

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 - ۹۵

رشته: بهداشت محیط

|               |           |
|---------------|-----------|
| تعداد سوالات: | ۱۵۰       |
| زمان:         | ۱۵۰ دقیقه |
| تعداد صفحات:  | ۱۸        |

### 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 اندازه‌گیری بلندی صدا (Loudness) ، 1 sone معادل چند phon می‌باشد؟  
 الف) ۴۰ (ب) ۲۰ (ج) ۱۰ (د) ۵
- ۲- در سیستم DNL میانگین میزان صدا در ۲۴ ساعت بعد از افزودن چند دسی‌بل به آن بدست می‌آید؟  
 الف) ۳۰ (ب) ۲۰ (ج) ۱۰ (د) ۵
- ۳- کدام یک از رادیونوکلئیدهای زیر اشعه آلفا و بتا ساطع می‌کند؟  
 الف) P-32 (ب) S-35 (ج) Sr-90 (د) Ra-226
- ۴- پایش کدام رادیونوکلئید طبیعی بطور معمول در منازل توصیه می‌شود؟  
 الف) رادون (ب) استرانسیوم (ج) سزیوم (د) ایریدیوم
- ۵- میزان انرژی جذب شده در واحد جرم با کدام واحد بیان می‌شود؟  
 الف) بکرل (ب) رم (ج) سیورت (د) راد
- ۶- کدام یک از رادیوایزوتوپ‌ها اشعه آلفا را با انرژی بیشتری ساطع می‌نمایند؟  
 الف) Ra-226 (ب) Po-218 (ج) Po-214 (د) Po-212
- ۷- کدام گزینه در رابطه با فعالیت آبی ( $a_w$ ) مواد غذایی صحیح می‌باشد؟  
 الف) هرچه میزان فعالیت آبی بالاتر باشد فسادپذیری پایین‌تر است.  
 ب) مقیاس فعالیت آبی بین صفر تا ۱ می‌باشد.  
 ج) فعالیت آبی با میزان آب موجود در مواد غذایی ارتباط معکوس دارد.  
 د) مقیاس فعالیت آبی بین ۱ تا ۱۰ می‌باشد.
- ۸- معمولاً آخرین اصل در سیستم HACCP کدام گزینه است؟  
 الف) تعیین نقاط کنترل بحرانی  
 ب) برقراری اقدامات اصلاحی  
 ج) برقراری روش‌های ممیزی سیستم HACCP  
 د) برقراری سیستم ثبت و بایگانی موثر
- ۹- در روش اولتراپاستوریزاسیون شیر حداقل دما (سانتی‌گراد) و زمان (ثانیه) کدام گزینه است؟ (به ترتیب از راست به چپ)  
 الف) ۱۳۸ و ۲ (ب) ۱۲۵ و ۱۰ (ج) ۱۳۸ و ۱ (د) ۱۲۵ و ۵
- ۱۰- مطالعات که در رابطه با شیوع بیماری در یک جمعیت مشخص برای یک دوره زمانی در آینده انجام می‌شود چه نام دارد؟  
 الف) After time study  
 ب) After and Back in time study  
 ج) Retrospective study  
 د) Cohort

(Total years of potential life Lost) YPLL محدود سنی کدام گزینه است؟

- (الف) ۱ تا ۲۵ سال (ب) ۱ تا ۶۵ سال (ج) ۱ تا ۷۰ سال (د) ۱ تا ۷۵ سال

۱۲- مدت زمان زنده ماندن کدام عامل بیماریزا در خاک بیشتر است؟

- (الف) اووسیست کریپتوسپوریدیوم  
(ب) سالمونلا  
(ج) تخم کرم اسکاریس  
(د) کیست انتموباهیستولیتیکا

۱۳- آلودگی به کدام کرم باعث کم خونی در انسان می شود؟

- (الف) کرم پهن (ب) کرم نواری (ج) کرم حلقوی (د) کرم قلابدار

۱۴- مخزن کدام بیماری موش خانگی آلوده می باشد؟

- (الف) Epidemic typhus (ب) Rickettsial-pox (ج) Scabies (د) Trypanosomiasis

۱۵- عامل کدام بیماری ویروس می باشد؟

- (الف) Tularemia (ب) Qfever (ج) Yellow fever (د) Filariasis

۱۶- Multi Attribute utility theory کدام نوع از متدهای ارزیابی زیست محیطی می باشد؟

- (الف) Environmental Evaluation  
(ب) Networks  
(ج) Check List  
(د) Environmental Index

۱۷- از کدام روش ارزیابی برای قابل قیاس کردن اثرات از اشل کیفیت محیطی استفاده می شود؟

- (الف) Scaling (ب) Scaling-weighting (ج) Questionnaire (د) MAUT

۱۸- مهمترین ایرادی که به روش همپوشانی نسبت داده می شود کدام است؟

- (الف) تجسم تغییر کیفیت فاکتورهای زیست محیطی در آن در یک نتیجه گیری نهایی ممکن نیست.  
(ب) خرج آن زیاد است وقت گیر می باشد، تعداد کپی فراوان ممکن نیست.  
(ج) فقط یک حالت از پروژه در یک مرحله را می توان نشان دهد.  
(د) احتیاج به وسایل زیاد جهت تهیه، ارائه و حمل و نقل دارد.

۱۹- کدام گزینه را می توان از متدهای ارزیابی اولیه و اصلی محسوب نمود؟

- (الف) Simulation modeling  
(ب) Networks  
(ج) Systems Diagram  
(د) Environmental Indices

۲۰- مصادیق طرح های بزرگ توسعه ای مشمول استانداردهای ملی پیوست سلامت به ترتیب با پیشنهاد و تایید کدام

مرجع مشخص می شوند؟

- (الف) وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور  
(ب) وزارت صنعت، معدن و تجارت، وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی  
(ج) وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی، شورای عالی سلامت و امنیت غذایی  
(د) وزارت صنعت، معدن و تجارت، شورای عالی سلامت و امنیت غذایی



- ۲۱- در اثر گندزدایی با ازن غلظت کدام فرآورده جانبی بیشتر تشکیل می شود؟  
الف) اگزالات (ب) پیروات (ج) فرمات (د) فرمالدئید
- ۲۲- کدام نوع از پلی الکترولیت های زیر می تواند به عنوان منعقد کننده اولیه مورد استفاده قرار گیرد؟  
الف) آنیونی با وزن مولکولی بالا  
ب) کاتیونی با وزن مولکولی نسبتاً پایین  
ج) آنیونی با وزن مولکولی پایین  
د) کاتیونی با وزن مولکولی بالا
- ۲۳- کدام ترکیب می تواند هر سه نقش منعقد کننده، جاذب و گند زدا را در فرایند تصفیه آب داشته باشد؟  
الف) پرمنگنات پتاسیم (ب) فرات پتاسیم (ج) دی اکسید منگنز (د) فرات سدیم
- ۲۴- کدام مورد برای تصفیه آب های با کدورت و دمای کم مناسب تر می باشد؟  
الف) پلی الکترولیت آنیونی (ب) سیلیس فعال (ج) کربن فعال (د) کیتوزان
- ۲۵- در فرآیند انعقاد پیشرفته مقدار ماده منعقد کننده مصرفی به کدام عامل بیشترین وابستگی دارد؟  
الف) TOC (ب) کدورت (ج) رنگ (د) pH
- ۲۶- برای کنترل تولید برومات در فرایند ازن زنی از کدام مورد استفاده می شود؟  
الف) افزایش pH و ازن زنی چند مرحله ای  
ب) افزایش pH و کاهش ترکیبات آلی در آب  
ج) کاهش pH و ازن زنی تک مرحله ای  
د) کاهش pH و ازن زنی چند مرحله ای
- ۲۷- مهم ترین فاکتور بهره برداری و کنترلی DAF کدام است؟  
الف) دبی  
ب) زمان ماند در قسمت تماس  
ج) فشار مخزن ترکیب هوا و آب  
د) حجم حبابها در ناحیه تماس
- ۲۸- در عبارت  $CXT_{10}$  که برای تعیین اعتبار گندزدایی استفاده می شود، منظور از  $T_{10}$  چیست؟  
الف) زمان تماس حداکثر  
ب) زمان تماس ۱۰ دقیقه ای  
ج) زمان تماس برای انجام ۹۰ درصد گندزدایی  
د) زمان تماس برقرار شده برای ۱۰ درصد جریان با سرعت حداکثر
- ۲۹- از تلفیق کدام فرایندهای غشایی می توان به جای فیلترهای با بستر گرانوله در تصفیه آب آشامیدنی استفاده نمود؟  
الف) MF/RO (ب) RO/NF (ج) MF/UF (د) RO/UF

۳۰ - تصفیه خانه آبی با حداکثر میزان جریان ۴۳ متر مکعب در روز مفروض است. حجم مخزن ته نشینی اولیه آن بر حسب متر مکعب به کدام گزینه نزدیکتر است؟

- الف) ۲۰۰۰ (ب) ۱۵۰۰ (ج) ۱۰۰۰ (د) ۵۰۰

۳۱ - تصفیه خانه آبی به جریان ۵۰۰ لیتر در ثانیه مفروض است. حجم مخزن اختلاط سریع معمولی و بسیار تند آن بر حسب متر مکعب به کدام گزینه نزدیکتر است؟

- الف) ۱ و ۲۵ (ب) ۲۰ و ۰/۲ (ج) ۱۰ و ۲۵ (د) ۲ و ۰/۲

۳۲ - تصفیه خانه آبی با مخزن اختلاط سریع معمولی به حجم یک متر مکعب مفروض است. توان لازم جهت اختلاط بر حسب کیلو وات به کدام گزینه نزدیکتر است؟ ویسکوزیته آب در دمای مربوطه (۰/۰۰۱ نیوتن ثانیه بر متر مربع است).

- الف) ۰/۱ (ب) ۰/۲۵ (ج) ۱ (د) ۲/۵

۳۳ - تصفیه خانه آبی با میزان جریان ۲۰۰ لیتر در ثانیه مفروض است. حجم واحد زلالساز آن از نوع پولساتور بر حسب متر مکعب به کدام گزینه نزدیکتر است؟

- الف) ۱۰۰ (ب) ۵۰۰ (ج) ۱۰۰۰ (د) ۱۵۰۰

۳۴ - تصفیه خانه آبی با میزان جریان یک متر مکعب در ثانیه مفروض است. سطح صافی های کند و تند بر حسب متر مربع به کدام گزینه معمولاً نزدیکتر است؟

- الف) ۸۰۰ و ۴۰۰۰۰ (ب) ۴۰۰ و ۲۰۰۰۰ (ج) ۸۰۰ و ۸۰۰۰ (د) ۴۰۰ و ۴۰۰۰

۳۵ - نتایج آنالیز ستون ته نشینی ذرات مجزا از هم در یک ستون به ارتفاع ۳ متر در جدول زیر آمده است. سرعت ته نشینی ذرات برای کسب راندمان ۹۵٪ چند میلی متر در ثانیه است؟

| زمان (دقیقه)        | ۱  | ۲  | ۴  | ۸  | ۱۰ | ۱۵ | ۲۰ | ۲۵ |
|---------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| درصد باقیمانده ذرات | ۶۴ | ۴۸ | ۳۳ | ۲۳ | ۱۵ | ۸  | ۴  | ۲  |

- الف) ۱۰ (ب) ۷/۵ (ج) ۵ (د) ۲/۵

۳۶ - حفظ و پایداری کدام یک از منابع آب از اهمیت بیشتری برخوردار است؟

- الف) آبهای فسیلی (ب) برف (ج) دریاچه (د) چشمه

۳۷ - در برنامه های توسعه منابع آب کدام گزینه از اهمیت کمتری برخوردار است؟

- الف) شبکه های آبیاری (ب) سدها (ج) بارورسازی ابرها (د) تصفیه فاضلابها

۳۸ - کدام گزینه رابطه صحیح بین مساحت حوزه و حجم رواناب سالیانه را نشان می دهد؟

- الف)  $A=NKQ$  (ب)  $A=K.Q^n$  (ج)  $Q=n.A^K$  (د)  $Q=k.A^n$

۳۹ - کدامیک از عوامل زیر می تواند منجر به فرسایش تشدید شود؟

- الف) جنگل کاری، مالچ پاشی، آبیاری تحت فشار  
ب) بارندگی های شدید و نمک پاشی جاده در مواقع یخ بندان  
ج) استخراج معادل، احداث جاده و اقدامات شهرسازی در منطقه  
د) احداث صنایع و خانه سازی و گسترش فضای سبز

۴۰. @medical\_sana با شرایط کمبود آب به کدام گزینه باید توجه بیشتری نمایند؟

- الف) تغذیه آب‌های زیر زمینی
- ب) آب‌های مجازی
- ج) رطوبت هوا
- د) جمع آوری آب باران

### مواد زائد جامد

۴۱ - براساس نظریه سازمان جهانی بهداشت کدام گزینه شامل مواد زائد خطرناک و پژه در مبحث مدیریت پسماندهای

مراکز بهداشتی درمانی می باشد؟

- الف) پسماندهای حاوی کبالت ۶۰
- ب) داروهای آنتی بیوتیک
- ج) پسماندهای حاوی فلزات سنگین
- د) مایعات بدن

۴۲ - اختصار BVS یعنی چه؟

- الف) مواد بازیافتی حجیم
- ب) جامدات فرار قابل تجزیه بیولوژیکی
- ج) پسماندهای تجاری حجیم
- د) قوطی‌های نوشیدنی فلزی

۴۳ - در شهرهایی که میزان پسماند زیاد است، کدام سیستم برای جمع آوری مناسب تر است؟

- الف) Stationary container system
- ب) Trash- Trailer system
- ج) Hoist - Truck system
- د) Tilt - Frame - Container system

۴۴ - کدام گزینه نسبت وزنی مواد بازیافت شده به کل مواد مصرف شده را توصیف می نماید؟

- الف) Recycle content
- ب) Secondary material
- ج) Primary material
- د) Recycling Rate

۴۵ - "Eddy - Current Separation" عبارتست از:

- الف) تکنیک جداسازی برای اشیاء بسیار سبک از پسماندهای شهری
- ب) تکنیک الکترومغناطیسی برای جداسازی آلومینیوم
- ج) تکنیک جداسازی به منظور بازیافت پلاستیک
- د) تکنیک جداسازی نوری برای قطعات شیشه

۴۶ - کدام گزینه از جمله موارد طراحی نهایی یک سیستم MRF می باشد؟

- الف) تهیه خلاصه مسائل زیست محیطی - تعیین نیازهای پرسنلی
- ب) برآورد نیازهای پرسنلی - تحلیل اقتصادی
- ج) تهیه مستندات مناقصه - تهیه مستندات زیست محیطی
- د) انتخاب تجهیزات پردازش - تعیین مالکیت و بهره‌برداری

منه‌های توخالی سوراخدار "Hollow Augers" در تأمین هوای مورد نیاز کدام روش کمپوست را آکتوری کاربرد دارد؟

الف) Rotating - Horizontal - Drum

ب) Plug - Flow , Vertical Reactor

ج) Plug - Flow , Horizontal Tank

د) Vertical Mixed Reactor

۴۸ - حداکثر رطوبت مجاز در تولید کمپوست برای کدام نوع پسماند بیشتر است؟

الف) چوب (خاک اره و تراشه‌های ریز)

ب) کود بستر حیوانات دامی کوچک

ج) چمن‌های کوتاه شده مرطوب

د) پسماندهای شهری دور ریخته شده

۴۹ - کدام گزینه از بهترین مشکلات در بهره‌برداری از سیستم "Plug-Flow vertical reactor" می‌باشد؟

الف) هوادهی ناکافی در توده کمپوست

ب) عدم کنترل کافی رطوبت در توده کمپوست

ج) وجود شیرابه بسیار غنی از بار آلودگی

د) سفت شدن لایه بالاتر در بیوراکتور

۵۰ - در مبحث "Rotary Kiln Technology" رخداد کدام گزینه «کوره با جریان موازی» را توصیف می‌نماید؟

الف) حرکت گازها در خلاف جهت حرکت پسماند باشد

ب) حرکت گازها متقاطع حرکت پسماند باشد

ج) حرکت گازها هم‌جهت با حرکت پسماند باشد

د) گازها در حرکت عمودی و پسماند بدون حرکت باشد

۵۱ - در کدام قسمت از کوره‌های زباله‌سوز، کاربرد مواد خیلی مقاوم توصیه گردیده است؟

الف) دیواره‌های بیرونی منطقه ته نشینی

ب) دیواره محفظه ته‌نشینی

ج) دودکش

د) دریچه تغذیه

۵۲ - کدام گزینه به فرآیند کلیدی دفع خطر بالقوه آلودگی منابع آبی زیرزمینی ناشی از محل‌های دفن بهداشتی مربوط می‌شود؟

الف) انتخاب محل      ب) مدیریت شیرابه      ج) پوشش روزانه      د) پوشش نهایی

۵۳ - در مبحث دفن بهداشتی، میزان متراکم سازی اولیه پسماند در کدامیک از موارد زیر تأثیرگذار است؟

الف) آماده‌سازی محل دفن بهداشتی

ب) مراقبت‌های پس از دفن بهداشتی

ج) پوشش‌های روزانه و نهایی

د) مدت زمان فازهای تجزیه در محل دفن بهداشتی

۵۴- کدام گزینه فنی برای تصفیه و دفع مقادیر کم زائدات دارویی کاربرد دارد؟

- الف) اتوکلاو کردن
- ب) سوزاندن در دمای بالا
- ج) سوزاندن در دمای پایین
- د) تخلیه در فاضلاب‌های شهری

۵۵- سازمان جهانی بهداشت، تکنولوژی Wet Thermal Treatment (Autoclave) را برای دفع کدام مواد توصیه نموده است؟

- الف) Radioactive waste
- ب) Sharp waste
- ج) Human Anatomical waste
- د) Hazardous waste

۵۶- در چرخه پسماند شهری، "Durable Goods" کدامیک از گزینه‌های زیر را شامل می‌شود؟

- الف) چرم و لاستیک
- ب) منسوجات و پلاستیک
- ج) باتری‌های اسیدی - سربی اتومبیل
- د) کاغذ و مقوای اجناس ماندگار

۵۷- کدام گزینه مزیت کاربرد فناوری "Microwave Irradiation" را در دفع پسماندهای مراکز بهداشتی درمانی نشان می‌دهد؟

- الف) برای دفع پسماندهای دارویی و سیتوتوکسیک، یک روش انحصاری است.
- ب) هیچ‌گونه نیازی به بهره‌بردار با مهارت بالا ندارد.
- ج) هیچ‌گونه کاهش وزنی در پسماند تصفیه شده ایجاد نمی‌نماید.
- د) هیچ‌گونه آلودگی هوایی ایجاد نمی‌نماید.

۵۸- کدامیک از گزینه‌ها نشان‌دهنده پسماندهای دارویی دارای ویژگی تخریب سلولی هستند؟

- الف) Cytotoxic waste (ب) Chemical waste (ج) Anatomic waste (د) Pharmaceutical waste

۵۹- کدامیک از گزینه‌های زیر به موجب ماده ۱۹ قانون مدیریت پسماند کشور، جزء منابع تولید پسماند ویژه محسوب نمی‌شوند؟

- الف) واحدهای تولید کلر آلکالی با سل جیوه
- ب) واحدهای تولید روی به روش انحلال در اسید
- ج) واحدهای تولید آلومینیوم به روش استخراج از بوکسیت
- د) واحدهای تصفیه دوم روغن

۶۰- کدام عبارت در مورد پسماندهای خطرناک صحیح است؟

- الف) گازهای سمی جزء پسماندهای خطرناک محسوب می‌شوند.
- ب) ظروف حاوی گازهای سمی پسماندهای خطرناک محسوب می‌شوند.
- ج) گازهای عادی که در اثر ترکیب با هم ایجاد اشتعال می‌کنند، خطرناک محسوب می‌شوند.
- د) ظروف حاوی گازهای عادی که در اثر ترکیب با هم ایجاد اشتعال می‌کنند، خطرناک محسوب می‌شوند.



۶۱- برای محاسبه، تعیین و اعلام شاخص کیفیت هوا، داده‌های کیفیت هوا در ... مورد استفاده قرار می‌گیرد؟  
الف) ۲۴ ساعت گذشته (ب) زمان حال (ج) زمان حال و آینده (د) زمان آینده

۶۲- پدیده‌های بارندگی، رعد و برق و رطوبت هوا در کدام لایه جو اتفاق می‌افتد؟  
الف) مزوسفر (ب) استراتوسفر (ج) تروپوسفر (د) یونسفر

۶۳- کدامیک از اثرات CFCs محسوب نمی‌گردد؟  
الف) تخریب لایه اوزون استراتوسفری  
ب) افزایش پرتو UV در سطح زمینی  
ج) افزایش موارد سرطان پوست  
د) افزایش غلظت کلر در هوای تروپوسفری

۶۴- آلودگی هوا از دیدگاه IARC جزو کدام گروه قرار می‌گیرد؟  
الف) سرطان‌زای قطعی برای انسان  
ب) ممکن است برای انسان سرطان‌زا باشد  
ج) احتمال دارد برای انسان سرطان‌زا باشد  
د) براساس خواص سرطان‌زایی طبقه‌بندی می‌شود

۶۵- در کدام روش کنترل ذرات، جداسازی اینرسی نقش تعیین‌کننده ندارد؟  
الف) سیکلون (ب) فیلتراسیون (ج) اسکرابر تر (د) رسوب‌دهنده الکترواستاتیک

۶۶- کدامیک از آلاینده‌های زیر از نظر اثر بر سلامت و بار بیماری‌ها بیشترین اهمیت را دارد؟  
الف) ذرات معلق (ب) اوزون (ج) دی‌اکسید نیتروژن (د) منوکسیدکربن

۶۷- کدامیک از آلاینده‌های زیر پس از خروج از موتورهای دیزلی با Adblue (مخلوط آب خالص داده) قابل کنترل است؟  
الف) ذرات (ب) CO (ج) NO<sub>2</sub> (د) SO<sub>2</sub>

۶۸- یک نمونه‌بردار PM<sub>10</sub> به مدت ۲۴ ساعت کار کرده است و در این مدت ۱۵۱۲ مترمکعب هوا را نمونه‌برداری کرده است و فیلتر دستگاه ۰/۴۵۳ گرم افزایش وزن داشته است. غلظت PM<sub>10</sub> بر حسب میکروگرم بر مترمکعب چقدر است؟  
الف) ۱۵۰ (ب) ۲۵۰ (ج) ۳۰۰ (د) ۲۱۰

۶۹- اگر مقدار dt/dz برحسب (°C/100m) بزرگتر از ۴ باشد کلاس پایداری کدام است؟  
الف) A (ب) B (ج) E (د) G

۷۰- با توجه به استانداردهای یک ساعته و ۸ ساعته منوکسید کربن در هوای آزاد، COHb خون حداکثر به چه مقداری می‌رسد؟  
الف) کمتر از ۲ درصد (ب) کمتر از ۳/۵ درصد (ج) کمتر از ۶ درصد (د) کمتر از ۱۰ درصد

۷۱ - برای چه کسانی از COHb در خون رسانی (بر حسب درصد) اثر آشکاری مترتب نیست؟

- الف) ۱-۲ (ب) < ۱ (ج)  $\geq 2/3$  (د) ۳-۶

۷۲ - درجه پایداری در شرایط زیر کدام است؟ دما در سطح زمین  $9/2^{\circ}\text{C}$  و در ارتفاع ۶۰۰ متر از سطح زمین  $2^{\circ}\text{C}$

- الف) خیلی ناپایدار (ب) D خنثی (ج) F خیلی پایدار (د) E پایدار

۷۳ - برای جلوگیری از downwash ستون دود در محل خروجی دودکش سرعت گاز خروجی باید ....

- الف) مساوی سرعت باد در همان ارتفاع باشد.  
ب) بیش از  $1/5$  برابر سرعت باد در همان ارتفاع باشد.  
ج) بیش از سرعت باد و کمتر از  $1/5$  برابر سرعت باد در همان ارتفاع باشد.  
د) کمتر از سرعت باد در همان ارتفاع باشد.

۷۴ - رابطه Holland در تخمین  $\Delta h$  دارای کدام ویژگی زیر است؟

- الف) خیز ستون دود را بیش از حد برآورد می کند.  
ب) خیز ستون دود را کمتر از مقدار واقعی برآورد می کند.  
ج) خیز ستون دود را مطابق واقع برآورد می کند.  
د) برای برآورد خیز ستون دود مناسب نیست.

۷۵ - غلظت متوسط یکساعته  $\text{SO}_2$  در سطح زمینی  $62 \mu\text{g} / \text{m}^3$  تعیین شده است. غلظت متوسط ۲۴ ساعته را بطور تقریبی چقدر برآورد می کنید؟

- الف) ۶/۵ (ب) ۵۵ (ج) ۴۵ (د) ۲۵

۷۶ - ذرات دارای قطر بالاتر از ۱ و کمتر از ۲۰ میکرومتر در هوا چه رفتاری از خود نشان می دهند؟

- الف) شبیه رفتار ملکولها را دارند و مدت کوتاهی در هوا معلق می مانند.  
ب) سرعت ته نشینی بالایی دارند و مدت کوتاهی در هوا معلق می مانند.  
ج) رفتارشان شبیه رفتار گاز حامل آنها است.  
د) رفتارشان با سایر ذرات تفاوتی ندارد.

۷۷ - کدامیک از اثرات زیر بر  $\text{PM}_{10}$  مترتب نیست؟

- الف) کاهش احتمال بارندگی  
ب) کاهش تشعشع خورشیدی  
ج) افزایش واکنشهای شیمیایی در اتمسفر  
د) کاهش عمق دید

۷۸ - برای نمونه برداری هوا در مسیر نمونه برداری باید دما ....

- الف) پایین نقطه شبنم نگهداری شود.  
ب) بالای نقطه شبنم نگهداری شود.  
ج) در  $20^{\circ}\text{C}$  نگهداری شود.  
د) در بالای صفر درجه سانتیگراد نگهداری شود.



۷۹ با توجه به مفهوم moving average در طول شبانه روز چند Moving average ۲۴ ساعته خواهیم داشت؟

- الف) ۱ (ب) ۲۴ (ج) ۲۳ (د) ۱۲

۸۰ - در صورتی که شاخص کیفیت هوا (AQI) بین ۵۰ تا ۱۰۰ باشد؟

- الف) هوا سالم است و هیچگونه اثری سوئی بر سلامت افراد بسیار حساس جامعه ندارد.  
ب) کیفیت هوا متوسط است و ممکن است بر سلامت افراد بسیار حساس اثرات سوئی دیده شود.  
ج) هوا پاک است و هیچگونه اثر سوئی بر سلامت افراد بسیار حساس جامعه ندارد.  
د) کیفیت هوا خوب است و هیچگونه اثر سوئی بر سلامت افراد حساس جامعه ندارد.

### فاضلاب

۸۱ - افت هیدرولیکی در آشغالگیرهای میله‌ای تابعی است از

- الف) مجذور سرعت ورودی در کانال بالادست منهای مجذور سرعت جریان در منافذ آشغالگیر  
ب) مجذور سرعت جریان در منافذ آشغالگیر منهای مجذور سرعت ورودی در کانال بالادست  
ج) معکوس (مجذور سرعت ورودی در کانال بالادست منهای مجذور سرعت جریان در منافذ آشغالگیر)  
د) معکوس (مجذور سرعت جریان در منافذ آشغالگیر منهای مجذور سرعت ورودی در کانال بالادست)

۸۲ - حداکثر پذیرش دبی فاضلاب برای یک حوض ته‌نشینی اولیه با مساحت ۵۰۰ مترمربع و ضریب پیک جریان ۲

چند مترمکعب در روز است. میزان بار سطحی جریان را ۴۰ مترمکعب بر مترمربع در روز در نظر بگیرید؟

- الف) ۱۰۰۰۰ (ب) ۲۰۰۰۰ (ج) ۳۰۰۰۰ (د) ۴۰۰۰۰

۸۳ - در صورتی که بار آلی یک صافی چکنده  $4-1/5 \text{ kgBOD/m}^3 \cdot \text{d}$  باشد، این راکتور در چه وضعیتی قرار دارد؟

- الف) حذف ناقص BOD  
ب) تصفیه کامل BOD  
ج) حذف همزمان BOD و نیتریفکاسیون  
د) نیتریفکاسیون پیشرفته

۸۴ - کدامیک از عبارتهای زیر در خصوص مقایسه فرآیندهای TF/AS و TF/SC صحیح است؟

- الف) بار صافی چکنده در فرآیند TF/AS به مراتب کمتر است.  
ب) بار صافی چکنده در فرآیند TF/SC به مراتب بیشتر است.  
ج) فرآیند TF/AS فاقد حوض بازهوادهی لجن است.  
د) بار سطحی حوضی ته‌نشینی ثانویه در فرآیند TF/SC به مراتب بیشتر است.

۸۵ - در فرآیند بیوفیلتر / لجن فعال (BF/AS) برگشت لجن فعال به ابتدای کدامیک از واحدهای زیر صورت می‌گیرد؟

- الف) حوض ته‌نشینی اولیه  
ب) صافی چکنده  
ج) حوض باز هوادهی لجن  
د) حوض هوادهی

کدامیک از موارد زیر از مزایای فرآیند لجن فعال با بستر ثابت یکپارچه (Integrated fixed-film activated sludge) نسبت به فرآیند لجن فعال متعارف به شمار نمی‌روند؟

- (الف) کاهش ابعاد حوض هوادهی
- (ب) افزایش غلظت MLSS
- (ج) بهبود نرخ حجمی نیتریفیکاسیون
- (د) کاهش میزان انرژی مصرفی برای هوادهی

۸۷ - هدف از ایجاد انتخابگر هوازی در کنترل پدیده با لکنیگ رشته‌ای لجن چیست؟

- (الف) تامین غلظت پایین سوبسترای آلی در راکتور
- (ب) بهره‌گیری از توانایی باکتری‌های تشکیل‌دهنده فلوک جهت تجمع بلی فسفات‌ها
- (ج) ایجاد یک گرادیان غلظتی مثبت از سوبسترا ( $\frac{F}{M}$ ) در طول راکتور
- (د) رقیق‌سازی میزان سولفید در راکتور

۸۸ - در یک سیستم لجن فعال متعارف، متوسط بار سطحی حوض ته‌نشینی اولیه حدود ..... برابر متوسط بار سطحی حوض ته‌نشینی ثانویه است؟

- (الف) ۲
- (ب) ۳
- (ج) ۴
- (د) ۵

۸۹ - جهت سنجش شاخص حجمی لجن فعال برگشتی از حوض ته‌نشینی ثانویه با غلظت ۱۰۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر کدام آزمایش زیر را پیشنهاد می‌کنید؟

- (الف) SVI
- (ب) DSVI
- (ج) SDI
- (د) SSVI

۹۰ - بیشترین میزان  $\frac{F}{M}$  و کمترین میزان SRT مربوط به کدامیک از فرآیندهای لجن فعال زیر است؟

- (الف) High-rate aeration
- (ب) Step feed
- (ج) High-purity oxygen
- (د) Contact stabilization

۹۱ - در صورتی که در یک راکتور لجن فعال، برگشت لجن به حوض هوادهی متوقف شود کدامیک از پارامترهای زیر افزایش خواهد یافت؟

- (الف) MLSS
- (ب) SRT
- (ج) F/M
- (د) MCRT

۹۲ - در کدامیک از فرآیندهای تصفیه فاضلاب زیر خط برگشت لجن وجود ندارد؟

- (الف) TF/SC (Trickling filter / solids contact)
- (ب) TF/AS (Trickling filter / Activated sludge)
- (ج) ABF (Activated biofilter)
- (د) MBBR (Moving-bed biofilm reactor)

۹۳ - کمترین میزان انرژی مصرفی و بالاترین راندمان نیتریفیکاسیون از ویژگی‌های کدامیک از صافی‌های چکنده زیر است؟

- (الف) کم‌بار
- (ب) متوسط بار
- (ج) پر بار
- (د) رافینگ

۹۴- در یک سیستم سری ترکیبی لاگون‌های هوادی اختلاط کامل و اختلاط جزئی، انرژی مورد نیاز در لاگون‌های اختلاط کامل حدود .... برابر انرژی مورد نیاز در لاگون‌های اختلاط جزئی است؟

(الف) ۱ تا ۲ (ب) ۳ تا ۴ (ج) ۵ تا ۶ (د) ۷ تا ۸

۹۵- کدام عامل زیر فاکتور موثری در انجام فرآیند نیتریفیکاسیون نمی‌باشد؟

- (الف) نسبت BOD/N  
(ب) غلظت اکسیژن محلول  
(ج) غلظت نیترات به عنوان پذیرنده الکترون  
(د) pH

۹۶- تولید بوی آمونیاک عمدتاً از مشکلات مبتلا به کدامیک از واحدهای تصفیه لجن است؟

- (الف) کمپوست لجن (ب) تثبیت قلیایی (ج) کوره‌های لجن‌سوز (د) بسترهای لجن خشک‌کن

۹۷- دامنه تغییرات COD/N/P در یک راکتور UASB از زمان راه‌اندازی تا مرحله راهبری به ترتیب از ۱/۵- به ۱/۵- تغییر می‌کند.

- (الف) ۱۰۰ به ۲۰۰ (ب) ۲۰۰ به ۴۰۰ (ج) ۳۰۰ به ۶۰۰ (د) ۴۰۰ به ۸۰۰

۹۸- کدامیک از عوامل زیر کمترین اثر را بر روی حذف نیتروژن و فسفر در برکه‌های تثبیت اختیاری دارد؟

- (الف) سری کردن برکه‌ها (ب) دما (ج) pH (د) سطح برکه

۹۹- وجود کدامیک از پارامترهای زیر در پساب تصفیه‌خانه فاضلاب میزان مصرف کلر جهت گندزدایی پساب را افزایش نمی‌دهد؟

- (الف) روغن و گیرس  
(ب) سختی و قلیائیت  
(ج) جامدات معلق و کلوئیدی  
(د) آهن و منگنز

۱۰۰- کدامیک از فاکتورهای زیر جزء مزایای سیستم  $A^2O$  (حذف نیتروژن و فسفر) نمی‌باشد؟

- (الف) میزان کمتر باز گردش لجن  
(ب) عدم نیاز به منبع کربن خارجی  
(ج) کاهش مقدار قلیائیت مورد نیاز  
(د) صرفه‌جویی در مصرف انرژی

### شیمی محیط

۱۰۱- در دستگاه‌های اندازه‌گیری بر اساس رنگ سنجی فتوالکتریک محل قرار گیری سل حاوی نمونه کدام گزینه است؟

- (الف) بین فیلتر و سلول فتوالکتریک  
(ب) بین لنز و گالوانومتر  
(ج) بین فیلتر و گالوانومتر  
(د) بین منبع نور و لنز



رشته: بهداشت محیط

آزمایشگری (Ph.D)

۱۰۲ - کدام گزینه در رابطه با قلیائیت آب صحیح است؟

- (الف) آب دارای pH بین ۸/۳ تا ۴/۵ دارای قلیائیت بیکربنات است
- (ب) آب دارای pH بالاتر از ۸ دارای قلیائیت بیکربنات است
- (ج) در آب دارای pH کمتر از ۷ عامل قلیائیت وجود ندارد
- (د) آب دارای قلیائیت هیدروکسید دارای pH کمتر از ۸ است

۱۰۳ - در اندازه‌گیری اکسیژن محلول به روش وینکلر در صورتیکه بعد از اضافه نمودن یون منگنز رسوب سفید رنگ هیدروکسید منگنز ایجاد شده نشانگر چیست؟

- (الف) اکسیژن محلول نمونه در حد اشباع بالاتر است
- (ب) عوامل مداخله گر در نمونه مانع اندازه‌گیری اکسیژن است
- (ج) اکسیژن محلول نمونه صفر است
- (د) اکسیژن محلول در نمونه فوق اشباع است

۱۰۴ - میزان نمونه مورد نیاز برای آزمایش  $BOD_5$  یک نمونه فاضلاب با توجه به شرایط زیر چند mL می‌باشد؟

- $BOD_5$  تخمینی برابر ۵۰۰ میلی گرم در لیتر
  - مصرف اکسیژن در خلال آزمایش ۵ میلی گرم در لیتر
  - حجم بطری  $BOD$  برابر ۳۰۰ میلی لیتر
- (الف) ۱ (ب) ۳ (ج) ۵ (د) ۱۰

۱۰۵ - یک نمونه آب حاوی کربنات کلسیم ( $CaCO_3$ ) بوده و غلظت کلسیم آن برابر با ۶۰ میلی گرم در لیتر بر حسب کربنات کلسیم است. وزن معادل کربنات کلسیم و غلظت آن به ترتیب کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

(الف) ۱۰۰ و ۱۲۵ (ب) ۸۰ و ۱۴۰ (ج) ۱۰۰ و ۱۵۰ (د) ۱۲۵ و ۱۵۰

۱۰۶ - در معادله لانگمیر ( $q = q_m \frac{k_{ads}C}{1+k_{ads}C}$ ) ، کدام گزینه به ترتیب تعریف صحیح  $q_m$  و  $k_{ads}$  را نشان می‌دهد؟

- (الف) (ظرفیت جاذب در شرایط تعادل) و (توان جاذب در جذب)
- (ب) (توان جاذب در اشباع شدن) و (میزان جذب ماده جذب شونده)
- (ج) (غلظت ماده جذب شونده در شرایط تعادل) و (نرخ جذب شونده)
- (د) (حداکثر ظرفیت جاذب برای ماده جذب شونده) و (میزان تمایل ماده جذب شونده نسبت به جاذب)

۱۰۷ - در فرمول تعیین ثابت هنری ( $k_H = \frac{P_{gas}}{C_{equil}}$ ) ، کدام گزینه به ترتیب  $P_{gas}$  و  $C_{equil}$  را نشان می‌دهد؟

- (الف) (فشار گاز) و (ثابت تعادل)
- (ب) (غلظت در گاز) و (غلظت در آب)
- (ج) (فشار گاز) و (غلظت تعادلی)
- (د) (ثابت تعادلی) و (غلظت در آب)

۱۰۸ - کدام گزینه نشان دهنده محیط‌های اصلی در پدیده تبدیل نور کافتی (Photochemical Transformation) مواد آلی می‌باشد؟

- (الف) منابع آب سطحی و اتمسفر پایینی
- (ب) منابع آب زیرزمینی عمیق و خاک‌های ریزدانه
- (ج) منابع آب زیرزمینی کم عمق و اتمسفر بالایی
- (د) منابع آب سطحی و خاک‌های ریزدانه

مقدمه: تعیین روش‌های مبتنی بر انتشار (Emission methods) در اندازه‌گیری عوامل آلاینده

محیطی است؟

- (الف) تعیین میزان ترکیبات آلی فرار در محیط زیست
- (ب) شناسایی و تعیین میزان ترکیبات آلی فرار در محیط زیست
- (ج) تعیین میزان آنیون‌ها در محیط زیست
- (د) تعیین میزان فلزات سنگین در محیط زیست

۱۱۰ - کلر اضافه شده به آب با کدامیک از گزینه‌های زیر واکنش نمی‌دهد؟

- (الف)  $NH_4^+$
- (ب)  $Fe^{+3}$
- (ج)  $Mn^{+2}$
- (د)  $NO_2^-$

میکروب شناسی محیط

۱۱۱ - کدام باکتری زیر حاوی پایه بوده، توانایی اکسید کردن آهن را دارد و در لوله‌های فلزی سیستم‌های توزیع آب یافت می‌شود؟

- (الف) لپتوتریکس
- (ب) هیفومیکروبیوم
- (ج) گالیونلا
- (د) گوردوتا

۱۱۲ - کدام باکتری زیر قادر به رشد درون سلول‌های تک یاخته‌ای در محیط‌های آبی است و شیوع بیماری مرتبط با آن در اثر تمام با آئروسول‌های میکروبی صورت می‌گیرد؟

- (الف) لپتوسپیرا
- (ب) برسینیا
- (ج) کامپیلوباکتر
- (د) لژیونلا

۱۱۳ - کدام یک از شاخص‌های زیر جهت ارزیابی قابلیت رشد مجدد باکتری‌ها در سیستم‌های توزیع آب مناسب می‌باشد؟

- (الف) باکتریوفازها
- (ب) کلیفرم‌ها
- (ج) باکتری‌های شمارش پلیت هتروتروپی (HPC)
- (د) کلستریدیوم پرفرنزس

۱۱۴ - کدام پارامتر زیر بیشترین کاربرد را جهت پایش رشد جرم سلولی در سیستم‌های تصفیه بیولوژیکی فاضلاب را دارد

- (الف) جامدات معلق فرار (VSS)
- (ب) دانسیته نوری (OD)
- (ج) محتوای DNA
- (د) COD غیر قابل تجزیه

۱۱۵ - یک فرآیند تصفیه بیولوژیکی اختلاط کامل فاضلابی با جریان ۱۰۰۰ متر مکعب در روز و COD محلول قابل تجزیه‌ای

معادل ۵۰۰ گرم بر متر مکعب را دریافت می‌کند. در صورتیکه غلظت COD پساب خروجی برابر ۱۰ و VSS برابر ۲۰۰ گرم بر متر مکعب باشد، میزان بازدهی سلول (Y) را محاسبه نمایید؟

- (الف) ۲/۵
- (ب) ۰/۴۱
- (ج) ۴/۱
- (د) ۰/۲۵

۱۱۶- میکروارگانیسم های ذخیره کننده فسفر (PAOs) در شرایط هوازی یا آنوکسیک انرژی لازم جهت ذخیره پلی فسفات را چگونه به دست می آورد؟

الف) انرژی آزاد شده از تخمیر مواد آلی  
ب) انرژی آزاد شده از اکسیداسیون پلی هیدروکسی بوتیرات (pHB)  
ج) انرژی آزاد شده از شکسته شدن پیوندهای فسفات موجود در پلی فسفات  
د) انرژی آزاد شده از اکسیداسیون آمونیاک

۱۱۷- در تجزیه ترکیبات آلی کلردار تحت شرایط بی هوازی، عامل دهنده و گیرنده الکترون به ترتیب کدام موارد زیر است؟

- الف) هیدروژن - ترکیب آلی کلردار  
ب) هیدروژن - CO<sub>2</sub>  
ج) استات - ترکیب آلی کلردار  
د) ترکیب آلی کلردار - هیدروژن

۱۱۸- کاهش جمعیت تک یاخته ها به ویژه مژه داران چسبیده در یک سیستم لجن فعال مرتبط با کدام عوامل زیر است؟

- الف) وجود عوامل بازدارنده، SRT بالا، BOD پایین  
ب) کمبود اکسیژن محلول، SRT بالا،  $\frac{F}{M}$  پایین  
ج) وجود عوامل بازدارنده، نوترینت بالا،  $\frac{F}{M}$  پایین  
د) SRT پایین،  $\frac{F}{M}$  بالا، کمبود اکسیژن محلول

۱۱۹- در فرآیند گندزدایی با کلر، حساسترین و مقاوم ترین میکروارگانیسم ها به ترتیب کدام دسته زیر هستند؟

- الف) باکتری های رویشی - ویروس های روده ای  
ب) باکتری های تولید کننده اسپور - ویروس های روده ای  
ج) باکتری های رویشی - کیست تک یاخته ها  
د) باکتری های تولید کننده اسپور - کیست تک یاخته ها

۱۲۰- قارچ های تجزیه کننده مانند آسپرژیلوس و اکتینومیست ها به ترتیب در کدام مراحل کمپوست سازی هوازی غالب هستند؟

- الف) مرحله مزوفیل - مرحله ترموفیل  
ب) مرحله ترموفیل - مرحله رسیدگی  
ج) مرحله ترموفیل - مرحله ترموفیل  
د) مرحله رسیدگی - مرحله ترموفیل

### هیدرولیک و مکانیک سیالات

۱۲۱- کدام نسبت مفهوم عدد رینولدز است؟

- الف) نیروهای وزن به نیروهای ویسکوزیته  
ب) نیروهای ارشمیدس به نیروهای ویسکوزیته  
ج) نیروهای ویسکوزیته به نیروهای اینرسی  
د) نیروهای اینرسی به نیروهای ویسکوزیته



۱۲۲ - ۷۸۰ کیلوگرم از ترکیبی ۲۰۰ سانتی متر مکعب حجم دارد. چگالی نسبی آن چقدر است؟

- (الف) ۳/۹ (ب) ۰/۲۶ (ج) ۰/۳۹ (د) ۲/۶

۱۲۳ - در لوله‌ای به قطر ۵۰ سانتی متر آب با سرعت ۱/۵ متر در ثانیه جریان دارد. عدد رینولدز و نوع جریان کدام است؟

- (الف) ۷۵ آرام (ب) ۷۵۰ آرام (ج) ۷۵۰۰ آشفته (د) ۷۵۰۰۰ آشفته

۱۲۴ - در سه لوله بطور سری به قطرهای ۲۰۰، ۴۰۰ و ۸۰۰ میلی متر آب با میزان جریان ۲۰ لیتر در ثانیه جریان دارد. سرعت در این لوله‌ها به ترتیب چند متر در ثانیه است؟

- (الف) ۳ و ۱/۵ و ۶ (ب) ۶ و ۱/۵ و ۰/۳۸ (ج) ۰/۶ و ۰/۳ و ۰/۱۵ (د) ۰/۱۵ و ۰/۱۶ و ۰/۰۳۸

۱۲۵ - یک قطعه پلاستیک به چگالی نسبی ۰/۴ به طول ۱ متر و عرض و ارتفاع ۰/۲ متر روی آب قرار دارد. چه مقدار از آن بر حسب متر از آب بیرون است؟

- (الف) ۰/۶ (ب) ۰/۴ (ج) ۰/۰۸ (د) ۰/۱۲

۱۲۶ - در مخزنی روغن با چگالی نسبی ۰/۵ و به ارتفاع ۲ فوت مفروض است. نیروهای فشاری وارد بر یک واحد سطح در کف چند پوند می‌باشد؟

- (الف) ۶/۲۴ (ب) ۳۱/۲ (ج) ۶۲/۴ (د) ۱۲۴/۸

۱۲۷ - مخزنی به طول ۱۰، پهنای ۵ و ارتفاع ۴ فوت حاوی آب به ارتفاع ۱ فوت است. این مخزن با چه شتاب ثابت افقی و حداقل حرکت نماید تا فشار در پای دیواره جلویی صفر شود (بر حسب متر بر مجذور ثانیه)؟

- (الف) ۱ (ب) ۲ (ج) ۵ (د) ۱۰

۱۲۸ - مخزنی به قطر ۰/۲ فوت و ارتفاع ۱ فوت حاوی آب به ارتفاع ۰/۵ فوت است. این مخزن با حداقل چه سرعت دورانی حول محور قائم بچرخد تا فشار در مرکز کف صفر شود؟

- (الف) ۸۰ (ب) ۴۰ (ج) ۲۰ (د) ۱۰

۱۲۹ - سه لوله به قطرهای ۰/۱ و ۰/۲ و ۰/۳ متر و طول یکسان بطور موازی مفروضند. قطر معادل این سه لوله کدام گزینه بر حسب متر است؟

- (الف) ۰/۲ (ب) ۰/۳۵ (ج) ۰/۶ (د) ۰/۷

۱۳۰ - سه لوله به قطرهای ۱۰۰ و ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی متر بطور سری و طول یکسان مفروضند. قطر معادل این سه لوله کدام گزینه بر حسب میلی متر است؟

- (الف) ۱۲۰ (ب) ۲۰۰ (ج) ۳۰۰ (د) ۶۰۰

### جمع آوری فاضلاب

۱۳۱ - در مطالعات مقدماتی شبکه‌های جمع آوری فاضلاب کدام پارامترها ارجح می‌باشند؟

- (الف) جمعیت - ضریب تبدیل آب به فاضلاب - زمان تمرکز - تعداد آدم رو  
(ب) سرانه تولید فاضلاب - زمان بارش - طول لوله - نشتاب زیرزمینی  
(ج) شدت بارندگی - تعداد آدم رو - جنس خاک - جمعیت  
(د) عمق آب زیر زمینی - نشتاب - جنس لوله - ضریب پیک فاضلاب



رشته: بهداشت محیط

آزمونی (Ph.D)

۱۳۲- دو مطالعات شبکه‌های جمع آوری سیلاب کدام پارامترها ارجح می‌باشند؟  
 الف) تراکم جمعیت - جنس خاک - تعداد آدم رو - طول لوله  
 ب) زمان تمرکز - شیب منطقه - روزهای بارانی - شدت بارندگی  
 ج) شدت بارندگی - زمان تمرکز - جمعیت - جنس خاک  
 د) قطر لوله - سرعت خود شستشویی - زمان بارش - نشتاب زیر زمینی

۱۳۳- در معادله مانینگ و چزی هر چه ضریب زبری ..... شود اصطکاک بیشتر می‌شود.  
 الف) کمتر - کمتر (ب) بیشتر - بیشتر (ج) بیشتر - کمتر (د) کمتر - بیشتر

۱۳۴- سه کوچه با طول‌های ۳۵، ۴۵ و ۵۵ متر و با سایر شرایط یکسان مفروضند. چنانچه زمان تمرکز در این کوچه‌ها به ترتیب ۱۰ و ۱۵ و ۲۰ دقیقه باشد، شدت بارندگی به ترتیب در این کوچه‌ها چند میلی متر در ساعت کدام گزینه می‌باشد؟

الف) ۱۸ و ۱۷ و ۱۵ (ب) ثابت (ج) ۱۶ و ۱۷ و ۱۸ (د) ۱۰ و ۱۵ و ۲۰

۱۳۵- جریان نشتاب زیرزمینی به کدام پارامترها بستگی بیشتری دارد؟

الف) تعداد اتصالات - نحوه کارگذاری لوله - طول لوله - زمان بارش  
 ب) قطر لوله - جنس لوله - طول لوله - تعداد اتصالات  
 ج) قطر لوله - جنس خاک - نفوذ پذیری خاک - شدت بارش  
 د) جمعیت - نحوه کارگذاری لوله - سطح آب زیر زمینی - نفوذ پذیری خاک

۱۳۶- جریان آب‌های نفوذی به کدام پارامترها بستگی بیشتری دارد؟

الف) شدت بارندگی - تعداد آدم رو - تعداد سوراخ‌های آدم رو - وسعت منطقه  
 ب) جنس خاک - سطح آب زیر زمینی - زمان بارش - تعداد آدم رو  
 ج) زمان تمرکز - سطح آب زیر زمینی - زمان بارش - وسعت منطقه  
 د) شیب منطقه - نفوذپذیری خاک - شدت بارندگی - تعداد سوراخ‌های آدم رو

۱۳۷- شدت بارندگی و ضریب پیک فاضلاب در طول مسیر شبکه‌های جمع آوری چه تغییری می‌کنند؟

الف) بیشتر - بیشتر (ب) بیشتر - کمتر (ج) کمتر - کمتر (د) کمتر - بیشتر

۱۳۸- سه منطقه A و B و C با متوسط جریان فاضلاب خانگی ۱۲ و ۱۵ و ۲۰ لیتر در ثانیه به خط لوله D می‌ریزند. متوسط و حداکثر جریان فاضلاب خانگی در خط لوله D بر حسب لیتر در ثانیه به کدام گزینه نزدیکتر است؟

الف) ۳۵ و ۷۵ (ب) ۲۰ و ۴۷ (ج) ۴۷ و ۸۴ (د) ۴۷ و ۱۱۱

۱۳۹- جریان فاضلابی از یک لوله با شیب کم به لوله‌ای با قطر بزرگتر و همان شیب می‌ریزد. میزان جریان و سرعت جریان فاضلاب در لوله پایین دست چه تغییری می‌کند؟

الف) ثابت - کمتر (ب) بیشتر - کمتر (ج) ثابت - بیشتر (د) بیشتر - بیشتر

۱۴۰- چنانچه  $\frac{d}{D}$  در یک لوله فاضلاب کاهش یابد،  $\frac{q}{Q}$  و  $\frac{v}{V}$  چه تغییری می‌کنند؟

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



۱۴۱ - ضریب پیک روزانه و ساعتی با توجه به افزایش جمعیت چه تغییری می کند؟  
الف) کاهش - کاهش (ب) ثابت - افزایش (ج) افزایش - ثابت (د) ثابت - کاهش

۱۴۲ - ضریب اصطکاک f و ضریب هیزن C در طی زمان چه تغییری می کنند؟  
الف) افزایش - کاهش (ب) افزایش - افزایش (ج) کاهش - کاهش (د) کاهش - افزایش

۱۴۳ - اجتماعی با جمعیت ۴۳۰۰۰ نفر در استان سیستان و بلوچستان با متوسط مصرف سرانه روزانه ۱۵۰ لیتر مفروض است. حداکثر مصرف روزانه آن چند متر مکعب در ثانیه است؟  
الف) ۰/۱ (ب) ۰/۱۵ (ج) ۰/۲ (د) ۰/۲۵

۱۴۴ - کدام الگوی شبکه توزیع آب بیشترین طول لوله را به خود اختصاص می دهد؟  
الف) شاخه‌ای (ب) مشبک (ج) حلقوی (د) شعاعی

۱۴۵ - طراحی خط انتقال آب بر اساس کدام گزینه انجام می شود؟  
الف) متوسط مصرف روزانه  
ب) متوسط مصرف روزانه + آب آتش نشانی  
ج) حداکثر روزانه  
د) حداکثر روزانه + آب آتش نشانی

۱۴۶ - نسبت حداکثر مصرف روزانه آب به حداکثر پیک ساعتی با افزایش جمعیت در یک شهر به کدام گزینه نزدیک است؟  
الف) ثابت (ب) افزایش (ج) کاهش (د) بستگی به جمعیت دارد

۱۴۷ - اجتماعی در میان دو تپه مرتفع قرار دارد. سیستم توزیع آب آن بر اساس کدام گزینه است؟  
الف) ثقلی نوع ۱ (ب) ثقلی نوع ۲ (ج) ثقلی مرکب (د) پمپاژ ثقلی

۱۴۸ - روستایی با نقاط ارتفاعی ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۵، ۴۸ و ۳۰ متر مفروض است. رقوم ایستایی سطح آب در مخزن شبکه آبرسانی در چه رقوم ارتفاعی بر حسب متر مناسب تر است؟  
الف) ۷۵ (ب) ۶۵ (ج) ۵۵ (د) ۵۰

۱۴۹ - در مطالعات مقدماتی خطوط انتقال آب کدام عوامل باید بررسی شوند؟  
الف) جمعیت - نیاز آب آتش نشانی - پروفیل مسیر - منابع آب موجود  
ب) متوسط مصرف سرانه - ضریب پیک ساعتی - جنس خاک مسیر - سطح آب زیر زمینی  
ج) شرایط آب و هوایی - جنس زمین - سطح آب زیر زمینی - نیاز آب آتش نشانی  
د) شرایط آب و هوایی - جنس زمین - پروفیل مسیر - متوسط مصرف سرانه

۱۵۰ - از دریاچه‌ای آب به میزان جریان ۶۰ لیتر در ثانیه پمپاژ می شود. کدام گزینه مناسبترین قطر لوله انتقال بر حسب میلی متر است؟  
الف) ۱۵۰ (ب) ۲۵۰ (ج) ۳۵۰ (د) ۴۰۰

موفق باشید