Kompositte plast

* Monomerer der kan omdannes til polymerer via C=C bindinger der åbnes
* Monomerer er tilsat polymeriserings initiator og koinitiator
  + Får det til at polymerisere
  + Blanidngen kaldes resin
* Indeholder også inhibitor, uv-lysabsorbere, pigmenter og forskellige typer fillere – fyldstoffer
* Kompomer: speciel type plast
  + Polysyremodificeret
  + Indeholder også syreopløseligt glas og carboxylsyreholdig moonomer som glasset reagerer med
* 3 hovedtyper
  + Komposit plast
    - Hovebestanddel: filler
    - >50 vægt%
  + Nonkomposit plast
    - Hovedbestanddel: monomer
    - <50 vægt% filler
  + Bindingssystemer
    - Uorganiske eller organiske syre, opløsnigsmidler og specielle metacrylater
    - 0 % filler
* Hovedbestanddele i plast:
  + Monomer
  + Initiator
  + Koinitiator
  + Inhibitor
  + Pigmenter
  + Uv-lys-absorbere
  + Fillere

### Monomerer:

* Dimetacrylater (eller mono-, tri- eller oligometracrylater)
* Adskilles af str. og sammensætning af esterradikal
  + Bestemmer opløselighed, viskositet, reaktivitet
  + Afgørende for mekaniske og kemiske egenskaber
* 1 dobbeltbinding pr monomer: monofunktionelle
* 2 dobbeltbinding pr monomer: bifunktionelle
* 3 eller flere dobbeltbinding pr monomer: polyfunktionelle
* En meget anvendt monomer er BisGMA (>100.000 Pa\*s)
  + Høj viskocitet
  + Anvendes i blanding med lavviskøse monomerer (fortyndermonomerer) så som TEGDMA
  + 1:1 blanding giver 25 Pa\*s viskocitet
* Hyppigt anvendte monomerer
  + Metcrylsyre MMA
  + TEGDMA (lavviskøs)
  + BisGMA (højviskøs)

### Initiatorer og co-initatorer

* Initiator omdannes til et radikal 🡪 starter polymerisation
* Radikal virker direkte eller indirekte via koinitiator (accelerator) med monomerene
* Radikaldannelse:
  + 1) benzoylperoxid + varme
    - 1komponent + varme
  + 2) benzoylperoxid + amin
    - Blanding af 2 plast- 1 med benxoylperoxid og 1 med amin = tokomponent
  + 3) fotoinitiator og amin + lys
    - 1komponent + lys
* Hyppige initiatorer
  + Benzoylperoxid
    - Varme- og 2- komponentpolymeriserende plast
  + Camforquinon
    - Lyspolymeriserende
  + Fenylproandion
    - Lyspolymeriserende
* Koinitiatorer
  + DEPT (amin)
    - 2-komponent
  + DABE (amin)
    - Lyspolymeriserende
  + DAEM (amin)
    - Lyspolymeriserende
* Varmpolymerisrende plast
  + **Proteser, bidskinner**, orto-apparatur
* Koldpolymeriserende aka 2-komponent
  + **Opbygninger, aftrykssker**, orto apperatur, proteser
* Lyspolymeriserende
  + **Fyldninger, indlæg**, aftryksskeer

### Inhibitorer

* Alle plast har tilbøjelighed til spontan polymerisation
* Inhibitorer modvirker dette
* Inhibitorer
  + Phenoler
  + Oxygen
    - Virker sammen med phenoler
* Når oxygen opbruges ved lagring kan der opstå spontan polymerisation
* Variation i inhibitormængde kan regulrere 2komponentplasts arbejdstid
* Op til 0,1vægt% inhibitor

### Pigmenter

* Jernoxid: rød, gul, brun
* Titanoxid: hvid

### UV-lysabsorbere

* Plast – især 2 komp- misfarves gulligt og brunligt
* UV-lys forårsager omdannelse af indholdsstoffer 🡪 farve
* UV-lysabsorbere giver nedsat tilbøjelighed til misfarvning
* **Fx MHBP i meget små konc**

### Fillere

* Filler:
  + Amorft SiO2
    - Aerosil
    - 0,04-0,1 mikrometer
  + Knust Ba, Sr eller Zr-holdigt glas
    - Midifikationer af CaAl-silikatglas
    - Øger rtg-kontrast
  + Knust, syreopløseligt glas
    - Findes i kompomer
    - Minder om glasfilleri glasionomer
    - 0,05-80 mikrometer typis ca 1 mikrometer
  + Finkornet YtF3 eller YbF3
    - Skaber rtg-kontrast
  + Glasfibre
    - Især ved fiksering af løsnede tænder og fremstilling af mindre broer
* Si-komponenten der er i næsten alle fillere 🡪 fillerpartiklerne kan overfl.beh. med silanforbindelse
  + Indeholder metacrylatgruppe
  + Silanisering
  + Reagerer med SiO2 i fillerpartiklernes overflade
  + Overflade dækkes af metakrylat
  + Danner dobbeltbindin C=C med plastens metacrylat
  + Heremd bindes filler til plastmatriks

## KOMPOSIT PLAST

* Fillerandel mindst 50vægt% = Komposit plast
* Hvis der er <50 vægt% = nonkomposit
* Hvis der er 0 vægt% = resin

Inddeling

* Hybridplast
* Mikrofill-plas
* Polysyre-modificeret plast (kompomer)

### Hybridplast

* + **Blanding af store og små fillerpartikler**
  + 9 dele glasfiller (Ba-glas) 1 del amorf siliciumdioxid
  + Fillerpartikel str typisk 0,5 til 5 mikrometer – middel: 1 mikrometer
  + **Større overfladeglathed og større slidresistens**

### Mikrofil-plast

* + Filler: ren amorf SiO2
  + Sammenkoblet i agglomerater med større partikelstr.

### Polysyre-modificeret plast (kompomer)

* + Kompomer
  + En del af Ba-glasdelen er uskiftet med syreopløsesligt glas
  + Monomerblandingen indeholder syreholdig monomer
  + Det syreholdedige glas indeholder flour og derfor afgives der flour fra denne plast
  + Vandabsorption og hygroskopisk ekspansion kan være stor

## NON-KOMPOSIT PLAST

* Mindre en 50 vægt% filler
* Bruges til fissurforsegling, spalter, cementering, reparation af proteser, orto
* Resiner, plastcementer, protessebasismaterialer, fissurforsegling

### Fissurforseglingsmaterialer

* + - Lavviskøse
    - Øger evne til at udfylde fissurer
    - Tokomponent eller lyspolymeriserende
    - Minder om resin i sammensætning

### Resin

* + - Plast uden fyldstof
    - Anvendes til befugtning af kavitetsvægge før plastfyldning
    - Øger adaptering af plast 🡪 mindsket mængde luftblærer
    - Bruges også til udfyldning af spalter

### Andre nonkompositte

* + - plastcement

# Sammensætning

## BINDINGSSYSTEMER TIL EMALJE OG DENTIN.

### Konditioner:

* Fosforsyre
* 🡪 porøst overflade
* primer og resin kan forankres

### Primer:

* Skabe adhæsion ved indtrængen i den porøse overflade
* Skaber hybridlag
* Hydrofile monomerer + opløsningsmiddel:
  + opløsningsmiddel:
  + monomerer:
    - methacrylater (indeholder –OH eller –COOH mm)
    - methacrylatmodificeret polyalkensyre (samme som ved LC glasionomer)
    - HEMA = mest anvendte monomer

### Resin:

* Skabe overflade hvortil plast kan adhærere
* Både hydrofil og lipofilt
* Plast = lipofilt 🡪 ingen forankring til hydrofile primerlag
* Monomerer:
  + TEGDMA
  + BisGMA
  + UEDMA
  + Eller monomerer som også ses i primer

### Bindingssystemer:

* Tre komponent: alle tre hver for sig.
* To komponent: konditioneringsmiddel efterfulgt af blandet primer og resin
* To komponent: konditioneringsmiddel + primer efterfulgt af resin
* En komponent: alt appliceres samtidig

Indeholder:

* Fotoinitiator
* Finkornet filler evt.

# Egenskaber

## POLYMERISERING

Polymerisering initieres på en ud af følgende måder:

1. Benzoylperoxid + varme
2. Benzoylperoxid + amin
3. Fotoinitiator og amin + lys

Polymerings opdeles i fire faser:

1. Initiering
2. Kædeforlængelse (propagering)
3. Kædeoverførsel
4. Kædeafslutning (terminering)

### Benzoylperoxidinitiering

Benzoylperoxid 🡨🡪 benzoylradikal (står i ligevægt)

* Stuetemperatur = forskudt til venstre
* Opvarmning = forskudt til højre
  + ***Benzoylradikal 🡪 phenylradikal*** (C6H5)
  + Begge disse kan initiere polymerisationen af plast

*Benzoylperoxid + tertiær amin* 🡪 benzoylradikal + aminradikal + benzosyre (står i ligevægt):

* Tertiær amin = koinitiator = accelerator
* ***Aminradikal og benzoylradikal*** kan initiere polymerisationen.

### Lysinitiering

Molekyle (CQ) bliver exciteret ved lys

Molekylet omlejres (CQ) 🡪 radikal.

Tertiær amin (=koinitiator) + radikalet reagerer (Fx CQ fotoinitiator-radiaklet) 🡪 nyt radikal som initierer polymerisationen.

Lamper:

1. LED: lavere intensitet, længere belysningstid
2. Laser: stor intensitet, kortere belysningstid
3. PAC: stor intensitet, kortere belysningstid
4. Emissionsspektrum = absorptionsspektrum

### Propagering, overføring og terminering

**Propagering:**

Det dannede radikale som kan reagere med monomerer (se side 19 i plastbog) 🡪 polymerer

**Kædeoverførsel:** se side 19 nederst

**Terminering:** kæden stoppes. Et radikal sættes på polymeren.

Viskositet øges med stigende polymerisering

Bevægelighed falder med stigende størrelse af polymer 🡪 mindre sammenstød mellem polymer og monomer

Sammenstød med lav frekvens = polymerisationen er afsluttet.

Monomerer med én dobbeltbinding 🡪 kædepolymerer = opløseligt

Monomerer med to dobbeltbindinger 🡪 netpolymerer = uopløselige

Indholdet af frie monomerer med én dobbeltbinding (monomethacrylater) i færdigbundet plast = 5 vægt%

Indholdet af frie monomerer med to dobbeltbindinger (demethacrylater) i færdigbundet plast = 2 vægt%.

### Inhibering

Oxygen + phenoler = inhiberende (fungerer bedst ved tilstedeværelse samtidig)

Oxygen indbygges i polymeren og den bliver mindre reaktiv.

Phenolen reagerer bedst med polymeren hvor oxygen er indlejret.

## BLANDING/BELYSNING

### To-komponent plast

*Benzoylperoxid (flaske 1) + tertiær amin (flaske 2)*

Blandes i lige store portioner

Blandes i 20 sek

Intensiv blanding

Hvis ikke 🡪 mister mekaniske egenskaber.

2 min arbejdstid:

* Temperatur spiller rolle (høj temperatur mere afbinding)
* Inhibitormængde spiller rolle
* Arbejdstid halveres hver gang temp. stiger 10 grader.

Afbindingstid:

* initiale afbinding
* Efterfølgende = efterpolymerisation 🡪 øget mekaniske egenskaber + kontraktion. Endt efter 24 timer.

### LC plast

Fotoinitiatorsystem

Mindre tilbøjelighed til misfarvning + mindre porøsitet sammenlignet med to-komponent

Begrænset poly-dybde: 1-4 mm. Afhænger af:

* Belysningstid og intensitet (dybde øges jo større dette er)
  + Fordobling af belysningstid 🡪 forøgelse af polydybde på 20 %
  + Intensitet som rammer oveflade er afhængig af afstand til plastovefladen.
* Koncentration af fotoinitiator:
  + Jo flere jo dybere poly-dybde
  + Intensitet af lyset som følger fotoinitiators absorptionsspektrum
* Lampens art og tilstand
* Fillermængde og type:
  + Desto flere fillere 🡪 bremser lyset 🡪 mindre polydybde
  + Konstant fillervolumen: desto mindre fillerpartikler desto mere bremsning af lys
* Plastens farve og transperans:
  + Mørke og opake 🡪 bremsning af lys
* Skyggeeffekt fra omkringliggende tand.

Arbejdstid = 1-4 minutter med lampen 60 cm væk:

* Forlænges ved brug af gult dappensglas
* Resiner afbinder endnu hurtigere

Afbindingstid:

* Lys = initiale afbinding
* Efterfølgende = efterpolymerisation 🡪 øget mekaniske egenskaber + kontraktion. Endt efter 24 timer.

### Dualhærdende plast

LC (fotoinitiator) + to-komponent (fx plastcementer)

## ARBEJDSTID, AFBINGSTID OG LAGERSTABILITET

### Lagerstabilitet

* To-komponent = køleskab
* LC = mørkt

## OVERFLADEINHIBERING

Opbrugt oxygen vil erstattes af nyt oxygen fra overfladen 🡪 øverste lag polymeriseres ikke.

Inddiffusion foregår langsomt, derfor når dybere lag af polymerisere før nyt oxygen når disse lag.

Inhibitionszonen bestemmes af:

1. Plastmonomererns viskositet
2. Materialets afbindingstid
3. Desto lavere viskositet og jo længere afbindingstid desto større inhibitionslag. 5-120 mikrometer.
   1. 🡪 stor inhibitionszone for resiner fx
   2. LC-plast afbinder hurtigt, derfor mindre inhibi-zone end to-komponent, da to-komponent afbinder langsommere.

### Beskyttelse mod overfladeinhibering

To metoder:

* Gennemsigtig matrice i tætkontakt med plasten under polymerisation
* Oxygen er ikke opløseligt i glycerol. Derfor kan et lag glycerol inden og under polymerisation være godt.

## MEKANISKE EGENSKABER

Mekaniske egenskaber afhænger af plastens ALDER:

* Efter 15 min = 50 %
* Efter 24 timer = 100 %
* Tørre forhold 🡪 ingen ændring efter de 100 %
* Våde forhold 🡪 optager vand 🡪 styrkeværdierne falder.

Polymeriseret plast er heterogent:

* Polymerer (deformérbare)
* Filler (ikke-deformerbare)
* 🡪 med deformation er det polymeren som deformeres.

### Brudstyrke, elasticitetsmodul og hårdhed (plast med en alder på min. 24 timer)

ISO-standard - BØJESTYRKE:

* 80 MPa

SE TABEL SIDE 27:

* hybridplast svarer til packable plasttyper
* flowable plast har lidt mindre værdier end hybriden.

**Tryk- træk-, og bøjestyrke + elasticitetsmodul** afhænger af:

* Omsætningsgraden af monomerer
* Vandindhold
* Type og sammensætning af monomerer
* Polymerens struktur
* Kvalitet af binding mellem polymer og filler
* Type og størrelse af filler

Elasticitetsmodul:

* ligefrem proportional sammenhæng mellem:
  + andel af volumen som filler udgør
  + størrelsen af elasticitetsmodul.

### Elastisk hysterese

Kraftig deformering: vender kun gradvist tilbage til sit udgangspunkt (se side 28 + 45)

## FYSISKE OG KEMISKE EGENSKABER

### Polymerisationskontraktion

Skyldes:

* Molekyler med dobbeltbinding 🡪 molekyler sammenkædes via enkeltbinder.

Jo mindre monomermolekyle, desto større kontraktion (se tabel side 28)

Kan føre til:

* Spalter

Filler forhindrer kontraktion

### Hygroskopisk ekspansion (se også side 46)

Tids- og temperaturafhængig

🡪 ekspansion af plasten (0,02-0,05 %)

Desto større fillerindhold, desto mindre vandoptag

Vandoptagelse:

* Øget: TEGDMA I BISGMA:TEGDMA baserede (hydrofil sidekæde)
* Nedsat: BisPMA (hydrofob sidekæde)

### Termisk ekspansion (se også side 44)

Filler partikler har mindre ekspansionskoefficient end polymeren.

Tandvæv har mindre termisk ekspansion end plasten 🡪 ved afkøling kan der opstå spalter.

### Opløselighed

Opløses beskedent i vand og saliva.

Mest opløsning i første tid. Mindskes med tiden.

Afhænger af:

* Monomeren
* Fillervolumenandelen
* Omsætningsgraden.

Uomsatte monomere, initiator og UV-lys absorbere opløses.

### Polymerisationsvarme

Ved polymerisation udvikles varme. Afhænger af antallet af dobbeltbindinger

Stor varme ved:

* Non-komposit (mere polymere, ingen filler) ifht. komposit
* Stor plastmasse

Opvarmning 4-5 grader af kort varighed

Kan påvirke:

* Pulpa (42 grader: celleforandringer. 45 grader: nekrose)
* Gingiva
* Tand
* Dog usandsynligt med pulpaskader. Dog mere sandsynligt med LC-plast.

## BINDING TIL EMALJE

Ætsning fører til ru struktur af emaljen:

* Monomere befugter let ru overflade 🡪 fastlåsning.

### Ætsrelieffets dannelse og betydning for binding

Hydroxylapatit + syre 🡪 calcium og hydrogen-phosphationer.

Ved neutralisering af syren vil ovenstående ioner danne salte.

Ætsdybden er bedst ved 37 % fosforsyre

Dog er dybden ikke af storbetydning for binding. Mere kvalitet af relieffet.

Skylning med vand – hvorfor?

* Dannede salte hindrer lipofile monomerer i at trænge ind i relieffet
* Fjernes med rigelige mængder vand
* Dog mindre betydning hvis der anvendes bindingssystem.

*Ætsning uden bindingssytem:*

Æts i 30 sek

Skyl i 20 sek

Grundig tørlægning (da monomer er lipofil)

*Ætsning med bindingssytem:*

Æts i 30 sek

Skyl i 20 sek

Tørre med luft i kortere tid:

* Vand i emaljeprismerne vil være tilstede og inkorporeres og opløses i primer og resin 🡪 ætsrelief fyldes med monomer 🡪 tilfredsstillende binding.

For lang tørring:

* Dentin: 🡪 tør og sammenklappet collagenlag i dentinensoverflade 🡪 primer og resin kan ikke trænge ind mellem kollagenfibrene.

Der skylles ikke med vand, hvor fosforsyren er blandet med primer eller hvor alle tre er blandet sammen.

*Tapdannelse*

Mekanisk binding:

* Relieffet har små underskæringer – her forankret plasten.

Hybridplast er for store fillerpartikler og kan ikke trænge ind i relieffet

Mikrofil plast er mindre fillerpartikler og kan godt trænge ind i relief 🡪 lang taplængde (30 mikrometer)

Taplængde og styrke af binding = ingen sammenhæng.

Bindingsstyrke

Hvor stor en kraft pr bindingsareal der skal til for at skabe et brud mellem to materialer, som er bundet sammen.

Bruddet starter i det materiale som er svagest (dette tilfælde plast):

* 🡪 bindingsstyrke afhænger derfor af plastens træk og bøjestyrke (?)
* bruddet sker tæt på grænsefladen (dog ses der tynd hinde plast på emaljen)

15-30 MPa

## BINDING TIL DENTIN

Hydroxyalapatit og kollagen.

Smearlaget: dentin og vand efter boring = dårlig binding.

Fjernes dette blottes dentintubuli.

### Bindingssystemernes virkemåde.

*Separat konditionering:*

Syreætsning:

* fjerner smearlag
* øger dentintubulis åbning i overfladen.
* Efterlader et delvist demineraliseret lag med tykt lag kollagen ovenpå

Procedure:

* Skylles med vand for at fjerne calciumphosphatsalte
* Tørlægning (dog ikke knastørt) ca. 1. sek

*Primer og resin:*

Procedure

1. Primer sikrer at komponenterne penetrerer collagenlaget + penetrere pore i demin.laget.
2. Resin
3. Lyspolymerisering eller to-komponent (aktivering mellem primer og resin)

🡪 polymeriseret methylacrylater har penetreret collagenlaget og porerne i det delvist demin.lag

plast appliceres = stærk binding.

Afgørende for bindingsstyrken:

* Penetration ind i delvist demin.lag.
  + Er denne ikke komplet: binding afhænger af svage kollagen.

Mangelfuld penetration til demin.lag:

* Sammenklappet collagen
* For tykt kollagen pga. for lang ætsning.

*Konditionering sammen med primer eller primer + resin:*

Ingen vand

Luftpåblæsning 🡪 opløsningsmidler fordamper.

Lyspolymering er påkrævet

HYBRIDLAG: det demineraliseret lag fyldt med metacrylater fra bindingssystem.

### Bindingsstyrke

15-30 MPa ligesom emalje.

## SPALTER

Konsekvenser af spalter:

* Kantmisfarvning
* Caries
* Påvirkning af pulpa

Spalter opstår grundet:

* Kontraktion under polymerisering
* Kontraktion under afkøling (modsat termisk ekspansion)
* Forsinket tilbagedeformering efter mekanisk påvirkning (elastisk hysterese)

### Spalter og polymerisationskontraktion

Polymerisering 🡪 spalte (husk derfor bindingssystem)

Fig 18 side 41!

Tre faktorer der bestemmer størrelse af den dannede spalte:

1. Volumenmæssige polymerisationskontraktion
2. Adhæsionen til kavitetsvæggene
3. Flydeegenskaberne under polymerisation

Disse varierer når fortyndermonomerindholdet ændres (TEGDMA i bisGMA).

Med stigende mængde fortyndermonomer – påvirkning på væg-til-væg kontraktionen:

* Stigende polymerisationskontraktion 🡪 øget spaltedannelse
* Viskositeten nedsættes 🡪 nedsat spaltedannelse.
* adhæsionen ændres på ukendt måde.

*Væg-til-væg kontraktion:*

* Den største marginale spalte mellem kavitetsvæg og fyldningsmateriale beregnet i % af kavitetsdiameteren.

Afhænger af:

* sammensætning af monomerblanding:
  + jo mere fortyndermonomer, desto større væg-til-væg koncentration
* koncentrationen af filler (mindre betydning).
  + Stor konc. filler
    - 🡪 nedsat polymerisationskontraktion
    - viskositet stiger (flydeevnen falder)

væg-til-væg-kontraktionen = 0,3-0,5 %

polymerisationskontrakionen = 2-3 volumen%

### Spalter og temperaturforandringer

1. Plast har større termisk ekspansion end hårde tandvæv
2. God adaptation af plast til tand.
3. Afkøling 🡪 spalte
4. Strømning af væske i spalten = *termisk betinget perkolation* (betydning for plastfyldnings kvalitet og holdbarhed)

15-50 graders interval har en betydning.

Forhindring af spalte grundet temperaturændring:

* Binding mellem plast og tand
* Vandoptagelse (dermed hygroskopisk ekspansion)

### Spalter og mekaniske påvirkninger

Ved afbidnings sker der belastning i aksial retning

Klasse 3 og klasse 5 fyldning – mekanisk påvirkning:

* Formindskelse af kavitetens dimension
* 🡪 veladapteret plastfyldning vil følge med

Klasse 3 og klasse 5 fyldning – ophør af mekanisk påvirkning:

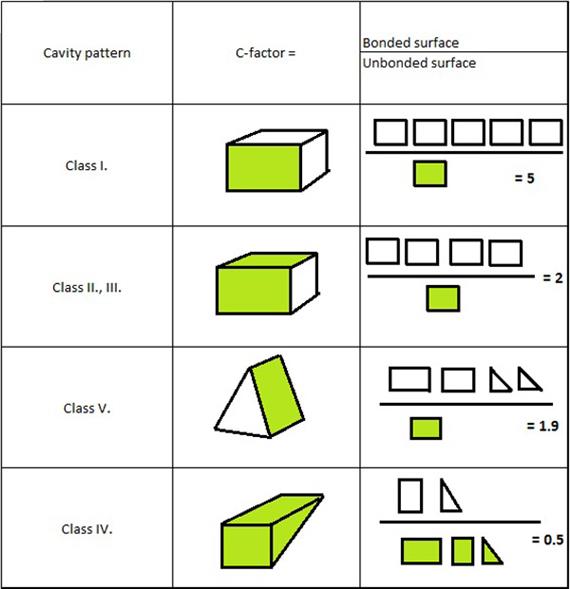
* tand vender tilbage til udgangspunkt
* det gør plasten ikke grundet elastisk hysterese.
* = hysesterese spalter.

Syreætsning kan nedsætte forekomsten af disse spalter.

### Reduktion af spalter

*Materiale- og metodevalg:*

1. anvend plast med lille væg-til-væg kontraktion
2. passende hygroskopisk ekspansion og vent med pudsning til efter 24 timer (ellers kan pudsekrums ryge i spalten, så dermed ikke kan lukkes til)
3. effektivt bindingssystem
4. kavitetsdiameter så lille som muligt
5. undlad at uddybe flade kaviteter samt præp en bevel.
6. C-faktoren (antal bunde overflade / antal ubundne overflader) – jo større, desto mere spalte
7. Fylde med overskud samt applicere bindingssystem i emaljekantområde
8. Skrå lag
9. Pudsning må ikke ske under koldt vand (da plast kontraherer mere end tandvæv)
10. Genætsning (godt med to-komponent, da resinen muligvis ikke polymeriseres i dybe lag)



### Sammenfatning

## MISFARVNING

### Spaltemisfarvning

Skyldes:

* Mad
* Kaffe/the
* Tobak
* Mm

### Kantmisfarvning

Skyldes:

* Marginale unøjagtigheder hvor plak og tandsten kan retinere:
  + Fyldningsoveskud
  + Fyldningsunderskud
  + Emaljefraktur

### Overflademisfarvning

Skyldes:

* Porøs overflade.
* Revner
* Sprækker i plasten
* Iltinhiberende lag kan samle farve
* Stoffer i føde:
  + Ethanol
  + Propionsyre
  + Enzymer i spyttet
* Plast med store fillerpartikler (grundet ruhed)

### Bundflademisfarvning

Skyldes:

* En farvet bund fx cementer eller gammel amalgam farvning
* *Bundfladeinhibering* 
  + Eugenol cement inhiberer afbinding 🡪 farvede forbindelser vil kunne dannes her (se intern misfarvning)

### Intern misfarvning

Skyldes:

* Oxidationsprocesser i afbundne plast 🡪 farvede forbindelser
  + Rester af:
    - Monomerer
    - Initiatorer
    - Koinitiatorer
    - Polymerens ureagede dobbeltbindinger

Sker oftere i to-komponent plast.

Misfarvning nedsættes når omsætningsgraden øges

Ringe klinisk betydning

## ABRASION

Sliddet må ikke overstige 150 mikrometer på 3 år

### Tandpastaabrasion

Ikke tandbørste hårene

Partikler i tandpastaen:

* Calciumphosphat
* Calciumcarbonat

🡪 ridser

hybridplast er større end mikrofilplast + hårdere:

* Fillerpartikler abraderes ikke
* Polymeren abraderes
* 🡪filler partikler rager op
* 🡪 overfladen bliver ru
* 🡪 mister til sidst sin forankring

### Fødeabrasion

Væsentligste abraderende faktor på CF-områder (contact free areas)

Partikler i maden mases ned i plasten og ridser:

* polymeren abraderes
* 🡪 filler partikler rager op
* 🡪 overfladen bliver ru
* 🡪 mister til sidst sin forankring

større slid med føde end med tandbørste

Plastens hårdhed:

* lav hårdhed 🡪 let abrasion
* høj hårdhed 🡪 svær abrasion
* kan påvirkes af bestanddele i føden (etanol f.eks)

Desto tættere fillerpartiklerne ligger, desto mindre abrasion (mindre adgang til polymeren):

* tilfældet med hybridplast
* ikke tilfældet med mikrofilplast

### Antagonistabrasion

OC-områder (occlusal contact areas)

Tre gange større end fødeabrasionen

Fører til:

* revner
* sprækker: vil spredes 🡪 tab af fyldning
  + 🡪 fillerpartikler løsnes

### Synergiskabrasion

Abrasion fra approksimalfladerne 🡪 føre til mangel af approksimal kontakt.

## ANVENDELSE

* Hybridplast
  + Alle typer fyldninger.
  + Pga stor abrasion samt risiko for spalter 🡪 sek. caries
* Mikrofill plast
  + Klasse 3,4,5 – gode kosmetiske egenskaber
  + Lav styrke og lav slidresistens
* Kompomer – polysyre-modificeret
  + Klasse 3,4,5 i primære tandsæt samt ældre
  + Afgiver fluor

Præparation

* Afglatning efter ekskavering
* Så lille kavitet som muligt
* Indre hjørner og kanter afrundes
* Undgå uunderstøttede emaljeprismer
* Klase 1,2,3,5
  + Beskyt nabotand med matrice
  + Præparer ikke som klassisk amalgam
  + Ikke bevel
  + Evt uden underskæringer
* Klasse 4
  + Bred bevel evt. chamfer
  + Gradueret overgang mellem plast og emalje – kosmetisk

Toxisk

* Plast til tandlægebrug er ikke giftigt og kun påvirker humane celler i mild grad
* PMMA er vævsneutralt
* Reststoffer i polymerisret plast er kun tilbage i lav grad
* Belsibning under vandpåsprøjtning og udsugning minimerer formaldehyddampe

Allergi

* MMA, EDGMA, ***TEGDMA, HEMA***, BisGMP, BPO, benzoesyre, formaldehyd
* Er til stede uomdannet i lille grad i PMMA

Arbejdsskader

* hyppig håndvask, desinfektion, irritation, latex
* Alle MMA’er er allergener
* MMA, HEMA, TEGDMA
* Beksyttelseshandsker virker kortvarigt
* Latex og nitril: op til 30 min
  + Undgå hudkontakt
  + Anvend handsker
  + Skift hansker efter forurening med plast
  + Hold flasker til bindingssystemer rene for plast på ydersiden – aftør med sprit
  + Undgå sprøjt i ansigt, hænder, arme