

## شیمی و میکروبیولوژی آب و فاضلاب

۵۱- علت وجود گاز در لوله های « دورهام » داخل محیط کشت چیست ؟

- (۱) وجود PH زیاد  
(۲) وجود غذای کافی در محیط کشت  
(۳) وجود میکروارگانیزم در محیط  
(۴) هیچکدام

۵۲- وجود روتیفر در حوض هوادهی نشانه چیست ؟

- (۱) بالابودن سن لجن  
(۲) پایین بودن سن لجن  
(۳) ته نشینی بهتر در کلاریفایرها  
(۴) هیچکدام

۵۳- شمارش باکتری های هتروتروف در آب به چه منظوری می باشد؟

- (۱) تعیین نیاز و یا عدم نیاز به شست و شوی شبکه و مخزن  
(۲) تعیین وقوع و میزان رشد میکربی در تاسیسات  
(۳) کنترل کیفیت میکربی آب تصفیه شده در مخازن و شبکه  
(۴) هر سه مورد

۵۴- غلظت کلر آزاد باقیمانده در شبکه توزیع آب چند میلی گرم در لیتر توصیه می شود ؟

- (۱) صفر تا ۰/۲  
(۲) ۰/۵ تا ۰/۸  
(۳) ۱ تا ۲  
(۴) صفر تا ۰/۵

۵۵- کدام دسته از قارچها باعث اختلال در ته نشینی کامل پساب میشوند ؟

- (۱) قارچهای چتری  
(۲) قارچهای غیر رشته ای  
(۳) قارچهای تک یاخته ای  
(۴) قارچهای رشته ای

۵۶- در آزمایش احتمالی ( MPN ) نشان مثبت بودن آزمایش چیست ؟

- (۱) کدورت در محیط بریان گرین بیل برات  
(۲) تولید گاز در محیط لاکتوزبرات  
(۳) تغییر رنگ محیط کشت لاکتوزبرات  
(۴) منعقد شدن محیط کشت بریان گرین بیل برات

۵۷-  $BOD_8$  فاضلابی پس از ۲ روز اندازه گیری ، ۱۲۰ میلی گرم در لیتر با دمای  $20^{\circ}C$  بدست آمده است.  $BOD_8$  این

فاضلاب در  $25^{\circ}C$  چند میلی گرم در لیتر است؟  $\theta = 1/135$  ,  $k_1 = 0.2/d$

- (۱)  $BOD_8 = 245$   
(۲)  $BOD_8 = 247$   
(۳)  $BOD_8 = 346/15$   
(۴)  $BOD_8 = 363/5$

۵۸- غلظت کلر لازم برای بهداشتی کردن آبی با  $pH = 7.6$  و درجه حرارت  $20^{\circ}C$  و با زمان تماس ۱۵ دقیقه

چقدر است؟ ( بر حسب میلی گرم بر لیتر )  $R_g = 1/99 cal / mol. ^{\circ}K$  ,  $E = 8200 cal$

- (۱) ۰/۰۰۶۵  
(۲) ۰/۰۶۵  
(۳) ۰/۶۵  
(۴) ۵/۶

۵۹- غلظت یک نوع باکتری در محیط کشت خالص طی مدت دو ساعت از ۵۰۰ به ۱۲۰۰ میلی گرم در لیتر رسیده است . نرخ

رشد ویژه (specific growth rate) این باکتری تحت شرایط ذکر شده در مدت مذکور چقدر است؟

- (۱) ۰/۷ در ساعت  
(۲) ۱۲ در روز  
(۳) ۴۸ در روز  
(۴) ۷ در روز

۶۰- قلیائیت یک نمونه آب مساوی ۲۲۵ میلی گرم در لیتر بر حسب کربنات کلسیم می باشد. قلیائیت آن برحسب میلی اکی والان در لیتر کربنات کلسیم چقدر است؟

(۱) ۰/۲۵ (۲) ۲/۲۵ (۳) ۴/۵۰ (۴) ۵/۵

### آزمایشگاه شیمی و میکروبیولوژی آب و فاضلاب

۶۱- در کدامیک از موارد زیر نمونه باید سریعتر مورد آزمایش قرار گیرد؟

(۱) درجه حرارت ، PH ، ید ،  $CO_2$  (۲) درجه حرارت ، فنل ، فلوئور ، اسیدیت (۳) PH ، نیترات ، بو ، سختی (۴) سختی ، قلیائیت ، کدورت ، فلوراید

۶۲- برای نمونه برداری و انجام کدام آزمون ظرف نمونه برداری باید شیشه ای باشد؟

(۱) فلوئوراید (۲) فنل (۳) نیترات (۴) اکسیژن مورد نیاز شیمیایی

۶۳- شیوه حفاظت نمونه فاضلاب به هنگام نمونه برداری، جهت انجام آزمون COD با فاصله زمانی طولانی ۷ روز کدام است؟

(۱) افزودن اسید سولفوریک و رساندن PH به کمتر از ۲ و نگهداری در مجاورت یخ  
(۲) افزودن سود و رساندن PH به بیشتر از ۱۲ و نگهداری در مجاورت یخ  
(۳) افزودن ۴ قطره زینک استات دونرمال و PH بیشتر از ۹ با سود سوز آور  
(۴) صاف نمودن سریع و منجمد نمودن در منهای ۲۰ درجه سلسیوس

۶۴- محلولهای تامپون به چه منظوری مصرف می شوند؟

(۱) ازدیاد PH یک محلول (۲) کاهش PH یک محلول (۳) جلوگیری از تغییرات شدید PH (۴) تغییر رنگ محلولها

۶۵- کدام وسیله مدرج ۱۰ سانتی متر مکعبی برای برداشتن ۱۰ سانتی متر مکعب از یک مایع و یا محلول از نظر میزان دقت مناسبتر است؟

(۱) ارلن (۲) بشر (۳) پی پت (۴) مزور

۶۶- کدام عامل خطا، در آزمایش کدورت (NTU) تاثیر ندارد؟

(۱) کثیف بودن ظرف (۲) وجود حبابهای هوا (۳) ارتعاش دستگاه (۴) میزان نیتريت و نیترات

۶۷- غلظت منیزیم به صورت ۲/۳ میلی اکی والان در لیتر گزارش شده است، غلظت آن بصورت میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر چقدر است؟ ( $Mg = ۲۴/۳$ )

(۱) ۲۸ (۲) ۱۲/۱۵ (۳) ۰/۲۳ (۴) ۲/۸

۶۸- اگر PH آب ۲/۷ باشد میزان یون هیدروژن آن چند مول در لیتر است؟

(۱) ۰/۲ (۲) ۲/۷ (۳) ۰/۰۰۲ (۴) ۰/۲۷

۶۹- کدام باکتری در شبکه های آب قدیمی سبب ایجاد آب قرمز (Red water) می شود؟

(۱) کولپودا (۲) فره نوتریکس (۳) تریکوسپورون (۴) تره پومانوس

۷۰- باکتری که فقط لاکتوز را به اسید لاکتیک تبدیل می کند کدام است؟

- (۱) لاکتوباسیلوس کانیس (۲) لاکتوباسیلوس کائوکاریم  
(۳) استرپتوکوکوس لاکتیس (۴) کلونوستوک سیتروروم

### اصول تصفیه آب و فاضلاب

۷۱- جارتست (Jar test) چه نوع آزمایشی است؟

- (۱) آزمایشی است که با آن رنگ ماده کواگولانت تعیین می شود.  
(۲) بهترین آزمایش برای تعیین میزان ماده کواگولانت است.  
(۳) آزمایشی برای اثر کلریناسیون است.  
(۴) آزمایشی است که به منظور بررسی کار صافی ها انجام می شود.

۷۲- غلظت کلر آزاد باقیمانده در شبکه توزیع آب چند میلی گرم در لیتر توصیه می شود؟

- (۱) ۰/۰۵ - ۰/۰۲ (۲) ۰/۱ - ۰/۰۵ (۳) ۰/۵ - ۰/۲ (۴) ۱ - ۲

۷۳- قطر لازم حوض ته نشینی استوانه ای شکل برای دبی جریان  $20000 \frac{m^3}{d}$  و بار سطحی  $20 \frac{m^3}{m^2.d}$  و زمان ماند ۳ ساعت چقدر است؟

- (۱) ۱۰۰۰ متر (۲) ۳۵/۷ (۳) ۰/۰۳۵۷ متر (۴) با اطلاعات موجود قابل محاسبه نیست

۷۴- برای کاهش مقدار تولید تری هالومتانها (THMs) در آب آشامیدنی بهتر است از انجام کدام عمل در تصفیه خانه آبهای سطحی خودداری شود؟

- (۱) پیش کلرزنی (۲) سختی گیری (۳) گندزدایی (۴) هوادهی

۷۵- افزایش قطر دانه های صافی ماسه ای چه تاثیری در بازده و عملکرد صافی دارد؟

- (۱) افت کم می شود و کیفیت آب خروجی بدتر می شود.  
(۲) افت تغییر نمی کند ولی کیفیت خروجی بهتر می شود.  
(۳) افت زیاد می شود و کیفیت خروجی بهتر می شود.  
(۴) افت زیاد می شود و کیفیت نیز بدتر می شود.

۷۶- برای تعیین درجه آلودگی فاضلاب کدام مورد از طریق آزمایش حاصل نمی شود؟

- (۱) BOD (۲) TOC (۳) COD (۴) ThOD

۷۷- قیف (Imhoff) برای اندازه گیری کدام ترکیب فاضلاب استفاده می شود؟

- (۱) املاح فلزات سنگین (۲) ترکیبات آلی نیتروژنی

(۳) مواد قابل ته نشینی

(۴) مواد کلوئیدی

۷۸- فاضلابی با جریان ۳۷۲۰۰۰ گالن در روز و غلظت BOD، ۱۷۱۰ میلی گرم در لیتر موجود است. اگر سرانه، ۰/۲ پوند

برای هر نفر در روز  $(\frac{0.2 \text{ lb}}{\text{Person} - \text{day}})$  باشد، معادل جمعیتی این فاضلاب چند نفر است؟

(۱) ۳۶۷۲۰ (۲) ۸۹۵۰۰ (۳) ۲۶۵۲۶ (۴) ۳۱۸۰۰

۷۹- اگر فاضلاب با دبی ۱۰۰۰ متر مکعب در ساعت وارد حوض هوادهی با حجم ۵۰۰۰ متر مکعب شود، زمان ماند هیدرولیکی

چند ساعت است ؟

(۱)  $\frac{1}{5}$  (۲) ۱/۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۵

۸۰- کدام فرآیند نوسانات ناگهانی در فاضلاب خام را بهتر تحمل می کند ؟

(۱) هوادهی گسترده (۲) لجن فعال متعارف (۳) صافی چکنده (۴) اکسیژن خالص

### خوردگی و رسوب گذاری

۸۱- کدام مورد ذیل توسط Pourbaix diagrams برای هر فلز مشخص نمی شود؟

(۱) ناحیه مصونیت (Immunity) (۲) ناحیه خوردگی (Corrosion)

(۳) ناحیه روئین (Passivity) (۴) ناحیه رسوبگذاری (Precipitation)

۸۲- برای یک خط لوله آهنی با دانسیته  $7.87 \frac{g}{cm^3}$  در صورتی که دانسیته جریان خوردگی  $1 \frac{\mu A}{cm^2}$  اندازه گیری شود چند

میلیمتر در سال خوردگی اتفاق می افتد؟ (وزن اتمی آهن = ۵۵.۸)

(۱) ۱.۰۰۵۶ (۲) ۰.۰۲۱۶ (۳) ۰.۰۱۱۶ (۴) ۰.۰۲۳۱

۸۳- در مدل خوردگی Mixed-Potential کدام پارامتر زیر لازم نیست؟

(۱) پتانسیل نیم واکنشهای آند و کاتد (۲) میزان جریان جابجا شده برای نیم واکنش کاتدیک

(۳) شیبهای Tafel برای واکنشهای آندیک و کاتدیک (۴) غلظت کلر محلول

۸۴- کدام دسته از باکتریهای ذیل در تشکیل Goethite که در پیدایش پوسته در مجاری آب نقش دارد دخیلند؟

(۱) باکتریهای آهن (۲) باکتریهای احیاکننده سولفات

(۳) باکتریهای تولیدکننده متان (۴) باکتریهای احیا کننده نیترات

۸۵- کدام یون ذیل در آب، خوردگی حفره ای (Pitting Corrosion) را تشدید می نماید؟

(۱) کلسیم (۲) منیزیم (۳) کلر (۴) هیدرواکساید

۸۶- شاخص لانتزلیه آبی ۱+ می باشد. کدام مورد زیر صحیح تر است؟

(۱) انتظار رسوبگذاری کربنات کلسیم وجود دارد (۲) انتظار خوردنده بودن آب می رود.

۳) تعادل در انحلال کربنات کلسیم وجود دارد  
۴) استفاده از آهک یا سودا توصیه می شود.

۸۷- جهت حفاظت کاتدی یک خط لوله فولادی با آند فدا شونده کدام فلز ذیل بهتر عمل می کند؟

- (۱) آلومینیوم (۲) منیزیم (۳) منگنز (۴) مس

۸۸- بر اثر کاویتاسیون در پره های پمپها و توربینها معمولاً چه نوع خوردگی اتفاق می افتد؟

- (۱) ساییدگی (۲) جدایشی (۳) حفرهای (۴) شکافی

۸۹- کدام مورد از معایب سیستمهای حفاظت کاتدی با آند فدا شونده محسوب می شود؟

- (۱) کارآیی آن به مقاومت زمین بستگی دارد.  
(۲) نیاز مداوم به تغییر و تنظیم ولتاژ دارد.  
(۳) توزیع غیر یکنواخت جریان  
(۴) امکان صدمه زدن به فلز وجود دارد

۹۰- منشأ کدام دو نوع خوردگی ذیل ناشی از اختلاف پتانسیل می باشد؟

- (۱) گالوانیک، حفره ای (۲) الکترولیتی، گالوانیک (۳) الکترولیتی، تنش (۴) گالوانیک، تنش

### شیمی تجزیه

۹۱- شاخص ترین خصوصیت الکتروود نقره - نقره کلرید کدام است؟

- (۱) در ابعاد کوچک تهیه می شود.  
(۲) در محیط های غیر آبی تهیه می شود.  
(۳) در محدوده وسیعی از درجه حرارت استفاده می شود.  
(۴) با تغییر غلظت Cl می توان از این الکتروود استفاده کرد.

۹۲- در چه غلظتی از  $H^+$  حلالیت باریم کرومات ۲ برابر مقدار آن در آب خواهد شد؟

$$K_{sp} = 1/2 \times 10^{10} \quad \text{برای } BaCrO_4$$

$$K_q = 4 \times 10^7 \quad \text{برای } HCrO_4^-$$

(۱)  $3/8 \times 10^8$  (۲)  $3 \times 10^7$

(۳)  $1/2 \times 10^6$  (۴)  $2/4 \times 10^5$

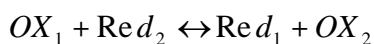
۹۳- در تیتراسیون کامل نمونه ای به وزن ۵ gr مخلوطی از یک اسید دوظرفیتی [ باجرم مولی ۱۰۰ ] و یک اسید یک ظرفیتی [ باجرم مولی ۲۰۰ ]، ۴۰ ml سود ۰/۱ M مصرف می شود. درصد اسید دوظرفیتی کدام است ؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

۹۴- در تیتراسیون ۵۰ ml کلرید سدیم ۰/۱ M با نیترت نقره ۰/۱ M غلظت کلرید چقدر باشد تا در نقطه اکای والان کلرید نقره، شروع به رسوب کردن کند؟

(۱)  $2/54 \times 10^5$  (۲)  $0/7 \times 10^5$  (۳)  $0/66 \times 10^5$  (۴)  $0/007$

۹۵- در تیتراسیون زیر از نقطه اکای والان به بعد کدام عامل محدود کننده است؟



$OX_2$  (۴)

$OX_1$  (۳)

$Red_2$  (۲)

$Red_1$  (۱)

۹۶- در روشهای الکترولیز کدامیک از موارد زیر از ویژگی بیشتری برخوردار است؟

- (۱) الکترولیز با شدت جریان ثابت  
(۲) الکترولیز با پتانسیل پیل ثابت  
(۳) الکترولیز در دمای پایین و با سرعت بهم زدن بالا  
(۴) الکترولیز با پتانسیل الکترودی کنترل شده

۹۷- در کروماتوگرام گازی در صورتی که زمان بازداری برای ترکیب برابر ۱۰ دقیقه و برای هوا برابر ۲ دقیقه باشد، فاکتور ظرفیت ترکیب عبارتست از:

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۸

۹۸- نیم پیلی که در آن واکنش الکتروشیمیایی  $Ag^+ + 2CN^- \rightarrow Ag(CN)_2^- + e$  انجام می گیرد. دارای کدام شمای زیر است؟

- (۱)  $Pt|Ag^+(aM), CN^-(aM)$   
(۲)  $Pt|Ag(CN)_2^-, CN^-(aM)$   
(۳)  $Ag|Ag^+(2aM), CN^-(aM)$   
(۴)  $Ag|Ag(CN)_2^-, (aM), CN^-(aM)$

۹۹- در صورتیکه جذب یک محلول با طول مسیر ۲ سانتیمتر برابر ۰/۴ باشد، مقدار عبور نور از همان محلول با طول مسیر یک سانتی متر برابر است با:

- (۱) ۳۳٪ (۲) ۵۰٪ (۳) ۷۵٪ (۴) ۶۳٪

۱۰۰- کدامیک از منابع نورانی در روش فلورانس اتمی بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد.

- (۱) لامپ کاتد حفره‌ای  
(۲) لامپ دو تریوم  
(۳) لامپ تنگستن  
(۴) لامپ تخلیه ای بدون الکتروود و منابع لیزری