

KOTITEKOINEN PALOSAMMUTIN (OSA II)

Johdanto

Monet palosammuttimet, kuten kuvassa esitetty käsisammutin, käyttävät hiilidioksidia. Jotta hiilidioksidisammutin olisi tehokas, sen täytyy vapauttaa hiilidioksidia mahdollisimman nopeasti.

CO₂ on kaasu, jota voidaan tuottaa koulussa ja koti konstein hyvin yksinkertaisessa reaktiossa. Hiilidioksidin hyödyntämiseksi tilanteissa, jossa kaasua tarvitaan paljon (esim. palosammutin). Jotta voit valmistaa mahdollisimman hyvän kotitekoisen palosammuttimen, sinun täytyy tietää mitkä tekijät vaikuttavat kaasun muodostukseen.

Sinun tulee vastata seuraavaan kysymykseen:

Missä olosuhteissa saamme tuotettua hiilidioksidia mahdollisimman nopeasti palosammuttimena käytettäväksi?

Kysymykseen vastaamiseksi sinun täytyy:

- Oppia tai muistaa mitkä muuttujat voivat vaikuttaa reaktionopeuteen ja miksi.
- Suunnitella ja suorittaa koe, jossa muokkaat reaktionopeutta.
- Tehdä yhteistyötä parhaan mahdollisen ratkaisun löytämiseksi.



OSA 1: Alustava mittaus: reaktion havainnointi:

(Valinnainen, lämmittelyä)

Käsitteiden esittely:

- Hiilidioksidia voidaan tuottaa hapon ja metallikarbonaatin tai -bikarbonaatin välisessä reaktiossa. Esimerkiksi:



- Yllä annetulle reaktiolle CO₂:n muodostumisnopeuden yhtälöksi voidaan kirjoittaa:

$$v = \frac{\Delta[\text{CO}_2]}{\Delta t} = \frac{\Delta p_{(\text{CO}_2)}}{R \cdot T \cdot \Delta t} \left[\frac{\text{mol}}{\text{l} \cdot \text{s}} \right]$$

missä Δp on astian paineen muutos hiilidioksidin muodostumisen aikana.

Cite this work as:

- Tortosa, Montserrat (2014). The most efficient home-made fire extinguisher.pp1-6. Available at <http://comblab.uab.cat>

-This work is under a Creative Commons License BY-NC-SA 4.0 Attribution-Non Commercial-Share Alike. More information at <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein Project N. 517587-LLP-2011-ES-COMENIUS-CMP

Paineen yksiköiden vastaavuudet:

1 atm = 101.3 KPa = 1.013 Bar

- Näiden periaatteiden perusteella reaktionopeus voidaan määrittää tuottamalla hiilidioksidia suljetussa astiassa, vakioämpötilassa, ja mittaamalla paineen muutosta painesensorilla. Tätä varten voidaan rakentaa vieressä esitetty laitteisto.



Käytä suojalaseja!

Suojalasit suojaavat happoroiskeilta, tai esimerkiksi lentävältä korkilta.



Osa 2: Tilanteen mallintaminen laboratoriossa

Tämän osuuden tavoitteena on vastata kysymykseen:

“Missä olosuhteissa saamme tuotettua hiilidioksidia mahdollisimman nopeasti palosammuttimena käytettäväksi?”

Teoreettinen malli: törmäysteoria

Hiilidioksidin tuottamiseksi nopeammin reaktionopeuden on oltava suurempi. Yksi tapa selittää, kuinka reaktiota voidaan nopeuttaa, on *törmäysteoria*.

Miten tehokkaiden törmäysten määrää voidaan mielestäsi lisätä? Kuinka reaktion aineita tai olosuhteita tulisi mielestäsi muokata tehokkaiden törmäysten lisäämiseksi?

.....
.....

Törmäysteorian mukaan kemiallinen reaktio tapahtuu kun reaktion lähtöaineiden välillä tapahtuu tarpeeksi monta tehokasta törmäystä. Reaktion lähtöaineet voivat olla atomeja, molekyylejä tai ioneja. Törmäykset saavat aikaan sidosten katkeamisia ja uusien sidosten muodostumista ja tämä mahdollistaa reaktiotuotteiden muodostumisen reaktion lähtöaineista. Kemiallinen reaktio voi siis tapahtua ainoastaan, jos reagoivat kappaleet törmäilevät toisiinsa.

Kaikki törmäykset eivät kuitenkaan aiheuta kemiallisia muutoksia. Joissain törmäyksissä ei ole tarpeeksi energiaa. Törmäyksessä täytyy olla tarpeeksi energiaa olemassa olevan

Cite this work as:

- Tortosa, Montserrat (2014). The most efficient home-made fire extinguisher.pp1-6. Available at <http://comblab.uab.cat>

-This work is under a Creative Commons License BY-NC-SA 4.0 Attribution-Non Commercial-Share Alike. More information at <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein Project N. 517587-LLP-2011-ES-COMENIUS-CMP

sidoksen katkaisemiseksi. Tällaisia, tarpeellisen energian omaavia törmäyksiä, kutsutaan *tehokkaiksi törmäyksiksi*. Ainoastaan tehokkaat törmäykset saavat aikaan kemiallisen muutoksen. Tehokkaiden törmäysten määrä myös määrittää reaktionopeuden.

Millaiset seikat tai muuttujat voivat mielestäsi nopeuttaa tai hidastaa reaktiota kalsiumkarbonaatin ja suolahapon välillä?

-
-
-
-
-
-

Nyt voitte suunnitella ryhmänä kokeen (valita laboratoriovälineet, joita haluat käyttää), jossa tutkitte yhden muuttujan vaikutusta reaktionopeuteen. Valitkaa yksi muuttuja, suunnitella koejärjestely ja toteuttakaa koe. Lopuksi esittäte saamanne tulokset ja tekemänne johtopäätökset muille ryhmille, jotta koko luokka voi muodostaa yhteisen mielipiteen.

Koejärjestely

<u>Valitse muuttuja, joka vaikuttaa reaktion nopeuteen</u>	
<u>Suorittamanne koejärjestely (piirää kuva ja kirjoita lyhyt kuvaus)</u>	
Mitä kokeellisia tuloksia tarvitsette? Millaisia todisteita etsitte?	

Cite this work as:

- Tortosa, Montserrat (2014). The most efficient home-made fire extinguisher.pp1-6. Available at <http://comblab.uab.cat>

-This work is under a Creative Commons License BY-NC-SA 4.0 Attribution-Non Comercial-Share Alike. More information at <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein Project N. 517587-LLP-2011-ES-COMENIUS-CMP

Miten huolehditte, että mikään muu seikka ei vaikuta kokeenne lopputulokseen?	
<u>Ennuste tuloksista</u>	
Valmistele taulukko (tai kuvaajan akselit) johon kirjaatte tuloksenne.	

Tulosten arviointi

Arvioi kokeellisesti tuottamaasi aineistoa ja vertaa sitä oletuksiisi: miten aineisto vastaa

oletuksiasi?.....
.....

Miten selittäisit yhtenevyyden?

.....
.....

Eroaako aineisto oletuksistasi? Miksi?

.....
.....
.....

a) Kokeesta tekemäsi johtopäätöksesi:

.....
.....
.....

Cite this work as:

- Tortosa, Montserrat (2014). The most efficient home-made fire extinguisher.pp1-6. Available at <http://comblab.uab.cat>

-This work is under a Creative Commons License BY-NC-SA 4.0 Attribution-Non Comercial-Share Alike. More information at <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein Project N. 517587-LLP-2011-ES-COMENIUS-CMP

Jaa tuloksesi muiden ryhmien kanssa. Keskustelkaa koko luokan kanssa, kunnes saatte muodostettua kaikkia tyydyttävän vastauksen alkuperäiseen kysymykseen.

Missä olosuhteissa saamme tuotettua hiilidioksidia mahdollisimman nopeasti palosammuttimena käytettäväksi?

.....
.....
.....

Kysymyksiä

- a) Kuinka suolahapon ja kalsiumkarbonaatin reaktion nopeus muuttui ajan kuluessa?

.....
.....
.....

- b) Mielestäni oman kokeen suunnittelu oli helppoa.

1, 2, 3, 4, 5 (1: vahvasti samaa mieltä 5: vahvasti eri mieltä)

Selitä vastauksesi.....

.....
.....
.....

Syventäviä tehtäviä

- a) Uskotko, että pystyisit toteuttamaan tässä tutkitun kemiallisen reaktion arkipäivän välineillä?

.....
.....
.....

- b) Kirjoita ainakin yksi reaktio, jossa hiilidioksidia tuotetaan kotoa löytyvien ainesten avulla

.....
.....
.....

- c) Suunnittele kotikäyttöinen palosammutin tässä työssä opitun pohjalta.

- d) Testaa palosammutintasi, kuinka se toimii? Liitä selostukseesi kuva tai video.

Lähteet

Tortosa M. (2006). Ràpid, hem d'apagar foc. Labsheet used at Revir workshops (2006-2009)

<http://crecim.uab.cat/revir/> . In Catalan. Unpublished.

Cite this work as:

- Tortosa, Montserrat (2014). The most efficient home-made fire extinguisher.pp1-6. Available at <http://comblab.uab.cat>

-This work is under a Creative Commons License BY-NC-SA 4.0 Attribution-Non Comercial-Share Alike. More information at <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein Project N. 517587-LLP-2011-ES-COMENIUS-CMP