

Espoon koulutuspäivät 2022

**Kemikaalivaraston
vastuuhenkilön koulutus**

Kemikaaliturvallisuus koulussa



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.



- Opas (peda.net)
- Kemian opettajien vertaisryhmä ([Facebook](https://www.facebook.com/kemianopettajat))



Kemikaalivaraston vastuuhenkilön opas

Olet sivulla roolissa: Ylläpitäjä

Oppimateriaalit > Kemian materiaalit > Kemikaalivaraston vastuuhenkilön opas



- Kemikaalivaraston vastuuhenkilön opas
- Yleistä tietoa
- Kemikaalit ja niiden merkitseminen
- Kemikaalien säilytys
- Jätteiden kerääminen ja hävittäminen
- Vaarallisten aineiden kuljetus
- Tuoteturvallisuus

Kemikaalivaraston vastuuhenkilön opas

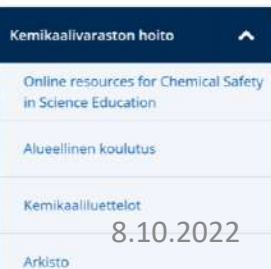
+ Luo [message icon] [star icon] [share icon] [info icon] Osta (0€)



KEMIAN OPETUKSEN AINEISTOSIVUT

Olet sivulla roolissa: Ylläpitäjä

Oppimateriaalit > Kemian opetuksen aineistosivut > Kemikaalivaraston hoito



- Kemikaalivaraston hoito
- Online resources for Chemical Safety in Science Education
- Alueellinen koulutus
- Kemikaaliluettelot
- Arkisto

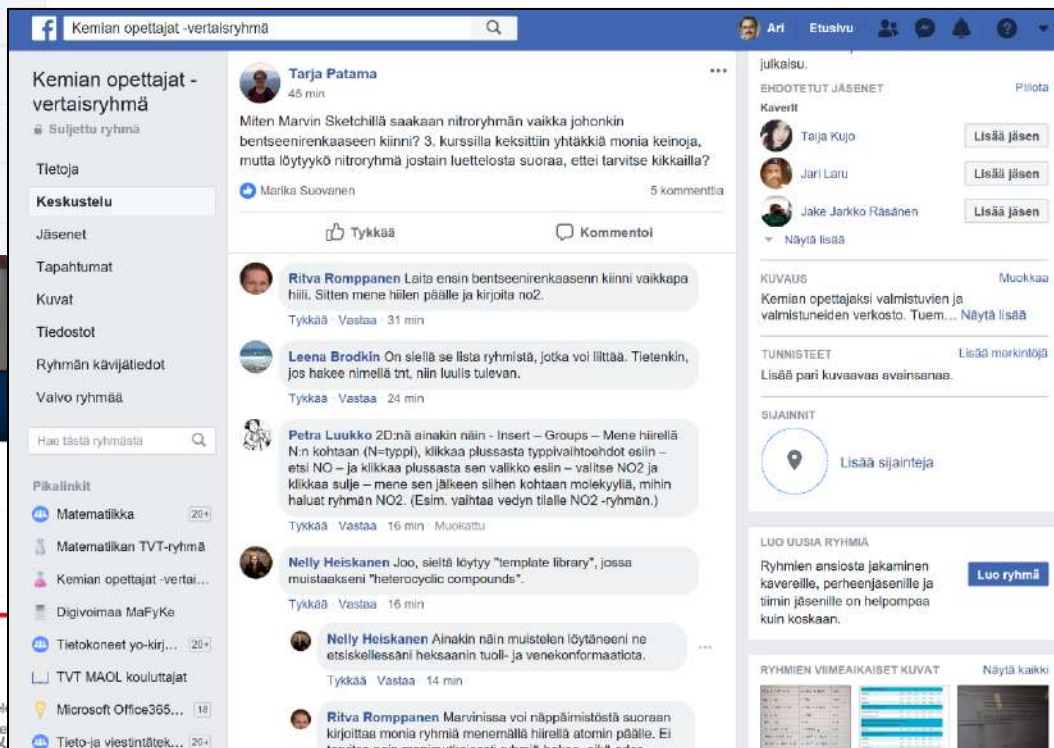
Kemikaalivaraston hoito

Kemikaalivaraston vastuuhenkilöiden koulutuksen ennakotehtävät

Ennen webinaariosuutta:

Ennakotehtävä 1. Ota kuvio omasta kemikaalivarastosta (vertailun vuoksi) ja omasta mielestäsi hankalasta järjestelystä. Toimita kuvat osoitteeseen myllyviita63@gmail.com ken säilytys, löpö

Ennakotehtävä 2. Selvitä koulusi kemikaaliluettelo (missä muodossa, paperinen, sähköinen, kenen saatavilla ja koska päivitetty).



Kemian opettajat - vertaisryhmä

Tarja Patama 45 min
Miten Marvin Sketchillä saakaan nitroriuhmän vaikka johonkin bentseenirenkaaseen kiinni? 3. kurssilla keksittiin yhtäkkiä monia keinoja, mutta löytyykö nitroriuhmä jostain luettelosta suoraan, ettei tarvitse kikkailla?

Marika Suonenen 5 kommenttia

Ritva Romppanen Laits ensin bentseenirenkaaseen kiinni vaikkapa hiiltä. Sitten mene hiiten päälle ja kirjoilla NO2.
Tykkää Vastaa 31 min

Leena Brodtkin On siellä se lista ryhmistä, jotka voi liittää. Tietenkin, jos haakee nimellä trt, niin luulis tulevan.
Tykkää Vastaa 24 min

Petra Luukko 2D:nä ainakin näin - Insert - Groups - Mene hiirellä N:n kohtaan (N-typpi), klikkaa plussasta työpöytäkohtaan esiin - etsi NO - ja klikkaa plussasta sen valikko esiin - valitse NO2 ja klikkaa sulje - mene sen jälkeen siihen kohtaan molekyyliä, mihin haluat ryhmän NO2. (Esim. vaihtaa vedyn tilalle NO2 -ryhmän.)
Tykkää Vastaa 16 min - Muokattu

Nelly Heiskanen Joo, sieltä löytyy "template library", jossa muistaakseni "heterocyclic compounds".
Tykkää Vastaa 16 min

Nelly Heiskanen Ainakin näin muistelen löytäneeni ne etsiskellessäni heksaanin tuoli- ja venekonformaatiota.
Tykkää Vastaa 14 min

Ritva Romppanen Marvinissa voi näppäimistöstä suoraan kirjoittaa monia ryhmiä menemällä hiirellä atomin päälle. Ei tarvitse mennä manuaalisesti ryhmän hakem...
Tykkää Vastaa 14 min

koulutukset 2021-2022

Maksullisia koulutuksia järjestää ChemEdu - Myllyviita

MAOL Kemian opettajat -vertaisryhmä

facebook



Ryhmät



Kemian opettajat -vertaisryhmä

Selaa

Hallinnoi

Yhteisön aloitussivu

Yleiskatsaus

Ylläpitäjän työkalut

Ylläpitäjän apuri
1 toiminto, 1 ehto

Jäsenpyynnöt
0 uutta tänään

Merkkipyyntö
0 uutta tänään

Jäsenyyskysymykset

Odottavat julkaisut
0 uutta tänään

Mahdollinen roskisäilytö
0 uutta tänään

Ajastetut julkaisut

Toimintaloki



Muokkaa

Kemian opettajat -vertaisryhmä

Ryhmä (Yksityinen) · 1,8 t. jäsentä



+ Kutsu

Keskustelu

Jäsenet

Media

Tiedostot

Videot



Kirjoita jotain...



Kela



Kuva tai video



Huone

Tietoja

Kemian opettajaksi valmistuvien ja valmistuneiden verkosto. Tuemme toistemme työtä ja erityisesti aloittelevien kemian opettajien taivalta opetu... Näytä lisää

8.10.2022

MAOL ry & ChemEdu / Ari Myllyviita



ChESSE

Chemical Safety in Science Education

-hanke
-project

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 Disposal »

Legislation »

Green Chemistry »

Checklists and Tools »

Päivitetty
Updated 19.8.2022

Tärkeät toimijat, viranomaiset

- **Eurooppalainen taso:**
 - ECHA – Euroopan kemikaalivirasto, Helsinki
 - OSHA - Euroopan työterveys- ja työturvallisuusvirasto, Bilbao
- **Kansallinen taso**
 - Työterveyslaitos TTL
 - Sosiaali- ja terveysministeriö STM
 - Työministeriö



Lainsäädännön rakenne

GHS
(YK – järjestelmä)

Asetukset

Asetukset sitovat kaikkia EU-maita koko laajuudessaan.

Direktiivit

EU-maiden on saatettava direktiivit osaksi kansallista lainsäädäntöä.

REACH
asetus

CLP
asetus

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

- Aine todetaan vaaralliseksi (.....), se on **luokiteltava** (vaaralausekkeet)
- on **laadittava käyttöturvallisuustiedote** (sisältö REACH-asetuksessa)
- varoitusmerkinnät ja vaaralausekkeet

Käyttöturvallisuustiedote

Taustalla olevat säädökset

- **REACH** (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) eli kemikaalien rekisteröintiä, arviointia, lupamenettelyä ja rajoituksia koskeva asetus
- **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 asetus

Kemikaalilainsäädäntö Suomessa

- Kemikaalilaki 599/**2013** (päiv. 2022)
- Jätelaki 646/**2011** (päiv. 2020)
- Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 390/**2005** (päiv. 2020)
- Terveysturvallisuuslaki 738/**2002** (päiv. 2021)
- Työturvallisuuslaki 738/**2002** (päiv. 2019)
- Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/**1994** (päiv. 2020)
- Säteilylaki 859/**2018**
- Huumausainelaki 373/**2008** (päiv. 2018)

Valtioneuvoston asetukset (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 **179/2012** (päiv. 2019)
 - Vaarallisen jätteen pakkaus, merkintä ja kirjanpito
- Valtioneuvoston asetus nuorille työntekijöille erityisen haitallisista ja vaarallisista töistä **475/2006 (päivitetty 2021)**
 - Perusopetuksen oppimäärää suorittavan nuoren huoltajalle on etukäteen ilmoitettava asetuksessa tarkoitetun vaarallisen työn tekemisestä ja sen perusteista

Lupaa/ilmoitusta vaativat kemikaalit!

Huumausaineiden lähtöaineet

Räjähdyksaineiden lähtöaineet

- **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.
- Räjähdeiden lähtöaineiden selvitys!

Huumausaineiden lähtöaineiden selvitys

- Huumausaineiden valmistuksessa käytettävien lähtöaineiden valvonta perustuu EU-lainsäädäntöön ...
- Suomen lainsäädännössämme valvontaa on määritelty huumausainelaisissa.

Luokka 2A: Etikkahappoanhydridi

Luokka 2B: Kaliumpermanganaatti, Piperidiini

Räjähdeiden lähtöaineiden selvitys

Vuoden 2021 alussa voimaan tuli EU-asetus, joka vaatii loppukäyttäjäselvitykset kaikista **räjähdeiden lähtöaineiksi luokitelluista aineista:**

mm. rikkihappo, typpihappo ja vetyperoksidi.

Koulujen velvollisuudet?

PULMA (Kemian opettajien vertaisryhmässä poimittu ja editoitu):

Meille on tulossa paloturvallisuustarkastus ja vaativat nähtäväksi seuraavaa asiakirjaa: ”päätös tai ilmoitus vaarallisten kemikaalien vähäisestä teollisesta käsittelystä ja varastoinnista”. Koskeeko tämä edes kouluja? Onko teillä tietoa tästä?

MAALAIJÄRKI:

Kemikaalien määrät koulujen kemikaalivarastoissa ovat todella pieniä... ei puhuta tonneista (kuten raportointi pitäisi tehdä). Ei mitään mieltä kirjata asioita tyyliin: 0,0001 tn

TIETOJA PERUSTELUIKSI:

- nestekaasun luparaja on 5 tn ja ilmoitusraja 0,2 tn,
- suolahapon 1000 tn ja 10 tn (samat on muuten natriummetallille)

VIRANOMAISILLE:

Viestin pitäisi olla selkeä: ei maksa vaivaa, eikä kouluja pitäisi sekoittaa kemian alan yrityksiin.

Vaikka ilmoitusvelvollisuutta ei olisikaan, tulee toiminnanharjoittajan noudattaa vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta säädettyjä turvallisuusvaatimuksia. Kemikaalien säilyttämisessä on noudatettava huolellisuutta ja varovaisuutta ja ne on säilytettävä vaatimusten mukaisissa päällyksissä niille varatuilla paikoilla. Pelastusviranomaisen voi puuttua kemikaalien säilytyksessä tai käytössä havaittuihin laiminlyönteihin palotarkastusten yhteydessä.

Pienyritysten kemikaali- ja turvallisuusriskien hallinta

Toiminnan laajuus määrittää kemikaalien vaarallisuuden ja määrän perusteella. Suhdelukulaskennassa huomioidaan palo- ja räjähdysvaaralliset sekä terveydelle ja ympäristölle vaaralliset kemikaalit. Toiminnan laajuuden voi laskea TUKES:in sivuilla.

<https://www.kemidigi.fi/suhdelukulaskenta>



kemidigi

Kemikaalitieto yhdessä palvelussa

Hae kemikaalia, ainetta tai valmistetta (min. 4 merkkiä)

Hae



Kemikaalituoterekisteri

Ainerekisteri

Kasvinsuojeluinerekisteri

Biosidirekisteri

Suhdelukulaskenta

Suhdelukulaskenta

Suhdelukulaskennan avulla voit määrittää kemikaaleja käsittelevän ja varastoivan laitoksen toiminnan laajuuden valtioneuvoston asetuksen 685/2015 mukaisesti. Mikäli haluat tallentaa kemikaaliluettelon, kirjaudu sisään järjestelmään.

Kemikaalit Suhdelukulaskennan tulos

Lisää kemikaali

Nimi ↑	Nestekaasu	Nimetty kemikaali	Maksimimäär... Luokitus	Poikkeava käyttöolosuhde	Toiminnot
Hakuehdoilla ei löydetty tietoja!					

0 - 0 riviä 0 rivistä

The background features a stylized globe on the left side, composed of blue and white grid lines. The globe is partially obscured by a large, faint, light blue circular graphic that resembles a fingerprint or a series of concentric, slightly irregular lines, creating a sense of depth and texture.

Kemikaaliluettelo, käyttöturvallisuustiedotteet, kemikaalikortit, OVA-ohjeet

Erilaiset luettelot ja kortit

Koulussa oltava	Hyödylliset tukimateriaalit
Kemikaaliluettelo (koulun kemikaalivarastossa olevat CLP-luokitellut kemikaalit)	Kemikaalikortit (esim. ILO:n kemikaalikortit)
Käyttöturvallisuustiedotteet (kaikista em. kemikaaleista)	OVA-ohjeet (onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet)

Kemikaaliluettelo


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

- *"Työnantajan on pidettävä **ajan tasalla** olevaa **kauppanimen mukaista** luetteloa työpaikalla käytettävistä kemikaaleista. Luettelosta on käytävä ilmi **kemikaalin luokitustiedot** (eli varoitusmerkit ja vaaralausekkeet (H-lausekkeet) sekä mahdolliset erityistä vaaraa aiheuttavat ominaisuudet) ja se, **mistä** kemikaalista on saatavilla **käyttöturvallisuustiedote**.*
- *Käyttöturvallisuustiedotteet ja luettelo työpaikalla käytettävistä kemikaaleista on pidettävä työpaikalla työntekijöiden **nähtäväksi saatavina**. Käyttöturvallisuustiedotteet ja luettelo tai niiden jäljennökset on toimitettava sopivalla tavalla työpaikan työsuojeluvaltuutetulle."*

Kemikaaliluettelo (suositus)

- **Kauppanimi** (kemiallinen kaava)
- **Kemikaalin luokitustiedot** eli varoitusmerkit ja vaaralausekkeet (H-lausekkeet ja P-lausekkeet)
- Erityistä vaaraa aiheuttavat ominaisuudet
- **Mistä** kemikaalista on saatavilla **käyttöturvallisuustiedote**.
- Kemikaalin sijainti koulun varastossa

Esimerkki kemikaaliluettelon jaottelusta:

Kauppanimi	Kemiallinen kaava	Varoitusmerkki	Huomiosana	CAS-numero	Käyttöturvallisuustiedote	H-lausekkeet	P-lausekkeet	Sijainti
Typpihappo	HNO ₃		Vaara	7697-37-2	(linkki päivittyvään - tietokannassa olevaan - käyttöturvallisuustiedotteeseen)	H272, H314	P220, P280, P305, P351, P338, P310	

Käyttöturvallisuustiedotteet

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

<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. **Jätteen käsittelyyn liittyvät näkökohdat**
14. Kuljetustiedot
15. Lainsäädäntöä koskevat tiedot
16. Muut tiedot

Käyttöturvallisuustiedote

Sisäiset vaarat käyttöturvallisuustiedotteesta

- o Kohta 2. CLP-luokitus ja merkinnät



VAARA
H225 Helposti syttyvä neste ja höyry
H301 Myrkyllistä nieltynä

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

- o 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, hengittävä, Mangaani

- o 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, natriumkloroatti, happoa kestävämmät metallit (alumiini, kupari, rauta), permanganaatit, kuten kaliumpermanganaatti ja natrium.

Käyttöturvallisuustiedotteen uudet vaatimukset

Käyttöturvallisuustiedotteen uusia vaatimuksia on sovellettu vuoden 2021 alusta.

- tietoja aineiden nanomuodoista,
- hormonitoimintaa häiritsevistä ominaisuuksista,
- seoksen UFI-tunnisteesta,
- herkistävistä aineista sekä aineiden erityisistä pitoisuusrajoista,
- M-kertoimista ja välittömän myrkyllisyyden estimaateista.

Myös tietoihin fysikaalisista ja kemiallisista ominaisuuksista sekä kuljetustietoihin on tullut muutoksia.

Käyttöturvallisuustiedote on **toimitettava uusien vaatimusten mukaisena vuoden 2023 alusta alkaen.**

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 Disposal »



Legislation »



Green Chemistry »



Checklists and Tools »



Kemikaalien merkitseminen

Kemikaalien merkinnät CLP-piktogrammit



- Vanhoja varoitusmerkkejä sai olla **markkinoilla 1. kesäkuuta 2017 saakka**. Nyt siis paikallisessa supermarketissa tai rautakaupassa myytävät pesuaineet, lamppuöljyt ja muut tuotteet pitää olla merkitty valkoisella varoitusmerkillä.

UFI-tunniste, unique formula identifier

- CLP-asetukseen (artikla 25) on tullut lisäys, jonka mukaan **terveydelle vaarallisten tai fysikaalisten vaikutusten** perusteella etiketeissä pitää olla UFI-tunniste. Tällä tunnisteella annetaan tietoja kansallisille myrkytystietokeskuksille.
- Ammattikäyttöön muutos tulee voimaan 1.1.2021 alkaen.
- Vuoteen 2025 mennessä UFI-tunnisteesta tulee pakollinen sitä vaativien tuotteiden etiketeissä, kuten liimat, puhdistusaineet ja musteet.



Päiv. 19.8.2022

Kemikaalivaraston vastuuhenkilöiden opas

Liuoksien valmistaminen ja merkitseminen

Oppimateriaalit > Kemian materiaalit > Kemikaalivaraston vastuuhenkilön opas > Kemikaalit ja niiden merkitseminen > Liuosten valmistus

Kemikaalivaraston vastuuhenkilön opas

Yleistä tietoa



Kemikaalit ja niiden merkitseminen



Käyttöturvallisuustiedotteet

Liuosten valmistus

Etiketit - varoitusmerkinnät

UFI-tunniste

Kemikaalien säilytys



Jätteiden kerääminen ja hävittäminen



Vaarallisten aineiden kuljetus

Työturvallisuus



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 GHS: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 GHS: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)

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
- jäätikka = väkevä = conc. = n. 99,5 % = 17,6 M,

Liuoslaskin - Periodni

<https://www.periodni.com/software.html>

Solution Calculator

File Edit Insert View Help

mL mol/L

Density = kg/L

Source:

Solid × H₂O

Solution 1 %

Density = kg/L

H₂O °C

Solution 2 %

Density of H₂O = kg/L

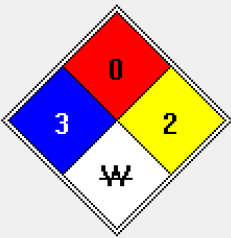
m = g

V(H₂O) = mL

Database of Common Compounds

Empirical Formula	Substance Name
C ₂ H ₄ O	Acetaldehyde
C ₂ H ₅ NO	Acetamide
CH ₃ COOH	Acetic acid
C ₃ H ₆ O	Acetone
C ₂ H ₃ N	Acetonitrile
AlCl₃	Aluminium chloride
Al(NO ₃) ₃	Aluminium nitrate
Al ₂ (SO ₄) ₃	Aluminium sulfate
NH ₃	Ammonia
CH ₃ COONH ₄	Ammonium acetate
(NH ₄) ₂ CO ₃	Ammonium carbonate
NH ₄ Cl	Ammonium chloride
(NH ₄) ₂ Cr ₂ O ₇	Ammonium dichromate
NH ₄ OH	Ammonium hydroxide
NH ₄ NO ₃	Ammonium nitrate
(NH ₄) ₂ C ₂ O ₄	Ammonium oxalate
(NH ₄) ₂ SO ₄	Ammonium sulfate
SbCl ₃	Antimony(III) chloride
SbCl ₅	Antimony(V) chloride

Name: Aluminium chloride
 Formula: AlCl₃
 Formula weight: 133.34 g/mol
 CAS Number: 7446-70-0
 Source: 7784-13-6 (hexahydrate)
 Density equation: YES



<http://www.periodni.com>

Erillään, kylmässä ... pidettävät kemikaalit

Oppimateriaalit > Kemian materiaalit > Kemikaalivaraston vastuuhenkilön opas > Kemikaalien säilytys > Erillään pidettävät kemikaalit

Kemikaalivaraston vastuuhenkilön opas

Yleistä tietoa

Kemikaalit ja niiden merkitseminen

Kemikaalien säilytys

Kemikaaliluettelo

Erillään pidettävät kemikaalit

Luvanvaraiset ja rajoitetut aineet

Nestekaasun pienkäyttö

Esimerkkejä eri kouluista

Jätteiden kerääminen ja hävittäminen

Vaarallisten aineiden kuljetus

Työturvallisuus

Erillään pidettävät kemikaalit



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 kappaletavaravarastosta \(STM\)](#) 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, kloraatit, kloriitit, hypokloriitit, kloridit, permanganaatit, rikki, hienojakoiset metallijauheet (esim. Zn, Cd, Cu, Mg, Pb), (puristetut, nesteytetyt tai paineenalaisena liuotetut) kaasut, palavat nesteet ja aineet, polttoaineet, öljyt, rasvat, vahat, heinä, olki, paperi ja hienojakoinen puuaines
Asetoni	Hapettimet (peroksidit, nitraatit, perkloraatit), bromoformi, kloroformi, emäkset, hapot, bromi, rikkidikloridi
Asetyleeni	Hapettavat aineet, raskasmetallit (esim. Cu, Ag, Hg), bromi ja kloori
Butanoli	Peroksidit ja halogeenit, voimakkaat pelkistimet ja hapettimet, vahvat

Ohje kemikaalien kappaletavaravarastosta

Pysyvä linkki:
<http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/71517>

Kylmäsäilytyksessä pidettävät aineet

ISVET on ohjeistanut säilyttämään seuraavia aineita jääkaapissa

Asetaldehydi
 Dimetyyli glyoksiimi
 Kookosrasva
 L-lysiini
 Ninhydriini
 Oliiviöljy
 Pepsiiniliuos 1%
 Rypsiöljy
 Seerumi anti-A
 Seerumi anti-B
 Seerumi anti-C
 Seerumi anti-D
 Seerumi anti-AB
 Vetyperoksidi

Kemikaalivarastot

Varoittavat esimerkit





8.10.2022

MAOL ry & ChemEdu / Ari Myllyviita

Kemikaalivarasto



Lukittu, ilmastoitu kaappi tai erillinen huone vaarallisille kemikaaleille

Varoitusmerkit ja luettelo ilmoittaa kaapin sisällön.



Kemikaalikaappi niille kemikaaleille, joista laaditaan **käyttöturvallisuustiedote.**

Kemikaalikaappi on palamattomasta materiaalista valmistettu, lukittava ja ilmastoitu.

Kemikaalien säilyttäminen

- 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 §)

6 luku Vaarallisten kemikaalien säilytys - 45 § Yleiset periaatteet

- Välittömästi myrkylliset kemikaalit tulee säilyttää lukitussa tilassa tai muutoin siten, **etteivät asiaankuulumattomat saa niitä haltuunsa.**
- Terveydelle ja ympäristölle vaaralliset kemikaalit on säilytettävä erillään elintarvikkeista ja rehuista.
- **Palavat nesteet, aerosolit ja syttyvät kaasut tulee säilyttää erillään sytytyslähdeistä sekä siten, etteivät ne pääse kuumenemaan vaarallisesti.** Säilytyspaikoilla on oltava tarkoituksenmukaiset alkusammutusvälineet.
- Palavat nesteet tulee ensisijaisesti säilyttää erillisessä, oman paloteknisen osaston muodostavassa varastotilassa tai -huoneessa taikka muusta toiminnasta erillisessä huoltotilassa tai vastaavassa.

Suositus erottelusta säilytyksessä

I Kiinteät epäorgaaniset yhdisteet	II Kiinteät orgaaniset yhdisteet
III Hapettavat aineet	IV Orgaaniset nesteet
V Epäorgaaniset liuokset	VI Ammoniakki ja ammoniumyhdisteet
VII Vahvat ja väkevät hapot	VIII Emäksiset liuokset

- Vetyperoksidi jääkaapissa
- Suolahappo erillään hapettavista aineista (typpihaposta, jonka voi laittaa hapettaviin aineisiin)

Kahdeksan kaapin malli



A large, light blue wireframe globe is positioned on the left side of the slide. It is composed of numerous thin, intersecting lines that form a grid representing the Earth's surface. The globe is partially obscured by the text.

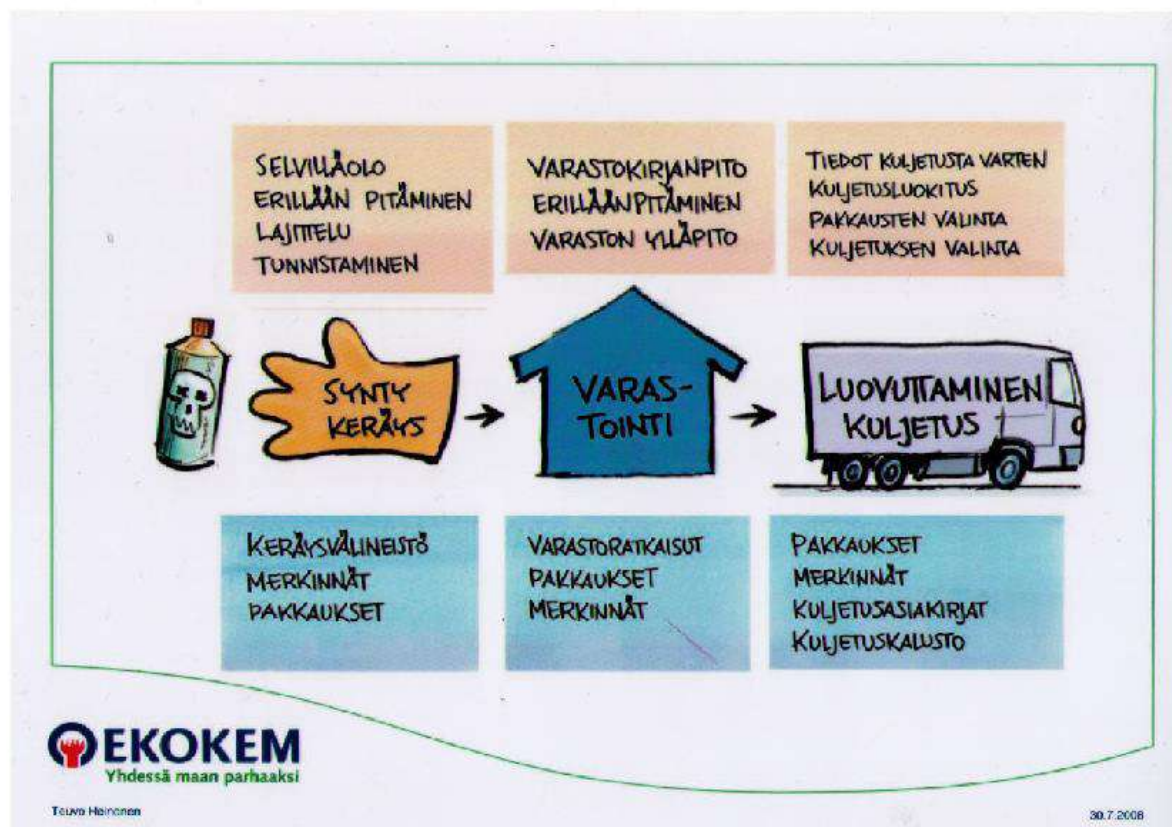
Jätteiden käsittely

... on laboratorioluokka

Jätelaki 646/2011

(huom. päivitys)

Jäteasetus 179/2012



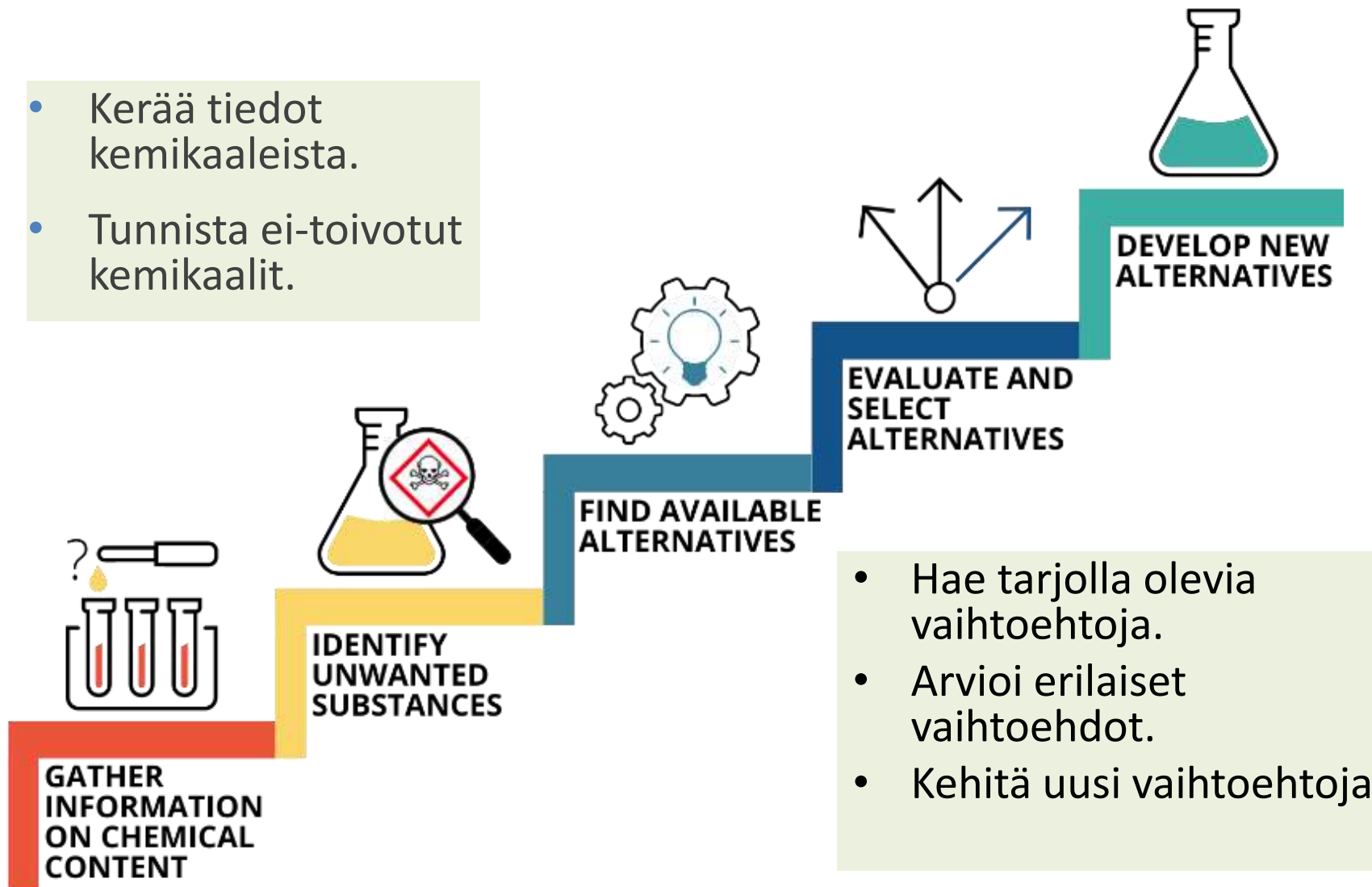
- Jäteastia pitää merkitä selkeästi, muista varoitusmerkit!
- Säilytä jäteastioita muovisessa laatikossa (valumavaaran välttämiseksi).
- Pidä kirjaa syntyvistä jätteistä (määrä, jätelaji, päiväys, astian täyttämispäivämäärä ja poisvientipäivämäärä)



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

- **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 laitteet pitäisi olla saatavilla kokeen tai esittelyn aikana tai valmiustilassa vuodon tai onnettomuuden sattuessa,
 - hätätoimenpiteitä onnettomuuden sattuessa.

- Kerää tiedot kemikaaleista.
- Tunnista ei-toivotut kemikaalit.



Kemikaalivaraston vastuuhenkilön 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 kemikaalijätteen keräämisen, säilyttämisen ja hävittämisen**
3. **Ylläpitää ja päivittää kemikaaliluetteloa**
4. Huolehtii, että **käyttöturvallisuustiedotteet ovat saatavilla** vaarallisista kemikaaleista
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.