



343F

343

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 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.

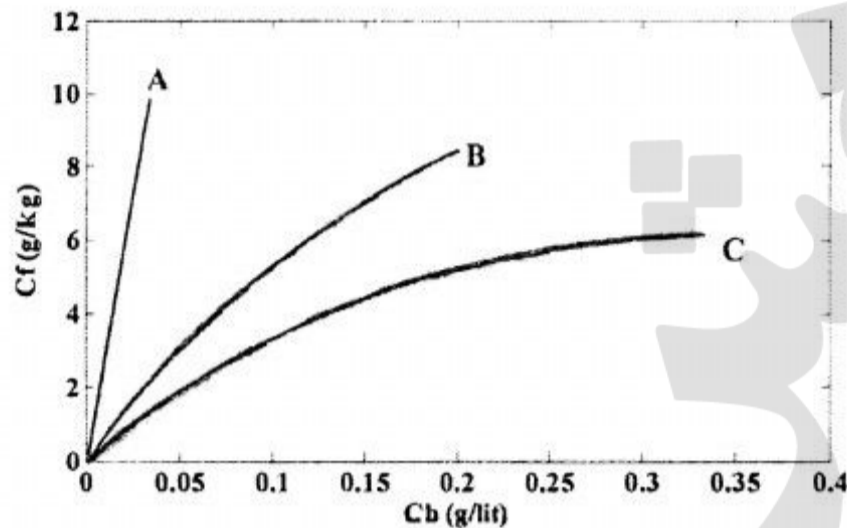
استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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.

## رنگرزی:

- ۱- شکل زیر ایزوترم‌های جذب رنگزای CI Direct Red ۸۳ بر روی الیاف پنبه‌ای را در هنگام استفاده از سه غلظت مختلف ۲، ۵ و ۱۵ گرم بر لیتر از سولفات سدیم نشان می‌دهد. در مورد ارتباط منحنی‌های جذب و غلظت الکترولیت، گزینه صحیح کدام است؟



- (۱) منحنی A با ۱۵، منحنی B با ۲ و منحنی C با ۵ گرم بر لیتر از سولفات سدیم به دست آمده است.  
 (۲) منحنی A با ۵ و منحنی B با ۱۵ و منحنی C با ۲ گرم بر لیتر از سولفات سدیم به دست آمده است.  
 (۳) منحنی A با ۲ و منحنی B با ۵ و منحنی C با ۱۵ گرم بر لیتر از سولفات سدیم به دست آمده است.  
 (۴) منحنی A با ۱۵ و منحنی B با ۵ و منحنی C با ۲ گرم بر لیتر از سولفات سدیم به دست آمده است.
- ۲- با افزودن غلظت الکترولیت به حمام رنگرزی الیاف سلولزی با استفاده از مواد رنگزای مستقیم، ضریب نفوذ رنگزا:

- (۱) تا محدوده خاصی از غلظت الکترولیت کاهش و سپس افزایش می‌یابد.  
 (۲) تا محدوده خاصی از غلظت الکترولیت افزایش و سپس کاهش می‌یابد.  
 (۳) همواره با افزایش غلظت الکترولیت افزایش می‌یابد.  
 (۴) همواره با افزایش غلظت الکترولیت کاهش می‌یابد.

- ۳- علت محدود بودن اعتبار ایزوترم جذب لانگمویر در غلظت‌های پایین از ماده رنگزا، کدام است؟

- (۱) ناچیز بودن اثر واکنشی مولکول‌های جذب شده در مکان‌های جذبی مجاور، در غلظت‌های کم ماده رنگزا  
 (۲) شدید بودن اثر واکنشی مولکول‌های جذب شده در مکان‌های جذبی مجاور، در غلظت‌های کم ماده رنگزا  
 (۳) امکان تجمع رنگزا در محلول رنگرزی  
 (۴) امکان تجمع رنگزا در لیف

- ۴- سرعت رنگرزی در صورت فرض نمودن الیاف به صورت استوانه از معادله هیل، یعنی  $\frac{C_t}{C_\infty} = 4 \sqrt{\frac{Dt}{\pi r^2}}$  به دست

می‌آید. طبق این معادله با نصف شدن شعاع لیف، سرعت رنگرزی چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) یک چهارم می‌شود.  
 (۲) نصف می‌شود.  
 (۳) دو برابر می‌شود.  
 (۴) چهار برابر می‌شود.

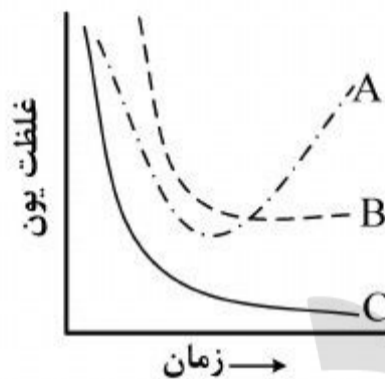
۵- در صورتی که مقدار رنگزای جذب شده توسط لیف، پس از گذشت ۱۰۰ ثانیه از شروع رنگرزی برابر  $C = ۱/۰$  گرم در کیلوگرم لیف و در تعادل برابر  $C = ۵/۰$  گرم در کیلوگرم لیف باشد، ثابت سرعت رنگرزی با استفاده از

$$\text{معادله ویکراستاف یعنی رابطه } K.t = \frac{1}{C_{\infty} - C_t} - \frac{1}{C_{\infty}} \text{، چند یک بر ثانیه است؟}$$

(۱)  $4 \times 10^{-2}$  (۲)  $4 \times 10^{-3}$

(۳)  $5 \times 10^{-4}$  (۴)  $4 \times 10^{-4}$

۶- نمودار زیر، رقابت بین یون‌های کلرید، رنگزا و هیدروژن را در رنگرزی پشم با رنگزای اسیدی یکنواخت شونده در حمام حاوی اسید کلریدریک و نمک طعام در دمای  $50^{\circ}\text{C}$  نشان می‌دهد. منحنی‌های A، B و C متعلق به کدام یون هستند؟



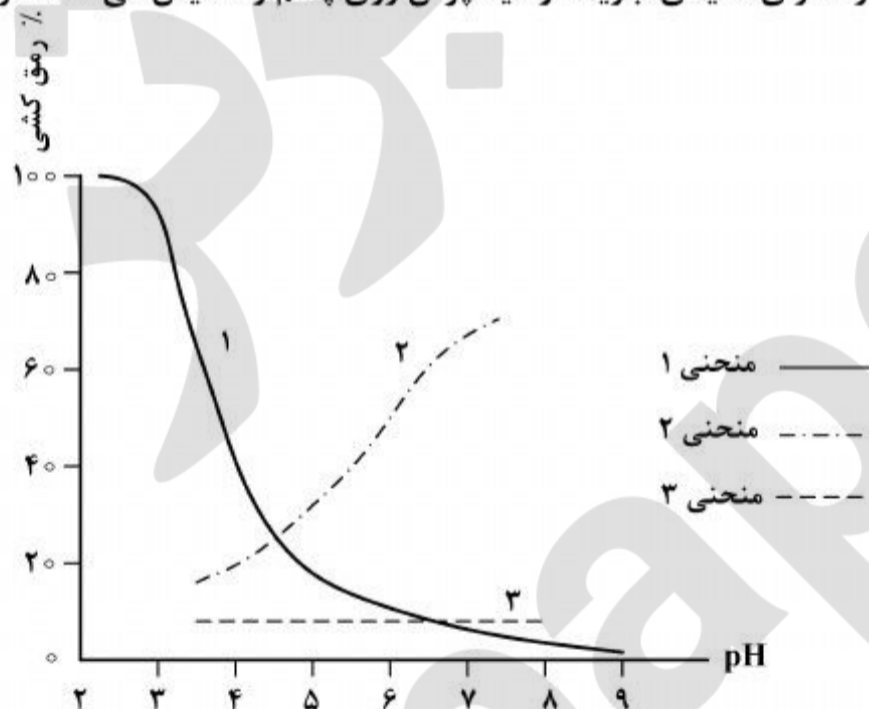
(۱) A: یون هیدروژن؛ B: یون رنگزا؛ C: یون کلرید

(۲) A: یون کلرید؛ B: یون هیدروژن؛ C: یون رنگزا

(۳) A: یون رنگزا؛ B: یون کلرید؛ C: یون هیدروژن

(۴) A: یون کلرید؛ B: یون رنگزا؛ C: یون هیدروژن

۷- نمودار زیر منحنی تأثیر pH بر رمق کشی سه رنگزای اسیدی، بازیگ و دیسپرس روی پشم را نمایش می‌دهد. هر منحنی متعلق به کدام دسته رنگزاست؟



(۱) ۱- اسیدی؛ ۲- بازیگ، ۳- دیسپرس

(۲) ۱- دیسپرس؛ ۲- بازیگ؛ ۳- اسیدی

(۳) ۱- بازیگ؛ ۲- اسیدی؛ ۳- دیسپرس

(۴) ۱- اسیدی؛ ۲- دیسپرس؛ ۳- بازیگ

۸- در رنگرزی میکروالیاف پلی‌استر و الیاف پلی‌استر معمولی تحت شرایط یکسان و با غلظت برابر رنگزا؛ میکرو الیاف پلی‌استر:

(۱) سرعت رمق کشی کمتری دارد و پس از رنگرزی کم‌رنگ‌تر از الیاف پلی‌استر معمولی ظاهر می‌شود.

(۲) سرعت رمق کشی بیشتری دارد و پس از رنگرزی کم‌رنگ‌تر از الیاف پلی‌استر معمولی ظاهر می‌شود.

(۳) سرعت رمق کمتری دارد و پس از رنگرزی پررنگ‌تر از الیاف پلی‌استر معمولی ظاهر می‌شود.

(۴) سرعت رمق کشی بیشتری دارد و پس از رنگرزی پررنگ‌تر از الیاف پلی‌استر معمولی ظاهر می‌شود.

- ۹- در مورد افزایش غلظت رنگزا، گزینه صحیح، کدام است؟
- (۱) ثبات نوری و ثبات شستشویی کاهش می‌یابد.
  - (۲) ثبات نوری و ثبات شستشویی افزایش می‌یابد.
  - (۳) ثبات نوری کلای رنگریزی شده افزایش و ثبات شستشویی کاهش می‌یابد.
  - (۴) ثبات نوری کلای رنگریزی شده کاهش و ثبات شستشویی افزایش می‌یابد.
- ۱۰- در رنگریزی الیاف اکریلیک با رنگزای کاتیونیک، کدام یک از موارد زیر برای ریتارد پلیمری کاتیونیک کاملاً صحیح است؟
- (۱) این مواد گرادیان غلظت رنگ و  $S_{rel}$  (اشباع نسبی) را تغییر می‌دهند ولی بر روی ضریب نفوذ ظاهری بی‌تأثیرند.
  - (۲) این مواد،  $D_{app}$  (ضریب نفوذ ظاهری) و  $S_{rel}$  را تغییر می‌دهند و برگرادیان غلظت رنگ تأثیر ندارند.
  - (۳) این مواد با رنگزای کاتیونیک کمپلکس تشکیل داده و افینیته رنگزا به لیف را کاهش می‌دهند.
  - (۴) این مواد هیچ افزایشی در  $S_{rel}$  (اشباع نسبی) لیف اکریلیک ندارند.

فیزیک الیاف:

- ۱۱- در زاویه تابش صفر، میزان بازتابندگی بر حسب ضریب شکست نسبی برابر کدام است؟
- (۱) ۰
  - (۲) ۱
  - (۳)  $\left(\frac{1+n}{1-n}\right)^2$
  - (۴)  $\left(\frac{1-n}{1+n}\right)^2$
- ۱۲- برای اندازه‌گیری آب باقیمانده در توده‌ای از الیاف، از روش سانتریفیوژ استفاده کرده‌ایم. آب باقیمانده در چهار نمونه از الیاف پلی استر با نمره‌های ۱۰، ۸، ۶، ۴ دنیر اندازه‌گیری شده است. آب باقیمانده در کدام یک از الیاف با نمره‌های متفاوت بیشترین است؟ درصد تبلور در این الیاف به شرح زیر است:
- لیف نمره ۱۰ دارای ۱۰٪، نمره ۸ دارای ۲۰٪، نمره ۶ دارای ۳۰٪ و نمره ۴ دارای ۵۰٪ تبلور است.
- (۱) ۴ دنیر
  - (۲) ۶ دنیر
  - (۳) ۸ دنیر
  - (۴) ۱۰ دنیر
- ۱۳- دمای محیطی برابر ۲۲ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی برابر ۷۵ درصد است. وقتی الیاف پشم با قطر متوسط ۵۰ میکرومتر را در این محیط قرار دهیم، بعد از ۱۲ ساعت با محیط به تعادل می‌رسد و رطوبت بازیافتی آن ۱۵ درصد می‌شود. اگر زمان رسیدن به رطوبت بازیافتی ۹ درصد برای این الیاف ۴ دقیقه باشد، زمان رسیدن به این رطوبت بازیافتی برای الیاف پشم به قطر ۲۵ میکرومتر چند دقیقه است؟
- (۱) ۰٫۲
  - (۲) ۱
  - (۳) ۴
  - (۴) ۱۶
- ۱۴- در مورد فرایند آماده‌سازی رطوبتی سازه‌های لیفی، گزینه صحیح کدام است؟
- (۱) به دلیل تندی سرعت نفوذ به درون الیاف ناشی از سطح مقطع کوچک الیاف، تند است.
  - (۲) به دلیل کندی سرعت انتقال رطوبت به درون سازه و سطح الیاف، کند است.
  - (۳) به دلیل افزایش دمای ناشی از گرمای جذب رطوبت، تند است.
  - (۴) به دلیل کندی سرعت نفوذ به درون الیاف، کند است.

۱۵- در اندازه‌گیری جلای موی انسان با فرض دایره‌ای بودن سطح مقطع مو و انعکاس آینه‌ای از سطح خارجی آن، اگر زاویه برخورد نور (i) با سطح لیف و زاویه  $\phi$  با محور لیف باشد، شدت نور منعکس شده برابر کدام است؟

$$\cos\phi(\tan^2\phi + 1)^{\frac{1}{2}} \quad (۲) \quad \tan i(\cos i \cdot \cos\phi + 1)^{\frac{1}{2}} \quad (۱)$$

$$\tan\phi(\cos i \cdot \cos\phi + 1)^{\frac{1}{2}} \quad (۴) \quad \cos i(\tan^2 i \cdot \cos\phi + 1)^{\frac{1}{2}} \quad (۳)$$

۱۶- کدام گزینه صحیح نیست؟

- (۱) کشش سطحی، انرژی آزاد سطح است که به صورت انرژی در واحد جرم بیان می‌شود و در راحتی لباس مؤثر است.
- (۲) انرژی آزاد سطحی مایع، موجب حداقل بودن مساحت سطح مایع است و حرکت مایع را بر سطح نخ محدود می‌کند.
- (۳) برای حرکت مایع در نخ باید سطح الیاف تر شوند و سپس از طریق موئینگی انتقال یابند.
- (۴) مکش فتیله‌ای انتقال خود به خود مایع به داخل نخ، توسط نیروی موئینگی است.

۱۷- برای منسوجات به عنوان محیط غیر پیوسته با سازه‌های لیفی، میزان تخلخل ( $\varepsilon$ )، کدام است؟

$$\rho_1 = \text{دانسیتة پارچه} \quad \rho_2 = \text{دانسیتة الیاف}$$

$$\varepsilon = 1 + \frac{\rho_2}{\rho_1} \quad (۱) \quad \varepsilon = 1 + \frac{\rho_1}{\rho_2} \quad (۲)$$

$$\varepsilon = 1 - \frac{\rho_1}{\rho_2} \quad (۳) \quad \varepsilon = 1 - \frac{\rho_2}{\rho_1} \quad (۴)$$

۱۸- در آزمایش‌های مکانیکی - دینامیکی، تغییرات فرکانس برای روش ارتعاشات آزاد، برابر کدام است؟

$$۱ \text{ تا } ۳۰۰ \text{ Hz} \quad (۱) \quad ۱ \text{ تا } ۵۰ \text{ Hz} \quad (۲) \quad ۱۰ \text{ kHz تا } ۱۰ \text{ Hz} \quad (۳) \quad ۱۰ \text{ kHz تا } ۱۰ \text{ Hz} \quad (۴)$$

۱۹- اندازه‌گیری جلای نخ، با کدام مورد انجام می‌شود؟

- (۱) زاویه برخورد و دید ثابت
  - (۲) زاویه برخورد قابل تغییر و دید ثابت
  - (۳) زاویه برخورد ثابت و دید قابل تغییر
  - (۴) زاویه برخورد بسیار کوچک و زاویه دید بسیار بزرگ
- ۲۰- تورم حجمی لیفی ۹ درصد است. اگر رطوبت بازیافتی ۷ درصد و وزن مخصوص آن  $1/52$  گرم بر سانتی‌متر مکعب باشد، وزن مخصوص در حالت خشک لیف، چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

$$۱/۱۴ \quad (۱) \quad ۱/۳۸ \quad (۲) \quad ۱/۴۵ \quad (۳) \quad ۱/۵۵ \quad (۴)$$

کالریمتری پیشرفته:

۲۱- در تجزیه طیفی بر مبنای تجزیه پارامریک، کدام گزینه صحیح است؟

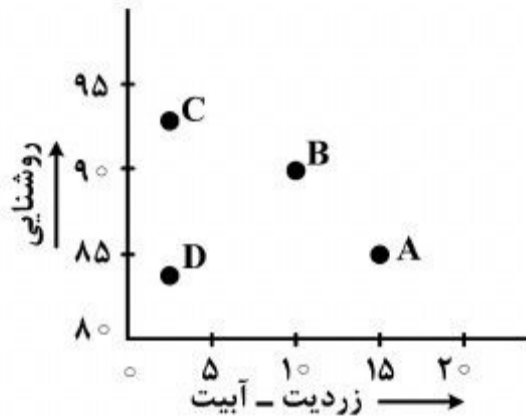
$$\text{انعکاس پایه} = N^*, \text{ سیاه متامار} = B, \text{ بردار انعکاس} = N, \text{ ترانهاده} = A^T$$

T: مقادیر محرکه‌های سه‌گانه (محاسبه شده تحت منبع نوری و مشاهده کننده مشخص)

$$N^* = A(A^T A)^{-1} A^T T \quad (۱) \quad N^* = A(A^T A)^{-1} (N - B) \quad (۲)$$

$$N^* = A(A^T A)^{-1} A^T N \quad (۳) \quad N^* = A(A^T A)^{-1} N \quad (۴)$$

۲۲- در نمودار زیر موقعیت پنبه خام، پنبه سفیدگری شده، پنبه سفیدگری شده عمل شده با سفیدکننده نوری و پنبه سفیدگری شده عمل شده با مقدار کمی رنگزای آبی نمایش داده شده است. کدام گزینه برای نقاط A، B، C و D صحیح است؟



- (۱) A: پنبه خام ، B: پنبه سفیدگری شده، C: پنبه سفیدگری شده عمل شده با رنگزای آبی، D: پنبه سفیدگری شده عمل شده با سفیدکننده نوری
- (۲) A: پنبه خام ، B: پنبه سفیدگری شده C: پنبه سفیدگری شده عمل شده با سفیدکننده نوری D: پنبه سفیدگری شده عمل شده با کمی رنگزای آبی
- (۳) A: پنبه سفیدگری شده عمل شده با رنگزای آبی B: پنبه خام C: پنبه سفیدگری شده عمل شده با سفیدکننده نوری D: پنبه سفیدگری شده
- (۴) A: پنبه سفیدگری شده عمل شده با رنگزای آبی B: پنبه سفیدگری شده C: پنبه سفیدگری شده عمل شده با سفیدکننده نوری D: پنبه خام

۲۳- برای محاسبه مقادیر محرکه‌های سه‌گانه رنگی اجسام در زیر منابع نوری، لازم است ابتدا ضریب به هنجارسازی

منبع مورد استفاده در زیر مشاهده کننده استاندارد موردنظر از رابطه  $k = \frac{100}{\sum_{\lambda=400}^{700} E_{\lambda} \bar{y}_{\lambda}}$  محاسبه شود. در

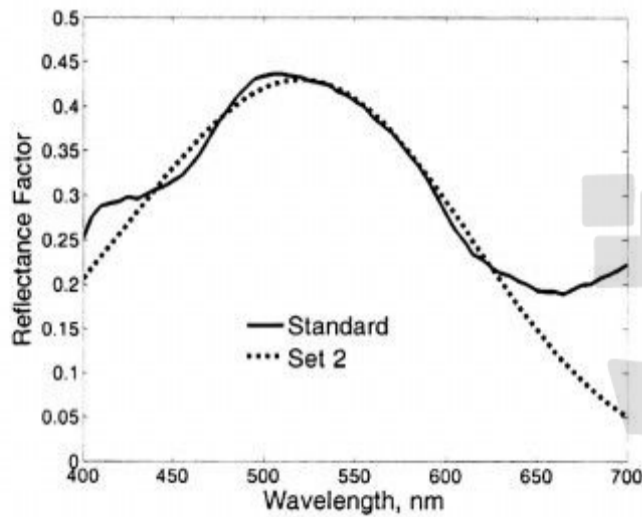
صورتی که گام داده‌های طیفی از ۲۰ نانومتر به ۱۰ نانومتر تقلیل یابد، مقدار  $k$ ، در رابطه بالا برای یک منبع نوری مشخص، چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) کوچک‌تر می‌شود.
- (۲) بزرگ‌تر می‌شود.
- (۳) تغییری نمی‌یابد.
- (۴) به منابع نوری بزرگ‌تر بستگی دارد.

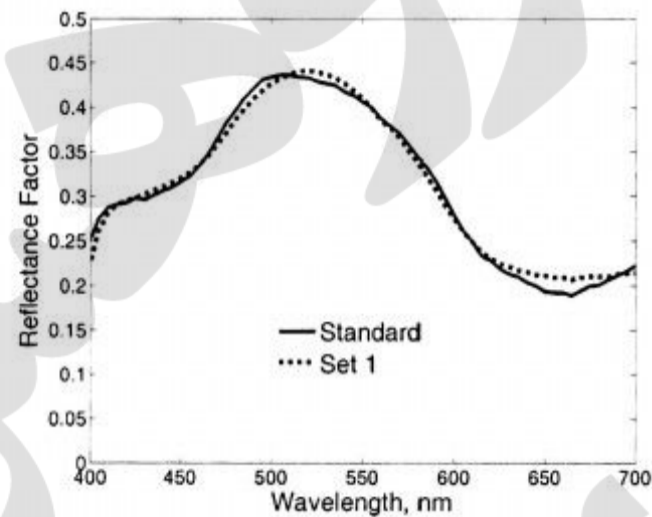
۲۴- به‌طور کلی انتظار می‌رود که با افزایش تعداد اولیه‌ها در یک رنگ همانندی کالریمتری، درجه متامریزم چگونه تغییر نماید؟

- (۱) افزایش یابد.
- (۲) کاهش یابد.
- (۳) ثابت باقی بماند و تغییری نکند.
- (۴) اصولاً تعداد اولیه‌های مورد استفاده بر درجه متامریزم بی‌تأثیر است.

۲۵- شکل زیر نتیجه رنگ همانندی کالریمتری یک نمونه در زیر استاندارد روشنایی  $D_{65}$  و مشاهده کننده استاندارد ۱۰ درجه با استفاده از دو مجموعه اولیه های شماره ۱ و شماره ۲ را نشان می دهد. کدام مجموعه از درجه متاماریزم کمتری برخوردار است؟



مجموعه اولیه های شماره ۲



مجموعه اولیه های شماره ۱

(۱) مجموعه اولیه های شماره ۱

(۲) مجموعه اولیه های شماره ۲

(۳) هر دو مجموعه از درجه متاماریزم یکسانی برخوردارند.

(۴) امکان ارزیابی متاماریزم توسط داده های طیفی ارائه شده وجود ندارد.

۲۶- دمای رنگ همبسته دو منبع نوری LED برابر با  $CCT_{LED-1} = 6814^{\circ}K$  و  $CCT_{LED-2} = 2880^{\circ}K$  است. گزینه صحیح، در این مورد کدام است؟

(۱) نور منبع نوری ۱ - LED از نور منبع نوری ۲ - LED زردتر است.

(۲) هر دو منبع نوری دارای نور نزدیک به هم و شبیه نور سفید هستند.

(۳) نور منبع نوری ۱ - LED از نور منبع نوری ۲ - LED سفیدتر است.

(۴) هر دو منبع نوری دارای نور نزدیک به هم و شبیه نور زرد هستند.

۲۷- علت عمق رنگی کمتر الیاف فوق العاده ظریف (میکرو) پلی استری در مقایسه با الیاف معمولی که هر دو حاوی مقدار یکسانی رنگ هستند، کدام است؟

(۱) الیاف معمولی از قابلیت انتشار نور بیشتری برخوردار هستند.

(۲) الیاف معمولی از قابلیت جذب نور بیشتری برخوردار هستند.

(۳) الیاف فوق العاده ظریف (میکرو) از قابلیت جذب نور کمتری برخوردار هستند.

(۴) الیاف فوق العاده ظریف (میکرو) از قابلیت انتشار نور بیشتری برخوردار هستند.

۲۸- یک رنگ زرد لیمویی در طول موج‌های ۴۰۰ تا ۴۹۵ نانومتر صفر درصد از نور تابیده شده و در طول موج‌های ۵۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر ۹۰ درصد از نور تابیده شده را منعکس می‌نماید. مقادیر محرکه‌های سه‌گانه رنگی این نمونه با توجه به جدول زیر که در آن از استاندارد روشنایی  $D_{65}$  و مشاهده کننده استاندارد ۱۰ درجه استفاده شده است، چه مقدار است؟

$\sum_{\lambda=400}^{495} E_{\lambda} \bar{x}_{\lambda} = 18$	$\sum_{\lambda=400}^{495} E_{\lambda} \bar{y}_{\lambda} = 12$	$\sum_{\lambda=400}^{495} E_{\lambda} \bar{z}_{\lambda} = 104$
$\sum_{\lambda=500}^{595} E_{\lambda} \bar{x}_{\lambda} = 44$	$\sum_{\lambda=500}^{595} E_{\lambda} \bar{y}_{\lambda} = 72$	$\sum_{\lambda=500}^{595} E_{\lambda} \bar{z}_{\lambda} = 3$
$\sum_{\lambda=600}^{700} E_{\lambda} \bar{x}_{\lambda} = 33$	$\sum_{\lambda=600}^{700} E_{\lambda} \bar{y}_{\lambda} = 16$	$\sum_{\lambda=600}^{700} E_{\lambda} \bar{z}_{\lambda} = 0$

$$X = 69,3$$

$$Y = 79,2 \quad (4)$$

$$Z = 2,7$$

$$X = 85,5$$

$$Y = 90,0 \quad (3)$$

$$Z = 96,3$$

$$X = 53,1$$

$$Y = 65,7 \quad (2)$$

$$Z = 96,3$$

$$X = 96,3$$

$$Y = 65,7 \quad (1)$$

$$Z = 53,1$$

۲۹- مقدار  $\left(\frac{k}{s}\right)$  واحد یک رنگ‌زای زرد، قرمز و آبی اسیدی بر روی نایلون در طول موج ۴۵۰ نانومتر به ترتیب برابر

در صورتی که مقدار انعکاس نایلون رنگ نشده در  $\left(\frac{k}{s}\right)_{\lambda,B} = 0,8$ ،  $\left(\frac{k}{s}\right)_{\lambda,R} = 3,8$ ،  $\left(\frac{k}{s}\right)_{\lambda,Y} = 5,3$  است.

این طول موج برابر ۶۴ درصد باشد، مقدار  $\left(\frac{k}{s}\right)$  مخلوطی حاوی ۱/۵ درصد از رنگ‌زای زرد، ۲/۲ درصد از

رنگ‌زای قرمز و ۵/۵ درصد از رنگ‌زای آبی در این طول موج، چقدر است؟

$$1777 \quad (4)$$

$$177,77 \quad (3)$$

$$17,77 \quad (2)$$

$$1,77 \quad (1)$$

تکنولوژی تولید الیاف یسرفته:

۳۰- با پهن تر شدن توزیع وزن مولکولی پلیمرهای لیفی و با افزایش نرخ برش، کدام یک از حالات زیر ممکن است اتفاق بیفتد؟

(۱) ویسکوزیته نیوتنی کاهش می‌یابد، در حالی که ثبات ویسکوزیته در دامنه بیشتری از نرخ برش ادامه می‌یابد.

(۲) ویسکوزیته نیوتنی افزایش می‌یابد، در حالی که ثبات ویسکوزیته در دامنه بیشتری از نرخ برش ادامه می‌یابد.

(۳) ویسکوزیته نیوتنی کاهش می‌یابد، در حالی که ثبات ویسکوزیته در دامنه کمتری از نرخ برش ادامه می‌یابد.

(۴) ویسکوزیته نیوتنی افزایش می‌یابد، در حالی که ثبات ویسکوزیته در دامنه کمتری از نرخ برش ادامه می‌یابد.

۳۱- هنگام عبور مذاب پلیمری از روزنه موئینه رشته‌ساز، کدام رابطه بین نرخ برش حقیقی و نرخ برش نیوتنی برقرار است؟

(۱) نرخ برش حقیقی، رابطه مستقیم با نرخ برش نیوتنی دارد و از نظر مقدار کمی از آن بیشتر است.

(۲) نرخ برش حقیقی، رابطه معکوس با نرخ برشی نیوتنی دارد و از نظر مقدار خیلی از آن کمتر است.

(۳) نرخ برش حقیقی، رابطه نمایی کاهشی با نرخ برشی نیوتنی مذاب دارد.

(۴) نرخ برش حقیقی، رابطه نمایی افزایشی با نرخ برشی نیوتنی مذاب دارد.



۳۲- دو محلول پلیمری متفاوت را در نظر بگیرید. این دو محلول برای فرایند خشک‌ریسی در رطوبت نسبی بالا مورد استفاده قرار می‌گیرند. چنانچه ویسکوزیته برشی در نرخ برش صفر و همچنین رفتار فازی غیرحلال / حلال / پلیمر برای هر دو محلول فوق یکسان باشد، احتمال تشکیل ساختار متخلخل سطحی در کدام یک بیشتر است؟

(۱) لیفی که فاز غنی از پلیمر تشکیل شده در آن، مدول ویسکوالاستیک بالاتری دارد.

(۲) لیفی که فاز غنی از پلیمر تشکیل شده در آن، مدول ویسکوالاستیک پایین‌تری دارد.

(۳) در هیچ یک از دو لیف احتمال تشکیل ساختار متخلخل وجود ندارد.

(۴) در هر دو یکسان است.

۳۳- در مورد فرایند ذوب‌ریسی، کدام حالت صادق است؟

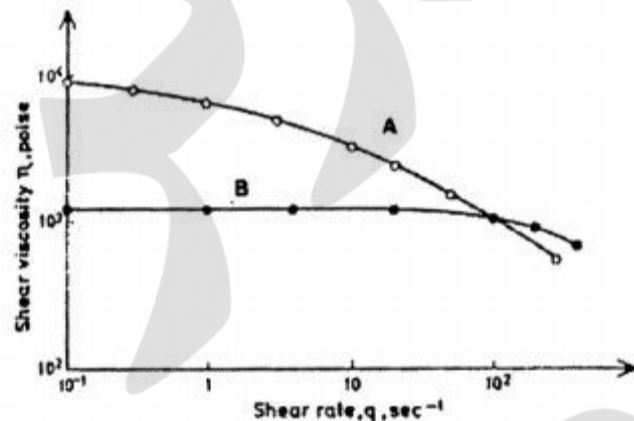
(۱) ناپایداری امواج موئینه، در تعیین حد بالای سرعت اولیه ( $v_0$ ) و ناپایداری مکانیزم گسیختگی، در تعیین حد پایین سرعت برداشت ( $v_L$ ) مؤثر است.

(۲) ناپایداری امواج موئینه، در تعیین حد پایین سرعت اولیه ( $v_0$ ) و ناپایداری مکانیزم گسیختگی، در تعیین حد بالای سرعت برداشت ( $v_L$ ) مؤثر است.

(۳) ناپایداری امواج موئینه، در تعیین حد پایین سرعت اولیه ( $v_0$ ) و ناپایداری مکانیزم گسیختگی، همچنین در تعیین حد پایین سرعت برداشت ( $v_L$ ) مؤثر است.

(۴) ناپایداری امواج موئینه، در تعیین حد بالای سرعت اولیه ( $v_0$ ) و ناپایداری مکانیزم گسیختگی، در تعیین حد بالای سرعت برداشت ( $v_L$ ) مؤثر است.

۳۴- نمودار زیر، اثر نرخ برش بر ویسکوزیته برشی دو پلیمر پلی‌پروپیلن و پلی‌استر را نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد این شکل صحیح است؟



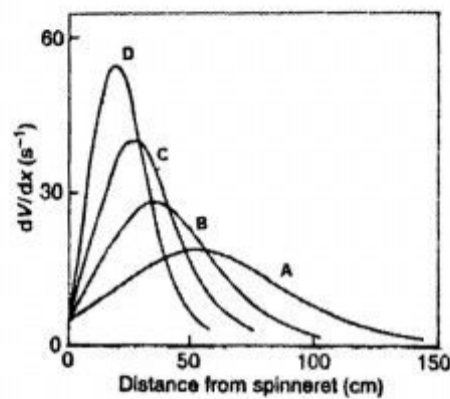
(۱) نمودار A مربوط به PET و پلیمر B مربوط به پلی‌پروپیلن می‌باشد. این امر به دلیل انعطاف‌پذیری بیشتر زنجیرهای پلیمری پلی‌پروپیلن و نیروهای بین زنجیری ضعیف‌تر و در نتیجه حساسیت کمتر آن به نرخ برش است.

(۲) نمودار A مربوط به پلی‌پروپیلن و پلیمر B مربوط به PET می‌باشد. این امر به دلیل انعطاف‌پذیری بیشتر زنجیرهای پلیمری پلی‌پروپیلن و نیروهای بین زنجیری ضعیف‌تر و در نتیجه حساسیت بیشتر آن به نرخ برش است.

(۳) نمودار A مربوط به پلی‌پروپیلن و پلیمر B مربوط به PET می‌باشد. این امر به دلیل ساختار زنجیرهای پلیمری PET و در نتیجه حساسیت بیشتر آن به نرخ برش است.

(۴) نمودار A مربوط به PET و پلیمر B مربوط به پلی‌پروپیلن می‌باشد. این امر به دلیل ساختار زنجیرهای پلیمری PET و در نتیجه حساسیت بیشتر آن به نرخ برش است.

۳۵- نمودار زیر اثر نرخ خروج پلیمر از سوراخ‌های رشته‌ساز در سرعت برداشت ثابت بر گرادیانت سرعت در ذوب ریسی را نشان می‌دهد. در این مورد، گزینه صحیح کدام است؟



- (۱) گرادیان سرعت به نرخ خروج پلیمر از سوراخ‌های رشته‌ساز ارتباطی ندارد و تفاوت در نمودارهای A تا D دلیل دیگری غیر از تفاوت نرخ خروجی پلیمر دارد.
- (۲) نمودار A مربوط به بیشترین نرخ خروج پلیمر از سوراخ‌های رشته‌ساز و نمودار D مربوط به کمترین نرخ خروج پلیمر از سوراخ‌های رشته‌ساز است.
- (۳) نمودار A مربوط به کمترین نرخ خروج پلیمر از سوراخ‌های رشته‌ساز و نمودار D مربوط به بیشترین نرخ خروج پلیمر از سوراخ‌های رشته‌ساز است.
- (۴) در سرعت برداشت ثابت نمی‌توان راجع به اثر نرخ خروج پلیمر از سوراخ‌های رشته‌ساز بر گرادیان سرعت اظهار نظر کرد.

۳۶- کدام مکانیزم پارگی، در فرایند ترریسی احتمال بیشتری دارد؟

- (۱) مکانیزم cohesive (brittle) به دلیل زمان استراحت طولانی ژل تشکیل شده در حمام انعقاد و نرخ جامد شدن سریع در فرایند ترریسی
- (۲) مکانیزم capillary به دلیل استحکام ژل تشکیل شده در حمام انعقاد و ویسکوزیته کم محلول پلیمری
- (۳) مکانیزم cohesive (brittle) به دلیل نرخ جامد شدن کند
- (۴) مکانیزم capillary به دلیل ویسکوزیته کم محلول پلیمری

۳۷- با این فرض که سیال پلیمری، همانند یک جامد لاستیک مانند رفتار می‌کند، چه رابطه‌ای میان تورم روزنه (DS) و تغییر فرم برشی قابل بازگشت ( $S_R$ ) وجود دارد؟

DS: Die swell

$S_R$ : Recoverable shear strain

$$DS = (1 + S_R)^{\frac{1}{2}} \quad (۱)$$

$$DS = (1 + S_R)^2 \quad (۲)$$

$$DS = \left(1 + \frac{1}{S_R}\right)^{\frac{1}{2}} \quad (۳)$$

$$DS = \left(1 + \frac{1}{2} S_R^2\right)^{\frac{1}{2}} \quad (۴)$$

۳۸- محدوده سرعت ریسندگی در تولید نخ نیمه آرایش یافته پلی استر بر حسب  $\frac{m}{min}$ ، کدام است؟

(۱) ۱۰۰۰-۱۲۰۰

(۲) ۲۰۰۰-۲۵۰۰

(۳) ۲۵۰۰-۴۰۰۰

(۴) ۴۰۰۰-۶۰۰۰

### فیزیک و مکانیک ساختارهای نانولیفی:

۳۹- هرگاه الیاف نانو از جنس نایلون، تحت بارهای خستگی، کششی قرار گیرند در این صورت:

(۱) آرایش یافتگی زنجیرهای مولکولی افزایش یافته و امکان شکل گیری مناطق کریستالی به وجود می آید و نهایتاً استحکام افزایش می یابد.

(۲) مدول لیف نسبت به حالت بدون اعمال بارهای خستگی افت پیدا می کند.

(۳) به مرور زمان تنش های خستگی باعث افت استحکام می گردد.

(۴) ازدیاد طول تا حد پارگی الیاف افزایش می یابد.

۴۰- بررسی توزیع قطری نانو الیاف تولید شده نشان می دهد که دو پیک ظاهر شده است، کدام یک از عوامل زیر

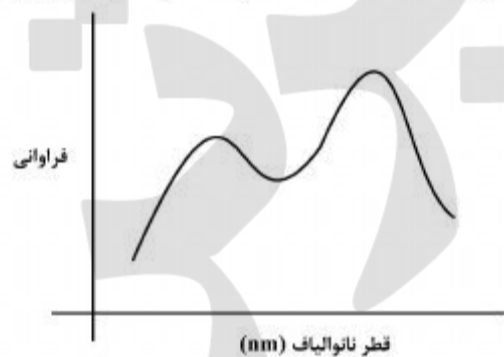
می تواند باعث این نوع توزیع قطر شود؟

(۱) شکافتن و شاخه شاخه شدن جت الکترورسی

(۲) بالا بودن شدت میدان الکترواستاتیکی

(۳) عدم غلبه بر ناپایداری های موئینگی

(۴) عدم کنترل ناپایداری های خمشی



قطر نانوالیاف (nm)

۴۱- در نانو فیلتراسیون توسط یک غشای متخلخل، کدام عامل نقش بسیار کلیدی دارد؟

(۱) چم تخلخل (pore tortuosity)

(۲) پخش (diffusion)

(۳) یکنواختی قطر نانو الیاف

(۴) ناپایداری های موئینگی در حین تشکیل جت الکترورسی

۴۲- برای مقایسه انرژی کرنشی ذخیره شده در نانو الیافی که از دو جنس مختلف با الکترورسی تولید شده اند، کدام

روش را پیشنهاد می کنید؟

(۱) استفاده از nanoindentation و اندازه گیری مدول الاستیسیته (E) و محاسبه انرژی کرنشی

(۲) انجام nanoindentation و مقایسه سطح زیر منحنی

(۳) انجام آزمایش خزش با کمک nanoindentation

(۴) بارگذاری سیکلی (cyclic loading)

۴۳- در رابطه با شکل هندسی فضاهای خالی بین توده نانو الیاف، گزینه صحیح کدام است؟ بیشترین فضاهای خالی شکل:

(۲) سه ضلعی و شش ضلعی می باشند.

(۱) سه ضلعی و پنج ضلعی می باشند.

(۴) پنج ضلعی می باشند.

(۳) سه ضلعی و چهار ضلعی می باشند.

۴۴- ضخامت یک وب نانو لیفی ۲۰۰ میکرومتر می‌باشد. اگر شعاع نانو الیاف ۱۰۰ نانومتر باشد، مقدار لایه‌های تشکیل‌دهنده وب، برابر کدام است؟

(۲) ۵۰۰

(۱) ۵۰

(۴) ۲۰۰۰

(۳) ۱۰۰۰

۴۵- با کاهش قطر نانو الیاف از ۶۰۰ نانومتر به ۲۵۰ نانومتر و در سرعت ثابت برداشت نخ نانو لیفی، کدام خاصیت فیزیکی، بیشترین تأثیر را در افزایش مدول کششی دارد؟

(۲) افزایش نسبت سطح به حجم لیف

(۱) افزایش تعداد نانو الیاف در نخ

(۴) کاهش سختی خمشی

(۳) افزایش زاویه تاب

isipaper.org