



**LUNDS**  
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

**KEMB39, Kemi: Fysikalisk kemi - grundkurs, 15  
högskolepoäng**  
*Chemistry: Physical Chemistry - Basic Course, 15 credits*  
Grundnivå / First Cycle

---

### Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2023-06-08 att gälla från och med 2023-06-08, vårterminen 2024.

### Allmänna uppgifter

Kursen är en obligatorisk kurs på grundnivå för en naturvetenskaplig kandidatexamen i kemi.

*Undervisningsspråk: Svenska*

*Huvudområde*

Kemi

*Fördjupning*

G1F, Grundnivå, har mindre än 60 hp kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

### Kursens mål

Kursens övergripande mål är att ge studenterna grundläggande kunskaper i fysikalisk kemi inom områdena termodynamik och kvantmekanik samt deras tillämpningar inom naturvetenskap. Den ingående laborationskursen syftar till att ge färdigheter för såväl experimentella som teoretiska studier inom dessa områden.

### Kunskap och förståelse

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- redogöra för termodynamikens grundläggande begrepp och terminologi
- beskriva både ideala och icke-ideala gasers natur
- förklara centrala begrepp såsom tryck-volymsarbete, adiabatisk process, isoterm process, reversibel process och irreversibel process samt tillståndsfunktioner
- förklara skillnaden mellan en värmemaskin och en värmepump
- redogöra för fysikaliska fasomvandlingar hos rena ämnen
- redogöra för termodynamiken hos ideala och icke-ideala blandningar

- beskriva kvantmekanikens grunder
- redogöra för kvantmekanisk behandling av translation, rotation och vibration
- beskriva atomers uppbyggnad och deras elektronstruktur
- beskriva begreppet kemisk bindning genom valensbindnings- och molekylorbitalteorierna
- förklara molekylers symmetriegenskaper och användningen av dessa
- redogöra för olika vetenskapliga och samhällsliga användningsområden för termodynamik och kvantmekanik

### **Färdighet och förmåga**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- tillämpa termodynamikens första och andra huvudsats på fysikalkemiska problemställningar
- beräkna inre energi, entropi, Gibbs energi och Helmholtz energi och hur de varierar med temperatur och tryck
- beräkna jämviktssläget för kemiska reaktioner
- beräkna entropiändringar för reversibla och irreversibla processer samt reaktionsentropier vid olika temperaturer
- beräkna ångtryck vid olika temperaturer
- beräkna frys- och kokpunkt för blandningar
- utföra tryck-, volym- och temperaturberäkningar för ideala och icke-ideala gaser
- behärska fasdiagram för rena ämnen och två-komponentsystem
- behärska begreppen osmotiskt tryck och kemisk potential
- tillämpa de kvantmekaniska begreppen translation, rotation, vibration och spinn på fysikalkemiska problemställningar
- rita upp molekylorbitaldiagram och redogöra för hybridorbitaler
- beräkna elektronkonfiguration för godtyckliga atomer
- ta fram punktgruppen för godtyckliga molekyler och dra slutsatser utifrån dessa
- redovisa och utvärdera fysikaliskkemiska beräkningar med korrekta enheter och siffernoggrannhet på ett logiskt och relevant sätt
- kritiskt diskutera och tolka grundläggande termodynamiska och kvantmekaniska uttryck och begrepp
- applicera kunskap inom termodynamik och kvantmekanik på några vetenskapliga, tekniska och samhällsliga problem

### **Värderingsförmåga och förhållningsätt**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- bedöma rimligheten i resonemang kopplade till fysikalkemiska problemställningar
- bedöma risker med kemikalier och hantera dessa på ett säkert sätt
- tolka och utvärdera experimentella resultat självständigt
- visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att utveckla sin kompetens inom området

### **Kursens innehåll**

Kursen består av två delkurser:

*Delkurs 1 Teori 10 hp*

Den teoretiska delkursen består av två delar:

*Termodynamik*

I denna delen behandlas gaser, tryck-volymparbete, första huvudsatsen, tillståndsfunktioner, entropibegreppet, andra huvudsatsen, värmemaskiner, Helmholtz

och Gibbs energi, kemisk potential, aktiviteter, ideala lösningar, kolligativa egenskaper, fasregeln och fasdiagram, jämviktskonstantens tryck- och temperaturberoende, jonaktiviteter, Debye-Hückels gränslag.

### *Kvantmekanik*

I denna delen behandlas Schrödingerekvationen, vågfunktioner, Borns tolkning, operatorer, väntevärden och osäkerhetsrelationen och dess tillämpningar. Atomens elektronstruktur och periodiska systemets uppbyggnad diskuteras, liksom molekyler och kemisk bindning. Begreppet symmetri introduceras och dess användning inom kvantmekanik och spektroskopi illustreras.

### *Delkurs 2 Laborationer och tillhörande obligatoriska moment 5 hp*

I denna delkurs kommer studenterna att:

- planera och utföra enklare fysikalkemiska experiment samt genomföra beräkningar och dataanalys i samband med tolkningen av resultaten
- tillämpa den kunskap som inhämtats i Delkurs 1 i praktiken
- få stifta bekantskap med olika fysikalkemiska mätmetoder
- tränas i att utföra riskbedömningar vid kemiskt laboratoriearbete
- sammanfatta sina laborativa resultat skriftligt i en vetenskaplig rapport samt ge muntliga presentationer
- genomföra en datorbaserad laboration

## **Kursens genomförande**

Undervisningen utgörs av föreläsningar, tutorials, räkneövningar och laborationer. Deltagande i laborationer samt tillhörande moment är obligatoriskt.

## **Kursens examination**

Examination sker skriftligt i form av tentamen vid kursens slut samt genom laborationer och tillhörande obligatoriska moment under kursens gång.

För studerande som ej godkänts vid ordinarie tentamen erbjuds ytterligare tentamenstillfälle i nära anslutning härtill.

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning, så kan examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt stöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

*Prov/moment för denna kurs finns i en bilaga i slutet av dokumentet.*

## **Betyg**

Betygsskalan omfattar betygsgraderna Underkänd, Godkänd, Väl godkänd. För att bli godkänd på hela kursen krävs godkänd tentamen, godkända laborationsrapporter samt godkända obligatoriska moment.

Betygsskalan för laborationsrapporter och obligatoriska moment är Underkänd, Godkänd, medan tentamen betygsätts enligt betygs skala Underkänd, Godkänd, Väl godkänd.

Slutbetyget avgörs genom betyg på tentamen.

## Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs grundläggande behörighet, Fysik B samt 45 hp naturvetenskapliga studier, inkluderande kunskaper motsvarande:

- KEMA20 Allmän kemi, 15 hp
- KEMA41 Organisk kemi - grundkurs, 7,5 hp
- KEMA13 Biokemi - grundkurs, 7,5 hp
- MATA03 Matematik för naturvetare 1, 15 hp

Motsvarande förkunskaper, som inhämtats på annat sätt, ger också tillträde till kursen.

## Övrigt

Kursen ersätter KEMB09 Fysikalisk kemi - grundkurs, 15 hp, och kan inte tillgodoräknas i examen tillsammans med denna kurs.

Kursen ges vid kemiska institutionen, Lunds universitet.

## Prov/moment för kursen KEMB39, Kemi: Fysikalisk kemi - grundkurs

Gäller från V24

- 2401 Tentamen, 10,0 hp  
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 2402 Laborationsrapporter, 5,0 hp  
Betygsskala: Underkänd, Godkänd