti změn vlastností prvků třetí a vyšších period	158
2.5.4.5 Acidobazické děje a skupiny prvků	159
2.5.5 Přechodné prvky periodické soustavy	160
2.5.5.1 Redoxní reakce přechodných prvků	160
2.5.5.2 Acidobazická povaha oxidů přechodných prvků	161
2.5.5.3 Koordináční sloučeniny a komplexotvorné reakce přechodných prvků	161
2.5.5.4 Prvky vnitřně přechodné	163
2.6 Periodický zákon jako sjednocující činitel poznání	163
2.6.1 Význam, výchovně vzdělávací cíle	164
2.6.2 Zpracování vybraných témat	165
2.6.2.1 Didaktické zvláštnosti učiva chemie prvků 2. periody	165
2.6.2.2 Didaktické zvláštnosti učiva chemie nepřechodných prvků středních skupin PSP	168
2.6.2.3 Didaktické zvláštnosti zpřehledňování učiva a prognózování na podkladě periodického zákona	170
2.7 Využití v zájmové činnosti	177

2.7.1	Fakultativní formy výuky chemie	177
2.7.2	Zájmový chemický kroužek	178
2.7.2.1	Z historie objevu PZ-PSP	178
2.7.2.2	Zhotovování názorných tabulí a sbírek PSP	178
2.7.2.3	Experimentální ověřování některých vztahů v PSP	180
2.7.3	Chemická besídka	180
	Otázky a úkoly	181
	Seznam citované literatury (ke 2. oddílu učebnice)	183
3	Didaktika organické chemie a biochemie (J. Hellberg a K. Kolář)	185
3.1	Pojetí výuky organické chemie a biochemie, její výchovně vzdělávací funkce a struktura	185
3.2	Didaktický systém učiva a jeho rozvržení do úrovně ZŠ a SŠ	187
3.3	Pomůckové zabezpečení výuky	189
3.4	Uhlovodíky (a obecná organická chemie)	189
3.4.1	Význam, výchovně vzdělávací cíle	189
3.4.2	Motivace výuky	191
3.4.3	Chemická vazba v organických sloučeninách a reaktivita sloučenin	191
3.4.3.1	Vznik kovalentní vazby	192
3.4.3.2	Vysvětlení čtyřvaznosti atomu uhlíku	192
3.4.3.3	Izomerie v organické chemii	194
3.4.3.4	Klasifikace reakcí v organické chemii	197
3.4.3.5	Reaktivita organických sloučenin, substituční efekt	198
3.4.4	Alkany	200
3.4.5	Alkeny, alkiny	202
3.4.6	Areny	205
3.4.7	Náměty úloh k procvičování struktury a vlastností uhlovodíků	208
3.5	Deriváty uhlovodíků	209
3.5.1	Význam, výchovně vzdělávací cíle	209
3.5.2	Halogenderiváty	210
3.5.2.1	Motivace výuky	210
3.5.2.2	Výklad nového učiva	211
3.5.3	Dusíkaté deriváty	215
3.5.3.1	Motivace výuky	215
3.5.3.2	Nitrosloučeniny	215
3.5.3.3	Aminy	217
3.5.3.4	Diazoniové soli, azosloučeniny	219
3.5.3.5	Procvičování učiva o dusíkatých derivátech	220
3.5.4	Kyslíkaté deriváty	221
3.5.4.1	Motivace výuky	221
3.5.4.2	Alkoholy, fenoly, ethery	222
3.5.4.3	Aldehydy, ketony	227
3.5.4.4	Karboxylové kyseliny, jejich funkční a substituční deriváty	230

3.6 Makromolekulární látky	233
3.6.1 Význam, výchovně vzdělávací cíle	233
3.6.2 Motivace výuky	234
3.6.3 Metodika výkladu	234
3.7 Přírodní látky	236
3.7.1 Význam, výchovně vzdělávací cíle	236
3.7.2 Motivace výuky	236
3.7.3 Sacharidy	237
3.7.4 Lipidy	240
3.7.5 Alkaloidy, isoprenoidy	241
3.7.6 Bílkoviny	243
3.7.7 Nukleové kyseliny	246
3.8 Metabolismus přírodních látek	246
3.8.1 Význam, výchovně vzdělávací cíle	246
3.8.2 Motivace výuky	246
3.8.3 Metabolismy vybraných přírodních látek	247
Otázky a úkoly	251
Seznam citované literatury (ke 3. oddílu učebnice)	253
4 Didaktika analytické chemie (M. Šimek)	257
4.1 Pojetí výuky analytické chemie, její výchovně vzdělávací funkce a struktura	257
4.2 Didaktický systém učiva a jeho rozvržení do úrovně ZŠ a SŠ	258
4.3 Pomůckové zabezpečení výuky	259
4.4 Kvalitativní a kvantitativní analýza anorganických látek	260
4.4.1 Význam, výchovně vzdělávací cíle	260
4.4.2 Zpracování vybraných témat kvalitativní analýzy	261
4.4.2.1 Chemické reakce v kvalitativní analýze	261
4.4.2.2 Postup kvalitativní analýzy	263
4.4.2.3 Skupinové reakce	265
4.4.2.4 Praktické příklady kvalitativní analýzy	267
4.4.3 Zpracování vybraných témat kvantitativní analýzy	268
4.4.3.1 Vážková analýza	268
4.4.3.2 Odměrná analýza	269
4.4.3.3 Neutralizační analýza	270
4.4.3.4 Výpočty v odměrné analýze	275
4.5 Další významné součásti analytické chemie	276
4.5.1 Význam, výchovně vzdělávací cíle	276
4.5.2 Zpracování vybraných témat o základech separačních metod	277
4.5.2.1 Podstata separačního procesu a rozdělení metod	277
4.5.2.2 Adsorpční chromatografie	278

4.5.3	Zpracování vybraných témat o základech analytických instrumentálních metod	281
4.5.3.1	Kolorimetrie a spektrofotometrie	281
4.5.3.2	Elektroanalytické metody	285
4.5.4	Zpracování vybraných témat o organické analýze	287
4.5.4.1	Význam organické analýzy	287
4.5.4.2	Kvalitativní elementární analýza	287
4.5.4.3	Kvantitativní elementární analýza	288
4.5.5	Zpracování vybraných témat o určování složení organických látek	289
4.5.5.1	Určení souhrnného vzorce	289
4.5.5.2	Identifikace a určování konstituce organických sloučenin	290
4.6	Využití v zájmové činnosti	293
	Otázky a úkoly	295
	Seznam citované literatury (ke 4. oddílu učebnice)	295
5	Didaktika základů chemických výrob a výchovy k péči o životní prostředí (J. Neiser a J. Pancisyn)	297
5.1	Pojetí výuky tématu Základy chemických výrob a péče o životní prostředí	297
5.2	Didaktický systém učiva a jeho rozvržení do úrovně ZŠ a SŠ	299
5.2.1	Učivo o základech chemických výrob	299
5.2.2	Učivo týkající se výchovy k péči o životní prostředí	302
5.3	Pomůckové zabezpečení výuky	304
5.3.1	Ukázky surovin, meziproductů a výrobků	304
5.3.2	Obrazy, schémata	305
5.3.3	Modely průmyslových výrob	312
5.3.4	Technologické filmy, diafilmy a smyčky	312
5.3.5	Další moderní typy pomůcek	312
5.4	Základy chemických výrob	313
5.4.1	Význam, výchovně vzdělávací cíle	313
5.4.2	Didaktika výrob anorganických látek	314
5.4.2.1	Zkapalňování vzduchu, výroba kyslíku a dusíku	314
5.4.2.2	Výroba hydroxidu sodného a chloru	316
5.4.2.3	Výroba kyseliny sírové kontaktním způsobem	317
5.4.2.4	Výroba kyseliny dusičné	319
5.4.2.5	Výroba hliníku z bauxitu	321
5.4.3	Didaktika výrob organických látek	323
5.4.3.1	Primární zpracování ropy	323
5.4.3.2	Výroba polyvinylchloridu – PVC	324
5.4.3.3	Výroba cukru	325
5.4.4	Principy chemických výrob	327
5.4.4.1	Princip optimálního využití surovin	327
5.4.4.2	Princip optimálního využití energie	330
5.4.4.3	Princip optimálního využití zařízení a organizace výroby	331
5.4.4.4	Princip technologického optima	331

5.5	Výchova k péči o životní prostředí	331
5.5.1	Význam, výchovně vzdělávací cíle	332
5.5.2	Možnosti výchovy k péči o životní prostředí při výuce	333
5.6	Využití v zájmové činnosti	333
	Otázky a úkoly	337
	Seznam citované literatury (k 5. oddílu učebnice)	338
	Rejstřík	339