



49

19 januar 2023

Planlagt: 12:00 - 15:00

Eksamensnr: 49

Plads: ITXM-170

Side 1 af 6

Opgave 1

- a) På billedet ses en plastfyldning, der fremstår meget slidt og med kantdefekter og kantmisfarvning. Årsagen til, at denne fyldning ser sådan ud efter 3 år kan skyldes utilstrækkelig polymerisation under fremstilling af fyldningen, tilstedeværelse af for meget fugt, forkert materialevalg eller appliceringsteknik. Det er vigtigt at anvende et plastmateriale, der har tilstrækkelige mekaniske egenskaber til belastningerne i molarregionen. Fyldningsteknikken kan også spille en rolle, da det er vigtigt at anvende skrålagsteknik til almindelig komposit plast, således at polymerisationskontraktionen holdes så lav som mulig. Hvis der med konventionel komposit plast fyldes som bulk-fill teknik, vil C-faktoren blive alt for høj, da der er for mange bundne flader i forhold til ubundne flader. Denne kontraktion kan medføre spalter. Ydermere spiller tilstedeværelsen af fugt og salivakontamination en stor rolle, da plastmateriale er overordentligt følsomt overfor fugt, og tilstedeværelse af dette vil påvirke de mekaniske egenskaber negativt.
- b) Det er vigtigt at sikre sig, at det anvendte fyldningsmateriale er egnet til den pågældende region, således at det har tilstrækkelige mekaniske egenskaber til molarregionen. Derudover er det nødvendigt at anvende den korrekte fyldningsteknik, hvor der ved konventionel komposit plast skal anvendes skrålagsteknik og maksimal tykkelse på 2 mm ad gangen, således at kontraktionen mindskes og der bliver tilstrækkeligt polymeriseret i bunden af fyldningen. Hvis det er svært at holde området fri for saliva, kan det være til stor gavn at anvende kofferdam, således at der opnås større kontrol over fugt i området.
- c) En klasse I fyldning bliver udsat for stor trykbelastning, og derfor er trykstyrken en væsentlig materialeegenskab, der skal vægtes højt til opgaven. Derudover vil en del af disse trykbelastninger omdannes til trækbelastninger, som også er af stor betydning. Trækstyrken er ofte den kritiske styrke ved materialeegenskaber, da dette som regel er en lavere værdi end trykstyrken. Ydermere er det også vigtigt med god abrasionsresistens, som forebygger slid.

Opgave 2

- a) Figuren viser sammenhængen mellem hårdhed og afbindingsgrad.
- b) Y-aksen angiver hårdheden i MPa, mens x-aksen angiver antal timer efter blanding.
- c) På kurven ses en meget stejl stigning tidligt i kurvens forløb, hvilket illustrerer, at gipsen tilnærmelsesvis er afbundet og har opnået næsten maksimal hårdhed cirka 1 time efter blanding. Dog ses der også på kurven, at hårdheden stiger en smule flere timer efter sammenblanding, og derfor opnår en gipsmodel først sin maksimale hårdhed flere timer efter sammenblanding. Det relativt skarpe knæk viser derved, at der sker stor stigning i hårdhed i løbet af den første time, men herefter er stigningen i hårdhed som funktion af tiden markant mindre.
- d) I forbindelse med modelstøbning kan man ud fra kurven udlede den arbejdsregel, at gipsmodellen tilnærmelsesvis har opnået stor afbindingsgrad og derved hårdhed efter cirka 1 time. Derfor er det muligt at anvende den til sit arbejde derefter. Dog skal man være opmærksom på, at afbindingsgraden og hårdheden stadig stiger flere timer herefter.
- e) To andre væsentlige faktorer for gipsens mekaniske egenskaber udover afbindingsgrad er vand:gipspulver forhold og vandindhold.

Opgave 3

- a) Varmebehandlingen der anvendes til at færdiggøre glaskeramikken kaldes sintring.

- b) Under varmebehandling begynder overfladen af de små korn at smelte, således at de kan binde til hinanden og derved opnå bedre mekaniske egenskaber samt bedre æstetik.
- c) Fordele og ulemper ved CAD-CAM og støbning/presning ses i nedenstående tabel:

	CAD-CAM	Støbning/presning
Fordele	<ul style="list-style-type: none"> • Man undgår traditionelle aftryk, og derved undgår man de mange steps involveret herved. • Det er muligt at fremstille kronen på klinikken i løbet af kort tid, hvis der rådes over en fræsningsmaskine (chair-side). 	<ul style="list-style-type: none"> • Bedre præcision i forhold til fræsning, som anvendes ved CAD-CAM.
Ulemper	<ul style="list-style-type: none"> • Dårligere præcision end støbning/presning. 	<ul style="list-style-type: none"> • Der anvendes traditionel aftryksmetode, hvor en lille fejl i en af de mange steps kan medføre, at restaureringen ikke passer.

Opgave 4

- a) Når et materiale udsættes for kortvarig belastning under materialets elasticitetsgrænse, vil det blot udvise elastisk (reversibel) deformation. Hvis materialet til gengæld udsættes for længerevarende belastning under elasticitetsgrænsen, vil nogle materialer begynde at udvise plastisk (irreversibel) deformation og derved krybning. Det opfører sig som en højviskøs væske.
- b) For at nedsætte risikoen for præcisionssvigt i relation til underskårne områder skal man være opmærksom på:
1. Jo større underskæring, jo større deformation.
 2. Jo længere tid man udsætter materialet for deformationen, jo større deformation (aftrykket skal tages ud med et snuftag og må ikke lirkes forsigtigt af).
 3. Det er vigtigt først at fjerne aftryksmateriale fra aftryksområdet, når det er fuldstændig hærdet. Dette skyldes, at aftryksmateriale i tiden efter blanding udviser stor plastisk deformation, men som hærdningsprocessen forløber, begynder de elastiske egenskaber at blive fremtrædende.
- c) Alginat er det elastiske aftryksmateriale med størst sekundær krybning.
- d) A-silikone er det elastiske aftryksmateriale med mindst sekundær krybning.

Opgave 5

- a) Ved brænding undergår materialet betydelig kontraktion, hvilket kaldes for termisk kontraktion.

- b) Når zirconiumdioxid sammenlignes med litiumdisilikat kan man sammenligne det på to punkter; mekaniske egenskaber og æstetiske egenskaber. Zirconiumdioxid er et polykrystallinsk materiale, der ikke indeholder glasfase, mens litiumdisilikat derimod tilhører gruppen af glaskeramik, som indeholder en glasfase. Denne glasfase spiller både en rolle med hensyn til mekaniske og æstetiske egenskaber, da det er nemmere for en revne at propagere gennem glasfasen i forhold til en krystallinsk fase. Dette skyldes, at når en revne ”møder” krystalkorn, skal den passere udenom kornet, mens den kan udbrede sig direkte gennem glasfasen uden forhindringer. Dog er glasfasen med til at frembringe translucens af et keramisk materiale, og derfor har den positiv effekt på de optiske egenskaber/æstetikken. Dette betyder, at en stor fordel ved zirconiumdioxid er de gode mekaniske egenskaber (eksempelvis større trækstyrke og sejhed) i forhold til litiumdisilikat. En ulempe ved zirconiumdioxid er derimod dens manglende translucens og derved dårligere optiske/æstetiske egenskaber i forhold til litiumdisilikat.
- c) Zirconiumdioxid findes i tre forskellige udgaver:
1. Førstegenerations zirconiumdioxid
 2. Translucent zirconiumdioxid
 3. Højtranslucent zirconiumdioxid

Forskellen på disse zirconiumdioxid udgaver er både de mekaniske egenskaber og de æstetiske egenskaber, hvor der ved ønsket om øget translucens må gås på kompromis med de mekaniske egenskaber. Dette skyldes bl.a. det øgede indhold af kubiske krystaller frem for tetragonale krystaller i de translucente typer frem for førstegenerations. Dette afspejler sig i deres kliniske anvendelse. Førstegenerations zirconiumdioxid er bedst egnet til infrastruktur i kroner og broer samt til keramiske restaureringer, der anvendes posterior i munden. For bedre æstetik kan der påbrændes glaskeramik. Translucent zirconiumdioxid kan anvendes til kroner og korte broer anterior og i præmolarregionen. Højtranslucent zirconiumdioxid er egnet til kroner anterior og eventuelt i præmolarregionen, hvis der ikke er høj belastning eller vanskelige bidforhold. Derudover kan det anvendes til korte broer anterior.

Opgave 6

- a) Coboltlegeringer til fremstilling af støbte stel til partielle proteser består af cobolt, jern, nikkel og carbon.
- b) Chrom bidrager til den meget lille korrosionstendens ved at danne en tynd hinde af chromoxid på overfladen.
- c) Både hårdhed, elasticitetsgrænse og elasticitetsmodul er højere i forhold til højædle guldlegeringer.
- d) Et materiales elasticitetsmodul er relationen mellem belastning og elastisk deformation. Dette vil sige, at hvis et materiale har et højt elasticitetsmodul, er dette et stift materiale, mens hvis det har et lavt elasticitetsmodul er dette et slapt materiale.
- e) Årsagen til, at coboltlegeringer i de seneste år er blevet mere populære til fremstilling af fuldkroner skyldes de stigende guldpriser. Patienter vil i højere grad søge mod et billigere alternativ end de dyre guld-kroner, og her er kroner fremstillet af coboltlegeringer et godt valg.
- f) Grunden til, at man stort set ikke tidligere har fremstillet fuldkroner af coboltlegeringer skyldes, at guld var til at betale, og at det alt andet lige er et lidt mindre hårdt materiale og

derved slider mindre på antagonisten i forhold til coboltlegeringer. Derudover kan guld kroner fremstilles med større præcision end coboltlegeringer.

Opgave 7

- a) På billedet ses der, at lampen er for langt væk fra fyldningen, og den holdes ikke vinkelret herpå.
- b) For at sikre optimal polymerisation af lyshærdende plastmaterialer skal lampen have tilstrækkelig irradians, og det er vigtigt at sikre sig, at denne irradians ikke blot skyldes en lille diameter af lyskildens tip. Der skal være en god sammenhæng mellem power og areal. Tippen skal derved have et stort nok areal til at kunne belyse en stor del af fyldningens areal, og samtidig skal lysstrålen være uniform. Dette betyder, at der skal være en jævn belysningsintensitet på hele det belyste område. Det er også vigtigt at sikre sig, at lampens emissionsspektrum dækker fotoinitiatorens absorptionsmaksimum. Derudover skal lyskilden være godt anatomisk udformet, således at det er muligt at holde lampen tæt på og vinkelret på fyldninger posterioart i tandrækken.
- c) Inhibitoren i plastmaterialet sikrer lagerstabilitet samt tilstrækkelig arbejdstid, således at plastmaterialet ikke polymeriserer ved lagring, og der er tid nok til at forme sin plastfyldning, inden den polymeriserer.
- d) Et insufficient polymeriseret plastmateriale resulterer i en uacceptabel stor mængde fri restmonomer. Dette medfører forringede mekaniske egenskaber af selve fyldningen og derved dårligere holdbarhed samt risiko for allergisk reaktion hos patienten. Risikoen for allergi skyldes, at de frie monomerer, der ikke er polymeriseret, kan sive ud af plastfyldningsmaterialet og derved ud i det omgivende væv.

Opgave 8

- a) Til fremstilling af modellen har der været anvendt aftryksmateriale samt gips til udstøbning som hjælpematerialer.
- b) +6 i to-ciffersystemet er: 26
- c) En plastisk fyldning er en fyldning, der er formet på stedet og hærdes efter formningen.
- d) Tre eksempler på plastisk fyldningsmateriale er komposit plast, glasionomercement samt zinkoxid-eugenolacment.
- e) Formålet med at foretage overdækning er at beskytte tanden mod fraktur, når cuspides er svage.
- f) Pilen A: Den aksiale væg.
- g) Pilen B peger på et hvidt område, der skal forestille calciumhydroxidcement. Begrundelsen for at anbringe dette materiale her er, at der er tæt afstand til pulpa. Calciumhydroxidcement anvendes som isolationsmateriale til at beskytte pulpa mod termiske, kemiske og mikrobielle påvirkninger, og det er et meget biokompatibelt materiale. Det har en pH på 10-12, hvilket beskytter mod mikrobielle påvirkninger, og samtidig initierer det til dannelse af tertiær dentin, der potentielt øger afstanden til pulpa.
- h) Den markerede facet C kaldes en bevel.
- i) En bevel er bl.a. med til at øge præcisionen af restaureringen. Den er med til at mindske den spalte og derved den cementfilmtykkelse, der eksponeres til mundhulen, hvorved risiko for sekundære skader mindskes. Dette betyder, at hvis restaureringen skulle vise for stor aksial diskrepans, kan denne bevel mindske nogle af de skader, dette kunne medføre.

Opgave 9

- a) Denne prøvemethode kaldes en hårdhedsmetode, hvor hårdheden af et materiale måles. I dette tilfælde er der tale om måling af Knoop's hårdhed.
- b) En diamant anvendes til at udføre denne indtrængning.
- c) Metoden udføres ved, at den pyramideformede diamant med langstrakt rombisk basis presses ned i et dentalmateriales overflade med en stigende belastning, indtil der er skabt en impression. Den belastning, der skaber impressionen, er et udtryk for Knoop's hårdhed af materialet.
- d) Ingen af restaureringsmaterialerne er lige så hårde eller hårdere end emaljen, men feldspatisk keramik kommer tilnærmelsesvis tæt på. Dette betyder, at feldspatisk keramik øger risikoen for tandlid hos antagonistene. I forhold hertil ses plastfyldningsmateriale og glasionomercement at have markant mindre H_K end emaljen, og derfor vil det i højere grad være emaljen, der vil slide på disse materialer end omvendt.

Opgave 10

- a) Væsken består hovedsageligt af MMA.
- b) Pulveret består hovedsageligt af PMMA.
- c) Herudover indeholder blandingen plastifikator, et accelererende stof, et retarderende stof og pigmenter.
- d) CAD-CAM står for ”*Computer Aided Design – Computer Aided Manufacturing*”. Dette betyder, at der med et lille kamera kan scannes tænder og omgivende væv i munden på patienten, hvorefter det overføres til en computer, der fremstiller en model af dette. Denne 3D-model kan anvendes til at fræse enten helprotesen eller andre ønskede restaureringer.
- e) Man kan forvente, at strukturfejl som porøsiteter (koge-, blande- og skrumpeporøsiteter) samt kraftig underpolymerisering vil optræde mindre hyppigt med denne nye metode.
- f) Afbinding bør foregå i en trykbeholder påsat 3 gange atmosfæretrykket for at undgå kontraktionsdefekter.