

Eksamen i dentalmaterialer - SODK19011E



16

19 januar 2024

Planlagt: 09:00 - 12:00

Eksamensnr: 16

Plads: EH-0108

Side 1 af 13

Opgave 1.

Din patient på 56 år skal have lavet en bro i region +456, hvor +5 mangler. Tandstubbene (+4 og +6) er vitale og restaureret med kl. 1-2 plastfyldninger. Der er ca. 50% resttandsubstans tilbage og intet abnormt ved parodontiet. Patienten mangler ikke flere tænder end den overnævnte. Okklusionen er normal og velbalanceret, og der ses ikke tegn på parafunktion. Patienten ønsker en metalfri løsning.

a) Hvilket restaureringsmateriale vil du vælge til opgaven? Begrund. (3 pt.)

Regio +456 er lig præmolar og molarregionen, som er en region der bliver udsat for stor belastning, derfor skal man udvælge et restaureringsmateriale der har gode mekaniske egenskaber til at klare denne belastning. Da dette er tilfældet, hvortil patienten yderligere ønsker en metalfri løsning, vil en zirkoniumdioxidkrone være anbefalet. Der findes overordnet 3 typer af zirkoniumdioxidkroner, som hver er forskellige på styrken og translucensen af kronen. Da vi befinder os i en region, som kan være tydelig indenfor smilelinjen, kan man overveje de translucente zirkoniumdioxidkroner. Disse kroner er nemlig lidt mere translucente end 1. generations zirkoniumdioxidkroner (høj opacitet). Dette skyldes indholdet af yttriumoxid som øger translucensen, men som dog sænker styrken. De højtranslucente zirkoniumdioxidkroner kunne også være en mulighed, dog indeholder de mere yttriumoxid og har derfor også en ringere styrke. Taget regionen i betragtning, men at broen også bliver indenfor smilelinjen vil en translucent zirkoniumdioxidkrone anbefales.

En udfordring er dog, at tandstubbene er korte dvs. i okkluso-gingival retning.

b) Hvordan vil du udforme præparationerne (perifert og i forhold til antagonistterne) på +4 og +6, således at retention og stabilitet af broen sikres, samtidig med at risikoen for fraktur af konstruktionen minimeres? (3 pt.)

Retentionen og stabilitet har stor betydning for præcisionen og holdbarheden af en restaurering. Retentionen defineres som en restaurerings modstand for at blive fjernet fra ydre kraftpåvirkninger i aksial retning, hvor stabilitet defineres som en restaurerings modstand for at blive løsnet ved sideværts påvirkninger. Hertil kan præparationen af tænderne der skal beklædes med en restaurering have betydning for holdbarheden. De faktorer som er af relevans er blandt andet konvergensvinklen, højden på stubben og diameteren af stubben.

Konvergensvinklen defineres som den vinkel som to konvergerende flader danner. Her vil de to konvergerende flader mødes ved en topvinkel. Denne konvergensvinkel har betydning for retentionen. Retentionen vil være optimal hvis konvergensvinklen er lille og dette skyldes at der vil være en forekomst af underskæringer, som cementen kan låse sig ind under. Her vil retentionen kun ophæves hvis cementen brydes af en for stor deformering. Derfor må cementen heller ikke være for tyk, da dette vil lede til mindre deformering som bryder cementen. Her vil retentionen også være afhængig af konvergensfladernes ruhed og areal, hvortil en større ruhed, muliggør et større areal, og derfor også flere underskæringer. Hvis konvergensvinklen er for stor, vil man miste disse underskæringerne, hvorfor cementen ikke kan låse sig optimalt, og derfor fås en ringe retention.

Højden og diameteren af stubben har betydning for stabiliteten. Hertil ønskes en høj stub og en bred diameter, da dette vil give en øget modstand mod at blive fjernet ved sideværts påvirkninger.

Ud fra ovenstående kan man diskutere hvorledes præparationen af tænderne skal foregå. Her kan man nævne at konvergensvinklerne skal være mellem 10-25 grader som er det anbefalede, hvortil der skal fjernes 1,5-2 mm af højden. Perifert på tænderne, skal der udformes en skulder/chamfer, som er mere præcis og som giver mulighed for godt tandteknisk arbejde. Der er oplyst i opgaven at tandstubbene er korte i okkluso-gingival retning, og derfor kan man ændre præparationen således den bliver subgingival. Hvis man går subgingival, får man en højere stub som kan bidrage til en større stabilitet. Når man præparerer til broer skal man også være opmærksom på indskudsretningen. Hertil skal man sørge for at vinklerne på de to tænder er ens, således man ikke får forskellige indskudsretninger. Dette kan nemlig vanskeliggøre at sætte broen på plads.

For at mindske risikoen for fraktur skal zirkonoimidioxidkronen være af en hvis tykkelse. Det er dog vigtigst at nævne at alle kanter såvel som indre, skarpe eller andet skal afrundet således der ikke skabes for stor spænding i dette område. Yderligere skal broen have en høj sejhed som er karakteristisk ved zirkoniumdioxidkroner. En høj sejhed modvirker nemlig propagering af revneudbredelse, hvortil risikoen for fraktur er reduceret.

Broen kan opfattes som en bjælke med cirkulært tværsnit, som er understøttet i begge ender og belastes på midten vinkelret på overfladen. Broens længde er 25 mm og tværsnitsdiameteren ved overgangen mellem tandstubbene og pontic er i gennemsnit 4 mm. Det forudsættes, at konstruktionen kun kan deformeres elastisk. Der erindres om formelen for 3-punktsbøjning af en bjælke med cirkulært tværsnit:

$$S = \frac{8 \cdot F \cdot l}{\pi \cdot d^3}$$

hvor S er spændingen, F er kraften, l er længden og d er diameteren.

- c) Hvilken spænding vil broen blive påvirket af, hvis den udsættes for en bidkraft på 1000 N? (2 pt.)

Spændingen beregnes:

$$S = \frac{8 \cdot F \cdot l}{\pi \cdot d^3}$$

↑

$$S = \frac{8 \cdot 1000 \text{ N} \cdot 25 \text{ mm}}{\pi \cdot (4 \text{ mm})^3} = 994.72 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = 994.72 \text{ MPa}$$

Broen vil påvirkes af en spænding på **994.72 MPa** hvis den udsættes for en bidkraft på 1000 N

d) Vil broen kunne overleve den påvirkning? Begrund. (2 pt.)

Tyggetrykket i molarregionen ligger på 400-500 N. Da det oplyses at broen udsættes for en bidkraft på 1000 N og derfor en spænding på 994,72 MPa, kan man diskutere at broen måske ikke ville kunne overleve denne påvirkning. Man skal yderligere tage andre faktorer i betragtning såsom revner, krakeleringer samt sejheden af kronen. Vi husker dog at zirkoniumdioxidkroner har høj sejhed, der derfor måske kan lede til at kronen kan overleve denne påvirkning.

Opgave 2.

En guldkrone, som senere skal cementseres med fosfatcement på en cirkulær præparation med en basis-diameter på 8,0 mm, udviser utilstrækkelig (for lille) løspasning, idet der kun er en spalte på 2 µm langs hele periferien. Præparationen har gingivalt en konvergensvinkel på 4° og okklusalt en konvergensvinkel på 26°. Efter cementering bliver tyndeste cementfilm 20 µm.

- a) Beregn den aksiale diskrepans. Der erindres om formelen: $a = (s - b) / \sin(v/2)$, hvor a er der aksiale diskrepans, b er spaltebredden uden cement, v er konvergensvinklen, $\sin 26^\circ = 0,4384$, $\sin 13^\circ = 0,2250$, $\sin 4^\circ = 0,0698$ og $\sin 2^\circ = 0,0349$. (5 pt.)

Den aksiale diskrepans bestemmes for først den gingivale konvergensvinkel og herefter den okklusale konvergensvinkel:

$$a = \frac{s - b}{\sin\left(\frac{v}{2}\right)} = \frac{20 \mu\text{m} - 2 \mu\text{m}}{\sin\left(\frac{4}{2}\right)} = \frac{18 \mu\text{m}}{0,0349} = 515.76 \mu\text{m}$$

$$a = \frac{s - b}{\sin\left(\frac{v}{2}\right)} = \frac{20 \mu\text{m} - 2 \mu\text{m}}{\sin\left(\frac{26}{2}\right)} = \frac{18 \mu\text{m}}{0,2250} = 80 \mu\text{m}$$

Den gingivale aksiale diskrepans bestemmes til 515.76 µm, mens den okklusale aksiale diskrepans bestemmes til 80 µm.

- b) Hvor mange % skulle kronen have været for stor for at have passende (optimal) grad af løspasning? Svaret begrundes. (5 pt.)

Løspasning er en pasform der forekommer når en restaurering kan sættes på plads og fjernes uden brug af kræfter. Nu bestemmes hvor mange procent større kronen skulle have været for at have opnået optimal grad af løspasning.

$$\%større = \frac{8,040 \mu\text{m} - 8 \mu\text{m}}{8 \mu\text{m}} * 100 = 0,5\%$$

Kronen skal være 0,5 % større. En for lille løspasning kan give anledning til aksial diskrepans som er en forskydning af restaureringen i aksial retning fra kronens oprindelige plads (hvor kronen er bragt helt på plads). Dette kan give spalter og trappetrin på over 100 mikrom, som kan disponere for caries eller fæstetab. Ved dårlig løspasning som giver stor eksponeret cementfilmtykkelse, kan en bevel udføres for at reducere den eksponerede cementfilmtykkelse, og derved minimere disse risici.

Opgave 3.**Match forklaring til procedure i den adhæsive teknik af en Klasse IV fyldning. (10 pt.)****Der kan være flere forklaringer per procedure, og én forklaring kan evt. bruges mere end én gang.**

Procedure	Forklaring
(A) Halvløse emaljeprismer fjernes fra kavitetens ydre kant	Mikrorelief dannes (C) Retention øges (B,C,D)
(B) Bevel udføres facialt og incisalt	Solvent fordampes (D)
(C) Emalje ætzes med fosforsyre	Velpolymeriseret adhæsiv sikres (E,F)
(D) Selvætsende adhæsiv appliceres	Overfladeenergi øges (C)
(E) Adhæsivlag påblæses inden belysning	Overfladespænding nedsættes (I)
(F) Adhæsivlag belyses i 10 sek.	Gradvis overgang mellem plast og tandvæv (A,B)
(G) Dentin-farve-komposit anbringes i kavitet	Lys absorberes (F,G)
(H) Emalje-farve-komposit anbringes i kavitet	Lys transmitteres (H)
(I) Plastfyldning opbygges lagvis	Kantmisfarvning og -defekter mindskes (I, A) Fyldningens translucent-lag sikres (H) Fyldningens opak-lag sikres (G)

Opgave 4.**Billedet viser en akrylprotese med en bukket L-bøjle af rustfrit stål det såkaldte 18-8 stål.****a. Hvad forstås ved stål? (1 pt.)**

Stål er en legering bestående af jern og carbon. Her er carbonindholdet under 2 %. Stål kan inddeles i 3 typer:

- Carbonstål
- Chromstål
- Chrom-nikkel stål

b. Hvilke metaller indgår i denne type rustfrit stål? (1 pt.)

Chrom (18 %)

Nikkel (8%)

c. Hvilken ulempe kan opstå ved kraftig opvarmning af dette stål. Svaret begrundes. (2 pt.)

Ved for kraftig opvarmning af dette stål, kan chromindholdet sænkes da det kan gå i forbindelse med andre stoffer såsom carbon. Hvis chromindholdet falder, vil materialet ikke være i stand til at udføre passivering, som er materialets evne til at danne en tynd oxidhinde (chromoxid) rundt om metallet som giver det en øget korrosionsresistens. Det er nemlig denne egenskab der gør at metallet er rustfrit. Hertil kan korrosion opstå hvor man vil opleve følgende ulemper:

- Metalsmag
- Misfarvninger
- Opløsning og svækkelse af metallet
- Frigivelse af metalioner og mulig allergen effekt
- Galvanisk chok

Ved bukningen er anvendt en hulkeltang.

d. Beskriv eller tegn udseendet af kæberne på denne tang. (1 pt.)

Nedenfor ses udseendet af kæberne på en hulkeltang



e. Nævn tre andre tænger som med fordel kan anvendes ved bukningen. (1 pt.)

Bidtang

Skinnetang

Fladtang

f. Hvad forstås ved bauschingereffekten? (2 pt.)

Bauschingereffekten fortæller om en effekt hvortil man kan få en øget elasticitetsgrænse. Denne effekt går ud på at hvis man bøjer et materiale væk fra dets oprindelige position, vil man få en øget elasticitetsgrænse. Dette er grundet at materialer der bliver plastisk deformeret vil blive stærkere. Hvis man dog tilbagebukker materialet til dets oprindelige position kan dette give et fald i elasticitetsgrænse som endda var lavere end den oprindelige elasticitetsgrænse.

g. Hvordan kan denne effekt udnyttes ved bøjlebukningen? (2 pt.)

Bukning af materialet væk fra den oprindelige position giver en øget elasticitetsgrænse (mindre risiko for brud).

Opgave 5.

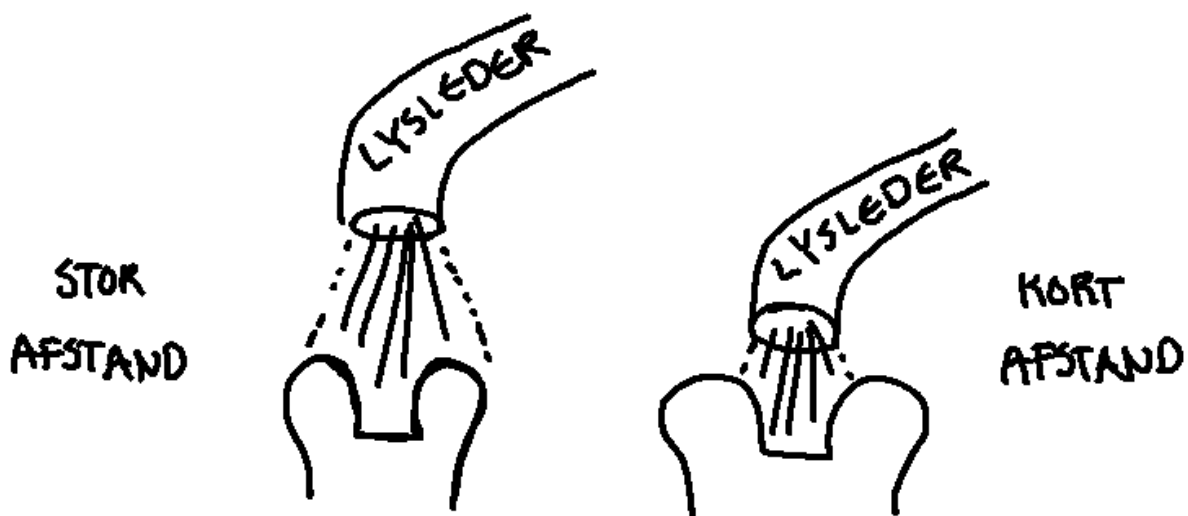
Du er blevet kontaktet af en salgsrepræsentant, som introducerer dig for en ny polymerisationslampe med et bredt emissionsspektrum (385-515 nm).

- a) Lyslederen måler 12 mm i diameter, hvilket svarer til 50% større lysstrålingsareal end dens forgænger. Lyslederens ende er formet således, at den lettere kan få adgang til vanskeligt tilgængelige områder. Hvordan forventes det, at disse justeringer vil kunne bidrage til at øge kvaliteten af et lyshærdet plastmateriale i praksis? (2 pt.)

En større diameter som måler 12 mm, samt en udformning som gør det lettere at få adgang til vanskeligt tilgængelige områder vil øge kvaliteten af et lyshærdet plastmateriale. Dette skyldes at udformningen nu tillader at man kan komme tættere på kaviteten (mindre afstand giver øget polymerisationsdybde) og at man kan holde lampen mere vinkelret på kaviteten. Yderligere vil en øget diameter give anledning til en mere homogen hærkning af materialet både perifert og centralt samt i dybden. Man kan yderligere nævne at polymerisationslampen med et bredere emissionsspektrum (385-515 nm) kan excitere flere forskellige typer af fotoinitiatorer, og derved igangsætte polymerisationsprocessen.

- b) Desuden er lampens parallelle lysstråling med til at minimere irradianstab, når afstanden mellem lyslederen og plastmaterialet øges. Hvordan kan dette forklares i relation til en divergerende lysstråling? (2 pt.)

En divergerende lysstråling vil føre til et større irradianstab jo længere væk lampen placeres. Ved den parallelle lysstråling vil der opnå et minimeret irradianstab, da jo længere væk lampen er, så vil strålerne stadig ramme kaviteten. På nedenstående figur ser vi hvordan der forekommer et øget irradianstab ved en øget afstand med en lampe med divergerende lysstråling. Man ser nemlig at jo tættere lyslederen er på kaviteten, jo mindre irradians vil der gå tabt, hvor dette er modsat med en stor afstand fra kaviteten.



- c) Lampen tilbyder tre belysningsprogrammer: standard med en irradians på 1000 mW/cm², højintensitet med en irradians på 1600 mW/cm² og ekstra-højintensitet med en irradians på 3200 mW/cm². Fabrikanten anbefaler, at belysningstid af plastmaterialets lag forkortes til 3 sek. ved ekstra-høj irradians. Hvilke kliniske risici er der forbundet med så en kort belysningstid? (3 pt.)

En kort belysningstid er en yderst vigtig faktor i polymerisering af plastmaterialet. Jo mere man sænker belysningstiden, jo større risiko får man for at materialet ikke hærdes optimalt. Dette skyldes at de frie radikaler og monomer ikke kan nå at etablere en forbindelse til hinanden under den korte belysningstid, og derfor vil materialet stadig være uhærdet (især i bunden af kaviteten). En uhærdet plastfyldning kan give anledning til at ureagerede plastmonomer kan sive ud fra området og berøre slimhinder og hud. Dette kan give risiko for udvikling af plastallergi, da plastmonomer er yderst allergifremkaldende. Yderligere kan det benævnes at en insufficent polymerisering giver anledning til kantdefekter, kantmisfarvninger samt en dårlig styrke af plasten. Dette betyder at tanden er meget belastet, og dette kan lede til fraktur af tanden. Grundet kantdefekter kan der udvikles sekundær caries.

- d) Vil du investere i lampen? Begrund. (3 pt.)

Lampen bidrager med mange fordele hvortil man kan overveje at investere i lampen. Hvis man dog investerer i lampen, skal man benytte standardbelysningsprogrammet på 1000 mW/cm² da man ikke skal gå på kompromis med belysningstiden. Et større emissionsspektrum, større diameter på lyslederen samt en parallel lysstråling er alle faktorer som kan bidrage til en øget omsætningsgrad, og derfor en optimal hærdet plastfyldning med god styrke.

Opgave 6.

- a. Angiv de 4 konsistenser, som flere elastomere aftryksmaterialer i dag forhandles i, efter stigende viscositet dvs. mindste viskositet først og højeste sidst. (1 pt.)

Ultra lavviskøst, lavviskøst, højviskøst

- b. Hvilken af disse konsistenser giver - alt andet lige - størst risiko for præcisionsforringelse på grund af skekollaps. Svaret begrundes. (3 pt.)

Dette er den højviskøse væske, da jo mere viskøst (tykt) materialet er, jo større risiko er der for at det vil medføre til en elastisk afbøjning af den facio-linguale dimension af aftryksskeen. Dette skyldes yderligere også at højviskøse materialer har meget lav flydeevne, og har derfor ikke mulighed for at materialet kan flyde når skeen presses på plads i mundhulen. Når aftryksskeen fjernes fra mundhulen, vil den facio-linguale dimension bøje sig tilbage på plads, og derved opnås skekollaps. Skekollaps giver ringe præcision.

c. Angiv samtlige egenskaber ved aftryksskeen, som påvirker risikoen for skekollaps. (2 pt.)

Egenskaber ved aftryksskeen som påvirker risikoen for skekollaps, afhænger af hvilken type ske man benytter sig til aftrykstagning. Hertil ønskes en meget stiv aftryksske (individuel aftryksske vil være indiceret og optimalt her). De meget stive aftryksskeer har meget større modstand for at blive bøjet elastisk i facio-lingual retning, og derfor mindre risiko for skekollaps. De præfabrikerede aftryksskeer sammenlignet med individuelle aftryksskeer er mere fleksible og kan bøjes lettere i højere grad, og derfor vil man ikke anbefale disse, da de kan give anledning til skekollaps.

d. Hvad forstås ved ét trins, monofase teknik? (2 pt.)

Et trins, monofase teknik betyder at aftryksske og -sprøjte afbinder samtidigt i munden og betyder at de to materialer der benyttes ved teknikken har samme viskøsitet. Dette sænker risikoen for udløsningen af spændinger og distortion.

e. Kan man altid være sikker på at materialet er blandet homogent ved maskinel udrøring? Svaret begrundes. (2 pt.)

Nej, man kan ikke altid være sikker på at materialet er blandet homogent ved maskinel udrøring. Dette er især gældende for den første del af materialet der blandes sammen. Denne del af blandingen er ikke sket optimalt og har kun taget få sekunder. Man ønsker at benytte noget af det materiale der kommer efter den første del, og derfor lader man noget af materialet ned på en serviet før man fylder aftryksskeen op. Dette er for at sørge for at man får en optimal homogen blanding af materialet, herefter en optimal hærdning og at man forebygger udløsning af spændinger og distortion.

Opgave 7.

Tabellen viser gennemsnitlige mekaniske egenskaber af plastiske restaureringsmaterialer.

Materiale	Trykstyrke (MPa)	Bøjestykke (Mpa)	Trækstyrke (MPa)	E-modul (GPa)
Plast	300	70-100	40-55	8
PMGIC	200	50	30	10
GIC	120	16	8	6

a) Hvad forstås ved et slapt materiale? (2 pt.)

Et slapt materiale er et materiale med et moderat/lavere E-modul.

b) Hvilket af de 3 overstående materialer er det mest slappe? (2 pt.)

Glasionomercement er det mest slappe materiale.

c) Du skal lave en fyldning i den okklusale flade af en molar, som bliver udsat for en gennemsnitlig spænding i størrelsesorden af 50 MPa. Hvilke af de 3 materialer vil være bedst egnet til opgaven? (2 pt.) Begrund. (4 pt.)

Da vi befinder os i molarregionen som udsættes for en gennemsnitlig spænding i størrelsesorden 50 MPa, vil man udvælge et materiale der har en højere styrke end denne. Dette skyldes at hvis antagonistanden udøver en større spænding mod en fyldning der har lavere styrkeegenskaber, vil dette lede til fraktur af fyldning eller tand, da der vil være for stor belastning hertil. Derfor anbefales materialet plast, som generelt har en højere tryk-, bøj- og trækstyrke, og derfor vil kunne være i stand til at modstå denne spænding som den udsættes for.

Opgave 8.

a. Angiv den kemiske formel for det mineral, som udgør langt hovedmængden af gipspulveret, inden dette tilsættes vand i forbindelse med støbning af en model i specialhårdgips. (2 pt.)

Gipspulveret udgøres af calciumsulfatsemihydrat: $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$.

b. Pulveret indeholder imidlertid andre stoffer i mindre – ja endog meget små – mængder. Angiv disse. (2 pt.)

Retardatorer

Acceleratorer

c. Angiv de tre faktorer, som operatøren har indflydelse på, og som har meget, meget væsentlig betydning for hårdheden af den færdige specialhårdgipsmodel. (3 pt.)

De tre faktorer er som følgende:

- Udrørningstiden (hvis tiden ændres fra 15 sekunder til 60 sekunder, fås en hårdhedsforøgelse på 15 %. Hvis man dog udrører i længere end 60 sekunder, så vil dihydratkrystallerne knuses og derved fås en kortere arbejdstid, samt nedsat hårdhed).
- Pulver:vand forholdet (hvis der tilsættes mere vand, vil man få en langsommere afbindingshastighed, dog vil dette give en nedsat hårdhed).
- Afbindingsgrad (jo længere gipsmodellen får lov til at afbinde, jo hårdere bliver modellen).

d. Hvorfor afbinder gips ikke ved 97°C? (2 pt.)

Gips afbinder ikke ved 97 celcius grader som skyldes at bindingskræfterne er ringe og at den termiske energi er for stor til at strukturelementerne kan indtage deres plads i krystalgitteret. Her vil en temperatur på 37-40 celcius grader give anledning til passende bindingskræfter, hvortil temperaturen ikke er for høj således strukturelementerne kan indtage deres plads i krystalgitteret.

e. Angiv en metode til at måle afbindingshastigheden. (1 pt.)

Vickatapparatet, hvortil gips opblandes og sættes i en keglestubformet beholder. Her vil en nål bevæges ned gennem gipsen og bryde gipsen på dens vej. I takt med at tiden forløber, vil det blive sværere og sværere for nålen at bryde gipsen, og til sidst kan nålen ikke bryde gipsen mere. Denne tid kaldes Vickat tiden.

Opgave 9. Tabellen viser omtrentlig bøjestykke og sejhed af keramiske materialer.

Materiale	Type	Bøjestykke (MPa)	K _{IC} (MPa · m ^{1/2})
Feldspatisk keramik	Porcelæn	70-120	< 1
Glaskeramik	Leucitforstærket	120-180	1,5
	Litiumdisilikat	360-500	2-3
Zirconiumdioxid	Højtranslucent	650-750	3-5
	Translucent (PSZ)	750-1200	4-9
	1. generation (Y-TZP)	800-1500	~ 9-12

a) Hvilken egenskab er fælles for alle keramiske materialer? (2 pt.)

Alle keramiske materialer har en bøjestykke og en sejhed (selv hvis den er under 1, altså meget lav).

b) Hvad indikerer bøjestykken af et keramisk materiale? (2 pt.)

Bøjestykken indikerer den elastiske nedbøjning materialet kan klare. Her må trækstyrker af antagonisttænder ikke være større end denne bøjestykke, ellers vil dette medføre til brud på restaureringen. Bøjestykken indikerer altså et materiales modstand mod fraktur og styrke.

- c) Hvordan fortolkes keramikens sejhed, her udtrykt som K_{IC} ? Hvad indikerer et lavt tal og hvad indikerer et højt tal? (3 pt.)

Keramikens sejhed er udtryk ved K_{IC} , som beskriver den modstand et keramisk materiale udøver mod propagering af revneudbredelse. Her vil et lavt tal indikere en lille modstand mod propagering af revneudbredelse, og dette vil betyde at der forekommer lange revner i materialet, og at materialet er mere tilbøjeligt til fraktur. Et højt tal indikerer en stor modstand mod propagering af revneudbredelse, og dette vil betyde at der forekommer korte revner i materialet, og at materialer ikke er tilbøjelig til fraktur. Zirkoniumdioxid kroner har højest sejhed mens feldspatisk keramik har lavest sejhed.

- d) Hvad er sammenhængen mellem bøjestykke, sejhed og translucens af de overnævnte keramiske materialer? (3 pt.)

Man ser at jo mere sejt materialet er, jo større en styrke vil det have. Jo større en styrke materialet har, jo mindre translucent er materialet. Translucensen vil stige ved øget indhold af yttriumoxid, dog sænker disse styrken og sejheden som også kan ses på tabellen ovenfor.

Opgave 10.

- a. Angiv de fire strukturfejl som kan forekomme i protesebasismaterialet ved den klassiske varmpolymeriseringsteknik. (2 pt)

Porøsiteter (kogeoporøsitet, skrumpeporøsitet, blandeporøstet)

Krakelering og revner

(Mikro)spalter mellem protesebasis og protesetænder

Underpolymerisering

- b. Hvorfor må disse strukturfejl ikke forventes at forekomme med samme hyppighed, når CAD/CAM- teknik er anvendt? Svaret begrundes. (2 pt.)

CAD-CAM-teknikken er en metode der beror på en digital scanner der føres ind i mundhulen og scanner den ønskede præparation, antagonist og bid. Her vil den indhentede data fra scanneren overføres over til en computer og herfra kan man bestemme hvad man ønsker der skal blive fremstillet. Denne metode kan derfor forebygge porøsiteter der forekommer ved fremstilling af proteser og yderligere kan man undgå/reducere krakelering og revner, og undgå af protesebasis bliver underpolymeriseret.

c. Hvilken gipstype vil du vælge til en model til en overkæbehelprotese, som skal fremstilles ved varmpolymeriseringsteknikken? Svaret begrundes. (2 pt.)

Hertil vil der vælges en specielhårdgips med stor ekspansion, og dette skyldes akryldejens store kontraktion. Derfor ønsker man at benytte sig af et materiale der kan kompensere for akryldejens kontraktion.

d. Hvorfor er det særligt vigtigt at vacuumbehandle denne gips? (2 pt.)

Det er særligt vigtigt at vacuumbehandle denne gips da der ellers kan forekomme luftblæreporøsiteter i gipsmodellen som kan give en unøjagtig og upræcis gipsmodel af mundhulen. Hertil kan man nævne at disse luftblæreporøsiteter kan udfyldes med akryldej, og give dårlig pasform eller tryksår når materialet så presset mod slimhinden. Overskudsmaterialet kan også være befindende i et område i den bevægelige slimhinde, og derfor kan protesen også løsriver af ligamenter, muskler eller tungen.

e. Hvilke to hovedfaktorer har betydning for en overkæbehelproteses fysiske retention i det adapterede retentionsstadium. (2 pt.)

Det adapterende retentionsstadium forekommer efter et par måneder (her afsluttes det initiale retentionsstadium). I dette stadium vil retentionen ikke afhænge af randventileffekten men af to andre faktorer. Randventileffekten er ophævet da slimhinden (som vulsten på protesen defomerer) er blevet uelastisk og ikke-eftergivelig. Nu afhænger retentionen af kongruensen og viskøsiteten af væskefilmen. Kongruensen beskriver hvordan protesen støtter sig og af underlaget som er mucosa. Her ønskes en god kongruens som beskriver at der er fuldstændig kontakt mellem protese og mucosa, og at der befinder sig ingen lufthuller her imellem. En god kongruens betinger en god retention. Viskøsiteten af væskefilmen har betydning for hvor hurtig væskeindstrømningen er når protesen trækkes fra mucosa. Viskøsiteten afhænger af muciner og proteseadhæsiver, og jo flere der er tilstede af disse, jo større en viskøsitet fås. Her ønskes en høj viskøsitet af væskefilmen, som betyder af væskeindstrømningen vil være meget langsom før det bevæger sig ind mellem protesen og underlaget. Protesen kan trækkes fra mucosa, hvortil mucosa vil følge med, dog kan protesen ved småtræk godt trækkes fra mucosa fuldstændigt, og danne en lille spalte mellem dem. Her vil retentionen afhænge af om væskefilmen hurtigt bevæger sig ind mellem protese og underlag, eller om at det bevæger sig meget langsomt. Langsom bevægelse af væskefilmen er lig en god retention.