

کد کنترل

526

F

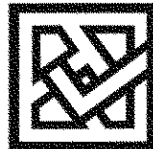


آزمون (نیمه متمرکز) ورود به دوره های دکتری - سال ۱۴۰۲

دفترچه شماره (۱)

صبح پنجشنبه

۱۴۰۱/۱۲/۱۱



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

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

مهندسی پزشکی - بیومتریال (کد ۲۳۴۹)

زمان پاسخ گویی: 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: - ریاضیات عمومی ۱ و ۲ - معادلات دیفرانسیل - زیست سازگاری - سرامیک ها و فلزات و کاربرد آنها در مهندسی پزشکی - پلیمرها و کامپوزیت ها و کاربرد آنها در مهندسی پزشکی	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

* 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 (ریاضیات عمومی ۱ و ۲ - معادلات دیفرانسیل - زیست‌سازگاری - سرامیک‌ها و فلزات و کاربرد آنها در مهندسی پزشکی - پلیمرها و کامپوزیت‌ها و کاربرد آنها در مهندسی پزشکی):

۱- مکان هندسی z در رابطه $z\bar{z} - \bar{a}z - a\bar{z} + a\bar{a} = b\bar{b}$ و a و b دو عدد مختلط ثابت و $b \neq 0$ است، کدام مورد است؟

(۲) تهی

(۴) دایره

(۱) خط

(۳) نیم‌دایره

۲- اگر مساحت ناحیه محدود به محور x ‌ها و منحنی $y = f(x)$ ، $f(x) \geq 0$ و خطوط $x = 1$ و $x = b$ برابر با

$\sqrt{b^2 + 1} - \sqrt{2}$ برای $b > 1$ باشد، آنگاه ضابطه $f(x)$ کدام است؟

(۱) $\sqrt{x^2 + 1}$

(۲) $\frac{\sqrt{x^2 + 1}}{2}$

(۳) $\frac{x}{\sqrt{x^2 + 1}}$

(۴) $\frac{x}{2} \sqrt{x^2 + 1}$

۳- فرض کنید f تابعی مخالف صفر باشد و به‌ازای $x \neq 0$ ، $f'(x^3 + 1) = \int_0^{x^3 + 1} \frac{f(t)}{(t+1)^2} dt$ ، در این صورت ضابطه

$f(x)$ برابر با کدام است؟

(۱) $\frac{-1}{2(x+1)^2} + c$

(۲) $\frac{-1}{2(x+1)} + c$

(۳) $\frac{1}{2(x+1)^2} + c$

(۴) $\frac{1}{2(x+1)} + c$

۴- مقدار $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^3} \int_0^{x^2} \sin \sqrt{t} dt$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) صفر (۳) $-\frac{2}{3}$ (۴) وجود ندارد.

۵- حاصل $\lim_{n \rightarrow \infty} n \sum_{k=1}^n \frac{1}{(2n+3k)^2 - k^2}$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{4} \ln \frac{1}{2}$

(۲) $\ln \frac{1}{2}$

(۳) $\frac{1}{4} \ln \frac{3}{2}$

(۴) $\ln \frac{3}{2}$

۶- معادله صفحه مار بر نقاط $(1, -1, -2)$ و $(3, 1, 1)$ عمود بر صفحه $x - 2y - 3z - 5 = 0$ برابر با کدام است؟

(۱) $3y + 2z + 7 = 0$

(۲) $3y - 2z - 1 = 0$

(۳) $3x - 2z - 7 = 0$

(۴) $x - y - 2 = 0$

۷- مقدار مشتق جهتی تابع $f(x, y) = e^{-xy}$ در نقطه $(1, -1)$ و در امتداد $\theta = \frac{2\pi}{3}$ کدام است؟

(۱) $-e(1 + \sqrt{3})$

(۲) $-e(1 - \sqrt{3})$

(۳) $-\frac{e}{2}(1 + \sqrt{3})$

(۴) $-\frac{e}{2}(1 - \sqrt{3})$

۸- کمترین فاصله مبدأ مختصات از سطح به معادله $x^2 - z^2 = 2$ کدام است؟

(۱) ۲

(۲) $\sqrt{3}$

(۳) ۱

(۴) $\sqrt{2}$

۹- اگر S پوسته جسم توپر W به حجم V در فضای سه بعدی و n بردار نرمال یکه خارجی بر S باشد، کدام مورد، درست است؟

(۱) $V = \frac{2}{3} \iint_S (x, y, z) \cdot ndS$

(۲) $V = \frac{2}{3} \iint_S (x, y, z) dS$

(۳) $V = \frac{1}{3} \iint_S (x, y, z) dS$

(۴) $V = \frac{1}{3} \iint_S (x, y, z) \cdot ndS$

۱۰- مقدار کار انجام شده تحت تأثیر نیروی $\vec{F} = (y - 2xy)\vec{i} + (3x - x^2 + y)\vec{j}$ بر روی محیط مثلثی با رأس‌های

$(0, 0), (3, 0), (1, 2)$ کدام است؟

- (۳) ۳ (۲) ۴ (۱) ۵ (۳) ۶ (۴)

۱۱- مسیرهای قائم دسته منحنی‌های $\sinh y = c_1 x$ (پارامتر)، کدام است؟

(۱) $2 \ln(\cosh y) + x^2 = c$

(۲) $2 \ln(\sinh y) + x^2 = c$

(۳) $\ln(\sinh y) - x^2 = c$

(۴) $\ln(\cosh y) - x^2 = c$

۱۲- اگر رونسکین x و $y(x)$ برابر $W(x, y(x)) = x$ باشد، y کدام است؟

(۱) $\frac{c \ln x}{x}$

(۲) $\frac{ce^x}{x}$

(۳) $e^x \ln cx$

(۴) $x \ln cx$

۱۳- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $y' + xy \ln y = xye^{-x^2}$ کدام است؟

(۱) $y = c \exp\left(-\frac{x^2}{2}\right) - \exp(-x^2)$

(۲) $y = \exp\left(-\frac{x^2}{2}\right) - c \exp(-x^2)$

(۳) $y = \exp\left[\exp\left(-\frac{x^2}{2}\right) - c \exp(-x^2)\right]$

(۴) $y = \exp\left[c \exp\left(-\frac{x^2}{2}\right) - \exp(-x^2)\right]$

۱۴- تبدیل معکوس لاپلاس $\ln\left(1 + \frac{1}{s^2}\right)$ کدام است؟

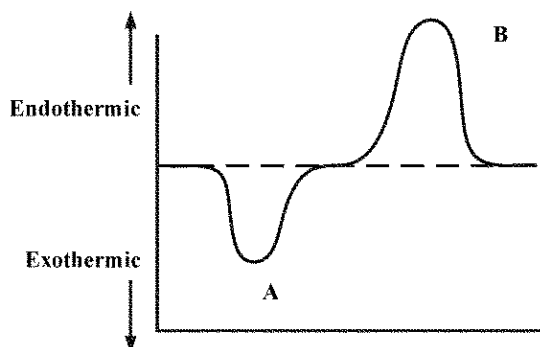
(۱) $\frac{2}{t}(\cos t - 1)$

(۲) $\frac{2}{t}(1 - \cos t)$

(۳) $\frac{1}{t}(1 - \cos t)$

(۴) $\frac{1}{t}(\cos t - 1)$

- ۱۵- در خصوص معادله $x^2(x+3)y'' - 4(x+3)y' - 9xy = 0$ کدام مورد درست است؟
 (۱) $x = -3$ یک نقطه معمولی است.
 (۲) $x = 0$ و $x = -3$ منفرد نامنظم هستند.
 (۳) $x = 0$ منفرد منظم و $x = -3$ منفرد نامنظم است.
 (۴) $x = 0$ منفرد نامنظم و $x = -3$ منفرد منظم است.
- ۱۶- برای ساخت یک ایمپلنت ران و کاربرد موفق آن به صورت کلینیکی، مطالعه کدام علم پزشکی کمتر کمک کننده است؟
 (۱) آناتومی (۲) هیستولوژی (۳) ایمونولوژی (۴) پاتولوژی
- ۱۷- رفتار کدام سلول ها، نقش کمتری در موفقیت یک استنت عروقی دارد؟
 (۱) گلبول سفید (۲) فیبروبلاست (۳) پلاکت (۴) گلبول قرمز
- ۱۸- با دید زیست سازگاری، اولین و آخرین انتخاب منطقی در روند مهندسی یک بافت، به ترتیب کدام است؟
 (۱) سلول و بیوراکتور (۲) ماده و فرایند
 (۳) ماده و سلول (۴) ماده و بیوراکتور
- ۱۹- برای ساخت داربست از طریق الکتروروسی در مهندسی کدام بافت، موازی بودن الیاف اهمیت کمتری دارد؟
 (۱) قریه (۲) عصب (۳) پوست (۴) تاندون
- ۲۰- به طور تئوریک، کدام هورمون را می توان برای ارتقای زیست سازگاری بیومتریال ها مورد استفاده قرار داد؟
 (۱) رشد (۲) کورتیزول (۳) انسولین (۴) تیروکسین
- ۲۱- در ترمیم کدام بافت، اسکار بیشتری را انتظار داریم؟
 (۱) پوست (۲) رگ (۳) مخاط (۴) عصب
- ۲۲- کدام خصوصیت نانو بیومتریال ها در کنترل ایمنی نقش کمتری دارد؟
 (۱) نحوه ورود (۲) نحوه خروج (۳) ماهیت شیمیایی (۴) ماهیت فیزیکی
- ۲۳- به طور کلی در کدام گروه از بیومتریال ها می توان متغیرهای بیشتری را اعمال کرد؟
 (۱) کامپوزیت (۲) سرامیک (۳) فلز (۴) پلیمر
- ۲۴- خصوصیت مکانیکی در زیست سازگاری کدام بافت مصنوعی اهمیت کمتری دارد؟
 (۱) رگ (۲) عصب (۳) پوست (۴) غضروف
- ۲۵- مهم ترین واسطه تأثیر سیگنال های مکانیکی بر رفتار سلولی، کدام قسمت از سلول است؟
 (۱) شبکه آندوپلاسمیک (۲) لیزوزوم (۳) میتوکندری (۴) اسکلت
- ۲۶- با افزودن Mo (مولبدن) به آلیاژهای پایه های کبالت اندازه دانه ها و استحکام پیدا می کنند.
 (۱) افزایش - کاهش (۲) کاهش - کاهش (۳) افزایش - افزایش (۴) کاهش - افزایش
- ۲۷- در نمودار DSC آلیاژهای NiTi، پیک A و پیک B به ترتیب نشان دهنده چه چیزی است؟
 (۱) دمای تغییر فاز مارتنزیت - دمای تغییر فاز آستنیت
 (۲) دمای تغییر فاز آستنیت - دمای تغییر فاز مارتنزیت
 (۳) دمای تغییر فاز مارتنزیت - دمای ذوب
 (۴) دمای بلورینگی - دمای ذوب



۲۸- میزان تغییرات حجم آهن زمانی که به صورت FeO با دانسیته $\frac{5}{95} \frac{g}{cm^3}$ اکسید می شود، چند درصد است؟

(دانسیته آهن $\frac{7}{787} \frac{g}{cm^3}$ ، جرم مولکولی آهن $\frac{55}{85} \frac{g}{mol}$ و جرم مولکولی FeO برابر $\frac{71}{85} \frac{g}{mol}$ است.)

(۲) ۶۰

(۱) ۵۰

(۴) ۸۰

(۳) ۷۰

۲۹- در سرامیک های کلسیم فسفاتی، با کاهش نسبت $\frac{Ca}{P}$ انحلال پذیری چه تغییری می کند؟

(۲) ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.

(۱) ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد.

(۴) کاهش می یابد.

(۳) افزایش می یابد.

۳۰- با توجه به شعاع اتمی و عدد همسایگی مشخص شده در جدول زیر، ساختمان بلوری FeO کدام است؟

عدد همسایگی	نسبت شعاع کاتیون به آنیون
۲	< 0.155
۳	$0.155 - 0.225$
۴	$0.225 - 0.414$
۶	$0.414 - 0.732$

$$r_{Fe^{2+}} = 0.077 nm$$

$$r_{O^{2-}} = 0.140 nm$$

(۱) ساختمان بلوری فلوریت

(۲) ساختمان بلوری NaCl (تمک طعام)

(۳) ساختمان بلوری ZnS (سولفید روی)

(۴) ساختمان بلوری CsCl (کلرید سزیم)

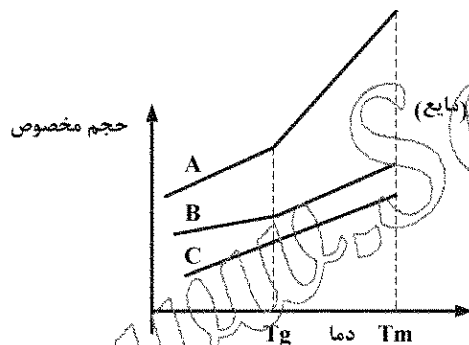
۳۱- نمودار حجم مخصوص بر حسب دما در حین سرمایش از مذاب، برای شیشه ها، پلیمرهای نیمه بلوری و سرامیک های بلورین (به ترتیب از راست به چپ) کدام است؟

(۱) A و C, B

(۲) B و C, A

(۳) A و B, C

(۴) C و B, A



۳۲- دلیل تردی سرامیک های بلورین کدام مورد است؟

(۱) عدم وجود پیوندهای کوالانسی نسبتاً قوی

(۲) بار الکتریکی یون ها بر لغزش تأثیر می گذارد.

(۳) دافعه الکترواستاتیک یون ها، لغزش را محدود نمی کند.

(۴) سیستم های لغزشی که نابه جایی ها قادر به حرکت در آنها هستند، زیاد است.

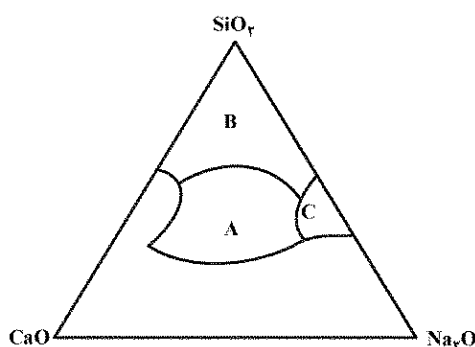
۳۳- در دیاگرام فاز شیشه های بیواکتیو $SiO_2 - CaO - Na_2O$ ، نواحی A, B و C به ترتیب نشان دهنده کدام مورد است؟

(۱) اتصال با استخوان - جذب - اتصال با استخوان

(۲) اتصال با استخوان - عدم اتصال - جذب

(۳) عدم اتصال - جذب - اتصال با استخوان

(۴) جذب - عدم اتصال - اتصال با استخوان



۳۴- کدام روش برای تهیه داربست‌های صد در صد سرامیکی مناسب نیست؟

- (۱) ریخته‌گری معکوس (۲) ریخته‌گری ژل
(۳) چاپ سه‌بعدی (۴) الکتروریسی

۳۵- کدام یک از آلیاژهای زیر برای ساخت صفحات تثبیت‌کننده استخوانی موقت مناسب‌تر است؟

- (۱) آلیاژهای پایه Mg (۲) آلیاژهای پایه Co
(۳) آلیاژهای پایه Ti (۴) آلیاژهای پایه Ni

۳۶- در کدام یک از هیدروژل‌ها، پیوندهای عرضی دینامیکی وجود دارد؟

- (۱) ژلاتین شبکه‌ای شده با جنیپین (۲) ژلاتین متااکریلات پخت‌شده نوری
(۳) ژلاتین شبکه‌ای شده با نشاسته اکسیدشده (۴) ژلاتین شبکه‌ای شده با کربودی ایمید (EDC)

۳۷- در کدام یک از پلیمرهای حساس به pH، ضریب نفوذ داروی آبدوست در شرایط $pH > PK_a$ ، کاهش پیدا می‌کند؟

- (۱) کیتوسان (۲) پکتین (۳) آلجینات (۴) هیالورونیک اسید

۳۸- مهم‌ترین فاکتور کنترل‌کننده خواص سیمان‌های استخوانی اکریلاتی کدام است؟

- (۱) درصد پخت (۲) سرعت پخت
(۳) تخلخل در حین پخت (۴) تغییرات دمایی در حین پخت

۳۹- کدام پلیمرها را به روش پلیمریزاسیون افزایشی کاتیونی می‌توان تولید کرد؟

- (۱) پلی پروپیلن (۲) پلی اتیلن (۳) پلی متا اکریلات (۴) پلی اکریلو نیتریل

۴۰- با ضریب پراکندگی (PDI) پلیمرها و جرم مولکولی پلیمرها، میزان تردی پلیمر افزایش پیدا می‌کند.

- (۱) افزایش - افزایش (۲) کاهش - کاهش (۳) افزایش - کاهش (۴) کاهش - افزایش

۴۱- برای تهیه صفحات تثبیت شکستگی استخوانی از کامپوزیت الیاف کربن - PMMA با مدول ۱۰۰GPa، چند

درصد الیاف کربن نیاز است؟

مواد	E(GPa)
الیاف کربن	۲۵۰
PMMA	۳

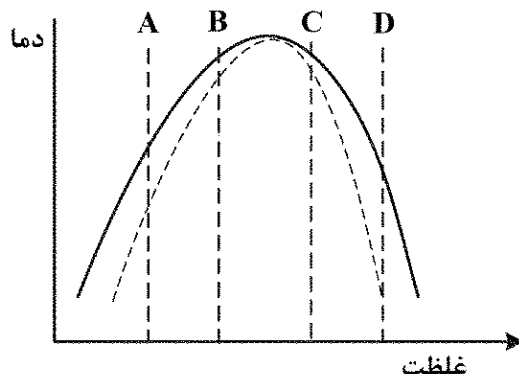
- (۱) ۲۵
(۲) ۳۰
(۳) ۳۵
(۴) ۴۰

۴۲- افزودن کدام ترکیب به داربست PCL، بر فرایند استخوان‌سازی تأثیر کمتری دارد؟

- (۱) ZnO (۲) $SrCO_3$
(۳) CuO (۴) $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$

۴۳- در ساخت داربست‌های مهندسی بافت به روش جدایش فازی القاشده با حرارت (TIPS)، کدام یک از نمونه‌های

زیر تخلخل مناسب‌تری خواهد داشت؟



- (۱) A
(۲) B
(۳) C
(۴) D

۴۴- کدام مورد، چالش اصلی در ساخت قطعات پلیمری به روش SLA (چاپ سه بُعدی به روش استریولیتوگرافی) است؟

- (۱) انقباض در حین پخت
- (۲) حلالیت آغازگر
- (۳) طول موج پخت نوری
- (۴) تغییرات دمایی در حین پخت

۴۵- کدام یک از بیوپلیمرهای زیر خاصیت ضدانعقادی بهتری دارد؟

- (۱) کربوکسی متیل نشاسته
- (۲) کربوکسی متیل کاراگینان
- (۳) کربوکسی متیل کیتوسان
- (۴) کربوکسی متیل سلولز

www.Sanjesh3.com