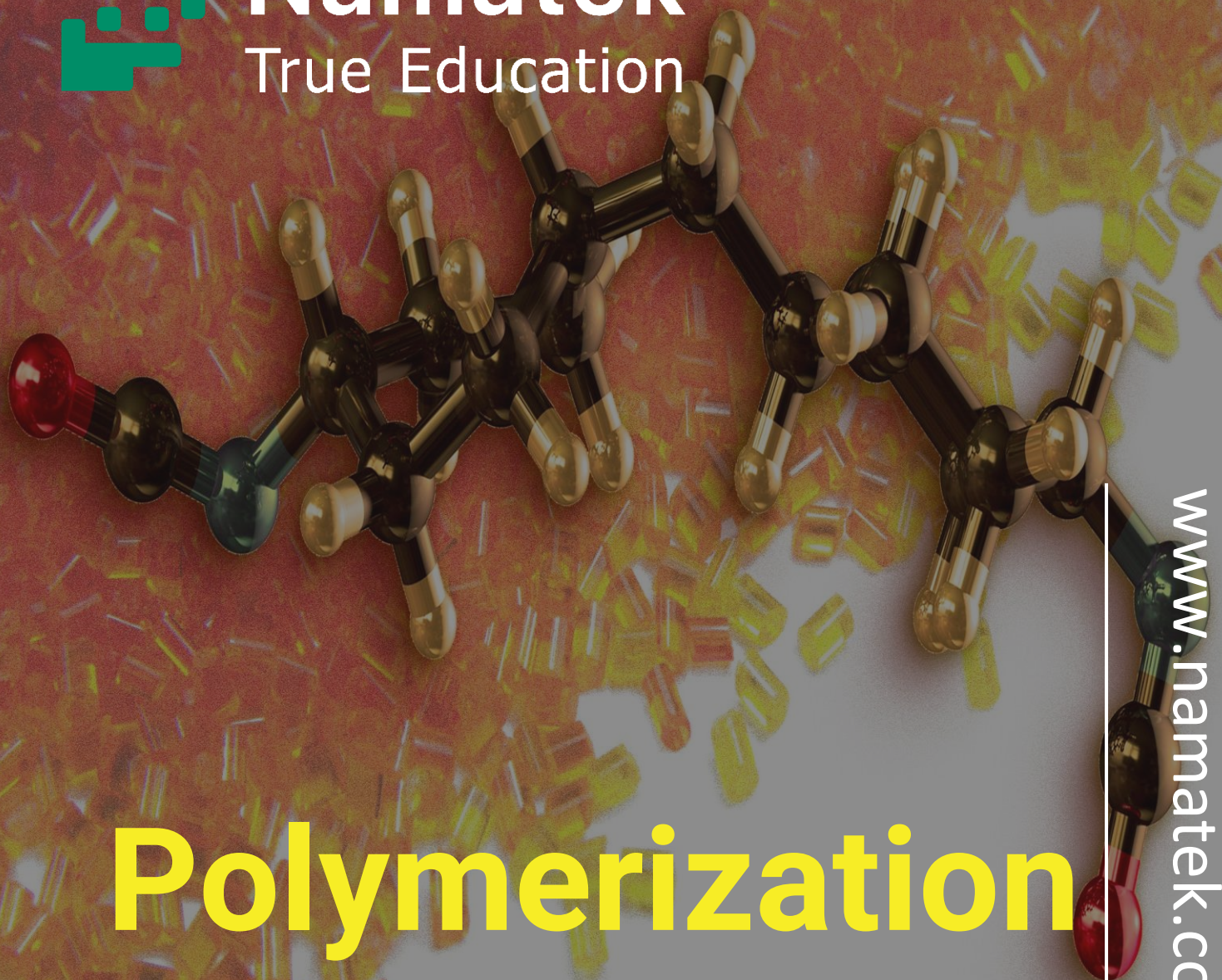




Namatek
True Education



www.namatek.com

Polymerization

آشنایی با ۲ نوع
پلیمریزاسیون

فهرست مطالب

۱. پلیمر چیست؟ (Polymer)
۲. پلیمریزاسیون چیست؟ (Polymerization)
۳. پلیمریزاسیون زنجیره ای چیست؟ (Chain Reaction Polymerization)
۴. پلیمریزاسیون مرحله ای چیست؟ (Step Reaction Polymerization)
۵. تفاوت پلیمریزاسیون زنجیره ای و مرحله ای چیست؟

اگر می خواهید بدانید پلیمریزاسیون چیست، باید بگوییم فرآیند تشکیل پلیمرها است که اتفاقاً نقش مهمی هم در زندگی ما دارد. وقتی که پلیمرها امروزه در زندگی و صنعت جای بسیار بزرگی برای خود باز کرده اند، پس فرآیند تشکیل و تولید آن ها هم حائز اهمیت است. اگر می خواهید با روش های تشکیل پلیمرها و فرآیند پلیمریزاسیون آشنا شوید، با ادامه مقاله همراه باشید.

#۱ پلیمر چیست؟ (Polymer)

پلیمرها درشت مولکول هایی هستند که از تعداد بسیاری واحدهای تکرارشونده به نام مونومر (monomer) تشکیل شده اند. این مونومرها با پیوندهای کوالانسی مختلفی در کنار هم قرار می گیرند، زنجیرهای طولی می سازند و از کنار هم قرار گرفتن این زنجیرها پلیمر به وجود می آید. پلیمرها امروزه در صنایع مختلفی از جمله صنعت بسته بندی، نفت و گاز و خودروسازی کاربرد دارند. کاربرد بسیاری از پلیمرها به این که از چه نوع مونومری تشکیل شده اند و نوع پلیمریزاسیون، وابسته است. حال که با پلیمرها به طور مختصر آشنا شدیم، وقت آن رسیده است بررسی کنیم که پلیمریزاسیون چیست و چه انواعی دارد.

#۲ پلیمریزاسیون چیست؟ (Polymerization)

در پاسخ به سوال پلیمریزاسیون چیست باید بگوییم که اگر تعدادی از مونومرها با هم پیوند شیمیایی تشکیل دهند و زنجیرهای طولی بسازند، با کنار هم قرار گرفتن این زنجیرها پلیمر تشکیل می شود که به این فرآیند پلیمریزاسیون (Polymerization) می گویند. پلیمرها می توانند از یک نوع مونومر ساخته شوند که به آن ها هوموپلیمر (Homopolymer) می گویند و یا از بیشتر از دو نوع مونومر تشکیل شوند که به آن ها، کوپلیمر (Comopolymer) می گویند.

فرآیند پلیمریزاسیون بر اساس رشد زنجیر پلیمر به دو نوع زیر انجام می شود:

۱. پلیمریزاسیون زنجیره ای (Chain Reaction Polymerization)
۲. پلیمریزاسیون مرحله ای (Step Reaction Polymerization)

در ادامه انواع پلیمریزاسیون را بررسی می کنیم.

#۳ پلیمریزاسیون زنجیره ای چیست؟ (Chain Reaction Polymerization)

تعریف پلیمریزاسیون نوع زنجیره ای چیست؟ در پلیمریزاسیون زنجیره ای، مونومرها در یک لحظه زنجیر بلندی از پلیمرها را می سازند. در این نوع

پلیمریزاسیون مونومرها به آرامی با هم واکنش می دهند؛ اما وزن مولکولی پلیمر با سرعت زیادی افزایش پیدا می کند. این نوع پلیمریزاسیون دارای سه مرحله زیر است:

۱. شروع (Initiation)
۲. رشد (Propagation)
۳. اختتام (Termination)

در ادامه به بررسی مراحل پلیمریزاسیون زنجیره ای می پردازیم.

#۱-۳ مرحله شروع در پلیمریزاسیون زنجیره ای (Initiation)

اگر بخواهیم بدانیم که اولین مرحله پلیمریزاسیون چیست، مرحله شروع را معرفی می کنیم. در این مرحله ما نیاز به یک شروع کننده (initiator) داریم تا تجزیه شود، با مونومر واکنش دهد و مونومر را ناپایدار کند تا مونومر ناپایدار با بقیه مونومرها وارد واکنش شده و زنجیر پلیمر تشکیل شود.

این شروع کننده در سه دسته زیر تقسیم می شود:

۱. رادیکال آزاد (Free Radical)
۲. آنیون (Anion)
۳. کاتیون (Cation)

انتخاب یکی از سه نوع شروع کننده فوق کاملا بستگی به ذات مونومر دارد. به این معنی که برخی مونومرها با رادیکال آزاد واکنش می دهند، برخی با کاتیون ها و برخی نیز با آنیون ها. پس از این که با توجه به نوع مونومر، شروع کننده را انتخاب کردیم، با استفاده از گرما یا نور ماوراءبنفش شروع کننده را تجزیه می کنیم. شروع کننده پس از تجزیه به یک مونومر ناپایدار (unstable monomer) تبدیل می شود. سپس این مونومر ناپایدار به مونومر دیگر موجود در واکنش حمله کرده و با آن واکنش می دهد. حال این مونومر نیز به یک مونومر ناپایدار تبدیل شده و آماده واکنش با بقیه مونومرها است.

#۲-۳ مرحله رشد در پلیمریزاسیون زنجیره ای (Propagation)

در این مرحله از پلیمریزاسیون، مونومر ناپایدار با مونومرهای دیگر واکنش می دهد و واحدهای مونومری برای رشد به زنجیر تشکیل شده اضافه می شوند. در این مرحله زنجیرهای ناپایدار (unstable chains) و طویلی از پلیمر به وجود می آیند.

#۳-۳ مرحله اختتام پلیمریزاسیون زنجیره ای (Termination)

آخرین مرحله از فرآیند پلیمریزاسیون، مرحله اختتام است.

اختتام به دو روش زیر انجام می پذیرد:

۱. ترکیب: در این روش دو زنجیر پلیمری ناپایدار (unstable chains) با هم واکنش داده و یک زنجیر طویل غیرفعال (inactive chains) تشکیل می دهند.
۲. تسهیم نامتناسب: در روش تسهیم نامتناسب یکی از زنجیرهای پلیمر هیدروژنی را به زنجیر دیگری می دهد و خودش تبدیل به زنجیر اشباع (saturated chains) و زنجیر دیگر غیراشباع (unsaturated chains) می شود و به این ترتیب واکنش خاتمه می یابد.

#۴ پلیمریزاسیون مرحله ای چیست؟ (Step Reaction Polymerization)

در پلیمریزاسیون مرحله ای مونومرها در یک لحظه نمی توانند زنجیر طویلی از پلیمرها تشکیل دهند؛ بلکه در این نوع پلیمریزاسیون ابتدا دو نوع مونومر با هم واکنش می دهند و یک دimer (dimer) تشکیل می دهند. سپس مونومر سوم برای تشکیل یک trimer (trimer) به دimer اضافه می شود. این روند به همین ترتیب ادامه می یابد تا زنجیری از پلیمر به وجود آید. فرآیند رشد زنجیر پلیمر در این نوع واکنش پلیمریزاسیون کند است و زنجیرهای طویل در انتهای واکنش تشکیل می

شوند. عکس زیر به طور شماتیک نشان می دهد که این نوع از پلیمریزاسیون چیست و در هر مرحله چه اتفاقی می افتد.

#5 تفاوت پلیمریزاسیون زنجیره ای و مرحله ای

چیست؟

حال که پاسخ سوال پلیمریزاسیون چیست را دریافتیم و با انواع آن آشنا شدیم، وقت آن رسیده است که تفاوت های این دو نوع را بررسی کنیم:

- در پلیمریزاسیون زنجیره ای مونومرها آرام مصرف می شوند و وزن مولکولی پلیمر سریع افزایش می یابد؛ اما در پلیمریزاسیون مرحله ای مونومرها سریع مصرف می شوند و وزن مولکولی پلیمر به آرامی افزایش می یابد.
- سرعت پلیمریزاسیون مرحله ای کمتر از زنجیره ای است.
- پلیمریزاسیون زنجیره ای دارای سه مکانیزم شروع، رشد و اختتام است.
- در پلیمریزاسیون زنجیره ای در همان ابتدای واکنش زنجیره های طویل با متوسط وزن مولکولی (average molecular weight) بالا داریم؛ در حالی که در پلیمریزاسیون مرحله ای فقط در انتهای واکنش و در درصد تبدیل های (concentration) بالا زنجیر بلند پلیمر موجود است.