

255E

کد کنترل

2555

E

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»

امام خمینی (ره)

صبح جمعه

۱۳۹۶/۱۲/۴

دفترچه شماره (۱)

جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۷

رشته شیمی - شیمی پلیمر (کد ۲۲۱۶)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: شیمی فیزیک پلیمرها - شناسایی و تکنولوژی پلیمر - شیمی و سینتیک پلیمرشدن	۶۰	۱	۶۰

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متغییرن بر اثر حرارت رفتار می‌شود.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

- ۱- ناحیه مسطح رابری در منحنی مدول - دما برای یک پلیمر خطی و شبکه‌ای شده، با افزایش دما، به ترتیب چگونه تغییر می‌یابد؟
 (۱) افزایش - افزایش (۲) کاهش - کاهش (۳) کاهش - افزایش (۴) افزایش - کاهش
- ۲- با بهبود کیفیت حلال در یک محلول رقیق پلیمری، ضریب دوم ویریا و ثابت فلوری - هاگینز محلول می‌یابد.
 (۱) افزایش - افزایش (۲) افزایش - کاهش (۳) کاهش - کاهش (۴) کاهش - افزایش
- ۳- بلورینگی پلیمری که اختلاف چگالی دو فاز آمورف و بلوری آن به ترتیب 0.2 و 0.4 می‌باشد، کدام است؟
 (۱) ۲۰ (۲) ۳۳ (۳) ۴۰ (۴) ۶۰
- ۴- کدام مورد در خصوص مشخصه فلوری - هاگینز، درست نیست؟
 (۱) پر مصرف‌ترین کمیت نشان‌دهنده تأثیر متقابل پلیمر - حلال و پلیمر - پلیمر است.
 (۲) در عمل تعداد زیادی از سامانه‌های پلیمر - حلال، تابعیت غلظت نشان می‌دهند.
 (۳) در تعداد زیادی از سامانه‌های پلیمر - حلال کمتر از 0.3 می‌باشد.
 (۴) عددی بدون بعد است.
- ۵- شعاع ژیراسیون پلیمری با مشخصه سفتی زنجیر 0.5 و وزن مولکولی $4 \times 10^4 \frac{g}{mol}$ بر حسب انگستروم، کدام است؟
 (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۴۰۰
- ۶- در سازوکار هسته‌گذاری و رشد، اندازه ناحیه جدا شده با می‌یابد.
 (۱) زمان - کاهش (۲) زمان - افزایش (۳) سرعت - کاهش (۴) سرعت - افزایش
- ۷- علت ضخیم شدن لایه بلورین یک پلیمر علاوه بر هسته‌گذاری، کدام است؟
 (۱) افزایش آنتروپی (۲) افزایش انرژی آزاد (۳) کاهش آنتروپی (۴) کاهش انرژی آزاد
- ۸- گرانروی ذاتی نمونه‌ای از یک پلیمر در استون در 20 درجه سانتی‌گراد برابر با $1 \times 10^{-2} \frac{ml}{g}$ است. وزن مولکولی متوسط آن کدام است؟ ($k = 10 \times 10^{-3}$ و $a = 0.5$)
 (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۱۰۰۰۰ (۴) ۱۰۰۰۰۰
- ۹- در نظریه هافمن در رژیم دوم اگر سرعت هسته‌گذاری 200 برابر سرعت نه‌شینی باشد، تعداد هسته‌های تشکیل شده، کدام است؟
 (۱) ۱ (۲) ۱۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۰۰۰

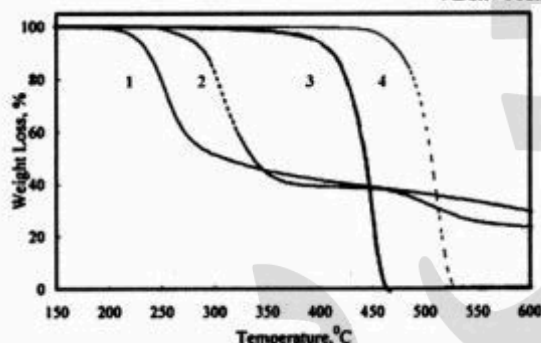
- ۱۰- براساس نظریه هافمن، در رژیم اول چون سرعت هسته‌گذاری از سرعت ته‌نشینی است، بنابراین بلورهای تشکیل شده است.
- (۱) بیشتر - سوزنی‌تر (۲) بیشتر - ضخیم‌تر (۳) کمتر - سوزنی‌تر (۴) کمتر - ضخیم‌تر
- ۱۱- اگر چنانچه حرکت زنجیر پلیمرها سریعتر از کوچک مولکول‌ها باشد، نفوذ است و به بستگی دارد.
- (۱) فیکو - زمان (۲) غیرفیکو - زمان (۳) فیکو - ضریب نفوذ (۴) غیرفیکو - ضریب نفوذ
- ۱۲- در کدام ترکیب درصد از کوپلیمر بلوکی پلی استایرن - پلی بوتادین، استوانه‌های متناوب از این دو پلیمر تشکیل می‌شود؟
- (۱) ۲۵ - ۷۵ (۲) ۵۰ - ۵۰ (۳) ۴۰ - ۶۰ (۴) ۷۵ - ۲۵
- ۱۳- سیستم LCST دارای تفاوت در اندازه زنجیر پلیمر و سختی زنجیر است.
- (۱) زیاد - زیاد (۲) زیاد - کم (۳) کم - کم (۴) کم - زیاد
- ۱۴- در دیاگرام فازی پلیمرها (دما برحسب ترکیب درصد)، Tie Line به خطی می‌گویند که کدام نقاط را در یک دما بهم وصل می‌کند؟
- (۱) اسپینودال (۲) تک فازی (۳) دو فازی (۴) بینودال
- ۱۵- در سازوکار تجزیه اسپینودال، کدام مورد شکل می‌گیرد؟
- (۱) دایر کوچک (۲) ساختارهای کروی (۳) نواحی متصل (۴) استوانه‌های متصل
- ۱۶- اگر اتصالات کربن - کربن در یک زنجیر پلیمری با زاویه ۹۰ درجه با یکدیگر متصل شده باشند، در این صورت فاصله دو انتهای زنجیر چند برابر زنجیرهای آزاد متصل شده آن خواهد بود؟
- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۲) $\sqrt{2}$ (۳) ۱ (۴) ۲
- ۱۷- مونومرهای سازنده لاستیک نیتریل و لاستیک بوتیل به ترتیب شامل کدام یک از موارد زیر است؟
- (۱) پلی آکریلو نیتریل شبکه‌ای - پلی بوتادی این شبکه‌ای
(۲) کوپلیمر آکریلونیتریل و ایزوپرن - کوپلیمر ایزوپرن و کلروپرن
(۳) کوپلیمر آکریلونیتریل و استایرن - کوپلیمر کلروپرن و بوتادی این
(۴) کوپلیمر آکریلونیتریل و بوتادی این - کوپلیمر ایزوبوتیلن و ایزوپرن
- ۱۸- اگر عرض از مبدأ یک نمودار زیم حاصل از آزمون تفرق نور برابر $3,33 \times 10^{-7}$ به دست آید، وزن مولکولی پلیمر مورد بررسی کدام مقدار است؟ (مقدار RT را $3000 \frac{J}{mol}$ در نظر بگیرید.)
- (۱) $M_w = 3 \times 10^6$ (۲) $M_n = 3 \times 10^7$ (۳) $M_n = 9 \times 10^9$ (۴) $M_w = 9 \times 10^9$
- ۱۹- کدام مورد دارای میزان کریستالینیتی کمتری می‌باشد؟
- (۱) کوپلیمر رزوم اتیلن - پروپیلن (۵۰٪/۵۰٪)
(۲) کوپلیمر دسته‌ای اتیلن خطی - پلی پروپیلن اتاکتیک (۵۰٪/۵۰٪)
(۳) کوپلیمر شبکه‌ای ورنوم استایرن - بوتادی این (۲۰٪/۸۰٪)
(۴) کوپلیمر تری‌بلوک استایرن - بوتادی این - استایرن (۱۰٪/۸۰٪/۱۰٪)

۲۰- تابع توزیع مولی برای یک پلیمر خاص به صورت: $x \binom{a}{i} = \left[\frac{b^a}{(a-i)!} \right] i^{a-1} \exp(-bi)$ است. متوسط عددی

درجه پلیمر شدن این پلیمر کدام است؟

- (۱) a (۲) $\frac{1}{b}$ (۳) $\frac{b}{a}$ (۴) $\frac{a}{b}$

۲۱- چهار نمونه پلیمری از پلی اتیلن (PE)، پلی استایرن (PS)، پلی وینیل کلراید (PVC) و پلی وینیلیدن دی کلراید (PVDC) داریم که جهت شناسایی هر یک از آنالیز TGA استفاده گردیده است. با توجه به طیف مقابل به ترتیب (از راست به چپ) ظروف اول تا چهارم از کدام پلیمرها، پر شده است؟



(۱) PS, PVC, PVDC, PE

(۲) PVDC, PVC, PE, PS

(۳) PS, PE, PVDC, PVC

(۴) PE, PS, PVC, PVDC

۲۲- متوسط جرم مولکولی عددی (\bar{M}_n) پلی استایرن حاصل از پلیمریزاسیون $2/0$ مول استایرن با $1/0 \times 10^{-3}$ مول سدیم نفتالین در تتراهیدروفوران کدام است و زمان رسیدن به درصد تبدیل ۹۰٪ در 25°C (به ترتیب از راست به چپ) چند ثانیه است؟

(۱) $37, 1/9 \times 10^5$

(۲) $29, 4/2 \times 10^5$

(۳) $48, 8/2 \times 10^4$

(۴) $52, 5/6 \times 10^6$

۲۳- مهم‌ترین ترکیب مورد استفاده در کنترل جرم مولکولی در پلیمریزاسیون زیگلر - ناتا کدام است و دلیل این موضوع چیست؟

(۱) گاز H_2 - اثر آن در انتقال زنجیر بالا است.

(۲) گاز CH_4 - اثر آن در متوقف کردن پلیمریزاسیون از طریق اتصال به فلز است.

(۳) گاز NH_3 - اثر آن در متوقف کردن پلیمریزاسیون از طریق اتصال به فلز است.

(۴) ترکیب تیولی - اثر آن در مسموم کردن کاتالیست و توقف پلیمریزاسیون است.

۲۴- پلی (۱ و ۳ - بوتادی ان) پلیمری بی‌رنگ است. زمانیکه این پلیمر با پتاسیم t - بوتوکسید مورد عمل قرار می‌گیرد رنگ پلیمر به آبی - سیاه تبدیل می‌شود. علت این تغییر کدام است؟

(۱) اکسیداسیون پیوند دوگانه پلیمر

(۲) تخریب پلیمر و اکسیداسیون شدید آن

(۳) اکسیداسیون و همچنین انجام نوآرایی در پیوندهای دوگانه به همراه شبکه‌ای شدن

(۴) ایزومریزاسیون پلی (۱ و ۳ - بوتادی ان) و تبدیل آن به پلی (استیلن - کو - اتیلن)

۲۵- یک نمونه از پلی‌بوتادی‌ان با انتهای کربوکسیل (CTPB) به وزن (۳٫۰ g) با ۲۰ میلی‌لیتر KOH (۰٫۱ نرمال) در

حضور فنول فتالین تیترا می‌شود. جرم مولکولی متوسط عددی \bar{M}_n این پلیمر چند $\frac{g}{mol}$ است؟

(۱) ۲۵۰۰

(۲) ۳۰۰۰

(۳) ۴۰۰۰

(۴) ۵۵۰۰

۲۶- با استفاده از چه تکنیک‌هایی، می‌توان اطلاعاتی در مورد ماهیت شکل شناختی پلیمر در گستره‌های کوتاه

$20^\circ A <$ به دست آورد؟

(۱) انکسار مضاعف و پراکندگی رامان

(۲) پراش الکترون و پراکندگی رامان

(۳) پراکندگی نوترون و پراش الکترون

(۴) میکروسکوپ الکترونی و پراکندگی نوترون

۲۷- با روش آنالیز گرمایکامیک (TMA)، کدام ویژگی پلیمر می‌تواند مطالعه شود؟

(۱) خواص یک لیف پلیمری

(۲) گرمای تبدیل

(۳) گرمای ویژه

(۴) گرمای واکنش

۲۸- کدام عبارت صحیح است؟

(۱) دمای ذوب پلیمر مرتبه دو است.

(۲) پلاستیک‌های بی‌شکل T_g نسبتاً پایین دارند.

(۳) الاستومرها T_g نسبتاً بالا دارند.

(۴) در پلیمرهای متقارن مثل HDPE تفاوت T_m و T_g بیشترین مقدار است.

۲۹- فشار اسمزی (تور) یک محلول حاوی ۱٫۰ گرم گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) در 1000 cm^3 آب در فشار ۱ اتمسفر و

دمای $25^\circ C$ کدام است؟ ($M = 180,16$)

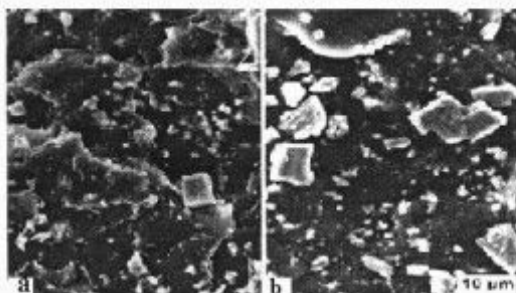
(۱) ۵۶/۱

(۲) ۸۶/۲

(۳) ۱۰۲/۶

(۴) ۱۵۱/۲

۳۰- سطح شکست یک ماتریس PP که از مواد معدنی CaSO_4 و TiO_2 پر شده را تحت شرایط مختلف مورد بررسی قرار داده‌اند. با توجه به تصاویر SEM از سطح مقطع این نمونه، کدام عبارت صحیح است؟

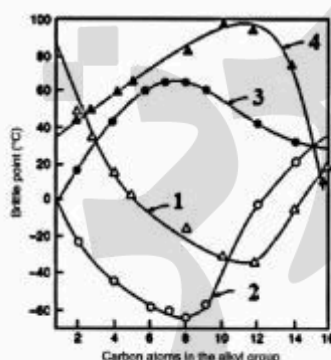


a

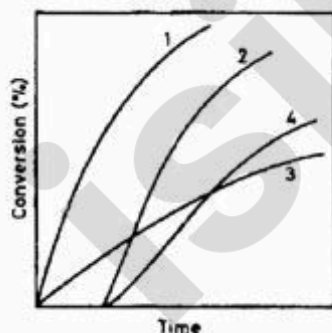
b

- ۱) عکس a شکست دمایی پایین و عکس b شکست در دمای اندکی بالاتر از T_m است.
- ۲) عکس b شکست دمایی پایین و عکس a شکست در دمای اندکی بالاتر از T_m است.
- ۳) عکس a شکست دمایی پایین و عکس b شکست در دمای اندکی بالاتر از T_g است.
- ۴) عکس b شکست دمایی پایین و عکس a شکست در دمای اندکی بالاتر از T_g است.

۳۱- نمودار زیر نقطه شکست ($^{\circ}\text{C}$) را بر حسب تعداد اتم کربن در زنجیر الکیل در اکریلاتها نشان می‌دهد. بر این اساس، کدام مورد صحیح است؟



- ۱) منحنی ۱ به Poly (n- alkyl methacrylate) ها و منحنی ۲ به Poly (n-alkyl acrylate) ها تعلق دارد.
 - ۲) منحنی ۱ به Poly (n- alkyl methacrylate) ها و منحنی ۴ به Poly (n-alkyl acrylate) ها تعلق دارد.
 - ۳) منحنی ۳ به Poly (n- alkyl methacrylate) ها و منحنی ۲ به Poly (n-alkyl acrylate) ها تعلق دارد.
 - ۴) منحنی ۳ به Poly (n- alkyl methacrylate) ها و منحنی ۴ به Poly (n-alkyl acrylate) ها تعلق دارد.
- ۳۲- در نمودار درصد تبدیل بر حسب زمان زیر، در یک سیستم پلیمریزاسیون رادیکالی، منحنی ۴ بیانگر چه نوع واکنشی است؟



واکنشی است؟

Inhibition (۱)

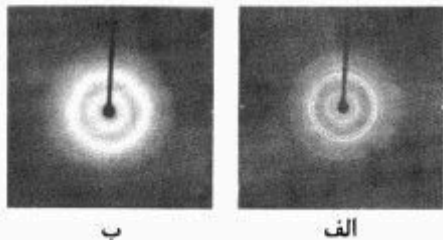
Retardation (۲)

ابتدا Retardation سپس Inhibition (۳)

ابتدا Inhibition سپس Retardation (۴)

۳۳- تفاوت لاستیک EPDM و EPR کدام است؟

- (۱) EPDM در صنایع لاستیک بسیار کاربرد دارد.
 - (۲) در ساختار EPDM بوتادی این به کار رفته است.
 - (۳) EPDM در مقابل ازن، دما و اکسیژن مقاوم است.
 - (۴) EPR را می توان از طریق ولکانیزه کردن، کراسلینک کرد.
- ۳۴- اگر دیاگرام پرتو X دو نمونه پلی استایرن به صورت زیر باشد، شکل «الف» مربوط به کدام نوع، است؟



- (۱) آمورف اتاکتیک
- (۲) آمورف ایزوتاکتیک
- (۳) نیمه کریستالین ایزوتاکتیک
- (۴) نیمه کریستالین اتاکتیک

۳۵- بهترین روش تعیین موقعیت تخریب حرارتی یک پلیمر وینیلی در انتهای زنجیر یا در موقعیت های مختلف زنجیر اصلی، کدام است؟

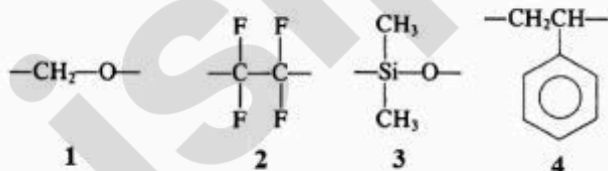
- (۱) تکنیک GPC
 - (۲) ترکیبی از تکنیک های IR و NMR
 - (۳) استفاده از تکنیک Py-GC-Mass
 - (۴) بررسی تغییر جرم مولکولی از طریق ویسکومتری محلول های رقیق
- ۳۶- کدام یک از پلی سولفیدهای زیر، لاستیک محسوب می شود؟

- (۱) $(-\text{CH}_2 - \text{S}_4 -)_n$
- (۲) $(-\text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{S}-)_n$
- (۳) $(-\text{Ph} - \text{CH}_2 - \text{S}-)_n$
- (۴) $(-\text{CH}_2 - \text{S} - \text{CH}_2\text{CH}_2 - \text{S}-)_n$

۳۷- در مورد رزین کومارن - ایندن که در صنایع روکش استفاده می شود، کدام عبارت صحیح است؟

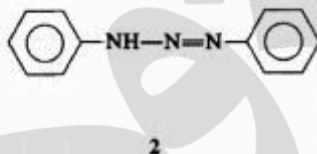
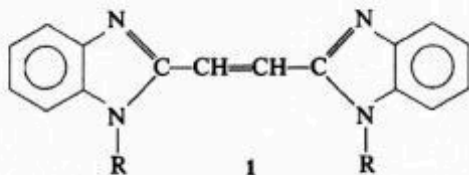
- (۱) از واکنش پلیمریزاسیون رادیکالی کومارن و ایندن تهیه می شود.
- (۲) از واکنش پلیمریزاسیون یونی بنزوفوران و ایندن تهیه می شود.
- (۳) روکشی از ۲۰-۳۰ درصد ایندن و ۷۰-۸۰ درصد کومارن است.
- (۴) طی واکنش پلیمریزاسیون به جرم مولکولی ۱۰۰۰۰۰ تا ۳۰۰۰۰۰۰ می رسد که برای صنایع رنگ مفید است.

۳۸- مقاومت پلیمرهای زیر در برابر پرتوهای یونیزان (مثل گاما و ایکس) چگونه است؟



- (۱) $4 > 2 > 3 > 1$
- (۲) $4 > 3 > 1 > 2$
- (۳) $2 > 3 > 4 > 1$
- (۴) $2 > 4 > 3 > 1$

۳۹- نقش دو ترکیب زیر به عنوان افزودنی کدام است؟



(۱) هر دو آغازگر هستند.

(۲) هر دو عامل پفزا هستند.

(۳) ترکیب ۱ عامل پفزا و ترکیب ۲ آغازگر است.

(۴) ترکیب ۱ عامل شفافیت و ترکیب ۲ عامل پفزا است.

۴۰- برای سنتز پلی‌پروپیلن با ساختار ویژه که واحدهای تکراری آن به صورت سر به سر باشد، از چه روشی می‌توان استفاده نمود؟

(۱) از لحاظ فضایی چنین پلیمری قابل تهیه نمی‌باشد.

(۲) انجام هیدروژناسیون پلی - ۱ و ۲ - ۳ - دی‌متیل - ۳ - بوتادی‌ن

(۳) پلیمریزاسیون پروپیلن در حضور کمپلکس‌های آلی فلزی بر پایه آهن III

(۴) پلیمریزاسیون پروپیلن به وسیله نوع ویژه‌ای از کاتالیزورهای فضا ویژه زیگلر - ناتا

۴۱- فرض کنید هر اتصال شبکه‌ای کننده ایجاد شده از طریق ولکانیزاسیون لاستیک به طور متوسط حاوی دو اتم

گوگرد باشد. محتوای گوگرد یک لاستیک طبیعی ولکانیزه شده با ۵۰٪ شبکه‌ای شدن، چند درصد است؟

$$(M_{\text{ایزوپرن}} = 68 \text{ g/mol})$$

(۱) ۱۴

(۲) ۱۹

(۳) ۲۸

(۴) ۳۲

۴۲- یک نمونه از نایلون ۶،۶ که با الیاف شیشه پر شده دارای دانسیته 1515 kg.m^{-3} است. اگر دانسیته نایلون ۶،۶ و

شیشه به ترتیب 1135 kg.m^{-3} و 2500 kg.m^{-3} باشد، جزء حجمی الیاف شیشه در نایلون چند درصد است؟

(۱) ۲۷/۸

(۲) ۳۸/۶

(۳) ۴۵/۹

(۴) ۶۳/۷

۴۳- براساس رابطه کاروترز، درصد تبدیل در نقطه ژل شدن برای مخلوط فتالیک انیدرید، تری‌ملیتیک اسید و

گلیسرول با نسبت‌های ۳:۱:۳، چند درصد است؟

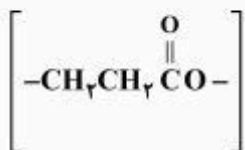
(۱) ۳۶

(۲) ۷۸

(۳) ۸۶

(۴) ۹۲

۴۴- کدام روش برای سنتز پلی‌استر زیر قابل استفاده است؟



(۱) پلیمریزاسیون تراکمی ۳- هیدروکسی پروپانویک اسید

(۲) پلیمریزاسیون حلقه‌گشای پروپیولاکتون

(۳) واکنش آکرلیک اسید با سدیم استات

(۴) هر سه مورد صحیح است.

۴۵- کوپلیمر یک در میان، اتیلن و وینیلیدین کلراید را به وسیله کدام یک از روش‌های زیر می‌توان سنتز نمود؟

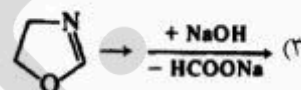
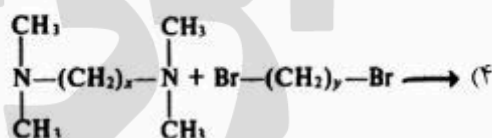
(۱) افزایش HCl به (۱ و ۴)-کلروپرن

(۲) افزایش گاز Cl_۲ به (۱ و ۴)-پلی‌بوتادی‌ان

(۳) کوپلیمریزاسیون رادیکالی اتیلن و وینیلیدین کلراید

(۴) کوپلیمریزاسیون کوئوردینانسیونی اتیلن و وینیلیدین کلراید

۴۶- روش تهیه پلی (اتیلن ایمین) بی‌شاخه کدام است؟



۴۷- در پلیمر شدن مرحله‌ای تولید نایلون ۶،۶ برای رسیدن به وزن مولکولی ۱۰۰۰۰۰، غلظت اجزای واکنش را به چه صورت باید در نظر گرفت؟

$$r = 0,741 \quad (۱)$$

$$r = 0,823 \quad (۲)$$

$$r = 0,856 \quad (۳)$$

$$r = 0,998 \quad (۴)$$

۴۸- معادله سرعت واکنش پلیمر شدن نایلون ۶،۶ (با وزن مولکولی تکرار شونده $\frac{226}{\text{mol}}$) که از واکنش بین

هگزامتیلن دی‌آمین و اسید آدیپیک (در شرایط استوکیومتری) تشکیل می‌شود به صورت: $R_p = k[A]^1[B]^1$ است. در معادله فوق A و B به ترتیب نماینده گروه‌های آمینی و اسیدی هستند. اگر یک ساعت طول بکشد تا درجه پلیمر شدن از ۱۰ به ۴۰ برسد، ثابت سرعت واکنش (h^{-1})، کدام است؟

$$1,3863 \quad (۱)$$

$$2,0781 \quad (۲)$$

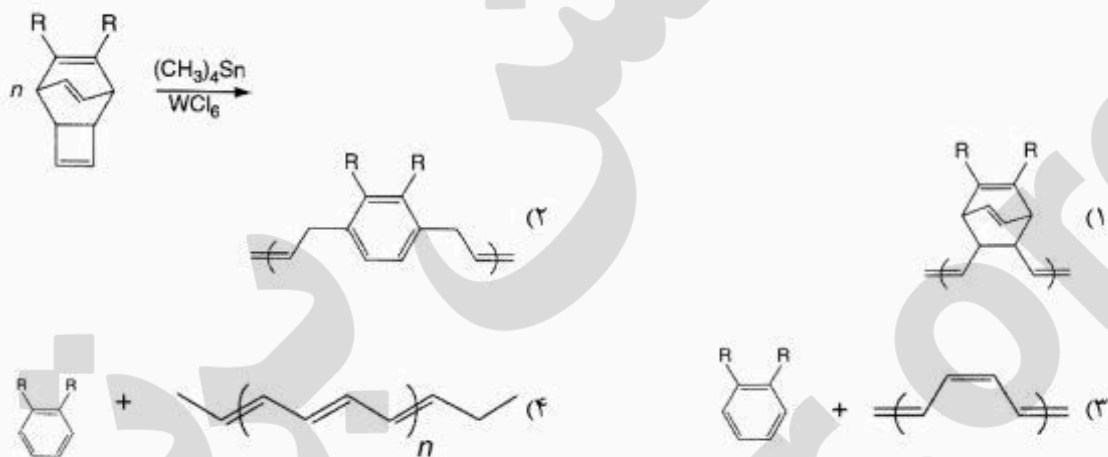
$$2,5741 \quad (۳)$$

$$3,4351 \quad (۴)$$

۴۹- درصد تبدیلی (Conversion) که طی یک ساعت برای پلی‌استریفیکاسیون برگشت پذیر در یک سیستم هم‌مولار کاتالیز شده با اسید خارجی با $C_0K = 4 \times 10^{-4} S^{-1}$ ، $k = 1$ کدام است و درصد تبدیل برای واکنش پلی‌استریفیکاسیون برگشت‌ناپذیر چقدر است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

- (۱) ۰٫۶۸ ، ۰٫۴۷
- (۲) ۰٫۶۸ ، ۰٫۳۶
- (۳) ۰٫۵۹ ، ۰٫۴۷
- (۴) ۰٫۵۹ ، ۰٫۳۶

۵۰- محصول واکنش زیر، کدام است؟



۵۱- در سینتیک واکنش پلیمریزاسیون تراکمی برگشت پذیر (مثلاً پلی‌استری شدن) تبدیل در لحظه تعادل به کدام صورت حساب می‌شود؟

$$P_E = \frac{\sqrt{K}}{\sqrt{K}-1} \quad (2) \qquad P_E = \frac{K}{\sqrt{K}-1} \quad (1)$$

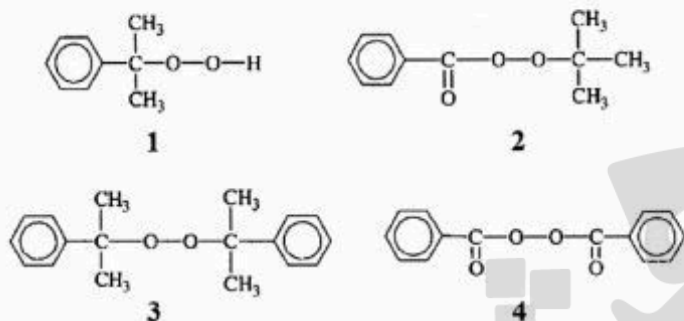
$$P_E = \frac{\sqrt{K}}{1-\sqrt{K}} \quad (4) \qquad P_E = \frac{\sqrt{K}}{\sqrt{K}+1} \quad (3)$$

۵۲- واکنش پلیمریزاسیون استایرن به صورت توده‌ای و در دمای $60^\circ C$ در حضور $1 \times 10^{-3} M$ بنزوئیل پراکسید آغاز می‌گردد. اگر دانسیته استایرن در دمای واکنش $0.909 \frac{g}{cm^3}$ باشد، غلظت رادیکال در حالت پایا، کدام است؟

(Data at $60^\circ C$: $k_d(\text{benzoyl peroxide}) = 7.1 \times 10^{-6} s^{-1}$, $kt(\text{styrene}) = 6.7 \times 10^4 L \cdot mol^{-1}$, $f = 0.75$)

- (۱) 2.3×10^{-10}
- (۲) 2.55×10^{-7}
- (۳) 6.99×10^{-12}
- (۴) 7.7×10^{-9}

۵۳- زمان نیمه‌عمر نسبی تفکیک آغازگرهای حرارتی زیر در دمای ثابت، کدام است؟



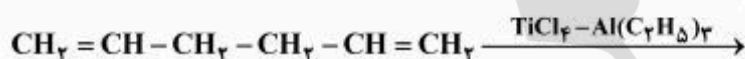
(۱) $1 = 3 > 4 = 2$

(۲) $1 > 2 > 3 > 4$

(۳) $2 = 4 > 1 = 3$

(۴) $4 > 2 > 3 > 1$

۵۴- محصول واکنش زیگلر-ناتای زیر، کدام است؟



(۴) قابلیت پلیمریزه شدن ندارد.

۵۵- اگر یک محلول ۵٪ از یک مونومر A حاوی 10^{-4} mol/L از پراکسید P در دمای 70°C درجه سانتیگراد پلیمریزه شود و ۴۰ درصد از مونومر در عرض یک ساعت به پلیمر تبدیل شود، چند ساعت زمان نیاز است تا در یک

محلول پلیمری حاوی ۱۰ درصد مونومر A و 10^{-2} mol/L پراکسید P، ۹۰ درصد از مونومر، پلیمریزه گردد؟

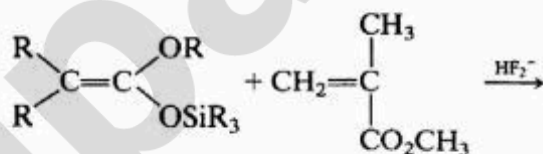
(۲) ۰/۱۳

(۱) ۰/۲۲

(۴) ۱

(۳) ۰/۴۵

۵۶- در خصوص واکنش زیر، کدام عبارت درست است؟



(۱) یک Anionic polymerization هست که در آن HF_2^- آغازگر و ترکیب سیلان‌دار کومونومر است.

(۲) یک Anionic polymerization هست که در آن HF_2^- کاتالیزور و ترکیب سیلان‌دار آغازگر است.

(۳) یک Group transfer polymerization هست که در آن HF_2^- آغازگر و ترکیب سیلان‌دار کومونومر است.

(۴) یک Group transfer polymerization هست که در آن HF_2^- کاتالیزور و ترکیب سیلان‌دار آغازگر است.

۵۷- واکنش پلیمریزاسیون کاتیونی دی‌اکسولان منجر به تولید کدام محصول می‌گردد؟



۵۸- آنالیز عنصری یک نمونه کوپلیمر پروپیلن - وینیل کلراید نشان داد که حاوی ۲۵/۹٪ کلر است. نسبت مولی وینیل کلراید به پروپیلن در این نمونه کدام است؟

(۱) ۱ به ۱/۷۸ (۲) ۱/۲۵ به ۱/۷۸ (۳) ۱/۹ به ۲/۸ (۴) ۲/۱ به ۱/۵۱

۵۹- پلی پروپیلن روغنی با جرم مولکولی پایین از کدام یک از واکنش‌های زیر به دست می‌آید؟

(۱) کراکینگ برش‌های نفتی

(۲) پلیمریزاسیون رادیکال آزاد

(۳) پلیمریزاسیون زیگلر - ناتا در دمای ۵۰-۸۰ درجه سانتی‌گراد

(۴) پلیمریزاسیون زیگلر - ناتا در دمای ۸۰-۱۲۰ درجه سانتی‌گراد

۶۰- در واکنش **Step Polymerization** هنگامی که پلی‌استر و پلی‌یورتان خود کاتالیز شونده را در شرایط هم‌مول با هم مقایسه کنیم، کدام نتیجه حاصل می‌شود؟

(۱) سینتیک پلیمریزاسیون هر دو از درجه سوم است.

(۲) سینتیک پلیمریزاسیون هر دو از درجه دوم است.

(۳) قابل مقایسه نیست چون پلی‌یورتان از نوع **Step Polymerization** نیست.

(۴) سینتیک پلیمریزاسیون پلی‌استر از درجه سوم و سینتیک پلیمریزاسیون پلی‌یورتان از درجه دوم است.