



279

F

نام

نام خانوادگی

محل امضاء



279F

صبح جمعه

۹۱/۱/۲۵

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.

امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون ورودی
دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل
در سال ۱۳۹۱

رشته‌ی
پلیمر (کد ۲۲۱۶)

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (شیمی و سینتیک واکنش‌های پلیمرها، سنتز پلیمرها، شناسایی پلیمرها)	۴۵	۱	۴۵

فروردین سال ۱۳۹۱

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

حق چاپ و تکثیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متغییرن برابر مقررات رفتار می‌شود.

- ۱- انجام عملیات تابکاری حرارتی (آنیلینگ) باعث کدام یک از مجموعه تغییرات زیر در پلیمرهای شیشه‌ای می‌گردد؟
- (۱) حجم آزاد افزایش و دمای انتقال شیشه‌ای کاهش می‌یابد.
 - (۲) حجم آزاد کاهش و دمای انتقال شیشه‌ای افزایش می‌یابد.
 - (۳) حجم آزاد بدون تغییر می‌ماند اما دمای انتقال شیشه‌ای افزایش می‌یابد.
 - (۴) حجم آزاد کاهش و دمای انتقال شیشه‌ای بدون تغییر می‌ماند.
- ۲- از میان کوپلیمرهای زیر کدام یک امکان متبلور شدن دارد؟
- (۱) کوپلیمر اتفاقی اتیلن / پروپیلن (۵۰/۵۰)
 - (۲) کوپلیمر اتفاقی استایرن / بوتادین ان (۸۰/۲۰) شبکه‌ای شده
 - (۳) کوپلیمر بلوکی (۵۰/۵۰) پلی اتیلن پر چگال (HDPE) - پلی پروپیلن اتکتیک
 - (۴) کوپلیمر سه بلوکی پلی استایرن - پلی بوتادین ان - پلی استایرن (۱۰ - ۸۰ - ۱۰)
- ۳- اگر وزن مولکولی یک نمونه پلی استایرن با روش اندازه گیری ویسکوزیته ذاتی ۱۲۰/۰۰۰ بدست آمده باشد، کدام یک از زوج مقادیر زیر به عنوان وزن مولکولی متوسط عددی و وزنی نمونه، محتمل می‌باشد؟
- (۱) (۱۱۰/۰۰۰ ، ۱۲۳/۰۰۰) (۲) (۱۱۸/۰۰۰ ، ۱۳۰/۰۰۰) (۳) (۱۲۲/۰۰۰ ، ۱۳۰/۰۰۰) (۴) (۱۲۵/۰۰۰ ، ۱۱۵/۰۰۰)
- ۴- کدام یک از مونومرهای زیر را می‌توان با هر چهار روش رادیکال آزاد، کاتیونی، آنیونی و کثوردیناسیون پلیمریزه نمود.
- (۱) ایزوپرن
 - (۲) ایزو پروپیل وینیل اتر
 - (۳) ۱- پنتن، متیل آکریلات
 - (۴) متیل آکریلات، وینیل استات، ایزوپرن
- ۵- کدام گزینه در مورد مناسب‌ترین سیستم آغاز پلیمریزاسیون در مورد سه مونومر زیر به ترتیب صحیح می‌باشد؟
- (a) فرمالدهید (b) ایزوبوتیلن (c) آکریلونیتریل
- (۱) (a) $\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}^{3+}$ ؛ (b) بنزوتیل پراکسید؛ (c) $\text{BF}_3 / \text{H}_2\text{O}$
 - (۲) (a) n - بوتیل لیتیم؛ (b) H_2SO_4 ؛ (c) سدیم / نفتالن
 - (۳) (a) سدیم / نفتالن؛ (b) H_2SO_4 ؛ (c) سدیم / نفتالن
 - (۴) (a) $\text{BF}_3 / \text{H}_2\text{O}$ ؛ (b) $\text{BF}_3 / \text{H}_2\text{O}$ ؛ (c) n - بوتیل لیتیم

۶- اثر Trommsdorff در پلیمریزاسیون زنجیری کدام است؟

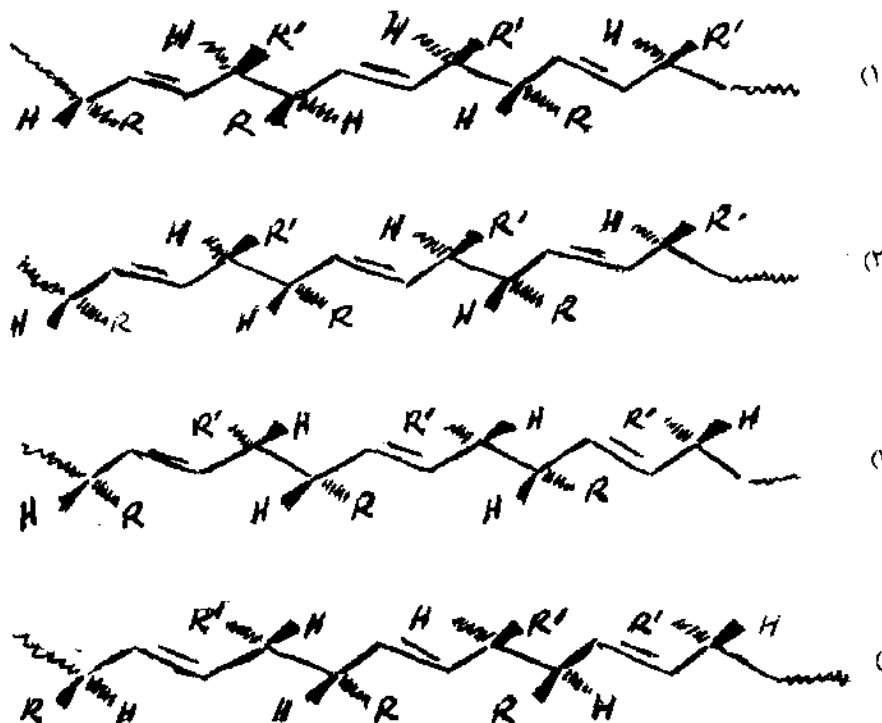
- (۱) افزایش شدید ویسکوزیته و شبکه‌ای شدن پلیمر
- (۲) ایجاد انفجار در هنگام پلیمریزاسیون بدلیل وارد کردن اضافی آغازگر
- (۳) افزایش ویسکوزیته پلیمریزاسیون و عدم اختلاط مناسب هنگام پلیمریزاسیون
- (۴) در اثر افزایش ویسکوزیته تحرک زنجیرها کاهش یافته و سرعت پلیمریزاسیون بصورت موضعی افزایش یافته و گرمای زیادی به صورت ناگهانی آزاد می‌گردد.

۷- اگر آکریلونیتریل و متیل متاآکریلات با غلظت یکسان در دمای 60°C و در شرایط یکسان و با غلظت مشابهی از آغازگر

پلیمریزه گردند، کدام پلیمر دارای $\overline{DP}$ بالاتر و به چه میزانی خواهد بود؟

- | | |
|--|---|
| $\text{آکریلونیتریل} \begin{cases} k_p = 1/96 \times 10^3 \\ k_t = 7/82 \times 10^7 \end{cases}$ | $\text{متیل متا آکریلات} \begin{cases} k_p = 0/515 \times 10^3 \\ k_t = 2/55 \times 10^7 \end{cases}$ |
| (۲) $\overline{DP}$ آکریلونیتریل و به میزان $1/37$ برابر | (۱) $\overline{DP}$ آکریلونیتریل و به میزان $1/2$ برابر |
| (۴) $\overline{DP}$ متیل متا آکریلات و به میزان $2/25$ برابر | (۳) $\overline{DP}$ متیل متا آکریلات و به میزان $1/8$ برابر |

۸- کدام یک از ساختارهای زیر دارای فرم *trans-thero-diisotactic* است؟



- ۹- مونومر Z در حضور سیستم آغازگر Y پلیمریزه می‌شود. مشاهدات زیر به دست آمده است:
- درجه پلیمریزاسیون با افزایش دمای واکنش کاهش می‌یابد.
 - درجه پلیمریزاسیون بوسیله حلال مورد استفاده تحت تأثیر قرار می‌گیرد.
 - درجه پلیمریزاسیون نسبت به غلظت مونومر از درجه اول است.
 - سرعت پلیمریزاسیون با افزایش دمای واکنش افزایش می‌یابد.
- سیستم مورد نظر کدام است؟
- (۱) آنیونی (۲) کاتیونی (۳) مرحله‌ای (۴) رادیکالی
- ۱۰- پلی (وینیل الکل) به میزان قابل ملاحظه‌ای نسبت به ایزومر خود پلی (اکسی اتیلن) دارای مقاومت آتش‌گیری بالاتری است. دلیل این موضوع عبارت است از:
- وجود پیوند هیدروژنی در پلی (وینیل الکل) دلیل این موضوع است.
 - دلیل آن این است که پلی (وینیل الکل) می‌تواند به فرم آروماتیک تبدیل شود ولی پلی (اکسی اتیلن) نمی‌تواند.
 - پلی (وینیل الکل) یک پلیمر هیدروفیل است و همیشه درصدهای رطوبت به همراه خود دارد و این امر کمک می‌کند که مقاومت آن بالاتر باشد.
 - مکانسیم سوختن آنها متفاوت است. پلی (وینیل الکل) متحمل حذف ۱،۲ آب می‌شود، بنابراین در منطقه پیرولیز خنک می‌گردد.
- ۱۱- کدام ترکیب به عنوان تقلیظ کننده استفاده نمی‌شود؟
- (۱) MgO (۲) مشتقات نیکل (۳) fumed silica (۴) خاک رس اصلاح شده
- ۱۲- پلی اتیلن ترفتالات با وزن مولکولی متوسط عددی ۴۰/۰۰۰ گرم بر مول از مونومرهای اولیه آن تهیه شده است، وزن مولکولی متوسط وزنی آن کدام است؟ (بر حسب گرم بر مول) $C=12 \text{ g/mole}$ $O=16 \text{ g/mole}$ $H=1 \text{ g/mole}$
- (۱) ۶۸۶۸۸
(۲) ۷۸۹۰۰
(۳) ۷۹۸۰۰
(۴) ۸۸۶۸۶
- ۱۳- کدام عبارت در مورد کریستال‌های مایع صحیح است؟
- کریستال‌های مایع سماتیک لایه‌ای هستند و کریستال‌های مایع نماتیک بدون لایه.
 - کریستال‌های مایع ترموتروپیک در ذوب تشکیل می‌شوند و کریستال‌های مایع لیوتروپیک در جوش.
 - کریستال‌های مایع کلستریک لایه‌ای هستند و کریستال‌های مایع سماتیک و نماتیک بدون لایه.
 - مورفولوژی مواد کریستالین به صورت آنیزوتروپی است در حالی که مورفولوژی کریستال‌های مایع به صورت ایزوتروپی است.

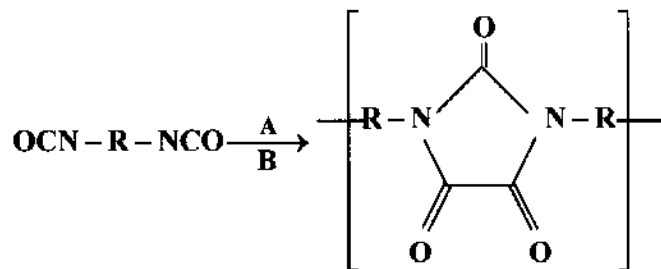
۱۴- دو نوع پلی اتیلن داریم که یکی در نور مرئی، مات (سفید) و دیگری، شفاف به نظر می‌رسد. در این مورد کدام جمله صحیح است؟

- (۱) زنجیرهای پلی اتیلن شفاف بهتر روی هم فشرده می‌شوند در نتیجه انعطاف‌پذیری کمتری دارد.
- (۲) زنجیرهای پلی اتیلن مات بهتر روی هم فشرده می‌شوند در نتیجه میزان پیوند بین زنجیرها افزایش می‌یابد و نهایتاً نقطه ذوب بالا می‌رود.
- (۳) زنجیرهای پلی اتیلن شفاف بهتر روی هم فشرده می‌شوند در نتیجه نور به راحتی می‌تواند از آن عبور نماید و در نتیجه نمونه شفاف به نظر می‌رسد.
- (۴) زنجیرهای پلی اتیلن مات بهتر روی هم فشرده می‌شوند در نتیجه نور در فاز میانی بین بخش کریستالین و آمورف بخش می‌شود و در نتیجه نمونه مات به نظر می‌رسد.

۱۵- چهار نوع نایلون ۶۱۲، ۱۲، ۴۶، ۶۶ داریم. اگر نقطه ذوب این نایلون‌ها ۲۹۵، ۲۶۴، ۲۱۰ و ۱۷۵ باشد با توجه به بر هم کنش بین مولکولی، ترتیب آنها بر حسب نقطه ذوب کدام است؟

- (۱) $۴۶ < ۱۲ < ۶۲ < ۶۶$ (۲) $۶۱۲ < ۶۶ < ۴۶ < ۱۲$ (۳) $۱۲ < ۶۱۲ < ۶۶ < ۴۶$ (۴) $۱۲ < ۴۶ < ۶۶ < ۶۱۲$

۱۶- در واکنش پلیمریزاسیون زیر به ترتیب A و B کدامند؟

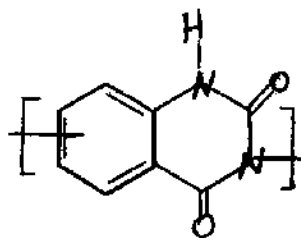


- (۲) $\text{H}^+ / \text{H}_2\text{O}$ و HCN
(۴) $200-300^\circ\text{C}$ و HCN

(۱) N_2H_2 و $-\text{H}_2\text{O}$

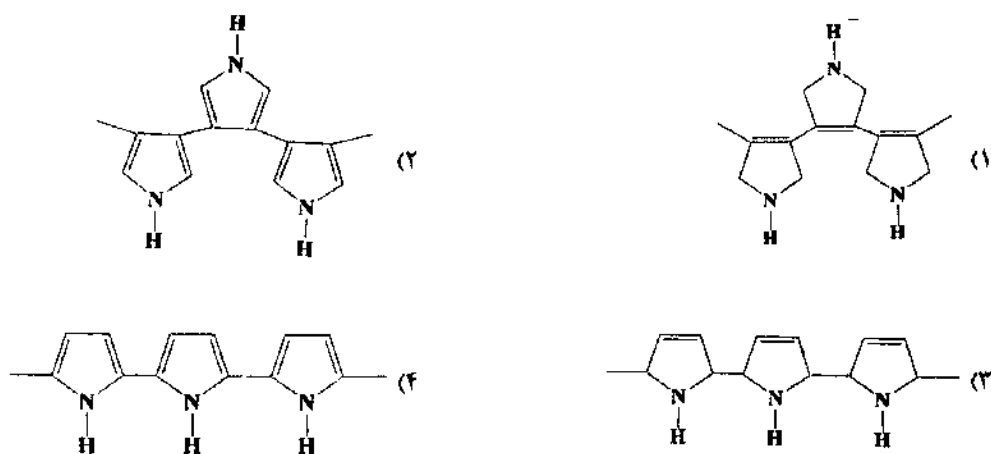
(۳) $200-300^\circ\text{C}$ و N_2H_2

۱۷- مونومرهای مورد استفاده جهت تهیه پلیمر زیر کدامند؟

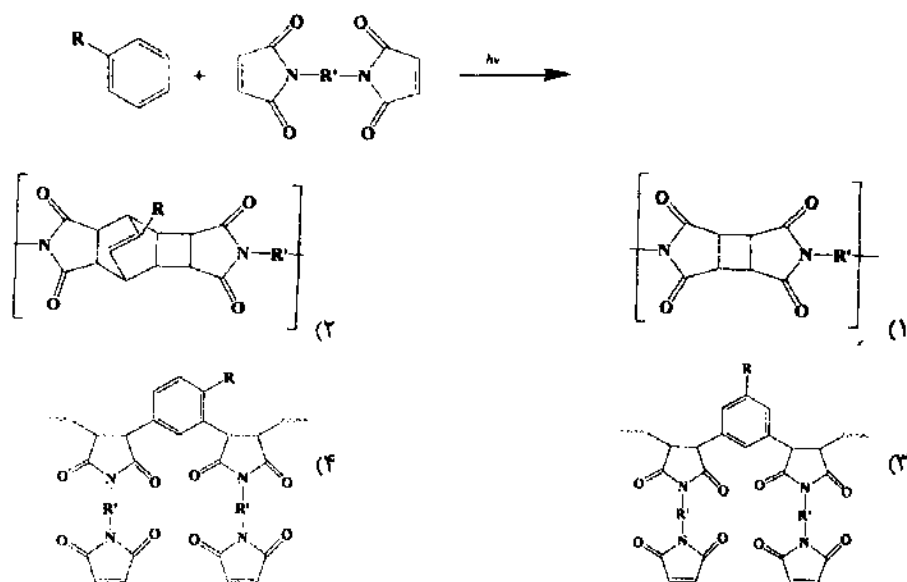


- (۱) انیدرید + ارتوآمینو بنزآمید
- (۲) ایزوسیانات + ارتوآمینو اسید
- (۳) اسید کلراید + ارتوآمینو بنزوئیک اسید
- (۴) ایزوسیانات + ارتوآمینو بنزوئیک اسید

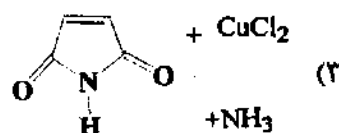
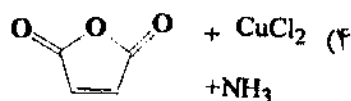
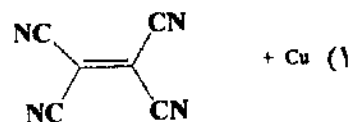
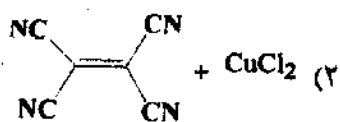
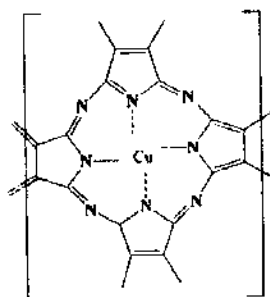
۱۸- پلی پایرول تولید شده از طریق اکسیداسیون الکتریکی کدام محصول را می‌دهد؟



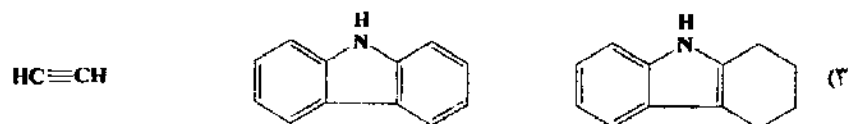
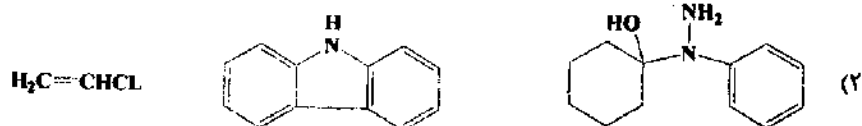
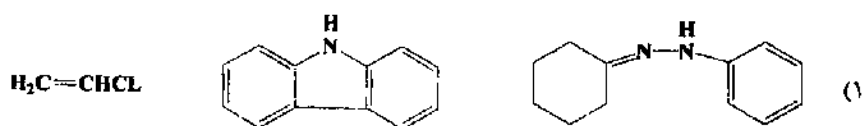
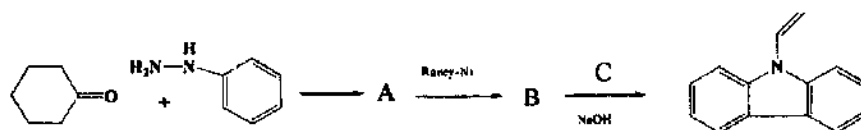
۱۹- محصول واکنش زیر کدام است؟



۲۰- مواد اولیه برای تهیه پلیمر زیر کدام است؟

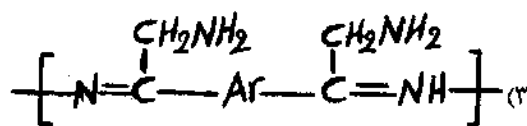
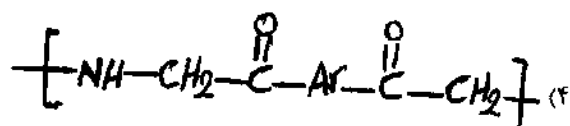
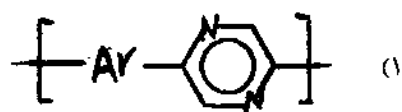
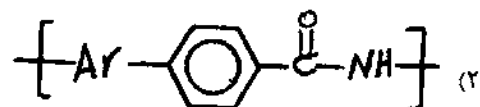
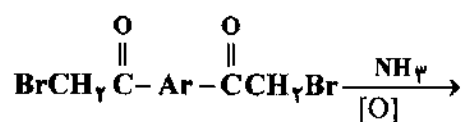


۲۱- برای تهیه مونومر وینیلی زیر از مسیر سنتزی زیر استفاده شد. A و B و C کدام اند؟

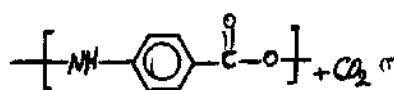
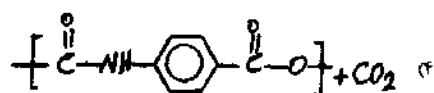
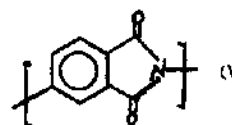
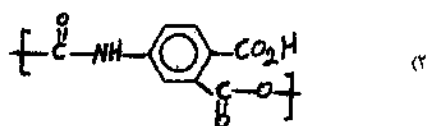
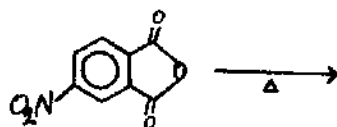


(۴) به دلیل کم بودن معرفها، انجام واکنش امکان پذیر نیست.

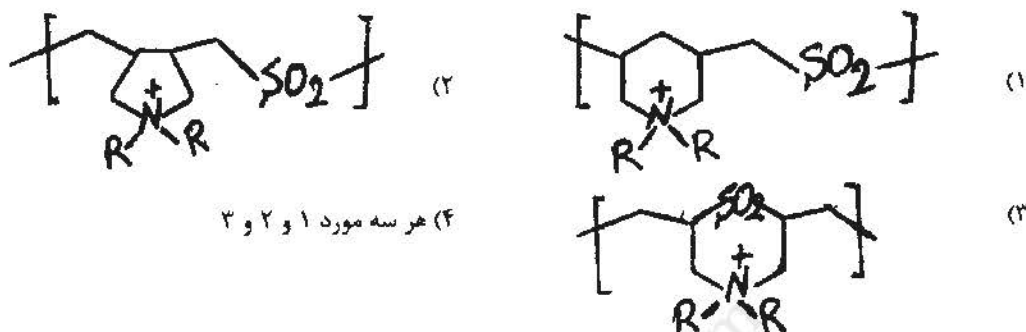
۲۲- محصول واکنش زیر کدام است؟



۲۳- محصول واکنش زیر کدام است؟

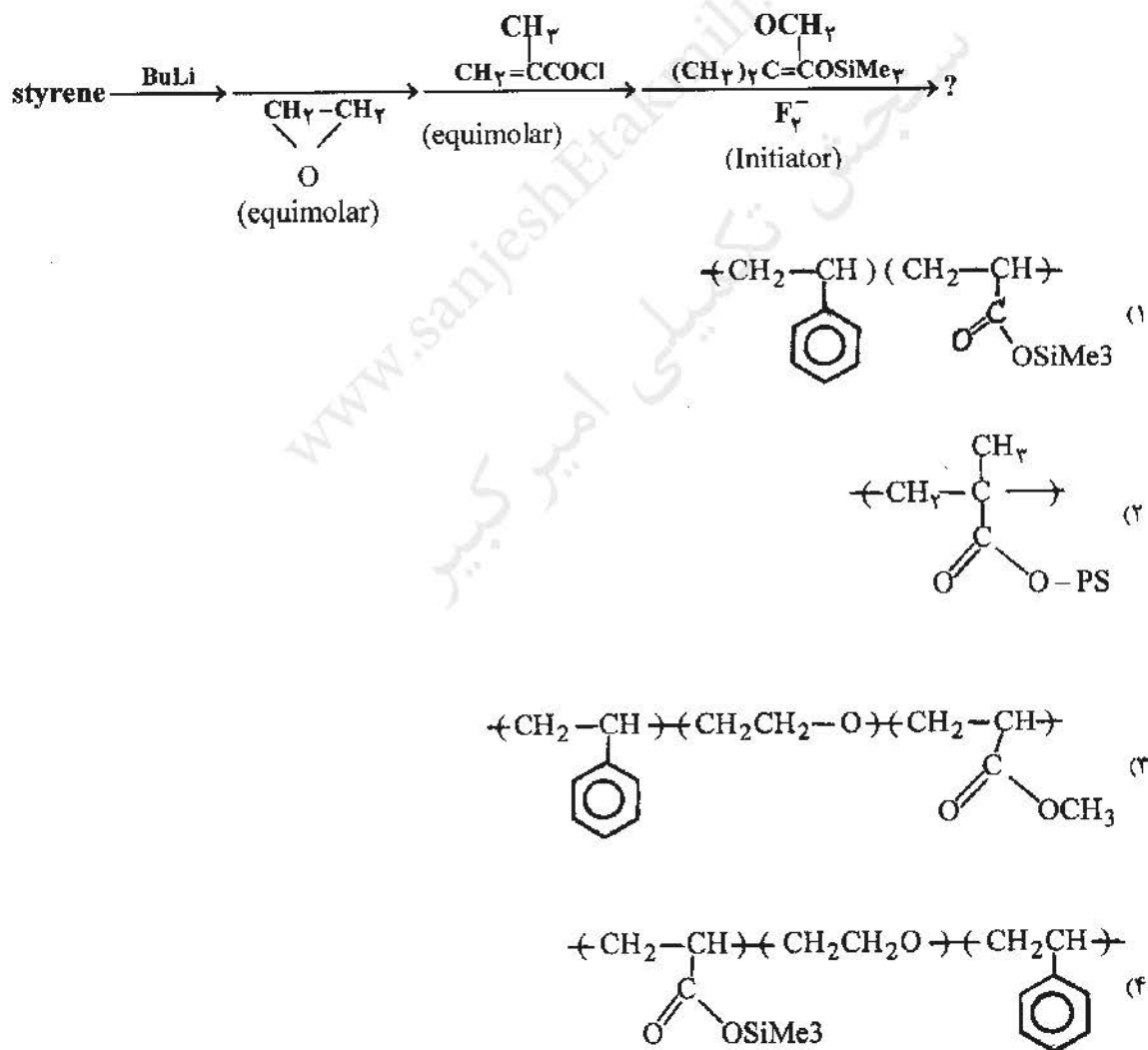


۲۴- از واکنش کوپلیمریزاسیون رادیکالی ترکیب $R_2N^+(CH_2CH=CH_2)_2$ و SO_2 پلیمری حاصل می‌شود که از خانواده پلی‌سولفون می‌باشد. اما طیف IR این پلی‌سولفون هیچگونه جذبی مربوط به پیوند دوگانه را نشان نمی‌دهد. ساختار این پلیمر کدام است؟

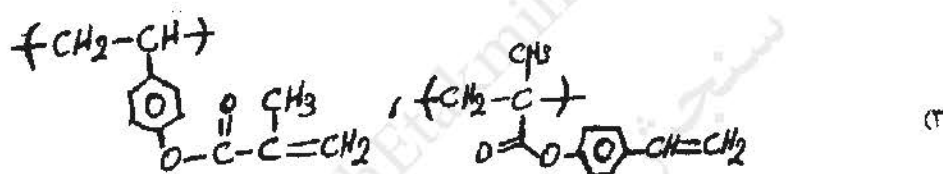
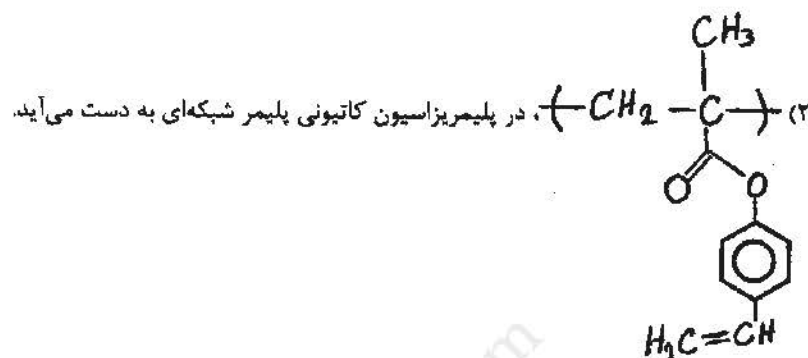


(۴) هر سه مورد ۱ و ۲ و ۳

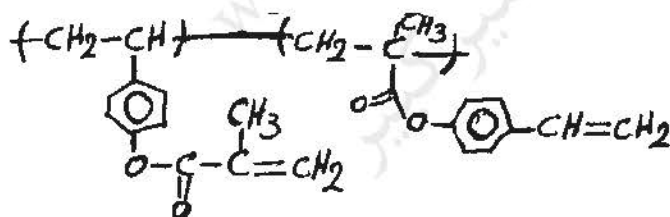
۲۵- محصول نهایی واکنش‌های زیر کدام است؟



۲۶- پلیمر حاصل از پلیمریزاسیون مونومور *p*-وینیل بنزیل متا آکریلات در شرایط GTP و کاتیونی به ترتیب عبارت است از:
(۱) در هر دو مورد پلیمر شبکه‌ای حاصل می‌شود.



(۴) در هر دو مورد کوپلیمر دارای ساختار مقابل بدست می‌آید.



۲۷- کدام مورد برای سنتز کوپلیمر زیر صحیح‌تر است؟

پلی (اتیل وینیل اتر) - بلوک - پلی (*p*-متوکسی استایرن)

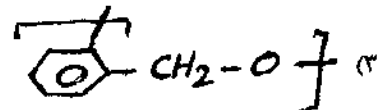
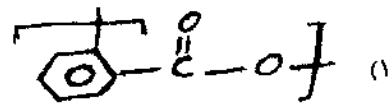
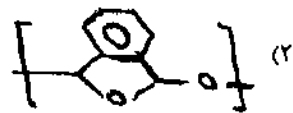
(۱) *p*-متوکسی استایرن $\xrightarrow{\text{HI} / \text{ZnI}_2}$ اتیل وینیل اتر $\rightarrow$ Copolymer

(۲) *p*-متوکسی استایرن $\xrightarrow{\text{R}^\oplus}$ اتیل وینیل اتر $\rightarrow$ Copolymer

(۳) *p*-متوکسی استایرن $\xrightarrow{\text{BuLi}}$ اتیل وینیل اتر $\rightarrow$ Copolymer

(۴) *p*-متوکسی استایرن $\xrightarrow{\text{HI}}$ اتیل وینیل اتر $\rightarrow$ Copolymer

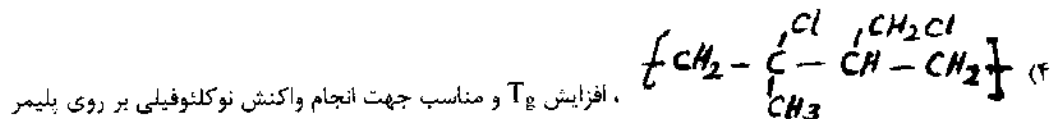
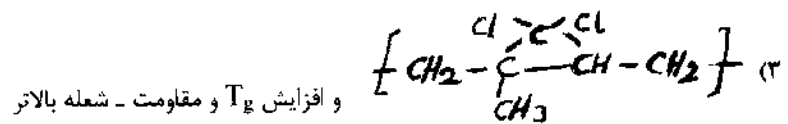
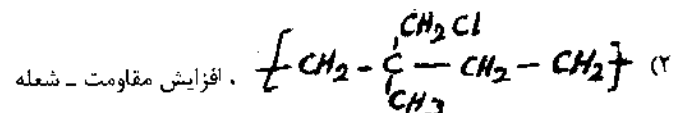
۲۸- ساختار پلیمر قابل انحلال حاصل از پلیمریزاسیون اورتو - فتاآلدهید کدام مورد است؟



۲۹- محصول واکنش زیر و اثر احتمالی آن بر روی خواص محصول کدام است؟



(۱) این واکنش بر روی این پلیمر اثری ندارد.



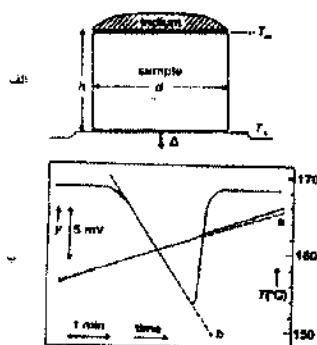
۳۰- برای سنتز پلی پروپیلن سر- به - سر از کدام روش می توان استفاده نمود؟

- (۱) اساساً چنین پلیمری را نمی توان سنتز نمود.
- (۲) پلیمریزاسیون پروپیلن بوسیله نوع ویژه ای از کاتالیزورهای زیگرناتا
- (۳) هیدروژناسیون ۱ و ۴- پلی (۲ و ۳- دی متیل - ۱ و ۳- بوتادی ان)
- (۴) پلیمریزاسیون پروپیلن در حضور کمپلکس های آلی فلزی بر پایه آهن III

۳۱- SEM سطح شکست نمونه POM/PP در شکل زیر نشان داده شده است. با توجه به این ساختار کدام گزینه صحیح است؟

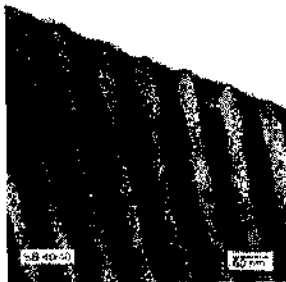


- (۱) مورفولوژی این نمونه به صورت هسته - پوسته است.
 - (۲) این نمونه می تواند به عنوان غشا مورد استفاده قرار گیرد.
 - (۳) دو فاز با هم سازگار نیستند زیرا به صورت دو فاز مجزا دیده می شوند.
 - (۴) دو فاز با هم سازگار هستند زیرا به خوبی در فاز زمینه پراکنده شده و سطح مشترک فاز دوم در فاز زمینه مشاهده می شود.
- ۳۲- یکی از کاربردهای دستگاه های آنالیز حرارتی محاسبه هدایت گرمایی است. با توجه به شکل زیر اثر ارتفاع و سطح مقطع نمونه، بر روی هدایت حرارتی آن چگونه است؟



- (۱) با کاهش ارتفاع و سطح مقطع، هدایت حرارتی نمونه افزایش پیدا می کند.
- (۲) با افزایش ارتفاع و سطح مقطع، هدایت حرارتی نمونه افزایش پیدا می کند.
- (۳) با افزایش ارتفاع و کاهش سطح مقطع، هدایت حرارتی نمونه کاهش پیدا می کند.
- (۴) با کاهش ارتفاع و افزایش سطح مقطع، هدایت حرارتی نمونه کاهش پیدا می کند.

۳۳- TEM یک نمونه کوپلیمر دسته‌ای از استایرن و بوتادی‌ان با نسبت وزن مولکولی 40000/40000 به شکل زیر است. با توجه به این ساختار کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) نواحی تاریک مربوط به بخش پلی‌بوتادی‌ان می‌باشد.
- (۲) از روش لایه‌گذاری برای تهیه این مورفولوژی استفاده شده است.
- (۳) با توجه به این که کوپلیمر دسته‌ای است نیازی به تکنیک خاصی برای لایه‌دار کردن آن نیست.
- (۴) این تفاوت رنگ در نواحی مختلف، به نوع ماده بستگی ندارد و تنها به جذب بیشتر اسمیم تتراکساید توسط نواحی ضخیم‌تر مربوط می‌شود.

۳۴- نقطه کوری چیست و در کجا استفاده می‌شود؟

- (۱) دمایی که نیروی مغناطیسی برای مواد دیامغناطیس صفر می‌شود و برای کالبراسیون دستگاه TGA به کار می‌رود.
- (۲) دمایی که نیروی مغناطیسی برای مواد فرومغناطیس صفر می‌شود و برای کالبراسیون دستگاه TGA به کار می‌رود.
- (۳) دمایی که نیروی مغناطیسی برای مواد دیامغناطیس صفر می‌شود و برای کالبراسیون دستگاه DMTA به کار می‌رود.
- (۴) دمایی که نیروی مغناطیسی برای مواد فرومغناطیس صفر می‌شود و برای کالبراسیون دستگاه DMTA به کار می‌رود.

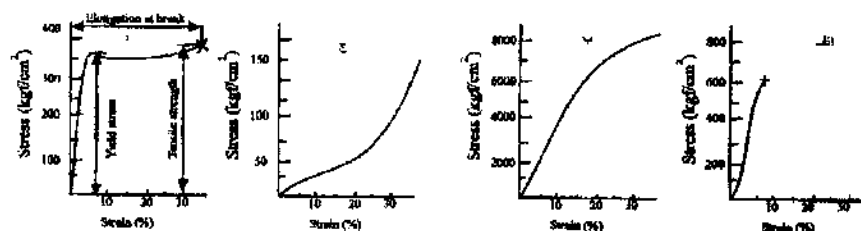
۳۵- اگر آلیاژ ۵۰/۵۰ وزنی پلیمر A با دمای انتقال شیشه‌ای 100°C با پلیمر B با دمای انتقال شیشه‌ای 200°C کاملاً شفاف باشد، کدام گزینه در مورد ترموگرام DSC این نمونه صحیح است؟

- (۱) یک پیک گرماگیر در 144°C نشان می‌دهد.
- (۲) یک پیک گرماگیر در 133°C نشان می‌دهد.
- (۳) ارتفاع خط زمینه (Base line) آن حوالی دمای 144°C تغییر می‌کند.
- (۴) ارتفاع خط زمینه (Base line) آن یک بار در 100°C ، یک بار در 133°C و بار دیگر در 200°C تغییر می‌کند.

۳۶- به نظر شما اگر نایلونی آب جذب کند چه تغییری در دمای انتقال شیشه‌ای آن ایجاد می‌شود؟

- (۱) تغییری نمی‌کند چون پلی‌آمیدها آب گریز هستند.
- (۲) کم می‌شود، چون آب می‌تواند نقش نرم‌کنندگی داشته باشد.
- (۳) زیاد می‌شود، چون آب می‌تواند گروه‌های قطبی نایلون را سولواته کند.
- (۴) نمی‌توان تعیین کرد، بسته به درجه حرارت آب می‌تواند دمای انتقال شیشه‌ای آن کم یا زیاد شود.

۳۷- منحنی کشش - کرنش پلی استایرن / لاستیک طبیعی جزیی و لکانیزه شده / نایلون ۶۶ / استات سلولز در شکل زیر نشان داده شده است. با توجه به خصوصیات ساختاری هر پلیمر هر منحنی به کدام پلیمر بالا تعلق دارد؟ (به ترتیب از راست به چپ)



- ۱) پلی استایرن / نایلون ۶۶ / لاستیک طبیعی جزیی و لکانیزه شده / استات سلولز
- ۲) پلی استایرن / لاستیک طبیعی جزیی و لکانیزه شده / نایلون ۶۶ / استات سلولز
- ۳) استات سلولز / لاستیک طبیعی جزیی و لکانیزه شده / نایلون ۶۶ / پلی استایرن
- ۴) استات سلولز / نایلون ۶۶ / لاستیک طبیعی جزیی و لکانیزه شده / پلی استایرن

۳۸- محدوده قابل استفاده طول موج تابش اشعه X و نوترونی مورد استفاده در آزمایشات پراکندگی نور با زاویه کم و گسترده کدام است؟

- ۱) ۰/۵ تا ۱/۰ نانومتر
- ۲) ۱۵/۰ تا ۱/۰ نانومتر
- ۳) ۲۵ تا ۷۵ نانومتر
- ۴) ۱/۰ تا ۱۰۰/۰ نانومتر

۳۹- کدام یک از پلیمرهای زیر دارای هدایت الکتریکی پایین تری است؟

- ۱) پلی (پارافنیلن)
- ۲) پلی سولفونیتریل
- ۳) پلی استیلن
- ۴) پلی (دی کلرو فسفازن)

۴۰- چگونه می توان کاملاً مطمئن شد که یک قطعه از جنس پلی استر که جهت کاربردهای داخل بدن انسان طراحی شده به صورت کامل بوسیله یک لایه تفلون پوشش داده شده است؟

- ۱) استفاده از تکنیک UV
- ۲) استفاده از تکنیک TEM
- ۳) استفاده از تکنیک ATR-IR
- ۴) استفاده از تکنیک ESCA

- ۴۱- اثر جرم مولکولی پلیمر بر روی Creep عبارت است از:
- (۱) هر چه جرم مولکولی افزایش یابد، میزان Creep کاهش می‌یابد.
 - (۲) هر چه جرم مولکولی افزایش یابد، میزان Creep افزایش می‌یابد.
 - (۳) جرم مولکولی رابطه مستقیمی با Creep نداشته و این خاصیت وابسته به دما می‌باشد.
 - (۴) در زیر Tg، جرم مولکولی اثر زیادی ندارد ولی در بالای Tg با افزایش جرم مولکولی Creep کاهش می‌یابد.
- ۴۲- کدام عبارت در مورد اصطلاح «Vitrification» صحیح است؟
- (۱) سخت کردن یک سیال آمورف به حالت شیشه‌ای
 - (۲) حذف تاریخچه حرارتی یک پلیمر در هنگام مطالعه حرارتی آن
 - (۳) حرارت دادن سریع یک پلیمر برای حذف دمای انتقال شیشه‌ای
 - (۴) تشکیل کریستال‌های با اندازه کوچک با کنترل سرد کردن یک مایع
- ۴۳- آنالیز عنصری یک نمونه کوپلیمر پروپیلن - وینیل کلرید نشان داد که حاوی ۲۵/۹٪ کلر است. نسبت مولی وینیل کلرید به پروپیلن در این کوپلیمر برابر است با:
- (۱) ۲/۱ به ۱/۵۱
 - (۲) ۱ به ۱/۷۸
 - (۳) ۱/۶۵ به ۱/۹۱
 - (۴) ۱/۲۲ به ۲/۱
- ۴۴- کدام گزینه ترتیب سهولت اکسیداسیون با هوا برای پلیمرها را نشان می‌دهد؟
- (۱) پلی پروپیلن > پلی بوتادی‌ان > پلی اتیلن > پلی ایزوبوتیلن
 - (۲) پلی اتیلن > پلی ایزوبوتیلن > پلی پروپیلن > پلی بوتادی‌ان
 - (۳) پلی بوتادی‌ان > پلی پروپیلن > پلی اتیلن > پلی ایزوبوتیلن
 - (۴) پلی ایزوبوتیلن > پلی اتیلن > پلی پروپیلن > پلی بوتادی‌ان

۴۵- جهت شناسایی دو نمونه مجهول پلیمری از داده‌های دمای انتقال شیشه‌ای آنها استفاده شد. اگر در هر دو نمونه «استایرن» و «بوتادی‌ان» وجود داشته باشد، ساختار نمونه (a) و (b) کدامند؟

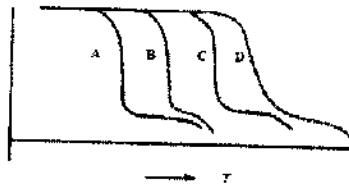
(۱) این روش به تنهایی قابلیت ندارد.

(۲) (a) کوپلیمر نامنظم و (b) کوپلیمر دسته‌ای است.

(۳) (a) آلیاژ پلیمری و (b) کوپلیمر پیوندی است.

(۴) (a) کوپلیمر دسته‌ای و (b) کوپلیمر پیوندی است.

(a)



(b)

