

Turvallinen työskentely koululaboratoriossa

MAOL RY
Kemian toimikunta 2002

1 Taustaa

2 Säädökset ja tietolähteet

2.1 Yleiset säädökset

2.2 Luokitukseen ja merkintään liittyvää lainsäädäntöä

2.3 Muita tietolähteitä

3 Turvallinen työympäristö

3.1 Työnantajan, työntekijän ja laboratoriotyöskentelyyn liittyvien tahojen vastuu

3.2 Turvalliset työskentelyolosuhteet

3.3 Turvavälineet laboratoriossa

3.4 Turvallisuuden huomiointi ennen työtä, työn kuluessa ja työn lopussa

3.5 Vahinkojen ja vaaratilanteiden raportointi

4 Kemikaalien pakkaaminen ja merkinnät

4.1 Kemikaalien pakkausmerkinnät

4.2 Kemikaaliryhmät

4.3 Kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteet

5 Kemikaalien säilytys ja säilytystilojen huoltaminen

5.1 Kemikaalien säilytystilat

5.2 Kemikaaliluettelon pitäminen ja päivitys

5.2.1 Kemikaaliluettelo

5.2.2 Hapto- ja emäsluoksien varoitusmerkinnät

5.2.3 Myrkylliset ja erittäin myrkylliset, syöpävaaralliset, perimää vaurioittavat ja lisääntymiselle vaaralliset kemikaalit

5.3 Kemikaalien ja tilojen hoitovastuu

5.4 Loppukäyttäjätodistus

5.5 Kemikaalien hävittäminen

6 Kemikaalien hankinta

6.1 Kemikaalitoimittajat

6.1.1 IS-VET OY

Kemikaalien hakemistot ja käyttöturvallisuustiedotteet

Kemikaalien tilaus, hinnat, pakkauskoko

Kemikaalien toimitusehdot, vakuutukset ja palautusoikeus

6.1.2 VWR International

Kemikaalien hakemistot ja käyttöturvallisuustiedotteet

Kemikaalien tilaus, hinnat, pakkauskoko

Kemikaalien toimitusehdot, vakuutukset ja palautusoikeus

6.1.3 Printel

Kemikaalien hakemistot ja käyttöturvallisuustiedotteet

Kemikaalien tilaus, hinnat, pakkauskoko

Kemikaalien toimitusehdot, vakuutukset ja palautusoikeus

7 Liitteet

7.1 Työturvallisuuden seuranta- ja valvontalomake

7.2 Loppukäyttäjätodistus

7.3 Kemikaaliluettelo oppikirjojen mukaan

Tämän oppaan rahoituksesta vastaa Fortumin säätiö

Kiitämme Sosiaali- ja terveydenhuollon tuotevalvontakeskusta saamastamme tuesta oppaan laadinnan yhteydessä.

1 Taustaa

Kemian opiskeluun koulussa kuuluu olennaisena osana kokeellisuus. Oppilaan tulee saada tietoa ja taitoja toimia arkielämässä ns. 'vihreän kemian' periaatteiden mukaisesti. Polttoaineiden, lääkkeiden, kosmeettisten aineiden, liuottimien, pesuaineiden, torjunta-aineiden ja ruoka-aineiden käsittelyyn liittyvää tietoutta ja turvallisuusnäkökohtia opetellaan laboratoriotyöskentelyssä. Myös jätteiden määrän minimointi ja turvallinen hävittäminen ovat osa opiskelua. Käyttämällä arkiympäristön aineita ja tutkimuksiin mikrovälineitä voidaan työturvallisuutta lisätä ja jäteongelmia vähentää. Harkinta koulukokeiden valinnassa ja niihin liittyvien aineiden ja kemikaalien käyttöturvallisuuden tarkistaminen etukäteen vähentää ongelmia työturvallisuuden ja jätteenkäsittelyn alueella.

Turvallinen työskentely koululaboratoriossa edellyttää kaikkien osapuolten vastuun selkeyttämistä. Kemikaalien käsittelyyn ja jätteiden hävittämiseen liittyvä tietous lisääntyy jatkuvasti. Työnantajan velvollisuudet koulutuksen järjestäjänä ja opettajan vastuu määräysten soveltajana pitää tiedostaa koulu yhteisössä ja opettajien perus- ja täydennyskoulutuksessa. Myös kunnan työsuojeluviranomaisten tulee olla tietoisia työolosuhteista koululaboratoriossa.

Oppaan tavoitteena on tiiviissä, luettelomaisessa muodossa kerrata ne seikat, jotka on otettava huomioon koulun laboratoriotyöskentelyssä. Laajemmin asiaa on käsitelty OPH:n kirjassa 'Luonnontieteen opetuksen tilat ja välineet, 1997.

Päätavoitteena on kuitenkin ollut päivittää kemikaalien käsittelyyn liittyviä asioita. Siksi oppaassa on runsaasti linkkejä myös yleiseen lainsäädäntöön ja muihin tietolähteisiin. Rajojen vetäminen työsuojelullisissa määräyksissä koululaboratorion, ammatillisen koulutuksen laboratorion ja tutkimuslaboratorion välillä on vaikeaa. Oppilaitokset, joissa opiskelijaan sovelletaan työturvallisuuslakia, on erikseen asetuksessa (851/48) lueteltu. Peruskoulun ja lukion oppilaisiin ja opiskelijoihin työturvallisuuslakia ei sovelleta.

Liitteiden avulla pyritään auttamaan opettajaa kemikaalilistojen päivittämisessä ja työskentelyolosuhteiden kartoittamisessa

2 Säädökset ja tietolähteet

2.1 Yleiset säädökset

[Kemikaalilaki 744/1989](#) muutoksineen

[Kemikaaliasetus 675/1993](#) muutoksineen

www.sttv.fi osoitteesta löytyy viranomaisten työnjako kemikaalivalvonnan alalla.

www.occuphealth.fi/ttl/osasto/tt/Kemikaalitieto/sis_luettelo.html osoitteessa on linkkejä kemikaalien käsittelyyn liittyvistä määräyksistä

Osoitteesta www.gesm.fi/lakidemo löytyy Valtioneuvoston asetus kemiallisista tekijöistä työssä.

2.2 Luokitukseen ja merkintään liittyvää lainsäädäntöä

Luokitukseen ja merkintään liittyvää lainsäädäntöä:

(Sosiaali- ja terveydenhuollon tuotevalvontakeskuksen kotisivut, 2002

www.sttv.fi

Kemikaalilaki 744/1989, 1412/1992

Työturvallisuuslaki 299/1958 muutoksineen

Kemikaaliasetus 675/1993

Luokitusperusteet ja merkintöjen tekeminen 807/2001

Päälyksen turvasuljin ja näkövammaisille tarkoitettu vaaratunnus 430/2001

Vaarallisten aineiden luettelo 624/2001 (aineluettelo)

Huom! Lainsäädäntöä muutetaan säännöllisesti. Voimassa olevat säädökset ovat luettavissa STTV:n kotisivuilla

Varoitusmerkinnät

Esimerkki vaarallisen aineen ja valmisteen merkinnästä

Kemikaalineuvottelukunta

Tämän aiheen yhteydessä ks. myös [markkinavalvonta](#)

Yhteyshenkilö: Ylitarkastaja Paul Kreuzer paul.kreuzer@sttv.fi puh: 3967 2765

2.3 Muita tietolähteitä

OPH, Marja Montonen : Luonnontieteiden opetuksen tilat ja välineet www.oph.fi

Opetushallituksen kemia- keskustelupalsta: www.oph.fi

Kysy kemiasta- palsta, kemian opettajakoulutus, Helsingin yliopisto,

www.helsinki.fi/ml/kemia/opettajakoulutus

DIMENSIO 3/ 97: Marja- Leena Mäkelä: Parempi katsoa kuin katua, www.maol.fi

STTV-Sosiaali- ja terveydenhuollon tuotevalvontakeskus, www.sttv.fi

Pyötsiä J, Kemikaalilaki 1 ja 2, opas valmistajille ja käyttäjille, 5. painos, 2002

Työterveyslaitos, ISBN 951-802-128-7 : Laboratorio kehittyvänä työympäristönä

<http://www.occuphealth.fi/ttl/osasto/julkaisu/julkluet/tyoymparisto.htm>

Teknillinen korkeakoulu. Kemian tekniikan osasto: Työturvallisuus laboratoriossa, (opiskelijoille laadittu kattava opas, tilattavissa n. 2- 3 euron hintaan TKK, puh. 09/4512528)

Ongelmajätteet: www.ekokem.fi

3 Turvallinen työympäristö

3.1 Työnantajan, työntekijän ja laboratoriotyöskentelyyn liittyvien tahojen vastuu

Koulun ympäristö- ja turvallisuussuunnitelmassa kartoitetaan eri osapuolten vastuu. Koulun laboratoriotyöskentelyyn liittyy monen eri tahon vastuualueita:

- koulutuksen järjestäjän vastuu työntekijän kouluttamisessa ja tietojen päivittämisessä
- koulutuksen järjestäjän vastuu säädösten mukaisista työskentelyolosuhteista ja ilmoitettujen puutteiden korjaamisessa
- koulutuksen järjestäjän vastuu asianmukaisesta jätteiden käsittelystä/ jätteiden huoltosuunnitelma
- kunnan työsuojeluviranomaisten vastuu työympäristön olosuhteiden kartoittamisessa , korjaus- ja parannusehdotusten tekemisessä ja parannusehdotusten toteutumisen seurannassa/ laboratorion työturvallisuuden seuranta- ja valvontalomake
- kemikaalitoimittajien vastuu asianmukaisista merkinnöistä myös koulukemikaaleissa
- oppikirjojen ja demonstraatio-oppaiden tekijöiden vastuu antaa ohjeita niiden kemikaalien käsittelystä ja hävittämisestä, joita esiintyy työohjeissa
- työntekijöiden, opettajien vastuu turvallisesta työympäristöstä
- opettajien/ koulun johdon vastuu kemikaaliluetteloiden ja käyttöturvallisuustiedotteiden vuosittaisesta päivittämisestä
- opettajien/koulun johdon vastuu, että käytetään vain asianmukaisesti merkittyjä kemikaaleja
- opettajien hoitovastuu asianmukaisesta kemikaalien säilytyksestä ja jätteiden hävittämisestä
- opettajien vastuu ilmoittaa työnantajan edustajalle puutteellisista ja tapaturma- tai sairastumisvaaraa aiheuttavista työolosuhteista ja vioista, joita hän itse ei voi poistaa
- opettajan vastuu raportoida työnantajan edustajalle ja oppilaan huoltajille tapaturmasta tai tilanteesta, jossa tapaturman mahdollisuus on syntynyt

3.2 Turvalliset työskentelyolosuhteet

Työturvallisuuslaki on työsuojelun puitelaki. Siinä säädetään mm. työnantajan ja työntekijän yleiset työturvallisuusvelvoitteet

- työntekijöille on annettava opetusta ja ohjausta
- laboratoriossa tulee olla riittävästi ensiapuvälineitä, hätäsuihku, silmänhuuhteluvälineet
- laboratoriossa on oltava turvallisuusohjeet
- laboratoriossa on oltava kaksi ulos johtavaa, merkittyä poistumistietä
- laboratoriossa tulee olla alkusammutusvälineistö, niiden käyttöön tulee tutustua
- vaarallisiksi luokiteltujen kemikaalien säilytyspaikat on oltava tarkoitukseen sopivia, luotettavia ja merkittyjä hyväksytyillä merkeillä
- ongelmajätteiden käsittelystä ja vaarattomaksi tekemisestä tulee olla suunnitelma
- laboratoriossa tarvitaan riittävästi työskentelytilaa ja hyvä valaistus ja tuuletus

Kunnan työsuojelutarkastajien tekemän tarkastuksen yhteydessä voidaan kartoittaa työolosuhteita ja turvallisuusnäkökohtia esimerkiksi liitteen 6.1 avulla.

3.3 Turvavälineet laboratoriossa

- henkilökohtaiset suojaimet: suojalasit, suojakäsineet, työtakit, hiussuoja
- yleiset turvavarusteet:
 - vetokaappi
 - hätäsuihku/ vedellä täytetyt ämpärit
 - silmäsuihku
 - sammutinhuopa, käsineet
 - hiilidioksidi- tai jauhesammutin(tarkistus vuosittain)
 - kiinteä paloposti tai sankoruisku
 - hätäkytkin
 - suojalevy

3.4 Turvallisuuden huomiointi ennen työtä, työn kuluessa ja työn lopussa

Laboratoriossa on oltava näkyvillä laboratoriotyöskentelyn yleisohjeet, joihin tutustutaan ennen töiden alkua. Ohjeidenannon yhteydessä korostetaan mahdollisten vaarallisten työvaiheiden ja käytettävien aineiden käsittelyä. Etukäteen selvitetään suojavälineiden tarve ja käyttö sekä tutustutaan käytettävien kemikaalien ominaisuuksiin ja turvalliseen käyttöön. Turvallinen työskentely edellyttää annettujen ohjeiden tarkkaa seurantaa ja opettajalta huolellista etukäteissuunnittelua. Opettajan on annettava selkeät ohjeet siitä, miten hätätilanteessa toimitaan.

- käytä suojavälineitä; suojalasit, työtakki, hiussuoja, suojakäsineet, vetokaappi
- tutustu turvavälineisiin ja niiden käyttöön ennalta
- noudata annettuja työohjeita ja seuraa kokeen kulkua
- älä hätiköi, toimi rauhallisesti
- pidä pöydät siistinä ja kulkureitit esteettöminä
- palauta laitteet ja kemikaalit paikoilleen
- vältä avotulta, käytä kuumennukseen sähkölevyä, varo palavia nesteitä
- käsittele lasia oikein, tarkista astioiden kunto

- siivoa työsi jäljet
- noudata jätteiden käsittelystä annettuja ohjeita
- pese kätesi työn jälkeen
- älä syö äläkä juo laboratorioissa
- puhdista kemikaalijätteet astioiden ulkopinnalta
- sulje kemikaaliastiat välittömästi käytön jälkeen
- merkitse kemikaaliastiat selvästi kaavalla, pitoisuudella ja päivämäärällä, poista vanhat merkinnät
- pidä sähkölaitteet ja johdot kuivina, tarkista sähköturvallisuus
- älä koske sähkölaitteeseen ja vesihanaan samanaikaisesti
- käytä vetokaappia liuottimien haihdutuksen, happohaihdutusten ja myrkyllisten
- nestekaasupullojen säilytyspaikka on merkittävä, säilytys tuuletetussa kaapissa pystyasennossa
- vältä irtojohtoja ja muita liikkumista estäviä ja vaaratilanteita aiheuttavia esteitä

3.5 Vahinkojen ja vaaratilanteiden raportointi

Ensiavun nopeus jo tapahtuneessa vahingossa on tärkeää. Tapaturman sattuessa on ensiaputoimiin ryhdyttävä välittömästi. Ensiapuvälineiden sijainti ja tarpeellinen varustus on tarkistettava etukäteen ja on oltava selvillä niiden käytöstä. Myös oppilaita tulee opastaa ennakolta, miten vahinkotilanteessa tulee toimia. Kaikki onnettomuudet ja 'läheltäpiti' –tilanteet raportoidaan koulun johdolle. Välittömät ensiapuohjeet saa kemikaalin etiketistä ja tarkennetut ohjeet käyttöturvallisuustiedotteesta. Mikäli oppilas toimitetaan saamaan hoitoa, tulee hänen mukaansa antaa etikettitiedot kemikaalista sekä käyttöturvallisuustiedote jatkohoitoa varten. Lisätietoja kemikaalista saa myös tarvittaessa etiketissä mainitulta toiminnanharjoittajalta, jonka yhteystiedot on myös mainittu etiketissä.

Tapaturman ja 'läheltäpiti'- tilanteen jälkeen tulee pohtia mm.

- mitä tapahtui ja miksi, ajankohta
- oliko annettuja ohjeita noudatettu
- oliko ohjeiden antoon kiinnitetty tarpeeksi huomiota
- oliko suojavälineitä saatavilla tarpeeksi ja käytettiinkö niitä
- miten vastaavat tilanteet voitaisiin jatkossa välttää

4. Kemikaalien pakkaaminen ja merkinnät

4.1 Kemikaalien pakkausmerkinnät

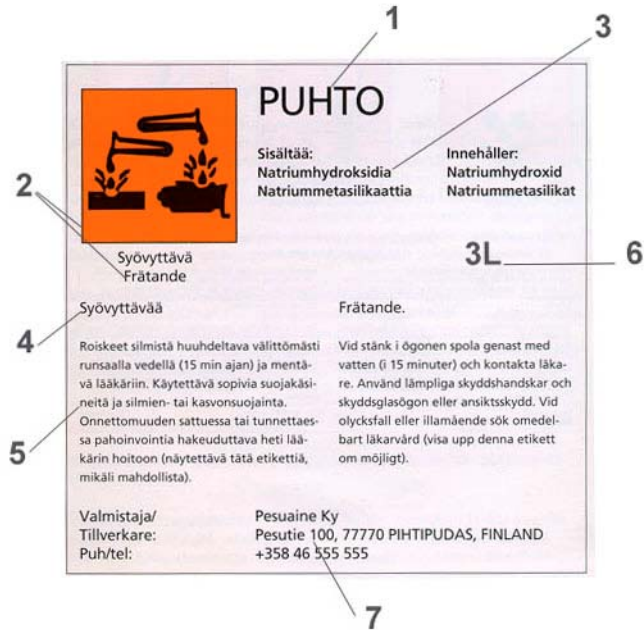
Euroopan neuvoston direktiiveihin 67/548/ETY ja 1999/45/ETY perustuen kemikaaliasetus velvoittaa luokittelemaan, merkitsemään ja pakkaamaan vaaralliset kemikaalit asianmukaisesti. Vaaralliseksi kemikaaliksi luokitellaan sellainen yhdiste tai seos, joka jo vähäisinä määrinä elimistöön tai luontoon joutuessaan voi aiheuttaa haittaa. Vaaralliseksi luokitellaan myös kemikaali, joka fysikaalis- kemiallisten ominaisuuksiensa vuoksi voi aiheuttaa tulipalon tai räjähdysten. Näiden haitallisten ominaisuuksien perusteella kemikaali luokitellaan eri ryhmiin.

Valmistajan, maahantuojan, jakelijan tai muun toiminnanharjoittajan, joka vastaa kemikaalin luovuttamisesta markkinoille tai käyttöön, tulee luokitella kemikaali em. ryhmiin ja merkitä sen päällys kemikaaliasetuksen mukaisesti. Euroopan yhteisössä vaaralliseksi luokitellun aineen luokituksen saa selville ns. aineluettelosta. Jos kemikaalia ei ole mainittu tässä luettelossa, on toiminnanharjoittajan selvítettävä aineen ominaisuuksia koskevat olennaiset ja saatavilla olevat tiedot. Näiden tietojen perusteella kemikaali luokitellaan, merkitään ja pakataan.

Sosiaali- ja terveydenhuollon tuotevalvontakeskuksen kotisivut, 2002, www.sttv.fi :

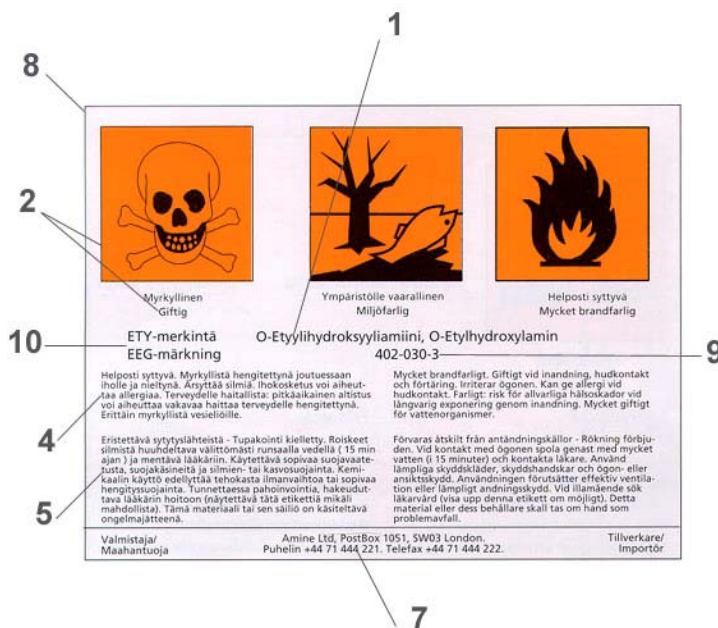
Vaarallista valmistetta ei saa luovuttaa markkinoille tai käyttöön, ellei sen päällykseen ole selkeästi ja pysyväällä tavalla tehty seuraavia merkintöjä (kemikaaliasetus 675/1993, 16§, vrt. esimerkki valmisteen etiketistä/päällyksmerkinnöistä):

- valmisteen kaupp nimi tai muu nimitys (esimerkin kohta 1),
- vastaavan toiminnanharjoittajan nimi, osoite ja puhelinnumero (7),
- valmisteen sisältämät vaaralliset aineet, siten kun STM:n asetuksella (kts. 624/2001) määrätään (3),
- varoitusmerkit ja niiden nimet (2) (kts. STM asetus 624/2001, liite 2,)
- vaaraa osoittavat standardilausekkeet, ns. R-lausekkeet (4) (STM asetus 624/2001, liite 3, 807/2001),
- turvallisuustoimenpiteitä osoittavat standardilausekkeet, ns. S-lausekkeet (5) (STM asetus 624/2001, liite 4, 807/2001),
- valmisteen sisällyksen määrä, jos tarkoitettu vähittäismyyntiin (6), sekä
- muut kemikaalin turvallisen käytön edellyttämät merkinnät siten kuin STM:n asetuksella määrätään (esim. yleiseen kulutukseen myytävien valmisteen erityiset merkintävaatimukset, STM asetus 807/2001, liite 3).



Markkinoille tai käyttöön luovutetun vaarallisen aineen päällykseen merkitään (kemikaaliasetus 16§, vrt. esimerkki aineen etiketistä/päällyksmerkinnöistä):

- vaarallisten aineiden luettelossa (STM asetus 624/2001) mainittu aineen nimi (esimerkin kohta 1)
- EY-numero (9), joka alkaa joko numerolla 2, 3 tai 4 (ulkomuoto XXX-XXX-X). Jos numero on löydetty STM:n asetuksesta vaarallisten aineiden luettelosta (624/2001), tulee etiketissä lisäksi merkitä sanat "EY-merkintä, EG-märkning" (10) (kemikaaliasetus, muutos 287/1998, 16§),
- vastaavan toiminnanharjoittajan nimi, osoite ja puhelinnumero (7),
- varoitusmerkit ja niiden nimet (2),
- vaaraa osoittavat standardilausekkeet, ns. R-lausekkeet (4),
- turvallisuustoimenpiteitä osoittavat standardilausekkeet, ns. S-lausekkeet (5),



Merkinnät tehdään suomeksi ja ruotsiksi päällykseen kiinnitettävään tai painettavaan etikettiin. Sosiaali- ja terveysministeriö on antanut tarkemmat ohjeet (807/2001) päällyksmerkintöjen sisällöstä sekä etiketin ulkoasusta ja mitasta. Ministeriön asetuksella säädetään myös pienten pakkausten (alle 125 ml) merkitsemisestä. Kemikaalilainsäädännön mukaiset tiedot on etiketissä erotettava valmisteen muista tuotetiedoista.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa 807/2001, 11§ 'Pienten pakkausten merkitseminen' todetaan seuraavaa: 'Jos vaarallisen aineen päällyksen sisällön tilavuus on enintään 125 ml, ja jos aine luokitellaan ärsyttäväksi, helposti syttyväksi, syttyväksi (R10) tai hapettavaksi, ei päällykseen tarvitse merkitä R- ja S- lausekkeita'. Muut merkinnät on tehtävä päällykseen. Erittäin helposti syttyvien, räjähtävien, haitallisten, syövyttävien, ympäristölle vaarallisten, myrkyllisten, erittäin myrkyllisten, syöpävaarallisten, perimää vaurioittavien ja lisääntymiselle vaarallisten aineiden kohdalla on aina tehtävä pakkauskoosta riippumatta kaikki kemikaaliasetuksen 16§ mukaiset merkinnät. Syöpävaaralliset aineet on luetteloidu erikseen ja työnantajan tulee minimoida altistuminen näille aineille ja rekisteröidä altistuneet työntekijät ASA- rekisteriin.

Vaarallisen kemikaalin päällyksessä olevaa merkintää ei saa poistaa tai turmella. Kemikaalia hallussaan pitävän on huolehdittava, että päällykseen tehdään alkuperäistä ainetta vastaavat merkinnät.

4.2 Kemikaaliryhmät

Kemikaalit jaotellaan niiden vaarallisten ominaisuuksiensa perusteella 15 ryhmään, jota kutakin kuvataan oranssi- mustalla varoitusmerkillä. Varoitusmerkille on annettu kirjainlyhenne, joka tulee vastaavasta englanninkielisestä sanasta.

Kemikaaliryhmitys.

- 1) [räjähtävät](#) kemikaalit **E**
- 2) [hapettavat](#) kemikaalit **O**
- 3) [erittäin helposti syttyvät](#) kemikaalit **F+**
- 4) [helposti syttyvät](#) kemikaalit **F**
- 5) [syttyvät](#) kemikaalit (R10)
- 6) [erittäin myrkylliset](#) kemikaalit **T+**
- 7) [myrkylliset](#) kemikaalit **T**
- 8) [haitalliset](#) kemikaalit **Xn**
- 9) [syövyttävät](#) kemikaalit **C**
- 10) [ärsyttävät](#) kemikaalit **Xi**
- 11) [herkistävät](#) kemikaalit R42 ja/ tai R43
- 12) [syöpää aiheuttavat](#) kemikaalit Carc.Cat. (1,2,3) (ryhmät 1 ja 2: T, R45 tai R49, ryhmä 3: X_n, R 40)

13) *perimää vaurioittavat* kemikaalit Muta.Cat. (1,2,3) (ryhmät 1 ja 2: T, R46 , ryhmä 3: X_n , R68)

14) *lisääntymiselle vaaralliset* kemikaalit Repr.Cat.(1,2,3) (ryhmät 1 ja 2: T, R60 tai R61, ryhmä 3: X_n , R62 tai R63)

15) *ympäristölle vaaralliset* kemikaalit N tai R52, 53

Osoitteesta www.occuphealth.fi/ttl/osasto/tt/Kemikaalitieto/4.html

löytyy tietoa eri ryhmiin kuuluvien aineiden haittavaikutuksista.

Kemikaalien varoitusmerkinnät ([painokelpoiset eps-kuvat tästä](#))
(Sosiaali- terveydenhuollon tuotevalvontakeskuksen kotisivut, 2002: www.sttv.fi)

ChemDat®- CD ROM / VWR International : CD:llä olevan ohjelman avulla voi tehdä uuden asianmukaisen päällyksmerkinnän kemikaalille.

4.3 Kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteet

Käyttöturvallisuustiedotteessa on merkitty:

(ks. myös Sosiaali- ja terveydenhuollon tuotevalvontakeskuksen kotisivut: Kemikaalit □Lomakkeet)

- valmistaja ja maahantuottaja
- koostumus, aineosat
- vaarallisten ominaisuuksien kuvaus
- ensiapuohjeet
- ohjeet tulipalon varalta
- ohjeet päästöjen torjumiseksi
- käsittely ja varastointi
- altistumisen ehkäiseminen ja käytettävät suojaimet
- fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet
- reaktioherkkyys
- terveysvaikutukset
- vaarallisuus ympäristölle
- jätteiden käsittely
- kuljetustiedot
- kemikaaleja koskevat määräykset
- käyttötarkoitus, ym. tiedot

Käyttöturvallisuustiedotteita voi päivittää koulukemikaalitoimittajien sivuilta ilman käyttäjätunnusta, kts. kohta 6.

5. Kemikaalien säilytys ja säilytystilojen huoltaminen

5.1 Kemikaalien säilytystilat

Kemikaalien säilytystilan tulee olla lukittu ja ilmastoitu kaappi tai varasto. Kemikaalit, joista laaditaan käyttöturvallisuustiedote, säilytetään palamattomasta materiaalista valmistetussa, lukitussa ja ilmastoidussa kemikaalikaapissa erillisessä kemikaalihuoneessa. Varastoinnissa on huomioitava kemikaalien yhteensopimattomuus toisiinsa ja säilytystilojen pintamateriaaliin.

Ne kemikaalien tilat, joissa säilytetään palavia nesteitä, myrkyllisiä tai erittäin myrkyllisiä kemikaaleja, tulee varustaa turvallisuustauluilla.

Liitteenä olevassa kemikaalilistassa on suositus seuraavista säilytyspaikoista:

KIINTEÄT EPÄORGAANISET YHDISTEET	I	KIINTEÄT ORGAANISET YHDISTEET	V
HAPETTAVAT AINEET	II	ORGAANISET NESTEET	VI
EPÄORGAANISET LIUKOKSET	III	AMMONIAKKI	VII
VAHVAT JA VÄKEVÄT HAPOT	IV	AMMONIUMYHDISTEET	VII
		EMÄKSISET LIUKOKSET	VIII

Jos koulussa säilytetään myrkyllisiä(T) ja erittäin myrkyllisiä(T⁺), niin niillä tulee olla erillinen lukittu ja tuuletettu myrkykaappi (liite/ kemikaaliluettelo, 5.2.3)

Lisäksi osaa kemikaaleista säilytetään jääkaapissa/viileässä. Helposti syttyviä kemikaaleja ei saa säilyttää tavallisessa jääkaapissa.

Säilytystilojen korkeuden tulee olla turvallinen; silmien yläpuolelta kurkotettavat kemikaalialtiat aiheuttavat vaaratilanteen

Voimakkaasti hapettavat kemikaalit, kuten vetyperoksidi (viileä, n. 15°C), on säilytettävä erillään palavista materiaaleista kuten lastulevy tai orgaaniset liuottimet ja yhdisteet. Vetokaappia, jossa työskennellään , ei saa käyttää kemikaalien varastointiin. Kemikaalille sopiva pakkaus on varustettava asiallisin merkinnöin. Elintarvikkeille tarkoitettuja säilytysastioita ei tule käyttää kemikaalien säilytykseen. Kemikaalitoimittajien sivuilta on mahdollisuus kopioida asianmukaiset merkinnät ja varoitusmerkinnät ko. kemikaalille.

5.2 Kemikaaliluettelon pitäminen ja päivitys

5.2.1 Kemikaaliluettelo

Jokaisessa laboratoriossa ja kemikaalivarastojen yhteydessä tulee olla kemikaaliluettelot ja vaarallisten kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteet järjestettyinä ja arkistoituna. Kemikaaliluetteloiden päivitys tehdään vähintään kerran vuodessa. Päivityksen voi tehdä liitteenä olevalla kemikaaliluettelolla. Kemikaaleihin suositellaan merkittävaksi saapumispäivämäärä.

Arkistossa on oltava saatavana aakkosellinen luettelo käytettävistä kemikaaleista. Luetteloon merkitään tieto käyttöturvallisuustiedotteista. Käyttöturvallisuustiedotteet toimittaa kemikaalien toimittaja; kemikaalitoimittajien nettisivuilta on mahdollisuus päivittää aikaisemmat käyttöturvallisuustiedotteet.

Koulun opettajien lisäksi tieto käyttöturvallisuustiedotteista ja kemikaaliluetteloista tulee olla koulun johtajalla ja työpaikan työsuojeluvaltuutetulla. Laboratorion turvallisuuden seuranta ja valvontaa voi tehdä liitteenä olevalla lomakkeella.

5.2.2 Happo- ja emäsluoksien varoitusmerkinnät

Valmistettaessa varastoliuksista happo- ja emäsluoslaimennuksia, merkitään varoitusmerkinnöillä niitä seuraavasti:

(STM asetus 624/2001 mukaisesti)

Yhdiste	Pitoisuus	Varoitusmerkintä	R- lausekkeet	S- lausekkeet
Etikkahappo	10- 25%	X _i	R 36/38	S 23-26-36/37/39-45
Etikkahappo	25- 90%	C	R 34	S 23-26-36/37/39-45
Etikkahappo	> 90%	C	R 35	S 23-26-36/37/39-45
Muurahaishappo	25-90%	C	R 34	S 23-26-45
Muurahaishappo	> 90%	C	R 35	S 23-26-45
Rikkihappo	5- 15%	X _i	R 36/38-52/53	S ½-26-30-45
Rikkihappo	> 15%	C	R 35	S ½-26-30-45
Suolahappo	10- 25%	X _i	R 34-37	S 26-36/37/39-45
Suolahappo	> 25%	C	R 34-37	S 26-36/37/39-45
Typpihappo	> 5%	C	R 34	S 26- 36
Typpihappo	20 -70%	C, O	R 35	S 2-23-26-27
Typpihappo	> 70	C, O	R 8- 35	S 23-26-36-45
Ammoniakki	5- 10%	X _i	R 34	S (1/2)26-36/37/39-45-61
Ammoniakki	10- 25%	C	R 36/37/38	S (1/2)26-36/37/39-45-61
Ammoniakki	>25%	C, N	R 34-50	S (1/2)26-36/37/39-45-61
Natriumhydroksidi	kiinteä ja >5%(aq)	C	R 35	S 26-37/39-45
Natriumhydroksidi	0,5- 2%(aq)	X _i	R 36/38	S 26-37/39-45
Natriumhydroksidi	2- 5%	C	R 34	S 26-37/39-45
Kaliumhydroksidi	kiinteä	C	R 22-35	S (1/2)-26-36/37/39-45
Kaliumhydroksidi	0,5-2%	X _i	R 36/37	S (1/2)-26-

				36/37/39-45
Kaliumhydroksidi	2 –5%(aq)	C	R 34	S (1/2)-26-36/37/39-45
Kaliumhydroksidi	> 5%	C	R 22-35	S (1/2)-26-36/37/39-45

5.2.3 Myrkylliset ja erittäin myrkylliset, syöpävaaralliset, perimää vaurioittavat ja lisääntymiselle vaaralliset kemikaalit

Kemikaalit, jotka on luokiteltu myrkylliseksi (T) tai erittäin myrkylliseksi (T+),syöpää aiheuttavaksi (Carc.), perimää vaurioittavaksi(Muta.) tai lisääntymiselle vaaralliseksi (Repr.) kemikaaleiksi, on varastoitava erilliseen myrkykaappiin. Vanhemmissa koululle hankituissa kemikaaleissa voi olla myöhemmin syöpää aiheuttavaksi, perimää vaurioittavaksi tai lisääntymiselle vaaralliseksi todettuja kemikaaleja. Näiden ryhmien kemikaalien käyttöä koulukokeissa tulee tarkkaan ennakolta harkita ja turvallisuuden vuoksi on järkevää poistaa nämä kemikaalit ongelmajätteenä. Lisäohjeita pakkaamisesta ja toimittamisesta EKOKEM:ille voi tiedustella: www.ekokem.fi. Kemikaalitoimittajien sivuilta voi asian tarkistaa käyttöturvallisuustiedotteista.

Syöpää aiheuttavien aineiden käytöstä, varastoinnista ja altistuvista henkilöistä on tehtävä ASA- luettelo kalenterivuositain. Luettelo on toimitettava työsuojelupiirin työsuojelutoimistoon ja edelleen valtakunnalliseen ASA- rekisteriin. Jos altistus tapahtuu vähintään 20 työpäivänä tai on lyhytaikaisesti poikkeuksellisen suuri, on työnantajan laadittava vuosittain rekisteri. Säädösten henki on se, että 1. ja 2. karsinogeenien ryhmään kuuluvia aineita käytetään vain tutkimustyössä. Syöpävaarallisten aineiden käsittelyä on säädetty Työministeriön asetuksessa 838/1993 muutettuna Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksella 1232/2000.

www.occuphealth.fi/ttl/osasto/tpk/kemli.htm osoitteesta löytyy lista syöpävaarallisista aineista.

Seuraavassa syöpäsairauden vaaratekijöiksi luokiteltuja kemikaaleja ovat mm.

vinyylykloridi, arseeniyhdisteet, asbesti, bentseeni, 1,3-butadieeni, diamiini ja sen johdannaiset, dikloorimetaani, dikloorietaani, hydratsiini, hiilitetrakloridi, kadmium ja sen yhdisteet, kloroformi, kromi(VI)-yhdisteet, lyijykromaatti, lyijyasettaatti, nikkelin epäorgaaniset yhdisteet, PCB, PAH. Kuivatusaineena käytettävät ns. 'siniset rakeet' luokitellaan niissä olevan koboltti(II)-yhdisteen vuoksi tähän ryhmään.

5.3 Kemikaalien ja tilojen huoltovastuu

Kouluun nimetään kemikaalien huollosta vastaava henkilö, joka huolehtii kemikaalilistojen ja käyttöturvallisuustiedoteluetteloiden päivityksestä sekä tarkistaa, että koulussa käytettävät kemikaalit ovat asianmukaisesti merkitty ja pakattu. Kemikaalien jätteiden hoitaminen tulee myös sopia.

Kemikaaleja tilaavan opettajan tulee varmistaa, että koululle tilatut, lähetetyt kemikaalit vastaanotetaan ja varastoidaan välittömästi määräysten mukaisesti. Vastuu kemikaaleista on tällöin siirtynyt toimittajalta koululle

Koulun henkilökunnan edustajan on ilmoitettava välittömästi työnantajalle ja työsuojeluvaltuutetulle sellaisista tapaturman ja sairastumisen vaaraa aiheuttavista puutteista, joita hän itse ei voi poistaa. Laboratoriotyöskentelyn työolojen järjestelmällinen arviointi ja seuranta sekä henkilökunnan koulutus lisäävät yleistä turvallisuutta. Opastus ja neuvonta on erityisen tärkeää uusille työntekijöille.

5.4 Loppukäyttäjätodistus

Huumausainelainsäädäntöön on tullut kesän (2002) aikana muutos ja kaliumpermanganaatti on siirretty lähtöaineiden luettelosta III luetteloon II. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että kemikaalitoimittajat voivat myydä kaliumpermanganaattia ainoastaan Lääkelaitokselle toiminnanharjoittamisilmoituksen tehneille asiakkaille. Ilmoitus tehdään vapaamuotoisella kirjeellä (liite 2, lisätietoja Lääkelaitokselta, Lääkelaitos Tarkastusyksikkö Hanna-Maija Koponen-Piironen tai Paula Kyösti, osoite: Mannerheimintie 166, 00300 Helsinki, p. (09) 473 341).

Täyttäkää oheinen loppukäyttäjätodistus ja lähettäkää se kemikaalitoimittajalle yhdessä Lääkelaitokselta saadun vastauskirjekopion kanssa (myös vastauskirjeen tunnustenumero riittää) ja asia on kohdaltanne kunnossa.

Myös etikkahappoanhydridi ja piperidiini kuuluvat tähän ryhmään.

5.5 Kemikaalien hävittäminen

Laboratoriokokeita suunniteltaessa on otettava jo etukäteen selvää kemikaalien hävittämiseen liittyvistä asioista. Suositeltavimpia ovat tutkimukset, joiden materiaalia voidaan kierrättää tai käytettävät määrät ovat hyvin pieniä.

Muodostuvan jätteen asianmukaisesta käsittelystä vastaa jätteen tuottaja. Asianmukainen käsittely on osa koulun ympäristökasvatusta. Vedenpuhdistamojen toiminnan ja puhdistamolietteen hyödyntämisen vuoksi on huolehdittava, että viemäriin laskettava jäte ei aiheuta ongelmia. Viemäriin saa kaataa vain vaarattomia ja vesiliukoisia nesteitä, joiden pH on 6 – 11.

Seoksissa, joissa on useampia yhdisteitä, käsittely tapahtuu vaarallisimman kemikaalin mukaan.

Hapot ja emäkset, jotka eivät sisällä raskasmetalleja, neutraloidaan toisillaan tai käyttöturvallisuustiedotteessa mainitulla aineella. Neutraloitu seos voidaan kaataa viemäriin runsaasti vedellä laimennettuna.

Pienet määrät liuottimia, joiden leimahduspiste on kyllin korkea, voidaan haihduttaa valvonnan alaisena vetokaapissa tai ulkona. Kuitenkin usein koululaboratoriot eivät ole varustettu tarpeeksi tehokkailla vetokaapeilla ja ilmastoinnilla, joten jäte on syytä käsitellä ongelmajätteenä. Tulenarkoja ja helposti kaasuntuuvia kemikaaleja tai niiden seoksia ei saa kaataa viemäriin.

Huomattava osa kemikaaleista on ongelmajätettä, jota ei saa hävittää normaalin roska- ja liuosjätteen mukana. Käyttöturvallisuustiedotteesta käy ilmi kemikaalin jälkikäsitteilytapa. Usein käyttöturvallisuustiedotteessa todetaan, että hävittämisohjeita voi tiedustella kunnan jätehuollosta vastaavilta viranomaisilta.

Epäorgaaniset jätteet lajitellaan eri astioihin merkinnällä astian sisältämistä yhdisteistä seuraavasti:

- kiinteät, kuivatut yhdisteet muovi- tai lasiastioihin
- liuokset erikseen
- erikseen kerätään metallinen elohopea, arseeniyhdisteet ja valokuvauskiinnitteet
- syanidit (nitrili + happo → HCN)

Raskasmetalleja sisältävät jätteet, suolat, saostetaan käyttöturvallisuustiedotteen ohjeen mukaan ja toimitetaan EKOKEM:ille asianmukaisin päällysmarkkinoin. Arseeni- ja elohopea- ja syanidijätteet on pakattava erikseen. Tarkemmat pakkausohjeet saa EKOKEM:iltä. Heiltä voi vuokrata asianmukaisia kuljetuslaatikoita.

Orgaaniset jätteet lajitellaan erillisiin astioihin (huom! muovilaatujen kestävyys/liuottimet/ lasi) merkinnällä sisältävistä yhdisteistä seuraavasti:

- neutraalit yhdisteet (hiilivedyt, aldehydit, alkoholit, eetterit, esterit ja ketonit yhteen)
- klooratut hiilivedyt
- orgaaniset typpiyhdisteet
- karsinogeenit, jokainen erikseen (esim. bentseeni)
- öljyt
- tartuntavaarallinen biologinen jäte
- kiinteä jäte

Mikrobiologiset jätteet desinfioidaan tai steriloidaan.

Raskasmetalleja sisältävät akut ja paristot voidaan toimittaa kunnan yleisiin paristojenkeruupisteisiin tai EKO- keräyspisteisiin.

6. Kemikaalien hankinta

6.1 Kemikaalitoimittajat

6.1.1 IS-VET OY

Osoite: Tuotantokuja 2, 74120 IISALMI
p. 017-832 31 fax 017-8323570
jaana.kouvalainen@isvet.fi

Kemikaalien hakemistot ja käyttöturvallisuustiedotteet

Kemikaalihinnasto vuosittain, Science- kuvasto s. 25 –30
Käyttöturvallisuustiedotteet saatavana netistä PDF- tiedostona www.isvet.fi

Kemikaalien tilaus, hinnat, pakkauskoko

www.isvet.fi

Erillistä kirjautumista tai salasanaa ei tarvita
Hinnat ovat verottomia nettohintoja

Kemikaalien toimitusehdot, vakuutukset ja palautusoikeus

Palautusta ennen otetaan yhteys Jaana Kouvalaiseen (jaana.kouvalainen@isvet.fi)
Maksuehdot 14 pv netto, viivästyskorko 13%

6.1.2 VWR International

Osoite: VWR International Oy
Niittyrinne 7
02270 Espoo

Puh. 09-804 551
Fax. 09-80455200
Sähköposti: info@fi.vwr.com
Internet: www.vwr.com

Kemikaalien hakemistot ja käyttöturvallisuustiedotteet

- Opetusvälinehinnasto
- Opetusvälinekuvasto
- Internet-sivut, joissa monipuoliset hakutoiminnot (mm. rakennekaavahaku) sekä suomenkieliset käyttöturvallisuustiedotteet: www.vwr.com
- Käyttöturvallisuustiedotteet postitse ensimmäisen toimituksen yhteydessä
- ChemDat[®] - CD ROM, jossa tuotetietoa sekä EU direktiivi 91/155/EY:n mukaiset käyttöturvallisuustiedotteet (n. 10 000 kpl) suomeksi, ruotsiksi ja englanniksi.

Kemikaalien tilaus, hinnat, pakkauskoko

- Internet www.vwr.com
- Sähköposti info@fi.vwr.com
- Puhelin 09-80455300
- Telefax 09-80455200
- Kirjalliset tilaukset

Kemikaalien toimitusehdot, vakuutukset ja palautusoikeus

- Kemikaalien toimitukset ja merkinnät noudattavat voimassa olevia lakeja.
- Toimitusehto: DDU toimituspaikka, vakuutukset maksettu kuljetuksen ajalta.
- Kemikaalien toimituksesta ei erillistä lisämaksua, käsittelymaksu 11 euroa/tilaus.
- Palautuksesta sovittava etukäteen puhelinmyynnin kanssa

6.1.3 Printel

Kemikaalien hakemistot ja käyttöturvallisuustiedotteet

Kuvastot Tamro Medlab Laboratorioalan tuoteluettelo tarvikkeet ja laitteet 2000-kuvasto
 Tamro Medlab Laboratorioalan tuoteluettelo kemikaalit 2000-kuvasto
 FF Chemicals Laboratory Reagents 2002/2003
 Kuvastot myös <http://www.printel.fi/opetus/luonnontiede/kemia/kemia.htm>

Kemikaalien tilaus, hinnat, pakkauskoko

Puh (09) 82941
 Fax (09)829 4327
 Internet www.printel.fi
 Sähköposti: myyntipalvelu@printel.fi

Kemikaalien toimitusehdot, vakuutukset ja palautusoikeus

Palautuksista sovittava etukäteen.
 Maksuehto 21 pv netto, yliaikakorko 11 %.

Jos erikseen ei ole muuta sovittu, perimme alle 100 euron tilauksesta 20 euron pientoimituslisän, joka lasketaan verottomasta tavara-arvosta ja peritään ainoastaan kerran/tilaus

7. Liitteet (erikseen MAOL ry:n www-sivulla pdf-tiedostoina Turvallinen työskentely koululaboratoriossa –sivun yhteydessä)

7.1 Työturvallisuuden seuranta ja valvontalomake

Liite 1

7.2 Loppukäyttäjätodistus

Liite 2

7.3 Kemikaaliluettelo oppikirjojen mukaan

Liite 3