

Läroplan för gymnasieskolan

Lgy⁷⁰

GÖTEBORGS UNIVERSITETSBIBLIOTEK



100172 4514

Kemi

treårig naturvetenskaplig linje
och fyraårig teknisk linje

II Supplement 41

SKOLOVERSTYRELSEN 1978

Föreliggande supplement i kemi på treårig naturvetenskaplig linje och fyraårig teknisk linje skall tillämpas fr o m läsåret 1978/79 och ersätter sidorna 360–369 i Lgy 70:II Supplement 3- och 4-åriga linjer samt sidorna 42–75 i Lgy 70:III Planeringssupplement Naturorienterande och Tekniska ämnen.

Läroplan
449a



Biblioteket i Mölndal

|

Lgyl

Läroplan för gymnasieskolan

SKOLOVERSTYRELSEN

BÖLEBORGS
UNIVERSITETSBIKOTEK
BÖLEBORGS MÖNDAL
EX. 1

Liber UtbildningsFörlaget Stockholm

Supplement 41

Fastställt 1978-03-28

Dnr S 78:617

Nr S 3 78:2

Kemi
treårig naturvetenskaplig linje
och fyraårig teknisk linje

Liber UtbildningsFörlaget
162 89 VÄLLINGBY

Separata exemplar kan beställas genom
Liber distribution
Läromedelsorder
162 89 VÄLLINGBY

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 skall tillämpas fr o m läsåret 1978/79 och ersätter sidorna 360–369 i Lgy 70:II Supplement 3- och 4-åriga linjer samt sidorna 42–75 i Lgy 70:III Planeringssupplement Naturorienterande och Tekniska ämnen.

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 28 mars 1978

Skolöverstyrelsen

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i kemi

inhämta huvuddragen av uppfattningen om atomernas byggnad och den kemiska bindningens natur,

skaffa sig kunskap om viktigare oorganiska och organiska ämnesgrupper,

skaffa sig kunskap om experimentella undersökningsmetoder samt

orientera sig om betydelsefulla kemiska metoders, ämnens och ämnesgruppers användning inom industri och samhällsliv.

HUVUDMOMENT

Atomernas byggnad

Grundämnenas periodiska system

Kemisk bindning

Kristallstruktur. Molekylstruktur. Isomeri

Stökiometri

Oxidation och reduktion

Termokemi

Kemisk jämvikt

Syra-basbegreppet

Det fasta tillståndets kemi

Lösningars egenskaper

Gasreaktioner

Elektrokemi

Den oorganiska och den organiska kemins viktigaste ämnesgrupper

Mineral och bergarter

Oorganisk och organisk reaktionslära

Radioaktiva ämnen

Analytisk kemi

Tillämpad kemi

ALLMÄNNA KOMMENTARER

Kommentarer till målen

Eleverna skall genom undervisningen i kemi förbereda sig för sin framtida uppgift i samhällsarbetet och skaffa sig underlag för personliga ställningstaganden i samhällsfrågor. Kemins centrala roll inom miljövard och sjukvard, vid utveckling av metoder för effektivt utnyttjande av råvaror samt för återvinning av material i avfall skall därför klargöras i undervisningen. Insikter i kemi skall ge de fördjupade kunskaper om våra naturresurser, som är nödvändiga för den långsiktiga samhällsplanering, som innefattar en ansvarsfull förvaltning av mark, luft och vatten.

Vetenskapliga framsteg inom kemin får en allt större betydelse för den tekniska, ekonomiska och sociala utvecklingen. Den enskilde medborgaren ställs allt oftare inför uppgifter som har anknytning till kemi. Den snabba tillväxten av kunskap om kemiska ämnen och processer gör det emellertid omöjligt för den enskilde att följa utvecklingen inom kemins olika områden. Undervisningen i kemi bör därför inriktas mot allmänna principer och begrepp. Inläring av begrepp bör grundas på problemlösning. Detta kan ske genom att eleverna får beskriva ett problem, ställa upp en hypotes, genomföra experiment för att pröva hypotesen och dra slutsatser. Genom en sådan inlärningsmetod kan även elevernas självtillit och ansvarskänsla ökas.

Det är nödvändigt att varje elev får vissa baskunskaper och basfärdigheter, lär sig tillämpa dessa i nya sammanhang och får öva att söka ny kunskap. Ett genomgående tema bör sålunda vara kemins tillämpningar inom industri och vardagsliv. Härigenom knyts undervisningen till aktuella frågor och elevernas intresse för ämnet stimuleras.

Med utgångspunkt i skolans allmänna mål och målen för ämnet bör undervisningen således inriktas mot viktiga attitydmål.

Eleven bör sålunda

intressera sig för kemins roll i samhället

känna ansvar för jordens resurser och det sätt på vilket de utnyttjas

utveckla förmåga till kritiskt tänkande genom att tillägna sig ett vetenskapligt synsätt

inse att naturvetenskapliga undersökningar är en väg att skaffa sig kunskaper

intressera sig för naturvetenskapliga aktiviteter

För att eleven skall nå ovanstående attitydmål bör undervisningen i kemi

- bygga på elevernas intressen och erfarenheter
- vara inriktad mot självständigt arbete i grupp eller enskilt
- vara experimentellt inriktad
- vara problemorienterad

Planering av undervisningen

Som inledning till studierna i kemi bör eleverna få ta del av detta supplement till läroplanen. Vidare presenteras ämneskonferensens beslut och rekommendationer angående kursens centrala innehåll och uppläggning. Eleverna och läraren kan därefter tillsammans arbeta fram en preliminär årskursplanering. Därvid diskuteras också t ex studiebesök, koncentrationsdagar och samarbete med andra ämnen.

Varje större avsnitt inleds lämpligen med en diskussion om stoff, tid, samverkan, arbetssätt, redovisningsformer etc.

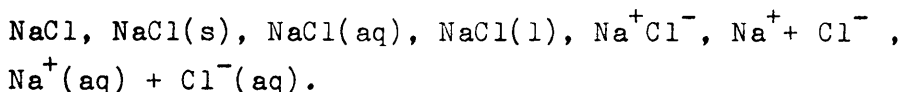
Före läsårets sista ämneskonferens bör en utvärdering ske i klasserna av årets studier. Elevernas och lärarnas samlade erfarenheter diskuteras därefter i ämneskonferensen.

Synpunkter på stoffet

Vår naturvetenskapliga kunskap har växt fram genom ett växelspel mellan experiment och teoribildning. För att få en uppfattning om var vi står i dag är det värdefullt med ett idéhistoriskt perspektiv på kunskapsstoffet. Man finner då bl a att modelltänkandet spelat en viktig roll för det vetenskapliga framåtskridandet och att naturvetenskaperna fundamentalt har förändrat människans villkor. Eleverna bör få klart för sig att denna förändring fortfarande pågår och att nya upptäckter ständigt påverkar vår syn på tillvaron.

Kemiska sammanhang bör klargöras på ett sådant sätt att eleverna inte uppfattar dem som ett magiskt spel utan som ett resultat av atomära skeenden. Atom- och molekylmodeller bör användas flitigt.

Kemiska förlopp beskrivs enklast med reaktionsformler. De olika skrivsätt som förekommer kan till en början förvirra eleverna. Formeln för t ex natriumklorid kan beroende på sammanhanget skrivas



Det är därför viktigt att man kommenterar de olika sätten att skriva formler varje gång de används.

Många experiment kommer att utföras i inledningen av studierna. Man kan då nöja sig med att beskriva reaktionerna med ordformler. I ett senare skede när man behandlat de grundläggande momenten i kemisk bindning och stökiometri kan formelskrivningen byggas upp från grunden. Det är först då möjligt för eleverna att förstå det kemiska symbolspråket.

För att stödja begreppsbildningen och skapa förståelse för kvantitativa sammanhang bör man lägga vikt vid matematisk behandling av problem från skilda områden av kursen. Uppgifterna bör vara realistiskt utformade och knytas till undervisningen på ett naturligt sätt, t ex genom att bygga på mätvärden, som erhållits vid experimentellt arbete. Problemen bör vara så enkla som möjligt ur matematisk synpunkt. Beräkningarna bör underlättas genom en användning av räknehjälpmedel, i första hand räknedosor men också datorer.

De beräkningar eleverna först får syssla med är stökiometriska. Stökiometrin är tung för eleverna dels på grund av beräkningarna, dels därför att många begrepp måste användas samtidigt. Det blir emellertid lättare för eleverna att förstå och acceptera nya begrepp om de kommer in etappvis. Substansmängd kan introduceras redan i samband med avsnittet atomernas byggnad och eleverna kan tidigt få syssla med sambandet mellan massa, molmassa och substansmängd. Det kan vara fördelaktigt att i tiden skilja på behandlingen av massförhållanden vid kemiska reaktioner och koncentrationsberäkningar. Speciellt torde koncentrationsbegreppet få ägnas uppmärksamhet. I inledningen bör eleverna få koppla begreppet koncentration till en observerbar egenskap, t ex lösningens färg. Detta kan underlätta begreppsförståelsen. I en sista omgång i årskurs 1 kan eleverna få syssla med beräkningar av gasvolym som utvecklas vid kemiska reaktioner.

Övning i stökiometri bör sedan ske vid behandlingen av samtliga följande kursavsnitt.

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 på företag är viktigt för att skapa kontakter mellan skola och arbetsliv. Studiebesöken bör vara väl förberedda och även följas upp efteråt. Det är därför angeläget att läraren är väl orienterad om ortens näringsliv. Betydelsefullt för elevernas intresse för naturvetenskapliga studier är också att lärarna kan hjälpa till och diskutera deras framtida yrkesval.

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 överhuvudtaget viktigt att eleverna i alla sammanhang lär sig utnyttja olika informationskällor, såsom tabellverk, uppslagsverk, tidskrifter och annan litteratur. Även litteratur på engelska kan utnyttjas (se även under Samverkan).

För att uppnå målen för utbildningen ställs krav dels på undervisningens uppläggning, dels på dess innehåll. Genom inslag av problemorienterad undervisning understryks kvalitetsaspekten i undervisningen. Eleverna får 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 har ersatts med elevernas aktiva sökande efter kunskap ökar möjligheten till individualisering. Läraren får tillfälle att ägna mer tid åt de elever som just då är i störst behov av handledning.

Det experimentella arbetet

Experiment och analys av dem skall inta en central ställning i undervisningen. Både demonstrationer och elevernas egna experiment bör vara logiskt infogade i studiegången (se vidare under Schemaläggning). Experimenten bör 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 fakta försöken gett, å andra sidan vilka slutsatser som iakttagelserna kan leda till. Hur ingående ett experiment skall analyseras kan variera beroende på stadium och den enskilde elevens kunskaper, förmåga och intresse. Som framgår av vad som sagts tidigare bör eleverna

träna 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 skall utgöra en grund för begreppsbildningen men också ge dem övning i att handskas med apparater och andra hjälpmedel. Stor vikt skall läggas vid att samtliga elever når grundläggande färdigheter i t ex volymmätning, vägning och apparatanvändning. I den experimentella färdigheten ingår också att kunna följa skrivna anvisningar i form av försöksbeskrivningar och apparatinstruktioner.

Skyddsföreskrifter

Gällande skyddsföreskrifter inom arbetsmiljöområdet skall beaktas i alla de sammanhang där de har tillämpning.

Skriftliga ordningsregler för laboratoriet skall finnas. Eleverna bör få var sitt exemplar. Det är viktigt att läraren ger eleverna detaljerade anvisningar för hantering av laborationsmateriel och kemikalier. Föreskrifter har utfärdats bl a för handhavande av giftiga och vådliga ämnen.

Samverkan

Eleven skall uppleva kontinuitet vid övergången från grundskola till gymnasieskola. I början av kemistudierna bör läraren därför utnyttja halvklasstimarna 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.

Vid samverkan med matematik är det väsentligt att man beaktar de svårigheter eleverna kan ha att tillämpa räknefärdigheter inom kemin. Kravet på matematikkunskaper kommer under årskurs 1 främst att gälla numerisk räkning. Tillämpning av proportionalitetsbegreppet kräver emellertid också uppmärksamhet liksom samordning med matematikundervisningen.

I fysik presenteras och diskuteras energibegreppet tidigt. Detta bör utnyttjas i kemiundervisningen. I fråga om avsnittet gaser är en noggrann samplanering nödvändig. Det kan vara lämpligt att ordna samordningen genom en gemensam koncentrationsdag i fysik och kemi. Galvaniska element behandlas redan i årskurs 1 i fysik vilket måste beaktas vid studiet av elektrokemi.

Det avsnitt, som kräver mest uppmärksamhet i fråga om samordning mellan kemi och biologi är avsnittet organisk kemi - biokemi, fysiologi. Men även för ekologistudierna är förkunskaper i kemi angelägna. Dit hör pH-skalan liksom skilda analysmetoder. I årskurs 3 bör man planera undervisningen i biologi och kemi så att dubbelbehandling av t ex kromatografiska och fotometriska metoder undviks.

Samverkan med svenskundervisningen kan ske främst i samband med rapportskrivning vid laborativt arbete. Genom avrapportering i grupp eller inför hela klassen kan eleverna också få övning i muntlig framställning.

Studium av kemitexter på engelska kan lämpligen samordnas med undervisningen i engelska.

Samverkan med ämnet samhällskunskap kan ske vid behandling av samhällsplanering och miljöfrågor.

Schemaläggning

I all naturvetenskaplig undervisning är samordning av elevernas laborationer med annat arbete i ämnet ett stort schematekniskt problem. Hur laborationerna placeras på schemat är ytterst betydelsefullt 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. Ett minimikrav är att båda grupperna i en klass har halvklasstimmar samma halvdag.

För att man skall få den bästa integrationen experiment - 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 lokal för experimentellt arbete kan disponera annat utrymme, t ex grupprum.

Bedömning

Bedömningen av elevernas kunskaper och färdigheter bör utformas så att den tar hänsyn till ämnets hela målsättning.

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 mot teoretisk problemlösning. En undervisning som betonar ett experimentellt och laborativt arbetsätt 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.

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

Vid betygsättningen skall alltså hänsyn tas till såväl elevernas resultat vid prov som till deras prestationer under lektioner och laborationer.

Kommentarer till kursavsnitten, förslag till experiment

Lärostoffet är i det följande uppdelat i 11 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 12 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. Vidare bör eleverna få tillfälle att därutöver utföra ett antal experiment.

Förteckning över avsnitten

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

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 iakttä vada som händer. Du ska diskutera experimenten och dra slutsatser av dem i samarbete med dina kamrater och din lärare. Ibland får du också sammanfatta resultatet i enkla rapporter.

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

deras byggnad har för hur de reagerar med varandra. Eftersom man inte kan se atomer blir diskussionen till en del teoretisk. Kunskap om atomernas byggnad är dock mycket viktig för fortsättningen av dina studier.

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

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-

Förslag 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. Det torde inte vara lämpligt att åtminstone på detta stadium införa orbitalbegreppet. Likaså bör man avstå från en mera ingående behandling av elektronernas energitillstånd.

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. Ämnas viktiga 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 respektive jod

Reaktioner mellan halogener och några metaller

Atomernas storlek och massa
Atommassa

Enligt svensk standard är atommassa dimensionslös. Det har dock visat sig pedagogiskt lämpligt att införa den speciella enheten 1 u för atommassa.

Avogadros konstant

Man bör på något sätt konkretisera det stora antalet atomer i materien.

Substansmängd och enheten
1 mol

Begreppet substansmängd kan tas upp redan här, men kan också behandlas senare när begreppen molekyl och formelenhet införts (avsnitt 2).

2 KEMISK BINDNING. ORGANISK 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. Kolväter 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 jonbindning

Behandlingen av kemisk bindning börjar lämpligen med jonbindning.

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

Reaktionen 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 syror formuler och specifika egenskaper bör vara väl kända av eleverna i fortsättningen.

Förslag till experiment

Undersökning av vattenmolekylens dipolegenskaper

Framställning av saltsyra ur natriumklorid och svavelsyra

Experiment med saltsyra, svavelsyra, salpetersyra och kolsyra

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

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

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

| <u>Delmoment</u> | <u>Kommentarer</u> | <u>Förslag till experiment</u> |
|---------------------------------|---|--------------------------------|
| Brönsteds syra-basbegrepp | <p>Brönsteds syra-basbegrepp införs. Protolys behandlas dock inte ingående i detta sammanhang. Sålunda tas endast protolys i vatten upp.</p> <p>pH-skalan knyts till begreppen sur, neutral och basisk lösning. Den matematiska definitionen av pH kan anstå till avsnittet Syror och baser.</p> | |
| Salterns formler och egenskaper | <p>Salter av de tidigare nämnda syrorna behandlas huvudsakligen experimentellt.</p> <p>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 utelämna jonernas laddningar i formeln för ett salt, något som annars kan verka förvirrande för eleverna.</p> | Framställning av salter |
| Enkla molekylers rymdstruktur | <p>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.</p> <p>Strukturen av sammansatta joner, i första hand sulfatjonen, åskådliggörs med modeller. Härigenom blir innebörden av formeln för sådana joner klarare för eleverna.</p> | |

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. LÖSNINGAR

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 stelning 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.

Löslighetens temperaturberoende för fasta ämnen behandlas liksom dess beroende av temperatur och tryck för gaser.

Förslag till experiment

Naftalens stelningsskurva

Smältning av rena ämnen t ex svavel, jod och kaliumnitrat

Alkoholers vattenlöslighet

Experiment med vattenfria och kristallvattenhaltiga salter

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 stökiometri, som handlar om massförhållanden i kemiska föreningar och vid kemiska reaktioner. Du får utföra experiment, skriva formler samt beräkna massor, mängder och volymer av de ämnen som deltar i reaktionerna.

Delmoment

Molmassa

Kommentarer

Begreppen atommassa och atommassenhet har införts i avsnitt 1 och molekylmassa, formelenhet och formelmassa i avsnitt 2.

Begreppet substansmängd (mängd) tas nu upp samtidigt med molmassa. Det är viktigt att mängdbegreppet sammankopplas med partikelbegreppet, så att eleverna uppfattar mängden 1 mol som ett mått på antalet partiklar/formelenheter. Eleverna bör genom konkreta exempel få en uppfattning om vilken massa och vilken volym 1 mol av ett ämne har.

Som en förberedelse till behandlingen av massförhållandena vid kemiska reaktioner bör eleverna omsorgsfullt få öva sambandet mellan massa, molmassa och mängd. Vid inlärnningen bör man undvika mekaniskt manipulerande med storheterna och i stället sträva mot begreppsförståelse.

Formelskrivning
Mängd- 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 mängderna 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 koncentrat och kvantitativt beskriva kemiska reaktioner.

Stökiometrin kan förefalla besvärlig till en början, kanske framför allt för att du måste arbeta med så många begrepp samtidigt. Du kommer emellertid att få många tillfällen under hela kemikursen att träna stökiometri.

Du får studera gaser och deras egenskaper både i fysik och i kemi. Som du förstår är det därför viktigt att studiera samordnas.

Förslag till experiment

Reaktionen mellan koppar och svavel

DelmomentKommentarerFörslag till experiment

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Lösningars koncentration | 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 vänligen uttrycks i mol/dm ³ , bör man nämna att enheten 1 g/cm ³ och massprocent används i vissa sammanhang. | Bestämning av mängden kristallvatten i 1 mol av ett salt |
| Avagadros sats Gasmolvolymp | Då det i skrift är svårt att skilja mellan, beteckningarna M för begreppet molmassa och M för mol/dm ³ bör man undvika M vid den inledande behandlingen av stökiometrin. Liksom i fråga om begreppen massa, molmassa och mängd är det viktigt att ingående studera sambandet mellan koncentration, volym och mängd. Vid studiet av gaser bör samplanering ske med undervisningen i fysik. | Utspädning av kaliumpermanatlösningar Framställning av en lösning med given koncentration |
| Gasernas allmänna tillståndsekvation | Begreppet gasmolvolymp behandlas grundligt, dvs både experimentellt och genom enkla räkneppgifter Avogadros sats kan introduceras dels experimentellt, dels genom beräkning av molvolymen ur densiteten för några gaser. | Bestämning av molvolymen för några gaser |
| Gasernas allmänna tillståndsekvation | Gasernas allmänna tillståndsekvation presenteras men beräkningarna kan inskränkas till några få exempel. | |

Det finns olika slags reaktioner. 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 bygga 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 kol-elektroder

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 sysslade 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 stökiometri är nödvändiga för att kunna behandla jämviktsproblem.

Delmoment

Kommentarer

Förslag till experiment

Exoterm och endoterm reaktion
Entalpi

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

Bestämning av entalpiändringar för några reaktioner.
Exoterm reaktion, t ex mellan magnesium och syre
Endoterm reaktion, t ex mellan bariumphydroxid och ammoniumtiosyanat

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. Däremot kan man avstå från att behandla begreppet aktiveringsenergi.

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

DelmomentKommentarerFörslag till experiment

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.

Reversibel reaktion
Innan kemisk jämvikt behandlas bör man experimentellt studera några reversibla reaktioner.

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.

Undersökning av faktorer som påverkar sammansättningen av en jämviktsblandning, t ex
$$\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{CoCl}_4^{2-} + 6\text{H}_2\text{O}$$

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 miljövården. 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 syror som saltsyra, svavelsyra, salpetersyra och kolsyra. Du har också sysslut 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 syror som svavelsyra, salpetersyra och saltsyra behandlats. Brönstedts syra-basbegrepp har där endast berörts ytligt. Elevenna får nu möjlighet till fördjupning genom att också svaga syror protolys tas upp.

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

pH-begreppet

För att elevenna ska bli förtrogna 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 syror behandlats tar man upp hydroxidlösningar. Därvid införs begreppet pOH och vattnets jonprodukt. Sambandet mellan pH och pOH övas genom enkla räkneuppgifter.

Mätning av pH i hydroxidlösningar av varierande koncentration

Amfolyt

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

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

Titrering av hydroxidlösningar med stark syra.

| <u>Delmoment</u> | <u>Kommentarer</u> | <u>Förslag till experiment</u> |
|--------------------------------|---|---|
| Syrakonstant | Svaga syrorers 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 definition av begreppet kemisk jämvikt. | pH-mätning i lösningar av svaga syror, t ex ättiksyra |
| | Beräkningar av pH i lösningar av svaga syror får anstå till avsnitt 10. | |
| | Flerprotoniga syror behandlas kortfattat. Begreppet amfolyt tas därefter också upp. | |
| 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. | pH-mätning i ammoniaklösningar |
| Protolys i saltlösningar | Protolys i saltlösningar knyts till experiment. Lämpliga salter att ta upp är natriumacetat, natriumkarbonat, ammoniumklorid och aluminiumklorid. Formelskrivningen ägnas stor uppmärksamhet. | 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-

Delmoment

Metallers förhållande till luft, vatten och syror

Kommentarer

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 grundämnen
Metallbindning

Kemisk bindning har studerats i avsnitt 2 och 3. Det kan nu vara lämpligt att göra en översikt av olika bindningstyper. Därvid diskuteras bindningen i grundämnen systematiskt. Metallbindning, som inte behandlats tidigare, kommer då också med.

Några grupper av metaller och icke-metaller

Vissa grundämnen har behandlats översiktligt i avsnitt 1 i samband med det periodiska systemet. Man gör nu en mer systematisk genomgång av grundämnen och deras föreningar. Den stora mängden föreningar gör det nödvändigt att sovra starkt i stoffet. Endast de viktigaste metallerna och icke-metallerna behandlas.

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 förenings användning och betydelse.

Förslag till experiment

Reaktioner mellan metaller och syror

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

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

8 OORGANISK KEMI (forts)

DelmomentKommentarer

Oxidens och klorid-
ders 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.

Övergångselement

Av övergångsmetallerna kan endast ett fåtal tas upp. Därvid studeras allmänna och specifika egenskaper. Komplexjoner behandlas i huvudsak i avsnitt 10.

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 11.

Framställning av
metaller
Framställning av
ickemetaller

Begreppet löslighetsprodukt liksom metallhydroxidens löslighet får anstå till avsnitt 10.

Förslag till experiment

Reaktioner mellan vatten och ickemetall-oxider repektive metalloxider

Experiment med joner av övergångsmetaller

Reduktion av kopparoxid med vätgas
Reduktion av blyoxid med kol
Reaktionen mellan järn och kopparjoner

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 oumbärliga 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 ämnenas egenskaper och användning.

Delmoment

Ämnesklasser
Funktionella
grupper

Kommentarer

I avsnitt 2 har organisk kemi inlett 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 samhälleliga synpunkter.

Förslag till experiment

Oxidation av etanol till acetaldehyd och till ättiksyra
Oxidation av 1-propanol och 2-propanol
Oxidation av metanol med silverjoner respektive kopparoxid
Framställning av dietyleter
Reaktionen mellan stearinsyra och kopparoxid
Reaktionen mellan oljesyra och bromvatten
Framställning av estrar
Hydrolys av etylacetat
Fettets löslighet i olika lösningsmedel
Hydrolys av fetter
Aminers basegenskaper
Trommers prov på sockerarter
Hydrolys av sackaros, stärkelse och cellulosa
Reaktionen mellan stärkelse och jod
Aminosyror och proteiners reaktioner
Framställning av plaster

DelmomentKommentarerFörslag till experiment

Olika 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.

De kunskaper eleverna förvärvat om lipider, kolhydrater och proteiner skall användas i biologi. Samverkan bör bli a resultat i att likartade uttrycksätt används i kemi och biologi, så att eleverna i biologiundervisningen känner igen föreningar, termer och begrepp de mött i kemien.

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

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.

Delmoment

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

Kommentarer

Tyngdpunkten i studierna läggs på protolysjämvikter. Man anknäver 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.

Beräkning av pH i enkla system

Elevernas 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-värdet, protolyskonstanter etc. Beräkningarna bör följas av kvalitativa resonemang kring resultatet för att ökad begreppsförståelse skall nås.

Titreerurvor. pH-indikatorer
Buffertlösningars egenskaper

Eleverna bör få utföra titreeringar och därvid rita och diskutera titreerurvor. Titreerurvan 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

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

DelmomentKommentarerFörslag till experiment

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

Löslighetsjämvikter
Löslighetsprodukt

Vid behandlingen av löslighetsjämvikter kan man utgå från uttrycket för löslighetsprodukten. Sambandet mellan löslighet och löslighetsprodukt diskuteras. Beräkningar baseras så långt möjligt på experiment. Man löser uppgifter där löslighetsprodukten beräknas ur lösligheten och omvänt.

Bestämning av löslighetsprodukten för någon jonförening

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 zinkjoners reaktioner i sur och basisk lösning

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

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.

Delmoment

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 koncentrationsselektivitetsdiskuterat.

Den elektrokemiska spänningsserien behandlas mer ingående än tidigare.

Eleverna får ställa i ordning några galvaniska element och mäta deras emk. De experimentellt funna värdena jämförs med sådana 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.

Förslag till experiment

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

Bestämning av normalpotentialer

DelmomentKommentarerFörslag till experiment

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

Baks 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 elektroreaktioner där joner i lösningen, lösningsmedelsriolekyler (vatten) och elektrodmaterialet 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- och diafragnamethoderna, elektrolytisk framställning av aluminium, raffinering av koppar, för-silvring samt elektrolytisk separation av koppar och silver.

Elektrolys av kopparsulfatlösning med kopparelektroder

Akkumulatorer

Blyackumulatorn bör behandlas ganska ingående. Reaktionen vid laddning och urladdning diskuteras. Eventuellt tas även Nifeackumulatorn upp.

Undersökning av en modell av blyackumulatorn

Korrosion och korrosionsskydd

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

Korrosion av järn i olika miljöer

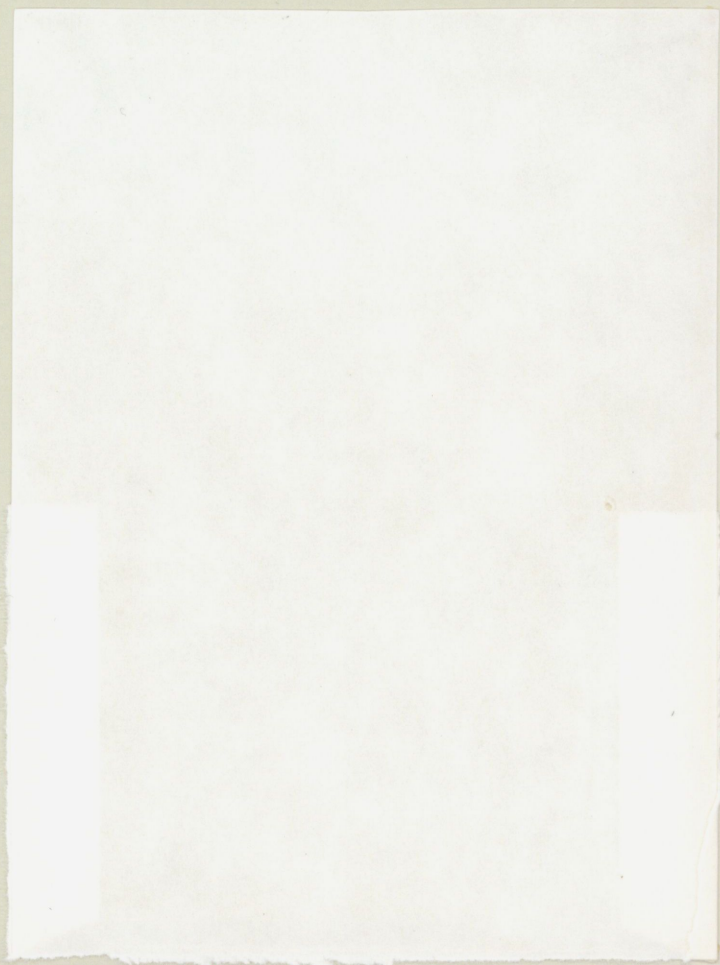
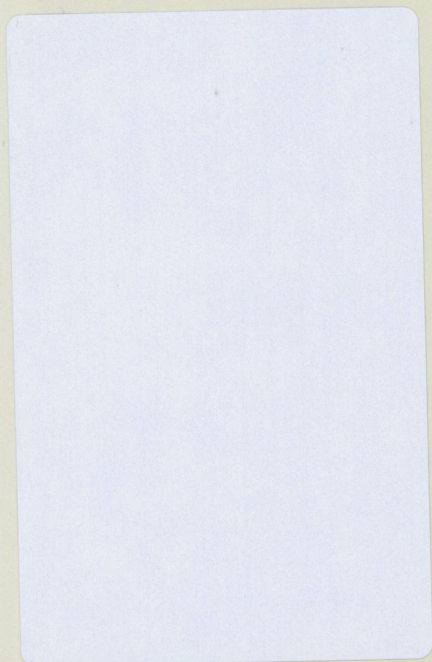
Det ställs allt större krav på kemiundervisningen, liksom på all annan naturvetenskaplig undervisning, att den skall vara samhällsanknuten. Problem med inriktning mot industriproduktion och yttre såväl som inre miljö tränger sig på. Det är svårt att motsvara dessa krav inom ramen för den uppläggning undervisningen vanligen har. Ett stort utrymme för tillämpningar kan uppfattas som ett hinder för inläring 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. Uppläggningsplanerna kan vara noggrant förplanerade 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.

BÖTEBORGS
UNIVERSITETSBIOTEK
BIBLIOTEKET I MÖLNDAL



Läroplan för gymnasieskolan

Lgy⁷⁰



Supplement 41