

2.11 KJEMI

Vedtatt av Lærerhøgskolens råd 24. april 1980 med endringer sist vedtatt av Fakultetsstyret ved Fakultet for kjemi og biologi 12. desember 2000 og Dekanus 28. desember 2000.

2.11.1 STUDIEGRUNNLAG

Undervisningen i kjemi bygger på kunnskaper tilsvarende nest høyeste nivå i kjemi og høyeste nivå i matematikk fra den videregående skole, allmennfaglig studieretning. Kjennskap til det grunnleggende begrepsapparat i fysikk er en fordel. For tiden er de fleste lærebøker som benyttes, på engelsk.

2.11.2 CAND.MAG.-STUDIET

Emneoversikt

Emner merket med * undervises bare hvis et tilstrekkelig antall studenter er påmeldt, og dersom instituttet har ressurser til det. Emner i *kursiv* har undervisning felles med tilsvarende siv.ing.-emner - se emnebeskrivelse.

Kode	Tittel	Vekttall (vt)
MNK KJ 100	Generell kjemi	5
MNK KJ 120	Organisk kjemi	5
MNK KJ 130	Uorganisk kjemi	5
MNK KJ 140	Fysikalsk kjemi I	5
SIK 4001	Biokjemi grunnkurs	2,5
SIK 4005	Biokjemi videregående kurs	2,5
<i>MNK KJ 222</i>	<i>Spektroskopiske metoder i organisk kjemi</i>	<i>3</i>
<i>MNK KJ 220</i>	<i>Organisk kjemi -vidg. emne</i>	<i>2,5</i>
<i>MNK KJ 224</i>	<i>Organisk kjemisk syntese laboratorium</i>	<i>2</i>
<i>MNK KJ 231</i>	<i>Videregående uorganisk kjemi</i>	<i>3</i>
MNK KJ 241	Fysikalsk kjemi II	3
MNK KJ243	Fysikalske metoder i strukturkjemi	5
MNK KJ 250	Kvantitativ analyse	3
MNK KJ 251	Analytiske metoder I	2
<i>MNK KJ 253</i>	<i>Kromatografi</i>	<i>2,5</i>
MNK KJ 270	Naturmiljøkjemi,	5
MNK KJ 290	Kjemi fagdidaktikk	3
MNK KJ 320*	Stereokjemi og konformasjonsanalyse	3
<i>MNK KJ 321*</i>	<i>Kjernemagnetisk resonanspektroskopi</i>	<i>3</i>
MNK KJ 326*	Biokatalyse i organisk kjemi	3
MNK KJ 354*	Elektroanalytisk kjemi	2
MNK KJ 355*	Analytisk atomspektrometri	2
MNK KJ 356*	Kjemiske og biologiske sensorer	2
MNKKJ 358	Analytisk kjemiske separasjonstekniker	2,5
MNK KJ 365*	Enzymkjemi	3
MNK KJ 370*	Videregående akvatisk kjemi	5
MNK KJ 371*	Anvendt geokjemi	3
<i>MNKKJ 421</i>	<i>Stereokjemi og syntese av kirale stoffer</i>	<i>2,5</i>
MNK KJ 420*	Videregående NMR-spektroskopi	4

Aktuelle emner fra siv.ing-studiet:

SIK3035 Anvendt termodynamikk	2,5
SIK3049 Kjemometri, grunnkurs	2,5
SIK3052 Keramisk materialvitenskap	2,5
SIK3054 Ildfaste materialer	2,5
SIK3056 Heterogene likevekter og fasediagram	2,5
SIK3062 Naturstoffkjemi, grunnkurs	2,5
SIK3064 Fysikalsk organisk kjemi	2,5
SIK3068 Organisk syntese, videregående kurs	2,5
SIK3070 Anvendt organisk spektrometrisk analyse, prosjektarbeid	2,5
SIK3072 Industriell organisk kjemi, prosjektarbeid	2,5
SIK3080 Kjemisk instrumentering og måleteknikk	2,5
SIK3088 Beregningskjemi	2,5
SIK4009 Mikrobiologi	2,5
SIK4013 Næringsmiddelkjemi, grunnlag	2,5
SIK4017 Miljøbioteknologi	2,5
SIK4030 Næringsmiddelkjemi	2,5
SIK4035 Biopolymerkjemi	2,5
SIK4045 Molekylærgenetikk	2,5

Emnegruppe

Godkjent emnegruppe i kjemi for cand.mag.-graden består av MNK KJ 100, MNK KJ120, MNK KJ 130 og 5 vekttall fra andre emner i kjemi. SIK4001 og SIK 4005 kan inngå i emnegruppen. For studenter som skal ta hovedfag i kjemi må MNK KJ 140 inngå i emnegruppen.

Anbefalte emner for undervisning i skolen

Kjemi i videregående skole:

Emnegruppe i kjemi er også en del av opptaksgrunnlaget for PPU del 1 hvis kjemi skal være ett av skolefagene.

Naturfag, ungdomstrinnet og videregående skole:

Kontakt studieveileder.

Godkjenning av eksamener fra sivilingeniørstudiet

De generelle retningslinjene for innpassing av annen utdanning, inklusive utdanning fra sivilingeniørstudiet ved NTNU, er beskrevet i kapittel 1.9.1 og forutsettes kjent.

2.11.3 CAND.SCIENT.-STUDIET

Den generelle beskrivelsen av cand.scient.-studiet (hovedfagsstudiet) er beskrevet i kapittel 1.3 og forutsettes kjent.

Studiegrunnlag

Studenter som vil begynne et cand.scient.-studium i kjemi, må ha bestått eksamen i de emner som inngår i emnegruppen i kjemi, og emnegruppen må inneholde MNK KJ 140 Fysikalsk kjemi. Videre må de ha bestått eksamen i kjemiemner som tilsvarer 10 vekttall ut over emnegruppen. Denne 10-vekt-tallsgruppen kalles studieretningsgruppene eller S-blokken.

For studenter som tar sitt første kjemiemne høsten 1996 eller senere, er et grunnleggende matematikkemne på universitetsnivå på minst 5 vekttall obligatorisk som grunnlag for hovedfag i kjemi. MNF MA 001 eller MNF MA 100 kan brukes.

Opptak til hovedfagsstudiet

Hovedfagstudiet består av en hovedfagsoppgave (20 vekttall) og et teoretisk pensum på 10 vekttall. De generelle reglene for opptak til cand.scient.-studiet er beskrevet i kapittel 1.5.3 og forutsettes kjent. Godkjent emnegruppe, S-blokk og et emne i matematikk (se ovenfor) inngår alltid i forkunnskapskravene. I tillegg kan det for enkelte studieretninger inngå krav om spesielle støtteemner.

NB Studenter som har ekstern utdanning må søke fakultetet om å få innpasset denne i god tid før søknadsfristen (se kapittel 1.9 med underkapitler).

Hovedfagseksamen

Vilkårene for oppmelding til avsluttende hovedfagseksamen er beskrevet i kapittel 1.8 og forutsettes kjent. For studenter som har ekstern utdanning forutsettes i tillegg innholdet i kapittel 1.9 kjent. Eksamensform for emnene i det teoretiske pensum er beskrevet i de aktuelle emnesbeskrivelse. En avsluttende eksamen skal finne sted etter at hovedoppgaven er innlevert. Foruten bedømmelse av oppgaven skal kandidaten da framstille seg til en muntlig prøve som består av:

- a) eksaminasjon i det teoretiske pensum i de avanserte emner som ikke har vært gjenstand for evaluering underveis i studiet (minimum 2 vekttall).
- b) en samtale om forskningsoppgaven (hovedoppgaven). Det gis separate karakterer for hvert av emnene som inngår i eksaminasjonen.

For hovedoppgaven gis det en karakter hvor det også tas hensyn til samtalen under punkt b.

Avanserte emner

Emner med emnekode på 300- og 400-nivå i tabellen i kapittel 2.11.2 kan inngå i de 10 vekttallene under cand.scient.-studiet. Studenter som velger forskningsoppgave i naturmiljøkjemi, kan også velge emnet MNK BI370 Miljøtoksikologi (4 vt.) (se kapittel 2.3.5).

I samråd med hovedfagsveileder skal en dessuten legge opp spesialpensa. Vekttallsberegning avgjøres da på forhånd av Institutt for kjemi. I sivilingeniørstudiet foreleses en rekke emner som etter godkjenning fra instituttet vil kunne benyttes som emner under cand.scient.-studiet. Etter søknad, og med anbefaling fra veileder, kan instituttets hovedfags- og dr.gradsutvalg godkjenne andre emner som del av de 10 vekttall under cand.scient.-studiet så lenge gradsforskriftens krav ivaretas .

2.11.4 STUDIERETNINGER

Cand.scient.-studiet ved Institutt for kjemi er organisert i ulike studieretninger. For disse studieretningene er det ulike forkunnskapskrav som er definert i studieretningsblokken (S-blokken). Følgende krav til S-blokken gjelder for de ulike studieretninger:

Studieretningsblokken skal inneholde (Hvor tilsvarende siv.ing.emner finnes kan disse nyttes. Forskjeller i vektall må kompenseres. Se emnebeskr.):

Organisk kjemi: MNK KJ 220/-KJ223 og enten MNK KJ 221 eller MNK KJ 224

Strukturkjemi: MNK KJ 231, MNK KJ 243

Fysikalsk kjemi: MNK KJ 241, MNK KJ 243

Analytisk kjemi: MNK KJ 250 og enten MNK KJ 251 eller MNK KJ 253

Biokjemi: SIK 4001 og SIK 4005. Studenter som allerede har eksamen i MNK KJ 260 og godkjent MNK KJ 261, kan bruke disse

Naturmiljøkjemi: MNK KJ 270

Fagdidaktisk kjemi: MNK KJ 290 eller tilsv., MN FEL 001

Resten av de 10 vektallene i S-blokken velges fritt blant emnene MNK KJ 222, MNK KJ 223, MNK KJ 224, MNK KJ 231, MNK KJ 232, MNK KJ 241, MNK KJ 242, MNK KJ 250, MNK KJ 251, MNK KJ 253, SIK4001, SIK4005, MNK KJ 270 eller blant tilsvarende siv.ing.-emner. Eldre, tilsvarende MN-emner kan også brukes.

Etter søknad, og med anbefaling fra veileder, kan instituttets hovedfags- og dr.grads-utvalg også godkjenne andre emner som del av S-blokken. Lærerne på instituttet vil gi opplysninger om hvilke av disse emnene som passer best i de forskjellige studieretninger.

Innen de ulike studieretninger er det ved Institutt for kjemi, i den utstrekning det er kapasitet til det, for tiden muligheter for å utføre hovedoppgaven innen følgende fagområder:

Organisk kjemi:

- Strukturundersøkelser av molekyler i oppløsning
- Strukturundersøkelser av molekyler i gassfase
- Bruk av enzymer i organisk kjemisk syntese
- Organisk analyse (gasskromatografi/massespektrometri) av miljøforurensninger og av luktstoffer hos dyr
- Syntese av enantiomert rene finkjemikalier.
- Syntetisk modifisering av naturstoffer (kartenoider, vitaminer, fett osv)

Fysikalsk kjemi:

- Bestemmelse av molekylstruktur/konformasjon (elektrondiffraksjon/teoretiske beregninger)
- Spektroskopi (NMR-, vibrasjonsspektroskopi)
- Termodynamikk (væske-damp og faststoff-damp likevekter)
- Biofysikalsk kjemi, særlig studier av metalloproteiner.

Strukturkjemi:

- Høyenergetisk røntgenstråle (synkrotronstråle) brukt i røntgenabsorpsjonsspektroskopi, XAS (XANES; EXAFS). Synkrotronanlegg i Frankrike (ESRF), Storbritannia (Daresbury) og USA (Brookhaven) brukes.
- Strukturelle studier v.h.a. XAS av diverse materialer, f.eks. industrielle katalysatorer samt metallkomplekser i løsninger, metalloenzymer og systemer relevant til miljøkjemiske problemstillinger.
- Pulver røntgen diffraksjonsstudier (konvensjonelle og synkrotronbaserte) inkludert strukturløsning ved bruk av Rietveld analyse.
- Miljøkjemiske problemstillinger (EXAFS, mikroXANES).

(Mer detaljerte opplysninger: <http://mercury.mnfak.unit.no/~david/group/>)

Analytisk kjemi:

- Sporanalytiske metoder
- Studier av kompleksforbindelser
- Utvikling av ulike sensorer med analytisk formål.
- Elektrokjemi av biologiske forbindelser
- Utvikling av elektroanalytisk utstyr

Biokjemi:

- Enzymologi
- Biokatalyse i kjemisk syntese
- Det er også anledning til å utføre hovedfag i biokjemi ved Institutt for bioteknologi.

Naturmiljøkjemi:

- Forekomst og kjemisk omsetning av tungmetaller og andre stoffer i naturmiljøet.
- Undersøkelser i tilknytning til forurensningssituasjoner forårsaket av industri eller annen teknologisk virksomhet

Fagdidaktisk kjemi

- Kjemihistorie
- Kjemi og skolen

Kombinasjon av de ulike feltene kan også være en mulighet. For nærmere opplysninger om dette må Institutt for kjemi kontaktes.

Hovedoppgaven kan også utføres ved andre institusjoner, under veiledning av forskere som er knyttet til vedkommende institusjon. Før arbeidet med hovedoppgaven kan startes, må Institutt for kjemi ha godkjent oppgave og veileder, og en av det vitenskapelige personale ved Institutt for kjemi skal fungere som kontaktperson.

2.11.5 EKSEMPLER PÅ OPPBYGGING AV STUDIET*

Studieretning Strukturkjemi/Fysikalsk kjemi:

1 H	MNK KJ 100	MNF MA100	
2 V	MNK KJ 120	MNK KJ 130	
3 H	MNK KJ 140	MNF IT100	MNF IT111**
4 V	MNK KJ 241	MNK KJ 243	2 vt. valgfritt
5 H	MNF FY103	MNK KJ 231	
6 V	MNF IT151	MNF ST101	
7 H	Ex.phil.		

8

9 Hovedoppgave. 10 vt. avanserte emner

10

** Eksamen i MNF IT111 kan utsettes til vårsemestret.

Studieretning Analytisk kjemi:

1 H	MNK KJ 100	MNF MA100	
2 V	MNK KJ 120	MNK KJ 130	
3 H	MNF IT111	MNK KJ 250	
4 V	MNF IT112	MNK KJ 251	MNF ST101
5 H	MNK KJ 140	MNF MA108	
6 V	MNF IT151	MNK KJ 253	MNF IT162, MNF MA108
7 H	MNK KJ 222	Ex.phil.	

8

9 Hovedoppgave. 10 vt. avanserte emner

10

Studieretning Naturmiljøkjemi:

1 H	MNK KJ 100	MNF MA100	
2 V	MNK KJ 120	MNK KJ 130	
3 H	MNK KJ 140	MNK KJ 250	
4 V	MNF ST101	MNK KJ 251	MNK KJ253
5 H	MNF IT 100	EX.PHIL.	
6 V	MNK KJ 270	MNK BI 270	
7 H	SIK4001		5 vt valgfritt

8

9 Hovedoppgave. 10 vt. avanserte emner

10

Studieretning Organisk kjemi (biokatalyse)*(Se også Bioteknologi, kap. 2.12)*

1 H	MNK KJ 100	MNF MA100		
2 V	MNK KJ 120	MNK KJ 130		
3 H	MNK KJ 140	SIK4001	Ex.phil. I	
4 V	SIK3062	SIK 4009	SIK4005	Ex.phil. II
5 H	MNK KJ 221			
6 V	MNK KJ 326	MNK KJ 365	SIK 4035	MNK KJ 253
7 H	--	MNK KJ 223	MNK KJ 224	MNK KJ 325

8

9 Hovedoppgave. 10 vt. avanserte emner

10

Studieretning Analytisk kjemi (organisk):

1 H	MNK KJ 100	MNF MA100	
2 V	MNK KJ 120	MNK KJ 130	
3 H	MNK KJ 140	MNF IT100	MNK KJ 222
4 V	MNF ST101	Ex.phil.	
5 H	MNK KJ 250	MNK KJ 220	MNK KJ 224
6 V	MNK KJ 270	MNK KJ 251	MNK KJ 253
7 H	SIK4001		
8 V	SIK4005		
9 H	Hovedoppgave. Avanserte emner 10 vt		
10 V			

NB! Studenten må selv påse at cand.mag.-gradens breddekrav (minst 20 vt. utenom ex.phil som ikke er kjemi-vektttall) blir oppfylt, jfr.gradsforskriftens § 8, pkt 2c. *Emnene ovenfor kan erstattes av tilsvarende siv.ingemner, se emnebeskrivelsene. Forskjeller i vektttall må kompenseres.

2.11.6 DR.SCIENT.-STUDIET

Dr.scient.-studiets varighet er 3 år. Det består av tre deler:

- En opplæringsdel sammensatt av emner tilsvarende 18 vektttall.
- En avhandling tilsvarende 2 års arbeid.
- En prøveforelesning som svarer til 2 vektttall.

Studenter som ønsker å ta dr.scient.graden i kjemi, må, før studiet startes, søke Fakultet for kjemi og biologi om opptak som doktorgradsstudent. Søknaden fremmes via Institutt for kjemi.

I samarbeid med hovedveilederen ved Institutt for kjemi skal studenten legge fram en samlet plan for sitt studium. Denne legges ved søknaden om opptak. For å kunne bli tatt opp til doktorgradsstudiet må søkeren ha oppnådd graden cand.scient. eller ha annen utdanning som er godkjent som likeverdig med denne. En søker kan gis adgang til doktorstudiet uten slik utdanning hvis vedkommende dokumenterer tilsvarende faglig nivå. Ytterligere opplysninger om dr.scient.-studiet fås fra Fakultetskontoret, tlf. 73 59 60 03. Aktuelle dr.scient.-emner er beskrevet i kapittel 3 i denne Studiehåndboka.

2.11.7 EMNEBESKRIVELSER

NB! I de emner som har laboratoriekurs, må disse være godkjent før en kan få adgang til eksamen.

MNK KJ 100 Generell kjemi, 5 vektttall

Varighet:	1 semester (høst).
Forelesninger:	6 timer pr. uke.
Regneøvinger/ kollokvier:	2 timer pr. uke.
Laboratoriekurs:	Ca. 60 timer.
Eksamenskrav:	Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen:	6 timer skriftlig.

Emnet gir en innføring i kjemiens begreps- og modell-apparat generelt;

atomenes, molekylenes og de krystallinske stoffenes oppbygning (elektronkonfigurasjoner og bindingsteori); det periodiske system for grunnstoffene; støkiometri, kjemiske formler og reaksjonslikninger; gassenes og væskenes (oppløsningenes) egenskaper; kjemisk likevektslære; generelt, syrer og baser og tungt oppløselige forbindelser; elementær kjemisk termodynamikk (termokjemi og fri energi); elektrokjemi (elektrolytter, reduksjon og oksydasjon, elektrokjemiske celler og elektrolyse) og elementær kjemisk kinetikk. Laboratoriekurset skal belyse det teoretiske pensum og innøve typiske arbeidsteknikker i et kjemisk laboratorium.

MNK KJ 120 Organisk kjemi, 5 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Opptakskrav: Godkjent laboratoriekurs i MNK KJ 100.
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Regneøvinger/
kollokvier: 2 timer pr. uke.
Laboratoriekurs: 100 timer.
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen: 6 timer skriftlig.

Emnet bygger på MNK KJ 100, og gir en innføring i organisk kjemi. I forelesningene gis en oversikt over de viktigste klasser av organiske forbindelser, deres typiske egenskaper, fremstillingsmåter og isomeriforhold. Videre gis et grunnlag i stereokjemi, reaksjonsmekanismer og bindingsforhold. Endelig gjennomgås de viktigste typer naturstoffer og syntetiske og naturlige makromolekyler.

I laboratoriekurset gjennomgås de funksjonelle grupperes viktigste egenskaper og reaksjoner. I tillegg utføres noen enkle synteser for å gi en innføring i de viktigste syntese- og arbeidsmetoder.

MNK KJ 130 Uorganisk kjemi, 5 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Opptakskrav: Godkjent laboratoriekurs i MNK KJ 100.
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Kollokvier: 2 timer pr. uke.
Laboratoriekurs: 75 timer.
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen: 6 timer skriftlig.

Emnet bygger på MNK KJ 100, og består av følgende tema: elektronstruktur av atomer, elektronets bølge- og partikkelegenskaper, atomorbitaler, det periodiske system, ionisasjonsenergi, elektronaffinitet, atom- og ioneradier, elektronegativitet, koordinasjonstall, valens-oksydasjonstilstand. Kovalente molekyler, bindingsbeskrivelser. Den faste fasen, ioniske krystaller, Born-Haber-syklusen, gitterenergi, metallbinding, kompleksjoner. Generelle egenskaper i forhold til det periodiske system og stoffkjemi. Krystall- og ligandfeltteorier.

Laboratoriekurset har til hensikt å gi praktisk kjennskap til uorganiske syntesemetoder og -reaksjoner.

MNK KJ 140 Fysikalsk kjemi, 5 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Regneøvinger: 2 timer pr. uke.
Laboratoriekurs: 50 timer.
Opptakskrav: Godkjent laboratoriekurs i MNKKJ 100
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen: 6 timer skriftlig.

Emnet bygger på MNK KJ 100, og for å få adgang til laboratoriekurset, må laboratoriekurset i MNK KJ 100 være godkjent. Emnet bygger på matematikkunnskaper svarende til MNF MA100 Grunnkurs i analyse.

Emnet omfatter klassisk termodynamikk, spontanitet og likevekt i kjemisk-fysiske systemer, faselikevekter, systemer med variabel sammensetning, ideelle og reelle blandinger, kolligative egenskaper, termodynamikk av elektro-kjemiske celler, kinetikk, fenomenologiske likninger og beskrivelse av kjemiske reaksjoner.

MNK KJ 220 Organisk kjemi videregående emne, 2,5 vekttall

SIK 3041 Organisk kjemi videregående emne, 2,5 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Forelesninger: 3 timer pr. uke.
Kollokvier: 2 timer pr. uke.
Opptakskrav: MNKKJ 120 eller SIK 1005
Eksamensform: 5 timer skriftlig.

Emnet er en videreføring av MNKKJ 120/SIK 1005. Undervisningen i emnet er felles med SIK 3041. Formålet er å gi en dypere innsikt i grunnleggende prinsipper i organisk kjemi, herunder viktige nyere organiske reaksjoner, prinsipper og metoder. Det gis en kort repetisjon og utdyping av termodynamikk, molekylstruktur, kinetikk, reaksjonsmekanismer, konformasjonsanalyser og stereokjemi. Videre vil syre- og basekatalysereaksjoner, kondensasjonsreaksjoner, aromatkjemi, periscycliske, fotokjemiske og radikalreaksjoner bli behandlet. Til slutt vil bruk av enkelte organometalliske reagenser, dannelse av karbon-nitrogenbindinger og heterocykler bli behandlet. Emnet gir 2,5 vekttallsreduksjon mot MNK KJ 223.

MNK KJ 222 Spektroskopiske metoder i organisk kjemi, 3 vekttall

SIK 3043 Spektroskopiske metoder i organisk kjemi, 2,5 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Forelesninger: 2 timer pr. uke.
Kollokvier: 2 timer pr. uke.
Eksamen: 5 timer skriftlig.

Undervisningen bygger på MNK KJ 120 eller SIK 1005. Formålet med emnet er å innøveferdigheter i identifikasjon av ukjente forbindelser ved bruk av de viktigste spektroskopiske metodene. I forelesningene gjennomgås prinsippene for følgende spektroskopiske metoder: Ultrafiolett/synlig-, infrarød-, massespektrometri og kjernemagnetisk resonans spektroskopi. NMR-pulsmetoder, herunder 2D-NMR vil bli forelest. Emnet er spesielt konsentrert om tolking av spektra for organiske forbindelser ved hjelp av de fire spektroskopiske metodene. Emnet gir 2 vekttalls reduksjon mot MNKKJ 221.

MNK KJ 224 Organisk kjemisk-syntese lab. , 2,5 vekttall*SIK3066 Organisk syntese, laboratorium, 2,5 vekttall*

Varighet: 1 semester (vår)

Opptakskrav: Det forutsettes at emnene MNKKJ100 og MNKKJ120 er bestått og at Organisk kjemi VK MNKKJ220/SIK3041 og Spektroskopiske metoder i organisk kjemi MNKKJ222/SIK3043 er gjennomført eller tas parallelt. Laboratoriekurs: ca. 160 timer.

Eksamenskrav: Godkjente rapporter fra alle laboratorieøvingene.

Eksamen: Bestått/Ikke bestått på grunnlag av godkjent rapport.

Emnet er obligatorisk for realfagsstudenter som skal ta hovedfag (cand.scient.) i kjemi, studieretning organisk kjemi. Emnet gir en innføring i organisk syntetiske laboriemetoder. Et antall syntese gjennomføres, herunder flere trinnsynteser. Produktene analyseres ved hjelp av moderne instrumentelle teknikker. Det skrives rapport over de utførte synteser.

MNK KJ 231 Videregående uorganisk kjemi , 3 vekttall*SIK 3031 Videregående uorganisk kjemi, 2,5 vekttall*

Varighet: 1 semester (høst).

Forelesninger: 4 timer pr. uke.

Øvinger: 1 time pr. uke.

Prosjektarbeid: Kun for studenter på MNK KJ231

Eksamenskrav: 75% av øvingsoppgavene (og prosjektarbeid) må være godkjent.

Eksamen: 5 timer skriftlig.

Undervisningen bygger på MNK KJ 130. Undervisningen er felles med SIK3030-1. Emnet gir en innføring i symmetri, punktgrupper og bruk av karakterstabeller. Videre behandles innskuddselementer: komplekser, binding, krystall og ligandfelt samt noen organometalliske forbindelser. Ustøkiometri og defektsstrukturer, faseoverganger. Sammenheng mellom bindingsforhold/struktur og materialenes egenskaper.

MNK KJ 241 Fysikalsk kjemi II, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).

Forelesninger: 2 timer pr. uke.

Øvinger: 2 timer pr. uke.

Eksamen: 5 timer skriftlig.

Emnet bygger på MNK KJ 140, og er en utvidelse og fortsettelse av stoffet i MNK KJ 140. Følgende vil bl.a. bli undervist: likevekt i ikke-ideelle systemer og kjemisk kinetikk.

MNKKJ 243 Fysikalske metoder i strukturkjemi, 5 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).

Forelesninger: 4 timer pr. uke

Øvinger: 1 time pr. uke

Eksamenskrav: 75 % av øvingene må være godkjent

Eksamen: 5 timer skriftlig, eller muntlig

Emnet bygger på MNK KJ 140. Undervisningen består av forelesninger,

øvinger og prosjektarbeid. Emnet gir en innføring i ulike fysikalske metoder i strukturkemi og disse er: IR-, Raman- og mikrobølgespektroskopi, røntgenkrystallografi, fotoelektron-, Møssbauer- og røntgenabsorpsjons-spektroskopi. Metodene blir brukt til bestemmelser av molekylstrukturer og intramolekulære bevegelser. Emnet gir 2 vekttalls reduksjon mot MNKKJ 242

MNK KJ 250 Kvantitativ analyse, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Opptakskrav: MNK KJ 100.
Forelesninger: 2 timer pr. uke.
Kollokvier: 2 timer pr. uke.
Laboratoriekurs: 90 timer.
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen: 5 timer skriftlig.

Emnet gir en innføring i analytisk kjemi, der grunnleggende analysemetoder blir behandlet, bl.a. gravimetri, inkludert elektrogravimetri, kompleksometri og potensiometri. Instrumentelle analysemetoder blir bare omtalt i liten grad da disse inngår i kursene MNK KJ 251 og MNK KJ 253. Hensikten med laboratoriekurset er særlig å gi studentene erfaring i kvantitative arbeidsmetoder.

MNK KJ 251 Analytiske metoder I (instrumentell analyse), 2 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Opptakskrav: MNK KJ 100.
Forelesninger: 1 time pr. uke.
Kollokvier: 2 timer pr. uke.
Laboratoriekurs: 80 timer.
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen: 5 timer skriftlig.

Emnet bygger på MNK KJ 250, og tar for seg et utvalg av viktige instrumentelle metoder som gjennomgås praktisk og teoretisk, bl.a. spektrofotometri, atomabsorpsjonsspektrometri, potensiometri med ioneselektive elektroder, polarografi med stripping voltammetri. Kromatografi behandles ikke da dette inngår i MNK KJ 253.

MNK KJ 253 Kromatografi, 2,5 vekttall

SIK3038 Kromatografi, 2,5

Varighet: 1 semester (vår).
Opptakskrav: Bestått eksamen i MNK KJ 100 og MNK KJ 120/SIK 1005.
Forelesninger: 3 timer pr. uke.
Øvinger/Lab.kurs: 4 timer pr uke.
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen: 5 timer skriftlig eller muntlig.

Undervisningen er felles med SIK3038. Emnet gir en teoretisk og praktisk innføring i kromatografiske separasjonsprinsipper og metoder. Grunnleggende teori anvendt på adsorpsjons- og fordelingskromatografi blir omtalt. Følgende teknikker behandles: Tynnsjiktromatografi (TLC), kolonnekromatografi (inkl. HPLC), gasskromatografi (GC), ionebytter-, eksklusjons-, og superkritisk fluid kromatografi (SFC). Koblede kromatografi-spektroskopimetoder (GC-MS o.a.), prøveopparbeidelse, (fastfase ekstraksjon, SPE) og

metoder for chirale separasjoner blir også gjennomgått.

SIK4001 Biokjemi grunnkurs, 2,5 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Opptakskrav: For alle studenter som er tatt opp ved NTNU våren 2000 eller senere, og for studenter som, uavhengig av opptakstidspunkt, har tatt sitt første kjemiemne våren 2000 eller senere: *Bestått eksamen i MNKKJ100 og MNKKJ120*
Forelesninger : 4 timer pr uke.
Laboratoriekurs: Se beskrivelsen av emnet i siv.ing.studiehaåndboken
Eksamen: Følger siv.ing.studiets eksamensordning, se siv.ing.-studiehaåndboken

SIK 4001, sammen med SIK 4005 Biokjemi VK (se beskrivelsen dette emnet) erstatter f.o.m. høsten 2001 MNKKJ260/MNKKJ261. For ytterligere beskrivelse av emnet SIK 4001 viser vi til emnebeskrivelsen i siv.ing.-studiehaåndboken, s 461 eller :

<http://www.ntnu.no/studieinformasjon/siving/Emner-kjemi.pdf>

Emnet er adgangsbegrenset.

SIK 4005 Biokjemi videregående kurs, 2,5 vekttall

Varighet: 1 semester (vår)
Opptakskrav: SIK 4001
Forelesninger: 4 timer pr. uke
Laboratoriekurs: Se beskrivelsen av emnet i siv.ing.-studiehaåndboken
Eksamen: Følger siv.ing.studiets eksamensordning, se siv.ing.-studiehaåndboken

SIK 4005, sammen med SIK 4001 Biokjemi VK (se beskrivelsen dette emnet) erstatter f.o.m. høsten 2001 MNKKJ260/MNKKJ261. For ytterligere beskrivelse av emnet SIK 4005 viser vi til emnebeskrivelsen i siv.ing.-studiehaåndboken, s 462 eller :

<http://www.ntnu.no/studieinformasjon/siving/Emner-kjemi.pdf>

Emnet er adgangsbegrenset.

MNK KJ 270 Naturmiljøkjemi, 5 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Opptakskrav: MNK KJ 100
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Kollokvier og øvinger: 2 timer pr. uke.
Laboratoriekurs: 70 timer.
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen: 6 timer skriftlig.

Emnet bygger dessuten på kunnskaper svarende til MNK KJ 120, MNK KJ 130 og MNK KJ 140. For å få fullt utbytte av undervisningen i MNK KJ 270 anbefales det at en har de nevnte forkunnskaper før en begynner på emnet.

Emnet omfatter bl.a.: Grunnleggende trekk ved den kjemiske oppbygning av

naturen. Viktige kjemiske prosesser i luft, vann og jord. Naturlige geokjemiske og biogeokjemiske kretsløp. Effekter av menneskelig virksomhet på naturmiljøet fra et kjemisk synspunkt, særlig i forbindelse med forurensende prosesser. Spredning og omdanning av forurensninger i naturmiljøet. Det er vekttallsreduksjon mot de utgatte emnene K 7, NMK I, K 70, A2 og K 71, samt mot A 101.

MNK KJ 290 Kjemifagdidaktikk, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
 Opptakskrav: Godkjent emnegruppe i kjemi.
 Forelesninger: 40 timer (5 timer pr uke i 8 uker).
 Prosjekt- og semesteroppgave (obligatorisk).
 Eksamenskrav: Godkjent prosjekt og semesteroppgave.
 Eksamen: Skriftlig (4 t) eller muntlig.

Emnet omfatter følgende tema:

Formidling og oppfatning av kjemi (skole, universitet, media). Metoder i formidling av kjemi (som vitenskaps- og skolefag). Trekk fra den historiske utvikling i faget. Kjemifagets eksperimentelle karakter.

Emnet inngår i "Del 1" i den praktisk-pedagogiske utdanningen (PPU) ved NTNU. I tillegg til undervisningen nevnt her i emnebeskrivelsen, er der også obligatorisk skolepraksis for de som skal bruke emnet som et element i "Del 1" av PPU. Denne praksisen organiseres av Program for lærerutdanning.

Emnet gir tre (3) vekttalls reduksjon mot hvert av emnene MNK KJ 299 (3 vt), K 199 (3 vt), K 099 (3vt) og 2 vekttalls reduksjon mot emnet K 99 (2 vt). Emnet kan ikke inngå i emnegruppen i kjemi. Emnet regnes som realfag (jfr Gradsforskriftenes § 8, pkt. 2 b)

MNK KJ 320* Stereokjemi og konformasjonsanalyse, 3 vekttall

Varighet: 1 semester.
 Forelesninger: 3 timer pr. uke
 Øvinger: 20 timer.
 Semesteroppgave: Obligatorisk.
 Eksamenskrav: Godkjent semesteroppgave.
 Eksamen: 5 timer skriftlig, eller muntlig.

Geometrisk isomeri. Sammenheng mellom et molekyls struktur / konformasjon og dets energi / entropi. Anvendelser innen åpne kjeder og ringsystemer. Strukturkjemiske metoder. Semesteroppgaven skal gi innføring i teoretiske beregninger (molekylmekanikk, *ab initio* kvantemekaniske beregninger) på grupper av molekyler innenfor en relevant problemstilling, og resultater evalueres mot litteraturdata fra eksperimentelle metoder.

MNK KJ 321* Kjernemagnetisk resonansspektroskopi, 3 vekttall*SIK 3060 Kjernemagnetisk resonansspektroskopi, 2,5 vekttall*

Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 3 timer pr. uke.
Prosjektarbeid: Kun for studenter som tar MNKKJ321
Øvinger: 1 time pr. uke.
Eksamenskrav: Godkjente øvinger og prosjektarbeid.
Eksamen: Muntlig.

Undervisningen er felles med SIK 3060. Emnet gir en innføring i mer avanserte moderne NMR-teknikker og deres praktiske anvendelse. Undervisningen bygger på MNKKJ 222 /SIK 3043. Prinsippet for moderne NMR, og anvendelsen av denne metoden innen organisk kjemi vil bli behandlet. MNR-puls vil bli forelest. Multidimensjonal NMR-spektroskopi og anvendelsen til statisk og dynamisk strukturbestemmelse vil bli gjennomgått. Utvalgte eksempler fra litteraturen blir gjennomgått og diskutert.

MNK KJ 326* Biokatalyse i organisk kjemi, 3 vekttall

Forelesninger/seminar. Undervises annet hvert år. Ordningen trer i kraft første gang fra og med høst-2002. Undervises som vanlig i vårsemesteret 2001.
Opptakskrav: Bestått eksamen i MNK KJ 120 og -KJ 260
Eksamensform: 5 timer skriftlig, eller muntlig.

Emnet bygger på stoff som er behandlet i MNK KJ 120, SIK4001/MNKLJ260, SIK4005, MNK KJ 220/SIK 3041 og MNK KJ 365, men bare de to førstnevnte anses som helt nødvendige som bakgrunn. Emnet gir en innføring i biokatalyse basert på bruk av rene enzymer og hele celler. Spesielt vil det bli fokusert på muligheter for stereo- og regioselektivitet ved biokatalyse. Bruk av forskjellige enzymklasser, betydning av ytre faktorer som reaksjonsmedia, temperatur osv., kofaktor-regenerering og dessuten bruk av immobiliseringsteknikker vil bli diskutert. Det vil bli gjennomgått eksempler på bruk av biokatalyse i kjemiske industriprosesser.

MNK KJ 354* Elektroanalytisk kjemi, 2 vekttall

Forelesninger/seminar.
Eksamen: Muntlig.

Emnet bygger på MNK KJ 250 og MNK KJ 251 og behandler analysemetoder der elektrodereaksjoner blir studert. Slike metoder omfatter bl.a. konduktometri, potensiometri og ulike voltammetriske teknikker herunder også stripping voltammetri. Sporanalyse og undersøkelse av kjemisk bindingsform (spesiering) vil også bli behandlet.

MNK KJ 355* Analytisk atomspektrometri, 2 vekttall

Varighet: 1 semester.
Forelesninger: 2 timer pr. uke.
Eksamensform: muntlig.

Kurset fokuserer på de viktigste metodene for bestemmelse av både metalliske og ikke-metalliske grunnstoffer: atomabsorpsjonspektrometri, atomemisjonspektrometri, massespektrometri (med spesiell vekt på plasmaeksitasjonsmetoden), X-strålefluorimetri og radiokjemiske metoder. Disse metodene brukes

i forskjellige områder som f.eks. kjemisk industri, metallurgi, geologi, materialvitenskap- og teknikk, næringsmiddelkontroll, miljøvern og rettskjemi. I tillegg til de ordinære forelesningene blir det diskusjoner av analysemetoder med utgangspunkt i artikler i fagtidsskrift. Kunnskap i analytisk kjemi og instrumentell analyse tilsvarende MNK KJ 250 og MNK KJ 251 er en fordel, men ikke en forutsetning.

MNK KJ 356 Kjemiske og biologiske sensorer, 2 vekttall

Varighet: 1 semester.
Forelesninger: 2 timer pr. uke
Eksamensform: Muntlig..

Emnet gir en innføring i prinsippene for virkemåten av en rekke sensorer (elektrokjemiske, termiske, akustiske, optiske, enzymatiske, mikrobiologiske osv.) som brukes for å bestemme forskjellige kjemiske og biokjemiske stoffer, med eksempler på deres anvendelse i industri, miljøteknikk, bioteknologi og medisin. Anvendelse av mikrotenologi og kjemometri i sensorteknikk er en viktig del av kurset. Kunnskaper i analytisk kjemi og instrumentell analyse tilsv. MNK KJ 250 og MNK KJ 251 er en fordel, men ikke en forutsetning.

MNKKJ358 Analytisk kjemiske separasjonsteknikker, 2,5 vekttall

Varighet: 1 semester
Forelesninger/seminar
Eksamen: Muntlig

Emnet undervises annethvert år, første gang i 2002. Det gir vekttallsreduksjon mot MNKKJ357. Emnet bygger på MNKKJ253/SIK3038 og det er en fordel med forkunnskaper i organisk spektroskopi, f.eks. tilsvarende MNKKJ222/SIK3043. Emnet tar opp analytiske separasjonsmetoder som bl.a. kapillærelektroforese/elektrokinetisk kromatografi, og affinitetskromatografi og av koblede kromatografi-spektroskopi-metoder. Laboratorieøvelser eller prosjektoppgave kan inngå.

MNK KJ 365* Enzymkjemi, 3 vekttall

Varighet: 1 semester.
Forelesninger: 3 timer pr. uke (vår).
Semesteroppgave: Obligatorisk.
Eksamenskrav: Godkjent semesteroppgave.
Eksamensform: 5 timer skriftlig, eller muntlig.

Emnet undervises annet hvert år, neste gang våren 2000. Emnet bygger på MNK KJ 120, MNK KJ 140 og SIK4001/SIK4005 ell. MNK KJ 260. Det gir en innføring i moderne forståelse av enzymkatalyse og av sammenhengen mellom struktur og funksjon av enzymproteiner, med vekt på enzymkinetikk, reaksjonsmekanismer i enzymkatalyse, metallioner i enzymkatalysen og enzymers stereoselektivitet. Semesteroppgaven skal gi en oversikt, basert på originallitteraturen, over totalforståelsen av strukturen, katalysemekanismen og eventuelt reguleringsmekanismen for et bestemt enzym, belyst med litteraturdata basert på forskjellige eksperimentelle metoder.

MNK KJ 370* Videregående akvatisk kjemi, 5 vekttall

Forelesninger(intensivt): 3 timer pr dag i 3 uker(høst)

Eksamen: Muntlig.

Emnet bygger delvis på MNK KJ 270, og gir en omfattende behandling av homogene og heterogene kjemiske likevekter i naturlige akvatiske systemer (syre/base reaksjoner, utfelling/oppløsning, kompleksdannelse, red/oks-reaksjoner, vitring og overflatereaksjoner). Kurset er tenkt primært for kandidater som arbeider med geokjemiske og miljøkjemiske problemstillinger knyttet til vann, jord og sedimenter, men også andre kandidater, f.eks. innen limnologi, vil kunne ha god nytte av kurset. Studenter som tidligere har avlagt eksamen i tilsvarende pensum som del av sin hovedfagseksamen kan ikke ta eksamen i MNK KJ 370.

MNK KJ 371* Anvendt geokjemi, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).

Forelesninger: 2 timer pr. uke.

Kollokvier: Min. 1 pr. student.

Ekskursjon: 4 timer

Eksamen: Muntlig.

Kurset er beregnet på hovedfags- og doktorgradsstudenter og bygger på kunnskaper i geologi og naturmiljøkjemi som tilsvarer henholdsvis MNGGEOL102 / SIG 0501 Geologi innføring og MNK KJ 270 Naturmiljøkjemi. Annen passende bakgrunn er videregående emner innen geologi og miljøkunnskap. Grunnleggende kunnskaper i statistikk er ønskelig.

Kursets hovedtema er geokjemisk kartlegging. Det begynner med en metodisk del som bl.a. omhandler prøvetyper, prøvetetthet, prøvebehandling, kjemisk analyse, statistisk bearbeiding og kartfremstilling. Hoveddelen omfatter tolkning og bruk av geokjemiske data i malmleting, miljøvern, geomedisin landbruk og arealforvaltning. Spesiell oppmerksomhet rettes mot bymiljø.

MNK KJ 420* Videregående NMR-spektroskopi, 4 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).

Forelesninger: 2 timer pr. uke.

Øvinger: 2 timer pr. uke.

Laboratorie-

øvelser: 30 timer.

Eksamenskrav: Godkjente laboratorieøvelser.

Eksamensform: Muntlig.

Undervisningen bygger på MNK KJ 321/SIK3060 og dekker to-dimensjonal, tre-dimensjonal og fire-dimensjonal NMR-spektroskopi og deres anvendelse i organisk kjemisk, protein-, DNA-, og RNA-strukturbestemmelse. Utvalgte eksempler fra forskningslitteraturen vil bli diskutert for å illustrere anvendelse av NMR-spektroskopi i molekylærbiologiske systemer. Øvingsprogrammet vil dels være teoretisk, dels være praktisk bruk av NMR-instrumenteringen. Emnet kan bli undervist i konsentrerte tidsperioder, som kunngjøres ved oppslag.

MNKKJ421 Stereokjemi og syntese av kirale stoffer, 2,5 vekttall*DIK3036 Stereokjemi og syntese av kirale stoffer, 2,5 vekttall*

Undervises annet hvert år. Første gang høstsemesteret 2001.

Varighet: 1 semester (høst)

Forelesninger: 2 timer pr. uke

Øvinger: 2 timer pr. uke

Bakgrunn: Emnegruppe i kjemi ell tilsvrende.

Eksamensform: Skriftlig, 5 timer, eller muntlig.

Grunnleggende begreper og nomenklatur, kirale molekyler. Betydning av kiralitet for biologisk aktivitet, kirale legemidler. Analysemetoder for kirale forbindelser. Metoder for å skaffe enantiomert rene stoffer. Syntese fra enantiomert rene naturstoffer. Asymmetrisk syntese fra prokirale og mesoforbindelser der opprinnelsen til kiralitet kan komme fra kiralt substrat, substrat koblet med kiralt hjelpestoff, kiralt reagens eller kirale katalysatorer. Katalysatorer med kirale naturlige eller syntetiske ligander, enzymer og katalytiske antistoffer(abzymes). Rasematopløsning, klassisk og kinetisk. Eksempler på syntese av kirale biologisk aktive stoffer.

MNK KJ X Aktuelle kjemiske emner, inntil 5 vekttall

Varighet: 1 semester.

Forelesninger: 3-4 timer pr. uke.

Øvinger: 1 time pr. uke.

Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Emnet er tenkt benyttet til undervisning i aktuelle emner som foreløpig ikke er tatt inn som separate emner i studieplanen. Vekttall og pensum blir oppgitt ved semesterets begynnelse.

2.11 KJEMI

Vedtatt av Lærerhøgskolens råd 24. april 1980 med endringer sist vedtatt av Fakultetsstyret ved Fakultet for kjemi og biologi 12. desember 2000 og Dekanus 28. desember 2000.

2.11.1 STUDIEGRUNNLAG

Undervisningen i kjemi bygger på kunnskaper tilsvarende nest høyeste nivå i kjemi og høyeste nivå i matematikk fra den videregående skole, allmennfaglig studieretning. Kjennskap til det grunnleggende begrepsapparat i fysikk er en fordel. For tiden er de fleste lærebøker som benyttes, på engelsk.

2.11.2 CAND.MAG.-STUDIET

Emneoversikt

Emner merket med * undervises bare hvis et tilstrekkelig antall studenter er påmeldt, og dersom instituttet har ressurser til det. Emner i *kursiv* har undervisning felles med tilsvarende siv.ing.-emner - se emnebeskrivelse.

Kode	Tittel	Vekttall (vt)
MNK KJ 100	Generell kjemi	5
MNK KJ 120	Organisk kjemi	5
MNK KJ 130	Uorganisk kjemi	5
MNK KJ 140	Fysikalsk kjemi I	5
SIK 4001	Biokjemi grunnkurs	2,5
SIK 4005	Biokjemi videregående kurs	2,5
<i>MNK KJ 222</i>	<i>Spektroskopiske metoder i organisk kjemi</i>	3
<i>MNK KJ 220</i>	<i>Organisk kjemi -vidg. emne</i>	2,5
<i>MNK KJ 224</i>	<i>Organisk kjemisk syntese laboratorium</i>	2
<i>MNK KJ 231</i>	<i>Videregående uorganisk kjemi</i>	3
MNK KJ 241	Fysikalsk kjemi II	3
MNK KJ243	Fysikalske metoder i strukturkjemi	5
MNK KJ 250	Kvantitativ analyse	3
MNK KJ 251	Analytiske metoder I	2
<i>MNK KJ 253</i>	<i>Kromatografi</i>	2,5
MNK KJ 270	Naturmiljøkjemi,	5
MNK KJ 290	Kjemi fagdidaktikk	3
MNK KJ 320*	Stereokjemi og konformasjonsanalyse	3
<i>MNK KJ 321*</i>	<i>Kjernemagnetisk resonanspektroskopi</i>	3
MNK KJ 326*	Biokatalyse i organisk kjemi	3
MNK KJ 354*	Elektroanalytisk kjemi	2
MNK KJ 355*	Analytisk atomspektrometri	2
MNK KJ 356*	Kjemiske og biologiske sensorer	2
MNKKJ 358	Analytisk kjemiske separasjonstekniker	2,5
MNK KJ 365*	Enzymkjemi	3
MNK KJ 370*	Videregående akvatisk kjemi	5
MNK KJ 371*	Anvendt geokjemi	3
<i>MNKKJ 421</i>	<i>Stereokjemi og syntese av kirale stoffer</i>	2,5
MNK KJ 420*	Videregående NMR-spektroskopi	4

Aktuelle emner fra siv.ing-studiet:

SIK3035 Anvendt termodynamikk	2,5
SIK3049 Kjemometri, grunnkurs	2,5
SIK3052 Keramisk materialvitenskap	2,5
SIK3054 Ildfaste materialer	2,5
SIK3056 Heterogene likevekter og fasediagram	2,5
SIK3062 Naturstoffkjemi, grunnkurs	2,5
SIK3064 Fysikalsk organisk kjemi	2,5
SIK3068 Organisk syntese, videregående kurs	2,5
SIK3070 Anvendt organisk spektrometrisk analyse, prosjektarbeid	2,5
SIK3072 Industriell organisk kjemi, prosjektarbeid	2,5
SIK3080 Kjemisk instrumentering og måleteknikk	2,5
SIK3088 Beregningskjemi	2,5
SIK4009 Mikrobiologi	2,5
SIK4013 Næringsmiddelkjemi, grunnlag	2,5
SIK4017 Miljøbioteknologi	2,5
SIK4030 Næringsmiddelkjemi	2,5
SIK4035 Biopolymerkjemi	2,5
SIK4045 Molekylærgenetikk	2,5

Emnegruppe

Godkjent emnegruppe i kjemi for cand.mag.-graden består av MNK KJ 100, MNK KJ120, MNK KJ 130 og 5 vekttall fra andre emner i kjemi. SIK4001 og SIK 4005 kan inngå i emnegruppen. For studenter som skal ta hovedfag i kjemi må MNK KJ 140 inngå i emnegruppen.

Anbefalte emner for undervisning i skolen

Kjemi i videregående skole:

Emnegruppe i kjemi er også en del av opptaksgrunnlaget for PPU del 1 hvis kjemi skal være ett av skolefagene.

Naturfag, ungdomstrinnet og videregående skole:

Kontakt studieveileder.

Godkjenning av eksamener fra sivilingeniørstudiet

De generelle retningslinjene for innpassing av annen utdanning, inklusive utdanning fra sivilingeniørstudiet ved NTNU, er beskrevet i kapittel 1.9.1 og forutsettes kjent.

2.11.3 CAND.SCIENT.-STUDIET

Den generelle beskrivelsen av cand.scient.-studiet (hovedfagsstudiet) er beskrevet i kapittel 1.3 og forutsettes kjent.

Studiegrunnlag

Studenter som vil begynne et cand.scient.-studium i kjemi, må ha bestått eksamen i de emner som inngår i emnegruppen i kjemi, og emnegruppen må inneholde MNK KJ 140 Fysikalsk kjemi. Videre må de ha bestått eksamen i kjemiemner som tilsvarer 10 vekttall ut over emnegruppen. Denne 10-vekt-tallsgruppen kalles studieretningsgruppene eller S-blokken.

For studenter som tar sitt første kjemiemne høsten 1996 eller senere, er et grunnleggende matematikkemne på universitetsnivå på minst 5 vektall obligatorisk som grunnlag for hovedfag i kjemi. MNF MA 001 eller MNF MA 100 kan brukes.

Opptak til hovedfagsstudiet

Hovedfagstudiet består av en hovedfagsoppgave (20 vektall) og et teoretisk pensum på 10 vektall. De generelle reglene for opptak til cand.scient.-studiet er beskrevet i kapittel 1.5.3 og forutsettes kjent. Godkjent emnegruppe, S-blokk og et emne i matematikk (se ovenfor) inngår alltid i forkunnskapskravene. I tillegg kan det for enkelte studieretninger inngå krav om spesielle støtteemner.

NB Studenter som har ekstern utdanning må søke fakultetet om å få innpasset denne i god tid før søknadsfristen (se kapittel 1.9 med underkapitler).

Hovedfagseksamen

Vilkårene for oppmelding til avsluttende hovedfagseksamen er beskrevet i kapittel 1.8 og forutsettes kjent. For studenter som har ekstern utdanning forutsettes i tillegg innholdet i kapittel 1.9 kjent. Eksamensform for emnene i det teoretiske pensum er beskrevet i de aktuelle emnesbeskrivelse. En avsluttende eksamen skal finne sted etter at hovedoppgaven er innlevert. Foruten bedømmelse av oppgaven skal kandidaten da framstille seg til en muntlig prøve som består av:

- a) eksaminasjon i det teoretiske pensum i de avanserte emner som ikke har vært gjenstand for evaluering underveis i studiet (minimum 2 vektall).
- b) en samtale om forskningsoppgaven (hovedoppgaven). Det gis separate karakterer for hvert av emnene som inngår i eksaminasjonen.

For hovedoppgaven gis det en karakter hvor det også tas hensyn til samtalen under punkt b.

Avanserte emner

Emner med emnekode på 300- og 400-nivå i tabellen i kapittel 2.11.2 kan inngå i de 10 vektallene under cand.scient.-studiet. Studenter som velger forskningsoppgave i naturmiljøkjemi, kan også velge emnet MNK BI370 Miljøtoksikologi (4 vt.) (se kapittel 2.3.5).

I samråd med hovedfagsveileder skal en dessuten legge opp spesialpensa. Vektallsberegning avgjøres da på forhånd av Institutt for kjemi. I sivilingeniørstudiet foreleses en rekke emner som etter godkjenning fra instituttet vil kunne benyttes som emner under cand.scient.-studiet. Etter søknad, og med anbefaling fra veileder, kan instituttets hovedfags- og dr.gradsutvalg godkjenne andre emner som del av de 10 vektall under cand.scient.-studiet så lenge gradsforskriftens krav ivaretas .

2.11.4 STUDIERETNINGER

Cand.scient.-studiet ved Institutt for kjemi er organisert i ulike studieretninger. For disse studieretningene er det ulike forkunnskapskrav som er definert i studieretningsblokken (S-blokken). Følgende krav til S-blokken gjelder for de ulike studieretninger:

Studieretningsblokken skal inneholde (Hvor tilsvarende siv.ing.emner finnes kan disse nyttes. Forskjeller i vektall må kompenseres. Se emnebeskr.):

Organisk kjemi: MNK KJ 220/-KJ223 og enten MNK KJ 221 eller MNK KJ 224

Strukturkjemi: MNK KJ 231, MNK KJ 243

Fysikalsk kjemi: MNK KJ 241, MNK KJ 243

Analytisk kjemi: MNK KJ 250 og enten MNK KJ 251 eller MNK KJ 253

Biokjemi: SIK 4001 og SIK 4005. Studenter som allerede har eksamen i MNK KJ 260 og godkjent MNK KJ 261, kan bruke disse

Naturmiljøkjemi: MNK KJ 270

Fagdidaktisk kjemi: MNK KJ 290 eller tilsv., MN FEL 001

Resten av de 10 vektallene i S-blokken velges fritt blant emnene MNK KJ 222, MNK KJ 223, MNK KJ 224, MNK KJ 231, MNK KJ 232, MNK KJ 241, MNK KJ 242, MNK KJ 250, MNK KJ 251, MNK KJ 253, SIK4001, SIK4005, MNK KJ 270 eller blant tilsvarende siv.ing.-emner. Eldre, tilsvarende MN-emner kan også brukes.

Etter søknad, og med anbefaling fra veileder, kan instituttets hovedfags- og dr.grads-utvalg også godkjenne andre emner som del av S-blokken. Lærerne på instituttet vil gi opplysninger om hvilke av disse emnene som passer best i de forskjellige studieretninger.

Innen de ulike studieretninger er det ved Institutt for kjemi, i den utstrekning det er kapasitet til det, for tiden muligheter for å utføre hovedoppgaven innen følgende fagområder:

Organisk kjemi:

- Strukturundersøkelser av molekyler i oppløsning
- Strukturundersøkelser av molekyler i gassfase
- Bruk av enzymer i organisk kjemisk syntese
- Organisk analyse (gasskromatografi/massespektrometri) av miljøforurensninger og av luktstoffer hos dyr
- Syntese av enantiomert rene finkjemikalier.
- Syntetisk modifisering av naturstoffer (kartenoider, vitaminer, fett osv)

Fysikalsk kjemi:

- Bestemmelse av molekylstruktur/konformasjon (elektrondiffraksjon/teoretiske beregninger)
- Spektroskopi (NMR-, vibrasjonsspektroskopi)
- Termodynamikk (væske-damp og faststoff-damp likevekter)
- Biofysikalsk kjemi, særlig studier av metalloproteiner.

Strukturkjemi:

- Høyenergetisk røntgenstråle (synkrotronstråle) brukt i røntgenabsorpsjonsspektroskopi, XAS (XANES; EXAFS). Synkrotronanlegg i Frankrike (ESRF), Storbritannia (Daresbury) og USA (Brookhaven) brukes.
- Strukturelle studier v.h.a. XAS av diverse materialer, f.eks. industrielle katalysatorer samt metallkomplekser i løsninger, metalloenzymer og systemer relevant til miljøkjemiske problemstillinger.
- Pulver røntgen diffraksjonsstudier (konvensjonelle og synkrotronbaserte) inkludert strukturløsning ved bruk av Rietveld analyse.
- Miljøkjemiske problemstillinger (EXAFS, mikroXANES).

(Mer detaljerte opplysninger: <http://mercury.mnfak.unit.no/~david/group/>)

Analytisk kjemi:

- Sporanalytiske metoder
- Studier av kompleksforbindelser
- Utvikling av ulike sensorer med analytisk formål.
- Elektrokjemi av biologiske forbindelser
- Utvikling av elektroanalytisk utstyr

Biokjemi:

- Enzymologi
- Biokatalyse i kjemisk syntese
- Det er også anledning til å utføre hovedfag i biokjemi ved Institutt for bioteknologi.

Naturmiljøkjemi:

- Forekomst og kjemisk omsetning av tungmetaller og andre stoffer i naturmiljøet.
- Undersøkelser i tilknytning til forurensningssituasjoner forårsaket av industri eller annen teknologisk virksomhet

Fagdidaktisk kjemi

- Kjemihistorie
- Kjemi og skolen

Kombinasjon av de ulike feltene kan også være en mulighet. For nærmere opplysninger om dette må Institutt for kjemi kontaktes.

Hovedoppgaven kan også utføres ved andre institusjoner, under veiledning av forskere som er knyttet til vedkommende institusjon. Før arbeidet med hovedoppgaven kan startes, må Institutt for kjemi ha godkjent oppgave og veileder, og en av det vitenskapelige personale ved Institutt for kjemi skal fungere som kontaktperson.

2.11.5 EKSEMPLER PÅ OPPBYGGING AV STUDIET*

Studieretning Strukturkjemifysikalsk kjemi:

1 H	MNK KJ 100	MNF MA100	
2 V	MNK KJ 120	MNK KJ 130	
3 H	MNK KJ 140	MNF IT100	MNF IT111**
4 V	MNK KJ 241	MNK KJ 243	2 vt. valgfritt
5 H	MNF FY103	MNK KJ 231	
6 V	MNF IT151	MNF ST101	
7 H	Ex.phil.		

8

9 Hovedoppgave. 10 vt. avanserte emner

10

** Eksamen i MNF IT111 kan utsettes til vårsemestret.

Studieretning Analytisk kjemi:

1 H	MNK KJ 100	MNF MA100	
2 V	MNK KJ 120	MNK KJ 130	
3 H	MNF IT111	MNK KJ 250	
4 V	MNF IT112	MNK KJ 251	MNF ST101
5 H	MNK KJ 140	MNF MA108	
6 V	MNF IT151	MNK KJ 253	MNF IT162, MNF MA108
7 H	MNK KJ 222	Ex.phil.	

8

9 Hovedoppgave. 10 vt. avanserte emner

10

Studieretning Naturmiljøkjemi:

1 H	MNK KJ 100	MNF MA100	
2 V	MNK KJ 120	MNK KJ 130	
3 H	MNK KJ 140	MNK KJ 250	
4 V	MNF ST101	MNK KJ 251	MNK KJ253
5 H	MNF IT 100	EX.PHIL.	
6 V	MNK KJ 270	MNK BI 270	
7 H	SIK4001		5 vt valgfritt

8

9 Hovedoppgave. 10 vt. avanserte emner

10

Studieretning Organisk kjemi (biokatalyse)*(Se også Bioteknologi, kap. 2.12)*

1 H	MNK KJ 100	MNF MA100		
2 V	MNK KJ 120	MNK KJ 130		
3 H	MNK KJ 140	SIK4001	Ex.phil. I	
4 V	SIK3062	SIK 4009	SIK4005	Ex.phil. II
5 H	MNK KJ 221			
6 V	MNK KJ 326	MNK KJ 365	SIK 4035	MNK KJ 253
7 H	--	MNK KJ 223	MNK KJ 224	MNK KJ 325

8

9 Hovedoppgave. 10 vt. avanserte emner

10

Studieretning Analytisk kjemi (organisk):

1 H	MNK KJ 100	MNF MA100	
2 V	MNK KJ 120	MNK KJ 130	
3 H	MNK KJ 140	MNF IT100	MNK KJ 222
4 V	MNF ST101	Ex.phil.	
5 H	MNK KJ 250	MNK KJ 220	MNK KJ 224
6 V	MNK KJ 270	MNK KJ 251	MNK KJ 253
7 H	SIK4001		
8 V	SIK4005		
9 H	Hovedoppgave. Avanserte emner 10 vt		
10 V			

NB! Studenten må selv påse at cand.mag.-gradens breddekrav (minst 20 vt. utenom ex.phil som ikke er kjemi-vektttall) blir oppfylt, jfr.gradsforskriftens § 8, pkt 2c. *Emnene ovenfor kan erstattes av tilsvarende siv.ingemner, se emnebeskrivelsene. Forskjeller i vektttall må kompenseres.

2.11.6 DR.SCIENT.-STUDIET

Dr.scient.-studiets varighet er 3 år. Det består av tre deler:

- En opplæringsdel sammensatt av emner tilsvarende 18 vektttall.
- En avhandling tilsvarende 2 års arbeid.
- En prøveforelesning som svarer til 2 vektttall.

Studenter som ønsker å ta dr.scient.graden i kjemi, må, før studiet startes, søke Fakultet for kjemi og biologi om opptak som doktorgradsstudent. Søknaden fremmes via Institutt for kjemi.

I samarbeid med hovedveilederen ved Institutt for kjemi skal studenten legge fram en samlet plan for sitt studium. Denne legges ved søknaden om opptak. For å kunne bli tatt opp til doktorgradsstudiet må søkeren ha oppnådd graden cand.scient. eller ha annen utdanning som er godkjent som likeverdig med denne. En søker kan gis adgang til doktorstudiet uten slik utdanning hvis vedkommende dokumenterer tilsvarende faglig nivå. Ytterligere opplysninger om dr.scient.-studiet fås fra Fakultetskontoret, tlf. 73 59 60 03. Aktuelle dr.scient.-emner er beskrevet i kapittel 3 i denne Studiehåndboka.

2.11.7 EMNEBESKRIVELSER

NB! I de emner som har laboratoriekurs, må disse være godkjent før en kan få adgang til eksamen.

MNK KJ 100 Generell kjemi, 5 vektttall

Varighet:	1 semester (høst).
Forelesninger:	6 timer pr. uke.
Regneøvinger/ kollokvier:	2 timer pr. uke.
Laboratoriekurs:	Ca. 60 timer.
Eksamenskrav:	Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen:	6 timer skriftlig.

Emnet gir en innføring i kjemiens begreps- og modell-apparat generelt;

atomenes, molekylenes og de krystallinske stoffenes oppbygning (elektronkonfigurasjoner og bindingsteori); det periodiske system for grunnstoffene; støkiometri, kjemiske formler og reaksjonslikninger; gassenes og væskenes (oppløsningenes) egenskaper; kjemisk likevektslære; generelt, syrer og baser og tungt oppløselige forbindelser; elementær kjemisk termodynamikk (termokjemi og fri energi); elektrokjemi (elektrolytter, reduksjon og oksydasjon, elektrokjemiske celler og elektrolyse) og elementær kjemisk kinetikk. Laboratoriekurset skal belyse det teoretiske pensum og innøve typiske arbeidsteknikker i et kjemisk laboratorium.

MNK KJ 120 Organisk kjemi, 5 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Opptakskrav: Godkjent laboratoriekurs i MNK KJ 100.
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Regneøvinger/
kollokvier: 2 timer pr. uke.
Laboratoriekurs: 100 timer.
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen: 6 timer skriftlig.

Emnet bygger på MNK KJ 100, og gir en innføring i organisk kjemi. I forelesningene gis en oversikt over de viktigste klasser av organiske forbindelser, deres typiske egenskaper, fremstillingsmåter og isomeriforhold. Videre gis et grunnlag i stereokjemi, reaksjonsmekanismer og bindingsforhold. Endelig gjennomgås de viktigste typer naturstoffer og syntetiske og naturlige makromolekyler.

I laboratoriekurset gjennomgås de funksjonelle grupperes viktigste egenskaper og reaksjoner. I tillegg utføres noen enkle synteser for å gi en innføring i de viktigste syntese- og arbeidsmetoder.

MNK KJ 130 Uorganisk kjemi, 5 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Opptakskrav: Godkjent laboratoriekurs i MNK KJ 100.
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Kollokvier: 2 timer pr. uke.
Laboratoriekurs: 75 timer.
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen: 6 timer skriftlig.

Emnet bygger på MNK KJ 100, og består av følgende tema: elektronstruktur av atomer, elektronets bølge- og partikkelegenskaper, atomorbitaler, det periodiske system, ionisasjonsenergi, elektronaffinitet, atom- og ioneradier, elektronegativitet, koordinasjonstall, valens-oksydasjonstilstand. Kovalente molekyler, bindingsbeskrivelser. Den faste fasen, ioniske krystaller, Born-Haber-syklusen, gitterenergi, metallbinding, kompleksjoner. Generelle egenskaper i forhold til det periodiske system og stoffkjemi. Krystall- og ligandfeltteorier.

Laboratoriekurset har til hensikt å gi praktisk kjennskap til uorganiske syntesemetoder og -reaksjoner.

MNK KJ 140 Fysikalsk kjemi, 5 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Regneøvinger: 2 timer pr. uke.
Laboratoriekurs: 50 timer.
Opptakskrav: Godkjent laboratoriekurs i MNKKJ 100
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen: 6 timer skriftlig.

Emnet bygger på MNK KJ 100, og for å få adgang til laboratoriekurset, må laboratoriekurset i MNK KJ 100 være godkjent. Emnet bygger på matematikkunnskaper svarende til MNF MA100 Grunnkurs i analyse.

Emnet omfatter klassisk termodynamikk, spontanitet og likevekt i kjemisk-fysiske systemer, faselikevekter, systemer med variabel sammensetning, ideelle og reelle blandinger, kolligative egenskaper, termodynamikk av elektro-kjemiske celler, kinetikk, fenomenologiske likninger og beskrivelse av kjemiske reaksjoner.

MNK KJ 220 Organisk kjemi videregående emne, 2,5 vekttall

SIK 3041 Organisk kjemi videregående emne, 2,5 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Forelesninger: 3 timer pr. uke.
Kollokvier: 2 timer pr. uke.
Opptakskrav: MNKKJ 120 eller SIK 1005
Eksamensform: 5 timer skriftlig.

Emnet er en videreføring av MNKKJ 120/SIK 1005. Undervisningen i emnet er felles med SIK 3041. Formålet er å gi en dypere innsikt i grunnleggende prinsipper i organisk kjemi, herunder viktige nyere organiske reaksjoner, prinsipper og metoder. Det gis en kort repetisjon og utdyping av termodynamikk, molekylstruktur, kinetikk, reaksjonsmekanismer, konformasjonsanalyser og stereokjemi. Videre vil syre- og basekatalysereaksjoner, kondensasjonsreaksjoner, aromatkjemi, periscycliske, fotokjemiske og radikalreaksjoner bli behandlet. Til slutt vil bruk av enkelte organometalliske reagenser, dannelse av karbon-nitrogenbindinger og heterocykler bli behandlet. Emnet gir 2,5 vekttallsreduksjon mot MNK KJ 223.

MNK KJ 222 Spektroskopiske metoder i organisk kjemi, 3 vekttall

SIK 3043 Spektroskopiske metoder i organisk kjemi, 2,5 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Forelesninger: 2 timer pr. uke.
Kollokvier: 2 timer pr. uke.
Eksamen: 5 timer skriftlig.

Undervisningen bygger på MNK KJ 120 eller SIK 1005. Formålet med emnet er å innøveferdigheter i identifikasjon av ukjente forbindelser ved bruk av de viktigste spektroskopiske metodene. I forelesningene gjennomgås prinsippene for følgende spektroskopiske metoder: Ultrafiolett/synlig-, infrarød-, massespektrometri og kjernemagnetisk resonans spektroskopi. NMR-pulsmetoder, herunder 2D-NMR vil bli forelest. Emnet er spesielt konsentrert om tolking av spektra for organiske forbindelser ved hjelp av de fire spektroskopiske metodene. Emnet gir 2 vekttalls reduksjon mot MNKKJ 221.

MNK KJ 224 Organisk kjemisk-syntese lab. , 2,5 vekttall*SIK3066 Organisk syntese, laboratorium, 2,5 vekttall*

Varighet: 1 semester (vår)

Opptakskrav: Det forutsettes at emnene MNKKJ100 og MNKKJ120 er bestått og at Organisk kjemi VK MNKKJ220/SIK3041 og Spektroskopiske metoder i organisk kjemi MNKKJ222/SIK3043 er gjennomført eller tas parallelt. Laboratoriekurs: ca. 160 timer.

Eksamenskrav: Godkjente rapporter fra alle laboratorieøvingene.

Eksamen: Bestått/Ikke bestått på grunnlag av godkjent rapport.

Emnet er obligatorisk for realfagsstudenter som skal ta hovedfag (cand.scient.) i kjemi, studieretning organisk kjemi. Emnet gir en innføring i organisk syntetiske laboratoriemetoder. Et antall syntese gjennomføres, herunder flere trinnsynteser. Produktene analyseres ved hjelp av moderne instrumentelle teknikker. Det skrives rapport over de utførte synteser.

MNK KJ 231 Videregående uorganisk kjemi , 3 vekttall*SIK 3031 Videregående uorganisk kjemi, 2,5 vekttall*

Varighet: 1 semester (høst).

Forelesninger: 4 timer pr. uke.

Øvinger: 1 time pr. uke.

Prosjektarbeid: Kun for studenter på MNK KJ231

Eksamenskrav: 75% av øvingsoppgavene (og prosjektarbeid) må være godkjent.

Eksamen: 5 timer skriftlig.

Undervisningen bygger på MNK KJ 130. Undervisningen er felles med SIK3030-1. Emnet gir en innføring i symmetri, punktgrupper og bruk av karaktertabeller. Videre behandles innskuddselementer: komplekser, binding, krystall og ligandfelt samt noen organometalliske forbindelser. Ustøkiometri og defektsstrukturer, faseoverganger. Sammenheng mellom bindingsforhold/struktur og materialenes egenskaper.

MNK KJ 241 Fysikalsk kjemi II, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).

Forelesninger: 2 timer pr. uke.

Øvinger: 2 timer pr. uke.

Eksamen: 5 timer skriftlig.

Emnet bygger på MNK KJ 140, og er en utvidelse og fortsettelse av stoffet i MNK KJ 140. Følgende vil bl.a. bli undervist: likevekt i ikke-ideelle systemer og kjemisk kinetikk.

MNKKJ 243 Fysikalske metoder i strukturkjemi, 5 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).

Forelesninger: 4 timer pr. uke

Øvinger: 1 time pr. uke

Eksamenskrav: 75 % av øvingene må være godkjent

Eksamen: 5 timer skriftlig, eller muntlig

Emnet bygger på MNK KJ 140. Undervisningen består av forelesninger,

øvinger og prosjektarbeid. Emnet gir en innføring i ulike fysikalske metoder i strukturkemi og disse er: IR-, Raman- og mikrobølgespektroskopi, røntgenkrystallografi, fotoelektron-, Møssbauer- og røntgenabsorpsjons-spektroskopi. Metodene blir brukt til bestemmelser av molekylstrukturer og intramolekulære bevegelser. Emnet gir 2 vekttalls reduksjon mot MNKKJ 242

MNK KJ 250 Kvantitativ analyse, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
 Opptakskrav: MNK KJ 100.
 Forelesninger: 2 timer pr. uke.
 Kollokvier: 2 timer pr. uke.
 Laboratoriekurs: 90 timer.
 Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs.
 Eksamen: 5 timer skriftlig.

Emnet gir en innføring i analytisk kjemi, der grunnleggende analysemetoder blir behandlet, bl.a. gravimetri, inkludert elektrogravimetri, kompleksometri og potensiometri. Instrumentelle analysemetoder blir bare omtalt i liten grad da disse inngår i kursene MNK KJ 251 og MNK KJ 253. Hensikten med laboratoriekurset er særlig å gi studentene erfaring i kvantitative arbeidsmetoder.

MNK KJ 251 Analytiske metoder I (instrumentell analyse), 2 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
 Opptakskrav: MNK KJ 100.
 Forelesninger: 1 time pr. uke.
 Kollokvier: 2 timer pr. uke.
 Laboratoriekurs: 80 timer.
 Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs.
 Eksamen: 5 timer skriftlig.

Emnet bygger på MNK KJ 250, og tar for seg et utvalg av viktige instrumentelle metoder som gjennomgås praktisk og teoretisk, bl.a. spektrofotometri, atomabsorpsjonsspektrometri, potensiometri med ioneselektive elektroder, polarografi med stripping voltammetri. Kromatografi behandles ikke da dette inngår i MNK KJ 253.

MNK KJ 253 Kromatografi, 2,5 vekttall

SIK3038 Kromatografi, 2,5

Varighet: 1 semester (vår).
 Opptakskrav: Bestått eksamen i MNK KJ 100 og MNK KJ 120/SIK 1005.
 Forelesninger: 3 timer pr. uke.
 Øvinger/Lab.kurs: 4 timer pr uke.
 Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs.
 Eksamen: 5 timer skriftlig eller muntlig.

Undervisningen er felles med SIK3038. Emnet gir en teoretisk og praktisk innføring i kromatografiske separasjonsprinsipper og metoder. Grunnleggende teori anvendt på adsorpsjons- og fordelingskromatografi blir omtalt. Følgende teknikker behandles: Tynnsjiktromatografi (TLC), kolonnekromatografi (inkl. HPLC), gasskromatografi (GC), ionebytter-, eksklusjons-, og superkritisk fluid kromatografi (SFC). Koblede kromatografi-spektroskopimetoder (GC-MS o.a.), prøveopparbeidelse, (fastfase ekstraksjon, SPE) og

metoder for chirale separasjoner blir også gjennomgått.

SIK4001 Biokjemi grunnkurs, 2,5 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Opptakskrav: For alle studenter som er tatt opp ved NTNU våren 2000 eller senere, og for studenter som, uavhengig av opptakstidspunkt, har tatt sitt første kjemiemne våren 2000 eller senere: *Bestått eksamen i MNKKJ100 og MNKKJ120*
Forelesninger : 4 timer pr uke.
Laboratoriekurs: Se beskrivelsen av emnet i siv.ing.studiehaåndboken
Eksamen: Følger siv.ing.studiets eksamensordning, se siv.ing.-studiehaåndboken

SIK 4001, sammen med SIK 4005 Biokjemi VK (se beskrivelsen dette emnet) erstatter f.o.m. høsten 2001 MNKKJ260/MNKKJ261. For ytterligere beskrivelse av emnet SIK 4001 viser vi til emnebeskrivelsen i siv.ing.-studiehaåndboken, s 461 eller :

<http://www.ntnu.no/studieinformasjon/siving/Emner-kjemi.pdf>

Emnet er adgangsbegrenset.

SIK 4005 Biokjemi videregående kurs, 2,5 vekttall

Varighet: 1 semester (vår)
Opptakskrav: SIK 4001
Forelesninger: 4 timer pr. uke
Laboratoriekurs: Se beskrivelsen av emnet i siv.ing.-studiehaåndboken
Eksamen: Følger siv.ing.studiets eksamensordning, se siv.ing.-studiehaåndboken

SIK 4005, sammen med SIK 4001 Biokjemi VK (se beskrivelsen dette emnet) erstatter f.o.m. høsten 2001 MNKKJ260/MNKKJ261. For ytterligere beskrivelse av emnet SIK 4005 viser vi til emnebeskrivelsen i siv.ing.-studiehaåndboken, s 462 eller :

<http://www.ntnu.no/studieinformasjon/siving/Emner-kjemi.pdf>

Emnet er adgangsbegrenset.

MNK KJ 270 Naturmiljøkjemi, 5 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Opptakskrav: MNK KJ 100
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Kollokvier og øvinger: 2 timer pr. uke.
Laboratoriekurs: 70 timer.
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen: 6 timer skriftlig.

Emnet bygger dessuten på kunnskaper svarende til MNK KJ 120, MNK KJ 130 og MNK KJ 140. For å få fullt utbytte av undervisningen i MNK KJ 270 anbefales det at en har de nevnte forkunnskaper før en begynner på emnet.

Emnet omfatter bl.a.: Grunnleggende trekk ved den kjemiske oppbygning av

naturen. Viktige kjemiske prosesser i luft, vann og jord. Naturlige geokjemiske og biogeokjemiske kretsløp. Effekter av menneskelig virksomhet på naturmiljøet fra et kjemisk synspunkt, særlig i forbindelse med forurensende prosesser. Spredning og omdanning av forurensninger i naturmiljøet. Det er vekttallsreduksjon mot de utgatte emnene K 7, NMK I, K 70, A2 og K 71, samt mot A 101.

MNK KJ 290 Kjemifagdidaktikk, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
 Opptakskrav: Godkjent emnegruppe i kjemi.
 Forelesninger: 40 timer (5 timer pr uke i 8 uker).
 Prosjekt- og semesteroppgave (obligatorisk).
 Eksamenskrav: Godkjent prosjekt og semesteroppgave.
 Eksamen: Skriftlig (4 t) eller muntlig.

Emnet omfatter følgende tema:

Formidling og oppfatning av kjemi (skole, universitet, media). Metoder i formidling av kjemi (som vitenskaps- og skolefag). Trekk fra den historiske utvikling i faget. Kjemifagets eksperimentelle karakter.

Emnet inngår i "Del 1" i den praktisk-pedagogiske utdanningen (PPU) ved NTNU. I tillegg til undervisningen nevnt her i emnebeskrivelsen, er der også obligatorisk skolepraksis for de som skal bruke emnet som et element i "Del 1" av PPU. Denne praksisen organiseres av Program for lærerutdanning.

Emnet gir tre (3) vekttalls reduksjon mot hvert av emnene MNK KJ 299 (3 vt), K 199 (3 vt), K 099 (3vt) og 2 vekttalls reduksjon mot emnet K 99 (2 vt). Emnet kan ikke inngå i emnegruppen i kjemi. Emnet regnes som realfag (jfr Gradsforskriftenes § 8, pkt. 2 b)

MNK KJ 320* Stereokjemi og konformasjonsanalyse, 3 vekttall

Varighet: 1 semester.
 Forelesninger: 3 timer pr. uke
 Øvinger: 20 timer.
 Semesteroppgave: Obligatorisk.
 Eksamenskrav: Godkjent semesteroppgave.
 Eksamen: 5 timer skriftlig, eller muntlig.

Geometrisk isomeri. Sammenheng mellom et molekyls struktur / konformasjon og dets energi / entropi. Anvendelser innen åpne kjeder og ringsystemer. Strukturkjemiske metoder. Semesteroppgaven skal gi innføring i teoretiske beregninger (molekylmekanikk, *ab initio* kvantemekaniske beregninger) på grupper av molekyler innenfor en relevant problemstilling, og resultater evalueres mot litteraturdata fra eksperimentelle metoder.

MNK KJ 321* Kjernemagnetisk resonansspektroskopi, 3 vekttall*SIK 3060 Kjernemagnetisk resonansspektroskopi, 2,5 vekttall*

Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 3 timer pr. uke.
Prosjektarbeid: Kun for studenter som tar MNKKJ321
Øvinger: 1 time pr. uke.
Eksamenskrav: Godkjente øvinger og prosjektarbeid.
Eksamen: Muntlig.

Undervisningen er felles med SIK 3060. Emnet gir en innføring i mer avanserte moderne NMR-teknikker og deres praktiske anvendelse. Undervisningen bygger på MNKKJ 222 /SIK 3043. Prinsippet for moderne NMR, og anvendelsen av denne metoden innen organisk kjemi vil bli behandlet. MNR-puls vil bli forelest. Multidimensjonal NMR-spektroskopi og anvendelsen til statisk og dynamisk strukturbestemmelse vil bli gjennomgått. Utvalgte eksempler fra litteraturen blir gjennomgått og diskutert.

MNK KJ 326* Biokatalyse i organisk kjemi, 3 vekttall

Forelesninger/seminar. Undervises annet hvert år. Ordningen trer i kraft første gang fra og med høst-2002. Undervises som vanlig i vårsemesteret 2001.
Opptrakskrav: Bestått eksamen i MNK KJ 120 og -KJ 260
Eksamensform: 5 timer skriftlig, eller muntlig.

Emnet bygger på stoff som er behandlet i MNK KJ 120, SIK4001/MNKLJ260, SIK4005, MNK KJ 220/SIK 3041 og MNK KJ 365, men bare de to førstnevnte anses som helt nødvendige som bakgrunn. Emnet gir en innføring i biokatalyse basert på bruk av rene enzymer og hele celler. Spesielt vil det bli fokusert på muligheter for stereo- og regioselektivitet ved biokatalyse. Bruk av forskjellige enzymklasser, betydning av ytre faktorer som reaksjonsmedia, temperatur osv., kofaktor-regenerering og dessuten bruk av immobiliseringsteknikker vil bli diskutert. Det vil bli gjennomgått eksempler på bruk av biokatalyse i kjemiske industriprosesser.

MNK KJ 354* Elektroanalytisk kjemi, 2 vekttall

Forelesninger/seminar.
Eksamen: Muntlig.

Emnet bygger på MNK KJ 250 og MNK KJ 251 og behandler analysemetoder der elektrodereaksjoner blir studert. Slike metoder omfatter bl.a. konduktometri, potensiometri og ulike voltammetriske teknikker herunder også stripping voltammetri. Sporanalyse og undersøkelse av kjemisk bindingsform (spesiering) vil også bli behandlet.

MNK KJ 355* Analytisk atomspektrometri, 2 vekttall

Varighet: 1 semester.
Forelesninger: 2 timer pr. uke.
Eksamensform: muntlig.

Kurset fokuserer på de viktigste metodene for bestemmelse av både metalliske og ikke-metalliske grunnstoffer: atomabsorpsjonspektrometri, atomemisjonspektrometri, massespektrometri (med spesiell vekt på plasmaeksitasjonsmetoden), X-strålefluorimetri og radiokjemiske metoder. Disse metodene brukes

i forskjellige områder som f.eks. kjemisk industri, metallurgi, geologi, materialvitenskap- og teknikk, næringsmiddelkontroll, miljøvern og rettskjemi. I tillegg til de ordinære forelesningene blir det diskusjoner av analysemetoder med utgangspunkt i artikler i fagtidsskrift. Kunnskap i analytisk kjemi og instrumentell analyse tilsvarende MNK KJ 250 og MNK KJ 251 er en fordel, men ikke en forutsetning.

MNK KJ 356 Kjemiske og biologiske sensorer, 2 vekttall

Varighet: 1 semester.
Forelesninger: 2 timer pr. uke
Eksamensform: Muntlig..

Emnet gir en innføring i prinsippene for virkemåten av en rekke sensorer (elektrokjemiske, termiske, akustiske, optiske, enzymatiske, mikrobiologiske osv.) som brukes for å bestemme forskjellige kjemiske og biokjemiske stoffer, med eksempler på deres anvendelse i industri, miljøteknikk, bioteknologi og medisin. Anvendelse av mikrotenologi og kjemometri i sensorteknikk er en viktig del av kurset. Kunnskaper i analytisk kjemi og instrumentell analyse tilsv. MNK KJ 250 og MNK KJ 251 er en fordel, men ikke en forutsetning.

MNKKJ358 Analytisk kjemiske separasjonsteknikker, 2,5 vekttall

Varighet: 1 semester
Forelesninger/seminar
Eksamen: Muntlig

Emnet undervises annethvert år, første gang i 2002. Det gir vektallsreduksjon mot MNKKJ357. Emnet bygger på MNKKJ253/SIK3038 og det er en fordel med forkunnskaper i organisk spektroskopi, f.eks. tilsvarende MNKKJ222/SIK3043. Emnet tar opp analytiske separasjonsmetoder som bl.a. kapillærelektroforese/elektrokinetisk kromatografi, og affinitetskromatografi og av koblede kromatografi-spektroskopi-metoder. Laboratorieøvelser eller prosjektoppgave kan inngå.

MNK KJ 365* Enzymkjemi, 3 vekttall

Varighet: 1 semester.
Forelesninger: 3 timer pr. uke (vår).
Semesteroppgave: Obligatorisk.
Eksamenskrav: Godkjent semesteroppgave.
Eksamensform: 5 timer skriftlig, eller muntlig.

Emnet undervises annet hvert år, neste gang våren 2000. Emnet bygger på MNK KJ 120, MNK KJ 140 og SIK4001/SIK4005 ell. MNK KJ 260. Det gir en innføring i moderne forståelse av enzymkatalyse og av sammenhengen mellom struktur og funksjon av enzymproteiner, med vekt på enzymkinetikk, reaksjonsmekanismer i enzymkatalyse, metallioner i enzymkatalysen og enzymers stereoselektivitet. Semesteroppgaven skal gi en oversikt, basert på originallitteraturen, over totalforståelsen av strukturen, katalysemekanismen og eventuelt reguleringsmekanismen for et bestemt enzym, belyst med litteraturdata basert på forskjellige eksperimentelle metoder.

MNK KJ 370* Videregående akvatisk kjemi, 5 vekttall

Forelesninger(intensivt): 3 timer pr dag i 3 uker(høst)

Eksamen: Muntlig.

Emnet bygger delvis på MNK KJ 270, og gir en omfattende behandling av homogene og heterogene kjemiske likevekter i naturlige akvatiske systemer (syre/base reaksjoner, utfelling/oppløsning, kompleksdannelse, red/oks-reaksjoner, vitring og overflatereaksjoner). Kurset er tenkt primært for kandidater som arbeider med geokjemiske og miljøkjemiske problemstillinger knyttet til vann, jord og sedimenter, men også andre kandidater, f.eks. innen limnologi, vil kunne ha god nytte av kurset. Studenter som tidligere har avlagt eksamen i tilsvarende pensum som del av sin hovedfagseksamen kan ikke ta eksamen i MNK KJ 370.

MNK KJ 371* Anvendt geokjemi, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).

Forelesninger: 2 timer pr. uke.

Kollokvier: Min. 1 pr. student.

Ekskursjon: 4 timer

Eksamen: Muntlig.

Kurset er beregnet på hovedfags- og doktorgradsstudenter og bygger på kunnskaper i geologi og naturmiljøkjemi som tilsvarer henholdsvis MNGGEOL102 / SIG 0501 Geologi innføring og MNK KJ 270 Naturmiljøkjemi. Annen passende bakgrunn er videregående emner innen geologi og miljøkunnskap. Grunnleggende kunnskaper i statistikk er ønskelig.

Kursets hovedtema er geokjemisk kartlegging. Det begynner med en metodisk del som bl.a. omhandler prøvetyper, prøvetetthet, prøvebehandling, kjemisk analyse, statistisk bearbeiding og kartfremstilling. Hoveddelen omfatter tolkning og bruk av geokjemiske data i malmleting, miljøvern, geomedisin landbruk og arealforvaltning. Spesiell oppmerksomhet rettes mot bymiljø.

MNK KJ 420* Videregående NMR-spektroskopi, 4 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).

Forelesninger: 2 timer pr. uke.

Øvinger: 2 timer pr. uke.

Laboratorie-

øvelser: 30 timer.

Eksamenskrav: Godkjente laboratorieøvelser.

Eksamensform: Muntlig.

Undervisningen bygger på MNK KJ 321/SIK3060 og dekker to-dimensjonal, tre-dimensjonal og fire-dimensjonal NMR-spektroskopi og deres anvendelse i organisk kjemisk, protein-, DNA-, og RNA-strukturbestemmelse. Utvalgte eksempler fra forskningslitteraturen vil bli diskutert for å illustrere anvendelse av NMR-spektroskopi i molekylærbiologiske systemer. Øvingsprogrammet vil dels være teoretisk, dels være praktisk bruk av NMR-instrumenteringen. Emnet kan bli undervist i konsentrerte tidsperioder, som kunngjøres ved oppslag.

MNKKJ421 Stereokjemi og syntese av kirale stoffer, 2,5 vektall*DIK3036 Stereokjemi og syntese av kirale stoffer, 2,5 vektall*

Undervises annet hvert år. Første gang høstsemesteret 2001.

Varighet: 1 semester (høst)

Forelesninger: 2 timer pr. uke

Øvinger: 2 timer pr. uke

Bakgrunn: Emnegruppe i kjemi ell tilsvrende.

Eksamensform: Skriftlig, 5 timer, eller muntlig.

Grunnleggende begreper og nomenklatur, kirale molekyler. Betydning av kiralitet for biologisk aktivitet, kirale legemidler. Analysemetoder for kirale forbindelser. Metoder for å skaffe enantiomert rene stoffer. Syntese fra enantiomert rene naturstoffer. Asymmetrisk syntese fra prokirale og mesoforbindelser der opprinnelsen til kiralitet kan komme fra kiralt substrat, substrat koblet med kiralt hjelpestoff, kiralt reagens eller kirale katalysatorer. Katalysatorer med kirale naturlige eller syntetiske ligander, enzymer og katalytiske antistoffer(abzymes). Rasematopløsning, klassisk og kinetisk. Eksempler på syntese av kirale biologisk aktive stoffer.

MNK KJ X Aktuelle kjemiske emner, inntil 5 vektall

Varighet: 1 semester.

Forelesninger: 3-4 timer pr. uke.

Øvinger: 1 time pr. uke.

Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Emnet er tenkt benyttet til undervisning i aktuelle emner som foreløpig ikke er tatt inn som separate emner i studieplanen. Vektall og pensum blir oppgitt ved semesterets begynnelse.

