



کد کنترل

744

A

صبح جمعه

۹۷/۱۲/۳

دفترچه شماره (۱)



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

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

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۸

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

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ 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

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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.

۱۳۹۸

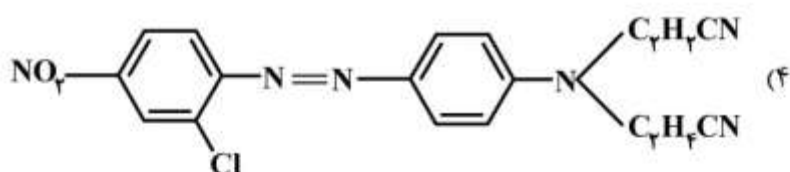
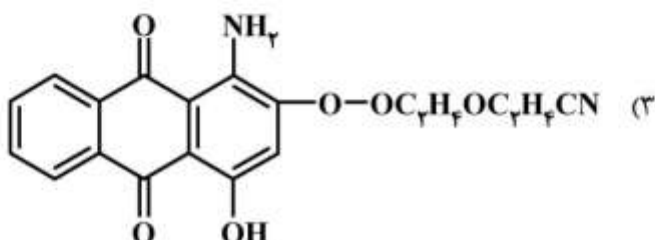
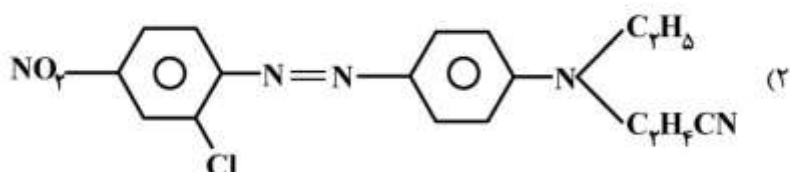
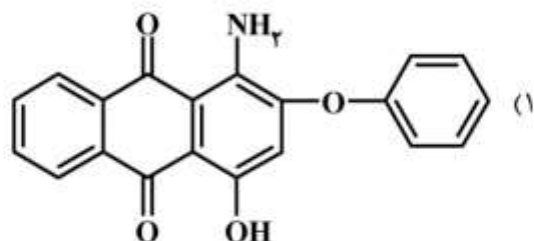
* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

- ۱- افزایش کدام یک از گروه‌های شیمیایی زیر در یک مولکول رنگ‌زای مستقیم، می‌تواند تمایل به جذب آن را بر کالای پنبه‌ای افزایش دهد؟
 (۱) آمین (۲) سولفونیک (۳) کربوکسیل (۴) هیدروکسیل
- ۲- «Adsorption Isotherm» رنگ‌های آنیونیک روی دی‌استات از چه نوعی است؟
 (۱) Langmuir
 (۲) Nernst
 (۳) Freundlich
 (۴) رنگ‌های آنیونیک روی دی‌استات جذب ندارند.
- ۳- در مورد قدرت پوششی رنگ‌های اسیدی بر نایلون و پشم، گزینه صحیح کدام است؟
 (۱) در هر دو عمق پایین و بالا، قدرت پوششی پشم از نایلون بیشتر است.
 (۲) در هر دو عمق پایین و بالا، قدرت پوششی نایلون از پشم بیشتر است.
 (۳) در عمق پایین، قدرت رنگ اسیدی روی نایلون بیشتر از پشم و در عمق بالا، پشم بیشتر از نایلون است.
 (۴) در عمق پایین، قدرت رنگ اسیدی روی پشم بیشتر از نایلون و در عمق بالا، نایلون بیشتر از پشم است.
- ۴- کدام یک از ساختار رنگ‌زاهای ری‌اکتیو زیر، طی فرایند تکمیل نهایی در برابر کاتالیزورهای متداول، تغییرات فام و عمق رنگ را سبب می‌گردد؟
 (۱) رنگ‌زای ری‌اکتیو با ساختار خطی
 (۲) رنگ‌زای ری‌اکتیو با ساختار حلقوی خطی
 (۳) رنگ‌زای ری‌اکتیو با ساختار منوکلروتری آزین
 (۴) رنگ‌زای ری‌اکتیو با ساختار دی‌کلروتری آزین
- ۵- درخشندگی رنگ حاصل از رنگ‌زای کالای پنبه‌ای، با کدام یک از ساختار گروه رنگ‌زاهای زیر بیشتر است؟
 (۱) رنگ‌زای خمی با ساختار ایندیگوئید
 (۲) رنگ‌زای خمی با ساختار آنتراکینوئید
 (۳) رنگ‌زای مستقیم با ساختار دی‌ازوبیک
 (۴) رنگ‌زای مستقیم با ساختار پلی‌ازوبیک
- ۶- به منظور افزایش ثبات نسبت به **gas fume fading** رنگ‌های دیسپرس از گروه شیمیایی آنتراکینون روی دی‌استات در آن‌ها، باید چه گروه‌هایی ایجاد کنیم؟
 (۱) گروه‌های الکیل
 (۲) گروه‌های $-NH_2$
 (۳) گروه‌های $-OH$
 (۴) گروه‌های الکترون‌گیرنده

۷- ثبات تصعیدی کدام یک از رنگ‌زاهای دیسپرس زیر بر روی پلی‌استر بیشتر است؟



- ۸- کدام گزینه در مورد استفاده از کریئر (Carrier) مناسب، برای رنگ‌رزی پلی‌استر صحیح نیست؟
- (۱) سهولت خروج از کالا
(۲) فراریت در حالت بخار
(۳) عدم تأثیر بر روی ثبات نوری کالا
(۴) ایجاد حداقل تورم و جمع‌شدگی در لیف
- ۹- کدام یک از فاکتورهای زیر در انتخاب یک کلاس رنگی مطلوب مؤثر نیست؟
- (۱) سهولت کاربرد
(۲) سرعت نفوذ بالا
(۳) مزیت‌های اقتصادی
(۴) خواص ثباتی مناسب
- ۱۰- برای رنگ‌رزی لباس نوزاد، بهتر است از کدام رنگ‌زاهای استفاده شود؟
- (۱) رنگ اسیدی با ثبات شستشویی ۴-۵
(۲) رنگ کرومی با ثبات شستشویی ۵
(۳) رنگ راکتیو با ثبات شستشویی ۴-۵
(۴) رنگ متال کمپلکس با ثبات شستشویی ۵
- ۱۱- در جذب رطوبت توسط الیاف، کدام یک از عوامل باید مورد توجه قرار گیرد؟
- (۱) طول الیاف
(۲) جنس و هندسه سطح مقطع الیاف
(۳) هندسه سطح مقطع الیاف
(۴) جنس الیاف

- ۱۲- مقاومت مخصوص الکتریکی الیاف و مقاومت الکتریکی الیاف چگونه تغییر می کند؟
- (۱) با افزایش دما، مقاومت مخصوص الکتریکی کاهش و با افزایش رطوبت بازیافتی، مقاومت الکتریکی افزایش می یابد.
 - (۲) با افزایش دما، مقاومت مخصوص الکتریکی کاهش و با افزایش رطوبت بازیافتی، مقاومت الکتریکی کاهش می یابد.
 - (۳) با افزایش دما، مقاومت مخصوص الکتریکی افزایش و با افزایش رطوبت بازیافتی، مقاومت الکتریکی افزایش می یابد.
 - (۴) با افزایش دما، مقاومت مخصوص الکتریکی افزایش و با افزایش رطوبت بازیافتی، مقاومت الکتریکی کاهش می یابد.
- ۱۳- در اندازه گیری تنش در هنگام پاره شدن الیاف نساجی، اگر سرعت کرنش دادن (کشیدن) افزایش یابد، تنش اندازه گیری شده چگونه تغییر می کند؟
- (۱) تنش ثابت می ماند.
 - (۲) تنش و کرنش کاهش می یابند.
 - (۳) تنش هنگام پارگی کاهش می یابد.
 - (۴) تنش هنگام پارگی افزایش می یابد.
- ۱۴- نسبت رطوبت بازیافته الیاف سلولزی، در رطوبت نسبی های مختلف چگونه است؟
- (۱) مقدار ثابتی است.
 - (۲) با افزایش رطوبت نسبی افزایش می یابد.
 - (۳) با افزایش رطوبت نسبی کاهش می یابد.
 - (۴) مقدار ثابتی نیست و روند مشخصی ندارد.
- ۱۵- در آزمون اندازه گیری خواص مکانیکی الیاف:
- (۱) از تغییر حجم لیف صرف نظر نمی شود و لذا تنش اندازه گیری شده از تنش واقعی بیشتر است.
 - (۲) از تغییر حجم لیف صرف نظر می شود و لذا تنش اندازه گیری شده از تنش واقعی بیشتر است.
 - (۳) از تغییر حجم لیف صرف نظر نمی شود و لذا تنش اندازه گیری شده از تنش واقعی کمتر است.
 - (۴) از تغییر حجم لیف صرف نظر می شود و لذا تنش اندازه گیری شده از تنش واقعی کمتر است.
- ۱۶- در اثر جذب رطوبت در الیاف پنبه، مدول اولیه و استحکام چگونه تغییر می کنند؟
- (۱) مدول اولیه و استحکام کاهش می یابند.
 - (۲) مدول اولیه و استحکام افزایش می یابند.
 - (۳) مدول اولیه کاهش و استحکام افزایش می یابد.
 - (۴) مدول اولیه افزایش و استحکام کاهش می یابد.
- ۱۷- در آزمون اندازه گیری وزن مخصوص الیاف:
- (۱) در صورت نفوذ مایع به لیف، چگالی اندازه گیری شده بیشتر از مقدار واقعی خواهد بود.
 - (۲) در صورت نفوذ مایع به لیف، چگالی اندازه گیری شده کمتر از مقدار واقعی خواهد بود.
 - (۳) در صورت نفوذ مایع به توده الیاف، چگالی اندازه گیری شده بیشتر از مقدار واقعی خواهد بود.
 - (۴) نفوذ مایع، تأثیری بر چگالی لیف ندارد.
- ۱۸- در یک لوله استوانه ای مقدار معینی الیاف قرار گرفته و از آن هوا عبور می کند. نسبت اختلاف فشاری که موجب خروج هوا می شود به دبی خروجی هوا، کدام است؟ (میانگین قطر الیاف را D فرض کنید.)

$$\frac{1}{D} \quad (۱) \quad \frac{1}{D^2} \quad (۲) \quad \frac{1}{D^3} \quad (۳) \quad \frac{1}{D^4} \quad (۴)$$

۱۹- برای چهار لیف A, B, C, D, $\tan(\delta): A = 0.9$, $\tan(\delta): B = 0.8$, $\tan(\delta): C = 0.7$ و $\tan(\delta): D = 0.6$

است. اگر ویسکوالاستیک و مدول حقیقی آن‌ها با هم برابر باشند، مدول مجازی کدام یک از همه کمتر است؟

(۱) A (۲) B (۳) C (۴) D

۲۰- در مقایسه لیاف یکسانی که از محیط‌های خشک و خیس به محیط با شرایط استاندارد آورده شده‌اند، احتمال

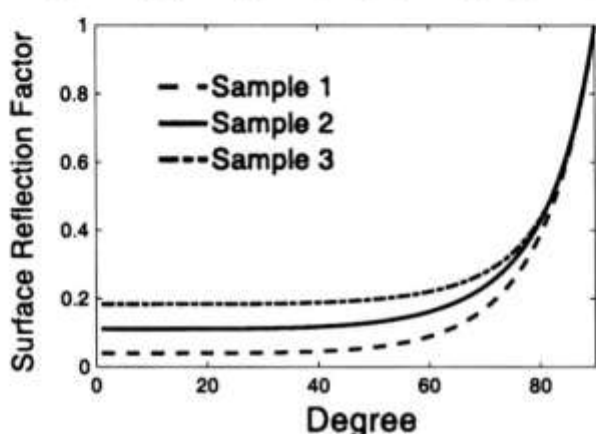
جذب مولکول‌های آب به لیاف، به کدام عوامل بستگی دارد؟

(۱) فقط رطوبت نسبی هوا (۲) فقط سرعت حرکت مولکول‌های آب

(۳) سرعت حرکت و تعداد مولکول‌های آب موجود (۴) تعداد مولکول‌های آب در دسترس

۲۱- شکل زیر مقدار نور منعکس شده سطحی از سه جسم با ضرایب شکست ۱/۵، ۲ و ۲/۵ را در هنگامی که زاویه نور

تابیده شده از عمود بر جسم تا مماس بر آن تغییر نماید، نشان می‌دهد. با توجه به شکل، کدام مورد صحیح است؟



(۱) نمونه ۱ بالاترین ضریب شکست را دارد.

(۲) نمونه ۲ بالاترین ضریب شکست را دارد.

(۳) نمونه ۳ بالاترین ضریب شکست را دارد.

(۴) نمونه ۲ کمترین ضریب شکست را دارد.

۲۲- دو جسم رنگی که یکی استاندارد و دیگری نمونه همانند شده آن است در زیر استاندارد روشنایی D65 و

مشاهده‌کننده استاندارد ۱۹۶۴ دارای مختصات رنگی $\begin{cases} L^*_{STD} = 52.0 \\ a^*_{STD} = 12.0 \\ b^*_{STD} = -10.0 \end{cases}$ و در زیر منبع $\begin{cases} L^*_{MATCH} = 52.2 \\ a^*_{MATCH} = 11.9 \\ b^*_{MATCH} = -10.5 \end{cases}$

نوری A و مشاهده‌کننده ۱۹۶۴ مختصات رنگی آن‌ها $\begin{cases} L^*_{STD} = 50.0 \\ a^*_{STD} = 12.0 \\ b^*_{STD} = -12.0 \end{cases}$ و $\begin{cases} L^*_{MATCH} = 51.2 \\ a^*_{MATCH} = 13.9 \\ b^*_{MATCH} = -14.5 \end{cases}$ است.

در صورتی که اختلاف رنگ آن‌ها در زیر استاندارد روشنایی D65 قابل قبول باشد، اندیس ویژه متامریزم برای این

جفت در زیر منبع نوری A، کدام است؟

(۱) ۰/۵۵

(۲) ۲/۰۰

(۳) ۳/۰۰

(۴) ۳/۳۶

۲۳- یک منسوج توسط مقادیر یکسانی از دو رنگزای تجاری الف و ب که دارای شماره فهرست رنگ یکسانی هستند در دو حمام جداگانه رنگریزی شده و مقدار انعکاس هر نمونه اندازه گیری و تابع $\frac{K}{S}$ آن‌ها در طول موج حداکثر جذب محاسبه

گردیده است. در صورتی که $\frac{K}{S}$ رنگزای الف نصف $\frac{K}{S}$ رنگزای ب باشد، کدام مورد صحیح است؟

(۱) قدرت رنگی نمونه الف قوی تر از نمونه ب است.

(۲) قدرت رنگی نمونه ب قوی تر از نمونه الف است.

(۳) قدرت رنگی دو رنگزا ارتباطی به مقدار $\frac{K}{S}$ آن‌ها ندارد.

(۴) قدرت رنگی را باید در طول موج حداقل جذب محاسبه نمود.

۲۴- در یک رنگ همانندی کالریمتری در نظریه یک ثابتی با استفاده از الگوریتم آلن، مقدار غلظت‌های محاسبه شده برای هر

رنگزا در اولین تخمین برابر $\begin{cases} C_1 = 0.5 \\ C_2 = 0.2 \\ C_3 = 0.1 \end{cases}$ شده است. در صورتی که اختلاف میان مقادیر محرکه‌های

سه گانه نمونه استاندارد و محاسبه شده برابر $\begin{cases} \Delta X = 3 \\ \Delta Y = 5 \\ \Delta Z = 6 \end{cases}$ باشد و مقدار عبارت $(TED\phi)^{-1}$ در رابطه

گردد، غلظت اولیه‌ها پس از اولین تصحیح کدام است؟ $\Delta C = (TED\phi)^{-1} \Delta t$ برابر $\begin{bmatrix} -0.01 & 0.01 & -0.03 \\ 0.02 & -0.01 & 0.00 \\ -0.04 & 0.01 & 0.00 \end{bmatrix}$

(۱) $C_1 = 0.1, C_2 = 0.21, C_3 = 0.5$

(۲) $C_1 = 0.21, C_2 = 0.2, C_3 = 0.1$

(۳) $C_1 = 0.24, C_2 = 0.03, C_3 = 0.5$

(۴) $C_1 = 0.49, C_2 = 0.21, C_3 = 0.08$

۲۵- اندیس ویژه متاماریزم برای جفت زیر که در زیر منبع D65 اختلاف رنگ قابل قبولی دارند، کدام است؟

منبع نوری A			منبع نوری D65			
b*	a*	L*	b*	a*	L*	
۸	۶.۵	۵۰	۱۰	۶	۵۱	هدف
۸	۷.۰	۵۰	۱۰	۵.۵	۵۱	نمونه

(۴) $MI = 2.0$

(۳) $MI = 1.0$

(۲) $MI = 0.5$

(۱) $MI = 0$

۲۶- برای حصول یک دستگاه معادله کاملاً تعریف شده در رنگ همانندی کالریمتری با استفاده از الگوریتم آلن لازم است، تعداد اولیه‌ها:

(۱) در رنگ همانندی یک ثابتی و دو ثابتی ۳ اولیه باشد.

(۲) در رنگ همانندی یک ثابتی و دو ثابتی ۴ اولیه باشد.

(۳) در رنگ همانندی یک ثابتی ۳ اولیه و در رنگ همانندی دو ثابتی ۴ اولیه باشد.

(۴) در رنگ همانندی یک ثابتی ۴ اولیه و در رنگ همانندی دو ثابتی ۳ اولیه باشد.

۲۷- مشخصات طیفی سیاه متاماری در زیر منبع نوری D65 و مشاهده کننده استاندارد ۱۹۶۴ در صورتی که در طول موج ۵۸۰ نانومتر، دارای انعکاس واحد باشد، کدام است؟

تابع طیفی	۴۵۰ nm	۵۲۰ nm	۵۸۰ nm	۶۰۰ nm
$E_{\bar{x}}$	۳/۷۳	۱/۰۶	۸/۳۶	۸/۷۱
$E_{\bar{y}}$	۰/۹	۶/۸۷	۷/۱۶	۵/۱۰
$E_{\bar{z}}$	۲۰/۰۹	۰/۵۵	۰	۰

$$R_{۶۰۰} = -۰/۹۲, R_{۵۲۰} = -۰/۳۶۰, R_{۴۵۰} = ۰/۰۱ \quad (۱)$$

$$R_{۶۰۰} = ۰/۲۵, R_{۵۲۰} = -۰/۸۷, R_{۴۵۰} = -۰/۱ \quad (۲)$$

$$R_{۶۰۰} = -۰/۵۰, R_{۵۲۰} = -۰/۱, R_{۴۵۰} = ۰/۲۵ \quad (۳)$$

$$R_{۶۰۰} = ۰/۲۵, R_{۵۲۰} = -۰/۱, R_{۴۵۰} = -۰/۵۰ \quad (۴)$$

۲۸- مقادیر انعکاس‌های پایه و سیاه‌های متامار یک جفت نمونه متامار ایدئال در صورتی که هنگام مشاهده در زیر استاندارد روشنایی D65 و مشاهده کننده استاندارد ۱۹۶۴ مختصات رنگی یکسانی داشته باشند، چه تفاوتی با یکدیگر دارند؟

(۱) انعکاس پایه و سیاه متامار آن‌ها برابر است.

(۲) انعکاس پایه و سیاه متامار آن‌ها متفاوت است.

(۳) انعکاس پایه آن‌ها متفاوت و سیاه متامارشان برابر است.

(۴) انعکاس پایه آن‌ها برابر و سیاه متامارشان متفاوت است.

۲۹- در فرمول پایه کیوبلکارمانک $R = \frac{1 - Rg(a - b \coth(bSX))}{a - Rg + b \coth(bSX)}$ ، اگر S به سمت صفر میل کند، مقدار انعکاسی برابر کدام است؟ (S: ضریب انتشار، K: ضریب جذب، X: ضخامت فیلم، Rg: انعکاس زمینه بوده و $a = 1 + \frac{K}{S}$).

$$b = (a^2 - 1)^{0/5} \text{ و } \coth \text{ کوتانژانت هایپربولیک است.}$$

$$R = Rge^{-KX} \quad (۴) \quad R = e^{-2KX} \quad (۳) \quad R = Rge^{-2KX} \quad (۲) \quad R = e^{-KX} \quad (۱)$$

۳۰- کدام گزینه در مورد کاهش ویسکوزیته صحیح است؟

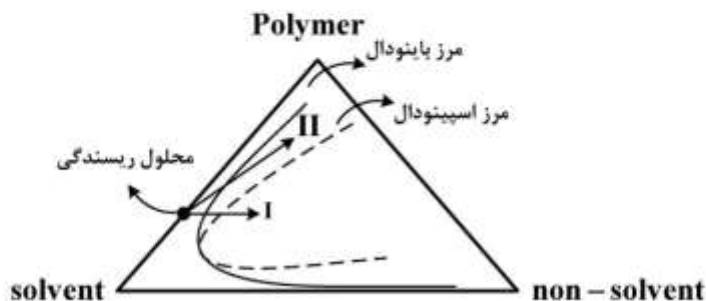
(۱) برای پلیمرهایی که زنجیرهای انعطاف پذیر و یا نیروهای بین زنجیری ضعیف دارند، افزایش نرخ برش تأثیر بسزایی در کاهش ویسکوزیته دارد.

(۲) برای پلیمرهایی که زنجیرهای انعطاف پذیر و یا نیروهای بین زنجیری ضعیف دارند، افزایش دما تأثیری در کاهش ویسکوزیته ندارد.

(۳) برای پلیمرهایی که زنجیرهای rigid و یا نیروی بین زنجیری قوی دارند، افزایش نرخ برش تأثیر بسزایی در کاهش ویسکوزیته دارد.

(۴) برای پلیمرهایی که زنجیرهای rigid و یا نیروی بین زنجیری قوی دارند، افزایش دما تأثیر بسزایی در کاهش ویسکوزیته دارد.

- ۳۱- مکانیزم پارگی **cohesive**، در ریسندگی کدام مورد محتمل تر است؟
 (۱) خشک‌ریسی محلول‌های پلیمری
 (۲) ذوب‌ریسی فلزات
 (۳) ذوب‌ریسی پلیمرهای تراکمی
 (۴) ترریسی محلول‌های پلیمری
- ۳۲- کدام یک از الیاف زیر به روش **reaction spinning** تهیه می‌شود؟
 (۱) پلی‌اتیلن
 (۲) اسپاندکس
 (۳) کولار
 (۴) تفلون
- ۳۳- در فرایند ترریسی، برای کنترل مورفولوژی الیاف می‌توان از مسیرهای انتقال جرم بر روی دیاگرام فازی سه‌تایی استفاده نمود. برای دو مسیر انتقال جرم نشان داده شده در شکل زیر، در کدام مورد می‌توان کشش بیشتری بر جت ریسندگی اعمال کرد؟ (فرض: سایر پارامترهای ریسندگی یکسان در نظر گرفته می‌شوند)



- (۱) مسیر I
 (۲) مسیر II
 (۳) میزان کشش وارد بر جت ریسندگی، تابعی از مسیر انتقال جرم نیست.
 (۴) با توجه به مسیرهای انتقال جرم، به هیچ‌یک از جت‌های ریسندگی I و II، نمی‌توان کشش اعمال کرد.
- ۳۴- کدام یک از گزینه‌های زیر در رابطه با ارتباط پارامترهای زیر با یکدیگر صحیح است؟

- η : ویسکوزیته سیال ریسندگی
 τ : زمان آسودگی زنجیر پلیمر
 C : غلظت پلیمر در سیال ریسندگی
 $V_{L,max}$: بیشترین سرعت برداشت
- ↗ : نماد افزایش ، ↘ : نماد کاهش
- (۱) $\eta \nearrow \& C \nearrow \Rightarrow \tau \nearrow \Rightarrow V_{L,max} \searrow$
 (۲) $\eta \nearrow \& C \nearrow \Rightarrow \tau \nearrow \Rightarrow V_{L,max} \nearrow$
 (۳) $\eta \nearrow \& C \nearrow \Rightarrow \tau \searrow \Rightarrow V_{L,max} \searrow$
 (۴) $\eta \nearrow \& C \nearrow \Rightarrow \tau \searrow \Rightarrow V_{L,max} \nearrow$

- ۳۵- کدام مورد می‌تواند دلیل شکل‌گیری تخلخل و ساختارهای متخلخل در الیاف ترریسی شده باشد؟
 (۱) تورم جت ریسندگی در حین فرایند ترریسی
 (۲) کشش جت ریسندگی در حین فرایند ترریسی
 (۳) جدایی فازی مایع - مایع و جدایی فازی جامد - مایع
 (۴) جمع‌شدگی جت ریسندگی در حین فرایند ترریسی
- ۳۶- اندازه‌گیری کدام مشخصه دشوار است و معمولاً با اندازه‌گیری مشخصه‌های دیگر محاسبه می‌شود؟
 (۱) درصد تبلور
 (۲) برآیند آرایش‌یافتگی
 (۳) آرایش‌یافتگی ناحیه بلوری
 (۴) آرایش‌یافتگی ناحیه غیربلوری
- ۳۷- کدام گزینه در مورد رزونانس کشش در فرایند ذوب‌ریسی صحیح است؟
 (۱) تغییرات پرئودیک در فشار پمپ ریسندگی
 (۲) تغییرات پرئودیک در ظرفیت الیاف
 (۳) تغییرات پرئودیک در ویسکوزیته سیال مذاب
 (۴) تغییرات پرئودیک در آرایش‌یافتگی مولکولی

- ۳۸- برای تولید نخ پلی استر POY دارای چگالی خطی ۳۰۰ دسی تکس با سرعت برداشت ۳۰۰۰ متر بر دقیقه و پمپ ریسندگی دارای خروجی ۵ سانتی متر مکعب در هر دور، باید سرعت دورانی پمپ چند دور در دقیقه باشد؟ (چگالی پلی استر مذاب را ۱/۲ گرم بر سانتی متر مکعب فرض کنید)
- (۱) ۶۰
 - (۲) ۲۴
 - (۳) ۱۵
 - (۴) ۶
- ۳۹- پس از الکتروریسی الیاف پلی لاکتیک اسید (PLA) در شرایط مختلف، نانوالیافی با قطر متوسط ۳۰۰nm، ۶۰۰nm و ۹۰۰nm به دست آمده است. در رابطه با مدول الاستیسیته این الیاف، چه می توان گفت؟
- (۱) با ضخیم تر شدن الیاف، مدول افزایش می یابد.
 - (۲) با ظریف تر شدن الیاف، مدول افزایش می یابد.
 - (۳) با ظریف تر شدن الیاف، مدول کاهش می یابد.
 - (۴) مدول هر سه دسته الیاف یکسان است.
- ۴۰- در تولید نانوالیاف پوسته - مغزی در سامانه الکتروریسی، کدام گزینه صحیح است؟
- (۱) ویسکوزیته غلاف کمتر از مغزی و تنش بین سطحی آنها قابل توجه باشد.
 - (۲) ویسکوزیته غلاف کمتر از مغزی و نرخ تغذیه غلاف کمتر از مغزی باشد.
 - (۳) جزء غلاف و مغزی امتزاج پذیر و تنش بین سطحی آنها ناچیز باشد.
 - (۴) جزء غلاف و مغزی امتزاج پذیر نبوده و تنش بین سطحی آنها ناچیز باشد.
- ۴۱- با در نظر گرفتن رابطه لوکاس - واشبرن در رابطه با پدیده نفوذ موئینگی عمودی، کدام گزینه صحیح است؟ (قطر متوسط نانوالیاف را در نخ نایلون ۲۰۰nm در نظر بگیرید.)
- (۱) با افزایش تاب، ارتفاع صعود موئینگی افزایش می یابد.
 - (۲) با افزایش تاب، ارتفاع صعود موئینگی کاهش می یابد.
 - (۳) با افزایش تاب، ارتفاع صعود موئینگی ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.
 - (۴) با افزایش تاب، ارتفاع صعود موئینگی ابتدا به صورت کند تغییر می کند و سپس سرعت صعود افزایش می یابد.
- ۴۲- برای اینکه بتوان منحنی تنش - کرنش را با استفاده از نانوفوذگری (nanoindentation) به دست آورد، کدام یک از شرایط زیر باید حتماً برقرار باشد؟
- (۱) نوک نفوذگر مخروطی شکل باشد.
 - (۲) نوک نفوذگر نیمکره باشد.
 - (۳) سطح نمونه در مشاهدات AFM کاملاً صاف و هموار باشد.
 - (۴) نوک نفوذگر از شعاع انحنای سطح تماس بیشتر باشد.
- ۴۳- هرگاه نیروی فشاری در تئوری هرتز در رابطه با سطح تماس دارای زاویه 10° نسبت به خط عمود بر سطح تماس باشد، کدام مورد صحیح است؟
- (۱) سطح تماس یک بیضی و توزیع تنش های فشاری یک بیضی گون است.
 - (۲) در اثر سرش بونر دو جسم در حال تماس، تئوری هرتز دیگر صدق نمی کند.
 - (۳) سطح تماس از حالت مسطح به حالت خمیده تغییر شکل می دهد.
 - (۴) شعاع سطح تماس نسبت به شعاع انحنای دو جسم در حال تماس افزایش می یابد.

۴۴- هرگاه قطر الیاف الکتروریسی شده از $2\mu\text{m}$ به 200nm تغییر یابد، در طول ثابت، نیروی کمانش آن به چه میزان کاهش می یابد؟ (مدول الاستیسیته را ثابت فرض کنید)

$$(1) \frac{1}{16} \text{ مرتبه} \quad (2) \frac{1}{100} \text{ مرتبه}$$

$$(3) \frac{1}{10000} \text{ مرتبه} \quad (4) \frac{1}{100000} \text{ مرتبه}$$

۴۵- چنانچه نیروی وزنی لازم برای پارگی یک لایه از نانوالیاف با جرم $\frac{0.2}{\text{m}^2} \text{g}$ ، دانسیته $\frac{1.2}{\text{cm}^3} \text{g}$ و عرض ۵

میلی متر برابر ۱۰ گرم نیرو باشد، تنش پارگی این لایه چند مگاپاسکال است؟

$$(1) 3/26 \quad (2) 81/6 \quad (3) 117/6 \quad (4) 2041/6$$

