

# Palaminen on kemiallinen reaktio

Hyödyllinen, mutta vaarallinen työkalu

# Palamisen kolme edellytystä

- Palaminen on kemiallinen reaktio, jossa happi yhdistyy palavan aineen kanssa, tuottaen uusia yhdisteitä ja lämpöä
- Palava aine on ensimmäinen edellytys; jos reaktiolla ei ole lähtötuotteita, ei reaktio voi tapahtua. Palava aine voi olla esimerkiksi puu tai bensiini. Aineet jotka ovat palamisreaktion reaktiotuotteita, esim. vesi, tai aineet jotka eivät reagoi hapen kanssa, esim. hiekka (pii), eivät pala.
- Toinen edellytys on happi, edelleen reaktio ei voi jatkua ilman lähtöaineita.
- Kolmas edellytys on lämpö, liian kylmässä reaktio ei jatku

# Sammutus on hyvä osata

- Jos yksikin palamisen edellytyksistä poistetaan, palaminen loppuu eli tuli sammuu.
- Palavan aineen poistaminen on yleensä hankalin, mutta esimerkiksi suuria metsäpaloja pysäytetään raivaamalla tulen edeltä palava aine.
- Hapen poistaminen on kätevä tapa sammuttaa pieniä tulia hallitussa tilanteessa, esimerkiksi sammutuspeitteellä tai jos palo tapahtuu kattilassa (öljy) niin helpoin ja turvallisin tapa sammuttaa on käyttää kattilan kantta tukahduttamiseen
- Viilentäminen on paras tapa sammuttaa suuria tulipaloja, yleensä käytetään vettä. Veden käyttäminen sammuttamiseen usein myös tukahduttaa reaktion.

# TÄRKEÄ MUISTAA

- VEDELLÄ SAMMUTUSTA EI SAA IKINÄ TEHDÄ ÖLJYN PALAESSA
- VEDELLÄ SAMMUTUSTA EI SAA IKINÄ TEHDÄ SÄHKÖPALON SAMMUTUKSEEN
- Vesi on hyvä sammutusaine, mutta on muistettava muut vaarat tulipaloa sammuttaessa. Kuuma öljy kuplii todella voimakkaasti kun siihen lisätään vettä, joten tulipalo pahenee huomattavasti <https://www.youtube.com/watch?v=3ZKBBtwNaRI>
- Vesi johtaa hyvin sähköä, joten sähköpalon sammuttaminen vedellä on vaarallista, koska voi todella helposti saada vaarallisen sähköiskun.

# Liekki ei ole tulipalon suurin vaara

- Vaikka tulipalon suuri kuumuus ja liekkien sytyttämäksi tuleminen ovat erittäin vaarallisia, suurin vaara tulipalossa on savu. Tulipalossa syntyvä savu on erittäin vaarallista, koska se sisältää suuria määriä hiilimonoksidia (häkää) ja muita myrkyllisiä kaasuja ja hyvin vähän happea, joten savua hengittäessä menettää nopeasti tajuntansa.
- Musta savu on vaarallista koska sen sisällä ei näe mihin on turvallista mennä, mutta kirkas savu on vaarallisempaa, koska sitä ei voi nähdä, jolloin jos ei tiedä tulipalosta voi hengittää vaarallista kaasua tietämättään.
- Palovaroittimet huomaavat sekä mustan että kirkkaan savun. Varoittimen piipittäessä rakennuksesta on poistuttava välittömästi.
- Kuumat kaasut nousevat ylöspäin, joten yleensä on turvallisempaa kulkea matalalla.

# Palaminen on kemiallinen reaktio

- Kemiallisessa reaktiossa aineet muuttuvat toisiksi aineiksi. Palamisen reaktiotuotetta kutsutaan palamistuotteeksi.
- Palamistuotteet voivat olla kaasuja (hiilidioksidi), nesteitä (vesi), joskin nestemäiset palamistuotteet ovat harvinaisia, tai kiinteitä (rautaoksidi)
- Rautaoksidin syntyminen palamisessa on eri reaktio kuin ruostumisessa, ruostuminen on ns. hapettumisreaktio joka on eri reaktio kuin palaminen.

# Syttymispiste ja leimahduspiste

- Syttyminen tarkoittaa palamisreaktion alkamista. Jotkut aineet syttyvät helpommin kuin toiset, esimerkiksi bensiini on helppo sytyttää mutta rauta vaatii enemmän energiaa.
- Syttymispiste tarkoittaa lämpötilaa missä aine syttyy ilman apua, esim. tulitikkua. Eli kun aine kuumenee tarpeeksi, ja ympärillä on tarpeeksi happea, niin aine syttyy. Tavallisen paperin syttymispiste on noin 230°C, puhtaan hiilen syttymispiste on noin 350°C ja magnesiumin noin 470°C
- Helposti syttyvää ainetta kuvaa toinenkin lämpötila, leimahduspiste. Leimahduspiste on lämpötila, jossa nesteen pinnalle kerääntyy erittäin helposti syttyvää kaasua.

# Nestemäiset polttoaineet ovat vaarallisia tulen lähellä

- Esimerkiksi etanoli (alkoholi) on vaikea saada syttymään pelkästään lämmittämällä, koska sen syttymispiste on  $365^{\circ}\text{C}$ , mutta sen leimahduspiste on matala;  $+17^{\circ}\text{C}$
- Leimahduspisteessä palava aine ei syty itsestään, mutta sen pinnalle kerääntyy erittäin helposti syttyvää kaasua, jota ei välttämättä näe paljaalla silmällä, joten aine syttyy jos tulta tuodaan aineen lähelle vaikka tuli ei koskisi nesteeseen.
- Bensiinin leimahduspiste on  $-40^{\circ}\text{C}$ , minkä takia on todella tärkeää olla sytyttämättä avotulia (esim. tupakkaa) kun autoa tankataan. Leimahdusherkkä kaasu leviää yllättävän pitkälle, ja syttyessään aiheuttaa vakavan tulipalon.