

# Turvallisuus on kemiassa tärkeää

## Määritelmä, kemikaali:

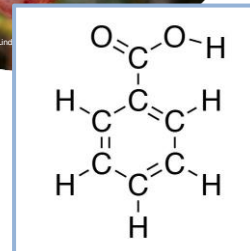
*Kemikaali* on kemiallinen aine, jonka 1) rakenne tunnetaan ja 2) jolla on rakenteensa mukainen nimi.

Kemikaali voi siis olla alkuaine, kemiallinen yhdiste tai jokin näistä muodostettu seos / liuos.



## Esimerkki Bentsoehappo on kemikaali

- Bentsoehappo on kemikaali, jonka molekyylissä on hiili-, vety- ja happiatomeja.
- Kaikissa bentsoehappomolekyyleissä atomit ovat järjestyneet samalla tavalla.
- Bentsoehappoa on esimerkiksi puolukoissa. Se on luonnonaine.
- Sitä voidaan valmistaa myös teollisesti.
- Bentsoehapon rakenne on täsmälleen sama huolimatta siitä, onko se eristetty luonnon aineesta vai valmistettu teollisesti eli synteettisesti.



**Määritelmä, synteettinen kemikaali:**

*Synteettinen kemikaali* on aine, jota kemianteollisuus valmistaa haluttua käyttötarkoitusta varten. Esim. lääkkeet, hygieniatuotteet jne.

Osa kemikaaleista ovat haitallisia tai jopa vaarallisia. TUKES toimii valvovana viranomaisena Suomessa.

**Huom!** Aineen vaarallisuus ja myrkyllisyys riippuvat aina myös annostuksesta. Esimerkiksi vesikin on vaarallista, samoin ruokasuola liikaa nautittuna!

**Määritelmä, vaaraa aiheuttava aine:**

*Vaaraa aiheuttavalla aineella* tarkoitetaan aineita, joilla on jokin vaaraluokitus, kuten syövyttävä, hapettava, helposti syttyvä, räjähdysvaarallinen, myrkyllinen tai ympäristölle vaarallinen.

→ Käyttöturvallisuustiedotteet, kemikaalikortit, varoitusmerkinnät jne.



## Ryhmätehtävä

1. Mitä viereisen pullon etiketissä olevat varoitusmerkit tarkoittavat?
2. Missä olette nähneet käytettävän näitä tai muita varoitusmerkkejä?
3. Mikä on käyttöturvallisuustiedote?
  1. Etiketissä on syttyvän, välittömästi myrkyllisen ja kroonisen terveyshaitan varoitusmerkit
  2. Varoitusmerkkejä on esimerkiksi hiuslakkapullossa ja konetiskiainepaketissa.
  3. Käyttöturvallisuustiedote on vaaraa aiheuttaville aineille laadittu dokumentti, joka ohjeistaa aineen turvalliseen käyttöön.



### Kodin kemikaalit

Mitä kemikaaleja tiedät kotonasi olevan? Keskustele parin kanssa.

- Pesu- ja puhdistusaineet, kauneudenhoitoon liittyvät aineet, liimat ja maalit sekä muut mahdolliset liuotin pohjaiset aineet.
- Monet kodin kemikaaliaineet perustuvat happo-emäs vaikutukseen. Mikä on happo? Mikä on emäs? Nimeä jokin hapan jokin emäksinen kodin kemikaaliaine. **Käy keskustelua parin kanssa.**

Ovatko kaikki kemikaalit turvallisia? Muistatko jonkin uutisen, jossa käsiteltiin kodin kemikaalien turvallisuutta?

<http://yle.fi/aihe/termi/finto/httpwwwysofiontokokop35349/kemikaalit>

Tarkastellaan hetki YLEn tekemää tutkimusta.

[http://yle.fi/uutiset/kolme\\_perhetta\\_pissasi\\_purkkiin\\_tallaisia\\_kemikaaleja\\_heista\\_loytyy\\_eika\\_kukaan\\_tieda\\_miten\\_ne\\_vaikuttavat/9061050](http://yle.fi/uutiset/kolme_perhetta_pissasi_purkkiin_tallaisia_kemikaaleja_heista_loytyy_eika_kukaan_tieda_miten_ne_vaikuttavat/9061050) (luettu 5.8.2021, julkaistu 31.7.2016)

Puhutaan, että vesistöihin joutuvat ja sieltä ihmisiin siirtyvät kemikaalit alkavat näkyä ja vaikuttaa kielteisesti ihmisissä. Esim. vesistöihin kulkeutuvat naishormonit (e-pillerit) voivat heikentää miesten hedelmällisyyttä. Mitä ajattelet? Minne vanhentuneet lääkkeet pitää toimittaa?

## Elintarvikkeiden kemiaa

Onko ruoka vain ruokaa? Mitä lisäaineita tiedät/tunnet? Alla on muutama E-koodi, löydätkö sieltä tuttuja lisäaineita? Keskustelu jatkuu.

Elintarvikkeiden lisäaineiden koodit (Lähde: Elintarvikevirasto 2005)

Elintarvikevärejä	Happamuuden säätöaineita	
E 100 Kurkumiini	E 270 Maitohappo	E 966 Laktitoli
E 101 Riboflaviini	E 296 Omenahappo	E 967 Ksylitoli
E 102 Tartratsiini	E 297 Fumaarihappo	<b>Säilöntäaineita</b>
E 104 Kinoliinikeltainen	E 325 Natriumlaktaatti	E 200 Sorbiinihappo
E 110 Paraoranssi, oranssi S, Sunset Yellow	E 326 Kaliumlaktaatti	E 202 Kaliumsorbaatti
E 120 Karmiinit, kokkiniili, karmiinihappo	E 327 Kalsiumlaktaatti	E 203 Kalsiumsorbaatti
E 122 Atsorubiini, karmosiini	E 330 Sitruunahappo	E 210 Bentsoehappo
E 124 Uuskokkiini, kokkeniilipunainen	E 331 Natriumsitraatit	E 211–219 Bentsoehapon suolat ja esterit
E 127 Erytrosiini	E 332 Kaliumsitraatit	E 230 Bifenyyli, difenyyli
E 131 Patenttisininen	E 333 Kalsiumsitraatit	E 234 Nisiini
E 132 Indigotiini, indigokarmiini	E 334 L-Viinihappo	E 235 Natamysiini
E 140 Klorofyllit	E 500 Natriumkarbonaatit	E 239 Heksametyleenitetramiini
E 141 Klorofyllikupari-kompleksit	E 501 Kaliumkarbonaatit	E 249 Kaliumnitriitti
	E 503 Ammoniumkarbonaatit	E 250 Natriumnitriitti
	E 504 Magnesiumkarbonaatit	E 251 Natriumnitraatti
	E 507 Suolahappo	

### Määritelmä, lisäaine:

*Lisäaineiksi* kutsutaan aineita, jotka varsinaisesti eivät ole elintarvikkeita, vaan niitä lisätään esim. tuotteen säilyvyyden parantamiseksi.

Lisäaineita merkitään Suomessa E-koodeilla ja lisäaineiden turvallisuus ilmoitetaan ns. ADI-arvona. ADI = acceptable daily intake – hyväksyttävä enimmäispäiväarvo. ADI-arvo (mg/kg/vrk) ilmaisee kuinka paljon ko. lisäainetta voi päivittäin käyttää, jos käyttö jatkuu läpi elämän.

**Esimerkkejä** a) Makeutusaine aspartaami 40 mg/kg/vrk  
b) Säilöntäaine natriumnitriitti  $\text{NaNO}_2$  0,6 mg/kg/vrk

Lisäaineiden luokittelu käyttötarkoituksen mukaan:

- Elintarvikevärit,
- Happamuuden säätöaineet,
- Makeutusaineet,
- Säilöntäaineet,
- Hapettumisestoaineet,
- Emulgointi-, stabilointi-, sakeuttamis- ja hyytelöimisaineet
- Muut lisäaineet

## Määritelmä, myrkkymyrkyllinen aine:

*Myrkylliseksi aineeksi* luokitellaan aineet, jotka ovat vaarallisia jo pieninä annoksina. Aineen myrkyllisyyttä kuvataan LD50-arvolla.


LD = lethal dose – tappava annos (kaasumaisilla aineilla LC = lethal concentration – tappava pitoisuus).

**Huom! 1)** Mitä pienempi LD50-arvo on, sitä myrkyllisempi aine on kyseessä.

**2)** LD50-arvo kuvaa aineen välitöntä myrkyllisyyttä. Monet aineet, esim. raskasmetallit, voivat olla myrkyllisiä myös pitkäaikaisen altistumisen seurauksena!

## Kotitehtävä

Etsi kotona jokin kemikaali ja jokin ravinnon lisäaine. Tarkastele näiden aineiden käyttö-  
turvallisuustiedotteita ja valmistaudu  
esittelemään ne. Etsi korteista ns. LD50-  
arvo:

NATRIUMHYDROKSIDI		ICSC: 0360 Toukokuu 2010	
Kaustinen sooda Natriumhydraatti Lipeä			
CAS #	1310-73-2	NaOH	
RTECS #		Molekyyli massa: 40.0	
YK #	1823		
Indeksi #	011-002-00-6		
VAARAT / ALTISTUMISTAPA	VÄLITTÖMÄT VAARAT / OIREET	TURVATOIMET	SAMMUTUS / ENSIAPU
<b>PALO</b>	Ei palavaa. Kosteuden ja veden kanssa syntyvä lämpö voi sytyttää palavia aineita.	Ei saa päästä kosketuksiin veden kanssa.	Jos palo on lähiympäristössä: käytä sopivaa sammutustapaa.
<b>RÄJÄHDYS</b>	Palo- ja räjähdysvaara: ks. Kemialliset vaarat.	Ei kosketusta yhteensopimattomien aineiden kanssa: ks. Kemialliset vaarat.	
ALTISTUMISTAPA		<b>ESTÄ POLYN LEVIÄMINEN! VÄLTÄ KAIKKEA KOSKETUSTA!</b>	<b>OTA KAIKISSA TAPAUKSIS SA YHTEYS LÄÄKÄRIIN!</b>
<b>Hengitystiet</b>	Yskä. Kurkkukipu. Polttava tunne. Hengenahdistus.	Paikallispoisto tai hengityksensuojain.	Raitis ilma, lepo. Toimita välittömästi lääkärin hoitoon.
<b>Iho</b>	Punoitus. Kipu. Vakavia ihovaurioita. Rakkuloita.	Suojakäsineet. Suoja vaatus.	Riisu tahriintunut vaatetus. Huuhtelee iho runsaalla vedellä tai suihkulla. Toimita välittömästi lääkärin hoitoon.
<b>Silmät</b>	Punoitus. Kipu. Sumentunut näkö. Vakavia syövytysvammoja.	Kasvojen suojain tai silmiensuojain yhdistettynä hengityksensuojaimen.	Huuhtelee ensin runsaalla vedellä usean minuutin ajan (poista piilolinssit mikäli mahdollista), toimita sitten lääkärin.
<b>Nieleminen</b>	Vatsakipu. Suun ja nielun syövytysvammoja. Polttava tunne kurkussa ja rinnassa. Pahoinvointi. Oksentelu. Sokki tai kollapsi.	Syöminen, juominen ja tupakointi kielletty työn aikana.	Huuhtelee suu. ÄLÄ oksenneta. Yksi pieni lasillinen vettä voidaan antaa juotavaksi, mutta vain jos nielemisestä on kulunut enintään muutama minuutti. Toimita välittömästi lääkärin hoitoon.

TOIMINTA VUODON SATTUESSA	PAKKAUS & MERKINNÄT
Henkilönsuojaimet: kemikaalisuojapuku, paineilmahengityslaitte. ÄLÄ päästä ainetta leviämään ympäristöön. Lakaise valunut aine muovisiin astioihin. Kokoa loput varovasti, vie sitten turvalliseen paikkaan.	Ei saa kuljettaa elintarvikkeiden eikä eläinravinnon kanssa. <b>EU-luokitus</b> Varoitusmerkki: $\text{C}$ R: 35 S: (1/2)-26-37/39-45 <b>YK-luokitus</b> YK-vaaraluokka: 8 YK-pakkausryhmä: II
OHJEITA ONNETTOMUUDEN VARALTA	VARASTOINTI
NFPA-vaararuudukko: H3; F0; R1;	Erillään vahvoista hapoista, metalleista, elintarvikkeista ja eläinravinnosta. Säilytä vain alkuperäisessä astiassa. Kuiva. Hyvin suljettu. Säilytä paikassa, jossa aineella ei ole pääsyä viemäriin.
 <p>Valmisteltu Kansainvälisen kemikaaliturvallisuusohjelman ja Euroopan unionin yhteistyönä © IPCS, CEC 2010 (suomenos 2011. © TTL)</p> <p><b>KATSO TÄRKEÄÄ TIETOA VIIMEISELTÄ SIVULTA</b></p>	
<b>NATRIUMHYDROKSIDI</b> <span style="float: right;"><b>ICSC: 0360</b></span>	
TÄRKEÄÄ TIETOA	
<p><b>OLOMUOTO, VÄRI, HAJU:</b> VALKOISTA, HYGROSKOOPPISTA, KIINTEÄÄ AINETTA ERI MUODOISSA.</p> <p><b>KEMIALLISET VAARAT:</b> Aineen vesiliuos on vahva emäs, se reagoi kiivaasti happojen kanssa ja syövyttää metalleja, kuten alumiinia, tinaa, lyijyä ja sinkkiä muodostaen syttyvää/räjähtävää kaasua (vety - ks. ICSC 0001). Reagoi ammoniumsuolojen kanssa muodostaen ammoniakkaa aiheuttaen palovaaran. Kosteuden tai veden kanssa voi syntyä lämpöä (ks. Huomautukset).</p> <p><b>TYÖHYGIENISET RAJA-ARVOT:</b> TLV: 2 mg/m<sup>3</sup> (kattoarvo) (ACGIH 2010). HTP (kattoarvo): 2 mg/m<sup>3</sup> (15 min) (Suomi 2009). MAK: IIB (tietomateriaali on olemassa, mutta arvoa ei ole annettu) (DFG 2010).</p>	<p><b>ALTISTUMISTIET:</b> Vakavia paikallisia vaikutuksia kaikkein altistumistestien kautta.</p> <p><b>HENGITYSTEITSE ALTISTUMISEN VAARA:</b> Ilmaan voi nopeasti muodostua haitallinen hiukkaspitoisuus levityksen yhteydessä.</p> <p><b>LYHYTAIKAISEN ALTISTUMISEN VAIKUTUKSET:</b> Aine syövyttää silmiä, ihoa ja hengitysteitä. Syövyttävää nieltynä.</p> <p><b>PITKÄAIKAISEN TAI TOISTUVAN ALTISTUMISEN VAIKUTUKSET:</b> Toistuva tai pitkäaikainen ihokosketus voi aiheuttaa ihotulehduksen.</p>

## KEMIKAALIKORTIT

<http://kappa.ttl.fi/kemikaalikortit/>

## KÄYTTÖTURVALLISUUSTIEDOTTEET (TUKES)

<https://tukes.fi/kemikaalit/reach/kayttoturvallisuustiedote#b47ee319>