

## Tieteellisen opinnäytetyön kirjoitusohje

### 1 JOHDANTO

Tämä kirjoitusohje koskee kandidaatin tutkielman, tutkimusprojektin raportin, Pro gradu - ja lisensiaatin tutkielmien laatimista. Se soveltuu myös laboratoriotöihin liittyvien työselostusten laatimisoheeksi. Väitöskirjan yleiseen ulkoasuun ja käytäntöihin ovat erilliset, yliopiston yleiset ohjeet.

Näillä ohjeilla pyritään määrittelemään opinnäytetyön ulkoiseen muotoon liittyvät seikat ja selventämään joitakin muita opinnäytetyön tekemiseen liittyviä käytäntöjä. Kirjoittamiseen liittyvät ohjeet eivät ole määrääviä, vaan opiskelija voi yhteistyössä ohjaajansa kanssa soveltaa ohjeita siten, että opinnäytetyö on mahdollisimman selkeä ja helppolukuinen. Työn jäsentely ja yhtenäisyys (mm. lyhenteet, kirjallisuusviitteet sekä taulukoiden ja kuvien ulkomuoto) sekä työn kieliasu ovat työn sisällön ohella opinnäytetyössä tärkeitä asioita, joihin on kiinnitettävä erityistä huomiota. Opinnäytetyön voi kirjoittaa englanninkielellä, kuitenkin ainoastaan työnohjaajan suostumuksella (koskee vain suomenkielisiä opiskelijoita). Englanninkielisissä maisteriohjelmissa työn kieli on englanti.

Työn pituudelle ei ole olemassa ehdotonta vaatimusta, sillä laajuus riippuu aiheesta. Yleissääntönä voidaan pitää, että kandidaatin tutkielmassa tulisi olla noin 15-20 viitettä ja n. 15-25 sivua, Pro gradu -tutkielman kirjallisessa osassa tulisi olla n. 50 viitettä ja n. 50 sivua ja kokeellisessa osassa n. 30-50 sivua. Lisensiaatin tutkielman ohjeellinen pituus on 80-100 sivua ja n. 100-200 viitettä.

Kokeellisen osan (työselostus, tutkimusprojektin raportti ja Pro gradu –tutkielman kokeellinen osa) tulee sisältää kokeelliseen työhön liittyvä tausta sekä käytetyt menetelmät, tiedot koejärjestelyistä ja laiteparametreista niin kattavasti, että kuka tahansa vastaavan koulutuksen omaava kykenee esitettyjen ohjeiden perusteella toistamaan tehdyt kokeet ja mittaukset.

## 2 OPINNÄYTETYÖN YLEINEN SISÄLTÖ

Opinnäytetyö sisältää yleensä seuraavat osat:

- A. Kansilehti
- B. Tiivistelmä
- C. Esipuhe
- D. Sisällysluettelo
- E. Käytetyt lyhenteet
- F. Johdanto
- F. Pääteksti jakautuen kirjallisuusosaan ja kokeelliseen osaan
- G. Yhteenveto
- H. Kirjallisuusluettelo
- I. Mahdolliset liitteet

**A.** Esimerkki kansilehdestä on esitetty liitteessä 1.

**B.** Tiivistelmässä esitetään työn tarkoitus ja saadut tulokset lyhyesti (enintään yksi sivu) siten, että lukija saa selkeän käsityksen työn sisällöstä. Tiivistelmäsivulle ei kirjoiteta muuta.

**C.** Esipuheessa (enintään 1 sivu) esitetään, milloin työ on tehty, missä se on tehty, onko se tehty yhteistyössä teollisuuden kanssa, ketkä olivat työnhajajia tai valvojia sekä muut työn käytännön toteutukseen liittyvät seikat. Esipuheessa kerrotaan myös, kuinka aihe on rajattu ja miten työhön liittyvä kirjallisuus on etsitty. Esipuhe päätetään kiitoksiin.

**D.** Sisällysluettelossa esitetään työn rakenne kappale- ja sivunumeroineen (Liite 2).

**E.** Käytetyt lyhenteet (tai symbolit) esitetään, jos tekstissä käytetään toistuvasti lyhenteitä ja erilaisia koodinimityksiä, jotka eivät ole yleisesti tiedossa. Sivulle ei kirjoiteta muuta. Tekstissä käytetty lyhenne avataan lukijalle ensimmäistä kertaa käytettäessä laittamalla lyhenne sulkuihin varsinaisen nimen perään, esimerkiksi ”Kapillaarielektroforeesi (CE) on ...”

- F.** Varsinaisessa tekstiosassa on kirjallinen ja kokeellinen osa, mikäli ei ole erityistä perustetta erottaa kirjallista ja kokeellista osaa erillisiksi töiksi (esim. eri aiheista tehtävä kirjallinen ja kokeellinen osa) (Liite 2). Tekstiosan rakenteessa pyritään loogisuuteen ja jäsenneltyyn asiakokonaisuuteen, jota selkiytetään väliotsikoin.

Työ alkaa **Johdantokappaleella**, jossa aihe ja koejärjestelyt esitellään yleisellä tasolla. Työ rakentuu yleensä siten, että ensin käydään läpi työhön liittyvä kirjallisuus ja teoreettinen tarkastelu *kirjallisuusosassa*, minkä jälkeen siirrytään kokeelliseen osaan. *Kokeellisessa osassa* esitetään käytetyt menetelmät, laitteet, reagenssit ja saadut tulokset. Kokeellinen osa voidaan esittää ns. raportti- tai julkaisumuodossa. Kokeellisen osan tulosten käsittelyssä on kiinnitettävä huomiota raportoinnin ja analyysien tarkkuuteen sekä mahdollisiin virhetarkasteluihin. Julkaisumuotoisessa raportissa tarkka kuvaus kokeiden käytännön suorittamisesta (esim. synteessiohjeet tms.) tulee vasta yhteenvedon jälkeen.

**Yhteenvetokappale** on koko työn lopetus ja siinä kootaan yhteen työn tärkeimmät asiat ja saadut tulokset sekä pohditaan tulosten merkitystä. Yhteenveto on samantyyppinen kuin tiivistelmä, mutta laajempi ja yksityiskohtaisempi. Lisäksi yhteenvedossa pohditaan, saavutettiinkö asetettu tavoite, mikä on saatujen tulosten merkitys ja olisiko tutkimusta mahdollista jatkaa eteenpäin saatujen tulosten perusteella.

- G.** Kirjallisuusviitteet esitetään tekstiosan jälkeen ennen liitteitä.
- H.** Valikoidut ja työn ymmärtämisen kannalta tarpeelliset liitteet (mittaustulokset, spektrit, suuret taulukot, yms. materiaali jota ei ole järkevää esittää itse tekstissä).

## 3 ULKOASU JA TYPOGRAFIA

### 3.1 Yleinen ulkoasu

Opinnäytetyö kirjoitetaan A4 arkille siten, että oikeaan ja vasempaan reunaan jää 2,5 cm marginaali, yläreunaan 2,5 cm ja alareunaan 1,5 cm marginaali, sivunumero (header) sijoitetaan sivun yläosaan keskelle 1 cm paperin reunasta. Tekstifonttina käytetään Times New Roman (tai vastaava) 12 pt fonttia ja 1.5 riviväliä. Lukujen otsikot voivat olla myös fonttikoolla 14 pt. Tekstissä ei käytetä värillisiä otsikoita tai fontteja.

Jos ulkoasun muotoiluun käytetään LaTeX-ladontaohjelmaa, ohjeet LaTeX:in käytöstä opinnäytetyön kirjoittamiseen löytyvät liitteestä 3.

### 3.2 Luvut ja kappaleet

Kappaleita ei sisennetä vaan käytetään rivien tasoitusta (justify). Kappaleet erotetaan toisistaan yhdellä tyhjällä rivillä. Luvun jälkeen on kaksi tyhjää riviä ennen seuraavan luvun otsikkoa. Lukujen otsikot ja molekyylien numerot (jos niitä käytetään) **lihavoidaan**. Lukujen ja kappaleiden numeroinnissa ei käytetä enempää kuin neljää numeroa (esim. 3.2.1.1). Jos tekstiä halutaan korostaa, voi **lihavoinnin** sijaan käyttää myös *kursivointia* tai alleviivausta. Tekstin korostamista em. keinoilla on kuitenkin käytettävä harkiten.

### 3.3 Kuvat ja taulukot

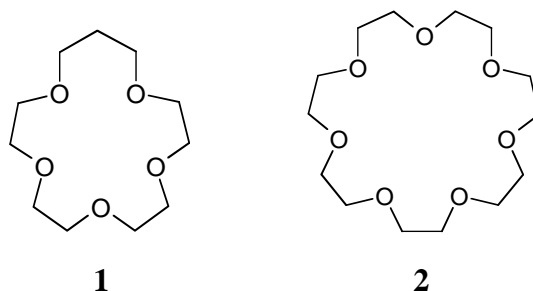
Kuvista ja taulukoista liitetään varsinaiseen tekstiin olennaisimmat, tekstin ymmärtämistä helpottavat kuvat ja taulukot. Muut voi esittää liitteinä. Taulukoiden laadinnassa on syytä välttää vaikeasti luettavia suuria ja tiiviitä taulukoita.

Kuville, taulukoille, reaktioyhtälöille, yhdisteille ja kaavioille käytetään erillistä juoksevaa numerointia. Kuvat ja kuvatestit keskitetään kuvien alapuolelle ja kuvatekstin alle jätetään yhtä riviä vastaava tyhjä tila. Taulukot ja taulukkotekstit aloitetaan vasemmasta laidasta ja erotetaan leipätekstistä tyhjällä rivillä ennen ja jälkeen taulukon. Taulukkotekstit tulevat taulukon yläpuolelle. Kuvien ja taulukoiden tekstissä ei käytetä kursiivitekstiä muutamaa

poikkeusta lukuun ottamatta (esim. latinankieliset nimet tai vastaavat, jotka yleisesti kirjoitetaan kursiivitekstillä). Kuvatekstit päättyvät pisteeseen, mutta taulukkotekstit eivät.

Tekstissä tulee olla viittaus jokaiseen kuvaan ja taulukkoon kuvan tai taulukon aihetta käsittelevän lauseen yhteydessä ja kuva sijoitetaan pääsääntöisesti aihetta käsittelevän tekstin jälkeen. Viittaus kuvaan tai taulukkoon esitetään yleensä suluisissa lauseen lopussa (Esim. ”Tämä lause käsittelee asiaa kuvassa yksi (kuva 1).”). Jos kuva tai taulukko on otettu suoraan jostakin lähteestä, on kuva-/taulukkotekstissä oltava viite alkuperäiseen lähteeseen ja lupa kuvan uudelleenkäyttöön hankittava oikeuden haltijalta (yleensä kustantaja). Tarvittaessa luvanvaraiseen käyttöön liittyvä kustantajan vaatima teksti lisätään kuvatekstiin.

### Esimerkki:



Kuva 1. Kaksi kruunueetteriä, 16-kruunu-5 (**1**)<sup>2</sup> ja 21-kruunu-7 (**2**).<sup>3</sup>

Taulukossa jokaisella esitettävällä asialla tulee olla otsikkorivi tai -sarake, jossa esitetään tarvittaessa myös mittayksikkö. Taulukossa esitettävät arvot annetaan järkevällä tarkkuudella ja esitettäville lukuarvoille on tehtävä virhetarkastelu aina kun se on mahdollista. Lukuarvojen ja virhearvioiden pyöristykseen käytetään viidentoista yksikön sääntöä. Suuren taulukon voi asemoida sivulle poikittain, mutta taulukkoa ei saa jakaa useille sivuille kuin poikkeustapauksissa. Suomenkielisessä tekstissä desimaalit erotetaan kokonaislukuosasta pilkulla, vaikka englanninkielisessä tekstissä käytetäänkin pistettä. Taulukossa esitettäviin asioihin voi liittää lisätietoja taulukon alaviitteinä, jolloin fonttikoko alaviitteessä voi olla pienempi, esimerkiksi 10 pt. Taulukon tyyli on yleensä hyvä pitää selkeänä ja pelkistettynä.

## Esimerkki:

Taulukko 1. Standardi molaarinen entropia  $S^\circ$  (298 K) joillekin yhdisteille ja alkuaineille<sup>4</sup>

Aine (standarditila 298 K)	$S^\circ$ (298 K) / J mol <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>
Ag (kiteinen)*	42,6
C (grafiitti)	5,7
C (timantti)	2,4
Fe (kiteinen)	27,3
I <sub>2</sub> (kiteinen)	116,1
HBr (kaasu)	198,7
PCl <sub>3</sub> (neste)	217,1

\*Tämä on selitys hopeaa koskevalle asialle.

## 3.4 Sivunumerointi

Sivunumeroinnissa noudatetaan seuraavia periaatteita:

- Kansilehteä ei numeroida.
- Sivut, joissa esitetään tiivistelmä, esipuhe, sisällysluettelo ja käytetyt lyhenteet numeroidaan pienillä roomalaisilla numeroilla i, ii, iii, iv jne.
- Tekstisivut numeroidaan tavallisilla numeroilla 1, 2, 3 jne..
- Liitteet numeroidaan LIITE 1, LIITE 2 jne. Teksti LIITE + numero sijoitetaan liitteen oikeaan yläkulmaan.

## 3.5 Aikamuotojen käyttö

Passiivia ja samaa aikamuotoa käytetään loogisesti läpi koko työn. Kokeellisessa osassa esiteltäessä omaa tehtyä työtä käytetään passiivin imperfektiä: ”*Reaktioseosta sekoitettiin magneettisekoittajalla kuusi tuntia.*”. Vastaavasti toisten tutkimustulosten esittämisessä käytetään ensisijaisesti passiivin perfektiä, esimerkiksi ”*...on tutkinut...*” tai ”*...ovat tutkineet...*”. Yleistä johtopäätöstä tai ”kirjallisuustotuutta” ilmaistaessa käytetään preesensia, esimerkiksi ”*Tulosten perusteella voidaan osoittaa, että väkevyys kasvaa.*”.

## 3.6 Kirjallisuusviitteiden esittäminen

Kirjallisuusviitteiden käytön periaatteena on se, että jokaisesta asiasta, johon tekstissä viitataan ja jota ei voida pitää yleisesti tunnettuna, tulee olla viittaus alkuperäiseen, aihetta ensimmäisen kerran tarkastelemaan katsaukseen. Viite ilmaisee lukijalle asiaa käsittelevän ja helposti löydettävän lähteen (kirja, tieteellinen artikkeli, sähköinen tiedosto tai esitelmä jne.), josta lukija voi tarvittaessa saada tausta- ja lisätietoa. Yleisperiaatteena on käyttää asiaa ensimmäisen kerran käsittelevää viitettä (primääri viite), mutta joissakin tapauksissa on perusteltua viitata tätä helpommin löydettävään ja myöhemmin julkaistuun lähteeseen tai käsikirjaan. Lähdeviittaukset merkitään tekstiin esiintymisjärjestyksessä numerolla yläviitteenä viitettä koskevan lauseen pisteen jälkeen.

**Esimerkki:** Tämä on esimerkkilause, joka perustuu useisiin viitteisiin.<sup>7,11-15,23</sup>

Jos koko kappaleessa käsiteltävä asia on otettu yhdestä viitteestä tai kappaleessa käsitelty asia on kokonaisuudessaan koostettu useammasta viitteestä, voidaan viite/viitteet laittaa vasta kappaleen loppuun. Viitenumero voidaan tarvittaessa sijoittaa myös muualle kuin lauseen loppuun, esimerkiksi jos samassa lauseessa viitataan useaan erilliseen ja eri lähteistä koottuun asiaan.

**Esimerkki:** Aikaisemmat tutkimukset osoittavat, että yhdisteitä voidaan käyttää syöpälääkkeinä,<sup>7</sup> materiaalin lujittamiseen,<sup>8</sup> sähkönsäilytyksinä<sup>10</sup> ja analytiikan apuvälineinä<sup>11</sup>.

Joskus tekstissä voidaan käyttää viittauksen yhteydessä myös kirjoittajien nimiä. Tällöin viite esitetään välittömästi nimen jälkeen.

**Esimerkiksi:**

- i) jos kirjoittajia on yksi: ”Shimada<sup>2</sup> on havainnut...”
- ii) jos kirjoittajia on kaksi: ”Armarego ja Reece<sup>1</sup> ovat havainneet...”
- iii) jos kirjoittajia on kolme tai useampia: ”Knabe *et al.*<sup>8</sup> ovat havainneet...”

Huom. *et al.* kirjoitetaan kursivoituna.

Mikäli asia on suhteellisen yleinen ja löydettävissä useista lähteistä, voidaan viitata johonkin kyseisistä lähteistä.

**Esimerkki:** ”Kuten aiemmin on todettu (vrt. viite 7)...”

Kirjallisuusluettelo tehdään mahdollisimman yksityiskohtaisesti, jotta lukija pystyy tarvittaessa hankkimaan kirjallisuuden. Erityistä huomiota on kiinnitettävä tekijöiden nimiin ja artikkelien otsikoihin sekä bibliografisiin tietoihin. Kirjallisuusviiteluettelossa ei saa käyttää ilmaisua *et al.*, vaan kaikki tekijät on kirjoitettava näkyviin. Viitteet esitetään yhdenmukaisella tyyllillä.

Viitteiden hallinnan ja viittaamisen apuna on suositeltavaa käyttää RefWorks-, Mendeley- tai vastaavaa viitteiden hallintaohjelmistoa. Myös tekstinkäsittelyohjelman omaa viitteiden hallintaa voi käyttää. Ohjelmien käyttöön ja tyylien luomiseen saa tarvittaessa apua laitoksen tiedonhankintakurssilta ja avoimen tiedon keskuksen kursseilta.

### 3.6.1 Viittaus aikakauslehteen

1. Juokseva numero ja piste.
2. Tekijän tai tekijöiden sukunimet täydellisinä, etunimien alkukirjaimet, mahdolliset Jr. tai Sr. pilkuilla eroteltuina, esimerkiksi Kilmberg, M., Jr. ja Klimberg, M. A., Sr.. Useamman kuin kahden kirjoittajan tapauksessa tekijöiden nimet erotetaan puolipisteellä, esimerkiksi Matilainen, R.; Nissinen, M.; Pettersson, M. ja Lundell, J.
3. Artikkelin nimi kirjoitetaan lyhentämättömänä ja siten kuin se on painettu, vaikka se sisältäisi ilmeisiä virheitäkin. Yleisohjeena pidetään kuitenkin sitä, että artikkelien ja esitelmien otsikoiden sanat kirjoitetaan pienillä alkukirjaimilla (paitsi ensimmäisen sanan alkukirjain), poikkeuksena tästä on saksankieli. Kaikissa viittaustyyliissä ei aina välttämättä ilmoiteta artikkelin koko otsikkoa. Keskustele ohjaajasi kanssa, onko artikkelin nimi kirjoitettava näkyviin.
4. Aikakauslehden nimi kirjoitetaan *kursiivilla*. Nimet lyhennetään pääsääntöisesti CAS Source Indexin (CASSI; [cassi.cas.org](http://cassi.cas.org)) mukaan.
5. Aikakauslehden **vuosiluku lihavoituna**, *volyymin numero kursiivilla*, artikkelin ensimmäinen ja viimeinen sivunumero viivalla erotettuna sekä lopuksi piste, esim. *J. Appl. Cryst.*, **1994**, 27, 4-11. Kaikissa lehdissä (esim. jotkut RSC:n julkaisut) volyyminumeroa ei ole saatavilla. Tällöin se jätetään esittämättä. Lehden numero



täytyy esittää vain, jos jokaisessa saman volyymin numerossa sivunumerointi aloitetaan alusta.

6. Mikäli alkuperäistä lehteä ei ole käytettävissä tai artikkeli on julkaistu harvinaisella kielellä, voidaan lähteenä käyttää artikkelin abstraktia. Käytetty lähde ilmoitetaan viitteen yhteydessä, esim. Chemical Abstracts (*Chem. Abstr.*). Yleensä pyritään kuitenkin ensisijaisesti käyttämään alkuperäistä viitettä.

#### **Esimerkkejä:**

1. Armarego, W. L. F. ja Reece, M., Quinazolines XXV. The synthesis of 8-chloro-2-[4-(2-furoyl)-piperazin-1-yl]-6,7-dimethoxyquinazolin-4-amine hydrochloride (8-chloroprazosin hydrochloride), *Aust. J. Chem.*, **1981**, 34, 1561-1566.
2. Shimada, K., Organic compounds in kraft bleaching spent liquors. V. Photodegradation of red-pine chlorinated oxygignin, *Mokuzai Gakkaishi*, **1982**, 28, 376-382. *Chem. Abstr.*, **1983**, 97, 129328v.
3. von Weizmann, G.; Kubel, H. ja Lange, W., Untersuchungen zur Cancerogenität von Holzstaub. Die Extraktstoffe von Eichenholz (*Quercus robur L.*), *Holzforsch.*, **1989**, 43, 75-82.

#### **3.6.2 Viittaus kirjaan tai opinnäytetyöhön (pro gradu –tutkielma, väitöskirja)**

1. Juokseva numero ja piste.
2. Tekijän tai tekijöiden nimet kuten aikakausilehti viitteissäkin. Mikäli viitataan useiden eri kirjoittajien luvuista koostuvaan kirjaan, jolla on toimittaja, mainitaan sekä luvun kirjoittaja(t) että kirjan toimittaja(t) (ks. esimerkki 8 alla)
3. Kirjan nimi kursivilla.
4. Painos (jos kyseessä ei ole 1. painos), kustantaja, painopaikka/maa ja ilmestymisvuosi.
5. Ensimmäinen ja viimeinen sivunumero esim. ss. 19-31. Jos viitataan yleisesti koko kirjaan, sivunumeroiden ilmoittaminen ei ole välttämätöntä.
6. Jos samaan kirjaan viitataan useamman kerran, merkitään tekstiin kirjan viitenumero ja kirjain, jolla erotellaan sivut, joihin viitataan kussakin tapauksessa (ks. esimerkki 6 alla).

#### **Esimerkiksi:**

4. Kivinen A. ja Mäkitie O., *Kemia*, 3. painos, Otava, Keuruu, 1981, ss. 23-35.

5. Ebersson, L., *Organisk kemi*, Almqvist & Wiksel Förlag AB, Tukholma, Ruotsi, 1969.
6. Sjöström, E., *Wood Chemistry - Fundamentals and Applications*, 2. painos, Academic Press, San Diego, USA, 1993. a) ss. 2-14 b) 67-84 c) 101-104.
7. Jeffrey G. A. ja Saenger, W., *Hydrogen Bonding in Biological Structures*, 2. painos, Springer-Verlag, Berliini, Saksa, 1994.
8. Dence, C. W., The determination of lignin. Kirjassa: Lin S. Y. ja Dence C. W. (toim.), *Methods in Lignin Chemistry*, Springer-Verlag, Berliini, Saksa, 1992, ss. 32-61.
9. Kotoneva, J., *Steroidit supramolekulaarisessa kemiassa*, Pro gradu -tutkielma, Jyväskylän yliopisto, kemian laitos, Jyväskylä, 1995.
10. Leppänen, J., *Design and Synthesis of Entacapone Prodrugs and L-Dopa – Entacapone Codrugs*, Kuopio University Publications A. Pharmaceutical Sciences 59, väitöskirja, Kuopion yliopisto, farmaseuttinen tiedekunta, farmaseuttisen kemian laitos, Kuopio, 2002.

### 3.6.3 Viittaus esitelmään tai posteriin

Tieteellisissä konferensseissa pidetyistä esitelmistä ilmestyy joskus kokoomateoksia (Conference Proceedings tai Proceedings, lyh. *Conf. Proc.* tai *Proc.*). Esitelmiin viitattaessa konferenssin aika ja järjestäjä ilmaistaan viitteessä. Esitelmien yhteydessä käytetään usein lyhenteitä *Int.* (tai *Intl.*, International) ja *Symp.* (symposium), esimerkiksi *Int. Symp. Pulping Chemistry*.

#### Esimerkiksi:

11. Hyötyläinen, J., Characterization of lignin and humic compounds in receiving water system of pulp industry. Use of model compounds and CuO-oxidation-HPLC-method, *Conf. Proc. TOCEON 93, Toxic Compounds in Environment*, Znojmo, Tsekinmaa, 1.-3.6.1993, ss. 78-84.
12. Ristolainen, M. ja Alén, R., Characterization of effluents from TFC bleaching of hardwood kraft pulp, *Proc. 1996 Int. Pulp Bleaching Conf.*, Book 2, Washington, D.C., USA, 14.-18.4.1996, TAPPI Press, Atlanta, USA, 1996, ss. 523-525.

### 3.6.4 Muut viitteet

---

*Epäviralliset lähteet:* Muita viitteitä, jotka on syytä laittaa näkyviin, voivat olla mm. asiaan olennaisesti liittyvät, epäviralliset lähteet, esimerkiksi asiantuntijan haastattelu tai sähköpostikirjeenvaihto.

**Esimerkiksi:**

13. Paasivirta, J., suullinen tiedonanto 24.7.1996.
14. Nissinen, M., sähköpostikirjeenvaihto, 14.3.2010

*Tietokoneohjelmistot:* Jos työssä on käytetty oleellisessa osassa ei-triviaalia tietokoneohjelmaa, siihen on viitattava. Tällöin tietokoneohjelman nimi kirjoitetaan isoilla kirjaimilla. Moniin tutkimuksessa käytettäviin tietokoneohjelmiin on myös olemassa kirjallisuusviite, jota käytetään viitattaessa ohjelmistoon. Viite sijoitetaan tekstiin heti ohjelmiston nimen jälkeen.

**Esimerkiksi:**

15. Sheldrick, G. M., *SHELXL-97 - A program for crystal structure refinement*, University of Göttingen, Germany, 1997.
16. Sheldrick, G. M., *Acta Crystallogr., Sect. A: Found. Crystallogr.* **2008**, 64, 112-122.

*Patentit:*

17. Kanbe, S.; Shinazaki, Y. ja Takei, K., Substituted phenyl benzoates and their use in liquid crystal composition, *Ger. Offen*, 3,001,423, 26.1.1979.
18. Pystynen, J.; Luiro, A.; Lotta, T.; Ovaska, M. ja Vidgren, J., Cathecol derivatives, *US Pat.*, 6,150,412, 2000.

*Tutkimuslaitoksen tai yliopiston viralliseen julkaisusarjaan kuuluva teos:*

19. Tuominen, I., MILOX-prosessin kemikaalitaseen tarkastelu tuotantomittakaavassa, PSC Communications 80, 28.8.1995, Oy Keskuslaboratorio- Centrallaboratorium Ab, 1995.

*WWW-sivut:* Viittaukset internetsivuihin voidaan tehdä suoraan internetosoitteen mukaan, mikäli se on informatiivinen ja täysin jäljitettävissä. Viitteen loppuun laitetaan sulkuihin päivämäärä, jolloin viitteeseen on viitattu.

### **Esimerkiksi:**

20. High Performance Liquid Chromatography (HPLC): A Users Guide, <http://www.pharm.uky.edu/ASRG/HPLC/hplcmytry.html>, University of Kentucky, The Advanced Science and Technology Commercialization Centre, Analytical Spectroscopy Research Group (15.4.2002).

### **3.7 Yhdisteiden nimeäminen ja rakenteiden esittäminen**

Kemiallisten yhdisteiden nimeäminen ja kaavojen kirjoittaminen tehdään IUPACin sääntöjen mukaan. Yhdisteistä annetaan nimen lisäksi kemiallinen kaava tai orgaanisesta yhdisteestä rakennekuva ensimmäistä kertaa mainittaessa, mikäli yhdiste ei ole kemiassa yleisesti tunnettu (esim. vesi). Yhdisteiden triviaalinimiä voi käyttää, jos yhdiste tunnetaan yleisesti triviaalinimellä (esim. asetoni). Triviaalinimen yhteyteen voi selvyuden vuoksi lisätä myös yhdisteen systemaattisen nimen. Monimutkaisten ja suurikokoisten yhdisteiden kohdalla ei ole aina tarkoituksenmukaista käyttää niiden IUPACin mukaisia nimiä. Tällöin yhdisteeseen voidaan tekstissä viitata sovitulla lyhenteellä ja kaavan tai rakennekuvan yhteydessä esitettävällä numerolla. Rakennekuvat piirretään esim. ChemDraw-ohjelmistolla ja tyylinä käytetään ACS style tai vastaavaa.

### **3.8. Suureet ja laadut**

Suureet ja laadut ilmoitetaan SI-yksiköissä. Poikkeuksena saa käyttää: celsiusaste °C, litra (l), Ångström (Å), minuutti (min), tunti (h), päivä (d), vuosi (a), aaltoluku (cm<sup>-1</sup>) ja elektronivoltti (eV).

### **3.9 Linjakohtaisia erityisohjeita**

Tähän ohjeeseen voi olla linja- tai laboratoriokohtaisia täsmennyksiä ja ohjeita, jotka saat ohjaajaltasi. Kokeellista työtä varten on laboratoriokohtaisia työturvallisuuteen liittyviä ohjeita, jotka käydään läpi ja allekirjoitetaan työnohjaajan kanssa.

## 4 MUITA OPINNÄYTTEESEEN LIITTYVIÄ OHJEITA

Pro gradu -tutkielman tekemisestä tehdään työnohjaajan kanssa ns. kirjallinen ohjauussopimus Korpissa, jossa työn ohjaaja ja opinnäytteen tekijä sopivat mm. työn aikataulusta ja ohjaajista ja tutustutaan pro gradu –työn arviointikriteereihin, jotka löytyvät tiedekunnan www-sivuilta. Pro gradu –tutkielman kohdalla voidaan sopia, tehdäänkö aiheeseen liittyvä kirjallisuuskatsaus ensin vai aloitetaanko työ kokeellisesta osasta. Sopimuksen tarkoitus on sitouttaa sekä opiskelija että ohjaaja pro gradu –tutkielman tekemiseen ja ohjaamiseen.

Opinnäytetyön kirjallisen osuuden laatiminen aloitetaan kirjallisen materiaaliin kokoamisella ja siihen tutustumisella. Tämän jälkeen ryhmitellään materiaali ja tehdään ryhmittelyn pohjalta sisällysluettelo, joka käydään läpi opinnäytetyön ohjaajan kanssa. Sisällysluettelo toimii jatkossa työn runkona, johon voidaan kirjoituksen edistyessä tehdä lisäyksiä tai muutoksia tilanteen mukaan. Työnohjaajan kanssa on hyvä sopia säännöllinen tapaamisaikataulu, jonka puitteissa työn edistymistä seurataan ja työhön liittyviä ongelmakohtia pohditaan yhdessä.

Opinnäytetyön (erityisesti pro gradu) laatimiselle on varattava aikaa. Käytännössä samaan aikaan ei suositella juurikaan muita opintoja (luentokursseja tai laboratoriotöitä). Näin työn tekemiseen voi keskittyä täysipainoisesti ja sen saa tehtyä järkevässä aikataulussa eikä aikaa kulu kohtuuttomasti. Pro gradu -tutkielman kokeellisen osan ohjeellinen mitoitus on n. 16 viikkoa täysipäiväistä tutkimustyötä laboratoriossa (ma-pe klo 8-16). Kokeellisen osan raporttia on hyvä työstää jo laboratoriotyön aikana, kun työ on tuoreena mielessä.

Tutkielman suunnittelussa ja ulkoasuun liittyvissä teknisissä seikoissa voi olla hyödyllistä tutustua laitoksella aiemmin tehtyihin tutkielmiin. Pro gradu –töitä löytyy sähköisessä muodossa esimerkiksi yliopiston JYX-julkaisuarkistosta (<https://jyx.jyu.fi/>).

Opinnäytetyön kieliasuun on syytä kiinnittää erityistä huomiota, sillä kieliasulla on työn lopullisen hyödyllisyyden ja arvon sekä ymmärrettävyyden kannalta suuri merkitys. Valmiit, tarkastettavaksi jätetyt opinnäytetyöt tarkistetaan Urkund-plagiaatintunnistusjärjestelmällä. Valmis työ lähetetään ohjaajan toimittamaan analyysiosoitteeseen. Tämän jälkeen ohjaaja saa työstä raportin, joka liitetään pro gradu –tutkielman arvostelun liitteeksi. Opiskelija voi halutessaan pyytää kopion raportista ohjaajalta. Lisätietoja plagiaatintunnistusjärjestelmästä löytyy osoitteesta: <https://www.jyu.fi/itp/plagiaatintunnistus/how-to/urkundopiskelija>

Tutkielmien arvosteluun ja opintosuorituksen rekisteröintiin liittyvistä seikoista löytyy lisätietoa laitoksen [www](http://www.jyu.fi)-sivuilta.

Kandidaatin tutkielma:

<https://www.jyu.fi/science/opiskelu-ohjeet/kemia/opiskelu/kanditutkielma-kemia>

Pro gradu –tutkielma:

<https://www.jyu.fi/kemia/opiskelu/maisteriopinnot/gradu-ja-kypsyysnaeyte>

Pro gradu –tutkielman tekemiseen on tarjolla tukea yliopiston kielikeskuksen gradutyöpajoissa. Lisätietoja pro gradun –tutkielman tekemistä tukevista kursseista löytyy kielikeskuksen [www](http://www.jyu.fi)-sivuilta (<https://kielikeskus.jyu.fi/opetus/kirjoitusviestinta/gradutyopajat>) tai Korpista.

## **Opinnäytetyön nimi**

Pro gradu -tutkielma

Jyväskylän yliopisto

Kemian laitos

xx.xx.xxxx

Tero Tutkija

LIITE 2

**SISÄLLYSLUETTELO**

TIIVISTELMÄ	i
ESIPUHE	ii
SISÄLLYSLUETTELO	iii
KÄYTETYT LYHENTEET JA VIERASPERÄISET SANAT	iv

KIRJALLINEN OSA

1 JOHDANTO	1
2 ALKOHOLIT JA EETTERIT RESORSINAREENIEN VIERAS- MOLEKYYLEINÄ	3
2.1 MONOALKOHOLIT	3
2.2 DIOLIT	8
2.3 POLYOLIT	10
2.3.1 Alkyyliresorsinareenien ja polyolien kompleksit	10
2.3.1.1 Poikkeuksellisia esimerkkejä	12

KOKEELLINEN OSA

9 KÄYTETYT LAITTEET JA LÄHTÖAINEET	52
10 ALDEHYDIEN SUOJAUS	55
10.1 SUOJAUSREAGENSIT	55
13 YHTEENVETO	75
14 SYNTEESIOHJEET	77
16 KIRJALLISUUSLUETTELO	90
LIITTEET	



## LaTeX-ladontaohjelma opinnäytetyön kirjoittamiseen

LaTeX-ladontaohjelmaa käyttävät voivat käyttää omaa järkeään muotoillessaan opinnäytetyönsä ulkoasua. Tärkeintä on muistaa seurata yleisiä ohjeita kappaleiden järjestyksen ja yleisten ulkoasuun liittyvien seikkojen osalta. Tarkoituksena on tuottaa ulkoasultaan selkeä ja hyvältä näyttävä opinnäytetyö.

LaTeX:in sivuasetuksiin ei ole yleensä tarvetta koskea. Jos haluat, voit muuttaa sivuasetukset lähemmäs kemian laitoksen vaatimuksia, mutta silloin on vaarana, että teksti ei tule ladotuksi niin kauniisti kuin LaTeX sen oletuksena tekee. Käytä tässäkin tervettä järkeä.

Esimerkki asetuksista, joista voit aloittaa:

```
\documentclass[a4paper , 12pt , finnish]{report} %tai article
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[latin1]{inputenc}
\usepackage[finnish]{babel}
\usepackage{overcite}
\usepackage[dvips]{graphicx}
\linespread{1.5}

\begin {document}

\parindent0pt
\parskip3mm
\pagestyle{headings}

\newcommand{\frontmatter}{\pagenumbering{roman}}
\newcommand{\mainmatter}{\newpage%
  \pagenumbering{arabic}%
  \setcounter{page}{1}}
\newcommand{\backmatter}{}
\setcounter{page}{1}

\begin{titlepage}
  \vspace*{6cm}
  \begin{center}
    \Huge{Kansilehden otsikko}
  \end{center}
  \vfill
  \begin{flushright}
```

```
        Pro gradu -tutkielma \\
        Jyväskylän yliopisto \\
        Kemian laitos \\
        31.12.2050 \\
        Onni Opiskelija
    \end{flushright}
\end{titlepage}

\frontmatter
% aloittaa sivunumeroinnin roomalaisin numeroin

\include{tiivistelma}

\include{esipuhe}

\include{lyhenteet}

\pagebreak
\tableofcontents
\pagebreak

\mainmatter
% aloittaa sivunumeroinnin arabialaisin numeroin

\include{johdanto}

\include{asiaa}

\include{asiaaa}

\include{asiaaaa}

\include{asiaaaaa}

\include{asiaaaaaa}

\include{yhteenvedo}

\addcontentsline{toc}{chapter}{Kirjallisuutta}

\bibliographystyle{unsrt}
\bibliography{ref}

\end{document}
```