

Kemikaaliturvallisuus koulussa -peruskoulutus

Kemikaalivaraston vastuuhenkilöiden koulutus



Ari Myllyviita

Kemian ja matematiikan lehtori

Opettajakouluttaja

*Helsingin yliopiston Viikin
normaalikoulu*

Kemikaaleja koskeva lainsäädäntö on EU:n **monimutkaisin lainsäädäntöalue** ja lisäksi yritysten kemikaalien käyttöä säätelee iso joukko kansallisia lakeja, jotka koskevat kaikkia suomalaisista yrityksistä.



Aineistot sekä reaaliaikainen tieto



The screenshot shows the CheSSE website interface. At the top, there is a navigation bar with the CheSSE logo, a language selector set to 'Suomi', and search and menu icons. The main heading is 'Kemikaaliturvallisuus kemian opetuksessa'. Below this, there are several content blocks. One block is titled 'Kemikaalivaraston vastuuhenkilön opas' and includes a sub-heading 'Oppimateriaalit > Kemian materiaalit > Kemikaalivaraston vastuuhenkilön opas'. Another block features a photograph of various laboratory flasks containing colored liquids (green, yellow, blue, orange) with chemical formulas like HNO_3 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, CuSO_4 , FeCl_3 , and $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ written on them. Below the photo is a section for 'Kemian opettajat -vertaisryhmä' (Chemistry teachers' peer group) with a group photo and navigation options like 'Keskustelu', 'Jäsenet', 'Tapahtumat', 'Media', and 'Tiedostot'. A large green banner at the bottom of the screenshot contains the text 'Luonnontieteiden opetustilojen työturvallisuus ja välineet'.

- [CheSSE.org/fi](https://www.cheSSE.org/fi) – sivusto
- [Opas peda.net](https://peda.net) – sivustolla
- Kemian opettajien vertaisryhmä Facebookissa (ei avoin)
- Opetushallituksen [opas](#)

Online Resources for Chemical Safety in Science Education



Kemikaaliturvallisuus kemian opetuksessa

Tiivistettyä ajantasaista tietoa kemikaaliturvallisuudesta kemian opettajille, rehtoreille ja kemian opettajakouluttajille.

Velvollisuudet, käytänteet ja
koulutus »

Riskien arviointi ja
korvaaminen »

Merkintä, säilytys ja
jätteenkäsittely »

Lainsäädäntö »

Vihreä kemia »

Tarkistuslistat ja työkalut »

Chemical Safety in Science Education

Condensed, up-to date information for science and chemistry teachers, head of schools and science teacher educators.

Responsibilities, Routines,
and Training



Risk Assessment and
Substitution



Labelling, Storage, and
Waste Management




Legislation



Green Chemistry



Educational Resources



Checklists and Tools

Uusi osio tulossa:
Koulutus-
materiaalit

UUSI:

Luonnontieteiden opetustilojen työturvallisuus ja välineet

Lämpimät kiitokset artikkelien kirjoittamisesta kuuluvat Ari Myllyviidalle, Jenna Salmijärvelle, Maija Flinkmanille, Ulla Myllyniemelle, Arja Kaasiselle, ja kommentaista Biologian ja maantieteen opettajien liitto ry:lle, Matemaattisten Aineiden Opettajien Liitto ry:lle sekä Turvallisuus- ja kemikaalivirastolle.

4. Työturvallisuus

Työturvallisuuslain soveltaminen oppijoihin

Luonnontieteiden opetus ja opettajan vastuu turvallisuudesta

Nuorille vaarallisten töiden tekeminen peruskoulussa ja lukiossa, koulun ilmoitusvelvollisuus

Vaarojen tunnistaminen ja riskien arviointi

5. Kemikaalien merkinnät ja säilytys

Varoitusmerkit

Kemikaalien merkintä

Kemikaalien säilytys

6. Tilat ja hankinnat

Tilojen koko

Hankinnat

Muuntogeeniset organismit

<https://www.oph.fi/fi/oppimateriaali/luonnontieteiden-opetustilojen-tyoturvallisuus-ja-valineet>

Tärkeät toimijat ja viranomaiset



- Eurooppalainen taso:
 - ECHA – Euroopan kemikaalivirasto, Helsinki
 - OSHA - Euroopan työterveys- ja työturvallisuusvirasto, Bilbao



- Kansallinen taso
 - Työterveyslaitos TTL, www.ttl.fi
 - Sosiaali- ja terveysministeriö STM
 - Työministeriö

Lainsäädännön rakenne - perusteet

Asetukset (ECHA)

Asetukset sitovat kaikkia EU-maita koko laajuudessaan.

Direktiivit (OSHA)

EU-maiden on saatettava direktiivit osaksi kansallista lainsäädäntöä.

- tietoa käyttöturvallisuustiedotteiden (KTT:t) **kokoamisessa huomioon otettavista seikoista**,
- käyttöturvallisuustiedotteen **edellyttämistä tietovaatimuksista**
- mistä **aineista ja sekoituksista on annettava** käyttöturvallisuustiedotteet sekä siitä, kenen tehtävä tämä on.

GHS
(YK – järjestelmä)

REACH
asetus

CLP
asetus

Käyttöturvallisuustiedote

Kansainväliset ja EU:n säädökset

- **REACH** (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) eli kemikaalien rekisteröintiä, arviointia, lupamenettelyä ja rajoituksia koskeva aset
- **GHS** (Globally Harmonised System of Classification and Labelling of Chemicals) eli kemikaalien luokittelua ja merkitsemistä koskeva järjestelmä
- **CLP** (Classification, Labelling and Packing) eli kemikaalien luokitusta, merkintöjä ja pakkaamista koskeva aset

REACH-asetus



CLP-asetus



Kemikaalilainsäädäntöä Suomessa

- Kemikaalilaki 599/**2013** (päiv. 260/2022 ja 745/2025)
- Jätelaki 646/**2011** (päiv. 2021, 2024), Jäteasetus 978/**2021**
- Ympäristönsuojelulaki 527/**2014**, Ympäristönsuojeluasetus 713/**2014**
- Terveysturvallisuuslaki 763/**1994** (päiv. 2021)
- Työturvallisuuslaki 738/**2002** (päiv. 2021, 2026)
- Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 390/**2005** (päiv. 2020)
- Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/**1994** (kumottu 2023)
→ 541/**2023**; asetus 925/**2023**
- Säteilylaki 859/**2018**
- Huumausainelaki 373/**2008** (päiv. 2018, 2022)

Tarkistettu 6.3.2026

Kemikaalilaki 599/2013

- Koskee mm. kemikaaleja, niiden valmistusta, jakelua, pakkaamista, myyntiä, hallussapitoa, testaamista jne.
- 6§: Laissa tarkoitetaan:
 - 2) **kemikaalilla** aineita ja seoksia siten kuin ne määritellään REACH-asetuksessa ja CLP-asetuksessa;
 - ...
 - 5) **vaarallisella kemikaalilla** ainetta tai seosta, joka tulee luokitella tai merkitä CLP-asetuksen mukaisesti tai josta on toimitettava **käyttöturvallisuustiedote** REACH-asetuksen mukaisesti;

EcoOnline on yksi yrityspuolen kouluttaja.



Valtioneuvoston asetuksia (VnA)

- Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta 685/**2015**
 - Pelastusviranomaisen tarkastaa vähäistä käsittelyä ja säilytystä
 - Vaarallisten kemikaalien säilytys (luku 5)
- Valtioneuvoston asetus kemiallisista tekijöistä työssä 715/**2001** (päiv. 2015)
 - Kemikaaliluettelo ja käyttöturvallisuustiedotteet (5 §)
 - Vaarojen tunnistaminen ja riskien arviointi (6 §)
- Valtioneuvoston asetus jätteistä 978/**2021**
 - Vaarallisen jätteen pakkaus, merkintä ja kirjanpito
- **Valtioneuvoston asetus nuorille työntekijöille erityisen haitallisista ja vaarallisista töistä 475/2006** (päiv. 2021)
 - Perusopetuksen oppimäärää suorittavan nuoren **huoltajalle on etukäteen ilmoitettava** asetuksessa tarkoitetun vaarallisen työn tekemisestä ja sen perusteista



Työturvallisuuslainsäädäntöä

Työnantajan velvollisuudet - koulutus



Rehtorilla on virallisesti velvollisuus sekä henkilöstön että oppijoiden terveydestä ja turvallisuudesta. Tämä sisältää:

- Järjestelmällisen **dokumentoinnin**
- Varmistuksen, että henkilöstöllä **tarvittava koulutus** kemikaaliturvallisuudesta ja **riittävä aika ja muut resurssit** tämän hoitamiseen
- Vastuuhenkilöiden täytyy tietää vaatimukset ja varmistaa, että **koululla on käytänteet**, joilla varmistetaan tarvittavien tehtävien jakaminen ja toteuttaminen.
- Vaikka rehtori on muodollisesti vastuussa, hän ei ole velvollinen suorittamaan kemikaaliturvallisuuteen liittyviä tehtäviä koulussa itse. **Rehtori voi jakaa tiettyjä kemikaaliturvallisuuteen liittyviä tehtäviä** kemian opettajalle tai muulle sopivan pätevyyden omaavalle henkilölle. Henkilölle, jolle nämä tehtävät on annettu, tulee myös antaa tarvittavat valtuudet, aika ja koulutus tehtävän suorittamiseen.

Työturvallisuuslaki 14§

Työntekijälle annettava opetus ja ohjaus
Työnantajan on annettava työntekijälle riittävät tiedot työpaikan haitta- ja vaaratekijöistä sekä huolehdittava siitä, että työntekijän ammatillinen osaaminen ja työkokemus huomioon ottaen:

1. työntekijä **perehdytetään** riittävästi työhön, työpaikan työolosuhteisiin, työ- ja tuotantomenetelmiin, työssä käytettäviin työvälineisiin ja niiden oikeaan käyttöön sekä turvallisiin työtapoihin erityisesti ennen uuden työn tai tehtävän aloittamista tai työtehtävien muuttuessa ...;
2. työntekijälle **annetaan opetusta ja ohjausta** työn haittojen ja vaarojen estämiseksi sekä työstä aiheutuvan turvallisuutta tai terveyttä uhkaavan haitan tai vaaran välttämiseksi;
3. ..; ja
4. työntekijälle annettua opetusta ja ohjausta **täydennetään** tarvittaessa.

Yhteistoiminta ja ilmoittaminen

Työturvallisuuslaki 17§

- ”Työnantajan ja työntekijöiden on yhteistoiminnassa ylläpidettävä ja parannettava työturvallisuutta työpaikalla.
- Työnantajan tulee antaa työntekijöille **riittävän ajoissa tarpeelliset tiedot** työpaikan turvallisuuteen, terveellisyteen ja muihin työolosuhteisiin vaikuttavista asioista sekä niitä koskevista arvioinneista ja muista selvityksistä ja suunnitelmista. **Työnantajan on myös huolehdittava siitä, että näitä asioita asianmukaisesti ja riittävän ajoissa käsitellään** työnantajan ja työntekijöiden tai heidän edustajansa kesken.
- Työntekijöiden on osaltaan toimittava yhteistyössä työnantajan ja työntekijöiden edustajien kanssa tämän lain mukaisten tavoitteiden saavuttamiseksi. **Työntekijällä on oikeus tehdä** työpaikan turvallisuutta ja terveellisyttä sekä muita 2 momentissa tarkoitettuja asioita koskevia **ehdotuksia työnantajalle ja saada niihin palaute.**”

Työturvallisuuslaki 19§

- ”Työntekijän on **viipymättä ilmoitettava** työnantajalle ja työsuojeluvaltuutetulle työolosuhteissa tai työmenetelmissä, koneissa, muissa työvälineissä, henkilönsuojaimissa tai muissa laitteissa havaitsemistaan vioista ja puutteellisuuksista, jotka voivat aiheuttaa haittaa tai vaaraa työntekijöiden turvallisuudelle tai terveydelle.
- **Työntekijän on kokemuksensa, työnantajalta saamansa opetuksen ja ohjauksen sekä ammattitaitonsa mukaisesti ja mahdollisuuksiensa mukaan poistettava havaitsemansa ilmeistä vaaraa aiheuttavat viat ja puutteellisuudet.** Työntekijän on tehtävä edellä tarkoitettu ilmoitus myös siinä tapauksessa, että hän on poistanut tai korjannut kyseisen vian tai puutteellisuuden.”

Oikeus työstä pidättäytymiseen (TTL 23)



”Jos työstä aiheutuu vakavaa vaaraa työntekijän omalle tai muiden työntekijöiden hengelle tai terveydelle, työntekijällä on **oikeus pidättäytyä** tällaisen työn tekemisestä.

Työstä pidättäytymisestä on **ilmoitettava** työnantajalle tai tämän edustajalle niin pian kuin mahdollista. Oikeus pidättäytyä työnteosta jatkuu, kunnes työnantaja on poistanut vaaratekijät tai muutoin huolehtinut siitä, että työ voidaan suorittaa turvallisesti.

Työstä pidättäytyminen **ei saa rajoittaa työntekoa laajemmalti** kuin työn turvallisuuden ja terveellisyyden kannalta on välttämätöntä.

Työstä pidättäytyessä on huolehdittava siitä, että pidättäytymisestä mahdollisesti aiheutuva vaara on mahdollisimman vähäinen.

Jos työntekijä tämän pykälän mukaisesti pidättäytyy työstä, **hän ei ole velvollinen korvaamaan työstä pidättäytymisestä aiheutuvaa vahinkoa.**”

Valtioneuvoston asetus nuorille työntekijöille erityisen haitallisista ja vaarallisista töistä, 2006/475 (päiv. 2021)

- 2 § Peruskoulun seitsemänneistä luokasta lähtien oppilaat voivat iästään riippumatta **opettajan johdolla ja välittömässä valvonnassa tehdä vaarallista (4 §:ssä tarkoitettua) työtä**, jos se on opetuksen toteuttamiseksi välttämätöntä ja voidaan tehdä turvallisesti. Erityistä huomiota tulee kiinnittää siihen, että työvälineet ja suojaimet ovat nuorelle työntekijälle sopivat ja turvalliset käyttää.
- Perusopetuslain (628/1998) 26 §:n 1 momentin mukaisesti **perusopetuksen oppimäärää suorittavan nuoren työntekijän huoltajalle on etukäteen ilmoitettava 4 §:ssä tarkoitetun vaarallisen työn tekemisestä ja sen perusteista.**

Ilmoitus huoltajalle vaarallisten töiden tekemisestä

Vaarallisten töiden esimerkkiluettelossa ([188/2012](#)) vaaralliset työt on jaettu

- mekaanisiin (esim. sirkkeli, pyörösaha, vannesaha),
- kemiallisiin (esim. **syövyttävät, haitalliset aineet: vaaralausekkeet H317, H314, H334**),
- fysikaalisiin (esim. melu) ja
- sähköisiin (esim. jännitetyössä ja työssä paljaiden jännitteisten osien läheisyydessä) vaaratekijöihin.

Lisäksi luettelossa vaarallisia töitä on jaettu ruumiilliseen liikarastukseen, biologisiin vaaratekijöihin ja eräisiin töihin.

Perusopetuksen luokilla 7-9 käytetään luonnontieteiden, ..., opetukseen liittyvissä käytännön harjoitustöissä edellä mainituissa asetuksissa mainittuja koneita, laitteita ja työvälineitä sekä aineita.

Oppaassa on esimerkkikirje (<https://peda.net/oppimateriaalit/kemia/kvo/vastuu/hi>)

Muu lainsäädäntö ja niiden vaikutukset

Huumausaineet ja räjähteet Lupaa/ilmoitusta vaativat kemikaalit

Huumausaineiden lähtöaineiden selvitys

- Huumausaineiden valmistuksessa käytettävien lähtöaineiden valvonta perustuu EU-lainsäädäntöön ...
- Suomen lainsäädännössämme valvontaa on määritelty huumausainelaisissa.
- Luokka 2A: Etikkahappoanhydridi
- Luokka 2B: Kaliumpermanganaatti, Piperidiini

Räjähteiden lähtöaineiden selvitys

- Vuoden 2021 alussa voimaan tuli EU-asetus, joka vaatii loppukäyttäjäselvitykset kaikista **räjähteiden lähtöaineiksi luokitelluista aineista**: mm. rikkihappo, typpihappo ja vetyperoksidi.

Kaliumpermanganaatti ja etikkahappoanhydridi ovat siirtyneet huumausaineiden valvonnan piiriin!

- Toimittajien tulee pitää kirjaa, mihin käyttöön sitä myydään loppukäyttäjille.
- Kouluilla ei velvoitetta ilmoittaa, voi tulla kysely kemikaalin toimittajalta.
- Räjähteiden lähtöaineiden selvitys!

Koulujen velvoitteet

Vinkkilistaa – turvallista työskentelyä varten



- **Oppilaille opetetaan kurssin alussa perusasiat**
 - Missä välineet (mitä välineet ovat)
 - Mitä suojavälineitä käytetään aina, riippuen työstä
 - **Mistä saamme tietoa käytettävien kemikaalien vaaroista** (käyttöturvallisuustiedotteet)
- **Oppilastyön suunnittelu**
 - Ohjeet (huomioi työturvallisuus asiat, joko ohjeessa tai erikseen)
 - **Käyttöturvallisuustiedotteen esittely** (tarvittaessa)
 - Vaaratilanteiden ennakointi – toimintamallien kertominen vaaratilanteen varalta
 - **Käytettyjen kemikaalien kerääminen** (huom. erityisesti orgaaniset yhdisteet, raskasmetallit)
 - Pyri käyttämään mahdollisimman pieniä määriä ja pitoisuuksia sekä kierrättämään mahdollisuuksien mukaan

Mitä kemikaaleja saa käyttää?

Yksiselitteisen kiellettyjen kemikaalien listan laatiminen on käytännössä **mahdotonta**, ja siksi alan asiantuntijoilta ei saakaan selkeää vastausta opettajia askarruttavaan kysymykseen kielletyistä kemikaaleista.

Kokeellisen työskentelyn kemikaalien käytön **riskin arvioinnissa on tärkeää tuntea käyttöturvallisuustiedotteet** ja noudattaa **turvallisuusohjeistusta**.

Suojautuminen ja työmenetelmät ovat kaiken toiminnan perusta. **Opettajan on pääteltävä**, voivatko oppilaat tai hän käyttää kemikaalia ollenkaan. Päätelyssä huomioidaan vaaran vakavuus ja todennäköisyys.

Työelämään verrattuna kemikaaleille **altistuminen koulussa on lyhytaikaista ja sitä tapahtuu harvoin, eli nämä seikat viittaavat vaaran epätodennäköisyyteen**. Täten erityinen huomio tulee kiinnittää akuutteihin vaikutuksiin, joiden arvioinnissa voi tarvittaessa hyödyntää työterveyshuollon asiantuntemusta. Toisaalta koulussa on otettava huomioon tekijöiden arvaamattomuus ja vastuuttomuus.

Arvioinnissa pitäisi vielä osata suhteuttaa myös riskit oikein – **ei liioitella eikä vähätellä**.

Erilaiset luettelot ja kortit

Koulussa oltava

Kemikaaliluettelo (koulun kemikaalivarastossa olevat CLP-luokitellut kemikaalit)

Käyttöturvallisuustiedotteet (kaikista em. kemikaaleista)



VWR CHEMICALS
We Enable Science

Käyttöturvallisuustiedote

Asetus (EY) N:o 1907/2006 mukaisesti (muutettu asetuksella (EU) n:o 453/2010)

Päivitetty (pvm): 13.01.2015 Versio: 4.2 Tulostuspäivämäärä: 13.01.2015

KOHTA 1: Aineen tai seoksen ja yhtiön tai yrityksen tunnistetiedot

1.1 Tuotetunniste

Kauppanimi/Nimitys:	Vetyperoksidi 30% Ph. Eur.
Tuote nro:	23622 (VWR International)
Ainenimi:	Vetyperoksidi (30 - < 40%)
CAS-nro:	7722-84-1
Indeksinumero:	008-003-00-9
REACH rekisteröintinumero:	Ei ole vielä kommunikoitu toimitusketjussa alaspäin.
Muut nimitykset:	

1.2 Aineen tai seoksen merkitykselliset tunnistetut käytöt ja käytöt, joita ei suositella

Relevantit tunnistetut käytöt: Yleinen kemiallinen reagenssi

1.3 Käyttöturvallisuustiedotteen toimittajan tiedot

Toimittaja (valmistaja/maahantuojaja/yksinedustaja/jälkkäykätkä/kauppias)

Hyödylliset tukimateriaalit

Kemikaalikortit (esim. ILO:n kemikaalikortit)

Linkki: https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.listCards3?p_lang=fi

OVA-ohjeet (onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet)

Vetyperoksidi

PDF

Viimeksi päivitetty 12.08.2022

5 < 50 -prosenttinen H₂O₂:



> 50-prosenttinen H₂O₂:




Kemikaaliluettelo

Valtioneuvoston asetus kemiallisista tekijöistä työssä 715/2001, päiv. 2015

- Koululla on oltava **ajan tasalla oleva kaupanimen mukainen kemikaaliluettelo**. Jotta kemikaaliluettelo on ajantasainen, se päivitetään vuosittain. Luettelosta on käytävä ilmi **kemikaalin luokitustiedot** (eli varoitusmerkit ja vaaralausekkeet sekä mahdolliset erityistä vaaraa aiheuttavat ominaisuudet) ja se, **mistä** kemikaalista on saatavilla **käyttöturvallisuustiedote**. Lisäksi luetteloon **suositellaan** merkittäväksi kemikaalin määrä ja saapumispäivämäärä sekä sijainti.
- *"Kemikaaliluettelo on pidettävä työntekijöiden **nähtäväksi saatavana**. Luettelo tai niiden jäljennökset on toimitettava sopivalla tavalla työpaikan työsuojeluvaltuutetulle."*

Esimerkki kemikaaliluettelon jaottelusta:

kauppanimi	kemiallinen kaava	määrä	varoitusmerkki	huomiosana	CAS-numero	käyttöturvallisuustiedote	H-lausekkeet	sijainti	saapunut
natriumhydroksidi	NaOH	500 g		Vaara	1310-73-2	(linkki päivittyvään - tietokannassa olevaan - käyttöturvallisuus-tiedotteeseen)	H290 Voi syövyttää metalleja. H314 Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa.		

- Koululla on oltava **ajan tasalla** oleva **kemikaaliluettelo**. Ajantasaisuus varmistetaan sillä, että se on sähköinen ja siinä on linkit ajan tasalla oleviin käyttöturvallisuustiedotteisiin (linkit toimittajien sivuille)
- Tässä esitellään kaksi **kemikaaliluettelopohjaa**: Excel ja Google Sheet
 - Molemmat toteuttavat lakien edellyttämät vaatimukset
 - Tulosteita voi hyödyntää tarpeen mukaan
 - Etikettien valmistaminen kannattaa tehdä chesse.org/fi –sivuston työkalulla (se noudattaa säädöksiä)
- Tarkennuksia lakien soveltamiseen:
 - Luetteloon **suositellaan** (laki edellyttää) merkittäväksi kemikaalin määrä ajatuksella, että luettelossa mainitaan säilytysastian koko (hankinnan avuksi)
 - Luetteloon kannattaa laittaa myös kemikaaliastian sijainti.

Kemikaalitietokanta - Excel

Kemikaalitietokanta-sivulla merkitään ne kemikaalit, joita kemikaalivarastossa säilytetään.

Kemikaalilista (johon kirjautuvat kaikki valitut kemikaalit) voidaan tulostaa ilman varoitusmerkkejä tai niiden kanssa. Tarpeen mukaan.

Seinätaulussa vain kemikaalit ja kemiallinen kaava

Käyttöturvallisuustiedote (MSDS-linkki) avaa Marckin tietokannan. Kts. kuva. Klikkaamalla kuvassa olevaa kohtaa SDS, pääsee valitsemaan kielen.

Ammonium heptamolybdate tetrahydrate

Synonym(s): Ammonium heptamolybdate tetrahydrate
 Linear Formula: $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$
 CAS No.: 12054-85-2 Molecular Weight: 1235.86

All Photos (1)

Compare Product No. Description
 1.01182 GR for analysis ACS,ISO,Reag. Ph Eur

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Koulun varasto	Kemikaali	Kaava	Määrä	Olomuoto	Väkevyys	GHS		GHS		GHS
Ei	agar	-		kiinteä						
Ei	aktiivihili	C		kiinteä						
Kyllä	aktiivihili	C	100 g	kiinteä						
Kyllä	aktiivihili, rae	C	100 g	kiinteä						
Ei	alumiini, jauhe	Al	50 g	kiinteä		GHS02				
	alumiini, lastu	Al	100g	kiinteä		GHS02				
		Al	100 g	kiinteä		GHS02				
		AlCl ₃		kiinteä		GHS07				
		Al ₂ O ₃		kiinteä						
Ei	agar									
Ei	aktiivihili	NH ₃	500 ml	neste	25 %	GHS07		GHS05		GHS09
Kyllä	aktiivihili	NH ₃		liuos	10 %	GHS07		GHS05		
Kyllä	aktiivihili, rae	NH ₃		liuos	2 M	GHS05		GHS07		
Ei	alumiini, jauhe	NH ₄ Cl	200g	kiinteä		GHS07				
Kyllä	alumiini, lastu	NH ₄ Cl		liuos	2 M	GHS07				
Kyllä	alumiini	NH ₄ CrOx		kiinteä		GHS03		GHS08		GHS05
Ei	alumiinikloridi	NH ₄ NO ₃	500 g	kiinteä		GHS03		GHS07		
Ei	alumiinioksidi	bdaatti		kiinteä						
Kyllä	ammoniakkiliuos	aatti		kiinteä						
		(NH ₄) ₂ SO ₄		kiinteä						

Uusi 8.8.2025

Kemikaaliluettelo - tulostettava

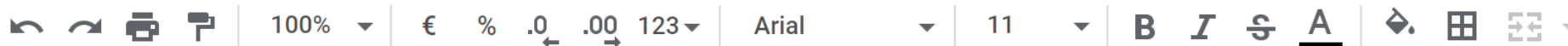
	A	B	D	E	F	G	H	I	J
1	Kemikaali	Kaava	Olomuoto	Väkevvyys	Vaaralausekkeet ja varoitusmerkit				
2	aktiivihiili	C	kiinteä						
3	aktiivihiili, rae	C	kiinteä						
4	alumiini, lastu	Al	kiinteä						
5	alumiini	Al	kiinteä						
6	ammoniakkiliuos	NH ₃	neste		GHS07	!			
7	ammoniakkiliuos	NH ₃	liuos		GHS07	!			
8	ammoniakkiliuos	NH ₃	liuos		GHS05	!			
9	ammoniumkloridi	NH ₄ Cl	kiinteä		GHS07	!			
10	ammoniumkloridi	NH ₄ Cl	liuos						
11	ammoniumnitraatti	NH ₄ NO ₃	kiinteä		GHS03	!	GHS07	!	
12	ammoniumheptamolybdaatti	H ₂₄ Mo ₇ N ₆ O ₂₄ · 4 H ₂ O	kiinteä						
13	ammoniumrautadisulfaatti	NH ₄ Fe(SO ₄) ₂	kiinteä						
14	ammoniumsulfaatti	(NH ₄) ₂ SO ₄	kiinteä						
15	anisjauhe	seos	kiinteä						
16	antimonijauhe	Sb	kaasu		GHS07	!	GHS09	!	
17	asetoni	C ₃ H ₆ O	neste		GHS02	!	GHS07	!	
18	asetyleeni	C ₂ H ₂	kaasu						
19	askorbiinihappo	C ₆ H ₈ O ₆	neste						
20	askorbiinihappo	C ₆ H ₈ O ₆	kiinteä						
21	bariumhydroksidi	BaOH	kiinteä						
22	bariumkarbonaatti	BaCO ₃	liuos		GHS07	!			
23	bariumkarbonaatti	BaCO ₃	kiinteä		GHS07	!			
24	bariumkloridi	BaCl	liuos		GHS06	!			
25	bariumkloridi	BaCl	kiinteä		GHS06	!			
26	bensiini	seos	neste						
27	bentsoehappo	C ₇ H ₆ O ₂	kiinteä						
28	boorihappo	H ₃ BO ₃	kiinteä		GHS08	!			
29	bromifenolisininen	C ₁₉ H ₁₀ Br ₄ O ₅ S	kiinteä						
30	bromitvmlisini	C ₂₇ H ₂₀ Br ₂ O ₇ S	kiinteä						

Kemikaaliluettelo pohja - Google




Kopio: Kemikaalitaulukko ☆ ↗ ☁

Tiedosto Muokkaa Näytä Lisää Muoto Tiedot Työkalut Laajennukset Ohje [Viimeisin muokkaus tehti](#)



fx | Lisää kemikaalit 'Kemikaali DATABASE' välilehteen. Kirjoita vain ne kemikaalit, joita koululla on.

	A	B	C	D	E
1	Tämä kemikaalitaulukko on luotu kemian opettajien työkaluksi helpottamaan kemikaalivastaavan tehtävässä vaadittavaa kemikaalien luettelointia, riskiarviointia sekä kemikaalien merkintöjä.				
2					
3					
4					
5	Taulukot ovat piilotettu, jotka saadaan takaisin näkyviin: "Näytä -> Piilotetut taulukot" komennolla.				
6					
7					
8	Lisää kemikaalit 'Kemikaali DATABASE' välilehteen. Kirjoita vain ne kemikaalit, joita koululla on.				

Lisää

1000

riviä loppuun.

Malli

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
Koululla?	Kemikaali	Kaava	Määrä	Faasi	[C]	GHS		GHS		GHS		GHS		GHS		GHS		Pa/hylllynu	CAS nro
<input type="checkbox"/>	agar	-		jauhe														Bilsan labra	9002-18-0
<input checked="" type="checkbox"/>	aktiivihiili	C		tabletti														M5	7440-44-0
<input checked="" type="checkbox"/>	aktiivihiili	C		jauhe															2 7440-44-0
<input checked="" type="checkbox"/>	alumiini	Al		jauhe		GHS02													6 7429-90-5
<input checked="" type="checkbox"/>	alumiini	Al		folio		GHS02												hylly	7429-90-5
<input type="checkbox"/>	alumiini	Al		kuppi		GHS02												M2	7429-90-5
<input checked="" type="checkbox"/>	alumiinielektrodi	Al		elektrodi															11
<input checked="" type="checkbox"/>	alumiinikloridi	AlCl ₃		kiinteä		GHS07												M5	7784-13-6
<input type="checkbox"/>	alumiinioksidi	Al ₂ O ₃		kiinteä															1 1344-28-1
<input checked="" type="checkbox"/>	alumiinisulfaatti	Al ₂ (SO ₄) ₃		kiinteä															1
<input checked="" type="checkbox"/>	ammoniakkiliuos	NH ₃		neste	25 %	GHS07		GHS05		GHS09								lukollinen ker	1336-21-6
<input checked="" type="checkbox"/>	ammoniakkiliuos	NH ₃		neste	< 10 %	GHS07		GHS05		GHS09								lukollinen ker	1336-21-6
<input checked="" type="checkbox"/>	ammoniumasetaatti	C ₂ H ₇ NO ₂		kiinteä															631-61-8
<input type="checkbox"/>	Ammoniumheptamolybdaatti-tetrahydraatti																		1
<input type="checkbox"/>	Ammoniumhydroksidi																		
<input checked="" type="checkbox"/>	ammoniumkloridi	NH ₄ Cl		liuos		GHS07												H5	12125-02-9
<input checked="" type="checkbox"/>	ammoniumkloridi	NH ₄ Cl		kiinteä		GHS07													1 12125-02-9
<input type="checkbox"/>	ammoniumkloridi	NH ₄ Cl		liuos		GHS07												M8	12125-02-9
<input checked="" type="checkbox"/>	ammoniumkromaatti	NH ₄ CrO _x				GHS03		GHS08		GHS05		GHS09						M5	7788-98-9
<input type="checkbox"/>	ammoniumnitraatti	NH ₄ NO ₃		kiinteä		GHS03		GHS07											1 6484-52-2

- Käyttöturvallisuustiedotteet on oltava **”nähtäväksi saatavina”**
 - periaatteessa oltava myös rehtorilla ja turvallisuuspäälliköllä → tiedetään, missä ne ovat
- **Kemikaalin toimittajan vastuulla** on toimittaa KTT kemikaalin vastaanottajalle tämän valinnan mukaan joko suomen- tai ruotsinkielellä tai molemmilla kielillä, jos kemikaali (aine tai seos) on luokiteltu vaaralliseksi.

Sisäiset vaarat käyttöturvallisuustiedotteesta

- Kohta 2. CLP-luokitus ja merkinnät



VAARA
H225 Helposti syttyvä neste ja höyry
H301 Myrkyllistä nieltynä

P210 Suojaa lämmöltä, kuumilta pinnoilta, kipinöiltä, avotulelta ja muilta sytytyslähteiltä.....

- Kohta 8. Työperäisen altistumisen raja-arvot (HTP-arvot)

Valvontaa koskevat muuttujat

Ferrisulfaatti

HTP (8h) = 1 mg/m³, Laskettuna Fe:nä
HTP-arvot 8h = 1 mg/m³, Rauta

Rikkihappo

HTP-arvot 8h = 0,05 mg/m³
HTP-arvot 15 min = 0,1 mg/m³

Mangaanisulfaatti

HTP-arvot 8h = 0,1 mg/m³, alveolijae, Mangaani
HTP-arvot 8h = 0,2 mg/m³, hengittyvä, Mangaani

- Kohdat 7.-10. Fysikaalis-kemialliset ominaisuudet ja reaktiivisuus

PALAVAT NESTEET

9.1.10.1 Alempi räjähdysraja 2,6 Til %
9.1.10.2 Ylempi räjähdysraja 12,8 Til %

10.5

Yhteensopimattomat materiaalit

Suolahappo: Voimakkaat hapettimet, orgaaniset materiaalit, emäkset, natriumhypokloriitti, typpihappo, natriumkloriitti, happoa kestäättömät metallit (alumiini, kupari, rauta), permanganaatit, kuten kaliumpermanganaatti ja natrium.

<http://www.sigmaaldrich.com/safety-center.html>

Käyttöturvallisuustiedotteen sisältö

1. Aineen tai seoksen ja yrityksen tunnistetiedot
2. Vaaran yksilöinti
3. Koostumus ja tiedot aineosista
- 4. Ensiaputoimenpiteet**
5. Palontorjuntatoimenpiteet
6. Toimenpiteet onnettomuuspäästöissä
- 7. Käsittely ja varastointi**
8. Altistumisen ehkäiseminen ja henkilönsuojaimet

9. Fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet

10. Stabiilisuus ja reaktiivisuus
11. Myrkyllisyyteen liittyvät tiedot
12. Tiedot vaarallisuudesta ympäristölle

13. Jätteiden käsittelyyn liittyvät näkökohdat

14. Kuljetustiedot
15. Lainsäädäntöä koskevat tiedot
16. Muut tiedot

Vaaraluokittelu – uudet vaaraluokat (2023)



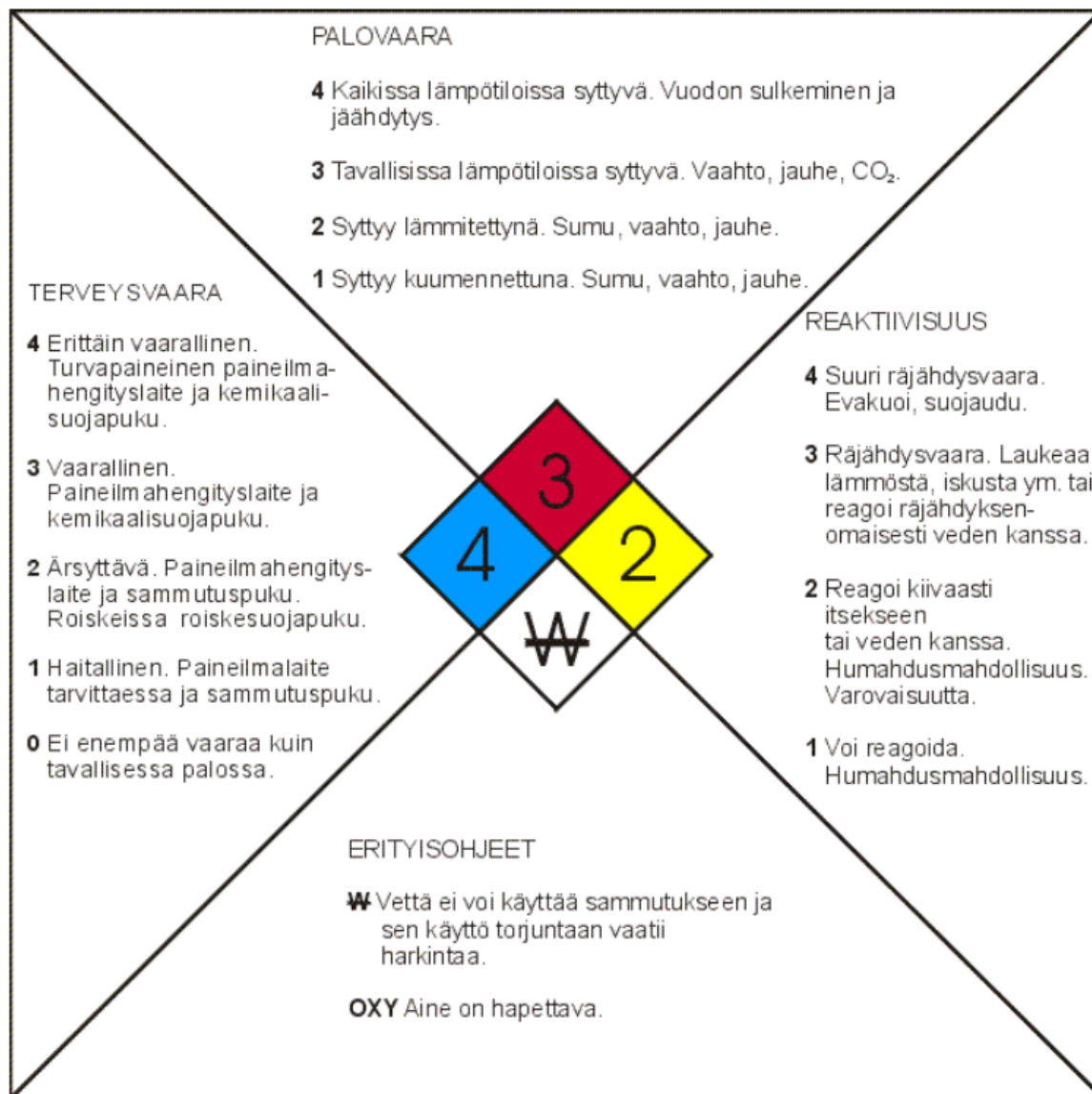
Uusilla vaaraluokilla katetaan sellaiset aineet ja seokset, jotka ovat:

- 1. Hormonitoimintaa häiritseviä ihmisen terveydelle.** Hormonitoiminnan häiriöt voivat aiheuttaa ihmisille häiriöitä, kuten synnynnäisiä epämuodostumia, kehityshäiriöitä, lisääntymishäiriöitä, neurologisia kehityshäiriöitä, syöpää, diabetesta ja liikalihavuutta. Nämä häiriöt ovat yleistymässä sekä lapsilla että aikuisilla.
- 2. Hormonitoimintaa häiritseviä ympäristön suhteen.** Hormonitoimintaa häiritsevät aineet tai seokset voivat vaikuttaa haitallisesti eläinpopulaatioihin ympäristössä. Luonnonpopulaatioissa on havaittu eri puolilla maailmaa vaikutuksia (mm. lisääntymishäiriöitä), jotka saattavat johtua hormonitoiminnan häiriintymisestä.
- 3. Hitaasti hajoavia, biokertyviä ja myrkyllisiä (PBT) tai erittäin hitaasti hajoavia ja erittäin biokertyviä (vPvB).** Tällaiset aineet ja seokset hajoavat hitaasti ja kertyvät ympäristöön, minkä takia pidemmän aikavälin vaikutuksia ja altistuksen suuruutta on vaikea ennustaa riskinarvioinnissa. Vaaraominaisuuksien arvioinnissa käytettyjen kriteerien perustana ovat REACH-asetuksessa (EU) 1907/2006 olevat PBT/vPvB-kriteerit.
- 4. Hitaasti hajoavia, kulkeutuvia ja myrkyllisiä (PMT) tai erittäin hitaasti hajoavia ja erittäin kulkeutuvia (vPvM).** Hitaasti hajoavat ja kulkeutuvat aineet ja seokset voivat saastuttaa Euroopan juomavesivarantoja, sillä ne voivat kulkeutua laajalle vesiympäristössä, ja niitä on vaikea poistaa vedenkäsittelylaitosten puhdistusprosesseissa. Hitaan hajoamisen ja myrkyllisyyden kriteerit ovat vastaavat kuin PBT/vPvB vaaraominaisuuksien arvioinnissa. Kulkeutuvuuden (M/vM) arviointi perustuu aineen tai seoksen taipumukseen sitoutua (adsorptoitua) esimerkiksi maaperän orgaaniseen ainekseen.

- Sisältää tiedot aineen **fysikaalis-kemiallisista ominaisuuksista, reaktiivisuudesta, palo- ja räjähdysvaarasta, aineen luokituksesta ja merkinnöistä, raja-arvoista, käsittelystä ja varastoinnista.**
- Käsitelty **aineiden terveysvaaraa ja vaikutuksia ympäristöön.**
- Ohjeita onnettomuustilanteissa toimimisesta, **ensivusta** ja jätteiden käsittelystä.
- Ohjeen alussa on esitetty kunkin aineen vaararuudukko, oranssikilpi ja varoituslipuke.
- **Käyttäjän opas** toimii lukijan apuna ohjeiden soveltamisessa. Se sisältää muun muassa selvityksen ohjeissa käytetyistä käsitteistä, kuvauksen vaara-alueiden arviointiperusteista sekä kemikaaliturvallisuuutta koskevien tietolähteiden esittelyn.

Linkki: <https://www.ttl.fi/ova/>

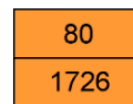
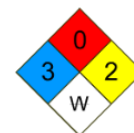
Käyttäjän opas: <https://www.ttl.fi/ova/ova-ohjeet-kayttajan-opas>



Kuva 1. Vaararuudukon tulkintaohje

Alumiinikloridi

Viimeksi päivitetty 20.04.2022



▼ Sisällysluettelo

Synonyymit

1. Aineen ominaisuudet, merkinnät ja käyttö
2. Terveysvaara
3. Vaikutukset ympäristöön
4. Toiminta onnettomuustilanteissa
5. Käsittely ja varastointi
6. Kuljetusmääräyksiä
7. Kirjallisuus

Varoitusmerkit

Huomiosana Vaara



Vaaralausekkeet

H314

Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa.

Kemikaalien merkitseminen CLP-piktogrammit

Toimittajalta tilatut uudet kemikaalit on jo merkitty määräysten mukaisesti. **Etiketissä on oltava** vähintään liuoksen nimi ja pitoisuus sekä riittävät tiedot vaaroista oikean käytön varmistamiseksi. Liuokset, joita varastoidaan jonkin aikaa tai käytetään luokkahuoneessa, **on suositeltavaa merkitä ne vaaratiedoilla**, jotka ovat samankaltaisia kuin CLP-asetuksen mukaisesti tehdyissä etiketeissä.



Etiketit – CheSSE.org/fi -etikettikone




CheSSE-etikettikone

Etikettikone luo etiketit soveltuvilla tiedoilla. Nämä perustuvat yhdenmukaistettuun luokitukseen ja voivat poiketa hieman eri toimittajien käyttöturvallisuustiedotteissa olevista tiedoista.

Klikkaa kemikaalin nimeä, ja saat näkyviin sen eri pitoisuusvälien vaaraluokitukset. Voit luoda pitoisuusväleille etikettejä seuraavasti: Klikkaa ”Luo etiketti” -linkkiä ja täytä tarvitsemasi pitoisuus sekä oma nimesi. Voit kopioida etiketin ja liittää sen esimerkiksi word-asiakirjaan. Näin voit tulostaa myös useita etikettejä samalle sivulle.

Merkitseminen

Turvausekkeiden ehdotukset on tarkoitettu toisen asteen kemian opetuksessa käytetyille kemikaaleille.

PITOISUUS	VAROITUSMERKKI	HUOMIOSANA	VAARALAUSEKKEET	TURVALAUSEKKEET
$c \geq 6,8 M$ $c \geq 25 \%$ Luo etiketti	 	Vaara	Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa. Saattaa aiheuttaa hengitysteiden ärsytystä.	Käytä suojalaseja. JOS KEMIKAALIA ON NIELTY: Huuhtelee suu. Älä aiheuta oksentamista. JOS KEMIKAALIA JOUTUU IHOLLE (tai hiuksiin): Riisu välittömästi kaikki saastuneet vaatteet. Huuhtelee iho vedellä (tai suihkulla). JOS KEMIKAALIA JOUTUU SILMIIN: Huuhto huolellisesti vedellä usean minuutin ajan. Jos on piilolinssit, poista ne jos mahdollista. Jatka huuhtelua. Soita välittömästi hätänumeroon.
$6,8 M > c \geq 2,7 M$ $25 \% > c \geq 10 \%$ Luo etiketti		Varoitus	Aiheuttaa ihoärsytystä. Ärsyttää voimakkaasti silmiä. Saattaa aiheuttaa hengitysteiden ärsytystä.	Käytä suojalaseja. JOS KEMIKAALIA JOUTUU SILMIIN: Huuhto huolellisesti vedellä usean minuutin ajan. Jos on piilolinssit, poista ne jos mahdollista. Jatka huuhtelua. Jos silmä-ärsytys jatkuu: Hakeudu lääkärin hoitoon.
$c < 2,7 M$ $c < 10 \%$ Luo etiketti	Ei tällä hetkellä luokiteltu haitalliseksi seokseksi			

Säilytys ja jätteiden käsittely

SÄILYTYS

Kaappi: Hapot
Säilytä silmien tason alapuolella.

JÄTTEIDEN KÄSITTELY

Vaarallisen jätteen pitoisuusraja: 1 %
Jäteastia: Happamat liuokset

Varoitusetikettien tiedot

Tuotetunnisteet

Vaaralausekkeet

Turvalausekkeet

Toimittajan tiedot

Suolahappo (väkevä), Saltsyra (konc.) 37 %

7647-01-0 (CAS) tai 231-595-7 (EY) tai 017-002-01-X (Indeksinro.)

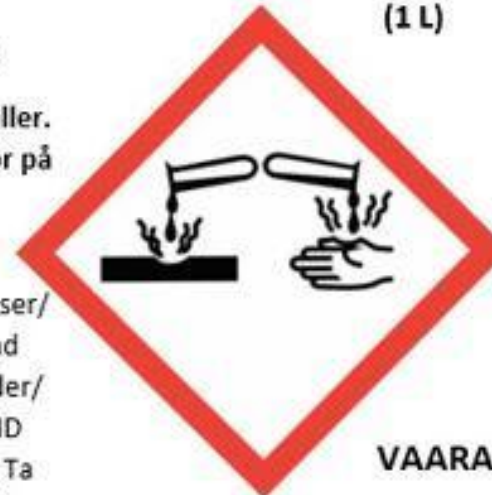
Voi syövyttää metalleja. Voimakkaasti ihoa syövyttävä ja silmiä vaurioittava. Saattaa aiheuttaa hengitysteiden ärsytystä.

Älä hengitä pölyä/ savua/ kaasua/ sumua/ höyryä/ suihketta. Käytä suojakäsineitä/ suojavaatetusta/ silmiensuojainta/ kasvonsuojainta. JOS KEMIKAALIA JOUTUU I HOLLE (tai hiuksiin): Riisu saastunut vaate välittömästi. Huuhto/suihkuta iho vedellä. JOS KEMIKAALIA ON HENGITETTY: Siirrä henkilö raittiiseen ilmaan ja varmista vaivaton hengitys. Ota välittömästi yhteys MYRKYTYSTIETOKESKUKSEEN/ lääkäriin. JOS KEMIKAALIA JOUTUU SILMIIN: Huuhto huolellisesti vedellä usean minuutin ajan. Poista piilolinssit, jos sen voi tehdä helposti. Jatka huuhtomista.

Toimittajan nimi, osoite, puhelinnumero

Kan vara korrosivt för metaller. Orsakar allvarliga frätskador på hud och ögon. Kan orsaka irritation i luftvägarna.

Inandas inte damm/ rök/ gaser/ dimma/ ångor/ sprej. Använd skyddshandskar/ skyddskläder/ ögonskydd/ ansiktsskydd. VID HUDKONTAKT (även håret): Ta omedelbart av alla nedstänkta kläder. Skölj huden med vatten/duscha. VID INANDNING: Flytta personen till frisk luft och se till att andningen underlättas. Kontakta genast GIFTINFORMATIONSCENTRALEN/ läkare. VID KONTAKT MED ÖGONEN: Skölj försiktigt med vatten i flera minuter. Ta ur eventuella kontaktlinser om det går lätt. Fortsätt att skölja.



(1 L)
**VAARA
FARA**



Pakkauksen sisältämän seoksen määrä

Huomiosana

Varoitusmerkki/-merkit

Vaarallisten kemikaalien merkinnät on oltava sekä suomeksi että ruotsiksi.

Uusi Etikettikone


Materiaaleja

Uusi etikettikone helpottaa kemikaalien merkintää

Etikettikone on suunniteltu nopeuttamaan ja helpottamaan kemikaalietikettien tulostamista erityisesti silloin, kun valmistetaan laimennuksia tai kemikaalien vaaraominaisuudet ovat muuttuneet.

Esimerkiksi etikkahappoanhydridin kohdalla on tapahtunut muutoksia, jotka vaativat uusien etikettien käyttöä.

LUE LISÄÄ!



← ↻ 🏠 🔒 <https://www.cs.helsinki.fi/u/ahonkela/etikettikone.html>

Etikettikone

Kielet/språken/languages

Etsi...

Kemikaalien tiedot päivitetty: 11.5.2025

Liuosten valmistaminen ja merkinnät

Kemikaalivaraston vastuuhenkilön opas

Yleistä tietoa



Kemikaalien merkintä

Liuosten valmistus

Kemikaalien säilytys



Jätteiden kerääminen ja hävittäminen

Työkaluja opettajille



Riskien arviointi (linkki)

Tehtävät ja vastuu

Ionisoivat säteilylähteet

Liuosten valmistus



konsentraatio vs. m-%

Ohessa taulukko, josta on apua liuosten valmistuksessa. Lisäksi liuoksen väkevyys on ilmoitettu sekä molaarisuutena että prosenttiosuutena. Tämä helpottaa liuosten merkitsemistä, sillä esimerkiksi alle 0,5 % natriumhydroksidi ei ole vaarallinen aine, eikä sitä tarvitse merkitä CLP:n mukaisin merkinnöin.

Liuoksen tilavuus on yksi litra.

EMÄSLIUOKSET

liuotettava aine	tarvittava määrä	liuoksen pitoisuus
natriumhydroksidi NaOH	4 g 40 g 100 g	0,1 M = 0,4 % (ei tarvitse merkitä CLP:n mukaisin merkinnöin) 1 M = 4 % (vaatii merkinnät) 2,5 M = 10 % (vaatii merkinnät)
kaliumhydroksidi KOH	5,6 g 56 g	0,1 M = n. 0,6 % (vaatii merkinnät) 1 M = n. 6 % (vaatii merkinnät)
ammoniakki NH ₃ (25 %)	400 ml	10 % (vaatii merkinnät)

+ Luo



Väkevien liuoksien konsentraatiot, tiheydet ym.



Vetykloridi (HCl)

- vetykloridihappo, kloorivetyhappo, suolahappo, hydrochloric acid
- väkevä = conc. = 37 % = n. 12 M, tiheys 1,18 g/cm³
- normaalius: 2 M = 2 N

Typpihappo (HNO₃)

- nitric acid
- väkevä = conc. = 67 % = n. 15 M, tiheys 1,42 g/cm³

Rikkihappo (H₂SO₄)

- Sulphuric acid
- väkevä = conc. = 95–98 % = n. 18 M (= n. 36 N), tiheys 1,84 g/cm³
- normaalius 1 M = 2 N

Fosforihappo (H₃PO₄)

- Phosphoric acid,
- väkevä = conc. = 85 % = 14,7 M, tiheys 1,69 g/cm³

Etikkahappo (CH₃COOH)

- Acetic acid
- jääetikka = väkevä = conc. = n. 99,5 % = 17,6 M, tiheys 1,05 g/cm³

Kemikaalivarastot

Pelottavat esimerkit, Lähde: Eeva Topparin esitys
(2009)







Kemikaalivarasto

- Kaapit voivat olla valmistettu joko **metallista tai puusta**, riippuen säilytettävien kemikaalien ominaisuuksista.
- Kaapit on oltava **ilmastoituja**. Tarvitaan erilliset poistokanavat, jotta ilma ei kierrä yhden kaapin kautta toiseen kaappiin ennen poistumista yhteisen poistokanavan kautta.
- **Lukittu, ilmastoitu kaappi** tai erillinen huone **vaarallisille kemikaaleille** (on käyttöturvallisuustiedote)



Kemikaalien säilytys

- Kemikaalivarasto on **lukittu** ja **ilmastoitu kaappi** tai **erillinen varasto**.
 - Kemikaalit on säilytettävä siten, etteivät **asiaankuulumattomat** saa niitä haltuunsa (Valtioneuvoston asetus 685/2015, 45 §)
 - Työpaikan **ilmanvaihdon** tulee olla **riittävän tehokas** ja **tarkoituksenmukainen**. Työhuoneen tilavuuden ja pinta-alan tulee olla riittävä. Siellä tulee olla myös riittävästi tilaa työn tekemistä ja työn vaatimaa liikkumista varten.” (TTL 33 §)



Kaappien merkitseminen



Liuosten valmistus

Kemikaalien säilytys ^

Erillään pidettävät kemikaalit

Luvanvaraiset ja rajoitetut aineet
- arkisto

Nestekaasun pienkäyttö

Esimerkkejä eri kouluista

Jätteiden kerääminen ja
hävittäminen

Työkaluja opettajille

Kemikaalien säilytys

Vaarallisten kemikaalien säilytys

Työpaikan **ilmanvaihdon** tulee **olla riittävän tehokas** ja **tarkoituksenmukainen**. Työhuoneen tilavuuden ja pinta-alan tulee olla riittävä. Siellä tulee olla myös riittävästi tilaa työn tekemistä ja työn vaatimaa liikkumista varten. (TTL 33 §)

Pelastusviranomaiset valvovat vaarallisten kemikaalien vähäistä säilytystä. Pelastusviranomaisille on tehtävä ilmoitus vaarallisten kemikaalien vähäisestä käsittelystä ja säilytyksestä. Pelastusviranomaisen **on tarkastettava suunnitelmallisesti, järjestelmällisesti ja määräajoin** valvonnan alaiset tilat niiden toiminnan edellyttämässä laajuudessa **riskinarviointiin perustuen**.

Lähde: Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 3.6.2005/390
[Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta 685/2015](#)

+ Luo



Typpihappo

Työterveyslaitoksen (TTL) laatimat Onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet - turvallisuusohjeet, eli OVA-ohjeet, antavat tärkeää tietoa eri kemikaaleista.

Esimerkiksi suolahapon OVA-ohjeen kohdassa 5. Käsittely ja varastointi lukee, että ainetta käsitellään erillään hapettavista aineista, etenkin typpihaposta. Näin ollen **typpihappoa ei saa säilyttää samassa kaapissa suolahapon kanssa**, vaan **typpihapon** voi siirtää esimerkiksi **hapettavien aineiden** kanssa.

OVA-ohjeet löydät täältä: <http://www.ttl.fi/ova/>

Erillään pidettävät kemikaalit



Opas:

Kemikaalit, jotka on pidettävä erillään toisistaan

Keskenään reagoivat kemikaalit tulee säilyttää erillään toisistaan, jos niiden reaktiosta toistensa kanssa voi olla seurauksena palaminen, huomattava lämmön tai vaarallisten kaasujen kehittyminen tai epästabiilien aineiden muodostuminen. (Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 3.6.2005/390)

Taulukko 1. Kemikaalit, jotka ovat pidettävä erillään. (Lähteet: <http://www.ttl.fi/ova/> ja [ohje kemikaalien kappalevarastosta \(STM\)](#) ja [OuLuma Kemikaalivastaavan opas](#))

Alumiinikloridi	Vesi, alkeenit, alkoholit, hapettimet, fenoli
Ammoniakki	Hapot, hapettimet, kulta, hopea, elohopea, halogeenit (F, Cl, Br, I), vetyfluoridi, hypokloriitit, etyleenioksidi
Ammoniumnitraatti	Räjähdystarvikkeet, hapot, emäkset, klooraattit, kloriitit, hypokloriitit, kloridit, permanganaatit, rikki, hienojakoiset metallijauheet (esim.

- Terveydelle ja ympäristölle vaaralliset kemikaalit on säilytettävä erillään elintarvikkeista ja rehuista.
- **Palavat nesteet, aerosolit ja syttyvät kaasut tulee säilyttää erillään sytytyslähteistä sekä siten, etteivät ne pääse kuumenemaan vaarallisesti.** Säilytyspaikoilla on oltava tarkoituksenmukaiset alkusammutusvälineet.

Kaasupolttimet

- Kaasupolttimet säilytetään **lukitussa ja tuulettuvassa** tilassa, mielellään yhdessä paikassa
- Erillään lämmönlähteistä ja palavista aineista
- Kaasusäiliötä ei kannattane vaihtaa yksin
- Täysin tyhjä säiliö metallijätteeseen





Kemikaalien säilytys varoitusmerkkien mukaan

Varoitusmerkkien prioriteettijärjestys, jonka mukaan kemikaali säilytetään.

1		Hapettava
2		Syttyvä
3		Syövyttävä
4		Vakava terveysvaara / Välitön myrkyllisyys
5		Terveysvaara / Ympäristölle vaarallinen

▼ **Rauta(II)sulfaatti, FeSO₄** CAS-numero 7782-63-0

Merkitseminen
Turvalausekkeiden ehdotukset on tarkoitettu toisen asteen kemian opetuksessa käytetyille kemikaaleille.

PITOISUUS	VAROITUSMERKKI	HUOMIOSANA	VAARALAUSEKKEET	TURVALAUSEKKEET
c ≥ 0,9 M c ≥ 25 % Luo etiketti		Varoitus	Haitallista nieltynä. Aiheuttaa ihoärsytystä. Ärsyttää voimakkaasti silmiä.	Pese kädet huolellisesti käsittelyn jälkeen. Käytä suojalaseja. JOS KEMIKAALIA JOUTUU SILMIIN: Huuhto huolellisesti vedellä usean minuutin ajan. Jos on piilolinssit, poista ne jos mahdollista. Jatka huuhtelua. Jos silmä-ärsytys jatkuu: Hakeudu lääkärin hoitoon.
0,9 M > c ≥ 0,35 M 25 % > c ≥ 10 % Luo etiketti		Varoitus	Aiheuttaa ihoärsytystä. Ärsyttää voimakkaasti silmiä.	Käytä suojalaseja. JOS KEMIKAALIA JOUTUU SILMIIN: Huuhto huolellisesti vedellä usean minuutin ajan. Jos on piilolinssit, poista ne jos mahdollista. Jatka huuhtelua. Jos silmä-ärsytys jatkuu: Hakeudu lääkärin hoitoon.
c < 0,35 M c < 10 % Luo etiketti			Ei ole luokiteltu vaaralliseksi seokseksi.	

■ Säilytys ja jätteiden käsittely

SÄILYTYS	Kaappi: Myrkylliset aineet
JÄTTEIDEN KÄSITTELY	Vaarallisten jätteiden pitoisuusraja: 20 % Jäteastia: Myrkyllisten epäorgaanisten suolojen liuokset

Suositus säilytysjärjestyksestä

Hapettavat
aineet



Orgaaniset aineet
ja metallit



Epäorgaaniset
aineet



Hapot



Emäkset












Kaasut



**HUOM! JÄÄKAAPPISÄILYTYS
SEURAAVILLE IS-VETIN KEMIKAALEILLE:**

59156	ASETALDEHYDI
59199	DIMETYYLIGLYOKSIIMI
59853	KOOKOSRASVA
59409	L-LYSIINI
59532	NINHYDRIINI
59851	OLIIVIÖLJY
59927	PEPSIINILIUOS 1 %
59852	RYPPIÖLJY
59930	SEERUMI ANTI-A
59930b	SEERUMI ANTI-B
59930C	SEERUMI ANTI-D
59930D	SEERUMI ANTI-AB
59673	VETPEROKSIDI

- Vetyperoksidi jääkaapissa
- Suolahappo erillään hapettavista aineista (typpihappo)

KAAPIN NUMERO	SÄILYTYSVAATIMUS	VAROITUSMERKKI
Kaappi 1 <ul style="list-style-type: none"> HAPETTAVAT AINEET 	Erillään syttyvistä aineista. Metallinen kaappi	
Kaappi 2 <ul style="list-style-type: none"> SYTTYVÄT AINEET – sisältäen orgaaniset liuottimet VEDEN KANSSA REAGOIVAT AINEET 	Ilmastoitu metallinen kaappi. Huomio: Syttyvät kemikaalit voivat syttyä itsestään. Veden kanssa reagoivat aineet voivat reagoida kiivaasti joutuessaan kosketuksiin veden kanssa.	
Kaappi 3 <ul style="list-style-type: none"> HAPOT – sekä orgaaniset että epäorgaaniset 	Ilmastoitu kaappi. Säilytä astiat silmientason alapuolella. Neuvo: Säilytä väkevien happojen astiat suoja-altaassa.	
Kaappi 4: <ul style="list-style-type: none"> EMÄKSET – sekä orgaaniset että epäorgaaniset 	Ilmastoitu kaappi. Säilytä astiat silmientason alapuolella. Neuvo: Säilytä väkevien emästen astiat suoja-altaassa.	
Kaappi 5: <ul style="list-style-type: none"> MYRKYLLISET AINEET – välittömästi myrkylliset, syöpää aiheuttavat, perimää vaurioittavat ja lisääntymiselle vaaralliset (CMR). Vesiympäristölle vaaralliset. 	Ilmastoitu kaappi, jos säilytetään haihtuvia aineita.	  
Kaappi 6: <ul style="list-style-type: none"> KAASUT – propaani/butaanisäiliöt (syttyvät) ja vety 	Ilmastoitu, paloturvallinen kaappi. Älä säilytä syttyvien kemikaalien lähellä. Kaappi pitää merkitä merkillä “paineen alaiset kaasut”.	 

Vahingon sattuessa

Minkälaisiin materiaaleihin voi imeyttää kaappiin kaatuneen kemikaalin, hapon, emäksen tai orgaanisen liuottimen?

- **Hapot (esim. suolahappo, rikkihappo)**

- Inertit jauheet: natriumkarbonaatti, natriumbikarbonaatti (ruokasooda), kalsiumkarbonaatti; samalla osittain neutraloivat hapon.
- Hiekka, vermikuliitti (luonnonmukaista ja puhdasta lämpökäsiteltyä savimineraalia.), diatomiittimaa (piimaa) tms. inertit mineraali-imeytysaineet, jos ei ole erityisvaaraa
- Kaapissa kaatunut **happo tai emäs** tehdään turvalliseksi ensin imeyttämällä ja laimentamalla, ja vasta sitten varovasti neutraloimalla vastakkaisluonteisella, mieluiten miedolla aineella (esim. ruokasooda tai etikka)

- **Emäkset (esim. natriumhydroksidi, ammoniakki)**

- Ruokasooda tai muut lievästi happamat/neutraloivat jauheet (natriumbikarbonaatti) imeytyksen ja pH:n laskun yhdistämiseen.
- Vermikuliitti, piimaa, inertti hiekka, kaupalliset imeytysrouheet.

- **Orgaaniset liuottimet (esim. etanoli, asetoni, tinnerit, öljyt)**

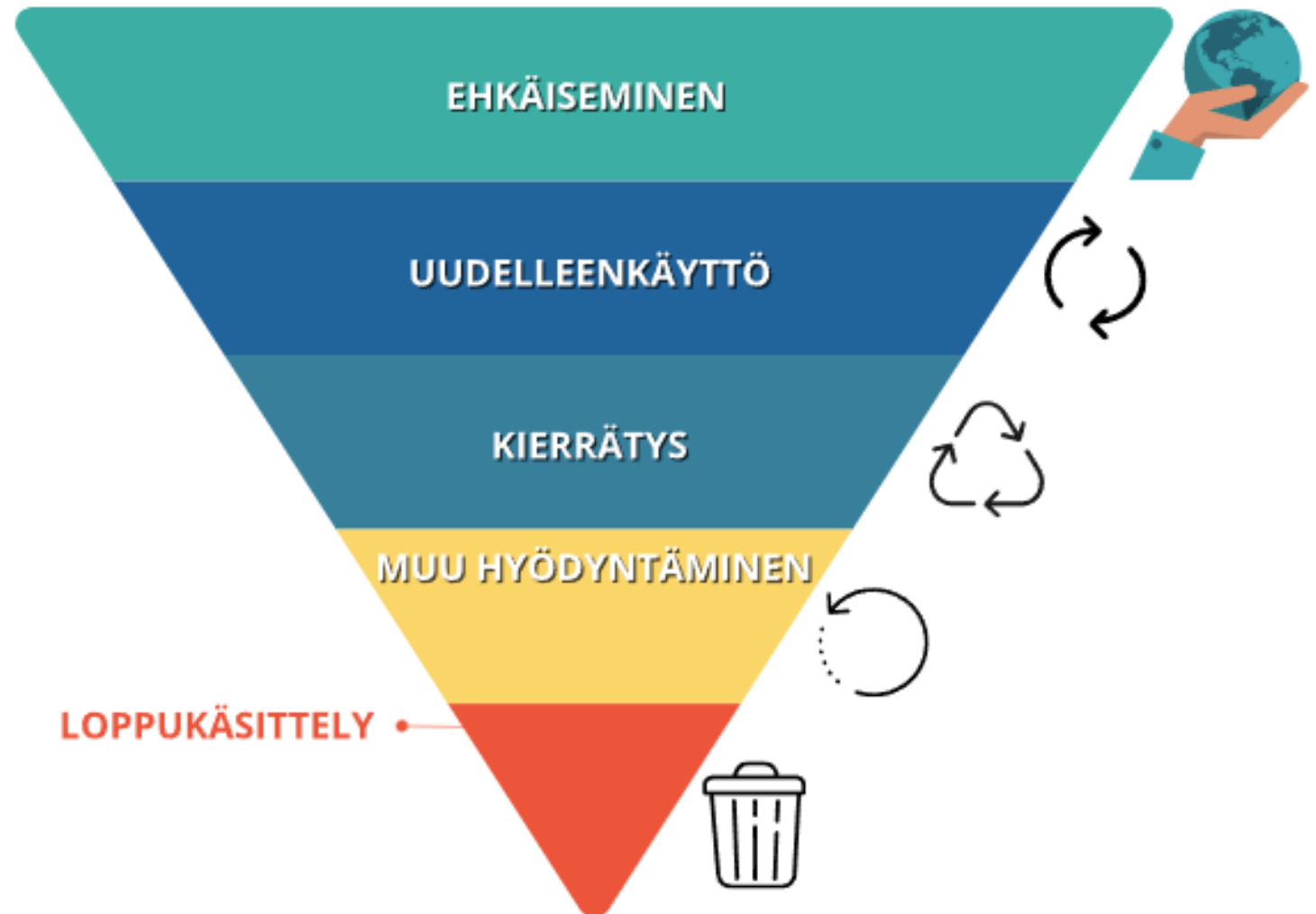
- Orgaanisille nesteille/oille tarkoitetut imeytysrouheet: vermikuliitti, savi, hiekka, maissinjyvärouhe tms. inertti materiaali.
- Turve, maa, hiekka – erityisesti jos vuoto on pieni ja helposti kerättävissä; esim. etanoli voidaan imeyttää maahan, hiekkaan, turpeeseen tai tehokkaaseen kaupalliseen imeytysaineeseen viranomaisohjeen mukaan.

Jätteiden käsittely

***Vinkki:** Kannattaa selvittää, kuka vastaa koulun vaarallisen jätteen hävittämisestä (esimerkiksi Fortum vai joku paikallinen taho) ja kysyä heiltä tarvittaessa neuvoa jätteiden keräämiseen.*

Jätteiden syntyminen ja käsittely

- Jätelaki 646/2011
- Jäteasetus 179/2012



Jätteiden säilytys

- **Jätteiden säilytys kuten** sen sisältämän kemikaalin säilytys muutoinkin (ilmastoitu, lukittu ja palamattomasta materiaalista valmistettu kaappi).
- Jäteastia pitää **merkitä selkeästi**, muista varoitusmerkit!
- Säilytä jäteastioita muovisessa laatikossa (valumavaaran välttämiseksi).
- **Suositus:** jätteet kannattaa hävittää vuosittain tai joka toinen vuosi
- Kts. Myös KTT kohta 13



Esimerkki nestemäisen jätteen säilytysastiasta.

Säilytysastiat vaaralliselle jätteelle

ASTIA 1	Happoliuokset Esim. suolahappo
ASTIA 2	Emäsliuokset Esim. natriumhydroksidi
ASTIA 3	Myrkyllisten epäorgaanisten suolojen liuokset Esim. raskasmetallisuolat, kuparisuolat
ASTIA 4	Halogenoimattomat orgaaniset aineet Esim. etyyliasetaatti, metanoli, heptaani
ASTIA 5	Kaikki halogenoidut orgaaniset aineet ja orgaanisten aineiden halogenointireaktioiden jätteet Esim. Klooribentseeni
HUOMIOITA	Kiinteät metallit tulee käyttää uudelleen (esim. kuparielektrodi) tai niiden tulee antaa reagoida loppuun (esim. magnesiumin hapossa vetykaasua valmistettaessa). Pienet määrät nestemäistä rasvaa ja öljyä voidaan laittaa umpinaiseen astiaan (esim. maitopurkkiin) ja hävittää normaalin jätteen mukana. Suuremmat määrät tulee kerätä ja toimittaa vaarallisten jätteiden mukana.



Muovijäte

Lisätietoa:

- [Mitkä muovipakkaukset kuuluvat keräysastiaan? | Suomen Uusiomuovi Oy](#)
- www.muovikuuluukierto.fi

**Pakkausmuovien keräykseen
voidaan tuoda:**



Viemäriin laskettavat jätteet



Viemäriin saa kaataa vain vaarattomia vesiliukoisia nesteitä, joiden pH on 6-11:

- Laimeat happo- ja emäsluokset
- Pieniä määriä väkeviä happo- ja emäsluoksia neutraloituina
- Etanoli pesuliuksena
- Vaarattomat suolaliuokset, kuten ruokasuolaliuos, natriumsulfaattiliuos,...
- Uutoissa syntyvät tarpeettomat vesikerrokset, mikäli ne eivät sisällä haitallisia tai myrkyllisiä kemikaaleja

Viemäriin kaadettavat liuokset huudellaan viemäriin **aina runsaalla vedellä.**

Viemäriin ei saa kaataa:

- Myrkyllisiä kemikaaleja, jäteöljyä tai muita öljymäisiä aineita
- Viemäriä syövyttäviä tai tukkivia aineita
- Veteen liukenemattomia liuottimia
- Veden kanssa kiivaasti reagoivia kemikaaleja
- Viemärissä mahdollisesti kaasuuntuvia aineita

	Syttyvä neste 2	H225		Propan-1-oli
	Syttyvä neste 3	H226		Pentan-1-oli
	Syttyvä kiinteä aine 1	H228		Rautajauhe
	Syttyvä reagenssi 1	H260		Magnesium, natrium, kalsiumkarbidi
	Ihosoövyttävyys 1A/B/C	H314	1 %	Suolahappo
	Silmävaurio 1	H318	10 %	Sinkkisulfaatti
	Ihoärsytys ja/tai silmä-ärsytys	H315 ja/tai H319	20 %	Natriumkarbonaatti
	Välitön myrkyllisyys 3 (suun kautta)	H301	5 %	Bariumkloridi, metyylioranssi
	Välitön myrkyllisyys 4 (suun kautta)	H302	25 %	Ammoniumkloridi
	Välitön myrkyllisyys 3 (ihon kautta)	H311	15 %	Metanoli
	Välitön myrkyllisyys 4 (ihon kautta)	H312	55 %	
	Välitön myrkyllisyys 3 (hengitysteiden kautta)	H331	3.5 %	Typpihappo
	Välitön myrkyllisyys 4 (hengitysteiden kautta)	H332	22.5 %	
	Vesiympäristölle vaarallinen: välitön 1	H400	25 %	
	Vesiympäristölle vaarallinen: krooninen 1	H410	0.25 %	Kupari(II)sulfaatti, hopeakloridi
	Vesiympäristölle vaarallinen: krooninen 2	H411	2.5 %	Mangaani(II)kloridi
	Vesiympäristölle vaarallinen: krooninen 3	H412	25 %	

Yleiskatsaus joistakin vaaraluokista, jotka ovat oleellisimpia koulun kemianopetuksessa

Riskien arviointi

Riskin suuruus

Vaaran tai ongelman hallinta/ esiintyminen	Seurausten vakavuus	Vähäiset	Haitalliset	Vakavat
Asia riittävästi hallinnassa, ongelmia ei ole esiintynyt	0. Merkityksetön riski	1. Vähäinen riski Seuraa tilannetta	2. Pieni riski Varmista, että vaara pysyy hallinnassa	
Hallinnassa on jonkin verran parannettavaa, ongelmia on esiintynyt	2. Pieni riski Seuraa tilannetta, toteuta helpot toimenpiteet	3. Kohtalainen riski Suunnittele ja toteuta toimenpiteitä	4. Merkittävä riski Suunnittele ja toteuta toimenpiteet nopeasti	
Hallinnassa on paljon parannettavaa, ongelmia esiintyy usein	3. Kohtalainen riski Suunnittele ja toteuta toimenpiteitä	4. Merkittävä riski Suunnittele ja toteuta toimenpiteet nopeasti	5. Sietämätön riski Välittömät toimenpiteet, toiminta keskeytettävä	

Huomioi myös muut todennäköisyyteen vaikuttavat tekijät: määrät, altistuminen yms.

VnAsetus kemiallisista tekijöistä työssä

6§ Riskien arviointi

6 § Vaarojen tunnistaminen ja riskien arviointi

Työnantajan on tunnistettava työssä esiintyvien kemiallisten tekijöiden aiheuttamat vaarat ja arvioitava niistä työntekijöiden turvallisuudelle ja terveydelle mahdollisesti aiheutuvat riskit ottaen huomioon:

1. kemiallisten tekijöiden vaaralliset ominaisuudet ja määrät sekä tekijöiden mahdolliset yhteisvaikutukset;
2. kemikaalintoimittajan luovuttamat turvallisuutta ja terveyttä koskevat tiedot mukaan lukien käyttöturvallisuustiedotteet;
3. altistumisen taso, tyyppi ja kesto;
4. eri työtilanteet, joissa kemiallisia tekijöitä käytetään tai esiintyy, mukaan lukien korjaus- ja kunnossapitotyöt ja muut satunnaisesti tehtävät altistusta aiheuttavat työt;
5. ilman epäpuhtauksien raja-arvot tai biologiset raja-arvot;
6. mahdollisten ennalta ehkäisevien toimenpiteiden ja suojelutoimenpiteiden vaikutus;
7. käytettävissä olevat työntekijöiden terveydentilan seurannan johtopäätökset.

VnAsetus kemiallisista tekijöistä työssä

6§ Riskien dokumentointi

6 § Vaarojen tunnistaminen ja riskien arviointi

- ...
- Riskien arviointi on **esitettävä tarkoituksenmukaisella tavalla kirjallisessa muodossa** ja siinä on **eriteltävä toteutetut ennalta ehkäisevät toimenpiteet ja suojelutoimenpiteet**. Riskien arviointiin voi sisältyä selvitys siitä, että perustellusta syystä yksityiskohtaisempi riskien arviointi ei ole tarpeellinen. Riskien arviointi on **pidettävä ajan tasalla** ja se on tarkistettava erityisesti, jos työpaikan olosuhteiden muutokset tai työntekijöiden terveydentilan seurannan tulokset edellyttävät sitä.
- Uusi työtoiminta tai prosessi, jossa saattaa esiintyä vaarallisia kemiallisia tekijöitä, voidaan aloittaa vasta kun sen riskit on arvioitu ja tarpeelliset ennalta ehkäisevät toimenpiteet toteutettu.
- Jos riskien arvioinnin tuloksista ilmenee, että työntekijöiden turvallisuudelle ja terveydelle aiheutuu riskejä, joita ei voida poistaa tai riittävästi vähentää 8 §:ssä säädettyjä yleisiä riskien vähentämisperiaatteita soveltamalla, on sovellettava myös 9, 11 ja 19 §:ssä tarkoitettuja erityisiä ennalta ehkäiseviä sekä suojele- ja seurantatoimenpiteitä.

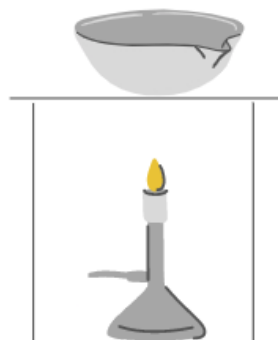
VnAsetus kemiallisista tekijöistä työssä

6§ Riskien dokumentointi (jatkuu)

- Riskinarvioinnin yksityiskohtaisuuden tason tulisi olla oikeassa suhteessa riskiin. Käytännön työn riskinarviointi vaatii kolme vaihetta:
 - Tunnista kemikaaleihin, laitteisiin ja toimenpiteisiin liittyvät vaarat;
 - Arvioi kokeen, esittelyn tai valmistelun kuhunkin osaan liittyvät riskit;
 - Päätä, mitä varotoimenpiteitä tulisi ottaa käyttöön vaaran poistamiseksi tai tunnistamiesi riskien hallitsemiseksi.
- Riskinarviointi tulee dokumentoida ja sisältää:
 - kyseinen luokka, laboratorio tai luokkahuone
 - kaikki tunnistamasi vaarat
 - näihin vaaroihin liittyvät riskitasot
 - tilanteet, joissa riski on poistettava tai vähennettävä
 - toimenpiteet, jotka olisi toteutettava vaaran poistamiseksi tai riskin hallitsemiseksi
 - mitkä välineet pitäisi olla saatavilla kokeen tai demonstraation aikana tai valmiustilassa vuodon tai onnettomuuden sattuessa
 - hätätoimenpiteitä onnettomuuden sattuessa.

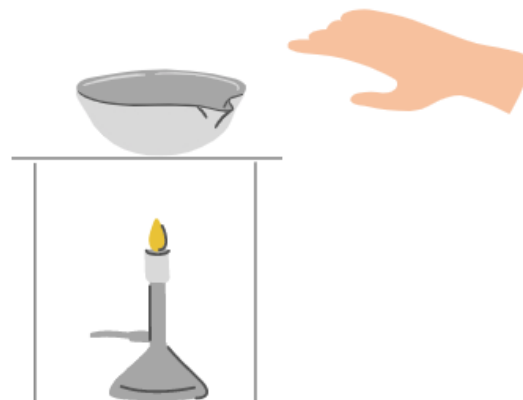
Riskien arvioinnissa **tärkeintä on se, että riskejä arvioidaan** (jopa jokaisen kokeellisen työn tai demonstraation kohdalla), **ei se, että syntyy yksityiskohtia dokumentteja asioista.**

VAARA on kaikkea, joka voi aiheuttaa vahinkoa.



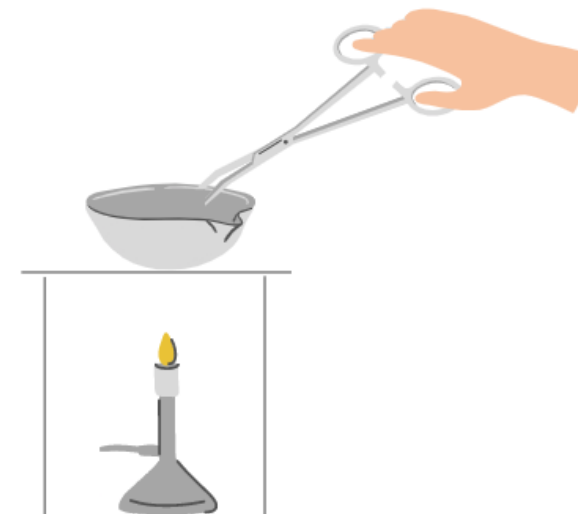
Kuuma haihdutusmalja ja kaasupoltin voivat polttaa kätesi.

ALTISTUMINEN on välttämätön edellytys sille, että vaarasta tulee riski.



Paljain käsin koskeminen kuumaan haihdutusmaljaan lisää vahingon riskiä.

RISKI on vaaran aiheuttaman vahingon todennäköisyys.



Käden polttamisen todennäköisyys pienenee, kun käyttää pihtejä oikein.

Riskienarviointi -lomake

Riskinarviointi

Aktiviteetti	[Kirjoita kokeellisen työn/demonstraation otsikko.]
Lyhyt kuvaus	[Anna lyhyt kuvaus, mitä työssä / demonstraatioissa tapahtuu.]

Merkittävät vaarat	Kuvaa, mitä voi tapahtua	Varotoimet	Toimet, jotka tehdään, jos jokin menee pieleen
[Luettele kaikki tunnistamasi vaarat, kuten reagoivat aineet, reaktiotuotteet ja muut riskitekijät.]	[Listaa näihin vaaroihin liittyvät riskitasot, tilanteet, joissa riskiä on poistettava tai vähennettävä. Vahinko voi aiheutua ihmisille, välineille ja/tai ympäristölle. Yksityiskohtien pitää olla oikeassa suhteessa riskiin. Jos haluat, liitä mukaan varoitusmerkit ja H-lausekkeet.]	[Kuvaa kunkin vaaran osalta toimet, jotka olisi tehtävä vaaran poistamiseksi tai riskin hallitsemiseksi. Varotoimet on tarkistettava joka kerta, kun toimintaa suoritetaan sen varmistamiseksi, että ne ovat sopivia paikkaan, jossa se suoritetaan, oppijoiden lukumäärään ja ikään jne..]	[Luettele välineet, joiden pitäisi olla käytettävissä kokeen tai demonstraation aikana tai valmiustilassa vuotojen tai onnettomuuksien varalta. Katso kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteesta kuvaukset siitä, miten toimia onnettomuuden sattuessa.]

Jätteen hävittäminen	[Anna yksityiskohtaiset tiedot siitä, kuinka reaktiotuotteet ja ylimääräiset reagenssit pitää hävittää työskentelyn päätyttyä.]
Kommentit	[Kommentit, jotka toimintoa suorittavan pitää tietää, esim. erityisiä varotoimia tätä tilaisuutta varten.]
Vahingon sattuessa	[Huomioi hätätoimenpiteet onnettomuuden sattuessa.]

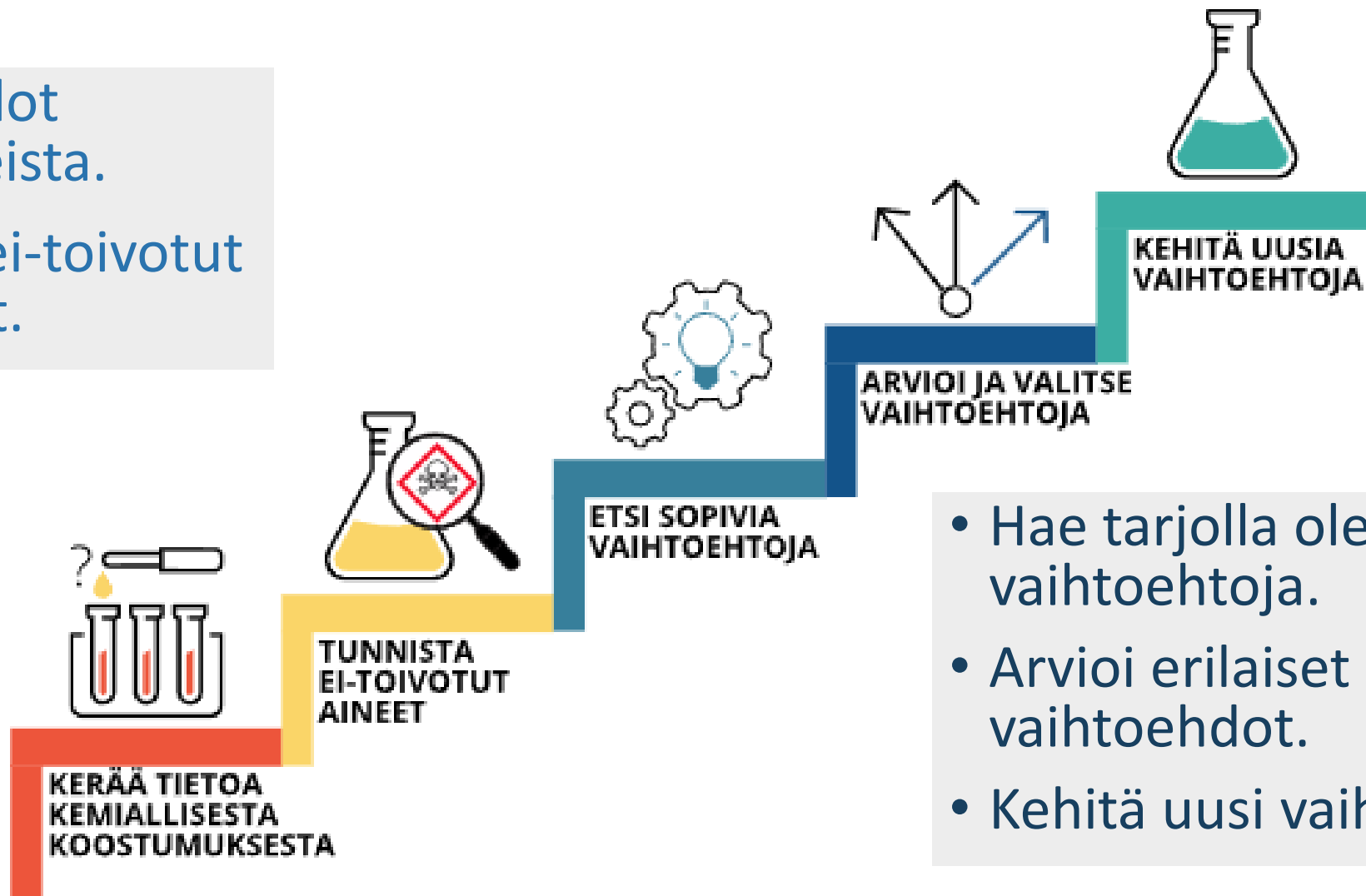
Päiväys		Tekijä		Luokka/ryhmä	
----------------	--	---------------	--	---------------------	--

Jos haluat, lisää soveltuvat GHS-varoitusmerkit ja/tai henkilönsuojainten merkit yllä olevaan taulukkoon:

Kemikaalien korvaaminen

Kerää tiedot
kemikaaleista.

Tunnista ei-toivotut
kemikaalit.



- Hae tarjolla olevia vaihtoehtoja.
- Arvioi erilaiset vaihtoehdot.
- Kehitä uusi vaihtoehtoja

Alkusammutus- ym. välineet



- Hätäsuihku
- Alkusammutusvälineet

Kemianluokka – pedagogisia valintoja



Kemikaalivaraston hoitajan tehtävät

Kemikaalivaraston vastuuhenkilön tehtävistä **pitää sopia esimiehen (rehtorin) kanssa**. Samalla tästä on **sovittava korvaus**. Korvausasiasta on erilaisia käytäntöjä.

Yleensä kemikaalivaraston **vastuuhenkilön tehtäviin kuuluvat**:

1. Kemikaalien **merkitseminen ja säilyttäminen** lakien ja asetusten vaatimalla tavalla
2. **Organisoi kemikaalijätteiden keräämisen, säilyttämisen ja hävittämisen**
3. **Ylläpitää ja päivittää kemikaaliluettelo**
4. Huolehtii, että **käyttöturvallisuustiedotteet ovat saatavilla** vaarallisista kemikaaleista (osana kemikaaliluettelo)
5. **Kemikaalien ja kemian välineiden hankinta**

Tarkoituksena on, että jokainen kemian opettaja työskentelee turvallisesti ja esimerkiksi merkitsee tekemänsä liuokset, kierrättää jätteet asianmukaisella ja sovitulla tavalla. Käytäntö liuosten tekemisestä vaihtelee eri koulujen välillä. Joissakin kouluissa kemian opettajat valmistavat liuoksia yhdessä ja joissakin kouluissa kemikaalivaraston vastuuhenkilö vastaa myös liuosten valmistamisesta.

Kurssin lopputyö

Dokumentoidaan projekti ja toimitetaan kouluttajalle

Kurssiin liittyvä projektityö. Koulutus on laajuudeltaan 6h-koulutuspaketti, kun ennakkotehtävän ja koulutuksen lisäksi tuottaa dokumentin (ja toimittaa minulle, sama osoite kuin ennakkotehtävässä) jostakin projektista, jonka suunnittelee ja mahdollisesti vie läpi muutaman kuukauden aikana.

Projektityö voi olla esim.

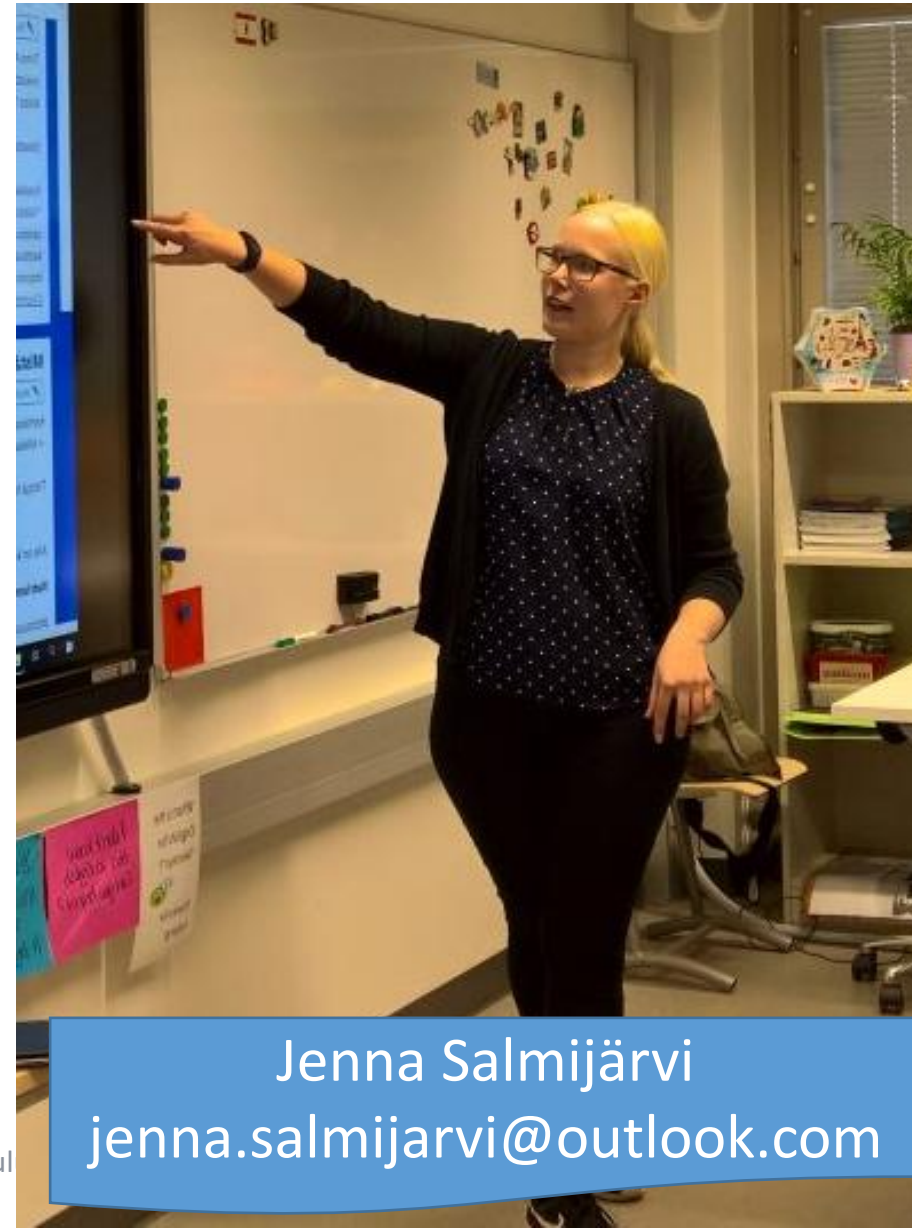
- kemikaalivaraston uudelleen järjestely koulutuksessa saatujen oivallusten pohjalta
- jätteiden lajittelun organisointi (keruu, lajittelu, eteenpäin toimitus)
- riskien arviointiin liittyvän dokumentin tuottaminen
- (opiskelijoille:) mitä asioita koulutus antoi (uutta), jota ei kemian opetuksessa ole tullut (vielä?) esille; dokumentti tästä
- luokkajärjestelyt
- tms.

Lisätietoja ja yhteystiedot



Ari Myllyviita
ari@myllyviita.fi

lisuuskoul



Jenna Salmijärvi
jenna.salmijarvi@outlook.com