



KEMIEXPERIMENT OCH KEMISHOWEN

LÄRARHANDLEDNING

KEMIEXPHERIMENT OCH KEMISHOWEN

LÄRARHANDLEDNING

INLEDNING

I programmet Kemishowen och serien Kemiexperiment finns ungefär samma innehåll, men i olika form; antingen som ett helt program eller som 20 korta klipp. Här illustreras naturvetenskapliga fenomen genom olika experiment och demonstrationer. Experimenten är uppdelade i tre teman;

- Gaser
- Färger och ljus
- Bränder och explosioner

Serien passar för både högstadiet och gymnasiet och kopplar till flera punkter i det centrala innehållet i både Lgr11 och Lgy11.

Av: Tommy Martinsson

GASER – KOLDIOXIDRÖK

Innan klippet:

Diskutera vad det är för skillnad på ämnen i fast form, flytande form och gasform. Led in diskussionen på att partiklarna rör sig olika mycket i de olika tillstånden.

- Vad är ett aggregationstillstånd och vilka aggregationstillstånd finns det?
- Hur beter sig partiklar i olika aggregationstillstånd?
- Vad krävs för att ett ämne ska övergå från fast form till flytande form och sedan gasform?

Efter klippet:

Diskutera vad som hände med koldioxiden och ballongen i experimentet.

- Vilka övergångar mellan aggregationstillstånd skedde?
- Vad var det som fyllde ballongen och var kom det ifrån?

FÖRDJUPNING:

Diskutera hur gaser skapar tryck. Led in på att gastryck skapas av partiklar som studsar mot ytor.

- Vad hände med trycket i ballongen och varför exploderade den? Led in diskussionen på att trycket utanför och inuti ballongen styr expansionen.

GASER – FLYTTA LUFT

Innan klippet:

Diskutera vad luft är för något. Led in på begreppet atmosfär och hur vi märker av atmosfären när den blir förorenad eller strömmar (vind).

- Vilka gaser finns i luft? Vad finns det mest av?
- På vilka sätt är vi beroende av atmosfären? Ge exempel.
- När och hur märker man av atmosfären?

Efter klippet:

Diskutera hur klippet demonstrerar förflyttning av luft. Led in på luftströmmar och gastryck.

- Hur fungerar en airzooka?
- Vad bestod röken av och varför förflyttade den sig?

FÖRDJUPNING:

Diskutera vad luftströmmar är och vad som driver dem.

- Hur uppstår vindar och vad avgör i vilken riktning det blåser? Led in diskussionen på ojämnheter i lufttryck i atmosfären.

GASER - FLYTANDE KVÄVE KAN FÖRÅNGAS

Innan klippet:

Diskutera vad som avgör i vilket aggregationstillstånd ett ämne är i och hur man kan få ämnen att ändra aggregationstillstånd. Led in diskussionen på att partiklar rör sig olika mycket vid olika temperaturer.

- Vad krävs för att is ska smälta och vad bildas?
- Vad händer när vatten kokar och vad bildas?
- Koldioxid och vatten finns båda i gasform i vår atmosfär. Har de därför samma kokpunkt?

Efter klippet:

Diskutera vad som händer med koldioxiden i experimentet. Led in diskussionen på vad övergångarna mellan de olika aggregationstillstånden kallas.

- Vilka övergångar mellan olika aggregationstillstånd skedde?
- Varför kom koldioxiden ut ur glasröret så snabbt?
- Varför kunde vi se koldioxiden i det här klippet när vi inte kan se koldioxiden i vår atmosfär?

FÖRDJUPNING:

Diskutera hur man kan öka eller minska trycket i gaser. Led in på att mängden partiklar, volymen på behållaren samt temperaturen på gasen styr trycket.

- Hur hade man kunna göra så att koldioxiden kom ut ännu snabbare ur röret?

GASER - FLYTANDE KVÄVE ÄR INERT

Innan klippet:

Diskutera vad en kemisk reaktion är och vad som krävs för att något ska brinna. Led in på att partiklar ska slå sig samman eller att molekyler ska falla isär. Led också in på eldtriangeln.

- Vad händer vid en kemisk reaktion och vad krävs för att en kemisk reaktion ska ske?
- Vad krävs för att något ska kunna brinna? Kan alla ämnen brinna?
- Om det finns mycket luft kring ett brinnande föremål så brinner det bättre. Varför?
- Hjälper allting i luften till med att få något brännbart att brinna?

Efter klippet:

Diskutera hur en glödlampa fungerar och vad som händer när en glödlampa "brinner". Led in på att det inte finns syre inuti en glödlampa.

- Hur skapar en glödlampa ljus?
- Varför slutade glödlampan lysa när den togs upp ur koldioxiden i behållaren?
- Vad innebär det att ett ämne är inert?

FÖRDJUPNING:

Diskutera hur man kan använda andra inerta gaser för att skapa ljus. Led in på ädelgaserna och neonskyltar.

- Vad är en ädelgas och vilka ädelgaser finns det?
- Vad kan man använda ädelgaser till?

GASER - KOLDIOXID ÄR TUNG OCH SLÄCKER LJUS

Innan klippet:

Diskutera hur man får en luftballong att lyfta samt vad som krävs för att något ska brinna. Led in diskussionen på att densiteten kan variera mellan gaser. Led också in på eldtriangeln.

- Vad finns det inuti en luftballong?
- Hur får man luftballongen att stiga eller sjunka när den inte har någon motor?
- Kan man väga en gas och vad innebär begreppet *tung gas*?
- Kan man släcka en eld med hjälp av en gas? I så fall vilken? Hur fungerar det?

Efter klippet:

Diskutera vad som hände med såpbubblorna och ljuset i experimenten. Led in diskussionen på densitet och att koldioxid kväver en låga.

- Vad fanns i den fyrkantiga behållaren och vad fanns i såpbubblorna?
- Varför sjönk inte såpbubblorna i behållaren?
- Hur släcktes ljuset? Hade samma sak hänt om tillbringaren hade innehållit luft?

FÖRDJUPNING:

Diskutera motsatsen till tunga gaser; lätta gaser.

- Vad hade man kunna fylla såpbubblorna med för att få dem att sväva upp i taket istället för att lägga sig ovanpå koldioxiden i behållaren?

GASER - KVÄVEÅSKVÄDER

Innan klippet:

Diskutera vad som finns i atmosfären och vad som skapar oväder och åska. Led in diskussionen på att atmosfären är en blandning av olika gaser, framför allt kväve och att olika delar av atmosfären har olika temperatur.

- Vad består atmosfären av och vad består moln av?
- Hur uppstår vindar och regn?
- Vad är åska och när sker det?

Efter klippet:

Diskutera vad som hände med koldioxiden och det varma vattnet i experimentet. Led in diskussionen på att en tryckvåg skapas när de två gaserna möts, vilket orsakar en åskknall.

- Vilka två ämnen ingick i demonstrationen och vilken temperatur hade de?
- Vad hände när vattnet hölls i koldioxiden?
- Varför blev det en knall?
- Vad bestod molnen som bildades av?

FÖRDJUPNING:

Diskutera vad moln består av och fokusera på ovädersmoln, cumulunimbus. Led in diskussionen på att moln är både i gasform och i fast form.

- Stora ovädersmoln, så kallade cumulunimbusmoln, för med sig mycket kraftiga oväder. Vilka förutsättningar krävs för att dessa moln och det medföljande ovädret ska uppstå?

GASER - HELIUM

Innan klippet:

Diskutera vad som händer när man fyller ballonger med olika slags gaser och vad man har i de ballonger som säljs på marknader och tivolin.

- Vad finns i en ballong om vi blåser upp den själva, utan hjälpmedel?
- Varför svävar inte sådana ballonger?
- Varför svävar oftast de ballonger som man köper på en marknad eller ett tivoli?

Efter klippet:

Diskutera skillnaden på de gaser som finns i luft och helium. Led in diskussionen på täthet/densitet.

- Vilken gas fylldes ballongerna med och varför svävade de?
- När man säger att helium är lättare än luft, vad betyder det?
- Hur mycket lättare är helium än luft?

FÖRDJUPNING:

Diskutera var heliumet som vi fyller ballonger med kommer ifrån och varför det håller på att bli en bristvara på jorden. Led in diskussionen på att heliumet är så lätt att det stiger i atmosfären och försvinner ut i rymden. Det helium som vi använder får man genom att kyla ned naturgas till en så låg temperatur att alla gaser i blandningen, utom heliumet, kondenserar.

- Var kommer heliumet ifrån som vi använder till ballongerna?
- Heliumet som vi använder oss av för att fylla ballonger med håller på att bli en bristvara på jorden. Varför håller det på att ta slut och vart tar det vägen? Varför är det så svårt att återanvända?

FÄRGER OCH LJUS - ABSORBANS OCH FLUORESCENS

Innan klippet:

Diskutera varför vi kan se föremål i vår omgivning och varför de har olika färger. Led in diskussionen på att våra ögon fångar upp ljus som har studsat på föremålen och att vitt ljus är en kombination av alla färger.

- Varför kan vi se oss själva när vi tittar i en spegel?
- Varför kan vi inte se vår spegelbild i ett helt mörkt rum?
- Varför säger man att vitt och svart inte är färger?

Efter klippet:

Diskutera skillnaden på fluorescens och absorbans. Led in diskussionen på att ljus antingen studsar eller tas upp av ämnen och ytor.

- Vilken färg hade ljuset som kom från lampan innan det träffade behållaren med vätskan?
- Varför hade vätskan i behållaren olika färger när man lyste på det från olika håll?
- Vad är det för skillnad på fluorescens och absorbans?

FÖRDJUPNING:

Diskutera hur föremål får sin färg och varför man blir varmare om man har svarta kläder på sig än om man har vita. Led in diskussionen på att olika delar av ljuset kan absorberas eller reflekteras av olika kemikalier, använd klorofyll som exempel.

- Varför är de flesta jordgubbar röda och de flesta gräsmattor gröna?
- Skulle du hellre ha en vit eller en svart tröja på dig en solig sommardag? Varför?

FÄRGER OCH LJUS – LJUSKÄNSLIG REAKTION

Innan klippet:

Diskutera hur skuggor uppstår och hur kemikalier kan påverka ljus. Led in diskussionen på att ljus kan absorberas av föremål helt eller delvis och att kemikalier kan ta upp hela eller delar av ljuset (ex. fotosyntesen).

- Vad är en skugga och hur uppstår den?
- Fotosyntes är en kemisk process. Vad säger namnet *fotosyntes* om reaktionen?
- Vad händer vid fotosyntesen?

Efter klippet:

Diskutera vad som hände under demonstrationen. Led in diskussionen på att ljus är energi och att kemiska reaktioner ofta behövs för att reaktionerna ska ske. Tioninmolekylerna förändras när de belyses och går från en lila form till en färglös form (reaktionen går baklänges när tioninet inte längre belyses).

- Vad hände med lösningen i demonstrationen när den belystes?
- Hur uppstod den text som flöt omkring i lösningen?

FÖRDJUPNING:

Låt eleverna fundera ut en uppfinning som skulle kunna dra nytta av det faktum att tionin blir färglös när det belyses. Förklara för eleverna att reaktionen är reversibel och att ämnet spontant kommer att bli lila igen om man inte belyser det.

- Fundera ut en uppfinning som kan dra nytta av hur tionin påverkas av ljus. Beskriv med text och figurer hur och varför uppfinningen fungerar.

FÄRGER OCH LJUS - KEMOLUMINISCENS

Innan klippet:

Diskutera vad ljus är och vad som skapar ljus. Led in diskussionen på att ljus är en form av energi och att det finns naturliga ljuskällor som stjärnor och eld samt konstgjorda ljuskällor som glödlampor.

- Varför kan vi se både solen och månen?
- Varför blir en svart yta varm när vi lyser på den med en vanlig lampa?
- Hur kan man skapa ljus?
- Vad är en lysstav?

Efter klippet:

Diskutera och summera skillnaderna mellan kemoluminiscens och fluorescens. Led in diskussionen på att den ena processen skapar ljus medan den andra kräver ljus för att ske.

- Vad är det för skillnad på de två reaktionerna i klippet?
- Vad krävs för att en lysstav ska börja lysa? Varför lyser den inte hela tiden?

FÖRDJUPNING:

Diskutera hur fluorescens och kemoluminiscens kan användas i vardagen. Led in diskussionen på att det inte bara är UV-ljus som kan få ett fluorescerande ämne att ge ifrån sig ljus.

- Ta reda på hur ett lysrör fungerar och beskriv det med bild och text.

FÄRGER OCH LJUS - ATT OMVANDLA VATTEN TILL "VIN"

Innan klippet:

Diskutera begreppen surt, basiskt och neutralt samt indikatorer. Led in diskussionen på att indikatorer är visuella hjälpmedel som oftast visar en egenskap som en kemikalie har, t ex pH.

- Vad är det för skillnad på en syra och en bas?
- Hur kan man ta reda på ifall ett ämne är en syra eller en bas?
- Vad händer om man blandar en syra med en bas?

Efter klippet:

Diskutera vad som hände under demonstrationen. Led in diskussionen på att det både var förändringar av pH-värdet samt kemiska reaktioner som bidrog till färgomslagen och att det finns olika slags pH-indikatorer som ger andra färger i olika pH-miljöer.

- Varför ändrades färgerna när vätskan hälldes från ett glas till ett annat?
- Hur hade man kunnat bära sig åt för att få andra färgomslag när vätskan hälldes över till nästa glas?

FÖRDJUPNING:

Diskutera pH-gränserna mellan surt och basiskt. Led in diskussionen på att pH är ett mått på koncentrationen vätejoner i en lösning och att pH-skalan är logaritmisk, dvs. att det inte är ett linjärt förhållande mellan koncentrationen av vätejoner och pH-värdet.

- Hur mycket surare är ett ämne med pH 6 än pH 7?
- Hur lågt och hur högt kan ett pH-värde bli?

FÄRGER OCH LJUS - UNIVERSALINDIKATOR OCH KOLSYRA

Innan klippet:

Diskutera begreppet pH-indikator och vilka färger som universalindikatorvätska ger vid olika pH-värden. Led in diskussionen på att vissa indikatorer enbart visar färg för delar av pH-skalan (som t ex fenolftalein) och att andra indikatorer visar färg för hela pH-skalan (t ex BTB).

- Vad är en pH-indikator och när kan man använda sig av dem?
- Ge exempel på olika pH-indikatorer.
- Hur visar universalindikatorvätska att en lösning är sur, basisk eller neutral?

Efter klippet:

Diskutera orsakerna till färgomslagen under demonstrationen. Led in diskussionen på att kemiska reaktioner kan leda till förändring av pH.

- Vilket pH-värde hade vätskan i akvariet från början?
- Vad orsakade de olika färgförändringarna i akvariet?

FÖRDJUPNING:

Låt eleverna repetera/fördjupa sig i de färger som andra indikatorer har för olika pH-värden. Belys att det finns såväl naturliga indikatorer som konstgjorda.

- Vilka färger hade man fått om man använt sig av andra indikatorer under demonstrationen? T ex fenolftalein, lackmuspapper, blåbär, rödkål.

FÄRGER OCH LJUS - OSCILLERANDE REAKTION

Innan klippet:

Diskutera begreppet kemisk reaktion. Led in diskussionen på begreppen *reaktant*, *produkt* och *kemisk jämvikt*.

- Vad är det för skillnad på en kemisk reaktion och fysikalisk förändring?
- Vad krävs för att en kemisk reaktion ska ske?

Efter klippet:

Diskutera orsakerna till färgomslagen under demonstrationen. Led in diskussionen på begreppen indikator, reversibel och oscillera. Färgerna orsakas av att jod bildas, vilket ger lösningen den gula färgen. Dessa omvandlas till trijodidjoner, som binder till stärkelsen och ger lösningen en blå färg. Trijodiden förbrukas dock och därmed försvinner den blå färgen och hela förloppet börjar om, vilket gör att lösningen ändrar färg. Färgomslagen sker snabbare och snabbare tills en av ingredienserna (väteperoxid) förbrukats.

- Varför växlade vätskan färg under demonstrationen?
- Vad orsakade den gula färgen och vad orsakade den blå?
- Är det möjligt för färgomslaget att fortsätta i all oändlighet?

FÖRDJUPNING:

Låt eleverna fördjupa sig i vad för slags kemiska reaktionstyper som finns och vad som skiljer dem åt. Exempel på reaktionstyper är *syntesreaktioner*, *nedbrytningsreaktioner*, *substitutionsreaktioner*, *endoterma/exoterma reaktioner*, *jämviktsreaktioner*.

- Vad är det för skillnad på en endoterm och exoterm reaktion? Vilka andra typer av kemiska reaktioner finns det och hur skiljer de sig ifrån varandra?

BRÄNDER OCH EXPLOSIONER - STÅLULL I SYRGAS

Innan klippet:

Diskutera begreppet *förbränning* och vad som krävs för att något ska brinna. Led in diskussionen på *eldtriangeln* samt hur förbränningshastigheten kan förändras.

- Vad krävs för att man ska kunna tända en brasa?
- Hur kan man hjälpa till för att elden ska ta sig snabbare när man tänt en brasa?

Efter klippet:

Diskutera anledningen till att stålullen brann snabbare när den stoppades in i en miljö med högre koncentration av syrgas. Försök få eleverna att använda sig av begreppet *reaktionshastighet* i sina förklaringar.

- Hur påverkade miljön i glascylinderna förbränningen av stålullen?
- Hade man kunnat öka förbränningen på något annat sätt än genom att öka koncentrationen syrgas?

FÖRDJUPNING:

Låt eleverna studera och beskriva hur man kan öka reaktionshastigheten. Led in dem på att använda relevanta begrepp som *partiklar*, *reaktant*, *produkt*, *koncentration*, *kollisionsenergi*, *temperatur*, *kollisionsfrekvens* och *katalysator*.

- Förbränning är en kemisk reaktion där partiklar slår sig samman och frigör energi. Reaktionshastighet är ett mått på hur snabbt en kemisk reaktion sker. Ta reda på hur man kan öka reaktionshastigheten så att partiklarna slår sig samman snabbare.

BRÄNDER OCH EXPLOSIONER - ETANOL OCH VÄTEPEROXID

Innan klippet:

Diskutera begreppen förbränning och reaktionshastighet. Led in diskussionen på eldtriangeln och betona att syre är viktigt för att förbränning ska ske.

- Vissa campingkök använder sig av alkoholer som bränsle. Vilka är de vanligaste alkoholerna?
- Vilka andra slags bränslen kan man använda sig av i ett campingkök?
- Hur kan man öka effektiviteten hos ett campingkök som förbränner etanol eller metanol?

Efter klippet:

Diskutera orsakerna till den ökade reaktionshastigheten och betona begreppet *katalysator* samt att katalysatorer inte själva ingår i själva reaktionen utan främst sänker aktiveringsenergin, vilket snabbar på reaktionen.

- Vilka kemikalier ingick i demonstrationen och vad hade de för syfte?
- Vad har en katalysator för syfte och vad händer med katalysatorn under reaktionen?

FÖRDJUPNING:

Låt eleverna repetera/fördjupa sig i katalytisk avgasrening. Led in begreppen *kolväten*, *koloxider* samt *kväveoxider*.

- Vad innebär katalytisk avgasrening och varför använder man sig av det?
- Vad är det för skillnad på avgaserna från en förbränningsmotor med och utan katalytisk avgasrening?

BRÄNDER OCH EXPLOSIONER - ELD I FLERA FÄRGER

Innan klippet:

Diskutera hur fyrverkerier fungerar och vad salter består av. Led in diskussionen på att en explosion sker när en fyrverkeripjäsa brinner av och att många salter innehåller metaller.

- Vad är en explosion och vad krävs för att en explosion ska ske?
- Hur fungerar en fyrverkeripjäsa och vad är dess syfte?
- Fyrverkeripjäsaer innehåller ofta metallsalter. Vad innebär begreppet *metallsalt*?

Efter klippet:

Diskutera observationer från klippet och möjliga användningsområden för det klippet visar. Led in diskussionen på att metaller brinner med unika färger, att de används för att göra fyrverkerier färgstarka samt att kemiska analyser kan göras genom att använda sig av det faktum att metaller har unika lågfärger.

- Vilka ämnen ingick i demonstrationen?
- Vilken färg hade lågan hos de olika ämnena som brann?
- Vilka praktiska användningsområden kan du se hos det faktum att metaller brinner med unika färger?

FÖRDJUPNING:

Låt eleverna fördjupa sig i olika typer av spektroskopi och användningen av dessa analysmetoder. Led t ex in på användningen av spektroskopi vid analys av avlägsna astronomiska objekt.

- Spektroskopi är en analysmetod som använder sig av det faktum att ämnen ger ifrån sig olika typer av strålning. Detta används t ex vid analys av hur avlägsna stjärnor är uppbyggda. Ta reda på hur denna typ av spektroskopi fungerar.

BRÄNDER OCH EXPLOSIONER - HELIUM

Innan klippet:

Diskutera egenskaper hos gaser. Led in diskussionen på jämförelser av *gasers täthet, reaktivitet, brännbarhet, explosivitet* och *flyktighet*.

- Vad använder man gaser till?
- På vilka sätt kan gaser vara farliga?
- Vad blir det för skillnad om man stoppar ett brinnande ljus i en cylinder med koldioxid jämfört med om man stoppar ljuset i en cylinder med syrgas?

Efter klippet:

Diskutera skillnaderna och likheter mellan metangas och helium med samma begrepp som ovan. Led in på att metangas är *reaktivt* och helium en *inert gas*.

- Vilka egenskaper delar helium och metangas?
- Är metangas brännbart eller explosivt?

FÖRDJUPNING:

Låt eleverna fördjupa sig i vad som händer om metangas släpps ut i atmosfären. Led in på att metangas bidrar till växthuseffekten.

- Eftersom metangas är flyktigt stiger det i atmosfären. Hur påverkas atmosfären av metangasen? Varifrån kommer den metangas som redan finns i atmosfären?

BRÄNDER OCH EXPLOSIONER - VÄTGASBALLONG

Innan klippet:

Diskutera varför flyktiga gaser som väte och helium säl- lan finns i vår atmosfär. Led in diskussionen på att, även om väte och helium båda är flyktiga gaser, så är de väldigt olika vad gäller reaktivitet.

- Vilka är de två enklaste grundämnena i universum?
- Varför finns dessa två gaser inte i vår atmosfär?
- Vad finns det för likheter och skillnader mellan dessa två gaser?

Efter klippet:

Diskutera skillnaderna i reaktivitet hos de två gaserna. Led in diskussionen på begreppen *brännbar, inert* och *explosiv*.

- Vad händer när en man släpper en ballong som innehåller helium och en som innehåller vätgas?
- Vad händer om man bränner hål i en heliumballong och en vätgasballong?
- Vilka begrepp passar för att beskriva egenskaper hos helium och vätgas?

FÖRDJUPNING:

Låt eleverna fördjupa sig i begreppet ädelgaser. Led in på begreppet ädelgasstruktur, vilket förklarar varför helium är en inert gas.

- Helium tillhör en grupp ämnen som kallas ädelgaser. Vad har denna grupp av grundämnena för speciella egenskaper? Till vad kan man använda ädelgaserna?

BRÄNDER OCH EXPLOSIONER - VÄTGASRAKET

Innan klippet:

Diskutera vad rymdfärjor är för något och vad som krävs för att de ska kunna ta sig ut ur jordens atmosfär. Led in diskussionen på begreppen *gravitation*, *kraft* och *bränsle*.

- Vad är en rymdfärja?
- Hur tar sig en rymdfärja ut ur jordens atmosfär?
- Vad för slags bränsle använder man till rymdfärjor?

Efter klippet:

Diskutera anledningen till att det fanns vatten i flaskorna och varför vätgasen inte åkte ut ur flaskorna fast de inte hade någon kork. Led in diskussionen på begreppen *explosion* och *knallgas*.

- Vad fanns i flaskorna under demonstrationen?
- Vilket syfte hade vattnet som fanns i flaskorna från början?
- Varför åkte inte vätgasen ut när flaskorna tömdes?
- Vad hade det blivit för skillnad om det funnits enbart vätgas i flaskorna när lågan under dem tändes?

FÖRDJUPNING:

Diskutera kombinationen av fysik och kemi som används för att få en rymdfärja att lyfta. Led in på begreppen *kraft*, *motkraft* och *Newtons tredje lag*.

- Kraften som krävs för att få en rymdfärja att lyfta kommer från en explosionsartad förbränning av bränsle. Förklara, med figurer och text, hur antändningen av bränslet får rymdfärjan att lyfta.

BRÄNDER OCH EXPLOSIONER - VÄTGASBOMB

Innan klippet:

Diskutera skillnaderna mellan förbränning och explosion. Använd gaser som exempel och led in diskussionen på reaktiva gaser som metangas och vätgas.

- Kan man förbränna både helium och vätgas?
- Kan man förbränna både koldioxid och metangas?
- Är det någon skillnad på hur metangas och vätgas brinner?

Efter klippet:

Diskutera demonstrationen och fokusera på varför förbränningen övergick i en explosion. Led in diskussionen på begreppen *reaktionshastighet* och *knallgas*.

- Varför höll man för hålet i metallburken innan man tände på gasen inuti den?
- Vad orsakade förändringen i reaktionshastigheten i demonstrationen?
- Varför lyfte burken när gasen inuti den exploderade? Förklara med hjälp av Newtons tredje lag!

FÖRDJUPNING:

Låt eleverna fördjupa sig i begreppet vätebomber. Led in på begreppen *fusion* och *fission*.

- Kärnvapen har förmågan att ödelägga allt inom en radie på flera kilometer och ett exempel på sådana kärnvapen är vätebomben. Hur fungerar vätebomber?