

KEMIKAALIVASTAAVAN OPAS



Tuula Perunka ja Päivi Pirilä

**OuLUMA-keskus
2013**

Lukijalle

Tämä opas on suunnattu peruskoulun ja lukion kemikaaleista vastaaville henkilöille. Olemme työssämme havainneet, että tämäntyyppiselle oppaalle on selkeä tarve. Usein kemian opettaja on joutunut kemikaalivastaavaksi tai kokoelmien/varaston hoitajaksi ilman riittävää tietämystä tehtävistä saati saanut koulutusta tehtävän hoitoon. Toivomme tämän oppaan auttavan heitä tässä vastuullisessa tehtävässä.

Peruskoulussa tätä tehtävää hoitaa fyke-kokoelmien hoitaja. Lukion puolella käytännöt ovat moninaisemmat ja vasta muotoutumassa. Oulun lukioissa on otettu käyttöön nimike kemikaalivastaava, joka paremmin kuvaa tehtävään liittyvää vastuuta. Nimike kokoelmien hoitaja sisältää kemikaalivastaavan tehtävien lisäksi fysiikan ja kemian kokoelmista huolehtimisen (mm. välineiden järjestys luokissa ja varastossa, laitteiden kunnosta huolehtiminen, siisteys kokoelmahuoneessa).

Oppaasta on pyritty tekemään lyhyt ja selkokielineen. Kemikaalivastaavan tehtävät ja vastuut käydään läpi ja lisäksi tarkastellaan myös rehtorille ja työnantajalle kuuluvia velvoitteita kemikaalivastaavan työn osalta. Opas kattaa tyypillisimmät koulussa käytettävät kemikaalit, mutta ei pyri olemaan täydellinen koko kemikaalikirjon kattava opas. Lisäksi REACH-, GHS- ja CLP-lainsäädännön myötä muutoksia tapahtuu koko ajan, joten tämän oppaan tietoja on päivitettävä aika ajoin. Tämän ohella tarvitaan ajantasaista koulutusta, jotta kemikaalivastaavilla ja kentällä työskentelevillä opettajilla on riittävät ja ajantasaiset valmiudet tehtäviensä hoitoon.

Vuosien varrella kemikaalivastaavan tehtävissä hankkimamme tiedot, käytännön taidot ja kokemukset on pyritty kuvaamaan mahdollisimman selkeästi. Kemian maailma on kuitenkin monenkirjava. Siksi emme voi taata, että oppaan kaikki osa-alueet ovat aukottomasti ja yksiselitteisen virheettömästi esitetty. Otamme mielellämme vastaan kommentteja ja parannusehdotuksia oppaan sisältöön.

Kiitämme lämpimästi oppaamme esilukeneita kollegoita: Kati Kyllöstä, Jussi Alikoskea, Anne Kähköstä, Susanna Tanskasta, Jouni Pursiaista, Kati Sergejeffiä ja Harri Kinnusta, joiden arvokkaat kommentit ja huomiot ovat auttaneet meitä tämän oppaan loppuunsaattamisen kanssa.

Esitämme erityiskiitokset Elsi Tornille, joka on vuosien varrella kouluttanut lukemattoman määrän opettajia ja siten täyttänyt suunnattoman aukon opettajien täydennyskoulutuksen puolella, etenkin kemikaalivaraston hoitajan/kemikaalivastaavan tehtäviä koskien. Tämän oppaan tekemisessä häneltä saatu inspiraatio ja tieto ovat olleet meille oleellisen tärkeitä.

Myös Oulun kaupungin opetustoimi ansaitsee kiitokset FyKe-laatusuunnitelman perustamisesta ja ylläpitämisestä. FyKe -laatusuunnitelma on mm. käynnistänyt kemikaalijätteen systemaattisen keräämisen Oulun kaupungin kouluista ja huolehtii jätekeräyksen organisoinnista vuosittain sekä järjestää koulutusta kemikaalivastaaville/kemian opettajille. Kiitämme myös Oulun yliopiston LuMa-osaajahanketta ja erityisesti OULUMA-keskuksen Kati Kyllöstä työmme tukemisesta!

Oulussa, syksyllä 2013

Tuula Perunka ja Päivi Pirilä

Sisällysluettelo

1. Eri tahojen tehtävät ja vastualueet.....	4
1.1. Kemikaalivastaavan tehtävät ja korvaus tehtävästä	4
1.2. Työnantajan, rehtorin, kemikaalivastaavan ja opettajien vastuu	5
2. Turvallisuus laboratoriossa	6
2.1. Kemian luokan ja varaston turvavarusteet	6
2.1.1. Laitteet ja tarvikkeet.....	6
2.1.2. Henkilökohtaiset suojaimet.....	8
2.2. Vaarojen välttäminen.....	8
2.2.1. Yleistä.....	8
2.2.2. Muita huomioita	8
2.3. Hälytysnumerot.....	9
2.4. Toiminta vaaratilanteen / tapaturman sattuessa	9
2.4.1. Tulipalo ja palovammat	9
2.4.2. Myrkytys	10
2.4.3. Silmävamma.....	11
2.4.4. Syövyttävä aine.....	11
2.4.5. Sähkötapaturma	11
2.4.6. Haavat.....	12
2.5. Vahinkojen ja vaaratilanteiden raportointi	12
2.6. ASA-lomakkeen täyttövelvollisuus ja ohjeistus.....	13
3. Kemikaalit varastossa.....	13
3.1. Kemikaalien varastointi	13
3.2. Yhteensopimattomat kemikaalit.....	15
3.3. Kemikaaliluettelot	17
3.4. Käyttöturvallisuustiedotteet	17
4. Kemikaalijätteet.....	18
4.1. Jätteiden varastointi ja käsittely.....	18
4.2. Kemikaalijätteiden lajittelu	19
4.3. Jätekirjanpito.....	21
4.4. Jätteiden poiskuljetus.....	21
Lähteet.....	22

1. Eri tahojen tehtävät ja vastualueet

1.1. Kemikaalivastaavan tehtävät ja korvaus tehtävästä

Kemikaalivastaava

1) **Vastaa** kemian varaston **kemikaalien ja kemikaalijätteiden varastoinnista** lakien ja asetusten vaatimalla tavalla niin hyvin kuin ne olemassa olevissa varastotiloissa on mahdollista toteuttaa.

2) **Pitää yllä ja päivittää** vuosittain **kemikaaliluettelo**a, josta hän toimittaa kopion rehtorille, työsuojeluvaltuutetulle, pelastussuunnitelman liitteeksi ja kemian varastoon näkyvälle paikalle.

3) Huolehtii, että kemikaalivarastosta löytyy **käyttöturvallisuustiedote** niistä kemikaaleista, joista se on oltava (ei tarvita vaarattomista aineista) ja päivittää niitä. CD ei riitä. Toimittaa päivitettyjen käyttöturvallisuustiedotteiden jäljennökset laboratoriotilojen ulkopuoliseen paikkaan ja ilmoittaa paikan työsuojeluvaltuutetulle ja rehtorille. Kansion paikka on ilmoitettava koulun pelastussuunnitelmassa.

4) Organisoii **vaarallisten kemikaalijätteiden** (ongelmajätteiden) keräämisen, jätekirjanpidon ja vuosittaisen **poisviennin**:

- pakkaa jätteet jätteiden käsittelylaitoksen ohjeiden mukaisesti
- täyttää siirtoasiakirjan (jätteen määrä ja jäteluokka), jonka toimittaa jätehuoltolaitokseen, sekä säilyttää siirtoasiakirjaa vaadittavat 3 vuotta
- on paikalla, kun jätteet noudetaan

5) Opastaa uudet kemian opettajat kemian varaston käyttöön (käyttöturvallisuustiedotteet, kemikaalien sijoittelu, jätteiden keräys ja merkinnät, suojavälineet). Vastuu uuden opettajan perehdyttämisestä kuuluu työnantajalle. Ks. kohta 1.2 ”Työnantajan, rehtorin, kemikaalivastaavan ja kemian opettajien vastuu”.

6) Huolehtii, että kemian tiloissa on tarvittavat **turvavälineet** (hätäsuihku, hätäkytkin virran/veden katkaisemiseksi kaikista työpisteistä, jauhesammutin/sammutuspeite, silmänhuuhtelupullo, lääkekaappi tarvittavine varusteineen, työtakit ja muut tarvittavat opiskelijoiden suojavarusteet).

7) Huolehtii yhdessä isännöitsijän tai talonmiehen kanssa, että laboratorioluokkien viemäreiden jätteenkeräys- ja laimennuskaivoihin (tai vesilukkoon) keräytynyt kemikaalijäte kerätään asianmukaisesti säännöllisin väliajoin.

8) Huolehtii kemikaalien ja kemian välineiden hankinnasta. Kemikaalivastaavan tulee olla paikalla kemikaalien saapuessa koululle. Kannattaa varmistaa tilauksen yhteydessä toimituspäivämäärä.

9) Huolehtii ASA- lomakkeen täytöstä ja tarvittaessa toimittamisesta eteenpäin.

Kemikaalivastaavien on syytä päivittää aika ajoin tietonsa. Opetushallituksen koulutustarjontaa on syytä seurata.

Tästä vastuullisesta tehtävästä on maksettava riittävä **korvaus**. OVTES:in mukaan fyke-kokoelmien hoitajalle on maksettava yläkoulun puolella yksi vuosiviikkotunti, mutta lukion fyke-kokoelmien

hoitajan korvaukseen OVTES ei ota kantaa. Oulussa lukion kemikaalivastaavalle maksetaan TVA-korvaus ja joissakin lukioissa kemian kokoelmien hoitajalle maksetaan lisäkorvaus lukioressursista.

1.2. Työnantajan, rehtorin, kemikaalivastaavan ja opettajien vastuu

Koululla on oltava nimetty kemian opetuksessa käytettävien kemikaalien käsittelystä vastaava henkilö: kemikaalivastaava/ kokoelmien hoitaja.

Työnantajan (= koulutuksen järjestäjä) tulee kouluttaa kemikaalivastaava, mikäli tehtävään määrättyllä henkilöllä ei ole valmiuksia hoitaa ko. tehtävää. Koulutusta tulee antaa säännöllisin väliajoin, sillä kemikaalivastaavat vaihtuvat ja EU:n kemikaaleja koskeva lainsäädäntö muuttuu jatkuvasti.

Työnantajan on annettava työntekijöille opastusta ja ohjausta kemiallisten tekijöiden turvallisesta käytöstä ja käsittelystä (VN asetus kemiallisista tekijöistä työssä 715/2001). Työnantaja on veloitettu antamaan työntekijöille opetusta ja ohjausta mm.

- 1) riskien arviointiin liittyvistä asioista,
- 2) varotoimista ja toimenpiteistä, jotka työntekijän on tehtävä suojatakseen itseään ja muita työntekijöitä työpaikalla,
- 3) käyttöturvallisuustiedotteiden, päällysmarkkintöjen ja käyttöohjeiden edellyttämää kemikaalien turvallista käyttöä ja käsittelyä varten.

Onnettomuuksien sekä vaara- ja hätätilanteiden varalta työnantajalla on oltava toimintasuunnitelma.

Työnantajan tulee huolehtia siitä, että opetustilat ja kemikaalivarasto on rakennettu asianmukaisesti (mm. oikeanlaiset kemikaalien säilytyskaapit, ilmastointiin liittyvät erityisvaatimukset) siten, että tilat ovat turvallisia niin työskentelyn kuin kemikaalien säilytyksenkin kannalta.

Työnantajan tulee huolehtia siitä, että jätteet noudetaan säädösten mukaan kouluilta jätelaitokselle vähintään kerran vuodessa (kemian-, kuvataiteen-, biologian-, käsitöiden- ja teknisten töiden vaaralliset jätteet).

Rehtori on vastuussa ryhmäkokoja suunnitellessaan kemian opetukseen liittyvistä työturvallisuuskäsitteistä. Työpisteissä on oltava riittävästi tilaa turvalliseen työskentelyyn. Yhden kokeellisen työskentelyn oppilaspaikan tilantarve on noin 2,5 m² ja opettajan työskentelyalue noin 20m². Tarkemmat ohjeet löytyvät Opetushallituksen julkaisusta "Luonnontieteiden opetustilat, työturvallisuus ja välineet".

Vuosiluokkien 7-9 oppilaiden huoltajille on etukäteen ilmoitettava vaarallisen työn tekemisestä ja sen perusteista. Vuosiluokkien 1-6 oppilaiden kanssa ei vaarallisia aineita/laitteita/työvälineitä saa käyttää. Malli ilmoituksesta löytyy Opetushallituksen julkaisusta "Luonnontieteiden opetustilat, työturvallisuus ja välineet".

Kemikaalivastaavan vastuulla on opastaa (kemikaalilistat, käyttöturvallisuustiedotteet, jätteiden käsittely, turvavälineet) uusi opettaja kemian varaston käyttöön. Kemikaalivastaavalle kuuluu kohdassa 1.1 mainitut tehtävät.

Kemian opettaja käy turvallisuusohjeet oppilaiden/opiskelijoiden kanssa läpi ennen työn aloittamista. Opettaja huolehtii, että oppilaat/opiskelijat käyttävät kemian töitä tehtäessä työn kannalta oikeanlaisia suojavarusteita. Opettaja huolehtii työskentely-ympäristön, välineiden ja työmenetelmien turvallisuudesta. Vialliset laitteet on poistettava käytöstä. Ellei puutetta voida korjata heti ja turvallinen työskentely vaarantuu, niin kokeellista opetusta jatketaan vasta, kun vika on korjattu.

Kemian opettaja antaa oppilaille/opiskelijoille ohjeet, mihin syntyvät jätteet laitetaan. Opettaja huolehtii jätteiden varastoinnista (keskenään reagoivia aineita ei saa laittaa samaan jäteastiaan esim. räjähdysvaaran vuoksi, kaikkia aineita ei saa laittaa viemäriin) ja palauttaa kemikaalipurkit oikeisiin paikkoihin (keskenään reagoivia aineita ei saa sijoittaa lähekkäin, esim. paloherkät aineet erilleen). Kemian opettajan tulee kasvattaa opiskelijoita vastuulliseen toimintaan kemikaalijätehuollon suhteen.

Vahingon sattuessa opettajan tulee osata toimia oikein: tulipalon sattuessa tietää, mitä sammutusaineita saa käyttää, tapaturman sattuessa osaa antaa ensiapua. Tapaturma/vahinko tulee raportoida työnantajalle. Oulussa täytetään Vaarain-lomake, joka löytyy Opetustoimen sivuilta Akkunasta. Jos oppilaalle sattuu tapaturma, opettaja on ensisijaisessa vastuussa ja toissijaisesti rehtori.

Kemikaalilainsäädäntö koskee myös **muiden oppiaineiden opettajia**. Kemian opettaja ei ole vastuussa muiden oppiaineiden (biologia, tekninen työ, käsityö, kuvaamataito) kemikaaleista.

Kaikkien opettajien tulee omassa oppiaineessaan huolehtia kemikaaliturvallisuudesta, kemikaaliluetteloiden päivityksestä, käyttöturvallisuustiedotteiden päivityksistä, kemikaalijätteiden asianmukaisesta hoidosta (merkitseminen, varastointi ja jätteiden poisviennin organisointi).

Samalla koululla kannattaa kemikaalijätteiden poisvienti järjestää keskitetysti samalle päivälle!

Oulussa on Oulun jätehuollon kanssa tehty sopimus vaarallisten kemikaalijätteiden (ongelmajätteiden) noudosta kouluilta ainakin kerran vuodessa. Noutopäivä ja aika ilmoitetaan etukäteen koulujen kemikaalivastaaville (ja/tai kemian varastonhoitajille) sähköpostilla (kemistit-sähköpostilista, jonne voi ilmoittautua esimerkiksi tämän oppaan tekijöille).

[Lähteet: Elsi Tornin luennot ja Opetushallituksen julkaisu ”Luonnontieteiden opetustilat, työturvallisuus ja välineet”]

2. Turvallisuus laboratoriossa

2.1. Kemian luokan ja varaston turvavarusteet

2.1.1. Laitteet ja tarvikkeet

Vetokaappi tarvitaan sekä luokkaan että tilaan, jossa säilytetään kemikaaleja ja käsitellään liuoksia. Vetokaapissa ei saa säilyttää kemikaaleja eikä kemikaalijätteitä.

Kemikaaleille ja jätteille on turvallisuussyistä hyvä olla erillinen lukittava huone kokoelmahuoneen yhteydessä. Muussa tapauksessa opettaja ei voi käyttää kokoelmahuonetta työtilana. Oppilaita ei tule päästää kemikaalivarastoon.

Kemikaalikaappi (kemikaaleille, joista laaditaan käyttöturvallisuustiedote) on palamattomasta materiaalista valmistettu, 8-osainen, lukittava ja ilmastoitu (tuuletus jokaiselta hyllyltä). Kaapeissa, joissa säilytetään nestemäisiä aineita, tulee olla valuma-altaat. Kemikaalikaappien lukkojen sarjoitus ei saa olla sama kuin koulun muissa avaimissa. Suositeltavin vaihtoehto on kahdeksan erillistä kemikaalikaappia, jotta kemikaalien säilytysrajoitukset voidaan huomioida (yhteensopimattomat kemikaalit riittävän kauaksi toisistaan).

Jos koulussa on myrkyllisiä (T/T+/carc.) kemikaaleja, niille tulee olla erillinen lukittu myrkkykaappi.

Nestekaasurasioiden säilytyskaapin tulee olla tuulettuva (pohjamateriaalina metalliverkko suositeltavin vaihtoehto), mieluiten metallinen. Ovessa kyltti/merkki "Nestekaasua". Lisäksi huonetilan tulee olla tuulettuva tila, ei pieni varastokomero. Kaapin lukittavuutta ei vaadita. Tyhjät ja täydet rasiat on pidettävä erillään.

Kemikaalijätteille täytyy olla varattuna erillinen lukollinen, ilmastoitu, palamattomasta materiaalista valmistettu kaappi, joissa valuma-altaat. Jos kemikaalikaapeissa on tilaa, niin niiden alaosissa voi säilyttää vastaavan vaaraluokan jätekemikaaleja. Kemikaalijätteitä voi säilyttää myös kemikaalihuoneessa olevan vetokaapin alaosassa olevassa erillisessä suljetussa/ilmastoidussa alakaapissa.

Herkästi syttyvät, kylmässä pidettävät kemikaalit säilytetään **jääkaapissa** (esim. albumiini, asetaldhydi, bromivesi, dimetyyliglyoksiimi, L-Lysiini, ninhydriini, pepsiiniliuos, vetyperoksidi). Jääkaapin tulisi olla mieluummin kemikaalien säilytykseen soveltuva erikoiskaappi.

Luonnontieteen opetustilojen viemärit on varustettava jätteenkeräys- ja laimennuskaivolla, joka tyhjennetään säännöllisin väliajoin.

Muuta huomioitavaa:

- hätäkytkimet ja niiden sijoittelu luokassa
- hätäsuihku (testattava kerran vuodessa) luokassa
- hätävalo (magneetilla kiinni oleva taskulamppu) ellei luokassa ole muuta hätävalojärjestelmää
- lääkekaappi joko kokoelmahuoneeseen (tai luokkatilaan)
- fysiikan opetustilan seinälle sähkötyöturvallisuusstandardin SFS 60002 määrittelemä taulu
- alkusammutusvälineet
- jauhe- tai hiilidioksidisammutin (tarkistus vuosittain)
- sammutuspeite/-peitteitä
- kiinteä paloposti tai sankoruisku tai sankoja
- silmänhuuhtelupullo tai silmänhuuhtelusuihku
- suojalevy (läpinäkyvää muovia) demoja varten
- kemikaalikaapit on merkittävä vaaraa osoittavilla turvatarroilla (myrkyllinen, hapettava,...)
- imeytysainetta (esim. WÜRTH:ltä) kemikaalivalumia varten
- sähkölevyjä (Avotulta tulee välttää ja kuumentaminen on hyvä toteuttaa sähkölevyllä tai kuumailmapuhaltimella aina, kun se on mahdollista.)
- opetustilan ja kokoelmahuoneen välinen oviaukko kynnyksetön
- kemikaalihuoneen lattialla ei saa olla lattiakaivoa, etteivät kemikaalivalumat pääse viemäriin.
- kaksi poistumistietä

2.1.2. Henkilökohtaiset suojaimet

Opettaja ja oppilaat tarvitsevat työstä riippuen seuraavia työvälineitä

- työtakkeja tai suojaesiliinoja (muovinen suojaesiliina ainakin opettajalle, joka valmistaa liuoksia)
- suojasilmälasit
- suojakäsineet (kemikaalien käsittely, kuumien astioiden käsittely)
- suojamyssyt

Katso tarkemmat ohjeet: ”Luonnontieteiden opetustilat, työturvallisuus ja välineet” -oppaasta.

2.2. Vaarojen välttäminen

2.2.1. Yleistä

Ota selvää käyttämiesi kemikaalien vaaraominaisuuksista (käyttöturvallisuustiedote), käytä tarvittavia suojavälineitä ja huomioi työtilojen turvallisuus. Vetokaappia on käytettävä tarvittaessa.

Kemikaalien varastoinnissa on huomioitava:

- tilat ja ilmastointi ovat turvallisuusmääräysten mukaiset
- kemikaalien asianmukainen sijoittelu (yhteen sopimattomat kemikaalit) ja valmistettujen liuosten etikettimerkinnät ovat lakien ja asetusten mukaiset
- kemikaalijätteet säilytetään asianmukaisesti ja niiden poisvienti järjestetään (työnantajan velvollisuus organisoida)
- kemikaalien ja kemikaalijätteiden asianmukainen merkitseminen

Jos tiloissa on puutteita / vikoja (esim. ilmastointi ei toimi asianmukaisesti) tulee asiasta tehdä ilmoitus rehtorille, jolloin vastuu siirtyy hänelle. Viallinen laite tulee poistaa käytöstä.

Mieti ennakolta kemikaalien käsittelyyn/ demonstraatioiden tekoon / oppilastöihin liittyvät riskitekijät (käyttöturvallisuustiedote) ja suunnittele toiminta sen pohjalta. Mieti töitä / demonstraatioita suunnitellessasi, voiko saman asian opettaa vähemmän vaarallisilla aineilla. Esimerkiksi paljon käytetty indikaattori **fenoliftaleiini** on myrkyllinen ja saattaa aiheuttaa syöpää, joten sen tilalla voisi käyttää tymoliftaleiinia tai bromitymolinsinistä.

Anna oppilaille / opiskelijoille *selkeät* ohjeet (selvitä turvajärjestelyt, varoitusmerkinnät, työhön liittyvät vaarat ja anna työskentelyohje) ja valvo, että ohjeita noudatetaan.

2.2.2. Muita huomioita

Elintarvikeastiat eivät ole kemikaalien säilytysastioita. Myös jätteet tulee sijoittaa ilmastoituun palamattomaan kaappiin (ei vetokaappiin). Käytä kuumentamiseen aina kuumennuslevyä tai kuumailmapuhallinta, kun se on mahdollista. Valmistaessasi happoliuoksia muista sääntö: ”Ensin vesi ja sitten happo.”

2.3. Hälytysnumerot

Hätäkeskus ja poliisi **112**

Myrkytystietokeskus **09 - 471 977** suora tai **09 - 4711** (vaihde)

2.4. Toiminta vaaratilanteen / tapaturman sattuessa

Yleisohjeita tapaturmatilanteisiin:

Hätäensiapu

- Aloita tarvittaessa elvytys ja käännä hengittävä tajuton potilas kylkiasentoon.
- Tyrehdytä suuret vuodot ja pidä vuotava potilas makuulla.

Tee hätäilmoitus 112

- Ilmoita kuka olet!
- Kerro mitä on tapahtunut !
- Kerro tarkka osoite!
- Kuuntele tarkkaan ohjeita, vastaa rauhallisesti kysymyksiin, älä sulje puhelinta ennen kuin saat siihen luvan!

Jatka ensiapua

Välittömät ensiapuohjeet saa kemikaalin etiketistä ja tarkennetut ohjeet käyttöturvallisuustiedotteesta kohdasta 4. "Ensiaputoimenpiteet". Ensiapua jatketaan niin kauan kunnes ambulanssi saapuu paikalle. Ohjeista joku lähellä oleva täyttämään lomakkeet "Potilaskuljetusmääräys" ja "Lähetä lääkärin tarkastukseen tai hoitoon" ja anna ne käyttöturvallisuustiedotteen lisäksi (käyttöturvallisuustiedote mukaan vain mikäli altistunut kemikaalille) ambulanssihenkilökunnalle. Lomakkeita olisi hyvä olla valmiina esim. lääkekaapissa.

Lopuksi

Ilmoita tapaturmasta opiskelijan huoltajalle ja rehtorille mahdollisimman pian. Tapaturman nähnyt opettaja tekee tapaturmailmoituksen, joka toimitetaan koulusihteerille koululaisvaikutuksen liitteeksi, mikäli tapaturmasta on tullut opiskelijalle kustannuksia. Käytänteet tältä osin voivat vaihdella kouluittain. Raportoi vahinko tai vaaratilanne. Oulussa täytetään Vaarainlomake, joka löytyy Akkunasta.

2.4.1. Tulipalo ja palovammat

YLEISOHJE: PELASTA(vaarassa olevat) → **SAMMUTA**(sammuta tai rajoita paloa alkusammuttimella) → **HÄLYTÄ** (112) → **RAJOITA** (sulje ovet, ikkunat, ilmastointi, siirrä kaasupullot pois palopaikan läheisyydestä) → **OPASTA**(palokunta paikalle).

Tuli on:

puussa, paperissa, vaatteessa,...	- sammutus vedellä, hiilidioksidilla (CO ₂) tai vaahdolla TAI sammutuspeitolla
öljyssä tai rasvassa	- sammutuspeitolla tukahduttamalla TAI sammutus hiilidioksidilla (CO ₂), vaahdolla tai jauhesammuttimella
päälle kytketyssä sähkölaitteessa	- sammutus hiilidioksidilla (CO ₂) tai jauhesammuttimella Huom: Katkaise virta pääkytkimestä ennen sammutuksen aloittamista, mikäli se vain on mahdollista.
aktiivisessa metallissa kuten natrium, kalium, alumiini, magnesium, litium,...	- sammutus jauhesammuttimella (EI KOSKAAN VEDELLÄ tai CO ₂ :lla)
ihmisen vaatteissa tai hiuksissa	henkilö hätäsuihkun alle tai tulen sammuttaminen sammuttimella/sammutuspeitolla

Huom! Jauhesammutinta voi käyttää kaikkiin paloihin!

Käyttöturvallisuustiedotteen kohdassa 5 on mainittu, millä ko. kemikaali voidaan sammuttaa.

Palovamman ensiapu:

<ul style="list-style-type: none">- huuhtelee vahingoittunutta aluetta viileällä vedellä- pientä palovamma- aluetta voi jäähdyttää 20-30min- laajoja palovamma-alueita jäähdytetään vain muutama minuutti alilämpöisyyden vaaran vuoksi- peitä pienet vammat apteekista saatavalla voidesiteellä ja puhtaalla suojasiteellä- palanut alue tuetaan kohoasentoon turvotuksen vähentämiseksi- potilas toimitetaan lääkäriin mikäli vamma on- kämmentä suurempi 2. asteen vamma (iholla rakkuloita)- 3. asteen vamma (iho on harmaan valkea, ruskea tai hiiltynyt)- sähköpalovamma- kasvojen tai käsien syvä palovamma- kuumien palokaasujen hengittäminen
--

2.4.2. Myrkytys

Ohjeita saa myrkytyskeskuksesta (09-471977 tai 09-4711). Ensiavun jälkeen potilas toimitetaan lääkärin hoitoon. Potilaan mukaan on laitettava ko. kemikaalin käyttöturvallisuustiedote. Sen puuttessa tai lisäksi mukaan voi laittaa kemikaalin etiketin tiedot.

Ensiapu:

Myrkyä hengitysteissä	- raittiiseen ilmaan - puoli-istuva asento
Myrkyä niellyt	- anna vettä tai maitoa 1-2 dl - älä okseta myrkyä niellyttä ennen kuin tiedät, onko se tarpeellista
Iholle joutunut myrky	- huuhtelee haalealla vedellä vähintään 15 minuuttia vedellä

2.4.3. Silmävamma

Ensiavun jälkeen potilas toimitettava lääkärin hoitoon.

Ensiapu:

Silmään joutunut kemikaali (myrkyllinen-, syövyttävä-, ärsyttävä aine)	- huuhtelee vedellä (silmasuihku tai vesihana) välittömästi ja sen jälkeen vedellä tai keittosuolaliuoksella silmänhuuhtelupullosta vähintään 20-30min - potilaan suljetut silmät on avattava sormin huuhtelun onnistumiseksi - ensiavun jälkeen (vähintään 20-30min huuhtelu) molemmat silmät peitetään siteellä - piilolinssin vammautuneesta silmästä saa poistaa vain lääkäri
Silmään osunut isku tai silmään joutunut terävä esine	-vakavissa silmävammoissa (esim. lasinsiru silmään) peitä potilaan molemmat silmät kevyesti ja pidä potilas makuuasennossa -piilolinssin vammautuneesta silmästä saa poistaa vain lääkäri

2.4.4. Syövyttävä aine

Ensiavun jälkeen toimitettava lääkärin hoitoon tarvittaessa.

Ensiapu:

Syövyttävä aine iholla	- saastuneet vaatteet riisutaan ja aine huuhdellaan pois runsaalla vedellä - iholle joutunut happo voidaan neutraloida 5% NaHCO ₃ -liuoksella ja emäs 1% etikkahappoliuoksella - lopuksi ihoa huuhdotaan runsaalla vedellä 20-30 min
Syövyttävä aine ruoansulatuskanavassa	- anna vettä tai maitoa 1-2 dl - älä okseta myrkyä niellyttä ennen kuin tiedät, onko se tarpeellista

2.4.5. Sähkötapaturma

Ensiavun jälkeen potilas toimitettava lääkärin hoitoon.

Ensiapu:

<ul style="list-style-type: none">- katkaise sähkövirta ensin (esim. virta pois pääkatkaisijasta tai sähköpistoke irti seinästä) mahdollisimman nopeasti tai irrota uhri sähköä johtamattomalla välineellä- varo, ettet itse saa sähköiskua- sammuta mahdollinen tulipalo jauhesammuttimella- aukaise kiristävät vaatteet- jos potilas ei hengitä, soita heti ambulanssi (112) ja aloita puhallus- ja paineluelvytys- palovammat peitetään steriileillä voidesiteillä ja suojasiteellä

2.4.6. Haavat

Ensiavun jälkeen vuotavat, syvät ja likaiset haavat tarvitsevat jatkohoitoa.

Ensiapu:

Pienet pintahaavat	- puhdista pienet pinnalliset haavat ja peitä laastarilla tai siteellä - sulje pienet viiltohaavat haavateipillä, peitä sidoksella, pidä kuivana
Vuotavat ja syvät likaiset haavat	- tyrehdytä verenvuoto painamalla tai painesiteellä - pidä vuotokohta koholla - verenvuodon tyrehtyttyä haava peitetään puhtaalla siteellä - haavaa ei puhdisteta eikä siitä yleensä poisteta vierasesinettä tapahtumapaikalla

Lähteet: Työturvallisuus laboratoriossa, Kimmo Karinen, Kemian tekniikan osasto, 2000 ja Hätäensiapuopas.

2.5. Vahinkojen ja vaaratilanteiden raportointi

Läheltä piti-, vaara-, vahinko-, ja työtapaturmatilanteet raportoidaan **työnantajalle ja työsuojeluvaltuutetulle**.

- missä ja milloin tapahtui
- osalliset ja tehty työ
- olosuhteet (ohjeiden anto ennen työn aloittamista, suojavälineiden käyttö, työtilan riittävyys oppilaskokoon nähden)
- mitä tapahtui
- liittyikö tilanteeseen jotain normaalista poikkeavaa

Oulussa ilmoitus tehdään Akkunasta löytyvään Vaarain-lomakkeeseen! Raportin tekemisen tarkoitus ei ole hakea syyllisiä vaan tarkoitus on edistää työturvallisuutta.

Tapaturman ja ”läheltä piti”-tilanteen jälkeen tulee pohtia mm.

- mitä tapahtui ja miksi
- oliko ohjeiden anto ollut puutteellista
- oliko annettuja ohjeita noudatettu
- oliko asianmukaisia suojavälineitä käytetty
- oliko työskentelytila opiskelijaa/oppilasta kohden riittävä
- miten jatkossa vastaava tilanne voidaan välttää

Työnantajan tulee puolestaan kertoa ilmoituksen tehneelle työntekijälle ja työsuojeluvaltuutetulle, mihin toimenpiteisiin esille tulleessa asiassa on ryhdytty tai aiotaan ryhtyä.

[Lähde: Turvallinen työskentely koululaboratoriossa, MAOL ry Kemian toimikunta 2002]

2.6. ASA-lomakkeen täyttövelvollisuus ja ohjeistus

Syöpäsairauden vaaraa aiheuttaville aineille ja menetelmille altistuvien työntekijöiden luettelointi-velvollisuus ja luetteloiden toimittamisvelvollisuus perustuvat lakiin.

Luettelo syöpäsairauden vaaraa aiheuttavista tekijöistä (=kemikaaliluettelo syöpävaarallisista aineista) löytyy Työterveyslaitoksen www-sivuilta:

www.ttl.fi/fi/tilastot/tyoymparisto/syopavaarallisille_tekijoille_altistuminen/Sivut/default.aspx

Muutamia kouluissa mahdollisesti käytettäviä aineita, joiden käytössä on noudatettava valtioneuvoston asetusta työhön liittyvän syöpävaaran torjunnasta (716/2000) ja sen nojalla annettuja määräyksiä ja jotka on ilmoitettava ASA-lomakkeella:

Arseeniyhdisteet, asbesti, bentseeni, 1,3-butadieeni, diamiini ja sen johdannaiset, dikloorietaani, hydratsiini, hiilitetrakloridi, kadmium ja sen yhdisteet, kaliumdikromaatti, kaliumkromaatti, kloroformi, kobolttikloridi, kobolttisulfaatti, kromi(VI)-yhdisteet, lyijykromaatti, lyijyasetaatti, nikkelin epäorgaaniset yhdisteet, PCB, PAH, siniset kuivausrakeet (sisältävät koboltti(II)-yhdisteitä).

Mieti töitä ja demonstraatioita suunnitellessasi, voiko ko. asian opetuksessa käyttää aineita, jotka eivät ole syöpävaarallisia. Poista turhat syöpävaaralliset aineet kemikaalivarastosta.

Lista syöpävaarallisista aineista voi muuttua, joten sitä on syytä seurata säännöllisesti.

ASA-lomake on saatavilla osoitteesta <http://www.tyosuojelu.fi/fi/verkkolomakkeet/101> (asa.lomake /yleinen). Täyttöohje ja palautusosoite tulee lomakkeen mukana. Lomake palautetaan Työterveyslaitoksen ASA-rekisteriin maaliskuun 31. päivään mennessä. Ensimmäisen täyttökerran jälkeen saat vuosittain esitäytetyn lomakkeen, jota täydennät ja korjaat.

[Lähde: Työterveyslaitoksen internet-sivu: www.ttl.fi]

3. Kemikaalit varastossa

3.1. Kemikaalien varastointi

Kemikaalien varastoinnissa tulee ottaa huomioon, että kaikki kemikaalit eivät sovi yhteen. Sijoittelussa tulee tällöin huomioida, etteivät tällaiset kemikaalit ole samalla hyllyllä, eivätkä pääse toistensa kanssa kosketuksiin. Hyllyille sijoittelussa tulee huomioida myös mahdollinen nestemäisten kemikaalien vuotovaara. Katso kemikaalikaappeihin liittyvät vaatimukset oppaan kohdasta 2.1 ”Kemian luokan/varaston turvavarusteet”.

Kemikaalivaraston ilmastoinnin tulee olla päällä jatkuvasti. Sitä EI SAA kytkeä pois päältä viikonloppuisin tai loma-aikoina. Poistoilmahormilla varustettujen kemikaalikaappien riittävästä korvausilman saannista tulee huolehtia, kuitenkin siten, että kaapissa ja siitä lähtevässä poistoilmahormissa on jatkuva alipaine. Haihtuvien ja vaarallisten aineiden säilytykseen tarkoitetuista kaapeista sekä

vetokaapeista tulee olla erillinen poistohormi ja –puhallin **suoraan ulkoilmaan**, ei yleiseen ilmastointiin. Selvitä näiden asioiden tila isännöitsijän kanssa.

Tarkempaa ohjeistusta löytyy mm. Luonnontieteiden opetustilat, työturvallisuus ja välineet –perusopetus ja lukio, toim. Heli Anttalainen ja Jukka Tulivuori. Opetushallitus. 2011.

Kemikaalikaappeja tulisi olla kahdeksan kappaletta, jotta turvallinen sijoittelu onnistuu. Alla jaottelu muutamane esimerkkiyhdisteeseen.

KAAPPI	ESIMERKIKSI
1. Kiinteät epäorgaaniset aineet	epäorgaaniset suolat, kuten KBr, MgCl ₂ ,...
2. Hapettavat aineet	nitraatit, kuten NH ₄ NO ₃ ,...
3. Epäorgaaniset liuokset	NaCl-liuos
4. Vahvat, väkevät hapot	HCl(aq), H ₂ SO ₄ (aq)
5. Kiinteät orgaaniset yhdisteet	bentsoehappo
6. Orgaaniset nesteet	heksaani, etikkahappo
7. Ammoniakki ja ammoniumyhdisteet	NH ₃ , NH ₄ Cl
8. Emäksiset liuokset	NaOH-, KOH-liuokset

Mikäli tilaa on vähän, voidaan harkiten yhdistää kohtien 7 ja 8 kemikaalit sekä kohtien 1 ja 5 kemikaalit.

Joissakin kouluissa (esim. vanhat koulut, joissa pieni varastotila) kemikaalikaappeja voi olla vain yksi tai kaksi. Näissä olosuhteissa on pyrittävä minimoimaan kemikaalien määrä ja sijoitettava 8-osaiseen kemikaalikaappiin kemikaalit eri hyllyille edellisen taulukon ohjeita noudattaen. Kemikaalikaappien vähäisyydestä johtuva turvallisuusriski on syytä ilmoittaa rehtorille, jolloin vastuu siirtyy hänelle.

Jos koululla on myrkyllisiä (T/T+/carc.) kemikaaleja, niille tulee olla oma myrkykaappi.

Kannattaa tutkia ovatko kaikki kemikaalit tarpeellisia. Vähemmän purkkeja tuo enemmän tilaa kaappeihin. Ei ole olemassa kiellettyjen koulukemikaalien listaa, mutta turvallisuussyistä myrkyllisten, karsinogeenisten ja perimälle vaarallisten kemikaalien määrä kannattaa saada minimiin tai kokonaan pois. Jos välttämättä haluat käyttää tällaisia aineita, niin ole erityisen huolellinen niiden turvallisesta käytöstä ja jätehuollosta.

Jotta kemikaalit löytyvät kemikaalikaapeista nopeasti ja järjestys säilyy, kannattaa käyttää jonkinlaista koodausjärjestelmää. Esimerkiksi kemikaalikaapit voi merkitä kirjaimilla ja hyllyt numeroilla, jolloin kemikaalin sijainti on helppo ilmoittaa kemikaaliluettelossa (ks. kohdan 3.3. taulukko). Vaihtoehtoinen idea on merkitä kemikaalikaapit eri väreillä ja sama väri (esim. nauha) toistuisi kemikaalipurkeissa, jolloin on helppo hahmottaa mihin kaappiin minkä purkki kuuluu.

Puhtaiden aineiden etikettien tulee olla CLP:n mukaisia, mutta siitä yleensä huolehtii kemikaalien toimittaja. Myös itse tehdyt laimennokset tulee varustaa oikeanlaisilla etiketeillä. Seosten osalta uusien etikettien tulee olla CLP:n mukaisia 1.6.2015, mutta vanhan varaston osalta, eli tuote saatettu markkinoille ennen 1.6.2015, siirtymäaikaa on 1.6.2017 saakka.

3.2. Yhteensopimattomat kemikaalit

Monet tavalliset aineet voivat reagoida joutuessaan yhteen tiettyjen kemikaalien kanssa, joten on syytä koota muistutukseksi lyhyt yhteenveto. Toki pienten määrien ollessa kyseessä vaaraa ei ole syytä liioitella, sillä usein samaa yhteyttä käytetään demonstraatioissa. Esimerkiksi jotkut metallit vapauttavat vetyä joutuessaan yhteen joidenkin happojen kanssa. Toisaalta esimerkiksi syanidit (joita kouluilla ei varmaankaan käytetä enää) kehittävät myrkyllistä syaanivetyä ollessaan happojen kanssa tekemisissä. Myös aineen pitoisuus vaikuttaa vaaraan: hapot väkevinä ovat monella tapaa vaarallisia, mutta laimennoksina vaara on paljon pienempi.

Seuraavalla sivulla olevaan taulukkoon on koottu kouluissa yleisimmin käytettävät kemikaalit ja niiden yhteensopimattomuus joidenkin kemikaalien kanssa. Taulukko ei ole täydellinen. Yhteensopimattomat kemikaalit kannattaa tarkastaa oman kemikaaliluettelon kanssa esimerkiksi Työ- ja terveyslaitoksen sivuilta Onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet eli OVA-turvallisuusohjeista (<http://www.ttl.fi/ova/>). Myös kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteista löytyy osio ”10. STABIILISUUS JA REAKTIIVISUUS” ja siitä kohta ”Yhteensopimattomat/Vältettävät materiaalit”.

Taulukko. Yhteensopimattomia kemikaaleja.

Aine	yhteensopimattomat kemikaalit	Huom
Alumiinikloridi, $AlCl_3$	- vesi - alkeenit (polymeroituu), alkoholit, hapettimet, fenoli	- syntyy vetykloridikaasua, - kiivas, lämpöä tuottava reaktio
Ammoniakki, NH_3	- kulta, hopea, elohopea, kupari, rauta, sinkki, näiden yhdisteet, hypokloriitit, halogeenit - hapot, hapettimet	- kiivas reaktio
Ammoniumnitraatti, NH_4NO_3	- emäkset, hapot, klooraattit, kloriitit, hypokloriitit, kloridit, permanganaattit, rikki, hienojakoiset metallijauheet, palavat aineet ja nesteet, öljyt, rasvat - pelkistävät aineet	- voimakas hapetin, joten voi syntyä kiivas reaktio - kiihdyttää muiden aineiden palamista
Asetoni, $(CH_3)_2CO$	- hapettavat aineet (kuten peroksidit, nitraatit, perklooraattit), kloroformi, emäkset, hapot, bromi - pelkistävät aineet	- voimakas reaktio
Butanoli, C_4H_9OH	-peroksidit ja halogeenit, voimakkaat pelkistimet ja hapettimet, vahvat hapot, alkalimetallit ja alumiini, emäkset	- lämpöä tuottava reaktio, voi muodostua vetykaasua
Etaanihappo eli etikkahappo, CH_3COOH	- voimakkaat hapettimet (kuten kromihappo, permanganaattit, peroksidit, typpihappo), emäkset, amiinit, alkoholit, metallit - perkloorihappo	- kiivas reaktio - voi reagoida räjähtäen
Etanoli, CH_3CH_2OH	- voimakkaat hapettimet (kuten HNO_3 , permanganaattit, vetyperoksidi, nitraatit), alkalimetallit, happoanhydridit, bromidit, ammoniakki, emäkset aineet	- eksotermisen reaktio
Etikkahappoanhydridi, $CH_3C(=O)O(C=O)CH_3$	- vesi, hapettimet, hapot, emäkset, alkoholit, pelkistävät aineet, metallijauheet	- kiivas reaktio, vapauttaa lämpöä

Formaldehydi, HCHO	- hapettimet - emäkset - fenoli, happoanhydritit, vahvat hapot, amiinit, peroksidit, happokloridit, alkalimetallit, pelkistävät aineet	- kiivas reaktio - vapauttaa CO ₂
Kaliumpermanganaatti, KMnO ₄	- väkevät hapot - vahvat pelkistimet, metallijauheet, peroksidit, sinkki, kupari	- kiivas reaktio, muodostuu myrkyllisiä kaasuja
Kaliumtiosyanaatti, KSCN	- hapot, vahvat emäkset	- kehittää erittäin myrkyllistä kaasua
Kaliumkloriitti, KClO ₃	- Vahvat pelkistimet, ammoniumsuolat, vahvat hapot, alkoholit, rikki, metallijauhe, helposti palavat orgaaniset yhdisteet	- kiivas reaktio
Metanoli, CH ₃ OH	- voimakkaat hapettimet	- kiivas reaktio
Metaanihappo eli muurahaishappo	- vahvat hapot, emäkset, hapettimet - metallit	- lämpöä tuottava reaktio - syntyy vetyä
Natrium, Na	- vesi - hapettavat aineet	- kiivas reaktio, muodostuu vetyä
Natriumhydroksidi, NaOH	- alumiini, sinkki, magnesium - voimakkaat hapettimet, vahvat hapot, orgaaniset materiaalit	- muodostuu vetyä
Natriumhypokloriitti, NaClO	- palavat aineet - typpiyhdisteet - metanoli	- kiivas reaktio - vapauttaa myrkyllisiä klooriamiineja (tai räjähtävää typpitrikloridia) - voi syntyä räjähtävää metyylihypokloriittia
Palavat nesteet	- ammoniumnitraatti, typpihappo, vetyperoksidi	- syttymisvaara
Rikkihappo, H ₂ SO ₄	- kaliumpermanganaatti, kloraatit, perkloraatit, sulfidit, vesi, emäkset, halidit, orgaaniset materiaalit, karbidit, nitraatit, sinkkisuolat, vetyperoksidi, metallijauhe	- kiivas reaktio, voi vapauttaa myrkyllisiä tai syttyviä kaasuja eri yhdisteistä
Suolahappo, HCl(aq)	- vahvat hapettimet - metallit, pelkistimet - alkoholit, amiinit, ketonit - KMnO ₄ , alkalimetallit - rikkihappo - formaldehydi - emäkset, fluori	- kiivas reaktio, klooria - vapautuu vetyä - lämpöä tuottava reaktio - räjähdys - vapautuu kloorivetykaasua - vapauttaa myrkyllistä kaasua
Tolueeni, C ₆ H ₅ CH ₃	- typpihappo, rikkihappo ja typpitetraoksidi, voimakkaat hapettimet	- kiivas reaktio
Typpihappo (väkevä), HNO ₃	- ammoniumasetatti, etikkahappo, kromihappo, rikkivety, alkoholit, palavat nesteet ja kaasut - aniliini - alkalimetallit, etikkahappoanhydridi, orgaaniset materiaalit, asetonitrili	- kiivas reaktio, kuumetessaan voi vapauttaa typen oksideja - itsesyttävä seos
Vetyperoksidi, H ₂ O ₂	- asetoni, metallijauheet, useimmat metallit ja niiden suolat, muut orgaaniset aineet	- voimakas hapetin, hajoaa vedeksi ja hapeksi

3.3. Kemikaaliluettelot

Kemikaalien käyttäjän tulee ylläpitää/päivittää luetteloa käyttämistään kemikaaleista (Valtioneuvoston asetus kemiallisista tekijöistä työssä 715/2001). Kouluissa kemikaaliluettelon tekee ja ylläpitää kemikaalivastaava tai varastonhoitaja. Kopio kemikaaliluettelosta tulee olla **rehtorilla**, työpaikan **työsuojeluvaltuutetulla**, pelastussuunnitelman liitteenä ja kemian varastossa näkyvällä paikalla.

Kemikaaliluettelossa pitää olla aineen nimen lisäksi, H- ja P-lausekkeet (joko numeroina tai tekstinä), huomiosana, sekä R- ja S-lausekkeet (R- ja S-lausekkeet on pidettävä mukana 1.6.2015 saakka). Lisäksi hyödyllinen tieto on aineen CAS-numero (jolla löytää nopeasti tietoja ko. aineesta), käyttöturvallisuustiedotteen päiväys sekä paikka, missä ainetta säilytetään. Esimerkiksi voi merkitä kemikaalikaapit kirjaimin (A, B, C,...) ja numeroida hyllyt, jolloin kemikaalin sijainti voidaan taulukkoon merkitä lyhyesti A6 (kemikaali sijaitsee kaapissa A hyllyllä6). Tällä tavoin merkitsemällä kemikaali löytyy nopeasti.

Esimerkiksi taulukko voisi olla jaoteltu näin:

Kauppainimi	Varoitusmerkki	Sijain-ti	CAS-numero	R-lausekkeet*	S-lausekkeet*	Käyttöturvallisuus tiedote pvm	Huomiosana	Luokittelu	H-lausekkeet	P-lausekkeet
1-butanoli (n-butanoli)	Xn	A3	71-36-3	R10-22-37/38-41-67	S7/9-13-26-37/39-46	12.3.2010	Vaara	Acute Tox. 4; Flam. Liq. 3; STOT SE 3; Skin Irrit. 2; Eye Dam. 1; STOT SE 3	H315, H226, H302, H318, H335, H336	P261, P280, P305+P351+P338

Taulukkolaskentaohjelma on kätevä muoto tehdä kemikaaliluettelo. Osan sarakkeista voi piilottaa, jolloin taulukko on selkeämpi, mutta tarvittaessa ylimääräiset tiedot ovat löydettävissä. Haluttaessa kemikaaliluetteloön voi lisätä käyttöturvallisuustiedotteen (KTT):n hyperlinkkinä, mutta se ei poista velvoitetta tulostaa kaikki KTT:t paperisiksi.

H-lausekkeet on jaoteltu vaaran mukaan seuraaviin ryhmiin:

Fysikaaliset vaarat	H200- 290
Terveysvaarat	H300-H370
Ympäristövaarat	H400-H413
Vaarallisuutta koskevat lisätiedot/ Fysikaaliset ominaisuudet	EUH001-EUH401

3.4. Käyttöturvallisuustiedotteet

Lähes kaikista kemikaaleista on saatavissa käyttöturvallisuustiedote (KTT/MSDS), jonka saa kemikaalin toimittajalta. Useat kemikaalien toimittajat ovat laittaneet ne verkkoon tai ne on mahdollista ostaa kirjana. Kemikaalivastaavan on huolehdittava, että ne ovat varastossa paperisina. Hätätilanteessa yleensä ei ole aikaa etsiä verkosta tai CD:ltä, koska käyttöturvallisuustiedote on annettava kemikaalille altistuneelle mukaan lääkäriin. Katso kappaleet 1.1 ja 2.3.

Uudet asetukset (REACH, CLP) ovat tuoneet muutoksia. Entiset vaara- ja turvallisuuslausekkeet, S- ja R-lausekkeet, korvataan H- ja P-lausekkeilla. Asetuksilla on lisätty/muutettu uusia vaaraluokkia ja

-kategorioita, luokituskriteerejä sekä raja-arvoja. Uutta ovat myös huomiosanat ”Vaara” ja ”Varoitus”. Myös varoitusmerkit ovat uudistuneet.

Tällä hetkellä aikarajat kemikaalien uusille käyttöturvallisuustiedoille ovat seuraavat:

Jos **puhdas aine** on saatettu markkinoille väistyvän lainsäädännön mukaisesti luokiteltuna, merkittynä ja pakattuna tai toimitettu jollekin ennen 1.12.2010, voi halutessaan käyttää vanhaa käyttöturvallisuustiedotetta 1.12.2012 asti. **Seoksille** vastaavasti 1.6.2017 saakka, jos ne on saatettu markkinoille ennen 1.6.2015. (REACH-asetus (EY) N:o 1907/2006)

Käyttöturvallisuustietoita (KTT tai MSDS) löytyy mm. kemikaalin nimellä ja/tai CAS-numerolla. Puhtaille kemikaaleille niitä löytyy kemikaalien toimittajien verkkosivuilta, esim. Is-Vet, jonka sivulta löytyvät tavallisimpien koulukemikaalien käyttöturvallisuustiedotteet:

http://www.isvet.fi/fin/Yleissivistava_koulutus/Kemia/Kayttoturvallisuustiedotteet.49.html

tai esim. Sigma-Aldrichin sivuilta löytyvät muut käyttöturvallisuustiedotteet (MSDS = Material Safety Data Sheet): <http://www.sigmaaldrich.com/safety-center.html>

Seoksille käyttöturvallisuustiedote löytyy yleensä kaupananimillä. Niistä vasta harvat ovat uusien ohjeiden mukaiset, mutta tiedot aineen vaaroista ja turvaohjeet (S- ja R-lausekkeet) löytyvät kuitenkin.

Käyttöturvallisuustiedotteet on päivitettävä **kerran vuodessa**. (Valtioneuvoston asetus kemiallisista tekijöistä työssä 715/2001). Kemikaalivastaava toimittaa päivitettyjen käyttöturvallisuustiedotteiden jäljennökset laboratoriotilojen ulkopuoliseen paikkaan ja ilmoittaa paikan työsuojeluvaltuutetulle ja rehtorille.

Pitkien siirtymäaikojen vuoksi usean vuoden ajan käytössä on sekä vanhoja että uusia varoitusmerkkejä. Vanhoja varoitusmerkkejä saa kemikaalista riippuen olla markkinoilla olevissa tuotteissa vuoteen 2017 asti.

Tulostettavat uudet merkit löytyvät esimerkiksi sivulta:

<http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/pictograms.html>

4. Kemikaalijätteet

Kouluilla tulee olla oman kunnan jätehuoltostrategiaan perustuva jätehuoltosuunnitelma. Ellei tällaista ole, niin ota yhteyttä kuntasi työsuojelupäällikköön tai työsuojeluvaltuutettuun, jotta asia saadaan pikaisesti järjestettyä.

4.1. Jätteiden varastointi ja käsittely

Kun tehdään kemian demonstraatioita ja kemian laboratoriotöitä, syntyy aina jätettä. Jätteiden määrä kannattaa minimoida tekemällä töitä pienillä kemikaalimäärillä ja/tai turvallisilla kemikaaleilla. **Jätteen tuottaja on vastuussa jätteistään**. Viemäriin saa laittaa vain vaarattomia, vesiliukoisia yhdisteitä. Viemäriin ei saa laittaa viemäriä tukkivia aineita, väkeviä happoja ja emäksiä, tulenarkoja

ja kaasuuntuvia veteen liukenemattomia aineita (esim. bensiini, eetteri, klooratut hiilivedyt), myrkyllisiä tai erittäin myrkyllisiä aineita.

Kannattaa myös miettiä voiko syntynyttä jätettä käyttää jossain toisessa työssä. Esimerkiksi elektrolyyttiliuoksena käytettyä CuSO_4 -liuosta voi käyttää demoissa (rautanaulan pinnoitus kuparilla). Tärkeää on tietää mitä kemikaalia demonstraatioissa/laboratoriotyössä syntyy ja jäte lajitellaan silloin sen mukaan.

Kemikaalijätteet kerätään siten kuin kemikaalijätteiden poisviejä (esim. Ekokem Oy tai paikallinen jätehuolto) haluaa. Pyydä heiltä ohjeistus. Jätteiden astioina kannattaa käyttää samoja astioita, joissa kemikaalit ovat olleet. Astian koko kannattaa olla sopiva, koska jätteistä menevä maksu tulee painon mukaan (astia mukaan lukien). Huomioi jäteastiaa valitessasi, että keräysastian materiaali on sopiva kerättävälle jätteelle. Astioina ei kannata käyttää elintarvikemuovia syöpymisvaaran takia, mutta esimerkiksi siistijöillä voi olla kestäviä muoviastioita.

Jäteastiassa tulee lukea selvästi sana JÄTE ja se mitä jätettä se on sekä vaaraominaisuusmerkinnät. Jos jätteen tuottajia on useita, astian kyljessä voi olla lista, johon kirjoitetaan päivämäärä, jolloin aine on astiaan laitettu, lisätyn kemikaalin määrä ja mitä muuta mahdollisesti seos sisältää, sekä lisääjän nimi. Näin kemikaalivaraston hoitajan tehtävä helpottuu, kun on aika toimittaa jäte eteenpäin. Kemikaalijätteistä on pidettävä **jätekirjanpitoa**, jossa ilmenee päiväys, jolloin jäte on tuotettu, jätelaji, määrä ja jätteen tuottaja (ks. 4.3. Jätekirjanpito).

4.2. Kemikaalijätteiden lajittelu

Periaatteessa jätteet lajitellaan samoin kuin edellä on mainittu niiden säilyttämisestä. Tähän saakka jätteet on lajiteltu alla olevan ohjeen mukaisesti.

1. Myrkyt ja karsinogeenit	kerätään kukin erikseen.
2. Orgaaniset liuottimet	<ul style="list-style-type: none"> - Neutraalit orgaaniset yhdisteet kerätään samaan keräysastiaan (esim. alkoholit). - Emäksiset orgaaniset liuottimet kerätään erikseen (esim. amiinit) - Happamat orgaaniset liuottimet) kerätään erikseen (esim. karboksyylihapot) - Halogeeneja sisältävät orgaaniset yhdisteet kukin erikseen (esim. Cl-pitoiset omaan astiaan, Br-pitoiset omaan astiaan) - Orgaaniset typpiyhdisteet kerätään omaan astiaan! (Pieniä määriä orgaaniset typpiyhdisteitä voi laittaa samaan astiaan neutraalien orgaaniset yhdisteiden kanssa.) - Öljy kerätään erikseen!
3. Hapot (Typpihappo ja etikkahappo eivät sovellu yhteen, orgaaniset ja epäorgaaniset hapot erikseen)	Laimennetun hapon voi hävittää neutraloimalla vetokaapissa muovisen pesuvadin toimiessa suoja-altaana. Neutralointi voidaan suorittaa jäte-emäksellä tai käyttöturvallisuustiedotteessa löytyvillä kemikaaleilla.

4. Emäkset	Laimennetun emäksen voi hävittää neutraloimalla vetokaapissa muovisen pesuvadin toimiessa suoja-altaana. Neutralointi voidaan suorittaa jätehapolla tai käyttöturvallisuustiedotteessa löytyvillä kemikaaleilla.
5. Kiinteät epäorgaaniset jätteet	ei keskenään reagoivia yhteen
6. Kiinteät orgaaniset jätteet	ei keskenään reagoivia yhteen
7. Hapettavat aineet	kerätään erikseen
8. Palavat nesteet	kerätään erikseen
9. Raskasmetallit (Metalli luokitellaan raskasmetalliksi, jos sen tiheys on suurempi kuin 5 g/cm ³)	- mm. arseeni, elohopea, hopea, kadmium, koboltti, kromi, kupari, lyijy, mangaani, nikkeli, tallium, tina: kerätään kukin erikseen. - Raskasmetallit kerätään talteen joko saostamalla, suodattamalla ja kuivaamalla jäte vetokaapissa tai haihduttamalla liuottimena oleva vesi pois (esim. CuSO ₄ -liuoksesta haihdutetaan vesi pois vetokaapissa).

Henkilökohtaisen turvallisuutesi ja jätteiden käsittelyprosessien vuoksi pidä lisäksi seuraavat aineet erillään muista aineista:

- syanidi (toivottavasti ei ole kouluilla)
- metallinen natrium ja kalium
- jodi ja bromi

TÄRKEÄÄ MUISTAA! Yhdistellessäsi jätteitä, muista tarkistaa ovatko jätteiden sisältämät aineet yhteensopivia. Mikäli et ole varma, niin älä yhdistä jätteitä!

Oulussa jätteiden lajittelu on noudattanut Oulun Jätehuollon antamaa ohjeistusta, joka hieman poikkeaa edellä kuvatusta. Joskus jätteiden kerääjät haluavat vielä tarkemman jaottelun, joten pyydä heiltä jäteluokitusta.

Jos jotain kemikaaliseosta syntyy paljon, se kannattaa kerätä omaksi eräkseen. Jos mahdollista, niin minimoi veden määrä jätteessä.

Jäteseos tulee lajitella aina vaarallisimman yhdisteen mukaan. Esimerkiksi liuotinseos, jossa on kloroformia ja etanolia laitetaan klooripitoisten orgaanisten jätteiden astiaan. Tähän ei voi antaa selvää sääntöä, koska eri aineet voivat reagoida jo astiassa olevien aineiden kanssa. Ellet keksi miten lajittelet, laita se omaan jäteastiaan. Myös jätteet on säilytettävä lukitussa ilmastoidussa kaapissa.

Muista säännöllisesti tarkistuttaa kiinteistöhuollolla viemärin vesilukko, että sieltä poistetaan kiinteät kemikaalijätteet (ja ehkä magneettisekoittajat). Uusien laboratorioiden viemärit tulee varustaa jätteenkeräys- ja laimennuskaivoilla, jotka keräävät kiinteät jätteet erikseen.

Jatkossa tulee huomioida valtioneuvoston asetus jätteistä (179/2012) ja niiden luokittelusta, jonka mukaan koulujen vaaralliset kemikaalit lajitellaan vähintään 20 eri astiaan. [Valtioneuvoston asetus jätteistä 179/2012, liite 4: <http://www.finlex.fi/data/sdliite/liite/6094.pdf>]

Kuitenkin viime kädessä noudatetaan jätteenkäsittelylaitoksen antamia ohjeita.

4.3. Jätekirjanpito

Syntyvistä kemikaalijätteistä tulee pitää kirjaa (esim. vihkoa), josta käy ilmi paljonko mitäkin jätettä on syntynyt, sen määrä ja jätelaji, päiväys, jätteen lisääjä ja lopuksi astian täyttymispäivämäärä ja poisvientipäivämäärä (=vastuun siirtyminen).

Ennen kuin kemikaalijätteet toimitetaan kuljetettavaksi jätelaitokselle, täytetään jätelaitoksen ohjeiden mukainen siirtoasiakirja, jonka kopiota on säilytettävä kolmen vuoden ajan jätteiden poisviennistä lukien.

4.4. Jätteiden poiskuljetus

Kemikaalijätettä pakatessa on muistettava, että erilaisia vaaraominaisuuksia sisältävät jätteet on pidettävä erillään.

Kemikaalijätteet saa kuljettaa vain koulutuksen saanut henkilö. Oulussa koulujen kemikaalijätteet kerätään kerran vuodessa. Asiasta ilmoitetaan ”kemistit”- sähköpostilistalla, jonka kautta saat ohjeistuksen ja siirtoasiakirjapohjan malleineen. Jos olet kemikaalivastaava Oulussa, niin huolehdi, että sähköpostiosoitteesi on ko. listalla, koska sen kautta tiedotetaan kemian opettajia/kemikaalivastavia koskevista tärkeistä asioista, kuten koulutuksista, kemikaalijätekeräyksistä ohjeistuksineen ja aikatauluineen.

Tunnistamattomat jätteet

Jätettä ei saa antaa kuljetettavaksi, ellei sen vaaraominaisuuksista ole tietoa. Tunnistamattomasta jätteestä voidaan ennen kuljetusta mitata esimerkiksi pH tai testata syttyvyys. Todettu vaaraominaisuus merkitään astiaan.

Tunnistamaton jäte merkitään lisäksi aina tekstillä: ”Tuntematon myrkyllinen jäte, koostumus tuntematon.” Tunnistamaton jäte on aina pidettävä erillään muista jätteistä.

Räjähtävät jätteet

Jotkut kemikaalit ovat niin voimakkaasti reagoivia, että ne luokitellaan räjähdettäviksi. Tällaisia kemikaaleja **ei oteta vastaan** jätekeskuksessa, vaan niistä on ilmoitettava poliisille, joka huolehtii niiden poisviemisestä ja vaarattomaksi tekemisestä.

Lähteet

- Anttalainen Heli ja Tulivuori Jukka (toim): Luonnontieteiden opetustilat, työturvallisuus ja välineet
www- sivu: <http://www.maol.fi/maol/ajankohtaista/luonnontieteiden-opetustilat-tyoeturvallisuus-ja-vaelineet-opas/>
- EY:n lakeja: <http://eur-lex.europa.eu/fi/index.htm>
- Häätäensiapuopas. SPR. 1997.
- IS-VET Oy:n www-sivut: <http://www.isvet.fi/>
- Jätelaki 646/2011: www-sivu: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646>
- Karinen Kimmo, Työturvallisuus laboratoriossa, Kemian tekniikan osasto, 2000.
- Lait ja asetukset, www-sivu <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/>
- REACH-asetus (EY) N:o 1907/2006.
- Torn Elsi, Varastonhoitajan kurssi. Turvallinen laboratoriotyöskentely. Oppilaitoslaboratorion turvallisuus, luennot vuosina 2010-2013.
- Turvallinen työskentely laboratoriossa, MAOL ry, Kemian toimikunta, www-sivu: http://www.mfka.fi/fileadmin/users_mfka/Turvallinen/Turvatyo.pdf
- Työterveyslaitoksen www-sivu: ASA-ohjeet: <http://www.ttl.fi/fi/rekisterit/asa-rekisteri/Documents/asa.pdf>
- Työterveyslaitoksen www-sivu: Luettelo syöpäsairauden vaaraa aiheuttavista tekijöistä: www.ttl.fi/fi/tilastot/tyoymparisto/syopavaarallisille_tekijoille_altistuminen/Sivut/default.aspx
- Työterveyslaitoksen www-sivu: OVA-ohjeet: <http://www.ttl.fi/ova/>
- Valtioneuvoston asetus kemiallisista tekijöistä työssä 715/2001. www-sivu: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2001/20010715>
- Valtioneuvoston asetus nuorille työntekijöille erityisen haitallisista ja vaarallisista töistä 475/2006. www-sivu: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2006/20060475>
- Valtioneuvoston asetus jätteistä 179/2012. www-sivu: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2012/20120179>