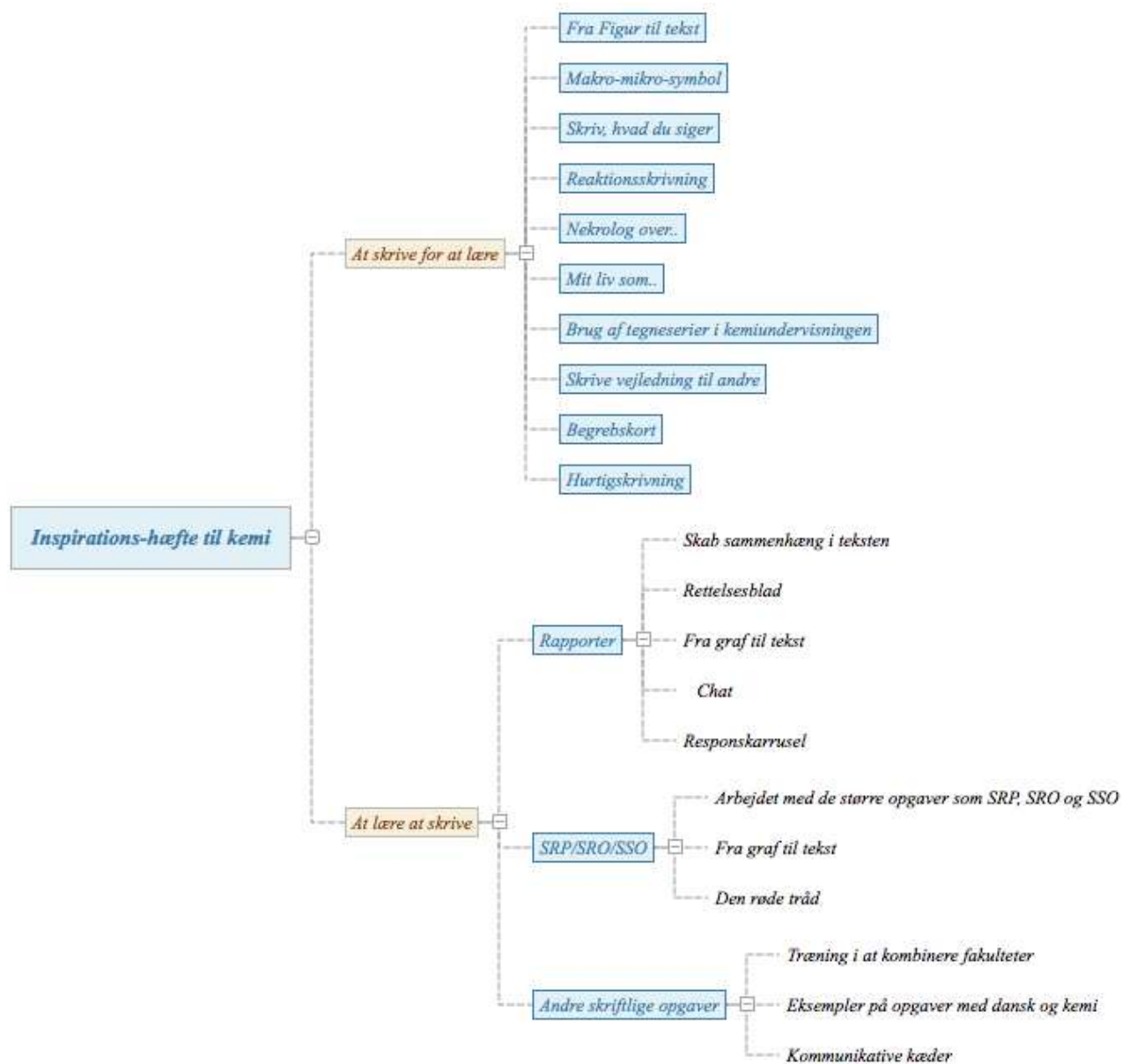


Inspirationshæfte til skriftlighed i kemi



1. Forord

Den ny skriftlighed i kemi er noget vi alle beskæftiger os med. Dette hæfte har til formål at inspirere til forskellige måder, man kan arbejde med skriftlighed i kemi. Hæftet er produceret i forbindelse med et Forsknings- og udviklingsprojekt. Arbejdsgruppen bestod af Anne Juhl Lauridsen, Thisted Gymnasium; Charlotte Lundqvist, Øregård Gymnasium; Helena T. Nielsen, Nørresundby Gymnasium og HF; Kåre Høyer Sørensen, EUC Nord; Mette Malmqvist, Sønderborg Statsskole samt Stig Ross Sørensen, Skive Gymnasium.

Vi har valgt at inddele opgaverne i to dele, som vi kalder hhv. at skrive for at lære og at lære at skrive.

Forskellen mellem de to dele er, at øvelserne under "at skrive for at lære" er øvelser, hvor fokus er, at eleverne anvender skriftlighed for at øge læringen. Afsnittet "at lære at skrive" fokuserer i højere grad på rapportgenren og de større opgaver som SRO, SSO og SRP. I dette afsnit vil vi også præsentere forslag til, hvordan man kan anvende kompetencer fra de humanistiske fag i de naturvidenskabelige fag. Vi vil primært præsentere forslag til, hvordan man kan kombinere dansk og kemi.

Vi mener ikke, at øvelserne er unikke, og der kan sagtens være øvelser, som ligner noget, der er set andre steder. Der kan også sagtens være øvelser, som vi ikke kender til, og som ville have været fornuftige at have med i hæftet.

Vi har fundet inspiration i materiale, som vi er stødt på i mange sammenhænge, og det kan derfor tænkes, at der er materiale, der har andre forfattere, end vi er klar over. Vi undskylder på forhånd for, hvis vi ikke akkrediterer de egentlige forfattere til de omtalte øvelser. I kapitel 4 findes en oversigt over andre og tidligere arbejder med (ny) skriftlighed.

Vi vil ligeledes takke vore kollegaer og elever for sparring og inspiration.

Vi har opstillet en række øvelser, som har til formål at anvende den skriftlige dimension i faget på en anden måde end der tidligere har været tradition for i de naturvidenskabelige fag. Vi håber på, at eleverne kan bruge noget af det, de lærer i f.eks. dansk i de naturvidenskabelige fag. På denne måde håber vi også at skærpe elevernes opmærksomhed på, at der er en sammenhæng mellem de enkelte fag, og at de kan trække på kompetencer fra de humanistiske fag i de naturvidenskabelige fag.

I afsnittet "at lære at skrive" kommer vi med forslag til, hvordan arbejdet med de større skriftlige opgaver kan angribes. Desuden kommer vi med forslag til evalueringsark, som kan bruges i forbindelse med evaluering af rapporter.

Hele hæftet er tænkt som inspirationsmateriale for lærere og er ikke rettet mod elever.

Forsidefiguren er lavet i Mindview.

I hæftet er der en række links. Disse er alle tjekket d. 18/12-2012.

Hæftet er redigeret af Charlotte Lundqvist, Øregård Gymnasium samt Mette Malmqvist, Sønderborg Statsskole.



Indholdsfortegnelse

1.	Forord.....	3
2.	At skrive for at lære	5
2.1.	Fra figur til tekst.....	5
2.2.	Makro-mikro-symbol	7
2.3.	Skriv, hvad du siger... ..	11
2.4.	Reaktionsskrivning.....	12
2.5.	Nekrolog over.. ..	13
2.6.	Mit liv som.. ..	14
2.7.	Brug af tegneserier i kemiundervisningen.....	15
2.8.	At skrive vejledninger til andre.....	18
2.9.	Begrebskort	19
2.10.	Hurtigskrivning	21
3.	At lære at skrive	22
3.1.	Rapporter.....	22
3.1.1.	Skab sammenhæng i teksten.....	22
3.1.2.	Rettelsesblad	25
3.1.3.	Fra graf til tekst.....	27
3.1.4.	Chat	27
3.1.5.	Responskarrusel	28
3.2.	SRP/SRO/SSO	29
3.2.1.	Fra graf til tekst.....	29
3.2.2.	Den røde tråd	29
3.2.3.	Arbejdet med de større opgaver som SRP, SRO og SSO	30
3.3.	Andre skriftlige opgaver	35
3.3.1.	Træning i at kombinere fakulteter	35
3.3.2.	Eksempler på opgaver, hvor man kombinere dansk og kemi.....	35
3.3.3.	Kommunikative kæder	36
4.	Andet relevant materiale.....	38
5.	Litteraturliste.....	39
6.	Bilag	40
6.1.	Bilag 1	40
6.2.	Bilag 2	41
6.3.	Bilag 3	43
6.4.	Bilag 4	44



2. At skrive for at lære

I dette afsnit har vi samlet en række øvelser, der kan bruges som inspiration i den daglige undervisning. De tanker, vi har gjort os i forbindelse med dette afsnit er, at eleverne bruger skriftlighed til læring.

2.1. Fra figur til tekst

I de naturvidenskabelige fag har man ofte brug for at trække information ud fra en graf eller en figur. I denne øvelse vil vi præsentere en metode, som kan hjælpe eleverne til at finde de informationer, som de skal trække ud af en figur eller en graf.

Dette arbejde kan deles i tre faser:

- Beskrivelse af figur. En grundig gennemgang. Eleverne skal anvende kemisk fagterminologi og f.eks. uddybes med reaktionsskemaer mm. i beskrivelsen
- Forklar figuren. Besvarelsen skal bygge på kemisk viden og forståelse. Konkrete resultater, figurer eller lignende sættes i forbindelse med den teoretiske baggrund. Det kan forekomme, at der er flere forklaringer på en problemstilling.
- Vurdering af figuren. Elevens opfattelse af hvordan en figur kan eller skal forstås. Eleven bruger sin forklaring til at lave en vurdering. På baggrund af kemisk viden og eventuelt en analyse af eksperimentelle resultater bedømmes en kemisk relevant problemstilling. Der afsluttes med en kort konklusion.

Der vil typisk være forskel på de ord, man vælger at bruge i de forskellige afsnit.

I afsnittet med beskrivelse af figuren vil det være naturligt at benytte ord som “og, også, samt, desuden, både...og”

I afsnittet med forklaring af figuren vil det være naturligt at benytte de samme ord som før, men ord som “for, fordi, derfor, da, så, nemlig, som følge af” indgår også for at teksten bliver argumenterende.

I vurderingsafsnittet vil det være ord og sætninger som “min begrundelse er.., for det første.. for det andet, i det foregående, ovenfor, i det følgende, som jeg har vist”

Se i øvrigt afsnit ”3.1.1 Skriftlighed og sammenhæng”

Eksempel på en elevopgave til arbejdet med ovenstående:

Carbonhydriders koge-og smeltepunkt.

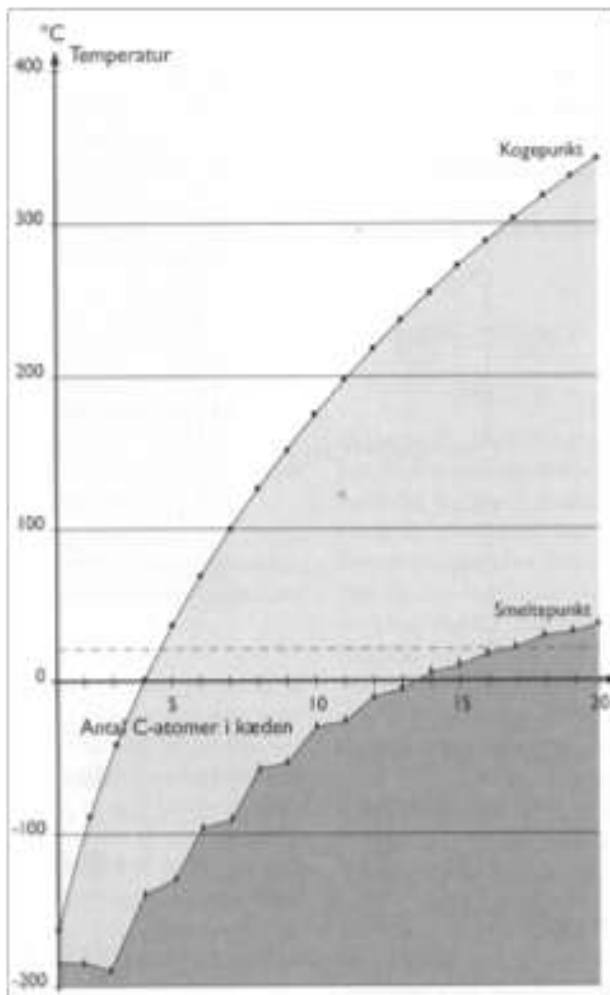
I skal to og to finde ud af, hvad der er beskrivelse, forklaring og vurdering. Dette gøres ved at highlight i teksten med de beskrevne farver.

Blå baggrundsfarve = Beskrivelse.

Grøn baggrundsfarve = Forklaring.

Rød baggrundsfarve = Vurdering





Figur 1: Kilde: Isis C s.46

En graf med antal C-atomer i ligekædede alkaner ud af x-aksen og temperaturen op ad y-aksen i grader celcius. Grafen viser både kogepunkt og smeltepunkt som en funktion af antal C-atomer. Rummet imellem x- og y-aksen er enten hvidt, lysegråt eller mørkegråt.

Kogepunktet er konsekvent højere end smeltepunktet ved samme antal C. Hvis alkanen skal fra flydende form til gasform skal der tilføres yderligere energi, derfor er kogepunktet nødt til at være højere end smeltepunktet. Både koge- og smeltepunktet stiger med antallet af C-atomer. De kræfter, som virker imellem alkanerne stiger med stigende antal C-atomer. Stigningen er voldsomt i begyndelsen. Kræfterne stiger mest ved forholdsvis få C-atomer. Grafen for kogepunktet er jævnt stigende, mens grafen for smeltepunktet er ujævn specielt i begyndelsen, hvor den til og med falder, når man går fra C=2 til C=3. Vi ved ikke, hvorfor grafen for kogepunktet er ujævn og hvorfor den falder fra C=2 til C=3.

Når man følger y-aksen op ad f.eks. ved C=5, starter man i det mørkegrå område. Ved $y = \text{ca. } -130^\circ\text{C}$ krydser man smeltepunktskurven og kommer ind i det lysegrå område. Ved $y = \text{ca. } 40^\circ\text{C}$ krydser man smeltepunktskurven og kommer ind i det hvide område. Ved C=5, hvis temperaturen er under smeltepunktet er alkanen fast, her er baggrundsfarven mørkegrå. Ved C=5 og en

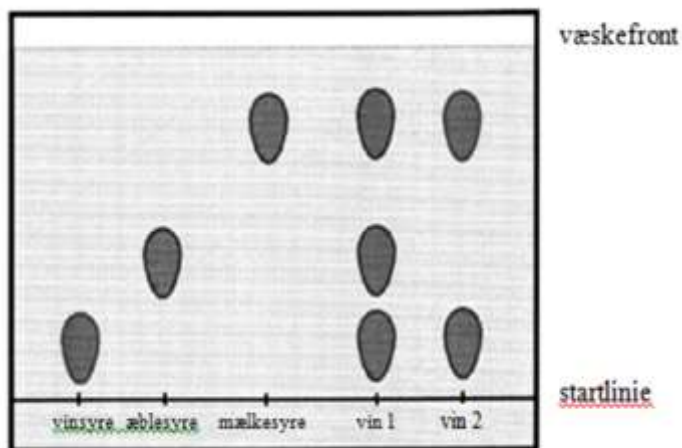
temperatur over smeltepunktet og under kogepunktet er alkanen flydende, her er baggrundsfarven lysegrå. Ved C=5 og en temperatur over kogepunktet er alkanen på gasform, her er baggrundsfarven hvid. Når vi har en mørkegrå baggrundsfarve er alkanen på fast form. Når vi har en lysegrå baggrundsfarve er alkanen flydende. Når vi har en hvid baggrundsfarve er alkanen på gasform.

Når man følger x-aksen mod højre f.eks. ved stuetemperatur (den stiplede linie) starter man ved C=1. Her er baggrundsfarven hvid. Når antal C er mellem 4 og 5 krydses grafen for kogepunktet og baggrundsfarven er lysegrå. Når antallet af C ligger imellem 16 og 17 krydses grafen for smeltepunktet og baggrundsfarven bliver mørkegrå. Ved stuetemperatur er alkaner C=1-4 gasser. Fra C=5 - 16 er alkanerne væsker. Når $C > 16$ er alkanerne faste stoffer.

En af fordelene ved at lade eleverne arbejde med en opgave som ovenstående, er at gøre dem bevidste om, hvordan de skal arbejde med figurer, som de selv skal trække informationer ud fra.

Elevegave til tolkning af figur:

To og to laver I en tolkning af figur, hvor I skal stille det op i de tre punkter: beskrivelse, forklaring og fortolkning.



Figur 2: Kilde: Studentereksamensopgave Kemi A august 1999

Hvis eleverne bliver fortrolige med denne type opgaver, vil det være en hjælp for dem både i forhold til skriftlig eksamen og i forhold til udarbejdelse af skriftlige afleveringer.

2.2. Makro-mikro-symbol

Eleverne har erfaringsmæssigt svært ved at forstå mikroplanet og ved at forbinde mikro-, makro- og symbolplanet. På nettet findes mange animationer af det mikroskopiske plan, som kan gøre det nemmere for eleverne at begrebsliggøre det mikroskopiske plan. Nedenstående præsenteres to eksempler på opgaver som eleverne kan arbejde med, som hjælper dem til at forholde sig til det mikroskopiske plan og forbinde det med makro- og symbolplanet. Man kan bruge andre animationer alt efter hvilket hovedområde, man arbejder med. De kan kommentere animationerne i et tekst dokument med screendumps, men de synes, det er sjovt selv at producere en film ved at uploade en kommenteret animation til nettet, så det er en god måde at variere undervisningen på. Her kan man bruge programmet Screencast-o-matic". Et eksempel på dette findes i opgaven "Kommentering af en udfældningsreaktion vha. Screencast-o-matic". I forbindelse med denne type opgaver er det meget vigtigt, at eleverne får stille **meget konkrete faglige krav**.

Alternativt kan en animation være udgangspunkt for et lidt længere forløb, hvor de gradvist bevæger sig igennem de forskellige niveauer. Et eksempel på dette findes i opgaven "Opløsning af NaCl i vand" herunder.

Eksempler på elevopgaver:

Makro ↔ Mikro ↔ Symbol

Formålet med disse øvelser er at styrke elevernes bevidsthed om de tre niveauer makro, mikro og symbol, og hvordan man bevæger sig imellem dem.

Kommentering af en udfældningsreaktion vha. Screencast-o-matic

Den film, som eleverne producer kan uploades til Screencast-o-matic eller til YouTube eller gemmes som en video fil. Nedenfor er et eksempel på en elevopgave, hvor eleverne skal uploade deres film til deres egen kanal på screencast-o-matic.

De skal igennem følgende trin

1. Installere den seneste udgave af Java
2. Registrere sig på screencast-o-matic
3. Oprette en kanal
4. Optage deres film
5. Uploade filmen til deres kanal
6. Dele filmens URL med resten af klassen

Anden gang de skal optage en film skal de kun igennem trin 4-6

Opgaveformuleringen til eleverne

"Screencast-O-matic er et on-line program, som kan optage dit skærbillede og lyden i din mikrofon. Det betyder, at du selv kan lave små videoer, hvor du kommenterer, dannelsen af grundvand, opløsning af et salt m.m.

Nu skal I lære at bruge programmet til at kommenterer en animation om udfældningen af et salt.

- Installer den seneste version af Java fra denne hjemmeside:
<http://www.java.com/en/download/index.jsp>
- Gå ind på følgende hjemmeside <http://www.screencast-o-matic.com/>



- Tryk på login i øverste højre hjørne
- Så skal du registrere dig med email og password



- Tryk nu på "Uploads"
- Og vælg "Channels"
- Tryk på knappen "Create Channel"
- Skriv titlen fx "Runes nf-film" og tryk på "Save"
- Nu har du en kanal, hvor du senere vil kunne gemme dine film.
- Tryk på "Start Recording" – Du vil kunne optage indenfor det vindue, som viser sig.
- Gå ind på følgende hjemmeside http://preparatorychemistry.com/Bishop_Water_frames.htm
- Vælg "Animation of a precipitation reaction" Her er der en animation, som du skal optage og kommentere
- Sørg for, at størrelsen af det stiplede vindue passer med det område, som skal optages.
- For at starte optagelsen trykker du på den røde knap.
- Når du kommenterer videoen skal du bruge fagbegreber som, negativ ion, positiv ion, tiltrækning, frastødning, udfældning og iongitter.
- Når man har set din video skal det stå klart, hvorfor det netop er calciumionerne og carbonationerne som udfældes og ikke nogle af de andre ionkombinationer.
- Når du har optaget din video, trykker du på "Pause" og derefter "Done".

- På Screencast-O-matic er der nu en "Preview" af din optagelse. Her vælger du "Publish to Screencast-o-matic"
- Så fremkommer et vindue, hvor du skal give din video et navn. "Title" skal være "Opløsning – dit/jeres navn", og "Description" skal være "En animation af opløsningen af natriumchlorid" og "language" skal være "Danish"
- Under "Channel" skal du vælge den kanal, som du lige har oprettet
- Til slut trykker du på "Upload to SOM" og din video bliver uploadet.
- Når den er uploadet er der en URL fx <http://screencast-o-matic.com/watch/cleF28VFyL>, hvor du finder din optagelse.
- Kopier URL og læg den ind i det dokument, som din lærer har oprettet. Husk også at angive dit navn!

Programmet Screencast-O-matic - oplysninger til læreren:

Screencast-o-matic fungerer bedst i browseren Firefox. Eleverne kan optage deres skærbillede samt deres stemme i en tidsperiode på maksimalt 15 minutter. Det er en god ide at lade eleverne arbejde sammen to og to om besvarelsen, for hvis der er tekniske problemer på den enes pc, kan de bruge den andens. Eleverne kan få ca. 20 minutter til opgaven, hvis de kender programmet, men man skal regne med en time, hvis det er første gang de bruger det. Man skal være opmærksom på, at det tager tid for eleven at uploade filmen efter den er produceret. I opgaven lægges op til, at filmen uploades til en Screencast-o-matic kanal, som læreren har oprettet. Bagefter kan alle elever tilgå denne kanal, og timen kan afsluttes med at man ser nogle af de film, som eleverne har produceret. Men det er også muligt at uploade til en facebookgruppe eller en kanal på Youtube. Her er et eksempel på en kommenteret animation, som et par elever fra en mediefagsklasse har lavet: <http://screencast-o-matic.com/watch/cleDjbBOM>

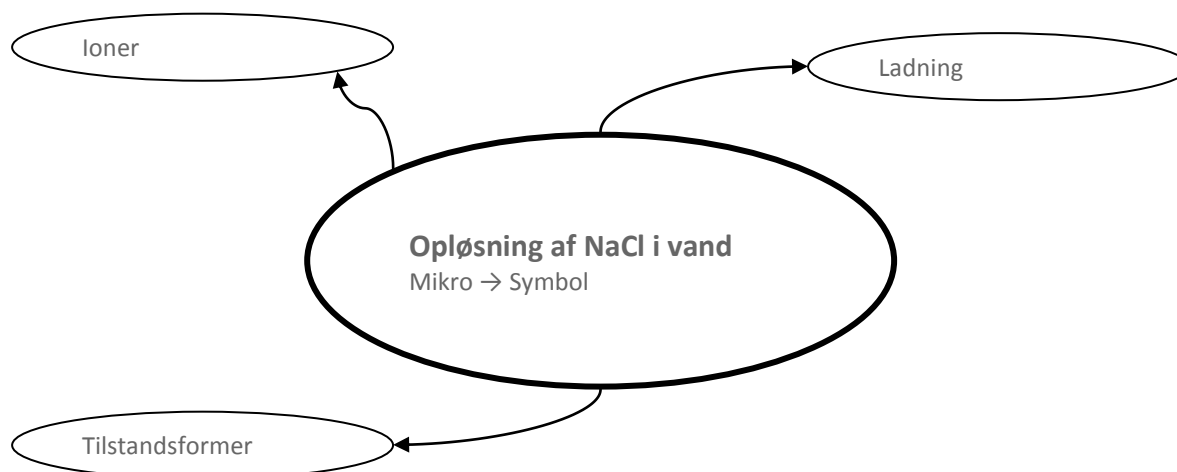
Screencast-O-matics hjælpeside

Screencast-O-Matic har en hjælpeside: www.screencast-o-matic.com/channels/cXhI3EVTh, hvor man kan få informationer fra deres hjælpe videoer. Imdlertid er der mange af videoerne, som viser de muligheder man har, når man har betalt et abonnement. Men jeg kan anbefale videoen "Start Recording!" <http://www.screencast-o-matic.com/channels/cXhI3EVTh#details-play-clQun58gg> **Opløsning af NaCl i vand:**

Mikro → Symbol

Eleverne går ind på www.oldkendkemien.gyldendal.dk/front/frm_ani.asp og vælger "Opløsning af NaCl (1)" i menuen i venstre side. Nu skal eleverne lave et mindmap over hvad de ser, begyndende med "tilstandsformer", "ioner" og "ladning", se figuren herunder. Programmet Mindview (www.matchware.com/da) kan anvendes. (kræver skolelicens). Alternativt kan man bruge Mindomo (<http://www.mindomo.com/>), som ikke kræver licens. Først arbejder eleverne individuelt, herefter går de sammen i små grupper for at supplere hinanden, og fremstille et mindmap med hele gruppens tanker (både fra de oprindelige individuelle mindmaps og med eventuelle nye tanker).

Nu bliver eleverne bedt om at oversætte animationen til en reaktionsligning. Ud fra gruppernes mindmap opskriver grupperne en liste over de stoffer, der indgår i reaktionen, og hvilken tilstandsform de har. Her må underviseren gøre opmærksom på, at det ikke er nødvendigt at medtage vand i reaktionskemaet, da det implicit indgår i tilstandsformen vandopløst (aq). Til sidst opskrives reaktionskemaet, som afleveres sammen med en argumentation for, hvorfor det ser ud, som det gør. Kan evt. indgå i rapporten, der afleveres i forbindelse med nedenstående øvelse.



Figur 3: Skabelon til mindmap over animationen af opløsning af NaCl i vand på mikroniveau.

Mikro → Makro

Ud fra elevernes erfaringer fra ovenstående øvelse, skal de gruppevis designe en laboratorieøvelse, hvor ovenstående reaktion udføres. Da det i sig selv er relativt simpelt, kan det udbygges med en kvantitativ analyse, hvor eleverne designer en øvelse, hvor de bestemmer opløseligheden af NaCl i vand. Afhængig af hvor langt klassen er i undervisningsforløbet, kan de mulige materialer være efter en af følgende to lister.

Den simple udgave: NaCl(s), demineraliseret vand, måleglas.

Den udbyggede udgave: NaCl(s), mættet NaCl-opløsning, 0,02 M AgNO₃, dichlorofluorescein (hvis man ikke har dichlorofluorescein kan kaliumchromat benyttes), demineraliseret vand, burette, magnetomrører, magnet, bægerglas, måleglas.

Den udbyggede udgave giver mulighed for en Fajanstitrering (Mohr-titrering hvis det er med kaliumchromat) på den mættede NaCl-opløsning, men giver samtidig de samme muligheder som i den simple udgave for at prøve sig frem. Eleverne skal udarbejde en forsøgsplan, som de omskriver til en øvelsesvejledning med fremgangsmåde, sikkerhed og affaldshåndtering.

Eleverne går, efter godkendelse af øvelsesvejledningen, i laboratoriet og udfører deres forsøg. Mens de er i laboratoriet skrives der løbende en laboratoriejournal, som holdes internt i gruppen. Denne laboratoriejournal danner baggrund for en aflevering i form af en rapport, hvor følgende problemstillinger behandles i de indledende afsnit:

- Redegørelse for reaktionen på makro, mikro og symbolniveau
- Argumentation for forsøgsplanen

Aflevering kan også blot udformes som en journal, hvor ovenstående punkter indgår som tillægsspørgsmål.

2.3. Skriv, hvad du siger...¹

Øvelsen kan fungere som forberedelse til korrekt sprogbrug ved f.eks. mundtlig eksamen. Eleverne skal nedskrive de ord, som de ville bruge i en mundtlig sammenhæng.

Man kunne eksempelvis lade eleverne forklare et reaktionsskema med ord, som ville kunne bruges mundtligt. Dvs. at et reaktionsskema som: $\text{HCl (g)} + \text{NH}_3 \text{ (g)} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl (s)}$ skal forklares som noget i stil med følgende:

Hydrogenchlorid i gasfase reagerer med ammoniak i gasfase, og ved hydronoverførsel dannes en ammoniumion og en chloridion, hvilket kan skrives som en formelenhed ammoniumchlorid i fast fase.

Pointen er, at man vil undgå, at eleverne oplæser reaktionsskemaet med stofformler og f.eks. siger "H C l parentes g...".

Øvelsen kan fx bruges som (en del af) et afleveringsopgavesæt eller som et mindre indlæg i en kemilektion, hvor eleverne i et kortere tidsrum arbejder individuelt.



¹ Øvelsen er i store træk gengivet fra Mie Olsen, Marselisborg Gymnasium, 2012

2.4. Reaktionskrivning²

Ved reaktionskrivningen tvinges eleven til at forholde sig til det læste stof. Dermed bliver det lettere at sætte stoffet ind i sammenhæng, at huske, at stille spørgsmål osv.

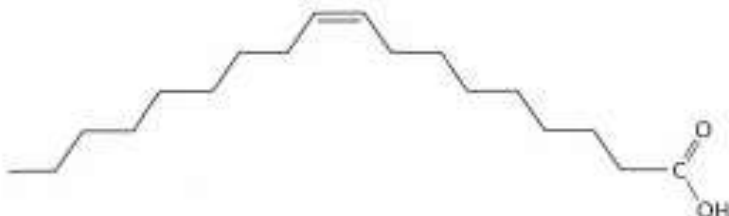
Ideen er, at man læser med blyanten i hånden. Man skal skrive sine reaktioner på det læste stof, f.eks. i en kolonne ved siden af teksten.

Reaktionskrivning kan foregå i klassen, hvor eleverne får udleveret et kortere tekststykke, som de skal reaktionskrive på. Man kan f.eks. afsætte 20 min. På baggrund af elevernes reaktioner kan det faglige stof diskuteres og klarlægges.

Cis/trans-isomeri

En C=C-dobbeltbinding fastlåser de to C-atomer i bindingen og giver fedtsyrekæden et «knæk». Da de to H-atomer ved dobbeltbindingen enten kan sidde på samme side eller på hver sin side af dobbeltbindingen, kan fedtsyrekæden danne to geometrisk forskellige former.

I de naturlige fedtstoffer findes H-atomerne ved dobbeltbindingen på samme side, og carbonkæden bliver «bøjet» ved dobbeltbindingen. Denne geometriske form kaldes en *cis*-form.



Trans-fedtsyren af oliesyre er et fast stof, mens oliesyre (*cis*-form) er en væske. Tegn stregformlen for den isomere *trans*-form af oliesyre.

Under hærdeningen af fedtstoffer er det ikke sikkert, at alle dobbeltbindinger omdannes til enkeltbindinger. Nogle dobbeltbindinger gendannes – men nu i *trans*-form. Det ændrer fedtstoffets egenskaber.

I dag er det blevet almindeligt, at der i fx margarine ikke forekommer *trans*-fedtsyrekæder, som regnes for sundheds-skadelige.

Figur 4: Kilde: Kend Kemien 1 s. 210

Skriv dine reaktioner på teksten her:

Hvad har isomeri med isotoper at gøre?

Hvorfor hedder det "cis"? Hvad betyder det?
Jeg vil huske at spørge min AP-lærer.

Er det en væske, bare fordi det er en *cis*-form?
Har det så ikke noget med molekylstørrelse at gøre?

Det vidste jeg godt.

2.5. Nekrolog over..

I denne opgave fokuseres der på store kemikere, hvorved eleverne får kendskab til både personer og hvad de har udrettet.

Nekrologopgaven kan f.eks. lægges som en kortere hjemmeopgave til aflevering. En anden mulighed kunne være at lade eleverne skrive opgaven i en bid af en lektion, hvorefter eleverne i par oplæser nekrologerne for hinanden.

Herunder følger to eksempler på opgaver samt en besvarelse af den første opgave.

Eksempel 1 (nekrolog over Le Chatelier på baggrund af friere opgaveformulering):

Skriv en nekrolog over Le Chatelier. Teorien om indgreb i ligevægt skal indgå i nekrologen.

En stor mand er gået bort. En mand, der har sat sit tydelige aftryk på kemiens verden. Han formulerede princippet om, hvordan et ligevægtssystem reagerer på et ydre indgreb. Det vil vi huske ham for. Vi vil huske, at ligevægtssystemer opfører sig som grise i Emil fra Lønneberg. Grisen løber den forkerte vej. Og ligevægtssystemet modarbejder det ydre indgreb...

Eksempel 2 (udførlig opgaveinstruks):

Instrukser virtuel time: Mendelejevs nekrolog.

Skriv en kort opgave, hvor I som minimum:

- Angive D. Mendelejevs biografiske data
- Beskriver hvad, der fik ham til at opstille det periodiske system
- Redegør for opstillingen af det periodiske system
- Forklarer sammenhængen imellem elektronstrukturen og
 - Perioderne
 - Hovedgrupperne
 - Undergrupperne
- Udvalger to hovedgrupper, som I karakteriserer kemisk.
- Beskriver, hvad man har brugt det periodiske system til
- Forklarer, hvad I kan bruge det periodiske system til.
- Indsæt så vidt muligt billeder, som kan understøtte nekrologen.
- Husk, at I skal have kildehenvisninger på billeder og oplysninger

How to

- I skal arbejde i de grupper, som er vedhæftede.
- Opret og navngiv et dokument i Google docs. Navnet på dokumentet: "Nekrolog - gruppemedlemmernes navne"
- Dokumentet deles med alle gruppemedlemmerne og underviseren. Alle skal have ret til at redigere.
- Vælg hver en af arbejdsopgaverne og udfør, dvs. at I arbejder på samme dokument på samme tid.

- Kommenter hinandens arbejde, så nedenstående er opfyldt - brug kommentarfunktionen.
- Få nekrologen til at fremstå som en helhed. Efter I har gjort dette kan I godt fjerne kommentarerne igen.
- Alle skal have arbejdet i dokumentet for at blive ført til stede i timen.

Nekrolog³

"En **nekrolog** (af *græsk*: νεκρός, *nekrós*, "død" + λόγος, *lógos*, "ord, tale, skrift") er mindeord over en nylig - ofte kendt - afdød, som bringes i aviser eller andre journalistiske medier.

I nekrologen omtaler en journalist afdødes liv og levned med hovedvægten på arbejde og indflydelse. Også frivilligt arbejde i sportsklubber og lignende kan omtales. Endelig kan venner og bekendte også skrive nekrologer.

Intet ondt om de døde. Derfor omtaler nekrologer ofte kun de gode ting, som afdøde var ansvarlig eller kendt for. Ugunstige forhold omtales ofte ikke eller bagatelliseres bevidst. ...

En nekrolog bringer sjældent oplysninger om ægtefælle og børn. Disse oplysninger fremgår af dødsannoncer, der som navnet antyder optages mod betaling og således ikke undergår journalistisk bearbejdning."

2.6. Mit liv som..

Ideen i opgaven er, at eleverne formulerer deres kemifaglige forståelse i en genre, som ikke ligner de klassiske genrer i kemifaget. Dermed bearbejder eleverne det faglige stof på en mere fri og forhåbentligt morsom facon, idet synsvinklen er hos det beskrevne – hvilket kan være medvirkende til, at eleven husker stoffet.

Nedenfor ses to eksempler på besvarelse af opgaver af denne art.

Eksempel 1: Mit liv som... elektron

Jeg er en elektron. En af mange. Jeg har mange venner. Så jeg er ikke noget specielt... Men mit liv er fedt. Engang susede jeg rundt om en atomkerne i en vældig fart. Det var skide sjovt. Hver gang jeg passerede en af mine venner, råbte jeg en fjollet besked, men man skulle råbe højt, for jeg kom aldrig tæt på mine venner. Det er som om, jeg virker frastødende på dem. Det gør mig lidt ked af det nogle gange, men så vidt jeg kan se, er de andre elektroner heller ikke særligt sociale indbyrdes. Det trøster mig. Nå, men bedst som jeg kredsede omkring protonerne og neutronerne i atomkernen, trak en voldsom kraft pludseligt i mig. Og i løbet af nul komma fem blev jeg suget over til et andet atom. Og så fik jeg helt nye venner, som sagde, at det nye atom nu var blevet en ion. Og det var mig, der havde gjort det til en ion. Og så havde jeg også gjort mit gamle atom til en ion. Jeg var pavestolt, kan jeg huske.

Eksempel 2: Mit liv som... svag syre

Jeg er en svag svag syre
Jeg er ikke en af de store fyre,
Svovl- og saltsyre griner bare
Mens jeg til helvede farer

Møder jeg min vennebase
Går jeg ind i en værre fase
Den går ind og til mig puffer
Og saltsyre jeg bare skuffer

Jeg smider bare med hydroner,
mens jeg nedbrydes til ioner.
Vand er heller ikke min bedste ven
Men en hydron eller to kommer dog igen

Når du skal finde min pH
Skal du ind på lommeren slå:
en halv $pK_s - \log(cs)$
det er sådan det gøres bedst

Selvom jeg har et lorte gitter
Så er jeg ikke som basen bitter
Jeg er desværre ikke alt for sur
Thi jeg derfor ikke er i bur

Jeg er også ofte ret organisk
Så du behøver ikke blive panisk
Når du får mig på din finger
Skal du ej frygte den forsvinder!

2.7. Brug af tegneserier i kemiundervisningen

I det næste afsnit præsenteres en række eksempler på en mere kreativ tilgang til arbejdet med reaktionsskemaer, forløbet i en øvelse samt kemiske begreber.

Et reaktionsskema oversættes til en tegneserie:

Vi træner alle eleverne i at tolke reaktionsskemaer. En alternativ måde at gøre dette på er at bede dem om at lave et reaktionsskema som en tegneserie. Eleverne synes, det er svært, men kan også blive grebet af opgavens kreative karakter. Det er nødvendigt at stille præcise krav, og opgaven egner sig ikke til en virtuel time. Nedenfor følger to eksempler på opgaver og elevprodukter.

En fremgangsmåde oversættes til en tegneserie:

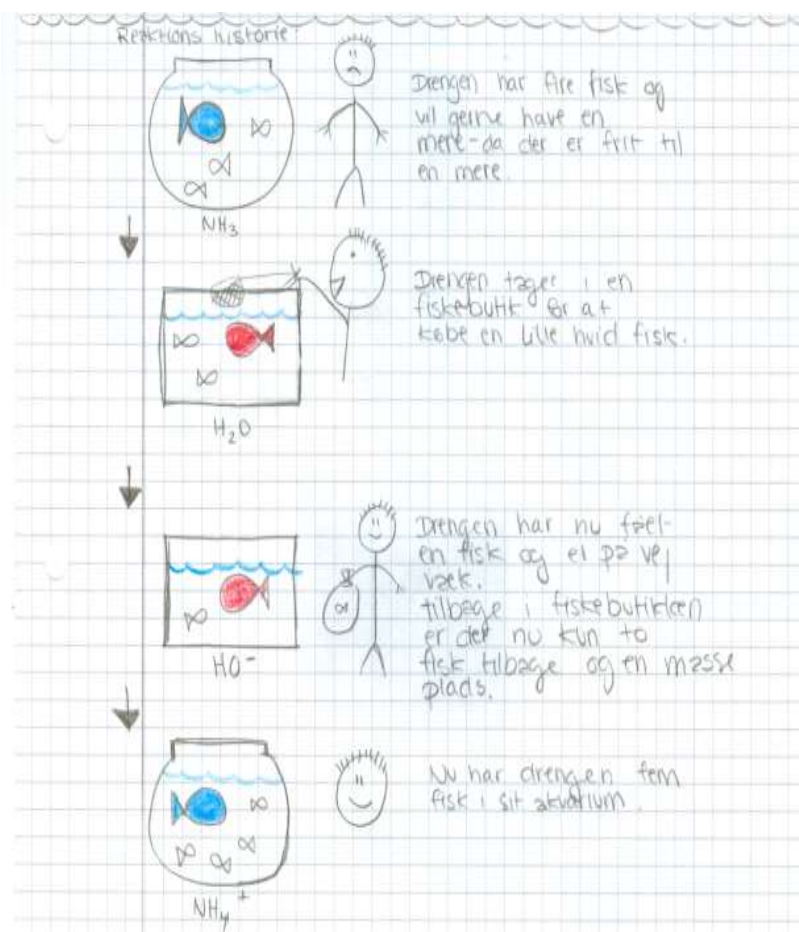
Som led i udarbejdelsen af en kemirapport eller som forberedelse til øvelse kan fremgangsmåden udarbejdes som en tegneserie. Dette kan vise forløbet i øvelsen og give mulighed for kreative løsninger. Dette kan gøres ved hjælp af håndtegninger, digitale tegninger eller ud fra fotos og præsenteres som billeder i rapporten eller som en vedhæftet præsentation.

Forklaring af kemiske begreber oversættes til en tegneserie:

For at hjælpe forståelsen af kemiske begreber kan eleverne illustrere disse ved hjælp af en tegneserie. Eleverne kan udarbejde tegneserierne i grupper og fremlægge deres tegneserie for resten af klassen. I et forløb om syrer og baser kunne overskrifter for tegneserierne være: "Forskellen på en svag og en stærk syre", "Opløsning af en syre i vand", "Amfolytter", "Sur, basisk og neutral opløsning", "Ækvivalenspunkt", "Korresponderende syre-basepar", "Puffersystem".

Eksempel 1:

En 1g (SA-Ma-Me) kemi C arbejder med syre-base reaktioner og er i gang med reaktionen: $\text{NH}_{3(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{NH}_{4(aq)} + \text{OH}^{-}_{(aq)}$. En del af opgaven var "Lav selv en skitse af reaktionen, hvor det har form som en historie. I skal sørge for at man kan se, at der sker en omdannelse og at det ikke bindende elektronpars rolle fremtræder klart."



Figur 5: Figuren i stor størrelse kan findes i bilag 1

Eksempel 2:

En 1g (SA-EN-Ma). Denne opgave blev stillet til den afsluttende nv-opgave.

”Forklar, hvorledes UV-stråling fjernes i atmosfæren. Forklaringen skal indeholde kommenterede reaktionsskemaer og en tegneserie af disse reaktionsskemaer. I tegneserien skal UV-strålingen, og de forskellige kemiske partikler tildeles roller, desuden skal der være et handlingsforløb.”

I det efterfølgende er det kun tegneserierne, som er medtaget



Figur 6 & 7: Figurene findes i stor størrelse i bilag 2

NV-forløbet havde haft 4 temaer: UV-stråling, UV-index, Solcreme samt Fluorescens & fosforescens, så vi havde beskæftiget os meget med stråling. Der var mange af eleverne, som først efter denne opgave forstod, at når en foton blev absorberet, så holdt den om med at eksistere. Tegneserierne illustrerede også, at der var nogle, som stadig ikke forstod det!

2.8. At skrive vejledninger til andre

Ideen med denne øvelse er at gøre eleverne mere opmærksomme på, hvad der er det centrale i forhold til, hvad de vil undersøge i et givent forsøg. Eleverne er her nødt til at komme noget dybere ned i selve forsøgsgangen, end hvis de blot får udleveret en vejledning – som de ikke altid læser så grundigt.

Eleverne kan f.eks. skrive en forsøgsvejledning, som skal bruges i en anden gruppe i klassen eller i en anden klasse. Det kunne også tænkes, at eleverne skal bruge den til at undervise elever, der er på et lavere klassetrin end dem selv.

De kender strukturen af en vejledning fra tidligere øvelser:

Formål

Teori

Materialeliste

Fremgangsmåde

Resultater

Efterbehandling

Eleverne kan bruge følgende spørgsmål til at udarbejde vejledningen:

Formål: Hvad skal vi undersøge?

Teori: Hvad er relevant i forhold til vores undersøgelse?

Materialeliste: Hvilket apparatur og kemikalier skal vi bruge?

Fremgangsmåde: Hvordan skal forsøget udføres? Opskriv udførelsen af forsøget i punktform.

Resultater: Hvordan skal resultater præsenteres? Vil det være naturligt at opstille resultaterne i et skema?

Efterbehandling: Hvordan skal forsøgsresultaterne behandles for at vi kommer frem til resultatet? Opstil et antal spørgsmål til efterbehandling i punktform, således at man kommer til at svare på formålet.

Det er vigtigt, at eleverne gennemarbejder vejledningen og undersøger, om forsøget kan udføres ud fra deres beskrivelse.

Følgende øvelser kunne blandt andet bruges til at lade eleverne udarbejde vejledninger til:

Saltes opløselighed

Indgreb i et ligevægtssystem

Fedt i chips

Spændingsrækken

Eddikesyreindhold i husholdningseddike

Er citronsyreindholdet størst i appelsiner eller i citroner?

Fremstil 5 g CaCO_3



2.9. Begrebskort

Et begrebskort er et værktøj til at skabe et grafisk overblik over strukturer/sammenhænge i nogle forbundne begreber.

Et begrebskort tager udgangspunkt i det centrale begreb som herefter udvikles ved knopskydning i underpunkter, underpunkters underpunkter osv.

Styrkerne ved begrebskort er, at man kan skabe sig et overblik over stoffet på meget lidt plads og skabe en sammenhæng i ens viden. Desuden tvinges man til at gøre sig fortrolig med brugen af fagudtryk, og samtidig at have en større præcision i brugen af fagudtrykkene. Dermed udvikles (forhåbentlig) en dybere forståelse.

En væsentlig forskel på mindmap og begrebskort er, at der skal skrives hvilken relationer, der er mellem to begreber. Det er vigtigt, at begreber og forbindelsesord bliver til sætninger, der giver mening. Man skal kunne læse i pilenes retning.

Anvendelse:

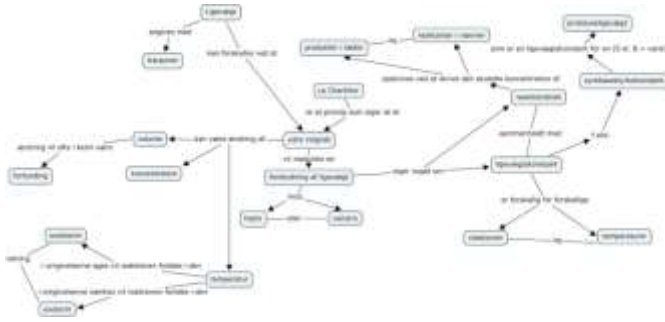
Anvendelsen af begrebskort er bl.a.

- repetition (evaluering),
- klarlægge elevernes forhåndsviden,
- undervisningsdifferentiering (ord, billeder, antallet af begreber),
- støtte eleverne i deres arbejde med faget,
- synliggøre at der har fundet læring sted (ved at sammenholde begrebskort fra elevernes forhåndsviden med et der blev lavet ved repetition),
- portfolio.

Praktiske tips:

- Første gang en klasse skal lave et begrebskort er det en god ide at give eleverne nogle bestemte begreber, de skal forbinde.
- Hvis eleverne ikke kender begrebskort skal et eksempel gennemgås.
- Programmer, som skal installeres kan med fordel gemmes på et USB-stick, som roterer iblandt eleverne.

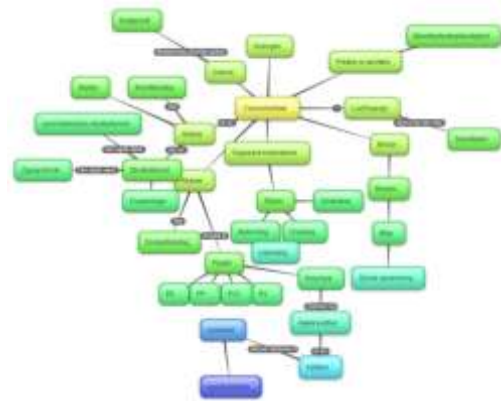
Eksempler:



Figur 8: Figuren findes i stor størrelse i bilag 3

Et elev eksempel på begrebskort lavet vha. programmet Cmap Tools om Ligevægt

Et elev eksempel på begrebskort lavet vha. programmet bubbl.us om carbonhydrider.



Figur 9: Figuren findes i stor størrelse i bilag 4

Programmer:

Et program til brug på computer er Cmap Tools der kan hentes på cmap.ihmc.us/download/ - programmet findes både til PC og MAC et andet er bubbl.us/ hvor man skal registrerer sig og derefter kan arbejde online

Vejledninger:

- Bubbl.us. I den vandrette menulinje vælges "Help" og dernæst "Getting started", så er der en meget enkel forklaring på, hvordan man kommer i gang med et begrebskort. Vær opmærksom på, at man kun kan have tre af sine egne begrebskort, så man bliver nødt til at eksportere de gamle begrebskort. Men man kan dele med hinanden uden begrænsning. Begrebskortet kan bl.a. eksporteres som jpg format, men ikke som tekst. Eleverne kan dele begrebskort og redigere det samme begrebskort, men ikke **på samme tid**.
- Cmap Tools. Hjælp kan benyttes. Man skal dog igennem en del punkter i hjælpefunktionen, før man er i gang med et begrebskort. Begrebskortet kan bl.a. eksporteres som pdf eller billedfil.

2.10. Hurtigskrivning⁴

Princippet i hurtigskrivning er, at eleverne skal skrive, alt hvad de ved om et afgrænset emne inden for en kort tidsramme.

Der er fire overordnede regler for hurtigskrivning.

1. Det skal foregå indenfor en nøje afgrænset tidsperiode - ikke mere end 5-8 min. Brug gerne en alarm, som alle kan høre. F.eks. kunne www.online-stopwatch.com/classroom-timers/ anvendes.
2. Skriv en sammenhængende tekst
3. Skriv uafbrudt alt hvad du kommer i tanker om. Det er ikke vigtigt med kommaer, punktummer osv.
4. Eleven må ikke læse tilbage og rette i teksten.

Der kan være to formål ved hurtigskrivning. Det ene formål kunne være at afdække, hvad eleverne ved om et emne, inden man går i gang med det, mens det andet kunne være at få overblik over, hvad eleverne har fået ud af et netop gennemgået emne.

Hurtigskrivningen kan udbygges med gruppearbejde, hvor eleverne straks efter hurtigskrivningen sætter sig sammen i små grupper, og på et samlet stykke papir får nedskrevet de væsentligste pointer om emnet. Dette kan tidsbegrænses på samme måde som den indledende hurtigskrivning. Evt. kan eleverne til sidst individuelt skrive et stykke tekst om emnet ud fra deres egen hurtigskrivning samt resultatet af gruppearbejdet. På denne måde får eleverne en oplevelse af at have skrevet et stykke tekst af god kvalitet på relativt kort tid.

Eksempel på en elevopgave:

Efter et afsluttet forløb om carbonhydriderne og carbonhydridernes kemi får eleverne i begyndelsen af en time den opgave, at de skal bruge 5 min på at skrive, alt hvad de kan huske om carbonhydriderne og deres kemi. Herved repeteres de vigtigste begreber, og man får mulighed for at samle op på emnet.

Eleverne kan også opfordres til at arbejde med hurtigskrivning i forbindelse med deres egen forberedelse eller som en metode til at få overblik over gennemgået stof.

3. At lære at skrive

Dette afsnit fokuserer på rapportgenren og de større opgaver som SRO, SSO og SRP. I dette afsnit vil vi også præsentere forslag til, hvordan man kan anvende kompetencer fra de humanistiske fag i de naturvidenskabelige fag. Vi vil primært præsentere forslag til, hvordan man kan kombinere dansk og kemi. Dette afsnit indeholder elementer der kan anvendes til at give eleverne et stillads – også kaldet stilladsring.

3.1. Rapporter

Dette afsnit omhandler primært arbejdet med rapporter, og kan med fordel anvendes i alt skriftlig fremstilling.

3.1.1. Skab sammenhæng i teksten⁵

Øvelsen fokuserer på de småord, som binder tekster sammen. Et ord som ”derfor” viser, at vi er i gang med at argumentere for noget. Ord som ”endnu” og ”allerede” indikerer, at teksten har et forløb i tid.

Ved at give eleverne øget opmærksomhed på sådanne småord – kaldet sætningskoblere, fordi de kobler sætninger sammen – bliver eleverne mere bevidste om, hvad der er med til at karakterisere de enkelte afsnit i en kemirapport. Læreren kan efter gennemgangen af sætningskoblere henlede elevernes opmærksomhed på dette i forbindelse med evalueringen af skriftlige arbejder. Hvis en elev f.eks. skriver argumenterende i et afsnit omhandlende fremgangsmåde, kan man gøre opmærksom på elevens forkerte brug af sætningskoblere.

Nedenstående fem punkter er et bud på, hvorledes arbejdet med sætningskoblere kan gennemføres. Man kan eventuelt alliere sig med klassens dansklærer i det indledende arbejde

1. Læreren introducerer og viser nedenstående oversigt og giver en forklaring på sætningskoblere som begreb. Liste over sætningskoblere udleveres (skema 1).
2. Der vises autentiske eksempler med sætningskoblere fremhævet med farvekoder. Se inspirationstekster senere i dette afsnit.
3. Fokus på kemirapporter. Hver elev finder den sidst returnerede kemirapport. Eleverne skal nu individuelt eller parvist finde sætningskoblere (se liste over sætningskoblere) og dernæst redegøre for, hvilken type sætningskoblere (svarende til højre kolonne i skema 2) de enkelte afsnit indeholder. Dernæst kædes det sammen med den teksttype (venstre kolonne i skema 2), som hvert afsnit rummer.
4. Lærerstyret opsamling: Der udarbejdes i klassen et skema over de enkelte afsnit i en rapport, og hertil knyttes teksttyper til de enkelte afsnit. Endeligt sættes også de anvendte typer af sætningskoblere i skemaet.
5. Eventuel genaflevering af rapporten, idet fokus ligger på brugen af sætningskoblere i de enkelte afsnit.

⁵ Det følgende afsnit er baseret på et oplæg af Mie Olsen, Marselisborg Gymnasium.

Liste over sætningskoblere:

Og (Additiv) kobling	<i>og, også, samt, desuden, dels...dels, både... og, jo...jo</i>
Men (Adversiv) kobling	<i>men, dog, mens, alligevel, derimod, imidlertid, til gengæld, til trods for, ikke desto mindre, i modsætning til, på den anden side, selv om, skønt</i>
Tids- (Temporal) kobling	<i>så, da, når, mens, endnu, allerede, engang, dernæst, hvorefter, efter, til sidst</i>
Årsags- (Kausal) kobling	<i>for, fordi, derfor, da, thi, så, nemlig, hvis...så, idet...så, som følge af, så at, for at, faktisk, af den grund, eftersom...så,</i>
Enten eller (Alternativ) kobling	<i>ikke, eller, ellers, enten...eller, heller ikke</i>
Sammenlignende (Komparativ) kobling	<i>på samme måde, ligesom, som</i>
Eksempler	<i>for eksempel, i dette tilfælde, det kan illustreres med</i>
Usynlig (Implicit) kobling.	<i>Der forekommer koblinger uden de såkaldte forbindere. Sætningerne sidestilles altså, men relationerne mellem dem er underforstået. Det fremgår af den semantiske sammenhæng og af konteksten hvordan noget skal kobles.</i>
Hjælp til at følge med i argumentationen	<i>min påstand er, mine begrundelser er, jeg citerer, nu går jeg over til (de to sidstnævnte udtryk bruges oftest i mundtlig fremstilling) for det første – for det andet, på den ene side – på den anden side, i det foregående, ovenfor, for lidt siden, i det følgende, om lidt, det vender jeg tilbage til senere, alt i alt, altså, sammenfattende, som konklusion, derfor, som jeg har vist, kort sagt.</i>

Skema 1:⁶

Teksttyper	Teksteksempler fra hverdagen	Type af sætningskobling
Fortællende	Eventyr, radiodokumentar, statusopdatering på facebook	Tidskobling (primært) Desuden f.eks. Og kobling, Men kobling,
Beskrivende	Specifikationsliste til den nye computer.	Og kobling (primært)
Instruerende	Madopskrifter, vejledning til den nye dvd-maskine	Tidskobling (primært) Desuden f.eks. Og kobling, usynlig kobling,
Argumenterende	Kronik i avis, juridisk sprogbrug, læserbrev mv.	Årsagskobling (primært) Desuden i større eller mindre grad de øvrige.

Skema 2:

Afsnit i rapporten	Teksttype	Typer af sætningskobling
Formål		
Teori		
Apparatur		
Kemikalier og sikkerhed		
Fremgangsmåde		
Resultater		
Databehandling		
Diskussion		
Konklusion		

Autentiske eksempler på teksttyper (kan f.eks. vises en ad gangen i en powerpoint):

I nedenstående teksteksempler er sætningskoblere farvemarkeret med samme farve som i listen over sætningskoblere ovenfor⁷.

Enten-eller koblingen, sammenligning og eksempler kan man finde i alle teksttyper, og er derfor ikke markeret - med farvekode. Usynlige koblinger er heller ikke markeret, da de jo, som det ligger i ordet, ikke er synlige i teksten.

Eksempel på beskrivende tekst⁸

Versionen til virksomheder og entusiaster hedder *Windows 8 Pro*, **og** den har lidt flere avancerede funktioner som eksempelvis kryptering af data.

Der findes **også** en udgave kaldet *Windows 8 Enterprise*, der har stort set de samme funktioner som Pro, **men** den er målrettet større virksomheder.

Med denne udgave følger blandt andet Windows To Go med, der gør det muligt at afvikle Microsofts styresystem fra en USB-nøgle.

Der findes **også** en version, som hedder *Windows RT*. Det er en særlig udgave af Windows 8, som er skræddersyet til at blive afviklet på mobile enheder som eksempelvis tablet-pc'er.

Eksempel på instruerende tekst⁹:

Skær eller klip baconskiverne i mindre stykker, så svitser du dem i en pande. Hæld fedtet fra, og lad **dernæst** baconen dryppe af på et stykke papir. **Imens** **enses** porrerne **og** skæres i tynde skiver, **hvorefter** gulerod, knoldselleri **og** persillerod, skæres i mindre stykker. **Til sidst** svitser grønsagerne i en gryde med lidt olie, tilsæt vand, grønsagsbouillon, laurbærblad **og** karrypulver. **Når** suppen har kogt i ca. 10 minutter smages til med salt og peber.

⁷ Der kan være sætningskoblere, vi har overset i de enkelte tekster.

⁸ Kilde: pcworld.dk

⁹ Kilde: www.madopskrifter.dk

Eksempel på argumenterende tekst:

Lavere skat til udkantsdanmark

Den økonomiske og befolkningsmæssige tilbagegang i Danmarks vestlige regioner er blevet forstærket af begrebet "Udkantsdanmark". Man kan ikke beskyjde Christiansborgpolitikere for at have begået en genistreg, da de opfandt dette ord, **eftersom** man har sat gang i en selvopfyldende profeti. Affolkningen vil accelerere, **for** hvem gider at bo i udkanten? **Og** hvilke virksomheder vil investere i et område, der er for nedadgående?

Udviklingen skal vendes! Et middel kunne være at sænke skatten i "den rådne banan", **fordi** man på den måde ville kunne tiltrække og fastholde såvel virksomheder som arbejdskraft. Forslaget kalder på politisk handlekraft, **men** politikere har et medansvar for den onde cirkel, som visse dele af landet er havnet i, så de må **derfor** træde i karakter og reagere mens tid er. Hvis skatten sænkes, **så** kunne den onde cirkel brydes.

Eksempel på fortællende tekst¹⁰

For 25 år siden var marinbiologen Viggo ved at dø af et bistik. Uden at vide af det havde han udviklet en alvorlig bigift-allergi, **og da** uheldet var ude, var han helt alene på en ø – længe før mobiltelefonens opfindelse! Bagefter kom han i tanke om, at han **også** havde reageret kraftigt på et bistik en måned tidligere. En bi havde forvildet sig ind i hans bil **og** stukket ham på hånden. Det resulterede i en voldsomt opsvulmet hånd **og** arm, **men** Viggo var mere optaget af at komme af sted på ferie med sin kone, **så** han lod armen dunke **og** smerte, **og til sidst** gik det **da også** over. **Efter** ferien gik turen til den danske ø Romsø, hvor Viggo var i gang med sit speciale med kortlægning af den marine vegetation. Dykningerne gik fint, **og** han fik masser af materiale klar til nærmere analyse. **Efter** endt arbejde pakkede han sammen, **men da** båden, der skulle fragte ham tilbage til fastlandet, først skulle komme 3-4 timer senere, lod han sig lokke af Romsøs brombærkrat – bærrene var modne og flotte. Dér i brombærkrattet blev Viggo igen stukket af en bi. Denne gang var reaktionen bare langt mere voldsom. Han fik store hævede **og** røde plamager på huden, og det så ud som om, han havde rullet sig i brændenælder.

3.1.2. Rettelsesblad¹¹

Dette rettelsesblad hjælper eleverne med at få strukturen i rapporten i orden samt hjælper eleverne til at få et overblik over, hvad der hører til i hvilke afsnit.

¹⁰ Kilde: Det Medicinerede Menneske

¹¹ Rettelsesblad er lavet med udgangspunkt i ældre materiale udarbejdet af Hanne Busk, Preben Albrechtsen m. fl.

Du mangler/kunne uddybe et eller flere af nedenstående punkter (se afkrydsning):

Teori: En grundigere beskrivelse af de i journal/rapporten anvendte teorier.

_____ Hypoteser: En mere præcis beskrivelse af hvad der generelt forventes af forsøget.

_____ Materialer og Metode: Tegning/billed af opstillinger.

_____ Materialer og Metoder: Navne og formler koblet på kemikalier anvendt

_____ Materialer og Metode: En grundigere beskrivelse af forsøgenes udførelse.

_____ Resultater: En grundigere beskrivelse af dine/jeres iagttagelser under forsøget.

_____ Databehandling/resultatbehandling: En grundigere behandling af dine resultater. Herunder besvarelse af spørgsmålene.

_____ Diskussion: Uddyb hvorledes den opstillede hypotese stemmer overens med resultaterne.

_____ Diskussion: Vurdering af fejlkilderne i dine/jeres forsøg. Herunder hvilken betydning det har for resultatet.

_____ Konklusion: Uddyb hvorledes hypotese/formål og resultater hænger sammen

_____ Anvendt litteratur og kilder

_____ Andet:

Din journal/rapport fortjener ros for følgende:

Disposition og opbygning.

_____ Fornuftig præsentation af forsøgsresultaterne.

_____ God og grundig beskrivelse af teori.

_____ God og grundig beskrivelse af forsøgsgangen.

_____ Du/I drager udmærkede konklusioner på basis af dine/jeres forsøgsresultater.

_____ Du/I viser udmærket kemisk indsigt (herunder bl.a. brug af symbolsprog og begreber).

_____ Fornuftig efterbehandling af forsøgsresultaterne.

_____ Andet:

Karakter:

3.1.3. Fra graf til tekst

I de naturvidenskabelige fag har man ofte brug for at trække information ud fra en graf lavet ud fra opsamlet data.

Dette arbejde kan deles i tre faser:

- Beskrivelse af graf. En grundig gennemgang. Beskrivelsen skal anvende kemisk fagterminologi og f.eks. uddybes med reaktionskemaer mm.
- Forklar grafen. Besvarelsen skal bygge på kemisk viden og forståelse. Det kan forekomme, at der er flere forklaringer på en problemstilling.
- Vurdering af grafen= uddybning af forklaringen. Din opfattelse af hvordan en graf kan eller skal forstås. Du bruger din forklaring til at lave en vurdering. På baggrund af kemisk viden og eventuelt en analyse af eksperimentelle resultater bedømmes en kemisk relevant problemstilling. Der afsluttes med en kort konklusion.

Der vil typisk være forskel på de ord, man vælger at bruge i de forskellige afsnit.

I afsnittet med beskrivelse af grafen vil det være naturligt at benytte ord som "og, også, samt, desuden, både...og"

I afsnittet med forklaring af grafen vil det være naturligt at benytte de samme ord som før, men ord som "for, fordi, derfor, da, så, nemlig, som følge af" indgår også for at teksten bliver argumenterende.

I vurderingsafsnittet vil det være ord og sætninger som "min begrundelse er.., for det første.. for det andet, i det foregående, ovenfor, i det følgende, som jeg har vist"

Se i øvrigt afsnittet 2.1 fra figur til tekst for elevøvelser.

3.1.4. Chat

For at få eleverne til at formulere sig skriftligt i kemi, uden at blive hæmmet af tanken om at underviseren skal se teksten, kan man lade eleverne chatte med hinanden omkring f.eks. opgaveløsning. En anden mulighed er også at lade elever chatte med hinanden om dagens lektie det første kvarter af en lektion. Eleverne kan sættes til at skrive om, hvad de har lært, og hvilke spørgsmål de har tænkt sig at stille læreren. At anvende chat i timen vil også åbne nogle elevers øjne for muligheden for gruppearbejde udenfor skoletiden – selv om mange nok allerede er opmærksomme på denne mulighed.

Organisering af chat

Chatten kan organiseres som en almindelig chat, der kan foregå i et separat program (f.eks. Windows Live Messenger) eller på en webside (f.eks. facebook.com, todaymeet.com, typewith.me og andre). Her skriver eleverne til hinanden som en almindelig samtale, og skriver opgaveløsningen ned individuelt.

Alternativt kan chatten organiseres i et program eller på en hjemmeside med tilhørende tekstbehandling (f.eks. piratepad.net eller drive.google.com), hvor eleverne i fællesskab kan skrive løsningerne på opgaven.

Bemærk at der kan være tendens til en vis frimodighed, især i begyndelsen. For at øge seriøsiteten i elevernes arbejde, kan underviseren sørge for at have direkte adgang til alle grupperes chat og desuden gøre opmærksom på, at det er muligt at se en oversigt over ændringer fra dokumentet blev oprettet og fremefter. Dette kan begrænse brug af upassende ord og lignende.

Vurdering af piratepad og Google Drev

For og imod piratepad.net. Dette er et helt åbent forum, hvor det blot er nødvendigt at kende hjemmesideadressen. Hvert nyt dokument oprettes ved at skrive "piratepad.net/" efterfulgt af det ønskede dokumentnavn i adresselinjen i en browser. Det gør det let for eleverne at tilgå, da det ikke kræver oprettelse af en brugerkonto. Til gengæld øger det også muligheden for at elever, der ikke er en del af den pågældende gruppe, kan tilgå gruppens arbejde og både tilføje samt slette tekst. Selve tekstbehandlingsprogrammet er meget basalt, og giver f.eks. ikke mulighed for at hæve og sænke skrift.

For og imod drive.google.com. For at tilgå denne service kræver det oprettelse af en brugerkonto hos Google. Dette er fuldstændigt gratis, og man behøver ikke oprette en Google mail. Mange elever har allerede en Google konto, mens nogle sandsynligvis vil have en modstand mod at oprette en sådan. Til gengæld giver det mulighed for at styre, hvem der har adgang til dokumentet, og programmet har mere avancerede redigeringsmuligheder end piratepad.

3.1.5. Responskarrusel

Ideen med denne øvelse er, at eleverne kan få inspiration til andre måder at arbejde med en opgave, som de også selv har arbejdet med – og som de skal arbejde videre med bagefter. Eleverne skal i denne opgave lære at give konstruktiv kritik, og hvordan man arbejder videre med den kritik, som de selv modtager for deres opgaver.

I øvelsen retter eleverne hinandens tekster. Øvelsen kan med fordel lægges tidligt i et undervisningsforløb, f.eks. i forbindelse med skrivning af den første rapport, hvilket nedenstående eksempel viser.

Eksempel 1

1. Man kan lade eleverne lave øvelsen og dernæst skrive et udkast (hjemmearbejde) til rapporten på baggrund af en rapportskrivningsvejledning (man kan senere i forløbet forholde sig kritisk til skabelonen – det kan være meget rart at have en sådan i starten).
2. Eleverne medbringer udkastet til undervisningen, hvor de bliver delt ind i tremandsgrupper (elev A, B og C).
3. A giver sin rapport til B, som giver sin til C, som giver sin til A. Man giver nu skriftlig respons på den rapport, som man lige har fået. Med skabelonen i baghånden. Det tager måske 20 min.
4. Man kan lade grupperne give mundtlig respons / lave opsamling til sidst. Men ellers er ideen, at man har læst en anden elevs rapport og har fået respons på sin egen fra en tredje elev.
5. Rapporten færdigskrives (elevtid) og afleveres som vanlig aflevering.

Eksempel 2

1. Eleverne inddeles i grupper af tre.
2. Elev A samler sit tekstudkast og tekstudkast fra elev B og C i samme dokument. Tekstudkast anonymiseres.
3. A sender nu dokumentet til elev D, som fremsender ligeledes anonymiserede udkast fra D, E og F.
4. Grupperne giver nu i fællesskab respons på de tre udkast, som de har modtaget fra nabogruppen. Responsen nedskrives i dokumentet (f.eks. kan rettefunktion i word benyttes).
5. Efter responsgivning returneres dokumenterne. Ideen er, at hver elev arbejder kritisk med andre elevers tekstudkast, mens man samtidigt får respons på sit eget arbejde.

Et spil, der arbejder som beskrevet ovenfor, kan findes på studiemetro.au.dk/atskrive/feedback/spil-til-tekstfeedback/

3.2. SRP/SRO/SSO

Når eleverne skal i gang med at arbejde med de større skriftlige opgaver, er det vigtigt, at der er et større fokus på sammenhængen end der normalt er i rapporterne. I disse opgaver skal eleverne ofte arbejde tværfagligt og dermed kombinere flere forskellige fags kompetencer til en samlet helhed. Mange elever synes, det er svært at arbejde på denne måde. For at træne eleverne i dette, kan man, inden man når til SRP/SRO/SSO, arbejde tværfagligt. Se afsnittet "3.3 Andre skriftlige opgaver" for inspiration til dette arbejde. I øvrigt henviser vi til Inspiration og gode råd vedrørende skrivning af studieretningsprojekt i kemi af Vibeke Axelsen og Gunhild Kjeldsen¹².

3.2.1. Fra graf til tekst

Se afsnit "3.1.3 Fra graf til tekst" samt "1.2.1 Fra figur til tekst".

3.2.2. Den røde tråd

For at opgaven kan fremstå som en helhed, er det vigtigt, at teksten hænger sammen, både indholdsmæssigt og i overgangene mellem afsnittene.

Man kan se på en opgave som en knude med mange tråde. Disse tråde skal reddes ud, så de sammen kan danne en pæn sløjfe. Det er det, arbejdet i selve opgaven går ud på. Det er hensigtsmæssigt at bruge fagtermer fra begge fag i alle afsnit af opgaven.

I opgaver med to naturvidenskabelige fag, hvor teori og praksis supplerer hinanden, må man forvente at fagene er flettet mere ind i hinanden, i modsætning til en opgave med fag fra forskellige fakulteter. Det er dog stadig vigtigt, at de to fag supplerer hinanden i opgaven - og at opgaven ikke fremtræder som todelt.

Gode overgange mellem afsnit kan laves vha. faste vendinger: "som nævnt"; "ud fra ovenstående"; "Dette bruges i det følgende".

Endvidere skriver man i naturvidenskab i passiv og udtrykker sig præcist.

Se i øvrigt afsnittet "3.1.1 Skriftlighed og sammenhæng"

3.2.3. Arbejdet med de større opgaver som SRP, SRO og SSO

Arbejdet med de større opgaver som SRP, SRO og SSO

Indledning:

I dette afsnit gennemgås nogle arbejdsredskaber og arbejdsspørgsmål, som kan hjælpe eleverne til at komme godt i gang med - og godt igennem - arbejdet med de større skriftlige opgaver.

Afsnittet er bygget op over de fem f-er: Finde, fokusere, forme, formulere og forbedre. Først uddybes punkterne med stikord, og herefter præsenteres en række arbejdsspørgsmål indenfor de enkelte punkter.

Arbejdet med en større opgave som SRP eller SRO kan opdeles i nedenstående punkter:¹³

1. Finde

- Emne
- Udvalgte materiale
- Læse om emnet
- Finde på

2. Fokusere

- Hvad vil du præcis skrive om?
- Finde fokus (need to know, nice to know)

3. Forme

- Lave disposition
- Rækkefølge og hvor meget, hvert enkelt afsnit skal fylde

4. Formulere

- Skrive første udkast

5. Forbedre

- Lave om på det, man har lavet

Finde- og fokusere-faserne:

Fokuseringsfasen på dette tidspunkt i forløbet går på, hvad eleverne vil arbejde med / skrive om.

Inden den første vejledning vil det være godt, hvis eleverne har arbejdet med de to første faser. Eleverne kan evt. tage stilling til punkterne i nedenstående skema:

Skema 3:

<u>Navn og klasse:</u>	<u>Fagkombination:</u>
<u>Overordnet emne:</u>	<u>Præciser så vidt muligt hvad det er du vil undersøge i din opgave:</u>
<u>Hvad forventer du at hvert af de to fag kan bidrage med:</u>	<u>Hvad ved du om dit emne på nuværende tidspunkt:</u>
<u>Hvilken litteratur har du på nuværende tidspunkt:</u>	<u>Hvad ønsker du at have afklaret inden næste vejledningssamtale:</u>

Fokuseringsfasen:

Når eleverne har besluttet sig for et emne, fortsættes til en ny del af fokuseringsfasen, hvor fokus for selve opgaven skal findes.

Følgende spørgsmål kan hjælpe eleverne til at finde fokus i opgaven:

- Hvordan vil du bygge din opgave op? (afsnit)
- Hvad skal indholdet være? (Need to know, Nice to know)
- Hvordan vil du kombinere dine to fag til en helhed? jf. kvantitativ metode eks.
- Hvad skal du bruge fra de to fag for at opfylde opgaveformuleringen samt formålet?
- Hvordan flettes de faglige begreber fra fagene sammen?

I denne del af fokuseringsfasen kan nedenstående kommunikationsmodel med fordel inddrages i opbygningen af opgaven. Her fokuseres på sprogbrug:



Figur 10: Kommunikationsmodel.

Overvejelserne går på følgende:

Hvem sender hvad til hvem og på hvilken måde? Samt med hvilket formål?

For en større skriftlig opgave gælder det derfor, at eleven(afsender) skriver en opgave (medie/kanal) som svar på opgaveformuleringen(meddelelse) til lærer og censor, men eleven skal tænke klassekammeraterne (modtager). Dvs. indkodningen skal svare til et sprogbrug, der kan afkodes af klassekammeraterne.

Formgivnings- og formuleringsfaserne:

I formgivnings- og formuleringsfasen arbejdes med opgavens disposition. Første udkast af opgaven skrives.

Opgaven skal svare på opgaveformuleringen samt indeholde følgende overvejelser:

- Hvordan vil du bygge din opgave op? (afsnit)
- Hvad skal indholdet være? (Need to know, Nice to know)
- Hvordan vil du kombinere dine to fag til en helhed? jf. kvantitativ metode eks.
- Hvad skal du bruge fra de to fag for at opfylde opgaveformuleringen samt formålet?
- Hvordan flettes de faglige begreber fra fagene sammen?

Indledning:

Indledningen på opgaven skal tage udgangspunkt i opgaveformuleringen. Eleverne kan spørge sig selv: Hvad er mit formål med denne opgave?

Metode:

I metodeafsnittet i SRP, SRO og SSO beskrives hvilke metoder der anvendes, og hvordan de anvendes. Afhængig af om metoden er kvantitativ eller kvalitativ stilles forskellige spørgsmål:

Kvantitativ metode herunder teori og analysemetoder:

- Hvad vil du undersøge?
- Hvilke analysemetoder vil du bruge?
- Hvordan vil du beskrive analysemetoderne?
- Hvilke fordele og ulemper er der ved disse analysemetoder (fejlkilder og usikkerheder)?
- Hvordan vil du behandle dine resultater?

Eksempel: reaktionskinetik - matematik kemi - to fag indenfor samme fakultet Brug matematikken til at sige noget om, hvilke kurver der kan forventes ved de forskellige ordner.

Kvalitativ metode herunder teori og analysemetoder:

- Hvad vil du undersøge?
- Hvilke forsøg vil du udføre - og hvorfor?
- Hvordan vil du verificere udbyttet af dine forsøg?
- Hvilke fordele og ulemper er der ved disse forsøg?
- Hvordan vil du behandle dine resultater?

Eksempel: Spektrofotometriske metoder, hvor der ikke bestemmes mængde. Det kunne f.eks. være strukturbestemmelse ved hjælp af NMR, IR og MS.

Forsøgsdata og databehandling:

I dette afsnit skal forsøgsdata præsenteres og behandles. Det er også i dette afsnit, at man omsætter iagttagelser til partikelniveau ved hjælp af teori. Herunder arbejdes der også med reaktionsskemaer. Figurer skal forklares og anvendes. I den forbindelse kræves der ofte en del tekst, der kan ledsage anvendte figurer eller grafer.

Arbejdet med grafer kan deles op i flere faser:

- En beskrivelse af grafen: Hvad ser du på grafen?
- En analyse af grafen: Hvilken betydning har det?
- Analysen indbefatter normalt også brug af tendenslinjer. Hvordan er punkterne fordelt omkring tendenslinjen?
- En fortolkning af resultaterne: Hvordan passer dette med relevant teori?

Diskussion:

I diskussionsafsnittet sammenholdes forsøgsdata og databehandling med formål, teori og fejlkilder. Ud fra dette kan man vurdere usikkerheden ved resultatet. Dette danner grundlaget for konklusionen på opgaven.

Er formålet opfyldt:

- Hvad var det du skulle undersøge?, Hvad fandt du frem til?
- Hvordan vil du vurdere dine resultater i forhold til teorien?
- Med hvilken usikkerhed kan du bekræfte dine resultater?
- Hvilke fejlkilder kunne påvirke resultaterne?

Konklusion:

Kort afsluttende konklusion med udgangspunkt i formålet.

Forbedringsfasen:

I forbedringsfasen færdiggøres opgaven. Denne fase bliver tit overset af eleverne, der mener, de er færdige, når de har sat det sidste punktum. Det er derfor vigtigt, at man som lærer taler med eleverne om forbedringsfasen.

Arbejdet med forbedringsfasen:

Læs opgaven kritisk igennem:

- Er opgaven besvaret ud fra opgaveformuleringen?
- Er der et klart fagligt fokus?
- Er opgaven disponeret på en overskuelig måde?
- Er der sammenhæng i besvarelsen?
- Er stoffet behandlet tilstrækkeligt dybtgående?
- Fungerer overgangene mellem afsnittene?
- Er opgaven skrevet i passiv, og udtrykt præcist?
- Er der gentagelser?
- Samler konklusionen op på hele opgaven?
- Er der litteraturhenvisninger til kilder, citater, figurer og billeder?
- Er alle kilder oplyst, og er litteraturlisten i orden?
- Forside og sidetal?
- Overskrifter/ underoverskrifter?

I denne kritiske læsning skal man være opmærksom på, at forskellige fag har forskellige krav til kildehenvisninger.

I arbejdet med overgange mellem afsnit er der en række ord og vendinger, der med fordel kan anvendes. Det kunne f.eks. være "som nævnt", "ud fra ovenstående", "Dette bruges i det følgende". Se i øvrigt afsnit "3.1.1 Skriftlighed og sammenhæng"

3.3. Andre skriftlige opgaver

3.3.1. Træning i at kombinere fakulteter

Det kan ofte være en udfordring for elever (og undervisere!) at kombinere humanistiske og naturvidenskabelige fag. Det kan være aktuelt i forbindelse med AT(STX)/SO(HTX), SRO(STX)/mini-SRP(HTX) samt SRP og SSO(HF). Disse øvelser er tænkt til at give eleverne kompetence i at skrive om et naturvidenskabeligt emne i en vilkårlig genre, naturvidenskabeligt eller humanistisk.

3.3.2. Eksempler på opgaver, hvor man kombinere dansk og kemi

Man kan f.eks. kombinere dansk og kemi i arbejdet med den skriftlige dimension, hvor eleverne udfører eksperimenter og skriver en journalistisk artikel om emnet. Det kan f.eks. være en artikel til illustreret videnskab. Det kan også være en artikel, hvor man kombinerer en af de skriftlige studentereksamensopgaver med en artikel i dansk. Der er mange af de skriftlige studentereksamensopgaver, som lægger op til, at man kan skrive en artikel, og eleverne skal så besvare den kemifaglige del af opgaven i løbet af artiklen. På den måde træner man både kemifaglige og danskfaglige kompetencer og eleverne får øjnene op for, at de kan bruge kompetencer fra de humanistiske fag i de naturvidenskabelige fag.

Eksempel Michael Jackson:

Du skal skrive en reportage om Michael Jacksons død. Reportagen skal være videnskabeligt baseret og give læseren et bedre indblik i hele sagen og problematikken omkring den eventuelle forgiftning/overdosis, han fik. Du skal lave research ved at søge på artikler mv. på nettet, og derudover skal du bruge din kemifaglige viden til at formidle den kemiske side af sagen.

Rent danskfagligt er det vigtigt, at du laver en god formidling, og at du er opmærksom på den genre, du skriver i. På de efterfølgende sider kan I se, hvordan man skal gribe det an at skrive en reportage. Derudover er der også vedhæftet en oversigt over avisgenerne, og der kan I kigge nærmere på reportagegenren¹⁴.

Rent kemifagligt skal du gennemgå den kemiske opbygning af stoffet propofol. Du skal angive stoffets molekylformel og en mulig struktur for stoffet. Brug oplysningerne i den vedlagte opgave som udgangspunkt for beregningerne. Dernæst skal stofmængdekonzentrationen af 31 mg opløst i 250 mL vand beregnes ($M=178,27$ g/mol). Sidst ønskes en vurdering af stoffets opløselighed i vand ved $pH=8$. Heri skal indgå en vurdering af, hvor stoffet vil blive optaget i kroppen og hvilken betydning det kunne have haft på Michael Jacksons død¹⁵.

Den kemifaglige del skal indgå som en integreret del af opgaven.



¹⁴ Disse sider er ikke vedlagt i dette hæfte

¹⁵ Udgangspunktet for denne opgave er opgave 5 i studentereksamenssættet fra 2. juni 2010.

Eksempel Smertemedicin:

Opgaven består af tre dele. En danskfaglig del, en kemifaglig del og en fællesfaglig del.

I den danskfaglige del skal du finde en billedreklame for et lægemiddel mod hovedpine (f.eks. panodil, aspirin, treo el. Lign.)

Lav en analyse af reklamen. I analysen skal der som minimum indgå de begreber, der er blevet gennemgået i dansktimerne. Derudover kan du inddrage andre analytiske elementer. Husk kildehenvisninger.

I den kemifaglige del skal du beskrive fremgangsmåden for syntesen af acetylsalicylsyre. Udfør en beregning af teoretisk udbytte og sammenlign med det praktiske udbytte. Vurder dine resultater og giv en mulig forklaring på, hvorfor du ikke får et 100 % udbytte.

I den fællesfaglige del: skal du i forhold til reklamens målgruppe diskutere, hvorfor kemifaglig viden ikke er en del af reklamen og hvordan kemifaglig viden kunne inddrages i en reklame til en bevidst og kritisk forbruger

3.3.3. Kommunikative kæder

I denne øvelse fremstilles der kommunikative kæder, hvor en tekst transformeres flere gange til en ny genre i en stadig vekslen mellem at skrive for at lære og at lære at skrive. I forbindelse med en laboratorieøvelse gennemføres følgende kommunikative kæde:

1. I timen før eleverne går i laboratoriet, læser de øvelsesvejledningen, og formulerer sammen med øvelsesmakkere spørgsmål om emnet, som de gerne vil have svar på i forbindelse med forsøget.
2. I laboratoriet, mens forsøget foregår, skriver eleverne en laboratoriejournal, hvor fremgangsmåde samt alle observationer noteres.

Skema 4: Skabelon, som eleverne kan benytte til at kombinere deres observationer med deres indledende spørgsmål.

Spørgsmål til forsøget

Observationer i laboratoriet

Yderligere observationer

3. De to tekster kombineres, således at observationerne stilles overfor de på forhånd stillede spørgsmål. Observationer, som ikke passer til nogen af de stillede spørgsmål, kan noteres for sig selv, se nedenstående skema.

4. Ud fra skemaet skrives individuelt eller gruppevis en danskfaglig kronik (redegørelse og argumentation), hvor der gøres rede for spørgsmålene samt forsøget, og hvor der argumenteres for hvordan observationerne kan svare på spørgsmålene. Desuden forklares det hvad de eventuelle yderligere observationer giver svar på.
5. Eleverne skriver nu individuelt og fokuseret en kort sammenhængende tekst på ca. en halv side omkring
 - a. hvad der er det mest spændende ved emnet (ca. 10 minutter)
 - b. hvad der er det vigtigste ved emnet (ca. 5 minutter)
6. Teksten konverteres nu til en populærvidenskabelig artikel.
7. Eleven besvarer standardspørgsmål om emnet: hvem? hvad? hvor? hvornår? hvordan? hvorfor?
8. Forløbet afsluttes ved at eleven skriver en leksikonartikel om emnet

4. Andet relevant materiale

Nedenfor er der angivet en liste med materialer, som vi er stødt på i udarbejdelsen af dette hæfte. Listen er langt fra fuldendt.

Processkrivning i kemi – gymnasieafdelingen 1995 – kan hentes på www.emu.dk/gym/fag/ke/uvm/dokumenter/procesw.zip

Materiale fra gymnasie-IT kan findes på www.emu.dk/gym/fag/ke/didaktik/itkemi/gym-it/kap3.htm

Studimetroen er et studieværktøj fra Århus Universitet til de studerende i forbindelse med opgaveskrivning, litteratursøgning og andre studierelaterede arbejdsformer. Her finder du konkrete råd, inspiration og øvelser. Studimetro.au.dk

Birgitte Darger m.fl.; Skriv så du bliver hørt - skriftlighed i alle fag; dansklærerforeningens forlag 2011

Ole Schou Hansen og Mette Jørgensen; Den ny skriftlighed – skriv i alle fag; Systime 2012

Eva Heltberg; Skriv løs – slet og ret, Dansklærerforeningens forlag 2009.

Ny skriftlighed på EMU'en – www.emu.dk/gym/fag/ke/inspiration/skriftlighed/index.html

5. Litteraturliste

Bruun, Kim m.fl.; Isis C; Systime; 2005

Heltberg, Eva; Skriv løs slet og ret; Dansk lærerforening; 2009

Kock, Christian og Tandrup, Birthe; Skriv kreativt; Gyldendal; 1996

Parbo, Henrik m.fl.; Kend Kemien 1; Gyldendal; 2003

Parbo, Henrik m.fl.; Processkrivning i kemi; Gymnasieafdelingen 1995

Det Medicinerede Menneske; Det Farmaceutiske Fakultet, Københavns Universitet; 2005

www.screencast-o-matic.com/

www.oldkendkemien.gyldendal.dk/front/frm_ani.asp

www.matchware.com/da

Da.wikipedia.org/wiki/Nekrolog

bubbl.us

cmap.ihmc.us/download/

www.online-stopwatch.com/classroom-timers/

pcworld.dk

www.madopskrifter.dk

facebook.com

todaysmeet.com

typewith.me

piratepad.net

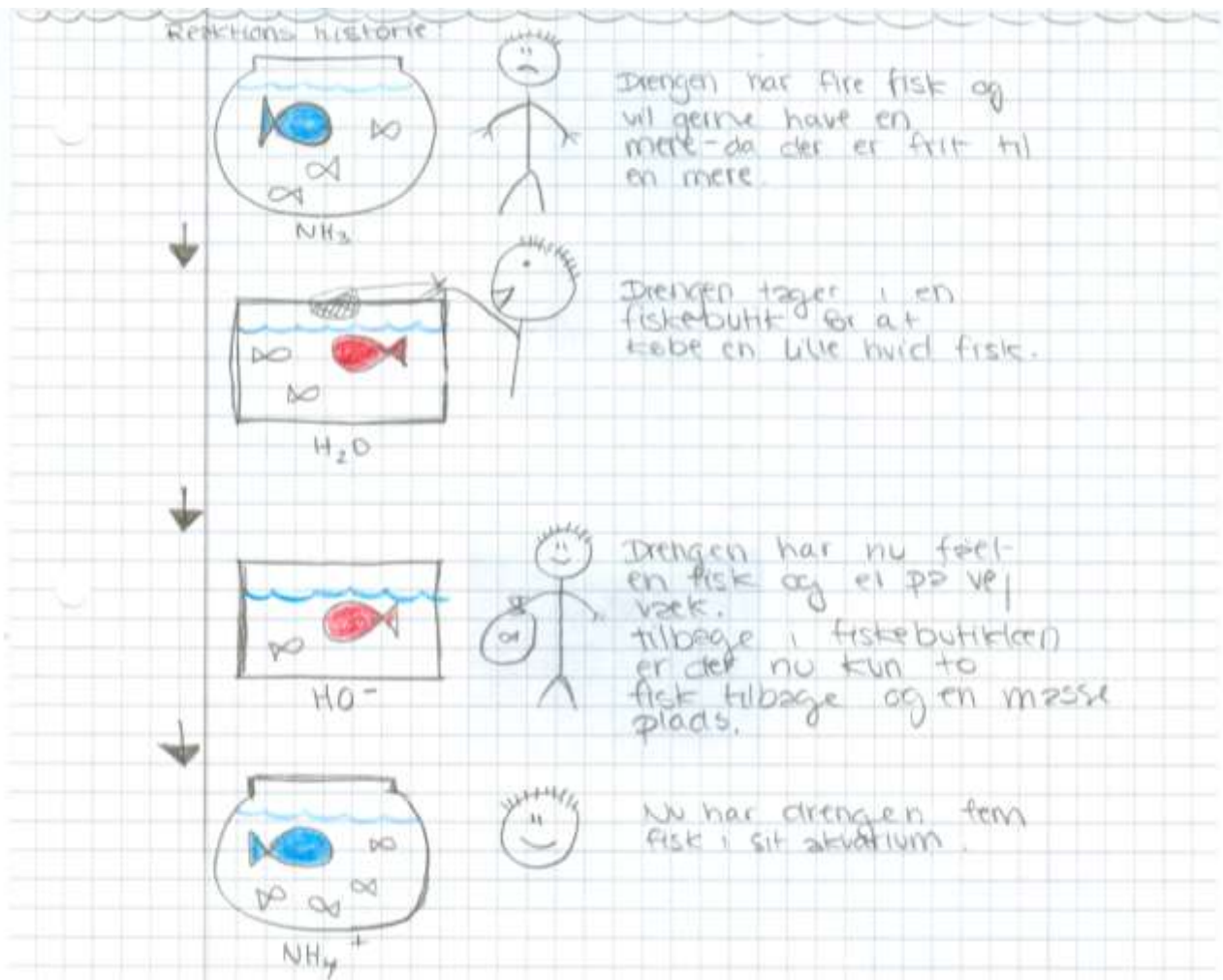
drive.google.com

studiemetro.au.dk/atskrive/feedback/spil-til-tekstfeedback/

www.emu.dk/gym/fag/ke/dokumenter/inspiration%20og%20gode%20raad%20vedr%C3%B8rende%20srp%20i%20kemi.pdf

6. Bilag

6.1. Bilag 1



6.2. Bilag 2

En gang sad kirsebærrene sammen. De blev kaldt O_2



Hey!
Jeg vil vædde med,
at jeg har kraft
nok til at splitte
jer!

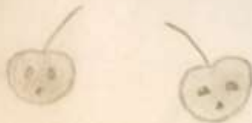
Men en dag kom den smarte Mr. Foton forbi..

Mr. Foton lagde
alle kræfterne i...



støn

Og det lykkedes! Mr. Foton fik splittet de
overraskede kirsebær ad..



... og nu, hvor kirsebærrene var
blevet skilt ad, kaldte man dem
for $2O$!

Men stakkels Mr. Foton havde
tappet sig selv helt for energi..

FOTONEN

Det er historien om den grusomme foton...



En dag greb fotonen sin nysleble økse og begav sig af sted. Den var sødt efter højlydte, glade stemmer. Og er der noget, fotoner ikke kan lide, så er det glæde. Derfor blev fotonen rasende...



Fotonen opdagede, at det var de siamesiske trillinger O, der lo og larmede, så den svang sin skarpe økse og huggede til!

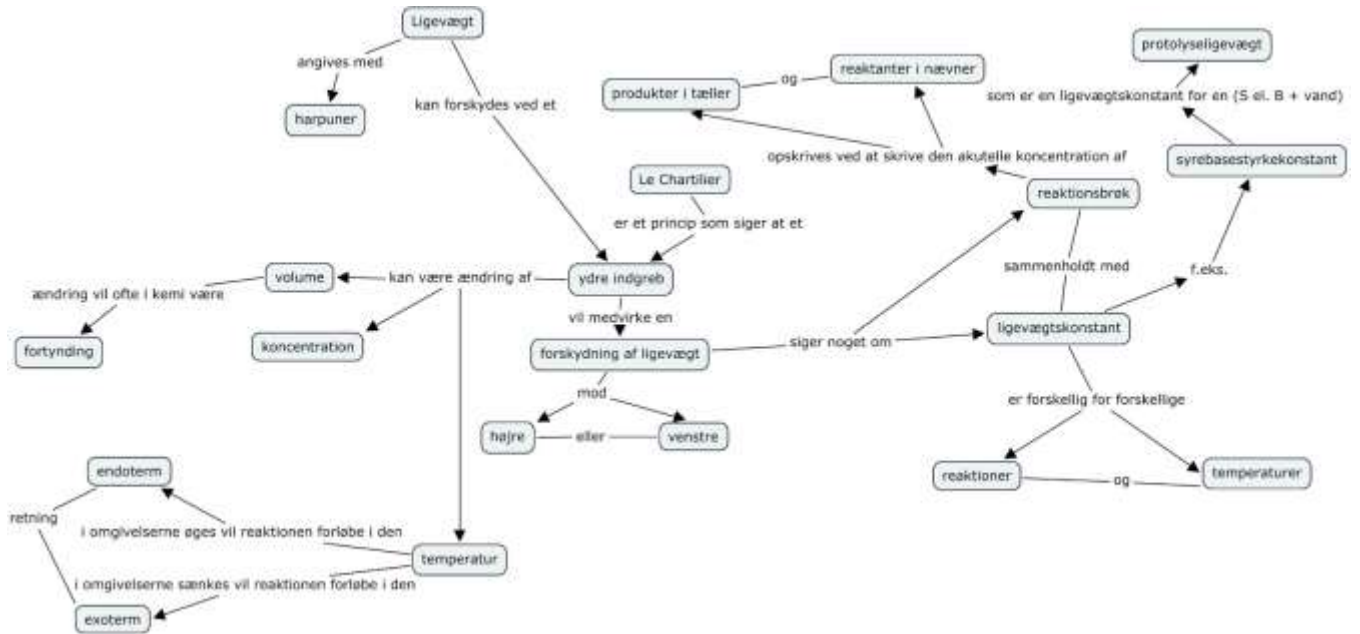
En høj, isende latter undslap fotonens læber, men i en krampetrækning faldt den om, tappet for energi...



Fotonen, der havde skilt den ene af trillingerne fra de øvrige, var nu død, mens trillingerne levede videre - nu som O og O.



6.3. Bilag 3



6.4. Bilag 4

