سنتز چسب غشایی تحت خلا بر پایه مونومرهای بوتیل اکریلات-ونیل استات

حجت قدیریان[۱]، غلامحسین ظهوری[۱]، سید محمود عربی[۲]، پدرام حسین پور[۲]

۱- گروه شیمی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد،ایران Zohuri@um.ac.ir

۲- شرکت صنایع شیمیایی سامد (چسب مشهد)، مشهد، ایران Samed@samed.ir

خلاصه

به منظور تغییراتی در خواص لاتکس بوتیل آکریلات –وینیل استات از جمله بهبود خواص چسبندگی و مکانیکی آن، از غلظت‌های مختلف آکریلیک اسید (۰، ۰/۴، ۰/۸، ۱ درصد) به عنوان مونومر کمکی استفاده گردید. از تکنیک پلیمریزاسیون امولسیونی نیمه پیوسته برای سنتز رزین بوتیل آکریلات –وینیل استات استفاده شد. با افزایش غلظت آکریلیک اسید (از ۰ تا ۰/۸ درصد) خواص چسبندگی لاتکس، از جمله استحکام برشی و استحکام پوستگی (به ترتیب تا ۱۱۸۵ kPa و ۰/۳۶ N/mm) افزایش یافت و سپس با افزایش غلظت اکریلیک اسید (۱ درصد) کاهش پیدا کرد. با افزایش اندک غلظت آکریلیک اسید احتمالا با تشکیل پیوند هیدروژنی، چسبندگی تسریع و نفوذپذیری افزایش می‌یابد.

کلمات کلیدی: پلیمریزاسیون امولسیونی نیمه پیوسته، ، کوپلیمر بوتیل‌آکریلات-وینیل استات، چسب غشایی تحت خلا.

۱. مقدمه

چسب‌های حساس به فشار آکریلیکی، دسته‌ای از مواد ویسکوالاستیک هستند که در دماهای پایین با اعمال کمترین فشار در کوتاترین مدت زمان، قابلیت چسبندگی روی سطوح مختلف را دارند[۱]. استفاده از چسب‌های اکریلیکی به علت چسبناکی ذاتی بالا، مقاومت خوب در برابر اکسیداسیون، شفافیت نسبتا بالا و به صرفه بودن از لحاظ اقتصادی مناسب‌تر هستند. از مزایای پلیمریزاسیون امولسیونی می‌توان به اشتعال‌ناپذیری، وزن مولکولی،مقدار مواد جامد بالاو همچنین کاربرد آسان آن‌ها اشاره کرد[۲] . به طور کلی چسب های آکریلیکی برای نوار چسب‌ها، پوشش برچسب‌ها، صنعت چوب و مواد چسبنده مشابه به طور افزاینده‌ای استفاده می‌شوند[۳] .

۲. تجربی

۲-۱. مواد

بوتیل آکریلات (BA) و وینیل استات (Avc) به عنوان مونومر، آکریلیک اسید (AA) به عنوان کمک مونومر، آمونیوم پرسولفات(APS) به عنوان آغازگر رادیکالی، نونیل فنول اتوکسیلات (KENON20) به عنوان سورفاکتانت خنثی، دی اکتیل سولفوسوکسینات (DOSS) به عنوان سورفاکتانت آنیونی، آب مقطر به عنوان محیط واکنش و ضد کف سیلیکونی (AF) مورد استفاده قرار گرفتند.

۲ -۲. پلیمریزاسیون

به منظور بررسی اثر مونومر آکریلیک اسید بر خواص لاتکس حاصل از کوپلیمریزاسیون بوتیل اکریلات–وینیل استات، غلظت‌های مختلفی از مونومر آکریلیک اسید (۰تا ۱ درصد) نسبت به کل وزن سیستم، مورد استفاده قرار گرفت. برای تهیه لاتکس ابتدا مخلوطی از مونومرهای بوتیل اکریلات-وینیل استات و اکریلیک اسید به عنوان مونومر کمکی با مقادیر غلظت‌های ذکر شده در جدول ۱ تهیه گردید. پلیمریزاسیون درون راکتور شیشه‌ای یک لیتری مجهز به دماسنج، کندانسور، و همزن مکانیکی انجام شد. ابتدا مقادیر سورفاکتانت، ضد کف، آب مقطر به راکتور اضافه و مخلوط مونومرها همراه با محلول آغازگر به صورت تدریجی در مدت زمان ۲۱۰ دقیقه به راکتور تزریق شد. در طول زمان پلیمریزاسیون دمای محیط ۱±۷۴ درجه سانتی گراد و دور همزن ۱۴۲ دور بر دقیقه تنظیم گردید. بعد از اتمام تزریق دمای محیط به ۸۰ درجه سانتی گراد افزایش یافت تا باقیمانده مونومرها به حداقل برسد و سپس دمای محیط به ۲۵ درجه سانتی گراد کاهش داده شد.

جدول ۱- مواد مورد استفاده در لاتکس همراه با مقادیر.

مواد	مقادیر مواد(gr)
BA	152
VAc	123
AA	0,2.5,5,6.2
DOSS	5
K20	12.5
H_2O	320
APS	1.4
AF	0.5

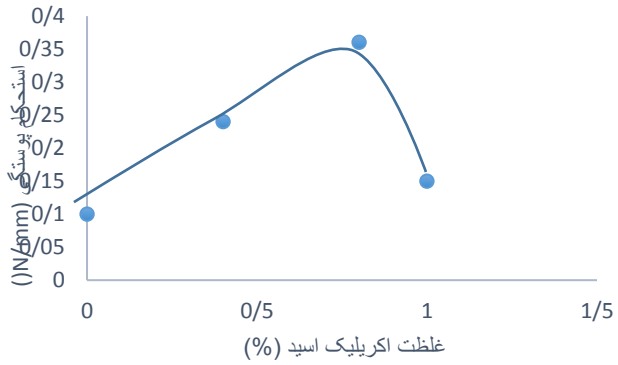
۳-۲. آزمون‌های استحکام برشی و پوستگی

آزمون‌های استحکام برشی و پوستگی به ترتیب مطابق با استانداردهای ASTM D3330(2010) و ASTMD3654(2002) و با بهره گیری از دستگاه تنسایل انجام شد.

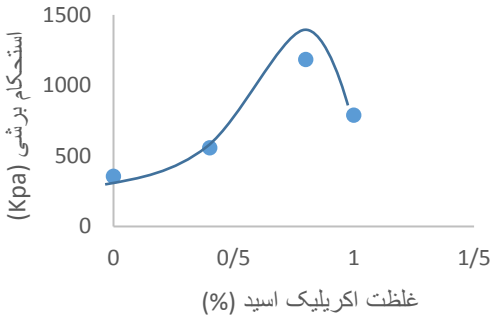
۳. نتایج و بحث

۳-۱. تاثیر درصد آکریلیک اسید بر استحکام برشی و استحکام پوستگی

وینیل استات مونومر سختی است و می‌تواند در فرمولاسیون لاتکس‌ها، برای افزایش T_g و سختی آن‌ها مورد استفاده قرار گیرد و هنگامی که در کنار مونومری نرم مانند بوتیل اکریلات قرار گیرد می‌تواند خواص چسبناکی و هم‌چسبی لاتکس نهایی را متعادل سازد. همان طور که در منحنی‌های ۱ و۲ مشاهده می‌گردد با افزایش غلظت آکریلیک اسید تا مقدار ۱ درصد، استحکام برشی و استکام پوستگی (به ترتیب ۱۱۸۵ kPa و ۰/۳۶ N/mm) روند افزایشی داشته و سپس با افزایش مقدار آکریلیک اسید کاهش می‌یابد افزایش مقدار اندک غلظت آکریلیک اسید احتمالا با تشکیل پیوند هیدوژنی، چسبندگی را تسریع می‌کند و نفوذپذیری را افزایش می‌دهد.



منحنی ۱- تغییرات استحکام پوستگی با افزایش غلظت اکریلیک اسید (٪)



محنی ۲- تغییرات استحکام برشی با افزایش غلظت اکریلیک اسید (٪)

۴. نتیجه گیری

در این مطالعه تاثیر غلظت اکریلیک اسید به عنوان مونومر کمکی در لاتکس کوپلیمر بوتیل اکریلات-وینیل استات مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که با افزایش غلظت اکریلیک اسید تا مقدار یک درصد، میزان استحکام برشی و پوستگی (به ترتیب ۱۱۸۵ kPa و ۰/۳۶ N/mm) روند افزایشی داشته و سپس با افزایش غلظت اکریلیک اسید کاهش پیدا کرد.

۵. قدردانی

از دانشگاه فردوسی مشهد و شرکت صنایع شیمیایی سامد (چسب مشهد) که ما را در انجام این کار پژوهشی (با کد طرح ۵۴۸۲۳) حمایت و همراهی نمودند، نهایت تشکر و قدردانی را داریم.

۶. منابع

1. Khanjani, J., Zohuri, G.H., Gholami, M., Shojaei, B. and Dalir, R. (2014), Emulsion Semi-Batch Terpolymerization Process Using Hybrid Emulsifiers for Synthesizing New Emulsion Pressure Sensitive Adhesive (EPSAs), The Journal of Adhesion, 90, pp, 174-194.

2. A.M. Van Herk, (2013), Chemistry and Technology of Emulsion Polymerization, John Wiky and sons, USA.

۳. حسین صفدری ترکمان، (۱۳۹۷)، پلیمریزاسیون امولسیونی مونومرهای آکریلیکی برای چسب‌های حساس به فشار به روش هسته-پوسته، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد.