

OBSAH

Předmluva	3
Úvod	5
 Chemické pokusy pro základní školu	7
Proč se učíme chemii?	7
1. Rozpouštění manganistanu draselného	7
2. Reakce práškového zinku se sírou	7
3. Zapalujeme vodou	7
4. Chemikova zahrádka	8
5. Modrá baňka	8
6. Přeměna "vody ve víno" a naopak	8
7. Tajná písma	9
1. Čím se chemie zabývá?	10
1.1 Poznávání některých vlastností látek smyslovými orgány	10
1.2 Jak rozlišíme vlastnosti kuchyňské soli, krystalového cukru, chloridu železitého a naftalenu	10
1.3 Zahřívání platiny, mědi a hořčíku v plameni kahanu	11
1.4 Změřte teplotu varu ethanolu	11
1.5 Změřte teplotu tání thiosíranu sodného	12
1.6 Změřte hustotu kapalin a pevných látek	12
1.7 Ověřte vlastnosti plamene plynového a lihového kahanu a svíčky	14
2. Většina látek kolem nás jsou směsi.....	16
2.1 Lupou si prohlédneme vzorek žuly	16
2.2 Pozorování rozpouštění některých látek ve vodě a v benzinu	16
2.3 Usazování, odstředování, filtrace a krystalizace. Destilace a sublimace. Extrakce a chromatografie.	17
3. Voda a vzduch - základ života	20
3.1 Odlišení vzorku destilované, měkké a tvrdé vody	20
3.2 Laboratorní příprava a důkaz kyslíku	21
3.3 Hoření petroleje - teplota vznícení. Nehořlavý kapesník.	22
3.4 Práce s modelem pěnového hasicího přístroje	22
4. Z čeho jsou složeny látky?	23
4.1 Rozpouštění manganistanu draselného. Pohyb částic látek.	23
4.2 Oddělování složek směsí	23
4.3 Skupenské stavy látek	23
4.4 Připravte volnou krystalizací velké krystaly látek	24
4.5 Přechystěte kyselinu benzoovou nebo naftalen sublimací	24
4.6 Objaasněte děje probíhající při difuzi amoniaku a chlorovodíku.	25
5. Chemické prvky - základ přírody	26
5.1 Příprava a vlastnosti vodíku	26
5.2 Elektrolýza vody	27

5.3 Pozorování vlastností kovů a nekovů (vodivost)	28
5.4 Důkazy alkalických kovů ve sloučeninách	29
5.5 Příprava a vlastnosti chloru	29
5.6 Příprava bromu a jodu	30
5.7 Vlastnosti aktivního uhlí a síry	31
5.8 Vlastnosti červeného fosforu	31
5.9 Slučování sodíku s chlorem. Vlastnosti chloridu sodného.	31
5.10 Vlastnosti alkalických kovů	32
6. Jak probíhají chemické reakce?	33
6.1 Množství látek v soustavě, ukázky molů látek	33
6.2 Reakce kyseliny chlorovodíkové s kovy. Co ovlivňuje průběh chemických reakcí?	33
6.3 Hoření cukru za různých podmínek.	35
6.4 Reakce kyseliny chlorovodíkové se zinkem a uhličitanem vápenatým. Proč a jak probíhají chemické reakce?	35
6.5 Příprava a vlastnosti výbušné směsi vodíku s kyslíkem	35
6.6 Změny hmotnosti soustavy (hoření svíčky, reakce modré skalice se sodou)	36
6.7 Příprava sulfidu měďnatého reakcí mědi se sírou	37
6.8 Sopka na stole	38
6.9 Ověřte vliv některých faktorů na rychlost reakce kyseliny chlorovodíkové s uhličitanem vápenatým	38
6.10 Zjistěte tepelné změny soustavy při rozpouštění látek	39
7. Co jsou dvouprvkové sloučeniny?	40
7.1 Reakce kyslíku s kovem a nekovem	40
7.2 Vznik oxidu dusnatého a oxidu dusičitého	40
7.3 Reakce železa se sírou	41
7.4 Vznik a důkaz sulfanu	41
7.5 Reakce kovů s halogeny	41
7.6 Vznik a vlastnosti bromidu stříbrného	41
7.7 Zjistěte, které plyny vydechujete	42
7.8 Ověřte, jak ovlivňuje hustota plynů hmotnost soustavy	42
7.9 Z modré skalice připravte měď	42
8. Které látky jsou kyselé a které zásadité	43
8.1 Důkaz kyselin a zásad roztokem indikátoru. Reakce roztoků kyselin s hořčíkem. Ověření elektrické vodivosti roztoků kyselin a zásad	43
8.2 Vznik kyseliny chlorovodíkové	44
8.3 Vlastnosti koncentrované a zředěné kyseliny chlorovodíkové, sírové a dusičné	45
8.4 Vlastnosti hydroxidu sodného, výroba hašeného vápna a tvrdnutí vápenné malty	46
8.5 Vznik hydroxidu měďnatého	47
8.6 Vznik oxidu siřičitého a vápenatého a jejich reakce s vodou	47
8.7 Zjistěte kyselost a zásaditost roztoků látek používaných v běžném životě	47
9. Není sůl jako sůl	49
9.1 Reakce hydroxidu draselného s kyselinou chlorovodíkovou	49
9.2 Reakce oxidu vápenatého a oxidu uhličitého	50
9.3 Vznik hydrogenuhličitanu vápenatého, vlastnosti síranu měďnatého a jeho hydrátu	50
9.4 Příprava sádrové malty. Důkaz některých solí.	50

9.5 Proved'te s'rii reakc' v'p'niku a jeho slou'enin. Ov'zte vznik a st'lost kyseliny uhli'it'.	51
9.6 Ze s'ranu m'ďnat'ho p'pravte oxid m'ďnat'.	51
9.7 Malov'ni ohn'.	52
10. Kter' reakce jsou redoxn'.	53
10.1 Reakce vod'ku s oxidem m'ďnat'm. Ho'eni ho'č'ku ve vzduchu. Vyt'š'nov'ni kov' z roztoku jejich sol'. Vyt'š'nov'ni vod'ku z kyseliny s'rov'.	53
10.2 Redukce oxidu olovnat'ho uhli'em. Vznik oxid' kov' p' ž'h'ni n'kter'ch nerost'. Tepeln' 'prava oceli. Reakce holic' 'epelky s 30 % roztokem kyseliny s'rov'.	55
10.3 Elektrol'za roztoku jodidu zine'nat'ho a chloridu sodn'ho. Ur'eni polar'ity stejn'sm'rn'ho zdroje.	56
10.4 Galvanick' 'l'nek jako zdroj elektrick' energie a jeho vliv na rychlost oxidace kov'.	57
10.5 Uk'zky galvanick'ch 'l'nk'.	59
10.6 Prostudujte d'je prob'h'j'c' p' elektrol'ze vodn'ho roztoku chloridu m'ďnat'ho.	60
10.7 Porovnejte reaktivitu n'kter'ch kov'.	60
10.8 Odhalte tajemstv' "Saturnova" a "Dianina" stromu.	61
10.9 P'prava 'ern'ho st'eln'ho prachu.	61
11. Z 'eho z'sk'v'ame energii.	62
11.1 Pozorov'ni zm'n' teploty p' neutralizaci. Ho'eni s'ry a d'evn'ho uhl' v tavenin' dus'č'nanu draseln'ho.	62
11.2 Tepeln' rozklad uhl' za nep'istupu vzduchu. Vlastnosti ropy.	63
11.3 Destilace ropy.	63
12. Nejpo'etn'jš' l'tky v p'rod'.	65
12.1 D'kaz uhl'ku a vod'ku v organick'ch slou'enin'ch.	65
12.2 Ho'eni propanbutanov' sm'š'.	65
12.3 Sublimace naftalenu. Ho'eni benz'nu se vzduchem. Krakov'ni petroleje.	67
12.4 Zjist'zte složení uhlovod'k'.	68
13. Pozn'v'ame deriv'aty uhlovod'k'.	70
13.1 Jak dok'žeme halogen v'zan' v organick' slou'enin'.	
Reakce ethylenu s bromovou vodou. Co obsahuje školn' guma.	70
13.2 D'kaz alkoholu v alkoholick'm n'poji. Vznik acetaldehydu. Jak p'sob' roztok formaldehydu. Vlastnosti kyseliny octov'.	
Vznik karboxylov'ch kyselin oxidac' alkohol'.	71
13.3 Vlastnosti fenolu. Vlastnosti anil'nu.	72
13.4 Vznik esteru.	72
13.5 Vznik plastu. Vlastnosti polyethylenu. Vlastnosti a složení polyvinylchloridu. Ov'rov'ni složení n'kter'ch plast'.	73
13.6 Porovnejte t'kavost n'kter'ch organick'ch slou'enin. Dokažte, že polyethylen, polystyr'n a polyvinylchlorid vznikaj' z l'tek obsahuj'c'ch n'sobn' vazby.	75
14. V'znamn' l'tky v organismech.	77
14.1 D'kaz glukosy v p'rodn'm materi'lu. Reduk'ni 'inky glukosy. Vlastnosti sacharosy. Vlastnosti škrobu.	77

14.2 Oddělení tuku z přírodního materiálu a jeho vlastnosti. Důkaz násobných vazeb v molekulách rostlinných olejů. Mají tuky a oleje něco společného?	78
14.3 Ukázka vlivu mýdla na povrchové napětí vody. Příprava a vlastnosti mýdla. Vlastnosti mýdlového roztoku a roztoku jaru. Jak ovlivňuje detergent smáčivost skla a papíru.	78
14.4 Důkaz bílkovin ve vaječném bílku. Důkaz dusíku a síry vázaných v bílkovině. Vlastnosti bílkovin.	79
14.5 Činnost enzymu sacharázy. Zjišťujeme účinky křenové peroxidázy. Důkaz vitamínu C v přírodním materiálu.	80
14.6 Dokažte některé organické látky v přírodních materiálech. Zjistěte změny probíhající při žluknutí tuku.	81
14.7 Ukázkami látek znázorněte vztah mezi látkovým množstvím a molární hmotností některých sloučenin. Odvažte průměrné množství glukosy v lidské krvi.	82
15. Chemie slouží i ohrožuje	83
15.1 Obohacení rudy flotací	83
15.2 Vliv detergentů na vznik emulzí	83
15.3 Důkaz některých složek cigaretového kouře	83
15.4 Reakce oxidu siřičitého s hydroxidem vápenatým a vzdušným kyslíkem	83
15.5 Ověřte účinnost roztoku detergentu. Modelování štěpení škrobu v ústech člověka.	84
15.6 Významný prvek, který přijímáme v mléce. Rozlište stolní a motorový olej.	85
15.7 Sublimací oddělte drogu obsaženou v čaji	86
Chemické pokusy pro střední školu	87
1. Laboratorní řád	87
1.1 Základní pravidla bezpečnosti a hygieny práce v chemické laboratoři	87
1.2 První pomoc v chemické laboratoři	88
Úvodní motivační experimenty	89
1. Barvy podle protřepání	89
2. Blesky ve zkumavce	89
3. Rtuťové srdce	89
4. Hydrodynamický oscilátor	90
5. Oheň bez zápalky	90
6. Explosivní rozklad pikrátu olovnatého	90
7. Zelený plamen	91
8. Ukázky množství smrtelných dávek jedovatých látek	91

Obecná a anorganická chemie	92
2. Chemické a fyzikální změny látek. Příprava směsí látek a oddělování jejich složek.	92
2.1 Rozklad dichromanu amonného. Sopka na stole.	92
2.2 Příprava směsí látek	92
2.3 Destilace směsi barviva a vody	93
3. Periodická soustava prvků	94
3.1 Porovnání vlastností prvků I.A a VII A skupiny	94
3.2 Stanovení molární hmotnosti oxidu uhličitého.	94
3.3 Porovnání vlastností vápníku, hořčíku, uhlíku a síry a jejich sloučenin	95
3.4 Příprava chlorovodíku z prvků. Reakce sulfanu s kationty kovů. Vlastnosti sloučenin hliníku.	96
4. Chemická vazba a vlastnosti látek	97
4.1 Vlastnosti látek v závislosti na druhu chemické vazby	97
4.2 Vlastnosti kovů olova a nekovu jodu	97
4.3 Příprava jodidu olovnatého rušenou krystalizací a jeho vlastnosti ("Zlato z vody")	98
4.4 Příprava hexahydrátu síranu draselného-měďnatého $K_2Cu(SO_4)_2 \cdot 6 H_2O$	98
4.5 Příprava dodekahydrátu síranu draselného-hlinitého $KAl(SO_4)_2 \cdot 12 H_2O$	98
4.6 Vzájemná reakce hydrátů solí	99
5. Hydrolýza solí a acidobazické indikátory	100
5.1 Příprava roztoků solí a stanovení pH	100
5.2 Hydrolýza chloridu bismutitého	100
5.3 Příprava acidobazického indikátoru - roztoku anthokyaninů	100
5.4 Zbarvení acidobazických indikátorů v roztocích kyselin, zásad a solí	101
6. Neutralizační titrace	102
6.1 Příprava odměrného roztoku pro neutralizační titraci	102
6.2 Stanovení alkality čisté vody	103
7. Oxidačně - redukční reakce	104
7.1 Příprava vodíku. Redukce oxidu měďnatého vodíkem.	104
7.2 Příprava kyslíku. Oxidace hořčíku kyslíkem.....	104
7.3 Oxidační a redukční účinky peroxidu vodíku	105
7.4 Reakce dichromanu draselného se siřičitanem sodným	105
7.5 Reakce manganistanu draselného se siřičitanem sodným	105
7.6 Reakce dichromanu draselného s ethanolem	106
8. Příprava látek určité hmotnosti	107
8.1 Příprava chromanu barnatého	107
8.2 Příprava dihydrátu síranu vápenatého	107
9. Závislost reakční rychlosti na koncentraci a teplotě reagujících látek. Stanovení koncentrace látky z teploty uvolněného plynu.	109
9.1 Závislost rychlosti reakce manganistanu draselného a kyseliny šťavelové na teplotě a koncentraci reagujících látek	109
9.2 Stanovení koncentrace roztoku peroxidu vodíku	109

10. Halogeny a jejich sloučeniny	111
10.1 Příprava jodu	111
10.2 Oxidačně-redukční vlastnosti halogenů	111
10.3 Důkazy halogenidů	111
10.4 Příprava chloridu draselného neutralizací	112
11. Vlastnosti sloučenin síry a dusíku	113
11.1 Příprava a vlastnosti sulfidu železnatého	113
11.2 Příprava a vlastnosti amoniaku	114
11.3 Amoniaková fontána	114
11.4 Vlastnosti kyseliny dusičné	115
12. Vlastnosti sloučenin fosforu a uhlíku	116
12.1 Porovnání rozpustnosti fosforečnanů vápenatých	116
12.2 Příprava a vlastnosti oxidu uhličitýho	116
12.3 Stanovení uhličitanu vápenatého ve vzorku horniny zpětnou titrací	117
13. S-prvky a jejich vlastnosti	118
13.1 Elektrolýza vodného roztoku chloridu sodného	118
13.2 Důkaz iontů s-prvků v roztocích podle zabarvení plamene	118
13.3 Tepelný rozklad uhličitanu vápenatého a další reakce	118
13.4 Reakce uhličitánů alkalických kovů, rozpustnost uhličitánů vápenatých ve vodě	119
14. Vlastnosti sloučenin d-prvků	120
14.1 Změna zbarvení sloučenin vanadu v závislosti na oxidačním čísle	120
14.2 Reakce železnatých a železitých iontů	121
14.3 Vznik a vlastnosti dalších sloučenin železa (komplexy).	121
14.4 Příprava $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4] \text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ krystalizací vyvolanou změnou složení rozpuštědla	122
Organická chemie.....	123
1. Chemie sloučenin uhlíku	123
1.1 V čem se liší chlorid sodný a naftalen	123
1.2 Důkaz uhlíku a vodíku v organických sloučeninách	123
2. Uhlovodíky	125
2.1 Příprava methanu (dekarboxylací)	125
2.2 Příprava ethenu	125
2.3 Důkaz dvojné vazby v cyklohexenu Br-vodou a hypermanganem	126
2.4 Příprava a vlastnosti ethinu	126
2.5 Sublimace naftalenu	127
3. Halogenderiváty uhlovodíků	128
3.1 Prokažte ve vzorku halogen Beilsteinovou zkouškou	128
3.2 Příprava bromethanu	128

4. Kyslíkaté deriváty uhlovodíků	129
4.1 Oddělování ethanolu ze směsi destilací	129
4.2 Vlastnosti fenolu	129
4.3 Redukční účinek formaldehydu	130
4.4 Krystalizace kyseliny benzoové	131
4.5 Porovnejte pH vodných roztoků organických kyselin	131
4.6 Příprava octanu ethylnatého	131
4.7 Příprava různě vonících esterů	131
5. Dusíkaté deriváty uhlovodíků	133
5.1 Vlastnosti anilinu	133
Biochemie	134
1. Organické sloučeniny v organismech - jejich struktura a reakce	134
1.1 Důkaz prvkového složení živé hmoty	134
1.2 Chromatografické dělení rostlinných barviv	134
2. Aminokyseliny, peptidy, bílkoviny	136
2.1 Důkaz aminokyselin a bílkovin	136
2.2 Vlastnosti bílkovin	136
3. Sacharidy	138
3.1 Rozlišení redukujících a neredukujících cukrů	138
3.2 Důkaz škrobu	139
4. Lipidy a biologické membrány	140
4.1 Hydrolýza tuku	140
4.2 Hydrolýza mýdla	140
4.3 Kvalitativní důkaz tuků	140
5. Syntetické makromolekulární látky	141
5.1 Příprava syntetické pryskyřice I	141
5.2 Příprava syntetické pryskyřice II	141
5.3 Příprava syntetické pryskyřice III	141
5.4 Příprava syntetické pryskyřice IV	141
6. Přírodní látky	143
6.1 Isolace kofeinu	143
6.2 Isolace nikotinu	143
Přílohy	145
Použitá literatura	163