

تدریس مبحث "اصول پایه گلاس اینومرها"

توسط استاد گرامی سرکار خانم دکتر فهیمه طباطبایی

تدوین: سرکار خانم دکتر ترانه غلامی باغی

تعریف گلاس آینومرها:

- 0 گلاس یعنی ذرات سرامیکی غیر بلوری و یونومر به پلیمری اشاره دارد که با یونها کراس لینک میشه.
- 0 گلاس یک نوع باز هست و ترکیبش با اسید طی واکنش اسید-باز باعث تولید نمک میشه که جلوتر بهش اشاره می کنیم.
- 0 یک اسم دیگه گلاس آینومر هم پلی آلکنوات سمان هست. و البته بهش آلومینوسیلیکات پلی آکریلات (ASPA) هم میگن.

انواع تقسیم بندی:

(a) بر اساس نوع کیور:

- اتوکیور: واکنش اسید-باز، (پودر گلاس + مایع اسید پلی آکرلیک، ایتاکونیک، تارتاریک) یا (پودر گلاس حاوی اسیدهای فریز درای شده + آب. (البته بعضی مواقع اسید تارتاریک هم به آب اضافه شده))
- دووال کیور: اسید-باز + لایت کیور
- تری کیور: اسید-باز + سلف کیور + لایت کیور

(b) تقسیم بندی بر اساس اصلاحات انجام شده:

- گلاس کانونشنال
- گلاس رزین مدیفاید دارای (HEMA)
- گلاس متال مدیفاید Miracle mix و (Cermet)
- هیبرید گلاس آینومر (کامپوزر ، جیومر)

(c) بر اساس تقسیم بندی کارخانه جهت کاربرد:

نوع ۱: سمان لوتینگ

- ✓ کانونشنال: (Fuji I, Ketac Cem)
- ✓ رزین مدیفاید: (Fuji Plus and FujiCem, Rely X)

نوع ۲: سمان ترمیمی

*** استتیک برای نواحی قدامی

- ✓ کانونشنال (Ketacfil, Fuji II)
- ✓ رزین مدیفاید (Fuji II LC, Vitremer, Riva Light Cure, Ketac-nano)

*** تقویت شده (کاندنسیبل): برای نواحی خلفی

- ✓ کانونشنال (fuji IX, Ketac-Molar, Chemflex, HI-FI)
- ✓ متال مدیفاید (Miracle-Mix, Ketac-Silver)

نوع ۳: جهت لاینر و بیس

- ✓ کانونشنال (Ketac-Bond, Lining Cement)
- ✓ رزین مدیفاید : (Fuji Lining Lc ,Vitrebond,Vivaglass liner) (به هیچ عنوان در مجاورت پالپ اکسپوز استفاده نشه)

(d) بر اساس نحوه توزیع:

- پودر و مایع
- دو کپسولی
- دو خمیری

ساختار پودر:

گلاس کلسیم فلئوروآلومینوسیلیکات از روی اسمش مشخصه که کلسیم فلوراید داره، آلومینا داره و سیلیکا. البته ترکیبات دیگه ای مثل آلومینیوم فلوراید و سدیم فلوراید هم داره.

اما مهمترین ویژگیش نسبت آلومینا به سیلیکا هست که باید یک به دو (۱:۲) باشه.

سایز ذرات پودر هم بستگی به کاربرد سمان داره. برای سمان ترمیمی سایزش تا ۵۰ میکرون میتونه باشه اما برای سمان لوتینگ و لاینینگ تا ۲۰ میکرون. هر چه سایز ذرات کوچکتر باشه ستینگ سریعتره. در ساختار پودر گلاسهای جدید عناصری مثل زینک (Chemfil)، لانتانیم (Ketac Molar)، و استرانسیوم (fuji IX) هم اضافه شدن.

ساختار مایع:

۴۵ درصد اسید پلی آکرلیک + ۵٪ اسید تارتاریک + ۵۰٪ آب

همونطور که مشخصه حضور آب خیلی مهمه هم برای ستینگ و هم برای جلوگیری از ترک خوردن نمک نهایی.

در مرحله ستینگ باعث انتقال یونها میشه و در ماده ست شده هم باعث ثبات ماده است. البته در رزین مدیفایدها درصد آب کمتر شده.

آب موجود در ساختار گلاس ممکنه اتصال ضعیف یا محکم داشته باشه و البته معمولاً با گذر زمان درصد آبی که اتصال محکم داره بیشتر میشه و در نتیجه به مرور استحکام گلاس بیشتر میشه.

ممکنه اسید فقط هموپلیمر پلی آکرلیک اسید باشه یا از ترکیب کوپلیمری اسید آکرلیک و اسید مالئیک (با نسبت ۲ به ۱) استفاده بشه.

درصد اسید تارتاریک در مایع خیلی کمه اما دو نقش اصلی ایفا میکنه:

از یک طرف با کلسیمی که داره از گلاس آزاد میشه وارد واکنش میشه و جلوی واکنش سریع اون با آکریلات رو میگیره و در نتیجه باعث افزایش زمان کارکرد سمان میشه. از طرف دیگه باعث تسریع واکنش آلومینیوم و آکریلات در مرحله دوم و در نتیجه باعث تسریع زمان ستینگ میشه.

البته بعضاً از اسید دیگه ای بنام وینیل فسفونیک اسید هم در ساختار مایع استفاده شده که هم استحکام دراز مدت گلاس رو بالا می بره و هم باعث افزایش مقاومت به رطوبت در سمان میشه.

اولین قدم در استفاده از گلاس آینومر، آماده کردن سطح برای باند بهتره. این کار رو بهش میگیم کاندیشنینگ.

هدف از اینکار حذف اسمیر لایر هست. البته انرژی سطح رو هم بالا میبره و باعث میشه تبادل یونی گلاس با آپاتیت موجود در دنتین بهتر بشه.

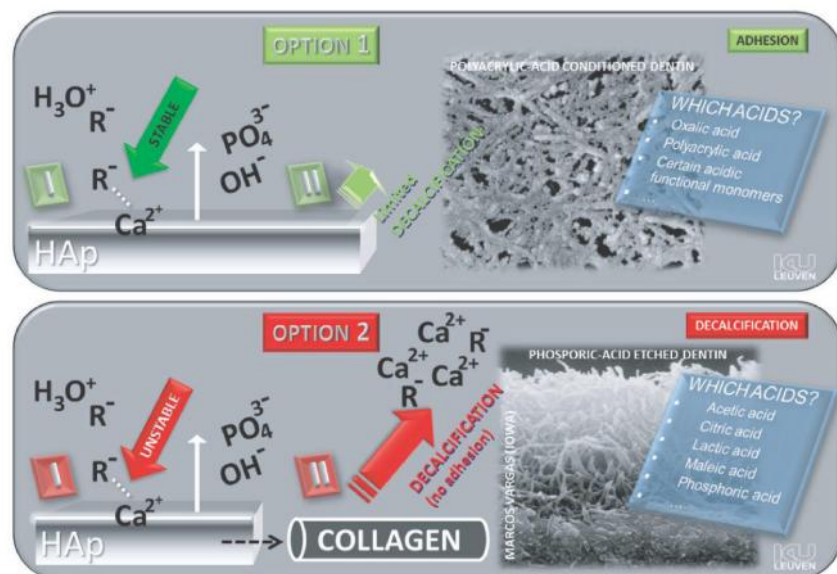
***توجه کنید که هر اسیدی که باعث باز شدن توبولهای عاجی بشه و یا باعث دمیترالیزه شدن و از دست رفتن آپاتیت بشه اصلا برای گلاس مناسب نیست.

بهترین ماده برای اینکار اسید پلی آکرلیک (غلظت ۲۵٪ به مدت ۱۰ ثانیه یا غلظت ۱۰٪ به مدت ۲۰ ثانیه بعدش باید شستشو انجام بشه.

بعضی رزین مدیفایدها دارای نوعی کاندیشنر هستن (Self-conditioner™, GC) که حاوی 4-MET هست و دیگه نیازی به شستشو نیست.

Ketac Nano و Vitremer 3M (رزین مدیفایدهای نوع ۲) هم بجای کاندیشنر، پرایمری عرضه می کنن که در ترکیبش پلی آکرلیک اسید ۱۵ درصد وجود داره. اینجا هم نیازی به شستشو نیست.

به این عکس توجه کنید تفاوت اثر کاندیشنینگ و اچینگ رو روی دنتین نشون میده].

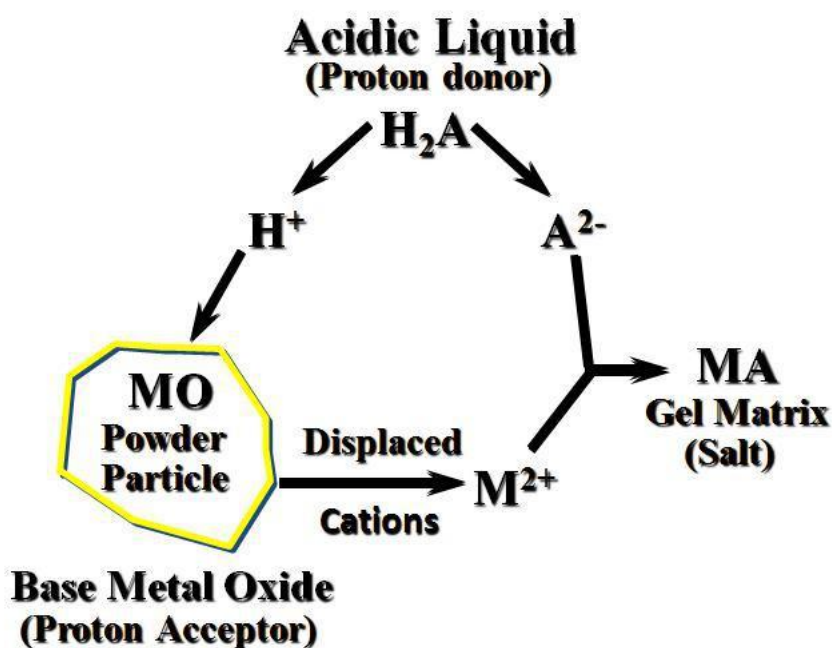


همونطور که مشخصه در اچینگ کلاژن حسابی اکسپوز میشه و دنتین دمیترالیزه میشه.

قدم بعدی مخلوط کردن پودر و مایع هست. وقتی پودر و مایع یا خمیرها با هم مخلوط میشن واکنش ستینگ شروع میشه که ۳ مرحله اصلی داره:

(۱) انحلال:

در مرحله اول سطح ذرات گلاس توسط اسید مورد حمله قرار میگیره و به تدریج از اون گلاس کلسیموم آلومینو فلوئورو سیلیکات یونهای کلسیم، آلومینیوم و فلوراید سطحی جدا میشن و در سطح ذرات گلاس فقط سیلیکا می مونه.



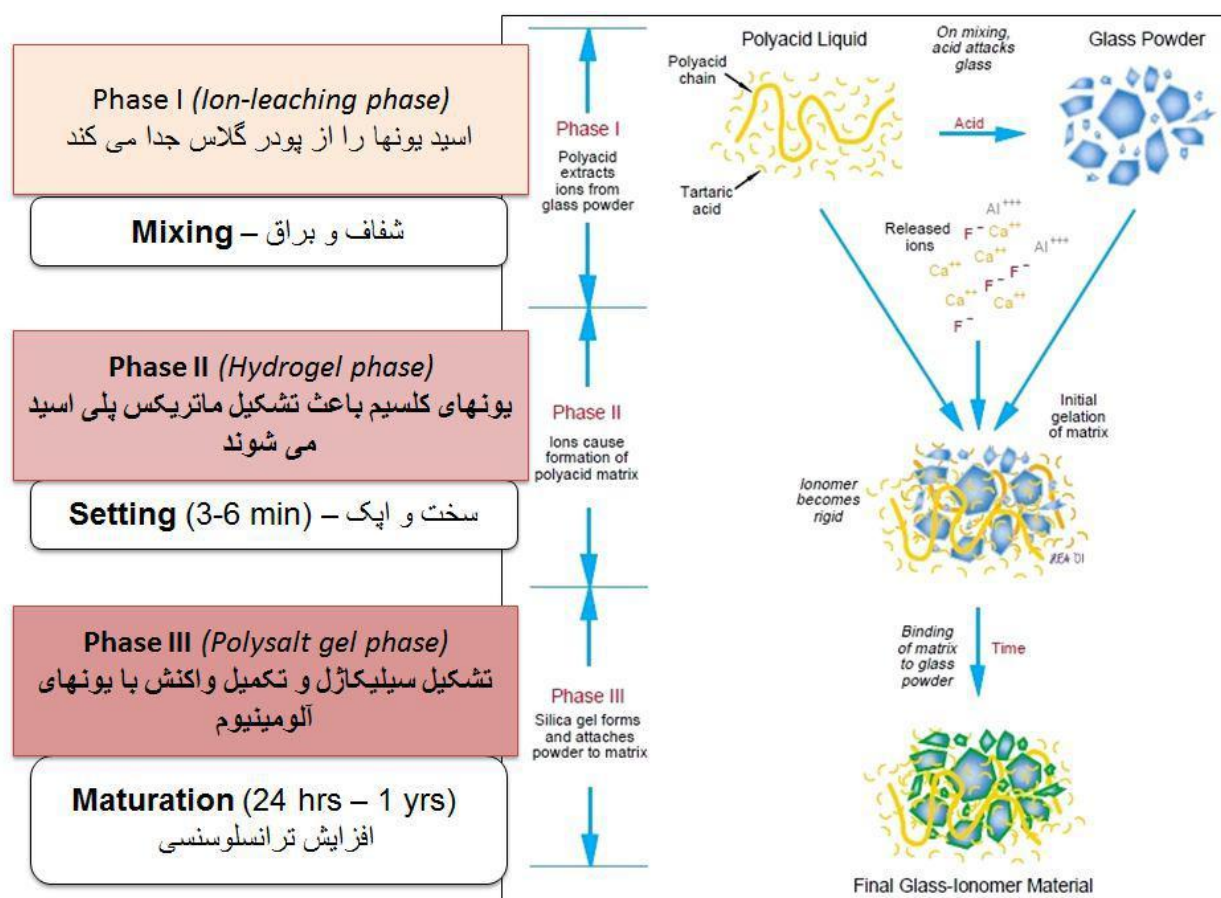
(۲) ژله ای شدن:

یونهای فلزی آزاد شده از گلاس با گروههای کربوکسیلات وارد واکنش شده و نمک تشکیل می دن. البته در درجه اول یونهای کلسیم وارد واکنش میشن و هر یون کلسیم باعث کراس لینک دو زنجیره میشه (در این مرحله از نظر کلینیکی شما سطح سختی رو ۴ دقیقه بعد از مخلوط کردن می بینید).

(۳) فاز بلوغ یا سخت شدن:

واکنش تا ۲۴ ساعت آینده با پیوند یونهای آلومینیوم بین ۳ زنجیره پلیمری و کراس لینک قویتر ادامه پیدا میکنه.

یونهای آلومینیوم حرکتشون کندتره برای همین دیرتر وارد واکنش میشن اما به علت ۳ بار مثبت کراس لینک قویتری برقرار می کنن پس با توجه به اینکه تا ۲۴ ساعت واکنش هنوز تکمیل نشده و اتصال آب ضعیف هست باید پرداخت گلاس ۲۴ ساعت به تعویق بیفته. در این مرحله سیلیکای سطح ذرات پودر هم پلیمریزه میشه و سیلیکاژل رو تشکیل میده که باعث چسبندگی بهتر ذرات با ماتریکس میشه.



توی این عکس هر ۳ مرحله رو میبینید

مرحله دوم یا مرحله ژله ای شدن خیلی به آلودگی با آب یا از دست دادن آب حساسه.

اگر آب بیشتری وارد بشه یونهای آلومینیوم جدا شده از گلاس شسته میشن و دیگه فرصت واکنش با پلیمر رو پیدا نمی کنن و اگر هم آب از دست بره چون آب مدیوم برای انتقال یونهاست دیگه یونها نمی تونن حرکت کنن و باز واکنش تکمیل نمیشه.

بنابراین ایزولاسیون صحیح و در عین حال جلوگیری از خشک شدن گلاس در این مرحله خیلی مهمه.

سمان در حضور رطوبت نسبی ۸۰ درصد ثبات خیلی خوبی داره اما اگر رطوبت بیشتر از این بشه انبساط هیگروسکوپیک اتفاق می افتد. و اگر رطوبت خیلی کم بشه منجر به انقباض و ترک خوردن سمان میشه بنابراین محافظت سطح سمان پس ازستینگ اولیه تا قبل از فینیشینگ نهایی لازمه. که معمولا آنفیلد رزین لایت توصیه میشه.

البته در رزین مدیفایدها چون حساسیت به آب کمتره همون جلسه اول میشه پرداخت نهایی رو انجام داد.

در مورد گلاس آینومرهای کاندنسیبل هم که سریع ست میشن مثل Fuji IX میشه بعد از ۳ تا ۶ دقیقه پرداخت کرد.

خوب تا اینجا دیدیم از زمان مخلوط کردن سمان تا ستینگش چه اتفاقی میفته. اما واکنش چسبندگی سمان به ساختار دندان به چه شکلیه؟؟

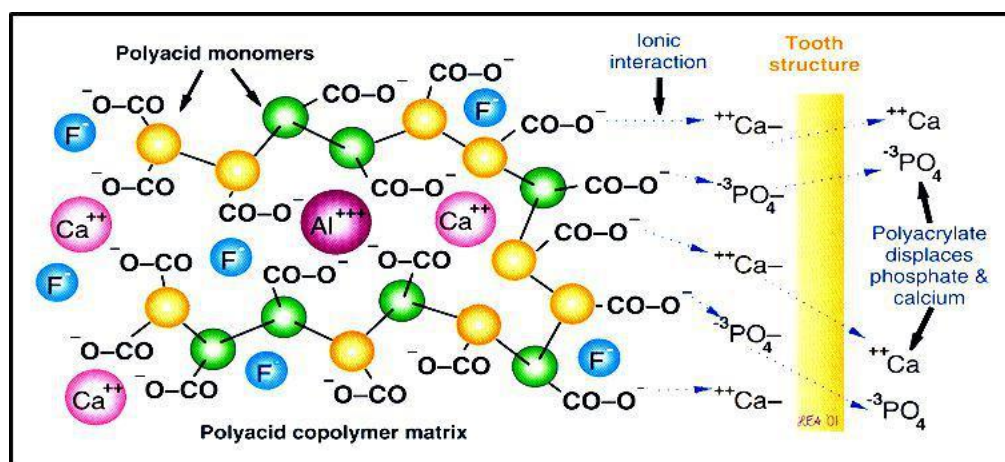
اسید موجود در گلاس به ساختار هیدروکسی آپاتیت مینا و عاج حمله میکنه و باعث جابجا شدن یونهای کلسیم و فسفات میشه.

این یونها حرکت می کنند و کلسیم با گروه کربوکسیل پیوند محکمی برقرار می کنه

البته معمولا باند گلاس به مینا بیشتر از عاجه چون هم محتوای کلسیم و فسفات در مینا بیشتره و هم ساختار همونتری داره.

البته در عاج پیوند هیدروژنی با کلاژن هم میتونه برقرار بشه ولی پیوند ضعیفیه.

در رزین مدیفایدها هم باند خوبی با دندان برقرار میشه و نیاز به اچینگ دندان نیست.



توی این عکس نحوه باند با دندان رو میبینید

✓ استحکام باند در حدود ۷ مگاپاسکاله اما باند پایداری هست. و تحقیقات نشون داده که نوع شکست معمولا

کوهزیو هست (در ساختار خود گلاس) و نه ادهزیو (در اینترفیس)

البته دوام گلاس به ۳ فاکتور مهم مرتبط هست:

- i. رعایت نسبت صحیح پودر به مایع
 - ii. محافظت سمان در برابر ورود و خروج آب در حیت ستینگ اولیه و نهایی
 - iii. شرایط دهان افراد: فردی که نوشیدنیهای اسیدی زیاد مصرف میکنه و افرادی که سایش در دهانشون زیاد دیده میشه کاندیدای مناسبی برای گلاس نیستن.
- اگر دندانپزشک تجربه خوبی داشته باشه و بیمار هم درست انتخاب شده باشه نتیجه میتونه خیلی خوب باشه.

خوب اشاره ای هم به کامپومرها و جیومر بکنیم:

کامپومرها (Dyract, F2000, compoglass, principle, PermaCem):

- i. حاوی گلاس + پلی آکرلیک اسید اضافه شده به رزین
- ii. فاقد آب در فرمولاسیون
- iii. نیاز به اچ و باند دارن
- iv. ستینگ اولیه با لایت، ستینگ ثانویه پس از چند ماه و بدنبال جذب آب رخ میده که یک واکنش اسید باز ضعیفه که منجر به آزاد شدن فلوراید میشه.

جیومر (Beautiful, Reactmer)

- i. گلاس از قبل واکنش یافته با اسید پلی آکرلیک + رزین
- ii. عدم باند به ساختار دندان
- iii. تک خمیری و لایت کیور