

تصفیه آب

۵۱- شدت اختلاط (G) در حوضچه های اختلاط سریع به کدامیک از موارد ذیل بستگی ندارد؟

- (۱) درجه حرارت (۲) ویسکوزیته آب (۳) کدورت آب (۴) حجم حوضچه اختلاط

۵۲- در یک تصفیه خانه، آب رودخانه با تزریق $24 \frac{mg}{l}$ سولفات فرو و به میزان کافی آب آهک منعقد می شود به ازای هر متر مکعب آب تصفیه شده چند گرم لجن تولید می شود؟

- (۱) 12.5 (۲) 7.5 (۳) 9.2 (۴) 24

۵۳- حجم حوض اختلاط سریع در یک تصفیه خانه آب 5 متر مکعب است. اگر ویسکوزیته مطلق آب معادل $1.02 \times 10^{-3} \frac{kg}{m.s}$ باشد و بخواهیم گرادیان سرعت آب در حوض $550 S^{-1}$ باشد. حداقل توان لازم برای چرخاندن همزن مکانیکی چند کیلووات می باشد؟

- (۱) 1.54 (۲) 2.16 (۳) 2.78 (۴) 3.52

۵۴- فاکتور اساسی طراحی و بهره برداری حوض ته نشینی تصفیه خانه آب کدام است؟

- (۱) بار سطحی (۲) عمق تانک (۳) کدورت (۴) غلظت جامدات معلق

۵۵- دانسیته یک نمونه لجن با غلظت 6 درصد جامدات دارای وزن مخصوص 2.48 چند گرم بر لیتر است؟

- (۱) 875 (۲) 1037 (۳) 1453 (۴) 2048

۵۶- یک تصفیه خانه آب برای گندزدایی دبی $37850 \frac{m^3}{day}$ معادل $49 \frac{kg}{day}$ کلر مصرف می کند. غلظت کلر باقیمانده بعد از 30 دقیقه تماس، $0.55 \frac{mg}{l}$ می باشد. میزان کلر تزریقی و میزان نیاز کلر آب به ترتیب بر حسب میلیگرم بر لیتر کدام است؟

- (۱) 1.23, 0.55 (۲) 0.55, 1.23 (۳) 0.77, 1.32 (۴) 1.32, 0.77

۵۷- برای سختی گیری از آب یک واحد نیروگاهی از رزینی به حجم $0.1 m^3$ و با ظرفیت 60 kg جهت تصفیه 2000 L/day آب استفاده می شود. اگر سختی آب $280 mg/l$ as $CaCO_3$ باشد و سختی خروجی $85 mg/l$ as $CaCO_3$ باشد زمان احیای رزین چند روز است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۵۸- در یک فیلتر مناسب دانه بندی شده پس از عمل شستشوی معکوس دانه بندی:

- (۱) از بالا به پایین افزایش می یابد (۲) از بالا به پایین کاهش می یابد
(۳) به صورت کاملاً یکنواخت می گردد (۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد

۵۹- در کدام pH قلیائیت های زیر می توانند در آب وجود داشته باشند؟

- (۱) در pH کمتر از 8.3 قلیائیت هیدرواکسید (۲) در pH کمتر از 8.3 قلیائیت کربنات و بی کربنات
(۳) در pH کمتر از 8.3 قلیائیت بی کربنات (۴) ارتباطی بین قلیائیت آب و pH وجود ندارد

۶۰- برای زدایش ۸۰ درصد از یونهای کلسیم و منیزیم از آب ورودی به یک تصفیه خانه با مشخصات ذیل روزانه باید چند کیلوگرم CaO با آب مخلوط شود؟

غلظت Ca^{2+} در آب ورودی = 3.25 meq/l

غلظت Mg^{2+} در آب ورودی = 1.50 meq/l

دبی آب ورودی = 250m³/day

44.8 (۱) 35 (۲) 26.6 (۳) 25 (۴)

۶۱- کدام فرایند برای حذف کدورت از آب مناسبترین می باشد؟

(۱) ته نشینی (۲) انعقاد و لخته سازی (۳) فیلتراسیون (۴) لخته سازی و فیلتراسیون

۶۲- کدام مورد زیر حین تصفیه آب شرب در تصفیه خانه های متداول می تواند به آب اضافه شود؟

(۱) سدیم (۲) آلومینیوم (۳) روی (۴) منگنز

۶۳- کدام فرایند در حذف آهن از آب مؤثرتر است؟

(۱) هوادهی (۲) هوادهی و کلر زنی (۳) فیلتراسیون (۴) هوادهی و فیلتراسیون

۶۴- در کلر زنی آب شرب نقطه شکست کدام است؟

(۱) نقطه ای است که کلر آمینها تشکیل شده باشند. (۲) نقطه ای است که کلیه میکروارگانیسمها از بین بروند

(۳) نقطه ای است که از آن به بعد کلر به صورت آزاد در می آید. (۴) نقطه ای است که کلر باقیمانده حد اکثر باشد.

۶۵- برای احیای رزینهای کاتیونی کدام ماده مناسب است؟

(۱) اسید کلریدریک (۲) هیدرواکسید سدیم (۳) پرمنگنات پتاسیم (۴) کربنات سدیم

تصفیه فاضلاب

۶۶- در حوض ته نشینی ایده آل نوع اول عمق حوض :

(۱) با عرض حوض ارتباط دارد (۲) بر عمل ته نشینی موثر است

(۳) تاثیری در عمل ته نشینی ندارد (۴) در سرعت ته نشینی موثر است

۶۷- در یک راکتور اختلاط کامل جریان پیوسته (CFSTR) چنانچه غلظت ورودی $200 \frac{mg}{L}$ و غلظت خروجی $10 \frac{mg}{L}$ باشد .

با فرض شرایط حالت پایدار و ثابت سرعت واکنش $4day^{-1}$ زمان ماند چند روز خواهد بود ؟

3.5 (۱) 3.75 (۲) 4.5 (۳) 4.75 (۴)

۶۸- در فرایند لجن فعال هوادهی گسترده کدام فاز رشد باکتریایی غالب است؟

(۱) لگاریتمی (۲) ثابت (۳) خود خوری (۴) تاخیری

۶۹- در فرایند لجن فعال با دو برابر شدن سن لجن، $\frac{F}{M}$ و نرخ رشد ویژه خواهد شد.

- (۱) نصف، دوبرابر (۲) دوبرابر، دو برابر (۳) نصف، نصف (۴) دوبرابر، نصف

۷۰- تولید لجن در کدام فرایند تصفیه فاضلاب کمتر است؟

- (۱) بی هوازی (۲) صافی چکنده (۳) لجن فعال متعارف (۴) هوادهی گسترده

۷۱- چنانچه روزانه 4879 کیلوگرم لجن فعال مازاد در یک تصفیه خانه تولید شود، چقدر فسفر در این میزان لجن وجود خواهد داشت؟

- (۱) 87 (۲) 96 (۳) 100 (۴) 112

۷۲- چنانچه فاضلاب شهری با دبی 28 L/S و $BOD_5 = 300 \text{ mg/l}$ وارد رودخانه ای با $BOD_5 = 2 \text{ mg/l}$ گردد، دبی رودخانه چند لیتر بر ثانیه باشد تا BOD_5 آب رودخانه و فاضلاب پس از اختلاط معادل 5 mg/l شود؟

- (۱) 1678 (۲) 2753 (۳) 8395 (۴) 1498

۷۳- در کدام یک از برکه های زیر غلظت جلبک بیشتر است؟

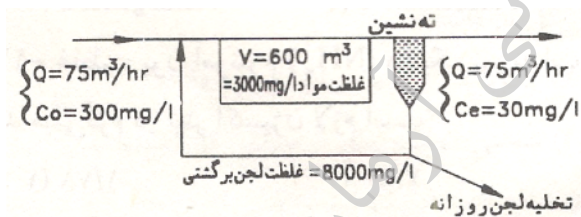
- (۱) برکه هوازی (۲) برکه بی هوازی (۳) برکه اختیاری (۴) لاگون هوادهی

۷۴- اگر BOD_5 فاضلاب ورودی به تصفیه خانه ۲۵۰ میلیگرم در لیتر و دبی ورودی ۴۰۰۰ متر مکعب در روز باشد مقدار بار آلی خروجی با راندمان حذف ۹۰ درصد چند کیلوگرم در روز است؟

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۱۰۰۰

۷۵- در سیستم لجن فعال مقابل سن لجن به طور متوسط چند روز است؟

- (۱) 2.1



- (۲) 3.7

- (۳) 7

- (۴) 9

۷۶- شاخص حجمی لجن (SVI) بهینه در فرایند لجن فعال کدام است؟

- (۱) 50-150 (۲) 150-200 (۳) 200-250 (۴) 150-250

۷۷- کدام مورد ذیل بر روی سرعت فرایند Eutrophication تأثیر بیشتری دارد؟

- (۱) نیتروژن (۲) فسفر (۳) کربن (۴) سیلیکات

۷۸- چنانچه فرمول باکتری $C_5H_7O_2N$ باشد هر واحد بیومس جهت اکسیداسیون چند واحد اکسیژن لازم خواهد داشت؟

- (۱) 1.42 (۲) 1.52 (۳) 2.62 (۴) 5

۷۹- ازت موجود در فاضلاب شهری خام به چه شکل است؟

- (۱) نیترات و نیتريت
(۲) نیترات و ازت آمونیاکی
(۳) ازت آلی و ازت آمونیاکی
(۴) ازت آمونیاکی و نیتريت

۸۰- در فرایند بی هوازی کدام مرحله محدود کننده محسوب می شود؟

- (۱) مرحله هیدرولیز
(۲) مرحله اسید سازی
(۳) مرحله متان سازی
(۴) مرحله هیدرولیز و اسید سازی

شیمی و میکروبیولوژی آب و فاضلاب

۸۱- فاضلاب یک واحد صنعتی حاوی 100 mg/l فنل (C₆H₆O) می باشد. میزان COD و TOC این فاضلاب چند mg/l است؟

- (۱) TOC=87 mg/l و COD=250 mg/l
(۲) TOC=77 mg/l و COD=238 mg/l
(۳) TOC=77 mg/l و COD=150 mg/l
(۴) TOC=185 mg/l و COD=110 mg/l

۸۲- قلیائیت فنل فتالین یک نمونه آب 0.4 meq/l و قلیائیت متیل اورانژ 5.2 meq/l می باشد.

- (۱) یونهای بی کربنات از یونهای کربنات بیشتر است
(۲) نمونه آب دارای یونهای هیدرواکسید و کربنات است
(۳) نمونه آب محتوی CO₂ محلول و یون بی کربنات است
(۴) نمونه آب فقط یون بی کربنات دارد

۸۳- برای آنالیز ناقص آب که در جدول ذیل آمده است چنانچه قلیائیت و سختی غیر کربناتی برحسب CaCO₃ به ترتیب معادل

یون	غلظت $\frac{mg}{l}$	40 و 180 میلیگرم بر لیتر باشند. غلظت یون منیزیم چند $\frac{mg}{l}$ خواهد بود؟
Ca ²⁺	55.0	۱۰ (۱)
Mg ²⁺	?	۲۰ (۲)
Na ⁺	23.0	۳۰ (۳)
K ⁺	?	۴۰ (۴)
HCO ₃ ⁻	?	
SO ₄ ²⁻	48.0	
Cl ⁻	?	
NO ₃ ⁻	4	

۸۴- باکتری Thiobacillus از باکتریهای :

- (۱) سولفور اتوتروفیک (Autotrophic) هستند که مواد آلی را به سولفات تبدیل می کنند.
(۲) هتروتروفیک (Hetrotrophic) هستند که مواد آلی را به H₂S تبدیل می کنند.
(۳) سولفور اتوتروفیک (Autotrophic) هستند که H₂S را به اسید سولفوریک تبدیل می کنند.
(۴) سولفور هتروتروفیک (Hetrotrophic) هستند که H₂S را به اسید سولفوریک تبدیل می کنند.

۸۵- با استفاده از معادله Michaelis – Menten نسبت غلظت سوبستره مورد نیاز برای رسیدن سرعت واکنش به 80 درصد سرعت ماکزیمم، به غلظت سوبستره مورد نیاز برای رسیدن سرعت به 20 درصد سرعت ماکزیمم کدام است؟

- ۸ (۱) ۱۲ (۲) ۱۶ (۳) ۲۰ (۴)

۸۶- اگر در شهری سرانه تولید فاضلاب ۱۸۰ لیتر در شبانه روز و مقدار متوسط BOD₅ سرانه معادل ۴۵ گرم در شبانه روز باشد غلظت متوسط BOD₅ این شهر چند میلیگرم در لیتر است؟

- ۴۰۰ (۱) ۲۵۰ (۲) ۳۵۰ (۳) ۱۵۰ (۴)

۸۷- برای کلریناسیون یک مخزن 71 متر مکعبی آب به میزان $2 \frac{mg}{L}$ چه حجمی برحسب لیتر از محلول 5 مولار هیپوکلریت سدیم لازم است؟

- 0.4 (۴) 0.58 (۳) 0.8 (۲) 1.16 (۱)

۸۸- کدام توصیف در مورد فرمول $C_5H_7O_2N$ صحیح است؟

- ۱) فرمول بخش آلی باکتریها
۲) فرمول بخش معدنی باکتریها
۳) فرمول پروتوپلاسم باکتری
۴) فرمول کلی باکتریها

۸۹- در فرایند نیتریفیکاسیون و دنیتریفیکاسیون pH نهایی به ترتیب و می یابد.

- ۱) کاهش، کاهش (۲) افزایش، افزایش (۳) افزایش، کاهش (۴) افزایش، افزایش

۹۰- در مرحله رشد لگاریتمی پس از گذشت چند ساعت از یک باکتری که هر ۱۵ دقیقه یک بار تکثیر می شود تعداد ۲۵۶ باکتری تولید می شود؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

کلیات بهداشت محیط

۹۱- مهمترین آلاینده های ثانویه هوا کدامند؟

- ۱) دی اکسید ازن - دی اکسید گوگرد
۲) دی اکسید ازن - ازن
۳) هیدروکربنها - ازن
۴) الفین ها - سنتنها

۹۲- انتقال خطی انرژی برای کدام پرتوها در پرتوگیری داخلی بیشتر است؟

- ۱) ذره پوزیترون (۲) ذره آلفا (۳) تابش گاما (۴) ذره نگترون

۹۳- چنانچه نیمه عمر فیزیکی یک رادیو ایزوتوپ ۸ ساعت و نیمه عمر بیولوژیکی آن ۵ ساعت باشد، نیمه عمر مؤثر آن تقریباً چند ساعت است؟

- 2.0 (۱) 3.1 (۲) 5.5 (۳) 6.5 (۴)

۹۴- مهمترین اثر دی اکسید ازت در غلظت بیش از حد آستانه کدام است؟

- (۱) تحریک مجاری فوقانی تنفسی
(۲) تورم ریه ها
(۳) کاهش هوش در بچه ها
(۴) ایجاد عفونت ریوی

۹۵- در استخر شنا میزان کلر آزاد باقیمانده برای گند زدایی مؤثر و pH بهینه برای ایجاد حداقل تحریک در چشم شناگران به ترتیب در چه حدودی است؟

- (۱) 0.6mg/l و 7.6
(۲) 3mg/l و 7
(۳) 3mg/l و 8.3
(۴) 0.6mg/l و 8.3

۹۶- مهمترین اثر سموم فسفر بر انسان کدام است؟

- (۱) اثر بر پوست و خارش شدید
(۲) اثر بر مخاط دستگاه تنفسی و ایجاد سرفه
(۳) پایین آوردن سطح آنزیم استیل کولین و ضعف و اغماء
(۴) سرطانزایی در درازمدت

۹۷- بایگون از کدام گروه سموم است؟

- (۱) فسفره آلی
(۲) کاربامات
(۳) کلره
(۴) پیر تروئید

۹۸- کدام رادیونوکلئوتید اشعه ایکس ساطع می کند؟

- (۱) پولونیوم ۲۱۰
(۲) سزیم ۱۳۷
(۳) کبالت ۶۰
(۴) ایریدیم ۱۹۲

۹۹- کدام دسته از عناصر یا ترکیبات ذیل مظنون به سرطانزایی می باشند؟

- (۱) تری هالومتان، دی اکسین، تولوئن
(۲) تری هالومتان، دی اکسین، پلی کلرینتدی فنل
(۳) سلنیوم، اتیل بنزن، تری هالومتان
(۴) دی اکسین، تری هالومتان، لیندن

۱۰۰- اگر از جمعیت ۱۵۰۰۰۰ نفری یک اجتماع که در معرض یک بیماری واگیر قرار داشته اند موارد گزارش شده جدید این بیماری ۲۵۰۰ نفر باشد. میزان شیوع بر حسب ۱۰۰۰ نفر جمعیت به کدام گزینه نزدیکتر است؟

- (۱) ۳۱
(۲) ۲۰
(۳) ۱۷
(۴) ۱۵۰