

سوالات استخدامی : شیمی و سینتیک پلیمرزاسیون

۱- در پلی استایرن ایزو تاکتیک، گروه متصل به استخوان بندی زنجیر چگونه قرار دارد؟

۱. در یک طرف صفحه می باشد.
۲. در دو طرف صفحه می باشد.
۳. به صورت راندم پخش می شود.
۴. هیچکدام

۲- معادله $\sum X_i M_i$ بیانگر کدام نوع از وزن مولکولی می باشد؟

۱. متوسط وزنی
۲. متوسط عددی
۳. متوسط Z
۴. متوسط ویسکوزیته

۳- تغییر آنتالپی در اثر پلیمر شدن معمولاً چگونه است؟

۱. منفی
۲. مثبت
۳. صفر
۴. تاثیری روی انجام پذیری واکنش ندارد

۴- کدام گزینه در مورد ارتباط درجه حرارت ذوب با افزایش وزن مولکولی پلیمر صحیح می باشد؟

۱. به طور پیوسته صعودی می باشد.
۲. به طور پیوسته نزولی می باشد.
۳. ابتدا نزولی و سپس ثابت است.
۴. ابتدا صعودی و سپس ثابت است.

۵- کدام گزینه در مورد پلیمریزاسیون تراکمی بین سطحی پلی آمیدها صحیح نیست؟

۱. برای خنث کردن HCl آزاد شده در واکنش باید به فاز آبی باز افزود
۲. این فرایند جزء فرایندهای همگن بدون کنترل نفوذ محسوب می شود
۳. این روش برگشت ناپذیر و غیر تعادلی است
۴. منومرهای مورد استفاده اسید کلرید محلول در فاز آلی و دی آمین محلول در فاز آبی است.

۶- کدام عبارت در مورد پلیمریزاسیون مرحله ای صحیح نمی باشد؟

۱. غلظت منومر در طول زمان واکنش به تدریج کاهش می یابد
۲. پلیمر با جرم مولکولی بالا در انتهای واکنش حاصل می شود
۳. طول زنجیره با پیشرفت واکنش به طور پیوسته افزایش می یابد
۴. منومرهای آن دارای عوامل فعال می باشند.

۷- از تراکم هیدروکسیل با کربوکسیلیک اسید، محصول با کدام گروه عاملی تشکیل می شود؟

۱. $-NHC(O)-$
۲. $-COOH-$
۳. $-C(O)O-$
۴. $-HOR$

۸- در یک واکنش مرحله ای چنانچه درجه پیشرفت واکنش ۹۹/۵٪ باشد، درجه پلیمریزاسیون متوسط عددی چه قدر است؟

۱. ۱۰۰۰ ۲. ۲۰۰ ۳. ۱۰۰ ۴. ۵۰

۹- کدام پلیمر به روش پلیمریزاسیون مرحله ای تولید نمی شود؟

۱. پلی اتیلن ۲. پلی آمید ۳. پلی یورتان ۴. پلی استر

۱۰- کدام گزینه در مورد پلی استر صحیح نمی باشد؟

۱. برای رسیدن به وزن مولکولی بالا حذف آب ضروری است.
۲. پلی استر از واکنش دی اسید و دی آمین به دست می آید.
۳. فرایند تشکیل استر برگشت پذیر است.
۴. پلی اتیلن ترفتالات یک نوع پلی استر می باشد.

۱۱- ضریب کارایی آغازگر "f" به چه مفهومی می باشد؟

۱. احتمال واکنش رادیکال اولیه با منومر
۲. احتمال تشکیل رادیکال اولیه از آغازگر
۳. احتمال واکنش رادیکال اولیه با خودش
۴. احتمال واکنش رادیکال اولیه با زنجیر پلیمر

۱۲- در پلیمر شدن رادیکالی، انتقال به پلیمر منجر به چه می شود؟

۱. ایجاد زنجیر خطی می شود.
۲. کم شدن سرعت واکنش می شود.
۳. شاخه ای شدن زنجیر می شود.
۴. ایجاد زنجیرهای کوتاه می شود.

۱۳- کدام گزینه در مورد طول زنجیر سینتیکی صحیح نمی باشد؟

۱. نسبت سرعت انتشار به سرعت آغاز
۲. تعداد متوسط مراحل رشد به ازاء هر رادیکال موثر
۳. در غیاب فرایندهای انتقال، طول زنجیر سینتیکی دوبرابر درجه متوسط پلیمریزاسیون است
۴. هر قدر غلظت منومر کاهش یابد تعداد مراحل رشد بازاء یک رادیکال کم می شود.

۱۴- در کوپلیمریزاسیون منومرهای A و B فاکتور فعالیت (f) منومر A برابر چه نسبتی است؟

۱. K_{aa}/K_{bb} ۲. K_{aa}/K_{ab} ۳. K_{ab}/K_{ba} ۴. K_{ba}/K_{ab}

۱۵- در کوپلیمریزاسیون، در نقطه آزنوتروپ چه نسبتی حاکم است؟

۱. $d[A]/d[B]=[A].[B]$ ۲. $d[A].d[B]=[A].[B]$
۳. $d[A].d[B]=[A]/[B]$ ۴. $d[A]/d[B]=[A]/[B]$

۱۶- در پلیمر شدن آنیونی منومر M در محیط حاوی پروتون، سدیم آمید چه نقشی دارد؟

۱. آغازگر ۲. منومر ۳. حلال ۴. عامل انتقال

۱۷- برای تبدیل یک منومر از طریق پلیمریزاسیون آنیونی به پلیمر کدام شرط زیر صحیح می باشد؟

۱. منومر باید دارای عامل الکترون دوست قوی باشد.
۲. منومر نباید به استخلاف الکترون کشنده متصل باشد.
۳. کاربانیون نباید توانایی حمله به منومر را داشته باشد.
۴. منومر نباید دارای هیدروژن اسیدی باشد.

۱۸- کدام یک از مواد زیر برای بی اثر نمودن موضع فعال در پلیمریزاسیون آنیونی کاربرد ندارد؟

۱. آب ۲. الکل ۳. فنل ۴. استر

۱۹- در تشکیل کوپلیمر دسته ای به روش آنیونی، برای دستیابی به مرحله آغاز با کمیت و سرعت زیاد چه ارتباطی بین منومرها وجود دارد؟

۱. اولین منومر نوکلیوفیلی بیشتری نشان دهد.
۲. دومین منومر نوکلیوفیلی بیشتری نشان دهد.
۳. نوکلیوفیلی دو منومر برابر باشد.
۴. به روش آنیونی نمی توان کوپلیمر تهیه کرد.

۲۰- کدام گزینه جزء آغازگرهای پلیمریزاسیون کاتیونی نیست؟

۱. ترکیب اسید لوئیس با یک ترکیب نوکلئوفیل
۲. فلوئوروسولفونیک اسید
۳. در بنزوئیل پراکساید
۴. اسید پرکلریک

سوالات تشریحی

۱- در آزمایش رسوب گیری جزء به جزء پلیمر وینیل کلراید، ۴ جزء به دست می آید. وزن مولکولی متوسط عددی و وزنی را محاسبه نمایید.

Mi[gr/mol]	درصد وزنی	جزء
۷۰۰۰۰	۲۴	۱
۱۸۰۰۰۰	۲۰	۲
۲۰۰۰۰۰	۳۸	۳
۳۰۰۰۰۰	۱۸	۴

۲- مکانیسم پلیمر شدن رادیکال آزاد منومر استایرن را با شروع کننده $C_6H_5CO-O-O-COC_6H_5$ در مراحل آغاز، انتشار و پایان به صورت کامل بنویسید.

۳- در واکنش زنجیره ای پلیمریزاسیون منومر a پس از ۱ ساعت از شروع واکنش، تغییرات غلظت شروع کننده $[I]$ به $[I_0]$ محاسبه نمایید
 $K_d = 10^{-4} s^{-1}$

۴- واکنشهای آغاز، انتشار و پایان پلیمر شدن آنیونی منومر M در حضور حلال NH_3 و آغازگر سدیم آمید $(NaNH_2)$ را بنویسید.

۵- در پلیمریزاسیون کاتیونی منومر وینیلی $CH_2=CHR$ سه نوع واکنش انتقال بدون پایان زنجیر سینتیکی را بنویسید.

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	الف
2	ب
3	الف
4	د
5	ب
6	الف
7	ج
8	ب
9	الف
10	ب
11	الف
12	ج
13	ج
14	ب
15	د
16	الف
17	د
18	د
19	ب
20	ج

سوالات تشریحی

۱- فصل اول صفحه

۳۰

۲- ف ۳ ص ۸۵

۳- ف ۳ ص ۸۸ و ۸۹

۴- ف ۵ ص ۱۴۴ و ۱۴۵

۵- ف ۶ ص ۱۹۲

۱- کدام ترکیب زیر، کوپلیمر نمی باشد؟

۱. پیوندی ۲. بلوکی ۳. تناوبی ۴. آلیاژ

۲- پلیمرهایی که بیشتر از یک نوع واحد ساختاری در زنجیر خود دارند، با کدام گزینه صحیح زیر شناخته می شوند؟

۱. پلیمرمرحله ای ۲. هموپلیمر ۳. کوپلیمر ۴. آلیاژ

۳- ضریب نفوذ منومر در پلیمر با افزایش جرم مولکولی پلیمر چه تغییری خواهد کرد؟

۱. افزایش می یابد. ۲. ثابت می ماند. ۳. کاهش می یابد. ۴. ابتدا افزایش سپس کاهش می یابد.

۴- مولکولهای دو عاملی فعال، برای کدام پلیمریزاسیون استفاده می شود؟

۱. مرحله ای ۲. رادیکالی ۳. آنیونی ۴. کاتیونی

۵- از تولوئن دی ایزوسیانات **TDI** در پلیمریزاسیون کدام پلیمر استفاده می شود؟

۱. پلی آمید ۲. پلی یورتان ۳. پلی اتیلن ۴. پلی استایرن

۶- اگر در پلیمریزاسیون مرحله ای از منومرهای دارای بیش از دو عامل فعال استفاده شود احتمال کدام گزینه افزایش می یابد؟

۱. پلیمر خطی ۲. پلیمر بلوری ۳. پلیمر شاخه ای ۴. پلیمرنردبانی

۷- در سیستم پلیمریزاسیون رادیکالی کدام گزینه درست است؟

۱. واکنش آغاز و اختتام نداریم. ۲. واکنش انتقال نداریم. ۳. واکنش آغاز انتشار و اختتام خواهیم داشت. ۴. واکنش آغاز و انتشار داریم اما اختتام نداریم.

۸- نقش دی بنزوئیل پراکسید در پلیمریزاسیون پلی استایرن چیست؟

۱. منومر ۲. شروع کننده ۳. حلال ۴. پلیمر

۹- ضریب کارایی آغازگر "f" به چه مفهومی می باشد؟

۱. احتمال تشکیل رادیکال اولیه از آغازگر ۲. احتمال واکنش رادیکال اولیه با منومر ۳. احتمال واکنش رادیکال اولیه با خودش ۴. احتمال واکنش رادیکال اولیه با زنجیر پلیمر

۱۰- کدام مرحله سرعت مصرف منومر را در پلیمریزاسیون رادیکالی نشان می دهد؟

۱. آغاز ۲. انتشار ۳. پایان ۴. انتقال

۱۱- کدام مرحله سرعت مصرف رادیکال آزاد را در پلیمریزاسیون رادیکالی نشان می دهد؟

۱. آغاز ۲. انتشار ۳. پایان ۴. انتقال

۱۲- کدام گزینه در ارتباط با واکنشهای انتقال پلیمریزاسیون رادیکالی صحیح می باشد؟

۱. جرم مولکولی پلیمر کاهش می یابد.
۲. حلال به نقطه جوش خود می رسد.
۳. زنجیره ی در حال رشد جدیدی ایجاد نمی شود.
۴. جرم مولکولی متوسط عددی به وزنی نزدیک می شود.

۱۳- نقطه آزتوتروپ در کوپلیمریزاسیون چیست؟

۱. در آن $F_a = f_a$ می باشد.
۲. در آن $r_a = f_a$ می باشد.
۳. در آن $f_a = f_b$ است.
۴. در آن $r_b = f_b$ می باشد.

۱۴- در فرایند کوپلیمر کردن دو منومر A و B اگر $r_a = r_b = 0$ باشد کوپلیمر حاصل چه خواهد شد؟

۱. بلوکی ۲. تناوبی ۳. راندوم ۴. پیوندی

۱۵- کاربانیون ها و اکسانیون ها در کدام پلیمریزاسیون حضور دارند؟

۱. آنیونی ۲. کاتیونی ۳. رادیکالی ۴. مرحله ای

۱۶- با فرض شرایط پایا کدام گزینه را می توان در پلیمریزاسیون رادیکالی در نظر گرفت؟

۱. $R_p = R_i = R_t$ ۲. $R_p = R_t$ ۳. $R_i = R_p$ ۴. $R_i = R_t$

۱۷- پلیمر شدن حلقه گشای منومر اتیلن اکساید با الکلات در حضور الکل اضافی از نوع کدام پلیمریزاسیون می باشد؟

۱. مرحله ای ۲. رادیکالی ۳. کاتیونی ۴. آنیونی

۱۸- کدام مورد، در گروه پلیمریزاسیون زنده می باشد؟

۱. رادیکالی در حضور حلال پروتون دار
۲. رادیکالی در غیاب حلال پروتون دار
۳. آنیونی در حضور حلال پروتون دار
۴. آنیونی در غیاب حلال پروتون دار

۱۹- طرح کندی گیلهام برای کدام نوع پلیمریزاسیون استفاده شد؟

۱. کاتیونی ۲. آنیونی ۳. رادیکالی ۴. مرحله ای

۲۰- کدام گزینه در مورد سرعت های پلیمریزاسیون ذکر شده صحیح می باشد؟

۱. سرعت رادیکالی بیشتر از کاتیونی است.
۲. سرعت آنیونی بیشتر از کاتیونی است.
۳. سرعت کاتیونی بیشتر از رادیکالی و آنیونی است.
۴. سرعت مرحله ای بیشتر از رادیکالی است.

سوالات تشریحی

۱- جرم مولکولی متوسط عددی، وزنی و شاخص پراکندگی را برای گونه ی پلیمری زیر محاسبه نمایید:

Mi	ni
۱۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰
۲۰۰۰۰۰	۲۰۰۰۰
۱۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰

۲- اگر Na و $(Na)_0$ تعداد عوامل فعال a در لحظه ای مثل t و در لحظه ی صفر باشد معادله ی π_a را به دست آورید.

۳- مکانیسم پلیمر شدن رادیکال آزاد منومر استایرن را با شروع کننده $C_6H_5CO-O-O-COC_6H_5$ در مراحل آغاز، انتشار و پایان به صورت کامل بنویسید.

۴- مرحله ی آغاز و انتشار را برای سیستم پلیمریزاسیون کاتیونی منومر M در حضور آغازگر $[H^+, CA^-]$ بنویسید.

۵- یکی از روشهای عامل دار کردن توسط پلیمر شدن رادیکال آزاد را توضیح دهید.

شماره سوال	پاسخ صحیح	
1	د	
2	ج	
3	ج	
4	الف	
5	ب	
6	ج	
7	ج	
8	ب	
9	ب	
10	ب	
11	ج	
12	الف	
13	الف	
14	ب	
15	الف	
16	د	
17	د	
18	د	
19	الف	
20	ج	

سوالات تشریحی

۱- ف ۱ ص ۱۵-۱۳-۱۴-۳۰

۲- ف ۲ ص ۴۰

۳- فصل ۳ صفحه ۸۵

۴- ف ۶ ص ۱۹۷-۱۹۶

۵- ف ۱۰ ص ۲۷۷ تا ۲۸۰

۱- در پلی استایرن ایزو تاکتیک، گروه متصل به استخوان بندی زنجیر

۱. در یک طرف صفحه می باشد.

۲. در دو طرف صفحه می باشد.

۳. به صورت راندم پخش می شود.

۴. هیچکدام

۲- در یک مخلوط پلیمری ناهمگن کدام گزینه صحیح می باشد؟

۱. $M_w < M_n$

۲. $M_w > M_n$

۳. $M_w = M_n$

۴. هیچ رابطه ای بین آنها وجود ندارد.

۳- از کدام رابطه وزن مولکولی متوسط عددی محاسبه می شود؟

۱. $\sum x_i \cdot M_i$

۲. $\sum x_i / M_i$

۳. $\sum x_i \cdot M_i^2$

۴. $\sum x_i / M_i^2$

۴- از کدام روش نمی توان برای تعیین وزن مولکولی استفاده کرد؟

۱. SEC

۲. GPC

۳. DSC

۴. پراکندگی نور

۵- در پلیمر شدن همدمای منومری خالص با افزایش جزء حجمی پلیمر، دمای T_g می یابد و برای رسیدن به تبدیل 100 باید دمای راکتور از دمای T_g باشد.

۱. افزایش - بالاتر

۲. افزایش - پایینتر

۳. کاهش - بالاتر

۴. کاهش - پایینتر

۶- کدام گزینه صحیح می باشد؟

۱. در کسر حجمی ثابت پلیمر (ϕ)، با افزایش جرم مولکولی، ویسکوزیته مخلوط کاهش می یابد.

۲. در کسر حجمی ثابت پلیمر (ϕ)، با افزایش جرم مولکولی، ویسکوزیته مخلوط افزایش می یابد.

۳. در کسر حجمی ثابت پلیمر (ϕ)، با افزایش جرم مولکولی، ویسکوزیته مخلوط ثابت می ماند.

۴. ویسکوزیته ارتباطی به جرم مولکولی پلیمر ندارد.

۷- از تراکم هیدروکسیل با کربوکسیلیک اسید، محصول با کدام گروه عاملی تشکیل می شود؟

۱. -NHC(O)-

۲. -COOH

۳. -C(O)O-

۴. HOR

۸- درجه متوسط پلیمر شدن (P_n) در پلیمریزاسیون مرحله ای دو مولکولی برابر است با:

۱. $P_n = 1 - [a]_0 kt$

۲. $P_n = [a]_0 kt$

۳. $P_n = 1/[a]_0 kt$

۴. $P_n = 1 + [a]_0 kt$

۹- کدام گزینه در مورد پلیمریزاسیون مرحله ای صحیح نمی باشد؟

۱. در پلیمریزاسیون فرض می شود که فعالیت هر عامل مستقل از طول آن می باشد.
۲. دستیابی به درجات تبدیل بالا در زمان کوتاهی صورت می پذیرد.
۳. غلظت منومر در ابتدای واکنش به صفر می رسد.
۴. هر منومر حداقل دو عامل فعال دارد.

۱۰- کدام پلیمر به روش پلیمریزاسیون مرحله ای تولید نمی شود؟

۱. پلی استر
۲. پلی اتیلن
۳. پلی آمید
۴. پلی یورتان

۱۱- ضریب کارایی آغازگر (f):

۱. کل رادیکلهای به دست آمده از آغازگر در مرحله آغاز که در محیط واکنش هستند.
۲. بخشی از رادیکلهای به دست آمده از آغازگر در مرحله آغاز که به منومر حمله می کنند.
۳. کل رادیکلهای به دست آمده از آغازگر که در مرحله اختتام از بین می روند.
۴. هیچکدام

۱۲- در پلیمر شدن رادیکالی، انتقال به پلیمر منجر به

۱. شاخه ای شدن زنجیر می شود.
۲. ایجاد زنجیر خطی می شود.
۳. کم شدن سرعت واکنش می شود.
۴. ایجاد زنجیرهای کوتاه می شود.

۱۳- عمر متوسط رادیکال (τ):

۱. نسبت غلظت رادیکال در حالت پایا به سرعت مصرف آنها
۲. نسبت سرعت مصرف آنها به غلظت رادیکال در حالت پایا
۳. نسبت غلظت رادیکال در حالت پایا به سرعت رشد زنجیر
۴. نسبت سرعت رشد زنجیر به غلظت رادیکال در حالت پایا

۱۴- در کوپلیمریزاسیون، در نقطه آزنوتروپ:

۱. $d[A]/d[B]=[A]/[B]$
۲. $d[A].d[B]=[A]/[B]$
۳. $d[A].d[B]=[A].[B]$
۴. $d[A]/d[B]=[A].[B]$

۱. کاربانیونها جزء نوکلئو فیلها به شمار می آیند.

۲. منومرهای حامل استخلاف جاذب الکترون برای پلیمر شدن آنیونی مناسبند.

۳. در واکنش رشد آنیونی حمله نوکلئوفیلی کاربانیون به منومر است.

۴. پلیمر شدن آنیونی فقط در محیط بدون پروتون انجام می پذیرد.

۱۶- کدام معادله سرعت مصرف آغازگر را در سیستم پلیمریزاسیون آنیونی نشان می دهد؟

۱. $K[I^-]$ ۲. $K[I^-]/[M]$ ۳. $K[I^-][M]$ ۴. $K[M]$

۱۷- کدام یک از مواد زیر برای بی اثر نمودن موضع فعال در پلیمریزاسیون آنیونی کاربرد ندارد؟

۱. آب ۲. الکل ۳. استر ۴. فنل

۱۸- کدام گزینه از آغازگرهای پلیمر شدن کاتیونی منومرهای وینیلی نمی باشد؟

۱. بازهای لوئیس ۲. اسیدهای لوئیس ۳. اسیدهای پروتون دار ۴. نمک های کربنیم

۱۹- کدام مورد از محصولات مرحله آغاز پلیمر شدن کاتیونی ناجور حلقه ها نمی باشد؟

۱. آلکیل دار شدن ۲. پروتون دار شدن ۳. آمین دار شدن ۴. آسیل دار شدن

۲۰- در فرایند عامل دار کردن پلیمرها توسط عامل انتقال بهتر است که C_T

۱. کوچک باشد. ۲. بزرگ باشد. ۳. صفر باشد. ۴. در نظر گرفته نشود.

سوالات تشریحی

۱- نمودار تغییر نقطه ذوب پلیمر را بر اساس درجه پلیمر شدن رسم نمایید. ۱،۲۰ نمره

۲- اگر در پلیمر شدن تراکمی استوکیومتری ۰/۹۹ از منومرهای اولیه واکنش دهند، درجه متوسط پلیمر شدن چه عددی خواهد بود؟ همچنین دو روش برای محدود نمودن وزن مولکولی پلیمرهای تراکمی پیشنهاد دهید. ۱،۲۰ نمره

۳- سه مرحله مکانیسم پلیمر شدن رادیکال آزاد منومر $CH_2=CH_2$ را با آغازگر AIBN بنویسید. ۱،۲۰ نمره

۴- در فرایند کوپلیمریزاسیون توضیح دهید که: ۱،۲۰ نمره

الف) r_a و r_b چه مفهومی دارند؟

ب) همچنین نمودار F_a بر حسب f_a را در حالت $ra = rb = 1$ رسم نموده

ج) نوع کوپلیمر را بیان کنید.

شماره سوال	پاسخ صحيح
1	الف
2	ب
3	الف
4	ج
5	الف
6	ب
7	ج
8	د
9	ب
10	ب
11	ب
12	الف
13	الف
14	الف
15	د
16	ج
17	ج
18	الف
19	ج
20	ب

سوالاٲ تشریحی

۱- فصل ۱ ص ۲۳

۲- فصل ۲ ص ۴۲

۳- فصل ۳ ص ۸۴-۸۶

۴- فصل ۴ ص ۱۱۳-۱۱۹

۱- معادله $\sum X_i M_i$ بیانگر کدام نوع از وزن مولکولی می باشد؟

۱. متوسط وزنی ۲. متوسط عددی ۳. متوسط زد ۴. هیچکدام

۲- کدام گزینه در مورد پلیمریزاسیون مرحله ای صحیح نمی باشد؟

۱. در پلیمریزاسیون فرض می شود که فعالیت هر عامل مستقل از طول آن می باشد.
۲. دستیابی به درجات تبدیل بالا در زمان کوتاهی صورت می پذیرد.
۳. غلظت منومر در ابتدای واکنش به صفر می رسد.
۴. هر منومر حداقل دو عامل فعال دارد.

۳- کدام معادله سرعت مصرف منومر a در پلیمر شدن رشد مرحله ای با منومر b می باشد؟

۱. $K [a]^3$ ۲. $K [a]$ ۳. $K [a]^2$ ۴. $K [a]^{1/2}$

۴- کدام یک به عنوان آغازگر در سیستم پلیمریزاسیون زنجیره ای استفاده نمی شود؟

۱. هیدروپراکسیدها ۲. پراسترها ۳. آزوالیفاتیک ها ۴. هیدروکینون

۵- در کدام حالت نمودار Fa بر حسب fa با معادله $y = x$ مطابقت دارد؟

۱. $ra=rb=0$ ۲. $ra=rb=1$ ۳. $Ra>1$ ۴. $Ra<1$

۶- در پلیمر شدن آنیونی منومر M در محیط حاوی پروتون، سدیم آمید نقش را دارد.

۱. آغازگر ۲. منومر ۳. حلال ۴. عامل انتقال

۷- در منومرهای منو پاشیده ($PDI=1$)، مقدار P_w/P_n می باشد.

۱. بزرگتر از یک ۲. برابر با یک ۳. کوچکتر از یک ۴. هیچکدام

۸- پلیمریزاسیون آمین با کربوکسیلیک اسید از نوع بوده و محصول جانبی می باشد.

۱. زنجیره ای-HOR ۲. تراکمی-HOR ۳. زنجیره ای-HOH ۴. تراکمی-HOH

۹- در پلیمریزاسیون مرحله ای دو مولکولی استوکیومتری P_n متناسب با کدام توان از t می باشد؟

۱. ۱ ۲. ۲ ۳. $\frac{1}{2}$ ۴. $\frac{2}{3}$

۱۰- در پلیمریزاسیون زنجیره ای، نمودار $[M]/[M]_0$ بر حسب زمان است.

۱. لگاریتمی و صعودی ۲. لگاریتمی و نزولی ۳. خطی و صعودی ۴. خطی و نزولی

۱۱- واکنش زیر بیانگر کدام مرحله از پلیمریزاسیون زنجیره ای می باشد؟



۱. اختتام به روش ترکیب مجدد

۲. اختتام به روش تسهیم نامتناسب

۳. انتشار

۴. آغاز

۱۲- کدام معادله سرعت مصرف آغازگر را در سیستم پلیمریزاسیون آنیونی نشان می دهد؟

۱. $K[I^-]$

۲. $K[I^-]/[M]$

۳. $K[I^-][M]$

۴. $K[M]$

۱۳- کدام یک از مواد زیر برای بی اثر نمودن موضع فعال در پلیمریزاسیون آنیونی کاربرد ندارد؟

۱. آب

۲. الکل

۳. استر

۴. فنل

۱۴- کدام گزینه از آغازگرهای پلیمر شدن کاتیونی منومرهای وینیلی نمی باشد؟

۱. بازهای لوئیس

۲. اسیدهای لوئیس

۳. اسیدهای پروتون دار

۴. نمک های کربنیم

۱۵- در فرایند عامل دار کردن پلیمرها توسط عامل انتقال بهتر است که C_T

۱. کوچک باشد.

۲. بزرگ باشد.

۳. صفر باشد.

۴. در نظر گرفته نشود.

سوالات تشریحی

۱- مفهوم وزن مولکولی متوسط عددی و وزنی را بیان نمایید. معادله ریاضی برای محاسبه وزن مولکولی متوسط عددی و وزنی را یادداشت نمایید. چه زمانی وزن مولکولی متوسط عددی با وزن مولکولی متوسط وزنی برابر می شود؟

۲- چهار روش شروع در پلیمریزاسیون رادیکالی را توضیح دهید.

۳- سه مرحله مکانیسم پلیمر شدن رادیکال آزاد منومر $CH_2=CH_2$ را با آغازگر AIBN بنویسید.

۴- مکانیسم پلیمر شدن رادیکال آزاد منومر استایرن را با شروع کننده $C_6H_5CO-O-O-COC_6H_5$ در مراحل آغاز، انتشار و پایان به صورت کامل بنویسید.

۵- در پلیمر شدن آنیونی مونومر وینیلی $CH_2=CHR$ در حضور آغازگر R^-Na^+ مکانیسم و سرعت واکنشهای شروع و انتشار را بنویسید و بیان نمایید در چه صورت اختتام رخ خواهد داد.

۱- در تعیین وزن مولکولی اساس روش SEC در محاسبه کروماتوگرافی در ستون توسط می باشد.

۱. زمان بازداری - حجم هیدرودینامیک مولکولهای حل شده

۲. حجم هیدرودینامیک مولکولهای حل شده - زمان بازداری

۳. حجم شویش - حجم هیدرودینامیک مولکولهای حل شده

۴. توزیع وزن مولکولی واقعی - حجم هیدرودینامیک مولکولهای حل شده

۲- در منومرهای منو پاشیده ($PDI=1$)، مقدار P_w/P_n می باشد.

۱. بزرگتر از یک ۲. برابر با یک ۳. کوچکتر از یک ۴. هیچکدام

۳- پلیمریزاسیون آمین با کربوکسیلیک اسید از نوع بوده و محصول جانبی می باشد.

۱. زنجیره ای-HOR ۲. تراکمی-HOR ۳. زنجیره ای-HOH ۴. تراکمی-HOH

۴- مقدار عوامل **a** مصرف شده در پلیمریزاسیون مرحله ای منومر **a** با منومر **b** از کدام رابطه به دست می آید؟

۱. $(Na)_0 \pi_a$ ۲. $(Na)_0 / \pi_a$ ۳. $(Na)_0 (1 - \pi_a)$ ۴. $(Na)_0 (1 + \pi_a)$

۵- در پلیمریزاسیون مرحله ای دو مولکولی استوکیومتری P_n متناسب با کدام توان از t می باشد؟

۱. ۱ ۲. ۲ ۳. $\frac{1}{2}$ ۴. $\frac{2}{3}$

۶- کدام گزینه در مورد پلی استر صحیح نمی باشد؟

۱. فرایند تشکیل استر برگشت پذیر است.

۲. برای رسیدن به وزن مولکولی بالا حذف آب ضروری است.

۳. پلی اتیلن ترفتالات یک نوع پلی استر می باشد.

۴. پلی استر از واکنش دی اسید و دی آمین به دست می آید.

۷- کدام گزینه صحیح نمی باشد؟

۱. آغازگرهای رادیکال آزاد ترکیبات پراکسیدهای معدنی یا آلی هستند.

۲. آغازگرهای رادیکال آزاد ترکیبات آزوآلیفاتیک هستند.

۳. سرعت تجزیه آغازگر به دما ارتباطی ندارد.

۴. تابش UV می تواند عامل شکست مولکول آغازگر باشد.

۸- کدام گزینه تغییرات غلظت ماده آغازگر با زمان را نشان می دهد؟

۱. $[I]=[I]_0 \cdot e(kd.t)$ ۲. $[I]=[I]_0 / e(kd.t)$ ۳. $[I]=[I]_0 \cdot e(-kd.t)$ ۴. $[I]=[I]_0 / e(-kd.t)$

۹- واکنش زیر بیانگر کدام مرحله از پلیمریزاسیون زنجیره ای می باشد؟



۱. اختتام به روش ترکیب مجدد ۲. اختتام به روش تسهیم نامتناسب
۳. انتشار ۴. آغاز

۱۰- در کوپلیمریزاسیون دو منومر **a** و **b**، " $r_a > 1$ " نشان دهنده

۱. تمایل بیشتر فعالیت رادیکال **a** به منومر **a** است.
۲. تمایل بیشتر فعالیت رادیکال **a** به منومر **b** است.
۳. تمایل برابر فعالیت رادیکال **a** به منومر **a** و **b** است.
۴. هیچکدام

۱۱- در کوپلیمریزاسیون منومرهای **A** و **B** در کدام حالت **Fa** مستقل از **fa** می باشد؟

۱. $r_a=r_b=1$ ۲. $r_a=r_b=0$ ۳. $r_a>1, r_b>1$ ۴. $r_a<1, r_b<1$

۱۲- در پلیمر شدن آنیونی منومر **M** در محیط حاوی پروتون، سدیم آمید چه نقشی دارد؟

۱. آغازگر ۲. منومر ۳. حلال ۴. عامل انتقال

۱۳- سرعت واکنش در پلیمریزاسیون آنیونی در محیط حاوی پروتون و بدون پروتون نسبت به غلظت منومر به ترتیب کدامیک از گزینه های زیر می باشد؟

۱. درجه ۱- درجه ۱ ۲. درجه ۲- درجه ۲ ۳. درجه ۲- درجه ۳ ۴. درجه ۲- درجه ۱

۱۴- برای تبدیل یک منومر از طریق پلیمریزاسیون آنیونی به پلیمر کدام شرط زیر صحیح می باشد؟

۱. منومر باید دارای عامل الکترون دوست قوی باشد.
۲. منومر نباید دارای هیدروژن اسیدی باشد.
۳. منومر نباید به استخلاف الکترون کشنده متصل باشد.
۴. کاربانیون نباید توانایی حمله به منومر را داشته باشد.

۱۵- کدام گزینه در مورد پلیمریزاسیون کاتیونی صحیح نمی باشد؟

۱. توجه عمده به سیستم های اینیفر، توانایی عامل دار کردن انتهای زنجیرهاست.
۲. دارای سرعت انتشار بسیار بالا حتی در دماهای پایین است.
۳. با کاهش دما، وزن مولکولی کاهش می یابد.
۴. احتمال ایزومر شدن مواضع فعال با کاهش دما افزایش می یابد.

سوالات تشریحی

- ۱- مفهوم وزن مولکولی متوسط عددی و وزنی را بیان نمایید. معادله ریاضی برای محاسبه وزن مولکولی متوسط عددی و وزنی را یادداشت نمایید. چه زمانی وزن مولکولی متوسط عددی با وزن مولکولی متوسط وزنی برابر می شود؟
۱.۲۰ نمره
- ۲- اگر در پلیمر شدن تراکمی استوکیومتری 0/99 از منومرهای اولیه واکنش دهند، درجه متوسط پلیمر شدن چه عددی خواهد بود؟ همچنین دو روش برای محدود نمودن وزن مولکولی پلیمرهای تراکمی پیشنهاد دهید.
۱.۲۰ نمره
- ۳- مکانیسم پلیمر شدن رادیکال آزاد منومر استایرن را با شروع کننده $C_6H_5CO-O-O-COC_6H_5$ در مراحل آغاز، انتشار و پایان به صورت کامل بنویسید.
۱.۲۰ نمره
- ۴- نمودار ترکیب لحظه ای کوپلیمر را با شرط $R_b=0$ در دو حالت الف) $R_a>1$ و ب) $R_a,1$ رسم نمایید.
۱.۲۰ نمره
- ۵- در پلیمر شدن آنیونی مونومر وینیلی $CH_2=CHR$ در حضور آغازگر R^-Na^+ مکانیسم و سرعت واکنشهای شروع و انتشار را بنویسید و بیان نمایید در چه صورت اختتام رخ خواهد داد.
۱.۲۰ نمره

نمبر سوال	جواب صحيح
1	الف
2	ب
3	د
4	الف
5	الف
6	د
7	ج
8	الف
9	الف
10	الف
11	ب
12	الف
13	د
14	ب
15	ج

سوالات تشریحی

۱،۲۰ نمره

۱- فصل اول ص ۱۲ تا ۱۸

۱،۲۰ نمره

۲- فصل دوم ص ۴۲

۱،۲۰ نمره

۳- فصل ۳ صفحه ۸۵

۱،۲۰ نمره

۴- ف ۴ ص ۱۱۹

۱،۲۰ نمره

۵- فصل ۵- صفحات ۱۵۱ و ۱۵۲ و ۱۷۵

۱- معادله $\sum X_i M_i$ بیانگر کدام نوع از وزن مولکولی می باشد؟

۱. متوسط وزنی ۲. متوسط عددی ۳. متوسط زد ۴. هیچکدام

۲- کدام گزینه در مورد پلی استر صحیح نمی باشد؟

۱. فرایند تشکیل استر برگشت پذیر است.
۲. برای رسیدن به وزن مولکولی بالا حذف آب ضروری است.
۳. پلی اتیلن ترفتالات یک نوع پلی استر می باشد.
۴. پلی استر از واکنش دی اسید و دی آمین به دست می آید.

۳- کدام یک به عنوان آغازگر در سیستم پلیمریزاسیون زنجیره ای استفاده نمی شود؟

۱. هیدروپراکسیدها ۲. پراسترها ۳. آزوالیفاتیک ها ۴. هیدروکینون

۴- کدام مورد در هنگام وقوع اثر ترومسدورف در پلیمریزاسیون رادیکالی اتفاق نمی افتد؟

۱. ویسکوزیته محیط واکنش زیاد می شود.
۲. سرعت واکنش پایان کم می شود.
۳. سرعت تجزیه آغازگر کاهش می یابد.
۴. حرارت آزاد شده واکنش زیاد می شود.

۵- در کوپلیمریزاسیون منومرهای A و B فاکتور فعالیت منومر A برابر است با:

۱. K_{aa}/K_{bb} ۲. K_{aa}/K_{ab} ۳. K_{ab}/K_{ba} ۴. K_{ba}/K_{ab}

۶- در کوپلیمریزاسیون منومرهای A و B در کدام حالت F_a مستقل از f_a می باشد؟

۱. $r_a=r_b=1$ ۲. $r_a=r_b=0$ ۳. $r_b>1, r_a>1$ ۴. $r_b<1, r_a<1$

۷- در پلیمر شدن آنیونی منومر M در محیط حاوی پروتون، سدیم آمید نقش را دارد.

۱. آغازگر ۲. منومر ۳. حلال ۴. عامل انتقال

۸- سرعت واکنش در پلیمریزاسیون آنیونی در محیط حاوی پروتون و بدون پروتون نسبت به غلظت منومر به ترتیب و می باشد.

۱. درجه ۱- درجه ۱ ۲. درجه ۲- درجه ۲ ۳. درجه ۲- درجه ۳ ۴. درجه ۲- درجه ۱

۹- کدام معادله سرعت مصرف آغازگر را در سیستم پلیمریزاسیون آنیونی نشان می دهد؟

۱. $K[I^-]$ ۲. $K[I^-]/[M]$ ۳. $K[I^-][M]$ ۴. $K[M]$

۱۰- کدام یک از آغازگرهای پلیمریزاسیون آنیونی نمی باشد؟

۱. کیومیل سدیم ۲. نفتالن ۳. بنزوئیل پراکسید ۴. بنزیل سدیم

۱۱- کدام یک از مواد زیر برای بی اثر نمودن موضع فعال در پلیمریزاسیون آنیونی کاربرد ندارد؟

۱. آب ۲. الکل ۳. استر ۴. فنل

۱۲- کدام گزینه در مورد پلیمریزاسیون کاتیونی صحیح نمی باشد؟

۱. توجه عمده به سیستم های اینیفر، توانایی عامل دار کردن انتهای زنجیرهاست.

۲. دارای سرعت انتشار بسیار بالا حتی در دماهای پایین است.

۳. با کاهش دما، وزن مولکولی کاهش می یابد.

۴. احتمال ایزومر شدن مواضع فعال با کاهش دما افزایش می یابد.

۱۳- کدام گزینه از آغازگرهای پلیمر شدن کاتیونی منومرهای وینیلی نمی باشد؟

۱. بازهای لوئیس ۲. اسیدهای لوئیس ۳. اسیدهای پروتون دار ۴. نمک های کربنیم

۱۴- در فرایند عامل دار کردن پلیمرها توسط عامل انتقال بهتر است که C_T

۱. کوچک باشد. ۲. بزرگ باشد. ۳. صفر باشد. ۴. در نظر گرفته نشود.

۱۵- در کدام یک از روشهای پلیمریزاسیون از واکنشهای اینیفر برای تهیه پلیمرهای عامل دار استفاده می شود؟

۱. کاتیونی ۲. آنیونی ۳. مرحله ای ۴. زیگلر-ناتا

سوالات تشریحی

۱- نمودار تغییرات ثابت نفوذ منومر در میان پلیمر را به صورت تابعی از پلیمر (ϕ_2) در دو دمای بالاتر از T_g و پایینتر از T_g با ذکر توضیح رسم نمایید.

۲- اگر در پلیمر شدن تراکمی استوکیومتری 0/99 از منومرهای اولیه واکنش دهند، درجه متوسط پلیمر شدن چه عددی خواهد بود؟ همچنین دو روش برای محدود نمودن وزن مولکولی پلیمرهای تراکمی پیشنهاد دهید.

۳- در واکنش دو مولکولی a و b در سینتیک پلیمر شدن رشد مرحله ای معادله زیر را اثبات نمایید.

$$P_n = [a]_0 / [a] = 1 + [a]_0 kt$$

۴- در واکنش پلیمریزاسیون رادیکالی استایرن در دمای $60^{\circ}C$ ، مقادیر زیر وجود دارد:

$$k_p = 74 \text{ l mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

$$k_t = 3.3 \times 10^6 \text{ l mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

$$R_i = 10^{-6} \text{ mol l}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

الف) غلظت تعادلی رادیکال آزاد را محاسبه نمایید.

ب) محاسبه نمایید چه مدت طول می کشد تا ۲۰٪ از منومرهای اولیه پلیمریزه شوند؟

۵- در تهیه پلیمرهای عامل دار، تلومر شدن را توضیح دهید.

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	ب
2	د
3	د
4	ج
5	ب
6	ب
7	الف
8	د
9	ج
10	ج
11	ج
12	ج
13	الف
14	ب
15	الف

۱- کدام گزینه در مورد وزن مولکولی متوسط عددی صحیح می باشد؟

۱. $\sum ix_i$ ۲. $m_0 \sum ix_i$ ۳. $\sum ix_i / m_0$ ۴. $m_0 \sum ix_i^2$

۲- از کدام روش نمی توان برای تعیین وزن مولکولی استفاده کرد؟

۱. SEC ۲. GPC ۳. DSC ۴. پراکندگی نور

۳- در پلیمر شدن همدمای منومری خالص با افزایش جزء حجمی پلیمر، دمای T_g می یابد و برای رسیدن به تبدیل 100 باید دمای راکتور از دمای T_g باشد.

۱. افزایش - بالاتر ۲. افزایش - پایین تر ۳. کاهش - بالاتر ۴. کاهش - پایین تر

۴- کدام گزینه در مورد پلیمریزاسیون مرحله ای صحیح نمی باشد؟

۱. در پلیمریزاسیون فرض می شود که فعالیت هر عامل مستقل از طول آن می باشد.

۲. دستیابی به درجات تبدیل بالا در زمان کوتاهی صورت می پذیرد.

۳. غلظت منومر در ابتدای واکنش به صفر می رسد.

۴. هر منومر حداقل دو عامل فعال دارد.

۵- کدام معادله سرعت مصرف منومر **a** در پلیمر شدن رشد مرحله ای با منومر **b** می باشد؟

۱. $K [a]^3$ ۲. $K [a]$ ۳. $K [a]^2$ ۴. $K [a]^{1/2}$

۶- کدام عبارت صحیح نمی باشد؟

۱. سرعت تجزیه آغازگر وابستگی شدیدی به غلظت آن دارد.

۲. سرعت تجزیه آغازگر وابستگی شدیدی به دما دارد.

۳. سرعت تجزیه آغازگر وابستگی شدیدی به ساختار شیمیایی آن دارد.

۴. سرعت تجزیه آغازگر ثابت در نظر گرفته می شود.

۷- کدام گزینه صحیح می باشد؟

۱. سرعت واکنش شروع سرعت مصرف منومر است.

۲. سرعت واکنش شروع سرعت تجزیه آغازگر است.

۳. سرعت واکنش شروع سرعت تولید منومر فعال است.

۴. سرعت واکنش شروع سرعت تولید آغازگر است.

۸- کدام تساوی، معادله حالت پایا را نشان می دهد؟

۱. $K_t [M^0]^2 = 2K_{df} [I]$ ۲. $K_t [M^0] = 2K_{df} [I]$

۳. $K_t [M^0]^2 = 2K_{df} [I]^2$ ۴. $K_t [M^0] = 2K_{df} [I]^2$

۹- در پلیمریزاسیون زنجیره ای، نمودار $[M]/[M]_0$ بر حسب زمان است.

۱. لگاریتمی و صعودی ۲. لگاریتمی و نزولی ۳. خطی و صعودی ۴. خطی و نزولی

۱۰- در کدام حالت نمودار Fa بر حسب fa با معادله $y = x$ مطابقت دارد؟

۱. $ra=rb=0$ ۲. $ra=rb=1$ ۳. $Ra>1$ ۴. $Ra<1$

۱۱- کدام گزینه صحیح نمی باشد؟

۱. کاربانیونها جزء نوکلئو فیله‌ها به شمار می آیند.
۲. منومرهای حامل استخلاف جاذب الکترون برای پلیمر شدن آنیونی مناسبند.
۳. در واکنش رشد آنیونی حمله نوکلئوفیلی کاربانیون به منومر است.
۴. پلیمر شدن آنیونی فقط در محیط بدون پروتون انجام می پذیرد.

۱۲- کدام گزینه در مورد پلیمریزاسیون کاتیونی صحیح نمی باشد؟

۱. توجه عمده به سیستم های اینیفر، توانایی عامل دار کردن انتهای زنجیرهاست.
۲. دارای سرعت انتشار بسیار بالا حتی در دماهای پایین است.
۳. با کاهش دما، وزن مولکولی کاهش می یابد.
۴. احتمال ایزومر شدن مواضع فعال با کاهش دما افزایش می یابد.

۱۳- در کدام مورد عامل انتقال سبب پایان زنجیر سینتیکی نمی شود؟

۱. آب ۲. اتر ۳. استر ۴. منومر

۱۴- کدام مورد از محصولات مرحله آغاز پلیمر شدن کاتیونی ناجور حلقه ها نمی باشد؟

۱. آلکیل دار شدن ۲. پروتون دار شدن ۳. آمین دار شدن ۴. آسیل دار شدن

۱۵- در الاستومرهای ترموپلاستیک بیشتر کدام دسته از پلیمرهای زیر مورد توجه قرار گرفته اند؟

۱. کوپلیمرهای سه دسته ای

۲. آلیاژهای پلیمری ساده

۳. پلیمرهای شیشه ای

۴. پلیمرهای بلوری

سوالات تشریحی

۱- چهار روش شروع در پلیمریزاسیون رادیکالی را توضیح دهید.

۱،۲۰ نمره

۲- سه مرحله مکانیسم پلیمر شدن رادیکال آزاد منومر $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ را با آغازگر AIBN بنویسید.

۱،۲۰ نمره

۳- در فرایند کوپلیمریزاسیون توضیح دهید که:

۱،۲۰ نمره

الف) r_a و r_b چه مفهومی دارند؟

ب) همچنین نمودار F_a بر حسب f_a را در حالت $r_b = r_a = 0$ رسم نموده

ج) نوع کوپلیمر را بیان کنید.

۴- مکانیسم واکنش آغاز و انتشار پلیمر شدن آنیونی زنده منومر وینیلی در حضور آغازگر سدیم آلکید را بنویسید.

۱،۲۰ نمره

در این حالت متوسط عددی درجه پلیمر شدن چه می باشد؟

۵- مکانیسم آغاز، انتشار و انتقال فرایند اینیفر با آغازگر الکیل کلراید و بوران تری کلراید و منومر ایزوبوتن را

۱،۲۰ نمره

بنویسید.

نمبر سوال	ياسخ صحيح
1	ب
2	ج
3	الف
4	ب
5	ج
6	الف
7	ج
8	الف
9	ب
10	ب
11	د
12	ج
13	د
14	ج
15	الف

۱- کدام رابطه، درجه متوسط پلیمر شدن را به درستی نشان داده است؟

۱. $P_n = \sum_{i=1}^{\infty} ix_i$ ۲. $P_n = \frac{1-P}{1+p}$ ۳. $P_n = m_0 \sum_{i=1}^{\infty} ix_i$ ۴. گزینه 1 و 2

۲- این پدیده در پلیمر شدن زنجیری، شامل برداشتن موضع فعال یک درشت مولکول است که توسط آن واکنش رشد متوقف می شود؟

۱. آغاز ۲. پایان ۳. انتقال ۴. انتشار

۳- میسل ها در کدام یک از فرآیند پلیمر شدن وجود دارند؟

۱. مرواریدی ۲. امولسیون ۳. رادیکالی ۴. زیگلر-ناتا

۴- در پلیمر شدن تراکمی در شرایطی که مخلوط مولکول های پایه اولیه و موجود در کوپلیمر از نظر استوکیومتری برابر باشند. وقتی فقط 40 % از مواد اولیه باقی باشد متوسط وزنی درجه پلیمر شدن را حساب نمایید؟

۱. 4 ۲. 5/2 ۳. 4/1 ۴. 4/0

۵- کدام گزینه در مورد پلی آمیدها صحیح نمی باشد؟

۱. در روش پلیمر شدن تراکمی بین سطحی از واکنش دی کربوکسیلیک اسید محلول در فاز آبی با دی آمین محلول در فاز آلی استفاده می شود.

۲. از واکنش بین یک دی اسید و یک دی آمین بدست می آیند.

۳. پلی آمیدها تمایل زیادی به تبلور دارند.

۴. برای همگن نگهداشتن مخلوط واکنش تا درجات تبدیل بالا، دمای واکنش تا بالای نقطه ذوب بالا می رود.

۶- کدام گزینه مشخص کننده میزان توزیع درشت رادیکال هاست؟

۱. ضریب پلی پاشیدگی لحظه ای ۲. درجه متوسط شدن پلیمرها

۳. طول زنجیر سینتیکی ۴. معادله حالت پایا

۷- عمر متوسط رادیکال ها به چه صورتی تعریف می شود؟

۱. نسبت غلظت رادیکال آزاد در حالت پایا به سرعت مصرف آن

۲. نسبت سرعت مصرف رادیکال آزاد به غلظت آن

۳. بر اساس سرعت مصرف آغازگر و ممانعت کننده

۴. گزینه 1 و 3

۸- کدام یک از مونومرهای زیر در پلیمر شدن رادیکال آزاد، پلیمرهایی تشکیل می‌دهند که کریستالی و غیرقابل حل است؟

۱. تترا فلئورواتیلن ۲. کلرو تری فلئورواتیلن ۳. وینیلیدین فلوراید ۴. همه موارد

۹- در کوپلیمریزاسیون دو منومر a و b ، $r_a = 0$ ، نشان دهنده

۱. تمایل بیشتر فعالیت رادیکال a به منومر b است.
۲. تمایل بیشتر فعالیت رادیکال a به منومر a است.
۳. تمایل برابر فعالیت رادیکال a به منومر a و b است.
۴. گزینه 1 و 2

۱۰- در چه شرایطی، آزئوتروپی ناپایدار است؟

۱. $r_a > 1, r_b < 1$ ۲. $r_b > 1, r_a < 1$ ۳. $r_a < 1, r_b < 1$ ۴. $r_b > 1, r_a > 1$

۱۱- پلیمر شدن استیرن در آمونیاک مایع از چه طریقی صورت می پذیرد؟

۱. پلیمر شدن کاتیونی ۲. پلیمر شدن آنیونی
۳. پلیمری شدن زیگلر-ناتا ۴. رشد مرحله ای

۱۲- کدام نوع پلیمر شدن شامل حمله نوکلئوفیلی نیست؟

۱. حلقه گشای مونومرهای حلقوی ۲. آنیونی
۳. رشد مرحله‌ای ۴. گزینه 1 و 2

۱۳- کدام معادله سرعت مصرف آغازگر را در سیستم پلیمریزاسیون آنیونی نشان می دهد؟

۱. $K[M]$ ۲. $K[I^-][M]$ ۳. $K[I^-]/[M]$ ۴. $K[I^-]$

۱۴- در مورد پلیمر شدن کاتیونی ایزوبوتن و لاستیک بوتیل کدام مورد صحیح نمی باشد؟

۱. وزن مولکولی زیاد در دماهای بالا به دست می آید.
۲. وزن مولکولی زیاد در دماهای پایین به دست می آید.
۳. سرعت انتشار واکنش بسیار بالاست.
۴. برای کنترل حرارت ویسکوزیته مخلوط واکنش پایین است.

۱۵- در فرایند عامل دار کردن پلیمرها توسط عامل انتقال بهتر است که C_T

۱. بزرگ باشد.
۲. کوچک باشد.
۳. صفر باشد.
۴. در نظر گرفته نمی شود.

سوالات تشریحی

- ۱- پلیمرها از نظر ساختاری شکل های مختلفی دارند. پنج نمونه از آنها را نام برده و روش تولید یک نمونه را توضیح دهید. ۱.۲۰ نمره
- ۲- در واکنش زنجیره ای پلیمریزاسیون منومر a پس از 1 ساعت از شروع واکنش، محاسبه نمایید: تغییرات غلظت شروع کننده $[I]$ به $(K_d=10^{-4} \text{ S}^{-1})$ ، $[I_0]$. ۱.۲۰ نمره
- ۳- نمودار ترکیب لحظه ای کوپلیمر را با شرط $R_b=0$ در دو حالت الف) $R_a>1$ و ب) $R_a<1$ رسم نمایید. ۱.۲۰ نمره
- ۴- از واکنش بین یک دی اسید و یک دی آمین چه ماده ای به دست می آید؟ این ماده دارای چه نوع پلیمریزاسیونی است؟ مقدار P_n و P_w را برای دو حالت حدی زیر بررسی نمایید.
الف) اکی والان کامل استوکیومتری و پیشرفت واکنش تا $5/99\%$
ب) نسبت مولی دی اسید به دی آمین 99% بوده و تمام گروه های کربوکسیلیک اسید کامل واکنش داده اند. ۱.۲۰ نمره
- ۵- مکانیسم پلیمر شدن زنجیره ای رادیکالی دارای چه مراحل است؟ با ذکر یک مثال، به اختصار این مراحل را شرح دهید. ۱.۲۰ نمره

باسمہ صحیح
شماره
سوال

- | | |
|----|-----|
| 1 | الف |
| 2 | ب |
| 3 | ب |
| 4 | الف |
| 5 | الف |
| 6 | الف |
| 7 | الف |
| 8 | د |
| 9 | الف |
| 10 | الف |
| 11 | ب |
| 12 | ج |
| 13 | ب |
| 14 | الف |
| 15 | الف |

سوالات تشریحی

۱- فصل اول، صفحات 4-8

۱.۲۰ نمره

۲- فصل سوم، صفحات 88 و 89

۱.۲۰ نمره

۳- فصل چهارم، صفحه 119

۱.۲۰ نمره

۴- فصل دوم، صفحات 40-46

۱.۲۰ نمره

نایلون (پلی آمید)، پلیمریزاسیون مرحله ای (تراکمی)
(الف)

$$\bar{P}_w = \frac{1+\pi}{1-\pi} = 399 \quad \bar{P}_n = \frac{1}{1-\pi} = 200$$

$$\bar{P}_n = \frac{1+r}{1-r} = 199$$

$$\bar{P}_w = 399$$

(ب)

۵- آغاز- انتشار- پایان- انتقال ، پلیمر وینیلی با آغازگر AIBN یا دی بنزوئیل پروکساید
فصل سوم، برای توضیحات به صفحات 84-87 مراجعه شود.

۱.۲۰ نمره

۱- کدام یک از ایزومریهای هندسی پلی ایزوپرن نیست؟

۱. سیس - 1 و 4 ۲. ترانس - 1 و 4 ۳. ترانس - 3 و 4 ۴. ترانس - 1 و 3

۲- در پلیمریزاسیون مرحله ای اگر یک گروه الکلی (OH) با یک گروه اسیدی (COOH) واکنش دهد، چه گروهی تولید می شود؟

۱. استر ۲. آمید ۳. ایمید ۴. یورتان

۳- چرا در تولید پلی آمیدها دمای واکنش پلیمریزاسیون تا دمای ذوب بالا می رود؟

۱. پلی آمید در دمای پایین تولید نمی شود.
۲. پلی آمید به دمای پایین حساس است.
۳. پلی آمید تمایل به تبلور دارد و مخلوط واکنش باید همگن باشد.
۴. پلی آمید تمایل به کریستاله شدن ندارد.

۴- کدام گزینه تولید پلی یورتانها را نشان می دهد؟

۱. دی ال با دی اسید واکنش می دهد.
۲. دی آمین با دی اسید واکنش می دهد.
۳. دی ایزوسیانات با دی اسید واکنش می دهد.
۴. دی ال با دی ایزوسیانات واکنش می دهد.

۵- در پلیمریزاسیون مرحله ای در درجه تبدیل 50 درصد، درجه پلیمریزاسیون چقدر است؟

۱. 2 ۲. 200 ۳. 3 ۴. 300

۶- کدام پلیمر به روش پلیمریزاسیون رادیکالی ساخته نمی شود؟

۱. پلی اتیلن ۲. پلی وینیل کلراید ۳. پلی فنل فرمالدهید ۴. پلی استیرن

۷- کدام گزینه واکنشهای انتقال در پلیمریزاسیون رادیکالی نیست؟

۱. انتقال به حلال ۲. انتقال به زنجیر پلیمر ۳. انتقال به مونمر ۴. انتقال به غیرآغازگر

۸- طول سینتیکی زنجیر پلیمر در پلیمریزاسیون رادیکالی کدام است؟

۱. بصورت تعداد متوسط مراحل رشد به ازای هر رادیکال موثر از نسبت سرعت رشد به سرعت آغاز بدست می آید.
۲. بصورت تعداد متوسط مراحل رشد به ازای هر رادیکال موثر از نسبت سرعت انتشار به سرعت آغاز بدست می آید.
۳. نسبت سرعت انتقال به سرعت آغاز
۴. نسبت سرعت آغاز به سرعت رشد

۹- در واکنش کوپلیمریزاسیون رادیکالی اگر $r_a=r_b$ باشد، کوپلیمر حاصل چگونه است؟

۱. بلوکی ۲. اتفاقی (رندم) ۳. پیوندی ۴. یک درمیان

۱۰- کدام نوع مونومر نمیتواند به طریق آنیونی پلیمریزه شود؟

۱. وینیلی ها ۲. دی ان ها ۳. مونومرهای حلقوی ۴. ایزوبوتیلن

۱۱- کدام مونومر به روش کاتیونی پلیمریزه می شود؟

۱. وینیل استال ها ۲. اتیلن ۳. وینیل کلراید ۴. متیل متاکریلات

۱۲- کدام آغازگر جز آغازگرهای پلیمریزاسیون کاتیونی است؟

۱. وینیل نفتالن ۲. اسیدهای پروتونه قوی ۳. وینیل پیریدین ۴. پروکسیدها

۱۳- پلیمرهای عامل دار را نمی توان به کدام روش پلیمریزاسیون ساخت؟

۱. آنیونی ۲. کاتیونی ۳. مرحله ای ۴. رادیکالی

۱۴- پلی اتیلن سولفون چه نوع ساختاری دارد؟

۱. کوپلیمر متناوب ۲. کوپلیمر اتفاقی ۳. کوپلیمر پیوندی ۴. کوپلیمر دسته یی

۱۵- کدامیک جزء پلیمرهای تراکمی گرما سخت است؟

۱. پلی بنزیمیدازول ۲. رزین فنل فرمالدئید ۳. پلی ایمیدهای حلقوی ۴. پلی وینیل

سوالات تشریحی

- ۱- پلیمرها از نظر ساختاری (شکل) به چند دسته تقسیم می شوند؟ حداقل 4 مورد را نام ببرید. ۱،۲۰ نمره
- ۲- دو نوع پلیمر گرماسخت (شبکه ای) که از پلیمریزاسیون مرحله ای ساخته می شود را نام برده و تولید یک مورد را توضیح دهید. ۱،۲۰ نمره
- ۳- واکنش های شروع، رشد و اختتام را برای پلیمریزاسیون استیرن بنویسید. ۱،۲۰ نمره
- ۴- برای حالت $r_a=r_b$ در کوپلیمریزاسیون رادیکالی، کوپلیمر حاصل چگونه است؟ نمودار F_a بر حسب f_a را رسم نمایید. ۱،۲۰ نمره
- ۵- چهار روش عامل دار کردن پلیمرها را نام ببرید و یکی از این روشها را توضیح دهید. ۱،۲۰ نمره

نمبر، سواء	ياسخ صحيح
١	د
٢	الف
٣	ج
٤	د
٥	الف
٦	ج
٧	د
٨	ب
٩	ب
١٠	د
١١	الف
١٢	ب
١٣	د
١٤	الف
١٥	ب