

Fysikeren i køkkenet

Instant Icecream



*Brug handsker, da skålen bliver **kold!** Brug sikkerhedsbriller!*



PAS PÅ ikke at hælde flydende nitrogen i handsker eller sko! Sandaler anbefales!



Brug ikke flydende nitrogen i små rum. Sørg for udluftning!

Hak 50 g mørk chokolade groft.

Hæld 1/2 liter frisk fløde i en metalskål og tilsæt 4 pasteuriserede æggeblommer.
Drys 2-3 spsk flormelis i sammen med 1 spsk vaniljesukker.

Det hele røres grundigt sammen, til sukkeret er jævnt fordelt. Piskning er ikke nødvendigt.

Når det hele er blandet, ihældes langsomt flydende kvælstof under konstant omrøring. Blandingen damper kraftigt.

Når isen er blevet tyktflydende, så blandes chokoladestykker i, og nedkølingen fortsættes lidt endnu



Vent med at servere isen, til der ikke længere dannes en hvid tåge i skålen.

Før er al kvælstoffet ikke fordampet.

(I stedet for vaniljesukker og chokolade kan man bruge 33 cl porter samt ekstra flormelis. På denne måde laves en god porteris. Eller man kan lynfryse en buket basilikum og røre de knuste blade i, i stedet for chokolade)

Fysikken: Fordampning kræver meget energi ($E = mL$). Når den flydende nitrogen fordamper, tages energien fra iscremen, som derfor fryser.

Brændt isdessert (Baked Alaska)

Bland 4 bægre steriliserende æggehvider med 3 dL sukker og pisk luft i med en håndmixer til det er MEGET stift ("Guf").

Varm ovnen op til 230 grader. Læg en marengsbund i et ovnfast fad. Oven på lagkagebunden lægger man 2 L vanillieis i skiver i et lille bjerg med krater i toppen (dybt nok til en isfontæne). Det kan være en fordel at komme vulkanen i fryseren nogle timer før den skal i ovnen.

Smør guffen i et jævnt lag over det hele. Der må ikke være sprækker ind til isen. Sættes i ovnen 3-5 minutter til marengsen er brun i pletter.

En isfontæne stikkes ned i hullet gennem marengsen, tændes og isdesserten serveres.

Alternativt kan der hældes 2-3 spsk cognac over, som antændes (Flambering).

Fysikken: Luft er meget varmeisolerende. Marengsmassen er fuld af luft, og isolerer derfor glimrende. Isen når slet ikke at opdage, at den har været i ovnen.

Fluorescerende mad

Lime Cooler

Ingredienser

1 tbsp. Lime Juice

Tonic Vand

Instruktioner

Røres sammen i et højt glas. Tilsæt isterninger. Sæt en limeskive på kanten, og kom et sugerør i.

Server i et dunkelt lokale og belys med ultraviolet lys.

Krydrede mandler

Ingredienser

200 g smuttede mandler

3 spsk olie

2 spsk Worcestershire sauce

1 tsk spidskommen

1 tsk gurkemeje

½ tsk sukker

½ tsk chillipulver

1-2 spsk salt

Instruktioner

Varm olien på en pande eller i en gryde. Sænk varmen og kom krydderier i. Rør kort rundt. Tilsæt mandler, og rist dem på mellemvarme et par minutter. Hæld ud på køkkenrulle

Server i et dunkelt lokale og belys med ultraviolet lys.

Fysikken: Elektroner i et stof absorberer lys ved en kort bølgelængde (UV: meget energi) og udsender det ved en længere bølgelængde (Synligt lys: mindre energi).

Kininen i tonicvand og gurkemeje i olie fluorescerer.

Det er muligt at købe UV-lysdioder på nettet.

Vand der koger i isblok

Frys en isblok med hul i midte. Evt. ved at komme en vandballon i flydende nitrogen. Sæt isblokken ind i en mikrobølgeovn med ½ dL vand i hullet.

Tænd på fuld effekt til vandet koger.

Fysikken: Mikrobølger virker kun på vand der ikke er frosset. I is er vandmolekylerne holdt fast, så mikrobølgerne ikke kan få dem til at vibrere. Når man kan tø mad op i en mikrobølgeovn skyldes det at der altid er mikroskopiske mængder af flydende vand på overfladen, og i sprækker i isen. Ved at bruge pulser af mikrobølger kan man varme vandet op. Det nyligt smeltede vand smelter is som kan varmes op og smelte mere is.

Sundhedssalt


Kom en portion sundhedssalt og en portion almindelig salt i to underkopper. Mål på hver portion med en geigertæller i 100 sekunder.

Fysikken: Da nogle mennesker ikke tåler almindeligt salt så godt, sælges "Sundhedssalt" hvor en del af NaCl'en er udskiftet med KCl. Da naturligt kalium indeholder isotopen ^{40}K som er ustabil med en halveringstid på ca. 10 mia år er sundhedssalt lidt mere radioaktivt end almindeligt salt. Radioaktiviteten har ikke sundhedsmæssig betydning, da vi i forvejen har 140 g kalium i kroppen. Der sker i gennemsnit 4000 radioaktive henfald i et normalt menneskes krop.

Drikke af fyrfadsllys:

Tænd et fyrfadsllys og vent til en stor del, men ikke al, stearinen er smeltet.


Pust flammen ud og "drik" den flydende stearin. SYNK DEN IKKE, men hold den blot i munden til den er fast og kan spyttes ud.

 Pas på lyset ikke står så længe at aluminiumsbægeret bliver så varmt at man brænder læberne. Undgå at stearinen rører tænderne, den er svær at få af igen.

Fysikken: Den specifikke varmekapacitet (varmefylden) af stearin er lavere end vands, og hvis lyset ikke har stået for længe, er temperaturen af den flydende stearin kun 60° C. Suppe og te er tit 80° C. Der er desuden mange blodårer i mund og læber der kan føre varme væk, så vi kan klare højere temperaturer i munden end de fleste andre steder på kroppen.

Fizzy frugt

Læg frugt i frugtsalat-stykker på et skærebræt i en kasse med lidt tøris.

 Kassen må ikke lukkes tæt. Den kan eksplodere!

Fysikken: Vand kan opløse gasser. Hvis frugt omgives med CO_2 mættes vandet i frugten med CO_2 og den smager lidt af dansk vand. Man kan også lave en lidt flad

danskvand ved at komme stykker af tøris i et glas vand.



Vær sikker på at al tørisen er fordampet før du drikker!

Sugerør

Et glas med sodavand og sugerør.

Prøv også at stå på et bord og bruge en lang plastikslange som sugerør!

Og at puste i en lille juicekarton med sugerør.

Fysikken: Man ”suger” ikke vandet op med et sugerør, for hvilken kraft kan hive i vand? Det er luften over vandet i glasset der presser vandet op i munden, hvor trykket er lavere. Jo længere sugerør, jo lavere skal trykket være i munden for at luften kan presse væsken op i munden. Selv vakuum kan kun få vand ca. 10 m op.

Vend et glas på hovedet

Fyld vand i et glas. Læg et tyndt, helt fladt plastiklåg over (låget fra et hytteostebæger er godt), og vend glasset på hovedet. Vandet bliver i glasset selv om man ikke holder på låget.

Fysikken: Luftens tryk holder vandet inde i glasset. Vi bor på bunden af et lufthav, og trykket er så stort at det kan holde en vandsøjle på 10 m!

Elastik

Hold en elastik op mod læben og mærk temperaturen.

Stræk elastikken helt ud, og mærk at temperaturen stiger.

Hold elastikken udstrakt til den er kølet af, og lad den så trække sig sammen.

Bemærk at temperaturen falder.

Fysikken: Elastikker består af molekyler der ligger på kryds og tværs. Når man strækker elastikken udføres der et arbejde, og de lange molekyler bliver ordnet langs elastikken. Energien fra arbejdet kan mærkes som varme. Når elastikken får lov at trække sig sammen udfører den et arbejde, og de velordnede molekyler begynder at ligge uordentligt igen. Det kræver energi at udføre et arbejde (og at rode), og denne energi tages fra omgivelserne: derfor mærkes elastikken kold lige når den har trukket sig sammen.

Santos kaffekolbe



Lav kaffe i en Santos kaffekolbe.

Fysikken: Når vandet koger presser dampen vandet op i filteret hvor kaffen er. Når kolben tages af varmen fortættes dampen i kolben, og lufttrykket presser vandet tilbage gennem filteret. Filteret holder kaffegrumsen tilbage.

Hvorfor hedder det Cola Light?

Kom en dåse cola og en dåse cola light i vand. Det ses tydeligt at den ene er ”light”.

Fysikken: Sukker har større densitet end vand. Derfor er en cola med sukker tungere end en tilsvarende lightcola, og den ligger derfor dybere i vandet.

Skær en isterning over uden at den går i stykker

Bind noget tungt i hver ende af ca. 20 cm ståltråd. Placer en isterning på toppen af en flaske og hæng ståltråden hen over isterningen. Ståltråden vil langsomt synke igennem isen.

Fysikken: Under ståltråden er der et højt tryk, så isens smeltepunkt er lavere. Derfor smelter isen lige under tråden, hvorefter den løber op over tråden og fryser igen.

Løft en isterning

Placer en våd tændstik på en våd isterning og løft. Der sker ikke noget.

Drys nu en lille smule salt på isterningen og vent lidt. Når man løfter nu, er tændstikken frosset fast.

Fysikken: Saltvand har et lavere frysepunkt end ferskvand, så saltet på overfladen sænker isens smeltepunkt. Det betyder at isterningen begynder at smelte på overfladen, men da smeltning kræver energi, falder temperaturen drastisk. Det får vandet på tændstikken til at fryse fast på isterningen. For meget salt ødelægger tricket.

Flambering

Flamber rejer ristet i smør med et lille glas cognac, og server.

Fysikken: Alkohol er brændbart, og frigiver en del energi (høj brændværdi)
Derfor feder alkohol på linie med chokolade.

Flammende peanut

Stik en nål i en peanut og tænd ild i den.

Fysikken: Peanuts indeholder fedt, som kan brænde. (Høj brændværdi). I kroppen giver de energi – eller omdannes til fedt. Sukker kan også brænde, men det kræver en katalysator: hvis der drysses cigaretaske på en sukkerknald, kan man antænde den.

Isterninger i drinks

Stil et højt glas med vand op ved siden af et med sprit. Kom en isterning i hvert glas.

Fysikken: Is har mindre densitet end vand, men højere end sprit. Derfor flyder is i vand, men ikke i sprit.

⚠ Pas på velkomstdrinken, hvis isterningerne ligger på bunden!

Lagdelt drink

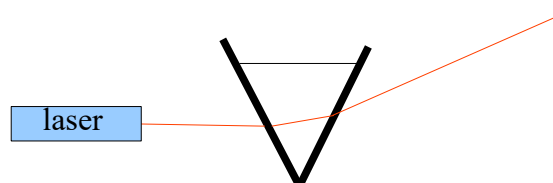
Hæld 1 dl ufortyndet saft i et højt glas. Tip glasset og hæld forsigtigt 1 dL juice i et lag over saften. Gentag med 1 dL mælk til sidst.

Fysikken: På grund af sukkeret er den ufortyndede saft tungere end juicen, som igen er tungere end mælken, der indeholder fedt. Derfor kan væskeerne flyde på hinanden.

Sukkerprisme

Kom en sukkeropløsning i et V-formet prisme. Send en laserstråle igennem glasset så den bliver afbøjet op på en væg.

Fysikken: Sukkeret ændrer væskens brydningsindeks, og derfor afhænger afbøjningen af sukkerkoncentrationen.



Sparemetode til kogning af pasta

Kom 100 g pasta pr. person i en gryde og hæld så meget vand i at det netop dækker. Kom låg på og bring i kog. Tilsæt salt, rør rundt og sluk for blusset. Lad pastaen trække i vandet under låg mens den står på det varme blus lige så længe som der står på posen, typisk 10-12 minutter. Hæld vandet fra, rør en spiseskefuld olivenolie eller smør ud i pastaen og server på varmede tallerkener. Brug evt. tallerkenerne som låg

for at varme dem.

Fysikken: Myten om at pasta skal bulderkoge i rigeligt vand uden låg, stammer fra dengang man selv lavede frisk pasta. (Det er let! Prøv det: 3 æg, 1 spsk olie, 1 tsk salt æltes med mel. Lad dejen hvile 30 min. Rul tyndt ud med en kagerulle og skær i strimler med en kniv eller en klejnespore). Frisk pasta kræver rigeligt vand fordi der trænger stivelse ud i vandet som skal fortyndes for ikke at få slimet vand, og vandet skal bulderkoge for at forhindre sammenklistring. Til gengæld er kogetiden kun 4-5 minutter.

Når man har med tørret pasta at gøre er der ikke meget stivelse der trænger ud i vandet. Det der tager tid er at bløde pastaen op, og her hjælper det ikke med varme. Lige meget om vand bulderkoger eller simrer er temperaturen 100°C .

Ved at varme tallerkenerne på låget afkøles pastaen ikke (så meget) når den kommes på tallerkenen, og man undgår at smørret på pastaen stivner og sætter sig på tallerkenen.

Trække dugen væk

Dæk op på en lille, glat dug uden søm langs kanten (En fiberkarklud er god).

Træk hurtigt dugen nedad og væk.

Fysikken: Newtons 2. lov siger: ingen kraft, ingen acceleration. Dugen er glat, og uden gnidning påvirkes kop, tallerken og bestik kun af en meget lille kraft i kort tid. Opdækningen bliver derfor stående.

Nøddeknækker

Knæk nødder med en nøddeknækker.

Fysikken: Nøddeknækkeren anvender vægtstangsprincippet: En lille kraft langt fra omdrejningspunktet kan resultere i en stor kraft tæt ved omdrejningspunktet.



Vandbad

Kom chokoladestykker i en skål. Sæt skålen over en gryde kogende vand og se

chokoladen smelte. Kom rosiner i chokoladen og vend rundt til alle rosinerne er dækket og lad dem så størkne på svanemærket bagepapir.

Fysikken: Dampen fra det kogende vand overfører energi til skålen når den fortættes. Fidusen ved at overføre varme ved damp er, at når overfladen som dampen møder kommer op på 100° fortættes der ikke mere damp. Varmetilførslen er derfor afhængig af forbruget, i modsætning til en kogeplade hvor den energi der tilføres også gives videre.

Svanemærket bagepapir indeholder ikke flourforbindelser der er skadelige for miljøet.

Popkorn

Pop popkorn.

Fysikken: Newtons love siger at ting ikke bare begynder at bevæge sig af sig selv. Men hvad så med popkorn? Når popkorn varmes op vil vandet i popkornet på et tidspunkt forvandles til damp og sendes ud af siden. Dampen er usynlig, men det er kraften fra den udsendte damp, der sender popkornet afsted i den modsatte retning.

Polo

Lad dine øjne vænne sig til mørket i 5 minutter.

Tyg en Polo-pastil i mørke, og se imens på dine tænder i et spejl.

Fysikken: Når man knuser en Polo-pastil kommer der blå glimt. Fænomenet kaldes triboluminicens og er dårligt forstået. Man regner med at elektroner accelereres når krystallerne knuses, og at de kan excitere atomer og molekyler i krystallen. Almindelig sukker lyser også, hvis man ruller et glas hen over det i mørke. Nogle konvelutter udviser også triboluminicens når klisteret hives fra hinanden.

Bøj vand

Lad vandhanen over køkkenvasken løbe i en tynd stråle.

Friser dig med en kam eller børste til dit hår bliver statisk elektrisk og før så kammen tæt på vandstrålen og se vandet bøje.


Fysikken: Kammens plastik river elektroner løs fra håret så både kam og hår bliver statisk elektrisk. Når kammen kommer nær vandstrålen vender det elektriske felt fra kammen vandmolekylerne så deres positive ende vender hen mod kammen og bliver tiltrukket af den.

Pulvereksplosion (forpufning)

Stil et PVC-rør på 1,2 m på højkant med et tændt lys i bunden. Si mel ned i røret til der kommer en eksplosion.

Fysikken: Mel kan brænde, og når der er det rette forhold mellem luft og melstøv foregår forbrændingen eksplosivt. Forpufninger har ødelagt møller og bagerier.

<http://politiken.dk/indland/ECE48271/drengestreger-bag-eksplosion-i-bagerbutik/>

 Brug sikkerhedsbriller og høreværn! Pas på tilskuere.

Note: Jeg har haft problemer med at få dette forsøg til at lykkes. Forsøg med forskellige slags mel.


Gaseksplosion

Kom et fffztt lightergas i en lille dåse med løst låg! Brug en modificeret elektronlighter til at antænde.

<http://sci-toys.com/scitoys/scitoys/thermo/thermo2.html>

Fysikken: En blanding af gas og luft i rette blandingsforhold er eksplosiv.

Baggrunden for appelsinkanoner. Bemærk at appelsinkanoner og større beholdere kræver våbentilladelse!


 Brug sikkerhedsbriller og høreværn! Pas på tilskuere.

Leidenfrost effekt

Dryp et par dråber vand på en meget varm kogeplade (eller en ske varmet over en gasflamme). Dråberne skøjter rundt i forbløffende lang tid før de koger væk.

Fysikken: Dråberne hviler på en pude af damp. Da damp er varmeisolerende tilføres ikke meget varme til dråben før temperaturen bliver så lav at damppuden bryder sammen.

Kan også vises med flydende nitrogen på en ske ved stuetemperatur

 Pas på med glaskeramiske kogeplader. De kan muligvis revne hvis der kommes koldt vand på en varm plade

Dampkogning

Placer en dampkogningsindsats i en gryde. Kom 1 dL vand i gryden. Placer grøntsager eller ris på risten og bring vandet i kog. Skru ned og damp maden til den er mør.

Fysikken: Damp der fortætter sig på grøntsagerne overfører varme effektivt (fortætningsvarme $E = m \cdot L$). Da grøntsagerne ikke svømmer i vand vil der ikke

vaskes så mange nærings- og smagstoffer ud. Dampkogning tager længere tid, men regnes for sundere og giver en bedre smag.

Damp skolder voldsomt

Sæt et lille stykke kød på en gaffel og hold det ind i dampen fra en kogekedel lige hvor den kommer ud.

Dyp hurtigt et tilsvarende stykke kød i vand der koger.

Fysikken: Både dampen og vandet er 100°C , men der afsættes meget mere energi når dampen fortættes på kødet.

Grillbøf

Steg en bøf på grillen.

Fysikken: Varme overføres til bøffen ved varmestråling og varmeledning. Af de mørke streger fra risten kan man se at varmeledning er mere effektiv end varmestråling.

Den brune farve stammer fra sukkerstoffer der karamelliserer (Maillard reaktion)

 Der dannes kræftfremkaldende stoffer ved stegning. Jo sortere, jo mere usundt.

Lysets hastighed målt med pålægschokolade

Læg et stykke pap i bunden af en mikrobølgeovn så den er helt dækket. Tag evt. karusellen ud først. Dæk pappet med pålægschokolade. Tænd for mikrobølgeovnen til chokoladen smelter i pletter (kort tid!). Mål afstanden mellem pletterne. Dette er en halv bølgelængde ($\lambda/2$). Aflæs ovnens frekvens f på det lille mærke bag på ovnen. Brug formelen $c = f \cdot \lambda$ til at finde lysets hastighed c .

Fysikken: Der dannes stående bølger i mikrobølgeovne. Det er derfor at de fleste ovne har en karusel i bunden for at fordele varmen jævnt.

Note: Moderne mikrobølgeovne har forskellige trick til at undgå stående bølger, da de varmer maden ujævnt. Hvis der ikke er en karusel i bunden virker tricket næppe.

Bestrålede fødevarer

Fås stort set ikke i Danmark. Skal mærkes med Radura-symbolet.



Fysikken: Stråling (γ eller β fra elektronkanoner) kan dræbe bakterier, hvilket kan forlænge indpakket mads holdbarhed utroligt længe.


Det er ikke i forbrugernes interesse at spise gammel mad, og metoden kan misbruges til at sminke fordærvet mad: Stråling slår bakterier ihjel, så maden ikke lugter eller

giver udslag på podningstest, men den fjerner ikke bakteriernes giftstoffer. Dette har sammen med navnet gjort, at metoden ikke er slået an.

En bette sort

Kom en krone i en kop. Fyld kaffe i til mønten ikke længere kan ses. Hæld så snaps i til kronen igen kan skimtes.

Fysikken: *Snaps er gennemsigtig mens kaffe ikke er det. Optisk dybde er et fysisk begreb der angiver hvor langt lyset kan bevæge sig uden at spredes. Det er vigtigt i beskrivelsen af stjerneatmosfærer.*

 *Sprit gør dig dum. Alkohol virker som slettelak på hukommelsen. Læs aldrig lektier før en tur i byen.*

Instant kaffe

Lav en kop instant kaffe.

Fysikken: *Kaffe frysetørres ved at blive sprøjtet igennem en dysse ind i vacuum. I vacuum fordamper vand hurtigt, og det efterlader mange af kaffens smagsstoffer i pulverform. Når der tilsættes vand får man noget der ligner en kop kaffe til forveksling.*

Rosensaftevand

Pluk en halv liter kronblade fra hybenroser. Kom kogende vand over så det dækker godt. Rør rundt og lad trække 3-4 minutter. Si bladene fra, og smag væsken til med sukker. Hæld lidt op i et gennemsigtigt glas, og kom en knivspids citronsyre i. Farven skifter nu fra let gullig til gennemsigtig rosa.

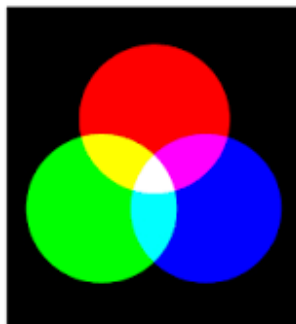
Fysikken: *Syren får molekyler i udtrækket fra kronbladene til at skifte struktur, og de absorberer nu andre bølgelængder af lys. Man kan få andre flotte farver ved at bruge revet rødkål eller revet rødbede i stedet for rosenblade, men smagen er ikke så god ;-)* Til gengæld kan de yderste slatne rødkålsblade give meget underholdning, hvis man laver "te" på dem og eksperimenterer med at ændre teens farve med forskellige syrer (eddike, citronsyre, vinsyre, ...). Bagepulver får syrer til at bruse. Kom opvaskemiddel i for at få selvoppustende skum. Husk forklæde og gerne beskyttelsesbriller fra nytår. Glasrør fra vaniljestænger kan gemmes som reagensglas.

Farvelære

Brug vand med frugtfarve til at eksperimentere med farveblandinger.

Fysikken: Vores øjne har celler der registrerer rød, grøn og blå. Andre farver som f.eks. gul opfattes når både de blå- og grønt registrerende celler påvirkes samtidigt. Vær opmærksom på at der er forskel på blandingsreglerne for lysfarver og for malingsfarver! (Addition vs subtraktion)

Lysfarver:



Malingsfarver:




Lysende agurk

Sæt søm i enderne af en syltet agurk, sluk lyset og tilslut 230 V til sømmene.

Agurken damper først og begynder så at lyse svagt i den ene ende.

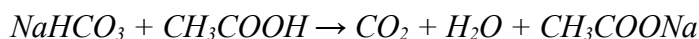
Fysikken: Agurken er ledende, blandt andet på grund af saltet fra lagen. Når strømmen går gennem agurken lyser den (svagt). Når vandet er fordampet på grund af den energi der afsættes kan der springe små gnister inde i agurken der anslår natriumatomerne i saltet, som så udsender den gule natriumlinie.

 Pas på ikke at røre ved agurken når der er spænding til! 230 V kan slå dig ihjel. Man bør kontakte skadestuen efter et kraftigt elektrisk stød, da det kan give hjerteflimmer som ikke umiddelbart kan mærkes.

Sluk et lys

Kom natron (eller bagepulver) i eddike. Det bruser, og den gas der udvikles er CO₂. Man kan sætte et fyrfadslys i et glas og hælde den usynlige CO₂ over, så lyset bliver kvalt.

Fysikken: Den kemiske reaktion mellem syren i eddiken og natron frigiver CO₂ :



CO₂ er en gas der er tungere end luft, og den søger derfor nedad og kan derfor hældes ligesom vand.


Høkasse

Start på risengrød efter en opskrift. Når grøden har kogt 5 minutter under omrøring, pakkes den ind i håndklæder, sættes ned i en papkasse af passende størrelse og sættes ind i sengen, dækket af dyner, i nogle timer. Det er energibesparende og grøden

brænder ikke på.

Når man skal spise varmes grøden igennem og smages til med salt. Serveres med sukker, kanel og smørklat.

Fysikken: Man kan godt tilberede mad ved mindre end 100° , det tager blot længere tid. Ved at pakke gryden ind i håndklæder og dyner holdes effektivt på varmen, og temperaturen forbliver høj nok til at risen koges. Pakkassen er for at mindske risikoen for at vælte gryden når den pakkes ind.

 Sæt en seddel på dynen, så en søvnig med-beboer ikke skolder sig!

Ikke-Newtonske væske

Fyld 2-3 dL majsstivelse i en skål. Rør vand i til det netop er flydende.

Tag fat i væsken og løft den op.

Fysikken: Væskens viskositet afhænger af kraftpåvirkning. Tager man fat i den bliver viskositeten høj, mens viskositeten falder når den holdes stille, og væsken siver ud mellem fingrene på en. Ketchup er et andet eksempel på en ikke-newtonske væske: Ketchup er højviskøs når det er i hvile, men har lav viskositet når det er i bevægelse. SPLAT! Se også <http://www.youtube.com/watch?v=f2XQ97XHjVw>

Alien sound (Hør en bagerist)

Lav løkker i begge ender af en snor på 1 m. Hæng en bagerist midt på snoren, stik fingrene i løkkerne og derefter fingrene i ørene. Få nogen til at slå let på risten, eller lad den svinge ind i et bord.

Fysikken: Svingningerne i risten løber op langs snorene som bølger og overføres til vores ører som lyd. Laserne i Star Wars fik lyden fra spændte stålwire der blev slået på.

Diffusion

Lav en kop varm kakao. Vent til familien kommer sniffende for at få en kop.

Fysikken: Duftmolekyler fra kakaoen fordeles i rummet/huset ved diffusion. Det betyder at molekylerne vandrer tilfældigt rundt mellem hinanden, lidt i stil med en fulderik der er på vej hjem. Da molekylhastigheden i luft er flere hundrede meter i sekundet tager det kun nogle minutter for duften at sprede sig.

Meteorkraterer

Fyld 5 cm mel i en bradepande. Drys et tyndt lag kakao over med en si. Kast glas- eller stål kugler (eller sten..) ned i bradepanden. Bemærk hvordan ejecta fordeler sig

afhængigt af kastevinklen og kraften.

Glat melet mellem hvert kast. Tag billeder af kraterne. Glimrende til at øve variabelkontrol. Giver overraskende resultater (meget ens krater) uafhængigt af indfaldsvinklen.

<http://lcogt.net/education/activity/craters-classroom>

<http://nicholasacademy.com/scienceexperiment278makeacrater.html>



Sfærifikation (Æblekaviar):

Opløs 5 g natriumalginat i 0,5 L æblejuice med en magnetomrører. (Det tager en god halv time. En blender kan også bruges, men så skal væsken stå 5-6 timer i køleskab før den bruges, for at luftbobler kan stige op og væsken kan blive klar). Opløs 5 g calciumlaktat i 1 L koldt vand. Sug æblejuiceblandingen op i en engangssprøjte, og dryp dråber ned i calciumlaktatbadet fra en højde på ca. 10 cm. Lad dråberne være ca. 1 minut i calciumlaktatbadet, og overfør dem så til et rent vandbad med en hulske.

Kemien: Natriumalginat stivner når det kommer i kontakt med calciumlaktat. Dråberne får en hinde af stivnet æblejuice med natriumalginat, og når man tygger på sfærerne eksploderer de i munden ligesom kaviar.

Væsker der skal bruges til sfærifikation må ikke indeholde calcium eller for meget syre.


Natriumalginat og calciumlaktat fås på nettet. Søg på molekylær gastronomi.

Kuldeblanding

Kom iscreme i en lille plastikpose. Kom knust is og salt i en lidt større plastikpose (Is-salt i forholdet 3:1). Luk den lille pose godt og kom den ned i den stor pose. Vent 5-10 minutter, og ”nuldr” poserne engang imellem.

Fysikken: Salt består af natrium og klor som sidder i et gitter. Det kræver energi at bryde gitteret, så en del af temperaturfaldet kommer fordi saltet opløses. Det største temperaturfald skyldes dog at saltvand har lavere frysepunkt end ferskvand. Når is blandes med salt, vil overfladen af isterningerne få et lavere frysepunkt. Da isen på overfladen nu er for varm til at være is, bliver den nødt til at smelte. Det kræver stadig energi at bryde bindingerne mellem vandmolekylerne, og denne energi tages

fra omgivelserne (demonstrer med en håndvarmer). Derfor falder blandingens temperatur, og man kan bruge den til at afkøle ting. Før fryseren blev opfundet gemte man isblokke i savsmuld om vinteren, og brugte dem så til at lave flødeis som sommeren ved hjælp af kuldeblandinger.

 *Pas på ikke at holde fingrene for længe på isposen ad gangen, da den kan blive -21° Celsius. Brug ikke andre salte, selv om de giver større afkøling, hvis der er madvarer involveret.*

Underafkølet vand i flasker

Fill the cooler about half full of ice and place it somewhere where it can sit undisturbed. Insert a thermometer in several places and measure the temperature.

Add water slowly until you have about 2-3 times as much ice as water. Don't add too much water, just enough so that most of the ice moves around a bit easier, but not so much that it reaches the top surface of the ice. Measure the temperature again.

Add some rock salt to the ice water bath, about 2 cups for each 10 pounds of ice that you used. Mix thoroughly and measure the temperature again.

Let the ice-salt-water bath cool down for about 30 minutes, occasionally measuring the temperature. You should find that the temperature has dropped well below the normal freezing point, hopefully -1 to -5C (22-27° F). If the temperature is higher, add more salt.

Place several bottles of water in the bath and leave them to cool. Continue measuring the temperature of the bath occasionally, but take care not to disturb the bottles too much.

After about 2 hours, carefully remove one of the water bottles from the bath and examine it. It should be liquid, but at about the same temperature as the bath, and thus supercooled well below its normal freezing temperature. (If any of the bottles have frozen, remove them from the bath and let them warm until all of the ice inside has melted before reusing them).

To instantly freeze a supercooled water bottle, hold it by the neck and tap it on the bottom with your other hand. If a snowflake or ice crystal forms, it should grow until the entire bottle is frozen. This may take just a few seconds to a minute, depending on how cold the water is. Another way to initiate freezing is to shake the bottle, but you won't be able to watch the crystals grow this way.

If the bottle doesn't begin to freeze, smack it harder, perhaps on a table or countertop. If it still won't freeze after several increasingly aggressive attempts, then the water is not cold enough. Return the bottle to the bath and let it cool longer. If the temperature of the bath is above 27°F (-3°C) add more salt and/or ice.

Kitchen Comet

You can make an accurate model of a comet nucleus easily and inexpensively. Unfortunately it is difficult to do neatly. Here is what you

Copyright Mads Horn _*_ 2021



need:

1. Five pounds of dry ice. You can get this from ice companies or ice cream parlors. CAUTION: Dry ice is -79°C (-110°F). Any more than a brief exposure will cause "burns". Be careful when handling it.
2. Water: Around half a gallon in a pitcher.
3. Ammonia: A few drops or sprays of window cleaner.
4. Dirt: Fine grained, about one handful.
5. Corn Starch or Worcester Sauce: Just a couple of pinches or drops.
6. Trash Bags: Two large bags.
7. Large Bowl or Small Pot
8. Water Proof Gloves: The better insulated the warmer your hands will remain.
9. Cloth Towel.
10. Paper Towels: One small roll is plenty.
11. Hammer.
12. Mixing Spoon or Stick.

These ingredients are either actual components or handy analogous ones. The dry ice is frozen carbon dioxide. Water, ammonia, organic (carbon based) molecules, and silicates are all present on comet nuclei. They have been identified through spectral measurements of comet tails and the collection of tiny ice particles by very high flying research aircraft. Here is the Recipe: Line the bowl with a trash bag. Place the other trash bag on the floor. Pour about a pint of water into the bowl. Add the corn starch or Worcester sauce, ammonia, and some of the dirt. Mix a bit. Put on the gloves. Wrap the dry ice in CLOTH towel. Place it over the trash bag on the floor. Use the hammer to grind up the dry ice into a powder. Gradually pour the dry ice powder into the water, mixing as you pour. There will be lots of vapor formed. The dry ice, water and other ingredients should form a thickening slush. Keep stirring for a few seconds as it thickens. Now, using the trash bag to lift the slush away from the sides of the bowl, use your gloved hands to pack the slush into a ball. Keep packing and forming until the ball solidifies as a big lump. Peel back the trash bag. Scatter some more dirt over the lump. Pour some of the remaining water over the lump, turning as you do so, so that a layer of water ice forms over the entire lump. Observe the behavior of your miniature comet nucleus. It can be handled without gloves if the water ice coating is intact. If a spot feels sticky, pour water on the spot. It hisses and pops as carbon dioxide sublimates (goes from the solid state directly into a gas) and forces its way through weak spots in the water ice crust. On real nuclei this results in slight jetting forces that can cause the nucleus to spin, slightly alter its orbit, or spit apart (or "calve").

Note: Get about three or four pounds of dry ice for each nucleus you plan to make. You can purchase it the afternoon or evening prior to the demonstration and store it in a freezer or ice chest. Place an inch or so of newspaper below the dry ice to prevent cracking to the surface on which it rests. Try the demonstration first to get an idea of the correct amounts of water to use.

It's fun, it's a mess, and it's one of the most memorable and scientifically accurate demonstrations in astronomy!

Med venlig hilsen Mads Horn _*_
Dronninglund Gymnasium 2012