

Läroplan för gymnasieskolan

Lgy⁷⁰

GÖTEBORGS UNIVERSITETSBIBLIOTEK ✓



100170 9468

Kemi

treårig naturvetenskaplig linje

och fyraårig teknisk linje



Supplement 137

SKOLÖVERSTYRELSEN 1986

Föreliggande supplement i Kemi på treårig naturvetenskaplig linje och fyraårig teknisk linje tillämpas fr o m läsåret 1984/85 och ersätter supplement nr 41.

EJ HEMLÅN

Läroplan
546



Pedagogiska biblioteket
Pedagogiska biblioteket

Lärplan
546

Lgyl⁷⁰ll



Läroplan för gymnasieskolan

SKOLOVERSTYRELSEN

Liber Utbildningsförlaget Stockholm

Supplement 137

Fastställt 1985-12-18

Dnr 5030-85:49

Kemi
treårig naturvetenskaplig linje
och fyraårig teknisk linje

Liber Utbildningsförlaget
162 89 STOCKHOLM

Separata exemplar kan beställas genom
Liber
Kundtjänst Utbildningsförlaget
162 89 STOCKHOLM
Tel 08-739 96 00

FÖRORD

Läroplanen för gymnasieskolan (Lgy 70) består av en allmän del (del I), som är gemensam för samtliga linjer, samt av supplement (del II) för skilda linjer och ämnen.

Den allmänna delen (del I) innehåller av Kungl Maj:t fastställda mål och riktlinjer, timplaner samt kursplaner (mål och huvudmoment) i enskilda ämnen samt av SÖ utfärdade allmänna anvisningar för gymnasieskolans verksamhet.

Supplementdelen (del II) återger tim- och kursplaner (här dock endast mål och huvudmoment). Till dessa fogas i förekommande fall delmoment och årskursfördelningar samt ges allmänna riktlinjer för undervisningens bedrivande.

Föreliggande supplement i Kemi på treårig naturvetenskaplig linje och fyraårig teknisk linje tillämpas fr o m läsåret 1984/85 och ersätter supplement 41.

SÖ avser att efter hand revidera och komplettera supplementen med hänsyn till erfarenheterna vid läroplanens tillämpning. Det är därför angeläget att sådana erfarenheter meddelas SÖ.

Stockholm den 15 december 1985

Skolöverstyrelsen

INNEHÅLL

MÅL 7

HUVUDMOMENT 7

ALLMÄNNA KOMMENTARER 7

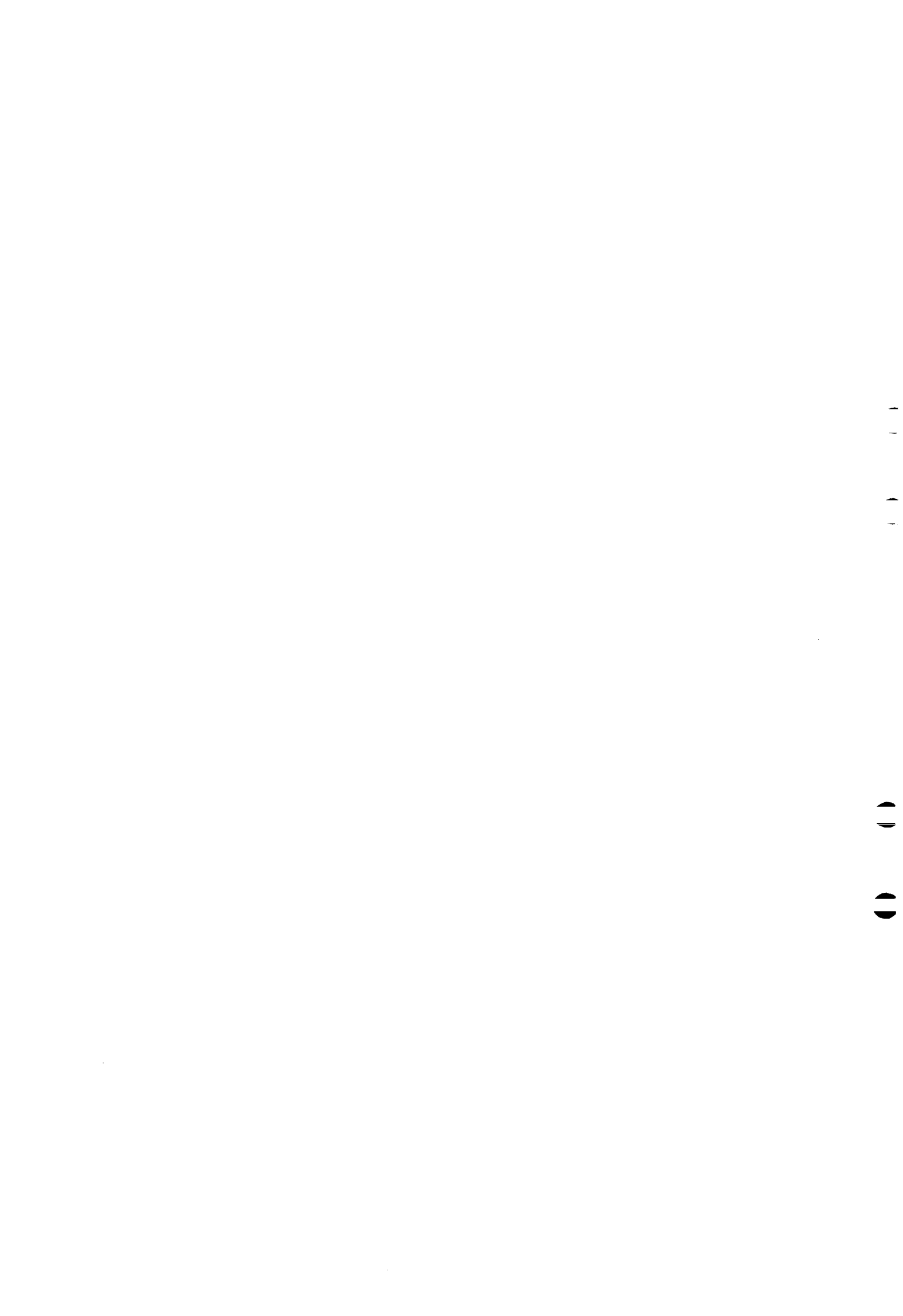
Förteckning över avsnitten

NT ak 1-2

1. Atomernas byggnad 14
2. Kemisk bindning. Oorganisk och organisk deskriptiv kemi 17
3. Kemisk bindning (forts). Aggregationsformer. Lösningar 21
4. Stoikiometri. Gasers reaktioner 22
5. Oxidation och reduktion 24
6. Termokemi. Reaktionshastighet. Jämviktslära I 25
7. Syror och baser 27
8. Oorganisk kemi 29
9. Organisk kemi 31
10. Elektrokemi 33
11. Tematiska studier 35

N ak 3

12. Biokemi 36
13. Jämviktslära II 38
14. Lösningar 40
15. Analytiska metoder 41



KEMI FÖR TREÅRIG NATURVETENSKAPLIG LINJE OCH FYRÅRIG TEKNISK LINJE

Mål

Eleven skall genom undervisningen i kemi

förvärva kunskap om materiens egenskaper och vår uppfattning om dess byggnad,

förvärva kunskap om undersöknings- och arbetsmetoder i kemi samt

skaffa sig kännedom om olika kemiska förlopp i naturen samt om kemins betydelse inom samhällslivet.

Huvudmoment

Materiens byggnad

Stoikiometri

Reaktionstyper

Kemiska reaktioners hastighet och kemisk jämvikt

Växelverkan mellan energiformer

Kemiska processer i natur och samhälle

ALLMÄNNA KOMMENTARER

Kommentarer till målen

Den snabba tillväxten av kunskap om kemiska ämnen och processer gör det omöjligt för den enskilde att följa utvecklingen inom kemins alla områden. Undervisningen i kemi bör därför inriktas mot allmänna principer och begrepp.

Det är nödvändigt att varje elev får vissa grundläggande kunskaper och färdigheter inom ämnet, lär sig tillämpa dessa i nya sammanhang och får öva att söka ny kunskap. Ett genomgående tema kan vara kemins tillämpningar. Härigenom knyts undervisningen till aktuella frågor och elevernas intresse för ämnet stimuleras. Eleverna ska således också genom undervisningen i kemi förbereda sig för sin framtida uppgift i samhället.

Varje människa ställs ofta inför frågor som anknyter till kemi. Effekter av människans ingrepp i naturliga kretslopp, åtgärder inom miljövard, utveckling av metoder för effektivt utnyttjande av råvaror samt återanvändning av material är exempel på detta. Insikter i kemi ska vidare ge de kunskaper om våra naturresurser, som är nödvändiga för den långsiktiga samhällsplaneringen.

Planering av undervisningen

I början av studierna i kemi bör eleverna få ta del av detta supplement till läroplanen. Samtidigt presenteras ämneskonferensens beslut och rekommendationer angående kursens uppläggning. Elever och lärare kan därefter tillsammans arbeta fram en preliminär årskursplanering. Därvid diskuteras också t ex studiebesök, koncentrationsdagar och samarbete med andra ämnen.

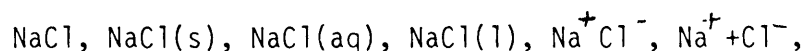
Det i kommentarerna medtagna svarar mot mer än vad man normalt hinner med. Därför är det nödvändigt att vid planeringen sovra stoffet.

Större avsnitt kan inledas med en diskussion om tid, samverkan, arbetssätt, redovisningsformer etc. I slutet av läsåret bör en utvärdering av årets studier ske i de olika klasserna. Elevernas och lärarnas samlade erfarenheter tas tillvara vid planering av nästa läsår.

Synpunkter på stoffet

Vår naturvetenskapliga kunskap har växt fram genom ett växel­ spel mellan experiment och teoribildning. För att få en uppfattning om var vi står idag är det värdefullt med ett idé­ historiskt perspektiv. Man finner då bl a att modelltänkandet spelar en viktig roll för den vetenskapliga utvecklingen. Eleverna bör få klart för sig att nya upptäckter ständigt påverkar vår uppfattning om naturen.

Färdighet i kemisk formelskrivning bör eftersträvas. De olika skrivsätt som förekommer bör noga förklaras. I reaktionsformler kan natriumklorid beroende på sammanhanget skrivas på olika sätt, t ex



I inledningen till studierna kan man nöja sig med att beskriva reaktionerna med ordformler. I samband med de grundläggande momenten kemisk bindning och stoikiometri, kan formelskrivningen byggas upp från grunden.

Den kvantitativa aspekten på kemiska processer är av grundläggande betydelse. För att främja förståelsen och stödja begreppsbildningen i detta avseende bör man omsorgsfullt gå igenom aktuella storheter och deras inbördes samband, då också enheterna noga uppmärksammas, samt olika mätmetoder. Kvantitativa problem bör behandlas inom olika delområden av kursen. Uppgifterna bör vara realistiska och om möjligt bygga på experiment, helst sådana som eleverna själva utfört. Problemen bör vara så enkla som möjligt från matematisk synpunkt. Beräkningarna utförs med i första hand miniräknare, men även datorer bör kunna komma till användning.

Stoikiometrin är svår för eleverna, eftersom de här för första gången möter storheten substansmängd och dess SI-enhet mol. Det är av stor vikt för begreppsbildningen att från början en bro slås mellan makrovärlden (experimentskala) och mikrovärlden

(atomska) för att ge eleverna en korrekt uppfattning av de samband som råder mellan storheterna massa, substansmängd och antal. Detta gäller även förhållandet mellan substansmängderna av de deltagande ämnena i en bestämd reaktion. Stoikiometrin bör byggas upp stegvis. Storheten koncentration bör därför tas upp först efter det att en viss säkerhet uppnåtts i behandlingen av enkla stoikiometriska problem. I inledningen kan eleverna få koppla begreppet koncentration till en observerbar egenskap, t ex färg. Eleverna bör också få arbeta med beräkningar som grundas på gasernas allmänna tillståndsekvation. Inläringen av de stoikiometriska sambanden bör i största möjliga utsträckning knytas till experimentellt arbete.

Övning i stoikiometri bör sedan ske kontinuerligt vid behandlingen av de olika kursavsnitten.

För att öka elevernas intresse för kemi och annan naturvetenskap är det angeläget att undervisningen i skolan knyts till företeelser i samhället och arbetslivet. Studiebesök är viktiga för kontakter mellan utbildning och arbetsliv, och de bör vara väl förberedda och även följas upp. Det är därför angeläget att lärarna är väl orienterade om ortens näringsliv. Betydelsefullt för elevernas intresse för naturvetenskapliga studier är också att eleverna kan diskutera framtida yrkesval med läraren.

Arbetssätt och läromedel

Elevernas nyfikenhet och kreativitet kan utvecklas genom att de själva får föreslå experimentella lösningar till problem. Problemen kan formuleras av eleverna själva eller av läraren. Experimenten bör helst utföras av eleverna i självständigt arbete men kan också demonstreras inför klassen varvid elever och lärare gemensamt diskuterar sig fram till en lösning. Vid problemlösning får eleverna tillfälle att dels använda tidigare inhämtade kunskaper, dels aktivt söka efter nya kunskaper, experimentellt eller i litteraturen. I lösningen av ett sådant problem kan ingå studier av annan litteratur än läroboken. Det är viktigt att eleverna lär sig utnyttja olika informationskällor, såsom tabellverk, uppslagsverk, tidskrifter och annan litteratur. Även litteratur på engelska kan utnyttjas (se även under Samverkan).

Genom inslag av problemorienterad undervisning får eleverna tillfälle att i ett givet sammanhang arbeta med begrepp från olika kursmoment samtidigt, och de stimuleras till problemlösning i nya situationer. Detta är av betydelse inte minst för fortsatt utbildning och framtida yrkesverksamhet.

Ett sätt att aktivera elever och samtidigt träna dem att arbeta i grupp kan vara att låta dem påbörja lösningen av ett problem i grupper om två elever. Dessa grupper kan sedan slås samman till grupper om fyra, där man jämför tvågruppernas resultat och eventuellt gör kompletterande experiment. Därefter samlas hela klassen till diskussion och redovisning samt till avslutande sammanfattning.

Vid en elevaktiv undervisning förskjuts tyngdpunkten i lärarens arbete från kunskapsförmedling till att initiera arbetet, handleda eleverna och göra sammanfattningar. Att kunna vidmakthålla och öka elevernas intresse för ämnet är ytterst väsentligt. Ett arbetssätt där katederundervisning kompletteras med elevernas aktiva sökande efter kunskap ökar möjligheten till individualisering. Läraren får tillfälle att ägna mer tid åt de elever som för stunden är i störst behov av handledning.

Prov används i övervägande grad som slutredovisning efter en lång period av undervisning. Mera sällan används uppgifter i diagnostiskt syfte, dvs för att ge besked om vilka svårigheter eleverna har. Genom att i större utsträckning använda sådana uppgifter får läraren bättre möjligheter att ge eleverna hjälp.

Det experimentella arbetet

Experiment ska inta en central ställning i undervisningen. Både demonstrationer och elevernas egna experiment bör vara logiskt infogade i studiegången (se vidare under Schemaläggning). Experimenten bör i allmänhet vara enkla. Det är viktigt att eleverna verkligen förstår syftet med dem. Analysen av experimenten bör ske på ett sådant sätt att eleverna inser å ena sidan vilka upplysningar försöken gett, å andra sidan vilka slutsatser som iakttagelserna kan leda till. Hur ingående ett experiment skall analyseras kan variera beroende på stadium och de enskilda elevernas kunskaper, förmåga och intresse. Eleverna bör tränas i att själva ställa frågor och genom experiment få svar på frågorna. Genom att eleverna muntligt får redogöra för ett helt experiment, tränas de i logiska resonemang, som utgör ett led i ett naturvetenskapligt arbetssätt. Då och då bör eleverna få utarbeta en skriftlig redogörelse för ett experiment. Denna rapport bör inte endast vara en redovisning av mätdata och beräkningar utan även en beskrivning av apparatur, tillvägagångssätt och slutsatser (se för övrigt under Samverkan).

Elevernas experimentella arbete ska utgöra en grund för begreppsbildningen men också ge dem övning i att handskas med apparater och andra hjälpmedel. Stor vikt ska läggas vid att samtliga elever når grundläggande färdigheter i volymmätning, vägning samt apparat- och materielanvändning. I den experimentella färdigheten ingår också att kunna följa skrivna anvisningar i form av försöksbeskrivningar och apparatinstruktioner.

Skyddsföreskrifter

Gällande skyddsföreskrifter inom arbetsmiljöområdet ska beaktas i alla de sammanhang där de har tillämpning. Föreskrifter har utfärdats bl a för handhavande av giftiga och vådliga ämnen. Dessa föreskrifter måste givetvis följas vid det experimentella arbetet.

Skriftliga ordningsregler för laboratoriet ska finnas. Eleverna bör få var sitt exemplar. Det är viktigt att läraren ger eleverna detaljerade anvisningar för hantering av laborationsmateriel och kemikalier.

Se för övrigt Skyddsfrågor vid undervisning i kemi, (Liber).

Samverkan

Eleverna ska uppleva kontinuitet vid övergången från grundskola till gymnasieskola. I början av kemistudierna bör läraren därför utnyttja halvklasstimmarna bl a till att skaffa sig en uppfattning om den enskilde elevens förkunskaper och studiesituation. Kartläggningen av elevernas förkunskaper kan också ske genom diagnostiska prov.

Kravet på kunskaper i matematik kommer under årskurs 1 främst att gälla numerisk räkning, procent, proportionalitet och enkel ekvationslösning. I årskurs 2 är det framför allt införandet av pH-bereppet, som kräver samordning med matematikundervisningen i momentet logaritmer.

I fråga om behandling av storheter och enheter bör samverkan ske med fysik.

Där presenteras och diskuteras också energibegreppet tidigt. Detta bör utnyttjas i kemiundervisningen.

Det som kräver mest uppmärksamhet i fråga om samordning mellan kemi och biologi är avsnitten biokemi och fysiologi. Det får ankomma på ämneskonferenserna i kemi och biologi i de enskilda skolorna att samverka vid kursplaneringen i respektive ämne.

Ett särskilt problem utgör samordningen för elever som har biologi som utökad studiekurs i årskurs 3 eftersom biokemin inte ingår i kemikursen på T-linjen. En möjlighet vore att lägga in biokemi under tematiska studier i årskurs 2 men utrymmet för detta moment är synnerligen begränsat med den nya timplanen.

Samverkan med undervisningen i svenska kan ske främst i samband med rapportskrivning vid laborativt arbete och tematiska studier. Genom redovisning i grupp eller inför hela klassen kan eleverna också få övning i muntlig framställning. Studium av kemitexter på engelska kan samordnas med undervisningen i engelska.

Samverkan med samhällskunskap bör ske vid behandling av samhällsplanering och miljöfrågor.

Schemaläggning

I all naturvetenskaplig undervisning är samordningen av elevernas laborationer med annat arbete i ämnet ett schematekniskt problem. Laborationernas placering på schemat är ytterst betydelsefull för möjligheten att integrera elevernas eget experimentella arbete med annan verksamhet i kemiundervisningen. Den ideala lösningen är att man fritt kan välja laborationstillfälle, dvs att laborationerna i kemi inte är schemalagda mot något annat ämne. Väsentligt är att båda grupperna i en klass har halvklasstimarna samma halvdag.

I årskurs 1 är endast en halv veckotimme anslagen för laborationer. Detta är klart otillräckligt och man bör därför utnyttja möjligheten att tilldela kemien ytterligare en halv veckotimme delad klass inom ramen för förstärkningsresursen.

För att man skall få den bästa integrationen mellan experiment och teori bör det även vid helklassundervisning vara möjligt att låta en del av eleverna utföra experiment medan övriga arbetar med andra uppgifter. En sådan organisation av undervisningen ställer dock särskilda krav på lokalerna. Det är sålunda önskvärt att man vid sidan av laboratoriet kan disponera annat utrymme, t ex gruppum.

Bedömning

Bedömningen av elevernas kunskaper och färdigheter bör utformas så att den tar hänsyn till ämnets hela målsättning. Vid betyg-sättningen skall alltså hänsyn tas till såväl elevernas resultat på prov som till deras prestationer under lektioner och laborationer.

Resultaten av de skriftliga proven (särskilt de centralt utfärdade) har av tradition haft ett dominerande inflytande. Det finns därför risk att det är de teoretiska proven som styr undervisningen och att lärarnas och elevernas ansträngningar inriktas enbart mot teoretisk problemlösning. En undervisning som betonar ett experimentellt och laborativt arbetssätt bör ge eleverna möjligheter att också bli bedömda på grundval av sina experimentella kunskaper och färdigheter. Man kan därför som komplement till de teoretiska proven i undervisningen ge eleverna tillfälle att lösa problem experimentellt.

Kommentarer till kursavsnitten, förslag till experiment

Lärostoffet är i det följande uppdelat i 15 avsnitt. I följande trespaltiga uppställning redovisas för varje avsnitt i den vänstra spalten delmoment, i den mellersta kommentarer och i den högra spalten förslag till experiment. I avsnitt 11 kommenteras tematiska studier.

De olika avsnitten har ordnats i en studiegång som dock endast utgör ett förslag. Ämneskonferensen i den enskilda skolan kan besluta om en annan ordning i enlighet med de synpunkter som framförts tidigare.

Varje avsnitt inleds med synpunkter på ämnesinnehållet, som är riktade till eleverna. Framställningen gör inga anspråk på fullständighet utan den bör kompletteras av läraren i början av studierna av varje avsnitt.

De i högerspalten angivna experimenten kan utföras antingen som demonstrationer inför hela klassen av läraren eller elev (grupp) eller som laborationer av eleverna i halv- eller helklass. Föreslagna experiment kan givetvis bytas ut mot andra.

Förteckning över avsnitten

NT åk 1-2

- 1 Atomernas byggnad
- 2 Kemisk bindning. Oorganisk och organisk deskriptiv kemi
- 3 Kemisk bindning (forts). Aggregationsformer. Lösningar
- 4 Stoikiometri. Gasers reaktioner
- 5 Oxidation och reduktion
- 6 Termokemi. Reaktionshastighet. Jämviktslära I
- 7 Syror och baser
- 8 Oorganisk kemi
- 9 Organisk kemi
- 10 Elektrokemi
- 11 Tematiska studier

N åk 3

- 12 Biokemi
- 13 Jämviktslära II
- 14 Lösningar
- 15 Analytiska metoder

Praktiskt taget all vår kunskap inom kemin bygger på resultat och slutsatser av experiment. Redan från början av studierna kommer du att få göra och se många kemiska experiment. Vid dessa ska du öva dig att iaktta vad som händer. Du ska diskutera experimenten och dra slutsatser av dem i samarbete med dina kamrater och din lärare. Ibland får du också sammanfatta resultaten i enkla rapporter.

Atomerna känner du redan till. Du ska nu lära dig hur man tänker sig att de är byggda och vilken betydelse

Delmoment

Kommentarer

Eleverna kommer till gymnasieskolan med varierande kunskaper i kemi. Det torde dock inte vara meningsfullt att inledningsvis repetera grundskolans kemikurs. Det är bättre att vid behandlingen av de olika momenten i princip starta från grunden.

Grundläggande begrepp

Man kan börja med att studera skillnaden mellan grundämne och kemisk förening, mellan metall och icke-metall, mellan rent ämne och blandning samt mellan blandning och kemisk förening. Vidare bör de olika aggregationsformerna och övergången mellan dem tas upp på ett tidigt stadium.

Atomernas byggnad

Man kan starta behandlingen av atomernas byggnad med ett experiment, lämpligen reaktionen mellan natrium och klor. Därigenom kan man komma fram till att det är nödvändigt att känna till atomernas byggnad för att kunna förklara vad som sker vid reaktionen.

Atomerna presenteras som uppbyggda av protoner, neutroner och elektroner. Framställningen kan konkretiseras genom enkla tillämpningsuppgifter. Elektroner anordnas kring kärnan beskrivs med an-

deras byggnad har för hur de reagerar med varandra. Kunskap om atomernas byggnad är mycket viktig för fortsättningen av dina studier.

Du kommer att finna att placeringen av grundämnena i det periodiska systemet hänger samman med atomernas byggnad. Du ska öva dig att utnyttja det periodiska systemet för att kunna dra slutsatser om grundämnenas egenskaper.

Föreläsning till experiment

Reaktionen mellan järn och svavel

Undersökning av några grundämnenas egenskaper

Reaktionen mellan natrium och klor

Väteatomens spektrum

DelmomentKommentarerFörslag till experiment

vändning av begreppen elektronskal och elektronmoln och energinivå men man bör avstå från en mera ingående behandling av elektronernas energitillstånd. Man får avstå från orbitalbegreppet i gymnasieskolan.

Det är viktigt att eleverna får klart för sig att den beskrivning de får av atomernas byggnad är en modell. Det kan ske exempelvis så att man pekar på hur uppfattningen om atomernas byggnad successivt har förändrats genom växelverkan mellan experiment och nya modeller.

Grundämnenas periodiska system

Diskussionen om olika grundämnens elektronstruktur knyts till det periodiska systemet. Sambandet mellan elektronstruktur och elementens plats i det periodiska systemet poängteras.

Några viktiga grundämnen i de olika huvudgrupperna i det periodiska systemet behandlas. Ämnenas viktigaste kemiska och fysikaliska egenskaper studeras, i huvudsak experimentellt. Man diskuterar reaktionerna helt eller till största delen utan hjälp av reaktionsformler. Det torde vara lämpligt att först i ett senare skede från grunden bygga upp principerna för formelskrivning.

Reaktioner mellan alkalimetaller och vatten

Reaktioner mellan halogener och några metaller

Atomernas storlek och massa
Storheten atommassa

Storheten atommassa (av ett grundämne) har enheten 1 kg eller atommassenheten 1 u. (Relativ atommassa som tidigare benämnts atomvikt anges numera som kvoten mellan atommassa och atommasseenheten 1 u och den har dimensionen 1 samt enheten 1.)

Avogadros konstant

Man bör på något sätt konkretisera det stora antalet (N) atomer i materien i 1 mol av ämnen i olika aggregationsformer.

Några för kemien grundläggande storheter och enheter

Genom uppfattningen av materien som partikulär kan en brygga slås mellan makrovärlden (ämnesspecifik experiment-skala, dvs det kontinuerligt uppfattade) och mikrovärlden (atomskala, dvs det diskontinuerligt uppfattade).

1 ATOMERNAS BYGGNAD (forts)

DelmomentKommentarerFörslag till experiment

En konkret ämnesportion har egenskaperna massa (v_1), volym (v_2) och antal (n) (se avsnitt 4). Förutom dessa tre storheter kan ämnesportionen tilldelas ytterligare en egenskap, som är oberoende av de tidigare, nämligen den kontinuerliga storheten substansmängd (v_3). Denna storhet kan tas upp redan här, men kan också behandlas senare, när begreppen molekyl och formelenhet införts (avsnitt 2).

2 KEMISK BINDNING. OORGANISK OCH ORGANISK DESKRIPTIV KEMI

I kemiska föreningar verkar krafter mellan atomerna, dvs det finns bindningar mellan dem. Genom experiment ska du skaffa dig kunskaper om föreningars kemiska och fysikaliska egenskaper och sedan undersöka om det finns något samband mellan dessa egenskaper och olika bindningstyper. Du får då tillfälle att utnyttja det du lärt dig om atomernas byggnad och om det periodiska systemet.

Bland de föreningar du nu ska undersöka finns organiska syror och baser samt kolväten och alkoholer. Dessa ämnen är betydelsefulla i vardagslivet och industrin. Kolväten t ex ingår i bergolja, som är väsentlig inte bara för vår energiförsörjning utan också som råvara för en stor del av den kemiska industrin.

Delmoment

Kommentarer

Förslag till experiment

Jonstruktur och jonbinding

Behandlingen av kemisk bindning börjar lämpligen med jonbinding.

Man kan anknyta till reaktioner mellan natrium och klor. Elektronövergången vid reaktionen diskuteras och man utnyttjar elevernas kunskaper om ämnens elektronstruktur. Den fasta natriumkloridens kristallstruktur åskådliggörs med modeller och man diskuterar de sammanhållande krafterna.

Reaktioner mellan natrium och klor

Undersökning av den elektriska ledningsförmågan hos natriumklorid i fast form, smälta respektive vattenlösning

Ytterligare ett antal reaktioner mellan grundämnen studeras experimentellt och diskuteras i anslutning till det periodiska systemet.

Reaktioner mellan metaller och syre respektive halogener

Joniseringsenergi

Joniseringsenergi behandlas kortfattat, lämpligen i samband med att man diskuterar energiomsättningen vid de studerade reaktionerna.

Kovalent bindning

Även studiet av den kovalenta bindningen inleds experimentellt. Diskussionen sker också här med anknytning till det periodiska systemet. Den bör stödjas av elektronformler.

Reaktioner mellan några icke-metaller och syre respektive klor

Delmoment

Molekyl, molekylmassa, formelenhet, formelmassa

Kommentarer

I samband med introduktionen av den kovalenta bindningen diskuteras begreppen molekyl och molekylmassa. Det är därefter lämpligt att återknyta till jonföreningar och införa begreppen formelenhet och formelmassa. För att ytterligare åskådliggöra och befästa innebörden i begreppet formel för en förening behandlar man lämpligen ett par exempel på en förenings massprocentiska sammansättning.

Polär kovalent bindning
Elektronegativitet

Man kan experimentellt visa att det finns molekyler som är dipoler. Detta ger underlag för att införa begreppen polär kovalent bindning och elektronegativitet.

Oorganiska syror och baser

Av enskilda syror behandlas saltsyra, svavelsyra, salpetersyra och kolsyra. Dessa syrors formler och specifika egenskaper bör vara väl kända av eleverna i fortsättningen.

Man studerar allmänna syraegenskaper såsom sur smak, indikatorreaktion och vattenlöslighetens elektriska konduktans samt reaktion med väteutdrivande metall.

Av basiska ämnen behandlas natrium-, kalium- och kalciumhydroxid samt ammoniak. Liksom för syrorna bör eleverna känna till formler samt specifika och allmänna egenskaper.

Förslag till experiment

Undersökning av vattenmolekylens dipolegenskaper

Framställning av saltsyra ur natriumklorid och svavelsyra

Experiment med saltsyra, svavelsyra, salpetersyra och kolsyra

Experiment med natrium-, kalium- och kalciumhydroxid samt med ammoniak

2 KEMISK BINDNING. ORGANISK OCH ORGANISK BESKRIVTIV KEMI (forts)

Delmoment

Brönsteds syra-basbegrepp

Brönsteds syra-basbegrepp införs. Protolys behandlas dock inte ingående i detta sammanhang. Sålunda tas endast protolys i vatten upp.

pH-skalan knyts till begreppen sur, neutral och basisk lösning. Den matematiska definitionen av pH kan anstå till avsnittet Syror och baser.

Salter formler och egenskaper

Salter av de tidigare nämnda syrorna behandlas huvudsakligen experimentellt.

Laddningen för negativa, sammansatta joner härleds lämpligen från formeln för motsvarande syra. Eleverna får öva att skriva formler för salter, utgående från joner med kända formler. Man diskuterar det gängse skrivsättet att utelägna joner laddningar i formeln för ett salt, något som annars kan verka förvirrande för eleverna.

I samband med framställning av svårslösliga salter kommer man in på olika salters löslighet i vatten. Man diskuterar olika sätt att skriva formeln för en utfällningsreaktion.

Enkla molekylers rymdstruktur

Strukturen av sammansatta joner, i första hand sulfatjonen, åskådliggörs med modeller. Härigenom blir innebörden av formeln för sådana joner klarare för eleverna.

Förslag till experiment

Framställning av salter

2 KEMISK BINDNING, OORGANISK OCH ORGANISK DESKRIPTIV KEMI (forts)

Delmoment

Kolväten, halogenalkaner, alkoholer

Kommentarer

I detta avsnitt inskränks studiet av den organiska kemin till alifatiska kolväten, halogenalkaner och alkoholer. Oxidation av alkoholer behandlas dock först i avsnitt 9.

Organisk nomenklatur

Grunderna för den organiska nomenklaturen tas lämpligen upp i samband med studiet av isomeri. I största möjliga utsträckning åskådliggörs ämnenas struktur med atommodeller. Det är viktigt att olika sätt att skriva formler kommenteras när de införs första gången. Det gäller bl a strukturformler, summaformler samt sammandragna formler av typen $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(OH)-CH}_3$ eller $(\text{CH}_3)_2\text{CH-CH}_2\text{OH}$.

Isomeri

Både kedje- och ställningsisomeri behandlas men endast genom studium av ett fåtal exempel. Kedjeisomeri introduceras lämpligen genom att eleverna själva vid modellbygge får upptäcka möjligheten till två isomerer av butan. Ställningsisomeri kan behandlas i samband med studiet av alkoholer.

Förslag till experiment

Experiment med metan
Experiment med flaskgas
Experiment med eten och etyn
Krackning av olja
Experiment med alkoholer

Arbete med molekylmodeller

3 KEMISK BINDNING (forts). AGGREGATIONSFORMER. LÖSLIGHET

Smält- och kokpunkter för olika ämnen skiljer sig åt med flera tusen grader. Detta hänger samman med skillnad i bindningstyp. Du ska nu bl a genom experiment studera sambandet mellan bindningstyp och aggregationsform.

I det här avsnittet ska du också undersöka olika ämnens löslighet i vatten och andra lösningsmedel. I det sammanhanget kan det vara intressant att undersöka om det finns något samband mellan löslighet och bindningstyp.

Delmoment

Något om värmets natur
Övergång mellan aggregationsformerna
Dipol-dipolbindning, vätebindning, van der Waalsbindning

Kommentarer

Begreppen smältning och stelnung samt förgasning och kondensation har behandlats i avsnitt 1. Nu diskuteras därutöver energiomsättningen vid de olika förloppen. Man studerar också sambandet mellan smält- och kokpunkt å ena sidan och kemisk bindning å den andra. Utöver jonbindning och kovalent bindning behandlas nu också dipol-dipolbindning, vätebindning och van der Waalsbindning. Diskussionen knyts framför allt till sådana grundämnen och föreningar som behandlats tidigare.

Olika slags lösningar
Kolloider

Man ger exempel på gasformiga, flytande och fasta lösningar. Kolloida lösningar behandlas också, men kortfattat.

Löslighetens beroende av de intermolekylära krafterna studeras. Man kommer då in på regeln "lika löser lika".

Vatten som lösningsmedel
Hydratisering

Vid behandlingen av vatten som lösningsmedel diskuteras jon-dipolbindning i anslutning till hydratiserade metalljoner.

Förslag till experiment

Naftalens stelningskurva
Smältning av rena ämnen t ex svavel, jod och kaliumnitrat

Alkoholor, salters, jods etc löslighet i vatten och t ex heptan

Experiment med vattenfria och kristallvattenhaltiga salter

4 STOIKIOMETRI: GASERS REAKTIONER

Det är viktigt att kunna utföra beräkningar inom kemin och det behövs i många sammanhang, t ex vid beredning av lösningar och framställning av tekniska produkter. Du kommer att få syssla med enkla beräkningar av det slaget i stoikiometri, som handlar om massförhållanden i kemiska föreningar och vid kemiska reaktioner. Du får utföra experiment, skriva formler samt beräkna massor, substansmängder och volymer av de ämnen som deltar i reaktionerna.

DelmomentKommentarer

Storheten substansmängd och till den relaterade storheter

Storheten atommassa och atommassenheten har införts i avsnitt 1 och molekylsmassa, formelenhet och formelmassa i avsnitt 2.

Storheten substansmängd med SI-enheten 1 mol introduceras (se avsnitt 1). Sambanden (proportionaliteterna) som råder mellan massa (m) och substansmängd (n), samt mellan antal (N) och substansmängd (n) går igenom.

Storheten molmassa (M) är en ämnesspecifik konstant (jfr med storheten densitet ρ). Proportionalitetskonstanten (M_A) i det andra sambandet är en generell konstant och denna storhet benämns Avogadros konstant. Behandlingen av sambanden som proportionaliteter ger samordning mellan kemiundervisningen och undervisningen i matematik och fysik. En sådan samordning främjar begreppsförståelsen, och man undviker därigenom mekaniskt manipulerande med storheterna och deras enheter. Det är viktigt för begreppsbildningen, att konkreta exempel får illustrera beräkningarna.

Formelskrivning
Substansmängd- och massförhållanden vid kemiska reaktioner

Eleverna har i avsnitt 2 fått öva sig att skriva reaktionsformler. De får nu ingående studera sambandet mellan koefficienterna i en reaktionsformel och substansmängderna av i reaktionen deltagande partiklar. Man bör också ge exempel på hur man experimentellt kan bestämma koefficienterna i en reaktionsformel. Eleverna bör se reaktionsformler som ett sätt att koncentrerat och kvantitativt beskriva kemiska reaktioner.

I stoikiometrin möter du nya begrepp som kan kännas främmande i början. Men du kommer att få många tillfällen under hela kemikursen att bli förtrogen med dem.

Förslag till experiment

Reaktionen mellan koppar och svavel

4 STOIKIOMETRI. GASERS REAKTIONER (forts)

<u>Delmoment</u>	<u>Kommentarer</u>	<u>Förslag till experiment</u>
Lösningars koncentration	Formelskrivningen följs upp med övningar i att beräkna substansmängder och massor av ämnen som deltar i kemiska reaktioner. Beräkningarna bör så långt som möjligt grunda sig på experiment. När begreppet koncentration införs bör eleverna få tillfälle att arbeta med färgade lösningar så att begreppet koncentration kan knytas till en observerbar egenskap hos lösningen. Även om halten vanligen uttrycks i mol/dm ³ , bör man nämna att enheten 1 g/cm ³ och massprocent används i vissa sammanhang. Då det i skrift är svårt att skilja mellan beteckningarna M för begreppet molmassa och M för mol/dm ³ bör man undvika M som beteckning för mol/dm ³ . Liksom i fråga om begreppen massa, molmassa och substansmängd är det viktigt att ingående studera sambandet mellan koncentration, volym och substansmängd. Begreppet gasmolvolym behandlas och dess användbarhet demonstreras med lämpliga exempel både experimentellt och genom enkla räkneuppgifter. Avagadros sats kan introduceras dels experimentellt, dels genom beräkning av molvolymen ur densiteten för några gaser.	Bestämning av mängden kristallvatten i 1 mol av ett salt
Avagadros sats Gasmolvolym		Beredning och utspädning av kaliumpermanganatlösningar Framställning av en lösning med given koncentration
Gasernas allmänna tillståndsekvation	Gasernas allmänna tillståndsekvation presenteras.	Koncentrationsbestämning genom titrering Bestämning av molvolymen för några gaser

5 OXIDATION OCH REDUKTION

Du har tidigare träffat på bl a utfällningsreaktioner och syrabasreaktioner. Nu ska du få syssla med ett annat slag, nämligen redoxreaktioner. En redoxreaktion innebär att både en oxidation och en reduktion sker. Detta är två begrepp som kommer in i en mängd olika sammanhang.

Mycket i det här avsnittet kan byggas på experiment som du utför själv. Du får också lära dig hur man skriver formler för enkla redoxreaktioner.

Delmoment

Kommentarer

Förslag till experiment

Enkla redoxreaktioner

Oxidation och reduktion definieras i första hand som elektronövergångar.

Reaktioner mellan magnesium och syre, magnesium och klor samt halogen och halogenidjon

Metallernas elektrokemiska spänningsserie

Man inleder med ett antal experiment som illustrerar metallers reduktionsförmåga. Diskussionen av dessa experiment leder till inplacering av de undersökta metallerna i en spänningsserie.

Reaktioner mellan metall och metalljon samt mellan metall och saltsyra

Enkla elektrolyser

Studium av elektrolyser ger eleverna tillfälle att se oxidation och reduktion som åtskilda förlopp.

Elektrolys av kopparkloridlösning med kolelektroder
Elektrolys av saltsyra med kolelektroder

Oxidationstal

Begreppet oxidationstal och oxidationstalsändringar behandlas kortfattat i detta sammanhang. Balansering av redoxformler kan anstå till avsnitt 8.

6 TERMOKEMI REAKTIONSHASTIGHET. JÄMVIKTSLÄRA I

Vid användning av bränslen omvandlas kemisk energi till värmeenergi. Denna energi kan användas för uppvärmning eller omvandlas till arbete, t ex i en bilmotor. I termokemin får du studera några reaktioner där energi avges eller upptas.

Flertalet av de kemiska reaktioner som du sysslat med sker mycket snabbt. Det finns emellertid andra som går mycket långsamt, t ex reaktionen mellan kväve och syre i atmosfären. En reaktions hastighet påverkas

av flera faktorer. Detta kan du undersöka genom experiment.

Kemisk jämvikt är ett av de viktigaste begreppen inom kemin. Jämviktsförhållanden är väsentliga vid en rad industriella processer, t ex framställning av svavelsyra och av ammoniak.

Du ska genom experiment få undersöka hur man kan påverka en jämviktsblandnings sammansättning. Du kommer att finna att kunskaper i stoikiometri är nödvändiga för att kunna behandla jämviktsproblemen.

Delmoment

Exoterm och endoterm reaktion
Entalpi

Kommentarer

I anslutning till begreppet entalpi introduceras Hess' lag genom experiment eller med enkla räkneexempel.

Energirika och energifattiga föreningar

Med hjälp av en tabell över bildningsentalpier för olika föreningar kan man diskutera föreningars stabilitet. I samband därmed kommer man in på energirika och energifattiga föreningar.

Reaktionshastighet

Reaktionshastighetens beroende av koncentration, temperatur och närvaro av katalysator bör studeras experimentellt. Begreppet aktiveringsenergi kan öka förståelsen för förloppet vid en reaktion.

Förslag till experiment

Bestämning av entalpiändringar för några reaktioner.

Exoterm reaktion, t ex mellan magnesium och syre

Endoterm reaktion, t ex mellan bariumphydroxid och ammoniumtiosyanat

Undersökning av hur hastigheten för en reaktion t ex mellan permanganatjoner och oxalsyra varierar med betingelserna.

DelmomentKommentarer

Det är väsentligt att eleverna inser att en reaktionsformel inte beskriver hur en reaktion sker utan endast anger utgångsämnen och slutprodukter. Därför bör man diskutera mekanismen för någon enkel reaktion.

Jämvikter
Massverkans lag

Uttrycket för massverkans lag torde få presenteras utan några ingående teoretiska överväganden.

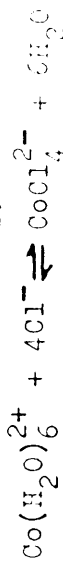
Förändringar av en jämviktsblandnings sammansättning vid koncentrations-, temperatur- och tryckändringar diskuteras teoretiskt för några reaktioner och belyses så långt det är möjligt med experiment.

Mängd- och massförhållanden i jämviktsblandningar

Eleverna bör få öva beräkningar på några jämvikter. Syftet bör vara att befästa och fördjupa begrepps- bildningen, inte att uppnå formell räknefärdighet.

Förslag till experiment

Undersökning av faktorer som påverkar sammansättningen av en jämviktsblandning, t ex



7 SYROR OCH BASER

Syror och baser spelar en viktig roll i många sammanhang. Med saltsyra regleras surhetsgraden i magen, kolsyrahalten påverkar pH-värdet i blodet osv. Kunskaper om syror och baser är väsentliga också inom miljövärdan. Försurningen av vår yttre miljö är ett väsentligt problem. Vid eldning av svavelhaltiga bränslen, framför allt olja, bildas stora mängder svaveldioxid, som efter oxidation till svavelsyra starkt bidrar till försurningen.

Vid undersökning av miljöfaktorer är pH-mätningar viktiga. Du kommer att få träna också andra experimentella metoder, t ex titreringar. Du ska öva dig att göra beräkningar i anslutning till mätningar.

Du har tidigare mött syrorna saltsyra, svavelsyra, salpetersyra och kolsyra. Du har också sysslät med ammoniak och andra basiska lösningar. Du ska nu få studera syror och baser från en mer teoretisk synpunkt.

Delmoment

Kommentarer

Förslag till experiment

Syrors protolys

I avsnitt 2 har de starka syrorna svavelsyra, salpetersyra och saltsyra behandlats. Brönsteds syra-basbegrepp har där endast berörts ytligt. Eleverna får nu möjlighet till fördjupning genom att också svaga syrors protolys tas upp.

Undersökning av den elektriska konduktiviteten hos lösningar av starka och svaga syror

pH-begreppet

För att eleverna ska bli förtrogena med pH-begreppet krävs många övningsstillfällen. Mätningar av pH i lösningar av starka syror kombineras med beräkning av motsvarande vätejonkoncentration och omvänt.

Mätning av pH med pH-meter i saltsyra av varierande koncentration och i lösningar hämtade från vardagslivet

Vattnets jonprodukt

Sedan de starka syrorna behandlats tar man upp hydroxidlösningar. Därvid införs begreppet pOH och vattnets jonprodukt. Sambandet mellan pH och pOH övas genom enkla räkneppgifter.

Mätning av pH i hydroxidlösningar av varierande koncentration

Amfolyt

Begreppet amfolyt diskuteras samtidigt med att vattnets auto-protolys behandlas.

Stor vikt fästs vid elevernas förmåga att genomföra titreringar praktiskt och att utföra beräkningar i anslutning därtill.

Titrering av hydroxidlösningar med stark syra.

7 SYROR OCH BASER (forts)

DelmomentKommentarer

Syrakonstant

Svaga syror's egenskaper studeras i anslutning till pH-mätningar. Sedan pH i en lösning mätts beräknar man koncentrationen av vätejon, anjon och syra. I samband därmed definierar och beräknar man syrakonstanter. Detta ger också en reposition av begreppet kemisk jämvikt.

Beräkningar av pH i lösningar av svaga syror får anstå till avsnitt 10.

Flerprotoniga syror behandlas kortfattat.

Basers protolys
Baskonstant

Protolys av ammoniak i vatten diskuteras. Jämviktsvillkoret ställs upp men beräkning av pH får - liksom för lösningar av svaga syror - anstå till avsnitt 10.

Protolys i saltlösningar

Protolys i saltlösningar knyts till experiment. Lämpliga salter att ta upp är natriumacetat, natriumkarbonat, ammoniumklorid och aluminiumklorid. Formelskrivningen ägas stor uppmärksamhet.

Forslag till experiment

pH-mätning i lösningar av svaga syror,
t ex ättiksyra

pH-mätning i ammoniaklösningar

Bestämning av indikatorreaktion i vattenlösningar av salter

Oorganiska föreningar av de mest skilda slag är av stor betydelse både i industrin och i vardagslivet. Kväve- och fosforföreningar används som gödselämnen i jordbruket, metaller har vidsträckt användning som konstruktionsmaterial, karbonater och silikater som byggnadsmaterial osv.

Du har tidigare lärt dig att oorganiska ämnen kan grupperas på olika sätt, t ex i metaller, ickemetaller, oxider och sy-

ror. Det stora antalet föreningar gör det i alla fall svårt att överblicka området. Du har tidigare funnit att du med hjälp av det periodiska systemet kan dra slutsatser om grundämnenas egenskaper. Nu ska du träna dig att använda det periodiska systemet som ett redskap för studium av kemiska föreningar. Du ska också få tillfälle att utvidga dina kunskaper om enskilda föreningars användning och betydelse.

Delmoment

Kommentarer

Metallers förhållande till luft, vatten och syror

I samband med studiet av metallers förhållande till luft, vatten och syror behandlas principerna för balansering av redoxformler utförligt. Balanseringen kan ske med användning av antingen oxidationstal eller elektronövergångar. Under alla förhållanden bör dock begreppet oxidationstal införas, eftersom det behövs för oorganisk nomenklatur. (Se avsnitt 5.)

Kemisk bindning i grundämnena Metallbindning

Kemisk bindning har studerats i avsnitt 2 och 3. Det kan nu vara lämpligt att göra en systematisk översikt av olika bindningstyper, även metallbindning.

Några grupper av metaller och icke-metaller

Vissa grundämnen har behandlats översiktligt i avsnitt 1 i samband med det periodiska systemet. Man utvidgar nu presentationen av grundämnena och deras föreningar. Den stora mängden föreningar gör det nödvändigt att sovra starkt i stoffet.

Förslag till experiment

Reaktioner mellan luft och metaller, t ex natrium, zink, järn och aluminium

Reaktioner mellan vatten och metaller, t ex natrium, kalcium, järn och aluminium

Reaktioner mellan metaller och syror

<u>Delmoment</u>	<u>Kommentarer</u>	<u>Förslag till experiment</u>
Oxidens och kloridens bindningstyp och egenskaper	Oxidens respektive kloridens fysikaliska och kemiska egenskaper kan utnyttjas för att belysa variationen i bindningstyp för metall-ickemetallföreningar och ickemetall-ickemetallföreningar. Begreppen sur och basisk oxid diskuteras i anslutning till lämpliga experiment.	Reaktioner mellan vatten och icke-metalloxider respektive metalloxider
Övergångselement	Av övergångsmetallerna kan endast ett fåtal tas upp. Därvid studeras allmänna och specifika egenskaper. Komplexjoner behandlas i huvudsak i avsnitt 13. På teknisk linje är det lämpligt att inom avsnitt 8 behandla några enklare analysmetoder. (På naturvetenskaplig linje studeras dessa som separat avsnitt i årskurs 3.)	På teknisk linje: EDTA-titrering (bestämning av vattnets hårdhet)
Förekomst i naturen av metaller och icke metaller	Mineral och bergarter studeras översiktligt i samband med att olika metoder för framställning av metaller genomgås. I första hand tas här upp generella metoder för metallframställning. Elektrolysförfaranden får anstå till avsnitt 10.	Experiment med joner av övergångsmetaller På teknisk linje: redoxtitreringar "-_ : någon spektrofotometrisk mätning
Framställning av metaller Framställning av ickemetaller	Begreppet löslighetsprodukt liksom metallhydroxidens löslighet får anstå till avsnitt 13.	Reduktion av kopparoxid med vätgas Reduktion av blyoxid med kol Reaktionen mellan järn och kopparjoner

9 ORGANISK KEMI

Du har tidigare studerat organisk kemi och då framför allt kolväten och alkoholer. Du känner redan till den betydelse organisk kemi har både i industrin och i vardagslivet. Alla djur och växter är uppbyggda av organiska föreningar. Lämningar av organismer ger oss naturgas, olja och kol, naturprodukter som är oundärliga som energikällor och för framställning av konstruktionsmaterial, främst organiska polymerer.

Många organiska lösningsmedel som används i olika sammanhang är giftiga och brandfarliga. Det är viktigt att man lär sig

handskas med sådana ämnen.

Antalet organiska föreningar är oerhört stort. Det är helt omöjligt att lära in namnen på dem alla. Genom att lära dig principer för struktur och namngivning och genom att studera vad som är karakteristiskt för ämnen från olika ämnesklasser, kan du skaffa dig en viss överblick över den organiska kemien. I fråga om enskilda ämnen får du dock inskränka dig till de allra viktigaste ämnens egenskaper och användning.

Delmoment

Ämnesklasser
Funktionella
grupper

Kommentarer

I avsnitt 2 har organisk kemi inletts med alifatiska kolväten, halogenalkaner och alkoholer. Därutöver studeras nu arener, fenoler, etrar, aldehyder, ketoner, karboxylsyror, estrar, aminer, aminosyror, lipider, kolhydrater, proteiner och syntetiska makromolekylära ämnen. Antalet föreningar måste begränsas starkt. Urvalet bör göras systematiskt med särskild hänsyn till tekniskt och biologiskt viktiga föreningar. Vid valet beaktas även miljövärd- och andra samhällsreliga synpunkter.

Förslag till experiment

Oxidation av etanol till acetaldehyd och till ättiksyra
Oxidation av 1-propanol och 2-propanol
Oxidation av metanol med kopparoxid
Oxidation av aldehyd med silverjoner (silverspegel)
Reaktionen mellan stearinsyra och kopparoxid
Reaktionen mellan oljesyra och bromvatten
Framställning av estrar
Hydrolys av etylacetat
Fetters löslighet i olika lösningsmedel
Hydrolys av fetter
Aminers basegenskaper
Reduktionsprov på sockerarter
Hydrolys av sackaros, stärkelse och cellulosa
Reaktionen mellan stärkelse och jod
Aminosyror och proteiners reaktioner
Framställning av plaster

DelmomentKommentarerFörslag till experiment

Clika slag av isomeri Studierna inriktas främst på allmänna principer, funktionella grupperns struktur, reaktionstyper och nomenklatur. Det blir härvid tillfälle att befästa och fördjupa elevernas kunskaper om viktiga begrepp som behandlats tidigare, t ex kemisk bindning, protolysreaktioner, redoxreaktioner och jämviktsreaktioner.

Den grundläggande biokemi, som tidigare ingått i biologikursen utgör nu avsnitt 12 i kemikursplanen. Detta avsnitt läses endast av elever på N-linjen i årskurs 3. Det är därför väsentligt att elever på T-linjen under avsnitt 9 ges tillfälle att studera grunderna av lipiderna, kolhydraters och proteiners kemi. Åtskilliga elever på T-linjen kan ju väntas välja biologi som utökad studiekurs i årskurs 3.

I avsnitt 5 studerade du redoxreaktioner. Nu ska du få tillfälle att framför allt syssla med redoxreaktioner som sker vid elektrokemiska processer. Du ska få öva dig att skriva reaktionsformler och att använda normalpotentialer för att undersöka om reaktioner kan ske spontant.

Du ska genom experiment få lära dig hur man i galvaniska element och ackumulatörer omvandlar kemisk energi till

Delmoment

Kommentarer

Galvaniska element Elektrodprocesser

I olika sammanhang har elektronövergångar behandlats tidigare såväl experimentellt som teoretiskt. Det kan nu vara lämpligt att återknyta till reaktioner mellan metall och metalljon och från dessa komma in på galvaniska element. Man diskuterar de strömdrivande processerna och utgående från dessa behandlas elektrodreaktioner, elektropotential och normalpotential. Som exempel på galvaniska element studeras Daniells element och ett par analoga element samt något praktiskt viktigt element, t ex Leclanchés element. Vidare bör koncentrationssele- ment diskuteras.

Den elektrokemiska spänningsserien behandlas mer ingående än tidigare.

Experimentellt funna värden på galvaniska elements emk jämförs med motsvarande som beräknats ur normalpotentialer.

Genom att utgå från tabellvärden för normalpotentialer kan eleverna få lösa problem, där uppgiften är att undersöka om en viss reaktion kan ske spontant.

elektrisk energi och hur man utnyttjar elektrisk energi för att framställa olika ämnen, bl a metaller.

Elektrokemiska reaktioner orsakar olika slag av korrosion. Du ska få lära dig hur man kan förhindra korrosionsangrepp. Du får också möjlighet att studera andra praktiska tillämpningar av elektrokemi i teknik och vardagsliv.

Förslag till experiment

Mätning av emk för några element, t ex Daniells element. Bestämning av energiutvecklingen i ett arbetande element

Bestämning av emk för några galvaniska element

DelmomentKommentarerFörslag till experiment

Nernsts formel kan presenteras för ett koncentrationselement. Några beräkningar behöver däremot inte utföras.

Emkts beroende av koncentrationen i ett koncentrationselement

Elektrolys i smälta och lösning

Elektrolyser i smälta och i vattenlösning bör studeras experimentellt och teoretiskt. Beträffande elektrolyser i lösning tar man upp elektrodreaktioner där joner i lösningen, lösningsmedelsmolekyler (vatten) och elektrodmaterial deltar.

Elektrolys av saltsyra med kol-
elektroder
Elektrolys av natriumkloridlösning
Elektrolys av natriumsulfatlösning med platinaelektroder

Faradays lag

Sambandet mellan elmängd och produkternas massa vid elektrolys behandlas lämpligen analogt med problem rörande mass- och volymförhållanden vid kemiska reaktioner.

Som exempel på tekniska tillämpningar kan man ta upp framställning av natriumhydroxid enligt kvicksilver-, diafragma- och membranmetoderna, elektrolytisk framställning av aluminium, raffinering av koppar, försilvring samt elektrolytisk separation av koppar och silver.

Elektrolys av kopparsulfatlösning med kopparelektroder

Akkumulatorer

Blyackumulatören bör behandlas ganska ingående. Reaktionen vid laddning och urladdning diskuteras. Eventuellt tas även Nifeackumulatören upp.

Undersökning av en modell av blyackumulatören

Korrosion och korrosionsskydd

Korrosion av metaller, framför allt järn, och olika sätt att förhindra korrosion bör behandlas ingående.

Korrosion av järn i olika miljöer

11 TEMATISKA STUDIER

Det ställs allt större krav på kemiundervisningen, liksom på all annan naturvetenskaplig undervisning, att den skall vara samhällsanknuten. Problem med inriktning mot industriproduktion och yttre såväl som inre miljö tränger sig på. Det är svårt att motsvara dessa krav inom ramen för den uppläggning undervisningen vanligen har. Ett stort utrymme för tillämpningar kan uppfattas som ett hinder för inlärninng av baskunskaper. Lösningen kan då vara att man väljer tema och sedan täcker in nödvändiga begrepp och färdigheter i detta.

Brist på förkunskaper kan vålla svårigheter om man vill starta med tematiska studier tidigt. Möjligheterna att bedriva tematiska studier är större i slutet av årskurs 2 på T-linjen och i årskurs 3 på N-linjen. Emellertid kan man inte bortse från att många elever kan

tappa intresset för kemi om undervisningen i början främst sysslar med begreppsstrukturen och tillämpningar inte tas upp. Därför bör man utnyttja de tillfällen till tematiska studier som finns också i de första avsnitten. Man kan till en början nöja sig med tema av mindre omfattning för att i slutet av kemistudierna syssla med mer omfattande uppgifter.

Temastudier kan vara problemorienterade men behöver inte vara det. Uppläggninngen kan vara noggrant förplanerad av läraren eller man kan ge stor frihet åt eleverna vid planeringen. Man kan ha konventionella lektioner med schemalagda laborationer eller individuellt självständigt arbete eller arbete i grupp eller en kombination av dessa metoder.

12 BIOKEMI

I detta avsnitt kommer du att studera de kemiska reaktioner som sker i levande celler. Det är särskilt proteinerna som har stor betydelse här.

I en cell sker många enskilda reaktioner och de är ofta kopplade i långa reaktionskedjor. Varje enskild reaktion och produkt kan inte behandlas i denna kurs. Det är emellertid viktigt att du får en helhetsbild av reaktionskedjan.

Biokemin är en ung vetenskap som har många beröringspunkter med såväl organisk kemi som biologi och medicin. Du får sålunda i biokemin vissa baskunskaper som är till nytta vid Dina studier i genetik. Med kunskap om de biokemiska reaktionerna kan du bättre förstå hur olika kemikalier påverkar vår miljö och hur vissa läkemedel verkar.

DelmomentKommentarerFörslag till experiment

Biokemiskt viktiga ämnesklasser

De viktigaste kolhydraterna och deras egenskaper har tidigare behandlats i avsnitt 9 Organisk kemi. Studiet av kolhydrater koncentreras nu till glukos. Dock bör även andra biokemiskt intressanta kolhydrater som fruktos, ribos och glykogen behandlas. Sambandet mellan monosackarid och motsvarande disackarid och polysackarid studeras.

Vid studiet av lipider läggs tyngdpunkten på fetternas uppbyggnad och egenskaper. Fosfolipiderna tas upp som strukturellt viktiga lipider.

Aminosyrorna och deras betydelse som byggstenar i proteiner behandlas.

Proteinernas struktur och betydelse

Proteinernas olika strukturnivåer belyses med lämpliga exempel och sambandet mellan struktur och funktion understryks. Kromatografi

Separationsmetoder illustreras experimentellt.

Enzymernas roll som katalysator med hög specificitet poängteras. Faktorer som påverkar enzyminaktiviteten belyses.

Elektrofores

Enzymförsök

Hydrolys av albumin med enzym

Gelfiltrering

Hydrolys av stärkelse med syra och enzym

Delmoment

Nukleinsyror och protein-
syntes

Energitransport

Kommentarer

Nukleinsyrornas struktur demonstreras med modeller. Replikationen av DNA belyses. Transkriptions- och translationsprocessen vid proteinsyntesen behandlas.

Med utgångspunkt i enkla scheman diskuteras kopplingen mellan kolhydrat- och fettmetabolismen. Den nyckelroll som acetylcoenzym-A har betonas. Enskilda reaktioner behandlas endast i ett fåtal väsentliga fall.

Stor vikt läggs vid diskussion av energioverföringar och energiutbyte.

Förslag till experiment

Isolering av DNA från thymus

I det här avsnittet får du utvidga dina kunskaper om kemiska jämvikter, särskilt protolysjämvikter. Du kommer att få göra mätningar och beräkningar av pH i olika lösningar. Speciellt viktigt att studera är buffertar av olika slag. Sådana styr pH-värdet i flertalet system i naturen, både inuti organismer och i

Delmoment

Tillämpning av massverkans lag på svaga syror och basers protolys
Sambandet mellan syrakonstant och baskonstant

Beräkning av pH i enkla system

Titrekurvor. pH-indikatorer
Buffertlösningars egenskaper

den yttre miljön. När du möter problem från dessa områden får du utföra beräkningar inte bara på protolysjämvikter utan också på löslighetsjämvikter.

Komplexjoner ingår i en del jämviktssystem. De är väsentliga i en rad tekniska sammanhang t ex fotografering.

Kommentarer

Tyngdpunkten i studierna läggs på protolysjämvikter. Man anknyter till behandlingen av jämvikter i avsnitt 6 och till syror och baser i avsnitt 7. Tidigare har eleverna lärt sig beräkna pH i lösningar av starka syror och hydroxider. Nu tillkommer beräkningar av pH i lösningar av svaga syror och baser samt av salter, t ex natriumacetat och ammoniumklorid.

Elevernars egna mätresultat bör i stor utsträckning vara utgångspunkt för beräkningarna. Därigenom kan man undvika att den matematiska behandlingen av problem blir alltför ensidigt dominerande. Den kvantitativa behandlingen får inte inskränka sig till rutinbetonade regler för "hur man gör" när man beräknar pH-värden, protolyskonstanter etc. Beräkningarna bör följas av kvalitativa resonemang kring resultatet för att ökad begreppsförståelse skall nås.

Eleverna bör få utföra titreringar och därvid rita och diskutera titrekurvor. Titrerkurvan för reaktionen mellan ättiksyra och natriumhydroxidlösning kan tas som utgångspunkt för behandlingen av teorin för indikatorer och för buffertlösningar. I fråga om buffertlösningar läggs tonvikten vid deras förhållande vid utspädning och vid tillsats av små mängder stark protolyt. Vidare bör man behandla buffertlösningars sammansättning och deras praktiska betydelse. Man bör därvid diskutera exempel på buffert-

Förslag till experiment

Mätning av pH i lösningar av syror och baser

Titring av saltsyra med natriumhydroxidlösning,
ättiksyra med natriumhydroxidlösning och ammoniak med saltsyra

Förslag till experimentKommentarerDelmoment

system i naturen. Beräkning av pH-värdet utförs endast i något enstaka fall.

Löslighetsjämvikter
Löslighetsprodukt

Vid behandlingen av löslighetsjämvikter kan man utgå från massverkans lag och härleda uttrycket för löslighetsprodukten. Sambandet mellan löslighet och löslighetsprodukt diskuteras. Beräkningar baseras så långt möjligt på experiment.

Bestämning av löslighetsprodukt

Komplexjämvikter

Komplexa joner har tidigare tagits upp i samband med övergångselementen. Nu behandlas komplexjonernas rymdstruktur och nomenklatur samt några komplexjämvikter. Man kan exempelvis ta upp koppar- och silverkomplex. Studiet av komplexjämvikter får i huvudsak ske kvalitativt. Endast i undantagsfall kan man låta beräkningar illustrera principerna.

Reaktionen mellan kopparjon och ammoniak
Silverhalogenidernas löslighet

Heterogena protolysjämvikter

Metallhydroxidens egenskaper studeras som exempel på heterogena protolysjämvikter. Dock får man avstå från fullständig behandling och endast ta upp några representativa exempel.

Aluminium- och zinkjonens reaktioner i sur och basisk lösning

Fördelningsjämvikter

Fördelning mellan icke blandbara lösningsmedel

Extraktion

Henrys lag

Jonbytarjämvikter

Löslighetens temperaturberoende för fasta ämnen behandlas.

14 LÖSNINGAR

Du möter i vardagslivet många exempel på processer, där lösningars egenskaper påverkas, t ex beredning av kolsyrade drycker, rening av dricksvatten, tillsats av antifrysmedel i bilkylare och användning av tvättmedel.

Delmoment

Ångtrycks-, smältpunkts- och kokpunktsändringar

Osmos

Kolloida lösningar

Kommentarer

Ångtrycksändringens beroende av halt tas upp och i samband därmed kokpunkthöjning och fryspunktssänkning.

Begreppet osmos behandlas i huvudsak kvalitativt. Möjligheten att bestämma molmassan för makromolekylära ämnen kan belysas med något räkneexempel.

Avsnittet behandlas kortfattat men begreppen dispersion och kondensation tas upp.

Förslag till experiment

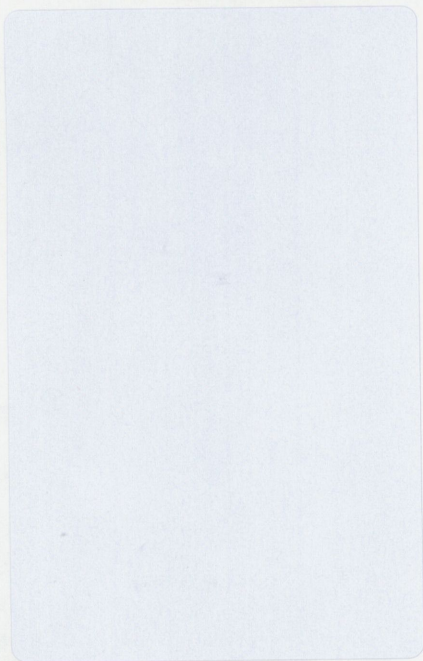
Bestämning av molmassa

Tyndalleffekt

Bestämning av mängden av ett ämne eller ett partikelslag är fundamentalt inom både den rena kemien och dess tillämpningar, t ex inom industri, miljövärd och sjukvård. Du får i detta avsnitt studera några olika analysmetoder och även utföra en del analyser.

<u>Delmoment</u>	<u>Kommentarer</u>	<u>Förslag till experiment</u>
Gravimetriska metoder	Några exempel på viktiga förfaringsätt ges	Bestämning av kloridjon som silverklorid
Titrimetriska metoder	Syrabastitrering, fällningstitrering och komplexometrisk titrering anknyter till jämviktslära II. Exempel på redoxtitreringar tas upp.	Mohrtitrering EDTA-titrering
Spektrofotometri	Lambert-Beers lag presenteras, och spektrofotometriska mätningar i det synliga området behandlas. Övriga tillämpningar (UV-, IR- samt atomabsorptionsspektrofotometri) kan omnämnas.	Jodometrisk titrering
Elektriska metoder	Potentiometri, främst pH-mätning, anknyter dels till jämviktslära II, dels till Elektrokemi. Glaselektroden presenteras som exempel på jonselektiva elektroder. Konduktometri som analysmetod och i tekniska tillämpningar (t ex för kontroll av avjoniseringsanläggningar för vatten) omnämnas.	Konstruktion av kalibreringskurva (absorbans/halt) Koncentrationsbestämning
Jonbyte	Analytiska tillämpningar av jonbyte behandlas. Viktiga tekniska tillämpningar såsom avhärdning och avjonisering av vatten betonas också.	Konduktometriska mätningar i olika lösningar
Kromatografiska metoder	Jonbyteskromatografi, gaskromatografi och vätskekromatografi presenteras. Tunnskikt- och papperskromatografi demonstreras lämpligen under laborativa inslag i biokemivävsnittet eller i biologi.	Bestämning av natrium Tunnskikt- och papperskromatografi





Läroplan för gymnasieskolan

Lgy⁷⁰

II Supplement 137