



کد کنترل

521

F

## آزمون (نیمه‌متمرکز) ورود به دوره‌های دکتری - سال ۱۴۰۲

دفترچه شماره (۱)

صبح پنج‌شنبه

۱۴۰۱/۱۲/۱۱



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

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

مهندسی محیط‌زیست - آب و فاضلاب (کد ۲۳۴۴)

زمان پاسخ‌گویی: 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 - آب و فاضلاب	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 می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

\* 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 - آب و فاضلاب):

۱- مکان هندسی نقاط ناحیه  $\operatorname{Re}\left(\frac{1}{z}\right) > 1$  در صفحه مختلط کدام است؟

(۱) داخل دایره به شعاع  $\frac{1}{2}$  و به مرکز  $(-\frac{1}{2}, 0)$

(۲) داخل دایره به شعاع  $\frac{1}{2}$  و به مرکز  $(\frac{1}{2}, 0)$

(۳) خارج دایره به شعاع  $\frac{1}{2}$  و به مرکز  $(\frac{1}{2}, 0)$

(۴) خارج دایره به شعاع  $\frac{1}{2}$  و به مرکز  $(-\frac{1}{2}, 0)$

۲- اگر تابع  $f$  یک تابع غیرصفر و  $f(0) = 0$  باشد و  $f^2(x) = \int_0^x \frac{f(t)(\cos t)}{2\sqrt{4+\sin t}} dt$  باشد، تابع  $f(x)$  کدام است؟

(۱)  $2\sqrt{4+\sin x} + 1$

(۲)  $2\sqrt{4+\sin x}$

(۳)  $\frac{1}{2}\sqrt{4+\sin x}$

(۴)  $\frac{1}{2}\sqrt{4+\sin x} - 1$

۳- طول قوس منحنی  $y = \int_0^x \sqrt{\ln^2 t - 1} dt$  در بازه  $(1, e)$  کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳)  $e$

(۴)  $2e$

۴- فرض کنید  $f(1) = 3$  و  $f'(1) = 2$ ، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{f(x)+1} - 2}{\sqrt{x}-1}$ ، کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۵- شعاع همگرایی سری  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{5^n} (x+1)^{2n}$  ، کدام است؟

(۱)  $\frac{5}{2}$

(۲)  $\frac{\sqrt{5}}{2}$

(۳)  $\sqrt{5}$

(۴) ۵

۶- توصیف ناحیه درون  $x^2 + y^2 + (z-2)^2 = 4$  که خارج  $x^2 + y^2 + z^2 = 1$  قرار دارد، در مختصات کروی کدام است؟

(۱)  $0 \leq \theta \leq 2\pi$  ,  $0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2}$  ,  $1 \leq \rho \leq 4 \cos \varphi$

(۲)  $0 \leq \theta \leq 2\pi$  ,  $0 \leq \varphi \leq \text{Arc cos}(\frac{1}{4})$  ,  $1 \leq \rho \leq 4 \cos \varphi$

(۳)  $0 \leq \theta \leq 2\pi$  ,  $0 \leq \varphi \leq \text{Arc cos}(\frac{1}{4})$  ,  $1 \leq \rho \leq 2 \cos \varphi$

(۴)  $0 \leq \theta \leq 2\pi$  ,  $0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2}$  ,  $1 \leq \rho \leq 2 \cos \varphi$

۷- فرض کنید S رویه  $y + 2xz + xyz^2 = 0$  است. اگر بردارهای عمود بر این رویه در نقاط روی محور zها رویه‌ای مانند S' را تولید کنند، معادله S' کدام است؟

(۱)  $x = 2zy$

(۲)  $x = 2z^2y$

(۳)  $y = 2z^2x$

(۴)  $y = 2zx$

۸- اگر  $f(x, y) = \sin(\frac{\sqrt{x^2 + y^2}}{x+y})$  ، آنگاه حاصل  $\frac{\partial f}{\partial x}$  /  $\frac{\partial f}{\partial y}$  کدام است؟

(۱)  $-\frac{x}{y}$

(۲)  $\frac{x}{y}$

(۳)  $-\frac{y}{x}$

(۴)  $\frac{y}{x}$

۹- مساحت سطح محصور بین دو خم زیر، کدام است؟

$$\begin{cases} x+y=1 \\ \sqrt{x}+\sqrt{y}=1 \end{cases}$$

۱ (۱)

۲ (۲)

$\frac{1}{3}$  (۳)

$\frac{1}{2}$  (۴)

۱۰- حاصل  $\oint_C (\sin^2 x + e^{2x})dx + (\cos^3 y - e^y)dy$  وقتی که C به صورت  $x^4 + y^4 = 16$  باشد، کدام است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

-۱ (۳)

صفر (۴)

۱۱- فرض کنید  $y_1(x) = e^x$  و  $W(y_1', y_2') = 2e^x$  باشد. اگر  $y_2(0) = 1$  و  $y_2'(0) = -1$ ، آنگاه  $y_2(x)$  کدام است؟  
(W رونسکن است)

$e^{2x} + 2x$  (۱)

$e^x + 2x$  (۲)

$e^{2x} - 2x$  (۳)

$e^x - 2x$  (۴)

۱۲- جواب معادله دیفرانسیل  $x dy - y dx = (4x^2 + y^2) dy$ ، کدام است؟

$\frac{1}{2} \tan^{-1} \frac{y}{2x} = y + c$  (۱)

$\frac{1}{2} \tan^{-1} \frac{x}{y} = y + c$  (۲)

$\frac{1}{2} \tan^{-1} \frac{2y}{x} = y + c$  (۳)

$\frac{1}{2} \tan^{-1} \frac{y}{x} = y + c$  (۴)

۱۳- نوع نقاط تکین معادله دیفرانسیل  $x^2(x-1)y'' + (2x+1)y' + x^2(x+1)y = 0$ ، کدام است؟

(۱)  $x = 0$  نقطه تکین نامنظم و  $x = 1$  نقطه تکین منظم

(۲)  $x = 0$  نقطه تکین منظم و  $x = 1$  نقطه تکین نامنظم

(۳)  $x = 0$  و  $x = 1$  نقطه تکین منظم

(۴)  $x = 0$  و  $x = 1$  نقطه تکین نامنظم

۱۴- اگر  $L(\sin \sqrt{x}) = \frac{\sqrt{\pi}}{2s^2} e^{-\frac{1}{4}s}$  باشد، حاصل  $L\left(\frac{\cos \sqrt{x}}{\sqrt{x}}\right)$  کدام است؟

$$\frac{\sqrt{\pi}}{s} e^{-\frac{1}{4}s} \quad (۱)$$

$$\frac{\sqrt{\pi}}{s^2} e^{-\frac{1}{4}s} \quad (۲)$$

۱۵- جواب معادله دیفرانسیل  $y'' + k^2 x^2 y = 0$  با شرایط  $y(0) = y'(0) = 1$  حول نقطه  $x = 0$  کدام است؟

$$y = 1 + x - \frac{1}{12} k^2 x^4 + \frac{1}{20} k^2 x^5 + \dots \quad (۱)$$

$$y = 1 + x + \frac{1}{12} k^2 x^4 - \frac{1}{20} k^2 x^5 + \dots \quad (۲)$$

$$y = 1 + x - \frac{1}{12} k^2 x^4 - \frac{1}{20} k^2 x^5 + \dots \quad (۳)$$

$$y = 1 + x + \frac{1}{12} k^2 x^4 + \frac{1}{20} k^2 x^5 + \dots \quad (۴)$$

۱۶- در کدام روش برای اندازه گیری آلاینده ها، از آنتی بادی و تغییر رنگ استفاده می شود؟

(۱) هضم اسیدی

(۲) الایزا (ELISA)

(۳) گاز کروماتوگراف (GC)

(۴) کروماتوگرافی مایع با فشار بالا (HPLC)

۱۷- در ستون های کروماتوگرافی، صفحات مجازی (Theoretical Plates) نشانگر کدام مورد است؟

(۱) شاخص بهره وری ستون

(۲) شاخص تعداد گازهای فاز متحرک

(۳) ضریب قطر و طول ستون

(۴) قطبیت فاز ثابت ستون

۱۸- غلظت نیترات نمونه آب حاوی ۱۰۰ ppm نیترات را در آزمایشگاه محیط زیست ۵ بار اندازه گیری شده و نتایج

به ترتیب ۸۵، ۸۹، ۹۰، ۱۰۰ و ۱۰۱ (ppm) به دست آمده است. درصد صحت (R) و دقت (RSD) این

آزمایشگاه برای اندازه گیری نیترات به ترتیب کدام است؟ ( $SD = 7$ )

(۱) ۱۰۱٪ و ۸/۵٪

(۲) ۸۵٪ و ۱۰۱٪

(۳) ۹۳٪ و ۹۲/۵٪

(۴) ۹۳٪ و ۷/۵٪

۱۹- کدام ترکیب جزو محصولات جانبی گندزدایی با کلر به حساب نمی آید؟

(۱) برموفرم

(۲) ۲-کلروفنل

(۳) کلرات

(۴) دی کلرو استیک اسید

۲۰- برای هوادهی جریان آبی با دبی  $\frac{m^3}{d}$  ۱۸۰۰۰ از ۳۰ عدد نازل استفاده می شود. در صورتی که سطح مقطع هر نازل

$m^2$  ۰/۰۰۱ و ضریب آبدهی ۰/۶ باشد، فشار پشت نازل ها چند متر است؟ ( $g \approx 10 \frac{m}{s^2}$ )

(۱) ۵/۶

(۲) ۶/۷

(۳) ۷/۴

(۴) ۸/۲

۲۱- کدام مورد در خصوص حوضچه‌های ته‌نشینی درست است؟

- (۱) الگوی جریان در حوضچه‌های دایره‌ای نسبت به حوضچه‌های مستطیلی شکل به شرایط ایدئال نزدیک تر است.
  - (۲) کمتر بودن زمان ماند متوسط حوض نسبت به زمان ماند میانه حاکی از رخداد پدیده اتصال کوتاه است.
  - (۳) رخداد پدیده اتصال کوتاه در حوضچه‌های دایره‌ای با تغذیه محیطی کمتر از حوضچه‌های با تغذیه مرکزی است.
  - (۴) بیشتر بودن زمان ماند تئوری نسبت به زمان ماند متوسط حاکی از وجود فضای مرده در حوضچه است.
- ۲۲- در فرایند انعقاد و لخته‌سازی، اختلاط سریع بر کدام یک از موارد زیر تأثیرگذار است؟

- (۱) هسته‌زایی
- (۲) دانسیته ذرات لخته
- (۳) اندازه ذرات لخته
- (۴) خنثی‌سازی بار ذرات

۲۳- یک نمونه آب حاوی  $H_2SO_4$  به غلظت  $980 \frac{mg}{L}$  و  $HCl$  به غلظت  $730 \frac{mg}{L}$  است. مقدار اسیدیته آب برحسب کربنات کلسیم چند میلی‌گرم بر لیتر است؟

$$M(H_2SO_4) = 98 \frac{g}{mol}$$

$$M(HCl) = 36.5 \frac{g}{mol}$$

$$M(CaCO_3) = 100 \frac{g}{mol}$$

(۲) ۲۰۰۰

(۱) ۱۰۰۰

(۴) ۴۰۰۰

(۳) ۳۰۰۰

۲۴- یک نمونه آب حاوی  $NH_3 - N$  به غلظت  $2 \frac{mg}{L}$  است. دوز تقریبی مورد نیاز  $Cl_2$  جهت تبدیل آمونیاک به  $N_2$  کدام است؟



$$M(Cl_2) = 71 \frac{g}{mol}$$

$$M(N) = 14 \frac{g}{mol}$$

(۲) ۱۷/۵

(۱) ۲۰/۴

(۴) ۱۰/۵

(۳) ۱۵/۲

۲۵- در یک نمونه آب غلظت یون‌های کربنات و بی‌کربنات به ترتیب برابر  $200 \frac{mg}{L}$  و  $100 \frac{mg}{L}$  برحسب کربنات کلسیم است. pH آب کدام است؟

$$M(CaCO_3) = 100 \frac{g}{mol}$$

$$PKa_1(H_2CO_3) = 6.35$$

$$PKa_2(H_2CO_3) = 10.33$$

(۱) ۱۰/۳۳

(۲) ۹/۳۵

(۳) ۸/۳۳

(۴) ۶/۳۵

۲۶- کدام مورد در خصوص جذب یون نیکل توسط جاذب با بار منفی مثل گرافن اکسید نادرست است؟

(۱) با افزایش دما راندمان افزایش می یابد.

(۲) با افزایش pH راندمان افزایش می یابد.

(۳) با افزایش TDS راندمان کاهش می یابد.

(۴) با افزایش غلظت یون نیکل، راندمان کاهش می یابد.

۲۷- با افزایش کدام پارامتر، نقطه شکست در یک ستون جذبی کربن فعال افزایش می یابد؟

(۱) قطبیت آلاینده

(۲) طول ناحیه انتقال جرم

(۳) اندازه ذرات کربن فعال

(۴) Kow مربوط به آلاینده

۲۸- برای تحلیل امکان سنجی فرایندهای اکسیداسیون پیشرفته کدام یک از موارد زیر از اهمیت کمتری برخوردار است؟

(۱) قلیائیت

(۲) کدورت

(۳) سختی

(۴) جذب نور در طول موج ۲۵۴ nm

۲۹- با داده های زیر مقدار  $Q_{WR}$  (دبی لجن خروجی از خط بازچرخش) چند مترمکعب بر روز است؟

$$V = 8000 \text{ m}^3 \quad \theta_C = 10 \text{ d}$$

$$X = 3000 \frac{\text{mg}}{\text{L}}$$

$$X = 10000 \frac{\text{mg}}{\text{L}}$$

(۱) ۴۱۷

(۲) ۴۰۰

(۳) ۳۷۵

(۴) ۲۴۰

۳۰- با داده های زیر بار هیدرولیکی فرایند دیسک چرخان به کدام عدد نزدیک تر است؟

$$\text{BOD ورودی} = 150 \frac{\text{mg}}{\text{L}}$$

$$K_{\frac{1}{2}} = 2/3 \left( \frac{\text{g}}{\text{m.d}^2} \right)^{0/5}$$

$$\text{BOD حذف} = 90\%$$

$$(1) \quad 0/052 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2 \cdot \text{d}}$$

$$(2) \quad 0/068 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2 \cdot \text{d}}$$

$$(3) \quad 0/075 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2 \cdot \text{d}}$$

$$(4) \quad 0/084 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2 \cdot \text{d}}$$

۳۱- با داده‌های زیر مقدار حذف BOD و کل مواد جامد معلق در تصفیه ثانویه به ترتیب چند ppm است، در صورتی که تصفیه اولیه ۵۵ درصد کل مواد جامد معلق و ۳۳ درصد BOD را حذف نموده و بازده کلی تصفیه خانه ۹۰ درصد باشد؟

$$\text{TSS} = 550 \text{ ppm}$$

$$\text{BOD} = 300 \text{ ppm}$$

$$(1) \quad 171 - 495$$

$$(2) \quad 171 - 495$$

$$(3) \quad 270 - 99$$

۳۲- در فرایند تصفیه UASB کدام مقدار برای سرعت جریان رو به بالا (برحسب متر بر ساعت) مناسب است؟

$$(1) \quad 0.1 \quad (2) \quad 0.5 \quad (3) \quad 2.0 \quad (4) \quad 2.5$$

۳۳- محدودیت برکه‌های تثبیت در تصفیه فاضلاب‌ها کدام مورد می‌تواند باشد؟

(۱) طراحی و مشکلات ساخت و ساز اولیه

(۲) نیاز به انرژی بالا و هزینه ساخت اولیه

(۳) نیاز به راهبری ماهرانه و هزینه‌های بالای مواد شیمیایی

(۴) زمین مورد نیاز اولیه و تأمین پساب با مواد معلق پایین

۳۴- محدوده غلظت اکسیژن محلول در حوض هوادهی فرایند لجن فعال که نیتروبیفیکاسیون در آن انجام می‌شود، بهتر است چند میلی‌گرم در لیتر باشد؟

$$(1) \quad 0.5 - 1.5 \quad (2) \quad 1 - 2 \quad (3) \quad 2 - 3 \quad (4) \quad 4 - 5$$

۳۵- حفظ غلظت مطلوب میکروارگانیسم‌ها در تانک هوادهی سیستم لجن فعال چگونه صورت می‌گیرد؟

(۱) با تنظیم BOD ورودی به تانک هوادهی

(۲) با تنظیم دبی لجن برگشتی به تانک هوادهی

(۳) با تنظیم زمان ماند هیدرولیکی تانک هوادهی

(۴) با تنظیم فاکتورهای محیطی مانند درجه حرارت و pH در تانک هوادهی

۳۶- در حوضچه‌های هوازی - بی‌هوازی، چه منطقه میانه‌ای ساخته می‌شود؟

(۱) جلبک (۲) جامدات آلی (۳) باکتری‌های هوازی (۴) باکتری‌های اختیاری

۳۷- کدام شبکه جمع‌آوری فاضلاب زیر دارای عمق ۱/۵ برابر نسبت به عرض است؟

(۱) U شکل (۲) دسته سبدهی شکل (۳) نعل اسبی شکل (۴) تخم‌مرغی شکل

۳۸- در یک فاضلابرو دسته سبدهی شکل اگر مقدار  $D = 1/2 \text{ m}$  و شیب فاضلابرو برابر  $0.02$  باشد، پیرامون ترشده و شعاع هیدرولیکی به ترتیب چند متر است؟

$$(1) \quad 0.231, 3.168$$

$$(2) \quad 0.315, 4.159$$

$$(3) \quad 0.295, 3.832$$

$$(4) \quad 0.231, 4.278$$

۳۹- جهت خودخشستشویی فاضلابرو با قطر  $70 \text{ cm}$  سرعت باید چند متر بر ثانیه باشد؟ همچنین سرعت فاضلاب در شبکه جمع‌آوری به کدام مورد بستگی ندارد؟

(۱)  $0.30$  - ضریب زبری

(۲)  $0.60$  - طول شبکه

(۳)  $1.0$  - شعاع هیدرولیکی

(۴)  $1.5$  - شیب لوله



۴۰- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) بیوفیلتر هوازی مستغرق لجن اولیه ندارد و لجن ثانویه آن تثبیت شده است.
- (۲) راکتور UASB لجن اولیه ندارد و لجن ثانویه آن تثبیت شده است.
- (۳) لاگون هوادهی اختیاری لجن اولیه ندارد و لجن ثانویه آن تثبیت شده است.
- (۴) تماس دهنده بیولوژیکی چرخان لجن اولیه دارد و لجن ثانویه آن تثبیت نشده است.

۴۱- در نظر است از بسترهای لجن خشک کن برای آگیری  $\frac{1200 \text{ ton(SS)}}{\text{year}}$  لجن هضم شده تصفیه خانه فاضلابی استفاده

شود. با استفاده از اطلاعات زیر ضخامت لایه لجن هضم شده بر روی بستر به سانتی متر به کدام عدد نزدیکتر است؟

درصد جامدات خشک لجن هضم شده = ۲/۵

نرخ بارگذاری بستر بر مبنای جامدات خشک =  $100 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \cdot \text{year}}$

طول هر بستر = ۳۰ m ، عرض هر بستر = ۸ m

دانسیته لجن هضم شده =  $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

مجموع زمان آماده سازی بستر و خشک کردن لجن = ۲۰ روز

کل زمان کاربرد بسترها در سال = ۱۰ ماه

(۱) ۲۴

(۲) ۲۷

(۳) ۳۰

(۴) ۳۳

۴۲- در نظر است با استفاده از یک سیستم DAF بدون جریان بازگشتی برای تغلیظ جریان  $400 \frac{\text{m}^3}{\text{d}}$  مایع مخلوط

لجن فعال از غلظت  $3000 \frac{\text{mg}}{\text{lit}}$  به ۵٪ استفاده شود. اگر از غلظت جامدات معلق در جریان مایع زیرین صرف نظر

شده و دانسیته جریان ها  $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  فرض شود، سطح مقطع جریان مایع زیرین تغلیظ کننده با فرض سرعت

جریان آن به مقدار  $10 \frac{\text{m}}{\text{d}}$  چند مترمربع است؟

(۱) ۲۴/۶

(۲) ۲۸/۵

(۳) ۳۲/۴

(۴) ۳۷/۶

۴۳- در نظر است از یک تغلیظ کننده ثقلی با بازده حذف ۸۰٪ جامدات خشک برای تغلیظ مخلوط لجن اولیه و مازاد ثانویه یک تصفیه خانه فاضلاب استفاده شود. با استفاده از اطلاعات موجود حجم مخلوط دو لجن چند درصد کاهش یافته است؟

$$\text{بار جامدات معلق ورودی به تصفیه خانه} = 4000 \frac{\text{kg TS}}{\text{d}}$$

$$\text{دانسیتته لجن اولیه} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

بازده حذف حوض ته نشینی اولیه = ۶۰٪

درصد جامدات خشک لجن اولیه = ۴

$$\text{بار جامدات خشک لجن مازاد ثانویه} = 1800 \frac{\text{kg}}{\text{d}}$$

$$\text{دبی لجن مازاد ثانویه} = 240 \frac{\text{m}^3}{\text{d}}$$

$$\text{دانسیتته لجن غلیظ شده} = 1120 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

درصد جامدات خشک لجن غلیظ شده = ۶

(۱) ۷۸٫۱

(۲) ۷۹٫۴

(۳) ۸۳٫۳

(۴) ۸۵٫۴

۴۴- یک هاضم بی هوازی لجن فعال دفعی روزانه  $1000 \text{ m}^3$  بیوگاز تولید می کند. نرخ بارگذاری آلی هاضم برحسب  $\frac{\text{kgbCOD}}{\text{d}}$  به کدام عدد نزدیک تر است؟ (در شرایط استاندارد به ازای هر کیلوگرم bCOD حذف شده حدوداً ۳۵۰ لیتر گاز متان تولید می شود.)

$$k_d = 0.01 \text{ d}^{-1}$$

$$y = 0.1 \frac{\text{g VSS}}{\text{g}_r \text{ bCOD}}$$

$$\text{COD}_{\text{VSS}} = 1.42 \frac{\text{g}}{\text{g VSS}}$$

$$\text{SRT} = 42 \text{ d} \quad T = 35^\circ \text{C} \quad \text{بازده حذف COD} = 50\%$$

(۱) ۲۲۲۲

(۲) ۳۶۱۰

(۳) ۴۴۴۵

(۴) ۵۰۱۰

۴۵- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) مقاومت ویژه لجن با افزایش ویسکوزیته آن کم می شود.

(۲) در انجماد مصنوعی لجن، انجماد آهسته، مقاومت ویژه لجن را نسبت به انجماد سریع، بیشتر کاهش می دهد.

(۳) برای یک لجن مشخص قابلیت آبدگیری لجن هضم شده در شرایط مزوفیلیک نسبت به ترموفیلیک، بیشتر است.

(۴) برای یک لجن مشخص مقاومت ویژه لجن هضم شده هوازی معمولاً نسبت به لجن هضم شده بی هوازی بیشتر است.





## مشاهده کلید اولیه سوالات آزمون دکتری 1402

دکتری سال 1402

به اطلاع می‌رساند، کلید اولیه سوالات که در این سایت قرار گرفته است، غیر قابل استناد است و پس از دریافت نظرات داوطلبان و صاحب نظران کلید نهایی سوالات تهیه و بر اساس آن کارنامه داوطلبان استخراج خواهد شد. در صورت تمایل می‌توانید حداکثر تا تاریخ 1401/12/24 با مراجعه به سامانه پاسخگویی اینترنتی (request.sanjesh.org) نسبت به تکمیل فرم "اعتراض به کلید سوالات" / "آزمون دکتری سال 1402" اقدام نمایید.  
لازم به ذکر است نظرات داوطلبان فقط تا تاریخ مذکور و از طریق فرم ذکر شده دریافت خواهد شد و به موارد ارسالی از طریق دیگر (نامه مکتوب یا فرم عمومی در سامانه پاسخگویی و ...) یا پس از تاریخ اعلام شده رسیدگی نخواهد شد.

عنوان دفترچه	نوع دفترچه	شماره پاسخنامه	گروه امتحانی
مهندسی محیطزیست - آب و فاضلاب	F	1	مهندسی و فنی

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
1	2	31	1
2	4	32	2
3	1	33	4
4	1	34	3
5	3	35	2
6	2	36	4
7	1	37	4
8	3	38	3
9	3	39	2
10	4	40	1
11	4	41	2
12	1	42	4
13	1	43	3
14	2	44	2
15	3	45	1
16	2		
17	1		
18	4		
19	3		
20	2		
21	3		
22	4		
23	2		
24	3		
25	1		
26	1		
27	4		
28	3		
29	4		
30	2		

خروج