

Kjemi

Programfag studiespesialisering real

Omfang: kjemi 2 140 timer, kjemi 3 280 timer

Formål og perspektiv

Programfaget i kjemi skal gi elevene en utvidet forståelse av hvordan kjemien griper inn i alles hverdag. De skal få en forståelse av at kjemi er et naturfag med sine egne naturlover og reaksjonsmønstre som vi mennesker strever med å forstå, og de skal se hvordan vi gjennom forskjellige modeller prøver å forklare disse lovene. Det er viktig at undervisningen er slik at elevene ser overgangen fra hva de praktisk erfarer til modeller og teorier, slik at begreper og modeller forstås på en selvstendig og kritisk måte. Når teoriene blir utledet, er det viktig at elevene kan gjenfinne dette i hverdagen.

Elevene skal lære om hvordan naturlovene kommer til uttrykk gjennom de kjemiske lovene. Elevene skal få en forståelse for grunnstoffenes egenart, og hvordan de deltar og manifesterer i materialer og reaksjoner. Sentralt står massevirkningsloven og prinsippet om likevekt. Gjennom observasjon, praktiske øvelser og refleksjon er det viktig at elevene får den nødvendige faglige tyngde for å forstå faget som en egen disiplin. Det er også et vesentlig perspektiv at elevene opplever hvordan faget kommer til uttrykk gjennom alle hverdagens gjøremål hos den enkelte. Elevene skal se sammenheng mellom undervisning og alminnelige gjøremål. Eksempler kan være batteriet i mobiltelefonen eller maten som varmebehandles. Samfunnet står framfor store utfordringer. Undervisningen skal både gi en forståelse for hvorfor problemer oppstår, og muligheter for å løse disse problemene. Faget må tydelig vise at det er nødvendig med kjemifaglige ferdigheter for å kunne vurdere forskjellige alternativer til løsninger. Dette styrker elevenes realitetsopplevelse og dermed deres evne til livsmestring. Et overordnet formål med faget er også å sette det i sammenheng med andre fagkretser. Gjennom eksempler både fra nåtiden og historien må det være tydelig at kjemifaget alene hverken kan besvare alle spørsmål, eller løse alle problemer. Denne sammenhengen må knyttes både til de andre naturfagene, men også til humanistiske fag. Det vil derfor være viktig å vise at kunnskaper i kjemi er en viktig bidragsyter både i den private sfære, blant annet i forhold til egen helse, og den offentlige debatt, for eksempel med tanke på bruk av kjemiske substanser i vareproduksjon og jordbruk. Kjemifaget skal i likhet med de andre naturfagene også vise hvordan kunnskap skapes. Både ved å benytte historiske eksempler og pågående forskning, skal elevene få en forståelse for betydningen av naturfaglig innsikt for fellesskapet og dens betydning for samfunnsutviklingen. De skal få en forståelse for at åpenhet og diskusjon er sentralt, både for å sikre at kvaliteten og utnyttelsen blir best mulig.

Kjerneelementer

Modeller og teorier

Kjerneelementet modeller og teorier handler om å vise hvordan teorier og modeller har oppstått og hvilken betydning modellbruk har i kjemi. Sammenhengen mellom atommodellen og det periodiske system, og bindingsteoriene er sentralt her. Ut fra Guldberg-Waages massevirkningslov blir den generelle likevektskonstanten utledet. Ellers preges dette kjerneelementet i stor grad av støkiometri og nomenklatur.

Løselighet og felling

Kjerneelementet løselighet og felling handler om vann, salter og ioner. Vannets egenskaper som løsemiddel er sentralt, og den matematiske modellen for løselighetsprodukt og ioneprodukt blir utledet. Disse modellene skal anvendes både i teoretiske regnestykker og til å forutsi utfallet av praktiske forsøk. Vann som næringsmiddel og ulike rensemetoder hører til kjerneelementet.

Syrer og baser

Kjerneelementet syrer og baser handler om en videreføring av kunnskap om syrer, baser og pH. Videre dreier det seg om hvordan kjemiske prosesser som skjer i vann og jord, blir påvirket av pH. I tillegg omfatter kjerneelementet forsøk og beregninger, og disse knyttes til dagligliv og helse, og til industrielle prosesser og forskning. Virkemåten og betydningen av forskjellige buffere utledes, beregnes og testes.

Redoksreaksjoner

Kjerneelementet redoksreaksjoner handler om kunnskap om redoksreaksjoner. Gjennom enkle forbrenningsreaksjoner blir oksidasjonstallreglene utledet. Disse skal så kunne benyttes for å gjenkjenne redoksreaksjoner. Reduksjonspotensialet skal forklares og anvendes. Prinsippet ved forskjellige batterityper og deres anvendelse i et moderne samfunn er sentralt i kjerneelementet, i likhet med fremstilling av metaller og gasser gjennom elektrolyse.

Organisk kjemi

Kjerneelementet organisk kjemi handler om karbonets kjemi. Karbonet følges gjennom plantenes syntese av stoffer fra glukose til eteriske oljer og estere, og fra stivelse videre til cellulose og lignin. Aerob nedbrytning av hydrokarbonene og dannelse av olje og gass gjennomgår, samt utvinning til oljeraffinerienes produkter. Stoffkjemien til karbonet, hydrogenet og oksygenet, samt regler for navnsetting og ulike former for isomeri, hører til kjerneelementet.

Metoder og forsøk

Kjerneelementet metoder og forsøk handler om at kunnskaper i kjemi bygges opp gjennom systematiske prosesser med hypoteser, forsøk, observasjoner, vurderinger og begrunnede konklusjoner. Videre dreier det seg om at kjemi er et praktisk fag der det blir brukt laboratorieutstyr og utført analyser og synteser, og om hvordan teorier og modeller blir testet og illustrert gjennom forsøk.

Kompetansemål kjemi 2

Mål for opplæringen er at elevene skal kunne:

- planlegge og gjennomføre forsøk, estimere usikkerhet og vurdere feilkilder, presentere resultater og argumentere for gyldigheten av resultater og konklusjoner.
- bruke informasjon fra sikkerhetsdatablad til å gjøre vurderinger knyttet til helse, miljø og sikkerhet i praktisk arbeid
- bruke data, simuleringer og beregninger i tolkninger og til å trekke konklusjoner
 - bruke modeller til å forklare observasjoner og kjemiske fenomener, og argumentere for modellenes styrker og begrensinger
 - gjøre rede for oppbygningen av periodesystemet, og bruke kjerneladning og elektronkonfigurasjon til å forklare periodiske trender
 - gjøre rede for kjemisk binding som elektrostatiske krefter som virker mellom partikler, og bruke dette til å forklare molekylgeometri og organiske og uorganiske stoffers struktur, sammensetning og egenskaper
 - utforske og gjøre beregninger på kjemiske reaksjoner, og bruke observasjoner og teoretiske vurderinger til å identifisere reaksjonstype
 - gjøre beregninger med ulike enheter for konsentrasjon og bruke stoffkonsentrasjon i vurderinger av vann- og luftkvalitet
 - gjennomføre volumetrisk og gravimetrisk titreranalyse og drøfte bruk av titreranalyse
 - gjøre rede for sammenhengen mellom atomets oppbygning og grunnstoffers absorpsjons- og emisjonsspektre og bruke spektroskopiske metoder i kvalitativ og kvantitativ analyse.
 - gjøre rede for entalpi og bruke beregninger og forsøk til å utforske entalpiendringer i reaksjoner
 - gjøre rede for kollisjonsteori og utforske faktorer som påvirker reaksjonsfart og kjemisk likevekt
 - utforske løseligheten til stoffer, og gjøre rede for betydningen av ladning, polaritet og temperatur for løselighet
 - gjøre rede for begrepene syre, base, protolyse og pH, og utforske egenskapene til sterke og svake syrer og baser
 - gjøre rede for prinsipper for grønn kjemi og drøfte hvordan bruk av prinsippene kan bidra til bærekraftig utvikling
 - presentere kjemifaglig innhold fra ulike kilder, kritisk vurdere kildene og bruke relevant teori til å drøfte innholdet

Innhold og arbeidsmåter

Med utgangspunkt i fenomener arbeider elevene seg fram til begreper, lovmessigheter og teorier. I faget står forsøk sentralt og elevene øves i å iakttå og resonnerer. I naturfagene etterstreber læreren å undervise på en måte som gjør at spørsmålet «hvorfors» oppstår hos elevene. Det kan føre til både innsikt og undring. Oppgaveløsning er en sentral arbeidsform, men det er også andre skriftlige arbeidsformer som periodehefte, oppgaver, forsøksrapporter, fagartikler etc. Muntlige eller mer sammensatte arbeidsformer kan være fagsamtaler, presentasjoner og felles prosjekter. Gjennom disse ulike arbeidsmåtene skal elevene øves i å både lese og vurdere faglige tekster. De skal videre kunne søke, vurdere og referere relevante kilder. Gjennom beregninger og modelleringer skal de kunne anvende kalkulator, regneark og digitale presentasjonsverktøy. Kjemi undervises delvis i hovedfagsperioder og delvis som enkle fagtimer. I hovedfagsperiodene er det viktig at det skapes sammenhenger mellom de enkelte delene av faget, og at faget blir satt i en sammenheng med praktisk hverdag. Dette skal være med å gi den nødvendige dybden i faget. Elevene planlegger og gjennomfører forsøk selv, og øver seg på å bruke analoge og elektroniske verktøy og fremgangsmåter for faget.

Vurdering

Underveisvurdering

Elevene skal få mulighet til å vise kompetansen i faget gjennom hele opplæringen. Elevene viser og utvikler kompetanse i faget når de utforsker og oppdager sammenhenger gjennom forsøk, observasjon og oppgaveløsning. Når de bearbeider sine egne forsøk gjennom journaler, og når de kritisk vurderer resultatene sine. Elevene kan også vise kompetanse gjennom samarbeider og kommunikasjon med andre elever.

Det er viktig at læreren gir tilstrekkelig rettleiding og oppmuntring. Mye av undervisningen foregår i samlet klasse, men læreren har et ansvar om å gi tilpasset rettleiding for hver elev, slik at elevene har rimelig mulighet for å utvikle sitt eget potensiale. Læreren har også ansvar for at elevene blir delaktig i sin egen vurdering, og at elevene får en forståelse at det er samsvar mellom vurdering og prestasjon.

Standpunktvurdering

Standpunktkarakteren skal vise elevenes kompetanse i faget som helhet, ikke bare i enkelte mål. Den skal baseres på det eleven har vist gjennom forskjellige arbeids- og presentasjonsmåter, slik som skriftlige arbeider, muntlige framlegg og prøver. : Standpunktkarakteren skal også omfatte kompetansen eleven har vist i møte med både kjente og ukjente problemstillinger.

Kompetansemål kjemi 3

Mål for opplæringen er at elevene skal kunne:

- forstå og bruke kjemisk terminologi og fagspråk i faglig kommunikasjon planlegge og gjennomføre forsøk, drøfte metode og tiltak for å redusere risiko og vurdere usikkerhet og feilkilder i egne og andres forsøk

- gjøre rede for hvordan naturvitenskapelige modeller og teorier utvikles, og reflektere over hvordan samarbeid bidrar til kunnskapsutvikling i kjemi
- Utforske redoksreaksjoner og bruke beregninger til å vurdere sammenhenger mellom masse, ladning, spenning og energi i elektrokjemiske reaksjoner
- utforske likevekter og bruke massevirkningsloven til å gjøre beregninger og forklare observasjoner
- gjøre rede for entropibegrepet og bruke entropi og entalpi til å vurdere spontanitet og endringer i likevektsystemer
- utforske og beregne pH i vannløsninger og drøfte betydningen av buffere for regulering av pH i naturlige og industrielle prosesser
- utforske og gjøre beregninger av løseligheten til stoffer og gjøre vurderinger av løselighet i biologiske og industrielle prosesser
- utforske katalyserte reaksjoner og gjøre rede for betydningen av katalysatorer i biologiske og industrielle prosesser
- gjøre rede for reaksjonstypene addisjon, eliminasjon, substitusjon, hydrolyse og kondensasjon og bruke elektrostatiske krefter til å forklare noen enkle reaksjonsmekanismer
- gjennomføre synteser og gjøre rede for faktorer som påvirker utbytte og renhet i synteser
- gjøre rede for prinsipper for kromatografi og bruke kromatografi for å separere og analysere organiske stoffblandinger
- beskrive oppbygningen til noen biologiske makromolekyler og vurdere hvordan ytre faktorer kan påvirke molekylens struktur og egenskaper
- gi eksempler på produksjon, gjenvinning, deponering og nedbryting av noen metaller og noen typer plast, og drøfte tiltak som er i samsvar med prinsipper for grønn kjemi
- utforske en teoretisk eller praktisk problemstilling, og drøfte og presentere funn

Innhold og arbeidsmåter

Med utgangspunkt i fenomener arbeider elevene seg fram til begreper, lovmessigheter og teorier. I faget står forsøk sentralt og elevene øves i å iaktta og resonnere. I naturfagene etterstreber læreren å undervise på en måte som gjør at spørsmålet «hvorfor» oppstår hos elevene. Det kan føre til både innsikt og undring. Oppgaveløsning er en sentral arbeidsform, men det er også andre skriftlige arbeidsformer som periodehefte, oppgaver, forsøksrapporter, fagartikler etc. Muntlige eller mer sammensatte arbeidsformer kan være fagsamtaler, presentasjoner og felles prosjekter.

Gjennom disse ulike arbeidsmåtene skal elevene øves i å både lese og vurdere faglige tekster. De skal videre kunne søke, vurdere og referere relevante kilder. Gjennom beregninger og modelleringer skal de kunne anvende kalkulator, regneark og digitale presentasjonsverktøy. Kjemi undervises delvis i hovedfagsperioder og delvis som enkle fagtimer. I hovedfagsperiodene er det viktig at det skapes sammenhenger mellom de enkelte delene av faget, og at faget blir satt i en sammenheng med praktisk hverdag. Dette skal være med å gi den nødvendige dybden i faget. Elevene planlegger og gjennomfører forsøk selv, og øver seg på å bruke analoge og elektroniske verktøy og fremgangsmåter for faget.

Vurdering

Underveisvurdering

Elevene skal få mulighet til å vise kompetansen i faget gjennom hele opplæringen. Elevene viser og utvikler kompetanse i faget når de utforsker og oppdager sammenhenger gjennom forsøk, observasjon og oppgaveløsning. Når de bearbeider sine egne forsøk gjennom journaler, og når de kritisk vurderer resultatene sine. Elevene kan også vise kompetanse gjennom samarbeider og kommunikasjon med andre elever.

Det er viktig at læreren gir tilstrekkelig rettleiding og oppmuntring. Mye av undervisningen foregår i samlet klasse, men læreren har et ansvar om å gi tilpasset rettleiding for hver elev, slik at elevene har rimelig mulighet for å utvikle sitt eget potensiale. Læreren har også ansvar for at elevene blir delaktig i sin egen vurdering, og at elevene får en forståelse at det er samsvar mellom vurdering og prestasjon.

Standpunktvurdering

Standpunkt karakteren skal vise elevenes kompetanse i faget som helhet, ikke bare i enkelte mål. Den skal baseres på det eleven har vist gjennom forskjellige arbeids- og presentasjonsmåter, slik som skriftlige arbeider, muntlige framlegg og prøver. Standpunkt karakteren skal også omfatte kompetansen eleven har vist i møte med både kjente og ukjente problemstillinger.