

Laborationer med farliga ämnen

utförd av Sakari Halmemies

Vid tveksamheter och frågor kontakta Sakari Halmemies för att undvika eventuella olyckor



Räddningsinstitutet
Sakari Halmemies
Hulkontie 83
FIN-70820 KUOPIO, Finland
Tfn: (017) 307 111
sakari.halmemies@peo.intermin.fi

SÄKERHET VID DEMONSTRATIONER

S.

Halmemies

Utgångspunkt i följande demonstrationer är att man använder små mängder kemikalier. Risken ökas när man ökar kemikalie mängden. Under alla demonstrationer måste man använda skyddsglass, vid rekommendation även hörselskydd. Man skall alltid använda skyddshandskar för att undvika direkt kontakt med kemikalier. För säkerhets skull även skyddskläder användas. Branddräkt behövs vid demonstration på övningsfältet. Handsläckare skall alltid finnas tillgänglig. Ansvaret att förhindra och förebygga olyckor ligger hos den som genomför demonstrationen.

Exp. 1. Tillägg... Det rekommenderas, att man tillverkar – åtminstone i början, bara ca. 10 g av svartkrut. Svartkrutet kan antändas försiktigt eller det kan explodera genom att skrapa svartkrut med en långskaftad hammare mot en metallplatta. Friktion orsakar explosion. Man måste skydda sig för svarta gaser samt skydda hörsel.

Exp. 2. Tillägg... Molotov cocktail (brandflaska) skall kastas från 2– 3 meters avstånd mot betongmur eller liknande. Kastaren måste använda branddräkt och hjälm med visir. Det rekommenderas, att man kastar flaskan rakt mot målet utan att luta den. Flaskan kan antändas i kastarens hand om svavelsyra läcker genom korken till kloraten i tyget. Man måste beakta vindriktningen vid kastning. Man skall inte kasta flaskan i motvind, eftersom syredroppar kan flyga mot kastaren. Det sker ingen explosion, utan bensinen skall antändas genom att syran reagerar häftigt med kloraten. Man bör ta i beaktande risken för glassplitter. Lämplig plats för kastning är på övningsfältet.

Exp. 3. Tillägg... sista satsen är felaktigt, skriv istället: ”fällningen skall bredas på många olika filterpapper för att minska sprängverkan”. När papperet torkats, kan även en liten beröring orsaka explosionen. Jodazide kan bevaras ca. en vecka i en tillsluten behållare. Man måste skydda ögon, öron och händer. Azider kan användas för primärt sprängämne.

Exp. 4. Tillägg... När man fyller i acetylen, måste man använda låga strömningshastigheter för att undvika statisk elektricitet. Innan man antänder stubintråden, bör man göra ett prov för att testa brinntiden. Om man inte har någon explosionslåda, skall man göra provet ute. Riskzon är 10 m.

Exp. 5. Tillägg... När man fyller i acetylen, måste man undvika statiskt elektricitet (t.ex. skrapning). Det går att explodera ballongen inne i ett mellanstort rum. Riskzonen 5 m.

OBS! Texten skall vara: En ballong fylls med väte (inte med syre, som i gamla versionen).

Exp. 6. Tillägg... Riskerna samma som i exp. 5.

Exp. 7. Tillägg... Explosionen kan orsaka ett litet övertryck och värmevåg. Det räcker med att skydda ögon. Riskzonen är 5 m.

Exp. 8. Tillägg... En normal sprayburk kan orsaka ca. 1 meters flamma. Flamman kan ej gå inne i burken ty där finns inte tillräckligt med syre.

Exp. 9. Tillägg... Detta prov skall göras utomhus.

Exp. 10. Tillägg... Man måste skydda händer. Kunde göras i lab. på metallplatta.

Exp. 11. Tillägg... Detta prov kräver speciella utrustningar och erfarenhet, och rekommenderas ej att utföras, om man inte är helt säker på vad man gör.

Exp. 12. Tillägg... Riskzon 20 m.

Exp. 13. Tillägg... Se upp kall vätska.

Exp. 14. Tillägg... detta prov motsvarar exp. 4. Riskerna är samma.

Exp. 15. Tillägg... Man skall skydda hörsel.

Exp. 16. Tillägg... Man kan göra små prov i lab. i glassbehållare (eller liknande), då vätskemängden är ca. 100 ml.

Exp. 17. Tillägg ... Om man gör detta prov inne, måste golvmaterialet vara kakel eller motsvarande.

Exp. 21. Tillägg ... Riskzon 20 m.

Exp. 22. Tillägg ... Titta inte rakt till flaman! Gör provet i dragskåpet eller ute (ej under regn).

OBS! sats: den här blandningen användas... måste vara den här blandningen användes (imp.)

Exp. 23. Tillägg ... Stark väteperoxid (50 % eller mer) är mycket frätande. Man måste använda skyddshandskar, som består väteperoxid (PVC, PE etc.).

Exp. 24. Tillägg ... Man skall använda skyddshandskar både då när man behandlar klorat eller med klorat behandlade textilier.

Antändningen från ca. 1 meters avstånd.

Exp. 26. Tillägg ... Gör provet i dragskåpet eller ute.

Exp. 27. Tillägg ... Gör provet i dragskåpet eller ute.

Exp. 28. Tillägg ... Gör provet i dragskåpet eller ute.

Exp. 30. Tillägg ... Gör provet i dragskåpet eller ute.

Farliga ämnen

1	Definitioner	2
2	Antalet kemikalier	2
3	Klassificering	2
4	Demonstration av farliga ämnen	4
5	Fysiska och kemiska egenskaper	17
	Referenser	19

1 Definitioner

En kemikalie kan vara ett grundämne, en kemisk förening, en produkt eller en blandning av olika ämnen.

Farligt ämne är ett ämne (gas, vätska eller fast) kapabelt att skada människor, miljön och egendom.

2 Antalet kemikalier

- 1942 fanns det 600.000 ämnen och kemikalier i världen
- 1995 fanns det omkring 12 miljoner kemikalier i världen
- varje år produceras 300.000 nya kemikalier

3 Klassificering

Klass 1 Explosiva ämnen och föremål

- 1.1 Ämnen och föremål med risk för massexplosion t.ex. (t.ex. dynamit, svartkrut, TNT)
- 1.2 Ämnen och föremål med risk för splitter men utan risk för massexplosion (t.ex. granater, minor)
- 1.3 Ämnen och föremål med risk för brand och antingen en mindre risk för en tryckvåg, eller för splitter eller bådadera men utan risk för massexplosion (t.ex. drivmedel, Molotov cocktail)
- 1.4 Ämnen och föremål vilka uppvisar endast obetydlig explosionsrisk i händelse av antändning eller initiering under transport (t.ex. fyrverkeri, signalpatroner)
- 1.5 Mycket okänsliga ämnen med risk för massexplosion men mycket liten sannolikhet för initiering eller övergång från brand till detonation under normala transportbestämmelser
- 1.6 Extremt okänsliga föremål utan risk för massexplosion

Klass 2 Gaser

- 2.1 Komprimerade gaser: gaser med en kritisk temperatur under 20 °C
- 2.2 Kondenserade gaser: gaser med en kritisk temperatur av 20 °C eller högre
- 2.3 Kyllda, kondenserade gaser: gaser, som under transport till viss del är flytande på grund av sin låga temperatur
- 2.4 Gaser lösta under tryck: gaser, som under transport är lösta i ett lösningsmedel
- 2.5 Aerosolbehållare och små behållare innehållande gas (gaspatroner)
- 2.6 Andra föremål innehållande gas under tryck
- 2.7 Icke trycksatta gaser som omfattas av särskilda krav
- 2.8 Tömnda kärl tömda tankar

A Kvävningsframkallande
O Oxiderande
F Brandfarlig
T Giftig
TF Giftig, brandfarlig
TC Giftig, frätande
TO Giftig, oxiderande
TFC Giftig, brandfarlig, frätande
TOC Giftig, oxiderande, frätande

Klass 3 Brandfarliga vätskor

Klass 4

4.1 Brandfarliga fasta ämnen
(t.ex. nitrocellulosa, svavel, röd fosfor)
4.2 Självantändande ämnen
(t.ex. aluminiumalkyler, vit fosfor)
4.3 Ämnen som utvecklar brandfarlig gas vid kontakt med vatten
(t.ex. kalciumkarbid, magnesiumpulver, natrium)

Klass 5

5.1 Oxiderande ämnen
(t.ex. ammoniumnitrat, kalciumhypoklorit, väteperoxid)
5.2 Organiska peroxider
(t.ex. dibenzoylperoxid, peroxiättiksyra)

Klass 6

6.1 Giftiga ämnen
(t.ex. anilin, arsenik, cyanväte)
6.2 Smittförande ämnen
(t.ex. botulism, rabies, tetanus)

Klass 7

Radioaktiva ämnen
(t.ex. kobolt, uranhexafluorid)

Klass 8

Frätande ämnen
(t.ex. salpetersyra, svavelsyra, fosfortriklorid, natriumhydroxid)

Klass 9

Övriga farliga ämnen och föremål
(t.ex. magnetiska ämnen)

4 Demonstration av farliga ämnen

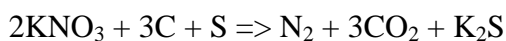
Klass 1 Sprängämnen

Allmänt

- sprängämnen innehåller kemiskt syre som behövs för att få en explosion
- om sprängämnet brinner, försök ej att släcka dem (om de träffas av en vattenstråle kan de explodera)

Exp. 1 Svartkrut

Salpeter (75%) + kol (10%) + svavel (10%) $\xrightarrow{\text{tändning}}$
Våldsamt brand eller explosion (i ett slutet rum)



Lös upp substansen i lite vatten. Låt det torka.

Torrt krut antänder väldigt lätt !

Exp. 2 Molotov cocktail

Bensin (66%) + koncentrerad svavelsyra (33%) + en strumpa behandlad med kaliumklorat och socker träs över en flaska => våldsamt brand (efter att flaskan slagits sönder)



en blandning av konc. svavelsyra och bensin

kaliumklorat- och sockerbehandlad strumpa

Exp. 3 Jodazide (IN_3)

- 5 g kaliumjodid (KJ) löst i lite vatten
- 3 g jod (J) blandas i lösningen
- stark ammoniaklösning (NH_3) hälls till ovanstående lösning, tills fällningen är klar
- fällningen filtreras med filterpapper
- låt sedan fällningen stå i ungefär en vecka i en tillsluten behållare

När det är torrt är pulvret mycket explosivt !

Klass 2 Gaser

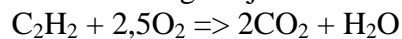
Allmänt

- alla gasbehållare är farliga i bränder (acetylen 65° C; propan och koldioxid 100° C; väte, syre, argon, kväve 350° C)
- även gaser som ej är giftiga kan döda när de tränger undan syret
- energi på 0,3 mJ är tillräckligt för att antända brännbara gaser (det är energi som du kan känna på fingertoppen)
- i ett slutet rum ökar trycket på en explosionsartad förbränning till 7-8 bar och temperaturen sju till åtta gånger
- TLV (Treshold Limit Value) är ett mått på giftigheten; TLT-STEL (15 min) och TLV-TWA (8 h)
- koncentrationer på 100-1000 gånger TLV innebär livsfara

Brännbara gaser

Exp. 4 Acetylen

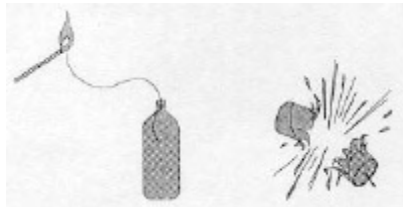
Acetylen exploderar lätt enligt följande ekvation:



Fyll en plastflaska (1 liter) med acetylen och stäng den. Antändning sker genom att använda en stubin (ca. 15 cm = 15 s).

Hålet i flaskan måste vara litet, annars kommer experimentet ej att fungera.

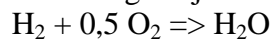
Skydda öronen => hög explosion !



En plastflaska (1 l) fylls med en blandning av acetylen och syre. Annars gäller samma procedur som ovan.

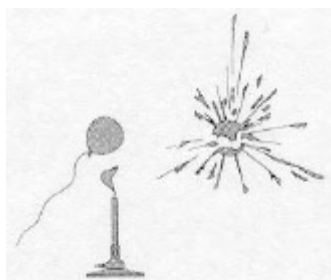
Exp. 5 Väte

Väte exploderar lätt enligt följande ekvation:



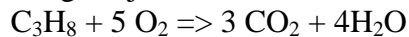
En ballong fylls med syre. Tag sedan ett ljus och ställ under ballongen för att få den att explodera.

Var försiktig!



Exp. 6 Propan

Propan brinner enligt följande ekvation:



En plastflaska (1 l) fylls med propan och stängs. Antändning sker genom att använda en stubin (ca. 15 cm = 15 s). Hålet i flaskan måste vara litet, annars kommer experimentet ej att fungera.

Skydda öronen => hög explosion !

En plastflaska (1 l) fylls med en blandning av propan och syre. Annars samma procedur som ovan.

Exp. 7 Deflagration av propan

En simulerad övertändning används för att demonstrera deflagration av propan.



- a) första försöket visar LEL genom att öppna gasventilen, börjar blanda och aktiverar den elektriska tändningen

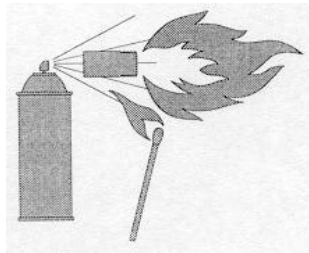
tid för LEL * 2 = ideal blandning

- b) ett nytt experiment görs genom att öppna gasventilen och börja blanda, men den elektriska tändningen börjar först när 2 * LEL-tiden är över

Exp. 8 Faror med sprejflaskor

Propan är en allmänt använt drivmedel i sprejburkar nu för tiden.

Rikta flaskan mot ett tänt ljus eller en tändsticka. Var försiktig!
Avståndet från flammen ska vara ungefär 20 cm.



Exp. 9 Sprängning av en propan flaska/behållare

- a) Lägga en cigarettändare i en metallbehållare (t.ex. ett halvfat) med galler där bensen brinner. En liten BLEVE kan ses när propan brinner snabbt.
Säkerhetsavståndet ska vara minst 10 m

- b) En lite större BLEVE kan visas genom att lägga en sprejflaska i elden som ovan. Eftersom mängden propan är ungefär 0,4 liter kan flammorna bli ungefär 5 m. Se upp för föremål som explosionen spränger iväg!
Säkerhetsavståndet är 25 m.

Exp. 10 Syrgas

Syre är en icke brandfarlig gas, men förbränns mycket lätt.
Syre höjer även förbränningsgraden för ett ämne.

Ta en bit stålull med en tång och antänd den med t.ex. ett batteri.
Stålullen brinner långsamt tills komprimerad luft blåses på elden.

Testa sedan samma experiment, men byt ut den komprimerade luften till rent syre.
(5 gånger så mycket syre => våldsamt eld)

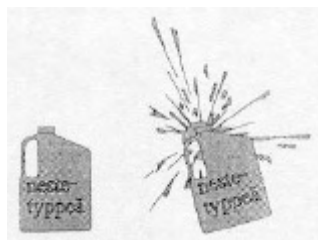
Exp. 11 Flytande syre

Måste utföras på säkert ställe utomhus

- a)
 - ta ett halvfat och lägg ved i den
 - häll bensin på veden
 - ta en metallhink och fäst en 40 m lång metallkedja till den
 - häll 2 liter flytande syre i hinken
 - Se upp för det flytande syret ! Skydda händer och ögon !**
 - ställ hinken på en plattform ungefär 50 cm ovanför tunnan
 - sträck upp hela metallkedjan
 - tänd försiktigt bensinen
- b)
 - gå 40 meter bort och häll det flytande syret i tunnan genom att dra i kedjan
 - Det blir en väldig explosion ! Säkerhetsavstånd 40 m !**
- c)
 - släck bränder som explosionen orsakat om det behövs.

Exp. 12 Avdunstning av flytande kväve

- a)
 - häll lite flytande kväve i en flaska eller burk av plast och stäng den.
 - Se upp för flytande kväve ! Skydda händer och ögon !**
- b)
 - trycket i behållaren ökar så mycket att det orsakar explosion och att behållaren brister.
 - Se upp för flygande delar. Använd hörselskydd !**



Exp. 13 Visa hur kallt flytande kväve är

- häll flytande kväve i en glasbägare
- sänk ned en gummihandske i vätskan
- handsken fryser och går enkelt i bitar när man går på den

Klass 3 Brandfarliga vätskor

Allmänt

- vätskor brinner i gasform
- värme eller brand får vätskor att förgasas som sedan enkelt antänds
- förbränning är möjlig när temperaturen är över flampunkten och koncentrationen av ångan är inom brännbarhetsgränserna (**mellan LEL = lower explosion limit och HEL = higher explosion limit**)
- vätskor som lätt löses i vatten behöver speciellt AR (=alcohol resistant) skum för att släckas

Exp. 14 Explosion med en blandning av bensinångor och syre

- lägg några få droppar bensin i en tom plastflaska
 - skaka flaskan för att hjälpa bensinen att förångas
 - addera försiktigt lite syrgas till flaskan
 - stäng flaskan med en kork preparerad med en stubin
 - tänd på
- Skydda dina öron => hög explosion !**

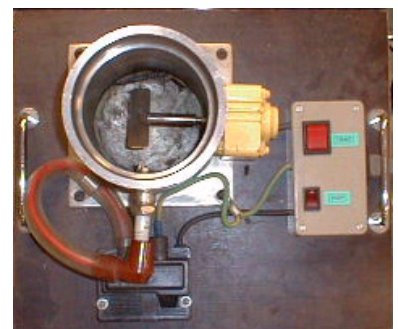
Exp. 15 Användning av smällburk

Brännbarhetsområde kommer att testas för olika sorters lättantändliga brännbara vätskor (bensin, aceton, etanol etc.)

- droppa 1-20 droppar av vätskan i explosionsburken
- stäng den med en kork
- börja blanda, och tänd sedan på efter några sekunder

en explosion uppstår och korken flyger våldsamt upp, om en gasblandning är inom brännbarhetsområdet för en vätska

Experimentet skall utföras många gånger där man använder olika många droppar, för att hitta ämnets brännbarhetsområde

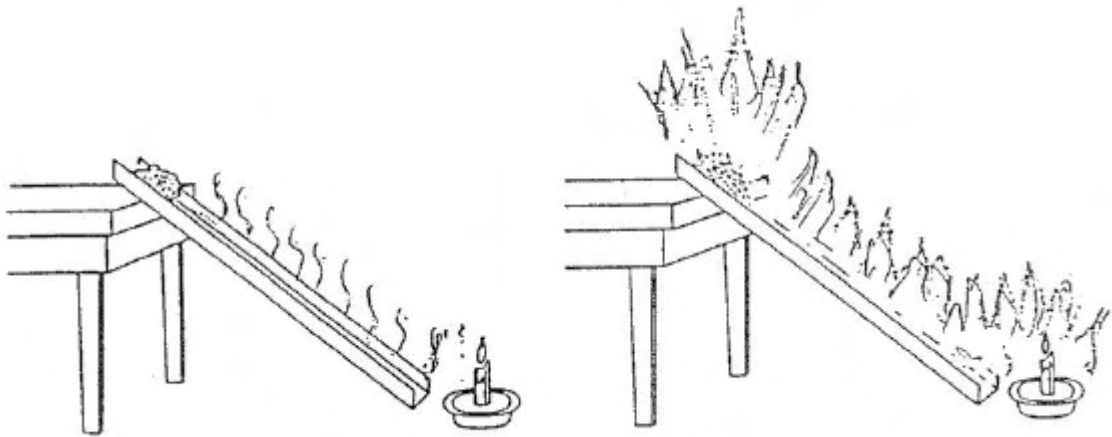


Exp. 16 Släckning av brännbara vätskor

- olika brännbara vätskor (vattenlösliga och oljebaserade) ska släckas med vatten och olika sorters skum

Exp. 17 Bensinångor är tyngre än luft

- ställ ett tråg mot ett bord och ett tätt ljus i närheten av underkanten
- lägg en trasa med bensin vid toppen av tråget
- ångorna förflyttar sig ner längs tråget och tänds på av ljuset
- flammorna går snabbt upp till källan för ångorna



Klass 4 Brandfarliga fasta ämnen

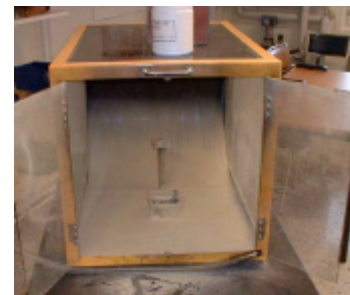
Allmänt

- alla brännbara material är farliga i pulverform
- partiklar mindre än 400 μm är explosiva, mindre än 60 μm är mycket explosiva
- minsta energin som behövs för att antända pulver är 10-100 mJ
- LEL (lower explosion limit) för pulver är 20-50 g/m^3 och HEL (higher explosion limit) 2-6 kg/m^3
- ju mindre storlek på partiklarna desto mer explosivt är pulvret
- för släckning av fasta ämnen som vid kontakt med vatten avger brandfarliga gaser (Klass 4.3), ska ej brandfarliga och torra material som sand och cement användas

Exp. 18 Deflagration av pulver

En simulerad övertändning används för att demonstrera deflagration av olika sorters pulver (träpulver, chokladpulver, torvpulver etc.)

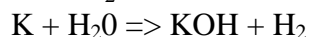
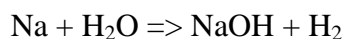
- pulver som ska testas placeras i änden på en plastslang som ställs bredvid ett ljus
- ljuset i simuleringen tänds
- blås pulvret över det brinnande ljuset
- ett moln med pulver kommer att antändas och brinna snabbt om koncentrationen och finfördelningen är lämplig



Akta dig för flammor! Säkerhetsavstånd till simulatoren är 2-3 m

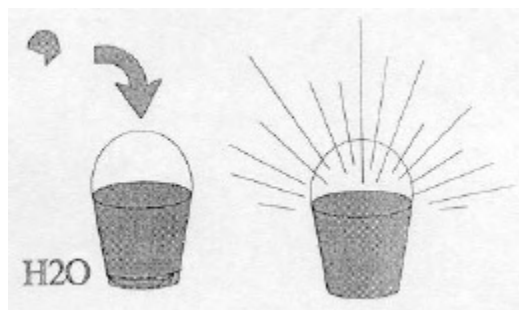
Exp. 19 Substanser som vid kontakt med vatten avger väte

Metaller som natrium och kalium producerar väte när de reagerar med vatten. Se följande ekvationer:



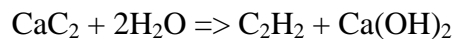
- ta en liten mängd natrium eller kalium (20-50 g) tillsammans med dess parafinolja från dess flaska och torka det
- Ta ej på metallen med bara händer. Använd handskar.**
- torka en bit metall
- ta en hink med vatten
- **kasta försiktigt en bit natrium eller kalium i hinken => väte exploderar och frätande (basiskt) stänk kommer uppstå**
- Man kan mäta pH på natrium- eller kaliumhydroxiden med lackmuspapper

Na- eller K- bitar



Exp. 20 Ämnen som vid kontakt med vatten avger acetylen

Kalcium karbid producerar acetylen när det reagerar med vatten. Se följande ekvation:



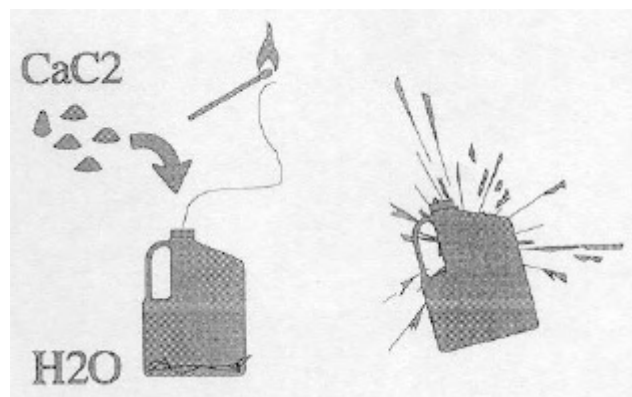
- ta en 400 ml bägare och lägg några kalcium karbid korn i den
- ta en glastratt och placera den upp och ner i bägaren
- håll lite vatten i bägaren för att starta bildandet av acetylen

- samla acetylen som kommer från toppen på tratten till en tom plastflaska, stäng den och ställ den åt sidan för senare användning

- tänd försiktigt på acetylen som kommer ur toppen på tratten
acetylen kan explodera om det finns luft kvar i tratten
- acetylen kommer att brinna med en gul flamma (ingen fara under normalt tryck)

Exp. 21 Explosion av acetylen

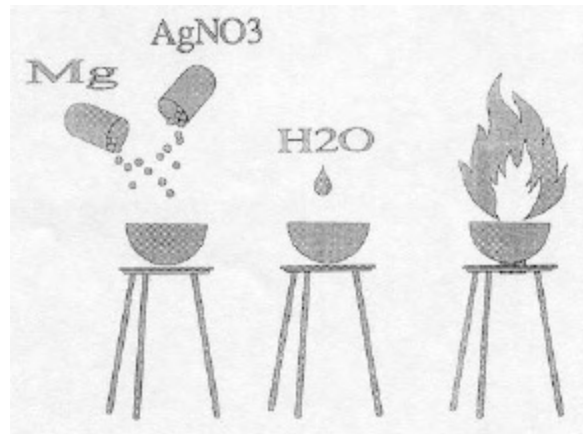
- ta acetylenflaskan som du fick i experiment 20 eller fyll en ny tom plastflaska genom att använda en tryckluftsfylld acetylenflaska
 - Antänd med en stubin som i experiment 4.
- ta en plastdunk (5 liter) och håll lite vatten i den (ett 1cm lager)
 - fäst en stubin till dunkens kork.
 - tillsätt några (5-6) kalcium karbid korn i dunken och stäng den snabbt med korken (se till att den inte ramlar)
 - tänd stubinen
- Om blandningen inte är för blöt kommer en explosion uppstå
Skydda öronen !**



Exp. 22 Vatten tänds elden

- blanda några gram magnesiumpulver och silvernitrat i en mortel
- droppa några få droppar vatten med hjälp av en pipett i morteln
- pulvret kommer genast att antändas och brinna med en väldigt klar flamma (den här blandningen användas förr istället för blixtnär man fotograferade)

**Var försiktig när du droppar i vattnet. Skydda ögon och händer !
Giftiga NO_x-gaser kommer att uppstå !**



Klass 5 Oxiderande ämnen

Allmänt

- oxiderande ämnen brinner inte, men de kan få brandfarliga ämnen att fatta eld
- brand är möjlig utan luft, då det oxiderande ämnet innehåller syre som behövs för förbränning
- oxiderande ämne + brännbart material => eld eller explosion

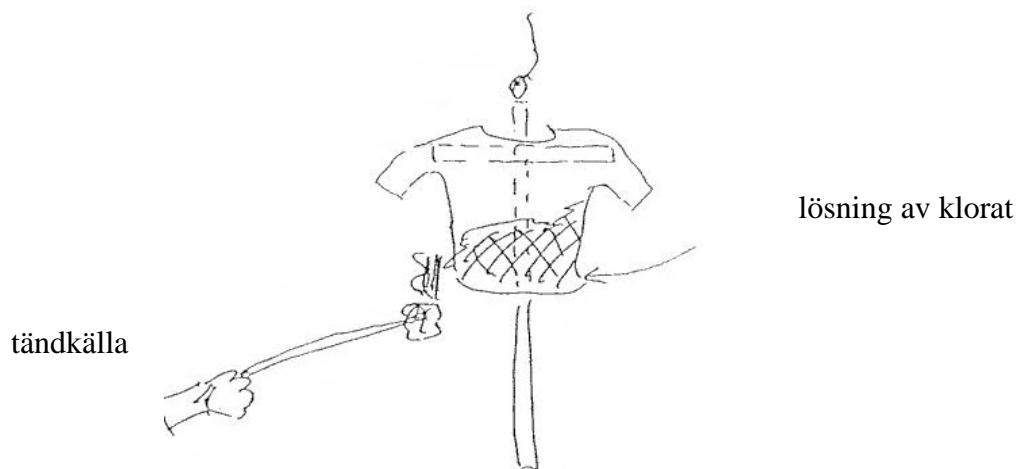
Exp. 23 Väteperoxid kan antända läder

- droppa några droppar koncentrerad (50% eller mer) väteperoxid på en läderhandske
- sträck på handsken och låt den torka
- efter några få minuter börjar lädret att brinna



Exp. 24 Textilier indränkta med oxiderande ämne är mycket brännbara

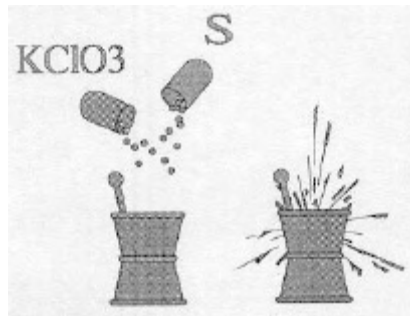
- gör en koncentrerad blandning av natriumklorat (genom att blanda pulver med vatten)
- blöt en bit textilie i blandningen
- häng upp textilien för torkning
- **tänd på försiktigt => våldsam brand kommer uppstå**



Exp. 25 Explosion av svavel och klorat

- ta en liten mängd (ungefär 1 g) svavelpulver och kaliumklorat i en mortel (**ta inte för mycket**)
- mal pulvret försiktigt i morteln med en mortelstöt
- små men höga explosioner kommer att uppstå

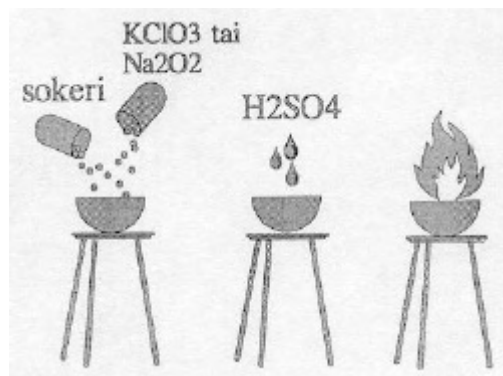
Skydda ögon, öron och händer ordentligt !



Exp. 26 Klorat eller peroxid kan tända på brandfarliga ämnen

- lägg strösocker och kaliumklorat eller natriumperoxid i en mortel
- blanda dem noggrant
- droppa i några droppar med svavelsyra i blandningen
- Blandningen kommer att antändas våldsamt

Var försiktig vid blandning för eventuellt kan det antändas av friktionen



Klass 6 Giftiga ämnen

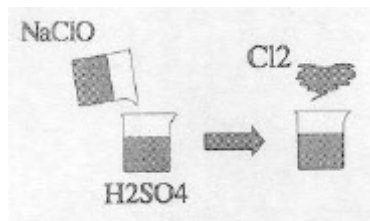
Allmänt

- giftiga material kan vara brandfarliga
- klorerat kolväte är väldigt giftigt
- släckvatten måste samlas upp
- giftigheten baseras på LD50 och LC50-värden som man fått från djurförsök

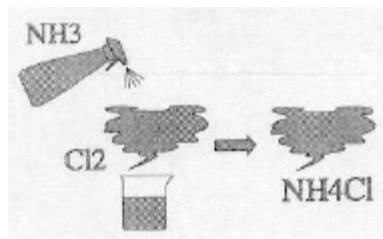
Exp. 27 Frigörning av klor från hypoklorit med påverkan av syror

- Ta en bägare och tillsätt 20 ml natriumhypoklorit
- ta en annan bägare och tillsätt 20 ml svavelsyra
- i ett dragskåp, håll syran i hypokloriten
- klor kommer genast att frigöras

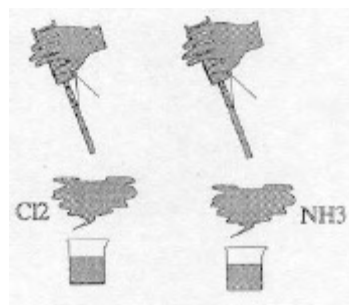
Andas inte den giftiga gasen !



- visa klorret genom att spruta ammoniaklösning på det
=> vit ammoniakklorid (=salmiak) gas kommer att bildas



- mät koncentrationen av klor med ett detektorrör, ex. drägerrör
- mät koncentrationen av ammoniak med ett detektorrör från en bägare med ammoniaklösningen



Klass 7 Radioaktiva ämnen

Allmänt

- vanligen är radioaktiva material inte lättantändliga
- man måste vara försiktig så man inte blir kontaminerad med radioaktivt damm
- α -strålning = heliumkärnor (kan inte tränga genom ett papper)
- β -strålning = elektroner (kan inte penetrera människokroppen)
- γ -strålning = högenergi elektromagnetisk strålning (kan t.o.m. tränga genom ett lager metall)
- gammastrålning är oftast det som mäts, då det är mest skadligt för människan

Klass 8 Frätande ämnen

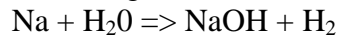
Allmänt

- oorganiska frätande ämnen är inte lättantändliga, men organiska syror och baser är det
- även oorganiska syror och baser kan orsaka brand genom att producera väte vid reaktion med metaller
- neutralisation är en väldigt exoterm reaktion
- sura utsläpp måste neutraliseras med baser, annars blir miljön mycket förorenad

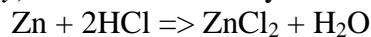
Exp. 28 Upplösning av metaller i syror

Oädlade metaller löser sig i syror och bildar syre

Metaller i grupp 1A och 2A (*cesium, litium, rubidium, kalium, barium, natrium, calcium, magnesium*) frigör väte från vatten. Se följande ekvation:

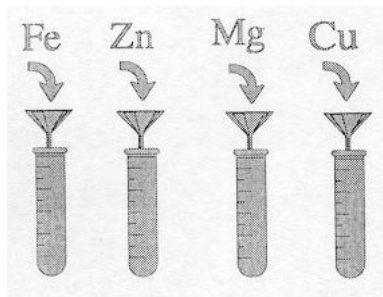


Metaller i grupp 3B och övergångselement (*aluminium, mangan, zink, krom, järn, nickel, tenn, bly*) utlöser väte från syror. Se följande ekvation:

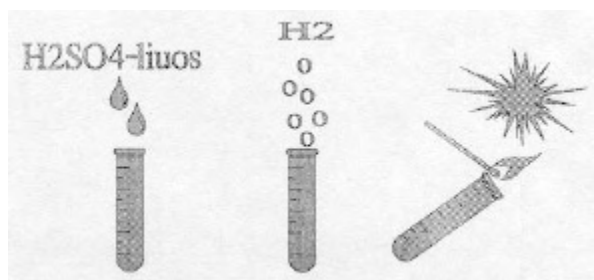


Ädla metaller som *vismut, koppar, kvicksilver, silver, platina och guld* frigör inte väte från syror

- ta fyra provrör och lägg olika metallpulver i dem: järn, zink, magnesium och koppar



- gör en lösning med 50% svavelsyra genom att späda ut koncentrerad syra
- håll försiktigt lösningen i det första provröret; när väte bildas kan det identifieras med en tändsticka => det blir en liten vätesmäll
- utför samma procedur med alla provrören



- du kommer att märka att koppar som är en ädelmetall inte löses upp i svavelsyra, men om man använder salpetersyra så löses även koppar upp

=> giftiga NO_x gaser formas (nitratjon är ett mera kraftfullt oxidationsmedel än vätejoner i syran)



Akta så du inte andas in giftiga gaser !

Exp. 29 Upplösning av metall i baser

Metaller som aluminium, zink, bly och tenn blir upplösta av baser och skapar väte. Se följande ekvation:



- ta en bit aluminium och sänk ner den i en lösning med 50% natriumhydroxid
- bildandet av väte börjar
- identifiera det med en tändsticka => det blir en liten vätesmäll

Exp. 30 Neutralisation av syror med baser

- ta en plasthink
- håll i 50 ml koncentrerad svavelsyra i den
- tillsätt vatten i den => temperaturen stiger > 100°C (använd termometer)

Akta dig för stänkande syre. Skydda händer och ögon !

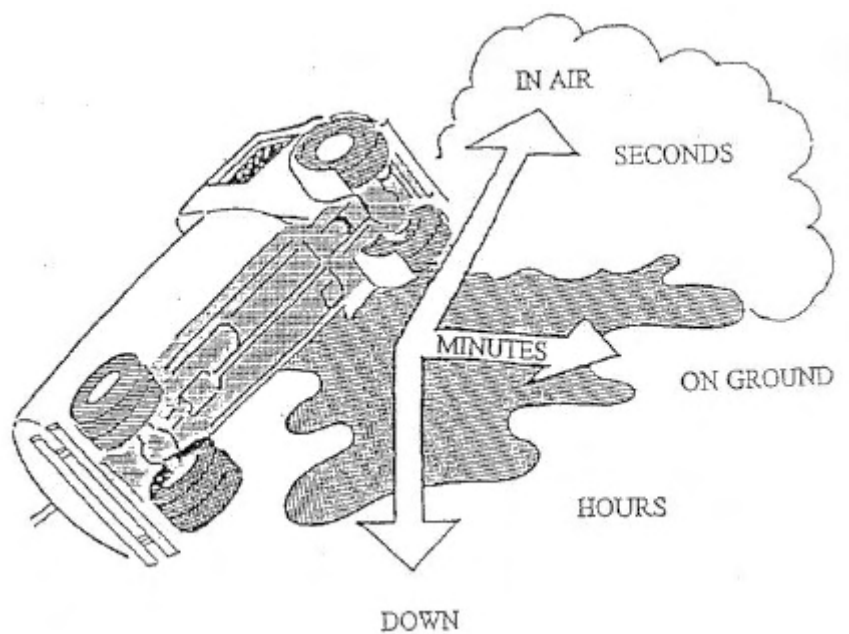
- ta en annan plasthink
 - håll 2 liter vatten i den
 - lös upp 100 g släckt kalk (kalciumhydroxid) i vattnet
 - börja neutralisationen genom att addera 1 g fenolftalein till syran
 - tillsätt sedan kalklösningen långsamt, och blanda det samtidigt
 - mätning av pH görs med korta intervall genom att använda lackmuspapper
 - när pH är mellan 6-9 kan det hällas ut i avloppet
 - med en indikator i lösningen så byter den färg till rött när det blir basiskt
- Se upp för stänk. Skydda dina händer och ögon !**

5 Fysiska och kemiska egenskaper

Materials olika tillstånd

- * fast, vätska, gas
- * spridandet är långsammast för fasta material (timmar)
- * spridandet är snabbare för vätskor (minuter)
- * spridandet är snabbast för gaser (sekunder)

=> ytan med direkt fara är störst för gaser vid läckage



Kokpunkt

- * om den omgivande temperaturen är över kokpunkten för en kemikalie
=> läckaget är i gasform

Smältpunkt

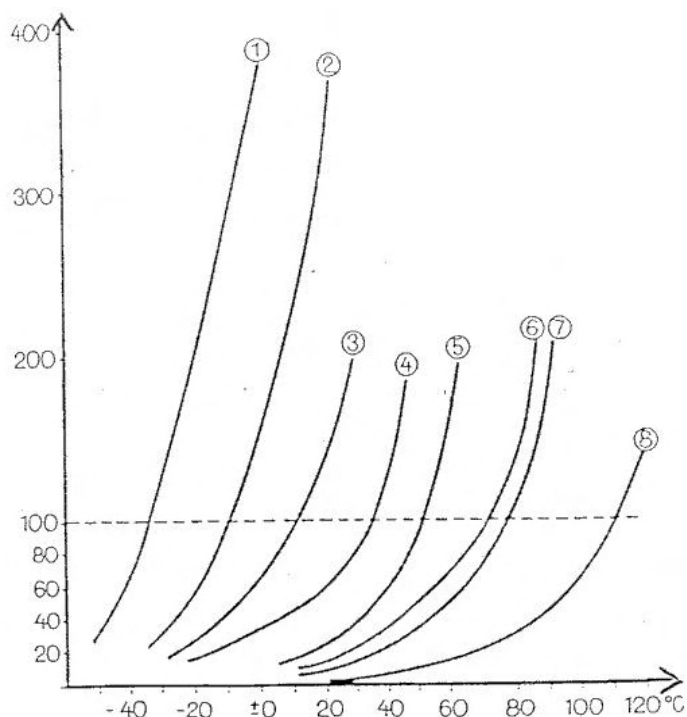
- * vi kan stoppa vätskeläckage, om vi kan kyla ner en kemikalie under dess smältpunkt

Densitet

- * vätska som är tyngre än vatten är svår att fånga (den sjunker)
- * gaser som är tyngre än luft kommer att spridas på marknivå

Ångtryck

- * ångtryck ges oftast vid 20°C
- * ångtryck vid smältpunkten är ungefär 0 kPa
- * ångtryck vid kokpunkten är 100 kPa
- * ångtryck vid omgivande temperatur kan användas för en första grov bedömning av det initiala riskområdet



	smältpunkt (°C)	kokpunkt (°C)	ångtryck (kPa) (vid 20°C)
1. Klor	-101	-34	650
2. Svaveldioxid	-75	-10	340
3. Etylklorid	-139	12	133
4. Dietyleter	-116	35	60
5. Aceton	-94	56	25
6. Koltetraklorid	-23	77	12
7. Etanol	-115	78	8
8. Toloul	-95	111	3

Löslighet i vatten

* det är omöjligt att fånga vattenlösliga kemikalier i vatten

Flampunkt

* den lägsta temperatur vid vilken ett brännbart ämne avger ångor i sådan koncentration i luften att de är antändbara

* det ska inte vara någon fara för brand om den omgivande temperaturen är åtminstone 10 °C under flampunkten (se upp med blandningar)

Antändningstemperatur

* antändning uppstår utan hjälp av en antändningskälla

Brännbarhetsområde

* LEL = lower explosion limit

* HEL = higher explosion limit

* under LEL är blandningen för svag och över HEL är den för stark för att brinna

Referenser

Gary Togle, Hazardous Materials Response Handbook, NFPA, 1992

Eugen Meyer, Chemistry of Hazardous Materials, Prentice-Hall, New Jersey, 1977