

720A

کد کنترل

720

A

صبح جمعه

۹۷/۱۲/۳

دفترچه شماره (۱)



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

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

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۸

رشته مهندسی محیط زیست - آب و فاضلاب

کد (۲۳۴۴)

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 - آب و فاضلاب	۴۵	۱	۴۵

استفاده از ماشین‌حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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.

۱۳۹۸

* 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- بازه همگرایی سری توانی $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} 2^n x^{2n}}{2^n + 3^n}$ کدام است؟

(۱) $\left[-\sqrt{\frac{3}{2}}, \sqrt{\frac{3}{2}}\right]$

(۲) $\left[-\sqrt{\frac{2}{3}}, \sqrt{\frac{2}{3}}\right]$

(۳) $\left[-\sqrt{\frac{3}{2}}, \sqrt{\frac{3}{2}}\right)$

(۴) $\left(-\sqrt{\frac{3}{2}}, \sqrt{\frac{3}{2}}\right)$

۲- فرض کنید $f(x, y) = \begin{cases} \frac{x^2 + y^2 - x^2 y - xy^2}{x^2 + y^2} & (x, y) \neq (0, 0) \\ a & (x, y) = (0, 0) \end{cases}$ اگر f در $(0, 0)$ پیوسته باشد، مقدار a کدام است؟

(۱) ۰

(۲) ۱

(۳) -۱

(۴) تابع f به ازای هر مقدار a ، در مبدأ مختصات ناپیوسته است.

۳- مقدار انتگرال $\int_{-3}^3 \int_{-\sqrt{9-x^2}}^{\sqrt{9-x^2}} \int_{x^2+y^2}^9 x^2 dz dy dx$ کدام است؟

(۱) $\frac{243\pi}{4}$

(۲) $\frac{729\pi}{4}$

(۳) 61π

(۴) 182π

۴- فرض کنید S بخشی از سطح رویه $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ باشد که بین صفحات $z = 1$ و $z = 2$ قرار دارد. مقدار انتگرال

$\iint_S (x\mathbf{i} + y\mathbf{j} + z\mathbf{k}) dS$ کدام است؟

(۱) $\frac{14\pi}{6}$

(۲) $\frac{15\pi}{6}$

(۳) $\frac{16\pi}{6}$

(۴) $\frac{17\pi}{6}$

۵- ناحیه محصور به مخروطهای $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ و $z = 2\sqrt{x^2 + y^2}$ درون استوانه $x^2 + y^2 = 2y$ بین صفحات $x = 0$ و $y = x$ با کدام مجموعه توصیف می‌شود؟

(۱) $\{(r, \theta, z) \mid 0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{4}, 0 \leq r \leq 2\cos\theta, r \leq z \leq 2r\}$

(۲) $\{(r, \theta, z) \mid 0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{4}, 0 \leq r \leq 2\sin\theta, r \leq z \leq 2r\}$

(۳) $\{(r, \theta, z) \mid \frac{\pi}{4} \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}, 0 \leq r \leq 2\sin\theta, r \leq z \leq 2r\}$

(۴) $\{(r, \theta, z) \mid \frac{\pi}{4} \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}, 0 \leq r \leq 2\cos\theta, r \leq z \leq 2r\}$

۶- فرض کنید c یک مرز بسته در جهت مثبت مثلثاتی است. c مرز کدام دامنه زیر باشد تا حاصل

$$\oint_c x^2 y^2 dx + (x^2 y^2 + 5x) dy$$

ماکزیمم شود؟

$$(1) \{(x, y), x^2 + y^2 \leq 1\}$$

$$(2) \{(x, y), x^2 + y^2 \leq 2y\}$$

$$(3) \{(x, y), 0 \leq y \leq 2, -1 \leq x \leq 1\}$$

(4) ناحیه محصور بین خط $x + y = 2$ و محورهای مختصات واقع در ربع اول

۷- اگر $z_n = \cos \frac{\pi}{3^n} + i \sin \frac{\pi}{3^n}$ یک عدد مختلط باشد، حاصل $\prod_{i=0}^{\infty} \bar{z}_i = \bar{z}_0 \bar{z}_1 \bar{z}_2 \dots$ کدام است؟ (\bar{z} مزدوج z است.)

(1) -۱

(2) ۰

(3) ۱

(4) i

۸- فرض کنید $I_n = \int_0^{\pi/2} \cos^n x dx$, $(n \in \mathbb{N})$. اگر $A_n = \frac{I_{n+1}}{I_n}$ و $B_n = \frac{I_{n+2}}{I_n}$ ، آنگاه کدام مورد درست است؟

$$(1) \lim_{n \rightarrow +\infty} A_n = \lim_{n \rightarrow +\infty} B_n = \frac{1}{2}$$

$$(2) \lim_{n \rightarrow +\infty} A_n = \lim_{n \rightarrow +\infty} B_n = 1$$

$$(3) \lim_{n \rightarrow +\infty} A_n = \frac{1}{2}, \lim_{n \rightarrow +\infty} B_n = 1$$

$$(4) \lim_{n \rightarrow +\infty} A_n = 1, \lim_{n \rightarrow +\infty} B_n = \frac{1}{2}$$

- ۹- جسمی از دوران ناحیه محدود به تابع پیوسته و مثبت $y = f(x)$ ، محور x ها، خطوط $x = a$ و $x = 0$ حول محور x ها ایجاد می‌شود. اگر به ازای هر $a > 0$ ، حجم جسم $a^2 + a$ باشد، ضابطه $f(x)$ کدام است؟

$$(1) \frac{2x+1}{\pi}$$

$$(2) \frac{x^2+x}{\pi}$$

$$(3) \sqrt{\frac{2x+1}{\pi}}$$

$$(4) \sqrt{\frac{x^2+x}{\pi}}$$

- ۱۰- اگر $f(x) = \frac{\ln(1+x^2) - x^2 e^x}{x^2}$ باشد، مقدار $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ کدام است؟

$$(1) -1$$

$$(2) 0$$

$$(3) +1$$

$$(4) \infty$$

- ۱۱- اگر $y_i(x) = \sum_{n=0}^{\infty} c_n x^{n+r_i}$ سری مک‌لورن جواب‌های مستقل خطی معادله دیفرانسیل

$$(e^x - 1 - x)y'' - 4xy' + \Delta y = 0$$
 باشند، مقدار $r_1^2 + r_2^2$ کدام است؟

$$(1) 44$$

$$(2) 48$$

$$(3) 61$$

$$(4) 65$$

- ۱۲- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $y^{(4)} + 10y'' + 9y = \cos^2 x$ کدام است؟

$$(1) y = c_1 \cos x + c_2 \sin x + c_3 \cos^3 x + c_4 \sin^3 x - \frac{1}{30} \cos 2x + \frac{1}{18}$$

$$(2) y = c_1 e^x + c_2 e^{2x} + c_3 e^{-x} + c_4 e^{-2x} - \frac{1}{30} \cos 2x + \frac{1}{9}$$

$$(3) y = c_1 \cos x + c_2 \sin x + c_3 \cos^3 x + c_4 \sin^3 x - \frac{1}{15} \sin 2x + \frac{1}{18}$$

$$(4) y = c_1 e^x + c_2 e^{2x} + c_3 e^{-x} + c_4 e^{-2x} - \frac{1}{15} \sin 2x + \frac{1}{9}$$

۱۳- جواب مسئله مقدار اولیه روبه‌رو، کدام است؟

$$\begin{cases} y'(x) = e^x + \cos x \int_0^x y(t) \cos t dt + \sin x \int_0^x y(t) \sin t dt \\ y(0) = 0 \end{cases}$$

$$y(x) = -2 - x - \frac{1}{2}x^2 + 2e^x \quad (1)$$

$$y(x) = -2 - x + 2e^x + \cos x \quad (2)$$

$$y(x) = -2 + x + e^{-x} + 2e^x \quad (3)$$

$$y(x) = -2 - x + 2e^x + \sin x \quad (4)$$

۱۴- فرض کنید $y_1(x) = x^{-1}$ و $y_2(x)$ دو جواب مستقل خطی معادله دیفرانسیل $y'' + f_1(x)y' + f_2(x)y = 0$ و

$w(y_1, y_2) = e^x$ (رونسکین) باشند، $y_2(x)$ کدام است؟

$$x^{-1}e^x + c \quad (1)$$

$$\frac{x^2 - 2x + 2}{x}e^x + c \quad (2)$$

$$(x^2 - 2x + 2)e^x + c \quad (3)$$

$$x(x^2 - 2x + 2)e^x + c \quad (4)$$

۱۵- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $y' = \frac{3x^2}{x^2 + y + 1}$ کدام است؟

$$x^2 - y + ce^y + 2 = 0 \quad (1)$$

$$x^2 - y + ce^y - 2 = 0 \quad (2)$$

$$x^2 + y - ce^y - 2 = 0 \quad (3)$$

$$x^2 + y - ce^y + 2 = 0 \quad (4)$$

۱۶- به کدام علت در روش لجن فعال غشایی در مقایسه با لجن فعال متعارف از موادی مانند زئولیت و آهک کمتر استفاده می‌شود؟

(۱) از جریان خروجی استفاده مجدد می‌شود.

(۲) نسبت به نوسانات بارگذاری حساسیت کم دارد.

(۳) در انتخاب سن لجن محدودیت نسبی وجود ندارد.

(۴) قابلیت ته‌نشینی فلوک لجن نقش مهمی در کیفیت جریان خروجی بر عهده ندارد.

۱۷- چرا فعالیت باکتری‌های اکسیدکننده آمونیم در بخش بالای حوضچه زیستی تصفیه فاضلاب کمتر است؟

(۱) باکتری‌های اکسیدکننده آمونیم نسبت به افزایش یون سولفید در بخش بالای حوضچه بسیار حساس هستند.

(۲) باکتری‌های اکسیدکننده آمونیم نسبت به نور یا طول موج کوتاه در بخش بالای حوضچه بسیار حساس هستند.

(۳) باکتری‌های اکسیدکننده آمونیم نسبت به کاهش اکسیژن در بخش بالای حوضچه بسیار حساس هستند.

(۴) باکتری‌های اکسیدکننده آمونیم نسبت به افزایش حضور یون $Fe(II)$ در بخش بالای حوضچه بسیار حساس هستند.

۱۸- در حوض ته نشینی جهت کنترل پدیده Rising لجن، کدام مورد امکان پذیر است؟

- (۱) افزایش HRT در تانک هوادهی
- (۲) افزایش بار از سرریز حوض ته نشینی
- (۳) افزایش مقدار لجن دفعی از حوض ته نشینی
- (۴) افزایش زمان ماند میکروبی و کاهش دبی فاضلاب

۱۹- یک واحد صنعتی روزانه ۱۰۰۰ مترمکعب فاضلاب با $BOD_5 = 700 \frac{mg}{lit}$ تولید می کند. فاضلاب این واحد

صنعتی از نظر بار آلودگی معادل چه جمعیتی است؟

- (۱) ۳۵۰۰۰
- (۲) ۲۰۰۰۰
- (۳) ۱۴۰۰۰
- (۴) ۱۱۶۶۶

۲۰- در کدام یک از فرایندهای تصفیه زیر تانک ته نشینی ثانویه نیاز نیست؟

- (۱) SBR
- (۲) RBC
- (۳) لجن فعال
- (۴) صافی چکنده با عمق متوسط

۲۱- برای محاسبه ضرایب کینتیکی تصفیه فاضلاب K_s ، K_d و Y به چه پارامترهایی نیاز است؟

(۱) $MLSS$ ، $\frac{F}{M}$ ، COD ورودی و خروجی و دبی فاضلاب

(۲) $MLSS$ ، SRT ، $\frac{F}{M}$ ، BOD_5 ورودی و خروجی و دبی فاضلاب

(۳) $MLVSS$ ، SRT ، $\frac{F}{M}$ ، COD خروجی و دبی فاضلاب

(۴) $MLVSS$ ، HRT ، BOD_5 ورودی و خروجی و دبی فاضلاب

۲۲- در صورتی که قطر فاضلاب رو ۳۰۰ میلی متر باشد، در حداکثر سرعت و حداکثر میزان جریان، ارتفاع فاضلاب در

لوله به ترتیب چند میلی متر است؟

- (۱) ۱۶۰ و ۱۸۰
- (۲) ۱۶۰ و ۱۸۰
- (۳) ۲۴۰ و ۲۸۵
- (۴) ۲۴۰ و ۲۸۵

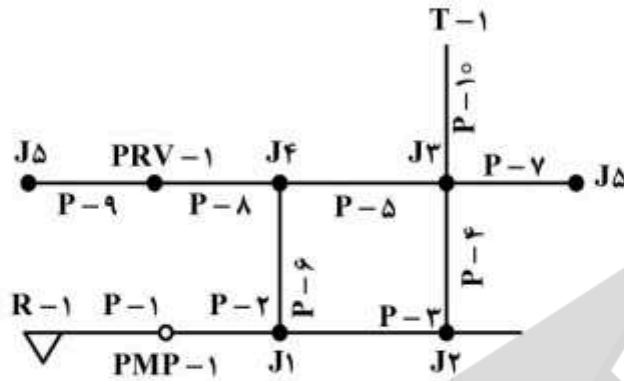
۲۳- در شبکه جمع آوری فاضلاب خانگی هر چه به تصفیه خانه نزدیک می شویم ضریب پیک جریان فاضلاب و میزان

نشتاب چگونه تغییر می کند؟

- | | |
|------------------|-------------------|
| (۱) کمتر - کمتر | (۲) کمتر - بیشتر |
| (۳) بیشتر - کمتر | (۴) بیشتر - بیشتر |

- ۲۴- در لوله‌ای به قطر ۴۰۰ میلی‌متر با شیب دو در هزار و ضریب مانینگ 0.13 ، سرعت جریان بر چند متر بر ثانیه است؟
- (۱) ۰.۷۴
(۲) ۰.۵۶
(۳) ۰.۴۶
(۴) ۰.۲۳
- ۲۵- در کدام فرایند حجم لجن کاهش بیشتری می‌یابد؟
- (۱) آمایش با آهک
(۲) پاستوریزاسیون
(۳) خشک کردن حرارتی
(۴) هضم هوازی خودگرمایی
- ۲۶- حداقل دبی جریان بازگشتی مایع رویی تغلیظ کننده ثقلی لجن فاضلاب شهری چند مترمکعب در روز است؟
- بار جامدات لجن ورودی به تغلیظ کننده: $6000 \frac{\text{kgTS}}{\text{d}}$
- دبی جریان لجن ورودی به تغلیظ کننده: $600 \frac{\text{m}^3}{\text{d}}$
- نرخ بارگذاری جامدات تغلیظ کننده: $40 \frac{\text{kgTS}}{\text{m}^2 \cdot \text{d}}$
- حداقل نرخ بارگذاری هیدرولیکی تغلیظ کننده: $20 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2 \cdot \text{d}}$
- (۱) ۴۵۰۰
(۲) ۲۴۰۰
(۳) ۱۸۰۰
(۴) ۱۲۰۰
- ۲۷- کدام مورد در خصوص هضم هوازی خودگرمایی لجن نادرست است؟
- (۱) پتانسیل وقوع فرایند نیتریفیکاسیون در هاضم وجود دارد.
(۲) لجن هضم شده پتانسیل رسیدن به کلاس A میکروبی را داراست.
(۳) حذف باکتری‌ها و ویروس‌ها در مقایسه با هضم بی‌هوازی مزوفیلیک بیشتر است.
(۴) مشخصه‌های آبیگری لجن هضم شده در مقایسه با هضم بی‌هوازی مزوفیلیک ضعیف‌تر است.
- ۲۸- کدام عبارت در مورد خطوط انتقال و شبکه‌های توزیع آب نادرست است؟
- (۱) در خطوط انتقال ثقلی ضرورت استفاده از شیرهای هوا اجتناب ناپذیر است.
(۲) در خطوط انتقال تحت فشار، حداکثر سرعت در لوله‌ها به علت هزینه‌های انرژی محدودیت دارد.
(۳) در شبکه‌های توزیع آب حداکثر فشار در لوله‌ها به علت جلوگیری از آسیب‌های احتمالی محدودیت دارد.
(۴) در شبکه‌های توزیع آب برای حداقل قطر لوله‌ها هیچ محدودیتی وجود ندارد و شیر آتش نشانی بر روی هر قطر لوله‌ای قابل نصب است.

۲۹- در شبکه لوله کشی زیر اگر جریان آب همواره برقرار باشد، کدام عبارت درست است؟



- (۱) حجم آب در مخزن R-۱ همواره از حجم آب موجود در تانک T-۱ کمتر است.
 (۲) سرعت عبور آب در شیر فشار شکن (PRV-۱) همواره کمتر از سرعت در لوله ورودی به شیر است.
 (۳) پمپ (PMP-۱) همواره دارای مکش خالص منفی است و همواره $NPSH_{req}$ و $NPSH_{avail}$ برابر است.
 (۴) مجموع افت فشار طولی و موضعی در لوله‌های بعد از پمپ PMP-۱ همواره کمتر از هد پمپ (PMP-۱) است.
- ۳۰- در مطالعات آب شهری با جمعیت ۱۰۰۰۰۰۰ نفر و افق طرح ۱۵۰۰۰۰۰ نفر برای سرانه مصرف آب همواره عدد ثابت 200 LPCD لحاظ گردیده است. ضریب پیک روزانه و ساعتی شهر نیز به ترتیب مقادیر $1/4$ و $1/6$ است. منبع تأمین آب شهر از منابع سطحی و از سدی بتنی در فاصله ۵۰ کیلومتری شهر است. نیاز آبی شهر در سال افق طرح چند میلیون مترمکعب است؟

(۱) $153/3$

(۲) $109/5$

(۳) $102/2$

(۴) ۷۳

۳۱- در تست احتمالی تعیین کلیفرم در آب، نشانه‌های مثبت بودن آزمایش کدام است؟

(۱) استفاده از محیط کشت لاکتوز براث - تولید گاز

(۲) استفاده از محیط کشت لاکتوز براث - تغییر رنگ نمونه

(۳) استفاده از محیط کشت نوترینت آگار - تغییر رنگ نمونه

(۴) استفاده از محیط کشت نوترینت آگار - تولید گاز

۳۲- مهمترین عامل اسهال در کودکان کدام ویروس است؟

(۲) روتا ویروس

(۱) آنتر و ویروس

(۴) کورونا ویروس

(۳) آدنو ویروس

۳۳- محیط کشت اختصاصی تعیین فیکال کلیفرم (F.C) کدام است؟

(۲) EMB آگار

(۱) EC براث

(۴) P/A کلیفرم

(۳) BGB

۳۴- برای اندازه گیری سموم کلره با دستگاه کروماتوگرافی گازی کدام آشکارسازی مناسب تر است؟

(۱) Thermal Conductivity Detector (TCD)

(۲) Flame Photometric Detector (FPD)

(۳) Flame Ionization Detector (FID)

(۴) Electron Capture Detector (ECD)

۳۵- کدام یک از دستگاه های زیر قادر به اندازه گیری یون $Fe(II)$ در آب زیرزمینی است؟

(۱) هدایت سنج

(۲) اسپکتروفتومتر

(۳) اسپکتروفتومتر جذب اتمی (AAS)

(۴) پلاسمای جفت شده القایی با آشکار ساز جرمی (Icp-ms)

۳۶- pH آب با مشخصات زیر کدام است؟

$$pK_{a1}(H_2CO_3) = 6.3$$

	۱	۰	۴/۵	۶	۷ meq / lit	
CO ₃ ^{۲-}			Ca ^{۲+}	Mg ^{۲+}	Na ⁺	
			HCO ₃ ⁻	CL ⁻	SO ₄ ^{۲-}	
	۱	۰	۵	۶	۷/۲ meq / lit	

(۱) ۵/۳

(۲) ۶/۳

(۳) ۷/۳

(۴) ۸/۳

۳۷- pH یک نمونه آب حاوی $CO_3^{۲-} / L$ ۱۲۰ mg و HCO_3^- / L ۱۸۳ mg برابر ۱۰ می باشد. قلیائیت آب بر حسب

میلی گرم بر لیتر $CaCO_3$ کدام است؟

$$M(CO_3^{۲-}) = 60 \text{ g/mol}$$

$$M(HCO_3^-) = 61 \text{ g/mol}$$

$$E(CaCO_3) = 50 \text{ g/eq}$$

(۱) ۳۰۳

(۲) ۳۰۸

(۳) ۳۵۰

(۴) ۳۵۵

۳۸- نمودار میله‌ای آنالیز یک نمونه آب خام برحسب میلی‌گرم بر لیتر CaCO_3 به صورت زیر می‌باشد. مقدار آهک لازم برحسب میلی‌گرم بر لیتر CaCO_3 جهت حذف سختی موقت کدام است؟

۱۵	۰	۲۰۰	۲۳۵	۳۶ (۱)
CO ₃ ^{۲-}	Ca ^{۲+}	Mg ^{۲+}		۱۶۴ (۲)
	HCO _۳ ⁻	SO _۴ ^{۲-}		۱۷۹ (۳)
۱۵	۰	۱۶۴	۲۴۰	۲۱۵ (۴)

۳۹- غلظت آلاینده‌ای در آب برابر $۰/۱ \frac{\text{mg}}{\text{L}}$ می‌باشد. قرار است با استفاده از پودر کربن فعال غلظت آن به $۰/۰۱ \frac{\text{mg}}{\text{L}}$ کاهش داده شود. حجم آب برابر ۱۰۰m^3 و ضرایب فروندلیچ به صورت زیر می‌باشد. مقدار کربن فعال لازم چند گرم است؟

$$K_F = ۱۰۰$$

$$n = ۲$$

۹۰۰ (۱)

۶۰۰ (۲)

۳۰۰ (۳)

۱۰۰ (۴)

۴۰- دبی جریان ورودی به یک زلال‌ساز آب $۴۰۰۰۰ \frac{\text{m}^3}{\text{d}}$ و طول و عرض زلال‌ساز به ترتیب ۴۰ و ۲۵ متر است. اگر نرخ بارگذاری هیدرولیکی زلال‌ساز تا ۲۵٪ افزایش یابد، در این صورت قطر ذراتی که کاملاً در زلال‌ساز حذف می‌شوند، چند برابر حالت اول می‌شود؟

۱/۰۶ (۱)

۱/۱۱ (۲)

۱/۲۵ (۳)

۱/۵۶ (۴)

۴۱- دبی متوسط تصفیه‌خانه‌ای $۷۰۰ \frac{\text{m}^3}{\text{hr}}$ و بار سطحی فیلترهای آن برابر با $\frac{\Delta \text{m}^3}{\text{m}^2 \cdot \text{hr}}$ می‌باشد. عمل شستشوی

معکوس فیلترها یک‌بار در شبانه‌روز و با شدت جریان $۴۰ \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2 \cdot \text{hr}}$ به مدت ۱۰ دقیقه انجام می‌شود. مساحت

فیلترها و تولید آب خالص آن‌ها به ترتیب کدام است؟

۱۵۸۶۶,۷ m^3 ، ۱۴۰ m^3 (۱)

۱۸۵۶۶,۷ m^3 ، ۱۴۰ m^3 (۲)

۱۵۸۶۶,۷ m^3 ، ۱۰۴ m^3 (۳)

۱۸۶۵۶,۷ m^3 ، ۱۴۰ m^3 (۴)

۴۲- روزانه ۶۰۰ مترمکعب گاز متان در یک هاضم بی‌هوازی لجن با نرخ بارگذاری آلی $3000 \frac{\text{kg COD}}{\text{d}}$ تولید می‌شود. با فرض اینکه به ازای هر کیلوگرم COD حذف شده ۰/۴ مترمکعب گاز متان تولید شود، با داشتن اطلاعات زیر درصد حذف مواد آلی در هاضم به کدام عدد نزدیک‌تر است؟

$$K_d = 0.1 \text{ d}^{-1} \quad y = 0.7 \frac{\text{gr VSS}}{\text{gr COD}} \quad \text{SRT} = 42 \text{ d} \quad (1) \quad 50$$

$$\text{COD}_{\text{vss}} = 1.42 \frac{\text{g}}{\text{g VSS}} \quad (2) \quad 55$$

(۳) ۶۰

(۴) ۶۵

۴۳- تعداد نازل‌های یک سیستم هوادهی نازلی در صورتی که فشار آب پشت نازل‌ها تا ۱۹٪ کاهش و قطر نازل‌ها تا ۲۰٪ افزایش یابد، چند درصد کم می‌شود؟

(۱) ۲۱

(۲) ۲۳

(۳) ۲۵

(۴) ۲۷

۴۴- افت فشار یک آشغالگیر میله‌ای که ۵۰٪ آن گرفته است، چند متر می‌باشد؟

$$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(سرعت جریان آب نزدیک شده به آشغالگیر را ناچیز در نظر بگیرید.)

عرض هر میله = ۱۵ mm

فاصله باز بین میله‌ها = ۳۰ mm

عرض آشغالگیر = ۱.۸۳ m

عمق آب در کانال بالادست آشغالگیر = ۱.۵ m

$$\text{دبی آب در کانال بالادست آشغالگیر} = 1.08 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

(۱) ۰/۰۸

(۲) ۰/۱۰

(۳) ۰/۱۲

(۴) ۰/۱۴

۴۵- برای آگیری لجن غلیظ شده‌ای با جریان $60000 \frac{\text{kg}}{\text{d}}$ و ۴٪ جامدات خشک یک فیلتر پرس نواری برای ۸ ساعت

کار در روز و ۵ روز در هفته طراحی شده است. در هر ساعت چند کیلوگرم کیک لجن بر مبنای وزن خشک تولید

می‌شود؟ (دانشیه‌های موردنیاز را با تقریب برابر با $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ در نظر بگیرید.)

$$\text{نرخ بارگذاری جامدات فیلتر: } 280 \frac{\text{kg}}{\text{m.hr}}$$

$$\text{دبی آب جدا شده: } 240 \frac{\text{lit}}{\text{min}}$$

$$\text{دبی آب شستشو: } 60 \frac{\text{lit}}{\text{m.min}}$$

درصد جامدات خشک کیک لجن: ۲۵

(۱) ۳۷۵

(۲) ۳۸۵

(۳) ۳۹۰

(۴) ۳۹۵