



# Opas hiusten poikittaissidoksia suojaaviin ja jälleenrakentaviin ammattilaisvalmisteisiin

Essi Hautala

2020 Laurea



Laurea-ammattikorkeakoulu

## **Opas hiusten poikittaissidoksia suojaaviin ja jälleenrakentaviin ammattilaisvalmistisiin**

Essi Hautala  
Kauneudenhoitoalan koulutus  
Opinnäytetyö  
Toukokuu, 2020

Essi Hautala

**Opas hiusten poikittaissidoksia suojaaviin ja jälleenrakentaviin ammattilaisvalmisteisiin**

Vuosi

2020

Sivumäärä

60

---

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön toimeksianto saatiin Laurea-ammattikorkeakoululta. Ta-voitteena oli luoda tutkituista valmisteista opas, jota voidaan jakaa hius- ja kauneusalan am-mattilaisille, ja jota Laurea-ammattikorkeakoulu voi hyödyntää opetuksessaan. Työssä käsitel-tiin hiusalan ammattilaisvalmisteita, jotka suojaavat hiusten poikittaissidoksia kemiallisten käsittelyiden aikana tapahtuvilta happivaurioilta sekä korjaavat jo olemassa olevia vaurioita. Valmisteista ei ole aikaisemmin ollut saatavilla puolueetonta tietoa.

Viitekehyksessä käsiteltiin hiusten rakennetta ja siihen vaikuttavia tekijöitä sekä kahdeksaa valmistetta, joiden avulla hiuksia voidaan suojata vaurioitumiselta kemiallisten käsittelyiden aikana sekä korjata jo olemassa olevia vaurioita. Aineistona käytettiin kosmetiikan ja kemian alan julkaisuja, julkisia patentteja sekä jakelijoilta ja raaka-ainevalmistajilta saatuja materi-aaleja. Muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta todettiin, että hiusten poikittaissidosten suo-jaamiseen ja korjaamiseen vaadittiin jokin dikarboksyylilihaposta ja emäksestä muodostuva suola, joka asettuu katkenneen poikittaissidoksen ja kemiallisessa käsittelyssä vapautuvan happiatomin väliin, jolloin hiuksiin ei synny happivaurioita. Opinnäytetyöstä ja kootusta op-paasta hyötyvät Laurea-ammattikorkeakoulun lisäksi valmisteiden käyttäjät eli parturi-kam-paajat, alan opiskelijat sekä valmisteiden jakelijat.

Essi Hautala

**A Guide to Cross-linked Bond Protecting and Re-building Professional Hair Products**

Year 2020

Pages

60

---

The assignment for this functional Bachelor's thesis was received from Laurea University of Applied Sciences. The goal was to create a guide out of the studied products which can be distributed to hair and beauty professionals and which Laurea UAS can use for educational purposes. The subject of the thesis was professional hair products which are able to protect the cross-linked bonds in hair from oxygen damage during chemical treatments and repair already existing cross-link damage. Purely objective factual information has not previously been available on the studied products.

The framework of the thesis addressed the structure of hair and the factors which affect it, as well as eight products that can be used to protect hair from damage during chemical treatments and to repair already existing damage. Publications in the field of cosmetics and chemicals, public patents and materials obtained from distributors and ingredient manufacturers were used as source material.

With a few exceptions, it was found that the protection and repair of cross-links in hair required a salt of a dicarboxylic acid and a base, which sets between a broken cross-link and an oxygen atom released by chemical treatment to prevent oxygen damage to the hair. In addition to Laurea UAS the thesis and the compiled guide will benefit hairdressers, hairdresser students and the distributors of the products.

Keywords: hair care, hair, cosmetics, cosmetics industry

## Sisällys

1	Johdanto .....	7
2	Hiusten rakenne .....	8
2.1	Hiuksen sidokset.....	9
2.2	Vetysidokset .....	10
2.3	Suolasidokset .....	11
2.4	Rikkisidokset .....	12
3	Hiusten rakenteeseen vaikuttavat tekijät .....	13
3.1	Happivauriot .....	13
3.1.1	Hiusten värjääminen hapeteväreillä.....	14
3.1.2	Hiusten vaalentaminen vaalennusainevalmisteilla .....	15
3.1.3	Permanentti.....	15
3.2	Mekaaninen rasitus.....	16
4	Hiusten poikittaissidoksia suojaavat ja jälleenrakentavat ammattilaisvalmisteet .....	17
4.1	Olaplex.....	17
4.1.1	Olaplexin toimintatapa.....	17
4.1.2	Ainesosaluettelot Olaplex .....	19
	Olaplex No.1 Bond Multiplier®: .....	19
	Olaplex No.2 Bond Perfector®:.....	19
4.2	b3 Brazilian Bond Builder .....	19
4.2.1	b3 Brazilian Bond Builderin toimintatapa.....	20
4.2.2	Ainesosaluettelo b3 Brazilian Bond Builder.....	21
4.3	SensiDo Simplex Bonder.....	21
4.3.1	SensiDo Simplex Bonderin toimintatapa .....	22
4.3.2	Ainesosaluettelo SensiDo Simplex Bonder & Granrepair PowerBond.....	23
4.4	L'Oréal Smartbond.....	23
4.4.1	L'Oréal Smartbond toimintatapa .....	23
4.4.2	Ainesosaluettelot L'Oréal Smartbond .....	24
	L'Oréal Smartbond Step 1 Additive/Hoitotuote .....	24
	L'Oréal Smartbond Step 2 Pre-Shampoo .....	24
4.5	Schwarzkopf Professional FIBREPLEX .....	24
4.5.1	Schwarzkopf Professional FIBREPLEX toimintatapa .....	25
4.5.2	Ainesosaluettelot Schwarzkopf Professional FIBREPLEX.....	25
4.6	Goldwell BondPro+.....	26
4.6.1	Goldwell BondPro+ toimintatapa .....	26
4.6.2	Ainesosaluettelot Goldwell BondPro+ .....	27
4.7	idHAIR Niophlex .....	27

4.7.1	idHAIR Niophlex toimintatapa.....	27
4.7.2	Ainesosaluettelot idHAIR Niophlex .....	28
4.8	Wella Professionals Wellaplex .....	28
4.8.1	Wella Professionals Wellaplex toimintatapa .....	29
4.8.2	Ainesosaluettelot Wella Professionals Wellaplex.....	29
5	Vaikuttavat aineet ja toimintaperiaatteet.....	30
6	Samankaltaisuuksia ja eroavaisuuksia .....	33
7	Johtopäätökset .....	35
8	Oppaan kokoaminen .....	36
9	Pohdinta.....	37
	Lähteet.....	39
	Kuviot .....	43
	Taulukot .....	43
	Liitteet.....	44

## 1 Johdanto

Hiusten kemiallisten käsittelyiden maailma mullistui vuonna 2014, kun ensimmäinen hiusten katkenneita poikittais- eli rikkisidoksia jälleenrakentava valmiste lanseerattiin. Tämän jälkeen valmisteita on tullut markkinoille useita, ja tuhansissa suomalaisissa kampaamoissa tehdään hiusten poikittaissidoksia jälleenrakentavia käsittelyitä päivittäin eri valmisteilla. Koulutusta aiheesta tarjoavat ainoastaan valmisteiden jakelijat, joten puolueetonta tietoa ei ole tähän asti ollut saatavilla.

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää miten hiusten poikittaissidoksia jälleenrakentavat valmisteet toimivat ja miten ne eroavat toisistaan. Opinnäytetyötä varten kontaktoidaan kaikkien kymmenen Suomen markkinoilla olevien valmisteiden jakelijat, ja lopulliseen opinnäytetyöhön ja oppaaseen päätyy kahdeksan valmistetta: Olaplex, b3 Brazilian Bond Builder, SensiDO Simplex Bonder, L'Oréal Smartbond, Schwarzkopf Professional FIBREPLEX, idHAIR Niophlex, Wella Professionals Wellaplex sekä Goldwell BondPro+. Valmisteita valitaan työhön mahdollisimman laajasti, jotta oppaasta saadaan laajempi hyöty. Tietoa valmisteista saadaan sekä suoraan niiden valmistajilta, jakelijoilta ja kouluttajilta että raaka-ainevalmistajilta.

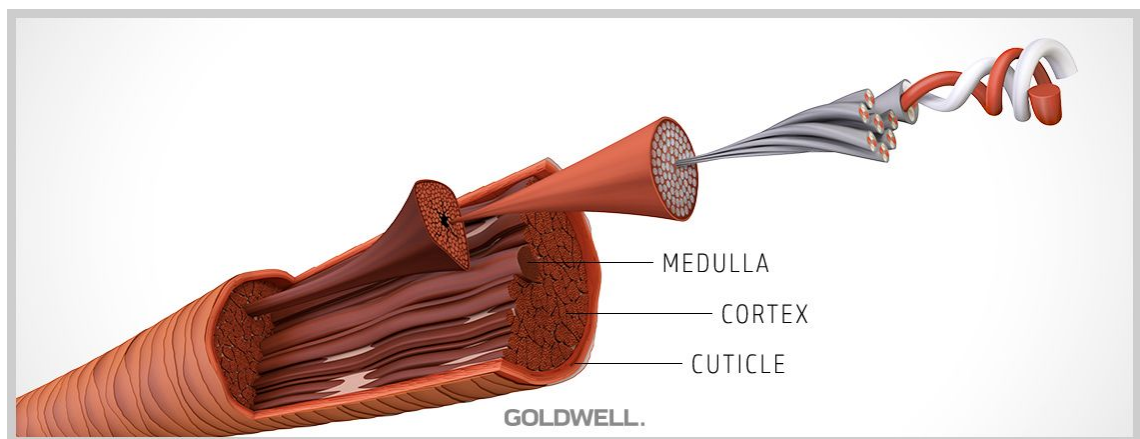
Toimeksianto opinnäytetyöhön saadaan Laurea-ammattikorkeakoululta kirjoittajan ehdotuksesta, koska koetaan, että oma tietämys aiheesta on jäänyt vajaaksi opiskeluiden aikana. Jotta kokonaiskuva valmisteiden toiminnasta hahmottuisi paremmin, käsiteltäviä osa-alueita ovat itse valmisteiden lisäksi hiusten rakenne sekä kemiallisten ja mekaanisten käsittelyiden vaikutus rakenteeseen. Toiminnallisessa osuudessa toteutetaan pdf-muotoinen verkko-opas, jota Laurea voi käyttää tulevien estenomiopiskelijoiden opetusmateriaalina. Opas jaetaan myös kauneudenhoitoalan ammattilaisille sähköisesti suljetuissa ammattilaisten Facebook-ryhmissä. Oppaassa selvennetään, miten poikittaissidoksia jälleenrakentavat valmisteet toimivat sekä vertaillaan valmisteiden ominaisuuksia toisiinsa.

Opinnäytetyön tavoitteena on oman ammatillisen tiedon kehittämisen lisäksi tiedon jakaminen tuleville estenomiopiskelijoille sekä muille kauneus- ja hiusalan ammattilaisille oppaan muodossa. Valmisteista ei ole tällä hetkellä saatavilla juurikaan puolueetonta tietoa, ja tämä asia halutaan korjata toteutetulla oppaalla. Opinnäytetyöhön ja oppaaseen on koottu tietoa mahdollisimman monesta valmisteesta, jotta siitä olisi hyötyä mahdollisimman monelle käyttäjälle.

## 2 Hiusten rakenne

Hiukset koostuvat keratiinista, eli kuolleista ja kovettuneista soluista. Keratiini on proteiini, joka sisältää runsaasti kysteiini-aminohaposta peräisin olevaa rikkiä. Keratiini on kovaa ja kiinteää kuitumaista ainetta, joka antaa hiuksille niiden lujuuden ja joustavuuden. Sillä on taipumus sitoa itseensä vettä, jolloin hius turpoaa ja muuttuu venyvämmäksi. Tämä ilmiö saa aikaan hiustuotteiden paremman imeytyvyyden. (Velasco, Dias, Freitas, Vieira Júnior, Pinto, Kaneko & Baby 2009, 153-154.)

Hiuksessa on kolme kerrosta: suomu- eli pintakerros (englanniksi cuticle), kuitukerros (englanniksi cortex) sekä ydinkerros (englanniksi medulla) (Gray, Torsti & Marsh 2015, 12). Läpikuultavassa ja värittömässä suomukerroksessa levymäiset, rosomaiset hiusta kiertävät keratiinikuidut limittyvät päällekkäin ja muodostavat hiuksen pinnan. Hiuksen pinnan kiilto riippuu keratiinilevyjen tiivyydestä. Suomukerroksia on keskimäärin 6-10, ja mitä enemmän suomukerroksia on, sitä paksumpi hius on. Suomukerroksessa on likaa ja vettä hylkivä pinta. Hiuksen kasvaessa suomut kuluvat ja muuttuvat rosoreunaisemmiksi. (Robbins 2012, 42-22.) Hiuskosmetiikkatuotteet, kuten hoitoaineet, hiuslakat ja geelit vaikuttavat suomukerrokseen (Velasco ym. 2009, 154).



Kuvio 1: Hiuksen rakenne (KAO Salon Division 2020).

Keskimmäisessä kerroksessa eli kuitukerroksessa keratiinisolujen muoto on putkimainen. Tässä kerroksessa soluja pitää koossa soluväliaine. Yksittäinen kuitusolu koostuu makrosäikeistä, jotka taas koostuvat itsensä ympärille kiertyneistä mikrosäikeistä. Mikrosäikeet taas muodostuvat alkusäikeistä eli protosäikeistä. Yksittäinen alkusäie muodostuu kolmesta spiraalimaisesta molekyyliketjusta, jotka ovat muodostuneet alkuaineatomeista. Nämä molekyyliketjut ovat kiinnittyneet toisiinsa poikittaisella rikkisidoksella. Tämä rakenne antaa hiukselle sen joustavuuden. (Halal 2002, 66-69.) Kuitukerroksessa sijaitsevat myös hiuksen melaniinit eli väripigmentit (Gray ym. 2015, 14). Melaniineja on kahta erilaista: eumelaniinia ja



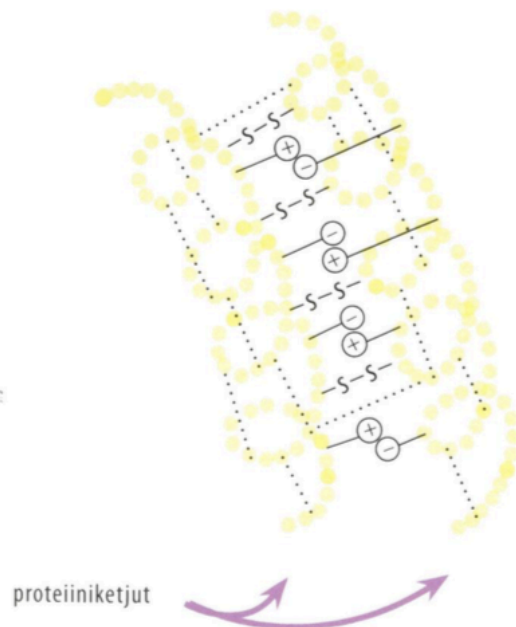
feomelaniinia. Eumelaniini aiheuttaa hiuksiin ruskeita/mustia sävyjä ja mitä enemmän sitä on hiuksissa, sitä tummemmat hiukset ovat. Feomelaniini tuo hiuksiin keltaisia ja punaisia pigmenttejä, eli luo hiusten väriin lämpöä. (Rosen 2015, 393.)

Hiuksen sisimmässä kerroksessa eli ydinkerroksessa saattaa olla korkea lipidipitoisuus, mutta se saattaa myös olla täysin tyhjä (Velasco ym. 2009, 155). Ydinkerroksella ei ole tunnettua merkitystä ihmisen hiuksissa, eli kemialliset käsittelyt eivät vaikuta siihen, ja joistain hiuksista se saattaa jopa puuttua kokonaan (Gray ym. 2015, 14.)

## 2.1 Hiuksen sidokset

Hiuksen koostumuksesta noin 91 % on keratiiniproteiinia, joka on muodostunut pitkistä aminohappoketjuista. Hiukset sisältävät 18 eri aminohappoa, eniten kysteiniä, jonka ansiosta hiukseen muodostuu disulfidi- eli rikkisidoksia. Sidosta, joka pitää kahta aminohappoa kiinnittyneinä toisiinsa kutsutaan peptidisidokseksi ja pitkiä aminohappoketjuja, jotka ovat kiinnittyneet peptidisidoksin toisiinsa kutsutaan polypeptideiksi. (Halal 2002, 66-69.)

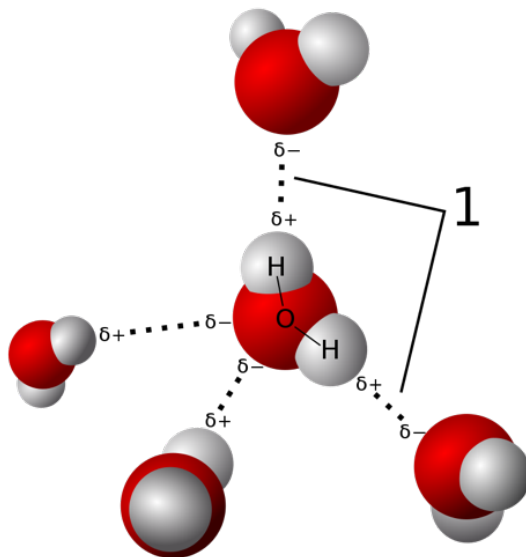
Hiuksen kuitukerros koostuu makrosäikeistä, jotka koostuvat mikrosäikeistä, jotka koostuvat miljoonista polypeptideistä, jotka ovat linkittyneet toisiinsa kolmenlaisin sidoksin, eli vety-, suola ja rikkisidoksin. Nämä sidokset ovat oleellisia mm. hiusten kastumisen, lämpömuotoilun ja kemiallisten käsittelyiden kannalta. (Halal 2002, 66-69.)



Kuvio 2: Hiuksen sidokset (Kara, Oksaharju & Oksman 2012, 194). Suolasidokset merkitty + ja -, vetysidokset katkoviivalla, rikkisidokset S-S.

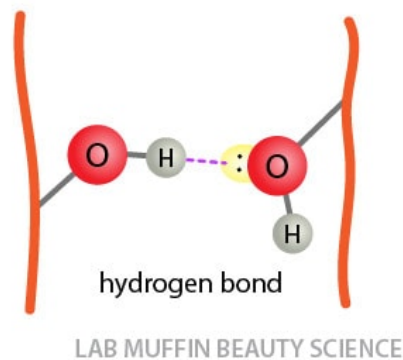
## 2.2 Vetysidokset

Vetysidos on erityislaatuinen dipoli-dipolisidos. Tavanomainen dipoli-dipolisidos muodostuu, kun poolisen molekyylin negatiivisesti varautunut pää vetää puoleensa toisen poolisen molekyylin positiivisesti varautunutta päätä. Poolisessa sidoksessa molekyyli jakaa yhteisen elektroniparin, mutta sidoksessa on kaksi sähköistä napaa, ja yhteisen elektroniparin elektronit ovat siirtyneet lähemmäksi elektronegatiivisempaa alkuainetta. Tällöin elektronegatiivisempi alkuaine saa negatiivisen osittaisvarauksen ja vähemmän elektronegatiivinen alkuaine saa positiivisen osittaisvarauksen. Erityisen voimakkaita dipolien välisiä sidoksia muodostuu, kun vetyatomi on sitoutunut kovalenttisella sidoksella elektronegatiiviseen fluori-, happi- tai typpi-atomiin. Tällaista dipoli-dipolisidoksen erityistapausta kutsutaan vetysidokseksi. (Pietri & Clark 2019.)



Kuvio 3: Katkoviivoin kuvattuja vetysidoksia vesimolekyylien välillä (Wikipedia 2020).

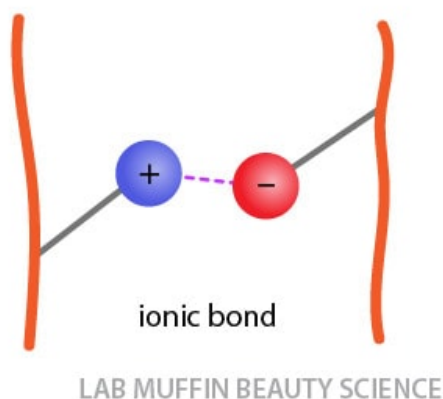
Hiuksissa vetysidoksia on kuitukerroksessa olevien aminohappojen välillä (Halal 2002, 67). Aminohapot sisältävät runsaasti typpi-, happi- ja vetyatomeita, ja vetysidoksia muodostuu, kun aminohapossa oleva vetyatomi yhdistyy toisessa aminohapossa olevaan typpi- tai happiatomiin (Wong 2019). Vetysidokset katkeavat helposti veden tai kuumuuden vaikutuksesta, ja hiusten kastelu, föönaus ja muotoiluraudat vaikuttava näihin sidoksiin saaden aikaan hiuksen väliaikaisen muodon, joka kestää seuraavaan hiusten kasteluun tai lämpömuotoiluun asti. Vetysidoksia on määrällisesti niin paljon, että ne muodostavat noin yhden kolmasosan hiuksen kokonaisvahvuudesta, vaikka yksittäinen sidos onkin heikko. (Halal 2002, 67.)



Kuvio 4: Esimerkki vetysidoksesta hiuksissa (Wong 2019).

### 2.3 Suolasidokset

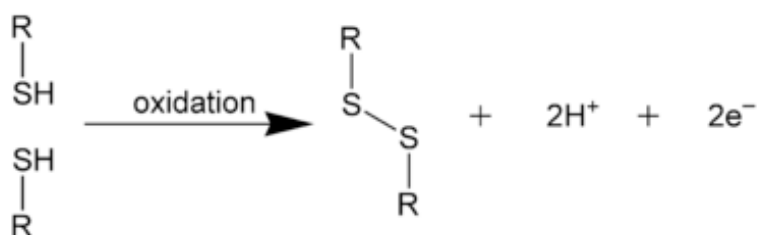
Suolasidos on ionisidos hiuksessa olevien aminohappojen välillä, ja ne muodostavat noin yhden kolmasosan hiusten kokonaisvahvuudesta (Halal 2002, 67). Ionisidos tarkoittaa sidosta emäksen ja hapon välillä. Kun happo ja emäs reagoivat keskenään, muodostuu suola ja sivutuotteena vettä. (Willamo 2005, 31.) Hiuksissa suolasidos muodostuu aminohappojen sivuketjujen positiivisten ja negatiivisten osien välille. pH-arvon muutokset vaikuttavat suolasidoksiin, joten ne hajoavat helposti erittäin alkalisissa tai happamissa olosuhteissa. (Halal 2002, 67.) Toinen tapa ionisidosten muodostumiseen on reaktio metallin ja epämetallin välillä. Metalliatomeilla on 1-3 ulkoelektronia, jotka ionisidoksen muodostuessa luovutetaan pois, jolloin muodostuneelle metalli-ionille jää positiivinen varaus. Epämetalliatomit sen sijaan tarvitsevat lisää elektroneja, eli ne vastaanottavat metalliatomien ylimääräiset elektronit, jolloin niille muodostuu negatiivinen varaus. (Willamo 2005, 18-19.)



Kuvio 5: Esimerkki suolasidoksesta hiuksissa (Wong 2019).

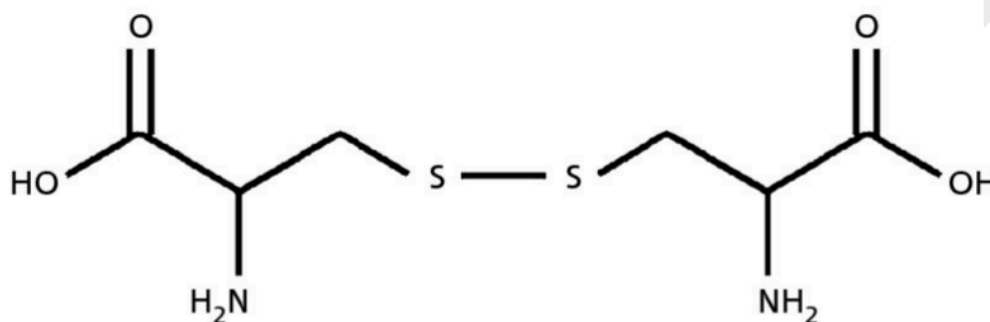
## 2.4 Rikkisidokset

Rikkisidos eli disulfidisidos on kovalenttinen sidos (Halal 2002, 67). Kovalenttinen sidos syntyy epämetallien välille, ja sidoselektronit eivät siirry atomilta toiselle, vaan ne jaetaan tasan, jolloin muodostuu molekyyli (Willamo 2005, 19). Rikkisidos muodostuu, kun kahden eri aminohapon sivuketjuissa olevat tioliryhmät eli yhden rikki- ja yhden vetyatomin muodostamat funktionaaliset ryhmät hapettuvat, jolloin syntyy kovalenttinen sidos kahden rikkiatomin välille. Rikkisidoksen syntymisen lisäksi prosessissa vapautuu elektroneja ja vetyioneja. (Rajpal & Arvan 2013, 1721.)



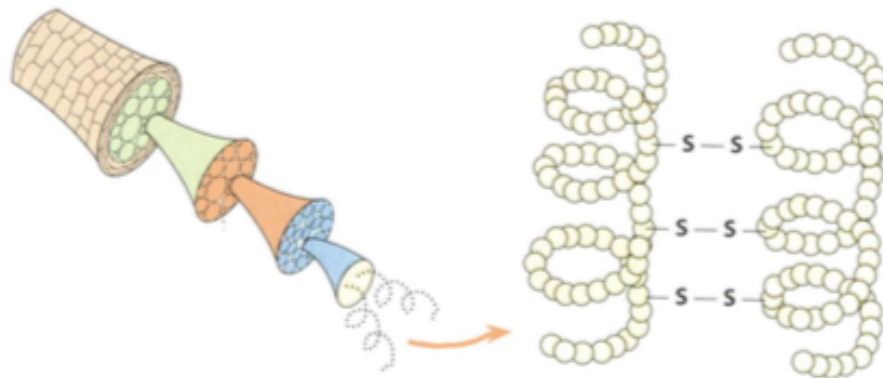
Kuvio 6: Rikkisidoksen muodostuminen (Wikipedia 2020).

Kun kahden kysteiini-aminohapon rikkiatomit yhdistyvät, syntyy kystiini, eli rikkisidos. Vaikka rikkisidoksia on määrällisesti vähemmän, kuin vety- tai suolasidoksia, ne ovat vahvempia, jolloin ne muodostavat noin kolmanneksen hiuksen kokonaisvahvuudesta.



Kuvio 7: Kystiinimolekyyli (Draelos 2015, 562).

Rikkisidokset eivät katkea veden tai kuumuuden vaikutuksesta. (Halal 2002, 67.) Sen sijaan katkeamista tapahtuu ilmassa olevien vapaiden happiatomien vaikutuksesta sekä kemiallisten käsittelyiden yhteydessä (Gray ym. 2015, 13).



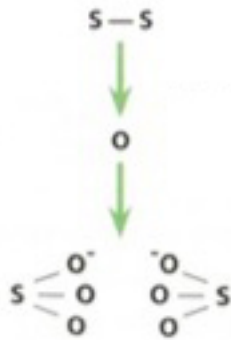
Kuvio 8: Rikkisidokset hiuksessa (Kara ym. 2012, 64).

### 3 Hiusten rakenteeseen vaikuttavat tekijät

Kun hiusta rasitetaan mekaanisesti (harjaaminen, tupeeraaminen, kuuma ilma tai muotoilurauta), se kuivuu, sillä käsittely kuluttaa suomukerroksen rakennetta ja liuottaa suomukerrokseen olevaa eikosaanihappoa, joka pitää koossa suomusta pintaa (Draelos 2015, 526) ja pitää yllä hiuksen kosteustasapainoa (Gray ym. 2015, 12). Liuennutta eikosaanihappoa voidaan paikata vain väliaikaisesti hoitoaineilla (Sinclair 2007, 4). Rasituksen johdosta hiukseen muodostuu aukkoja, kun suomujen pinnat nousevat irti toisistaan, jolloin hiuksen pinnasta tulee huokoinen ja epätasainen (Robbins 2012, 44). Kun pinta on epätasainen, valonsäteet eivät heijastu siitä tasaisesti, joten hiukset näyttävät kiillottomilta ja huonokuntoisilta (Gray ym. 2015, 12). Kemialliset käsittelyt, kuten hiusten permanentti- tai värjäyskäsittelyt vaikuttavat pääasiassa hiusten kuitukerrokseen (Sinclair 2007, 3).

#### 3.1 Happivauriot

Hiusten rakenne vaurioituu, kun hiuksen poikittaissidoksia koossa pitävät rikkisidokset katkeavat UV-säteilyn luoman yksittäisen happiatomin sitoutuessa niihin (Trüeb 2015, 28). Yksittäiset happiatomit kykenevät katkaisemaan rikkisidoksen siten, että kolme happiatomia sitoutuu yhteen rikkiatomiin (Gray ym. 2015, 66). Ilmassa olevat vapaat happiatomit aiheuttavat jatkuvasti pysyviä happi- eli rakennevaurioita hiuksiin (Trüeb 2015, 28), mutta ne syntyvät kuitenkin huomattavasti hitaammin kuin silloin, kun hiuksia käsitellään kemiallisesti (Gray 2015, 56), eli niihin laitetaan jotain happea vapauttavaa ainetta, esimerkiksi vetyperoksidia tai persulfaatteja (Robbins 2012, 264). Vetyperoksidia käytetään hapeteväreissä (ns. kevyt- ja kesto- värit), vaalennustuotteissa ja permanentin kiinnitysaineissa. Persulfaatteja käytetään vaalennustuotteissa (esim. vaalennusjauhe tai vaalennusvoide) vetyperoksidin lisäksi. (Draelos 2015, 535-536, 569.)



Kuvio 9: Happivaurion synty (mukaillen Kara ym. 2012, 121).

Persulfaatit vapauttavat vetyperoksidiin verrattuna moninkertaisesti enemmän happea, eli niiden käyttö aiheuttaa eniten happivaurioita, vaikka niiden kanssa käytetty vetyperoksidi olisikin pitoisuudeltaan alhainen ja vaikutusaika lyhyt. Seuraavaksi eniten vaurioita aiheuttaa hapettumiseen perustuvat värikäsittelyt (mitä korkeampi vetyperoksidiliuoksen eli hapetteen pitoisuusprosentti on ja mitä pidempi vaikutusaika, sitä enemmän vaurioita). (Gray ym. 2015, 67). Myös hiusvärimassan pH-arvo vaikuttaa siihen, kuinka paljon vetyperoksidista vapautuu happea, eli mitä korkeampi pH-arvo, sitä enemmän happea vapautuu, eli sitä enemmän rakennevaurioita syntyy (Baki & Alexander 2015, 527).

Kun hius on rakenne- eli happivaurioitunut rikkisidosten katkeamisen vuoksi, sen vetolujuus huonontuu, eli se on ehjärakenteista hiusta heikompi kestämään uusia hapettavia eli happea vapauttavia käsittelyjä (Robbins 2012, 555). Hiuskeratiini on aina negatiivisesti varautunut, mutta varauksen negatiivisuus kasvaa sitä korkeammaksi, mitä useampi rikkisidos on katkenut esimerkiksi UV-säteilystä johtuvien vapaiden happiatomien vaikutuksesta. Jos rikkisidoksia katkeaa tarpeeksi paljon, hius ei pysy enää kasassa, ja jos lähes kaikki rikkisidokset katkeavat, hius hajoaa. Esimerkiksi haaroittuneet latvat ja purukumimainen venyvyys ovat merkki siitä, että rikkisidoksia on katkenut niin paljon hapen ansiosta, että hiuksen rakenne on hajonnut. (Baki & Alexander 2015, 456.) Pienemmät happivauriot näkyvät hiusten kiillottomuutena, sähköistymisenä, takkuuntumisena, vaikeana selvittämisenä ja karkeuden tuntuna (Baki & Alexander 2015, 527).

### 3.1.1 Hiusten värjääminen hapeteväreillä

Hapetevärit perustuvat nimensä mukaan hapettumiseen ja niiden tärkeimmät vaikuttavat ainesosat ovat hapettuvat väriainesosat. Värituubin sisällä olevat hapettuvat väriaineet muuttuvat värillisiksi vasta kun ne reagoivat hapen kanssa. Reaktio saa hapettuvat väriaineet kiinnittymään toisiinsa. Hapeteväreillä värjätessä lopputulos muodostuu hiusten pohjavärin vaalentumisesta ja uuden värin yhteisvaikutuksesta. (Draelos 2015, 539-541.)

Hapetevärit ovat nopeita käyttää, sillä niiden mukaan lisätään hapetta vapauttavaa ainesosaa eli hapetetta (tavallisimmin vetyperoksidia), jonka vapautumista tehostetaan värimassan emäksisellä pH-arvolla. Hapetteesta irtaantuu värimassaan yksittäisiä happiatomeja, jotka hapettavat väriainekset värillisiksi ja hapettavat hiuksissa olevaa väriainetta (melaniinit) värittömäksi. Lopputuloksena on uusi väri hiuksissa, mutta haittavaikutuksena happiatomit sitoutuvat hiuserätiin vapaisiin rikkiatomeihin aiheuttaen happivaurion hiuksen rakenteeseen. (Draelos 2015, 539-542, 545.)

Hiuksia voidaan myös vaalentaa hapeteväreillä. Useassa värisarjassa on erikseen ns. erikoisvaalentavia sävyjä, joiden kanssa käytetään korkeampaa, jopa 12 % vetyperoksidiliuosta eli hapetetta. Nämä sävyt ovat pH-arvoltaan muita sävyjä korkeampia ja värimassan vaikutusaika on usein pidempi. Yhdistelmä aikaansaa hapen runsaan vapautumisen, jolloin hiuksissa olevat melaniinit irtaantuvat tehokkaasti ja muuttuvat värittömiksi, mutta lisäksi pysyviä happivaurioita hiuksen rakenteeseen syntyy runsaasti. (Kara ym. 2012, 120.)

### 3.1.2 Hiusten vaalentaminen vaalennusainevalmisteilla

Käyttövalmis emäsväinpoisto eli vaalennusaine sisältää persulfaatteja, vetyperoksidia ja emäksiä (esim. karbonaatit, ammoniakki, etanoliamiini, silikaatit), jolloin aineen pH-arvo on emäksinen, jolloin happi pääsee vapautumaan persulfaateista ja vetyperoksidista. Tällaisen vaalennustuotteen toimintaperiaate perustuu hapen kykyyn erottaa värilliset molekyylit toisistaan emäksisessä ympäristössä. Hius vaalenee sitä nopeammin, mitä emäksisempi valmis vaalennusaine massa on, sillä emäksisissä olosuhteissa happiatomit irtaantuvat hapettamisesta nopeammin. Käyttövalmis vaalennusainevalmiste vapauttaa hapetta runsaasti, jolloin hiusten kerätiinirakennetta koossa pitäviin rikkisidoksiin syntyy runsaasti happivaurioita. (Kirk-Othmer 2012, 111.)

### 3.1.3 Permanentti

Permanentti rullataan ja permanenttiaine levitetään kosteisiin hiuksiin, sillä käsittelyn tavoitteena on siirtää hiuksen polypeptidiketjuja suhteessa toisiinsa, jolloin saadaan aikaan hiuksen uusi muoto. Polypeptidiketjujen siirtämiseen tarvitaan vettä katkaisemaan hiuksen vety- ja suolasidokset, jolloin hius saadaan venymään. Hiukset tulee pestä ennen käsittelyä, koska hiuksen tulee olla käsittelyn ajan tasaisen kostea, ja hiuksessa oleva lika voi estää veden imeytymistä hiukseen. Lisäksi shampoossa oleva tensidi eli pinta-aktiivinen ainesosa tehostaa vety- ja suolasidosten katkeamista, koska se tehostaa veden imeytymistä hiukseen. Permanenttirullat tulee kierrättää märkiin hiuksiin hiusta venyttäen, jotta hiuksen polypeptidiketjuja koossa pitävät rikkisidokset etäännyvät toisistaan ja jännittyvät. (Robbins 2012, 236-237; Draelos 2015, 564-565.)

Permanentin onnistuminen eli hiusten muodon pysyvä muuttaminen edellyttää sitä, että osa rikkisidoksista saadaan tilapäisesti katkeamaan ja sen jälkeen kiinnittymään uudelleen johonkin toiseen rikkiatomiin. Vaikuttavana ainesosana permanenttiaineessa on pelkistin, eli vetyatomeja luovuttava ainesosa (useimmiten tioglykolihapo). Ainesosan tulee vetyä luovuttaakseen olla emäksisessä liuoksessa, ja sen vuoksi permanenttiaineisiin lisätään jokin emäs, kuten ammoniakki tai etanoliamiini. Kun pelkistin luovuttaa vetyatomeja ja ne pääsevät hiukseen, ne sitoutuvat hiuksen rikkiatomeihin ja katkaisevat rikkisidoksen. Permanenttiaineen vaikutusajan jälkeen rikkisidokset saadaan kiinnittymään uudelleen kiinnitysaineella, jonka yleisin vaikuttava aine on vetyperoksidi. (Sakamoto, Lochhead, Mailbach & Yamashita 2017, 612-613.) Hapetin eli vetyperoksidi vapauttaa happiatomeja, jotka keräävät mukaansa rikkiatomeihin sitoutuneet vetyatomit. Tällöin rikkiatomit, jotka ovat lähimpänä toisiaan pääsevät liittymään yhteen. Kiinnitysvaiheessa hiuksista valuu vettä, koska jokainen happiatomi sitoo itseensä kaksi vetyatomia, jolloin reaktiotuotteena on vesi. (Draelos 2015, 563.)

### 3.2 Mekaaninen rasitus

Mekaanista rasitusta ovat harjaaminen, tupeeraaminen, kuuma ilma tai muotoilurauta. Tämänkaltaisen käsittely kuluttaa herkästi hiuksen suomukerrosta (Rosen 2015, 393). Hiuksella on pysyvä muoto, jota voidaan muuttaa väliaikaisesti hiukset kastelemalla tai käyttämällä kuumia muotoilurautoja. Tällöin vaikutetaan hiuksen vetysidoksiin. (Rosen 2015, 415.)

Kun hiukset kastuvat veden vaikutuksesta, niiden vetysidokset katkeavat. Tätä reaktiota hyödynnetään kosteiden tai märkien hiusten kuivattamiseen perustuvassa menetelmässä eli ns. vesikampauksissa. Kun hiukset ovat märät, ne muotoillaan haluttuun muotoon esimerkiksi kampausrullia käyttämällä. Vetysidokset muodostuvat uudelleen hiljalleen hiusten kuivuessa, ja hiusten kuivuessa täysin, väliaikainen muoto lukkiutuu seuraavaan kasteluun eli vetysidosten katkeamiseen asti. Jos hiukset jäävät kosteaksi, väliaikainen muoto ei lukkiudu, koska hiukset hakeutuu luontaiseen muotoonsa. (Rosen 2015, 423.)

Vaikka hiukset tuntuvat kuivilta, ne sisältävät luonnostaan tietyn määrän kosteutta eli vettä, jota hyödynnetään, kun hiuksia käsitellään kuumilla muotoiluraidoilla. Kun hiuksia muotoillaan kuumalla muotoiluraudalla, raudan lämpö saa aikaan hiuksissa olevan veden haihtumisen. Mikroskooppisella tasolla tämä tarkoittaa sitä, että vetysidoksen muodostukseen kykenevät funktionaaliset ryhmät (esim. amino- ja karboksyylihapot) menettävät prosessissa vettä. Tutkimusten mukaan hiusten väliaikaisen muotoilun kestävyys on parempi, jos muotoiluraudan lämpötila on 165-230 celsiusasteen välillä, koska hiuksista on saatu haihtumaan lähes kaikki vesi. Hiusten väliaikainen muoto lukkiutuu niihin paremmin, kun raudalla käsitelty osio saa jäähtyä rauhassa. (Rosen 2015, 431-433.)



#### 4 Hiusten poikittaissidoksia suojaavat ja jälleenrakentavat ammattilaisvalmisteet

Tähän työhön on valittu tarkasteluun valmisteita, joita käytetään suomalaisissa kampaamoissa ja joilla on suomalainen jakelija. Valmisteet lupaavat suojata hiusten poikittaissidoksia kemiallisten käsittelyiden aikana ja jälleenrakentaa hiusten poikittaissidoksia joko kemiallisten käsittelyiden jälkeen tai erillisenä hoitokäsittelynä tehtynä.

Työhön valitut valmisteet ovat Olaplex (jakelija Miraculos), b3 Brazilian Bond Builder (jakelija Frameda), SensiDo Simplex Bonder (jakelija Sim Finland), L'Oréal Smartbond (jakelija L'Oréal Finland), Schwarzkopf Professional Fibreplex (jakelija Henkel Norden), idHAIR Niophlex (jakelija idHAIR Finland), Wella Professionals Wellaplex (jakelija Coty Professional Beauty Finland) sekä Goldwell BondPro+ (jakelija KAO Finland). Tietoa valmisteista on saatu suoraan jakelijoilta, kouluttajilta, raaka-ainevalmistajilta sekä internet-lähteistä, esimerkiksi julkisista patenteista. Työssä käytetään valmisteiden vaikuttavista aineista niiden INCI-nimiä, eli valmisteiden ainesosaluettelosta löytyviä nimiä.

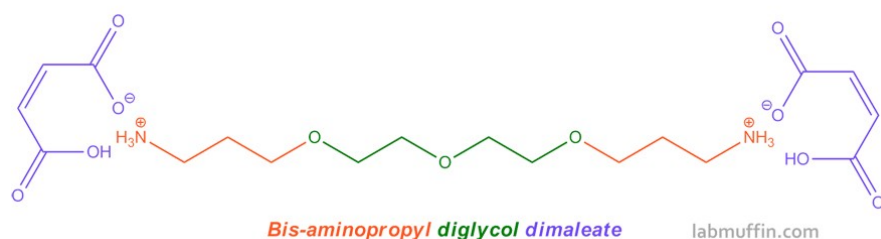
##### 4.1 Olaplex

Olaplex lanseerattiin vuonna 2014 Yhdysvalloissa (Olaplex 2020) ja saapui Suomeen vuonna 2015 jakelijana Miraculos Oy (Välimäki 2020). Olaplexin vaikuttava ainesosa on Bis-aminopropyl Diglycol Dimaleate (bis-aminopropyylidiglykoidimaleaatti), ja se on aloittanut uuden, hiuksen sidoksia korjaavan ainesosien luokan (KC Professional 2020).

Kokonaisvaltainen Olaplex-hoitokäsittely on viisivaiheinen. Olaplex Bond Multiplier No.1 lisää hiusvärin, vaalennusaineen tai permanentin sekaan. Kun hiusväri, vaalennusaine tai permanentti on huuhdeltu pois, hiuksiin levitetään Olaplex Bond Perfector No.2. Vaihtoehtoisesti Olaplex-käsittely voidaan tehdä myös kokonaan erillisenä hoitopalveluna ilman hiusten kemiallista käsittelyä. Hoitokäsittelyn lopputulosta voi ylläpitää kotona Olaplex Hair Perfector No.3 -tehohoidolla sekä Olaplex No.4 -shampoolla ja Olaplex No.5 -hoitoaineella. Olaplexin käyttö ei lisää värin, vaalennusaineen tai rakennekäsittelyiden vaikutusaikaa eikä hapetevoimakkuutta tarvitse nostaa, mutta lisäpalveluna käsittelyyn kuluu ylimääräistä aikaa Olaplex Bond Perfector No.2. vaikutusajan verran. (KC Professional 2020.)

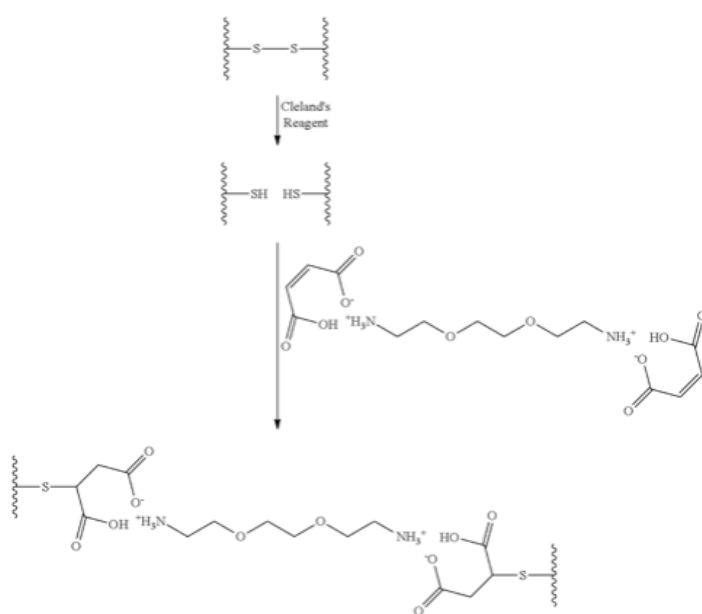
##### 4.1.1 Olaplexin toimintatapa

Olaplexin toimintaperiaate perustuu siihen, että se estää happea tuottamasta vaurioita hiuksen keratiinirakenteelle. Kun Olaplex Bond Multiplier No.1 lisää väri- tai vaalennusainemassaan, Bis-aminopropyl Diglycol Dimaleate estää yksittäisen happiatomin kiinnittymisen yksittäisiin rikkiatomeihin. Se ei siis estä rikkisidosten katkeamista, vaan ehkäisee happivaurion syntymistä ehkäisemällä yksittäisen happiatomin kiinnittymisen rikkiatomeihin. (Välimäki 2020.)



Kuvio 10: Bis-aminopropyl Diglycol Dimaleate, Olaplexin vaikuttava ainesosa (Välimäki 2020).

Olaplexin keksijät Eric D. Pressley ja Craig J. Hawker patentoivat Olaplexin vaikuttavan aineen Bis-Aminopropyl Diglycol Dimaleaten elokuussa 2014. Patentin mukaan ainesosa sisältää ainakin kaksi reaktiivista osaa, jotka kykenevät reagoimaan tiolien, eli yhden rikki- ja yhden vetyatomin muodostamien funktionaalisten ryhmien kanssa luomalla ns. linkkerin kahden tai useamman reaktiivisen osan välille. Tyypillisesti reaktiivinen osa on elektrofiilinen (vastaanottaa elektroneja), ja se kykenee muodostamaan suolan linkkerin kanssa, eli linkkeri muodostaa ionisidoksia reaktiivisten osien kanssa, ja reaktiiviset osat muodostavat hiuksen tioliryhmien kanssa reagoidessaan stabiileja kovalenttisia sidoksia. Bis-Aminopropyl Diglycol Dimaleatessa reaktiiviset osat ovat maleiinihapon ja propyyliamiinin maleaatti-suolat, joita on molekyylissä kaksi kappaletta. Propyyliamiini on siis linkkeri ja maleiinihappo reaktiivinen osa, ja kun nämä yhdistyvät ionisidoksella, muodostuu suola. Reaktiivinen osa, eli maleiinihappo, tai tässä tapauksessa sen ja propyyliamiinin suola, maleaatti, muodostaa kovalenttisen sidoksen hiuksessa olevien vapaiden tiolien kanssa. Maleiinihappo-osan hiiltenvälinen kaksoissidos katkeaa ja yksi hiiliatomi muodostaa sidoksen tiolin rikkiatomin kanssa. Ainesosa on moolimassaltaan pieni, jotta se kulkeutuu hiuksen kuitukerrokseen nopeasti. (Pressley & Hawker 2015.)



Kuvio 11: Olaplex toimintatapa (Pressley & Hawker 2015).

Lopputulos, eli uudet kovalenttiset sidokset pysyvät hiuksissa jopa kaksi kuukautta, mutta vähintään viikon. Uudestaan luodut sidokset ovat sen verran stabiileja, että ne eivät katkea, vaikka ne altistettaisiin hiusten värjäyskäsittelylle samanaikaisesti tai jälkeen sitoutumisreaktion. Bis-Aminopropyl Diglycol Dimaleate vähentää hiusten vaurioitumista 90 % kemiallisten käsittelyiden yhteydessä käytettynä. Ainesosaa testattiin vaalennusten, hapetevärjäyksen sekä erilaisten permanenttivalmisteiden yhteydessä käytettynä. (Pressley & Hawker 2015.)

#### 4.1.2 Ainesosaluettelot Olaplex

Olaplex No.1 Bond Multiplier®:

Water (Aqua), Bis-Aminopropyl Diglycol Dimaleate, Phenoxyethanol, Sodium Benzoate

Olaplex No.2 Bond Perfector®:

Water (Aqua), Bis-Aminopropyl Diglycol Dimaleate, Propylene Glycol, Cetearyl Alcohol, Behentrimonium Methosulfate, Cetyl Alcohol, Phenoxyethanol, Glycerin, Hydroxyethyl Ethylcellulose, Stearamidopropyl Dimethylamine, Quaternium-91, Sodium Benzoate, Cetrimonium Methosulfate, Cetrimonium Chloride, Fragrance (Parfum), Polyquaternium-37, Tetrasodium EDTA, Butylphenyl Methylpropional, Etidronic Acid, Ascorbic Acid, Phytantriol, Prunus Amygdalus Dulcis (Sweet Almond) Oil, Tocopheryl Acetate, Aloe Barbadensis Leaf Juice, Panthenol, Simmondsia Chinensis (Jojoba) Seed Oil, Citric Acid, Potassium Sorbate. (Miraculos 2020.)

#### 4.2 b3 Brazilian Bond Builder

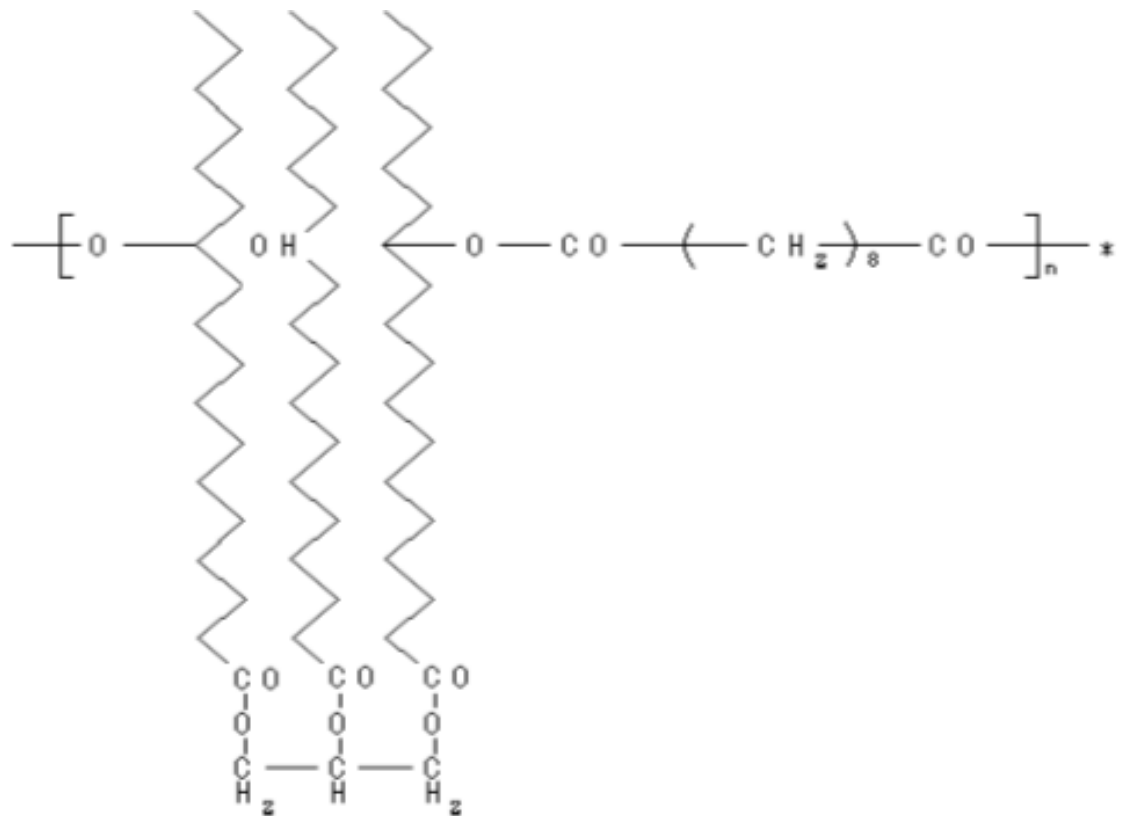
b3 Brazilian Bond Builder on lanseerattu Yhdysvalloissa vuonna 2015. Suomen lanseeraus tapahtui keväällä 2019, ja jakelijana Suomessa on Frameda Oy. (Frameda 2020.) Tuotteen teho perustuu erityiseen polymeeriin yhdistettynä korkealaatuiseen kuljetinsysteemiin (b3 Brazilian Bond Builder 2020), ja sen vaikuttava ainesosa on Hydrogenated Castor Oil / Sebacic Acid Copolymer (hydrogenoidun risiiniöljyn ja sebaasiinihapon polymeeri) (Lehto 2020).

b3 Brazilian Bond Builder vaikuttaa hiuksen kuitukerroksessa kiinnittäen uudelleen sidokset, jotka ovat hajonneet kemiallisten käsittelyiden aikana (b3 Brazilian Bond Builder 2020). Se jälleenrakentaa kaikkia kolmea sidosta, eli rikki-, vety- ja suolasidoksia sekä vahvistaa suomukerrosta koossa pitävää soluväliainetta (Loyer 2020). b3 Brazilian Bond Builder -käsittely on yksivaiheinen, eli se sekoitetaan vaalennusaineen, värimassan tai permanenttiaineiden sekaan. Tuote ei sisällä vettä, eikä näin ollen muuta värimassan, vaalennusaineen tai permanenttiaineen pH-arvoa. Värin tai vaalennusaineen vaikutusaikaa ei tarvitse pidentää eikä hapetevahvuutta nostaa. (Frameda Oy 2020.)

b3 Brazilian Bond Builder on yksivaiheinen, joten kun väri, vaalennusaine tai rakennekäsittely, johon on sekoitettu b3 Brazilian Bond Builder on huuhdeltu pois, hiukset pestään normaalisti shampoolla ja hoidetaan hoitoaineella. Shampooksi ja hoitoaineeksi suositellaan b3 Brazilian Bond Builder Color Care Shampoota ja b3 Brazilian Bond Builder Color Care Conditioneria, joita asiakas voi käyttää myös kotona ylläpitämään hoidon lopputulosta. b3 Brazilian Bond Builder Color Care Shampoo & Conditioner sisältävät Hydrogenated Castor Oil / Sebacic Acid Copolymer -ainesosan. b3 Brazilian Bond Builder -käsittely voidaan toteuttaa myös erillisenä hoitokäsittelynä ilman hiusten värjäämistä, vaalentamista tai rakennekäsittelyä. Tällöin b3 Brazilian Bond Builder sekoitetaan b3 Brazilian Bond Builder Demi Permanent Conditionerin mukaan. Aluksi hiukset pestään shampoolla (esim. b3 Brazilian Bond Builder Color Care Shampoo), minkä jälkeen hiuksiin levitetään b3 Brazilian Bond Builder Demi Permanent Conditioner, johon on sekoitettu b3 Brazilian Bond Builder. Tehohoidon annetaan vaikuttaa hiuksissa 15-20 minuuttia, minkä jälkeen hiukset huuhdellaan ja muotoillaan normaalisti. (Frameda 2020.)

#### 4.2.1 b3 Brazilian Bond Builderin toimintatapa

b3 Brazilian Bond Builder uudelleen rakentaa sekä suojaa kuitukerroksessa olevia rikkisiltoja, ja näin vahvistaa hiuksen sisäistä rakennetta. Tuotteen vaikuttavana ainesosana toimiva Hydrogenated Castor Oil / Sebacic Acid Copolymer asettuu happea vapauttavassa käsittelyssä rikki- ja happiatomien väliin ehkäisten happivaurion syntymisen. Reaktion sivutuotteena muodostuu vettä. (Lehto 2020). Tämän lisäksi ainesosa kykenee silottamaan vaurioitunutta suomukerrosta tiivistäen sen soluja sekä vähentämään hiusvärin haalistumista muodostamalla hiuksen pintaan pitkäkestoisen suojaavan kalvon (Croda 2020). Valmistaja suosittelee käyttämään lisälämpöä vaikutusajalla, mutta tähän riittää hiuspohjan oma lämpö, mikäli hiukset kiedotaan esimerkiksi pyyhkeeseen vaikutusajaksi. Lämpö nopeuttaa poikittaissidosten korjaantumista, koska se toimii käsittelyssä ikään kuin kuljettimena nopeuttaen vaikuttavan aineen pääsyä hiuksen kuitukerrokseen. Käsittely on yksivaiheinen, koska värin, vaalennusaineen tai permanenttiaineen mukana oleva b3 Brazilian Bond Builder tasapainottaa hiusten kosteustasapainoa ja ehkäisee hiusten luontaisen kosteuden haihtumista prosessin aikana stabiloimalla soluväliainetta. Toisen vaiheen voi kuitenkin halutessaan tehdä sekoittamalla yhteen b3 Brazilian Bond Builderia ja b3 Demi Permanent Conditioneria. (Lehto 2020.)



Kuvio 12: Hydrogenated Castor Oil/Sebacic Acid Copolymer (Croda 2019, 2).

#### 4.2.2 Ainesosaluettelo b3 Brazilian Bond Builder

Dimethyl Isosorbide, PPG-3 Benzyl Ether Myristate, Hydrogenated Castor Oil / Sebacic Acid Copolymer, Benzyl Alcohol, Argania Spinosa (Argan) kernel oil, Tocopheryl Acetate, Simmondsia chinensis (Jojoba) Seed Oil, Rosa Canina Fruit Extract, Tilia Europaea Flower Extract, Symphytum Officinale Leaf Extract, Equisetum Arvense Extract, Urtica Dioica (Nettle) Leaf Extract, Helianthus Annuus (Sunflower) Seed Oil, Tocopherol, Prunus Armeniaca (Apricot) Kernel Oil, Benzyl Cinnamate, Benzyl Salicylate, Citronellol, Hexyl Cinnamal, Hydroxyisohexyl 3-Cyclohexene Carboxaldehyde, Butylphenyl Methylpropional, Linalool, Alpha Isomethyl Ionone, Fragrance (Parfum) (b3 Brazilian Bond builder 2020).

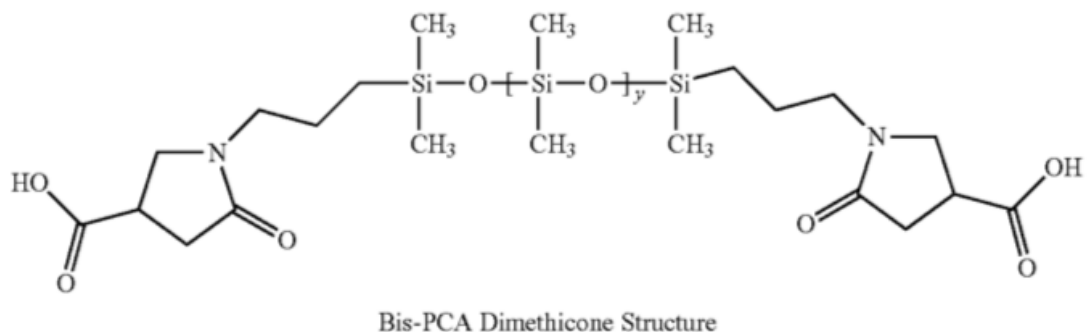
#### 4.3 SensiDo Simplex Bonder

SensiDo Simplex Bonder on suomalaisen Sim Finlandin jakelema vaalennuksen, värjäyksen ja rakennekäsittelyiden yhteydessä käytettävä tehohoitotuote. Se sisältää bifunktionaalisen polymeerin, joka suojaa ja korjaa hiuksia kemiallisten käsittelyiden aikana vahvistaen keratiinin proteiinisidoksia. Polymeerin rakenteen ansiosta sillä on myös hyvin suuri taipumus sitoutua kemiallisen reaktion avulla, mikä saa aikaan keratiinin rikkisidosten palautumisen ja vetysidosten jälleenrakennuksen. Lisäksi polymeeri palauttaa hiuksesta kemiallisten käsittelyiden aikana tyypillisesti häviävän luonnollisen hydrofobisuuden. (Sim Finland 2020.)

#### 4.3.1 SensiDo Simplex Bonderin toimintatapa

SensiDo Simplex Bonderin vaikuttava ainesosa on Bis-PCA Dimethicone (pyrrolidoni-karboksyylihapon ja silikonin polymeeri) (Sim Finland 2020). Leppälän (2020) mukaan silikonipolymeerin pituus tekee siitä 10 kertaa aktiivisemman ja tehokkaamman kuin perinteinen PCA Dimethicone. Hiuskuidun laatu parantuu, koska ainesosa vahvistaa keratiinin proteiinisidoksia. Ainesosa ”palauttaa keratiinin disulfidisidokset” ja jälleenrakentaa vetysidoksia. Tuotetta testatessa huomattiin, ettei toisen aineen käytöstä ole mainittavaa hyötyä, ja tämän vuoksi käsittely on yksivaiheinen. Valmisteen tehoa tutkittiin empiirisellä tutkimuksella ja mikrokameralla. (Leppälä 2020.)

Raaka-ainevalmistaja Grant Industriesin valmistama Granrepair PowerBond on ainesosalistaltaan identtinen SensiDo Simplex Bonderin kanssa, joten voidaan päätellä, että kyseessä on sama valmiste. Grant Industriesin (2020) mukaan Granrepair PowerBond on innovatiivinen bond-teknologia, joka suojaa, vahvistaa ja korjaa vaurioituneita hiuksia (kemiallisten käsittelyiden) haittavaikutuksilta. Grant Industriesin kehittämille Bis-PCA Dimethiconelle sekä Bis-Malamic Acid Dimethiconelle on myönnetty vuonna 2019 patentti. Patentin mukaan Bis-PCA Dimethiconea valmistetaan syntetisoimalla itakoni- eli etyleenimeripihkahappoa. Bis-PCA Dimethicone -polymeerin päiden eli PCA-molekyylien (pyrrolidoni-karboksyylihappomolekyylien) uskotaan olevan täysin ionisoituneita ja kykeneviä muodostamaan ionisidoksen vaurioituneiden hiusten keratiinirakenteessa olevien amiinien kanssa, ja tämä ionisidos estää tehokkaasti uusia vaurioita. Ionisidosten lisäksi PCA-molekyylit muodostavat vetysidoksia veden kanssa ja Dimethicone (dimetikoni) muodostaa hiuksen pintaan kalvon, jolloin hiusten kosteustasapaino paranee. Hiusten päälle kerrostettu Dimethicone ylläpitää hiuksen pinnan hydrofobisuutta ja tekee hiuksista hoidetun tuntuiset. Patentissa todetaan, että veteen liukenematon molekyyli pysyy hiuksissa useamman huuhtelun ajan, jolloin sen teho hiuksissa kestää vesiliukoisia molekyylejä pidempään. (Gormley, Lerum & Quintanilla 2019.)



Kuvio 13: Bis-PCA Dimethicone (Gormley ym. 2019).

#### 4.3.2 Ainesosaluettelo SensiDo Simplex Bonder & Granrepair PowerBond

##### SensiDo Simplex Bonder

Aqua, Butylene Glycol, Bis-PCA Dimethicone, Disodium PEG-12 Dimethicone Sulfosuccinate, Aminomethyl Propanol (Sim Finland 2020).

##### Granrepair PowerBond

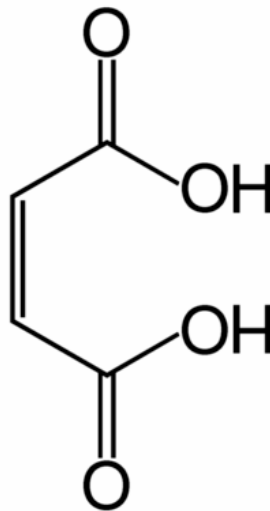
Water (and) Butylene Glycol (and) Bis-PCA Dimethicone (and) Disodium PEG-12 Dimethicone Sulfosuccinate (and) Aminomethyl Propanol (Grant Industries 2020).

#### 4.4 L'Oréal Smartbond

L'Oréal Smartbond lanseerattiin sekä kansainvälisesti että Suomessa vuonna 2016 (Rämänen 2020). L'Oréal Smartbond -käsittely on kolmivaiheinen. Step 1 - Additive/Hoitotuote lisätään värin, vaalennusaineen tai rakennekäsittelyaineen sekaan. Kun väri, vaalennusaine tai rakennekäsittelyaine on huuhdeltu pois, levitetään Step 2 - Pre-Shampoo, jonka annetaan vaikuttaa 10 minuuttia. Tämän jälkeen hiukset pestään shampoolla ja lopuksi hoidetaan kampaajan valitsemalla hoitoaineella. Step 3 - Conditioner/Hoitoaine on tarkoitettu asiakkaalle käsittelyn ylläpitämiseksi kotona. Käsittely voidaan tehdä myös yksittäisenä hoitokäsittelynä ilman hiusten vaalennusta, värjäystä tai rakennekäsittelyä. Hapetteen voimakkuutta ei tarvitse nostaa eikä vaikutusaikaa pidentää. (L'Oréal Finland 2020.) Step 3 Conditioner/Hoitoaine suositellaan käytettäväksi joka kolmas hiustenpesukerta tavallisen hoitoaineen sijaan (L'Oréal Professionel 2020).

##### 4.4.1 L'Oréal Smartbond toimintatapa

L'Oréal Smartbondin vaikuttava ainesosa on Maleic Acid (maleiinihappo) (Rämänen 2020). Step 1 Additive/Hoitotuotteessa Maleic Acid suojaa rikkisidoksia hapettumisesta aiheutuvalta herkistymiseltä sekä jälleenrakentaa vety- ja suolasidoksia. Step 2 Pre-Shampoossa Maleic Acid jatkaa Step 1 Additive/Hoitotuotteen aloittamaa Smartbond-käsittelyä. Lisäksi sen sisältämät keramidit ja polymeerit antavat hiuksille hoitoa ja kiiltoa. (L'Oréal Finland 2020.)



Kuvio 14: Maleiinihappo (Wikipedia 2020).

#### 4.4.2 Ainesosaluettelot L'Oréal Smartbond

##### L'Oréal Smartbond Step 1 Additive/Hoitotuote

Aqua, Water, Maleic Acid, Ethanolamine, Cl 19140/Yellow 5, Cl 14700/Red 4, Cl 42090/Blue 1.

##### L'Oréal Smartbond Step 2 Pre-Shampoo

Aqua/Water, Cetearyl Alcohol, Propylene Glycol, Maleic Acid, Behentrimonium Methosulfate, Ethanolamine, Stearamidopropyl Dimethylamine, Glycerin, Phenoxyethanol, Hydroxyethyl-cellulose, Parfum/Fragrance, Quaternium-91, Polyquaternium-37, Benzoic Acid, Paraffinum Liquidum/Mineral Oil, Cetrimonium Chloride, Cetrimonium Methosulfate, Ppg-1 Trideceth-6, Acrylates Copolymer, Hexyl Cinnamal, Linalool, 2-Oleamido-1,3-Octadecanediol, Citronellol, Sorbitan Oleate (L'Oréal Finland 2020).

#### 4.5 Schwarzkopf Professional FIBREPLEX

Schwarzkopf Professional FIBREPLEX lanseerattiin vuonna 2015 ja sen jakelija Suomessa on Henkel Norden Oy. Se suojaa hiuksia vaalennus- ja värikäsittelyiden aiheuttamilta vaurioilta ja vahvistaa hiuksen rakennetta. Lisäksi se antaa pitkäkestoisen värinsuojan, mikäli asiakas käyttää kotihoitotuotteina FIBREPLEX Shampoota ja N°3 Bond Maintainer -tehohoitoa säännöllisesti. (Henkel 2020.)

Schwarzkopf Professional FIBREPLEX -käsittely on nelivaiheinen. FIBREPLEX N°1 Bond Booster sekoitetaan vaalennus- tai värjäystuotteeseen. Värin tai vaalennusaineen vaikutusajan jälkeen hiukset huuhdellaan ja pestään FIBREPLEX Shampoolla, joka on kehitetty korostamaan



FIBREPLEXin toimintaa. Shampoopesun jälkeen hiuksiin levitetään FIBREPLEX N°2 Bond Sealer, jonka annetaan vaikuttaa 5-10 minuuttia. Vaikutusajan jälkeen hiukset huuhdellaan ja muotoillaan halutulla tavalla. Kotihoitoon asiakkaalle suositellaan FIBREPLEX Shampooon lisäksi FIBREPLEX N°3 Bond Maintainer -hoitotuotetta, jolla FIBREPLEX-käsittelyn lopputulosta voidaan ylläpitää. Tuotetta suositellaan käytettäväksi kahdesti viikossa. (Henkel 2020.)

Schwarzkopf Professional FIBREPLEXia käytettäessä hapetteiden voimakkuutta ei tarvitse nostaa tai kemiallisten käsittelyiden vaikutusaikaa pidentää, mutta pesupaikalla käytettävä FIBREPLEX N°2 Bond Sealer lisää palvelukokonaisuuteen kulunutta aikaa vähintäänkin vaikutusajansa eli n. 10 minuutin verran. (Schwarzkopf Professional ASK Education 2020).

#### 4.5.1 Schwarzkopf Professional FIBREPLEX toimintatapa

FIBREPLEX-järjestelmä toimii ionisten elementtien ansiosta. Valmisteiden bonding-teknologia ikään kuin asettuu katkenneen rikkisidoksen väliin. Schwarzkopf Professional kutsuu teknologiaa ”hiusten henkivartijaksi”, koska se vähentää hiusvaurioita kemiallisten käsittelyiden yhteydessä huomattavasti.



Kuvio 15: Schwarzkopf Professional FIBREPLEX toimintatapa (Schwarzkopf Professional 2020).

#### 4.5.2 Ainesosaluettelot Schwarzkopf Professional FIBREPLEX

FIBREPLEX - No.1 Bond Booster

Aqua (Water, Eau), Maleic Acid, Ethanolamine, PVP, Phenoxyethanol, Arginine, Ethylhexylglycerin, Sodium Laneth-40 Maleate/Styrene Sulfonate Copolymer, Arginine, Aspartic Acid,

Sodium Lactate, Alanine, Histidine, Sodium PCA, Glycine, Isoleucine, Proline, Phenylalanine, PCA, Threonine, Serine, Valine

#### FIBREPLEX - No.2 Bond Sealer

Aqua (Water, Eau), Dimethicone, Cetearyl Alcohol, Behenoyl PG-Trimonium Chloride, Isopropyl Myristate, Distearoylethyl Hydroxyethylmonium Methosulfate, Magnesium Citrate, Panthenol, Cocodimonium Hydroxypropyl, Hydrolyzed Keratin Hydrolyzed Keratin, Hexylene Glycol, Dimethiconol, Glycol Distearate, Dimethicone Crosspolymer, Phenoxyethanol, Polyquaternium-37, Dicaprylyl Carbonate, Methylparaben, Parfum (Fragrance), Mica, Cyclomethicone, Citric Acid, Benzyl Salicylate, Lauryl Glucoside, Sodium Sulfate, CI 77891 (Titanium Dioxide) (Schwarzkopf Professional 2020).

#### 4.6 Goldwell BondPro+

Goldwell-tuotesarjan jakelijana Suomessa on KAO Finland Oy. Goldwell BondPro+ Inter-Amino-Bonding-System perustuu aminohappokoostumukseen, johon on yhdistetty kosteuttavaa panthenolia ja kationisia polymeerejä, eli hiuksen pintaa hoitavia ja sähköisyyttä poistavia ainesosia. Käsittely on kaksivaiheinen: Goldwell BondPro+ Protection Serum sekoitetaan värin, vaalennusaineen tai rakennekäsittelyaineen mukaan. Se ehkäisee hiusten katkeilua suojaten hiussäiettä vaalennus-, väri ja rakennekäsittelypalveluiden aiheuttamilta vaurioilta. Vaikutusaikaa ei tarvitse pidentää eikä hapetteen vahvuutta nostaa. Nourishing Fortifier levitetään hiuksiin sen jälkeen, kun väri, vaalennusaine tai rakennekäsittelyaine on huuhdeltu pois. Se lupaa tukea hiusten keratiinisidosten kestävyttä ja lujittaa niitä vahvistaen näin hiussäiettä. Nourishing Fortifierin annetaan vaikuttaa 10 minuuttia, minkä jälkeen hiukset pestään shampoolla ja hoidetaan hoitoaineella.

Goldwell BondPro+ -käsittely lupaa elvyttää hiukset, vahvistaa hiussäiettä ja tukea keratiinisidosten kestävyttä, ehkäistä hiusten katkeilua alkaalikäsittelyiden aikana ja suojata hiuksia vaurioilta sekä tehdä hiuksista merkittävästi terveemmän näköiset ja tuntuiset. Goldwell BondPro+ -tuotteita suositellaan käytettäväksi ainoastaan Goldwell-tuotteiden kanssa. (KAO Finland 2020.)

##### 4.6.1 Goldwell BondPro+ toimintatapa

Goldwell BondPro+:n Malic Acid (omenahappo), Aminomethyl Propanol (aminometyylipropanoli) sekä Propylene Glycol (propyleeniglykoli) muodostavat hiusten rikkisidoksia suojaavan yhdisteen, jonka ansiosta hiuksiin ei tule voimakkaita vaurioita kemiallisten käsittelyiden aikana. Teknologia ehkäisee rikkisidoksen katkeamisen sekä siitä aiheutuvan liiallisen kysteiinihapon muodostumisen, joka saa hiukset näyttämään takkuisilta. Goldwell BondPro+:n patentti on suojattu, joten sen toimintatapaa ei voida avata tarkemmin. (Ruskomäki 2020.)

#### 4.6.2 Ainesosaluettelot Goldwell BondPro+

##### Goldwell BondPro+ Protection serum (Step 1)

Water/Aqua/Eau, Malic Acid, Aminomethyl Propanol, Propylene Glycol, Dehydroxanthan Gum, Panthenol, Sodium Benzoate, Tetrasodium EDTA, Alanine, Glycine, Polyquaternium-10, Sodium Chloride, Sodium Acetate, Isopropyl Alcohol, Yellow 5 / C.I. 19140

##### Nourishing Fortifier (Step 2)

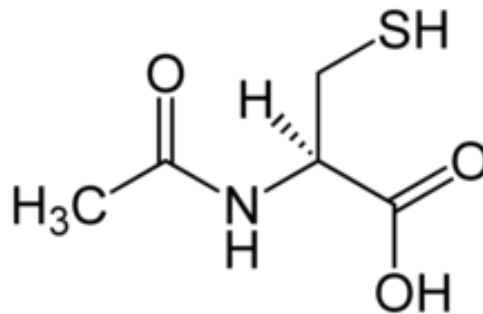
Water/Aqua/Eau, Cetearyl Alcohol, Isopropyl Palmitate, Cetrimonium Chloride, Behenamidopropyl Dimethylamine, Panthenol, Fragrance / Parfum, Amodimethicone, Phenoxyethanol, Polyquaternium-37, Lactic Acid, Malic Acid, Ethylhexylglycerin, Hexyl Cinnamal, Trideceth-15, Trideceth-3, Alanine, Glycine, Alpha-Isomethyl Ionone, Limonene, Isopropyl Alcohol, Alcohol (KAO Finland 2020).

#### 4.7 idHAIR Niophlex

idHAIR Niophlex -valmistetta jakelee idHAIR Finland. kolmivaiheisen hoitorituaalin ensimmäinen vaihe Niophlex Bonder suojaa ja korjaa rikkisidoksia kemiallisten käsittelyiden aikana, toinen vaihe Niophlex Enhancer hoitaa hiuksia ja korjaa rikkisidoksia kemiallisten käsittelyiden jälkeen ja kolmas vaihe Niophlex Maintainer ylläpitää saavutettua tulosta kotihoidossa. Kemiallisen käsittelyn vaikutusaikaa ei tarvitse pidentää Niophlex Enhancer viiden minuutin vaikutusajan pituutta lukuun ottamatta ja hapetteiden vahvuutta ei tarvitse nostaa. Järjestelmä kuljettaa vaikuttavat aineet hiuksen kuitukerrokseen niosomien avulla, mistä sarjan nimikin on peräisin. Tuotteiden vaikuttavat ainesosat ovat Soy Isoflavones (soijapavun isoflavonoinit) Acetyl Cysteine (N-asetyyli-L-kysteiini) ja Glycosphingolipids (riisistä uutettavat fyto-keramidit). Soy Isoflavones -ainesosa ravitsee hiuksia ja ylläpitää hiusten kosteustasapainoa vaalennusprosessin aikana hiusten muuttuessa ”venyväksi”, Acetyl Cysteine ”sementoi” eli vahvistaa ja yhdistää hiuksen rikkisidoksia ja Glycosphingolipids-ainesosa muodostaa hiuksen pintaan suojaavan kalvon. (idHAIR Finland 2020.)

##### 4.7.1 idHAIR Niophlex toimintatapa

Niophlex-tuotteiden Nio-Protect -teknologia kapseloi aktiiviainesosat niosomien sisään. Niosomit tehostavat ainesosien vaikutusta viemällä ne kuitukerrokseen. Kun ainesosat on niosomien avulla kuljetettu kuitukerrokseen, ne ehkäisevät rikkisidoksien vaurioita ja korjaavat jo olemassa olevia vaurioita. Näin hiusten joustavuus säilyy, vaikka suomukerros onkin avoinna. Hiuskuitujen yhdistäjinä toimivat aminohapot samalla, kun kysteiini vahvistaa jo olemassa olevia ja rikkonaisia sidoksia. Tuotteen sisältämä PVP eli polyvinyylipyrrolidoni luo hiusten pintaan suojaavan kalvon kemiallisten käsittelyiden ajaksi. (idHAIR Finland 2020.)



Kuvio 16: N-asetyyli-L-kysteiini (Wikipedia 2020).

#### 4.7.2 Ainesosaluettelot idHAIR Niophlex

##### NIOPHLEX BONDER (1. vaihe):

Aqua (Water), Sodium Laneth-40 Maleate/Styrene Sulfonate Copolymer, Ethanolamine, PVP, Soy Isoflavones, Glycosphingolipids, Acetyl Cysteine, Polyglyceryl-10 Dilaurate, Watermelon Seed Oil Polyglyceryl-6 Esters, Hazel Seed Oil Polyglyceryl-6 Esters, Sorbitan Oleate, Dicetyl Phosphate, Arginine, Glycine, Alanine, PCA, Aspartic Acid, Sodium PCA, Sodium Lactate, Serine, Phenoxyethanol, Valine, Ethylhexylglycerin, Proline, Threonine, Histidine, Isoleucine, Phenylalanine

##### NIOPHLEX ENHANCER (2. vaihe):

Aqua (Water), Sodium Laneth-40 Maleate/Styrene Sulfonate Copolymer, Cetearyl Alcohol, Propylene Glycol, Distearoylethyl Dimonium Chloride, Stearamidopropyl Dimethylamine, Soy Isoflavones, Glycosphingolipids, Acetyl Cysteine, Polyglyceryl-10 Dilaurate, Watermelon Seed Oil Polyglyceryl-6 Esters, Hazel Seed Oil Polyglyceryl-6 Esters, Sorbitan Oleate, Dicetyl Phosphate, Parfum (Fragrance), Quaternium-80, Phenoxyethanol, Dimethiconol, Ceteareth-20, Citric Acid, Ethylhexylglycerin, Cyclopentasiloxane, Benzyl Salicylate (idHAIR Finland 2020).

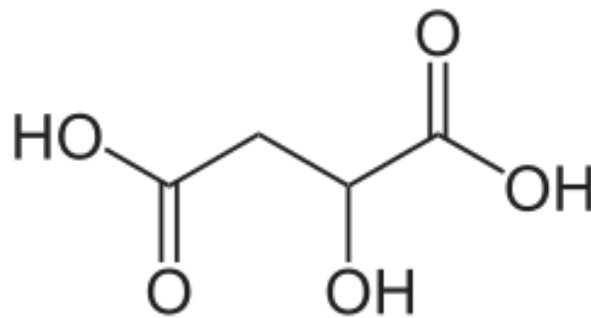
#### 4.8 Wella Professionals Wellaplex

Wella Professionals Wellaplex -valmistetta jakelee Suomessa Coty Professional Beauty Finland. Wellaplex korjaa hiusten sisäisiä sidoksia tehden hiuksista vahvemmat. Valmiste on kehitetty erityisesti Wella Professionals -hiusväreille, sillä sen sisältämä Opti pH -järjestelmä saa sen pH-arvon vastaamaan Wella Professionals -vaalennus- ja värituotteiden pH-arvoja. Hapetevalintoja tai vaikutusaikoja ei tarvitse muuttaa. Käsittely on kolmivaiheinen: N°1 BOND MAKER sekoitetaan värin, vaalennusaineen tai permanenttiaineen mukaan, ja se auttaa muodostamaan sidoksia hiuksiin käsittelyiden aikana. N°2 BOND STABILIZER levitetään

hiuksiin värin, vaalennusaineen tai rakennekäsittelyaineiden huuhtelun jälkeen ennen shampooesua ja sen annetaan vaikuttaa hiuksissa 10 minuuttia. N°2 BOND STABILIZER vahvistaa edelleen hiusten sidoksia ja tasapainottaa pH:ta. N°3 HAIR STABILIZER on kotihoitotuote, joka auttaa pitämään hiukset sileinä ja vahvoina aina seuraavaan Wellaplex-käsittelyyn saakka. (Wella Professional 2020.)

#### 4.8.1 Wella Professionals Wellaplex toimintatapa

Wellaplexin vaikuttava ainesosa on Malic Acid (omenahappo). Se luo ionisidoksia hiuksen aminohappoketjujen välille niiden sidosten lisäksi, jotka muodostuvat, kun hius kuivuu tai kun sen pH-arvo tasoittuu. Wellaplex N°1 BOND MAKERin pH-arvo on 9, jotta se mahdollistaa optimaalisen väri- ja vaalennusainemolekyylien imeytymisen. Myös N°2 BOND STABILIZER sisältää Malic Acid -aineesoa, eli se luo lisää sidoksia aminohappojen välille. N°2 BOND STABILIZERin pH-arvo on 4, jotta se tasapainottaisi hiusten pH-arvon kemiallisten käsittelyiden jälkeen. Wellaplexista tekee ainutlaatuisen se, että Malic Acid, joka nimensä mukaisesti viihtyy happamassa ympäristössä, on saatu toimimaan emäksisellä alueella. (Wella Professionals 2020.) Wellaplex keskittyy vety- ja suolasidosten yhdistämiseen. Rikkisiltojen korjaamiseen ei oteta kantaa, koska sitä on vaikea todistaa. (Palin 2020.) Wella Professionalsin (2020) mukaan vety- ja suolasidokset yhdessä ovat merkittävimpiä hiuksen lujuuden, kimmoisuuden ja kestävyyskannalta, koska vaikka rikkisidokset ovatkin kestävin sidostyyppi, on niitä hiuksissa vety- ja suolasidoksia vähemmän.



Kuvio 17: Omenahappo (Wikipedia 2020).

#### 4.8.2 Ainesosaluettelot Wella Professionals Wellaplex

##### Wellaplex N°1 Bond Maker

Aqua/Water/Eau, Malic Acid, Sodium Hydroxide, Propylene Glycol, Quaternium-80, Cetrimonium Chloride, Coceth-10, Phenoxyethanol, Isopropyl Alcohol, Sodium Bicarbonate, Butylene Glycol, Sodium Sulfite, PEG-35 Castor Oil, Sodium Carbonate, Ethylhexylglycerin, Disodium EDTA, Tocopherol

## Wellaplex N°2 Bond Stabilizer

Aqua/Water/Eau, Cetyl Alcohol, Isopropyl Myristate, Malic Acid, Paraffinum Liquidum/Mineral Oil/Huile minerale, Cetareth-25, Cetrimonium Chloride, Sodium Hydroxide, Phenoxyethanol, Isopropyl Alcohol, Coco-Glucoside, Glyceryl Oleate, Behentrimonium Chloride, Amodimethicone, Parfum/Fragrance, Polyquaternium-37, Guar Hydroxypropyltrimonium Chloride, Ethylhexylglycerin, Disodium EDTA, Propylene Glycol Dicaprylate/Dicaprate, Citric Acid, Hexyl Cinnamal, Trideceth-12, PPG-1 Trideceth-6, Benzyl Salicylate, Acrylates/Stearyl Methacrylate Copolymer, Sodium Benzoate, Sorbitan Oleate, Tocopherol, Hydrogenated Palm Glycerides Citrate (Palin 2020).

## 5 Vaikuttavat aineet ja toimintaperiaatteet

Olaplexin vaikuttava ainesosa on Bis-Aminopropyl Diglycol Dimaleate oli markkinoiden ensimmäinen hiusten rikkisidoksia jälleenrakentava ainesosa (KC Professional 2020). Tuotteen teho perustuu siihen, että sen sisältämä maleiinihapon ja propyyliamiinin suola, maleaatti, muodostaa hiuksessa vapaana olevien tiolien eli katkenneiden rikkisidosten tai kemiallisen käsittelyn aikana katkeavien rikkisidosten kanssa kovalenttisen sidoksen. Molekyylin maleiinihapposan hiilten välinen kaksoissidos katkeaa, ja hiiliatomi liittyy hiuksissa olevan tiolin rikkiatomiin. (Pressley & Hawker 2015.) Olaplexin kampaamossa tehtävä käsittely on kaksivaiheinen, ja molemmissa vaiheissa käytettävät valmisteet sisältävät Bis-aminopropyl Diglycol Dimaleate -ainesosaa (Miraculos 2020). Olaplex on patentoinut tämän yksittäisen ainesosan (Pressley & Hawker 2015), mutta ei sitä, että tämän reaktion voisi toteuttaa jollain toisilla ainesosilla. Olaplexin toimintaperiaatteesta voidaan päätellä, että reaktion toteutumiseen tarvitaan jokin dikarboksylihappo ja jokin emäs, jonka kanssa dikarboksylihappo muodostaa suolan. Nykyisin markkinoilla onkin useita erilaisia valmisteita, jotka kykenevät samaan kuin Olaplex, vaikka valmisteen raaka-aineet olisivatkin toiset.

Olaplexin vaikutusmekanismia hieman soveltaen voidaan päätellä, että b3 Brazilian Bond Builderin vaikuttava ainesosa, Hydrogenated Castor Oil / Sebacic Acid Copolymerin sebaasiinihappopaketjun sebaasiinihappo-osa muodostaa kovalenttisen sidoksen tiolin, tai ainakin sen osan kanssa. Koska Lehdon (2020) mukaan b3 Brazilian Bond Builder -käsittelyn sivutuotteena muodostuu vettä, voidaan päätellä, että molekyylin sebaasiinihappo-osan reunimmaisena olevat happiatomit reagoivat hiuksessa olevien tiolien vetyatomien kanssa, jolloin syntyy vettä, ja jäljelle jäävä osuus sebaasiinihaposta kiinnittyy jäljelle jääneisiin yksittäisiin rikkiatomeihin kovalenttisilla sidoksilla. b3 Brazilian Bond Builder eroaa muista valmisteista sillä, että se on täysin vedetön, eli se ei muuta hiusvärin, vaalennusaineen tai permanenttiaineen pH-arvoa (Frameda 2020), eli toisin sanoen se ei laimenna kemiallisen käsittelyn vaikutusta. b3 Brazilian Bond Builderin dikarboksylihapon eli sebaasiinihapon hiiliketju on niin pitkä, että

kyseessä on heikko happo, minkä vuoksi valmisteeseen ei ole tarvinnut lisätä mitään emästä säätämään sen pH:ta. b3 Brazilian Bond Builderin vaikuttavassa aineessa eli hydrogenoidun risiiniöljyn ja sebaasiinihapon polymeerissä ei muodostu ionisidoksella kiinnittynyttä emäksen ja dikarboksylihapon suolaa, vaan sebaasiinihappo on kiinnittynyt kovalenttisella, eli hiusten kannalta ionisidosta vahvemmalla sidoksella hydrogenoituun risiiniöljyyn. Käsittely on yksivaiheinen, koska Lehdon (2020) mukaan b3 Brazilian Bond Builder tasapainottaa hiusten kosteustasapainoa ja ehkäisee hiusten luontaisen kosteuden haihtumista prosessin aikana stabiloimalla soluväliainetta, eli toista ainetta ja vaihetta ei tarvita, vaikka halutessaan kemiallisen käsittelyn jälkeen voi tehdä vielä erillisen b3 Brazilian Bond Builder Demi Permanent -hoitokäsittelyn.

L'Oréal Smartbond ja Schwarzkopf Professional FIBREPLEX niin ikään käyttävät Olaplexista tuttua maleiinihappoa (Maleic Acid), mutta Olaplexissa käytetyn propyyliamiinin sijaan Smartbondissa ja FIBREPLEXissa on käytetty emäksenä etanoliamiinia (Ethanolamine). Kemiallinen reaktio on kuitenkin sama, eli maleiinihapon ja etanoliamiinin suolan maleiinihappo-osan hiilten välinen kaksoissidos katkeaa, ja hiiliatomi muodostaa kovalenttisen sidoksen kemiallisen käsittelyn aikana katkeavasta rikkisidoksesta syntyneen tiolin rikkiatomin kanssa. Molemmat kampaamossa toteutettavat käsittelyt ovat kaksivaiheisia (L'Oréal Professional Finland 2020; Schwarzkopf Professional 2020). Ainesosalistojen (L'Oréal Professional Finland 2020; Schwarzkopf Professional 2020) mukaan L'Oréal Smartbondin molemmissa vaiheissa käytettävät valmisteet eli Step 1 Additive/Hoitotuote & Step 2 Pre-Shampoo sisältävät sekä maleiinihappoa että etanoliamiinia mutta Schwarzkopf Professional FIBREPLEXissa niitä on ainoastaan ensimmäisessä vaiheessa, eli hiusvärin tai vaalennusaineen mukaan tai permanenttiaineen jälkeen tulevassa No.1 Bond Boosterissa.

Goldwell BondPro+ ja Wella Professional Wellaplex käyttävät omenahappoa (Malic Acid) (Ruskomäki 2020; Wella Professionals 2020). Ainesosalistojen (KAO Finland 2020; Palin 2020) mukaan BondPro+ käyttää emäksenä aminometyylipropanolia (Aminomethyl Propanol) ja Wellaplex natriumhydroksidia (Sodium Hydroxide). Molemmissa valmisteissa omenahappo muodostaa ionisidoksen emäksen kanssa, jolloin saadaan muodostettua kovalenttinen sidos suolan ja katkeavan tai katkenneen rikkisidoksen kanssa. Molemmat kampaamossa toteutettavat käsittelyt ovat kaksivaiheisia (KAO Finland 2020; Wella Professionals 2020). Goldwell BondPro+:n 2. vaihe eli Nourishing Fortifier sisältää ainesosalistan (KAO Finland 2020) perusteella omenahappoa vain hyvin pienen osuuden ja aminometyylipropanolia ei ollenkaan. Ainesosalistassa raaka-aineet merkitään pitoisuusjärjestyksessä, ja omenahappo mainitaan vasta säilöntäaine fenoksietanolin (Phenoxyethanol) jälkeen. Fenoksietanolin pitoisuus käyttövalmiissa kosmetiikkatuotteissa saa Euroopan parlamentin ja neuvoston kosmetiikka-asetuksen mukaan olla maksimissaan 1% (Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus n.1223/2009). Ainesosalistan (Palin 2020) mukaan Wella Professionals Wellaplexin molemmat ammattilaistuotteet eli N° 1 Bond Maker ja N° 2 Bond Stabilizer sisältävät sekä omenahappoa että natriumhydroksidia.

SensiDo Simplex Bonderin toimintaperiaate on hieman erilainen. Koska jakelijalta ei saatu tarkkaa tietoa tuotteen vaikutusmekanismista, päätellään, että mekanismi on sama, kuin Grant Industries -raaka-ainevalmistajan Granrepair PowerBond -valmisteen ainesosalistat ja vaikuttavat aineet eivät poikkea toisistaan. Sekä Simplexissä että Granrepair PowerBondissa vaikuttava ainesosa on Bis-PCA Dimethicone (Sim Finland 2020; Grant Industries 2020), jossa dimetikonimolekyylin molemmissa päissä on PCA- eli pyrrolidoni-karboksylihapomolekyylit. Granrepair PowerBondin patentin mukaan PCA-molekyylit muodostavat sekä ionisidoksia hiusten keratiinirakenteessa olevien amiinien kanssa että vetysidoksia veden kanssa (Gormley ym. 2019). Kyseisen patentin perusteella voidaan todeta, että sekä Granrepair PowerBond että SensiDo Simplex Bonder korjaavat suola- ja vetysidoksia. SensiDo Simplex Bonderin jakelija Sim Finland kuitenkin markkinoi valmistetta myös rikkisidoksia korjaavana. Vaikuttavan ainesosan rakenteen perusteella se voisi olla mahdollista, vaikka tieteellistä näyttöä asiasta ei ole. SensiDo Simplex Bonder sisältää emäksenä aminometyylipropanolia (Aminomethyl Propanol), joka säätää valmisteen pH:ta (Sim Finland 2020). Leppälän (2020) mukaan SensiDo Simplex Bonderia empiirisesti testatessa ja mikrokameralla kuvatessa toiselle aineelle ja vaiheelle ei koettu tarvetta.

idHAIR Niophlexin jakelijalta ei saatu tietoa, miten valmisteen rikkisidoksia yhdistävä raaka-aine N-asetyyli-L-kysteiini (Acetyl Cysteine) käytännössä toimii. N-asetyyli-L-kysteiini on aminohappo, joka Aldinin, Altomaren, Baronin, Vistolín, Carinin, Borsanin & Sergion (2018, 753) mukaan ei ole reaktionopeudeltaan tarpeeksi nopea toimimaan antioksidanttina tiettyjä hapettimia, esimerkiksi vetyperoksidia vastaan. Tutkimuksen mukaan se voi jopa korkeina pitoisuuksina tietyissä yhdisteissä ja olosuhteissa (esimerkiksi kupari-ionien läsnä ollessa) toimia pro-oksianttina, eli hapettumista kiihdyttävänä aineena (Aldini ym. 2018, 754-755). Tutkimuksessa ei kuitenkaan käsitelty hiuksen poikittaissidoksia, eli ei voida suoraan olettaa, että ainesosa toimisi hiuksissa hapettumista kiihdyttävänä ainesosana varsinkaan silloin, jos hiuksissa ei ole esimerkiksi vesijohtoverkoston kautta kulkeutuneita metalli-ioneja. Tutkimuksesta voidaan kuitenkin päätellä, että N-Asetyyli-L-kysteiinin on tarkoitus toimia Niophlexissa antioksidanttina, eli hapettumista ehkäisevänä ainesosana. Tarkempaa tietoa tuotteen ja ainesosan toimivuudesta hiusten poikittaissidoksiin ei kuitenkaan saatu. idHAIR Niophlex käsittää kaksi ammattilaistuotetta, joista molemmat eli Niophlex Bonder & Niophlex Enhancer sisältävät ainesosalistojensa mukaan N-asetyyli-L-kysteiiniä (idHAIR 2020). Koska N-asetyyli-L-kysteiini on aminohappo, se voisi vaikuttaa ainakin suolasidoksiin ja siten vahvistaa hiuksia. Lisäksi sen sivuryhmien happi- ja vetyatomit voisivat muodostaa vetysidoksia hiuksissa olevien aminohappojen sivuryhmien happi-, typpi- ja vetyatomien kanssa.



## 6 Samankaltaisuuksia ja eroavaisuuksia

	Vaikuttavan aineen INCI-nimi	Vaikuttavan happon kemiallinen nimi	Käytetty emäs	Työvaiheet kampaamossa (pl. hiusten pesu ja hoito-aine)	Käsittelyyn kuluva aika lisäpalveluna
Olaplex	Bis-Aminopropyl Diglycol Dimaleate	Maleiinihappo (dikarboksyyliahappo)	Propyyliamiini	2 vaihetta	10-30 minuuttia
b3 Brazilian Bond Builder	Hydrogenated Castor Oil / Sebacic Acid Copolymer	Sebasiinihappo (dikarboksyyliahappo)	Ei emästä	1 vaihe	0 minuuttia
SensiDO Simplex Bonder	Bis-PCA Dime-thicone	Pyrrolidoni-karboksyyliahappo	Aminometyylipropaanoli	1 vaihe	0 minuuttia
L'Oréal Smart-bond	Maleic Acid	Maleiinihappo (dikarboksyyliahappo)	Etanoliamiini	2 vaihetta	10 minuuttia
Schwarzkopf Professional FIB-REPLEX	Maleic Acid	Maleiinihappo (dikarboksyyliahappo)	Etanoliamiini	2 vaihetta	5-10 minuuttia
Goldwell BondPro+	Malic Acid	Omenahappo (dikarboksyyliahappo)	Aminometyylipropaanoli	2 vaihetta	10 minuuttia
idHAIR Niophlex	Acetyl Cysteine	N-asetyyli-L-kysteiini (aminohappo)	Etanoliamiini	2 vaihetta	Min. 5 minuuttia
Wella Professionals Wellaplex	Malic Acid	Omenahappo (dikarboksyyliahappo)	Natriumhydroksidi	2 vaihetta	10 minuuttia

Taulukko 1: Valmisteiden vertailua

Suurin yhdistävä tekijä on se, että lähes kaikki sisältävät jonkin dikarboksyylihapon; Olaplex, L'Oréal Smartbond & Schwarzkopf Professional FIBREPLEX maleiinihapon, b3 Brazilian Bond Builder sebaasiinihapon ja Wella Professionals Wellaplex & Goldwell BondPro+ omenahapon. Olaplex-, L'Oréal Smartbond - ja Schwarzkopf Professional FIBREPLEX -, Wella Professionals Wellaplex -, Goldwell BondPro+ - & idHAIR Niophlex -käsittelyt sisältävät värin, vaalennusaineen tai rakennekäsittelyaineen mukaan lisättävän valmisteeseen lisäksi myös käsittelyn jälkeen käytettävän valmisteeseen. Kaikkien muiden kaksivaiheisten käsittelyiden toisessa vaiheessa käytettävät aineet sisältävät samat poikittaissidoksia korjaavat ainesosat, paitsi Schwarzkopf Professional FIBREPLEXin toinen aine ei sisällä maleiinihappoa eikä ensimmäisessä aineessa käytettyä emästä eli etanoliamiinia ja Goldwell BondPro+:n toinen aine sisältää pienen pitoisuuden omenahappoa, mutta ei ensimmäisessä aineessa käytettyä emästä eli isobutanoliamiinia. b3 Brazilian Bond Builder ja SensiDo Simplex Bonder ovat yksivaiheisia. SensiDo Simplex Bonder eroaa muista valmisteista sillä, että vaikuttavana aineena on dikarboksyylihapon sijaan karboksyylihappo, ja idHAIR Niophlex sillä, että vaikuttavana aineena on aminohappo. b3 Brazilian Bond Builder on valmisteista ainoa, jonka dikarboksyylihappona toimii sebaasiinihappo, millä on valmisteissa käytetyistä dikarboksyylihapoista pisin hiiliketju eli se on heikoin happo. b3 Brazilian Bond Builder on valmisteista myös ainoa, joka on täysin vedetön. Liiketyössä aikaa säästävimmät eli mahdollisesti kustannustehokkaimmat valmisteet ovat b3 Brazilian Bond Builder sekä SensiDo Simplex Bonder, koska niiden käyttö ei yksivaiheisuutensa vuoksi lisää työskentelyaikaa lainkaan.

Olaplexin vaikuttavassa aineessa Bis-Aminopropyl Diglycol Dimaleatessa on molekyylin sisällä ionisidoksia, kun taas b3 Brazilian Bond Builderin Hydrogenated Castor Oil / Sebacic Acid Copolymerissa, SensiDo Simplex Bonderissa ja idHAIR Niophlexissa on ainoastaan kovalenttisia sidoksia. Muissa valmisteissa ainesosien yhdistettä ei ole määritelty ainesosalistaan, mutta samankaltaisten toimintatapojen avulla voidaan päätellä, että L'Oréal Smartbondin, Schwarzkopf Professional FIBREPLEXin, Goldwell BondPro+:n ja Wella Professionals Wellaplexin dikarboksyylihappo ja emäs muodostavat ionisidoksen toistensa kanssa.

Wella Professionals Wellaplex ei ota kantaa rikkisidosten suojaamiseen ja jälleenrakentamiseen, kun taas Goldwell BondPro+ ottaa ja dikarboksyylihappo on molemmissa valmisteissa sama, eli omenahappo. Rikkisidosten jälleenrakentamisen sijaan Wella Professionals Wellaplex ottaa kantaa ainoastaan vety- ja suolasidosten jälleenrakentamiseen, koska Palinin (2020) mukaan rikkisidosten jälleenrakentamista olisi hankalaa todentaa. Wellaplexin ilmoitettu pH-arvo on niin korkea, että se voi edesauttaa happivaurioiden syntymistä, vaikka toisaalta omenahappo on Wella Professionalsin (2020) mukaan saatu toimimaan emäksisessä ympäristössä.

Osassa valmisteista on poikittaissidoksiin vaikuttavien ainesosien lisäksi myös erilaisia pehmentäviä aineita, öljyjä, kalvonmuodostajia, kvatteja ja humektantteja, joilla saadaan hoito-vaikutusta myös hiuksen suomukerrokseen. Tällöin hiuksen pinta saadaan kiiltäväksi ja sileäksi.

## 7 Johtopäätökset

Kerätyn tiedon perusteella voidaan todeta, että mitä todennäköisimmin kaikki valmisteet kykenevät suojaamaan ja jälleenrakentamaan joitain hiuksen poikittaissidoksia. Tutkituista valmisteista ainakin Olaplex, b3 Brazilian Bond Builder, L'Oréal Smartbond, Schwarzkopf Professional FIBREPLEX, Goldwell BondPro+ ja Wellaplex kykenevät suojaamaan ja jälleenrakentamaan rikkisidoksia. Vaikka Wella Professionals Wellaplex ei ota kantaa rikkisidosten korjaamiseen, voidaan todeta muun kerätyn tiedon perusteella, että sekin kykenee rikkisidosten suojaamiseen ja jälleenrakentamiseen. Jotta suoja rikkisidoksen katkeamista vastaan saataisiin aikaan, täytyy valmisteessa olla jokin dikarboksyylihappo mahdollisesti yhdistettynä alkaliiseen aineeseen. b3 Brazilian Bond Builderissa ei ole alkalista ainesosaa, koska sen sisältämän sebaasiinihapon molekyylin hiiliketju on niin pitkä, että se luokitellaan heikoksi hapoksi, eikä näin tarvitse pH:n tasaamista emäksellä. Emäksen sijaan valmisteen sebaasiinihappo yhdistyy kovalenttisella sidoksella hydrogenoituun risiiniöljyyn. b3 Brazilian Bond Builder ei muista valmisteista poiketen sisällä vettä, eikä näin muuta värimassan, vaalennusaineen tai permanenttiaineen pH-arvoa eli toisin sanoen laimenna niiden tehoa. SensiDo Simplex Bonderin voidaan varmuudella todeta jälleenrakentavan hiusten suola- ja vetysidoksia, mutta rikkisidosten korjaamisesta ei saatu selkeää näyttöä. idHAIR Niophlexin osalta selkeä näyttö niin rikki-, vety kuin suolasidostenkin osalta jäi vajaaksi, mutta pääteltiin, että se voisi suojata ja jälleenrakentaa ainakin suola- ja vetysidoksia.

Valmisteiden toimintaperiaate on yksinkertainen: kaksivaiheisissa valmisteissa ensimmäinen vaihe sekoitetaan värin tai vaalennusaineen mukaan suojaamaan hiuksia happivaurioilta eli rikkisidosten katkeamiselta. Sidoksia suojaavan/jälleenrakentavan valmisteen dikarboksyylihappo muodostaa kovalenttisen sidoksen tiolin, eli vapaana olevan kemiallisessa käsittelyssä katkeavien rikkisidosten kanssa. Valmisteiden toinen aine viimeistelee käsittelyn jälleenrakentaa aiemmin katkenneita rikkisidoksia samalla toimintaperiaatteella. b3 Brazilian Bond Builder -käsittelyssä toinen vaihe ei ole pakollinen, koska valmiste ehkäisee hiusten luonnollisen kosteuden haihtumista prosessin aikana, mutta toisen vaiheen voi halutessaan tehdä sekoittamalla yhteen b3 Brazilian Bond Builderia ja b3 Demi Permanent Conditioneria (Lehto 2020). SensiDo Simplex Bonderia tutkiessa on todettu, ettei toiselle aineelle ole tarvetta (Leppälä 2020).

Hiusten poikittaissidoksia suojaavat ja jälleenrakentavat käsittelyt sopivat kaikille hiustyypeille, ja niitä kannattaisi käyttää aina, kun hiuksia käsitellään kemiallisesti, jotta ehkäistään hiuksen rakennetta vahingoittavat happivauriot. Jos hiuksia on mahdollista suojata happivaurioilta ja näin taata parempikuntoiset hiukset tulevaisuudessa, mahdollisuutta ei kannata jättää käyttämättä. Vaikka hiuksiin olisi tehty poikittaissidoksia jälleenrakentavia käsittelyjä, niitä on syytä toistaa säännöllisin väliajoin, koska hiusten rikkisidoksia katkeaa jatkuvasti jo ilmassa olevien vapaiden happiatomien vaikutuksesta. Pitkäkestoisimman suojan tarjoaa hydrofobinen molekyyli, jossa on dikarboksyylihappo, joka sisältää mahdollisimman pitkän hiiliketjun sekä kovalenttinen sidos, koska se on hiuksissa ionisidosta pysyvämpi ja hankalampi katkaista. Mitä enemmän valmisteessa on vettä, sitä enemmän vaalennusaineen tai hapeteväriin pH-arvo muuttuu ja teho pienenee, joten mahdollisimman vähän vettä sisältävä valmiste takaa sen, ettei sen lisääminen hapeteväriin tai vaalennusaineen mukaan heikennä niiden tehoa. Kerätyn tiedon perusteella pitkäkestoisimman suojan voisi tarjota b3 Brazilian Bond Builder, koska se on valmisteista hydrofobisin, sillä se sisältää dikarboksyylihapon, jossa on vertailluista valmisteista pisin hiiliketju, vaikuttavan aineen molekyyli on hydrofobinen eikä valmiste itsessään sisällä lainkaan vettä. Lisäksi b3 Brazilian Bond Builderin vaikuttavan aine muodostaa kovalenttisen sidoksen tiolin rikkiatomin kanssa.

## 8 Oppaan kokoaminen

Opasta koottaessa tuli aluksi pohtia, millaisia taustatietoja sen lukijalla on. Koska opas kirjoitettiin ensisijaisesti Laurea-ammattikorkeakoululle, tuli ottaa huomioon, että osalla opiskelijoista ei ole lainkaan taustatietoa hiusten rakenteesta tai hiusten käsittelyyn liittyvästä kemiasta, kuten hiusten värjämisestä tai lämpökäsittelyistä, saati poikittaissidoksia suojaavista ja korjaavista valmisteista. Sen vuoksi opasta lähdettiin kokoamaan perusasioista - siitä, mistä hius koostuu, millaisia käsittelyitä hiuksille voi tehdä ja mitä hiuksissa käsittelyn aikana tapahtuu. Poikittaissidoksia suojaavia ja korjaavia valmisteita päädyttiin käsittelemään vasta sitten, kun edellä mainitut asiat oli selvennetty lukijalle. Valmisteista pyrittiin kertomaan samat asiat, kuten toimintaperiaate, vaikutusajat ja työvaiheet, jotta niistä voitaisiin kertoa mahdollisimman neutraalisti vetäen ne toistensa kanssa samalle viivalle. Mikäli jossain valmisteessa oli kuitenkin jotain selkeästi muista poikkeavaa, tuotiin sekin esille. Oppaassa keskityttiin ainoastaan valmisteiden toimintaan, eli esimerkiksi niiden hintoja tai käyttömääriä ei käsitelty, koska ne eivät ole olennaisia happivaurioilta suojautumista vastaan.

Opas päädyttiin toteuttamaan PDF-muodossa, jotta se olisi helppo jakaa verkkojulkaisuna. Konkreettinen oppaan tekeminen toteutettiin PowerPoint-ohjelmalla. PDF-muotoista julkaisua voidaan jakaa sähköisenä Laurea-ammattikorkeakoulun oppilaille Laurean käyttämien oppimisalustojen kautta, tai siitä voidaan poimia osia esimerkiksi luentomateriaaleihin. Muille alan ammattilaisille opasta voidaan jakaa esimerkiksi suljetuissa Estenomit Pro - tai Parturi-

kampaajat -ryhmissä Facebookissa. Oppaan PDF-version lisäksi toimeksiantajalle toimitettiin PowerPoint-versio.

## 9 Pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli kerätä toimeksiantajalle, mutta myös itselle tarkempaa tietoa hiusten poikittaissidoksia suojaavien ja jälleenrakentavien valmisteiden toimintatavoista ja eroista sekä koota kerätyn tiedon pohjalta verkossa julkaistava opas. Laurea-ammattikorkeakoulun toive oli, että valmisteita käsiteltäisiin mahdollisimman kattavasti ja että mahdollisimman moni valmiste otettaisiin oppaaseen mukaan. Kymmenestä Suomen markkinoilla olevasta valmisteesta saatiin mukaan lähes kaikki, eli kahdeksan valmistetta. Kirjoittajan täytyi päättellä paljon itse valmisteiden vaikutuksista ja toimintatavoista, koska kaikilta jakelijoilta ei saatu tarkkoja vastauksia kysyttyihin kysymyksiin. Olisi ollut mielenkiintoista löytää tieteellistä näyttöä useammasta valmisteesta ja erityisesti siitä, kuinka monta prosenttia hiusten poikittaissidoksista säästyy kemiallisen käsittelyn aikana valmistetta käytettäessä. Tämä olisi helpottanut myös valmisteiden tehokkuuden vertailua.

Työelämän edustajan mukaan Laurea tulee käyttämään tuotetun oppaan PowerPoint-versiota materiaalina estenomiopiskelijoiden raaka-ainetietouden opintojaksolla. Aikaisemmin ei ole ollut saatavilla tarkempaa selvitystä rakennepaikkaavien aineiden ainesosista, vaikuttavien raaka-aineiden kuvista ja toimintaperiaatteista. Toimeksiantaja arvosti erityisesti rakennekaavojen ja toimintaperiaatteiden avaamista ja selventämistä ja uskoo, että puolueeton vertailu valmisteiden kesken on tärkeää. Yhteistyö opinnäytetyön kirjoittajan kanssa on ollut hyvää ja työ on edennyt itsenäisesti ja nopeasti. Työ vastaa toimeksiantajan toiveita ja lopputulokseen ollaan tyytyväisiä. Jatkotutkimusideana esitettiin tuotteiden vertailua käytännössä, mutta haasteena olisivat tasavertaisuuden säilyminen koeasetelmia toteutettaessa sekä valmisteiden määrä.

Tämän opinnäytetyön ja sen pohjalta kootun oppaan kaltaista tietopakettia hiusten poikittaissidoksia suojaavista ja jälleenrakentavista valmisteista ei ole julkaistu missään. Kirjoittajan ehdotus toimeksiannosta Laurea-ammattikorkeakoululle lähtikin siitä, että koettiin ettei aiheesta ollut helposti saatavilla puolueetonta tietoa eikä opiskeluaikana Laurea-ammattikorkeakoulussa ei saatu kirjoittajan kannalta tarpeeksi kattavaa tietoa. Kootusta oppaasta voisi olla apua Laurea-ammattikorkeakoulun opiskelijoiden ja opettajien lisäksi ammattioppilaitoksille, valmisteiden jakelijoille ja kaikille niille hiusalan ammattilaisille, jotka käyttävät oppaassa käsiteltyjä valmisteita. Oppaan lukijalla saattaa olla valmisteista empiirisiä kokemuksia, mutta puolueetonta tietoa ei ole ennen tätä opasta ollut saatavilla mistään. Oppaan lukemisen myötä lukija tulee saamaan lisää tietoa valmisteiden toimivuudesta sekä käsityksen siitä, millaisilla ominaisuuksilla syntyy paras suoja, joka ei kuitenkaan heikennä

vaalennusaineen tai hapeteväriin tehoa. Oppaan lukija voi hyödyntää kerättyä tietoa jopa viikoittain, mikäli hän työskentelee käsiteltyjen valmisteiden parissa. Valmistuneet estenomit työllistyvät usein myös hiuskosmetiikkaa maahan tuovien yritysten erilaisiin tehtäviin, joten jo opiskeluaikana on hyvä oppia perusasiat tietyn tyyppisistä tuotteista. Kun käyttäjä itse tietää miten valmiste toimii ja miksi sitä kannattaa käyttää, on valmisteen tai lisähoitopalvelun myyminen asiakkaallekin helpompaa ja luonnollisempaa.

## Lähteet

### Painetut

Aldini, G., Altomare, A., Baron, G. Vistoli, G., Carini, M. Borsani, L, & Sergio, F. 2018. N-Acetylcysteine as an antioxidant and disulphide breaking agent: the reasons why. Free Radical Research. VOL. 52, NO. 7. (Sähköinen artikkeli).

Arvan, P. & Rajpal, G. 2013. Disulfide Bond Formation. Teoksessa Abba, J.K. (toim.) Hand-book of Biologically Active Peptides. 2. painos. Amsterdam: Elsevier Inc., s. 1721-1729. (Sähköinen artikkeli).

Baki, G. & Alexander, K. S. 2015. Introduction to Cosmetic Formulation and Technology. Hoboken: Wiley. (E-kirja).

Draelos, Z. D. 2015. Cosmetic Dermatology: Products and Procedures. Second edition. West Sussex: WILEY Blackwell. (E-kirja).

Gray, J., Tosti, A. & Marsh, J.M. 2015. Healthy Hair. Heilderberg, New York, Dordrecht, London: Springer. (E-kirja).

Halal, J. 2002. Hair Structure and Chemistry Simplified, Fourth Edition. Albany: Milady.

Kara, R., Oksaharju, K. & Oksman, M. 2012. Väriä ja kiharaa. 1.-3. painos. Helsinki: Sanoma Pro.

Kazutami, S., Lochhead, R., Maibach, H. & Yamashita, Y. 2017. Cosmetic Science and Technology: Theoretical Principles and Applications. Amsterdam, Oxford & Cambridge: Elsevier. (E-kirja).

Kirk-Othmer. 2012. Chemical technology of cosmetics. Hoboken: Wiley. (E-kirja).

Robbins, C.R. 2012. Chemical and Physical Behavior of Human Hair. 5th edition. Heilderberg, New York, Dordrecht, London: Springer. (E-kirja).

Rosen, M.R. 2015. Harry's Cosmetology Volume One. Ninth Edition. United States of America: Chemical Publishing Company.

Sinclair, R.D. 2007. Healthy Hair: What Is it? Journal of Investigative Dermatology Symposium Proceedings. Volume 12. (Sähköinen artikkeli).

Velasco, M.V.R, Dias, T.C.S.A, Freitas, A.Z., Vierira Júnior, N.D., Pinto, C.A.S.O, Kaneko, T.M. & Baby, A.R. 2009. Hair fiber characteristics and methods to evaluate hair physical and

mechanical properties. Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences vol. 45, n. 1, jan./mar. (Sähköinen artikkeli).

Willamo, H. 2005. Kosmetiikan kemia. 1. painos. Helsinki: Otava.

#### Sähköiset

b3 Brazilian Bond Builder. 2020. About us. Viitattu 16.2.2020. <https://www.brazilianbondbuilder.com/about/aboutus/>

b3 Brazilian Bond Builder. 2020. FAQ. Viitattu 16.2.2020. <https://www.brazilianbondbuilder.com/about/faq/>

b3 Brazilian Bond Builder. 2015. Safety data sheet. Viitattu 16.2.2020. [https://www.brazilianbondbuilder.com/SDS/SDS-b3%20BrazilianBond%20Builder%20\(129-08\).pdf](https://www.brazilianbondbuilder.com/SDS/SDS-b3%20BrazilianBond%20Builder%20(129-08).pdf)

Croda International Plc. 2020. Crodabond™ CSA. Viitattu 16.2.2020. [https://www.crodapersonalcare.com/en-gb/products-and-applications/product-finder/product/1964/Crodabond\\_1\\_CSA#tab-collapse-details](https://www.crodapersonalcare.com/en-gb/products-and-applications/product-finder/product/1964/Crodabond_1_CSA#tab-collapse-details)

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus N:o 1223/2009. Euroopan Unionin virallinen lehti. L 342/59. Viitattu 1.5.2020. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009R1223&from=FI>

Grant Industries. Hair Care Products and Technologies. Repair and Conditioning. Granrepair PowerBond. Viitattu 10.4.2020. <https://www.grantinc.com/products/hair-care-products/hair-care-products-and-technologies/>

Gormley, J., Lerum, R.V., Quintanilla, J.C.S. 2019. Compositions and methods for protecting bleached hair and enhanced oxidative hair coloring. United States Patent. Viitattu 10.4.2020. <https://patentimages.storage.googleapis.com/6a/f3/6a/e6c2410aa558dc/US10406095.pdf>

Henkel. 2020. Schwarzkopf Professional. FIBEPLEX. Tuotevalikoima. Viitattu 16.2.2020. <http://www.schwarzkopf-professional.fi/skp/fi/fi/home/tuotteet/varjaaminen/fibreplex/tuotevalikoima.html>

Henkel. 2020. Schwarzkopf Professional. FIBEPLEX. Filosofia. Viitattu 16.2.2020. <http://www.schwarzkopf-professional.fi/skp/fi/fi/home/tuotteet/varjaaminen/fibreplex/filosofia.html>



Henkel. 2020. Schwarzkopf Professional. Strong bonds -tarina. Viitattu 16.2.2020. <http://www.schwarzkopf-professional.fi/skp/fi/fi/home/tuotteet/varjaaminen/strong-bonds/strong-bonds-teknologia.html>

KAO Salon Division. Goldwell. Hair Properties. Viitattu 16.5.2020. <https://www.goldwell.com/no-no/utdannelse/hair-science/hair-facts/hair-properties/>

KC Professional. 2020. Olaplex.fi. Etusivu. Viitattu 15.2.2020. <https://olaplex.fi>

L'Oréal Professionel. 2020. Bond strengthening system for colors and bleaches. Viitattu 15.2.2020. <https://www.lorealprofessionnel.com/int/hair-care/smartbond/bonding-smart-bond-kit>

Olaplex. 2020. Our Story. Viitattu 15.2.2020. <https://olaplex.com/pages/our-story>

Pietri, J. & Clark, J. 2019. Hydrogen Bonding. LibreTexts. Viitattu 26.4.2020. [https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Physical\\_and\\_Theoretical\\_Chemistry\\_Textbook\\_Maps/Supplemental\\_Modules\\_\(Physical\\_and\\_Theoretical\\_Chemistry\)/Physical\\_Properties\\_of\\_Matter/Atomic\\_and\\_Molecular\\_Properties/Intermolecular\\_Forces/Specific\\_Interactions/Hydrogen\\_Bonding](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Physical_and_Theoretical_Chemistry_Textbook_Maps/Supplemental_Modules_(Physical_and_Theoretical_Chemistry)/Physical_Properties_of_Matter/Atomic_and_Molecular_Properties/Intermolecular_Forces/Specific_Interactions/Hydrogen_Bonding)

Pressley, E. D. & Hawker, C. J. 2015. Methods for fixing hair and skin. Google Patents. Viitattu 29.2.2020. <https://patents.google.com/patent/US9095518B2/en>

Wikipedia. 2020. Asetyylikysteini. Viitattu 10.4.2020. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Asetyylikysteini>

Wikipedia. 2020. Disulfidisidos. Viitattu 15.2.2020. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Disulfidisidos>

Wikipedia. 2020. Maleiinihappo. Viitattu 10.4.2020. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Maleiinihappo>

Wikipedia. 2020. Omenahappo. Viitattu 10.4.2020. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Omenahappo>

Wikipedia. 2020. Vetysidos. Viitattu 16.5.2020. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Vetysidos>

Wong, M. 2019. Hair Frizz Science: Water and Hydrogen Bonds. Lab Muffin. Viitattu 16.5.2020. <https://labmuffin.com/hair-frizz-science-water-hydrogen-bonds/>

## Julkaisemattomat

Croda International Plc. 2019. Crodabond™ CSA -materiaali. Viitattu 22.2.2020.

Frameda Oy. 2020. b3 Brazilian Bond Builder -esite. Viitattu 16.2.2020.

idHAIR Finland Oy. 2020. Niophlex-materiaali. Viitattu 10.4.2020.

KAO Finland Oy. 2020. BondPro+-materiaalit. Viitattu 28.3.2020.

KAO Finland Oy. 2020. BondPro+-ainesosaluettelot. Viitattu 28.3.2020.

Lehto, J. 2020. b3 Brazilian Bond Builder Explore -koulutus 13.2.2020. Frameda Oy. Helsinki. Viitattu 16.2.2020.

Lehto, J. 2020. b3 Brazilian Bond Builder Explore -koulutusmateriaali. Frameda Oy. Helsinki. Viitattu 16.2.2020.

Leppälä, K. 2020. Tuotekemistin sähköpostihaastattelu. 12. & 16.3.2020. Sim Finland Oy. Tampere.

L'Oréal Professionel Finland. 2020. L'Oréal Professionel Smartbond -koulutusmateriaali. Viitattu 15.2.2020.

Loyer, M. 2020. Level up your color biz with b3 online lesson 22.4.2020. b3 Brazilian Bond Builder. Viitattu 26.4.2020.

Miraculos Oy. 2020. Olaplex ainesosat. Viitattu 16.2.2020.

Palin, J. 2020. Kouluttajan sähköpostihaastattelu. 23. & 30.3.2020. HFC Prestige International. Espoo.

Ruskomäki, T. 2020. Kouluttajan sähköpostihaastattelu. 6.4.2020. KAO Finland Oy.

Rämänen, J. 2020. L'Oréal Professionel & Kerastase markkinointipäällikön sähköpostihaastattelu. 19.3.2020. L'Oréal Finland Oy. Espoo.

Schwarzkopf Professional. 2020. ASK Education. Fibreplex. Viitattu 22.2.2020.

Schwarzkopf Professional. 2020. Strong Bonds -materiaali. Viitattu 5.4.2020.

Välimäki, A. 2020. Kansainvälisen liiketoiminnanjohtajan sähköpostihaastattelu. 5.2.2020. Miraculos Oy. Helsinki.

Wella Professionals. 2020. Wellaplex-materiaali. Viitattu 10.4.2020.

## Kuviot

Kuvio 1: Hiuksen rakenne (KAO Salon Division 2020). ....	8
Kuvio 2: Hiuksen sidokset (Kara, Oksaharju & Oksman 2012, 194). Suolasidokset merkitty + ja - , vetysidokset katkoviivalla, rikkisidokset S-S. ....	9
Kuvio 3: Katkoviivoin kuvattuja vetysidoksia vesimolekyylien välillä (Wikipedia 2020).....	10
Kuvio 4: Esimerkki vetysidoksesta hiuksissa (Wong 2019). ....	11
Kuvio 5: Esimerkki suolasidoksesta hiuksissa (Wong 2019). ....	11
Kuvio 6: Rikkisidoksen muodostuminen (Wikipedia 2020). ....	12
Kuvio 7: Kystiinimolekyyli (Draelos 2015, 562). ....	12
Kuvio 8: Rikkisidokset hiuksessa (Kara ym. 2012, 64). ....	13
Kuvio 9: Happivaurion synty (mukaillen Kara ym. 2012, 121).....	14
Kuvio 10: Bis-aminopropyl Diglycol Dimaleate, Olaplexin vaikuttava ainesosa (Välimäki 2020). .....	18
Kuvio 11: Olaplex toimintatapa (Pressley & Hawker 2015).....	18
Kuvio 12: Hydrogenated Castor Oil/Sebacic Acid Copolymer (Croda 2019, 2). ....	21
Kuvio 13: Bis-PCA Dimethicone (Gormley ym. 2019). ....	22
Kuvio 14: Maleiinihappo (Wikipedia 2020).....	24
Kuvio 15: Schwarzkopf Professional FIBREPLEX toimintatapa (Schwarzkopf Professional 2020). .....	25
Kuvio 16: N-asetyyli-L-kysteiini (Wikipedia 2020).....	28
Kuvio 17: Omenahappo (Wikipedia 2020).....	29

## Taulukot

Taulukko 1: Valmisteiden vertailua.....	33
---	----

## Liitteet

Liite 1: Opas hiusten poikittaissidoksia suojaaviin ja jälleenrakentaviin ammattilaisvalmisteisiin .....	45
--	----

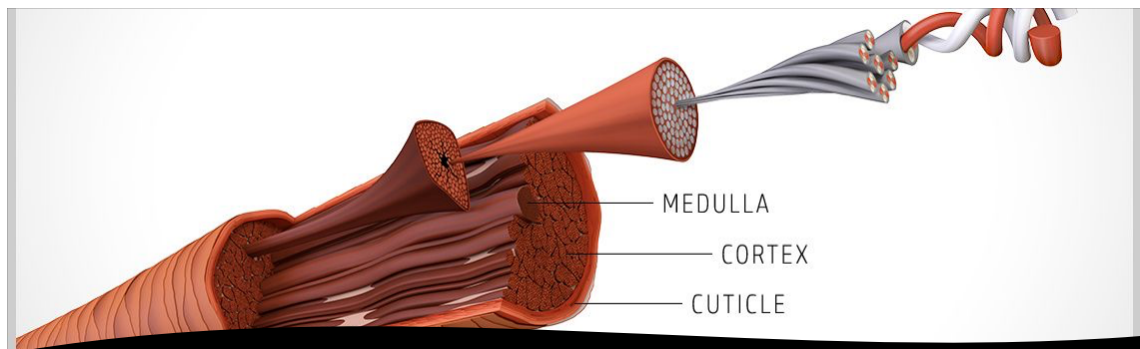
Liite 1: Opas hiusten poikittaissidoksia suojaaviin ja jälleenrakentaviin ammattilaisvalmistisiin

# Opas hiusten poikittaissidoksia suojaaviin ja jälleenrakentaviin ammattilaisvalmistisiin

Essi Hautala  
Laurea-ammattikorkeakoulu  
Toukokuu 2020

## Sisältö

- Hiuksen rakenne s. 3
- Hiuksen sidokset s. 4
- Hiusten rakenteeseen vaikuttavat tekijät s. 5
  - Happivauriot s. 6
  - Hiusten värjääminen hapeteväreillä s. 7
  - Hiusten vaalentaminen emäksisellä vaalennusaineella s. 8
  - Permanentti s. 9
  - Mekaaninen käsittely s. 10
- Hiusten poikittaissidoksia suojaavat ja jälleenrakentavat valmisteet s. 11-26
- Vertailutaulukko s. 27
- Yhteenveto ja johtopäätökset s. 28
- Lähteet s. 29-31



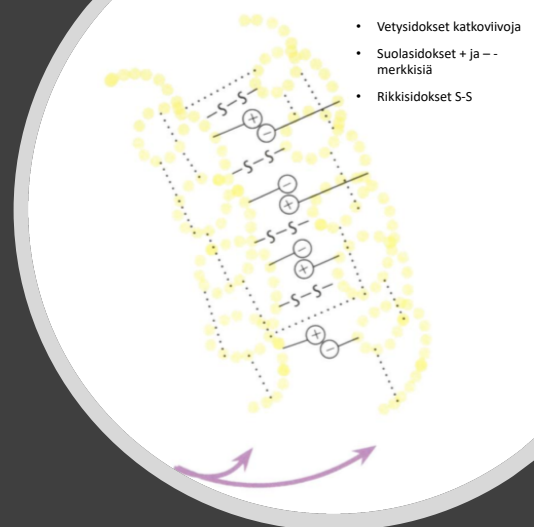
## Hiuksen rakenne

- Hiukset koostuvat keratiinista, eli proteiinista, joka sisältää runsaasti rikkiä ja kysteini-aminohappoa
- Hiuksissa on kolme kerrosta:
  - Suomukerros (uloin)
  - Kuitukerros (keskellä)
  - Ydin (sisin)
- Perinteiset hiustenhoitoaineet ja hiusnaamiot vaikuttavat hiuksen suomukerrokseen eli hiuksen pintaan
- Hiusten kemiallinen käsittely (hapetevärjäys, vaalennus, permanentti) sekä kampaamossa käytettävät hiusten poikittaissidoksia jälleenrakentavat valmisteet vaikuttavat kuitukerrokseen
- Ydinkerroksen merkitystä ei juuri tunneta eivätkä kemialliset käsittelyt vaikuta siihen

3

## Hiusten sidokset

- Hiuksen kuitukerros koostuu makrosäikeistä, jotka koostuvat mikrosäikeistä, jotka koostuvat miljoonista polypeptidiketjuista, jotka ovat linkittyneet toisiinsa kolmenlaisin sidoksin:
  - Vetysidos
    - Heikoin sidos
    - Katkeaa aina kun hiukset kastellaan tai käsitellään kuumilla muotoilulaitteilla (fööni, muotoiluraudat)
  - Suolasidos
    - Katkeaa happamissa tai emäksisissä olosuhteissa ja veden vaikutuksesta
  - Disulfidi- eli rikkisidos
    - Vahvin sidos
    - Katkeaa ilmassa olevien vapaiden happiatomien vaikutuksesta sekä kemiallisten käsittelyiden (jotka vapauttavat runsaasti happea) yhteydessä
    - Jos rikkisidoksia katkeaa tarpeeksi, hius ei pysy enää kasassa
      - Seurauksena mm. Haaroittuneet latvat ja purukumimainen venyvyys



4

### Hiusten rakenteeseen vaikuttavat tekijät

- Kun hiusta rasitetaan mekaanisesti (harjaaminen, tupeeraaminen, kuuma ilma tai muotoilurauta), se kuivuu, sillä käsittely kuluttaa suomukerroksen rakennetta ja liuottaa suomukerroksessa olevaa eikosaanihappoa, joka pitää koossa suomuista pintaa ja pitää yllä hiuksen kosteustasapainoa.
  - Hiukseen muodostuu aukkoja, kun suomujen pinnat nousevat irti toisistaan, jolloin hiuksen pinnasta tulee huokoinen ja epätasainen.
  - Valonsäteet eivät heijastu hiuksista tasaisesti, joten ne näyttävät kiillottomilta ja huonokuntoisilta
- Liuennutta eikosaanihappoa voidaan paikata vain väliaikaisesti hoitoaineilla.

5

### Happivauriot

- Happivaurio tarkoittaa tässä yhteydessä hiusten pysyvää kuitukerroksen rakennevauriota
- Rakenne vaurioituu, kun hiuksen poikittaissidoksia koossa pitävät rikkisidokset katkeavat vapaan happiatomin sitoutuessa niihin
- Happivaurioita aiheuttavat ilmassa olevat vapaat happiatomit sekä hiusten kemiallinen käsittely eli vaalennus, hapetevärjäys ja permanentti
- Ilmassa olevat happiatomit synnyttävät rakennevaurioita huomattavasti hitaammin, kuin kemialliset käsittelyt
  - Kemiallisten yhteydessä happea vapautuu runsaasti, jolloin happivaurioidenkin määrä kasvaa huomattavasti
  - Rakennevaurioituneen hiuksen vetolujuus on huonompi, eli se on heikompi kestämään uusia happea vapauttavia käsittelyjä
- Mitä korkeampi pH-arvo värimassalla tai vaalennusaineella on, sitä enemmän vapautuu happea, eli sitä enemmän happivaurioita syntyy

6

## Hiusten värjääminen hapeteväreillä

- Hapetevärit perustuvat hapettumiseen
- Värituubin sisällä olevat hapettuvat väriaineet muuttuvat värillisiksi vasta kun ne reagoivat hapen kanssa.
  - Reaktio saa hapettuvat väriaineet kiinnittymään toisiinsa.
- Hapeteväreillä värjätessä lopputulos muodostuu hiusten pohjavärin vaalentumisesta ja uuden värin yhteisvaikutuksesta
- Hapetevärit ovat nopeita käyttää, sillä niiden mukaan lisätään happea vapauttavaa ainesosaa eli hapetetta (tavallisimmin vetyperoksidia), jonka vapautumista tehostetaan värimassan emäksisellä pH-arvolla.
  - Hapetteesta irtoa värimassaan yksittäisiä happiatomeja, jotka hapettavat väriainesosat värillisiksi sekä hapettavat hiuksessa olevaa väriainetta (melaniinit) värittömäksi ja sitoutuvat hiuseratiinin vapaisiin rikkiatomeihin aiheuttaen happivaurion hiuksen rakenteeseen.

7

## Hiusten vaalentaminen emäksisellä vaalennusaineella

- Emäksinen vaalennusaine sisältää persulfaatteja, vetyperoksidia ja emäksiä (esim. karbonaatit, ammoniakki, etanoliamiini, silikaatit), jolloin aineen pH-arvo on emäksinen, jolloin happi pääsee vapautumaan persulfaateista ja vetyperoksidista.
  - Toimintaperiaate perustuu hapen kykyyn erottaa värilliset molekyylit toisistaan emäksisessä ympäristössä
    - Hius vaalenee sitä nopeammin, mitä emäksisempi valmis vaalennusainemassa on, sillä emäksisissä olosuhteissa happiatomit irtoavat hapettimista nopeammin
    - Kun happea vapautuu runsaasti, hiusten keratiinirakennetta koossa pitäviin rikkisidoksiin syntyy runsaasti happivaurioita.

8



## Permanentti

- Permanentin tavoitteena on siirtää hiuksen polypeptidiketjuja suhteessa toisiinsa, jolloin saadaan aikaan hiuksen uusi muoto
- Permanenttirullat tulee kiertää märkiin hiuksiin hiusta venyttäen, jotta hiuksen polypeptidiketjuja koossa pitävät rikkisidokset etääntyvät toisistaan ja jännittyvät. Kun hiukset pestään ennen käsittelyä, saadaan katkaistua vety- ja suolasidokset eli hius saadaan venymään
- Permanentin onnistuminen eli hiusten muodon pysyvä muuttaminen edellyttää sitä, että osa rikkisidoksista saadaan tilapäisesti katkeamaan. Tähän käytetään useimmiten tioglykoliappoa, joka emäksisessä ympäristössä luovuttaa vetyatomeja, jotka katkaisevat hiusten rikkisidokset.
- Permanenttiaineen vaikutusajan jälkeen rikkisidokset saadaan kiinnittymään uudelleen kiinnitysaineella, jonka yleisin vaikuttava aine on vetyperoksidi. Se vapauttaa happiatomeja, jotka keräävät mukaansa rikkiatomeihin sitoutuneet vetyatomit. Tällöin rikkiatomit, jotka ovat lähimpänä toisiaan pääsevät liittymään yhteen ja hiukseen rullatusta uudesta muodosta tulee pysyvä.

9

## Mekaaninen käsittely

- Mekaanista rasitusta ovat harjaaminen, tupeeraaminen, kuuma ilma tai muotoilurauta. Nämä käsittelyt kuluttavat hiuksen suomukerrosta, jolloin hiuksen pinta näyttää kiillottomalta ja hiukset tuntuvat sähköisemmiltä ja takkuisemmilta.
- Hiuksella on pysyvä muoto, jota voidaan muuttaa väliaikaisesti kastelemalla hiukset tai käyttämällä kuumia muotoilurautoja.
  - Tällöin vaikutetaan hiuksen vetysidoksiin ja katkaistaan ne.
- Väliaikainen muoto lukkiutuu seuraavaan kasteluun eli vetysidosten katkeamiseen asti.

10

## Hiusten poikittaissidoksia suojaavat ja jälleenrakentavat valmisteet

- Suomen markkinoilla on tällä hetkellä kymmenen hiusten poikittaissidoksiin suojaavasti tai jälleenrakentavasti vaikuttavaa valmistetta, joista tässä oppaassa käsitellään kahdeksaa:
  - Olaplex, jakelija Miraculos
  - b3 Brazilian Bond Builder, jakelija Frameda
  - SensiDo Simplex Bonder, jakelija Sim Finland
  - L'Oréal Smartbond, jakelija L'Oréal Finland
  - Schwarzkopf Professional Fibreplex, jakelija Henkel Norden
  - idHAIR Niophlex, jakelija idHAIR
  - Wella Professionals Wellaplex, jakelija Coty Professional Beauty Finland
  - Goldwell BondPro+, jakelija KAO Finland
- Perusperiaate on, että valmisteissa on oltava jokin dikarboksyylihappo sekä jokin emäs, jonka kanssa dikarboksyylihappo muodostaa suolan
- Valmisteet reagoivat hiuksissa olevien tiolien, eli katkenneiden rikkisidosten vuoksi muodostuneiden rikki-vety -ryhmien rikkiatomien kanssa
- Käsittelyt ovat pääosin kaksivaiheisia. 1. vaiheessa tuote tulee värin tai vaalennusaineen sekaan ja 2. vaiheessa tuote levitetään hiuksiin värin tai vaalennusaineen poispesun jälkeen
  - Poikkeuksia kuitenkin on

11

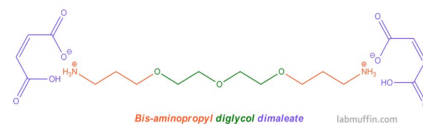
# OLAPLEX®

- Markkinoiden ensimmäinen hiusten poikittaissidoksia suojaava ja jälleenrakentava valmiste
- Vaikuttava aine on Bis-Aminopropyl Diglycol Dimaleate (bis-aminopropyylidiglykoidimaleaatti)
- Kemiallisten käsittelyiden kanssa toteutettavassa hoitokäsittelyssä on kaksi vaihetta
- 1. vaihe suojaaa hiuksen rikkisidoksia happivaurioilta estämällä yksittäisen happiatomin kiinnittymisen yksittäisiin rikkiatomeihin.
- 2. vaihe korjaa jo aiemmin katkenneita rikkisidoksia
- Käsittelyyn kuluu lisäaikaa 2. vaiheen vaikutusajan verran eli 10-30 minuuttia
- Sekä 1. & 2. aine sisältävät Bis-Aminopropyl Diglycol Dimaleatea

12

## Olaplex - toimintatapa

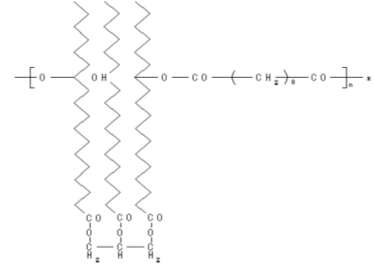
- Olaplexin kehittäjät Eric D. Pressley ja Craig J. Hawker patentoivat Olaplexin vaikuttavan aineen Bis-Aminopropyl Diglycol Dimaleaaten elokuussa 2014.
- Patentin mukaan ainesosa sisältää ainakin kaksi reaktiivista osaa, jotka kykenevät reagoimaan tiolien, eli yhden rikki- ja yhden vetyatomin muodostamien funktionaalisten ryhmien kanssa luomalla ns. linkkerin kahden tai useamman reaktiivisen osan välille.
  - Tyypillisesti reaktiivinen osa on elektrofiilinen (vastaanottaa elektroneja), ja se kykenee muodostamaan suolan linkkerin kanssa, eli linkkeri muodostaa ionisidoksia reaktiivisten osien kanssa, ja reaktiiviset osat muodostavat hiuksen tioliryhmien kanssa reagoidessaan stabiileja kovalenttisia sidoksia.
- Bis-Aminopropyl Diglycol Dimaleaateissa reaktiiviset osat ovat maleiinihapon ja propyyliamiinin maleaatti-suolat, joita on molekyylissä kaksi kappaletta.
  - Propyyliamiini on linkkeri ja maleiinihappo reaktiivinen osa
    - Kun nämä yhdistyvät ionisidoksella, muodostuu suola.
    - Molekyylin maleiinihappo-osien hiiltien väliset kaksoissidokset katkeavat, kun hiiliatomit muodostavat kovalenttisia sidoksia hiuksessa olevien vapaiden tiolien rikkiatomien kanssa.
  - Ainesosa on moolimassaltaan pieni, jotta se kulkeutuu hiuksen kuitukerrokseen nopeasti



- B3 Brazilian Bond Builderin teho perustuu erityiseen polymeeriin yhdistettynä korkealaatuiseen kuljetinsysteemiin ja sen vaikuttava ainesosa on Hydrogenated Castor Oil / Sebacic Acid Copolymer (hydrogenoidun risiiniöljyn ja sebaasiinihapon polymeeri)
- Vaikuttaa hiuksen kuitukerroksessa kiinnittäen uudelleen sidokset, jotka ovat hajonneet kemiallisten käsittelyiden aikana
- Jälleenrakentaa kaikkia sidoksia, eli rikki-, vety- ja suolasidoksia, sekä ehkäisee hiusten luontaisen kosteuden haihtumista prosessin aikana stabiloimalla soluväliainetta.
- Kemiallisten käsittelyiden aikana, eli happea vapauttavassa käsittelyssä Hydrogenated Castor Oil / Sebacic Acid Copolymer asettuu tiolissa olevan rikkiatomin ja vapaan happiatomien väliin ehkäisten happivaurion syntymisen.
- Yksivaiheinen, eli se sekoitetaan vaalennusaineen, värimassan tai permanenttiaineiden sekaan.
- Tuote ei kilpailijoista poiketen sisällä vettä, eikä näin ollen muuta värimassan, vaalennusaineen tai permanenttiaineen pH-arvoa eli heikennä niiden tehoa.

## b3 Brazilian Bond Builder - toimintatapa

- b3 Brazilian Bond Builderin vaikuttavassa aineessa Hydrogenated Castor Oil / Sebacic Acid Copolymerissa ei muodostu ionisidoksella kiinnittynyttä emäksen ja dikarboxyylihapon suolaa, vaan sebaasiinihappo on kiinnittynyt kovalenttisella sidoksella hydrogenoituun risiiniöljyyn.
- Hiuksissa Hydrogenated Castor Oil / Sebacic Acid Copolymerin sebaasiinihappoketjun sebaasiinihappo-osa muodostaa kovalenttisen sidoksen tiolissa olevien rikkiatomin kanssa.
- Polymeerin sebaasiinihappo-osan reunimmaisena olevat happiatomit reagoivat hiuksissa olevien tai käsittelyn aikana syntyvien tiolien vetyatomien kanssa, jolloin syntyy vettä, ja jäljelle jäävä osuus sebaasiinihaposta kiinnittyy jäljelle jääneisiin yksittäiseen rikkiatomeihin kovalenttisella sidoksella. Sivutuotteena muodostuu vettä.
- Ainesosa ehkäisee yksittäisen happiatomin kiinnittymisen yksittäiseen rikkiatomiin

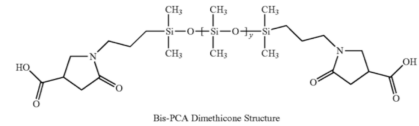


## SIMPLEX BONDER

- Vaikuttava aine on Bis-PCA Dimethicone (pyrrolidoni-karboxyylihapon ja dimetikonin polymeeri)
- Polymeerin ketjupituus suojaa ja korjaa hiuksia kemiallisten käsittelyiden aikana sekä vahvistaa keratiinin proteiinisidoksia
- Lisäksi polymeeri palauttaa hiuksesta kemiallisten käsittelyiden aikana tyypillisesti häviävän luonnollisen hydrofobisuuden.
- Tuotetta empiirisesti testatessa ja sen vaikutusta mikrokameralla tutkiessa huomattiin, ettei toisen aineen käytöstä ole mainittavaa hyötyä, ja tämän vuoksi käsittely on yksivaiheinen.

## SensiDo Simplex Bonder - toimintatapa

- Raaka-ainevalmistaja Grant Industriesin kehittämälle Bis-PCA Dimethiconelle myönnettiin vuonna 2019 patentti.
- Bis-PCA Dimethicone -polymeerin päiden eli PCA-molekyylien uskotaan olevan täysin ionisoituneita ja kykeneviä muodostamaan ionisidoksen vaurioituneiden hiusten keratiinirakenteessa olevien amiinien kanssa
  - Muodostunut ionisidos estää tehokkaasti uusia vaurioita suolasidoksissa.
- Ionisidosten lisäksi PCA-molekyylit muodostavat vetysidoksia veden kanssa ja Dimethicone eli dimetikoni muodostaa hiuksen pintaan kalvon, jolloin hiusten kosteustasapaino paranee.
  - Hiusten päälle kerrostettu dimetikoni ylläpitää hiuksen pinnan hydrofobisuutta eli vettä hylkivyyttä ja tekee hiuksista hoidetun tuntuiset.
- Patentin mukaan veteen liukenematon molekyyli pysyy hiuksissa useamman huuhtelun ajan, jolloin sen teho hiuksissa kestää vesiliukoisia molekyyliä pidempään.
- Vaikka SensiDo Simplex Bonderin vaikuttava aine on veteen liukenematon, tuote itsessään sisältää vettä
- Tuotteeseen on lisätty emäksenä aminometyylipropanolia (Aminomethyl Propanol) säätämään tuotteen pH:ta



smartbond®

- L'Oréal Smartbondin vaikuttava ainesosa on Maleic Acid (maleiinihappo)
  - Suojaa rikkisidoksia hapettumisesta aiheutuvalta herkistymiseltä sekä jälleenrakentaa vety- ja suolasidoksia.
- Kemiallisten käsittelyiden yhteydessä toteutettava hoito on kaksivaiheinen
- 1. vaihe suojaa, 2. vaihe korjaa jo olemassa olleita vaurioita
- Käsittelyyn tulee varata lisää aikaa ainakin 2. aineen vaikutusajan verran eli 10 minuuttia

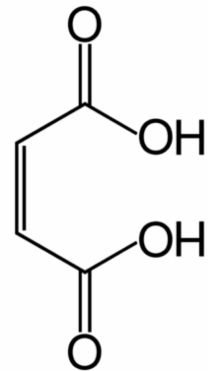
# FIBREPLEX

- Vaikuttava aine on Maleic Acid (maleiinihappo)
- Suojaa hiuksia vaalennus- ja värikäsittelyiden aiheuttamilta vaurioilta ja vahvistaa hiuksen rakennetta.
- Toimii ionisten elementtien ansiosta
  - Bonding-teknologia ikään kuin asettuu katkenneen rikkisidoksen väliin
- Kemiallisten käsittelyiden yhteydessä toteutettava hoito on kaksivaiheinen
- 1. vaihe suojaa, 2. vaihe korjaa jo olemassa olleita vaurioita
- Käsittelyyn tulee varata lisäaikaa ainakin 2. aineen vaikutusajan verran eli 10 minuuttia

19

## L'Oréal Smartbond & Schwarzkopf Professional FIBREPLEX - toimintatapa

- L'Oréal Smartbond ja Schwarzkopf Professional FIBREPLEX käyttävät samaa dikarboxyylihappoa, kuin Olaplex eli maleiinihappoa (Maleic Acid)
- Smartbondin ja FIBREPLEXin INCI-listojen mukaan niiden 1. aineet sisältävät emäksenä etanoliamiinia (Ethanolamine). Maleiinihappo muodostaa siis suolan etanoliamiinin kanssa.
- Kemiallinen reaktio hiuksessa olevan tiolin ja maleiinihapon välillä on kuitenkin sama kuin Olaplexissa, eli suolan maleiinihappo-osat muodostavat kovalenttisia sidoksia hiuksessa olevien tiolien tai käsittelyn aikana syntyvien tiolien rikkiatomien kanssa.
- L'Oréal Smartbondin 2. aine sisältää maleiinihappoa ja etanoliamiinia, mutta Schwarzkopf Professional FIBREPLEXin 2. aine ei.



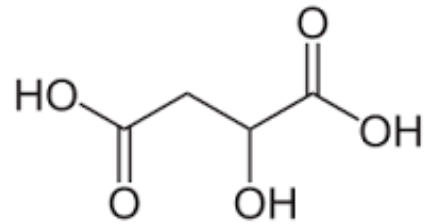
**GOLDWELL**  
PROFESSIONAL HAIRCARE  
**BONDPRO+**

- Perustuu aminohappokoostumukseen, johon on yhdistetty kosteuttavaa panthenolia ja kationisia polymeerejä, eli hiuksen pintaa hoitavia ja sähköisyyttä poistavia ainesosia.
- Vaikuttava aine Malic Acid (omenahappo)
- Kaksivaiheinen käsittely
- 1. vaihe ehkäisee hiusten katkeilua suojaten hiussäiettä vaalennus-, väri ja rakennekäsittelypalveluiden aiheuttamilta vaurioilta.
- 2. vaihe lupaa tukea hiusten keratiinisidosten kestävyttä ja lujittaa niitä vahvistaen näin hiussäiettä
- Käsittelyyn tulee varata lisääaikaa ainakin 2. aineen vaikutusajan verran eli 10 minuuttia
- Suositellaan käytettäväksi ainoastaan Goldwell-tuotteiden kanssa.

21

## Goldwell BondPro+ - toimintatapa

- Goldwell BondPro+:n 1. aine sisältää omenahappoa (Malic Acid), aminometyylipropanolia (Aminomethyl Propanol). Dikarbonsyylisäilyhappo on siis omenahappo ja emäs aminometyylipropanoli.
- Nämä muodostavat suolan, jonka omenahappo-osa muodostaa kovalenttisia sidoksia hiuksissa olevien tai kemiallisessa käsittelyssä syntyvien tiolien rikkiatomien kanssa.
- 2. aine sisältää hyvin pienen pitoisuuden (alle 1%) omenahappoa ja ei ollenkaan aminometyylipropanolia



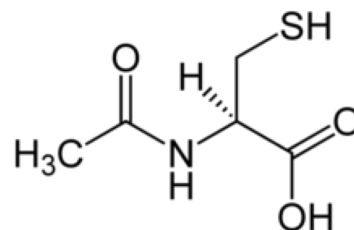
# NIOPHLEX

- Vaikuttavat ainesosat ovat Soy Isoflavones (soijapavun isoflavonoinit), Acetyl Cysteine (N-asetyyli-L-kysteiini) ja Glycosphingolipids (riisistä uutettavat fytokeramidit)
- Kaksivaiheinen:
  1. vaihe lupaa suojata ja korjata rikkisidoksia kemiallisten käsittelyiden aikana,
  2. vaihe lupaa hoitaa hiuksia ja korjata rikkisidoksia kemiallisten käsittelyiden jälkeen
- Käsittelyyn tulee varata lisäaikaa ainakin 2. aineen vaikutusajan verran eli 5 minuuttia

23

## idHAIR Niophlex - toimintatapa

- Järjestelmä kuljettaa vaikuttavat aineet hiuksen kuitukerrokseen niosomien avulla
- Tuotteen sisältämät PVP (polyvinyylipyrrolidoni) ja Glycosphingolipids-ainesosa luovat hiusten pintaan suojaavan kalvon kemiallisten käsittelyiden ajaksi
- Soy Isoflavones -ainesosa ravitsee hiuksia ja ylläpitää niiden kosteustasapainoa kemiallisten käsittelyiden aikana
- N-asetyyli-L-kysteiini on aminohappo, joka voi toimia olosuhteista riippuen joko antioksidanttina eli hapettumista ehkäisevänä aineena tai pro-oksianttina eli hapettumista kiihdyttävänä aineena
- Ainesosien vaikutuksista rikkisidoksiin löytyy niukasti tietoa, mutta koska N-asetyyli-L-kysteiini on aminohappo, se voisi vaikuttaa ainakin suolasidoksiin ja siten vahvistaa hiuksia. Lisäksi sen sivuryhmät voisivat muodostaa vetysidoksia hiuksissa olevien aminohappojen sivuryhmien kanssa
- 1. aineessa on emäksenä etanoliamiinia (Ethanolamine), joka todennäköisesti säätää tuotteen pH:ta





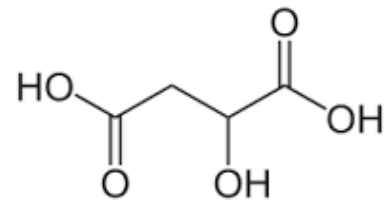
# WELLA PLEX

- Korjaa hiusten sisäisiä sidoksia tehden niistä vahvemmat
- Kehitetty erityisesti Wella Professionals -hiusväreille mukaillen niiden pH-arvoa
- Kaksivaiheinen:
  - 1. vaihe suojaa ja korjaa sidoksia kemiallisten käsittelyiden aikana,
  - 2. vaihe hoitaa hiuksia ja korjaa sidoksia kemiallisten käsittelyiden jälkeen
- Käsittelyyn tulee varata lisäaikaa ainakin 2. aineen vaikutusajan verran eli 10 minuuttia

25

## Wella Professionals Wellaplex - toimintatapa

- Vaikuttava aine Malic Acid (omenahappo)
- Luo ionisidoksia hiuksen aminohappoketjujen välille niiden sidosten lisäksi, jotka muodostuvat, kun hius kuivuu tai kun sen pH-arvo tasoittuu.
- 1. aineen pH-arvo 9, jotta toimisi optimaalisesti Wella Professionals -värien kanssa. Ainutlaatuista on, että omenahappo on saatu toimimaan emäksisessä ympäristössä.
- Myös 2. aine sisältää omenahappoa
- 2. aineen pH-arvo on 4, jotta hiuksen pH-arvo saadaan tasapainottumaan emäksisen käsittelyn jälkeen
- Valmiste keskittyy Wella Professionalsin mukaan vety- ja suolasidosten jälleenrakentamiseen.
- Rikkisidosten suojaamiseen ja jälleenrakentamiseen ei oteta kantaa, mutta vaikuttavien aineiden perusteella se voisi olla mahdollista.
- Omenahappo on vaikuttava ainesosa myös Goldwell BondPro+:ssa. Periaatteessa tuotteiden toimintaperiaate voisi olla sama, vaikka emäs onkin eri (Wellaplexissa emäksenä on käytetty natriumhydroksidia, INCI-listassa Sodium Hydroxide ja Goldwell BondPro+:ssa aminometyylipropanoli, INCI-listassa Aminomethyl Propanol).
- Wellaplexin 1. aineen pH-arvo on kuitenkin melko korkea. Emäksisyys voi edesauttaa happivaurioiden syntyä eli rikkisidosten katkeamista.



	Vaikuttavan aineen INCI-nimi	Vaikuttavan hapon kemiallinen nimi	Käytetty emäs	Työvaiheet kampaamossa (pl. hiusten pesu ja hoitoaine)	Käsittelyyn kuluva aika lisäpalveluna
<b>Olaplex</b>	Bis-Aminopropyl Diglycol Dimaleate	Maleiinihappo (dikarboksyylihappo)	Propyyliamiini	2 vaihetta	10-30 minuuttia
<b>b3 Brazilian Bond Builder</b>	Hydrogenated Castor Oil / Sebacic Acid Copolymer	Sebasiinihappo (dikarboksyylihappo)	Ei emästä	1 vaihe	0 minuuttia
<b>SensIDo Simplex Bonder</b>	Bis-PCA Dimethicone	Pyrrolidonikarboksyylihappo (karboksyylihappo)	Aminometyylipropanolii	1 vaihe	0 minuuttia
<b>L'Oréal Smartbond</b>	Maleic Acid	Maleiinihappo (dikarboksyylihappo)	Etanoliamiini	2 vaihetta	10 minuuttia
<b>Schwarzkopf Professional FIBREPLEX</b>	Maleic Acid	Maleiinihappo (dikarboksyylihappo)	Etanoliamiini	2 vaihetta	5-10 minuuttia
<b>Goldwell BondPro+</b>	Malic Acid	Omenahappo (dikarboksyylihappo)	Aminometyylipropanolii	2 vaihetta	10 minuuttia
<b>idHAIR Niophlex</b>	Acetyl Cysteine	N-asetyyli-L-kysteiini (aminohappo)	Etanoliamiini	2 vaihetta	Min. 5 minuuttia
<b>Wella Professionals Wellaplex</b>	Malic Acid	Omenahappo (dikarboksyylihappo)	Natriumhydroksidi	2 vaihetta	10 minuuttia

27

## Yhteenveto ja johtopäätökset

Hiusten poikittaissidoksia suojaavat ja jälleenrakentavat käsittelyt sopivat kaikille hiustyypeille, ja niitä kannattaisi käyttää aina, kun hiuksia käsitellään kemiallisesti, jotta ehkäistään hiuksen rakennetta vaurioittavat happivauriot.

Vaikka hiuksiin olisi tehty poikittaissidoksia jälleenrakentavia käsittelyjä, niitä on syytä toistaa säännöllisin väliajoin, koska hiusten rikkisidoksia katkeaa jatkuvasti jo ilmassa olevien vapaiden happiatomien vaikutuksesta.

Kerätyn tiedon perusteella hydrofobiset ainesosat tarjoavat hydrofiilisiä pitkäkestoisemman suojan. Pitkäkestoisimman suojan tarjoaa hydrofobinen molekyyli joka sisältää dikarboksyylihapon, jossa on mahdollisimman pitkä hiiliketju.

Valmisteista hydrofobisin on b3 Brazilian Bond Builder, koska sen vaikuttava aine ja valmiste itsessään ei sisällä ollenkaan vettä ja sen sisältämän dikarboksyylihapon hiiliketju on vertailuun valituista valmisteista pisin.

28

- Aldini, G., Altomare, A., Baron, G., Vistoli, G., Carini, M., Borsani, J. & Sergio, F. 2018. N-Acetylcysteine as an antioxidant and disulphide breaking agent: the reasons why. *Free Radical Research*. VOL. 52. No. 7. (Sähköinen artikkeli).
- Arvan, P. & Rajpal, G. 2013. Disulfide Bond Formation. Teoksessa Abba, J.K. (toim.) *Handbook of Biologically Active Peptides*. 2. painos. Amsterdam: Elsevier Inc., s. 1721-1729. (Sähköinen artikkeli).
- Bakji, G. & Alexander, K. S. 2015. *Introduction to Cosmetic Formulation and Technology*. Hoboken: Wiley. (E-kirja).
- Draelos, Z. D. 2015. *Cosmetic Dermatology : Products and Procedures*. Second edition. West Sussex: WILEY Blackwell. (E-kirja).
- Gray, J., Tosti, A. & Marsh, J.M. 2015. *Healthy Hair*. Heidelberg, New York, Dordrecht, London: Springer. (E-kirja).
- Halal, J. 2002. *Hair Structure and Chemistry Simplified*, Fourth Edition. Albany: Milady.
- Kara, R., Oksaharju, K. & Oksman, M. 2012. *Väriä ja kiharaa*. 1-3. painos. Helsinki: Sanoma Pro.
- Kazutami, S., Lochhead, R., Maibach, H. & Yamashita, Y. 2017. *Cosmetic Science and Technology: Theoretical Principles and Applications*. Amsterdam, Oxford & Cambridge: Elsevier. (E-kirja).
- Kirk-Othmer. 2012. *Chemical technology of cosmetics*. Hoboken: Wiley. (E-kirja).
- Robbins, C.R. 2012. *Chemical and Physical Behavior of Human Hair*. 5th edition. Heidelberg, New York, Dordrecht, London: Springer. (E-kirja).
- Rosen, M.R. 2015. *Harry's Cosmetology Volume One*. Ninth edition. United States of America: Chemical Publishing Company.
- Sinclair, R.D. 2007. *Healthy Hair: What Is It? Journal of Investigative Dermatology Symposium Proceedings*. Volume 12. (Sähköinen artikkeli).
- Velasco M.V.R, Dias T.C.S.A, Freitas A.Z., Vieira Júnior, M.D., Pinto, C.A.S.O, Kanelo T.M. & Baby A.R. 2009. Hair fiber characteristics and methods to evaluate hair physical and mechanical properties. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences* vol. 45, n. 1, jan./mar. (Sähköinen artikkeli).
- Willamo, H. 2005. *Kosmetiikan kemia*. 1. painos. Helsinki: Otava.

- 30

- Croda International Plc. 2019. Crodabond™ CSA -materiaali. Viitattu 22.2.2020.
- Frameda Oy. 2020. b3 Brazilian Bond Builder -esite. Viitattu 16.2.2020.
- idHAIR Finland Oy. 2020. Niophlex-materiaali. Viitattu 10.4.2020.
- KAO Finland Oy. 2020. BondPro+-materiaalit. Viitattu 28.3.2020.
- KAO Finland Oy. 2020. BondPro+-ainesosaluettelot. Viitattu 28.3.2020.
- Lehto, J. 2020. b3 Brazilian Bond Builder Explore -koulutus 13.2.2020. Frameda Oy. Helsinki. Viitattu 16.2.2020.
- Lehto, J. 2020. b3 Brazilian Bond Builder Explore -koulutusmateriaali. Frameda Oy. Helsinki. Viitattu 16.2.2020.
- Leppälä, K. 2020. Tuotekemistin sähköpostihaastattelu. 12. & 16.3.2020. Sim Finland Oy. Tampere.
- L'Oréal Professionel Finland. 2020. L'Oréal Professionel Smartbond -koulutusmateriaali. Viitattu 15.2.2020.
- Loyer, M. 2020. Level up your color biz with b3 online lesson 22.4.2020. Brazilian Bond Builder. Viitattu 26.4.2020.
- Miraculos Oy. 2020. Olaplex ainesosat. Viitattu 16.2.2020.
- Palin, J. 2020. Kouluttajan sähköpostihaastattelu. 23. & 30.3.2020. HFC Prestige International. Espoo.
- Ruskomäki, T. 2020. Kouluttajan sähköpostihaastattelu. 6.4.2020. KAO Finland Oy.
- Rämänen, J. 2020. L'Oréal Professionel & Kerastase markkinointipäällikön sähköpostihaastattelu. 19.3.2020. L'Oréal Finland Oy. Espoo.
- Schwarzkopf Professional. 2020. ASK Education. Fibreplex. Viitattu 22.2.2020.
- Schwarzkopf Professional. 2020. Strong Bonds -materiaali. Viitattu 5.4.2020.
- Välimäki, A. 2020. Kansainvälisen liiketoiminnanjohtajan sähköpostihaastattelu. 5.2.2020. Miraculos Oy. Helsinki.
- Wella Professionals. 2020. Wellaplex-materiaali. Viitattu 10.4.2020.