

Obsah

Předmluva	15
Úvod	17
1. Stavba látek (J. Hubáček)	19
1.1. Stavba atomu	19
1.1.2. Isotopie	20
1.1.3. Atomová hmotnost	20
1.1.4. Stabilita atomového jádra	21
1.1.5. Mezonová teorie jaderných sil	23
1.1.6. Modely atomových jader	24
1.1.7. Mimojaderná oblast atomu	24
1.1.8. Základy kvantové teorie	25
1.1.9. Základy kvantové mechaniky	25
1.1.10. Heisenbergův princip neurčitosti	27
1.1.11. Vlnová funkce	27
1.1.12. Kvantová čísla	28
1.1.13. Princip vylučnosti	30
1.1.14. Počty elektronů na hladinách	30
1.1.15. Prostorové tvary atomových orbitalů	33
1.1.16. Energetické stavy elektronu v atomu	38
1.1.17. Hundovo pravidlo	40
1.1.18. Elektronová konfigurace atomů	40
1.1.19. Závislost energie na protonovém čísle	44
1.2. Vlastnosti atomů jako odraz jejich stavby	45
1.2.1. Periodický zákon a periodická soustava prvků	45
1.2.2. Struktura periodické soustavy prvků	45
1.2.3. Periodicita ve fyzikálních a chemických vlastnostech prvků	47
1.3. Struktura molekul	54
1.3.1. Soudržné síly mezi atomy	54
1.3.2. Teorie valenčních vazeb	55
1.3.3. Polarita vazby	57
1.3.4. Elektronegativita	58
1.3.5. Kovalentnost a iontovost vazby	59
1.3.6. Hybridizace atomových orbitalů	60
1.3.7. Neekvivalentní hybridizace	64
1.3.8. σ - a π -vazby	65
1.3.9. Teorie molekulových orbitalů	66

1.3.10.	Dvojomolekulové molekuly složené z atomů stejných prvků	70
1.3.11.	Dvojomolekulové molekuly složené z atomů různých prvků	71
1.3.12.	Některé víceatomové molekuly	73
1.3.13.	Porovnání teorie molekulových orbitalů a teorie valenčních vazeb	74
1.3.14.	Iontová vazba	75
1.3.15.	Slabé interakce mezi molekulami	75
1.4.	Koordinační sloučeniny	76
1.4.1.	Základní pojmy	76
1.4.2.	Příprava a reakce komplexních sloučenin	77
1.4.3.	Vazby v koordinačních sloučeninách	78
1.4.4.	Isomerie koordinačních sloučenin	83
1.4.5.	Stabilita koordinačních sloučenin	85
1.5.	Fyzikální vlastnosti látek souvisejících se strukturou molekul a iontů (J. Bican a J. Hubáček)	86
1.5.1.	Elektrické vlastnosti látek	86
1.5.2.	Magnetické vlastnosti látek	87
1.5.3.	Vibrační, rotační a translační pohyby molekul	88
1.5.4.	Molekulová spektra	89
1.5.5.	Interakce látek se zářením	89
1.5.6.	Skupenské stavy látek	90
1.5.6.1.	Skupenství plynné	90
1.5.6.2.	Skupenství kapalné	90
1.5.6.3.	Skupenství tuhé	91
1.5.6.4.	Stavba krystalických látek	91
1.5.7.	Alotropie, polymorfie, isomorfie	96
2.	Chemické reakcie a zákonitosti ich priebehu (Š. Poláček)	98
2.1.	Chemická termodynamika	98
2.1.1.	Základné pojmy chemickej termodynamiky	98
2.1.2.	Vnútorná energia sústavy, prvá termodynamická veta, entalpia	100
2.1.3.	Vratné a nevratné procesy, druhá termodynamická veta	102
2.1.4.	Samovoľnosť chemických procesov a entropia ako miera vratnosti a samovoľnosti procesov	103
2.1.4.1.	Gibbsova energia	105
2.1.5.	Termochémia	106
2.1.5.1.	Termochemické zákony	107
2.1.5.2.	Druhy tepiel, ich meranie a význam	109
2.2.	Chemická kinetika	113
2.2.1.	Klasifikácia chemických reakcií z hľadiska reakčnej kinetiky	113
2.2.2.	Rýchlosť chemických reakcií	114
2.2.2.1.	Závislosť rýchlosti reakcie od koncentrácie reagujúcich látok	116
2.2.2.2.	Závislosť rýchlosti reakcie od teploty	118
2.2.3.	Teória chemickej kinetiky	119
2.2.3.1.	Teória aktívnych zrážok	119
2.2.3.2.	Teória absolútnych reakčných rýchlostí	120

2.2.3.3.	Zložité chemické procesy z hľadiska reakčnej kinetiky	121
2.2.4.	Katalýza	124
2.2.4.1.	Všeobecný princíp katalýzy	125
2.2.4.2.	Druhy katalýzy a ich význam	126
2.2.5.	Chemická rovnováha.	129
2.2.5.1.	Vratné reakcie a rovnovážna konštanta reakcií	129
2.2.5.2.	Chemická rovnováha v heterogénnych sústavách	131
2.2.5.3.	Stupeň konverzie	132
2.2.5.4.	Usmerňovanie vratných reakcií úpravou reakčných podmienok.	133
3.	Disperzné sústavy (Š. Poláček)	135
3.1.	Rozdelenie disperzných sústav a ich všeobecná charakteristika	135
3.2.	Roztoky	137
3.2.1.	Vznik roztokov	138
3.2.2.	Rozpustnosť látok a krivky rozpustnosti	140
3.2.3.	Rámcová rozpustnosť tuhých anorganických zlúčenín vo vode	143
3.2.4.	Vyjadrovanie zloženia roztokov	144
3.2.5.	Roztoky plynov v kvapalinách.	146
3.2.6.	Roztoky kvapalín v kvapalinách	148
3.3.	Koligatívne vlastnosti roztokov	150
3.3.1.	Zníženie tlaku pár rozpúšťadla nad roztokom (Raoultov zákon)	151
3.3.2.	Zvýšenie teploty varu a zníženie teploty tuhnutia roztokov.	152
3.3.3.	Praktické dôsledky zníženia teploty tuhnutia a zvýšenie teploty varu roztokov	155
3.3.4.	Difúzia.	157
3.3.5.	Osmóza a osmotický tlak roztokov (van't Hoffov zákon)	157
3.3.5.1.	Biologický význam osmotického tlaku	162
3.4.	Roztoky elektrolytov.	163
3.4.1.	Elektrolyty a ich disociácia	163
3.4.2.	Slabé elektrolyty.	166
3.4.3.	Silné elektrolyty	167
3.5.	Acidobázické rovnováhy	167
3.5.1.	Arrheniova teória kyselín a zásad	167
3.5.2.	Protolytická teória kyselín a zásad	168
3.5.3.	Lewisova teória kyselín a zásad	170
3.5.4.	Autoprotolýza vody	171
3.5.5.	Vodíkový exponent, pH	171
3.5.5.1.	Význam koncentrácie vodíkových iónov v biologických procesoch	173
3.5.6.	Sila Brönstedových kyselín a zásad	174
3.6.	Reakcie v roztokoch elektrolytov	178
3.6.1.	Iónové a iónovo-molekulové reakcie a rovnice	178
3.6.1.1.	Posun rovnováhy iónovo-molekulových reakcií	180
3.6.2.	Súčin rozpustnosti	180
3.6.3.	Disociácia komplexných zlúčenín	182
3.6.4.	Oxidačno-redukčné reakcie	183

3.6.5.	Hydrolýza solí	184
3.6.5.1.	Praktický význam hydrolýzy solí	188
3.6.6.	Tlmivé roztoky (pufry)	188
3.6.6.1.	Význam tlmivých roztokov a laboratórnej praxi a v biologických procesoch	191
3.7.	Elektrochémia	192
3.7.1.	Elektródový potenciál (Nernstova rovnica)	193
3.7.2.	Elektrochemický rad napätia kovov a jeho význam pre posudzovanie chemickej aktivity kovov.	194
3.7.3.	Galvanické články	196
3.7.3.1.	Primárne galvanické články	196
3.7.3.2.	Sekundárne galvanické články (akumulátory)	198
3.7.3.3.	Palivové články	200
3.7.4.	Oxidačno-redukčné (redoxné) články a oxidačno-redukčné potenciály	200
3.7.4.1.	Biologický význam oxidačno-redukčných reakcií a potenciálov	201
3.7.5.	Elektrolýza	202
3.7.5.1.	Zákony elektrolýzy	205
3.8.	Koloidní disperze (J. Bican)	206
3.8.1.	Klasifikace a obecná charakteristika koloidních disperzí	206
3.8.2.	Vlastnosti koloidních disperzí	208
3.8.3.	Donnanovy membránové rovnováhy	209
3.8.4.	Elektrické vlastnosti koloidů	210
3.8.5.	Struktura micel, elektrická dvojvrstva micel	210
3.8.6.	Elektrická dvojvrstva	212
3.8.7.	Koagulace a peptizace	216
3.8.8.	Volná a vázaná voda v koloidech	217
3.8.9.	Adsorpce na koloidech	218
3.8.10.	Příprava koloidních roztoků	221
3.8.11.	Metody čištění solů a roztoků vysokomolekulárních látek	222
4.	Chemie prvků (J. Hubáček)	225
4.1.	Rozšíření prvků v zemské kůře	225
4.2.	Skupina vzácných plynů	227
4.3.	Podskupina B sedmé skupiny – halové prvky	227
4.3.1.	Halogeny	228
4.3.2.	Halogenvodíky	230
4.3.3.	Oxidy halogenů	231
4.3.4.	Oxokyseliny halogenů	232
4.3.5.	Biochemický význam halogenů	234
4.4.	Podskupina B šesté skupiny – prvky skupiny kyslíku	235
4.4.1.	Síra	236
4.4.2.	Sírovodík	238
4.4.3.	Oxid siřičitý	239
4.4.4.	Oxid sírový a kyselina sírová	241
4.4.5.	Kyseliny síry s vazbami S—S	243

4.4.6.	Kyseliny síry s vazbami O—O	244
4.4.7.	Halové deriváty kyseliny sírové	244
4.4.8.	Koloběh síry v přírodě	245
4.4.9.	Biochemický a agrochemický význam síry a jejích sloučenin	247
4.5.	Podskupina B páté skupiny — prvky skupiny dusíku	247
4.5.1.	Dusík a jeho sloučeniny	248
4.5.1.1.	Dusík	248
4.5.1.2.	Amoniak	249
4.5.1.3.	Substituční reakce u amoniaku	253
4.5.1.4.	Kyslíkaté sloučeniny dusíku	254
4.5.1.5.	Dusíkatá hnojiva	260
4.5.1.6.	Koloběh dusíku v přírodě	260
4.5.2.	Fosfor a jeho sloučeniny	263
4.5.2.1.	Fosfor	263
4.5.2.2.	Sloučeniny vodíku a halogenů s fosforem	264
4.5.2.3.	Kyslíkaté sloučeniny fosforu	265
4.5.2.4.	Biochemický a agrochemický význam fosforu, fosforečnanová hnojiva, koloběh fosforu	269
4.5.3.	Arsen, antimon, bismut.	272
4.6.	Podskupina B čtvrté skupiny — prvky skupiny uhlíku.	273
4.6.1.	Uhlík	274
4.6.2.	Kyslíkaté sloučeniny uhlíku	275
4.6.3.	Sloučeniny uhlíku s dusíkem	278
4.6.4.	Sirouhlík	281
4.6.5.	Koloběh uhlíku	281
4.6.6.	Křemík	282
4.6.7.	Bor	288
4.7.	Kovy a jejich vlastnosti	291
4.7.1.	Vazba v kovech a krystalová struktura kovů	291
4.7.2.	Chemické vlastnosti kovů	296
4.7.3.	Koroze kovů	298
4.8.	Kovy první skupiny	300
4.8.1.	Podskupina A — alkalické kovy	300
4.8.2.	Podskupina B — měď, stříbro, zlato	302
4.9.	Kovy druhé skupiny	305
4.9.1.	Podskupina A — berylium, hořčík, kovy alkalických zemin	305
4.9.2.	Podskupina B — zinek, kadmium, rtuť	308
4.10.	Kovy třetí skupiny	310
4.10.1.	Podskupina B — hliník, galium, indium, thalium	310
4.10.2.	Podskupina A — skandium, ytrium, lanthan, aktinium	312
4.11.	Podskupina germania	313
4.12.	Podskupina titanu — titan, zirkonium, hafnium	314

4.13.	Podskupina vanadu – vanad, niob, tantal	314
4.14.	Podskupina chromu – chrom, molybden, wolfram	315
4.15.	Podskupina manganu – mangan, technecium, rhenium	318
4.16.	Kovy osmé skupiny – feromagnetické kovy, platinové kovy	320
<hr/>		
5.	Chemické a instrumentální metody používané ke kontrole chemického složení látek (Z. Marek).	325
5.1.	Odběr a předběžné zpracování vzorků	326
5.1.1.	Zásady odběru vzorků	326
5.1.2.	Způsoby rozkladu vzorků	329
5.1.3.	Dělicí metody	331
5.1.3.1.	Extrakce	332
5.1.3.2.	Iontová výměna	336
5.1.3.3.	Chromatografie	339
5.2.	Kvantitativní chemické rozbory	344
5.2.1.	– Vážková analýza	346
5.2.2.	Odměrná analýza	351
5.2.2.1.	– Neutralizační metody	360
5.2.2.2.	– Srážecí metody	365
5.2.2.3.	– Komplexometrické metody	367
5.2.2.4.	– Oxidačně-redukční metody	369
5.3.	Instrumentální analýza	374
5.3.1.	Metody založené na měření optických veličin –	375
5.3.1.1.	Obvyklé konstrukční prvky optických měřicích přístrojů	376
5.3.2.	Metody emisní	380
5.3.2.1.	Plamenová fotometrie	381
5.3.2.2.	Spektrografie	382
5.3.2.3.	Fluorimetrie	383
5.3.3.	Metody absorpční	385
5.3.3.1.	Atomová absorpční spektrofotometrie	386
5.3.3.2.	Spektrofotometrie v oblasti ultrafialových a viditelných spekter	388
5.3.3.3.	Kolorimetrie	392
5.3.3.4.	Infračervená spektroskopie	394
5.3.3.5.	Refraktometrie	394
5.3.3.6.	Polarimetrie	398
5.3.4.	Metody založené na měření elektrických veličin	400
5.3.4.1.	Elektroda a elektrochemický článek	401
5.3.4.2.	Vodivost roztoku elektrolytu	405
5.3.4.3.	Potenciometrie	406
5.3.4.4.	Polarografie	413
5.3.4.5.	Konduktometrie	417

6.	Všeobecná časť organickej chémie (J. Puškáš)	421
6.1.	Stavba organických zlúčenín	421
6.1.1.	Väzby v organických zlúčeninách	422
6.1.1.1.	Kovalentná väzba	422
6.1.1.2.	Väzbovosť prvkov v organických zlúčeninách	424
6.1.1.3.	Vodíková väzba	426
6.1.1.4.	Iónová väzba	426
6.1.2.	Reálna štruktúra organických zlúčenín	426
6.1.2.1.	Polarita a polarizovateľnosť kovalentnej väzby	426
6.1.2.2.	Indukčný efekt	427
6.1.2.3.	Mezoméry efekt	428
6.1.2.4.	Rezonancia	428
6.1.2.5.	Vplyv polárnych väzieb a mezomérych stavov na vlastnosti zlúčenín	429
6.1.3.	Priestorové usporiadanie molekúl organických zlúčenín	432
6.1.3.1.	Izoméria	432
6.1.3.1.1.	Štruktúrna izoméria	433
6.1.3.1.2.	Stereoizoméria	434
6.1.3.2.	Klasifikácia opticky aktívnych zlúčenín	438
6.1.3.3.	Konformácia	440
6.1.4.	Znázorňovanie stavby organických zlúčenín	441
6.2.	Názvoslovie organických zlúčenín	445
6.2.1.	Názvoslovné princípy	445
6.2.2.	Názvoslovie hlavných typov organických zlúčenín	450
6.2.2.1.	Názvoslovie uhľovodíkov	450
6.2.2.2.	Názvoslovie heterocyklických zlúčenín	454
6.2.2.3.	Názvoslovie halogénderivátov	456
6.2.3.	Názvoslovie zlúčenín kyslíka	457
6.2.3.1.	Hydroxyderiváty	457
6.2.3.2.	Étery	459
6.2.3.3.	Karboxylové zlúčeniny	459
6.2.3.4.	Karboxylové kyseliny a ich deriváty	460
6.2.4.	Názvoslovie zlúčenín síry	468
6.2.5.	Názvoslovie zlúčenín dusíka	471
7.	Systematická časť organickej chémie se zaměřením na biologicky významné sloučeniny (L. Vacek)	474
7.1.	Klasifikace organických reakcí	474
7.1.1.	Substituční reakce	480
7.1.2.	Eliminační a adiční reakce	485
7.1.3.	Molekulární přesmyky a štěpení molekul	487
7.2.	Uhlovodíky	492
7.2.1.	Uhlovodíky nasycené a nenasycené	492
7.2.1.1.	Alkany	492
7.2.1.2.	(C=C)-en uhlovodíky	496
7.2.1.3.	Alkiny	497
7.2.1.4.	Stereochemie a reakce cyklických uhlovodíků	499
7.2.2.	Aromatické uhlovodíky	505

7.3.	Deriváty uhlovodíků	512
7.3.1.	Halogenderiváty	512
7.3.2.	Hydroxysloučeniny a ethery	518
7.3.2.1.	Hydroxysloučeniny	518
7.3.2.2.	Ethery	532
7.3.3.	Sloučeniny síry	538
7.3.4.	Sloučeniny dusíku	544
7.3.5.	Karbonylové sloučeniny	551
7.3.6.	Karboxylové kyseliny a jejich funkční deriváty	563
7.3.6.1.	Karboxylové kyseliny	563
7.3.6.2.	Funkční deriváty karboxylových kyselin	571
7.3.7.	Substituované kyseliny	580
7.3.7.1.	Halogenkyseliny	580
7.3.7.2.	Hydroxykyseliny	582
7.3.7.3.	Aminokyseliny	590
7.3.8.	Deriváty kyseliny uhličitě	599
7.3.9.	Heterocyklické sloučeniny	604
8.	Přírodní látky (L. Vacek)	622
8.1.	Lipidy	622
8.1.1.	Lipidy jednoduché	623
8.1.1.1.	Glyceridy	623
8.1.1.2.	Vosky	624
8.1.2.	Lipidy složené	625
8.2.	Sacharidy	627
8.2.1.	Monosacharidy	628
8.2.2.	Oligosacharidy a polysacharidy	641
8.2.3.	Glykosidy	649
8.3.	Složky organismů	654
8.3.1.	Třísloviny, terpenické látky a alkaloidy	654
8.3.1.1.	Třísloviny	654
8.3.1.2.	Terpeny	657
8.3.1.3.	Alkaloidy	663
8.3.2.	Vitamíny	669
8.3.3.	Steroidy a hormony	678
8.4.	Nukleové kyseliny	684
8.4.1.	Složky nukleových kyselin	684
8.4.2.	Stavba nukleových kyselin	686
8.5.	Bílkoviny	692
8.5.1.	Struktura bílkovin	692
8.5.1.1.	Peptidy	692
8.5.1.2.	Bílkoviny	696
8.5.2.	Rozdělení bílkovin	700

9.	Špeciálna časť (J. Tóth)	703
9.1.	Pesticídy	703
9.1.1.	Zoocídy	704
9.1.1.1.	Chlórované uhľovodíky	705
9.1.1.2.	Organické zlúčeniny fosforu	707
9.1.1.3.	Karbamáty	711
9.1.1.4.	Nitrované fenoly	712
9.1.1.5.	Rodenticídy	712
9.1.1.6.	Fumiganty (vdychovacie zoocídy)	713
9.1.1.7.	Repelenty, atraktanty a chemosterilanty	714
9.1.2.	Fungicídy	714
9.1.2.1.	Karbamáty	715
9.1.2.2.	Alkylén-bis-ditiokarbamidany	715
9.1.2.3.	Dialkylditiokarbamidany, tiurany	716
9.1.2.4.	Amidy	716
9.1.2.5.	Dikarboximidy	717
9.1.2.6.	Organoortuťnaté zlúčeniny	717
9.1.3.	Herbicídy	717
9.1.3.1.	Deriváty karboxylových kyselín	718
9.1.3.2.	Deriváty karbamidových kyselín	721
9.1.3.3.	Substituované močoviny	722
9.1.3.4.	Deriváty diazínov a triazínov	723
9.1.3.5.	Nitrované fenoly a fenolestery	725
9.1.3.6.	Amóniové bázy	726
9.1.3.7.	Ostatné organické zlúčeniny	727
9.1.4.	Rezíduá pesticídov	728
9.1.4.1.	Metabolizmus DDT v pôde	730
9.1.4.2.	Metabolizmus organofosforečných zlúčenín v pôde	731
9.1.4.3.	Metabolizmus herbicídov na báze MCPA	733
9.2.	Rastové regulátory	733
9.2.1.	Auxíny	733
9.2.2.	Auxinoidy – syntetické regulátory rastu	734
9.2.3.	Giberelíny	735
9.2.4.	Cytokiníny	736
9.2.5.	Natívne inhibítory	737
9.2.6.	Syntetické inhibítory	738
9.3.	Bakteriostatiká a baktericídy	740
9.3.1.	Sulfónamidy	740
9.3.2.	Antibiotiká	742
9.4.	Plasty (syntetické makromolekulové látky)	746
9.4.1.	Polymerizácia	746
9.4.2.	Polykondenzácia	749
9.4.3.	Polyadícia	750
9.4.4.	Vzájomné vzťahy medzi štruktúrou a vlastnosťami	750
9.4.5.	Prehľad najdôležitejších plastov	752
	Česko-slovenský a slovensko-český terminologický slovníček	760