



Läroarutbildningsnämnden
Kemi

Kursplan

Kemi med didaktisk inriktning 1

Kurskod:	KEGL01
Kursens benämning:	Kemi med didaktisk inriktning 1 <i>Chemistry and Chemistry Education 1</i>
Högskolepoäng:	30
Utbildningsnivå:	Grundnivå
Successiv fördjupning:	Grundnivå, har endast gymnasiala förkunskapskrav (G1N)

Huvudområde:

Beslut om fastställande

Kursplanen är fastställd av Läroarutbildningsnämnden 2022-10-31 och gäller från vårterminen 2023 vid Karlstads universitet.

Behörighetskrav

Grundläggande behörighet samt Engelska 6, Biologi 1, Kemi 2, Matematik 4 och Samhällskunskap 1b alternativt Samhällskunskap 1a1 + 1a2 eller motsvarande.

Lärandemål

Kursens syfte är att de studerande skall utveckla goda och för läraryrket relevanta kunskaper i grundläggande kemi och kemididaktik. Studenten skall utveckla förutsättningar för att i sin yrkesutövning kunna välja ut och anpassa undervisningens innehåll till elevens förståelse och förmåga, samt utveckla kunskap om relevanta undervisningsstrategier i syfte att hjälpa eleven i sitt lärande och att motivera och entusiasmera eleven till fortsatt lärande.

Delkurs 1: Inledande kemi 7 hp

Efter avslutad delkurs skall studenten kunna:

1. förklara principerna bakom periodiska systemet,

2. använda olika modeller för att beskriva kemisk bindning,
3. förklara viktiga begrepp inom inledande kemi,
4. utföra beräkningar på kubiska enhetsceller,
5. bestämma molekylers geometri samt bestämma vilka intermolekylära krafter som verkar mellan dem och hur dessa påverkar molekylens egenskaper,
6. agera och arbeta på ett säkert sätt i laboratoriemiljö,
7. planera, genomföra och rapportera kemiskt laborativt arbete enligt instruktioner inom given tid och
8. förklara begrepp inom grundläggande kemisk termodynamik.

Delkurs 2: Biokemi 7 hp

Efter avslutad delkurs skall studenterna kunna:

1. beskriva olika celltypers uppbyggnad,
2. förklara makromolekylers funktion i cellen utifrån deras struktur och kemiska egenskaper,
3. beskriva den genetiska informationens flöde, från DNA till protein,
4. beskriva några vanliga biokemiska metoder för analys och separation av proteiner och inom genteknologi, samt ge exempel på deras tillämpningar,
5. beskriva några av cellens metabola reaktionsvägar,
6. förklara principerna för oxidativ fosforylering och fotofosforylering,
7. utföra enklare försök för separation av proteiner samt använda några grundläggande metoder inom DNA-teknologin och
8. dokumentera, samt muntligt och skriftligt redovisa, utförandet av experimentellt arbete med ett vetenskapligt förhållningssätt.

Delkurs 3: Kemiska beräkningar 7 hp

Efter avslutad delkurs skall studenten kunna:

1. använda korrekta enheter och korrekt antal värdesiffror vid kemiska beräkningar,
2. tillämpa allmänna gaslagen,
3. bestämma empirisk formel och molekylformel,
4. balansera en kemisk reaktionsformel, definiera olika sätt att redovisa den på samt beräkna utbytet,
5. definiera och använda begreppen aktivitet och jämvikt,
6. definiera pH-begreppet och beräkna pH i lösningar,
7. använda titrering som analysteknik,
8. utföra beräkningar och förklara begrepp inom kinetik och
9. förbereda, genomföra och redovisa resultat från laborationer inom given tidsram.

Delkurs 4: Organisk kemi 7 hp

Efter avslutad delkurs skall studenten kunna:

1. redogöra för hur grundläggande bindningslära kan användas för beskrivning av elektronstruktur och kemisk bindning i organiska molekyler,
2. redogöra för principerna för systematisk nomenklatur inom organisk kemi samt tillämpa IUPACS nomenklaturregler för namngivning av enklare organiska molekyler,
3. använda olika strukturepresentationer för beskrivning av organiska molekyler, inklusive förekomsten av stereoisomeri och geometrisk isomeri,
4. redogöra för de viktigaste funktionella grupperna och deras egenskaper, samt ge exempel på framställning och användning av olika funktionella grupper,
5. analysera samband mellan molekylär struktur och fysikaliska eller kemiska egenskaper,
6. redogöra för de viktigaste mekanismerna för substitutions-, eliminerings- och additionsreaktioner och redogöra för faktorer som påverkar reaktivitet i sådana reaktioner,
7. redogöra för elektronstruktur i konjugerade och aromatiska system,
8. ge exempel på oxidation och reduktion av organiska föreningar, och ge exempel på reagens som kan användas för sådana reaktioner,
9. översiktligt redogöra för framställning och användning av Grignard- och litiumorganiska reagens och

10. utföra enklare synteser och använda enhetsoperationerna extraktion, filtrering, omkristallisation och destillation i småskaligt laboratoriearbete, innefattande bedömning av säkerhet och påverkan på arbetsmiljö och yttre miljö.

Delkurs 5: Kemididaktik 2 hp

Efter avslutad delkurs skall studenten kunna:

1. tillämpa gällande regelverk och styrdokument för att utföra riskanalyser av laborationer för undervisning i skolan samt redogöra för hur man agerar om en olycka skulle inträffa,
2. relatera skolans kursplaner i kemi till ämnets vetenskapliga karaktär, kemididaktiska teorier och undervisningens praxis,
3. redogöra för hur elevers vardagsföreställningar kan påverka lärandet i kemi,
4. relatera elevers svårigheter att förstå kemi till kemididaktiska teorier,
5. redogöra för hur elevers attityder till lärande i kemi påverkas av olika bakgrundsfaktorer beskrivna i kemididaktiska teorier och
6. välja ut och utföra enkla kemiska försök för undervisningssituationer.

Innehåll

Delkurs 1: Inledande kemi 7 hp

Kursen är uppdelad i två delar; en teoretisk del och en laborativ del.

- Periodiska systemet och dess bakgrund, perioder, grupper, elektronkonfiguration, Pauliprincipen, Hunds regel, Aufbauprincipen, trender i periodiska systemet gällande atomradie, jonradie, joniseringsenergier, elektronaffinitet, elektronegativitet, beskriva egenskaperna hos de vanligaste grundämnena.
- Kemisk bindning; Lewis-strukturer (inklusive resonansstrukturer och formell laddning), jonbindning, kovalent bindning, hybridisering, elektrondelning, LCAO-MO.
- Empirisk formel, formelenhet, dipolmoment, bandteori, ligandteori, kristallstruktur, kubisk enhetscell.
- Enkel kubisk enhetscell (SCC), rymdcentrerad kubisk enhetscell (BCC), ytcentrerad kubisk enhetscell (FCC).
- Lewis-strukturer, bestämma geometri utifrån elektrongrupper, bindande elektrongrupper, fria elektronpar. Utifrån molekylers geometri och eventuellt dipolmoment bestämma vilken typ av intermolekylära krafter som finns mellan molekylerna. Van de Waals-krafter och löslighet.
- Säkerhetsföreläsning och säkerhetsprov. Hur man arbetar på ett laboratorium samt kunna namnge den vanligaste utrustningen på ett kemiskt laboratorium.
- Inför en laboration kunna tillgodogöra sig instruktioner och genomföra en säkerhetsanalys. Utföra laborationen praktiskt samt redovisa laborationen på anvisat sätt inom given tid.
- Nollte, första, andra och tredje huvudsatsen. Arbete, värme, inre energi, entalpi, entropi, temperatur, isobar process, isokor process, isoterm process, adiabatisk process, värmekapacitet, reaktionsvärme.

I de laborativa momenten fästs särskild vikt vid säkerhetsbegreppet. Kursen kräver inköp av godtagbar skyddsutrustning, vilken till största delen bekostas av studenten själv. Deltagande i de schemalagda laborationstillfällena är obligatoriskt.

Delkurs 2: Biokemi 7hp

Kursen är uppdelad i två delar; en teoretisk del och en laborativ del.

- Djur- och växtceller samt prokaryota celler.
- Proteiner, kolhydrater, lipider och nukleinsyror. Proteiner funktion som katalysatorer, receptorer och transportörer. Inhibering av enzymatiskt katalyserade reaktioner. Kolhydrater och lipiders funktion i energiomsättningen. Lipider och proteiners funktion i membran. DNA's funktion som bärare av den genetiska informationen. RNA's funktion vid uttrycket av den genetiska informationen.
- Replikation, transkription och translation.
- Kromatografiska metoder såsom gelfiltrering, jonbytes- och affinitetskromatografi.

Elektroforetiska metoder såsom nativ och denaturerande polyakrylamidgel-elektrofores, isoelektrisk fokusering, tvådimensionell elektrofores, samt agarosgel-elektrofores. DNA-teknologiska metoder som PCR, klyvning av DNA med restriktionsenzymer, genkloning, DNA-sekvensering.

- Glykolys, citronsyracykel, den mitokondriella elektrontransportkedjan samt fotosyntesens ljus- och mörkerreaktioner. Den kemiosmotiska principen.
 - Laborationer som utförs enligt instruktioner.
 - Protokoll och rapporter baserade på de egna laborationerna.
- Deltagande i de schemalagda laborationstillfällena är obligatoriskt.

Delkurs 3: Kemiska beräkningar 7 hp

Kursen är uppdelad i två delar; en teoretisk del och en laborativ del.

- Värdesiffror, signifikanta siffror, räkna om mellan olika enheter, enhetsanalys.
- Allmänna gaslagen, tryck, volym, temperatur, substansmängd, gaskonstanten.
- Empirisk formel, molekylformel.
- Kemiska reaktioner i allmänhet, redoxreaktioner i synnerhet, molekylär reaktionsformel, jonisk reaktionsformel, jonisk nettoreaktionsformel, begränsande reaktant, utbyte vid kemisk reaktion, enkla elektrolyspromblem, koncentration, substansmängd, massa, molmassa.
- Dynamisk jämvikt, aktivitet, aktiviteter vid jämvikt, koncentrationer vid jämvikt, syrakonstanten (K_a), baskonstanten (K_b), konjugerade syra-bas par, löslighetsprodukt (K_{sp}), löslighet, komplexkonstanten, jämviktskonstanten (koncentration, K_c och tryck, K_p), reaktionskvot, Le Châteliers princip, gemensam reaktant, vattnets autoprotolys, pK_a , pK_b , pK_w .
- pH, pOH, pH indikatorer, pH-beräkningar, buffertlösningar, buffertformeln (Henderson-Hasselbalch ekvation), tillredning av buffertlösningar.
- Koncentration, substansmängd, massa, molmassa, räkna på spädning av lösningar, redoxtitrering, syra-bastitrering.
- Kinetik, reaktionsordning, hastighetskonstant, halveringstid, Arrheniusekvationen, aktiveringsenergi.
- Praktiska laborationer där delar av kursens teori ligger till grund. Laborationsresultat redovisas enligt instruktioner.

Deltagande i de schemalagda laborationstillfällena är obligatoriskt.

Delkurs 4: Organisk kemi 7hp

Kursen är uppdelad i två delar; en teoretisk del och en laborativ del.

Teoridelen innefattar:

- Tillämpning av bindningslära för organiska molekyler.
- Nomenklatur för organiska molekyler och olika former av grafiska beskrivningar av deras strukturer.
- Egenskaper och viktigaste reaktionerna för alkaner, alkener, alkyner, aromater, alkylhalider, alkoholer, etrar, karbonylföreningar, karboxylsyror och karboxylsyradervat, samt aminer.
- Användning av substanser ur grupperna ovan för syntesändamål, med exempel på produkter och processer som används i samhället.
- Reaktionsmekanismer för ett urval av additions-, substitutions-, eliminerings- och omlagringsreaktioner innefattande grupperna av substanser ovan.

Laborationsdelen innefattar:

- Skydds- och säkerhetsföreskrifter.
- Enklare synteser som innehåller enhetsoperationerna extraktion, filtrering, omkristallisation och destillation.
- Tunnskiktskromatografi och bestämning av smältpunkt.
- Rapportskrivning och rutiner för anteckningar i laborationsjournal.

Deltagande i de schemalagda laborationstillfällena är obligatoriskt.

Delkurs 5: Kemididaktik 2 hp

- Kursen behandlar kemididaktiska frågor med utgångspunkt från styrdokument och

läroplaner.

- Relationen mellan vetenskaplig disciplin och skolämne problematiseras. Elevers svårigheter att förstå kemi diskuteras i relation till kemididaktisk forskning.
- Olika undervisningsmetoder och arbetssätt diskuteras ur ett kemididaktiskt perspektiv.
- Betydelsen av bl. a. genus och kulturell bakgrund för elevers attityd till kemi diskuteras och analyseras utifrån aktuell kemididaktisk forskning.

I de laborativa momenten ingår att träna sig i att planera och genomföra laborationer och experiment för en undervisningssituation. I de laborativa momenten fästs särskild vikt vid säkerhetsbegreppet. Skolans regelverk för laborativ verksamhet behandlas och riskanalyser utförs.

Kurslitteratur och övriga läromedel

Se separat dokument.

Examination

Delkurs 1: Inledande kemi 7 hp

Lärandemål 1-3 och 8 examineras genom inlämningsuppgifter.

Lärandemål 4-5 examineras genom skriftlig salstentamen.

Lärandemål 6 examineras genom ett laborationssäkerhetsprov.

Lärandemål 7 examineras genom närvaro vid laborationer och redovisning av laborationsresultat enligt anvisningar inom en given tidsram.

Delkurs 2: Biokemi 7 hp

Lärandemål 1-6 examineras genom inlämningsuppgifter och en skriftlig individuell tentamen.

Lärandemål 7-8 examineras genom närvaro vid laborationerna och redovisning enligt anvisningar inom en given tidsram.

Delkurs 3: Kemiska beräkningar 7 hp

Lärandemål 1-8 examineras genom inlämningsuppgifter samt skriftlig salstentamen.

Lärandemål 9 examineras genom närvaro vid laborationer och redovisning av laborationsresultat enligt anvisningar inom en given tidsram.

Delkurs 4: Organisk kemi 7 hp

Lärandemål 1-9 examineras genom skriftlig salstentamen.

Lärandemål 10 examineras genom skriftlig tentamen av momentet skydds- och säkerhetsföreskrifter, samt genom närvaro vid laborationer och redovisning av laborationsresultat enligt anvisningar inom en given tidsram.

Delkurs 5: Kemididaktik 2 hp

Lärandemål 1-5 examineras genom inlämningsuppgifter samt deltagande i seminarier.

Lärandemål 6 examineras genom utförande av demonstrationslaborationer.

För bedömning skall underlaget vara sådant att individuella prestationer kan särskiljas.

Om studenten har ett beslut från Karlstads universitet om riktat pedagogiskt stöd på grund av dokumenterad funktionsnedsättning har examinator rätt att ge studenten en anpassad examination eller att låta studenten genomföra examinationen på ett alternativt sätt.

Betyg

Kursen bedöms med någon av betygsgraderna Väl godkänd (VG), Godkänd (G) eller Underkänd (U).

Kvalitetsuppföljning

Under och efter kursen sker en uppföljning av måluppfyllelse och förutsättningar för lärande i kursen. Dess främsta syfte är att bidra till förbättringar. Studenternas erfarenheter och synpunkter är ett av underlagen för granskningen, och inhämtas i enlighet med gällande regelverk. Studenterna informeras om resultaten och eventuella beslut om åtgärder.

Kursbevis

Kursbevis utfärdas på begäran.

Övrigt

Regler för utbildning på grundnivå och avancerad nivå vid Karlstads universitet reglerar studenters och anställdas skyldigheter och rättigheter.

Kursen ingår i Ämneslärarprogrammet.

Kursen är en grund för vidare studier i kemi.

Kursen kräver inköp av godtagbar skyddsutrustning, vilken till största delen bekostas av studenten själv.