

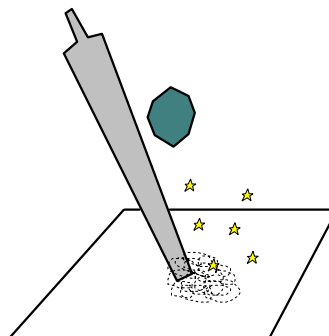
FÖRSÖKSHANDLEDNING

De åligger var och en som genomför kemiska försök att göra en riskbedömning och därefter vidta de säkerhetsåtgärder som anses motiverade.

1. ELDEN

(Den förste kemisten 10 000 f.Kr.)

Gnistor skapas genom att en flintsten (kvarts, SiO_2) slås mot kanten på en fil. Den hårda flintan slår loss järnpartiklar, som av friktionen blir glödande. Gnistorna fångas upp i stålull i stället för fnöske. Därefter antänds t.ex. T-bränsle eller metanol i en brännare.



2. ALKEMI

(Alkemi-tiden 300 f.Kr. – 1500 e.Kr.)

LÅGFÄRGER

Vätskorna består av metanol, som färgats med karamellfärg till rätt kulör (röd, gul, grön).

I tre porslins-skålar finns (osynligt för publiken):

Skål 1: ca 1 sked av strontiumklorid

Skål 2: ca 1 sked av natriumklorid

Skål 3: ca 1 sked av kopparklorid

Från respektive flaska tillsättes vätskan, som därefter antänds.

Eftersom metanolen är polär, så löses salterna. Detta går litet långsamt, så man rör om med en glasstav i respektive skål för att få bättre effekt.

Då erhålles röd lågfärg från röd vätska, gul från gul vätska och grön från grön vätska.

Förklaring:

I metanol dominerar polära vätebindningar. Följaktligen är metanol polär och löser därför lätt upp de polära jonföreningarna SrCl_2 , NaCl och CuCl_2 . "Lika löser lika".

Lågfärgerna beror på att då saltet upphettas, bryts jonbindningarna och vi får en gas, som består av atomer. Valenselektronerna är lättrorliga och därför kan värmeenergin lyfta ut dem till en litet högre energinivå längre bort från kärnan. När valenselektronen faller tillbaka till en lägre energinivå avges de karakteristiska färgerna:

Sr^{2+} röd

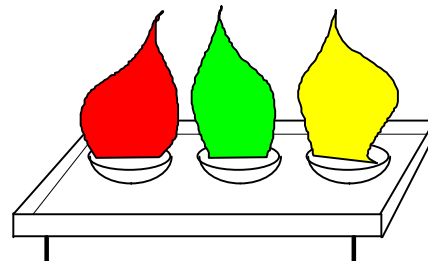
Na^+ gul

Cu^{2+} grön

Varje grundämne har sin karakteristiska energinivå. Därför får olika grundämnen en speciell lågfärg.

Dessa färger kan användas som reagens på respektive jon.

Porslins-skålarna bör placeras på plåtbricka och lokalen vara mörklad.



FÄRGAD LÖSNING BLIR FÄRGLÖS

Destillationsförfarandet var ett av alkemisternas viktigaste bidrag till kemins utveckling. Försöket visar principen att ur en blandning erhålla ett rent ämne, fastän vi varken upphettar eller kyler.

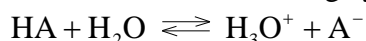
I retorten finns: Vatten + några droppar NaOH (2 M) + några droppar fenolftalein

I rundkolven finns några droppar konc. H_2SO_4 .

Lösningen i retorten är röd (basisk) men blir färglös i rundkolven (sur).

Förklaring:

En indikator är ett organiskt färgämne, som kan betraktas som en svag syra:



färg 1

färg 2

Fenolftalein är färglös (färg 1) i formen

HA men röd (färg 2) i formen A^- . Detta

innebär, att sur och neutral lösning blir

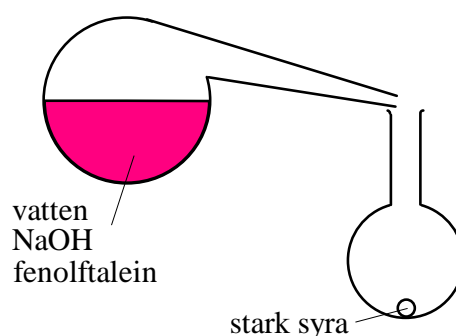
ofärgad, medan basisk lösning blir röd.

Färgändringen i försöket kan lättast förstås

med jämviktsresonemang. Ökar man konc.

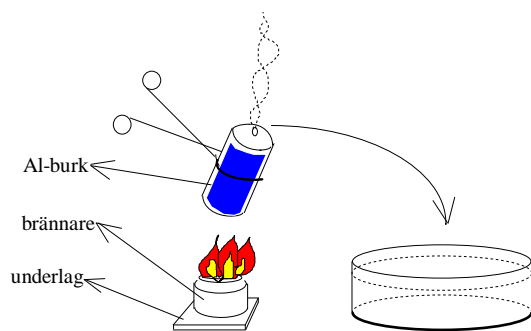
av H_3O^+ med hjälp av konc. svavelsyra,

förskjuts jämviktsläget åt vänster och lösningen blir färglös.



3. LUFTRYCK och VAKUUM

ALUMINIUMBURK



Som brännare används spritbrännaren från ett friluftskök (Trangia) med metanol som bränsle.

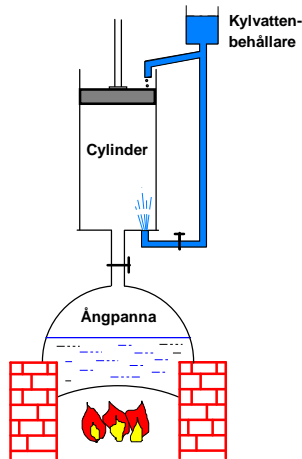
(Boyle / Gericke ca år 1650)

1. Häll en aning vatten (1 st 3-ml-pipett) i aluminiumburken.
2. Värm till kokning, så att burken endast innehåller vattenånga.
3. Vänd burken (öppningen nedåt) ner i vatten.

Burken skrynklas samman.

Förklaring: Vattenångan tränger undan luften, så att burken endast innehåller vattenånga. Då burken avkyls, kondenseras vattenångan. Vacuum uppkommer och den yttre luftens tryck pressar ihop burken.

Samma princip använde engelsmannen Newcomen, då han konstruerade den första ångmaskinen år 1712. Eftersom lufttrycket, inte ångans tryck, gjorde arbetet, brukar maskinen kallas atmosfärisk ångmaskin.



När cylindern fyllts med ånga, stängs ångtillförseln och kallt vatten spolats in i cylindern. Då kondenseras ångan; ett partiellt vacuum bildas i cylindern och lufttrycket pressar ner kolven. Processen är enkel men energislukande, eftersom cylindern kyls ner och åter måste värmas upp vid varje arbetscykel.

4. FLOGISTON-TEORIN

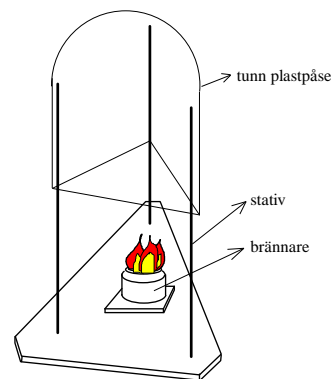
(Becher / Stahl 1675 – 1775)

VARMLUFTBALLONG

Arrangera en försöksupställning enligt figuren. Antänd värmekällan. Efter en kort stund fylls plastpåsen med varmluft och lyfter från stativet.

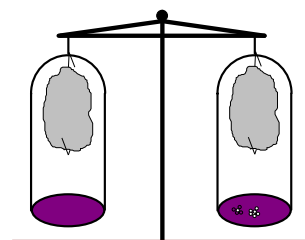
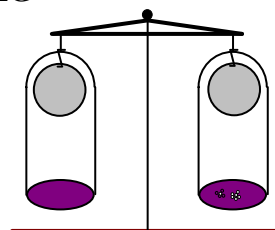
Förklaring:

De uppvärmda molekylerna rör sig snabbare och den varma luften får därför lägre densitet och stiger upp i ballongen. De kallare molekylerna trängs undan och plastpåsen lyfter.



FLOGISTONTEORIN VISAS MED BALANSVÅG

1. På en balansvåg tareras ett filterpapper, så att vågen befinner sig i jämvikt. Filterpapperet antänds och den sidan blir lättare.
2. På en balansvåg tareras en bit stålull, så att vågen befinner sig i jämvikt. Stålullen antänds och den sidan blir tyngre.



Slutsats: Det måste finnas två sorters flogiston, en med positiv massa och en med negativ massa!!

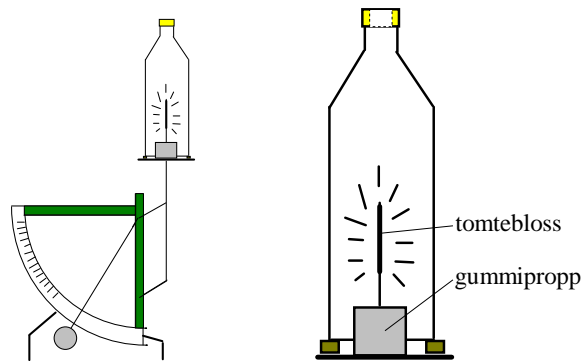
5. MODERN KEMI

(Lavoisier 1775)

För att visa att någon flogiston inte existerade genomförde Lavoisier sina försök i en sluten behållare och gjorde vägningar före och efter försöken.

I detta försök är PET-flaskan manipulerad (botten är avsågad och skruvkorken har hål). Detta har vi gjort för att tillåta att luft sugas in underifrån och att förbränningsgaser kan avgå i toppen. Annars brunfärgas innehållet av nitrösa gaser (från bariumnitrat i tomteblösset).

PET-flaskan med tomteblös placeras på en brevvåg.
Tomteblösset får brinna i "behållaren" och massan blir densamma före och efter reaktionen.



6. UPPTÄCKT AV SYRE

(Priestley/Scheele 1775)

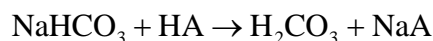
BRUSTABLETT

I en plastfilmburk häller man vatten till lagom höjd, släpper ner en brustablett och sätter på locket. Efter en kort stund skjuts locket iväg med en liten knall.

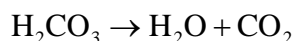
Förklaring:

Brustabletter innehåller natriumvätekarbonat och en syra (t ex askorbinsyra eller acetylsalicylsyra).

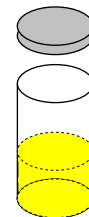
Då vatten tillsätts kommer jonerna i kontakt med varandra och kan reagera.



Den bildade kolsyran sönderdelas i vatten och koldioxid.



Den frigjorda koldioxiden skapar ett tryck, som skjuter av burklocket.



SYRE-FRAMSTÄLLNING

Tag 2 g (ung. 1 normalsked) kaliumpermanganat i ett kvartsprovrör (eller vanligt provrör) av normal storlek. (Ursprungligen användes HgO!)

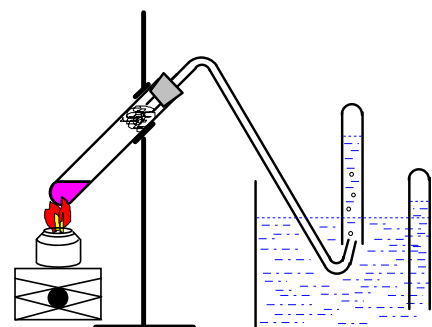
Sätt en glasullstuss i provrörsmynningen för att undvika att vannans vatten färgas.

Försiktig uppvärmning. Den bildade gasen uppsamlas enligt figuren.

Första provröret (ev. även andra) innehåller undanträngd luft.

Identifiera den bildade gasen med hjälp av en glödande trästicka.

Förklaring: $2\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$



7. ELEKTRICITET

(Volta/Galvani 1800)

VOLTAS STAPEL

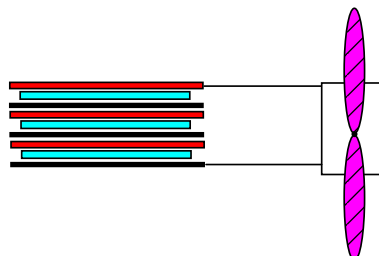
3 kopparbleck med måtten 70 mm × 100 mm och ca 1 mm tjockt



3 zinkbleck med måtten 70 mm × 100 mm och ca 0,5 mm tjockt



3 bitar vettexduk, genomfuktade med NaCl-lösning (men inte drypande) och en aning mindre än metallblecken



Blecken ska putsas blanka.

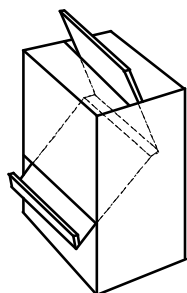
Försöksanordningen arrangeras enligt bilden och kommer att leverera tillräcklig spänning för att driva en motor med propeller.

8. KEMISKT SYMBOLSPRÅK

(Berzelius 1825)

BERZELIUS SLG-MASKIN (SYMBOLIC LANGUAGE GENERATOR)

Nedanstående konstruktion kan skämtsamt användas för t.ex. träning av kemiska symboler



Kort, tillverkade av kraftig kartong, har på ena sidan ämnets namn och på andra sidan ämnets kemiska tecken (skrivet med kortet upp-och-nedvänt).

FOSFOR

P

DISKORMEN.

Fungerar bäst med en 1-liters skakcylinder, som har trång öppning.

Häll i diskmedel, så att botten nätt och jämnt täcks.

Tillsätt ca 40 cm³ 30%-ig väteperoxid.

Blanda inte!

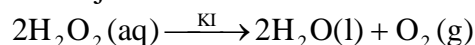
Häll därefter i en stor sked kaliumjodid.

Skum väller upp eller sprutar ut

Underlag: Stor plastduk och plåtbricka.

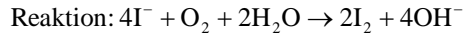
Varning: Torka omedelbart bort skum, som hamnar utanför underlaget. Annars risk för gulfärgning.

Förklaring: Väteperoxid sönderdelas långsamt till vatten och syre. Reaktionen påskyndas med en katalysator, t.ex. kaliumjodid. Förenklad reaktionsformel:



Det bildas syre, som ger skum med diskmedlet och kan påvisas med en glödande trästicka, som hålls i skummet.

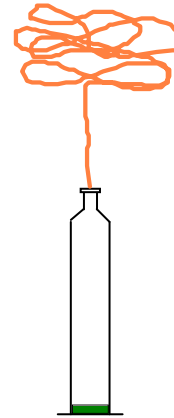
Dessutom oxideras jodidjonen till fri jod och vidare till trijodid, vilket syns som gula och bruna korn.



Produkten blir alltså basisk (rött lackmus-papper blir blått).

Varning: Cylindern blir ordentligt het.

Vänta med disken, tills den har hunnit svalna.



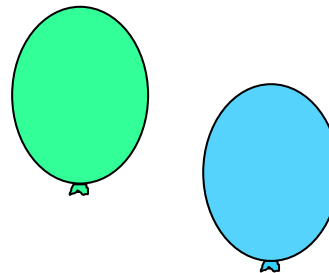
9. PERIODISKA SYSTEMET

(Mendelejev 1869)

Mendelejevs kortutläggning görs med stora spelkort.

DEMONSTRATION AV UPPTÄCKTEN AV ÄDELGASERNA

Två olikfärgade lika stora ballonger, varav den ena gjorts tyngre med några vattendroppar, släpps från samma höjd. Lord Rayleigh (år 1894) konstaterade, att kvävgas, framställd ur luft var tyngre än kvävgas, framställd ur ammoniak. Kvävgas ur luft innehöll nämligen även ädelgaser

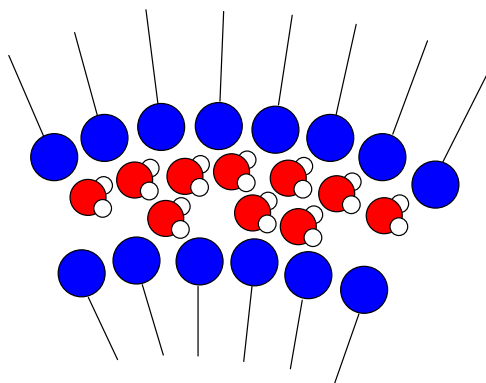


10. ORGANISK KEMI

(1840 och framåt)

SÅPBUBBLOR

Recept: Vatten + 5% diskmedel + 1% glycerol.



Förklaring:

Vatten har stor ytspänning, vilket bl.a. beror på vätebindningar mellan vattenmolekyler. Därför kan en synål "flyta" på en vattenyta. Men man kan inte blåsa bubblor av enbart vatten. Diskmedel kan göra ytan tånjbar. Glycerolen har till uppgift att fördela vattnet jämnt i bubblan. Såpbubblehinnan består egentligen av två lager diskmedels-molekyler med vattenmolekyler emellan. Diskmedlets hydrofila ("vattenälskande") del vänder sig inåt mot vattnet.

11. ATOMMODELLEN

(Rutherford/Bohr ca 1920)

METANOLKANONEN

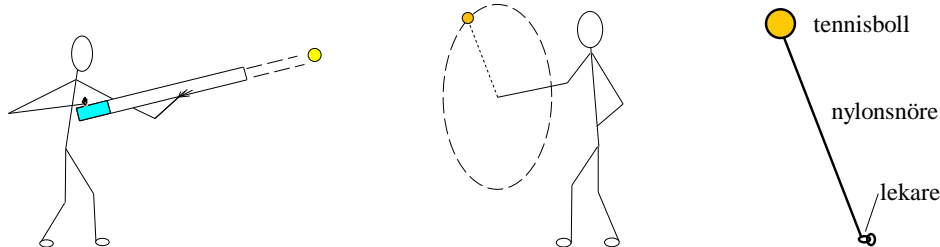
En kanon tillverkas av en aluminiumburk och ett plaströr.



Som projektil används en skumgummiboll.

I hålet droppas litet metanol, som får förångas. För att få en explosion är följande tillvägagångssätt lämpligt:

- * Sätt i skumgummibollen.
- * Tillsätt metanol (1 ml med hjälp av liten pipett / dropprör)
- * Vänd röret upp och ner ca 20 gånger.
- * Antänd.



Förklaring:

Reaktionen $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ är exoterm.

Den bildade energin tillsammans med volymökning skjuter ut bollen.

12. BIOKEMI

(Rosalind Franklin 1950)

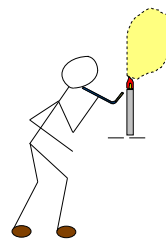
DNA-spiralen kan tillverkas av rep och målade träpinnar.



AVSLUTNING

NIKT

Du behöver ett grovt sugrör med ”knä” som går att böja. Klipp av den korta ändan på sugröret till ca 2 cm längd och fyll den delen med nikt. Blås in pulvret i ljuslågan snett underifrån. Det finfördelade pulvret brinner explosionsartat.



Förklaring:

Mjöl och damm i finfördelad form brinner häftigt, då hela massan av damm förbränns på ett enda ögonblick.

Nikt = lycopodium = sporer från lummer.