

کد کنترل

345

E



نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»  
امام خمینی (ره)

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

صبح جمعه  
۱۳۹۶/۱۲/۴  
دفترچه شماره (۱)

**آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۷**

**رشته مهندسی نساجی - شیمی نساجی و علوم الیاف (کد ۲۳۷۱)**

تعداد سؤال: ۴۵

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: رنگرزی - فیزیک الیاف - کالریمتری پیشرفته - تکنولوژی تولید الیاف پیشرفته - فیزیک و مکانیک ساختارهای نانولیفی	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

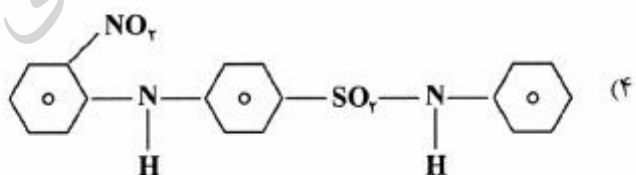
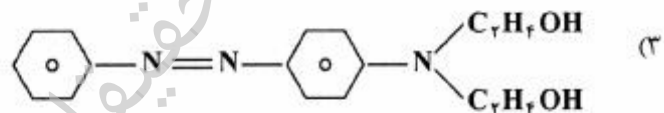
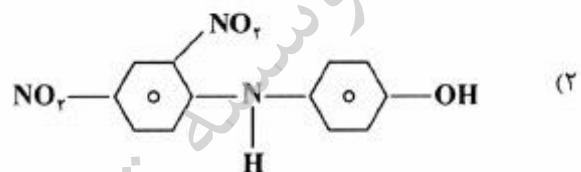
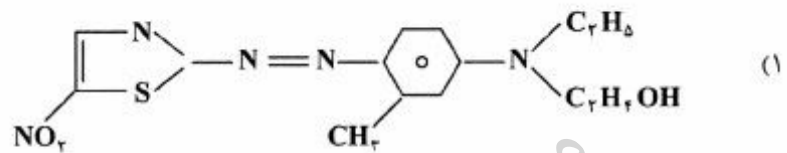
حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین براین مقررات رفتار می‌شود.

\* 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- ثبات نوری کدام یک از رنگ‌زاهای دیسپرس زیر، بر روی پلی‌استر، کمترین است؟



۲- در درجه حرارت مشخص و در مراحل اولیه رنگ‌رزی، درصد رمق‌کشی:

- (۱) متناسب با جذر ضریب نفوذ است در صورتی که لیف دارای سطح مقطع دایره‌ای باشد.
- (۲) متناسب با انرژی فعال شده و ضریب نفوذ است.
- (۳) متناسب با ضریب نفوذ و آفینیته است، در صورتی که لیف دارای سطح مقطع بیضوی باشد.
- (۴) ارتباطی با ضریب نفوذ ندارد.

۳- تغییرات فیزیکی و شیمیایی الیاف نایلونی را با کدام رنگ می‌توان نشان داد؟

- (۱) مستقیم با تعداد گروه سولفونته زیاد
- (۲) دیسپرس با وزن مولکولی بالا
- (۳) اسیدی از نوع equalising
- (۴) دیسپرس راکتیو

- ۴- در رنگرزی کالای پشمی جهت رفع مشکل، «tippy wool»، کدام گروه از مواد رنگزا مناسب است؟  
 (۱) راکتیو با گروه فعال تری کلروتری آزین (۲) راکتیو با گروه فعال وینیل سولفون  
 (۳) پری متالیزه خنثی (۴) اسیدی لولینگ
- ۵- برای رنگرزی کالای پلی استر در دمای جوش، متداول است از زیر مجموعه دیسپرسها با انرژی پایین و کریر استفاده می شود. غلظت بالای کریر در حمام رنگ، کدام یک از موارد زیر را سبب می شود؟  
 (۱) ایجاد اختلال در برقراری اتصال بین رنگزا و زنجیر پلی استر  
 (۲) کاهش درجه ثبات نوری رنگ  
 (۳) تأمین عمق موردنظر رنگ  
 (۴) کاهش عمق رنگ
- ۶- پوشش دهی نایکنواختی های ناشی از اثر Barre روی نایلون، با کدام گروه از موارد رنگزا میسر است؟  
 (۱) اسیدی لولینگ (۲) پری متالیزه  
 (۳) دیسپرس (۴) سوپرمیلینگ
- ۷- در رنگرزی مخلوطی شامل الیاف پشم و اکریلیک در یک حمام از دو رنگزای اسیدی و کاتیونیک استفاده شده است. در این شرایط مناسب تر است که:  
 (۱) رنگزای کاتیونیک در ساختار خود دارای گروه های سولفونه متعدد باشد.  
 (۲) رنگزای کاتیونیک در ساختار خود دارای یک گروه سولفونه باشد.  
 (۳) رنگزای اسیدی در ساختار خود دارای یک گروه سولفونه باشد.  
 (۴) رنگزای اسیدی در ساختار خود دارای گروه های سولفونه متعدد باشد.
- ۸- سازگاری مواد رنگزای دیسپرس:  
 (۱) مستقل از غلظت هر رنگزا در مخلوط است. (۲) تابعی از غلظت هر رنگزا در مخلوط است.  
 (۳) مستقل از دمای رنگرزی است. (۴) تابعی از دمای رنگرزی است.
- ۹- سازگاری دو رنگزای کاتیونیک در هنگام به کارگیری بر روی الیاف اکریلیک، تابع کدام است؟  
 (۱) تمایل و ضریب نفوذ مواد رنگزا (۲) ضریب نفوذ مواد رنگزا  
 (۳) تمایل مواد رنگزا (۴) تمایل و نوع لیف اکریلیکی به کار گرفته شده
- ۱۰- ایزوترم جذب یک رنگزا بر روی یک لیف، کدام مورد را نشان می دهد؟  
 (۱) سرعت جذب رنگزا در فاز پلیمر در دماها و شرایط مختلف به کارگیری ماده رنگزا  
 (۲) سرعت جذب رنگزا در فاز پلیمر در یک دما و شرایط مشخص به کارگیری ماده رنگزا  
 (۳) نحوه توزیع رنگزا در فازهای مایع و پلیمر در حالت تعادل در دماها و شرایط مختلف به کارگیری ماده رنگزا  
 (۴) نحوه توزیع رنگزا در فازهای مایع و پلیمر در حالت تعادل در یک دما و شرایط مشخص به کارگیری ماده رنگزا
- ۱۱- مدل دوجزئی و سری فیر و کمک فیر را برای توجیه رفتار رهایی از تنش الیاف در نظر بگیرید. اگر بدون هیچ گونه تغییری در عوامل، فقط ثابت فیر دو برابر شود، سرعت تغییرات در زمان صفر چه تغییری می کند؟  
 (۱) تغییری نمی کند. (۲) دو برابر می شود.  
 (۳) نصف می شود. (۴)  $\ln 2$  برابر می شود.

$l_i$	$f_i$
۲	۱۰
۴	۹۰
۶	۲۰۰
۸	۱۳۰

۱۲- جدول روبه‌رو، توزیع طولی نمونه‌ای از الیاف را که به صورت اتفاقی انتخاب شده است، نشان می‌دهد. میانگین طول نمونه‌ای که انتخاب آن تحت تأثیر طول قرار می‌گیرد، کدام است؟

(۱) ۵ (۲) ۶٫۱ (۳) ۶٫۶ (۴) ۶٫۵

۱۳- وجود هیستریزیس در جذب رطوبت الیاف به کدام علت است؟

(۱) احتمال مشارکت گروه‌های فعال در تشکیل پیوند، در الیاف خشک با زنجیر مجاور و در الیاف مرطوب با مولکول‌های آب بیشتر است.

(۲) احتمال مشارکت گروه‌های فعال در تشکیل پیوند، در الیاف مرطوب با زنجیر مجاور و در الیاف خشک با مولکول‌های آب بیشتر است.

(۳) گروه‌های فعال آزاد در الیاف خشک بیشتر از الیاف مرطوب است.

(۴) گروه‌های فعال در الیاف مرطوب بیشتر از الیاف خشک است.

۱۴- در آزمون اندازه‌گیری استحکام الیاف به روش CRL، هر چقدر سرعت ازدیاد نیرو زیادتر باشد:

(۱) شرایط به آزمایش آدیباتیک نزدیک‌تر و استحکام حاصله بیشتر است.

(۲) شرایط به آزمایش آدیباتیک نزدیک‌تر و استحکام حاصله کمتر است.

(۳) شرایط به آزمایش ایزوترمال نزدیک‌تر و استحکام حاصله بیشتر است.

(۴) شرایط به آزمایش ایزوترمال نزدیک‌تر و استحکام حاصله کمتر است.

۱۵- اگر ضریب شکست مضاعف نور در الیاف پلی‌استر، شیشه و پنبه به ترتیب با  $g$ ،  $p$  و  $c$  نشان داده شود، گزینه صحیح کدام است؟

(۱)  $c > p > g = 0$  (۲)  $c = p > g = 0$  (۳)  $p > c > g = 0$  (۴)  $g > p > c = 0$

۱۶- اگر قرار باشد نخی تولید کنیم که مقاومت به ضربه خوبی داشته باشد، از کدام الیاف استفاده می‌کنید؟

• الیاف A، دارای نیرو در موقع پارگی  $500N$  و ازدیاد طولی تا پارگی  $5\%$ .

• الیاف B، دارای نیرو در موقع پارگی  $1000N$  و ازدیاد طول تا پارگی  $2\%$ .

• الیاف C، دارای نیرو در موقع پارگی  $1000N$  و ازدیاد طول تا پارگی  $1\%$ .

طول هر سه لیف را یکسان فرض کنید.

(۱) الیاف A (۲) الیاف C (۳) الیاف B (۴) الیاف B یا C

۱۷- اگر مدول الاستیسیته الیاف پنبه، پشم و پلی‌استر را در رطوبت نسبی‌های مختلف اندازه‌گیری کنیم، با افزایش رطوبت نسبی هوا، مدول الاستیسیته کدام یک کاهش می‌یابد؟

(۱) پنبه چندان تغییر نمی‌کند ولی مدول پلی‌استر و پشم کاهش می‌یابد.

(۲) پلی‌استر چندان تغییر نمی‌کند ولی مدول پشم و پنبه کاهش می‌یابد.

(۳) مدول پنبه افزایش می‌یابد ولی مدول پشم و پلی‌استر کاهش می‌یابد.

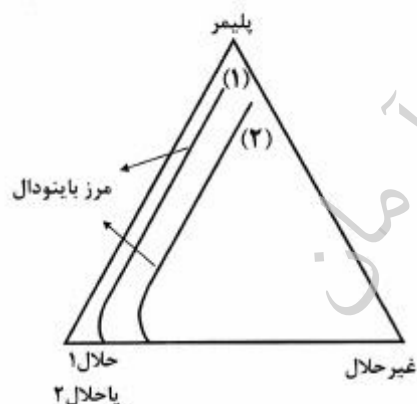
(۴) مدول هر سه لیف افزایش می‌یابد.

۱۸- در کدام یک از الیاف زیر تورم طولی و قطری در اثر جذب رطوبت، با هم برابر است؟

(۱) الیاف پشم (۲) الیاف پنبه (۳) الیاف نایلون ۶ (۴) الیاف ویسکوز ریون

- ۱۹- ضریب اصطکاک لیف با لیف، یا لیف با فلزی صاف، در کدام یک از الیاف زیر بستگی به جهت حرکت لیف دارد؟  
 (۱) فیلامنت نایلون (۲) شیشه (۳) ویسکوز ریون (۴) پشم
- ۲۰- سطح مخصوص لیف نایلون با قطر ۲۰ میکرون، چند  $\text{cm}^{-1}$  است؟  
 (۱)  $2 \times 10^{-3}$  (۲)  $2 \times 10^{-4}$  (۳)  $2 \times 10^{-5}$  (۴)  $2 \times 10^{-6}$
- ۲۱- در صورتی که یک پارچه رنگی خیس شود، انعکاس آن به کدام دلیل و چگونه تغییر می‌کند؟  
 (۱) افزایش نور منعکس شده از سطح - افزایش می‌یابد.  
 (۲) کاهش نور منعکس شده از سطح - کاهش می‌یابد.  
 (۳) افزایش ضریب جذب رنگزا - کاهش می‌یابد.  
 (۴) کاهش ضریب جذب رنگزا - افزایش می‌یابد.
- ۲۲- انتظار می‌رود در یک رنگ همانندی کالریمتریک، در صورتی که یک محرکه دیگر از دو نمونه در زیر منبع نوری دوم نیز همانند شود:  
 (۱) منحنی‌های انعکاسی دو نمونه از یکدیگر دور شوند.  
 (۲) تغییری بر روی درجه متاماریزم صورت نگیرد.  
 (۳) درجه متاماریزم کاهش یابد.  
 (۴) درجه متاماریزم افزایش یابد.
- ۲۳- یک منسوج با یک رنگزای فلورسنت رنگ شده است. در طول موجی که دوباره بازتاب فلورسنتی اتفاق می‌افتد می‌تواند:  
 (۱) انتشار منفی از خود نشان دهد.  
 (۲) انتقال منفی از خود نشان دهد.  
 (۳) انعکاس منفی از خود نشان دهد.  
 (۴) جذب منفی از خود نشان دهد.
- ۲۴- از دو رنگزا با شماره فهرست رنگ یکسان، در شرایط به کارگیری کاملاً مشابه، به مقدار ۰/۲۵ درصد (براساس وزن پلیمر) بر روی یک لیف مشخص استفاده شده است. در صورتی که مقدار  $K/S$  واحد رنگزای اول دو برابر رنگزای دوم باشد، آنگاه می‌توان نتیجه گرفت که:  
 (۱) رنگزای اول دو برابر قوی‌تر از رنگزای دوم است.  
 (۲) رنگزای اول چهار برابر قوی‌تر از رنگزای دوم است.  
 (۳) رنگزای دوم چهار برابر قوی‌تر از رنگزای اول است.  
 (۴) رنگزای دوم دو برابر قوی‌تر از رنگزای اول است.
- ۲۵- در اسپکتروفوتوگرافی با کره نور جمع کن که برای اندازه‌گیری رنگ نمونه‌های فلورسنت استفاده می‌شود، لازم است:  
 (۱) تابش تک رنگ و دریافت چند رنگ بوده و دهانه اندازه‌گیری بزرگ‌ترین اندازه موجود باشد.  
 (۲) تابش چند رنگ و دریافت تک رنگ بوده و دهانه اندازه‌گیری کوچک‌ترین اندازه موجود باشد.  
 (۳) تابش تک رنگ و دریافت چند رنگ بوده و دهانه اندازه‌گیری کوچک‌ترین اندازه موجود باشد.  
 (۴) تابش چند رنگ و دریافت تک رنگ بوده و دهانه اندازه‌گیری بزرگ‌ترین اندازه موجود باشد.

- ۲۶- در روش تصحیح پارابولیک با استفاده از جداسازی منحنی‌های انعکاس پایه و سیاه متاماریک، بردار حاصل از  $(I - R)N_{\text{samp}}$  برابر کدام است؟  
توجه:  $N_{\text{samp}}$  انعکاس نمونه آزمایش،  $I$  ماتریس واحد و  $R$  ماتریس  $R$  در روش تجزیه کوهن و کاپوف است.
- (۱)  $N_C$  (بردار انعکاس تصحیح شده) (۲)  $B_{\text{STD}}$  (بردار سیاه متامار نمونه استاندارد)  
(۳)  $B_{\text{samp}}$  (بردار سیاه متامار نمونه آزمایشی) (۴)  $N^*$  (بردار انعکاس پایه)
- ۲۷- اصلاح ساندرسون به دلیل کاهش تأثیر انعکاس سطحی، در کدام مورد ضروری است؟  
(۱) رنگ‌های پوشاننده سطوح (۲) منسوجات به ویژه در حالت نخ  
(۳) منسوجات به ویژه در حالت پارچه (۴) منسوجات به ویژه به شکل الیاف از قبل رنگ شده
- ۲۸- در روش دسته‌بندی شید ۵۵۵ به منظور تعیین ابعاد مکعب‌ها، یکی از بهترین روش‌ها، استفاده از کدام مورد است؟  
(۱) اندازه محورهاى سه‌گانه فرمول اختلاف رنگ  $CMC(2:1)$  یعنی  $CS_C$ ،  $LS_L$  و  $SH$   
(۲) اندازه محورهاى سه‌گانه فرمول اختلاف رنگ  $CMC(1:1)$  یعنی  $CS_C$ ،  $LS_L$  و  $SH$   
(۳) اندازه محورهاى سه‌گانه فرمول اختلاف رنگ  $CMC(2:1)$  یعنی  $SC$ ،  $SL$  و  $SH$   
(۴) اندازه محورهاى سه‌گانه فرمول اختلاف رنگ  $CMC(1:1)$  یعنی  $SC$ ،  $SL$  و  $SH$
- ۲۹- در صورتی که غلظت یک رنگ‌زا در محلول در ناحیه‌ای که با جذب رابطه خطی دارد ۱۰ درصد کاهش یابد، ضریب جذب واحد (ضریب خاموشی) آن چگونه تغییر می‌کند؟  
(۱) ۱۰ درصد افزایش می‌یابد. (۲) ۱۰ درصد کاهش می‌یابد.  
(۳) ۲۰ درصد افزایش می‌یابد. (۴) تغییری نمی‌کند.
- ۳۰- دیگرام فازی سه تایی یک پلیمر در صورت استفاده از دو حلال مختلف (۱) و (۲) به طور شماتیک در شکل زیر نشان داده شده است. نمودار ۱ مربوط به استفاده از حلال ۱ و نمودار ۲ مربوط به استفاده از حلال ۲ است.



زمان آسودگی  $\tau$ : relaxation time  
 $V_{L, \max}$ : maximum take-up velocity

در صورت تولید الیاف با استفاده از پلیمر مذکور با روش ترریسی، کدام گزینه صحیح است؟

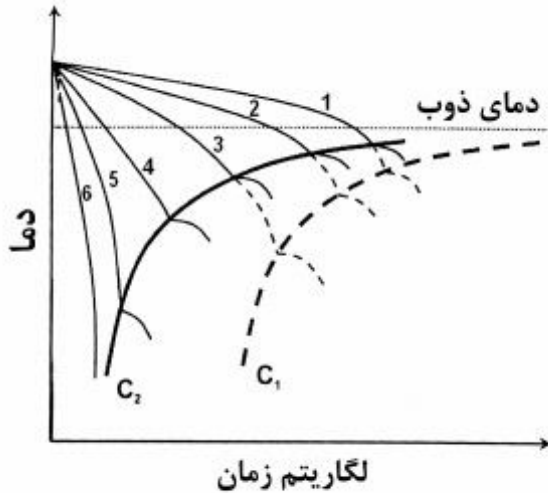
$$V_{L, \max, 2} = V_{L, \max, 1} \quad (2)$$

$$V_{L, \max, 2} < V_{L, \max, 1} \quad (1)$$

$$\tau_2 > \tau_1 \quad (4)$$

$$V_{L, \max, 2} > V_{L, \max, 1} \quad (3)$$

۳۱- در نمودار زیر، رابطه بین نرخ سرمایش و سینتیک کریستالیزاسیون برای یک پلیمر به طور شماتیک نشان داده شده است. منحنی‌های ۱ تا ۶ نشان‌دهنده منحنی‌های سرمایش با نرخ‌های متفاوت در فرایند ذوب‌ریسی است. منحنی‌های  $C_1$  و  $C_2$  نشان‌دهنده آغاز کریستالیزاسیون در خط ریسندگی و در شرایط ساکن است. در کدام گزینه، کلیه موارد مطرح شده، صحیح است؟

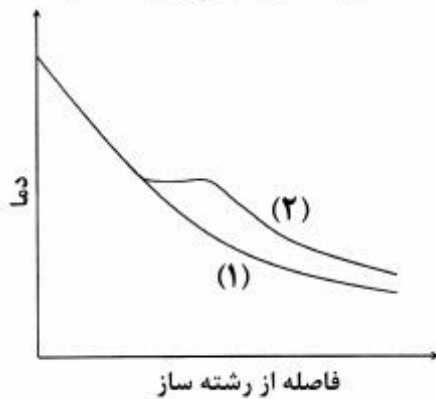


- (۱)  $C_1$  مربوط به خط ریسندگی و  $C_2$  مربوط به شرایط ساکن است. منحنی ۱ کمترین نرخ سرمایش را شامل می‌شود. در شرایطی که نرخ سرمایش توسط منحنی ۳ کنترل شود، کریستالیزاسیون در خط ریسندگی صورت می‌گیرد.
- (۲)  $C_1$  مربوط به خط ریسندگی و  $C_2$  مربوط به شرایط ساکن است. منحنی ۶ بیشترین نرخ سرمایش را شامل می‌شود. در شرایطی که نرخ سرمایش توسط منحنی ۶ کنترل شود، کریستالیزاسیون در خط ریسندگی صورت نمی‌گیرد.
- (۳)  $C_1$  مربوط به شرایط ساکن و  $C_2$  مربوط به خط ریسندگی است. منحنی ۱ کمترین نرخ سرمایش را شامل می‌شود. در شرایطی که نرخ سرمایش توسط منحنی ۶ کنترل شود، کریستالیزاسیون در خط ریسندگی صورت نمی‌گیرد.
- (۴)  $C_1$  مربوط به شرایط ساکن و  $C_2$  مربوط به خط ریسندگی است. منحنی ۱ کمترین نرخ سرمایش را شامل می‌شود. در شرایطی که نرخ سرمایش توسط منحنی ۳ کنترل شود، کریستالیزاسیون در شرایط ساکن صورت نمی‌گیرد.

۳۲- گزینه درست در مورد نیروهای عمل‌کننده در خط ذوب‌ریسی، کدام است؟

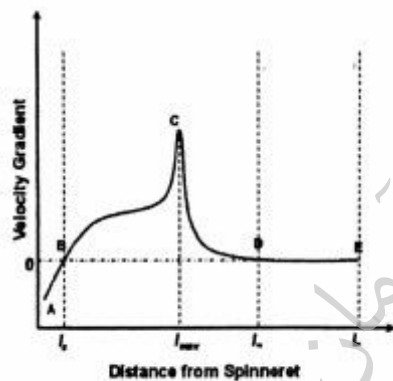
- (۱) پروفایل نیروهای وارد بر خط ذوب‌ریسی، نشان می‌دهد درگ هوا از نیروهای مؤثر و ثابت خط ذوب‌ریسی است.
- (۲) مقدار تنش خط ریسندگی در نقطه جامدشدن، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.
- (۳) نیروی گرانشی فیلامنت در حال ریسندگی در سرعت زیاد، کم است.
- (۴) نیروی کشش سطحی، از مؤلفه‌های مهم خط ریسندگی محسوب می‌شود.

۳۳- چگونگی تغییر دمای فیلامنت در طول خط ریسندگی (spinline) در فرایند ذوب‌ریسی برای سه پلیمر نایلون، پلی‌استر و پلی‌اولفین به طور شماتیک در شکل زیر نشان داده شده است. گزینه صحیح در این مورد، کدام است؟



- (۱) نمودار ۱ می‌تواند مربوط به پلی‌استر و نمودار ۲ می‌تواند مربوط به پلی‌اولفین یا نایلون باشد.
- (۲) نمودار ۱ می‌تواند مربوط به نایلون و نمودار ۲ می‌تواند مربوط به پلی‌اولفین یا پلی‌استر باشد.
- (۳) نمودار ۱ می‌تواند مربوط به پلی‌اولفین و نمودار ۲ می‌تواند مربوط به نایلون یا پلی‌استر باشد.
- (۴) نمودار ۱ می‌تواند مربوط به نایلون و نمودار ۲ می‌تواند مربوط به پلی‌اولفین باشد.

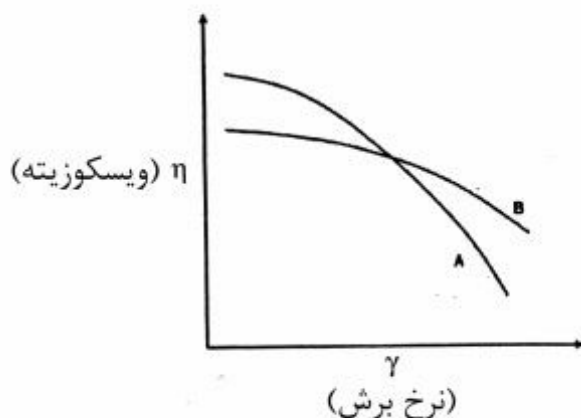
۳۴- شکل زیر گرادیانت سرعت رشته پلیمری بعد از خروج از روزنه‌های رشته‌ساز در خط ذوب‌ریسی را نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد آن صحیح نیست؟



- (۱) در نقطه D دمای رشته پلیمری برابر دمای تبدیل شیشه‌ای پلیمر است.
- (۲) ناحیه C تا D گرادیانت سرعت منفی را نشان می‌دهد.
- (۳) ناحیه B تا D گرادیانت سرعت مثبت را نشان می‌دهد.
- (۴) ناحیه A تا B مربوط به پدیده تورم روزنه (die swell) است.



۳۵- شکل زیر اثر نرخ برش بر ویسکوزیته مذاب برای یک پلیمر با دو توزیع وزن مولکولی پهن و باریک را نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد این نمودار صحیح است؟



- (۱) نمودار A مربوط به پلیمر با توزیع وزن مولکولی پهن و نمودار B مربوط به پلیمر با توزیع وزن مولکولی باریک است.  
 (۲) نمودار B مربوط به پلیمر با توزیع وزن مولکولی پهن و نمودار A مربوط به پلیمر با توزیع وزن مولکولی باریک است.  
 (۳) توزیع وزن مولکولی اثری بر ارتباط بین ویسکوزیته و نرخ برش ندارد.  
 (۴) بدون در نظر گرفتن ساختار شیمیایی پلیمر، نمی‌توان در مورد نمودارهای A و B اظهار نظر کرد.
- ۳۶- در مورد مکانیزم پارگی در خشک‌ریسی، گزینه صحیح کدام است؟  
 (۱) تنش سطحی محلول ریسندگی / هوا بالا و مکانیزم غالب، پارگی capillary است.  
 (۲) به دلیل ویسکوزیته پایین محلول ریسندگی در خشک‌ریسی مکانیزم غالب، پارگی capillary است.  
 (۳) تنش سطحی محلول ریسندگی / هوا بالا و مکانیزم غالب، پارگی cohesive است.  
 (۴) گزینه ۱ و ۲ درست است.
- ۳۷- الیاف کولار، تفلون و پلی اتیلن با وزن مولکولی فوق العاده بالا، به ترتیب با کدام روش تولید الیاف تهیه می‌شود؟  
 (۱) ذوب‌ریسی - ژل‌ریسی - ذوب‌ریسی  
 (۲) ریسندگی سوسپانسیون - ریسندگی کریستال مایع - ژل‌ریسی  
 (۳) ژل‌ریسی - ریسندگی سوسپانسیون - ریسندگی کریستال مایع  
 (۴) ریسندگی کریستال مایع - ریسندگی سوسپانسیون - ژل‌ریسی
- ۳۸- در مقادیر بالای سرعت  $\times$  ویسکوزیته  $(\eta \times V)$ ، کدام شرط، حاکم است؟  
 (۱) مکانیزم گسیختگی چسبندگی، نقش تعیین‌کننده دارد.  
 (۲) مکانیزم گسیختگی امواج موئینه، نقش تعیین‌کننده دارد.  
 (۳) هر دو مکانیزم گسیختگی به طور هم‌زمان، نقش تعیین‌کننده دارد.  
 (۴) با توجه به تأثیر عوامل دیگر نمی‌توان مکانیزم گسیختگی مؤثر و تعیین‌کننده را پیش‌بینی کرد.
- ۳۹- در مشاهده انتهای پارگی در نخ‌های نانوالیاف PVA، کدام پدیده بیشتر دیده می‌شود؟  
 (۱) ایجاد شکاف طولی (axial cracks)  
 (۲) باریک شدن (necking)  
 (۳) سطح کاملاً صاف در محل پارگی  
 (۴) سطح ناصاف و پله‌پله در محل پارگی

۴۰- پس از تولید یک لایه نانولیفی، مشاهده شده است که با مرور زمان ابعاد لایه الکتروروسی شده کاهش یافته است. کدام مورد می تواند علت این پدیده باشد؟

- (۱) خزش  
(۲) استراحت تنش  
(۳) چسبندگی بین الیاف  
(۴) از بین رفتن الکتریسیته ساکن بین الیاف

۴۱- از دیدگاه مکانیک ساختمانی نخ، یک نخ از نانوالیاف:

- (۱) دارای ساختار لایه لایه و پیچش الیاف در لایه های مختلف متفاوت است.  
(۲) لایه های بیرونی نخ در برابر تنش های کششی مقاومت بیشتری نشان می دهد.  
(۳) دارای استحکام تا حد پارگی بسیار بالاست که به سمت بی نهایت میل می کند.  
(۴) ساختار کاملاً پیوسته دارد و در برابر نیروهای کششی رفتار کاملاً الاستیک از خود نشان می دهد.

۴۲- نانوالیاف الکتروروسی شده، در برخی موارد قبل از خشک شدن کامل به صفحه هدف می رسند و در نتیجه در نقاط تماس به یکدیگر می چسبند. در این صورت اگر لایه تحت تنش های کششی قرار گیرد:

- (۱) توزیع تنش از یک تابع گوسی تبعیت می کند.  
(۲) هر چه سطح اتصال بزرگ تر باشد، انتقال تنش یکنواخت تر است.  
(۳) هر چه سطح اتصال کوچک تر باشد، انتقال تنش یکنواخت تر است.  
(۴) با توجه به قطر کم نانوالیاف، بزرگی و کوچکی سطح تماس روی توزیع یکنواخت تنش اثر نمی گذارد.

۴۳- به منظور مطالعه آرایش CNTs (نانولوله های کربن) درون نانوالیاف، کدام روش مناسب تر است؟

- (۱) SEM (۲) AFM (۳) TEM (۴) NMR

۴۴- چنانچه  $p$  تخلخل توده ای از نانوالیاف با قطر میانگین  $D$  باشد، سطح مخصوص این لایه ( $S$ )، از کدام رابطه محاسبه می شود؟

$$S = \frac{2(1+p)}{D} \quad (1)$$

$$S = \frac{2(1-p)}{D} \quad (2)$$

$$S = \frac{4(1+p)}{D} \quad (3)$$

$$S = \frac{4(1-p)}{D} \quad (4)$$

۴۵- ترشوندگی نانوالیاف در کدام حالت، افزایش می یابد؟

- (۱) زیاد شدن انرژی سطحی و کاهش زبری سطحی  
(۲) کم شدن انرژی سطحی و کاهش زبری سطحی  
(۳) زیاد شدن انرژی سطحی و افزایش زبری سطحی  
(۴) کم شدن انرژی سطحی و افزایش زبری سطحی

موسسه تحقیقاتی آرمان

موسسه تحقیقاتی آرمان