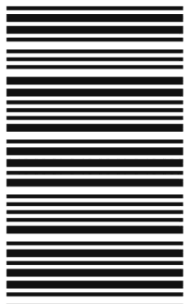


کد کنترل

545

F



545F

## آزمون (نیمه‌متمرکز) ورود به دوره‌های دکتری - سال ۱۴۰۲

دفترچه شماره (۱)

صبح پنج‌شنبه

۱۴۰۱/۱۲/۱۱



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

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

مهندسی نساجی - شیمی و علوم الیاف (کد ۲۳۷۱)

زمان پاسخ‌گویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

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.

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

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخنامه ام را تأیید می‌نمایم.

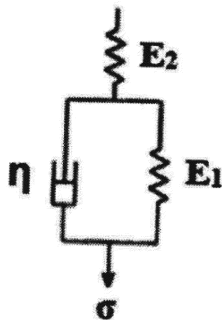
امضا:

مجموعه دروس تخصصی (رنگرزی - فیزیک الیاف - کالریمتری پیشرفته - تکنولوژی تولید الیاف پیشرفته - فیزیک و مکانیک ساختارهای نانولیفی):

- ۱- در رنگرزی الیاف پنبه با رنگزاهای راکتیو، کدام مورد درست است؟
  - (۱) همواره دارای یکنواختی رنگی مناسب هستند.
  - (۲) رمق‌کشی تا قبل از افزودن قلیا تکمیل می‌شود.
  - (۳) مهاجرت رنگزاهای راکتیو از ابتدا تا انتهای رنگرزی مناسب است.
  - (۴) مقدار مصرف نمک به‌طور معمول بیشتر از مقدار مصرف‌شده برای رنگزاهای مستقیم است.
- ۲- در رنگرزی الیاف اکریلیک با رنگزاهای دیسپرس کدام مورد، درست است؟
  - (۱) رنگرزی باید در دمای  $130^{\circ}\text{C}$  انجام شود.
  - (۲) ضریب توزیع رنگزا در لیف نسبت به آب زیاد است.
  - (۳) فقط عمق‌های رنگی کم تا متوسط قابل حصول است.
  - (۴) برای حصول یکنواختی مناسب نیاز به رنگرزی در pH برابر ۳/۵ است.
- ۳- کدام مورد برای رنگرزی الیاف پلی‌استر با رنگزاهای دیسپرس، درست است؟
  - (۱) در رنگرزی با دستگاه ژیگر در باز (اتمسفری) ترجیحاً از رنگزای با سرعت رنگرزی کم استفاده می‌شود.
  - (۲) در رنگرزی با دستگاه ژیگر در باز (اتمسفری) ترجیحاً از رنگزای با سرعت رنگرزی زیاد استفاده می‌شود.
  - (۳) کم یا زیاد بودن سرعت رنگرزی رنگزای دیسپرس در رنگرزی با دستگاه ژیگر در باز (اتمسفری) اهمیتی ندارد.
  - (۴) به دلیل عدم امکان حصول دمای  $100^{\circ}\text{C}$  یا بالاتر در دستگاه‌های ژیگر در باز (اتمسفری) از این دستگاه در رنگرزی پلی‌استر استفاده نمی‌شود.
- ۴- کدام مورد برای رنگرزی الیاف پشم با رنگزای مستقیم، درست است؟
  - (۱) دارای ثبات شستشویی زیاد و نسبتاً زیاد و مهاجرت کم و نسبتاً کم هستند.
  - (۲) دارای ثبات شستشویی کم و نسبتاً کم و مهاجرت کم و نسبتاً کم هستند.
  - (۳) دارای ثبات شستشویی زیاد و نسبتاً زیاد و مهاجرت زیاد و نسبتاً زیاد هستند.
  - (۴) دارای ثبات شستشویی کم و نسبتاً کم و مهاجرت زیاد و نسبتاً زیاد هستند.
- ۵- سرعت رمق‌کشی در شرایط خنثی در کدام یک از رنگزاهای اسیدی زیر کمترین است؟
  - (۱) اسیدی نم‌دی‌شونده (میلینگ)
  - (۲) اسیدی خیلی نم‌دی‌شونده (سوپرمیلینگ)
  - (۳) اسیدی یکنواخت‌شونده
  - (۴) برای هر سه نوع رنگزای اسیدی یکسان است.

- ۶- در کدام روش رنگرزی با رنگزای کرومی روی الیاف پشم، احتمال پدیده رنگرزی حلقوی (ring dyeing) کمترین است؟  
 (۱) پس کرومی  
 (۲) پیش کرومی  
 (۳) رنگرزی همزمان  
 (۴) برای همه روش‌های کرومی، یکسان است.
- ۷- بهترین شرایط برای یکنواختی توسط کدام‌یک از مواد زیر برای رنگزاهای متال کمپلکس ۱:۲ بر روی کالای پشمی ایجاد می‌شود؟  
 (۱) اسید استیک (۲) استات آمونیوم (۳) اسید سولفوریک (۴) اسید فرمیک
- ۸- با استفاده از کدام روش زیر می‌توان تأثیر مواد کریبری بر ثبات نوری رنگزاهای دیسپرس را کاهش داد؟  
 (۱) عبور کالا از هوای گرم بین  $180^{\circ} - 150^{\circ}$  درجه سانتی‌گراد به مدت حداقل  $30^{\circ}$  ثانیه  
 (۲) عبور کالا از بخار اشباع  $102^{\circ}$  درجه سانتی‌گراد به مدت حداقل ۱۵ دقیقه  
 (۳) استفاده از کریرهایی بر پایه متیل نفتالن و بنزن‌های کلردار شده  
 (۴) استفاده از کریرهایی بر پایه فنیل فنول و بوتیل بنزوات
- ۹- خواص یکنواختی و مهاجرت کدام‌یک از رنگزاهای زیر بر روی نایلون، عالی است؟  
 (۱) مواد رنگزای مستقیم (۲) مواد رنگزای دیسپرس با اندازه کوچک  
 (۳) مواد رنگزای اسیدی با اسیدیته ۷-۵ (۴) مواد رنگزای متال کمپلکس اسیدی
- ۱۰- کدام دسته از مواد رنگزای زیر بالاترین ثبات نوری بر کالای پنبه‌ای را دارد؟  
 (۱) مواد رنگزای مستقیم با ساختار دی‌آزو (۲) مواد رنگزای بازیگ با ساختار تری فنیل متان  
 (۳) مواد رنگزای گوگردی محلول با ساختار مونوآزو (۴) مواد رنگزای خمی نامحلول با ساختار آنتراکینون
- ۱۱- در مدل ویت ارائه‌شده برای بیان رفتار ویسکوالاستیک الیاف، که در آن  $\eta$  ضریب ویسکوزیته سیال و  $E$  مدول یانگ فنر است، کدام مورد درست است؟  
 (۱)  $\eta/E$  ثابت زمانی افت تنش و برابر زمانی است که ۶۳ درصد از تنش لیف کاهش می‌یابد.  
 (۲)  $E/\eta$  ثابت زمانی افت تنش و برابر زمانی است که ۶۳ درصد از تنش لیف کاهش می‌یابد.  
 (۳)  $E/\eta$  ثابت زمانی خزش و برابر با زمانی است که ۶۳ درصد کرنش تحت تنش ثابت حاصل می‌شود.  
 (۴)  $\eta/E$  ثابت زمانی خزش و برابر با زمانی است که ۶۳ درصد کرنش تحت تنش ثابت حاصل می‌شود.
- ۱۲- رفتار خزش یک لیف نساجی از مدل شکل زیر پیروی می‌کند و ازدیاد طول نسبی آن با معادله  

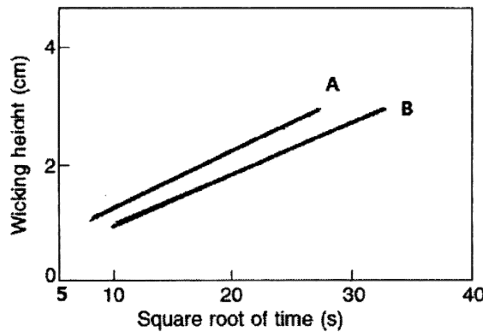
$$\epsilon = \frac{\sigma}{E_1} + \frac{\sigma}{E_2} (1 - \exp(-\frac{t}{\tau}))$$
 بیان می‌شود. اگر در اثر اعمال تنش  $\sigma$ ، ازدیاد طول نسبی در لحظه اعمال تنش  
 $0.2\%$ ، پس از گذشت زمان طولانی  $0.6\%$  و پس از  $100$  ثانیه  $0.4\%$  باشد، ثابت زمان خزش این لیف برابر چند  
 ثانیه است؟



- (۱)  $\frac{100}{\ln(6)}$   
 (۲)  $\frac{100}{\ln(3)}$   
 (۳)  $\frac{100}{\ln(2)}$   
 (۴)  $\frac{100}{\ln(4)}$

۱۳- شکل زیر، سرعت صعود آب از دو نوع نخ A و B را نشان می‌دهد. کدام موارد در ارتباط با این دو نخ، درست است؟

- (a) نخ A دارای تاب بیشتری نسبت به نخ B است.  
 (b) نخ B دارای تاب بیشتری نسبت به نخ A است.  
 (c) نخ A از الیاف با سطح مقطع سه پره و نخ B از الیاف با دارای سطح مقطع دایروی است.  
 (d) نخ B از الیاف با سطح مقطع سه پره و نخ A از الیاف با دارای سطح مقطع دایروی است.



- (۱) b و a  
 (۲) c و b  
 (۳) d و a  
 (۴) d و c

۱۴- کدام عبارت، برای آب باقی مانده در یک توده از الیاف، صادق است؟

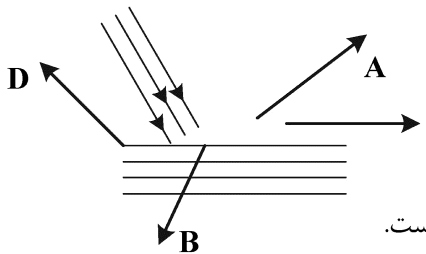
- (a) با به کارگیری روش گریز از مرکز، امکان جداسازی آب به طور کامل وجود دارد.  
 (b) سرعت جداسازی آب در روش گریز از مرکز با گذشت زمان کاهش می‌یابد.  
 (c) با به کارگیری روش مکش، امکان جداسازی آب به طور کامل وجود دارد.  
 (d) سرعت جداسازی آب در روش مکش با گذشت زمان کاهش می‌یابد.

- (۱) c و b  
 (۲) d و a  
 (۳) b و a  
 (۴) d و c

۱۵- دسته‌ای از الیاف پلی‌استر موازی با هم، همگی دارای شکل سطح مقطع دایره‌ای در مقابل منبع نور با شعاع‌های

موازی مطابق شکل زیر قرار گرفته است. اگر چشم بیننده دسته الیاف را در سه جهت متعامد ببیند، در کدام

جهت جلا و برق الیاف بیشترین است؟



- (۱) در جهت D که در سطح برخورد و در همان امتداد تابش است.  
 (۲) در جهت C که در سطح برخورد و با زاویه بازتاب  $90^\circ$  درجه است.  
 (۳) در جهت A که در سطح برخورد و با زاویه بازتاب برابر زاویه تابش است.  
 (۴) در جهت B که عمود بر سطح برخورد و با زاویه بازتاب برابر زاویه تابش است.

۱۶- در نظریه سرعت واکنش که به وسیله آیرینگ برای بیان رفتار خواص ویسکوالاستیکی الیاف ارائه شده، کدام

خصوصیت برای واحد ویسکوز (پیستون) در نظر گرفته شده است؟

- (۱) واحد ویسکوز (پیستون) دارای سرعت کرنشی بسیار بیشتر از سرعت کرنش در مایعات با رفتار نیوتونی است.  
 (۲) واحد ویسکوز (پیستون) دارای سرعت کرنشی بسیار کمتر از سرعت کرنش در مایعات با رفتار نیوتونی است.  
 (۳) واحد ویسکوز (پیستون) دارای سرعت کرنشی برابر با سرعت کرنش در مایعات نیوتونی است.  
 (۴) به جای یک واحد ویسکوز یا پیستون از دو واحد استفاده می‌شود.

۱۷- تنش به وجود آمده در الیاف الاستیک (کشسان) در اثر اعمال تغییر طول را به دو بخش می توان نسبت داد. (تغییر

در انرژی داخلی و تغییر در آنتروپی) در الیاف پنبه و الیاف پلی اورتان (کششی) تغییر کدام بخش، بیشتر است؟

(۱) در الیاف پلی اورتان و الیاف پنبه، تغییر در آنتروپی بیشتر از تغییر در انرژی داخلی است.

(۲) در الیاف پلی اورتان، تغییر در انرژی داخلی و در الیاف پنبه، تغییر در آنتروپی بیشتر است.

(۳) در الیاف پلی اورتان، تغییر در آنتروپی و در الیاف پنبه، تغییر در انرژی داخلی بیشتر است.

(۴) در الیاف پلی اورتان و الیاف پنبه، تغییر در انرژی داخلی بیشتر از تغییر در آنتروپی است.

۱۸- بنابر نظریه تاریخی پیرس (PEIRCE) در مورد جذب رطوبت از هوا به وسیله الیاف پنبه، اگر درصد موضعی که

به طور مستقیم به گروه هیدروکسیل متصل می شوند را CA و درصد موضعی که به طور غیرمستقیم متصل می شوند

را CB بنامیم و افزایش نسبی مواضع مستقیم متصل شده در هنگام جذب رطوبت متناسب با مواضع اشغال نشده

باشد و ضریب تناسب را یک فرض کنیم، کدام یک از روابط، درست است؟ (راهنمایی:  $C = (CA) + (CB)$ )

$$CA = 1 - e^{-C} \quad (۱)$$

$$CA = \ln(C) \quad (۲)$$

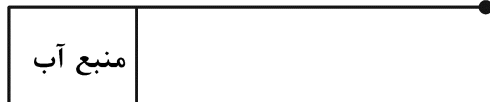
$$CA = 1 - C \quad (۳)$$

$$\ln(CA) = \ln(C) \quad (۴)$$

۱۹- انتهای نخ در منبع آبی قرار گرفته و انتهای دیگر در راستای افقی در فاصله دوری است. مطابق شکل زیر،

سرعت حرکت آب در نخ در طول نخ، چگونه تغییر می کند؟

امتداد نخ



(۱) متناسب با طول پیموده شده، افزایش

(۲) متناسب با جذر طول پیموده شده

(۳) متناسب با عکس طول پیموده شده

(۴) متناسب با عکس جذر طول پیموده شده

۲۰- نمونه هایی از الیاف پشم، پنبه، پلی استر (پلی اتیلن / ترفتالات) و پلی پروپیلن را کاملاً خشک کرده و سپس وزن آن

را مورد اندازه گیری قرار دادیم. وزن هر نمونه، ۱۰ گرم به دست آمده است. سپس این نمونه ها را در محیطی با

رطوبت نسبی ۶۵٪ و دمای ۲۲ درجه سانتی گراد قرار داده ایم. پس از ۲۴ ساعت که با محیط به حالت تعادل

رسیدند، چه وزنی خواهند داشت؟

(۱) پشم ۱۵ گرم، پنبه ۱۲ گرم، پلی استر ۱۱ گرم، پلی پروپیلن ۱۲ گرم

(۲) پشم ۶/۵ گرم، پنبه ۱۰ گرم، پلی استر ۱۰ گرم، پلی پروپیلن ۱۰ گرم

(۳) پشم ۸/۵ گرم، پنبه ۹/۳ گرم، پلی استر ۱۱ گرم، پلی پروپیلن ۱۱ گرم

(۴) پشم ۱۱/۵ گرم، پنبه ۱۰/۷ گرم، پلی استر ۱۰ گرم، پلی پروپیلن ۱۰ گرم

۲۱- کدام مورد برای فرمول های اختلاف رنگ پیشرفته که از فرمول زیر تبعیت می کنند، درست است؟

$$\Delta E_{(oo)}^* = \frac{1}{K_E} \left[ \left( \frac{\Delta L^*}{K_L S_L} \right)^2 + \left( \frac{\Delta C_{ab}^*}{K_C S_C} \right)^2 + \left( \frac{\Delta H_{ab}^*}{K_H S_H} \right)^2 \right]$$

$$K_C = K_L = 2, K_H = K_E = 1 \quad (۱)$$

$$K_L = 2, K_C = K_H = K_E = 1 \quad (۲)$$

$$K_C = 2, K_L = K_H = K_E = 1 \quad (۳)$$

(۴) در شرایط مرجع اعمال فاکتورهای پارامتریک غیر ضروری است.

۲۲- کدام یک از پاسخ‌های زیر در صورت افزایش تعداد اولیه‌ها مورد استفاده در رنگ‌رزی در هنگام به‌کارگیری روش رنگ همانندی کالریمتری، درست است؟

(۱) اندیس متماریزم اساساً ارتباطی به تعداد اولیه‌ها ندارد.

(۲) اندیس متماریزم با افزایش تعداد اولیه‌ها ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(۳) با افزایش تعداد اولیه‌های به‌کار گرفته‌شده، اندیس متماریزم قطعاً افزایش می‌یابد.

(۴) با افزایش تعداد اولیه‌های به‌کار گرفته‌شده، می‌توان اندیس متماریزم را کاهش داد.

۲۳- در تصحیح ساندرسون برای انعکاس سطحی که به دلیل عدم پیوستگی سطحی ضریب شکست صورت می‌گیرد، کدام مورد درست است؟

(۱) نور ورودی به جسم موازی و نور داخل جسم پراکنده است.

(۲) نور ورودی به جسم پراکنده و نور داخل جسم پراکنده است.

(۳) نور ورودی به جسم موازی و پراکنده و نور داخل جسم پراکنده است.

(۴) نور ورودی به جسم پراکنده و نور داخل جسم موازی و پراکنده است.

۲۴- در رنگ همانندی کامپیوتری یک منسوج رنگی با استفاده از الگوریتم آلن غلظت مورد نیاز از اولیه‌ها برابر

محاسبه شده است. یک نمونه با استفاده از غلظت‌های ذکر شده رنگ‌رزی گردید و سپس به‌عنوان

$$\begin{cases} c_1 = \%.0/200 \\ c_2 = \%.0/050 \\ c_3 = \%.0/300 \end{cases}$$

نمونه هدف به برنامه رنگ‌همانندی کامپیوتری معرفی شد. مقادیر غلظت پیشنهادی از هر یک از سه اولیه مذکور برای این

نمونه برابر

$$\begin{cases} c_1 = \%.0/250 \\ c_2 = \%.0/025 \\ c_3 = \%.0/300 \end{cases}$$

به‌دست آمد. با توجه به این نتایج پیش‌بینی می‌کنید نمونه هدف با استفاده از چه مقدار از

هر اولیه همانند شود؟

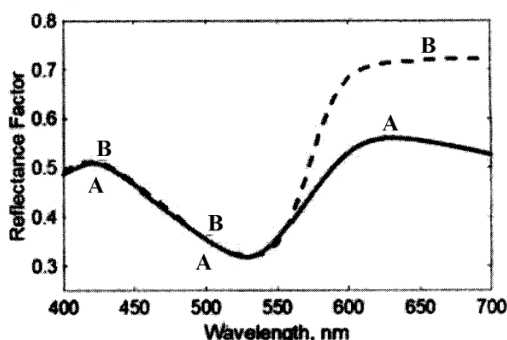
(۱)  $\begin{cases} c_1 = \%.0/200 \\ c_2 = \%.0/025 \\ c_3 = \%.0/300 \end{cases}$

(۲)  $\begin{cases} c_1 = \%.0/313 \\ c_2 = \%.0/013 \\ c_3 = \%.0/300 \end{cases}$

(۳)  $\begin{cases} c_1 = \%.0/160 \\ c_2 = \%.0/100 \\ c_3 = \%.0/300 \end{cases}$

(۴)  $\begin{cases} c_1 = \%.0/250 \\ c_2 = \%.0/013 \\ c_3 = \%.0/300 \end{cases}$

۲۵- با توجه به شکل زیر که فاکتور انعکاس طیفی دو سطح رنگی را نشان می‌دهد، کدام یک از پاسخ‌های زیر در خصوص مقادیر محرکه‌های سه‌گانه این دو نمونه در زیر منبع استاندارد A و مشاهده‌کننده استاندارد ۱۹۶۴



درست است؟

(۱) مقدار مؤلفه رنگی Z برای نمونه A از نمونه B بزرگتر است.

(۲) مقدار مؤلفه رنگی X برای نمونه A از نمونه B بزرگتر است.

(۳) مقدار مؤلفه رنگی Z برای نمونه A از نمونه B کوچکتر است.

(۴) مقدار مؤلفه رنگی X برای نمونه A از نمونه B کوچکتر است.

۲۶- مقدار نور منعکس شده از سطح یک فیلم شفاف در مقایسه با یک فیلم نیمه شفاف در صورتی که هر دو فیلم دارای ضریب شکست نور یکسانی باشند، چگونه است؟

- (۱) برابر است.  
 (۲) برای جسم شفاف، بیشتر است.  
 (۳) برای جسم نیمه شفاف، بیشتر است.  
 (۴) اصولاً قابل مقایسه نیست.

۲۷- در یک جفت پارامتر .....

- (۱) مقادیر انعکاس پایه نمونه‌ها با یکدیگر متفاوت ولی سیاه متامار آنها برابر است.  
 (۲) مقادیر انعکاس پایه نمونه‌ها برابر ولی سیاه متامار آنها با یکدیگر متفاوت است.  
 (۳) مقادیر انعکاس پایه و سیاه متامار نمونه‌ها با یکدیگر متفاوت است.  
 (۴) مقادیر انعکاس پایه و سیاه متامار نمونه‌ها با یکدیگر برابر است.

۲۸- در صورتی که مقادیر  $(\frac{k}{s})_{\Delta\Delta\Delta,II}$  واحد دو رنگزای A و B بر روی یک منسوج که مقدار  $\Delta\Delta\Delta,sub = 0/0$   $(\frac{K}{S})$  است

در طول موج  $550$  نانومتر برابر  $20 = (\frac{k}{s})_{\Delta\Delta\Delta,A}$  و  $2 = (\frac{k}{s})_{\Delta\Delta\Delta,B}$  باشد، مقدار  $(\frac{K}{S})_{\Delta\Delta\Delta,mix}$  مخلوطی شامل  $0/1$  درصد از رنگزای A و  $1$  درصد از رنگزای B کدام است؟

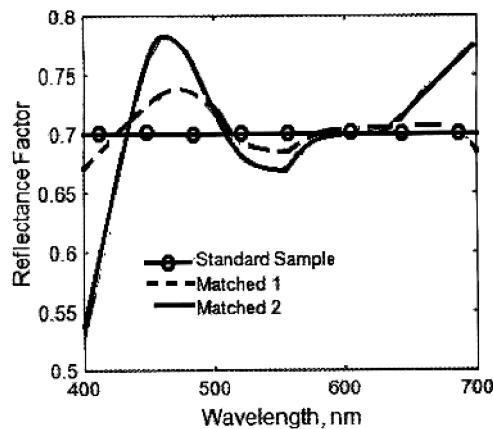
(۱) ۴

(۲) ۱۱

(۳) ۲۲

(۴) ۳۳

۲۹- در شکل زیر منحنی انعکاسی یک نمونه استاندارد و دو نمونه دیگر که یکی حاصل از رنگ همانندی اسپکتروفوتومتری و دیگری نتیجه رنگ همانندی کالریمتری است، نشان داده شده است. براین اساس کدام یک از موارد زیر، درست است؟



- (۱) Matched 2 نمونه‌ای است که با استفاده از روش رنگ همانندی اسپکتروفوتومتری به دست آمده است.  
 (۲) Matched 1 نمونه‌ای است که با استفاده از روش رنگ همانندی اسپکتروفوتومتری به دست آمده است.  
 (۳) Matched 1 نمونه‌ای است که با استفاده از روش رنگ همانندی کالریمتری به دست آمده است.  
 (۴) امکان ارزیابی نتایج با اطلاعات داده شده، میسر نیست.

- ۳۰- وجود اتصالات عرضی در ساختار الیاف، چه تأثیری بر آسودگی تنش الیاف پلیمری دارد؟
- (۱) باعث می‌شود آسودگی تنش با نرخ کمتر صورت پذیرفته و تنش باقی‌مانده در الیاف بیشتر باشد.
  - (۲) باعث می‌شود آسودگی تنش با نرخ کمتر صورت پذیرفته و تنش باقی‌مانده در الیاف، کمتر باشد.
  - (۳) باعث می‌شود آسودگی تنش با نرخ بیشتری صورت پذیرد.
  - (۴) تأثیری بر آسودگی تنش الیاف پلیمری ندارد.
- ۳۱- هدف از انجام فرایند SSP در تولید الیاف مصنوعی کدام است؟
- (۱) خالص‌سازی پلیمرهایی که به‌همراه قدری ناخالصی سنتز می‌شوند.
  - (۲) افزودن وزن مولکولی پلیمر در فاز جامد با توجه به کاربرد نهایی
  - (۳) خشک کردن پلیمرهایی که دارای جذب رطوبت هستند.
  - (۴) افزودن تبلور پلیمرهایی که دارای نرخ تبلور کم هستند.
- ۳۲- برای کاهش نسبت کشش در ناحیه انجماد (spin-line draw ratio) در تولید یک نوع نخ فیلامنتی POY با چگالی خطی مشخص، چه تغییری باید ایجاد کرد؟
- (۱) کاهش سرعت برداشت
  - (۲) افزایش دمای ریسندگی
  - (۳) کاهش قطر روزنه رشته‌ساز
  - (۴) افزایش سرعت پمپ ریسندگی
- ۳۳- در ذوب ریزی، پلیمر پلی(اتیلن ترفتالات) (PET)، تحت کدام یک از شرایط زیر، تشکیل ساختار پوسته - هسته (skin-core) محتمل‌تر است؟
- (۱) سرد کردن آهسته
  - (۲) ریسندگی با سرعت‌های پایین و سرد کردن آهسته
  - (۳) ریسندگی با سرعت‌های پایین مانند  $5000 \frac{m}{min}$
  - (۴) ریسندگی با سرعت‌های بالا (بالتر از  $8000 \frac{m}{min}$ )
- ۳۴- اضافه کردن ذرات جامد در مذاب پلیمری لیفی، رفتار رئولوژیکی پلیمر را به سمت کدام سیستم‌ها هدایت می‌کند؟
- (۱) ستودوپلاستیک
  - (۲) ویسکوالاستیک
  - (۳) دیلاتانت
  - (۴) نیوتنی
- ۳۵- تغییر کدام عامل در سیال خروجی از روزنه رشته‌ساز در ایجاد گسیختگی مذاب (cohesive fracture) تأثیری ندارد؟
- (۱) مدول یانگ سیال پلیمر Yang modulus
  - (۲) سرعت ریسندگی spinning speed
  - (۳) زمان آفت تنش سیال پلیمر relaxation time
  - (۴) کشش سطحی سیال پلیمر surface tension
- ۳۶- نسبت کشش ریسندگی حقیقی (real spinning draw ratio) در فرایند محلول‌ریسی ..... است.
- (۱) برابر با نسبت قطر روزنه رشته‌ساز به قطر رشته لیف ( $d_0 : d_L$ ) در نقطه انجماد است.
  - (۲) کمتر از نسبت قطر روزنه رشته‌ساز به قطر رشته لیف ( $d_0 : d_L$ ) در نقطه انجماد است.
  - (۳) بیشتر از نسبت قطر روزنه رشته‌ساز به قطر رشته لیف ( $d_0 : d_L$ ) در نقطه انجماد است.
  - (۴) با نسبت قطر روزنه رشته‌ساز به قطر رشته لیف ( $d_0 : d_L$ ) در نقطه انجماد ارتباطی ندارد.



- ۳۷- در هنگام کشش رشته سیال در فرایند شکل‌دهی الیاف با نرخ کشش کم، کدام مورد درست است؟
- (۱) مقدار ویسکوزیته برشی، یک سوم (۱:۳) ویسکوزیته کششی است.
  - (۲) مقدار ویسکوزیته برشی، سه برابر (۳:۱) ویسکوزیته کششی است.
  - (۳) مقدار ویسکوزیته کششی با ویسکوزیته برشی برابر است.
  - (۴) مقدار ویسکوزیته کششی، مستقل از نرخ کشش است.
- ۳۸- در یک میدان جریان کششی با نرخ ازدیاد طول کم در فرایند شکل‌گیری الیاف، کدام مورد درست است؟
- (۱) با افزایش فاصله سیال از روزنه رشته‌ساز، سرعت زنجیرهای مولکولی در جهت طول رشته، افزایش می‌یابد.
  - (۲) با افزایش فاصله سیال از روزنه رشته‌ساز، سرعت زنجیرهای مولکولی در جهت عرض رشته، افزایش می‌یابد.
  - (۳) با افزایش فاصله سیال از روزنه رشته‌ساز، سرعت زنجیرهای مولکولی ابتدا در جهت عرض رشته، سپس در جهت طول رشته، افزایش می‌یابد.
  - (۴) با افزایش فاصله سیال از روزنه رشته‌ساز، سرعت زنجیرهای مولکولی ابتدا در جهت طول رشته، سپس در جهت عرض رشته، افزایش می‌یابد.
- ۳۹- یک لایه الکتروریسی شده از الیاف نایلون با قطر متوسط  $200\text{ nm}$  با سه ساعت الکتروریسی تولید شده است. کدام گزاره در رابطه با تخلخل این لایه، درست است؟
- (۱) تخلخل در سرتاسر لایه، ثابت می‌ماند.
  - (۲) تخلخل در لایه‌های رویی، کمتر از لایه زیری است.
  - (۳) تخلخل در لایه‌های میانی، بیشترین مقدار خود را دارد.
  - (۴) تخلخل در لایه‌های نزدیک به صفحه جمع‌کننده کمتر است.
- ۴۰- در یک مقاله مربوط به برداشت رطوبت از هوا با استفاده از لایه‌های نانولیفی در انتخاب کلمات کلیدی کدام عبارت باید حتماً جزو این کلمات قرار گیرد؟
- (۱) نیروهای موئینگی
  - (۲) جریان همرفتی
  - (۳) انتقال رطوبت
  - (۴) گرادیان حرارت
- ۴۱- در کدام یک از حالات زیر تنش برشی که بین نانو الیاف در یک لایه نانولیفی شکل می‌گیرد کمترین مقدار خود را دارد؟ (فاصله قطره محلول از صفحه جمع‌کننده کم بوده و امکان تبخیر کامل حلال در حین الکتروریسی وجود ندارد.)
- (۱) اتصال خطی
  - (۲) اتصال نقطه‌ای
  - (۳) اتصال ناحیه‌ای از سطح
  - (۴) اساساً هیچ تنش برشی بین نانو الیاف شکل نمی‌گیرد.
- ۴۲- پدیده **tip convolution** در میکروسکوپ نیروی اتمی در کدام یک از موارد زیر اتفاق می‌افتد؟
- (۱) هنگام شکل‌گیری تونل الکترونی
  - (۲) تماس نوک پویشگر با سطح مورد مطالعه
  - (۳) تماس بدنه پویشگر (tip) با سطح مورد مطالعه
  - (۴) زمانی که پویشگر در فاصله‌ای کمتر از  $10\text{ nm}$  از نمونه قرار گیرد.
- ۴۳- انتقال رطوبت به صورت مایع در کدام یک از لایه‌های نانولیفی زیر سریع‌تر است؟ (قطر نانو الیاف یکسان فرض می‌شود.)
- (۱) نایلون (PA)
  - (۲) استات سلولز (CA)
  - (۳) پلی‌وینیل الکل (PVA)
  - (۴) پلی‌استایرن (PS)

۴۴- اساس آب‌گریز کردن سطوح نانولیفی کدام یک از موارد زیر است؟

(۱) مدل Maxwell

(۲) مدل Cassie - Baxter

(۳) مدل Wenzel

(۴) پدیده Petal

۴۵- نانو فروروندگی (Nanoindentation) که از آن برای اندازه‌گیری مدول نانوالیاف استفاده می‌شود، براساس

کدام یک از تئوری‌های زیر است؟

(۱) Hertzian contact stresses

(۲) Da vinci - Newton

(۳) Theory of elasticity

(۴) Tresca



