

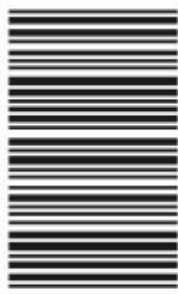
319

F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:



319F

صبح جمعه

۱۳۹۵/۱۲/۶

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) داخل - سال ۱۳۹۶

رشته امتحانی مهندسی محیط‌زیست - 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

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

اسفندماه - سال ۱۳۹۵

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.

## ریاضیات عمومی ۱ و ۲:

۱- اگر  $w, w^2, w^3, w^4, w^5, w^6$  ریشه‌های هفتم واحد در اعداد مختلط باشند، مقدار

$$(1-w)(1-w^2)(1-w^3)(1-w^4)(1-w^5)(1-w^6)$$

(۱) ۵

(۲) ۸

(۳) ۷

(۴) ۶

۲- فرض کنید  $x^2 - y^2 = 1$ ، در این صورت  $\frac{d^2y}{dx^2}$  کدام است؟

(۱)  $x^{-2}$ (۲)  $y^{-2}$ (۳)  $-x^{-2}$ (۴)  $-y^{-2}$ 

۳- اگر  $g(x) = \int_0^{\sin x} xe^{-t^2} dt$ ، آنگاه  $g'(\pi)$  کدام است؟

(۱)  $-\pi$ (۲)  $\pi$ (۳)  $\pi - e$ (۴)  $\pi + e$ 

۴- فرض کنید  $S$  سطح نیمه بالایی کره  $x^2 + y^2 + z^2 = 9$  باشد، مقدار انتگرال  $\iint_S z^3 \sqrt{x^2 + y^2} d\sigma$  کدام است؟

(۱)  $\frac{972\pi}{5}$ (۲)  $\frac{672\pi}{5}$ (۳)  $200\pi$ (۴)  $100\pi$ 

۵- اگر  $\vec{f}(t) = t\vec{i} + t^2\vec{j} + t^3\vec{k}$  و  $\vec{g}(t) = \vec{i} + \vec{j} + t\vec{k}$ ، آنگاه بردار  $\frac{d}{dt}(\vec{f} \times \vec{g})(t)$  در لحظه  $t = 0$  کدام است؟

(۱)  $\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$ (۲)  $\vec{i} + \vec{k}$ (۳)  $\vec{j} + \vec{k}$ (۴)  $\vec{k}$

۶- خط راست  $\frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-3}{4}$ ، صفحه  $x+y+z=15$  را در نقطه  $(x_0, y_0, z_0)$  قطع کرده است. کدام

است؟

(۱) -۳

(۲) ۳

(۳) -۲

(۴) ۲

۷- اگر  $L = \lim_{(x,y) \rightarrow (2,-2)} \frac{4-x^2}{y+2}$  آنگاه کدام مورد، درست است؟

(۱)  $L = -1$

(۲)  $L = 1$

(۳) حد موجود نیست.

(۴)  $L = 0$

۸- مشتق سویی (جهتی) تابع  $f(x,y,z) = x^2 + y^2 + z^2$  در نقطه  $(1,0,0)$  و در جهت گرادیان تابع  $f$ ، کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۴

۹- مقدار  $\oint_C (\sin^2 x + e^{2x}) dx + (\cos^2 y - e^y) dy$  وقتی  $C$  منحنی با معادله  $x^2 + y^2 = 16$  در جهت مثلثاتی

باشد، کدام است؟

(۱) صفر

(۲) -۱

(۳) ۲

(۴) ۱

۱۰- فرض کنید  $D$  ناحیه نیم‌دایره‌ای بالای محور  $x$ ها با معادله  $x^2 + y^2 = 4$  باشد. حاصل انتگرال

$\iint_D y \cos \sqrt{x^2 + y^2} \sin \sqrt{x^2 + y^2} dx dy$ ، کدام است؟

(۱)  $-\frac{7}{4} \cos 4 - \sin 4 - \frac{1}{4}$

(۲)  $-\frac{7}{4} \cos 4 + \sin 4 - \frac{1}{4}$

(۳)  $-\frac{9}{4} \cos 4 + \sin 4 - \frac{1}{4}$

(۴)  $-\frac{9}{4} \cos 4 - \sin 4 - \frac{1}{4}$

معادلات دیفرانسیل:

۱۱- جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $y' = y^r(\cos x - \sin x) - y$  کدام است؟ (ضریب  $c$  عدد ثابت دلخواه است.)

$$\frac{1}{y} = ce^x - \sin x \quad (۱)$$

$$\frac{1}{y} = ce^x + \cos x \quad (۲)$$

$$\frac{1}{y^r} = ce^x - \sin x \quad (۳)$$

$$\frac{1}{y^r} = ce^x + \cos x \quad (۴)$$

۱۲- یک جواب خصوصی معادله دیفرانسیل  $y^r \frac{d^r x}{dy^r} - y \frac{dx}{dy} + \Delta x = y + \sin(\ln y)$  کدام است؟

$$\frac{1}{4}y + \frac{1}{6}[\sin(\ln y) + \cos(\ln y)] \quad (۲) \qquad \frac{1}{4}y - \frac{1}{6}[\sin(\ln y) + \cos(\ln y)] \quad (۱)$$

$$\frac{1}{4}y + \frac{1}{6}e^y[\sin(\ln y) - \cos(\ln y)] \quad (۴) \qquad \frac{1}{4}y - \frac{1}{6}[\sin(\ln y) - \cos(\ln y)] \quad (۳)$$

۱۳- اگر جواب معادله دیفرانسیل  $\sum_{n=0}^{\infty} C_n x^{n+r} + (2x^r - x)y' + y = 0$  به صورت  $y = \sum_{n=0}^{\infty} C_n x^{n+r}$  باشد، مقادیر  $r$  کدام

مورد است؟

$$-1, \frac{1}{2} \quad (۲) \qquad -1, -\frac{1}{2} \quad (۱)$$

$$1, -\frac{1}{2} \quad (۴) \qquad 1, \frac{1}{2} \quad (۳)$$

۱۴- اگر  $y(t)$  جواب معادله انتگرالی - دیفرانسیلی  $\begin{cases} y'(t) = \int_0^t 2e^{t-x} y(x) dx \\ y(0) = 1 \end{cases}$  باشد، آنگاه کدام مورد درست است؟

$$y'' - 2y' + y = 0 \quad (۲) \qquad y'' + 2y' - y = 0 \quad (۱)$$

$$y'' - y' - 2y = 0 \quad (۴) \qquad y'' + y' - 2y = 0 \quad (۳)$$

۱۵- با توجه به اینکه  $L\{J_0(t)\} = \frac{1}{\sqrt{s^2+1}}$  حاصل  $L^{-1}\left\{\frac{rs+3}{\sqrt{(s^2+2s+2)^2}}\right\}$  کدام است؟ ( $J_0(t)$  تابع بسل مرتبه صفر)

$$re^t J_0(t) \quad (۲) \qquad re^{-t} J_0(t) \quad (۱)$$

$$-re^t J_0(t) \quad (۴) \qquad -re^{-t} J_0(t) \quad (۳)$$

آب و فاضلاب:

۱۶- جهت افزایش بازده حذف جامدات معلق در حوض ته‌نشینی اولیه یک تصفیه خانه فاضلاب صنعتی با جریان

ورودی  $1000 \frac{m^3}{day}$  و غلظت ناچیز فسفر از ماده منعقد کننده کلریدفریک با غلظت  $14 \frac{mg}{L}$  (برحسب آهن)

استفاده شده است. با استفاده از اطلاعات زیر روزانه چند کیلوگرم لجن تولید می‌شود؟

$$TSS \text{ فاضلاب ورودی} = 200 \frac{mg}{L}$$

$$\text{غلظت آهن در پساب خروجی از حوض ته‌نشینی اولیه} = 2.8 \frac{mg}{L}$$

درصد جامدات خشک لجن اولیه = ۵

بازده حوض ته‌نشینی اولیه = ۸۰٪

$$\text{جرم ملی آهن} = 56 \frac{gr}{mol}$$

(۲) ۳۴۸۰

(۱) ۳۶۲۸

(۴) ۳۲۰۰

(۳) ۳۴۲۴

۱۷- کدام مورد، درست نیست؟

(۱) به منظور افزایش راندمان حذف فسفر در سیستم‌های بیولوژیکی حذف فسفر پیشنهاد می‌شود از حوض ته‌نشینی اولیه استفاده نشود.

(۲) بالا بودن مواد آلی موجود در فاضلاب خام، موجب افزایش عملکرد نیتریفایرها به منظور تبدیل آمونیوم به نیتريت و متعاقباً نیترات می‌شود.

(۳) یکی از دلایل استفاده از واحد آنوکسید در سیستم‌های لجن فعال، احیای قلیائیت و کاهش مصرف اکسیژن مورد نیاز در واحد هوادهی می‌باشد.

(۴) زمان ماند در طراحی سیستم‌های بیولوژیکی پارامتر تعیین کننده‌ای نبوده و آنچه مهم است جمعیت میکروارگانیسم‌ها و میزان مواد آلی ورودی به سیستم است.

۱۸- برای سختی زدایی کامل آب کارخانه‌ای با دبی  $500 m^3/hr$  با سختی کل  $300 mg/L$  برحسب کربنات کلسیم

از رزین تبادل یونی با ظرفیت  $30 kg/m^3$  برحسب کربنات کلسیم استفاده می‌شود. چنانچه دوره تناوب این سیستم تبادل یونی ۱۲ ساعت باشد، برای این سیستم، چند لیتر رزین نیاز است؟

(۱) ۵۰۰۰

(۲) ۱۵۰۰۰

(۳) ۳۰۰۰۰

(۴) ۶۰۰۰۰

۱۹- کدام مورد در خصوص فرآیند MBR، درست است؟

(۲) در حوض هوادهی پکینگ قرار دارد.

(۱) زلال‌سازی به وسیله غشا صورت می‌گیرد.

(۴) دارای حوض ته‌نشینی است.

(۳) دارای سیستم برگشت لجن می‌باشد.

۲۰- فاضلاب خانگی با دبی  $150 \frac{m^3}{hr}$  و  $BOD_5 = 200 \frac{mg}{l}$  وارد یک مخزن هوادهی  $2000$  متر مکعبی می‌شود. اگر

نسبت  $\frac{F}{M}$  برابر  $0/1$  بر روز باشد، غلظت میکروارگانیسم‌ها در مخزن چند میلی گرم در لیتر است؟

- (۱) ۲۰۰۰  
(۲) ۲۵۰۰  
(۳) ۳۶۰۰  
(۴) ۵۲۰۰

۲۱- نسبت زمان ماند در حوضچه هوادهی با روش هوادهی ممتد به روش متداول، به کدام مورد نزدیک‌تر است؟

- (۱) ۰/۲۵  
(۲) ۱-۲  
(۳) ۲/۵-۵  
(۴) ۵-۱۰

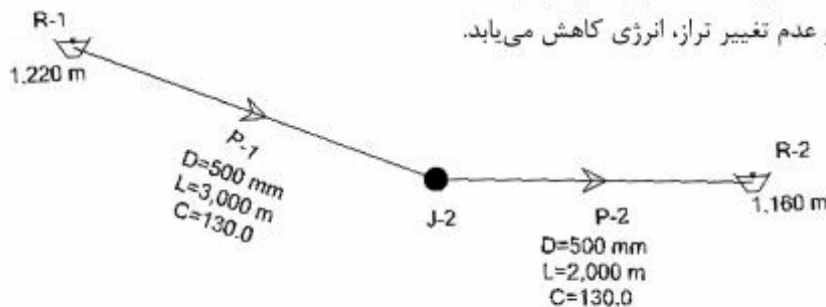
۲۲- مطابق شکل از مخزنی واقع در رقوم ارتفاعی  $1220$  متری سطح دریاهای آزاد (R-1) و در خط انتقالی به طول  $5$  کیلومتر ( $L = 5km$ ) با زبری هیزن ویلیامز ( $C = 130$ ) و قطر  $500$  میلیمتر، جریان آبی به اندازه  $537$  لیتر بر ثانیه برقرار است. اگر قطر خط انتقال به  $600$  میلیمتر تغییر یابد، دبی جریان در خط انتقال چه تغییری می‌کند؟ (P معرف لوله و J معرف گره است)

(۱) به علت عدم تغییر، تراز انرژی تغییر نمی‌کند.

(۲) به علت افزایش  $20\%$  قطر لوله، افزایش می‌یابد.

(۳) به علت وابستگی به شیب، ممکن است کاهش یا افزایش یابد.

(۴) به علت افزایش قطر لوله و عدم تغییر تراز، انرژی کاهش می‌یابد.



۲۳- در شهری با جمعیت  $20000$  نفر، آب از  $5$  چاه عمیق تأمین می‌شود. همه چاه‌ها آب را به خط انتقالی می‌فرستند که طول آن  $10$  کیلومتر تا مخزن اصلی شهر است. اگر مصرف سرانه هر نفر  $200$  لیتر در شبانه روز باشد، با فرض ضریب پیک روزانه  $1/5$  و ضریب پیک ساعتی  $2$ ، دبی طراحی خط انتقال چند متر مکعب در روز است؟

- (۱) ۴۰۰۰  
(۲) ۶۰۰۰  
(۳) ۸۰۰۰  
(۴) ۱۲۰۰۰

۲۴- pH یک نمونه آب برابر ۷ می‌باشد. ۱۰۰ میلی‌لیتر از این آب برای رسیدن به  $\text{pH} = ۴/۵$  به ۱۰ میلی‌لیتر HCl  $\frac{\text{mol}}{\text{L}}$  نیاز دارد. نوع و مقدار قلیانیت کل بر حسب  $\text{CaCO}_3$ ، کدام است؟

(جرم مولی  $\text{CaCO}_3 = ۱۰۰ \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ )



۲۵- یک لیتر از یک فاضلاب سنتزی حاوی ۹۲ میلی‌گرم اتانول ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ) می‌باشد. COD این فاضلاب بر حسب میلی‌گرم در لیتر، به کدام مورد نزدیکتر است؟

(جرم مولی  $\text{O}_2 = ۳۲ \frac{\text{g}}{\text{mol}}$  و  $\text{O}_2 = ۴۶ \frac{\text{g}}{\text{mol}}$  جرم مولی اتانول)

(۱) ۶۴

(۲) ۱۲۸

(۳) ۱۹۲

(۴) ۲۲۸

۲۶- دوز بهینه کلرورفریک ( $\text{FeCl}_3$ ) در یک فرایند انعقاد و لخته‌سازی برابر  $۱۶/۳ \frac{\text{mg}}{\text{L}}$  می‌باشد. کدام مورد، میزان مصرف قلیانیت بر حسب میلی‌گرم بر لیتر  $\text{CaCO}_3$  است؟

(جرم مولی  $\text{FeCl}_3 = ۱۶۳ \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ ،  $\text{CaCO}_3 = ۱۰۰ \frac{\text{g}}{\text{mol}}$  جرم مولی)

(۱) ۲۰

(۲) ۱۵

(۳) ۱۰

(۴) ۵

۲۷- برای آبیگری لجن هضم شده یک تصفیه‌خانه فاضلاب شهری با ظرفیت ۱۲۰۰۰۰ هزار نفر از بسترهای لجن خشک کنی استفاده می‌شود. بر اساس اطلاعات زیر ضخامت لایه لجن بارگذاری شده بر روی بستر چند سانتی‌متر است؟

سرانه وزنی لجن هضم شده (بر مبنای وزن خشک) =  $\frac{۱۵ \text{ g SS}}{\text{نفر} - \text{روز}}$

سرانه حجمی لجن هضم شده =  $\frac{۰/۴ \text{ lit}}{\text{نفر} - \text{روز}}$

زمان خشک شدن لجن = ۱۵ روز

زمان برداشت لجن خشک شده و آماده‌سازی بستر = ۵ روز

نرخ بارگذاری جامدات لجن به ازای هر سیکل کاری بستر =  $\frac{۱۵ \text{ kg SS}}{\text{m}^2}$

(۴) ۳۰

(۳) ۳۵

(۲) ۳۶

(۱) ۴۰

- ۲۸- در صورت ورود فاضلاب حاوی کف به تصفیه خانه، مراحل مختلف زدایش کف را به ترتیب اولویت نام ببرید؟
- ۱) افزودن مواد شیمیایی - رویه گیری - لجن روبی
  - ۲) آب فشانی - رویه گیری - افزودن مواد شیمیایی
  - ۳) افزودن مواد شیمیایی - لجن روبی - رویه گیری
  - ۴) آب فشانی - افزودن مواد شیمیایی - لجن روبی
- ۲۹- در یک حوض ته‌نشینی اولیه به دلیل ورود لجناب حاصل از هضم لجن آمایش شده، شرایط بی‌هوازی ایجاد شده و فرار جامدات معلق اتفاق افتاده است علت کدام است؟
- ۱) اختلال در پمپاژ لجن به دلیل منعقد کننده‌های پلیمری به کار رفته در آمایش لجن
  - ۲) افزایش جریان ورودی و کاهش لجن حاصله در فواصل زمانی کوتاه
  - ۳) کاهش جریان ورودی و کاهش لجن حاصله در فواصل زمانی بلند
  - ۴) افزایش بار آلی ورودی و اختلال در پمپاژ لجن حاصله
- ۳۰- در فرآیند راهبری لجن فعال (Oxidation Ditch) کاهش لجن برگشتی چه اثری در بازده سیستم تصفیه می‌گذارد؟
- ۱) سبب کاهش زمان ماند فاضلاب در حوض هوادهی و زمان ماند لجن در حوض ته‌نشینی ثانویه شده، بازده تصفیه کم می‌شود.
  - ۲) سبب افزایش زمان ماند فاضلاب در حوض هوادهی و کاهش زمان ماند لجن در حوض ته‌نشینی ثانویه شده، بازده تصفیه زیاد می‌شود.
  - ۳) سبب تجمع لجن در حوض ته‌نشینی ثانویه، دنیتریفیکاسیون و شناور شدن تکه‌های لجن شده، بازده تصفیه کم می‌شود.
  - ۴) سبب کاهش زمان ماند لجن در حوض ته‌نشینی ثانویه و بازگشت لجن بی‌هوازی به حوض هوادهی شده، بازده تصفیه کم می‌شود.
- ۳۱- در یک آزمایشگاه آب و فاضلاب، نزدیک بودن غلظت به‌دست آمده از آنالیز یک نمونه آب با غلظت واقعی نمونه، نشانگر کدام مورد آنالیز است؟
- ۱) صحت Accuracy
  - ۲) دقت Precision
  - ۳) حد تشخیص Detection Limit
  - ۴) هر سه مورد
- ۳۲- برای اندازه‌گیری آلاینده‌های نفتی می‌توان از دستگاه گاز کروماتوگرافی با ردیاب FID استفاده نمود. FID چه نوع ردیابی است؟
- ۱) Functional Ionization Detector
  - ۲) Fast Integration Detector
  - ۳) Feul Integration Detector
  - ۴) Flame Ionization Detector



۳۳- مخلوط لجن اولیه و ثانویه یک تصفیه خانه فاضلاب شهری در یک هاضم بی‌هوازی هضم می‌شود. درصد جامدات خشک لجن هضم شده با استفاده از اطلاعات زیر بدست آورید؟

$$\text{تولید لجن اولیه} = 6000 \frac{\text{kg}}{\text{day}} \text{ (برحسب جامدات خشک لجن)}$$

$$\text{تولید لجن ثانویه} = 4000 \frac{\text{kg}}{\text{day}} \text{ (برحسب جامدات خشک لجن)}$$

درصد جامدات معلق فرار لجن اولیه = ۶۰

درصد جامدات معلق فرار لجن ثانویه = ۸۰

درصد حذف جامدات معلق فرار در هاضم = ۵۰

$$\text{دانسیتته لجن هضم شده با تقریب} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\text{حجم لجن هضم شده} = 132 \frac{\text{m}^3}{\text{day}}$$

(۱) ۴٫۵

(۲) ۵

(۳) ۶٫۵

(۴) ۶

۳۴- کدام مورد، هدف اصلی از ایجاد برکه‌های تکمیلی در مجموعه برکه‌های تثبیت است؟

(۱) کاهش عوامل بیماری‌زا

(۲) ازدیاد غلظت اکسیژن

(۳) حذف مواد قابل ته‌نشینی

(۴) زلال سازی

۳۵- کدام دسته از فرآیندهای تصفیه فاضلاب، لجن بیشتری تولید می‌کند؟

(۱) برکه تثبیت، لجن فعال

(۲) ARBC, UASB

(۳) فیلتر غیرهوازی با جریان روبه بالا، ABR

(۴) فیلتر غیرهوازی با جریان رو به پایین، ABR

۳۶- با کدام فرمول، بار وارده بر لوله شبکه جمع‌آوری فاضلاب را می‌توان محاسبه کرد؟

(۱)  $W = CwBL^2$

(۲)  $W = BwLC$

(۳)  $W = CwB^2L$

(۴)  $W = CwB^2L$

۳۷- اگر قطر فاضلاب برابر با ۲ متر باشد شعاع هیدرولیکی برای فاضلاب روی مدور و مقطع تخم مرغی بر به ترتیب از راست به چپ چند m است؟

(۱) ۲-۰٫۷۵

(۲) ۰٫۷۵-۰٫۳۸۶

(۳) ۰٫۷۵-۰٫۱۹۳

(۴) ۰٫۷۵-۰٫۳۸۶

۳۸- دبی ورودی به یک تصفیه خانه فاضلاب  $500 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$ ، حجم حوض هوادهی  $10000 \text{m}^3$ ، MLSS حوض هوادهی

برابر با  $\frac{4g}{L}$  و SVI برابر با  $125 \frac{L}{g}$  می‌باشد. غلظت لجن برگشتی  $(\frac{g}{L})$  و میزان جریان برگشتی  $(\frac{\text{m}^3}{\text{h}})$  به ترتیب

از راست به چپ کدام است؟

(۱) ۵۰۰-۸

(۲) ۲۵۰-۸

(۳) ۲۵۰-۱۰

(۴) ۵۰۰-۱۰

۳۹- در یک فرایند لجن فعال با مشخصات زیر برای تنظیم  $SRT = 10 \text{ days}$ ، کدام مورد دبی لجن مازاد برحسب  $\frac{\text{kg}}{\text{d}}$  است؟

$$\text{دبی ورودی} = 20 \frac{\text{m}^3}{\text{d}}$$

$$\text{حجم حوضچه هوادهی} = 15000 \text{ m}^3$$

$$MLSS = 4 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

$$TSS \text{ خروجی} = 10 \frac{\text{mg}}{\text{L}}$$

(۱) ۳۰۰۰

(۲) ۴۰۰۰

(۳) ۵۰۰۰

(۴) ۶۰۰۰

۴۰- pH یک نمونه آب برابر ۷ و قلیائیت آن  $300 \frac{\text{mg}}{\text{L}}$  برحسب  $\text{CaCO}_3$  می‌باشد. مقدار آهک لازم برای خنثی کردن  $\text{CO}_2$  موجود در یک مترمکعب آب چند گرم است؟

$$(M(\text{CaCO}_3) = 100 \frac{\text{g}}{\text{mol}}, ka_1(\text{H}_2\text{CO}_3) = 1 \times 10^{-5} \text{ و } ka_2(\text{H}_2\text{CO}_3) = 1 \times 10^{-10})$$

(۱) ۳۰

(۲) ۴۰

(۳) ۶۰

(۴) ۵۰

۴۱- مخزن آب شهری با جمعیت یکصد هزار نفر و وسعت  $1320$  هکتار در رقوم ارتفاعی  $1220$  متری سطح دریاهاى آزاد قرار دارد. بالاترین نقطه مصرف شهر در رقوم ارتفاعی  $1195$  متری و پایین‌ترین نقطه مصرف شهر در رقوم  $1095$  متری قرار دارد. اگر حداقل فشار در شبکه توزیع آب شهر  $25$  متر و حداکثر فشار  $50$  متر باشد. شبکه توزیع آب شهر به چند زون فشاری تقسیم می‌شود؟

(۲) ۴

(۱) ۳/۱

(۴) ۶/۴

(۳) ۵/۳

۴۲- در سیستم تصفیه آب، کدام میکروب بی‌هوازی که قادر به ساختن اسپور می‌باشد سیستم را می‌تواند دچار اختلال نماید؟

(۲) لژیونلا پنوموفیلیا

(۱) مایکوپلاسما پنومونیا

(۴) کلستریدیوم پرفرینژنس

(۳) باسیلوس سوبتلیس

۴۳- در یک فیلتر شنی میزان آب شستشو ۵٪، آب خام ورودی و زمان شستشوی آن ۳۰ دقیقه می‌باشد. در صورتی که دبی آب  $2500 \text{ m}^3 / \text{day}$  باشد، مساحت سطح فیلتراسیون با سرعت فیلتراسیون  $5 \text{ m}^3 / \text{m}^2 / \text{hr}$  چند مترمربع است؟

(۱) ۲۰٫۸

(۲) ۲۱٫۳

(۳) ۲۱٫۹

(۴) ۲۲٫۳

۴۴- در یک فیلتر ثقلی دو لایه از ماسه و آنتراسیت با مشخصات زیر استفاده شده است. اندازه موثر آنتراسیت باید در حدود چند میلیمتر باشد تا با لایه ماسه سازگاری داشته باشد؟

(اندازه موثر ماسه  $0.5 \text{ mm}$ ، وزن مخصوص ماسه  $2.65 \text{ kg} / \text{cm}^3$ ، وزن مخصوص آنتراسیت  $1.55 \text{ kg} / \text{cm}^3$ )

(۱) ۰٫۵۸

(۲) ۰٫۸۵

(۳) ۱٫۰

(۴) ۱٫۵

۴۵- کدام مورد در خصوص شبکه‌های توزیع آب، درست است؟

(۱) با دبی پیک روزانه طرح و با دبی پیک ساعتی کنترل می‌شوند.

(۲) متراژ لوله‌های شبکه توزیع آب در هر هکتار حدود ۱۵۰ تا ۲۰۰ متر است.

(۳) جهت کنترل فشار شبکه از شیرهای نگهدارنده فشار (PSV) استفاده می‌شود.

(۴) شیرهای آتش‌نشانی بر روی لوله‌های با قطر کمتر از  $200 \text{ mm}$  نصب می‌شوند.

