

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی  
معاونت آموزشی

دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی  
مرکز سنجش آموزش پزشکی

سوالات آزمون ورودی دکتری تخصصی (Ph.D)

سال تحصیلی ۹۴-۹۳

رشته: بهداشت محیط

تعداد سوالات:	۱۵۰
زمان:	۱۵۰ دقیقه
تعداد صفحات:	۱۹

مشخصات داوطلب

نام: .....

نام خانوادگی: .....

داوطلب عزیز

لطفا قبل از شروع پاسخگویی،

دفترچه سوالات را از نظر تعداد صفحات به دقت مورد بررسی قرار داده

و در صورت وجود هرگونه اشکال به مسئولین جلسه اطلاع دهید.

توجه: استفاده از ماشین حساب معمولی مجاز می باشد.

بهداشت محیط

- ۱- در صورتی که فاصله شخصی با یک منبع رادیواکتیو ۴ برابر بیشتر شود، میزان دریافت اشعه با کدام نسبت کاهش می‌یابد؟  
الف) ۸ (ب) ۲ (ج) ۱۶ (د) ۳/۵
- ۲- مهمترین منابع تماس زمینهای طبیعی اشعه کدام گزینه است؟  
الف) اشعه کیهانی، ید، کبالت، سزیم  
ب) ید، کبالت، رادیوم  
ج) رادون، پتاسیم، رادیوم  
د) سزیم، اشعه کیهانی، کبالت
- ۳- کدام دسته از فلزات زیر در لیست آلاینده‌های سمی دارای اولویت (Priority Toxicpollutants)، USEPA قرار دارند؟  
الف) آرسنیک، جیوه، سرب (ب) منیزیم، منگنز، آهن (ج) آلومینیوم، مس، روی (د) آهن، مس، آلومینیوم
- ۴- در استخرهای شنا کدام پروتوزئیر به کلریناسیون مقاوم‌تر است و برای حذف اووسیت آن سیستم فیلتراسیون پیشنهاد می‌شود؟  
الف) Acanthamoeba (ب) Giardia (ج) Naegleria (د) Cryptosporidium
- ۵- برای محافظت از تشعشع ناشی از اشعه X و بتا به ترتیب از راست به چپ، از کدام مواد برای ساخت صفحات حفاظتی استفاده می‌شود؟  
الف) سرب، سرب (ب) سرب، پلاستیک (ج) پلاستیک، سرب (د) پلاستیک، شیشه
- ۶- کدام ترکیب به عنوان یک عامل چند منظوره جهت جلوگیری از فساد، حفظ رنگ و تازگی، ضد رشد باکتری و قارچ به مواد غذایی اضافه می‌شود، گرچه کاربرد آن با احتیاط توصیه شده است؟  
الف) نیترات سدیم (ب) نمک خوراکی (ج) دود دادن (د) سولفیت‌ها
- ۷- اگر نیمه عمر یک ماده رادیواکتیو برابر ۵۰۰ سال باشد. ثابت تجزیه ماده رادیواکتیو (λ) بر حسب  $\text{year}^{-1}$  کدام گزینه است؟  $\text{Ln}2=0.693$   
الف) ۰/۶۹۳ (ب) ۰/۰۰۶۹۳ (ج) ۰/۰۰۳۴۵ (د) ۰/۳۴۵
- ۸- اگر میزان جذب صوت توسط سطوح اتاقی قبل از کاهش صدا برابر ۵ ساین و بعد از اقدام برای کاهش صدا برابر ۵۰ ساین باشد، میزان کاهش صدا بعد از اقدام چند دسی‌بل می‌باشد؟  
الف) ۲۰ (ب) ۱۰ (ج) ۵ (د) ۳۰
- ۹- فشار صوت معادل  $2 \times 10^6$  میکرو پاسکال، برابر چند نیوتن بر متر مربع می‌باشد؟  
الف) ۲ (ب) ۴ (ج) ۱۰ (د) ۲۰۰
- ۱۰- واحد بیان فعالیت مواد رادیواکتیو (آلفا و بتا) در هر لیتر آب کدام گزینه است؟  
الف) Bq (ب) Rad (ج) Mg (د) Sivert

در نتیجه ضعف، دردهای شکمی، اسهال، کمبودی پوست از علائم مسمومیت با کدامیک از مواد زیر است؟

الف) آلومینیوم (ب) روی (ج) نیترات سدیم (د) سولفات منیزیم

۱۲- عامل هر سه بیماری، ذکر شده در کدام گزینه دیکتوزیا می باشد؟

الف) Malaria , Epidmic Typhus , Filariasis

ب) Bubonic Plague , Tularemia , Q fever

ج) Scabies , Lyme disease , Rickettsial- Pox

د) Epidemic Typhus , Rocky Mountain , Q fever

۱۳- عامل کدام بیماری، پشه خاکی و مخزن آن فقط انسان است؟

الف) Q Fever (ب) Leshmaniasis (ج) Trench Fever (د) Bartonellosis

۱۴- عامل انتقال کدام بیماری ها پشه *Aedes aegypti* می باشد؟

الف) Yellow Fever , Rift Vally Fever

ب) Yellow Fever , Malaria

ج) Dengue Fever , Yellow Fever

د) Encephalitis , Rift Vally Fever

۱۵- مخزن کدامیک از بیماری های زیر حیوان است؟

الف) Meliodiosis (ب) Paratyphoid Fever (ج) Chlorela (د) Typhoid Fever

۱۶- سم عامل مسمومیت غذایی ناشی از کدام میکروارگانیسم در برابر دمای جوش مقاوم است؟

الف) کلستریدیوم بوتولینوم

ب) استافیلوکوکوس آئروس

ج) کلستریدیوم پارابتولینوم

د) استرپتوکوکوس بوویس

۱۷- چنانچه جمعیت شهری نسبت به دوره آمارگیری قبل ۳ برابر افزایش یافته باشد، این افزایش نشان دهنده کدام

معیار اثر است؟

الف) میزان اثر (ب) اهمیت اثر (ج) دامنه اثر (د) اثر با حساسیت ویژه

۱۸- روش ..... از تکنیک ماتریس سرچشمه گرفته، ارتباط بین اجزایی که به طور مستقیم از محیط زیست تاثیر

پذیرفته و سایر جنبه های محیط را ردیابی می کند؟

الف) ماتریس (ب) همپوشانی (ج) شبکه (د) کارشناسی

۱۹- نوعی روش ارزیابی زیست محیطی که نیاز به آموزش متدولوژی نداشته، جهت ارتباط بین علتها و معلولها

ضابطه و قانون خاصی ندارد و احتمال از قلم افتادن برخی فاکتورهای زیست محیطی نیز وجود دارد به نام روش

..... خوانده می شود.

الف) همپوشانی (ب) اجتهادی (ج) صورت زیرها (د) شبکهها

۲۰- برای ارزیابی زیست محیطی یک محل دفن زباله کدام روش را مناسب تر می دانید؟

- (الف) شبکه (ب) ماتریس لئوپوله (ج) صورت ریز (د) رویهم گذاری صفحات

## آب

۲۱- رزین ها برای حذف TDS از آب های طبیعی چه یون هایی را ترجیح می دهند؟

- (الف) یون های با کمترین بار و بیشترین درجه هیدراته  
(ب) یون های با کمترین بار و کمترین درجه هیدراته  
(ج) یون های با بالاترین بار و کمترین درجه هیدراته  
(د) یون های با بالاترین بار و بیشترین درجه هیدراته

۲۲- از بین مشخصه های ذرات موجود در آب، کدام مشخصه از نظر انجام فرآیند تصفیه از سایر مشخصه ها اهمیت بیشتری دارد؟

- (الف) Size (ب) Density (ج) Shape (د) Surface Properties

۲۳- منظور از Free Available Chlorine در ضد عفونی آب با کلر کدامیک از موارد زیر است؟

- (الف)  $Cl_2$   
(ب)  $Cl_2, HOCl, OCl^-$   
(ج)  $Cl_2, HOCl$   
(د)  $OCl^-$

۲۴- محدوده بار هیدرولیکی در سیستم DAF معمولی و DAF پرسرعت به ترتیب چند متر در ساعت می باشد؟

- (الف) ۵ تا ۱۵ و ۱۵ تا ۳۰  
(ب) ۱ تا ۵ و ۵ تا ۱۰  
(ج) ۱۵ تا ۳۰ و ۳۰ تا ۴۵  
(د) ۱۰ تا ۱۵ و ۴۵ تا ۶۰

۲۵- حداقل سرعت ته نشینی برای ذره ای مجزا از هم که بتواند در حوضچه ای به ابعاد طول، عرض و عمق ۲۰، ۸ و ۴ متر، کدام گزینه بر حسب میلی متر در ثانیه می باشد؟ میزان جریان ۳۲ لیتر در ثانیه است.

- (الف) ۰/۰۱ (ب) ۰/۰۲ (ج) ۰/۱ (د) ۰/۲

۲۶- برای آبی با کیفیت واحد  $Tur=5$ ، واحد  $Color=5$ ،  $Toc=5\text{ mg/l}$  کدام روش تصفیه را پیشنهاد می کنید؟

- (الف) صاف سازی در خط  
(ب) صاف سازی دو مرحله ای  
(ج) تصفیه متداول  
(د) صاف سازی مستقیم

کدامیک از کسیدکننده‌های زیر برای جذب هر میلی‌گرم  $Mn(II)$  از آب آشامیدنی بیشترین مصرف را دارد؟

الف) Chlorine Dioxide (ب) Ozone (ج) Permanganate (د) Chlorine

۲۸- بنتونیت مورد استفاده در فرآیند انعقاد، جزء کدامیک از کمک منعقدکننده‌های زیر می‌باشد؟

الف) پلی‌الکترولیت‌های کاتیونی

ب) سیلیکای فعال

ج) عوامل وزنی

د) پلی‌الکترولیت‌های آنیونی

۲۹- مهمترین عامل تاثیرگذار روی عملکرد DAF کدامیک از موارد زیر است؟

الف) شکل حباب‌های هوا در ناحیه تماس

ب) اندازه حباب‌های هوا در ناحیه تماس

ج) غلظت حجم حباب‌های هوا در ناحیه تماس

د) سرعت حرکت حباب‌های هوا در ناحیه تماس

۳۰- برای اجتماعی با نیاز آبی ۷۲۰۰ متر مکعب آب در روز، سطح صافی‌های تند و کند به ترتیب چند متر مربع می‌باشد؟

الف) ۹۰ و ۱۵۰ (ب) ۹۰ و ۱۵۰۰ (ج) ۳۰ و ۱۵۰ (د) ۳۰ و ۱۵۰۰

۳۱- برای کنترل تولید برومات در فرآیند ازن‌زنی انجام کدامیک از اقدامات زیر موثر است؟

الف) افزایش pH و ازن‌زنی یک مرحله‌ای

ب) کاهش pH و ازن‌زنی چند مرحله‌ای

ج) کاهش pH و ازن‌زنی یک مرحله‌ای

د) افزایش pH و ازن‌زنی چند مرحله‌ای

۳۲- کدامیک از رزین‌های زیر بیشترین ترجیح را برای حذف فلوراید و آرسنات از آب آشامیدنی دارند؟

الف) رزین‌های سدیمی

ب) رزین‌های پلیمری

ج) رزین‌های هیدروژنی

د) رزین‌های آلومینیومی و اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن

۳۳- سطح داخلی هر گرم کربن فعال معمولاً چند متر مربع می‌باشد؟

الف) ۸۰۰ تا ۱۵۰۰ (ب) ۴۰۰ تا ۷۰۰ (ج) ۲۰۰ تا ۴۰۰ (د) ۱ تا ۲۰۰

۳۴- کدامیک از موارد زیر در خصوص محصولات جانبی ناشی از ضدعفونی با ازن صحیح است؟

الف) به سرعت تشکیل شده و با مرور زمان افزایش کمی دارد.

ب) به کندی تشکیل شده و با مرور زمان افزایش کمی دارد.

ج) به کندی تشکیل شده و با مرور زمان افزایش زیادی دارد.

د) به سرعت تشکیل شده و با مرور زمان افزایش زیادی دارد.

حوضچه تخلیاتی در تصفیه متداول آب با میزان جریان ۶ متر مکعب در دقیقه و ویسکوزیته ۰/۰۰۱ نیوتن ثانیه بر متر مربع و توان ۶ کیلووات، تقریباً چه گرادیان سرعتی بر حسب عکس ثانیه ایجاد می نماید؟  
الف) ۳۰۰۰ (ب) ۱۰۰۰ (ج) ۶۰۰ (د) ۳۰۰

۳۶ - روش های اصلی تغذیه مصنوعی کدامند؟

الف) Clogging , Injection wells , Streambee

ب) Water spreading , Flooding , Irrigation

ج) Induced infiltration , Injection wells , water spreadign

د) Retording basins , Induced infiltration , Shaft and pits

۳۷ - به طور معمول باز یا بسته بودن یک حوضه آبریز براساس کدامیک از گزینه های زیر معنی می شود؟

الف) خط القمر

ب) خط الراس

ج) نقطه تمرکز

د) پستی ها و بلندی های پیرامون حوضه آبریز

۳۸ - اطلاعات حداکثر ارتفاع باران در یک روز در مدت ۱۵ سال ارائه شده است. حداکثر مقدار بارش روزانه که هر ۵ سال

احتمال دارد، کدام گزینه است؟ (بر حسب میلیمتر)

31 , 27 , 31 , 35 , 43 , 38 , 31 , 34 , 29 , 30 , 36 , 41 , 28 , 37 , 40

الف) ۴۰

ب) ۴۳

ج) ۴۱

د) ۳۱

۳۹ - سهم آب مورد نیاز کشاورزی در جهان و ایران از کل آب به ترتیب به کدام گزینه نزدیک تر است؟

الف) ۷۰ و ۷۰ درصد (ب) ۶۰ و ۸۰ درصد (ج) ۷۰ و ۹۰ درصد (د) ۹۰ و ۷۰ درصد

۴۰ - سرانه آب در دسترس در ایران بر حسب متر مکعب در سال به کدام گزینه نزدیک تر است؟

الف) ۲۱۰۰

ب) ۱۱۰۰

ج) ۱۳۰۰

د) ۱۷۰۰

### مواد زائد جامد

۴۱ - در کدامیک از فرایندهای زیر پتانسیل تولید شیرابه حداقل است؟

الف) دفن بهداشتی در زمین

ب) دفن بهداشتی بصورت راکتور جامع تصفیه

ج) هضم بی هوازی با جامدات پایین

د) هضم بی هوازی با جامدات بالا

۴۲ - کدامیک از موارد زیر منجر به ترسیب فلزات سنگین شیرابه خواهد شد؟

الف) کاهش pH

ب) تبدیل اسید های آلی به متان

ج) تخلیه شیرابه به شبکه های جمع آوری فاضلاب

د) تبخیر شیرابه

۵۱- طبق قانون مدیریت پسماند ایران محل دفن پسماند ها بر اساس ضوابط زیست محیطی توسط کدام مراجع تعیین خواهد شد؟

- (الف) وزارت کشور، سازمان حفاظت محیط زیست  
(ب) وزارت کشور، وزارت جهاد کشاورزی، سازمان حفاظت محیط زیست  
(ج) وزارت کشور، وزارت بهداشت  
(د) وزارت بهداشت، سازمان حفاظت محیط زیست

۵۲- فرایند هضم بی هوازی با جامدات پایین بمنظور مدیریت پسماند شهری، چه نوع تجهیزاتی پیشنهاد می شود تا پتانسیل تشکیل کف و رویه به حداقل برسد؟

- (الف) بسته به نوع راکتور (ب) مکشی  
(ج) بافل دار محوری (د) مکانیکی

۵۳- در مبحث تکنولوژی های دفع HCW کدام گزینه از جمله معایب کاربرد روش Microwave Irradiation می باشد؟

- (الف) بسیار پیچیده و حساس  
(ب) امکان آلودگی هوای محیط پرتوافکنی  
(ج) عدم امکان دفن مواد تصفیه شده همراه MSW  
(د) عدم کاهش حجم مواد زائد تصفیه شده

۵۴- Highly infectious waste عمدتاً در کجا تولید می شود؟

- (الف) رختشویخانه بیمارستان  
(ب) بخش جراحی و زایمان  
(ج) بخش ارتوپدی  
(د) آزمایشگاه های پزشکی بیمارستان

۵۵- کدامیک از گزینه های زیر از اهداف اصلی در فن آوری های پردازش مواد زائد خطرناک محسوب نمی شود؟

- (الف) تثبیت، تصفیه و پاکسازی  
(ب) تخریب و کاهش حجم  
(ج) بازیافت و استفاده مجدد  
(د) کاهش سمیت و تبدیل به شکل سازگار با محیط

۵۶- سازمان جهانی بهداشت در طرح جداسازی زائدهات مراکز بهداشتی درمانی برای مواد زائد عفونی، پاتولوژیک و آناتومیک چه پیشنهادی دارد؟

- (الف) استفاده از ظرف سیاه رنگ با علامت Biohazard  
(ب) استفاده از ظرف زرد رنگ با نشانه بسیار عفونی  
(ج) استفاده از ظرف زرد رنگ با علامت Biohazard  
(د) استفاده از ظرف قهوه ای رنگ

گردد) می باشد؟

- الف) عدم وجود خروجی های آلوده کننده هوا  
 ب) عدم نیاز به حذف دوره ای لجن و دوده  
 ج) عدم تغییر حجم و وزن پسماند  
 د) راندمان گند زدایی خوب

۵۸- کدام گزینه بعنوان تکنولوژی مناسب برای دفع زائدات Radioactive HCW توصیه شده است؟

- الف) پرتوافشانی با امواج میکروویو  
 ب) دفن بهداشتی با طراحی ویژه  
 ج) گندزدایی شیمیایی  
 د) کوره زباله سوز دوار

۵۹- برای تعیین کدامیک از ویژگیهای موادزائد خطرناک از روش TCLP استفاده می شود؟

- الف) سمیت (ب) خوردگی (ج) اشتعال پذیری (د) میل ترکیبی

۶۰- معمول ترین رادیو نوکلئید های موجود در ضایعات راکتور های هسته ای کدامند؟

- الف)  $Co^{60}$ ,  $Sr^{90}$ ,  $Cu^{64}$  (ب)  $Fe^{59}$ ,  $Zn^{65}$ ,  $Ce^{138}$  (ج)  $Fe^{56}$ ,  $C^{14}$ ,  $I^{131}$  (د)  $Co^{60}$ ,  $Sr^{90}$ ,  $Kr^{85}$

### آلودگی هوا و کنترل آن

۶۱- یک نمونه بردار  $PM_{10}$  در مدت ۲۴ ساعت با میزان جریان  $1/5$  متر مکعب در دقیقه کار کرده است. در پایان این مدت فیلتر دستگاه  $0/46$  گرم افزایش وزن داشته است. غلظت ذرات برحسب  $PM_{10}$  چند میکروگرم در متر مکعب است؟

- الف) ۳۲۰ (ب) ۲۱۳ (ج) ۱۲۱ (د) ۱۳۲

۶۲- کدام گزینه در Three way catalysts اکسیداسیون CO و HCs را سبب می شود؟

- الف) رودیوم (ب) پالادیوم (ج) پلاتینوم (د) پالادیوم و رودیوم

۶۳- روش EPA method 5 برای نمونه برداری از کدام آلاینده زیر معرفی شده است؟

- الف) ذرات معلق هوای داخل  
 ب) ذرات معلق هوای آزاد  
 ج) ذرات معلق هوای دودکش  
 د) ذرات معلق و گازهای هوای آزاد

۶۴- سازمان جهانی بهداشت تعداد مرگ زودرس منتسب به آلودگی هوا را در دنیا مجموعاً..... برآورد نموده است.

- الف) ۷۰۰۰ نفر در روز (ب) ۵ میلیون نفر در سال (ج) ۱۰۰۰۰ نفر در روز (د) ۷ میلیون نفر در سال

۶۵- نسبت وزنی هیدروژن به کربن که بایستی در فلرها بمنظور احتراق بدون دود، مراعات گردد چقدر است؟

- الف) ۱ به ۳ (ب) ۱ به  $1/5$  (ج) ۱ به  $2/5$  (د) ۱ به ۲



۶۶- در استاندارد های هوای پاک که در سال ۱۳۸۸ به پیشنهاد سازمان حفاظت محیط زیست به تصویب رسیده است،

متوسط غلظت سالانه بنزن چقدر است؟

- الف) 5 ppm (ب)  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (ج) 5 ppb (د)  $0/05 \text{ mg}/\text{m}^3$

۶۷- بر اساس ماده ۷ قانون نحوه جلوگیری از آلودگی هوا مصوب سال ۱۳۷۴ مرجع تشخیص به مخاطره افتادن سلامت

انسان و محیط زیست در مواقع اضطراری کدام دستگاه یا دستگاه های اجرایی هستند؟

- الف) وزارت بهداشت  
ب) وزارت بهداشت و سازمان حفاظت محیط زیست  
ج) سازمان حفاظت محیط زیست و وزارت کشور  
د) سازمان حفاظت محیط زیست

۶۸- سنسور لاندرا (λ) در سیستم کنترل نسبت هوا به سوخت در زمانی که هوای اضافی وجود داشته باشد دارای چه

ولتاژی بر حسب mv می باشد؟

- الف) 90-110 (ب) 800-1000 (ج) 450-500 (د) 600-700

۶۹- غلظت  $\text{SO}_2$  در سطح زمین بر اساس مدل های پراکندگی گوس حدود 120 ppb بر آورده شده است. مقدار غلظت

روزانه این آلاینده بر حسب ppb چقدر است؟

- الف) ۱۱۴ (ب) ۸۴ (ج) ۱۰۸ (د) ۴۸

۷۰- در شرایط اینورژن شدید در یک شب زمستانی حداکثر ارتفاع اختلاط تا چه حد ممکن است کاهش یابد؟

- الف) صفر (ب) 1500 ft (ج) 2000 ft (د) 500 ft

۷۱- غلظت رهنمودی یا استاندارد یک آلاینده غیر سرطان زا با خطر بالا برای عموم افراد در شرایطی که TLV-TWA

آن حدود 42ppb باشد، چقدر است؟

- الف) 0/1 ppb (ب) 20 ppb (ج) 42 ppb (د) 100 ppb

۷۲- کدام گزینه در مورد زمان بقاء  $\text{CH}_4$  در اتمسفر و محصول نهایی واکنش حذف آن صحیح است؟

الف) ۲ روز،  $\text{CO}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$

ب) ۱۵ سال،  $\text{CO}$  و  $\text{H}_2\text{O}$

ج) ۹ سال،  $\text{CO}_2$  و  $\text{CO}$

د) ۵ روز،  $\text{CO}$  و  $\text{NH}_3$

۷۳- در طبقه بندی شرایط پایداری جو که توسط Turner ارائه شده است چه محدوده زمانی به عنوان شب تلقی

می گردد؟

الف) یک ساعت بعد از غروب آفتاب تا یک ساعت بعد از طلوع آفتاب

ب) یک ساعت بعد از غروب آفتاب تا یک ساعت قبل از طلوع آفتاب

ج) یک ساعت قبل از غروب آفتاب تا یک ساعت قبل از طلوع آفتاب

د) یک ساعت قبل از غروب آفتاب تا یک ساعت بعد از طلوع آفتاب

میزان CO در هوای آزاد برای رسیدن به چه میزان از COHb در خون انسان ارائه شده است؟

- (الف) کمتر از ۵ درصد (ب) کمتر از ۲ درصد (ج) کمتر از ۱۰ درصد (د) کمتر از ۱ درصد

۷۵ - میزان ترسیب ذرات معلق هوا در ریه در شرایط استنشاق دهان و بینی بترتیب (برحسب درصد) چقدر است؟

- (الف) ۱۰۰ و ۲۰-۲۵ (ب) ۷۰ و ۳۰-۳۵ (ج) ۶۰ و ۲۰-۳۰ (د) ۵۰ و ۲۰-۲۵

۷۶ - کدامیک از ذرات معلق هوا دارای سرعت های ته نشینی قابل ملاحظه ای بوده و توسط نیروی ثقل و دیگر فرایندهای اینرسی از اتمسفر حذف می شوند؟

- (الف) بزرگتر از  $20\mu\text{m}$  (ب) بزرگتر از  $10\mu\text{m}$  (ج) بزرگتر از  $30\mu\text{m}$  (د) بزرگتر از  $40\mu\text{m}$

۷۷ - کدام ذرات توسط نمونه بردار  $\text{PM}_{10}$  جمع آوری می شوند؟

- (الف) قطر  $8\mu\text{m}$  و دانسیته  $2\text{ g/cm}^3$   
 (ب) قطر  $7\mu\text{m}$  و دانسیته  $2/9\text{ g/cm}^3$   
 (ج) قطر  $4\mu\text{m}$  و دانسیته  $4/1\text{ g/cm}^3$   
 (د) قطر  $6\mu\text{m}$  و دانسیته  $3/75\text{ g/cm}^3$

۷۸ - در شرایطی که انتشار ستون دود به شکل حلقوی (Looping Plume) وجود دارد، کدام گزینه در مورد شرایط جوی صادق است؟

- (الف) اینورژن تشعشی (ب) پایداری شدید (ج) سوپر آدیباتیک (د) اینورژن فروکشی

۷۹ - برای جلوگیری از فرونشست (Downwash) ستون دود در خروجی یک دودکش سرعت خروج گاز دودکش باید ..... باشد.

- (الف) به اندازه کافی بزرگتر از سرعت باد در محل باشد.  
 (ب) کمتر از سرعت باد در محل باشد.  
 (ج) بزرگتر یا مساوی سرعت باد در محل باشد.  
 (د) مساوی سرعت باد در محل باشد.

۸۰ - مدت بقاء مونواکسید کربن در جو چه مدت است؟

- (الف) ۱ تا ۲ ماه (ب) ۲ تا ۴ ماه (ج) ۲ تا ۴ روز (د) ۴ تا ۶ ماه

### فاضلاب

۸۱ - عدم پایداری، خورندگی قوی و قیمت نسبتاً گران از خصوصیات کدام یک از گندزدهای زیر است؟

- (الف) دی اکسید کلر (ب) پرتو ماوراء بنفش (ج) ازن (د) هیپوکلریت کلسیم

۸۲ - در یک صافی چکنده با حجم  $500\text{ متر مکعب}$  و دبی ورودی  $5000\text{ متر مکعب در روز}$  و  $\text{BOD}$ ،  $100\text{ گرم در متر مکعب}$ ،

نرخ بارگذاری  $\text{BOD}$  (کیلوگرم بر متر مکعب در روز) و احتمال وقوع حذف همزمان  $\text{BOD}$  و نیتریفیکاسیون چگونه است؟

- (الف)  $0/1$  - وجود دارد (ب)  $1$  - وجود دارد (ج)  $0/1$  - وجود ندارد (د)  $1$  - وجود ندارد

- ۸۳ - وزن لجن فعال دفعی (کیلوگرم در روز) را با توجه به شرایط زیر محاسبه نمایید.
- دبی لجن فعال ورودی ۲۵۰۰ متر مکعب در روز  
- درصد جامدات لجن ۰/۲  
- وزن مخصوص جامدات ۱/۰۰۵
- الف) ۲۵۰ (ب) ۵۰۰۰ (ج) ۵۰۰ (د) ۲۵۰۰
- ۸۵ - پتانسیل تولید انرژی کل و انرژی خالص در فرآیند تصفیه بی‌هوازی فاضلاب در حدود چند برابر انرژی مورد نیاز برای تصفیه هوازی فاضلاب است؟ (از راست به چپ)
- الف) ۸ - ۱۰ (ب) ۲ - ۴ (ج) ۶ - ۸ (د) ۴ - ۶
- ۸۶ - در یک هاضم بی‌هوازی حجم گاز دی‌اکسید کربن تولیدی ۳۰۰۰ متر مکعب در روز است در شرایط معمول میزان گاز متان تولیدی در این هاضم حدود چند متر مکعب در روز است؟
- الف) ۶۵۰۰ (ب) ۱۵۰۰ (ج) ۲۵۰۰ (د) ۴۵۰۰
- ۸۷ - حداقل ..... درصد کاهش جامدات فرار در تصفیه جامدات بیولوژیکی و نرخ ویژه جذب اکسیژن (SOUR) کمتر از .....  $(mgO_2 / h)$  بر گرم جامدات کل لجن، از معیارهای انتخابی برای دستیابی به الزامات کاهش جذب ناقلین محسوب می‌گردند. (از راست به چپ)
- الف) ۲ - ۶۸ (ب) ۲ - ۳۸ (ج) ۱/۵ - ۶۸ (د) ۱/۵ - ۳۸
- ۸۸ - کدامیک از لجن‌های زیر مقاومت بیشتری در مقابل آبگیری از خود نشان می‌دهند؟
- الف) لجن فعال هضم شده هوازی  
ب) لجن اولیه خام  
ج) مخلوط لجن‌های خام اولیه و فعال دفعی  
د) مخلوط لجن‌های اولیه و فعال دفعی هضم شده بی‌هوازی
- ۸۹ - کمترین میزان MLSS و بیشترین میزان F/M مربوط به کدام یک از فرآیندهای لجن فعال زیر می‌باشد؟
- الف) تثبیت تماسی (ب) هوادهی گسترده (ج) اکسیژن خالص (د) هوادهی پربار
- ۹۰ - اگر حجم جامدات قابل ته نشینی بعد از ۳۰ دقیقه، ۲۰۰ میلی‌لیتر باشد درصد لجن فعال برگشتی بایستی در چه محدوده‌ای تنظیم شود؟
- الف) ۲۰ (ب) ۲۵ (ج) ۷۵ (د) ۸۰

معمولاً در عملیات @medical\_sana عامل بالا آمدن لجن در حوض ته نشینی ثانویه بروز کدام یک از موارد زیر است؟

(الف) غالب شدن باکتری‌های رشته‌ای

(ب) نیتریفیکاسیون

(ج) دنیتریفیکاسیون

(د) تشکیل کف غلیظ سفید رنگ

۹۲ - در یک سیستم SBR، دفع لجن معمولاً در کدام یک از مراحل زیر انجام می‌گیرد:

(الف) واکنش (ب) ته نشینی (ج) تخلیه (د) سکون

۹۳ - وجود نقش انتخاب‌گری برای کنترل حجیم شدن لجن و تولید قلیائیت قبل از مرحله نیتریفیکاسیون از ویژگی‌های

کدام یک از فرآیندهای حذف بیولوژیکی نیتروژن به شمار می‌آید؟

(الف) پیش انوکسیک

(ب) انوکسیک نهایی

(ج) نیتریفیکاسیون و دنیتریفیکاسیون هم‌زمان

(د) نیتریفیکاسیون / دنیتریفیکاسیون دو مرحله‌ای

۹۴ - در کدام یک از فرآیندهای زیر امکان حذف هم‌زمان فسفر وازت وجود ندارد؟

(الف) UCT (ب) A<sub>2</sub>/O (ج) VIP (د) A/O

۹۵ - در کدام یک از سیستم‌های لاگون هوادهی، انرژی ورودی تنها برای انتقال مقدار اکسیژن مورد نیاز تصفیه

بیولوژیکی کافی است و امکان ته‌نشینی جامدات در لاگون وجود دارد؟

(الف) هوازی یک بار گذر با اختلاط جزئی

(ب) اختیاری با اختلاط جزئی

(ج) هوازی با بازچرخش جزئی جامدات

(د) هوازی با بازچرخش کامل جامدات

۹۶ - در یک برکه اختیاری، حداکثر میزان اکسیژن در ..... و حداقل میزان آن در ..... رخ می‌دهد؟

(الف) اوایل صبح - بعد از ظهر

(ب) شب - ظهر

(ج) بعد از ظهر - اوایل صبح

(د) ظهر - شب

۹۷ - کاهش بسیار زیاد عوامل بیماری‌زا، کاهش بسیار کم BOD و کاهش زیاد ازت و فسفر از ویژگی‌های کدام یک از

برکه‌های زیر است؟

(الف) اختیاری اولیه (ب) بی‌هوازی (ج) تکمیلی (د) اختیاری ثانویه

۹۸ - در یک صافی چکنده، استاندارد (کم بار) به شرط طراحی و راهبری درست و علمی کدام گزینه برای راندمان حذف

BOD مناسب‌تر است؟

(الف) ۸۰ (ب) ۹۵ (ج) ۶۵ (د) ۵۵

مردمان خواهیم زمان هوادهی در یک سیستم لجن فعال ۵ ساعت باشد کدام گزینه را برای غلظت MLSS و نیز زمان

ماند میکروبی (SRT) انتخاب می‌کنید؟

الف)  $MLSS=4500 \text{ mg/L}$  و  $SRT=3$  روز

ب)  $MLSS=1500 \text{ mg/L}$  و  $SRT=2$  روز

ج)  $MLSS=2500 \text{ mg/L}$  و  $SRT=5$  روز

د)  $MLSS=5000 \text{ mg/L}$  و  $SRT=4$  روز

۱۰۰- اگر واحد ته‌نشینی اولیه یک تصفیه‌خانه فاضلاب شهری خوب طراحی شده و راهبری درستی داشته باشد غلظت لجن حاصل از ته‌نشینی در این واحد چند میلی‌گرم در لیتر است؟

الف) ۱۰۰۰۰۰ (ب) ۶۰۰۰۰ (ج) ۸۰۰۰۰ (د) ۴۰۰۰۰

### شیمی محیط

۱۰۱- گاز نیتروژن در کدام یک از مراحل تولید گاز محل دفن پسماند در بالاترین مقدار خود می‌باشد؟

الف) مرحله رسیدن (Maturation)

ب) مرحله تخمیر متانی (Methane Fermentation)

ج) مرحله تنظیم اولیه (Initial Adjustment)

د) مرحله اسیدی (Acid Formation)

۱۰۲- وزن مخصوص گاز محل دفن چقدر است؟

الف) ۱/۰۶ - ۱/۰۲ (ب) ۱/۰۱ - ۰/۹۸ (ج) ۱/۱ - ۱/۰۸ (د) ۱/۳ - ۱/۱

۱۰۳- کدام یک در زمره محصولات مشترک گازی نمودن و پیرولیز مواد زائد جامد نیست؟

الف) متان (ب) هیدروژن (ج) نیتروژن (د) منوکسید کربن

۱۰۴- عامل مداخله‌گر در برآورد واقعی CBOD پساب تصفیه بیولوژیکی فاضلابی با مقدار BOD پایین و درصدی از

حذف آمونیاک کدام یک از موارد زیر است؟

الف) وجود عوامل ایجاد کننده کدورت در پساب

ب) انجام نیتریفیکاسیون و وجود NBOD

ج) عدم وجود باکتری‌های اکسیدکننده مواد آلی

د) اعمال اکسیژن خواهی بیش از مقدار اکسیژن محلول موجود

۱۰۵- قلیائیت یک نمونه فاضلاب برابر ۱۰ meq/L است. قلیائیت بر حسب میلی‌گرم در لیتر  $CaCO_3$  چقدر است؟

الف) ۵۰۰ (ب) ۱۰۰۰ (ج) ۳۰۰ (د) ۱۰۰

۱۰۶- کدام گزینه  $ED_{50}$  در آزمایش بو را توصیف می‌کند؟

الف) تعداد دفعاتی که نمونه‌های هوای بودار باید رقیق شود تا ۵۰ درصد افراد آن را به سختی حس نمایند.

ب) دقیق‌ترین نمونه‌ی آب بدون بو که بوی آن به سختی قابل استشمام باشد

ج) نسبت رقیق سازی نمونه به حداقل آستانه قابل تشخیص بو

د) حداقل آستانه بو در  $\frac{1}{3}$  نسبت رقیق سازی

۱۰۸ - BOD5 یک نمونه فاضلاب برابر ۲۰۰ میلی گرم در لیتر و ثابت واکنش آن ۰/۲۳ در روز است، BOD نهایی آن چقدر است؟

(الف) ICP و جذب اتمی الکتروترمال

(ب) اسپکتروفتومتر و HPLC

(ج) GC با دتیکور EC

(د) جذب اتمی الکتروترمال و HPLC

۱۰۹ - بعد از گندزدایی پساب فاضلاب با ترکیبات کلر کدام ترکیب سرطانزا ایجاد می شود؟

(الف) ۲۹۳

(ب) ۳۰۰

(ج) ۳۵۰

(د) ۴۰۰

(الف) ۱ و ۲ - دی برومومتان

(ب) پلی کلر و بیفنیل

(ج) ۱ و ۱ و ۱ - تری کلرواتان

(د) N - نیتروزودی متیل آمین

۱۱۰ - علت پایداری بیولوژیکی پلی کلرینیتد بی فنیل ها (PCBs) در محیط به چه دلیل است؟

(الف) خاصیت هیدروفیلی

(ب) وجود کلر متصل به حلقه بنزنی

(ج) انحلال زیاد در آب

(د) جذب سطحی بر روی جامدات

### میکروبی شناسی محیط

۱۱۱ - دلیل غالب شدن باکتریهای رشته ای در فرایند لجن فعال با اختلاط کامل (شرایط F/M پایین) نسبت به باکتریهای تشکیل دهنده فلوک چیست؟

(الف)  $K_s$  پایین باکتریهای رشته ای نسبت به باکتریهای تشکیل دهنده فلوک

(ب)  $M_{moa}$  بالای باکتریهای رشته ای نسبت به باکتریهای تشکیل دهنده فلوک

(ج) نسبت سطح به حجم پایین باکتریهای رشته ای نسبت به باکتریهای تشکیل دهنده فلوک

(د)  $K_s$  و  $M_{moa}$  بالای باکتریهای رشته ای نسبت به باکتریهای تشکیل دهنده فلوک

۱۱۲ - حذف بیولوژیکی تشدید یافته فسفر غالباً توسط کدام دسته از باکتریها و تحت چه شرایطی در فرایند تصفیه فاضلاب صورت می گیرد؟

(الف) توسط باکتریهای اتوتروف و تحت شرایط متوالی بی هوازی-هوازی

(ب) توسط اسینو باکتر و تحت شرایط متوالی بی اکسیژن (Anoxic)-بی هوازی

(ج) توسط اسینوباکتر و تحت شرایط متوالی بی هوازی-هوازی

(د) توسط باکتریهای اتوتروف و تحت شرایط متوالی بی اکسیژن (Anoxic)-بی هوازی

در فرآیند مضموم بی هوازی چه باکتری‌هایی رقیب باکتری‌های متان ساز هستند و این رقابت به چه منظور صورت می‌گیرد؟

- (الف) باکتری‌های نیترات ساز و رقابت جهت کسب منبع نیتروژن  
 (ب) باکتری‌های احیاء کننده سولفات و رقابت بر سر گیرندگان الکترونی  
 (ج) باکتری‌های احیاء کننده سولفات و رقابت بر سراسرات و  $H_2O$   
 (د) باکتری‌های دنیتریفایر و رقابت بر سر نیترات

۱۱۴ - جهت نمونه برداری ویروس های روده ای هوا برد از کدام وسایل زیر می توان استفاده نمود؟

- (الف) صافی غشائی  
 (ب) نمونه بردار سانتریفیوژی هوا  
 (ج) نمونه بردار نوع غربالی  
 (د) رسوبگر الکترواستاتیکی با حجم زیاد

۱۱۵ - غیر فعالسازی کد میک از میکروارگانیزم های زیر با دوز تابشی پایین اشعه UV امکان پذیر است در حالیکه مقدار بالایی از Ct جهت غیر فعال سازی آن با کلر لازم است؟

- (الف) پولیوویروس (ب) کیست های ژیا ردبا (ج) اشرشیاکلی O157 (د) لژیونلا پنوموفیلا

۱۱۶ - باکتری بی هوازی گرم مثبتی که بعضی از گونه های آن صرفا با آلودگی انسانی مرتبط بوده و بنابراین به تشخیص بین منابع آلودگی انسانی و حیوانی کمک میکند کدام مورد زیر است؟

- (الف) کلستریدیوم (ب) متانوبروی باکتر (ج) گونه های باسیلوس (د) بیفیدو باکتر

۱۱۷ - کدامیک از میکروارگانیزم های زیر تک یاخته کوکسیدیای بوده، از طریق آب و غذای آلوده منتقل شده، موجب اسهال میگردد و در بیماران مبتلا به نقص ایمنی میتواند مشکلی جدی ایجاد کند؟

- (الف) زیاردیا لامبیا  
 (ب) کریپتوسپوریدیوم پارووم  
 (ج) انتامبا هستیو لیتیکا  
 (د) اکانتامبا کاستلانی

۱۱۸ - در صورتیکه ۵۸ گرم جرم میکروبی (بیومس) بر اساس اکسیداسیون کامل ۱ مول گلوکز تولید شده باشد، بازدهی سلولی (Y) چه مقدار است؟

- (الف) ۰/۵۸ (ب) ۳/۲ (ج) ۰/۵۸ (د) ۰/۳۲

۱۱۹ - کدامیک از آئروسلهای بیولوژیک زیر بیشترین خطر را برای سلامتی کارگران و محیط زیست اطراف تاسیسات کمپوست مواد زائد دارند؟

- (الف) آسپرژیلوس فومیگاتوس و اندوتوکسین  
 (ب) اشرشیاکلی  
 (ج) سالمونلا و اندوتوکسین  
 (د) مایکو باکتریوم آریوم

۱۲۱- تشکیل بیوفیلم بر روی سطح سیستم های توزیع و انتقال آب مربوط به کدام جزء سلولی در باکتری است؟

- الف) گلیکوکالیس (ب) دیواره سلولی (ج) غشاء خارجی (د) پیلی

### هیدرولیک و مکانیک سیالات

۱۲۱- در لوله ای روغن با چگالی  $0.75$  و ویسکوزیته  $0.0015$  نیوتن ثانیه بر متر مربع و با سرعت  $0.75$  متر در ثانیه جریان دارد. چنانچه قطر لوله  $10$  سانتی متر باشد، عدد رینولدز و نوع جریان کدام گزینه است؟

- الف)  $375$  و آرام (ب)  $3750$  و آشفته (ج)  $37500$  و آشفته (د)  $750$  و آرام

۱۲۲- چنانچه در سیالی به ضخامت  $1$  سانتی متر و به سطح  $10$  سانتی متر مربع تنش برشی به مقدار  $100$  دین، اختلاف سرعتی برابر با  $0.1$  سانتی متر در ثانیه ایجاد گردد، ویسکوزیته سیال چند آپوز است؟

- الف)  $1$  (ب)  $0.1$  (ج)  $100$  (د)  $10$

۱۲۳- گلیسیرین با چگالی نسبی  $1/2$  مفروض است. فشار ناشی از ارتفاع  $2/4$  متر آن برابر با چه ارتفاع آب بر حسب متر می باشد؟

- الف)  $1/2$  (ب)  $2/4$  (ج)  $4/8$  (د)  $2/88$

۱۲۴- مخزنی حاوی روغن به چگالی نسبی  $0.8$  و ارتفاع  $2/5$  متر مفروض است. نیروی فشاری وارد بر یک دریچه در کف این مخزن به ابعاد  $0.5$  متر، چند نیوتن است؟

- الف)  $5000$  (ب)  $6000$  (ج)  $3000$  (د)  $2500$

۱۲۵- مخزنی حاوی آب به ارتفاع  $6$  فوت مفروض است. چنانچه در دیواره قائم آن مجاور کف دریچه ای به ارتفاع  $2$  فوت باشد، نیروی فشاری وارد بر این دریچه چند پوند نیرو است؟

- الف)  $12480$  (ب)  $9984$  (ج)  $14976$  (د)  $6240$

۱۲۶- در لوله ای به قطر  $0.2$  متر، آب با سرعت  $6$  متر در ثانیه جریان دارد. چنانچه فشار در این لوله  $0.12$  بار باشد. کل انرژی آب چند متر آب است؟

- الف)  $1/8$  (ب)  $3$  (ج)  $1/2$  (د)  $0.8$

۱۲۷- سه لوله به قطرهای  $0.25$ ،  $0.5$  و  $1$  متر بطور سری مفروض است. چنانچه میزان جریان در لوله آخر  $80$  لیتر در ثانیه باشد، سرعت در این لوله ها بترتیب چند متر در ثانیه است؟

- الف)  $8$  و  $2$  و  $0.5$  (ب)  $8$  و  $4$  و  $2$  (ج)  $16$  و  $8$  و  $4$  (د)  $16$  و  $4$  و  $1$

۱۲۸- یک قطعه آهن به ابعاد  $0.5$  متر و چگالی نسبی  $7/8$  بر روی جیوه با چگالی نسبی  $13/6$  قرار دارد. چه ارتفاعی از آن بر حسب متر بیرون از جیوه قرار دارد؟

- الف)  $0.3$  (ب)  $0.2$  (ج)  $0.25$  (د)  $0.35$

۱۲۹- سه لوله به قطرهای  $0.15$ ،  $0.25$  و  $0.35$  متر بطور موازی و طول یکسان مفروضند. قطر لوله معادل به کدام گزینه نزدیکتر است؟

- الف)  $0.5$  (ب)  $0.75$  (ج)  $0.4$  (د)  $0.35$



سه لوله به قطرهای ۰/۱۵، ۰/۲۵ و ۰/۳۵ و طول یکسان بطور سری مفروضند. قطر معادل این لوله ها به کدام گزینه بر حسب متر نزدیکتر است؟

- (الف) ۰/۲۵ (ب) ۰/۷۵ (ج) ۰/۳۵ (د) ۰/۱۸

### جمع آوری فاضلاب

۱۳۱ - در مطالعات مقدماتی شبکه‌های جمع آوری فاضلاب کدام گزینه برتر است؟

- (الف) جمعیت - ضریب تبدیل - عمق کارگزاری - نشتاب زیرزمینی  
(ب) ضریب تبدیل - عمق کارگزاری - آب‌های نفوذی - شدت بارندگی  
(ج) جمعیت - جنس لوله - نشتاب زیرزمینی - روش تصفیه  
(د) آب‌های نفوذی - محل تصفیه‌خانه - زمان تمرکز - سرانه فاضلاب

۱۳۲ - اجتماعی با جمعیت یک هزار نفر و سرانه آب مصرفی ۲۵۰ لیتر در روز مفروض است. حداکثر جریان فاضلاب خانگی آن چند لیتر در ثانیه است؟

- (الف) ۱۵ (ب) ۲/۵ (ج) ۷/۵ (د) ۱۲/۵

۱۳۳ - منطقه‌ای مسکونی پرتراکم به مساحت ۹ هکتار و شدت بارندگی ۵ میلیمتر در ساعت مفروض است. میزان جریان سیلاب چند لیتر در ثانیه است؟

- (الف) ۵۰ (ب) ۲۰ (ج) ۱۰۰ (د) ۷۰

۱۳۴ - فاضلاب خانگی سه خیابان به میزان جریان‌های ۱۲ و ۱۸ و ۲۵ لیتر در ثانیه به خط لوله اصلی می‌پیوندد. میزان جریان طراحی فاضلاب خانگی در این خط اصلی چند لیتر در ثانیه تقریباً می‌باشد؟

- (الف) ۵۵ (ب) ۲۵ (ج) ۵۰ (د) ۶۰

۱۳۵ - زمان تمرکز جریان سیلاب برای سه خیابان به ترتیب ۲۰ و ۲۷ و ۳۳ دقیقه است. زمان تمرکز طراحی جریان سیلاب برای کل سیلاب این منطقه چند دقیقه می‌باشد؟

- (الف) ۲۷ (ب) ۳۳ (ج) ۴۰ (د) ۸۰

۱۳۶ - فاضلاب از لوله‌ای به قطر ۳۰۰ میلیمتر در عمق ۲/۵ متری از زمین به رقوم ارتفاعی ۳۲/۷۵ متر از طریق یک آدم‌رو ۹۰ درجه به لوله‌ای به قطر ۴۰۰ میلیمتر می‌ریزد. رقوم ارتفاعی کف لوله دوم چند متر است؟

- (الف) ۲۹/۸۵ (ب) ۲۹/۹۵ (ج) ۲۹/۹۰ (د) ۲۹/۸۰

۱۳۷ - فاضلاب در لوله‌ای به طور تمام پر و غیرتحت فشار جریان دارد. چنانچه به لوله‌ای به همان قطر بریزد و ارتفاع فاضلاب کاهش یابد، کدام گزینه صحیح است؟

- (الف) شیب افزایش و میزان جریان کاهش می‌یابد.  
(ب) سرعت و شیب لوله افزایش می‌یابد.  
(ج) سرعت و میزان جریان افزایش می‌یابد.  
(د) سرعت و شیب لوله کاهش می‌یابد.

۱۳۸ - چنانچه جریان فاضلاب در شبکه جمع آوری فاضلاب به چند تصفیه خانه هدایت شود، نوع الگوی جمع آوری کدام

گزینه است؟

- الف) بادبزی      ب) عمودی      ج) ناحیه‌ای      د) شعاعی

۱۳۹ - با گذشت زمان ضریب چزی و مانینگ چه تغییری می‌کند؟

- الف) کاهش - کاهش      ب) کاهش - افزایش      ج) افزایش - افزایش      د) افزایش - کاهش

۱۴۰ - کانال فاضلاب به پهنای ۰/۵ و ارتفاع ۰/۴ متر به صورت سرپوشیده و کاملاً پر مفروض است. چنانچه ضریب چزی آن برابر با ۶۰ باشد، سرعت جریان چند متر در ثانیه است؟ شیب کانال یک در هزار است.

- الف) ۰/۵      ب) ۰/۹۰      ج) ۰/۷۲      د) ۰/۶۶

### انتقال و توزیع آب

۱۴۱ - چنانچه قطر خط انتقال آب از ۳۰۰ میلیمتر به ۴۰۰ میلیمتر افزایش یابد میزان جریان آن چقدر افزایش می‌یابد؟

- الف) ۳۰٪      ب) ۱۰۰٪      ج) ۵۰٪      د) ۲۰۰٪

۱۴۲ - در مطالعات مقدماتی خط انتقال آب، پارامترهای کدام گزینه ضروری است؟

- الف) شرایط آب و هوایی، نیاز آب آتش‌نشانی، جمعیت، فشار در شبکه  
ب) جمعیت، ضریب پیک ساعتی، شرایط آب و هوایی، جنس خاک  
ج) مسیر، نیاز آبی، جنس لوله، مخازن ذخیره، شیب هیدرولیکی  
د) نیاز آبی، جنس خاک، جنس لوله، مسیر

۱۴۳ - طراحی خط انتقال و شبکه توزیع آب به ترتیب براساس کدام گزینه انجام می‌شود؟

- الف) متوسط روزانه + آب آتش‌نشانی، ضریب پیک روزانه  
ب) ضریب پیک روزانه، نیاز آب آتش‌نشانی + ضریب پیک ساعتی  
ج) ضریب پیک ساعتی، ضریب پیک ساعتی  
د) ضریب پیک روزانه، ضریب پیک ساعتی

۱۴۴ - خط لوله انتقال آب به میزان ۲۰ لیتر در ثانیه مفروض است. حجم حوضچه فشارشکن چند مترمکعب است؟

- الف) ۵      ب) ۱۰      ج) ۱۵      د) ۲۰

۱۴۵ - معمولاً شیب هیدرولیکی در خط اصلی شبکه توزیع در اجتماعات روستایی و شهری به ترتیب کدام گزینه است؟

- الف) ۷ و ۳ در هزار      ب) ۷ و ۷ در هزار      ج) ۳ و ۳ در هزار      د) ۳ و ۷ در هزار

۱۴۶ - فشار ایستایی و پای ساختمان در شهرها با ساختمان‌های ۴ طبقه چند متر آب در نظر گرفته می‌شود؟

- الف) ۲۵ و ۲۵      ب) ۱۵ و ۲۵      ج) ۲۵ و ۵۰      د) ۱۵ و ۵۰

۱۴۷ - خط انتقال آب به طول ۱۰۰ کیلومتر مفروض است. مدت زمان رفت و برگشت موج فشاری برحسب دقیقه به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟

- الف) ۱۵      ب) ۵      ج) ۱۰      د) ۱/۵

۱۴۸- جمعیت حدود ۵۰۰۰ نفر در منطقه آب و هوایی گرم و خشک با سرانه ۱۷۰ لیتر در روز مفروض است. حداکثر جریان روزانه و ساعتی بر حسب لیتر در ثانیه به کدام گزینه نزدیکتر است؟  
الف) ۲۰ و ۵۰ (ب) ۱۰ و ۲۰ (ج) ۱۰ و ۲۵ (د) ۲۰ و ۳۰

۱۴۹- ذخیره آب آتش‌نشانی برای اجتماعی به جمعیت حدود ۲۰۰۰۰ نفر، چند متر مکعب تقریباً چقدر می‌باشد؟  
الف) ۵۰۰ (ب) ۱۰۰ (ج) ۳۰۰ (د) ۹۰۰

۱۵۰- لوله‌ای به قطر ۲۰۰ میلی‌لیتر و میزان جریان ۳۲ لیتر در ثانیه و طول ۲ کیلومتر مفروض است. افت فشار در این لوله چند متر آب است؟  
الف) ۷۵ (ب) ۲۵ (ج) ۹۵ (د) ۱۱۵

موفق باشید