



قوه قضائیه

سازمان ثبت اسناد و املاک کشور

گواهی نامه ثبت اختراع



۰۲۷۷۵۷ الف/۸۹

مشخصات مالک:
پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران به نشانی کیلومتر ۱۵ اتوبان تهران-کرج، خروجی شماره ۱۵، شهرک پژوهش و فناوری، بلوار پژوهش، پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران کد پستی ۱۴۹۷۷۱۳۱۱۵ تابعیت جمهوری اسلامی ایران

مشخصات مخترع:
سحر افراء به شماره ملی ۳۰۳۱۷۹۷۶۳۹ به نشانی کیلومتر ۱۵ اتوبان تهران-کرج، خروجی شماره ۱۵، شهرک پژوهش و فناوری، بلوار پژوهش، پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران کد پستی ۱۴۹۷۷۱۳۱۱۵ تابعیت جمهوری اسلامی ایران
فرشید ضیائی به شماره ملی ۰۴۵۲۷۶۳۳۱۲ به نشانی کیلومتر ۱۵ اتوبان تهران-کرج، خروجی شماره ۱۵، شهرک پژوهش و فناوری، بلوار پژوهش، پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران کد پستی ۱۴۹۷۷۱۳۱۱۵ تابعیت جمهوری اسلامی ایران
محمد عطائی به شماره ملی ۰۶۸۱۷۳۶۱۴۳ به نشانی کیلومتر ۱۵ اتوبان تهران-کرج، خروجی شماره ۱۵، شهرک پژوهش و فناوری، بلوار پژوهش، پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران کد پستی ۱۴۹۷۷۱۳۱۱۵ تابعیت جمهوری اسلامی ایران
حمید یگانه اولاد آدم به شماره ملی ۲۶۴۹۱۸۷۵۵۷ به نشانی کیلومتر ۱۵ اتوبان تهران-کرج، خروجی شماره ۱۵، شهرک پژوهش و فناوری، بلوار پژوهش، پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران کد پستی ۱۴۹۷۷۱۳۱۱۵ تابعیت جمهوری اسلامی ایران

عنوان اختراع: ساخت مونومر چسب دندانی خودآج کننده دارای گروه‌های قابل پلیمریزه آلیل جهت افزایش پایداری آبکافتی

طبقه‌بندی بین‌المللی:

حق تقدم:

شماره و تاریخ اظهارنامه اصلی: محل ثبت:

شماره و تاریخ ثبت اختراع: ۸۳۵۷۲ - ۱۳۹۳/۰۵/۲۲	شماره و تاریخ ثبت اظهارنامه: ۱۳۹۲/۱۲/۱۷ - ۱۳۹۲/۰۵/۱۴	۲۰ سال از تاریخ ۱۳۹۲/۱۲/۱۷ تا ۱۴۱۲/۱۲/۱۷
--	--	--

اداره کل مالکیت صنعتی
رئیس اداره ثبت اختراعات
مهرداد الیاسی

تایخ:

اعضاء:

* منام گواهی نامه: توصیف ادعا، خلاصه توصیف و نشر

* در صورت تعدد مخترعین، مالکین و یا تغییرات مراتب شرح مندرج در مکر گواهی نامه می باشد.

الف/۸۹-۱۳۹۲

۵۵۰۰
ریال



پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران

عنوان:

ساخت مونومر چسب دندانی خوداچ کننده دارای گروه‌های قابل پلیمریزه آلایل جهت افزایش پایداری

آبکافتی

اسامی پدیدآورندگان:

سحر افرا

محمد عطایی

حمید یگانه

فرشید ضیائی

محل کار:

پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران

توصیف اختراع:

۱- زمینه فنی اختراع:

یکی از شاخه‌های اصلی دندان پزشکی، دندان پزشکی ترمیمی است. هدف اصلی در دندان پزشکی ترمیمی، جایگزینی ساختمان دندانی از دست رفته یا آسیب دیده با مواد ترمیمی است، به گونه ای که زیبایی و کارایی دندان حفظ گردد. تکنولوژی چسب در دندان پزشکی بیش از ۵۰ سال پیش رشد پیدا کرده است. چسب‌های پلیمری که روز به روز بر انواع آن‌ها افزوده می‌شود یکی از اجزای اصلی سامانه‌های ترمیمی کامپوزیتی هستند. در واقع دندان پزشکی عصر جدید، دندان پزشکی چسبندگی است. چسب‌های دندانی ترکیباتی هستند که در فرایند ترمیم قبل از اعمال کامپوزیت روی ساختار دندان قرار می‌گیرند. بنابراین توانایی چسبندگی چسب‌های دندانی از یک طرف بر روی چسبندگی چسب به مینا عاج و از طرف دیگر چسبندگی چسب به کامپوزیت بستگی دارد. بسیاری از ویژگی‌ها و کیفیت یک ترمیم وابسته به نحوه‌ی اتصال ترمیم و خواص اتصال آن‌ها به دندان است. ترکیب مواد و خواص آن‌ها در کاربرد مواد دندانی مهم است. اصلی ترین مکانسیم چسبندگی به دندان، اتصال میکرو مکانیکی است. این مکانسیم با برداشته شدن مواد معدنی و جایگزین شدن آن‌ها به وسیله مونومرهای

رزین و پلیمریزاسیون مونومرها در تخلخل‌های میکرومکانیکی انجام می‌شود. بنابراین نفوذ و برداشته شدن مواد معدنی اصلی ترین مکانیسم در اتصال میکرومکانیکی است. اخیراً در سیستم چسب‌های مینایی عاجی، بیشتر بر روی کاهش حساسیت تکنیکی، استفاده آسانتر، دوام و زیست سازگاری بیشتر توجه شده است. به همین جهت در سال‌های اخیر مونومرهای خود اچ کننده^۱ جدید سنتز شده اند و عمده توجهات بر روی سنتز مونومرهای اسیدی قوی مثل دی هیدروژن فسفات‌ها و فسفونیک اسیدها بوده است، این مونومرها افزون بر اچ کردن^۲ سطح دندان، توانایی بر هم کنش فیزیکی و شیمیایی با بافت دندان را نیز دارند.

چسب‌های خود اچ کننده مونومرهای اسیدی قابل پلیمریزه شدن (گروه‌های حاوی باندهای دوگانه) هستند که به عنوان پرایمر، کاندیشنر و عامل پیوند دهنده به کار گرفته می‌شوند و به صورت همزمان سطح دندان را پرایم و کاندیشن (اچ) می‌کنند. بنابراین هنگام استفاده از این چسب‌ها نیاز به مراحل مجزا برای اچ کردن، شست و شو و خشک کردن نیست. استفاده از چسب‌های خود اچ کننده باعث مراحل کمتر، زمان کوتاه تر، حساسیت تکنیکی کمتر و استفاده آسانتر در دندان پزشکی شده است. چسب‌های خود اچ کننده به دلیل pH ملایم از انقباض، بی پشتیبان شدن بیش از اندازه کلاژن‌ها و احساس درد در بیمار جلوگیری می‌نمایند و از طریق برهم کنش های پیوند هیدروژنی گروه‌های فسفات و اکسیژن موجود در مونومر با گروه‌های اکسیژن و نیتروژن موجود در کلاژن‌ها (برهم کنش فیزیکی) و نیز پیوند یونی بین مونومرهای اسیدی و کلسیم هیدروکسی آپاتیت (برهم کنش شیمیایی) موجب تقویت هر چه بیشتر استحکام پیوند چسب به دندان می‌شوند. بیشتر شدن بر هم‌کنش‌ها با

^۱ Self-etching monomer

^۲ Etching

دندان و باز کردن توبول‌هایی که به طور وسیع با لایه اسمیر^۳ مسدود شده‌اند منجر به عملکرد کلینیکی قابل قبول و افزایش استفاده چسب‌های خود اچ کننده در دندان پزشکی شده است.

۲- مشکلات فنی و اهداف مورد نظر:

یکی از معایب مونومرهای متاکریلاتی (مونومر رایج مورد استفاده در چسب‌های دندان) ناپایداری آبکافتی^۴ آن‌ها در محیط اسیدی و در حضور آب است، گروه‌های استری که در متاکریلات‌های اسیدی (پرایمرهای خود اچ کننده) استفاده می‌شود در محلول‌های آبی تجزیه می‌شود از طرف دیگر همه ی چسب‌های خود اچ کننده به منظور اینکه بتوانند سطح دندان را اچ کنند، حاوی آب به عنوان یک محیط یونیزه کننده هستند. فقط چند استثناء تجاری از این چسب‌ها فاقد آب است. این مشکل با سنتز مونومرهایی که محتوی گروه‌های پایدار آبکافتی بین بخش قابل پلیمر شدن و بخش اسیدی هستند (مانند اکریل آمیدها و گروه‌های وینیلی) حل می‌شود.

وضعیت دانش پیشین:

رایج ترین مونومر دی متاکریلات استفاده شده در مواد ترمیمی Bis-GMA است، این مونومر در اوایل دهه ۱۹۶۰ توسط بوئن سنتز شد. مونومر Bis-GMA فعالیت بالایی را در پلیمریزاسیون رادیکالی نشان می‌دهد و شبکه پلیمری با ویژگی‌های عالی تشکیل می‌دهد. در طول پلیمریزاسیون جمع شدگی اش کم (حدود ۶/۱ تا ۶/۷ درصد) است. به علت ویسکوزیته خیلی بالا یک مونومر رقیق کننده با ویسکوزیته پایین مثل تری اتیلن گلیکول دی متاکریلات (TEGDMA) اغلب برای بهبود بخشیدن ویسکوزیته رزین و افزایش درجه تبدیل نهایی افزوده می‌شود. رقیق کننده‌ها مونومرهایی با جرم مولکولی پایین هستند که جمع شدگی زیاد و خواص مکانیکی پایین از پلیمر شدن مونومرهای آن‌ها بر

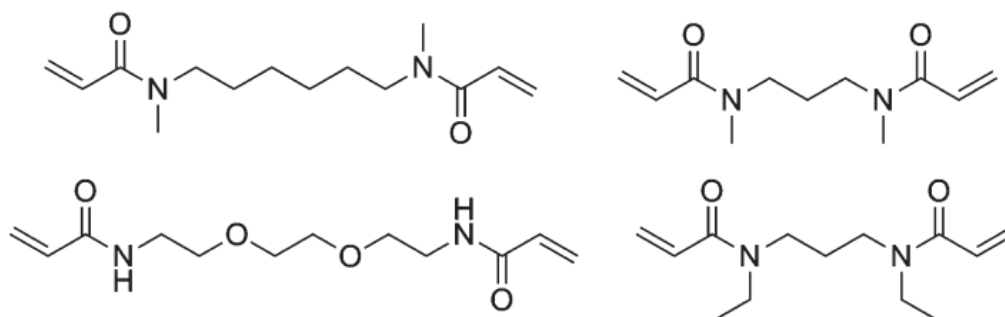
^۳ smear layer

^۴ hydrolytic instability

طبق ساختارشان انتظار می رود. علاوه بر این ها مونومر TEGDMA تاثیرات منفی نیز بر روی رزین ماتریس از جمله حلالیت در آب بالا، جمع شدگی بالا، استحکام پایین و زیست سازگاری کمتر دارد. از دیگر معایب مونومرهای Bis-GMA و TEGDMA این است که به علت ماهیت آب گریز آن ها، بر روی سطح آب دوست عاج به خوبی پخش نمی شوند و در محلول آبی پایداری آبکافتی ندارند، تحت شرایط اسیدی به الکل و متاکریلیک اسید تبدیل می شوند. با وجود این معایب، امروزه ترکیب رزین Bis-GMA/TEGDMA همچنان یکی از بیشترین رزین های مورد استفاده در دندان پزشکی و مواد ترمیمی است. به همین جهت بررسی ها برای شناسایی و سنتز دی متاکریلات های جدید با ویسکوزیته مناسب، وزن مولکولی بالا که استفاده از مونومرهای رقیق کننده را کم یا حذف کنند، و بر روی سطح آب دوست عاج به آسانی پخش شوند و همچنین سنتز مونومر های خوداچ کننده با پایداری آبکافتی که پایداری مونومرهای رزین چسب دندانی را در محلول های آبی بهبود بخشد، قابل اهمیت و در حال انجام است.

موزنر^۵ و همکارانش در سال های اخیر (۲۰۰۳ و ۲۰۰۹) بیس آکریل آمید های جدیدی را با پایداری آبکافتی سنتز کردند. این مونومرها هم چنان که پایداری آبکافتی آن ها در محلول های آبی در مقایسه با دی متاکریلات های شبکه ایی شونده بهبود یافته است، فعالیت مناسبی را هم در پلیمریزاسیون رادیکالی آزاد نشان می دهند. بنابراین بیس آکریل آمید ها به عنوان مونومرهای شبکه ایی شونده با پایداری آبکافتی در چسب های مینایی عاجی معرفی شدند.

^۵ Moszner



شکل ۱- شماتیک مثال‌هایی از بیس آکریل آمیدهای شبکه‌ای‌کننده با پایداری هیدرولیزی

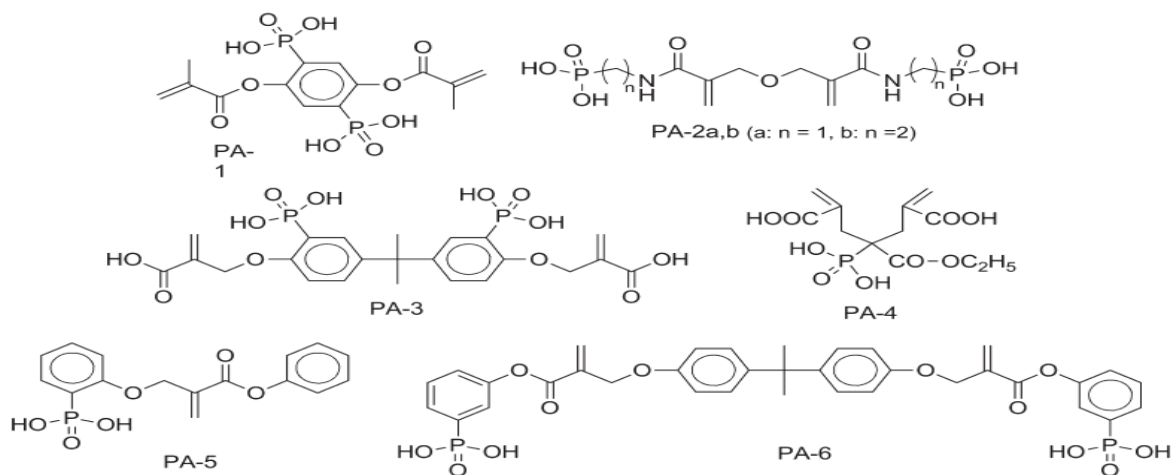
در سال‌های ۲۰۰۶ و ۲۰۰۹ اوسی^۶ و همکارانش متاکریلات‌های فسفونیک اسید قابل پلیمر شدن حاوی

گروه‌های آریل برای کاربرد‌های دندان‌ی سنتز کردند (Error! Reference source not

found.) این مونومرها نقطه ذوب بالایی دارند و از حدود 200°C تجزیه می‌شوند. عیب این مونومرها

برای کاربرد‌های دندان‌ی این است به دلیل آن که اغلب به صورت جامد می‌باشند، حلالیت کمی دارند

و محلول آن‌ها در طول ذخیره سازی تمایل به تشکیل بلور دارد.



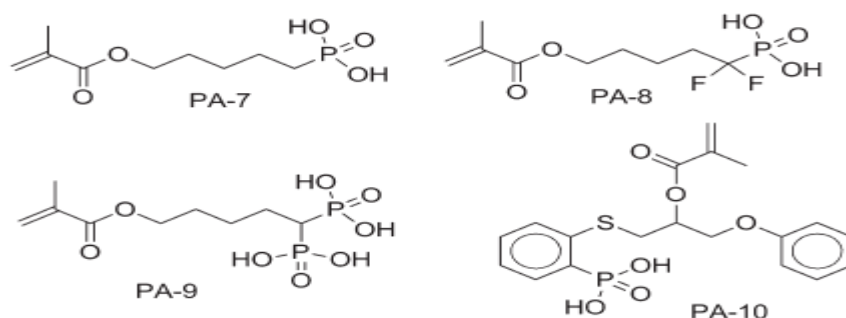
شکل ۲- شماتیک مونومرهای فسفونیک و بیس فسفونیک اسیدهای قابل پلیمر شدن

در سال‌های ۲۰۱۰ و ۲۰۱۲ کتل^۷ و همکارانش مونومرهای جدید متاکریلاتی حاوی گروه‌های

فسفونیک اسید را سنتز کردند. بررسی‌های علمی نشان می‌دهد که مونومر PA-۹ (مونومرها حاوی دو

گروه فسفونیک اسید) به طور قابل توجهی از مونومرهای PA-۷ و PA-۸ (مونومرها حاوی یک

گروه فسفونیک اسید) فعال‌تر می‌باشند. که این نتیجه به تشکیل پیوند هیدروژنی ارتباط می‌یابد.



شکل ۳- مونومرهای متاکریلاتی حاوی گروه‌های فسفونیک اسید

در سال ۲۰۱۱ موزنر و همکارانش به منظور بهبود عملکرد سیستم‌های چسب مینا-عاجی مونومرهای

اسیدی قوی مانند کربوکسیلیک اسیدها، فسفونیک اسیدها و مونومرهای عامل دار که قادر باشند با

یون‌های Ca^{2+} هیدروکسی آپاتیت و کلاژن‌ها برهم کنش داشته باشند سنتز کردند

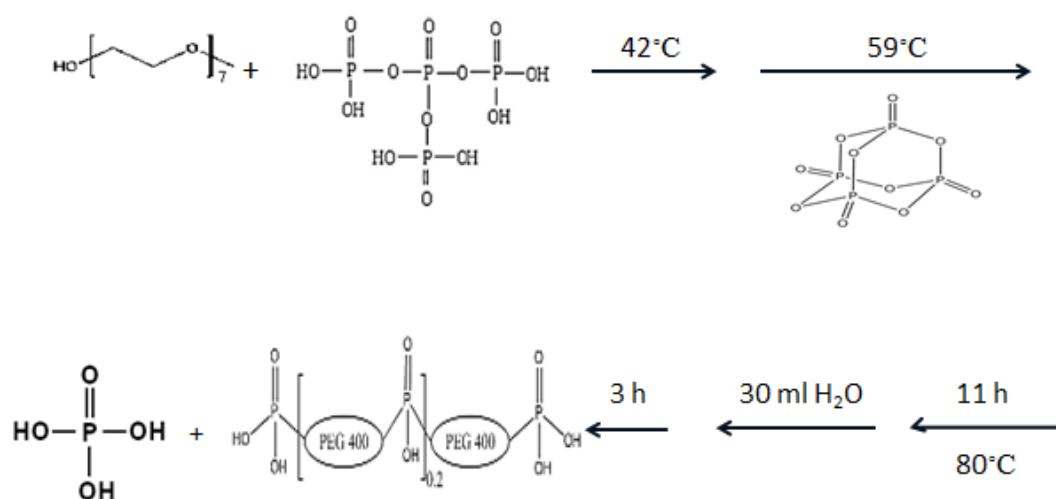
^۷ Catel

۳- ارائه راه حل :

با توجه به این که اکثر چسب‌های ترمیمی دندان بر پایه رزین، در محیط اسیدی و محلول آبی پایداری آبکافتی ندارند و به الکل و اسید تجزیه می‌شوند. بنابراین موجب کاهش عملکرد چسب می‌شوند. همچنین به دلیل آن که بیشتر مونومرهای دو عاملی با جرم مولکولی بالا و استحکام فیزیکی مناسب دارای ویسکوزیته بالایی می‌باشند که این ویسکوزیته بالا مانع از افزایش درجه تبدیل، شبکه‌ای شدن و استفاده از فیلرهای تقویت کننده می‌شود. مونومر خود اچ کننده دی آللی با ویسکوزیته نسبی پایین، ساختار شیمیایی کاملاً جدید و مناسب به منظور بهبود پایداری آبکافتی رزین چسب‌های دندان اختراع شد، در این مونومر به دلیل آن که گروه‌های قابل پلیمریزه آلیل توسط پیوند اتری با اسید قوی فسفونیک اسید در ارتباط هستند، بنابراین انتظار می‌رود این مونومر، به طور قابل توجهی موجب افزایش پایداری آبکافتی شود. همچنین با توجه به این که بیشتر مونومرهای خود اچ کننده با پایداری آبکافتی سنتز شده تک عاملی می‌باشند و قابلیت پلیمریزاسیون نوری را ندارند و از طریق پلیمریزاسیون حرارتی پخت می‌شوند. بنابراین سنتز مونومر خود اچ کننده دی آللی با قابلیت پلیمریزاسیون نوری و ویسکوزیته نسبی پایین قابل اهمیت است.

سنتز مونومر خود اچ کننده دی آللی به شرح آورده شده می‌باشد: سنتز مونومرهای خود اچ کننده دی آللی در دو مرحله انجام شد. در مرحله اول برای تولید فسفات استر (پیش ماده P-PEG-P)، از مخلوط واکنش گره‌های فسفریک انیدرید و پلی فسفریک اسید استفاده شد. در مرحله دوم، برای سنتز مونومر خود اچ کننده دی آللی از واکنش گره‌های ۲ و ۳ آلیل پروپیل اپوکسی اتر و پیش ماده P-PEG-P استفاده شد. در این مرحله با استفاده از واکنش جانشین نوک‌ثوفیلی پیش ماده P-PEG-P و حلقه اپوکسی مونومر خود اچ کننده دی آللی تهیه شد. ساختار شیمیایی پیش ماده P-PEG-P و مونومر خود اچ کننده دی آللی توسط تکنیک‌های طیف سنجی FT-IR و ^1H NMR مورد بررسی قرار

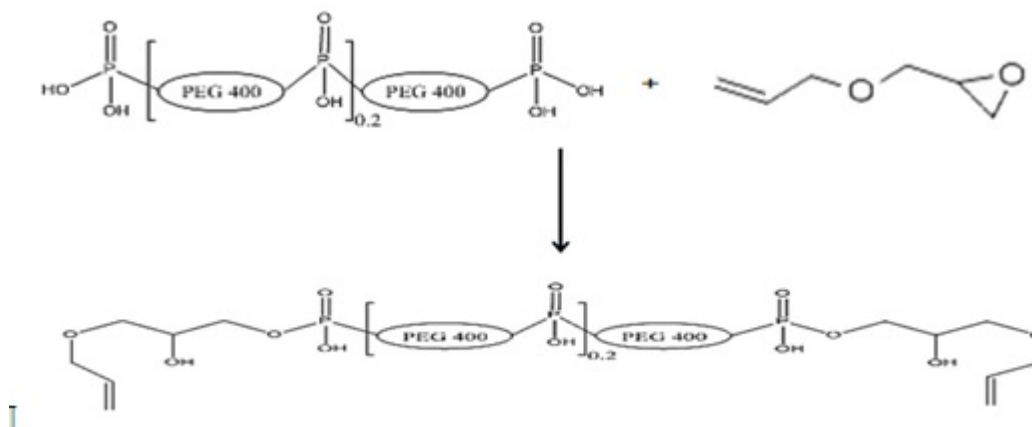
گرفت، نتایج حاصل از این آزمون‌ها نشان دهنده‌ی سنتز موفق مونومر خوداچ کننده دی‌آلیلی می باشد. همچنین قدرت اسیدی این مونومر توسط pH متر تایید شد. شکل ۶ شماتیک سنتز پیش ماده P-PEG-P را نشان می دهد.



شکل ۶- شماتیک سنتز پیش ماده P-PEG-P

پس از اتمام زمان واکنش، جهت جداسازی فسفریک اسید و خالص سازی پیش ماده P-PEG-P، از کلسیم کربنات استفاده شد.

در مرحله ی بعد پیش ماده P-PEG-P، و ۲ و ۳ آلایل پروپیل اپوکسی اتر با استفاده از هم زن مغناطیسی در محدوده‌ی دمایی 40°C - 70°C به مدت ۲۰-۱۲ ساعت با هم مخلوط شدند و مونومر خوداچ کننده دی‌متاکریلاتی (شبکه ای شونده) تهیه شد. شکل ۷- شماتیک سنتز مونومر خوداچ کننده دی‌آلیلی را نشان می دهد.



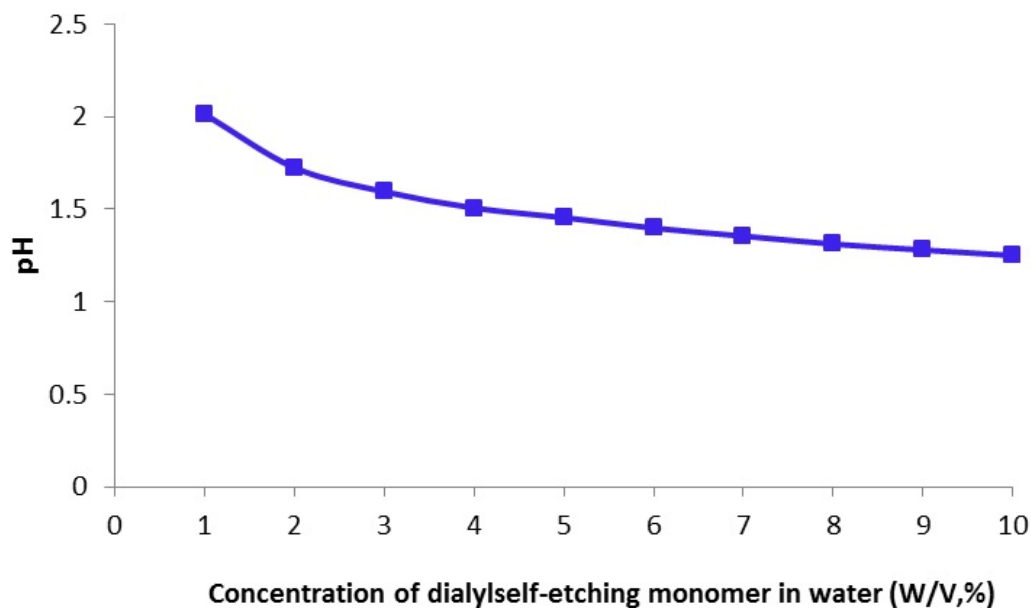
شکل ۷- شماتیک سنتز مونومر خوداچ کننده دی آلیلی

مونومر خوداچ کننده دی آلیلی اختراع شده به دلیل ساختار شیمیایی مناسب، حضور گروه‌های قابل پلیمر شدن آلیل و افزایش گروه‌های عاملی، دارای ویژگی‌های بسیار مطلوب فیزیکی، مکانیکی و نوری می‌باشد. با توجه به مشکلات چسبندگی به عاج انتظار می‌رود این مونومر، انتخابی مناسب جهت بهبود چسبندگی رزین اتصال دهنده به عاج شود. در ادامه به ذکر برخی از آن‌ها پرداخته می‌شود.

۴- توضیح اشکال و نمودارها

۱- بررسی قدرت اسیدی مونومر خوداچ کننده دی آلیلی

به دلیل آن که اصلی ترین مکانیسم در اتصال به مینا قفل شدن میکرومکانیکی است، الگوهای اچینگ ایجاد شده و عمق آن‌ها به صورت منطقی بر روی کیفیت پیوند موثر است. به طور مکرر ثابت شده است که الگوهای اچینگ و عمق آن‌ها به قدرت اسیدی کاندیشنر بستگی دارد.

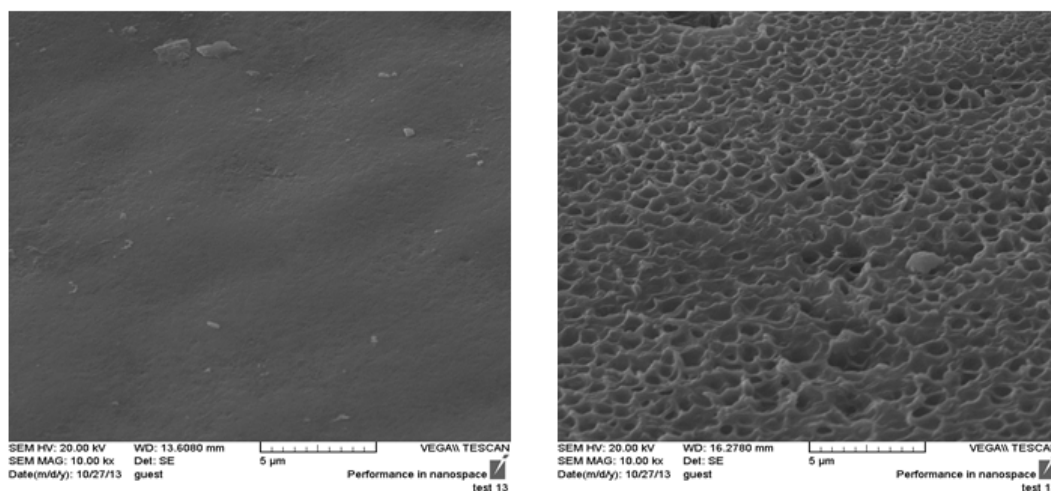


شکل ۸- نمودار قدرت اسیدی (pH) بر حسب غلظت‌های متفاوت مونومر خوداچ‌کننده دی‌آلیلی در محلول آبی

یکی از عوامل موثر بر روی عمق دمنیرالیزاسیون قدرت اسیدی (pH) است. اندازه‌گیری قدرت اسیدی (pH) مونومر خوداچ‌کننده دی‌آلیلی در محلول آبی (شکل ۸) نشان می‌دهد. این مونومر دارای $pH = 1/25$ است و جز مونومرهای خوداچ‌کننده نسبتاً قوی طبقه بندی می‌شود.

۲- بررسی الگوهای اچ کردن موفقیت آمیز سطح دندان توسط مونومر خوداچ‌کننده دی‌آلیلی
تاثیر شیمیایی اسیدها بر روی سطح مینا به منظور ایجاد یک سطح اصلاح یافته روشی مناسب برای افزایش چسبندگی بین رزین‌های دندانی و مینا است. به هنگام اچینگ، سطح صاف مینا به سطحی نامنظم تبدیل می‌شود که باعث تقویت چسبندگی و افزایش اتصال و گیر میکرومکانیکی می‌شود. سطح مینای اچ نشده دارای نمایی بی شکل با علائم سایش مختصر است. قرار دادن مینای انسان در معرض محلول‌های کاندیشنر، سبب ایجاد الگوهای متفاوتی از اچینگ می‌شود.

تأثیر ماهیت اسیدی مونومرهای خوداچ کننده دی آلیلی اختراع شده جهت توانایی اچ کردن سطح دندان، توسط میکروسکوپ الکترونی SEM بررسی شد. شکل ۹- تصاویر میکروسکوپ الکترونی SEM سطح دندان های سالم انسان را قبل و بعد از قرار گیری مونومر خوداچ کننده دی آلیلی رانشان می دهد.



(ب)

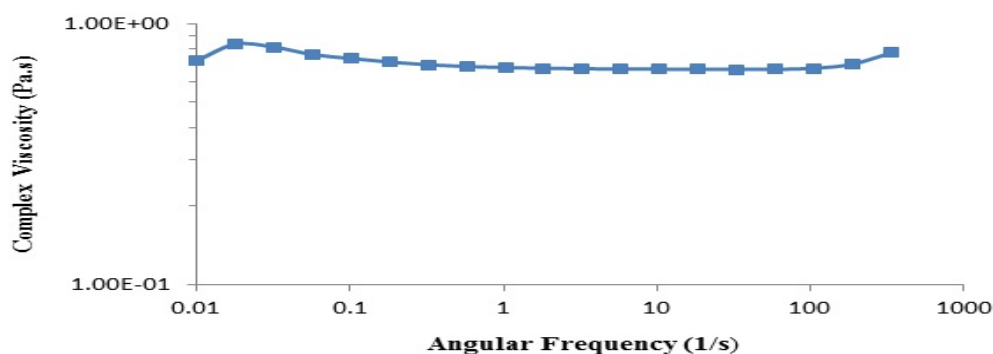
(الف)

شکل ۹- تصاویر میکروسکوپ الکترونی سطح دندان (الف) تصویر سطح دندان بعد از اچینگ با مونومر خود اچ کننده دی آلیلی (ب) تصویر سطح دندان قبل از اچینگ با مونومر خود اچ کننده دی آلیلی

تصاویر میکروسکوپ الکترونی نشان دهنده اچینگ موفقیت آمیز سطح دندان به منظور افزایش اتصال میکرومکانیکی ، برداشتن لایه اسمیر و افزایش چسبندگی به دندان توسط مونومر خود اچ کننده دی آلیلی می باشد.

۳-ویسکوزیته

ویسکوزیته رزین آغازی پارامتری مهم در تعیین سینتیک واکنش و درجه تبدیل نهایی رزین چسب دندانی است. رزین چسب‌های دندانی باید ویسکوزیته پایینی داشته باشد تا به آسانی به داخل خلل و فرج دندان نفوذ کند و هوا و رطوبت را در حین ایجاد اتصال خارج نماید.



شکل ۱۰- نمودار ویسکوزیته بر حسب فرکانس مونومر خوداچ کننده دی آلیلی

همان طور که در شکل ۱۰- مشاهده می‌شود، ویسکوزیته مونومر خوداچ کننده دی آلیلی کمتر از ۱ Pa.s است. بنابراین این مونومر به عنوان یک مونومر خوداچ کننده دو عاملی با جرم مولکولی بالا، ساختار شیمیایی مناسب و ویسکوزیته نسبی پایین می‌تواند جهت بهبود ویسکوزیته رزین چسب‌های ترمیمی استفاده شود.

۴- درجه تبدیل

اندازه‌گیری درجه تبدیل این مونومر توسط طیف سنجی FT-IR نشان دهنده این است که این مونومر قابلیت پلیمریزاسیون نوری داشته و در حضور شروع کننده‌های نوری دارای درجه تبدیل ۴۴٪ است.

۵- مزایا و ویژگی‌های مونومر اختراع شده

مونومر اختراع شده به دلیل قابلیت اچ کردن خودبه‌خود سطح دندان، دارا بودن گروه‌های قابل پلیمریزه شدن آلیل با پایداری آبکافتی، ساختار شیمیایی مناسب جهت افزایش برهم کنش‌ها با

یون‌های Ca^{2+} هیدروکسی آپاتایت سطح دندان، افزایش خیس شوندگی بر روی سطح عاج، جرم مولکولی بالا و ویسکوزیته نسبی پایین انتخابی مناسب جهت بهبود ویژگی‌های چسبندگی، فیزیکی-مکانیکی، افزایش زمان نگهداری و بهبود عملکرد رزین چسب سیستم‌های اتصال دهنده عاجی می‌باشد.

۵- روش اجرایی بکارگیری اختراع:

مونومر ساخته شده به دلیل قابلیت اچ کردن خودبه‌خود سطح دندان، دار بودن ویسکوزیته مناسب، جرم مولکولی بالا و ساختار شیمیایی مناسب جهت افزایش برهم‌کنش‌ها و افزایش انتشار بر روی سطح آب دوست عاج، انتخابی مناسب برای وارد شدن در فرمولاسیون رزین تجاری Bis-GMA/TEGDMA به منظور برطرف کردن معایب این رزین می‌باشد. همچنین حضور گروه‌های قابل پلیمریزه آلیلی موجب افزایش پایداری آب‌کافتی و زمان نگهداری این مونومر می‌شود که در مجموع باعث بهبود عملکرد رزین چسب می‌شود.

۵- کاربرد صنعتی:

همان‌طور که در توصیف اختراع بیان شد، دندان پزشکی عصر جدید، دندان پزشکی چسبندگی است. چسب‌های پلیمری یکی از اجزاء اصلی سامانه‌های ترمیمی کامپوزیت هستند. آن‌ها به دلیل زیبایی ظاهری و نگرانی‌های ایمنی کمتر (آزاد نکردن جیوه) در مقایسه با آمالگام، به طور وسیع به وسیله دندان پزشکان استفاده می‌شوند و به تدریج جایگزین آمالگام دندان می‌شوند. مونومر اختراع شده به دلیل قابلیت اچ کردن خودبه‌خود سطح دندان باعث مراحل کمتر، زمان کوتاه‌تر، حساسیت تکنیکی کمتر و استفاده آسان‌تر در دندان پزشکی می‌شود همچنین به دلیل حضور گروه‌های عامل دار موجب افزایش

برهم کنش‌ها، چسبندگی و پخش شوندگی بر روی سطح مرطوب عاج می‌شود و به دلیل حضور گروه‌های قابل پلیمریزه با پایداری آبکافتی، می‌تواند موجب بهبود عملکرد و زمان ماندگاری رزین چسب‌های دندان‌ی مورد استفاده شود. بنابراین این مونومر به دلیل قدرت اسیدی بالا، حلالیت مناسب، قدرت نفوذ به سطح مینای اچ شده، حضور گروه‌های پایدار آلیل و قابلیت پلیمریزاسیون نوری کاندیدای عالی جهت وارد شدن در فرمولاسیون رزین چسب‌های خوداچ کننده می‌باشد

۶- خلاصه اختراع

در این اختراع یک نوع مونومر چسب دندان‌ی با قابلیت اچ کردن خودبه‌خود سطح دندان ساخته شده به دلیل آنکه PH مونومرهای خوداچ کننده اسیدی می‌باشد و در این چسب‌ها آب به عنوان حلال استفاده می‌شود و از طرف دیگر بیشتر مونومرهای چسب‌های دندان‌ی متاکریلاتی هستند و در محیط اسیدی و در حضور آب پایداری آبکافتی ندارند، زمان نگهداری و عملکرد چسب کاهش می‌یابد. بنابراین ساخت این مونومر با داشتن گروه‌های پایدار آبکافتی آلیل موجب بهبود عملکرد چسب و بهبود زمان نگهداری رزین چسب می‌شود و همچنین به دلیل افزایش گروه‌های عاملی باعث افزایش برهم کنش‌ها و خیس شوندگی بر روی سطح عاج می‌شود و به دلیل ویسکوزیته مناسب و جرم مولکولی بالا باعث بهبود عملکرد رزین مونومرهای تجاری موجود می‌شود.