



253F

2533

F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»

امام خمینی (ره)

صبح جمعه

۱۳۹۵/۱۲/۶

دفترچه شماره (۱)

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

## آزمون ورودی

دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) داخل - سال ۱۳۹۶

رشته امتحانی 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

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

اسفندماه - سال ۱۳۹۵

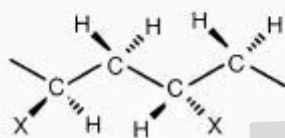
حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

شیمی فیزیک پلیمرها - شناسایی و تکنولوژی پلیمر - شیمی و سینتیک پلیمر شدن:

- ۱- کدام گزینه در مورد اصطلاح «ترموپلاستیک الاستومر» صحیح است؟  
 (۱) ماده پلیمری است که بدون اینکه شبکه‌ای باشد، خواص الاستومری نشان دهد.  
 (۲) ماده پلیمری که در ضمن داشتن خواص الاستومری، توانایی ذوب شدن و فرایند کردن داشته باشد.  
 (۳) نوع ویژه‌ای از الاستومر که در دمای پایین خواص خود را حفظ می‌نماید.  
 (۴) موارد ۱ و ۲ صحیح‌اند.
- ۲- چه مقدار از نرم کننده با جرم مولکولی پایین و  $T_g = -80^\circ\text{C}$  باید به یک فیلم نایلون ۶۶ اضافه شود تا  $T_g$  آن از  $50^\circ\text{C}$  درجه سانتی‌گراد به  $25^\circ\text{C}$  درجه سانتی‌گراد، نزول کند؟  
 (۱) ۰/۱۷  
 (۲) ۰/۱۹  
 (۳) ۰/۴۷  
 (۴) ۰/۴۹
- ۳- انتظار دارید که کدام یک گزینه‌های زیر از لحاظ نوری شفاف‌تر باشد؟  
 (۱) پلی‌استایرن ایزوتاکتیک  
 (۲) پلی‌استایرن اتاکتیک  
 (۳) کوپلیمر رندوم اتیلن/ پروپیلن  
 (۴) کوپلیمر رندوم استایرن/ بوتادی‌ان
- ۴- در محلول‌های ویسکوز پلیمری، کدام مکانیسم اختلاط حاکم است؟  
 (۱) نفوذ گرداب‌ها  
 (۲) مکانیسم مایعات  
 (۳) اختلاط آشفته محلی  
 (۴) انتقال جرمی (جابه‌جایی)
- ۵- ترتیب  $T_g$  برای پلیمرهای زیر، کدام است؟  
 (۱) پلی‌متیل اکریلات  
 (۲) پلی‌وینیل استات  
 (۳) پلی‌اتیل اکریلات  
 (۴) پلی‌متیل متاکریلات  
 (۱)  $2 > 4 > 1 > 3$   
 (۲)  $2 > 4 > 3 > 1$   
 (۳)  $4 > 1 > 2 > 3$   
 (۴)  $4 > 2 > 1 > 3$
- ۶- اگر یک نمونه پلی‌اتیلن با دانسیته بالا از دمای  $160^\circ\text{C}$  تا دمای اتاق به کندی سرد شود، حالت پلیمر به وسیله کدام گزینه بهتر توصیف می‌گردد؟  
 (۱) مخلوطی از نواحی رابری و شیشه‌ای در آن مشاهده می‌گردد.  
 (۲) حالت کریستالین پلیمر به خوبی رشد یافته است.  
 (۳) حالت شیشه‌ای فرم غالب آن است.  
 (۴) حالت شیشه‌ای در پلیمر رشد یافته است.

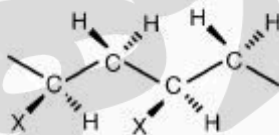
۷- با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به وضعیت تاکتیستی در پلیمرها می‌باشد، کدام گزینه به صورت صحیح و به ترتیب دو نمونه زیر را مشخص می‌نماید؟

الف) آنالیز NMR بر روی این نمونه میزان **racemic diad** ۱۰٪ را نشان می‌دهد.  
ب) آنالیز NMR بر روی این نمونه میزان **racemic diad** ۵٪ و **mesodiads** ۵٪ را نشان می‌دهد.



Racemic diad

(الف)



meso diad

(ب)

- ۱) الف) سیندیوتاکتیک پلی استایرن (ب) اتاکتیک پلی استایرن
- ۲) الف) سیندیوتاکتیک پلی استایرن (ب) ایزوتاکتیک پلی استایرن
- ۳) الف) اتاکتیک پلی استایرن (ب) ایزوتاکتیک پلی استایرن
- ۴) الف) ایزوتاکتیک پلی استایرن (ب) سیندیوتاکتیک پلی استایرن

۸- رابطه بین اندازه ویژه  $d$  و زاویه پراکندگی  $\theta$  در مطالعات اشعه ایکس، کدام است؟

- ۱)  $d\alpha\theta$ ، یعنی ساختارهای کوچکتر از زوایای کوچکتر دیده می‌شوند و برعکس
- ۲)  $\frac{1}{d}\alpha^2\theta$ ، یعنی اندازه ویژه یک ذره به صورت معکوس با ۲ برابر زاویه پراکندگی رابطه دارد.
- ۳)  $\frac{1}{d}\alpha\theta$ ، یعنی ساختارهای کوچکتر در زوایای بزرگتر دیده می‌شوند و برعکس
- ۴) اندازه ویژه  $d$  هیچ رابطه مستقیمی با  $\theta$  ندارد.

۹- تفاوت بین **tensile modulus** , **tensile stress** کدام است؟

- ۱) **tensile stress** اندازه‌ای از مقاومت به نیروی کشش و **tensile modulus** نیروی به کار گرفته شده جهت کشیدن نمونه است.
- ۲) **tensile stress** نیروی فشار یا کششی وارد شده در سطح نمونه، اما **tensile modulus** میدان مقاومت در برابر نیروی فشاری بر سطح نمونه است.
- ۳) **tensile stress** نیروی به کار گرفته شده جهت کشیدن نمونه، در حالیکه **tensile modulus** اندازه‌ای از مقاومت به نیروی کشش است.
- ۴) تفاوت زیادی با یکدیگر ندارند و فقط از نظر واحد اندازه‌گیری متفاوت هستند.

۱۰- کدام پلیمر دارای کریستالینیت بالاتری بوده و دلیل آن چیست؟



- ۱) پلیمر b، داشتن مرکز کایرال
- ۲) پلیمر a، نداشتن مرکز کایرال
- ۳) پلیمر b، داشتن نظم بیشتر
- ۴) پلیمر a، داشتن نظم کمتر

## ۱۱- تفاوت ماهیت الکترون‌های برگشتی و ثانویه در SEM چیست؟

- ۱) الکترون‌های برگشتی پر انرژی هستند و به عدد اتمی نمونه حساس می‌باشند، الکترون‌های ثانویه کم انرژی هستند و به عدد اتمی نمونه حساس نمی‌باشند.
- ۲) الکترون‌های برگشتی کم انرژی هستند و به عدد اتمی نمونه حساس می‌باشند، الکترون‌های ثانویه پر انرژی هستند و به عدد اتمی نمونه حساس نمی‌باشند.
- ۳) الکترون‌های برگشتی پر انرژی هستند و به عدد اتمی نمونه حساس نمی‌باشند، الکترون‌های ثانویه کم انرژی هستند و به عدد اتمی نمونه حساس هستند.
- ۴) الکترون‌های برگشتی کم انرژی هستند و به عدد اتمی نمونه حساس نمی‌باشند، الکترون‌های ثانویه پر انرژی هستند و به عدد اتمی نمونه حساس هستند.

## ۱۲- در پلیمریزاسیون مونومر او ۳-پنتادی‌ان بوسیله پلیمریزاسیون زیگلر-ناتا در مجموع چند فرم فضا ویژه (فرم ایزومری) امکان تشکیل دارد؟

- ۴ (۱)
- ۶ (۲)
- ۸ (۳)
- ۱۲ (۴)

## ۱۳- مهمترین انواع کریستال‌های مایع، کدام است؟

- ۱) نماتیک - اسمکتیک - کلستریک
- ۲) دیسکوتیک - میله‌ای - کلستریک
- ۳) کایرال دیسکوتیک - نماتیک - کلستریک
- ۴) میله‌ای - استوانه‌ای - دیسکوتیک - اسمکتیک

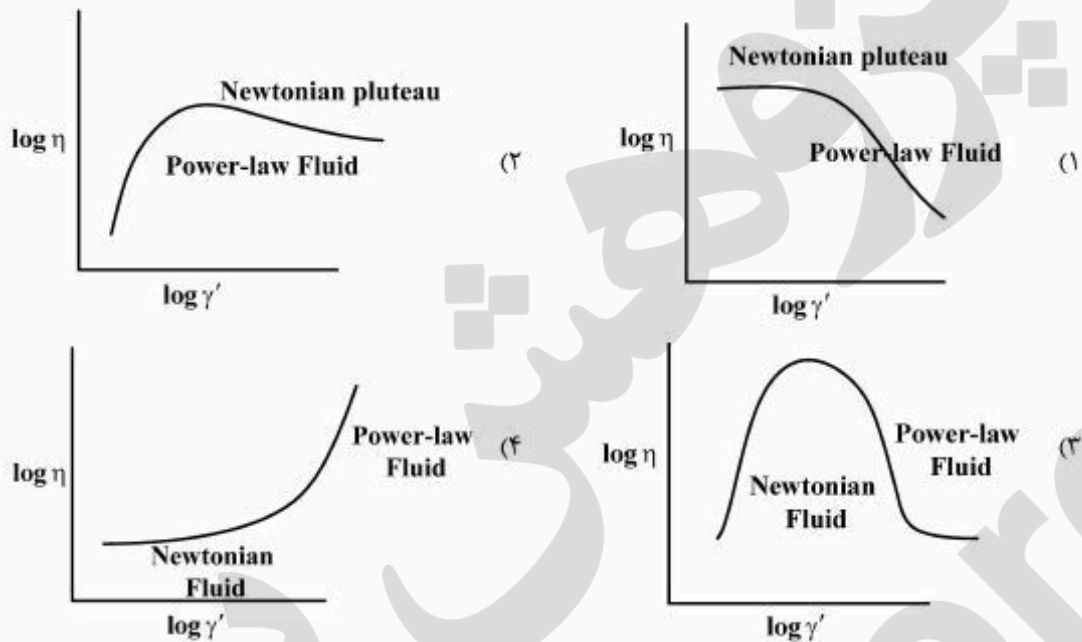
## ۱۴- کدام یک، در مورد انواع فازهای احتمالی یک پلیمر نوعی صحیح است؟

- ۱) فاز جامد - فاز مایع - فاز شیشه‌ای
- ۲) فاز جامد - فاز مایع - فاز کریستال مایع
- ۳) فاز اسفرولیت  $\alpha$  - فاز اسفرولیت  $\beta$  - فاز شیشه‌ای
- ۴) فاز شیشه‌ای - فاز کریستال - فاز مایع - فاز کریستال مایع

## ۱۵- انتقال شیشه‌ای در مقیاس مولکولی در پلیمرها منعکس کننده کدام مورد است؟

- ۱) بخش‌های کوچک زنجیر پلیمر شروع به حرکت نسبت به یکدیگر می‌نمایند.
- ۲) ارتعاشات پیوندهای درون زنجیری
- ۳) شکستن پیوندهای کووالانت
- ۴) ذوب شدن کریستال‌ها

۱۶- نمودار رفتار ویسکوزیته به عنوان تابعی از گرادیان سرعت، کدام است؟



۱۷- کدام پلیمر را می‌توان از طریق کشش به فرم لیف بدست آورد؟

(۱) باکالیت

(۲) پلی‌ایزوبرن

(۳) پلی‌استر اشباع

(۴) پلی‌استر غیراشباع

۱۸- کدام گزینه، در مورد وابستگی گرانی مذاب زنجیره‌های پلیمری با طول بیشتر از طول بحرانی گره خوردگی به

وزن مولکولی، صحیح می‌باشد؟

(۱)  $\eta = k(M_w)^{1/2}$

(۲)  $\eta = k(M_w)^{2/3}$

(۳)  $\eta = k(M_w)^{2/5}$

(۴)  $\eta = k(M_w)^{3/4}$

۱۹- کدام گزینه در آزمایش هدایت الکتریکی پلیمرها مقادیر پایین‌تری را نشان می‌دهد؟

(۱) پلی‌استیلن

(۲) پلی‌پارافینیلن

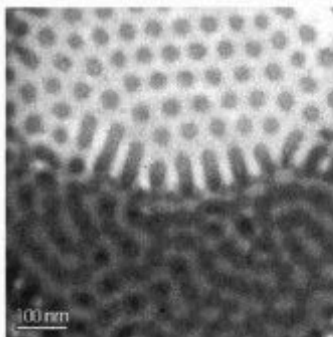
(۳) پلی‌سولفورنیتريد

(۴) پلی‌دی‌کلرو

۲۰- رفتار ویسکوالاستیک نمایش داده شده بوسیله یک پلاستیک بیشتر شبیه کدام است؟

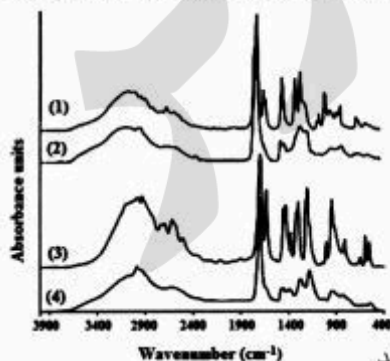
- (۱) مایعات
- (۲) جامدات
- (۳) ترکیبی از جامد و مایع
- (۴) نه حالت جامد و نه حالت مایع

۲۱- کوپلیمر دسته‌ای پلی استایرن - پلی (۴ - وینیل پیریدین) تهیه شده و فیلم آن در محلول تولوئن ریخته‌گری شده است. با توجه به عکس TEM کدام عبارت صحیح است؟



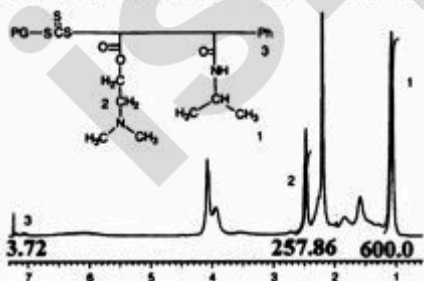
- (۱) نقاط مشکی مربوط به P۴VP و زمینه سفید مربوط به PS است.
- (۲) زمینه سفید مربوط به P۴VP و نقاط مشکی مربوط به PS است.
- (۳) کوپلیمر به صورت نقاط مشکی است و هموپلیمر P۴VP به صورت میله سفید است.
- (۴) کوپلیمر به صورت زمینه سفید است و هموپلیمر PS به صورت میله سفید است.

۲۲- دو مونومر آکریلیک اسید و متاکریلیک اسید را به صورت جداگانه پلیمریزه شده است. از هر دو مونومر و دو پلیمر حاصل طیف IR گرفته شده است. با توجه به طیف‌های نشان داده شده، کدام طیف به ترتیب مربوط به کدام ترکیب است؟



- (۱) متاکریلیک اسید، پلی متاکریلیک اسید، آکریلیک اسید، پلی آکریلیک اسید
- (۲) متاکریلیک اسید، آکریلیک اسید، پلی متاکریلیک اسید، پلی آکریلیک اسید
- (۳) آکریلیک اسید، متاکریلیک اسید، پلی آکریلیک اسید، پلی متاکریلیک اسید
- (۴) آکریلیک اسید، پلی آکریلیک اسید، متاکریلیک اسید، پلی متاکریلیک اسید

۲۳- با توجه به میزان انتگرال پیک‌های ۱، ۲ و ۳ در طیف  $^1\text{H-NMR}$  زیر، تعداد واحدهای پلی (N-ایزوپروپیل اکریل آمید) و پلی (N و N-دی متیل آمینو اتیل آکریلات) در یک زنجیر کوپلیمر، به ترتیب کدام است؟



- (۱) ۱۰۰ و ۱۲۸/۹۳
- (۲) ۲۰۰ و ۱۲۸/۹۳
- (۳) ۲۶۸/۸۲ و ۱۷۳/۲۹
- (۴) ۱۳۴/۴۱ و ۱۷۳/۲۹

۲۴- نمونه‌ای حاوی ۳ گرم پلی بوتادی‌ان با گروه‌های انتهایی کربوکسیل‌دار نیاز به ۲۰ میلی‌لیتر محلول ۱٪ KOH دارد تا به نقطه پایانی تیتراسیون خود در حضور فنل فتالین برسد. میانگین وزن مولکولی آن برحسب گرم بر مول کدام است؟

- ۱) متوسط وزنی وزن مولکولی برابر است با ۳۰۰۰
- ۲) متوسط عددی وزن مولکولی برابر است با ۳۰۰۰
- ۳) متوسط وزنی وزن مولکولی برابر است با ۱۵۰۰
- ۴) متوسط عددی وزن مولکولی برابر است با ۱۵۰۰

۲۵- کدام گزینه تفاوت تصویربرداری میدان روشن و میدان تاریک را بیان می‌کند؟

۱) در میدان روشن پرتوهای پخش نشده به پرده برخورد می‌کنند و اگر نمونه‌ای وجود نداشته باشد، تصویر روشن است. در میدان تاریک پرتوهای پخش شده به پرده برخورد می‌کنند و اگر نمونه‌ای وجود نداشته باشد، تصویر تاریک است.

۲) در میدان روشن پرتوهای پخش شده به پرده برخورد می‌کنند و اگر نمونه‌ای وجود نداشته باشد، تصویر روشن است. در میدان تاریک پرتوهای پخش نشده به پرده برخورد می‌کنند و اگر نمونه‌ای وجود نداشته باشد، تصویر روشن است.

۳) در میدان روشن پرتوهای پخش نشده به پرده برخورد می‌کنند و اگر نمونه‌ای وجود نداشته باشد، تصویر تاریک است. در میدان تاریک پرتوهای پخش شده به پرده برخورد می‌کنند و اگر نمونه‌ای وجود نداشته باشد، تصویر روشن است.

۴) در میدان روشن پرتوهای پخش شده به پرده برخورد می‌کنند و اگر نمونه‌ای وجود نداشته باشد، تصویر تاریک است. در میدان تاریک پرتوهای پخش نشده به پرده برخورد می‌کنند و اگر نمونه‌ای وجود نداشته باشد، تصویر روشن است.

۲۶- برای اندازه‌گیری جرم مولکولی متوسط وزنی، از کدام تکنیک‌ها، می‌توان استفاده کرد؟

- ۱) اسمومتری فشار بخار - پراکندگی نور - دیسکومتری
- ۲) اسمومتری غشایی - ویسکومتری - اسپکترومتری جرمی
- ۳) پراکندگی نور - التراسانتریفیوژ - ویسکوزیته
- ۴) اسپکتروسکوپی جرمی - پراکندگی نور - التراسانتریفیوژ

۲۷- برای تعیین میزان پلیمر ۲ و ۱ در پلی (۱ و ۳- بوتادی‌ان) بهتر است از کدام روش‌ها استفاده شود؟

۱) IR و UV

۲) GPC و UV

۳) IR کمی و NMR

۴) GPC و NMR

۲۸- برای تعیین اینکه تخریب حرارتی یک پلیمر وینیلی در انتهای زنجیر صورت می‌گیرد و یا به صورت رندوم در موقعیت‌های مختلف زنجیر اصلی، از کدام روش می‌توان استفاده کرد؟

۱) تکنیک GPC

۲) ترکیبی از تکنیک‌های IR و NMR

۳) استفاده از تکنیک پیرولیز - IR-GC

۴) مطالعه تغییر جرم مولکولی بوسیله ویسکومتری محلول رقیق

۲۹- در یک نمونه الیاف کربنی که از پیرولیز پلی (آکریلونیتریل) بدست می آید، به وسیله کدام تکنیک (تکنیک‌ها) می توان میزان پلی (آکریلونیتریل) واکنش نکرده را تعیین نمود؟

(۱) UV

(۲) ATR-IR

(۳) NMR, IR

(۴) NMR, UV, IR

۳۰- کدام پلیمر جهت تهیه سپر ضربه گیر خودرو، مناسب تر می باشد؟

(۱) پلی اتیلن با دانسیته بالا

(۲) پلی اتیلن با دانسیته پایین

(۳) پلی استایرن اتاکتیک ( $T_g \sim 100^\circ\text{C}$ )

(۴) کوپلیمر رندوم اتیلن / پروپیلن ( $(50/50)$ ) ( $T_g \sim 40^\circ\text{C}$ )

۳۱- کدام گزینه جهت تهیه یک فیلم بسته بندی منعطف مناسب تر است؟

(۱) پلی آکریلونیتریل

(۲) کوپلیمر پلی اتیلن - وینیل استات

(۳) پلی استایرن سیندیونکتیک

(۴) پلی اتیلن خطی با دانسیته پایین

۳۲- کدام گزینه با توجه به اطلاعات داده شده در مورد دو نمونه پلی اتیلن صحیح است و کدام یک جهت تولید بطری

مواد شوینده مناسب تر است؟

	<u>Polvethylene 1</u>	<u>Polvethylene 2</u>
Mol wt.	۲۰۰,۰۰۰	۲۰۰,۰۰۰
Density ( $\text{g/cm}^3$ )	۰,۹۲	۰,۹۶
Crystalline melting pt.	$108^\circ\text{C}$	$133^\circ\text{C}$
Stiffness ( $\text{Ib/in}^2 \times 10^3$ )	۲۵	۱۲۵
Hardness (Shore D)	۴۵	۶۵

(۱) نمونه یک اتاکتیک بوده و دارای شاخه جانبی بیشتری است. نمونه یک مناسب تر است.

(۲) نمونه یک اتاکتیک است و نمونه دو ایزونکتیک. نمونه دو مناسب تر است.

(۳) نمونه یک دارای شاخه جانبی بیشتری از نمونه دو می باشد. نمونه دو مناسب تر است.

(۴) نمونه دو دارای شاخه جانبی بیشتری از نمونه یک می باشد. نمونه یک مناسب تر است.

۳۳- یک مخلوط هم مولار آویدین ( $M=68,000$ )، توبولین ( $M=110,000$ ) و لاکتات دی هیدروژناز

( $M=140,000$ ) توسط روش اسمومتری مورد بررسی قرار می گیرد. وزن مولکولی مخلوط حاصل کدام است؟

(۱) ۹۳,۰۰۰

(۲) ۱۰۶,۰۰۰

(۳) ۱۱۴,۰۰۰

(۴) ۱۲۲,۰۰۰



۳۴- متوسط وزنی و متوسط عددی وزن مولکولی مخلوط پلیمرهای زیر، که با نسبت مولی برابر با هم مخلوط می‌شوند

$$M_o = 100 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \text{ کدام است؟}$$

	A	B
$\bar{X}_n$	۱۰۰۰	۲۰۰۰
$\bar{X}_w$	۱۵۰۰	۲۵۰۰

$$(1) 1,5 \times 10^5, 2,2 \times 10^5$$

$$(2) 3,1 \times 10^3, 2,4 \times 10^5$$

$$(3) 3,1 \times 10^4, 4,8 \times 10^4$$

$$(4) 8,2 \times 10^3, 5,1 \times 10^3$$

۳۵- جزء وزنی گروه انتهایی پلی استایرن با وزن مولکولی ۱۵۰۰۰ کدام است؟ (با فرض اینکه هر دو انتهایی این

زنجیر گروه فنیل باشد)

$$(1) 0,001$$

$$(2) 0,01$$

$$(3) 0,0104$$

$$(4) 0,00104$$

۳۶- ویسکوزیته (گرانروی) نسبی یک محلول از لاستیک طبیعی در حلال بنزن با غلظت  $\frac{0,05\text{g}}{100\text{cm}^3}$  در ۲۵ درجه

سانتی‌گراد برابر با  $1/18$  است. با فرض اینکه مارپیچ‌های پلیمر غیرتراوا و غیربرهم‌کنش پذیر باشند، شعاع هیدرودینامیکی مولکول لاستیک چند سانتی‌متر مکعب است؟

$$(1) 3,1 \times 10^{-16}$$

$$(2) 3,1 \times 10^{-19}$$

$$(3) 4,8 \times 10^{-17}$$

$$(4) 4,8 \times 10^{-20}$$

۳۷- با افزایش میزان شبکه‌ای شدن در یک پلیمر با کدام موارد مواجهه می‌شویم؟

(۱) افزایش تورم - کاهش حلالیت

(۲) عدم امکان استفاده به جهت افزایش تردی - کاهش حلالیت

(۳) افزایش بالاترین دمای قابل کاربرد - افزایش میزان تردی

(۴) افزایش بالاترین دمای قابل کاربرد - افزایش میزان تردی - کاهش حلالیت

۳۸- با استفاده از معادله مارک - هاوینک برای تخمین جرم مولکولی پلیمرها، کدام نوع جرم مولکولی حاصل می‌شود؟

$$\bar{M}_n (1)$$

$$\bar{M}_v (2)$$

$$\bar{M}_w (3)$$

$$\bar{M}_z (4)$$

- ۳۹- کدام جمله در خصوص تکنیک GPC صحیح است؟
- (۱) این تکنیک یک نوع کروماتوگرافی مایع تحت فشار بالا است.
  - (۲) این تکنیک یک نوع کروماتوگرافی بازدارنده بر اساس اندازه است.
  - (۳) در این تکنیک فقط می‌توان از ژل پلی استایرن استفاده نمود.
  - (۴) موارد ۱ و ۲ صحیح است.
- ۴۰- انواع ترکیبات بر پایه فسفات را به کدام منظور به مواد پلیمری اضافه می‌نمایند؟
- (۱) به عنوان عوامل بهبود دهنده شفافیت
  - (۲) به عنوان عوامل ضد چروکیدگی
  - (۳) به عنوان نرم کننده
  - (۴) به عنوان عوامل سخت کننده
- ۴۱- یک نمونه مونومر استایرن که حاوی ۲/۰ درصد (بر حسب وزن) بنزونیل پراکسید به عنوان آغازگر است تا اتمام کل آغازگر واکنش می‌دهد. اگر در این مرحله ۲۲٪ مونومر واکنش نداده باقی مانده باشد، با فرض اینکه واکنش مرحله اختتام از طریق جفت شدن صورت پذیرد و تمام مولکول‌های آغازگر در تشکیل پلیمر شرکت داشته باشند، میانگین درجه پلیمریزاسیون پلیمر تشکیل شده، کدام است؟
- (۱) ۴۵۴۰
  - (۲) ۹۰۸۰
  - (۳) ۱۸۱۶۰
  - (۴) ۳۶۳۲۰
- ۴۲- پلی (هگزامتیلن آدیپامید) از واکنش هگزامتیلن دی‌آمین و آدیپیک اسید با نسبت ۱:۱ به دست می‌آید. با  $DP = ۸۸$  اکی والان اسیدی پلیمر، کدام است؟
- (۱) ۲۲۳۶۷
  - (۲) ۲۰۰۸۲
  - (۳) ۱۹۹۰۶
  - (۴) ۱۷۶۱۸
- ۴۳- کدام یک از واکنش‌های زیر منجر به تولید پلیمر نردبانی می‌شود؟
- (۱) تری‌ملیتیک انیدرید به همراه ۱ و ۲ و ۴ و ۵- تترا آمینو بنزن
  - (۲) تری‌ملیتیک انیدرید به همراه ۱ و ۴- دی آمینو - ۲ و ۵- دی هیدروکسی بنزن
  - (۳) پایرو ملیتیک دی انیدرید به همراه ۱ و ۴- دی آمینو - ۲ و ۵- دی هیدروکسی بنزن
  - (۴) پایرو ملیتیک دی انیدرید به همراه ۱ و ۲ و ۴ و ۵- تترا آمینو بنزن
- ۴۴- پلیمر شبکه‌ای glyptal از واکنش کدام مونومرها به دست می‌آید؟
- (۱) گلیکوژن + فتالیک انیدرید ترفتالیک اسید
  - (۲) پروپان تری ال + فتالیک انیدرید
  - (۳) اتیلن گلیکول + فتالیک انیدرید + مالنیک انیدرید
  - (۴) اتیلن گلیکول + فتالیک انیدرید + ترفتالیک اسید

۴۵- در سنتز یک نمونه پلی استر خطی با استفاده از واکنش پروپیلن گلایکول و فتالیک انیدرید، اگر پروپیلن گلایکول مصرفی بسیار خالص بوده ولی فتالیک انیدرید مورد استفاده حاوی ۵٪ ناخالصی باشد، در چه نسبتی از فتالیک انیدرید به پروپیلن گلایکول می‌توان به بالاترین جرم مولکولی دست یافت؟

(۱) ۱/۶۴۴ به ۱/۰

(۲) ۱/۲۵۴ به ۱/۰

(۳) ۱/۱۰۵ به ۱/۰

(۴) ۱/۰۵ به ۱/۰

۴۶- وینیل استات ثابت انتقال زنجیر مونومر نسبتاً بالایی دارد ( $2 \times 10^{-4}$  در  $60^\circ\text{C}$ ). حد بالایی وزن مولکولی پلی وینیل استات تهیه شده با پلیمریزاسیون رادیکالی در دمای  $60^\circ\text{C}$  برحسب گرم بر مول، کدام است؟

(۱) ۵۱۰۰۰۰

(۲) ۴۳۰۰۰۰

(۳) ۳۵۰۰۰۰

(۴) ۳۲۰۰۰۰

۴۷- مونومر متیل متاکریلات که حاوی ۴/۰٪ وزنی بنزونیل کلراید است، تحت واکنش پلیمریزاسیون قرار می‌گیرد. با فرض اینکه در این مرحله ۲۵٪ از مونومر واکنش نکرده باقی مانده است و تمام بنزونیل کلراید مصرف شده باشد، میانگین درجه پلیمریزاسیون کدام است؟ (فرض کنید واکنش پایانی از طریق اتصال زنجیر صورت می‌گیرد)

(۱) ۴۵۴۵/۴۵

(۲) ۹۰۹۰/۹۰

(۳) ۲۲۷۲/۷۲۵

(۴) داده‌های مسئله کافی نیست.

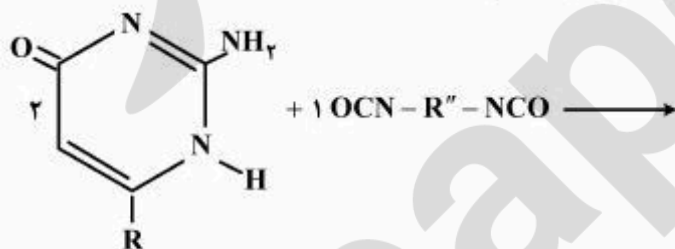
۴۸- کدام گزینه در مورد مکانیسم واکنش پلیمریزاسیون زیر، صحیح است؟

(۱) حلقه‌گشا است.

(۲) رادیکالی است.

(۳) حلقه‌زایی  $[2+3]$  است.

(۴) سوپرا مولکولار است.



۴۹- در پلیمر شدن کاتیونی، در مورد اختتام به وسیله انتقال زنجیر، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) پلیمرهای پهن با طول زنجیر کوتاه بدست می‌آید.

(۲) پلیمرهای باریک با طول زنجیر بلند بدست می‌آید.

(۳) طول سینتیکی زنجیر  $\bar{D}_p =$

(۴) طول سینتیکی زنجیر  $\bar{D}_p =$  و پلیمرهایی پهن با طول زنجیر کوتاه به دست می‌آید.

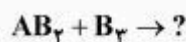
۵۰- برای این موضوع که از مونومرهای او ۲- استخلافی وینیلی نمی‌توان هموپلیمر بدست آورد، کدام گزینه دلیل موجه‌تری است؟

- (۱) این مونومرها دارای پایداری بالایی هستند و پلیمریزاسیون را آغاز نمی‌نمایند.
- (۲) این مونومرها حد واسطه‌های بسیار پایداری را در هنگام پلیمریزاسیون تولید می‌نمایند.
- (۳) مونومرهای او ۲- دی استخلافی در هنگام پلیمریزاسیون دچار مزاحمت فضای شدید شده و پلیمریزاسیون مختل می‌گردد.
- (۴) این مونومرها به صورت ارجح واکنش جفت شدن را انجام می‌دهند.

۵۱- در یک پلیمریزاسیون رادیکالی اگر مرحله اختتام بوسیله جفت شدن رادیکال‌ها صورت پذیرد، درجه پلیمریزاسیون حاصل برحسب طول سینتیکی زنجیر برابر است با:

- (۱) ۰٫۵۷
- (۲) ۲۷
- (۳) ۱٫۵۷
- (۴) ۷

۵۲- کدام گزینه به صورت صحیح‌تری محصول حاصل از واکنش نوعی زیر را توصیف می‌نماید؟



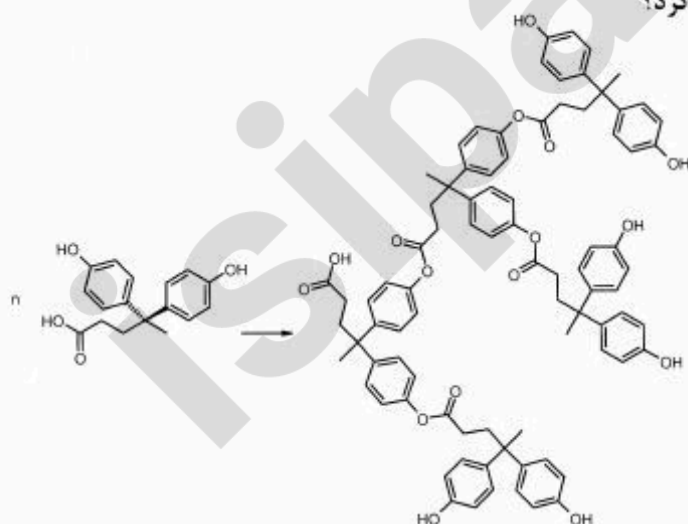
- (۱) پلیمر شاخه‌ای
- (۲) پلیمر شبکه‌ای
- (۳) پلیمر شبکه‌ای پر شاخه
- (۴) پلیمر پر شاخه

۵۳- کدام گزینه مزیت اصلی استفاده از پلیمریزاسیون رادیکال آزاد سوسپانسیونی نسبت به پلیمریزاسیون توده در پلیمریزاسیون متیل آکریلات را صحیح‌تر نشان می‌دهد؟

- (۱) کنترل دما هنگام پلیمریزاسیون
- (۲) کنترل بهتر ایزومری فضایی
- (۳) کنترل جرم مولکولی و عدم ورود ناخالصی
- (۴) کنترل شاخه‌دار شدن و جلوگیری از شبکه‌ای شدن

۵۴- جهت انجام واکنش زیر از چه معرفتی باید استفاده کرد؟

- (۱) دی استات قلع + ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد
- (۲) اسید ضعیف + ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد
- (۳) اسید قوی + ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد
- (۴) N - متیل پیرولیدون + ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد



۵۵- کدام گزینه در مورد «آلکید رزین‌های اصلاح شده با روغن»، صحیح است؟

(۱) ایزوسیانات + ارتو آمینو اسید

(۲) رنگ‌های آلکیدی

(۳) اسید کلراید + ارتو آمینو بنزوئیک اسید

(۴) روغن زیتون جزو روغن‌های خشک شونده و روغن کرچک جزو روغن‌های غیر خشک شونده

۵۶- چگونه می‌توان از لحاظ تجربی تعیین کرد که پلیمریزاسیون یک مونومر مجهول بوسیله مکانیسم مرحله‌ای یا زنجیری انجام می‌پذیرد؟

(۱) با اضافه کردن اسید به مخلوط واکنش اگر زنجیری باشد، متوقف می‌شود.

(۲) با کنترل از بین رفتن آغازگر که اگر مرحله‌ای باشد، سریعاً مصرف می‌گردد و برعکس

(۳) اگر مرحله‌ای باشد بعد از زمان معینی دیگر در محیط مونومر نداریم و برعکس

(۴) با اندازه‌گیری تغییرات ویسکوزیته اگر مرحله‌ای باشد، سریع ویسکوزیته افزایش می‌یابد و برعکس

۵۷- اگر تری فلوئورو استیک اسید قطره قطره به استایرن اضافه شود، هیچگونه پلیمریزاسیونی صورت نمی‌گیرد، دلیل این امر کدام است؟

(۱) قدرت این اسید به اندازه کافی نیست تا بتواند پلیمریزاسیون را به انجام برساند.

(۲) به حضور مقدار کمی آب جهت شروع و انجام پلیمریزاسیون نیاز است.

(۳) اختلاط این دو ماده امکان‌پذیر نیست بنابراین پلیمریزاسیون نمی‌تواند انجام پذیرد.

(۴) اختتام سریع زوج یون و تشکیل استر تری فلوئورو استات

۵۸- لاستیک نیتریل بوسیله پلیمریزاسیون کدام مخلوط تهیه می‌گردد؟

(۱) آکرلونیتریل و بوتادی‌ان

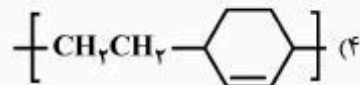
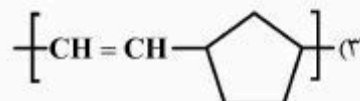
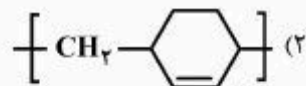
(۲) آکرلونیتریل و استایرن

(۳) ایزوبوتیلن و آکرلونیتریل

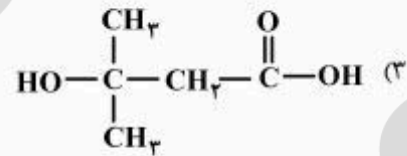
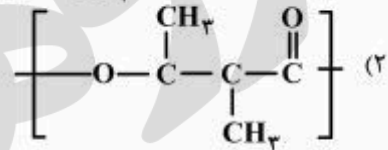
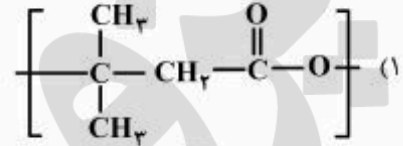
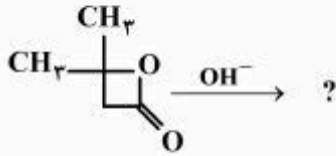
(۴) آکرلونیتریل و متیل متاکریلات

۵۹- محصول پلیمر بدست آمده از واکنش زیر، کدام است؟

(۱) واکنش انجام نمی‌شود.



۶۰- محصول حاصل از پلیمریزاسیون ترکیب زیر، کدام است؟



(۴) این ترکیب تحت این شرایط پلیمریزه نمی‌شود.

پروفتس بزرگ  
isipaper.org

پروفتس  
برند  
isipaper.org