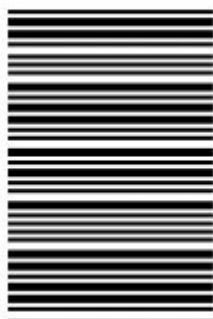


کد کنترل

322

E



322E

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

صبح جمعه  
۱۳۹۶/۱۲/۴  
دفترچه شماره (۱)



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

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

**آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه متمرکز) - سال ۱۳۹۷**

**رشته مهندسی محیط زیست - مواد زائد جامد (کد ۲۳۴۵)**

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: ریاضیات عمومی ۱ و ۲ - معادلات دیفرانسیل - پسماند	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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 می باشد و با منقلین برابر عقوبات رفتار می شود.

\* 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- اگر  $x^2 + ze^{xy} \sin y + z \cos(xy) = 1$  باشد، مقدار  $\frac{\partial y}{\partial z} \cdot \frac{\partial x}{\partial y} \cdot \frac{\partial z}{\partial x}$  در نقطه  $A(0, 0, 1)$  کدام است؟

(۱) -۲

(۲) -۱

(۳) ۱

(۴) ۰

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

(۱)  $\sqrt{2}$

(۲)  $\sqrt{3}$

(۳) ۱

(۴) ۲

۳- اگر  $R$  ناحیه محصور به صفحات  $y = 2z$ ،  $y = 0$ ،  $z = 1$ ،  $x = 0$  و  $x = 1$  باشد، آنگاه مقدار

$\iiint_R x^2 e^{z^2} dx dy dz$  کدام است؟

(۱)  $e - 1$

(۲)  $\frac{1}{4}(e - 1)$

(۳)  $\frac{1}{3}(e - 1)$

(۴)  $\frac{1}{2}(e - 1)$

۴- فرض کنید منحنی  $C$  با معادلات پارامتری  $\vec{r}(t) = (\sin(3t)\cos t, \sin(3t)\sin t)$  و  $0 \leq t \leq \frac{\pi}{3}$  داده شده

باشد. مقدار  $\int_C 2x dy - 2y dx$  کدام است؟

(۱)  $\frac{\pi}{12}$

(۲)  $\frac{\pi}{6}$

(۳)  $\frac{5\pi}{12}$

(۴)  $\frac{7\pi}{12}$

۵- فرض کنید  $f(x) = \min\{x+2, x^2\}$ . بیشینه مقدار تابع  $f(x)$  در بازه  $[-4, 3]$  کدام است؟

(۱)  $-2$

(۲)  $5$

(۳)  $9$

(۴)  $16$

۶- حجم حاصل از دوران ناحیه محدود به منحنی  $y = \frac{1}{\sqrt{x \ln x}}$  بالای محور  $x$  ها در فاصله  $[e, e^2]$  حول محور  $x$  ها،

کدام است؟

(۱)  $\pi(\ln 2 - 1)$

(۲)  $\pi(\ln 2 + 1)$

(۳)  $2\pi \ln 2$

(۴)  $\pi \ln 2$

۷- مقدار  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{1}{\sqrt{n}} \left( 1 + \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{3}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{n}} \right)$  کدام است؟

(۱)  $0$

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۳)  $2$

(۴)  $+\infty$

۸- فرض کنید  $A = \int_{-3}^3 \sin(t^2) dt$ . به ازای کدام مقدار  $z$  تابع  $f(z) = \int_0^z (\sin(x^2) - z)^2 dx$  کمترین مقدار می شود؟

(۱)  $\frac{A}{6}$

(۲)  $\frac{A}{3}$

(۳)  $\frac{A}{2}$

(۴)  $\frac{2A}{3}$

۹- اگر  $D_f = \mathbb{R}$  و معادله  $f(x^2) = 0$  دارای سه ریشه حقیقی متمایز باشد، آنگاه تعداد ریشه های نامنفی  $f(x) = 0$  کدام است؟

(۱) ۳

(۲) ۰

(۳) ۱

(۴) ۲

۱۰- مقدار  $a$  چقدر باشد تا تابع  $f(x) = \begin{cases} \left(\frac{\sin x}{x}\right)^{(x-2)} & x \neq 0 \\ a & x = 0 \end{cases}$  در نقطه  $x = 0$  پیوسته باشد؟

(۱)  $e^{-\frac{1}{6}}$

(۲)  $e^{\frac{1}{6}}$

(۳)  $e^{-\frac{1}{3}}$

(۴)  $e^{\frac{1}{3}}$

۱۱- معادله دیفرانسیل دسته منحنی های قائم بر دسته منحنی  $x^2 + y^2 = 2cx$  (e پارامتر)، کدام است؟

(۱)  $(x^2 - y^2)y' = 2xy$

(۲)  $(y^2 - x^2)y' = 2xy$

(۳)  $y^2 - x^2 = 2xyy'$

(۴)  $x^2 - y^2 = 2xyy'$

۱۲- در معادله دیفرانسیل  $x^2 y'' + 3xy' + y = 0$  داریم  $y(1) = 0$  و  $y'(1) = 1$ ، مقدار  $y(e)$  کدام است؟

- (۱)  $2e$   
 (۲)  $e$   
 (۳)  $e^{-1}$   
 (۴)  $2e^{-1}$

۱۳- در معادله دیفرانسیل،  $y'' - y' + y = x$  با شرایط اولیه  $y(0) = y'(0) = 0$ ، مقدار  $L[y(2x)]$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{32}{s^2(s^2 - 2s + 4)}$   
 (۲)  $\frac{8}{s^2(s^2 - 2s + 4)}$   
 (۳)  $\frac{1}{8s^2(s^2 - 2s + 4)}$   
 (۴)  $\frac{1}{32s^2(s^2 - 2s + 4)}$

۱۴- فرض کنید  $y = \sum_{n=0}^{\infty} C_n x^n$  بسط مکلورن جواب معادله دیفرانسیل  $y'' + 4(x-1)y' + 2(x+1)y = 0$  با شرایط اولیه  $y(0) = 1$  و  $y'(0) = 0$  باشد. مقدار  $A = c_0 + c_1 + c_2 + c_3$ ، کدام است؟

- (۱) ۳  
 (۲) ۲  
 (۳) -۲  
 (۴) -۳

۱۵- تبدیل معکوس لاپلاس  $F(s) = \frac{e^{-\pi s}}{s^2 + s}$  کدام است؟

- (۱)  $u_{\pi}(t)(1 + \cos t)$   
 (۲)  $u_{\pi}(t)(1 - \cos t)$   
 (۳)  $u_{\pi}(t)(1 - \sin t)$   
 (۴)  $u_{\pi}(t)(1 + \sin t)$

۱۶- کدام مورد در خصوص اندازه وزنی و زمان نگهداری نمونه‌های خاک جهت آنالیز فلزات سنگین، به ترتیب از راست به چپ درست است؟

- (۱) ۱۰ گرم - ۶ ماه (۲) ۲۰ گرم - ۴ ماه (۳) ۱۰۰ گرم - ۲۸ روز (۴) ۲۰۰ گرم - ۶ ماه

۱۷- کدام عناصر در روغن‌های مصرف شده اتومبیل، موجود است؟

- (۱) آرسنیک و سرب (۲) آرسنیک و کادمیوم (۳) کروم و کادمیوم (۴) همه موارد



- ۱۸- در خصوص زوائد خطرناک مایع با خاصیت خوردگی، کدام مورد در خصوص pH آنها، درست است؟  
 (۱) کمتر از ۱/۵ و بیشتر از ۱۲  
 (۲) کمتر از ۲ و بیشتر از ۱۲/۵  
 (۳) کمتر از ۲/۵ و بیشتر از ۱۱/۵  
 (۴) کمتر از ۲/۵ و بیشتر از ۱۲
- ۱۹- کدام مجموعه، جزو فلزات سمی است؟  
 (۱) نقره - سرب - آهن - مس  
 (۲) کروم - کادمیوم - مس - سرب  
 (۳) جیوه - کروم - باریم - نقره  
 (۴) مس - کادمیوم - جیوه - کروم
- ۲۰- کدام روش‌ها برای پالایش درجای محوطه‌های حاکی آلوده به کار برده نمی‌شود؟  
 (۱) احتراق - خاکشویی  
 (۲) شیشه‌گون نمائی - پمپاژ و پالایش  
 (۳) استخراج بخارات از خاک - بیولوژیکی  
 (۴) واجبی حرارتی در درجه حرارت پائین، تثبیت و جامدسازی
- ۲۱- مکانیزم انتقال آلاینده‌ها در خاک، از کدام مکانیزم تبعیت می‌کند؟  
 (۱) انتشار مکانیکی  
 (۲) پخشیدگی ملکولی  
 (۳) قانون دارسی (ادوکشن)  
 (۴) همه موارد
- ۲۲- جهت بررسی روش پالایش در یک محوطه حاکی آلوده، کدام مورد درست نیست؟  
 (۱) تعیین نوع فلزات سنگین در محوطه آلوده  
 (۲) تعیین خصوصیات زوائد خطرناک موجود در محوطه آلوده  
 (۳) ارزیابی خطر آفرینی زوائد خطرناک بر سلامتی افراد و محیط زیست  
 (۴) انجام آزمایش‌ها جهت تعیین نوع روش پالایش و برآورد هزینه
- ۲۳- در ساخت دیوارهای دوغابی جهت محصور نمودن آلاینده‌ها در محوطه‌های حاکی، چند درصد وزنی خاک رس بنتونیت نیاز است؟  
 (۱) ۱۶  
 (۲) ۱۲  
 (۳) ۱۰  
 (۴) ۴
- ۲۴- در کدام محل‌ها، دفع زوائد خطرناک، درست نیست؟  
 (۱) چاه‌های تزریقی - ساختارهای نمکی  
 (۲) گنبد‌های نمکی - دریاچه‌ها  
 (۳) محل‌های دفن بهداشتی - محل‌های انباشت سطحی  
 (۴) معادن متروک زیرزمینی - چاه‌های تزریقی
- ۲۵- کدام مورد در ارتباط با ظروف نگهداری زوائد خطرناک، درست نیست؟  
 (۱) باید ظروف حاوی زوائد خطرناک همواره در بسته بوده، مگر در موارد اضافه کردن و یا خالی کردن زوائد از ظروف  
 (۲) نباید از چنین ظروفی جهت زوائدی که از نظر شیمیایی با یکدیگر سازگاری ندارند، استفاده نمود.  
 (۳) باید ظروف حاوی زوائد خطرناک مرتباً جهت سالم بودن آنها بازرسی شوند.  
 (۴) باید از فشار هوا جهت تمیز کردن ظروف نگهداری استفاده نمود.

۲۶- در یک خاکچال با عمق ۲۰ متر و ضخامت خاک پوششی ۰/۶ متر از جنس لوم شنی، در صورتی که میزان بارندگی ۱۱۰۰ میلی‌متر در سال، ضریب رواناب ۰/۲ و میزان تعرق ۰/۷ میلی‌متر در سال باشد، نرخ نفوذ رطوبت چند متر در سال است؟

(از ظرفیت ذخیره خاک صرف‌نظر کنید و ظرفیت جذب پسماند ورودی ۱۲ میلی‌متر در متر است).

(۱) ۰/۵

(۲) ۱/۵

(۳) ۲/۵

(۴) ۳

۲۷- نرخ سرانه تولید پسماند یک واحد مسکونی ۵۰ نفری، ۸۰۰ گرم در روز است. پسماند در روزهای دوشنبه جمع‌آوری می‌شود. اگر چگالی حجمی پسماند همان‌گونه که دریافت می‌شود، ۲۸۰ کیلوگرم بر مترمکعب باشد، این واحد به چند ظرف ۲۵۰ لیتری نیاز دارد؟

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

۲۸- یک کامیون زباله‌کش با وزن ۱۸۰۰ کیلوگرم در هر توقف پسماند ۲ خانوار را برداشت می‌کند. بعد خانوار ۴ نفر و نرخ تولید سرانه پسماند ۱ کیلوگرم در روز است. فرکانس جمع‌آوری یک بار در هفته و محدودیت وزن در خیابان‌های شهر ۶۰۰۰ کیلوگرم می‌باشد. این کامیون در هر سرویس، پسماند چند خانوار را جمع می‌کند؟

(۱) ۷۵

(۲) ۱۵۰

(۳) ۲۰۰

(۴) ۳۰۰

۲۹- کدام عبارت درست است؟

(۱) منوفیل مخصوص پسماندهای معادن است.

(۲) در زباله سوزی با بازیافت انرژی به هوای اضافی نیازی نیست.

(۳) درصد رطوبت کل پسماند تهران از مرحله تولید تا دفع ثابت است.

(۴) هر چه اندازه ذرات پسماند بزرگتر باشد به نمونه‌های بیشتری برای رسیدن به یک دقت مطلوب نیاز است.

۳۰- حجم خاکچال مورد نیاز برای دفن پسماند یک شهر پنجاه هزار نفری با نرخ تولید سرانه ۸۰۰ گرم در روز، در صورتی که چگالی پسماند در محل دفن ۷۳۰ کیلوگرم بر مترمکعب و حجم خاک پوششی ۲۵ درصد حجم پسماند دفنی باشد، در مدت یک سال چند مترمکعب است؟

(۱) ۲۰۰۰

(۲) ۲۵۰۰

(۳) ۲۷۵۰

(۴) ۳۰۰۰

۳۱- کدام عبارت درست است؟

(۱) هدف از بازیافت رسیدن به حداکثر تولید مواد است.

(۲) در انتخاب اقلام بازیافتی باید به ضروریات بازار توجه کرد.

(۳) برنامه‌های بازیافت باید بر اساس درصد اجزاء پسماند اولویت‌بندی شوند.

(۴) تمام موارد

۳۲- کدام مورد، یک تعریف کاربردی از پسماند است؟

- (۱) یعنی دورریز
- (۲) حاصل شهرنشینی است.
- (۳) نتیجه طبیعی زندگی است.
- (۴) ماده‌ای است که در زمان تولید و در مکان تولید برای تولیدکننده زائد محسوب شده و باید دفع گردد.

۳۳- کدام جمله در خصوص سیستم مدیریتی پسماند، درست است؟

- (۱) از شش عنصر موظف تشکیل شده است.
  - (۲) از هشت عنصر موظف تشکیل شده است.
  - (۳) از دو قسمت عناصر موظف و امور پشتیبانی تشکیل شده است.
  - (۴) در کلان شهرها از هشت عنصر و در شهرهای کوچک از شش عنصر تشکیل شده است.
- ۳۴- زمان رفت و برگشت یک کامیون زباله‌کش و مسافت رفت و برگشت به مکان دفن در جدول زیر آمده است.

زمان (ساعت)	۰٫۲۴	۰٫۳۶	۰٫۵	۰٫۶۶	۰٫۸	۰٫۹۸	۱٫۱۶
مسافت (کیلومتر)	۲	۵	۸	۱۲	۱۶	۲۰	۲۵

ثابت‌های سرعت  $a$  بر حسب ساعت و  $b$  بر حسب  $\frac{\text{ساعت}}{\text{کیلومتر}}$ ، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱)  $۰٫۰۲۴ - ۰٫۰۶$
- (۲)  $۰٫۰۱۶ - ۰٫۰۴$
- (۳)  $۰٫۰۴ - ۰٫۱۶$
- (۴)  $۰٫۴ - ۰٫۱۶$

۳۵- سه ویژگی سیستم مدیریت پسماند در کشورهای صنعتی کدام است؟

- (۱) عزم ملی - تصویب قوانین - راهبری ملی
- (۲) راهبرد ملی - کاهش از مبدأ - ظرفیت سازی
- (۳) مدیریت جامع پسماند - آموزش - خصوصی سازی
- (۴) عزم ملی - سلسه مراتب مدیریت پسماند - مدیریت جامع پسماند

۳۶- روش‌های پردازش مواد زائد جامد (پسماند) در محل، کدام است؟

- (۱) آسیاب کردن، جداسازی، متراکم کردن، خرد کردن، کمپوست، تهیه خمیر کاغذ با آب
- (۲) کاهش حجم، تغییر فرم فیزیکی، بالا بردن راندمان سیستم، بازیافت مواد
- (۳) خرد کردن، متراکم کردن، تولید انرژی، تولید مواد، بازیافت مواد
- (۴) جداسازی مواد با ارزش، انحراف جریان پسماند از دفن در زمین

۳۷- وجود گسل در محل یک خاکچال بهداشتی چه تأثیری در هنگام فعال شدن و حرکات زمین بر روی خاکچال دارد؟

- (۱) تأثیری بر روی خاکچال ندارد.
- (۲) باعث بهبود و تراکم هر چه بیشتر لاینر و یا پوشش موجود در محل دفن می‌شود.
- (۳) باعث استحکام و تحکیم و بهبود هر چه بیشتر محل دفن پسماندها می‌شود.
- (۴) باعث گسستگی لاینر و یا پوشش محل دفن شده و می‌تواند شیرابه تولیدی را به درون زمین و در نهایت سبب نشت به آبهای زیرزمینی می‌شود.



- ۳۸- برای حصول و اطمینان از بهداشتی و ایمن بودن محل یک خاکچال در زمان بهره‌برداری، به چه مواردی باید توجه کرد؟
- (۱) در صورت حضور آبهای زیرزمینی احداث سامانه‌های پایش آبهای زیرزمینی در اطراف خاکچال
  - (۲) احداث و اطمینان از عملکرد لاینر و یا پوشش بالایی (فوقانی)
  - (۳) احداث سیستم زه‌کشی در اطراف محل خاکچال
  - (۴) احداث و اطمینان از عملکرد لاینر تحتانی
- ۳۹- فرایندهای فیزیکی و شیمیایی که در رقیق شدن و تغییر و دگرگونی شیرابه در خاک دخالت دارند، کدام است؟
- (۱) تبادل یونی، بالا رفتن قلیانیت و pH
  - (۲) تبادل یونی، جذب و تغییرات بیولوژیکی
  - (۳) نهشته شدن، تبادل یونی، جذب و فیلتر شدن
  - (۴) عدم حضور کانی‌های رسی و جاذبها
- ۴۰- اگر شیرابه تولیدی در محل دفن پسماند بتواند به آبهای زیرزمینی نفوذ کند، کدام مورد اتفاق می‌افتد؟
- (۱) افزایش COD و تولید مثل باکتری‌های متانوزنیک
  - (۲) افزایش BOD و عملکرد بهینه ارگانیزم‌های پاتوژن
  - (۳) کاهش BOD و کاهش تولید مثل ارگانیزم‌های پاتوژن
  - (۴) افزایش اکسیژن خوهی زیست شیمیایی (BOD) در آبهای زیرزمینی و افزایش پتانسیل تولید مثل ارگانیزم‌های پاتوژن
- ۴۱- کدام عبارت در مورد HHHV و LHV، درست است؟
- (۱) HHV انرژی گرمایی ناخالص و LHV انرژی گرمایی خالص می‌باشد.
  - (۲) HHV انرژی گرمایی خالص و LHV انرژی گرمایی ناخالص می‌باشد.
  - (۳) LHV با در نظر گرفتن گرمای نهان تبخیر محاسبه می‌شود.
  - (۴) HHV مقداری کمتر از ارزش حرارتی واقعی را ارائه می‌کند.
- ۴۲- در فرمول  $R - C = P$  در صورتی که  $C > P$  باشد، چه اتفاقی در عملیات بازیافت به وجود می‌آید؟
- (۱) هیچگونه تغییری در برنامه‌های بازیافت ایجاد نمی‌شود.
  - (۲) به طور کلی بازیافت غیراقتصادی بوده و متوقف خواهد شد.
  - (۳) برنامه‌های بهداشتی مورد سؤال قرار گرفته و بازیافت جایز نیست.
  - (۴) عمل سرمایه‌گذاری مقرون به صرفه بوده و جنبه‌های اقتصادی به خوبی مطرح می‌شود.
- ۴۳- در آزمایش دانه‌بندی زباله، قطر بزرگترین سوراخ و کوچکترین سوراخ سرنند، به ترتیب از راست به چپ چند میلی‌متر است؟
- (۱) ۴-۱۰۰
  - (۲) ۸-۱۰۰
  - (۳) ۸-۱۲۰
  - (۴) ۴-۱۲۰
- ۴۴- در تهیه خاکستر زباله، هیدروکربورها در چند درجه سانتیگراد از بین می‌روند؟
- (۱) ۵۰۰
  - (۲) ۸۰۰
  - (۳) ۱۰۰۰
  - (۴) ۱۲۰۰
- ۴۵- توجه به RDF، در کدام مبحث از مدیریت پسماند مطرح می‌شود؟
- (۱) استانداردهای کمپوست
  - (۲) انرژی و زباله سوزها
  - (۳) دفن بهداشتی پسماند
  - (۴) محاسبه زمان جمع آوری پسماند





