

# Innhold

<b>Forord</b> .....	11
<b>Kapittel 1</b>	
<b>Kjemi i skole og samfunn</b> .....	13
<b>Kjemi i samfunnet</b> .....	13
Kjemifaget blir til .....	13
Hva er kjemi? .....	15
Kjemi i media .....	16
Kjemivitenskapens betydning for samfunnsutvikling .....	17
<b>Kjemi som skolefag</b> .....	18
Kjemi i læreplanen .....	20
Dybdelæring og de tverrfaglige temaene .....	22
<b>Kjemifagets egenart</b> .....	23
Naturvitenskapelig kunnskap og tenkemåte .....	25
Kjemiens språk .....	26
Begrepsutvikling .....	27
Stoff og stoffbegrepet .....	28
Begynneropplæring i kjemi .....	29
<b>Oppgaver</b> .....	30
<b>Kapittel 2</b>	
<b>Praktiske aktiviteter i kjemi</b> .....	33
<b>Definisjon av praktiske aktiviteter</b> .....	33
<b>Ulike måter å legge opp kjemiforsøk</b> .....	33
Demonstrasjonsforsøk .....	35
Kokebokforsøk .....	36
Utforskende forsøk .....	36
<b>Begrunnelser for praktiske aktiviteter i kjemiundervisningen</b> .....	37
Praktiske aktiviteter i LK20 .....	38
<b>Læringsutbytte av praktiske aktiviteter</b> .....	38

Planleggingsfasen . . . . .	39
Underveis i aktiviteten . . . . .	39
Etter den praktiske aktiviteten . . . . .	41
<b>Skrijving i forbindelse med kjemiforsøk . . . . .</b>	<b>41</b>
Kjemirapporten . . . . .	41
<b>HMS på naturfagrommet . . . . .</b>	<b>44</b>
Risiko i kjemiundervisningen . . . . .	44
Regelverk for klassifisering og merking av kjemikalier. . . . .	45
Merking av kjemikalier. . . . .	47
Hvilke kjemikalier kan brukes i skolen? . . . . .	48
Risikovurdering av forsøk. . . . .	49
<b>Oppgaver. . . . .</b>	<b>51</b>
<b>Kapittel 3</b>	
<b>Modeller i kjemi . . . . .</b>	<b>55</b>
<b>Bruk av modeller i kjemi . . . . .</b>	<b>55</b>
<b>Hverdagsforestillinger og misoppfatninger . . . . .</b>	<b>57</b>
<b>Partikkelmodellen . . . . .</b>	<b>57</b>
Faseoverganger med partikkelmodellen. . . . .	58
Forklaringer med partikkelmodellen. . . . .	59
Partikkelmodellen – begrensninger og misoppfatninger . . . . .	60
Undervisningsaktiviteter med partikkelmodellen . . . . .	61
<b>Vannets kretsløp som modell. . . . .</b>	<b>63</b>
Vannets kretsløp i skolen . . . . .	64
<b>Bruk av modeller for å visualisere kjemiske forbindelser . . . . .</b>	<b>65</b>
Kulepinnemodellen . . . . .	66
Kjemisk formel og strukturformel . . . . .	67
<b>Atommodellene . . . . .</b>	<b>67</b>
<b>Oppgaver. . . . .</b>	<b>69</b>
<b>Kapittel 4</b>	
<b>Atomets oppbygning og periodesystemet . . . . .</b>	<b>71</b>
<b>Atomer – byggeklossene i alt stoff . . . . .</b>	<b>71</b>
<b>Oppbygging av atomet . . . . .</b>	<b>73</b>
Partikler som bygger opp atomet . . . . .	74
Grunnstoffer. . . . .	74
Isotoper . . . . .	75
Atommasse. . . . .	76
Elektronfordelingen til grunnstoffene. . . . .	77
<b>Periodesystemet. . . . .</b>	<b>78</b>
Atomsymboler . . . . .	78
Elektronfordeling hos grunnstoffer i perioder og grupper . . . . .	79
Metaller og ikke-metaller . . . . .	80
Atomstørrelse . . . . .	81
Noen hovedgrupper av grunnstoffer . . . . .	82

Dannelse av ioner . . . . .	83
Undervisning om atomer og periodesystemet . . . . .	85
Historisk utvikling av periodesystemet . . . . .	86
Orbitalmodellen – dagens atommodell . . . . .	87
Eksiterte atomer sender ut lys med ulike farger . . . . .	90
Oppgaver . . . . .	92

## Kapittel 5

<b>Den kjemiske bindingen</b> . . . . .	97
Dannelse av den kjemiske bindingen . . . . .	97
<b>Ionebindinger: ladninger tiltrekker hverandre</b> . . . . .	98
Ioner danner bindinger . . . . .	99
Sammensatte ioner . . . . .	100
Egenskaper til salter . . . . .	101
<b>Metaller: atomer som deler på en sky av elektroner</b> . . . . .	102
Metallbindinger . . . . .	102
Egenskaper ved metaller . . . . .	103
<b>Molekyler har kovalente bindinger</b> . . . . .	105
Polare kovalente bindinger . . . . .	106
<b>Regler for å avgjøre hvilken binding som dannes</b> . . . . .	108
<b>Navnsetting av kjemiske forbindelser</b> . . . . .	110
Trivialnavn og systematiske navn . . . . .	110
Navnsetting av salter . . . . .	111
Navn på molekyler . . . . .	113
<b>Undervisning om kjemiske bindinger og navnsetting</b> . . . . .	114
Oppgaver . . . . .	115

## Kapittel 6

<b>Krefter mellom molekyler</b> . . . . .	119
Molekyler med dipoler . . . . .	120
Dipol-dipol-krefter . . . . .	121
<b>Hydrogenbinding</b> . . . . .	121
Overflatespenning i vann . . . . .	124
Van der Waals-krefter . . . . .	125
Bestemmelse av stoffenes intermolekulære krefter . . . . .	127
Styrken på de intermolekulære kreftene . . . . .	129
Løselighet av stoffer . . . . .	129
Separasjon av stoffer med ulike egenskaper . . . . .	131
Undervisning om intermolekulære krefter . . . . .	134
Oppgaver . . . . .	135

## Kapittel 7

<b>Kjemiske reaksjoner</b> . . . . .	139
Kjennetegn på kjemiske reaksjoner . . . . .	140
Kjemiske reaksjoner på mikronivå . . . . .	141

Balansering av reaksjonslikninger . . . . .	142
Energi i kjemiske reaksjoner . . . . .	146
Reaksjonsvarme – entalpi . . . . .	148
Grad av uorden i en reaksjon – entropi. . . . .	149
Spontane reaksjoner . . . . .	150
Reaksjonsfart . . . . .	151
Faktorer som påvirker reaksjonsfarten. . . . .	152
Kjemisk likevekt . . . . .	154
Undervisning om kjemiske reaksjoner . . . . .	155
Oppgaver . . . . .	158

## Kapittel 8

<b>Stoffmengde og masse.</b> . . . . .	161
Målinger og enheter i kjemi. . . . .	161
Volumetrisk utstyr . . . . .	163
Sammenhengen mellom antall og masse . . . . .	164
Stoffmengde . . . . .	164
Formelmasse og molar masse . . . . .	166
Støkiometriske beregninger . . . . .	167
Molare løsninger . . . . .	171
Konsentrasjon av løsninger i molar. . . . .	173
Tillaging av løsninger . . . . .	176
Fortynning av løsninger . . . . .	178
Oppgaver . . . . .	179

## Kapittel 9

<b>Ulike kjemiske reaksjoner</b> . . . . .	183
Fellingsreaksjoner . . . . .	183
Løseligheten av salter i vann . . . . .	183
Fellingsreaksjoner . . . . .	185
Undervisning om fellingsreaksjoner . . . . .	188
Syre–base-reaksjoner – protoner overføres mellom stoffer. . . . .	189
Definisjoner av syre og base . . . . .	191
Syrer i vann og syrestyrke . . . . .	192
Viktige sterke syrer . . . . .	194
Baser i vann . . . . .	195
Vann har amfotære egenskaper . . . . .	195
pH-skalaen . . . . .	196
pH-målinger. . . . .	198
Undervisning om syrer og baser . . . . .	200
Redoksreaksjoner – elektroner overføres mellom stoffer . . . . .	202
Definisjoner av oksidasjon og reduksjon . . . . .	202
Elektronoverføringer ved redoksreaksjoner . . . . .	204
Spenningsrekka . . . . .	205
Korrosjon av metaller . . . . .	206

---

Oksidasjonstall . . . . .	208
Undervisning om redoksreaksjoner . . . . .	211
Reaksjonstyper – en oppsummering . . . . .	212
Oppgaver . . . . .	214
<b>Kapittel 10</b>	
<b>Bærekraftig utvikling med et kjemiperspektiv . . . . .</b>	<b>219</b>
Bærekraftig utvikling . . . . .	219
Materialgjenvinning . . . . .	221
Plast . . . . .	222
Metaller . . . . .	224
Kretsløp i naturen . . . . .	225
Karbonkretsløpet . . . . .	225
Nitrogenkretsløpet . . . . .	227
Klimaendringer og drivhuseffekten . . . . .	228
Sur nedbør . . . . .	230
Vann og vannressurser . . . . .	232
Vann i et bærekraftig perspektiv . . . . .	235
Vannrensing . . . . .	237
Naturen som vannrenser . . . . .	239
Kjemi i det tverrfaglige temaet bærekraftig utvikling . . . . .	240
Oppgaver . . . . .	241
<b>Referanser . . . . .</b>	<b>243</b>
<b>Fasit . . . . .</b>	<b>247</b>
<b>Illustrasjoner og foto . . . . .</b>	<b>255</b>
<b>Stikkordregister . . . . .</b>	<b>256</b>