

Syre Base Global



Et eventyrrom med syre-base kjemi

Oversikt for læreren

Gruppe	Husholdnings- produkt	Farge	Oppgaver	Mottatte hint	Tilhørende hint
1	Avløpsåpner	Mørke- blå	1: Bestemme pH verdi 1a: Hva stemmer 1b: Kalk 1c: Tekstpuslespill	Kort (1c) og ark (1a) Kalk-objektglass (1c) Oppgave kort 1c, vedlegg D1 & E1 Kodetall 2	Historie, startoppgave Vedlegg B1 & C1, ark (1a) Vedlegg D1, Kalk brikker Vedlegg E1, F1, G1 & kort (1c)
2	Appelsinjuice	(Lys)- oransje	1: Bestemme pH verdi 2a: Mentos forsøk 2b: Egenskaper 2c: Syre-Base-Domino	Prøven, 3 Dominosteiner (2c) Ark (2b), 3 Dominosteiner (2c) 4 Dominosteiner Kodetall 0	Historie, startoppgave Vedlegg A2 & B2, prøve (2a) Vedlegg C2, D2 & E2, ark (2b) Vedlegg F2 & G2, dominosteiner (2c)
3	Kaffe	Gul	1: Bestemme pH verdi 3a: pH-skala 3b: Magiskskrift 3c: Forhold syre-base	pH-skala oppgave 3a, journaloppføring Brikker oppgave 3c, ark oppgave 3b Sluttoppføring (historie) Hint til 3c Kodetall 6	Historie, startoppgave Vedlegg A3, B3 & C3 Vedlegg E3 & D3 Brikker (3c), vedlegg F3
4	Vann	Grønn	1: Bestemme pH verdi 4a: Feilsøking 4b: Labyrint 4c: Magisk blekk	Feilsøkingsark oppgave 4a, brikker oppgave 4b Ark oppgave 4c, labyrintoppgave 4b - Kodetall 4	Historie, startoppgave Ark (4a), vedlegg A4 Labyrint, brikker (4b), C4 Ark (4c), vedlegg D4 & E4
5	Vaskemiddel	(Lys)- blå	1: Bestemme pH verdi 5a: Dekoderskive 5b: pH-puslespill 5c: Tallhav	Dekoderskive oppgave 5a, brikker (5b) Tildeling av fargene i pH-puslespill Tallhav oppgave 5c Kodetall 9	Historie, startoppgave Dekoderskive (5a), A5 Løsning til 5a, Brikker (5b), B5 Løsning til 5b, vedlegg B5
6	Sitronjuice	Rød	1: Bestemme pH verdi 6a: Titrering 6b: Sjablonger 6c: Syre/base par	Skyv-sjablonger (6b), brev (6a) Brev B med strips Ark til oppgave 6c Kodetall 3	Historie, startoppgave Vedlegg A6 & C6 Vedlegg B6, material 6b Ark (6c), vedlegg D6

Material til gruppe 1

Kjemikalier	Utstyr	Andre materialer
pH-papir Kalsiumkarbonat Vann Eddikessens Avløpsåpner	Objektglass Spatel 1 x Engangssprøyte/- dråpeteller 1 x Lite begerglass 5 x Vernebriller	Gruppekiste (gruppefarge) Konvolutt (gruppefarge) 4 x konvolutter Material til oppgave 1a-1c Vedlegg A1-G1 Whiteboardpenn (Lamineringsfolie/plastlomme) Teip/plastlomme A4 Papp Lim Saks

Material til gruppe 2

Kjemikalier	Utstyr	Andre materialer
pH-papir Bromtymolblått (BTB) Universalindikator Van 2 x mint Mentos 2 x frukt Mentos Appelsinjuice	3 x Begerglass Pinsett 5 x Vernebriller	Gruppekiste (gruppefarge) 2 x konvolutter (gruppefarge) 10 x konvolutter Material til oppgave 2a-2c Vedlegg A2-G2 Saks Lim 4 x små plastikkposer Rød og blå whiteboardpenn Lamineringsfolie/plastlomme 17 Splittbinders med runn topp Rød og blå tråd Notatark Teip

Material til gruppe 3

Kjemikalier	Utstyr	Andre materialer
pH-papir Rødkål Vann Natron Kaffe	Begerglass 5 x Vernebriller	Gruppekiste (gruppefarge) Konvolutt (gruppefarge) 8 x Konvolutter Material til oppgave 3a-3c Sluttoppgave Vedlegg A3-F3 Penn Saks Papir Kjele Dørslag Flaske Pensel Klut Teskje

Material til gruppe 4

Kjemikalier	Utstyr	Andre materialer
pH-papir Rødkål 2 x Vann Eddikessens	Begerglass 5 x Vernebriller	Gruppekiste (gruppefarge) Konvolutt (gruppefarge) 1 x Konvolutt Material til oppgave 4a-4c Vedlegg A4-E4 Whiteboardpenn Saks, papirkutter (optimal) Papir Lim Plastlomme A4 Kjele Dørslag Flaske Pensel Klut Teskje

Material til gruppe 5

Kjemikalier	Utstyr	Andre materialer
pH-papir Vann Eventuelt en valgfri syre (eddik eller sitron) Fenolftalein eller rødkålsaftindikator Vaskemiddel	Petriskål 5 x Vernebriller	Gruppekiste (gruppefarge) Konvolutt (gruppefarge) 1 x Konvolutt Material til oppgave 5a-5c Vedlegg A5-B5 Saks Papirkutter (optimal) Splittbinders med runn topp Plastlomme A4

Material til gruppe 6

Kjemikalier	Utstyr	Andre materialer
pH-papir 0,1 M Saltsyre 0,1 M Natriumhydroksid Bromtymolblått (BTB) Sitron	1 mL Engangssprøyte 10 mL Engangssprøyte 3 x Begerglass 5 x Vernebriller	Gruppekiste (gruppefarge) Konvolutt (gruppefarge) 4 x Konvolutter Material til oppgave 6a-6c Vedlegg A6-D6 Saks Papirkutter (optimal) Lim Tannpirkere Tykk papp Whiteboardpenn Lamineringsfolie Kalkulator

Komplett materialliste

Kjemikalier		Utstyr
pH-papir	Vaskemiddel	Spatel
2 x mint-Mentos	Sitron	Objektglass
2 x frukt-Mentos	Vannflaske	Engangssprøyte/-dråpeteller
Vann	Kaffe	1 mL Engangssprøyte
Rødkål	Appelsinjuice	10 mL Engangssprøyte
Natron	Avløpsåpner	Pinsett
Kalsiumkarbonat	2 x Bromtymolblått	Petriskål
0,1 M Saltsyre	(BTB)	9 x Begerglass
0,1 M	Universalindikator	30 x Vernebriller
Natriumhydroksid	Fenolftalein	
1-2 x Eddikessens		
Andre materialer		
26 x Hjelpkort Oversiktsplan Introduksjonshistorie Slutthistorie 1 x Stoppeklokke 1 x Stor brun konvolutt A4 1 x 6-siffer kodelås <u>eller</u> 2 x 3-siffer kodelås 1 x Boks (til klasseromsnøkkelen) 6 x Gruppekister (markert med gruppefargen) 7 x Konvolutter markert med gruppefargen (gul, rød, 2 x lysoransje, lysblå, mørkeblå, grønn) 28 x Konvolutter Startoppgave Material til oppgaver 1a-1c, 2a-2c, 3a-3c, 4a-4c, 5a-5c og 6a-6c) Sluttoppgave Vedlegg A1-G1, A2-G2, A3-F3, A4-E4, A5-B5 og A6-D6 5 x Whiteboardpenn (1 x rød, 1 x blå) 4 x Lammineringsfolie / plastlomme 2 x Plastlomme 3 x Papir Tykk papp Lim Papirkutter Saks Tannpirkere Teip 4 x Små plastikkposer 1-17 x Splittbinders med runn topp Teskje Skjelle Dørslag 2-3 Tome flasker Pensel Kluter Kalkulator		

Syre Base Global

Invitasjon til *åpen dag*

Til: _____



Ærete Damer og Herrer,

Vi i Syre Base Global ønsker å hjertelig invitere dere til åpen dag hos vår kooperasjon.

Dere kan vente dere interessante forelesinger av høytstående forskere i vår bedrift, en omvisning av våre laboratorier og mye mer! I tillegg vil det være anledning for dere å selv gjennomføre undersøkelser i et av våre mindre laboratorier.

For at vi skal kunne tilpasse oss til deres individuelle interesser, kommer vi til å dele dere inn i mindre grupper. I tråd med vårt forskningsfokus, som er syre-base kjemi, kommer hver gruppe til å bli tildelt en identifikasjonsfarge.

Vi stiller så klart også med mat og drikke.

Med vennlig hilsen,

Syre Base Global

Hei, hvem nå dere er ...

Akkurat som dere kom jeg hit på grunn av en invitasjon fra Syre Base Global. Under omvisningen av en av laboratoriene begynte plutselige et av instrumentene å lage lyder. Så hørte vi plutselig luft strømme ut av ett ventil. Forskeren beroliget oss at det var ingen grunn til bekymring – kort tid etterpå sovnet jeg.

Når jeg våknet opp, var jeg på et lite laboratorium med 23 fremmede mennesker. Dører og vinduer var låst og veldig solide. Det var nytteløst å rope etter hjelp.

Hver natt, mens vi sov, var det en av oss som forsvant. Ingen vet hva som har skjedd med disse stakkarene. Jeg ønsker ikke å forestille meg det. Det har nå gått 23 dager, jeg er den siste som er igjen.

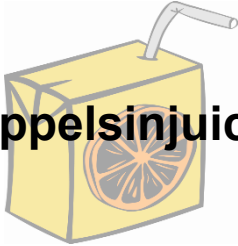
Mitt skjebbene er uunngåelig, men deres derimot er ikke like sikkert. Nøkkelen til laboratoriet befinner seg i en boks. Denne lar seg kun åpne med en flersifferet kode. For å finne tallene til koden må dere løse mystiske oppgaver. Men sjansen er kort! Etter 90 minutter er det umulig å åpne boksen. Dette er den eneste tiden dere får for å komme dere fri.

Jeg har etterlatt dere mine notater og gjemt noen hint. Selv om de ved første øyekast kan virker ubegripelig, kommer de kanskje til å hjelpe dere flykte fra Syre Base Global!

Følg hintene! Løs oppgavene! Knekk koden! Og skynd dere! Lykke til!

Testperson 24

Start oppgave

 Sitron	 Appelsinjuice	 Kaffe
 Vann	 Vaskemiddel	 Avløpsåpner

Start oppgave – løsning

Eventyrrommet er laget for seks ulike grupper. Hver gruppe får tildelt en av de følgende husholdningsproduktene: sitron, kaffe, vann, appelsinjuice, vaskemiddel og avløpsåpner. Disse har ulike pH-verdier. Gruppene skal bruke pH-papiret for å måle pH-verdiene og på denne måten bestemme gruppefargen sin. Hint til de ulike gruppene er gjemt i rommet og markert med deres gruppefarge.

Material

- Sitron
- Appelsinjuice
- Kaffe
- Vann
- Vaskemiddel
- Avløpsåpner
- Lapper med de seks husholdningsproduktene
- pH-papir
- Brun konvolutt (A4)

Forberedelse

1. Fordel de seks husholdningsproduktene i rommet. Disse skal ikke gjemmes!
2. Gjem de seks konvoluttene (markert med gruppefargene) i rommet.
3. Introduksjonshistorien og pH-papiret legges inn i den brune konvolutten.
4. Klipp ut lappene med husholdningsproduktene.
5. Gjennomgå reglene til eventyrrommet med elevene og svar på spørsmål.
6. Del elevene inn i grupper og tildel de seks husholdningsproduktene.
7. Start stoppeklokken (denne plasseres godt synlig i klasserommet).

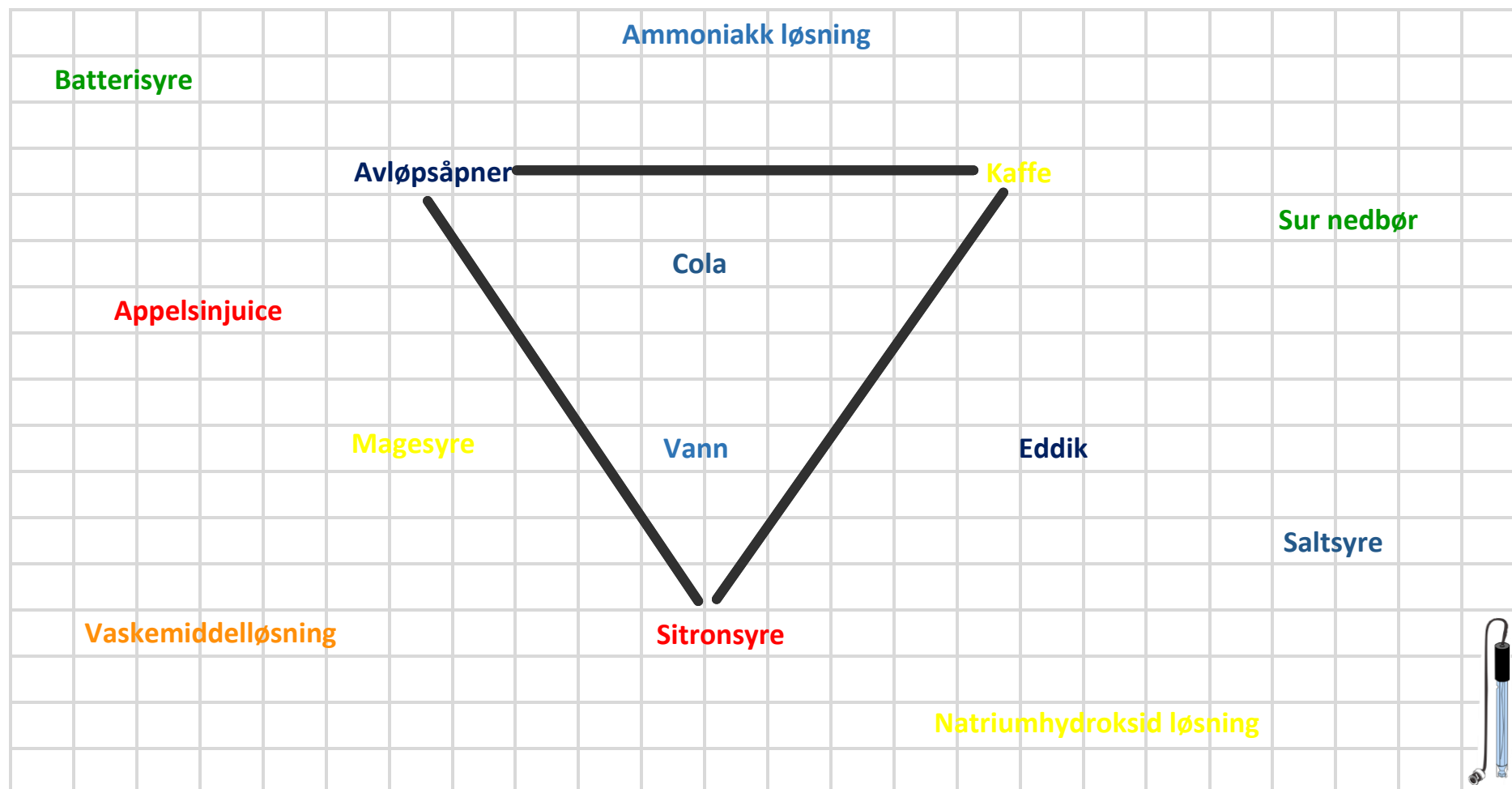
Løsning

Husholdningsprodukt	Gruppefarge
Sitron	Rød
Appelsinjuice	Oransje
Kaffe	Gul
Vann	Grønn
Vaskemiddel	Lysblå
Avløpsåpner	Mørkeblå

Gruppe 1: Avløpsåpner

[illegible]

Oppgave 1a – løsning



Hos avløpsåpner, kaffe og sitronsyre stemmer skriftfargen overens med deres pH-verdi (universalindikator). Alle andre stoffene er markert med feil farge.

Når de tre forbindelsene med riktig farge forbindes med en strek så får man en trekant med spissen ned. Konvolutten markert med dette symbolet inneholder neste hint.

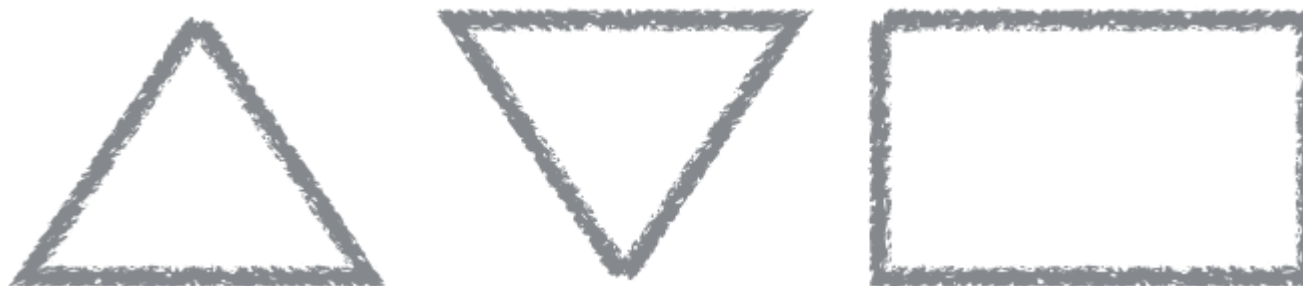
Forberedelse:

1. Marker gruppekisten og konvolutten med gruppefargen.
2. Putt oppgave 1a og vedlegg B1 inn i konvolutten med gruppefargen
3. Putt en whiteboardpenn inn i gruppekisten
4. Tre konvolutter markeres med symbolene fra vedlegg A1. Et symbol per konvolutt.
5. Marker 3 konvolutter. Et annet symbol på hver konvolutt
6. Putt vedlegg C1 inn i konvoluttene med det første og det tredje symbolet.
7. Legg de tre konvoluttene med symbolene inn i gruppekisten

Merk:

Materialet i denne oppgaven er beregnet til engangsbruk. Dvs. materialet må skrives ut på nytt for hver gjennomføring av eventyrrommet. Alternativt kan materialet lamineres. Slik kan tusj markeringene enkelt vaskes bort og materialet kan brukes på nytt.

Vedlegg A1



Vedlegg B1

Ups, her har jeg nok gjort en feil med fargene!

Bare de riktige fargene kan lede dere til neste hint.

Lykke til!

Vedlegg C1

Det er menneskelig å gjøre feil! Dere kommer til å klare det. Se en gang til nøye på fargene.

Stemmer de?

Det er menneskelig å gjøre feil! Dere kommer til å klare det. Se en gang til nøye på fargene.

Stemmer de?

Oppgave 1b

Sikkerhetsmerknad	
Material	Objektglass Papp Lim Saks
Kjemikalier	Kalsiumkarbonat
Forberedelse – lærer	Klipp til pappen slik at den har samme størrelse som objektglasset. Lim sammen pappen og vedlegg E1. Objektglasset limes så på pappen slik at skriften er synlig gjennom glasset. Tilsett noen dråper vann til kalsiumkarbonatet. Den tykke massen blir smøret på glasset for å skule skriften. La tørke.
Elevforsøk	
Material	Forberedt objektglass Engangssprøyte/-dråpeteller Lite begerglass
Kjemikalier	Eddikessens
Gjennomføring	Elevene skal fjerne kalken fra glasset ved bruk av eddikessensen. Skraping er forbudt.
Observasjon	Kalken løses ved å tilsette eddikessensen. Det dannes gass. Det skjulte hintet blir synlig.
Reaksjonslikning	$\text{CaCO}_3 + 2 \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
Opprydning	Kjemikaliene i dette forsøket er ikke miljøskadelig og kan kastes i vasken.



Forberedelse

1. Gjennomfør «forberedelse – lærer»
2. Eddikessens, et lite begerglass og engangssprøyte/-pipette legges inn i gruppekisten
3. Vedlegg D1 og det forberedte objektglasset legges inn i konvolutten med det midterste symbolet på (vedlegg A1).
4. Konvolutten legges tilbake inn i gruppekisten

Vedlegg D1

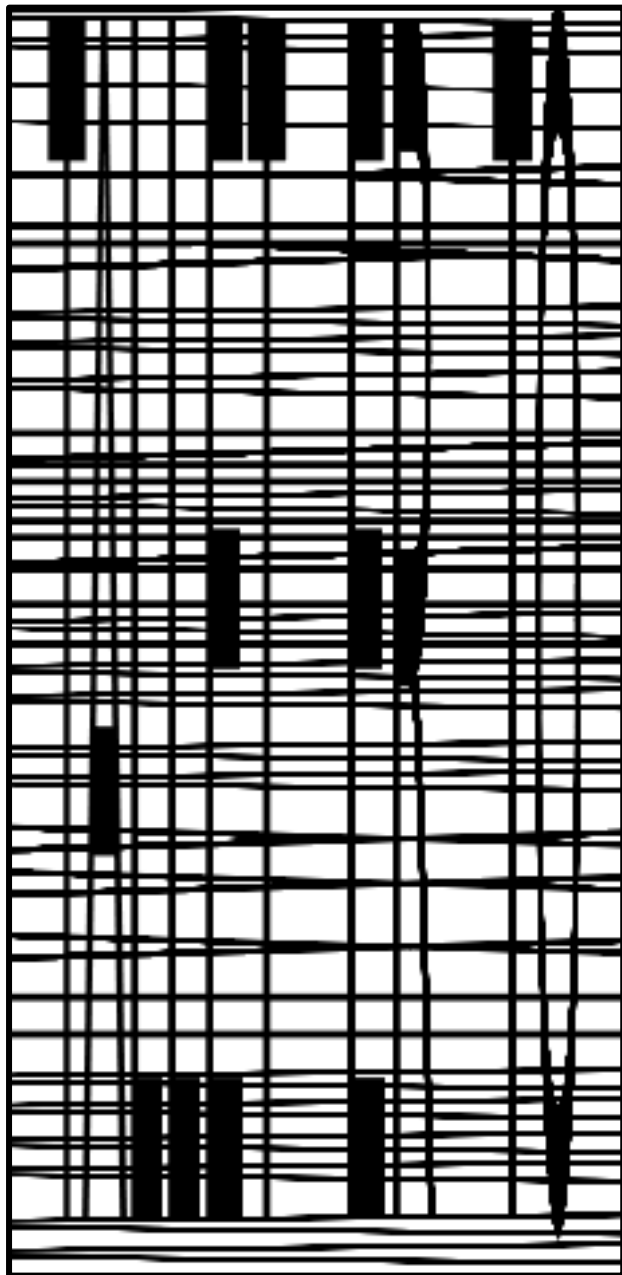
Og igjen er dere ett skritt videre. Veldig bra. Jeg håper at dette gir oss litt tid!

Her dere lagt merke til at vannet her er litt uklart, litt hvit? Det skyldes masse vis av kalk! Bare tenk hvor mye man kan gjøre med det. Så klart, i hverdagen er den ofte litt i veien.

For denne oppgaven er det én regel som dere ikke har lov til å bryte. Skraping og lignende er forbudt.

Vedlegg E1

Psst! Under kateteret!



I følge Brønsted definisjonen er syrer stoffer som kan gi fra seg protoner. Syrer er derfor protondonorer.

Baser på den andre siden er stoffer som kan ta imot et proton. Baser er derfor protonakseptorer.

Oppgave 1c – løsning

Elevene skal sette sammen Brønsted syre-base definisjonen. På baksiden dannes det et mønster av linjer. Holder man dette litt på skrått kan man lese budskapet «TALLET ER TO».

Forberedelse

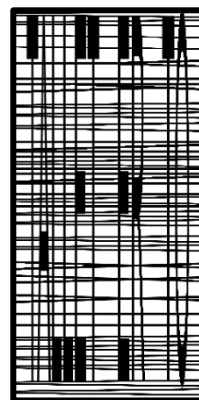
1. Skriv ut materialet til oppgave 1c. Brett og lim slik at den ene siden viser syre-base definisjonen og den andre siden viser mønstret.
2. Klipp materialet 1c inn i seks firkanter
3. Legg tre av firkantene inn i konvolutten markert med gruppefargen. Legg konvolutten tilbake inn i gruppekisten.
4. Legg tre av firkantene, vedlegg F1 og vedlegg G1 inn i en konvolutt. Marker konvolutten med «Løst kalk-oppgave» og fest konvolutten under kateteret.
5. Legg teip og eventuell én plastlomme inn i gruppekisten.

Forside

I følge Brønsted definisjonen er syrer stoffer som kan gi fra seg protoner. Syrer er derfor protondonorer.

Baser på den andre siden er stoffer som kan ta imot et proton. Baser er derfor protonakseptorer.

Bakside



Vedlegg F1

*Jeg håper dere har det bra, hvis ikke ... men la oss tenke positivt!
Flott, flott ... det lille kalkproblemet burde nå også være under kontroll.*

Jeg husker denne oppgaven godt. Deres kommer nok til å se litt annerledes ut. Husk derfor, hvis dere setter dere fast, å betrakte problemer fra ulike perspektiver.

Forresten, visste dere at tegning kan øke konsentrasjonen? Hvem hadde trodd at litt drosling kan være så hjelpsom!

Syre Base Global

Fremkalling av kunnskap

Til: Forsøksgruppe 1



Kjære Forsøksgruppe 1,

Prøvene begynner å nærme seg slutten.

En god forsker er i stand til å fremkalle sin ervervede kunnskap når som helst. Bare forestill dere hvor menneskeheten hadde vært i dag uten dette evne.

Vi i Syre Base Global ønsker å invitere deg til «dagen til åpen dør».

Skulle oppgaver ikke løses bringer dette med seg konsekvenser.

Med vennlig hilsen,

Syre Base Global

Gruppe 2: Appelsinjuice

Oppgave 2a

Sikkerhetsmerknad	-
Material	2 Begerglass Pinsett
Kjemikalier	Mint-Mentos Frukt-Mentos Vann
Forberedelse – lærer	Plasser to min-Mentos i et begerglass. I et annet begerglass plasser to frukt-Mentos. Tilsett vann. Rist forsiktig av og til, helt til utsiden av Mentos-ene har løst seg. Mentos-ene burde nå se like ut.
OBS!	Hos frukt-Mentos er det bare de gule og de oransje som egner seg. Hos de rosa og hos typen «Rainbow» blir rester av fargen igjen.
Elevforsøk	
Material	2 – 3 Begerglass Pinsett
Kjemikalier	Prøve 1 og 2 Vann Universalindikator Bromtymolblått (BTB)
Gjennomføring	To eller tre begerglass fylles med vann og universalindikator tilsettes. Det tredje begerglasset kan brukes som blank. De to Mentos-ene som skal undersøkes tilsettes til hvert sitt begerglass.
Observasjon	Universalindikator Begerglass (mint-Mentos): grønn Begerglass (blank): grønn Begerglass (frukt-Mentos): oransje-rød Bromtymolblått (BTB) Begerglass (mint-Mentos): blå Begerglass (blank): grønn Begerglass (frukt-Mentos): gul
Forklaring av resultatene	Frukt-Mentos inneholder, i motsetning til mint-Mentos, sitronsyre. Frukt-Mentos farger derfor universalindikatoren rød, evt. BTB gul. Mint-Mentos derimot inneholder ikke sitronsyre og holder seg derfor i det nøytrale område. På denne måten kan Mentos typene skilles fra hverandre.
Opprydning	Løsninger som inneholder bromtymolblått (BTB) må puttes inn i restkannen for organisk avfall uten halogener.

Forberedelse

1. Gjennomfør «forberedelse – lærer»

Forberedelse del 1

2. Putt én «forgiftet»-frukt-Mentos inn i en liten plastpose og marker den med «prøve 2»
3. Legg én mint-Mentos inn i en annen liten plastpose og marker den med «prøve 1»
4. Marker en konvolutt med gruppefargen
5. Legg de to prøvene og vedlegg A2 inn i konvolutten og legg denne inn i gruppekisten
6. I en annen konvolutt legg vedlegg C2 og marker konvolutten med «Svar: prøve 1»
7. I en annen konvolutt legg vedlegg B2 og marker konvolutten med «Svar: prøve 2»

Forberedelse del 2

8. Putt én «forgiftet»-frukt-Mentos inn i en liten plastpose og marker den med «prøve 1»
9. Legg én mint-Mentos inn i en annen liten plastpose og marker den med «prøve 2»
10. Marker en konvolutt med gruppefargen og skriv på «andre forsøk»
11. Legg de to prøvene inn i konvolutten og plasser denne i gruppekisten
12. En annen konvolutt markeres med «Svar: prøve 1 (andre forsøk)». Denne konvolutten forblir tom.
13. En annen konvolutt markeres med «Svar: prøve 2 (andre forsøk)». Inn i denne konvolutten legges en lapp med beskjeden «Svar prøve 2».
14. Konvoluttene med gruppefargen legges til siden. Alle andre konvoluttene legges inn i gruppekisten
15. Tre små begerglass, en pinsett, og universalindikatoren legges inn i gruppekisten
16. Læreren beholder indikatoren bromtymolblått (BTB) og en av konvoluttene med gruppefargen på. Denne kan gis til gruppen, hvis det første forsøket leder gruppen til vedlegg B2.

Syre Base Global

Matforsyning

Til: Forsøksgruppe 2



Kjære Forsøksgruppe 2,

Vi er veldig interessert i å observere endringer i den menneskelige adferden i stressituasjoner. Det hadde derfor vært kontraproduktivt hvis vi hadde gitt dere ubegrenset tilgang til mat. Å la dere sulte i hjel er derimot heller ikke i vår interesse.

På dagens meny står det fantastiske frukt-Mentos og forfriskende mint-Mentos. Dere får kun lov å velge en av sortene. Begge sortene ser helt like ut, og forskjellen ligger kun i det *indere*.

Før dere tar et valg burde dere vite at vi har forgiftet frukt-Mentos-ene. Dette gjør valget enklere, ikke sånt? Nå må dere bare finne ut hvilken av de to prøvene som er spiselig.

Med vennlig hilsen,

Syre Base Global

Syre Base Global

Resultat av matforsyningen

Til: Forsøksgruppe 2



Kjære Forsøksgruppe 2,

Vi hadde ekstremt høye forventninger til dere! Dette øker dessverre bare skuffelsen vår over deres valg.

Det viser seg at bedriftens representantskap har besluttet å gi dere en ny sjanse. Dere mottar en ny prøve fra en av våre veiledere. Oppgaven, som tester deres intellektuelle ferdigheter, forblir den samme.

Ikke skuff oss igjen. Og husk alltid: alle handlinger har konsekvenser!

Vi ønsker dere lykke til!

Med vennlig hilsen,

Syre Base Global

Syre Base Global

Resultat av matforsyningen

Til: Forsøksgruppe 2



Kjære Forsøksgruppe 2,

Vi er ekstremt fornøyde med å kunne meddele dere at forventningene våre er innfridd.

En god forsker er i stand til å fremkalle sin ervervede kunnskap når som helst. Bare forestill dere hvor menneskeheten hadde vært i dag uten dette evne.

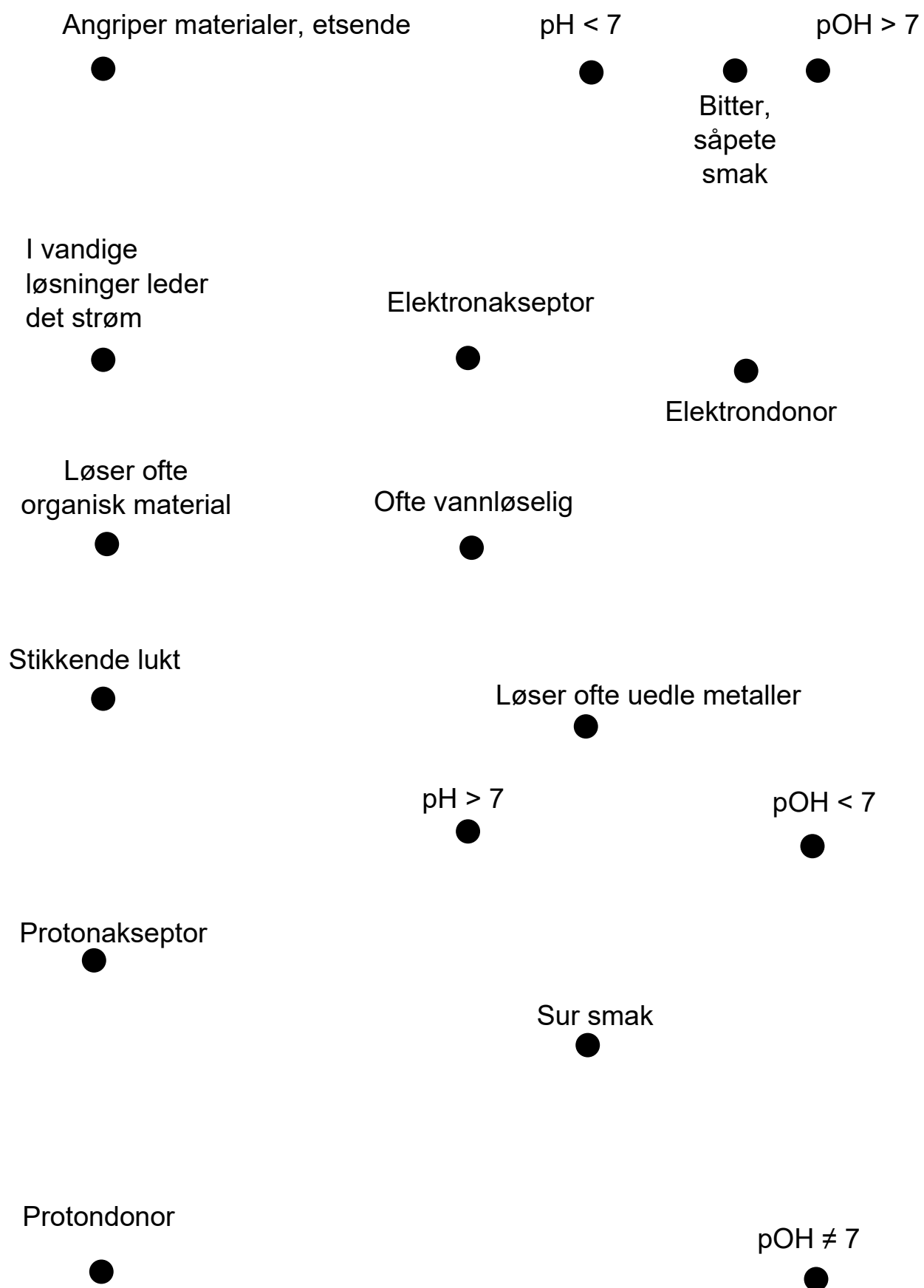
Skulle oppgaven ikke løses bringer dette med seg konsekvenser.

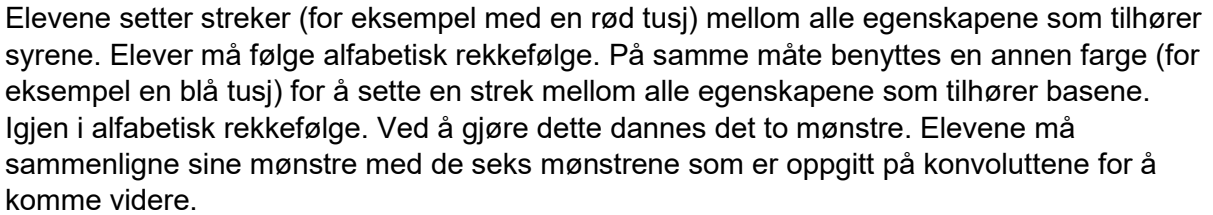
Vi ønsker dere lykke til!

Med vennlig hilsen,

Syre Base Global

Oppgave 2b





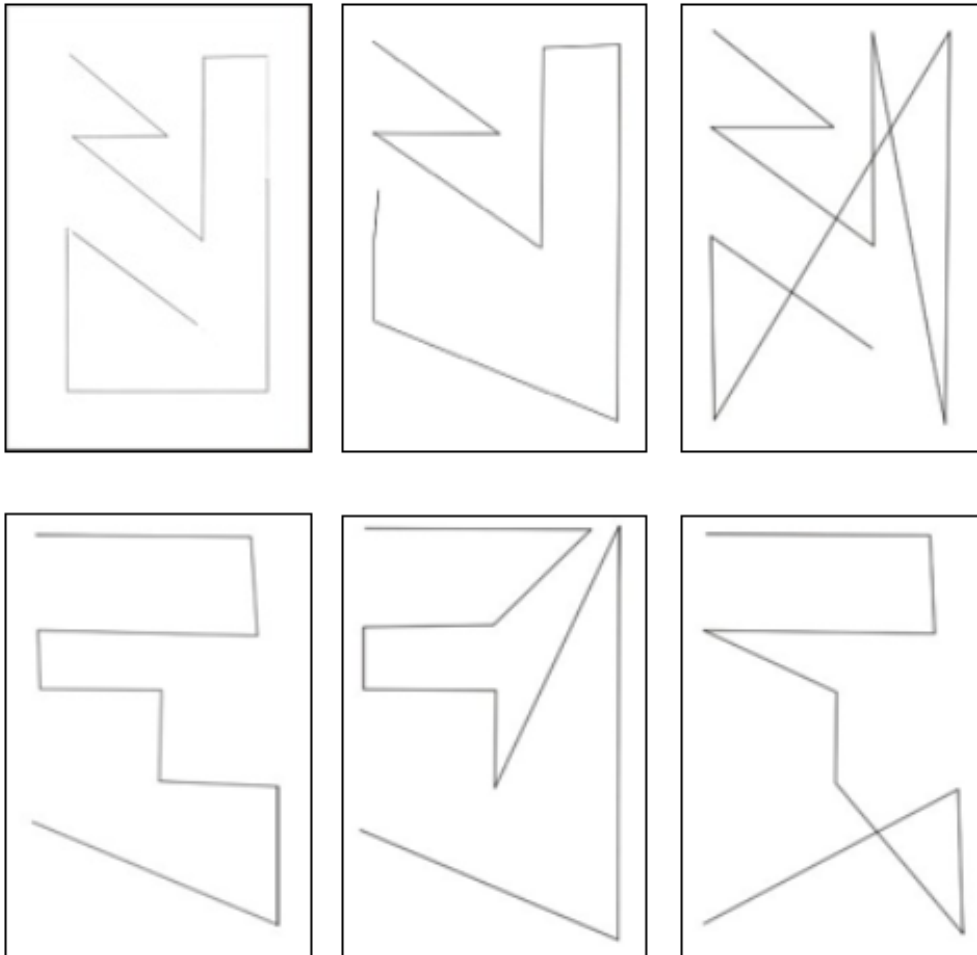
Elevene setter streker (for eksempel med en rød tusj) mellom alle egenskapene som tilhører syrene. Elever må følge alfabetisk rekkefølge. På samme måte benyttes en annen farge (for eksempel en blå tusj) for å sette en strek mellom alle egenskapene som tilhører basene. Igjen i alfabetisk rekkefølge. Ved å gjøre dette dannes det to mønstre. Elevene må sammenligne sine mønstre med de seks mønstrene som er oppgitt på konvoluttene for å komme videre.

Forberedelse

1. Skriv ut og laminér materialet til oppgave 2b.
2. En blå og en rød tusj legges inn i gruppekisten.
3. Vedlegg E2 legges inn i konvolutten med gruppefargen
4. Ta seks konvolutter. På hver av dem limes et av mønstrene fra vedlegg D2
5. Konvolutten med de midterste og høyre mønstrene forblir tomme
6. I konvoluttene med mønstrene til venstre legges to dominosteiner (oppgave 2c). To stykk i hver konvolutt.

Istedenfor å laminere materialet og benytte tusjer er det også mulig å bruke splittbinders. Disse setes gjennom prikkene i oppgaven fra baksiden. Istedenfor den røde og blåe tusjen legges det blå og rød snor inn i gruppekisten. Snoren kan benyttes for å lage mønster ved å tvinne den gjennom bindersene.

Vedlegg D2



Vedlegg E2

Ikke gi opp nå! Så lenge dere passer på den alfabetiske rekkefølgen burde dette gå helt strålende.

Løsningen kan virke litt rart, men dere må passe på å skille mellom sure og basiske egenskaper.

Oh ... noen kommer. Jeg må gå.

Oppgave 2c



Kalsium-
hydroksid



Natronlut

Hydroksid-
ion

Svovel-
syre

Fosfor-
syre



Salpeter-
syre



Kullsyre

Saltsyre



Oksonium-
ion



Kalium-
hydroksid



Oppgave 2c – løsning

Elevene må sette sammen navnet på forbindelsen sammen med den kjemiske formelen. Dette danner en dominorekke. Denne dominorekken knekkes med 90° langs de hvite linjene der det skjer en endring fra syre til base (eller base til syre). Eksempel: dominosteinen knekkes ved den hvite linjen $\text{HCl} \mid \text{KOH}$. Det finnes fire slike steiner. Til slutt danner dette tallet null.

Forberedelse

1. Skriv og klipp ut materialet til oppgave 2c.
2. Teip, ark og penn legges inn i gruppekisten
3. Tre dominosteiner legges inn i konvolutten markert med gruppefargen
4. Inn i konvolutten med «Svar prøve 2» (som ligger i gruppekisten) legges tre dominosteiner.
5. To dominosteiner og et av vedleggene (F2, G2) legges inn i konvoluttene med



merkene

og

6. Alle konvoluttene plasseres tilbake inn i gruppekisten.

Løsning

Når dominosteinerne settes sammen på riktig måte og man knekker med 90° der hvor det er en overgang mellom syrer og baser dannes det tallet null.

Kalsiumhydroksid	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	Kaliumhydroksid	KOH
H_2SO_4			HCl
Svovelsyre			Saltsyre
Fosforsyre			Kullsyre
H_3PO_4			H_2CO_3
Oksoniumion			Salpetersyre
H_3O^+			HNO_3
Natronlut	NaOH	Hydroksidion	OH^-

Vedlegg F2

Snart har dere klart det! Prøv med litt VARIASJON – kanskje noen knekker i samme retning?

Syre Base Global

Kjemiske formel

Til: Forsøksgruppe 2



Kjære Forsøksgruppe 2,

Prøvene begynner å nærme seg slutten.

For at vi skal kunne ha nytte av dere på laboratoriet er det viktig at dere viser kompetanse i bruken av kjemisk vokabular. Dette innebærer så klart også å kunne trivialnavn til noen forbindelser.

Bare forestill dere at noen tar feil når de skal blande kjemikalier fordi de ikke vet hva et er de holder i hånda! Så mange mulige alvorlige konsekvenser.

Uansett, vi ønsker dere lykke til!

Med vennlig hilsen,

Syre Base Global

Gruppe 3: Kaffe

Oppgave 3a

Vedlegg A3

	Indikator	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	Tymolblå															
B	Metyloransje															
C	Bromkresolgrønn															
D	Metylrødt															
E	Lakmus															
F	Fenolftalein															
G	Tymolftalein															
H	Indigokarmin															

Vedlegg B3

Prøve	Stoffer	
1	Batterisyre	$pH = 0$
2	Cola	$pH = 3$
3	Mineralvann	$pH = 6$
4	Havvann	$pH = 7,5$
5	Vaskemiddelløsning	$pH = 10$
6	Avløpsåpner	$pH = 14$
Alle gode ting er tre ...		
		Fenolftalein
		TED

Oppgave 3a – løsning

Elevene har som oppgave å bruke teorien for å finne ut hvilken prøve (1 – 6) som inneholder hva. Elevene får lov til å velge tre ulike indikatorer.

Forberedelse

1. En boks og en konvolutt markeres med gruppefargen
2. Material skrives og klippes ut. Vedlegg C3 må skrives ut 5 ganger
3. 5 konvolutter markeres med bokstavene A, B, C, D, F og G
4. Inni konvoluttene med bokstavene B, C, D, F og G plasseres vedlegg C3
5. Inn i konvolutt A plasseres sluttoppgaven
6. Vedlegg A3 og B3 legges inn i konvoluttene markert med gruppefargen
7. Konvoluttene A til G legges inn i gruppekisten. Konvolutten med gruppefargen legges til siden.

Løsning

Ved å bruke indikatoren tymolblå (A) er det mulig å identifisere batterisyren. I tillegg gjør dette det mulig å dele prøvene inn i to grupper: cola, mineralvann, havvann (gul) og vaskemiddelløsning og avløpsåpner (blå). Vaskemiddelløsningen og avløpsåpneren skilles ved å bruke indikatoren indigokarmin (H). Cola, mineralvann og havvann skilles ved bruk av lakmusindikator (E).

Syre Base Global

Kontroll av prøvene

Til: Forsøksgruppe 3



Kjære Forsøksgruppe 3,

Vi må dessverre informere dere om at vi er misfornøyde med deres foreslåtte løsning.

Den foreslåtte fremgangsmåten kunne ikke garantere en korrekt identifikasjon av prøvene.

Det virker som om vi er nødt til å revurdere vårt første inntrykk av dere.

Med vennlig hilsen,

Syre Base Global

Oppgave 3b

Sikkerhetsmerknad	-
Material	Kjele Dørslag Flaske Pensel Ark med tekst (håndskrevet/utskrift) Begerglass Teskje
Kjemikalier	Rødkål Vann Natron
Forberedelse – lærer	Lag indikator: Begge gruppene trenger rødkålindikator. Kok noen rødkålblader i ca. 15 minutter. La disse trekke til vannet har fått en intens fiolette farge. Vannet (indikatoren) fylles på en flaske eller lignende. Oppbevares kjølig til den skal brukes. Forberede ark: På arket (vedlegg E3) kan det skrives en definisjon, en beregning eller lignende. Teksten skal være relatere til temaet, men skal ikke fungere som hint i seg selv. Mellom linjene skal det stå hintet «(syre - base) ganger amfolytt». Hintet skrives med magisk blekk. Forberedelse av magisk blekk: 1-2 teskjeer natron løses med samme mengde vann. Med hjelp av en pensel skriv hintet på arket mellom tekst linjene. Gå over skriften flere ganger for et optimalt resultat. La tørke.
Elevforsøk	
Material	Ark (forberedt) Klut
Kjemikalier	Rødkål indikator Druejuice kan benyttes som et alternativ, men resultatet blir ikke like tydelig.
Gjennomføring	Elevene skal påføre rødkålindikator på arket ved hjelp av kluten.
Observasjon	Den sure magiske skriften farges lilla/rød av indikatoren. Den basiske skriften farger seg gul/grønn. Slik kan elevene lese budskapet.
Forklaring av resultatene	Rødkåljuicen er en naturlig indikator. Avhengig av pH forandrer fargen seg.
Opprydning	Det brukte arket samt det magiske blekket og indikatoren er ufarlig og kan kastes i vanlig avfall evt. vasken.

Forberedelse

1. Material skrives ut og eventuell klippes ut
2. Gjennomfør «Forberedelse – lærer»
3. En konvolutt markeres med bokstaven E. Inn i konvolutten legges arket med den magiske skriften og vedlegg D3.
4. Konvolutt, rødkålindikator og klut legges inn i gruppekisten.

Merk

Den foreslåtte teksten på det magiske arket vist på neste side må ikke brukes. Teksten kan erstattes med noe helt annet. Det viktige er at hintet skrives mellom linjene.

Løsning

(syre - base) ganger amfolytt.

Vedlegg D3

Jeg håper at mine notater har vært hjelpsom, men vi må videre. Dere har klart det, la oss ikke sløse tid.

I en tid hvor man ofte blir presentert med alt for mye informasjon er det viktig å kunne finne essensen. Noen ganger krever dette ferdigheten å kunne lesse mellom linjene.

Hos indikatorer dreier det seg om organiske syrer.

Ved hjelp av indikatorer er det mulig å anslå pH verdien til ulike løsninger.

Syren som undersøkes får da en annen farge enn den tilhørende basen.

Oppgave 3c

H_2O	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	HNO_3	$\text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq})$
$\text{HSO}_4^- (\text{aq})$	HCl	H_2CO_3	H_2SO_4
KOH	H_3PO_4	NaOH	

Forberedelse

1. Material til oppgave 3c skrives ut og begerglassene klippes ut grovt
2. En konvolutt markeres med bokstaven H. De utklippede begerglassene og vedlegg F3 legges inn i konvolutten
3. Konvolutten legges inn i gruppekisten

Løsning

Elevene må sortere stoffene ettersom de er en base, syre eller en amfolytt. Elevene benytter Brønsted definisjonen. Så benyttes formelen fra oppgaven 3b for å beregne kodetallet.

Syre	Amfolytt	Base
H_3PO_4	H_2CO_3	KOH
$\text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq})$	H_2O	NaOH
HCl		$\text{Ca}(\text{OH})_2$
H_2SO_4		
H_2CO_3		
H_2CO_3		

$$(\text{syre} - \text{base}) * \text{amfolytt} = (6 - 3) * 2 = 6 \text{ (kodemerket)}$$

Syre Base Global

Reaksjonsegenskaper

Til: Forsøksgruppe 3



Kjære Forsøksgruppe 3,

Siden vår bedrift har et sterkt fokus på syre-base kjemi er et av spesiell interesse for oss hvordan det står til med deres kunnskap i dette område.

Dere må være i stand til å skille kjemikalier og sortere de inn i ulike kategorier ved å anvende grunnleggende definisjoner. I dette tilfellet har dere tre kategorier til rådighet. En av disse kategoriene er «reagerer som amfolytt».

Med vennlig hilsen,

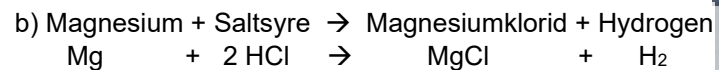
Syre Base Global

Gruppe 4: Vann

Oppgave 4a

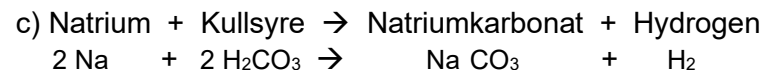


Syrer er stoffer som, i vann, kan danne H_3O^+ ioner. Baser er stoffer, som i vann, kan danne H^+ ioner (Arrhenius).



Definisjon av nøytralisering:

En kjemisk reaksjon hvor en syre og en base danner vann og et syre-ion blir betegnet som en nøytralisering.



Vi leter etter konsentrasjonene til okson-ionene og hydroksid-ionene i en såpeløsning med $\text{pH} = 8,6$

$$\text{pH} = 8,6$$

$$c(\text{H}_3\text{O}^+) = 10^{-\text{pH}} \text{ mol/L} = 10^{-8,6} \text{ mol/L}$$

$$14 = \text{pOH} + \text{pH}$$

$$\text{pOH} = 14 - \text{pH} = 14 - 8,6 = 5,4$$

$$c(\text{OH}^-) = 10^{-\text{pOH}} \text{ mol/L} = 10^{-5,4} \text{ mol/L}$$

Oppgave 4a – løsning

d) Ammoniakk + Vann $\rightarrow$ Ammonium-ion + Hydroksid-ion



Syrer er stoffer som, i vann, kan danne H_3O^+ ioner. Baser er stoffer, som i vann, kan danne H^+ ioner (Arrhenius).

b) Magnesium + Saltsyre $\rightarrow$ Magnesiumklorid + Hydrogen
 $\text{Mg} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$



Definisjon av nøytralisering:

En kjemisk reaksjon hvor en syre og en base danner vann og et syre-ion blir betegnet som en nøytralisering.

c) Natrium + Kullsyre $\rightarrow$ Natriumkarbonat + Hydrogen
 $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2$

Vi leter etter konsentrasjonene til okson-ionene og hydroksid-ionene i en såpeløsning med $\text{pH} = 8,6$

$\text{pH} = 8,6$

$$c(\text{H}_3\text{O}^+) = 10^{-\text{pH}} \text{ mol/L} = 10^{-8,6} \text{ mol/L}$$

$$14 = \text{pOH} + \text{pH}$$

$$\text{pOH} = 14 - \text{pH} = 14 - 8,6 = 5,4$$

$$c(\text{OH}^-) = 10^{-\text{pOH}} \text{ mol/L} = 10^{-5,4} \text{ mol/L}$$

Elevene må finne alle feilene på arket. Disse må så kobles sammen ved å gå rundt med klokka. Figuren som dannes leder elevene til neste hint.

Forberedelse

1. Oppgaven 4a og vedlegg A4 legges, sammen med bikkene (oppgave 4b), inn i konvolutten markert med gruppe fargen (i gruppekisten).
2. Legg en tusj inn i gruppekisten

Merk

Materialet i denne oppgaven er beregnet til engangsbruk. Dvs. materialet må skrives ut på nytt for hver gjennomføring av eventyrrommet. Alternativt kan materialet lamineres. Slik kan tusj markeringene enkelt vaskes bort og materialet kan gjenbrukes.

Syre Base Global

Trial and Error

Til: Forsøksgruppe 4



Kjære Forsøksgruppe 4,

Vi ønsker dere hjertelig velkommen til vårt lille forsøk.

Du har kanskje hørt ordtaket: «å feile er menneskelig». Dette er nok sant, men det tolereres ikke i vår bedrift. Bare forestill dere hvilken alvorlige konsekvenser en liten beregningsfeil kan ha!

Som dere sikkert ser ut ifra det vedlagte dokumentet ble en av våre tidligere forskningspersoner etter hvert litt ... las oss kalle det forvirret.

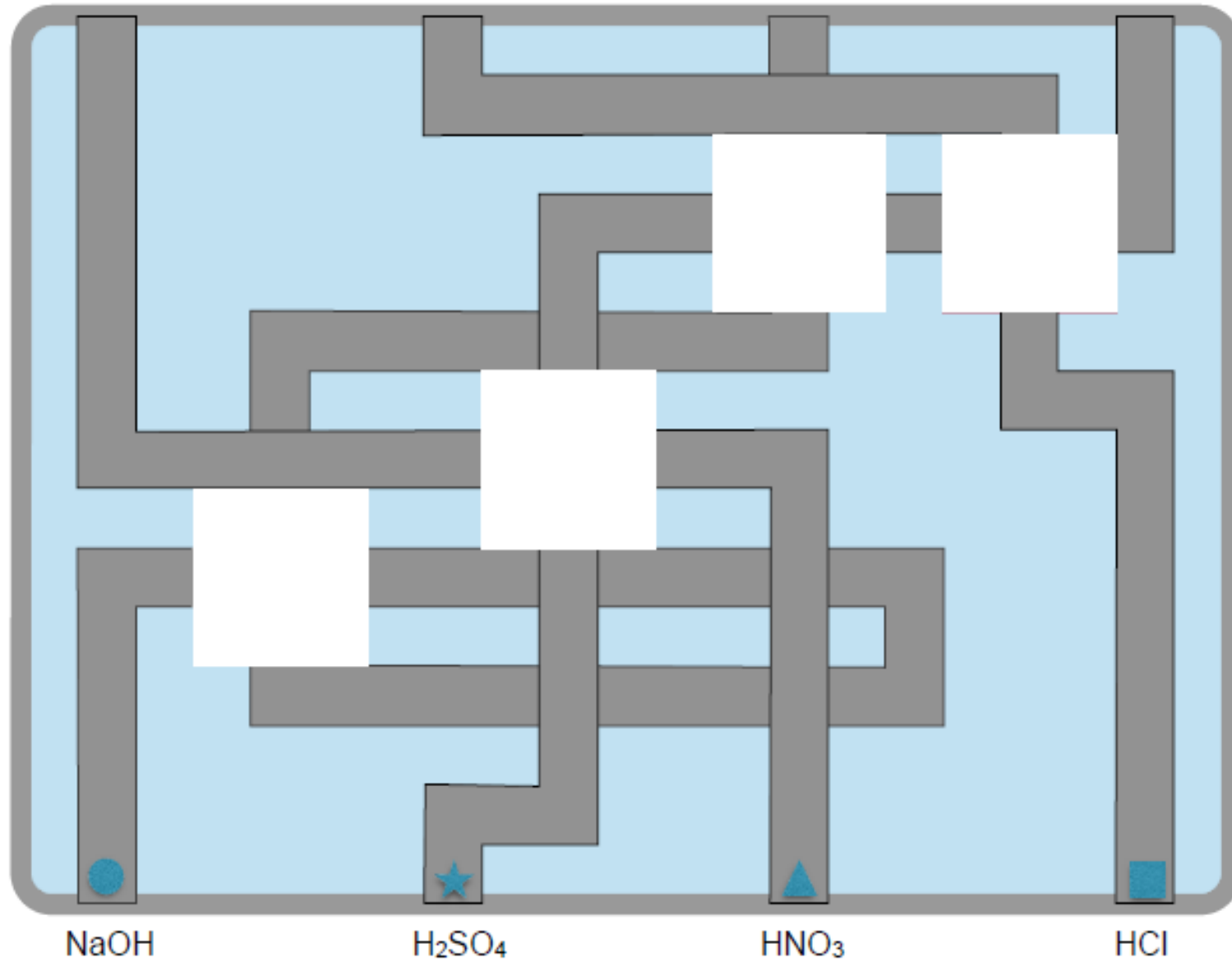
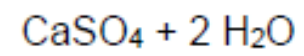
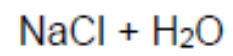
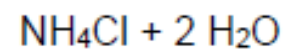
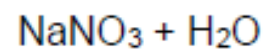
Dette var ekstremt synd der og da, men det gir oss nå muligheten for en liten kunnskapstest. Husk alltid at *tiden* deres går, og at den dessverre *aldri* går baklengs.

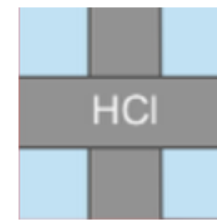
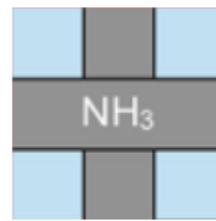
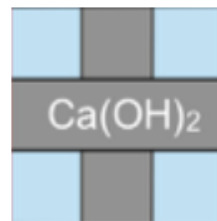
Vi ønsker dere lykke til!

Med vennlig hilsen,

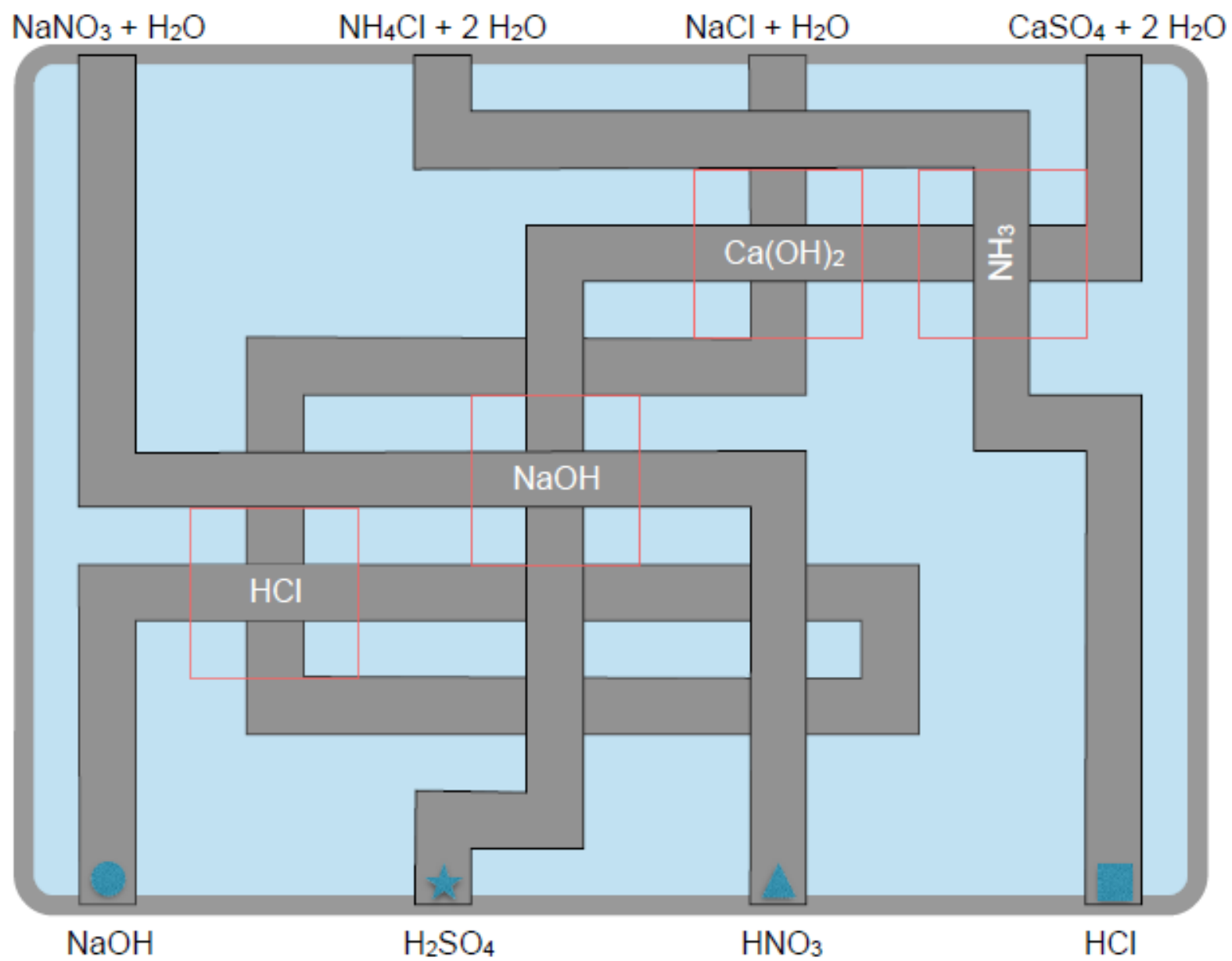
Syre Base Global

Oppgave 4b





Oppgave 4b – løsning



Elevene skal benytte de fire brikkene for å fylle inn nøytraliseringsreaksjonene. På baksiden av brikkene er det skrevet tallene 1 til 4. Hvis brikkene plasseres i riktig rekkefølge dannes det en spesifikk kombinasjon av tall og symboler. Se tabellen under.

Symbol	Brikke	Tall
Sirkel	HCl	2
Stjerne	Ca(OH) ₂	4
Trekant	NaOH	3
Firkant	HN ₃	1

Forberedelse

1. Skriv ut materialet og de fire brikkene. De hvite feltene klippes ut. Brikkene klippes ut og baksiden markeres med tall fra 1 til 4 (se tabellen over).
2. De fire brikkene plasseres inn i konvolutten med gruppefargen (sammen med arket med feil fra oppgave 4a).
3. Vedlegg B4 limes på en konvolutt. Vedlegg C4 og det klijpte labyrint legges i konvolutten.
4. Konvolutten med gruppefargen legges til side
5. En plastlomme (A4) og konvolutten markert med vedlegg B4 legges inn i gruppekisten.

Vedlegg B4



Syre Base Global

Rørsystem

Til: Forsøksgruppe 4



Kjære Forsøksgruppe 4,

Vi gratulerer dere med den beståtte testen. Nå la oss fortsette.

Under den siste oppussingen av våre laboratorier ble rørsystemet vårt fornyet. Dessverre klarte noen, i løpet av denne prosessen, å glemme noen av delene. Dette ble ikke oppdaget før bedriften igjen var i full gang. Denne feilen må nå utbedres.

Siden det alltid kan befinne seg kjemikalierester i våre rør ønsker vi å unngå å utsette våre medarbeidere for denne farlige jobben. Heldigvis har vi mange forsøkspersoner tilgjengelig.

Vi ønsker dere lykke til!

Med vennlig hilsen,

Syre Base Global

Oppgave 4c: Magiskskrift

Sikkerhetsmerknad	
Material	Kjele Dørslag Flaske Pensel Ark med tekst (håndskrevet/utskrift) Begerglass Teskje
Kjemikalier	Rødkål Vann Eddikessens
Forberedelse – lærer	Lag indikator: Begge gruppene trenger rødkålindikator. Kok noen rødkålblader i ca. 15 minutter. La disse trekke til vannet har fått en intens fiolette farge. Vannet (indikatoren) fylles på en flaske eller lignende. Oppbevares kjølig til den skal brukes. Forberede ark: På arket (vedlegg E4) kan det skrives en definisjon, en beregning eller lignende. Teksten skal være relatere til temaet, men skal ikke fungere som hint i seg selv. Mellom linjene skal det stå hintet: «△ - ○ - □ + ★ ». Hintet skrives med magisk blekk. Forberedelse av magisk blekk: Ved hjelp av en pensel skrives hintet på arket mellom tekst linjene. Hintet skrives ved å bruke eddikessens. Gå over skriften flere ganger for et optimalt resultat. La tørke.
Elevforsøk	
Material	Ark (forberedt) Klut
Kjemikalier	Rødkål indikator Druejuice kan benyttes som et alternativ, men resultatet blir ikke like tydelig.
Gjennomføring	Elevene skal påføre rødkålindikator på arket ved hjelp av en klut.
Observasjon	Den sure magiske skriften farges lilla/rød av indikatoren. Den basiske skriften farger seg gul/grønn. Slik kan elevene lese budskapet.
Forklaring av resultatene	Rødkåljuicen er en naturlig indikator. Avhengig av pH forandrer fargen seg.
Opprydning	Det brukte arket samt det magiske blekket og indikatoren er ufarlig og kan kastes i vanlig avfall evt. vasken.

Forberedelse

1. Gjennomfør «Forberedelse – lærer»
2. Legg arket med den magiske skriften inn i konvolutten markert med vedlegg B4. Denne ligger allerede i gruppekisten
3. Brevet, rødkålindikatoren og kluten legges inn i gruppekisten
4. Vedlegg D4 legges inn i konvolutten markert med gruppefargen. Denne legges til siden

Merk

Den foreslåtte teksten på det magiske arket vist på neste side må ikke brukes. Teksten kan erstattes med noe helt annet. Det viktige er at hintet skrives mellom linjene.

Løsning

$$\triangle - \bigcirc - \square + \star = \text{trekant} - \text{sirkel} - \text{firkant} + \text{stjerne} = 3 - 2 - 1 + 4 = 4$$

Kodetallet for denne gruppen er 4.

Vedlegg D4

Det åpenbare er ikke alltid en del av løsningen. Noen ganger må man lese mellom linjene.

Hos indikatorer dreier det seg om organiske syrer.

Ved hjelp av indikatorer er det mulig å anslå pH verdien til ulike løsninger.

Syren som undersøkes får da en annen farge enn den tilhørende basen.

Gruppe 5: Vaskemiddel

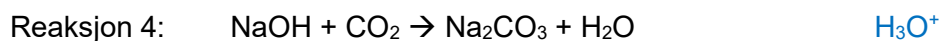
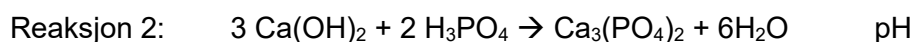
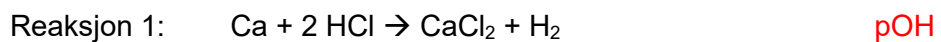
Oppgave 5a

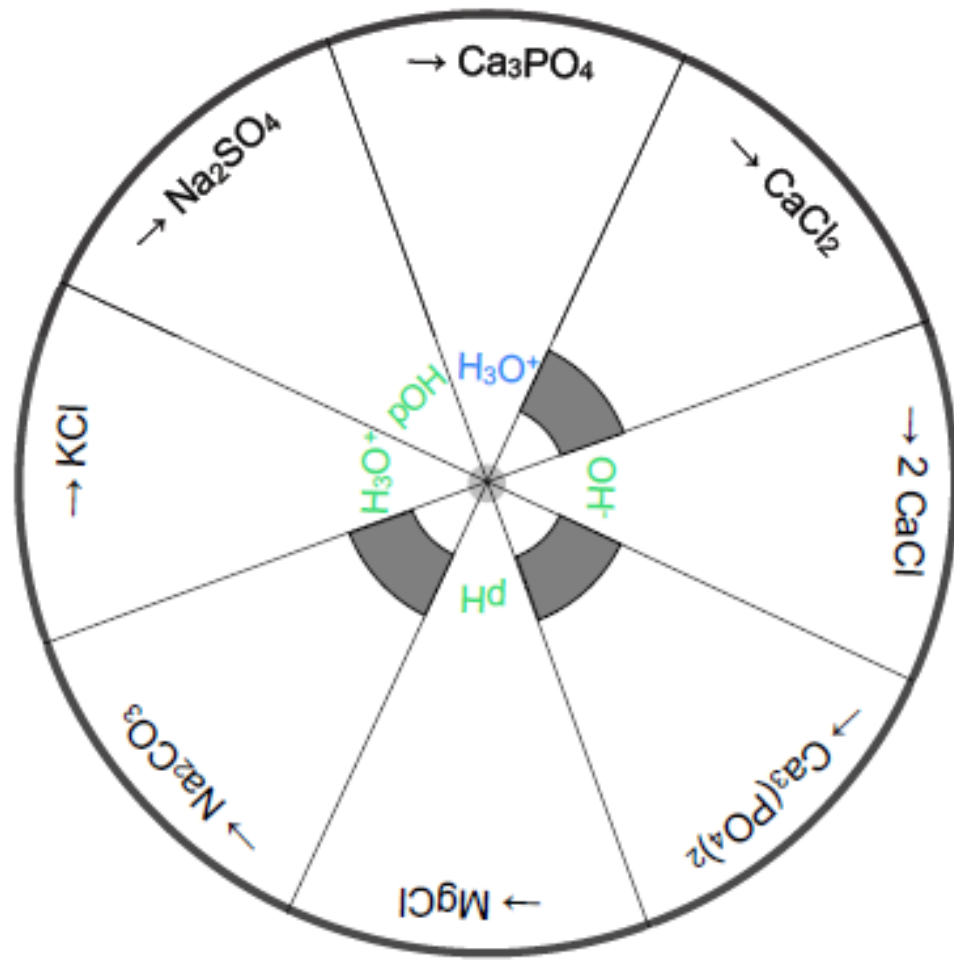
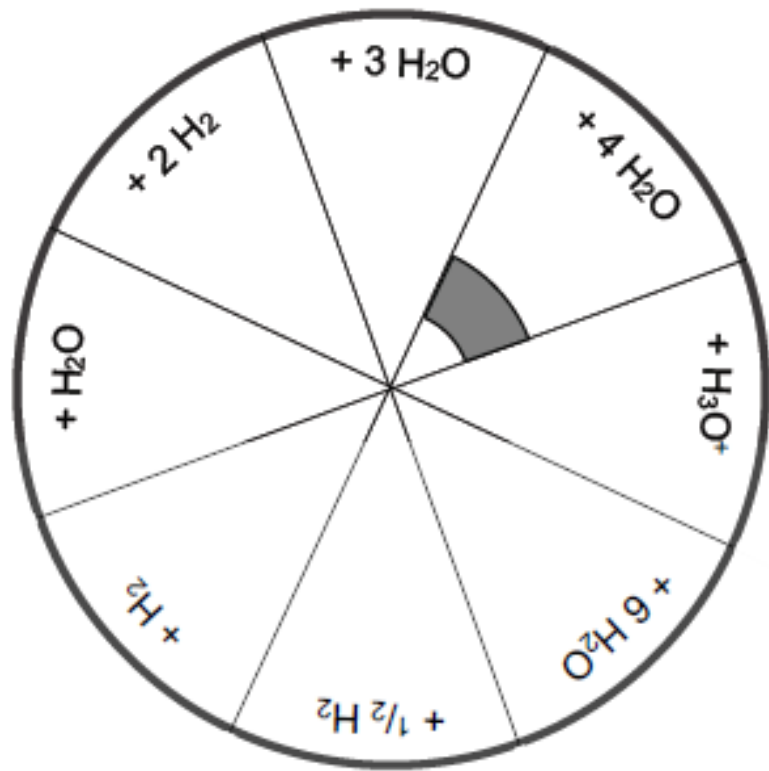
Forberedelse

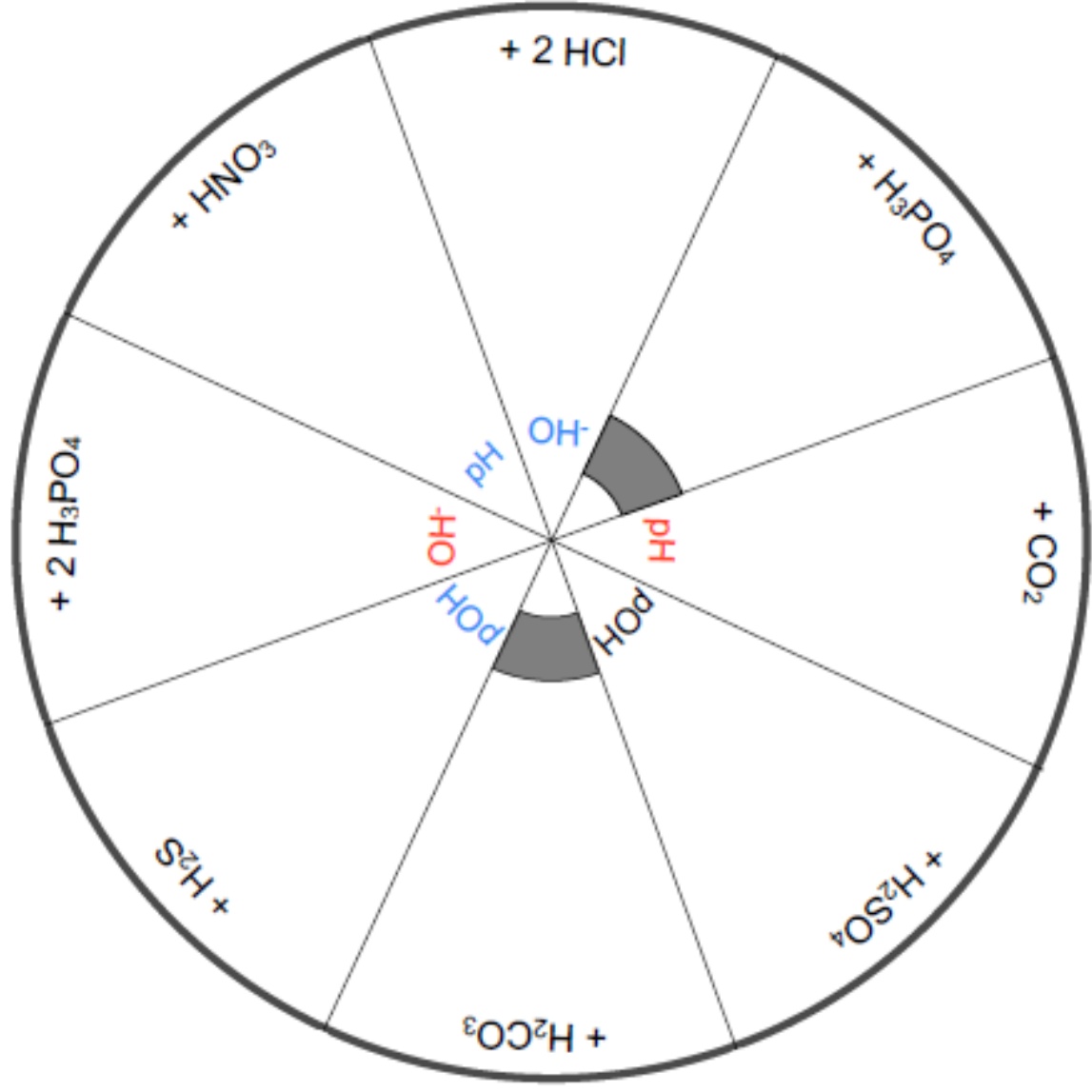
1. En gruppekiste markeres i gruppefargen (lysblå)
2. Materialet til oppgave 5a skrives ut og de individuelle skivene klippes ut
3. De grå «vindue» fjernes ved hjelp av en kutter
4. Skivene legges over hverandre etter størrelse med den største nederst. Sirklene festes sammen med en splittbinders.
5. En konvolutt markeres med gruppefargen, vedlegg A5 legges i konvolutten

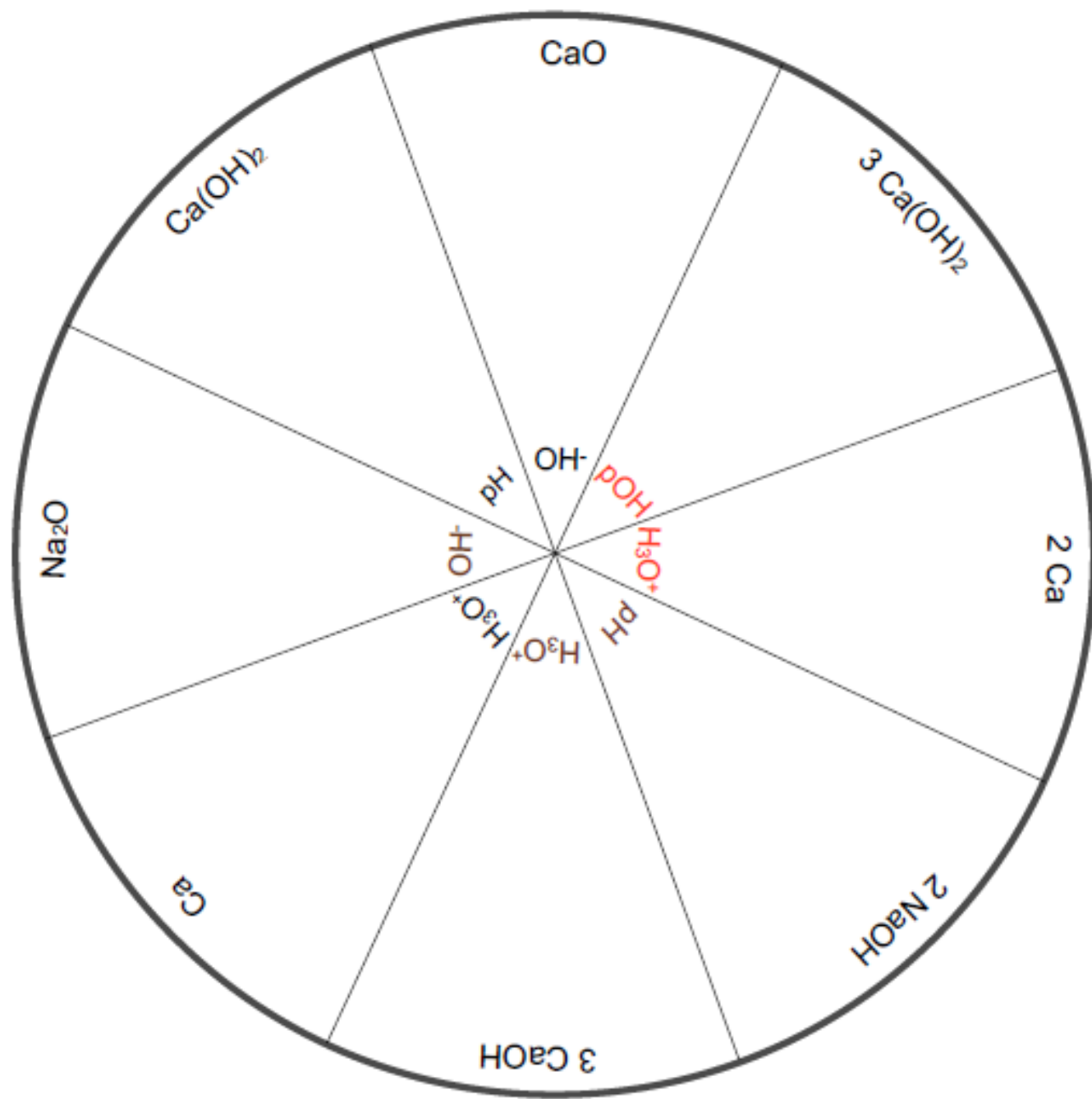
Løsning

Elevene skal lage passende reaksjonsligninger på skiven etter ordligningene de får oppgitt. De ytterste to ringene er reaktantene, mens de innerste to ringene er produktene. For hver reaksjon finnes det kun en mulig løsning. I vinduene i nærheten av midten vises «pH», «pOH», «c(OH⁻)» og «c(H₃O⁺)». Disse har blitt markert med en av fire farger.









Syre Base Global

Spin the wheel

Til: Forsøksgruppe 5



Kjære Forsøksgruppe 5,

Vi ønsker dere hjertelig velkommen til vårt lille eksperiment.

Hver dag må det programmeres inn de ønskede reaksjoner som kreves for produksjonsprosessen.

Dette gir oss heldigvis muligheten til å teste deres ferdigheter og kunnskap i dette fagområde. Deres oppgave er å programmere inn fire ulike reaksjoner som oppfyller følgende kriterier:

Reaksjon 1: uedelmetall + syre

Reaksjon 2: base + syre

Reaksjon 3: metall-oksid + syre

Reaksjon 4: lut + ikke-metall-oksid

Vi ønsker dere lykke til!

Med vennlig hilsen,

Syre Base Global

Oppgave 5b

Elevene skal sette sete sammen kortene i riktig mønster. Hver firkant med tykk kant skal til slutt inneholde pH verdien i tillegg til den tilhørende hydroksid konsentrasjonen, oksonium konsentrasjon og pOH verdien.

Elevene finner følgende informasjon fra hjulet i oppgave 5a:

1. Grønne tall = hydroksid konsentrasjonen
2. Røde tall = pOH verdi
3. Blåe tall = oksoniumion konsentrasjon
4. Svarte tall = pH-verdi

10^{-7}	10^{-13}
2	10

Ved korrekt sammensetning gir dette på baksiden et hav av tall og to, delvis skulte, likefargede kvadrater.

Forberedelse

1. Material til oppgave 5b skrives ut og kortene klippes ut langs de stiplede linjene.
2. Kortene legges inn i en konvolutt markert med gruppefargen
3. En plastlomme (A4) legges inn i gruppekisten
4. En konvolutt markeres med «Ikke åpne denne konvolutten før dere har løst hjulet».
Legg vedlegg B5 inn i konvolutten

Vedlegg B5

Veldig bra! Dere har funnet hintet mitt og dere har det bra. For en lettelse.

Dette lille puslespillet har vi ofte brukt for å avlede oss fra forferdelsene som lå i vente.

Betydningen av tallene burde dere allerede forstå. Husk å alltid legge sammen nøyaktig fire stykk. Så klart har vi gjemt noe til dere i havet av tall!

	10^{-3}	10^{-11}	5	9	10^0	14		
	3	11	10^{-5}	10^{-9}	0	10^{-14}		
	10^{-8}	10^{-6}	12	10^{-2}	8	10^{-6}		
	6	8	10^{-12}	2	10^{-8}	6		
	10^{-1}	1	10^{-10}	4	10^{-11}	10^{-3}		
	13	10^{-13}	10	10^{-4}	11	3		
	10^{-7}	10^{-7}	2	12	10^{-9}	10^{-5}		
	7	7	10^{-2}	10^{-12}	9	5		
	10^{-1}	13	10^0	14	10^{-10}	4		
	1	10^{-13}	0	10^{-14}	10	10^{-4}		

falleter letter

Oppgave 5c

Sikkerhetsmerknad	
Material	Petriskål eller begerglass
Kjemikalier	Vann Eddik (eller en valgfri annen syre) Fortynnet natronlut Fenolftalein/rødkålindikator (se gruppe 3 eller 4)
Gjennomføring	Elevene setter en petriskål eller et begerglass på tallhavet som de har satt sammen. Så fyller de inn vann. Så tilsettes syre eller base helt til det er mulig å lese budskapet.
Observasjon	Ved å tilsette base blir løsningen rose/magenta. Dette gjør budskapet synlig. Ved å tilsette syre forsvinner fargen og budskapet «forsvinner»
Opprydning	Løsninger, som inneholder fenolftalein, må tømmes på restkanne for halogenfri organisk avfall. Hvis elever bruker rødkålindikator kan løsningene helles i vasken.

Forberedelse

1. Material og kjemikalier legges inn i gruppekisten

Løsning

Gjennom den rød-rosa fargede indikatoren blir budskapet i tallhavet synlig (baksiden av pH oppgave, oppgave 3b). Skult med blå skrift står det: «Tallet dere leter etter er 9.»

Gruppe 6: Sitronjuice

Oppgave 6a

Sikkerhetsmerknad	
Elevforsøk	
Material	3 begerglass 1 mL engangssprøyte 10 mL engangssprøyte Tannpirker
Kjemikalier	Fortynnet saltsyre (0,1 M) Fortynnet natronlut (0,1 M) Bromtymolblå
Gjennomføring	Tilsett 0,6 mL natronlut inn i det første begerglasset og fortynn med 10 mL type 2 vann. Tilsett noen dråper med indikator. Bruk den lille sprøyten for å suge opp 1 mL saltsyre. Pass på at det ikke er noe luft i sprøyten. Tilsett syren dråpevis inn i begerglasset. Bruk tannpirkeren for å røre hele tiden. Når indikatoren slår om er titreringen ferdig.
Observasjon	Løsningen starter med en blå farge. Etter en tilsetning av 0,5 mL saltsyre blir løsningen grønn.
Forklaring av resultatene	Se løsningen
Opprydning	Løsninger som inneholder bromtymolblå helles på restkanne for halogenfri organisk avfall.

Elevene gjennomfører en titrering av natronlut med saltsyre. Resultatet brukes for å beregne konsentrasjonen til natronluten. Beregningen leder til neste hint.

Forberedelse

1. En gruppekiste markeres med gruppefargen. Kjemikaliene og materialet til oppgave 6a legges inn i kisten.
2. En konvolutt markeres med «0,1 mol/L ($\pm 0,01$ mol/L)». Vedlegg B6 legges opp i.
3. En konvolutt markeres med «0,08 mol/L ($\pm 0,01$ mol/L)» og en annen med «0,12 mol/L ($\pm 0,01$ mol/L)». Inn i disse konvoluttene legges vedlegg C6.
4. Vedlegg A6 legges inn i konvolutten som er markert med gruppefargen.
5. Alle konvoluttene, utenom den i gruppefargen, legges inn i gruppekisten.

Løsning

1. Reaksjonsligning
 $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
2. mol-forhold
 $n(\text{NaOH}) = n(\text{HCl})$
3. Beregning av konsentrasjonen
 $c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH}) = c(\text{HCl}) \cdot V(\text{HCl})$
 $c(\text{NaOH}) = (c(\text{HCl}) \cdot V(\text{HCl})) / V(\text{NaOH})$
 $c(\text{NaOH}) = (0,1 \text{ mol/L} \cdot 0,00065 \text{ L}) / 0,0006 \text{ L} = 0,1083 \text{ mol/L}$

Syre Base Global

Kvantitativ analyse med titrering

Til: Forsøksgruppe 6



Kjære Forsøksgruppe 6,

Vi ønsker dere hjertelig velkommen til vårt lille forsøk.

En av våre tidligere laboratoriearbeidere har, før han gikk fra oss, dessverre glemt å notere ned konsentrasjonen til natronluten. Som dere vet er dette fullstendig uforsvarlig på et laboratoriet.

Nå er det heldigvis slik at denne forglemmelsen gir oss muligheten til å teste deres kunnskap og ferdigheter. Bestem den manglende konsentrasjonen.

Vi stiller selvfølgelig med alt av material og kjemikalier dere trenger for denne kvantitative analysen.

Vi ber dere kun bruke 0,6 mL av natronluten. Vårt kjemikalielager har hatt høy pågang i det siste.

Med vennlig hilsen,

Syre Base Global

Syre Base Global

Resultater til den kvantitative analysen

Til: Forsøksgruppe 6



Kjære Forsøksgruppe 6,

Vi er høyst fornøyde med å kunne meddele dere at forventningene våres har blitt innfridd.

Noen har klart å skrive inn et fullstendig feil kjemikalieforhold på kontrollpanelet til den sentrale styringsenheten. Dere burde raskest mulig rette opp reaksjonsligningene, før hele laboratoriet flyr dere rundt øra!

For at den sentrale styringsenheten ikke overlastes ber vi dere se på en reaksjonsligning om gangen.

Med vennlig hilsen,

Syre Base Global

Syre Base Global

Resultater til den kvantitative analysen

Til: Forsøksgruppe 6



Kjære Forsøksgruppe 6,

Vi hadde ekstremt høye forventninger til dere. Grunnet dette er skuffelsen vår angående deres analyseresultat enda større.

Representantskapet har imidlertid bestemt seg for å gi dere en siste sjanse. Gjennomfør titreringen på nytt. Prøven av deres intellekt forblir den samme.

Titrer saltsyre inn i natronluten. Husk å være sparsom med natronluten og indikatoren.

Ikke skuff oss på nytt.

Med vennlig hilsen,

Syre Base Global

Oppgave 6b



							
	4	4	3	K		PO ₄	3
2			2	Na	Na	CO ₃	2
3	3	3		Al	Al	S	5
4	6	5	4	Mg	Mg	SO ₄	6
1	2	3	4	5	6	7	8

Bakside dvs. andre halvdel

Strips bakside

1

ra t sj

2

gj ko dr

3

L S B

4

m Fi Ti

5

o tt . t

6

re utt nn

7

je På nvol mål.

8

lin å m

Oppgave 6b – løsning

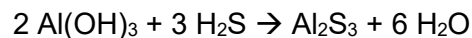
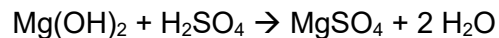
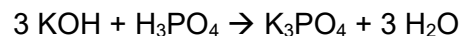
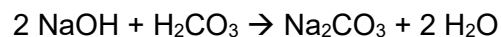
Elevene må første sortere hver stripp inn i vinduene til kontrollpanelet. Hver stripp passer kun inn i en spalt

Stripp nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Spalt	1	7	3	5	2	4	6	8

Forberedelse

1. Skriv og klipp ut alt av materialet. De små vinduene lar seg best klippe ut med en små kniv/skalpell. Stripsene må ha blitt skrevet på både front og baksiden. Alternativt må disse limes sammen etter at de er skrevet og klippet ut.
2. Putt lim på de grå flatene til kontrollpanelet for å sette sammen for- og baksiden til panelet. For å gjøre det lettere å senere putt inn stripsene kan det hjelpe å legge tannpirkere på flatene uten lim for at det skal oppstå noen buler i arket. Alternativt kan man også legge litt tykk papp mellom de to lagene.
3. De åtte stripsene legges inn i konvolutten med markeringen «0,1 mol/L». Denne ligger allerede i gruppekisten. Den inneholder også vedlegg B6
4. «Kontrollpanelet» dvs. glidemalen legges inn i konvolutten som er markert med gruppefargen. Denne inneholder også vedlegg A6.
5. Marker en konvolutt med bokstaven «S» og legg denne inn i gruppekisten.

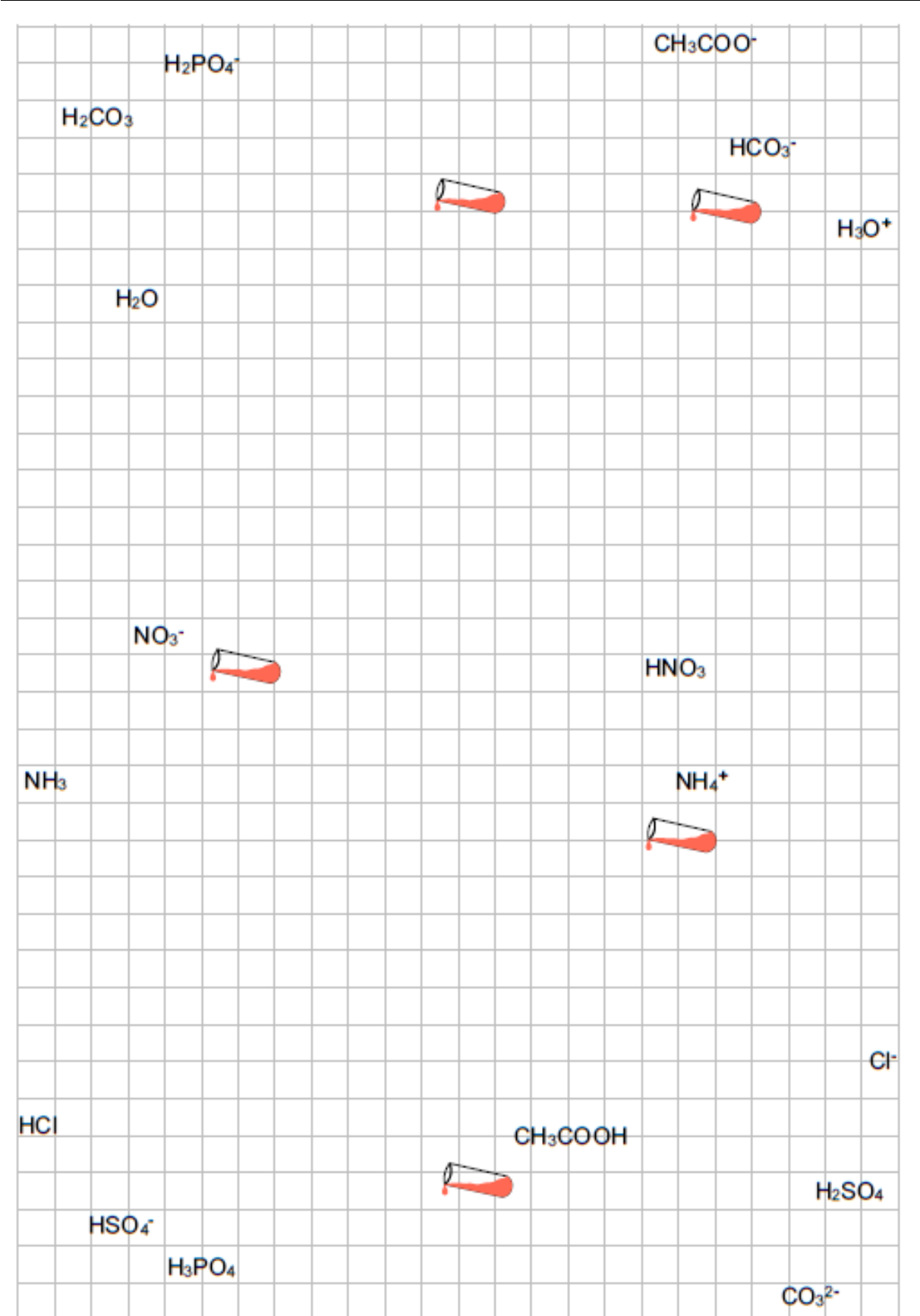
Løsning



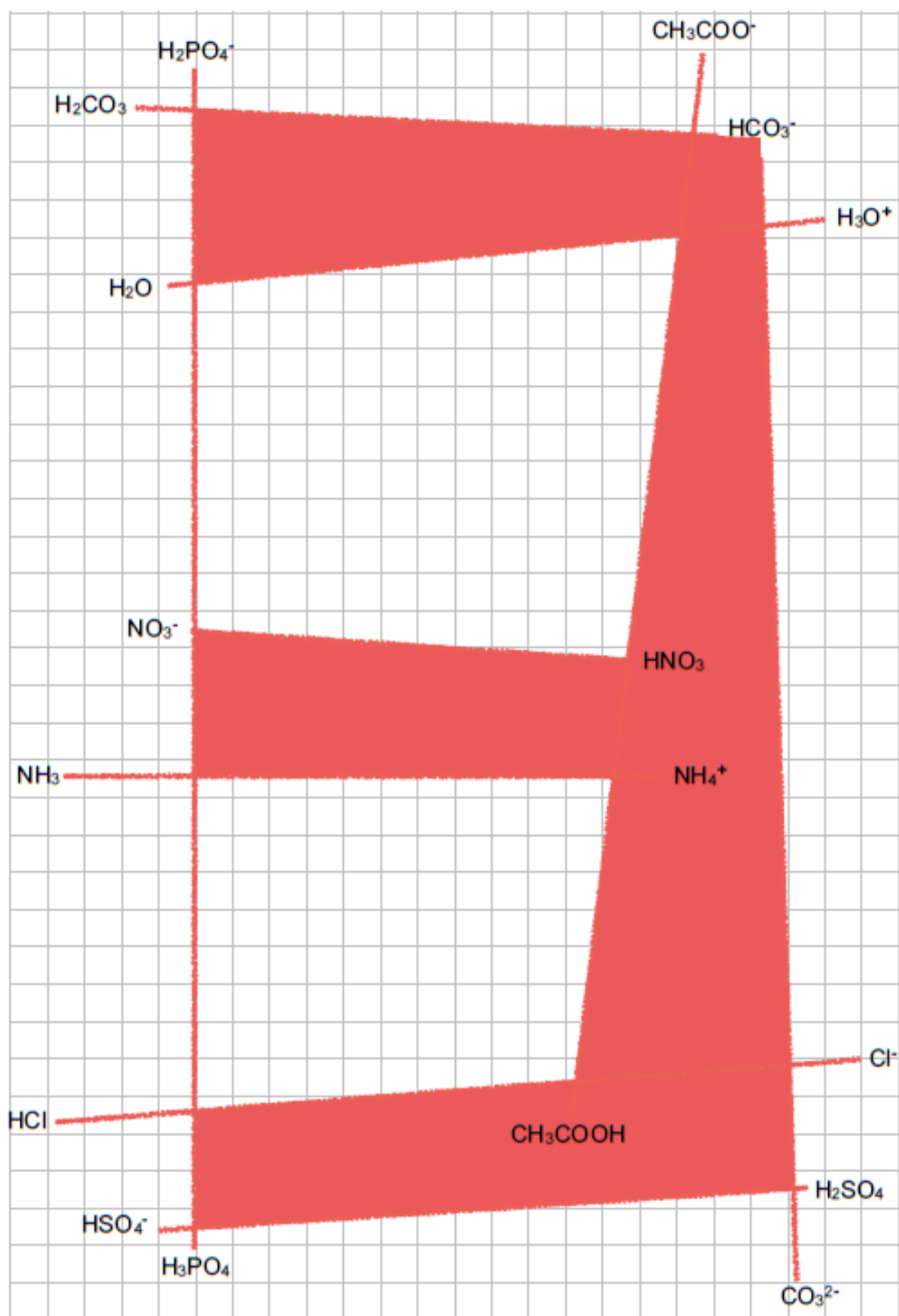
På baksiden står det da:

På rett linje mot mål. Finn fram konvolutt S.

Husk at elever må løse én og én reaksjonsligning og se på baksiden mellom hver gang.



Oppgave 6c – løsning



Slik vist i forrige side må elevene koble sammen syre-base parene. Noen syrer og bases må brukes to ganger. Ved å så fargelegge områdene markert med reagensrør dannes tallet 3.

Forberedelse:

1. Skriv ut materialet
2. Legg en tusj inn i gruppekisten
3. Legg oppgave 6c og vedlegg D6 inn i konvolutten markert med «S». Denne ligger allerede i gruppekisten

Merk

Materialet i denne oppgaven er beregnet til engangsbruk. Dvs. materialet må skrives ut på nytt for hver gjennomføring av eventyrrommet. Alternativt kan materialet lamineres. Slik kan tusj markeringene enkelt vaskes bort og materialet kan brukes på nytt.

Vedlegg D6

Veldig bra! Dere har klart å finne hintet mitt bak kontrollpanelet. Snart har dere klart det!

Jeg har klart å søle noen kjemikalier på arket. Annet enn noen FARGETTE områder burde dette ikke påvirke denne prøven.

Sluttoppgave

Les dette høyt for alle gruppene når tiden begynner å gå ut.

Helt til slutt må ALLE SAMMEN stå på rekke og rad.

Først kommer de nyvaskede klær.

Koffeinkikket plasseres mellom den gode frokosten og Stay Hydrated

Frigjøreren av rør begynner seg rett ved siden av den gode frokosten.

Stay Hydrated kommer før den gode frokosten.

Den sure spruten kommer før Stay Hydrated, men etter nyvaskede klær.

Den gode frokosten kommer ikke til slutt

Ah ... nå er friheten neste i deres hender!

Forberedelse

1. Material skrives ut og legges inn i konvolutt «A» i gruppekisten til gruppe 3. Konvolutten legges inn i gruppekisten
2. Kodelåsen stilles inn med riktig tallkombinasjon. Finn en egnet boks til klasseroms nøkkelen.
3. Slutt historien skrives ut. Denne leses høyt ved avslutning. Ved vellykket avslutning les variant 1, ellers variant 2 eller 3.

Løsning

Denne oppgaven blir gitt til en gruppe som hint mens alle jobber for seg selv, men løses sammen av hele klassen til slutt.

1. Vaskemiddel
2. Sitron
3. Vann
4. Kaffe
5. Appelsinjuice
6. Avløpsåpner

Kode: 934602

Tallkoden må stilles avhengig av spillsituasjon. Ønsker man å benytte kun de lettere oppgavene (gruppe 1 – 2) eller de vanskelige oppgavene (gruppe 5-6) så er dette mulig. Husholdningsmidlene må identifiseres med et tall og materialet blir produsert flere ganger.

Variant 1

Syre Base Global

Avslutning

Til: _____



Ærete Damer og Herrer,

At dere er så raske til å dra fra oss er veldig overraskende. Helt siden vår bedrift startet opp er det ingen som har klart å forlate vår forskningsinstitusjon imot vår vilje.

Vi må dessverre innrømme at deres ferdigheter, kreativitet og kunnskap er veldig imponerende. Derfor er vi spesielt lei oss at dere ikke lenger kommer til å være en del av vårt forskningsprosjekt.

Nå kan vi bare håpe på at vår neste gjennomgang med potensielle kandidater ender med et mer tilfredsstillende resultat.

Signert,

Syre Base Global

Syre Base Global

Fremtidig arbeid

Til: _____



Ærete Forsøkspersoner,

Vi gleder oss veldig over at tiden deres har utløpt.

Som følge av dette kommer dere å til å aktivt delta som forsøkspersoner i vår eksperimentellforskning.

Dere burde være takknemlig. Denne sjansen er forbeholdt ytterst få.

Skulle dere ikke trives så kan dere alltid trøste dere med at alt kommer til å ta slutt om bare ____ dager. Etter denne tiden kan bevisstheten deres gå videre til et mer fredelig sted.

Vi gleder oss til vårt nye samarbeid,

Med vennlig hilsen,

Syre Base Global

Variant 3

Hvis dere leser dette har dere gått tom for tid: Jeg er lei meg for at jeg ikke kan hjelpe dere mer. Nå kommer dere til å møte det samme skjebne som meg, med mindre dere kan overtale vekterne å slippe dere fri.

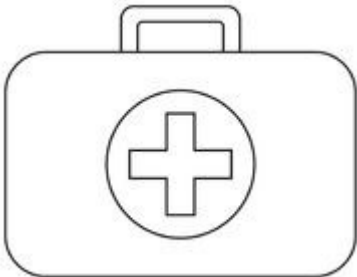
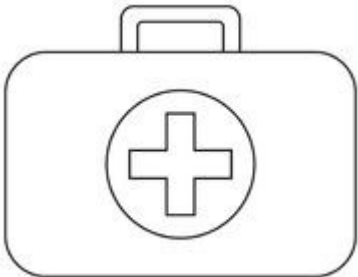
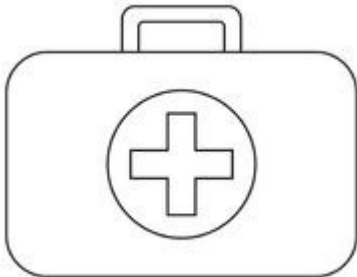
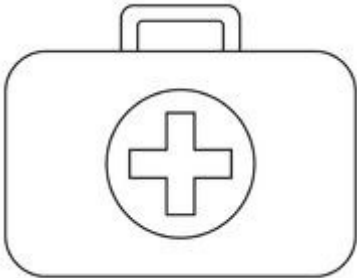
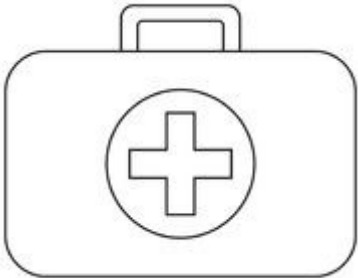
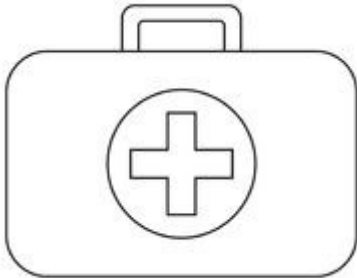
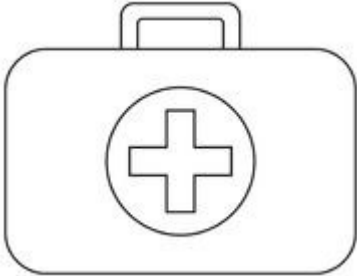
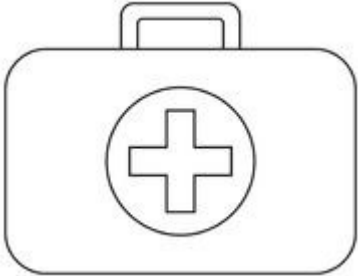
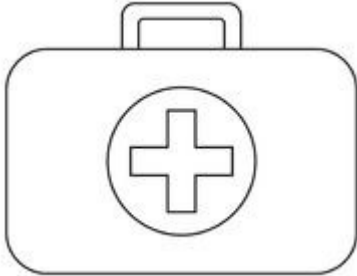
Jeg overhørte vaktpersonalet i går! Det virker som om Syre Base Global ikke betaler veldig bra. I tillegg har det skjedd i det siste at medlemmer av vaktpersonalet har forsvunnet. Dette har ført til en noe urolig stemning.

Det er verdt et forsøk!

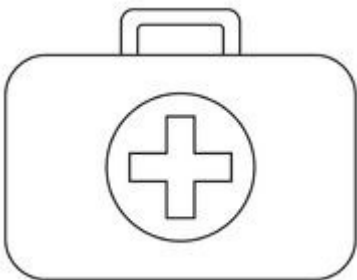
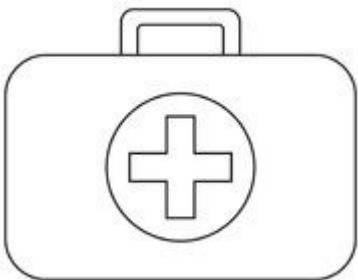
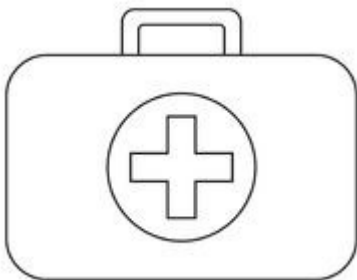
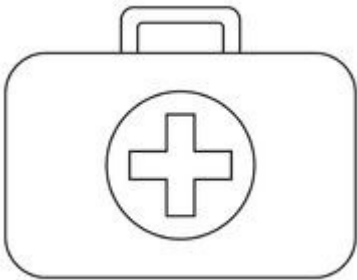
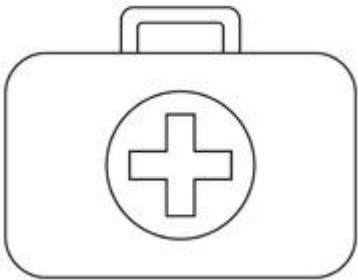
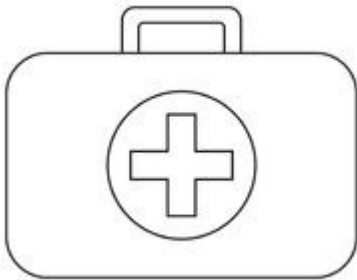
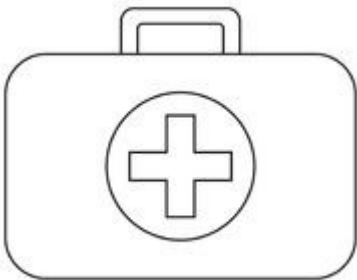
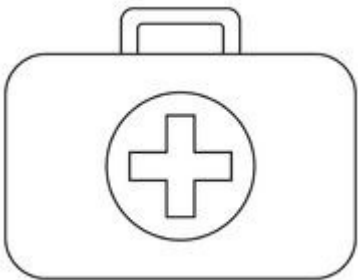
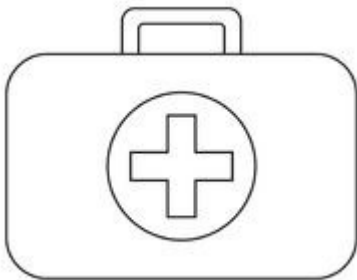
Hjelpekort

Hjelpekort skrives og klippes ut.

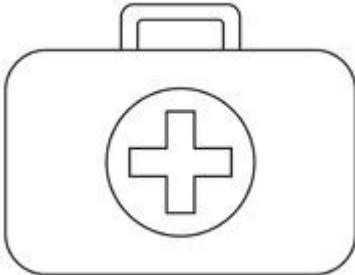
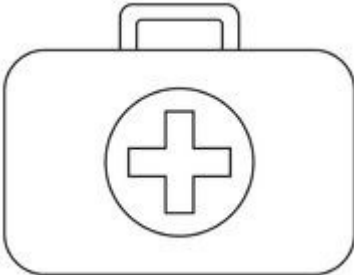
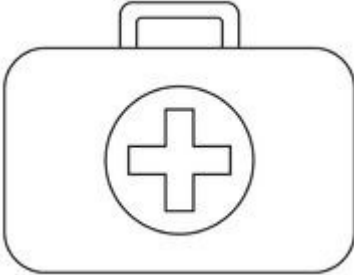
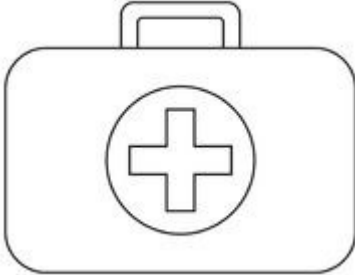
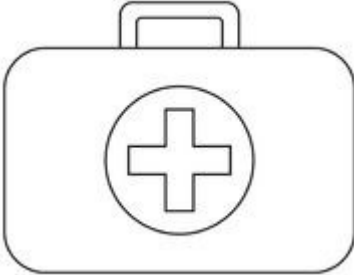
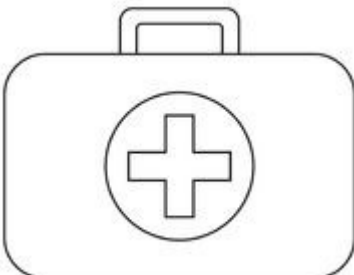
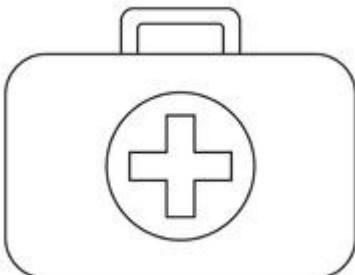
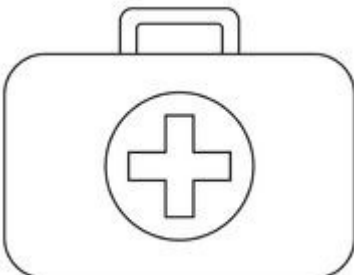
Perspektiv er viktig! Fra avstand, se skrodd ned på mønstre fra den korte siden.	Kalk er et annet navn for kalsiumkarbonat. Hva skjer når dere tilsetter en syre?	Noen farger passer ikke sammen med husholdningsmidlene. Klarer dere å finne et symbol?
Brett deres domino rekke med 90° bort fra dere, men bare hvis dere observerer et bytte fra syre til base dvs. fra base til syre	Hvilke egenskaper tilhører syrer og hvilke egenskaper tilhører baser? Større enn ($>$) kommer før mindre enn ($<$) og mindre enn ($<$) kommer før ulik ($\neq$).	Sitron, appelsin og bringebær har alle en sur smak. Minte derimot har ikke det.
Syrer gir fra seg noe, baser mottar noe. Men hva? Elektroner, nøytroner eller protoner? Amfolytter kan reagere som syrer eller som baser.	Mellom linjene har det blitt skrevet noe med natron. Natron er basisk, men kan ikke ses på papir. Hvordan kunne man få den til å skifte farge?	Tymolblått (A) hadde vært en god start. Med denne kan dere identifisere saltsyren. Resten kunne dere dele inn i en syre og en base gruppe. Da mangler dere bare to indikatorer.

Hjelpekort Oppgave 1a	Hjelpekort Oppgave 1b	Hjelpekort Oppgave 1c
		
Hjelpekort Oppgave 2a	Hjelpekort Oppgave 2b	Hjelpekort Oppgave 2c
		
Hjelpekort Oppgave 3a	Hjelpekort Oppgave 3b	Hjelpekort Oppgave 3c
		

Mellom linjene har det blitt skrevet noe med eddikessens. Eddikessens er surt, men kan ikke ses på papir. Hvordan kunne man få den til å skifte farge?	I en nøytraliseringsreaksjon reagerer en syre med en base og danner et salt og vann. Denne oppgaven er kun én del av løsningen.	Det er totalt 7 feil. Se etter detaljene som støkiometri, fortegn, etc.
Den rose fargen lar seg fjerne med en tilsvarende løsning av samme farge. Egnete indikatorer for dette hadde vært fenolftalein eller rødkålsaft.	Det er alltid pH, pOH, $c(\text{OH}^-)$ og $c(\text{H}_3\text{O}^+)$ i en tykk kasse $\text{pH} + \text{pOH} = 14$ $c(\text{H}_3\text{O}^+) = 10^{-\text{pH}} \text{ mol/L}$ $c(\text{OH}^-) = 10^{-\text{pOH}} \text{ mol/L}$	Hos disse reaksjonene dannes det alltid et salt og hydrogen/vann. Metaloksid: Na_2O Ikke metaloksid: CO_2 Husk støkiometrien!
Koble sammen syrene med deres korresponderende base med rette linjer. Husk at den korresponderende syren har et proton mindre enn den korresponderende basen. Noen av syrene/basene må dere benytte dobbelt opp.	Se på ladningene. For eksempel H^+ og OH^-. Hvilken ladning har Na, K, Mg og Al? (+3, +, +2, +). Sjekk antall H- og O-atomer på begge sidene	$n(\text{NaOH}) = n(\text{HCl})$ Beregning av konsentrasjonene: $c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH}) = c(\text{HCl}) \cdot V(\text{HCl})$ $c(\text{NaOH}) = ?$

Hjelpekort Oppgave 4a	Hjelpekort Oppgave 4b	Hjelpekort Oppgave 4c
		
Hjelpekort Oppgave 5a	Hjelpekort Oppgave 5b	Hjelpekort Oppgave 5c
		
Hjelpekort Oppgave 6a	Hjelpekort Oppgave 6b	Hjelpekort Oppgave 6c
		

Hver gruppe har en indikatorfarge. Med pH-papiret kan dere bestemme pH verdien, og gjennom denne gruppefargen deres. I rommet finner dere hint med tilsvarende farger.	Finn analogien for deres husholdningsmiddel. Hvilket av deres husholdningsmidler inneholder for eksempel koffein	
Dette hjelpekortet kan dere kun bruke én gang i løpet av eventyrrom timen. Dere mottar i 5 minutter hjelp fra én person i en annen gruppe. Dere kan velge selv hvilken person som skal hjelpe dere.	Dette hjelpekortet kan dere kun bruke én gang i løpet av eventyrrom timen. Dere mottar i 5 minutter hjelp fra én person i en annen gruppe. Dere kan velge selv hvilken person som skal hjelpe dere.	Dette hjelpekortet kan dere kun bruke én gang i løpet av eventyrrom timen. Dere mottar i 5 minutter hjelp fra én person i en annen gruppe. Dere kan velge selv hvilken person som skal hjelpe dere.
Dette hjelpekortet kan dere kun bruke én gang i løpet av eventyrrom timen. Dere mottar i 5 minutter hjelp fra én person i en annen gruppe. Dere kan velge selv hvilken person som skal hjelpe dere.	Dette hjelpekortet kan dere kun bruke én gang i løpet av eventyrrom timen. Dere mottar i 5 minutter hjelp fra én person i en annen gruppe. Dere kan velge selv hvilken person som skal hjelpe dere.	Dette hjelpekortet kan dere kun bruke én gang i løpet av eventyrrom timen. Dere mottar i 5 minutter hjelp fra én person i en annen gruppe. Dere kan velge selv hvilken person som skal hjelpe dere.

	Hjelpekort Sluttoppgave	Hjelpekort Startoppgave
		
Hjelpekort Sitron	Hjelpekort Vaskemiddel	Hjelpekort Avløpsåpner
		
Hjelpekort Kaffe	Hjelpekort Appelsinjuice	Hjelpekort Vann
		

Sertifikat

Til tross for alle vanskelighetene har dere, ved å jobbe sammen, klart å rømme fra forskningsinstitusjonen «Syre Base Global». Gratulerer!

Navn _____

Lag _____

Skole _____

Vi brukte kun _____ minutter for å rømme fra Syre-Base-Global.

Sted, dato

Signatur





**WE BROKE
OUT!**