

روشهای پلیمر شدن رادیکال آزاد

پلیمر شدن رادیکال آزاد می تواند به صورت توده، سوسپانسیون، محلول یا امولسیون انجام شود. پلیمر شدن یونی و دیگر پلیمریزاسیونهای غیر رادیکالی معمولاً به روشهای محلول محدود می شوند. هر یک از روشها فواید و مضراتی دارند، همچنان که در جدول (1) آورده شده است. افزون بر آن، همچنین کاربر روی پلیمر شدنهای فاز گازی و جامد مونومرهای وینیلی انجام گرفته است، لیکن اینها از اهمیت کمتری برخوردار می باشند. از آنجائیکه پلیمرها فرار نیستند، عبارت پلیمر شدن فاز گازی به طور موثر به معنی پلیمر شدن توده می باشد که در آن بخارهای مونومر در موضع پلیمر شدن نفوذ داده شده است.

جدول (1) روشهای پلیمر شدن رادیکالی

عیب ها	مزیت ها	روش
خشک کردن و شستشو دادن ضرورت دارد، انباشتگی و متراکم شدن ممکن است اتفاق بیافتد، آلوده شدن با پایدار کننده	حرارت به راحتی پخش می شود ویسکوزیته پائین، پلیمر به شکل گرانول به دست می آید و می تواند مستقیماً مورد استفاده قرار گیرد.	تعلیق Suspension
آلودگی به وسیله امولسیون کننده و سایر مواد افزوده شده، مواد انتقال زنجیر اغلب برای کنترل DP لازم می باشد، شستشو دادن و خشک کردن برای پلیمر توده لازم می باشد.	حرارت به راحتی پخش می شود، ویسکوزیته پائین، قابلیت دست یابی به وزن مولکولی بالا، می توان مستقیماً آن را به صورت امولسیون به کاربرد، بر روی پلیمرهای چسبناک کار می کند.	امولسیون

تعليق

در پلیمر شدن تعلیقی مونومر را به روش مکانیکی به صورت پراکنده در یک مایع ناهمگون، معمولا در آب، در می آوریم و مونومر را که در این حالت به صورت قطراتی می باشد به وسیله آغازگر محلول در مونومر پلیمریزه می کنیم. مونومر به وسیله آشفستگی مداوم و استفاده از پایدارکننده هایی نظیر پلی (وینیل الکل) یا متیل سلولز به صورت تعلیقی حفظ می شود. اگر این فرایند به دقت کنترل شود، پلیمر به شکل دانه هایی به دست می آید که به راحتی قابل حل می باشد و می تواند به وسیله صاف کردن یا اسپری کردن (پودر کردن) به داخل اتاقک حرارتی (خشک کردن به طریقه افشان) جدا شود. یکی از فواید مهم آن این است که انتقال حرارت خیلی موثر بوده و از این رو واکنش به راحتی کنترل می شود. پلیمر شدن تعلیقی به دلیل تمایل ذرات پلیمری به انعقاد برای پلیمرهای چسبناک نظیر الاستومرها بکار نمی رود. از نقطه نظر سنتیک و مکانیزم پلیمر شدن سوسپانسیون مشابه پلیمر شدن توده می باشد.

روشهای تعلیقی برای تهیه تعدادی از پلیمرهای دانه ای از قبیل پلی استایرن، پلی (وینیل کلراید) و پلی (متیل متاکریلات) استفاده می شوند.

امولسیون

در سالهای حدود 1920 کمپانی لاستیک و تایر این روش را توسعه داد، پلیمر شدن امولسیونی به پلیمر شدن سوسپانسیون شبیه است که در آن آب به عنوان محیط پراکنده کردن استفاده می شود و انتقال حرارت خیلی موثر می باشد، لیکن نتایج مشابهی دارند. مونومر در فاز مایی به وسیله یک عامل معلق کننده نظیر صابون یا یک پاک کننده پراکنده می شود. رادیکالهای آغازگر معمولاً از نوع ردوکس، در فاز مایی تولید می شوند و داخل ذرات ورم کرده با مولکولهای مونومر پراکنده می شوند. همچنانکه مونومر در واکنش پلیمر شدن مصرف می شود، مونومرهای بیشتری به داخل ذرات مهاجرت می کنند، و بدین ترتیب واکنش ادامه پیدا می کند. مرحله اختتام پلیمر شدن به وسیله ترکیب شدن رادیکالها هنگامی رخ می دهد که یک رادیکال جدید به داخل ذره نفوذ پیدا می کند. بخاطر آنکه فقط یک رادیکال در ذره قبل از اختتام وجود دارد، وزنه‌های مولکولی خیلی بالا قابل حصول می باشند، عموماً خیلی بیشتر از مقدار معمول می باشد، مگر آنکه ترکیباتی که عوامل انتقال زنجیر نامیده می شوند اضافه شود تا درجه پلیمر شدن را کنترل کند. فرآیند کلی آن پیچیده است، سنتیک های واکنش به طور عمده با فرآیندهای محلول یا توده تفاوت دارد.

پلیمر شدن امولسیون به طور وسیعی در صنعت برای مقیاس تولیدی بالا استفاده می شود، و به ویژه برای تولید رنگهای با بنیاد آبی (لاتکس) یا چسبهای که در آنها محصول امولسیون شده مستقیماً استفاده می شود مفید می باشد. پلیمر شدن امولسیون همچنین

برای تهیه پلیمرهای چسبناک مناسب می باشد، زیرا ذرات خیلی کوچک پایدار می باشد و در مقابل انباشتگی مقاومت می کنند. یک دستورالعمل امولسیون نمونه در جدول (2) آورده شده است.

یک روش امولسیونی که استفاده از آن کمتر معمول می باشد شامل پراکنده کردن یک محلول مایه مونومر در یک فاز غیر آبی می باشد. این به روش معکوس یا امولسیون آب در روغن منسوب است (همچنان که معکوس روش مرسوم تر و قدیمی تر روغن در آب است). مکانیسم پلیمر شدن برای هر دو روش مشابه است، لیکن امولسیون معکوس کمتر پایدار است.

جدول (2) نمونه ای از دستورالعمل پلیمر شدن امولسیون

کوپلیمر	اجزاء، شرایط
استیرن - بوتادی آن	اجزاء (قسمت وزنی)
190	آب
70	بوتادی آن
30	استیرن

5	صابون
0/3	پتاسیم پرسولفات
0/5	n-1 دو دسیل مرکاپتان
	شرایط
12hr	زمان
50°C	درجه حرارت
٪65	راندمان