

2.11 KJEMI

Vedtatt av lærerhøgskolens råd 24. april 1980 med endringer sist vedtatt av Fakultetsstyret ved Fakultet for kjemi og biologi 16. desember 1998 og av Dekanus 30.mars 1999.

2.11.1 STUDIEGRUNNLAG

Undervisningen i kjemi forutsetter 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.

Kode	Tittel	Vekttall
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
MNK KJ 221	Spektroskopiske metoder i organisk kjemi	2
MNK KJ 223	Organisk kjemi II	3
MNK KJ 224	Eksperimentell organisk kjemi	2
MNK KJ 231	Videregående uorganisk kjemi I	3
MNK KJ 232	Videregående uorganisk kjemi II	2
MNK KJ 241	Fysikalsk kjemi II	3
MNK KJ 242	Strukturkjemi	2
MNK KJ 250	Kvantitativ analyse	3
MNK KJ 251	Analytiske metoder I	2
MNK KJ 252	Analytiske metoder II (Kromatografi)	2
MNK KJ 260	Biokjemi	3
MNK KJ 261	Biokjemilab.	(2)
MNK KJ 270	Naturmiljøkjemi	5
MNK KJ 290	Kjemi fagdidaktikk	3
MNK KJ 320*	Stereokjemi og konformasjonsanalyse	3
MNK KJ 321*	Høgopløselig NMR spektroskopi	3
MNK KJ 322*	Strategi i organisk kjemisk syntese	3
MNK KJ 325	Syntetisk organisk kjemi	1
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
MNK KJ 357*	Videregående kromatografi	3
MNK KJ 365*	Enzymkjemi	3
MNK KJ 370*	Videregående akvatisk kjemi	5
MNK KJ 371*	Anvendt geokjemi	3
MNK KJ 420*	Videregående NMR-spektroskopi	4

Emnegruppe

Godkjent emnegruppe i kjemi for cand.mag.-graden består av MNK KJ 100, MNK KJ120, MNK KJ 130 og 5 vektall fra andre emner i kjemi. 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. 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 vektall ut over emnegruppen. Denne 10-vektalls gruppen 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

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 og tidspunkt under hovedfagsstudiet er angitt i beskrivelsen av de enkelte emner. 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 Kjemisk institutt. 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.

2.11.4 STUDIERETNINGER

Cand.scient.-studiet ved Kjemisk institutt 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:

Organisk kjemi: MNK KJ 223 og enten MNK KJ 221 eller MNK KJ 224
Uorganisk kjemi: MNK KJ 231, MNK KJ 232
Fysikalsk kjemi: MNK KJ 241, MNK KJ 242
Analytisk kjemi: MNK KJ 250 og enten MNK KJ 251 eller MNK KJ 252
Biokjemi: MNK KJ 260, MNK KJ 261 eller tilsvarende
Naturmiljøkjemi: MNK KJ 270
Fagdidaktisk kjemi: MNK KJ 290 eller tilsv., MN FEL 001

Resten av de 10 vekttallene i S-blokken velges fritt blant emnene MNK KJ 221, 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 252, MNK KJ 260, MNK KJ 261 (MNK KJ 261 bare sammen med MNK KJ 260), MNK KJ 270 og MNK KJ 357.

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 Kjemisk institutt, 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 (gaskromatografi/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.

Uorganisk kjemi (materialteknologi):

- 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) innludert 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 Kjemisk institutt 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 Kjemisk institutt ha godkjent oppgave og veileder, og en av Kjemisk institutts vitenskapelige personale skal fungere som kontaktperson.

2.11.5 EKSEMPLER PÅ OPPBYGGING AV STUDIET

Studieretning Uorganisk kjemi/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 242	5 vt. valgfritt
5 H	MNF FY103	MNK KJ 231	MNK KJ 232
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 252	MNF IT162, MNF MA108
7 H	MNK KJ 221	MNK KJ 357	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	MNK BI 130
4 V	MNF ST101	MNK KJ 251	MNK KJ252
5 H	MNF IT 100	EX.PHIL.	
6 V	MNK KJ 270	MNK BI 270	
7 H	MNK KJ 260	MNK KJ 261	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	MNF IT100		
4 V	Siv.ing-51035	SIK 4009	Ex.phil.	
5 H	MNK KJ 221	MNK BI210	MNK KJ 260	MNK KJ 261
6 V	MNK KJ 326	MNK KJ 365	Siv.ing. 54010	MNK KJ 252
7 H	--	MNK KJ 223	MNK KJ 224	MNK KJ 325
	MNK KJ 353			
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 221
4 V	MNF ST101	Ex.phil.	
5 H	MNK KJ 250	MNK KJ 223	MNK KJ 224
6 V	MNK KJ 270	MNK KJ 251	MNK KJ 252
7 H	MNK KJ 357	MNK KJ 260	MNK KJ 261
8 V			
9 H	Hovedoppgaveavanserte 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.

2.11.6 DR.SCIENT.-STUDIET

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

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

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 Kjemisk institutt.

I samarbeid med hovedveilederen ved Kjemisk institutt 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 vektall

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; atom-

enes, 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 vektall

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 vektall

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, elektro-negativitet, 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 ligandfelt-teorier.

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.
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, kolloigative egenskaper, termodynamikk av elektro-kjemiske celler, kinetikk, fenomenologiske likninger og beskrivelse av kjemiske reaksjoner.

MNK KJ 221 Spektroskopiske metoder i organisk kjemi, 2 vekttall

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

Undervisningen bygger på MNK KJ 120. I forelesningene gjennomgås prinsippene for følgende spektroskopiske metoder: ultrafiolett/synlig lys spektroskopi, infrarød spektroskopi, kjernemagnetisk resonans-spektroskopi og massespektrometri. Kollokviene er konsentrert om oppklaring av organiske forbindelsers konstitusjon ved hjelp av de fire spektroskopiske teknikkene.

MNK KJ 223 Organisk kjemi II, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 3 timer pr. uke.
Kollokvier: 2 timer pr. uke.
Eksamensform: 5 timer skriftlig.

Undervisningen bygger på MNK KJ 120 Organisk kjemi. I forelesningene gjennomgås sentrale organiske reaksjoners forløp, idet det legges vekt på stereokjemiske og termodynamiske forhold og på reaktive intermediaters rolle. Pericycliske reaksjoner blir gjennomgått.

MNK KJ 224 Eksperimentell organisk kjemi, 2 vekttall

Varighet: 2/3 semester (høst).
Opptakskrav: MNK KJ 100 og godkjent laboratoriekurs i MNK KJ 120.
Laboratoriekurs: Ca. 120 timer.
Laboratorieforelesninger: 12 timer.
Eksamenskrav: Godkjente rapporter fra alle laboratorieøvingene.
Eksamensform: Bestått/Ikke bestått.

Emnet bygger på MNK KJ 120, og det er en fordel å ha studert (eller samtidig studere) MNK KJ 221. Kurset gir en videre innføring i organisk syntetiske laboratoriemetoder, med anvendelse av spektroskopiske metoder og bruk av originallitteratur.

MNK KJ 231 Videregående uorganisk kjemi I, 3 vekttall

Varighet: 3/5 semester (høst).
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Kollokvier: 1 time pr. uke.
Eksamenskrav: 75% av øvingsoppgavene må være godkjent.
Eksamen: 5 timer skriftlig.

Undervisningen bygger på MNK KJ 130. Emnet omfatter bl.a. symmetri: punktgrupper - bruk av karaktertabeller. Innskuddselementer: Komplekser - binding - krystall - ligandfelt teorier absorpsjonsspektra - Russell - Saunders (LS) kopling - Jahn-Teller effekter magnetisme - organometalliske forbindelser.

MNK KJ 232 Videregående uorganisk kjemi II, 2 vekttall

Varighet: 2/5 semester (høst).
Forelesninger: 2 timer pr. uke.
Eksamenskrav: 75% av øvingsoppgavene må være godkjent.
Eksamen: 5 timer skriftlig, eller muntlig.

Emnet bygger på MNK KJ 231 og foreleses etter MNK KJ 231 er avsluttet. Undervisningen består av forelesninger og prosjektarbeid (ca. 20 timer). Kurset omfatter strukturelle metoder: Røntgenkrystallografi - fotoelektronspetroskopi - Mössbauer-spektroskopi og røntgen absorpsjonsspektroskopi.

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.

MNK KJ 242 Strukturkjemi, 2 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Eksamen: 5 timer skriftlig, eller muntlig.

Emnet bygger på MNK KJ 140 og gir en innføring i elektrondiffraksjon, IR-, Raman- og mikrobølgespektroskopi til bestemmelse av molekylstruktur og intramolekylære bevegelser.

MNK KJ 250 Kvantitativ analyse, 3 vektall

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 252. Hensikten med laboratoriekurset er særlig å gi studentene erfaring i kvantitative arbeidsmetoder.

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

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 252.

MNK KJ 252 Analytiske metoder II (kromatografi), 2 vektall

Varighet: 1 semester (vår).
Opptakskrav: MNK KJ 100 og MNK KJ 120.
Forelesninger: 2 timer pr. uke.
Laboratoriekurs: 70 timer.
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen: 5 timer skriftlig.

Emnet tar for seg prinsipp og teknikk av de viktigste kromatografiske metoder som bl.a. tynnsjikt, søyle-, ionebytter-, gel- og gasskromatografi.

MNK KJ 260 Biokjemi. 3 vektall

Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger I: Felles med SIK 4001: 4 timer pr uke.
Forelesninger II: 20 timer i tillegg til SIK 4001(2 t pr uke)
Laboratoriekurs: Se KJ 261
Eksamen: 6 timer, skriftlig.

Undervisningen er først felles med siv.ing.-emnet SIK 4001 Biokjemi GK. I tillegg gis det forelesninger særskilt for KJ 260. Laboratorieøvingene som gis i SIK 4001 hører likevel ikke til undervisningen i KJ 260. Det blir arrangert et særskilt laboratoriekurs i biokjemi for studentene i KJ 260. Dette er emnet KJ

261 Biokjemi lab., se egen emnebeskrivelse. Studenter som ønsker å følge KJ 261 må melde seg særskilt til dette emnet.

Emnet tar sikte på å gi en innføring i de viktigste biokjemiske prinsipper og faller i tre hoveddeler:

1. Proteiner og enzymer
2. Metabolisme og bioenergetikk
3. Nukleinsyrer og molekylær genetikk

NB! Undervisningen bygger på forkunnskaper tilsvarende MNK KJ 100 Generell kjemi og MNK KJ 120 Organisk kjemi. For å få fullt utbytte av MNK KJ 260 anbefales det sterkt at en har eksamen i MNK KJ 100 og MNK KJ 120 før en begynner på emnet.

Sammen med KJ 261 gir emnet 5 vekttall. Emnet gir 3 vt. reduksjon mot hvert av emnene K60 og 54015. Sammen med MNK KJ 261 gir det 5 vt. reduksjon mot K60. Mot SIK 4001 gis 2,5 vt. reduksjon.

MNK KJ 261 Biokjemi lab., 2 vekttall*

Varighet: 1 semester (høst).

Opptakskrav: MNK KJ 100.

Laboratoriekurs: 100 timer.

NB! Emnet gir vekttall først etter eksamen i MNK KJ 260 er bestått.

Laboratorieøvingene tar sikte på å konkretisere det foreleste stoff i KJ 260 og gjøre studentene kjent med karakteristiske biokjemiske teknikker, spesielt innen enzymkjemi. Det kreves at rapportene fra alle laboratorieøvingene er godkjente for å få godkjent kurset.

Emnet vil normalt være adgangsbegrenset. Studentene må derfor melde seg til undervisningen i emnet innen de frister som gjelder.

MNK KJ 270 Naturmiljøkjemi, 5 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).

Opptakskrav: Godkjent labkurs, 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 vektallsreduksjon mot de utgatte emnene K 7, NMK I, K 70, A2 og K 71, samt mot A 101.

MNK KJ 299 Kjemifagdidaktikk, 3 vektall

Varighet: 1 semester (høst)
Forelesninger: 40 timer (5 timer pr uke i 8 uker)
Prosjekt- og semesteroppgave (obligatorisk)
Eksamenskrav: Godkjent prosjekt og semesteroppgave
Opptakskrav: Godkjent emnegruppe i kjemi
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 "Del 1" av PPU. Denne praksisen organiseres av Program for lærerutdanning.

Emnet gir tre (3) vektalls reduksjon mot hvert av emnene MNK KJ 299 (3 vt).K 199 (3 vt), K 099 (3vt) og 2 vektalls 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 vektall

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 litteraturopplysninger fra eksperimentelle metoder.

MNK KJ 321* Høgopløselig NMR-spektroskopi, 3 vektall

Forelesninger: 2 timer pr. uke.
Kollokvier: 1 time pr. uke.
Eksamen: Muntlig.

Prinsippet for NMR-spektroskopi, og anvendelse av denne metoden innen organisk kjemi, vil bli behandlet. NMR-puls-metoder, med særlig vekt lagt på Fourier transform-teknikk, vil bli forelest.

MNK KJ 325 Syntetisk organisk kjemi, 1 vekttall

Varighet: 1/3 semester (høst).

Opptakskrav: MNK KJ 100 og godkjent laboratoriekurs i MNK KJ 120.

Laboratoriekurs: Ca. 60 timer.

Eksamenskrav: Godkjent rapport fra prosjektarbeidet.

Eksamensform: Bestått/Ikke bestått.

Emnet bygger på MNK KJ 223 og MNK KJ 224. Studentene vil få delta i et forskningsprosjekt innen syntetisk organisk kjemi og derved få anvende på en selvstendig måte de kunnskaper de har ervervet seg i emnene som er nevnt ovenfor. Undervisningen faller i siste del av semesteret, og det vil være naturlig å ta MNK KJ 224 og MNK KJ 325 i sammenheng.

MNK KJ 326* Biokatalyse i organisk kjemi, 3 vekttall

Forel./seminar.

Opptrakskrav: Bestått eksamen i KJ 120 og KJ 260

Eksamensform: 5 timer skriftlig, eller muntlig.

Emnet bygger på stoff som er behandlet i MNK KJ 120, MNK KJ 260, MNK KJ 223 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 regiosektivitet ved biokatalyse. Bruk av forskjellige enzymklasser, betydning av ytre faktorer så 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.

MN KJK 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 (speciering) 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, atomemisjons-

spektrometri, massespektrometri (med spesiell vekt på plasmæksitasjonsmetoden), X-strålefluorimetri og radiokjemiske metoder. Disse metodene brukes i forskjellige områder som f.eks. kjemisk industri, metallurgi, geologi, materialvitenskap- og teknikk, næringsmiddelkontroll, miljøvern og rettskemi. 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 vektall

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.

MNK KJ 357* Videregående kromatografi, 3 vektall

Varighet: 1 semester (høst).
Opptakskrav: Godkjent laboratoriekurs i MNK KJ 252.
Forelesninger: 3 timer pr. uke.
Laboratoriekurs: Ca. 70 timer.
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen: 5 timer skriftlig.

Kurset bygger på MNK KJ 252, og er en utvidelse og fordypning av MNK KJ 252, og tar bl.a. for seg (høytrykks-) væsekromatografi, kapillær-gasskromatografi, superkritisk fluid kromatografi, og koblede kromatografi/spektroskopimetoder.

MNK KJ 365* Enzymkjemi, 3 vektall

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 2000. Emnet bygger på MNK KJ 120, MNK KJ 140 og 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, katalysmekanismen og eventuelt reguleringsmekanismen for et bestemt enzym, belyst med litteraturdata basert på forskjellige eksperimentelle metoder.

MNK KJ 370* Videregående akvatisk kjemi, 5 vektall

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

Eksamen: Muntlig.

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

MNK KJ 371* Anvendt geokjemi, 3 vektall

Varighet: 1 semester (høst)

Forelesninger: 2 timer pr. uke.

Kollokvier: Min. 1 pr. student.

Eksamen: Muntlig.

Kurset er beregnet på hovedfags- og doktorgradsstudenter og bygger på kunns-kaper i geologi og naturmiljøkjemi som tilsvarer henholdsvis **SIG 0501** Geo-logi innføring og MNK KJ 270 Naturmiljøkjemi. Annen passende bakgrunn er videregående emner innen geologi og miljøkunnskap. Grunnleggende kunns-kaper 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 omfat-ter tolkning av geokjemiske mønstre, bruk av geokjemiske kart i malmleting, miljøvern, geomedisin, landbruk og arealforvaltning. Spesielle tema behandles etter nærmere avtale. Blant disse er: Naturlig tungmetallforgiftning, fraktal-geometri, følsomhet for forsurening, tålegrenser, naturlige elektrokjemiske po-tensialer, internasjonal geokjemisk kartlegging.

MNK KJ 420* Videregående NMR-spektroskopi, 4 vektall

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 og dekker to-dimensjonal, tre-dimen-sjonal 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.

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. Vekttall og pensum blir oppgitt ved semesterets begynnelse.

