

Eddik og bakepulver som rakettdrivstoff

Thien Nguyen

Mail: thienng@viken.no

Innledning

Hvorfor kan bakepulver og eddik brukes som drivstoff til en rakettket og hvordan kan man bygge en effektiv rakettket som flyr så høyt som mulig? Denne plakaten skal handle om newtons tredje lov og den kjemiske reaksjonen mellom eddik og bakepulver og hvor høyt en halvliterflaske med bakepulver og eddik kan fly.

Teori og framgangsmåte

Det man trenger til å gjøre dette prosjektet er en tom flaske, en vinkork, 3 blyanter, teip, eddik og bakepulver. På den tomme flasken teiper man på 3 blyanter som vil hjelpe flasken med å stå stabilt på bakken, deretter fyller man flasken med eddik ca. 1/5. Hell oppi bakepulver om lag 1:12 av eddiken og legg på vinkorken i hullet, rist på flasken og legg den ned.

Formelen for bakepulver og eddik er:

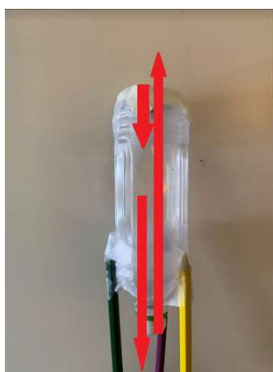
bakepulver + eddik → salt + vann + karbondioksidgass

$\text{NaHCO}_3(\text{s}) + \text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$

Eddik og bakepulver reagerer 1:1 og hvis vi regner bakepulver til å være omtrentlig 100%, og eddiksyrer til 7% (som er den man får kjøpt i butikken) så trenger man cirka 12 ganger mer eddik enn bakepulver sånn at målforholdet blir cirka 1:1.

Bakepulver er i hovedsak natriumhydrogenkarbonat som frigjør CO_2 når det tilføres fuktighet, utsetter for varme eller reagerer kjemisk med en syre. Eddik er en syre som er fortynnet med vann mellom 6-9% syre og hvis man blander bakepulver og eddik som er en syre vil en kjemisk reaksjon skje. (Egeland, 2020). Bakepulver fungerer som en base som tar et proton fra eddiken, som er en syre. Reaksjonen slipper ut en gass, fordi når bakepulver tar imot et proton, blir bakepulveret og eddiken til, salt, vann og karbondioksid (UCSB Scienceline, 2013)

Får å få en rakettket til å fly så må et legeme påvirke rakettketen med en kraft. Legemet i dette forsøket er blandingen bakepulver og eddik som produserer karbondioksidgass, karbondioksid og opp mer plass enn bakepulver og eddik som fører til et trykk inni flasken. Siden korken er den letteste utveien for trykket vil korken bli dyttet ut av bunnen av flasken først etterfulgt av væsken som er igjen etter blandingen. Newtons tredje lov sier at når et legeme virker på et annet legeme med en kraft, vil det andre legemet virke tilbake på det første med en like stor kraft i motsatt retning. CO_2 lager et trykk inni rakettketen og siden vinkorken kommer av lettere enn at flasken eksploderer vil alt trykket slippes ut av hullet korken holder igjen, dette er en kraft som går nedover og siden kraft = motkraft vil rakettketen fly oppover.



Kraftene som påvirker rakettketen. Kraften fra bunnen av flasken peker oppover er der drivstoffet kommer ut og kraft er lik motkraft og derfor flyr flasken oppover. Pilen som er midt på flasken peker nedover er massen på flasken som blir trukket ned av jordas gravitasjon. Pilen på toppen av flasken peker nedover er luftmotstand som bremses ned farten til flasken.



Her er et bilde av en flaske som blir skutt opp i lufta ved bruk av eddik og bakepulver som drivstoff.

Andre faktorer som påvirker hvor høyt rakettketen går er luftmotstand. Som man kan se på bildet til høyre der venstre har mest luftmotstand til høyre som har minst. Parabel form er vanskelig å lage, så rakettketen fikk en halvsirkel form som er den formen som har nest minst luftmotstand.

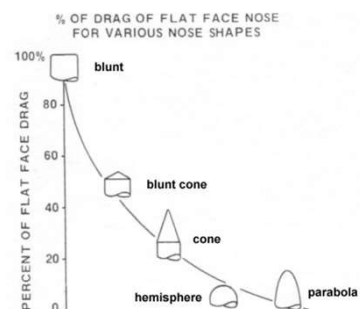
Hvis man vil at rakettketen skal fly så rett som mulig kan man legge mer vekt på tuppen for eksempel fylle tuppen med steiner og/eller legge på vinger nederst på rakettketen. Når man legger på mer vekt på tuppen av rakettketen vil massesenteret ligge lengere framover. Vinger nederst på rakettketen bidrar til å flytte trykkpunktet lengere bak. Noe mer man kan gjøre er å bøye vingene litt til siden sånn at rakettketen får en liten spinn som fører til en mer stabil flytur.

Resultater

Målforholdet 1:12 var hadde den beste oppskytingen og kom omtrent 9 meter opp. Målforholdet 1:6 gikk 8 meter opp i lufta og målforholdet 1:4 fløy 7 meter opp og til slutt målforholdet 1:3 gikk 6 meter.

Målingene på tabellen nedenfor er ikke helt nøyaktige, på grunn av at det var vanskelig å måle hvor høyt rakettketen gikk og litt unøyaktig måling på hvor mye eddik og bakepulver som ble brukt. Det er også andre naturlige fenomener som vind som ikke kan kontrolleres som også påvirker resultatene, men tabellen viser fortsatt et tydelig resultat. Når man har mer bakepulver enn det som trengs vil rakettketen bli tyngre og føre til at rakettketen blir dratt ned med en større kraft dersom den ikke hadde hatt noe til overs.

Bakepulver	Eddik	Høyde
0,1 dl	1,2 dl	9 Meter
0,2 dl	1,2 dl	8 Meter
0,3 dl	1,2 dl	7 Meter
0,4 dl	1,2 dl	6 meter



På venstre siden ser man hvor mange prosent luftmotstand man får, der flat tupp er 100% luftmotstand, og parabelen er nesten 0% luftmotstand. Kilde til bildet: <http://www.aerospaceweb.org/question/aerodynamics/q0151.shtml>

Diskusjon og konklusjon

Det er mange ulike faktorer som påvirker hvor høyt en rakettket går. Rakettketen som jeg lagde gikk ikke potensielt like høyt som den kunne på grunn av en dårlig tupp. Rakettketen fikk en slags halv sirkel tupp som er den formen som har nest minst luftmotstand, men det kan argumenteres om den hadde lite luftmotstand på grunn av at den ikke var perfekt rundt. Resultatene på den midterste kolonne er også unøyaktige på grunn av at det var vanskelig å måle høyden og rakettketen ble dårligere for hver oppskyting. Noe annet som kan ha påvirket resultatene er hvor hardt korken ble presset in. Jo hardere den er presset, jo mer CO_2 kan bli samlet inni flasken for et større trykk.

Kildehenvisninger

Egeland Skarstad, E. (2020) *Bakepulver*. Store Norske Leksikon. <https://snl.no/bakepulver>
UCSB scienceline (2013) *Why does baking soda and vinegar react to each other?*: <http://scienceline.ucsb.edu/getkey.php?key=4147>

www.nmbu.no