



383

F

نام

نام خانوادگی

محل امضاء



صبح جمعه

۹۱/۱/۲۵

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.

امام خمینی (ره)

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

آزمون ورودی
دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل
در سال ۱۳۹۱

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

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

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، کالایمتری پیشرفته، تکنولوژی تولید الیاف پیشرفته، فیزیک و مکانیک ساختارهای نانولیفی)	۴۵	۱	۴۵

فروردین سال ۱۳۹۱

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

- ۱- جهت حل کردن لوکوی اسیدی یک رنگزای گوگردی در آب به کدام یک از مواد شیمیایی زیر نیاز داریم؟
 (۱) Na_2S (۲) NaOH (۳) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (۴) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$
- ۲- کدام یک از اتصالات زیر در رنگزی بین یک رنگزای متال کمپلکس ۱:۱ و لیف پشم در $\text{pH} = 4-6$ تشکیل نمی‌شود؟
 (۱) یونی (۲) داتیو (۳) کووالانس (۴) واندروالس
- ۳- ضریب نفوذ یک رنگزای راکتیو به یک کالای سلولزی طبق قانون فیک به کدام یک از موارد زیر بستگی ندارد؟
 (۱) نوع لیف سلولزی (۲) دمای رنگزی (۳) نوع رنگزای راکتیو (۴) غلظت رنگزای راکتیو
- ۴- در رنگزی پنبه با رنگزاهای آروئیک واکنش کوپلاسیون بین کدام اجزاء زیر می‌تواند سبب تولید رنگزا در داخل لیف شود؟
 (۱) یون دی آزونیم + یون آمونیم (۲) یون دی آزونیم + آمین آزاد
 (۳) دی آزو هیدروکسی + آمین آزاد (۴) دی آزو هیدروکسی + یون آمونیم
- ۵- شستشوی کالای پشمی رنگزی شده با یک رنگزای کرومی به روش کرومه کردن انتهایی با کدام یک از اسیدهای زیر سبب شفافیت بیشتر رنگزی حاصله می‌گردد؟
 (۱) اگزالیک (۲) سولفوریک (۳) کرومیک (۴) کلریدریک
- ۶- مرحله اول رنگزی کدام کالا با رنگزای دیسپرس در دمای جوش بدون حضور کریر سریع‌تر کامل می‌شود؟
 (۱) اکریلیک (۲) نایلون (۳) دی استات (۴) پلی استر
- ۷- در رنگزی کالای پشمی احیاء شده کدام گروه‌ها در لیف و به چه ترتیبی تمایل به واکنش با رنگزای راکتیو و بنیل سولفونی را دارند؟
 (۱) یون تیولات > یون هیدروکسید > آمین آزاد
 (۲) آمین آزاد > یون هیدروکسید > یون تیولات
 (۳) یون هیدروکسید > آمین آزاد > یون تیولات
 (۴) یون هیدروکسید > یون تیولات > آمین آزاد
- ۸- به کارگیری مشتق تیوسولفاتوی یک رنگزای گوگردی بر روی کدام یک از کالاهای زیر می‌تواند منجر به ایجاد اتصال کووالانس بین رنگزا و لیف گردد؟
 (۱) کالای ابریشمی (۲) کالای پشمی (۳) کالای پنبه‌ای (۴) کالای پلی‌آمیدی
- ۹- برای کاهش احتمال حصول یک رنگزی نایکنواخت (skitteriness) بر روی الیاف پشم صدمه خورده (tippy wool) کدام یک از رنگزاهای زیر مناسب‌ترند؟
 (۱) راکتیو (۲) اسیدی میلینگ (۳) اسیدی سوپر میلینگ (۴) اسیدی خودیک‌نواخت شونده
- ۱۰- نامحلول کردن استر اسید سولفوریک یک رنگزای خمی در کدام یک از حمام‌های زیر بهتر انجام می‌گیرد؟
 (۱) $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2$ (۲) $\text{HNO}_3 + \text{NaOH}$ (۳) $\text{HNO}_3 + \text{HCl}$ (۴) $\text{HCl} + \text{NaNO}_3$
- ۱۱- در رابطه با اندازه‌گیری تورم حجمی الیاف با استفاده از روش وزن مخصوص کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟
 (۱) تورم حجمی مستقل از وزن مخصوص خشک الیاف می‌باشد.
 (۲) تورم حجمی مستقل از رطوبت بازیافته الیاف می‌باشد.
 (۳) تورم حجمی رابطه مستقیم با نسبت وزن مخصوص متورم به وزن مخصوص خشک الیاف دارد.
 (۴) تورم حجمی تابعی از وزن مخصوص خشک الیاف، وزن مخصوص متورم الیاف و رطوبت بازیافته می‌باشد.

۱۲- کدام یک از روابط زیر ارتباط صحیح بین وزن مخصوص (ρ بر حسب $\frac{kg}{m^3}$)، تنش (f بر حسب $\frac{N}{m^2}$) و تنش مخصوص

(σ بر حسب $\frac{N.m}{kg}$) را ارائه می‌دهد؟

$$f = \rho \sigma \quad (۱) \quad f = \frac{\rho}{\sigma} \quad (۲) \quad f = \rho + \sigma \quad (۳) \quad f = \frac{\sigma}{\rho} \quad (۴)$$

۱۳- مدل ماکسول (سری) با یک جز فنری (خطی) و کمک فنری (نیوتنی) برای شبیه‌سازی کدام خواص مکانیکی مناسب می‌باشد؟

(۱) خزش

(۲) افت تنش

(۳) منحنی تنش - کرنش

(۴) ازدیاد طول آنی در پدیده خزش

۱۴- سرعت دستگاه اندازه‌گیری استحکام کششی از نوع C.R.E و $60 \frac{mm}{min}$ و طول نمونه 20 cm می‌باشد. نرخ ازدیاد طول بر

حسب درصد بر ثانیه برابر با کدام گزینه زیر می‌باشد؟

$$0.05 \quad (۱) \quad 0.5 \quad (۲) \quad 5 \quad (۳) \quad 50 \quad (۴)$$

۱۵- جهت محاسبه تخلخل توده‌ای از الیاف کدام یک از روابط زیر صحیح می‌باشد؟ (ρ وزن مخصوص می‌باشد).

$$1 - \frac{\rho_{bulk}}{\rho_{fiber}} \quad (۱) \quad 1 - \frac{\rho_{fiber}}{\rho_{bulk}} \quad (۲) \quad 1 - \frac{\rho_{bulk}}{\rho_{fiber}} \quad (۳) \quad 1 - \frac{\rho_{fiber}}{\rho_{bulk}} \quad (۴)$$

۱۶- ظرافت یک نوع از الیاف پنبه برابر با $5/8$ میکروگرم بر اینچ می‌باشد. ظرافت این الیاف بر حسب دنیر برابر با کدام یک از مقادیر زیر می‌باشد؟

$$0.18 \quad (۱) \quad 1/8 \quad (۲) \quad 1/18 \quad (۳) \quad 1.8 \quad (۴)$$

۱۷- میانگین و ضریب تغییرات (CV%) طول توده‌ای از الیاف که با روش نمونه‌گیری عددی به دست آمده است برابر با 25 mm و 10% می‌باشد. میانگین طول الیاف که نمونه‌گیری تحت تأثیر طول واقع شود چند میلی متر است؟

$$25 \quad (۱) \quad 26 \quad (۲) \quad 26.5 \quad (۳) \quad 27 \quad (۴)$$

۱۸- نمونه‌ای تحت تأثیر بارگذاری دینامیکی که اختلاف فاز بین تنش و کرنش δ می‌باشد قرار می‌گیرد. مدول دینامیکی برابر با کدام یک از روابط زیر می‌باشد؟

$$\begin{aligned} (۱) \quad & \frac{\text{دامنه تنش همفاز}}{\text{دامنه ازدیاد طول نسبی}} \\ (۲) \quad & \frac{\text{دامنه نوسان کششی}}{\text{دامنه نوسان ازدیاد طول نسبی}} \\ (۳) \quad & \frac{\text{دامنه نوسان ازدیاد طول نسبی}}{\text{دامنه نوسان کششی}} \\ (۴) \quad & \frac{\text{دامنه تنش خارج از فاز}}{\text{دامنه تنش همفاز}} \end{aligned}$$

۱۹- نمونه‌ای تحت عملیات سیکلی بارگذاری - حذف بارگذاری قرار می‌گیرد. مقدار انرژی تلف شده برابر با کدام یک از مقادیر زیر می‌باشد؟

$$\text{کار برگشت} \\ \text{کار رفت} = \text{بازیابی کار}$$

$$(۱) \frac{1}{\text{بازیابی کار}} \quad (۲) 100 \times \text{بازیابی کار} \quad (۳) \text{بازیابی کار} - 1 \quad (۴) \frac{1}{\text{بازیابی کار} - 1}$$

۲۰- برای یک میکروسکوپ خوب که بتواند ذرات بسیار ریز را تشخیص دهد کدام یک از انواع شیئی‌های زیر بهتر است؟

$$(۱) \text{شیئی با نمره دروازه‌ای } NA < 1$$

$$(۲) \text{شیئی با نمره دروازه‌ای } NA = 0.14$$

$$(۳) \text{شیئی با نمره دروازه‌ای } NA = 1.4$$

$$(۴) \text{شیئی با نمره دروازه‌ای } NA = 1000 \times X$$

۲۱- مقادیر محرکه‌های سه گانه یک نمونه استاندارد به همراه نمونه همانند شده آن در زیر منبع نوری مرجع که استاندارد روشنایی D65 است و منبع نوری آزمایشی که منبع نوری استاندارد A می‌باشد در جدول زیر داده شده است:

منبع نوری آزمایشی A			منبع نوری مرجع D65		
b*	a*	L*	b*	a*	L*
۱۱/۵	۷/۰	۵۲/۵	۱۰/۰	۵/۰	۵۱/۵
۱۱/۰	۵/۵	۵۱/۵	۱۰/۰	۶/۰	۵۱/۰

اندیس ویژه متامریزم CIE برابر است با:

$$(۱) 1/2 \quad (۲) 1/9$$

$$(۳) 2/1 \quad (۴) 2/6$$

۲۲- یک پارچه چهارخانه ریز از مربعات قرمز، آبی و سفید تشکیل گردیده است. در صورتی که مربع قرمز ۲۵٪، مربع آبی ۲۵٪ و مربع سفید ۵۰٪ کل سطح پارچه را تشکیل داده باشند مقادیر محرکه‌های سه گانه این پارچه با توجه به مقادیر محرکه‌های اجزاء تشکیل دهنده آن یعنی:

Z	Y	X	
۱۰	۱۲	۲۴	قرمز
۶۰	۳۰	۲۴	آبی
۹۰	۸۱	۸۰	سفید

چقدر است؟

$$(۱) X = 42.67, Y = 41.00, Z = 53.00$$

$$(۲) X = 45.00, Y = 114.00, Z = 251.00$$

$$(۳) X = 52.00, Y = 51.00, Z = 62.50$$

$$(۴) X = 64.00, Y = 61.50, Z = 79.50$$

۲۳- یک پارچه پلی استری خودرنگ در طول موج 560 نانومتر دارای انعکاسی برابر 80% نور تابیده شده است و در صورتی که با یک رنگزای قرمز دیسپرس با غلظت 1% رنگری شود انعکاس آن در این طول موج به 40% کاهش می‌یابد. k/s واحد این رنگزا در این طول موج چقدر است؟

- (۱) 0.25 (۲) 4.25
(۳) 4500 (۴) 45000

۲۴- یک منسوج رنگی در سه نوار طول موجی $400-480$ ، $480-500$ و $500-700$ به ترتیب مقادیر انعکاسی $R_{400-480} = 0.25$ ، $R_{480-500} = 0.50$ و $R_{500-700} = 1.00$ است. مختصات رنگی این منسوج در فضا رنگ CIEXYZ در زیر استاندارد روشنایی D65 و مشاهده کننده 2° درجه با توجه به اطلاعات زیر:

$$\begin{aligned} \sum_{400}^{480} E \cdot \bar{x} &= 18 & \sum_{400}^{480} E \cdot \bar{y} &= 10 & \sum_{400}^{480} E \cdot \bar{z} &= 100 \\ \sum_{480}^{500} E \cdot \bar{x} &= 38 & \sum_{480}^{500} E \cdot \bar{y} &= 70 & \sum_{480}^{500} E \cdot \bar{z} &= 5 \\ \sum_{500}^{700} E \cdot \bar{x} &= 40 & \sum_{500}^{700} E \cdot \bar{y} &= 20 & \sum_{500}^{700} E \cdot \bar{z} &= 0 \end{aligned}$$

چقدر است؟

- (۱) $X = 59.50$ ، $Y = 49.50$ ، $Z = 20.00$ (۲) $X = 63.50$ ، $Y = 57.50$ ، $Z = 27.50$
(۳) $X = 32.00$ ، $Y = 33.33$ ، $Z = 35.00$ (۴) $X = 47.00$ ، $Y = 50.00$ ، $Z = 102.50$

۲۵- یک فیلتر شیشه‌ای زرد رنگ که در طول موج 580 نانومتر 80% نور تابیده شده را منتقل می‌کند بر روی یک پارچه به رنگ قرمز قرار گرفته است. در صورتی که مقدار نور منعکس شده از این مجموعه در صورت صرف نظر نمودن از انعکاس سطحی فیلتر و منسوج 32% نور تابیده شده باشد مقدار انعکاس منسوج چند درصد است؟

- (۱) 25 (۲) 50
(۳) 75 (۴) 100

۲۶- خیس شدن یک پارچه پلی استری مشکی موجب:

- (۱) کاهش انعکاس سطحی پارچه می‌گردد.
(۲) افزایش انعکاس سطحی پارچه می‌گردد.
(۳) تأثیری در انعکاس سطحی پارچه ندارد.
(۴) متناسب با نوع فام پارچه انعکاس سطحی می‌تواند کاهش و یا افزایش یابد.

۲۷- مقادیر اندازه‌گیری شده نور قرمز و سبز و آبی برای یک منسوج توسط یک کالریومتر چهار فیلتره که شرایط استاندارد

$$R = 38.91$$

$$R' = 2.00$$

روشنایی D65 و مشاهده کننده ۱۹۶۴ را شبیه‌سازی می‌نماید برابر است. مقادیر محرکه‌های سه گانه آن در

$$G = 25.00$$

$$B = 3.74$$

فضا رنگ CIEXYZ با توجه به روابط زیر:

$$X = 0.95(0.8R + 0.2R'),$$

$$Y = G,$$

$$Z = 1.07B$$

چقدر است؟

$$X = 30.28, Y = 25.00, Z = 3.74 \quad (2)$$

$$X = 38.91, Y = 25.00, Z = 3.74 \quad (1)$$

$$X = 29.95, Y = 25.00, Z = 4.00 \quad (4)$$

$$X = 8.91, Y = 25.00, Z = 4.00 \quad (3)$$

۲۸- ضرائب تطبیق ون کریس در صورت تغییر شرایط روشنایی از استاندارد روشنایی D65 به استاندارد نوری A با توجه به

مختصات نمونه سفید در زیر این دو منبع:

Z	Y	X	
107.23	100.00	94.81	سفید در زیر استاندارد روشنایی D65
35.20	100.00	111.15	سفید در زیر استاندارد نوری A

چقدر است؟

$$\gamma = 1.07, \beta = 1.00, \alpha = 0.95 \quad (2)$$

$$\gamma = 2.05, \beta = 1.00, \alpha = 0.85 \quad (1)$$

$$\gamma = 0.33, \beta = 1.00, \alpha = 1.17 \quad (4)$$

$$\gamma = 1.00, \beta = 1.00, \alpha = 1.00 \quad (3)$$

۲۹- با کاهش مقدار انعکاس آئینه‌ای یک جسم، اندازه‌گیری برق جسم در چه زاویه‌ای می‌باید صورت پذیرد؟

(۱) در زاویه 30° نسبت به جسم

(۲) در زاویه 45° نسبت به جسم

(۳) در زاویه نزدیک به مماس بر جسم

(۴) در زاویه نزدیک به عمود بر جسم

۳۰- در تولید نخ POY برای تغییر دانسیته خطی (نمره) نخ کدام یک از متغیرهای زیر را باید تغییر داد؟

(۱) سرعت اکسترودر (۲) سرعت برداشت نخ (۳) سرعت پمپ ریسنده (۴) قطر روزنه رشته ساز

۳۱- چرا استفاده از Direct Spinning برای تولید الیاف صنعتی متداول نیست؟

(۱) به دلیل نیاز به فرایند Drying

(۲) به دلیل نیاز به فرایند Extraction

(۳) به دلیل نیاز به فرایند Crystallization

(۴) به دلیل نیاز به فرایند Solid State Polymerization

۳۲- کدام یک از عوامل زیر بیشترین تأثیر در ایجاد آرایش بافتگی در هنگام انجماد پلیمر در فرایند ذوب ریسی را دارد؟

(۱) دمای هوای خنک کننده

(۲) سرعت برداشت الیاف

(۳) سرعت خروج مذاب از رشته ساز

(۴) نسبت کشش در ناحیه انجماد

۳۳- کدام سیال برای خشک کردن پلیمرهای زیر متداول است؟

(۱) نیتروژن برای هر دو پلیمر پلی آمید و پلی استر

(۲) نیتروژن برای پلی استر و هوای خشک برای پلی آمید

(۳) هوای خشک برای هر دو پلیمر پلی آمید و پلی استر

(۴) نیتروژن برای پلی آمید و هوای خشک برای پلی استر

- ۳۴- محل قرارگیری Static Mixer در کجای دستگاه ذوب ریزی است؟
 (۱) لوله منفی (۲) دهانه اکسترودر (۳) ناحیه خشک کن (۴) خروجی اکسترودر
- ۳۵- در ذوب ریزی پلی پروپیلن (PP) مکانیزم پارگی کدام است؟
 (۱) موئینگی یا CAPILLARY
 (۲) چسبندگی یا COHESIVE
 (۳) تنش‌های داخلی و بین زنجیرها P_{XX} (TENSILE STRESS)
 (۴) ویسکوزیته نسبتاً بالای پلی پروپیلن و زمان استراحت t طولانی
- ۳۶- در ناحیه جامد شدن زیر رشته ساز (L_g) و ناحیه تورم روزنه (DIE SWELL) در ذوب ریزی، گرادیان سرعت q^* :

$$q^* = \frac{dV}{dX}$$
 (۱) در هر دو ناحیه در حال افزایش می‌باشد.
 (۲) در هر دو ناحیه در حال کاهش می‌باشد.
 (۳) در ناحیه L_g مثبت و در ناحیه تورم روزنه منفی می‌باشد. (۴) در ناحیه L_g منفی و در ناحیه تورم روزنه مثبت می‌باشد.
- ۳۷- استحکام کشش و مدول بسیار بالا و ازدیاد طول کم الیاف کولار (KEVLAR) به دلیل چیست؟
 (۱) اعمال کشش بسیار زیاد در طول ریسندگی و به دنبال آن دو مرحله کشش سرد و داغ می‌باشد.
 (۲) کریستال مایع بودن محلول ریسندگی، روش ریسندگی خشک - تر - ریزی و ساختار شیمیایی آن می‌باشد.
 (۳) ساختار شیمیایی تماماً آروماتیک، کریستال مایع بودن محلول ریسندگی و روش ریسندگی خاص ژله ریزی می‌باشد.
 (۴) اعمال کشش بسیار زیاد در طول ریسندگی و به دنبال آن دو مرحله کشش سرد و داغ در محیط اسید سولفوریک غلیظ می‌باشد.
- ۳۸- دلیل به وجود آمدن دو پیک در توزیع قطری الیاف نانو، کدام یک از موارد زیر است؟
 (۱) branching (۲) splitting (۳) bending instability (۴) capillary instability
- ۳۹- هنگام وارد شدن تنش‌های کششی به الیاف نانو که دارای تخلخل هستند:
 (۱) منافذ جدید به وجود می‌آیند.
 (۲) منافذ به هم می‌پیوندند و لیف پاره می‌شود.
 (۳) منافذ به هم پیوسته و به صورت شیارهای موازی در سطح لیف در می‌آیند.
 (۴) تمرکز تنش در بزرگترین منافذ متجر به پارگی نانولیف می‌گردد.
- ۴۰- اساس nanoindentation (نفوذ در مقیاس نانو) در اندازه‌گیری مدول الاستیسیته یک لیف نانو با کمک میکروسکوپ نیروی اتمی (AFM) کدام یک از خواص زیر است؟
 (۱) brittleness (۲) hardness (۳) roughness (۴) stiffness
- ۴۱- تار عنکبوت در مقیاس نانو مجموعه‌ای از الیاف موازی نانو است که توسط نیروهای کنار هم قرار گرفته‌اند و ساختاری مشابه یک را به وجود آورده‌اند.
 (۱) اصطکاکی - طناب (۲) اصطکاکی - قیطان (۳) چسبندگی - طناب (۴) چسبندگی - قیطان
- ۴۲- عبارت مناسب کدام است؟
 در تحلیل سازه‌های نانولیفی از تئوری‌های موجود در مکانیک استفاده می‌شود.
 (۱) کوانتوم (۲) محیط پیوسته (۳) محیط گسسته (۴) e-infinity

- ۴۳- مبنای تحلیل تئوریک خواص مکانیکی الیاف نانو، کدام یک از تئوری‌های زیر است؟
 (۱) Griffith (۲) Shear lag
 (۳) Tresca (۴) Hertzian Contact Stresses
- ۴۴- صعود موئینگی (Wicking) در یک غشاء از الیاف نانو، از کدام یک از عوامل زیر کمتر تأثیر می‌پذیرد؟
 (۱) طول غشاء (۲) تخلخل غشاء
 (۳) ضخامت غشاء (۴) میزان آرایش یافتگی الیاف نانو
- ۴۵- مکانیزم جریان مولکول‌های گاز از بین منافذ غشای نانولیفی متخلخل بستگی به کدام یک از عوامل زیر دارد؟
 (۱) جذر جرم مولکول ماده نفوذ کننده (۲) مجذور ویسکوزیته ماده نفوذ کننده
 (۳) متوسط چم تخلخل (pore tortuosity) (۴) اندازه منافذ نسبت به متوسط مسیر آزاد مولکول‌های گاز