



کد کنترل

326

F

آزمون (نیمه متمرکز) ورود به دوره های دکتری - سال ۱۴۰۱

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه ۱۴۰۰/۱۲/۶



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

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

رشته مهندسی پزشکی - بیومتریال
(کد ۲۳۴۹)

جدول مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤال ها و زمان پاسخ گویی

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ گویی
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	۱۵۰ دقیقه

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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

* متقاضی گرامی، وارد نکردن مشخصات و امضا در کادر زیر، به منزله غیبت و حضور نداشتن در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ نامه و دفترچه سؤال ها، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤال ها و پایین پاسخ نامه ام را تأیید می نمایم.

امضا:

۱- مقدار $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 + \sqrt{2} + \sqrt{3} + \dots + \sqrt{n}}{n\sqrt{n}}$ کدام است؟

- (۱) صفر
(۲) $\frac{2}{3}$
(۳) ۱
(۴) $\frac{16}{3}$

۲- مقدار $\lim_{x \rightarrow +\infty} x^2 \left(e^{\frac{1}{x}} - e^{\frac{1}{x+1}} \right)$ کدام است؟

- (۱) صفر
(۲) ۲
(۳) ۱
(۴) $\frac{1}{2}$

۳- ضریب x^5 در سری مک لورن تابع $f(x) = \arcsin x$ ، کدام است؟

- (۱) صفر
(۲) $\frac{1}{6}$
(۳) $\frac{3}{40}$
(۴) $\frac{7}{20}$

۴- طول خم حاصل از تقاطع روبه های $z = 1 - \sqrt{2}x$ و $3x^2 + y^2 = 3$ ، چند برابر عدد π است؟

- (۱) $\sqrt{3}$
(۲) $\sqrt{6}$
(۳) $2\sqrt{2}$
(۴) $2\sqrt{3}$

۵- مساحت ناحیه محصور به منحنی بسته $\begin{cases} x = 2 \cos t + \cos 2t \\ y = 2 \sin t - \sin 2t \end{cases}$ برای $0 \leq t \leq 2\pi$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{\pi}{2}$

(۲) 4π

(۳) 5π

(۴) 2π

۶- مقدار انتگرال $\int_0^1 \int_0^{\sqrt{1-x^2}} \frac{dy dx}{(4+3^y)\sqrt{1-x^2-y^2}}$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{\pi \ln \frac{5}{2}}{8 \ln 3}$

(۲) $\frac{\pi}{8 \ln 3}$

(۳) $\frac{1}{8 \ln 3}$

(۴) $\frac{1}{\ln \frac{3}{2}}$

۷- فرض کنیم $z = z(x, y)$ به صورت ضمنی توسط معادله $f(\frac{x}{z}, \frac{y}{z}) = 0$ بیان شود که f تابعی مشتق پذیر است. اگر به ازای

نقطه $A(x_0 = 1, y_0 = 1, z_0 = 2)$ که در معادله تابع صدق می کند $\frac{\partial z}{\partial x}(A) = 3$ ، آنگاه $\frac{\partial z}{\partial y}(A)$ ، کدام است؟

(۱) -2

(۲) -1

(۳) صفر

(۴) 2

۸- اگر θ زاویه بین خطوط عمود بر دو رویه $z = e^{2x+y+2}$ و $z = xy - y^2 + 6y - 3$ در نقطه $(-1, 1, 1)$ باشد، آنگاه $\cos \theta$ کدام است؟

(۱) $\frac{7}{11}$

(۲) $\frac{1}{9}$

(۳) $\frac{2}{11}$

(۴) $\frac{2}{9}$

۹- حجم ناحیه محصور به رویه $x^2 + y^2 + z^2 = \sqrt{xyz}$ ، در یک هشتم اول فضا کدام است؟

(۱) $\frac{1}{24}$

(۲) $\frac{1}{12}$

(۳) $\frac{1}{8}$

(۴) $\frac{1}{6}$

۱۰- اگر S سطح بسته حاصل از رویه $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} + z^2 = 1$ بالای صفحه $z=0$ و بردار یکه قائم بیرون سوی

رویه S باشد و $\vec{F} = (x+4y^2)\vec{i} + (2y+2x^2)\vec{j} + (-2z+2y\cos x)\vec{k}$ حاصل $\oint_S \vec{F} \cdot \vec{n} dS$ کدام است؟

(۱) 12π

(۲) 8π

(۳) 4π

(۴) 2π

۱۱- مسیرهای قائم بر دسته منحنی های $y = \ln(\tan x + c)$ کدام است؟

(۱) $y = \ln\left(\frac{x}{2} - \frac{1}{4}\sin 2x + k\right)$

(۲) $y = -\ln\left(\frac{x}{2} + \frac{1}{4}\cos 2x + k\right)$

(۳) $y = -\ln\left(\frac{x}{2} + \frac{1}{4}\sin 2x + k\right)$

(۴) $y = \ln\left(\frac{x}{2} - \frac{1}{4}\cos 2x + k\right)$

۱۲- اگر تابع ضمنی $f(y, x) = 0$ جواب معادله دیفرانسیل $y' = \frac{(x+y)^2 - (x-y)}{(x-y) + (x+y)^2}$ به شرط این که در $x=0$

مقدار $y=1$ باشد، $f(x, y)$ کدام است؟

(۱) $\frac{x+y-1}{x-y+e^{x+y}}$

(۲) $\frac{x-y-1}{x-y+e^{x-y}}$

(۳) $\frac{x+y-1}{x+y+e^{x+y}}$

(۴) $\frac{x-y-1}{x+y+e^{x-y}}$

۱۳- جواب خصوصی معادله دیفرانسیل $y'' - 2y' + y = \frac{e^x}{x^2 + 1}$ ، به ازای $x=1$ کدام است؟

(۱) $\frac{e}{2} \left(\frac{\pi}{2} + \ln 2 \right)$

(۲) $\frac{e}{2} \left(\frac{\pi}{2} - \ln 2 \right)$

(۳) $\frac{e}{4} \left(\ln 4 + \frac{\pi}{4} \right)$

(۴) $\frac{e}{2} \left(\ln 4 - \frac{\pi}{4} \right)$

۱۴- جواب غیرهمگن معادله دیفرانسیل $x^2 y'' - 2xy' + 2y = 2 \ln x$ ، کدام است؟

(۱) $\ln x + x$

(۲) $x \ln x + x$

(۳) $\ln x + \frac{3}{2}$

(۴) $x \ln x + \frac{3}{2}$

۱۵- حاصل $\int_0^{\infty} \frac{e^{-x^4}}{x\sqrt{x}} dx$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{\Gamma(-\frac{1}{4})}{4}$

(۲) $\frac{\Gamma(\frac{1}{4})}{4}$

(۳) $\frac{\Gamma(-\frac{1}{4})}{8}$

(۴) $\frac{\Gamma(\frac{1}{4})}{8}$

۱۶- کدام روش استریلزاسیون، برای توده بیومتریال مناسب نیست؟

- (۱) اشعه گاما (۲) بخار (۳) اشعه ماوراء بنفش (۴) گاز اتیلن اکساید

۱۷- نقش کدام یک از سلول های خونی در ارزیابی زیست سازگاری بیش از خون سازگاری است؟

(۱) پلاکت

(۲) گلبول سفید

(۳) گلبول قرمز

(۴) نقش هر سه در ارزیابی خون سازگاری بیش از زیست سازگاری است.

- ۱۸- متنوع ترین خصوصیات را از نظر مهندسی، در کدام گروه از مواد می توان انتظار داشت؟
(۱) کامپوزیت (۲) پلیمر (۳) فلز (۴) سرامیک
- ۱۹- در آزمون ارزیابی یک بیومتریال، کدام یک قطعی تر است؟
(۱) سلولی (۲) حیوانی (۳) کلینیکی (۴) فردی
- ۲۰- به طور کلی در مراحل ساخت کدام گروه از مواد، باید بین انواع زیستی نسبت به صنعتی محدودیت بیشتری قائل شد؟
(۱) پلیمر (۲) سرامیک (۳) فلز (۴) بستگی به کاربرد دارد.
- ۲۱- چه خصوصیتی از نانو ذره در زیست سازگاری آن نقش کمتری دارد؟
(۱) شکل (۲) اندازه (۳) مکانیکی (۴) شیمیایی
- ۲۲- خصوصیت اپتیکی در جایگزین های کدام بافت اهمیت کمتری دارد؟
(۱) قرنیه (۲) شبکیه (۳) عدسی (۴) پوست
- ۲۳- میزان فعالیت کدام سلول در میزان خون سازگاری یک بافت مهندسی شده عروقی دخالت کمتری دارد؟
(۱) پلاکت (۲) اندوتلیال (۳) میوسیت (۴) فیبروبلاست
- ۲۴- در مهندسی کدام بافت، موازی بودن الیاف داربست، اهمیت کمتری دارد؟
(۱) پوست (۲) قرنیه (۳) تاندون (۴) عصب
- ۲۵- به نظر شما، رسانایی داربست در مهندسی بافت عصب را باید به میزان رسانایی کدام قسمت در بافت عصبی نزدیک کرد؟
(۱) جسم سلول عصبی (۲) آکسون سلول عصبی (۳) زمینه خارج سلولی (۴) میلین
- ۲۶- کدام یک از موارد زیر در مورد SiO_2 (سیلیس) صحیح می باشد؟
(۱) تبدیل تری دی میت به کریستوبالیت در دمای 1470°C اتفاق می افتد.
(۲) سیلیس از دسته ارتو سیلیکات ها می باشد که به شبه شکل کوارتز، تری دی میت و کریستوبالیت ظاهر می شود.
(۳) استحاله جابه جاساز در بین شکل های فرعی سیلیس، بدون تغییر جزئی در ساختارهای آن اتفاق می افتد.
(۴) در تبدیل بتا - کوارتز به آلفا - کوارتز اتصالات به کلی شکسته می شود و اتصالات جدید شکل می گیرد.
- ۲۷- کدام یک از موارد زیر جزء مکانیسم های خوردگی فلزات در محیط بدن انسان محسوب نمی شود؟
(۱) خوردگی گالوانیکی (۲) خوردگی تخریبی (۳) خوردگی سایشی (۴) خوردگی شیاری
- ۲۸- کدام گزینه در رابطه با انحلال پذیری کلسیم ارتوفسفات های زیر در دمای 37°C صحیح می باشد؟
(۱) $\alpha - \text{TCP} \geq \beta - \text{TCP} > \text{AP} > \text{TTCP}$ (۲) $\alpha - \text{TCP} > \beta - \text{TCP} \geq \text{TTCP} > \text{AP}$
(۳) $\text{TTCP} \geq \alpha - \text{TCP} > \beta - \text{TCP} > \text{AP}$ (۴) $\beta - \text{TCP} > \alpha - \text{TCP} \geq \text{TTCP} > \text{AP}$
- ۲۹- یک سلول الکتروشیمیایی متشکل از مس (Cu) خالص غوطه ور در محلول یونی مس با غلظت ۶ مولار و سرب (Pb) خالص در محلول یونی سرب با غلظت ۰/۰۶ مولار ساخته ایم. کدام گزینه میزان پتانسیل الکتریکی ایجاد شده توسط این سلول و واکنش انجام شده را به درستی نشان می دهد؟ (اطلاعات مورد نیاز: دما ۲۵ درجه سانتی گراد، $V^\circ_{\text{Cu}} = 0/340\text{V}$ و $V^\circ_{\text{Pb}} = -0/126\text{V}$)
(۱) $\text{Pb} + \text{Cu}^{+2} \rightarrow \text{Pb}^{+2} + \text{Cu}$ ، $+0/2732$ (۲) $\text{Pb}^{+2} + \text{Cu} \rightarrow \text{Pb} + \text{Cu}^{+2}$ ، $-0/2732$
(۳) $\text{Pb} + \text{Cu}^{+2} \rightarrow \text{Pb}^{+2} + \text{Cu}$ ، $+0/5252$ (۴) $\text{Pb}^{+2} + \text{Cu} \rightarrow \text{Pb} + \text{Cu}^{+2}$ ، $-0/5252$
- ۳۰- در حین جوانه زنی و رشد فاز کلسیم فسفات بر روی ایمپلنت های بیواکتیو کدام فاز در pH های پایین زودتر رسوب می کند؟
(۱) پروشیت (۲) آپاتیت (۳) تری کلسیم فسفات (۴) اکتاکلسیم فسفات

- ۳۱- یون روی در نانوذرات ZnO چه خاصیت بیولوژیکی را ایجاد نمی کند؟
(۱) استخوان زایی (۲) رگ زایی (۳) آنتی باکتریال (۴) سنتز کلارن
- ۳۲- سرعت سایش در سطوح مفصلی پروتز هیپ در کدام مورد از همه کمتر است؟
(۱) آلومینا / آلومینا (۲) زیرکونیا / زیرکونیا (۳) الیاز UHMWPE / Co - Cr - Mo (۴) الومینا / UHMWPE
- ۳۳- کدام یک از گزینه های زیر ترکیب بندی صحیح آمالگام را بیان می کند؟
(۱) جیوه، نقره، قلع و مس (۲) سرب، نقره، قلع و مس (۳) سرب، نقره، آهن و مس (۴) جیوه، نقره، آهن و مس
- ۳۴- کدام یک از موارد زیر در رابطه با سرامیک های زیرکونیایی به طور جزئی تثبیت شده (PSZ) صحیح می باشد؟
(۱) ریزساختار آن در دمای اتاق متشکل از فاز اصلی تتراگونال و فاز فرعی متوکلینیک است.
(۲) همواره دگرگونی فازی تتراگونال به متوکلینیک در اثر کاهش دما اتفاق می افتد.
(۳) ریزساختار آن در دمای اتاق متشکل از فاز اصلی مکعبی و فازهای فرعی متوکلینیک و تتراگونال است.
(۴) در اثر دگرگونی فازی تتراگونال به متوکلینیک چقرمگی کاهش می یابد.
- ۳۵- با افزایش تخلخل در سرامیک ها، استحکام دی الکتریک و نوع بلورینگی
(۱) کم می شود - تغییر نمی کند (۲) کم می شود - تغییر نمی کند.
(۳) زیاد می شود - تغییر نمی کند (۴) زیاد می شود - تغییر نمی کند.
- ۳۶- کدام یک از ساختارهای زیر می تواند قابلیت رهاش درجه صفر داشته باشد؟
(۱) فیلم از جنس پلی اتیدرید (۲) فیلم از جنس پلی کاپرولاکتون (۳) میکرو ذرات از جنس پلی اتیدرید (۴) میکرو ذرات از جنس پلی کاپرولاکتون
- ۳۷- دلیل تخریب آهسته تر PLLA نسبت به PDLLA در کدام یک از عوامل زیر است؟
(۱) هندسه پلیمر (geometry) (۲) ترکیب شیمیایی پلیمر (composition) (۳) میکروساختار پلیمر (morphology) (۴) حساسیت پیوند اصلی به هیدرولیز
- ۳۸- در کدام یک از روش های ساخت برهم افزا (additive manufacturing) حتما از پلیمرهای ترموپلاست بایستی استفاده کرد؟
(۱) SLA (۲) FDM (۳) DP (۴) SLS
- ۳۹- براساس داده های زیر کدام پلیمر بیشتر دچار تخریب سطحی می شود؟
(۱) پلیمر A (۲) پلیمر B (۳) پلیمر D (۴) پلیمر C
- | | $L_{critical}$ |
|---------|----------------|
| پلیمر A | $100 \mu m$ |
| پلیمر B | $1 mm$ |
| پلیمر C | $1 cm$ |
| پلیمر D | $1 m$ |
- ۴۰- کدام یک از پلیمرهای زیر را برای تولید داربست های قابل تزریق با مکانیزم پخت نوری نمی توان استفاده کرد؟
(۱) ژلاتین متا اکریلات (۲) پلی پروپیلن قومارات (۳) کیتوسان اکریلات (۴) پلی متا اکریلات
- ۴۱- برهمکنش با کدام یک از پلیمرهای زیر برای افزایش انحلال پذیری داروی ناپروکسن (کم محلول در آب) مناسب است؟
(۱) کیتوسان (۲) پلی آکریل آمید (۳) سیکلودکسترین (۴) الجینات

- ۴۲- هواژل (ایروژل) به هیدروژل هایی گفته می شود که از طریق خشک می شوند.
- (۱) تصعید
 - (۲) تبخیر در هوا
 - (۳) غوطه وری در الکل
 - (۴) سیال فرا - بحرانی
- ۴۳- کدام یک از خواص زیر در زخم پوش های زخم دیابتی بایستی بیشتر از زخم پوش های سوختگی در نظر گرفته شود؟
- (۱) جذب آب
 - (۲) سرعت تخریب
 - (۳) عبور پذیری اکسیژن
 - (۴) میزان چسبندگی سلولی
- ۴۴- در عروق مصنوعی افزایش مدول الاستیک باعث و افزایش قطر رگ باعث کامپلیانس (Compliance) می شود.
- (۱) کاهش - کاهش
 - (۲) کاهش - افزایش
 - (۳) افزایش - افزایش
 - (۴) افزایش - کاهش
- ۴۵- پلیمر PLA برای ساخت و UHMPE برای ساخت مناسب تر هستند.
- (۱) صفحات تثبیت کننده شکستگی - استم در مفصل Hip joint
 - (۲) استم در مفصل Hip joint - صفحات تثبیت کننده شکستگی
 - (۳) صفحات تثبیت کننده شکستگی - کاپ در مفصل Hip joint
 - (۴) استم در مفصل Hip joint - کاپ در مفصل Hip joint

www.Sanjesh3.com