

Choose a, b, c, or d which best completes each items.

46-The heat capacity of a substance is defined as the quantity of heat required ..... the temperature of the substance 1°C.

- 1) to retort                      2) to raise                      3) to relapse                      4) to rave

47-A liquid has ..... and takes up the shape of its container.

- 1) a higher density than a solid                      2) a boiling point of 100 °C  
3) a lower specific gravity than gas                      4) a definite volume

48-The volume of gases can be measured by ....

- 1) a burette                      2) a graduated cylinder  
3) a measuring tube                      4) a beaker

49-In centrifuging, ..... particles can be separated more easily than the other processes.

- 1) the fine                      2) the coarser                      3) the heavy                      4) the spherical

50-Ventilated hoods are required in all laboratory rooms handling chemicals of any type, in order ..... vapors and gases and to provide a safe place.

- 1) to inhibit the inhalating                      2) to control the pressure of  
3) to remove toxic and flammable                      4) to measure the amount of

51-Chlorine is a powerful oxidizing agent, and its function in water..... is to kill bacteria.

- 1) sedimentation                      2) purification                      3) precipitation                      4) centrifugation

52-All of the methods of chromatography make use of a stationary phase and .....phase.

- 1) a volatile                      2) a stable                      3) a steady                      4) a mobile

53-The principle of solvent extraction process is the difference in .... , in a given solvent, of the various components of the mixtures to be separated.

- 1) mixing                      2) settling                      3) volatility                      4) solubility

54-Because of ..... surface water needs more disinfection than under-ground water.

- 1) the higher amount of dissolved oxygen                      2) absorbing sunlight  
3) an increase of hardness                      4) the presence of viruses

55- In reverse osmosis process, .....water passes through the membrane.

- 1) saline                      2) brine                      3) pure                      4) raw

### شیمی تجزیه

۵۶- 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.

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

برای  $Bacro_4$   $K_{SP} = 1/2 \times 10^{10}$

برای  $HCrO_4^-$   $K_q = 4 \times 10^7$

(۲)  $3 \times 10^7$

(۱)  $3/8 \times 10^8$

$$2/4 \times 10^5 \text{ (۴)} \quad 1/2 \times 10^6 \text{ (۳)}$$

۵۸- در تیتراسیون کامل نمونه‌ای به وزن ۵ gI مخلوطی از یک اسید دو ظرفیتی [ باجرم مولی ۱۰۰ ] و یک اسید یک ظرفیتی [ باجرم مولی ۲۰۰ ] ، ۴۰ ml سود ۰/۱ M مصرف می شود. درصد اسید دو ظرفیتی کدام است ؟

(۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

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

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

۶۰- در تیتراسیون زیر از نقطه اکی والان به بعد کدام عامل محدود کننده است؟



۶۱- 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

۶۲- 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:

$$۵ \text{ (۱)} \quad ۴ \text{ (۲)} \quad ۲ \text{ (۳)} \quad ۸ \text{ (۴)}$$

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



۶۴- 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:

$$۰.۳۳ \text{ (۱)} \quad ۰.۵۰ \text{ (۲)} \quad ۰.۷۵ \text{ (۳)} \quad ۰.۶۳ \text{ (۴)}$$

۶۵- 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

۶۶- اگر سرعت ته نشینی ذرات ۲۵ m/day باشد، سرعت ته نشینی چند متر بر ثانیه است؟

$$۰.۰۰۱۷ \text{ (۱)} \quad ۰.۰۰۰۳ \text{ (۳)} \quad ۰.۰۵۴ \text{ (۴)} \quad ۱.۰۴ \text{ (۲)}$$

۶۷- حلالیت اکسیژن در آب با افزایش EC چگونه است ؟

- (۱) افزایش می یابد.  
 (۲) فقط به دما بستگی دارد.  
 (۳) تغییری نمی کند.  
 (۴) کاهش می یابد.

### فرایندهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آب و فاضلاب

۶۸- برای یک استخر لجن فعال، با فرض  $Q = 20000 m^3 / day$  و  $S = 150 mg BOD_5 / l$  و با در نظر گرفتن بار حجمی برابر  $14 kg BOD_5 / m^3$ . حجم مخزن برابر است با:

- (۱)  $8500 m^3$  (۲)  $7500 m^3$  (۳)  $1200 m^3$  (۴)  $3000 m^3$

۶۹- در اثر واکنش کلر و آمونیاک در فاضلاب، ماده جدیدی بوجود می آید بنام:

- (۱) هیدرات کلر (۲) هیدرازین (۳) کلرید آمونیاک (۴) کلروآمین

۷۰- هوادهی آب به منظور چه اهدافی صورت می گیرد؟

- (۱) حذف گازهای مزاحم و املاح آهن و منگنز و مواد آلی آب  
 (۲) حذف مواد آلی و ارگانیک آب  
 (۳) حذف گاز  $CO_2$  و متان  
 (۴) اکسیداسیون و منگنز

۷۱- اگر ذرات در حال ته نشین شدن در آبی دارای قطر  $0.05$  میلی متر باشد. ذرات از همان جنس ولی با قطر  $0.1$  میلی متر با چه سرعتی سقوط می کند؟

- (۱) نصف سرعت قبلی (۲) دو برابر سرعت قبلی (۳) ۴ برابر سرعت قبلی (۴) همان سرعت

۷۲- در ارتباط با تصفیه آب، آزمایش جارتست برای تعیین کدامیک از موارد زیر استفاده می گردد؟

- (۱) فلزات سنگین (۲) مقدار ازت آلی  
 (۳) مقدار مواد آلی غیر قابل تجزیه بیولوژیکی (۴) مناسب ترین ماده منعقد کننده

۷۳- برای حذف سختی کربناتی منیزیم، لازم است منیزیم به صورت کدام ترکیب تبدیل شود؟

- (۱)  $MgSO_4$  (۲)  $Mg(OH)_2$  (۳)  $MgCO_3$  (۴)  $CaMg$

۷۴- تولید لجن در کدام فرآیند تصفیه فاضلاب کمتر است؟

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

۷۵-  $BOD_5$  فاضلابی در  $20^\circ C$  برابر  $150$  میلی گرم در لیتر اندازه گیری شده است. ضریب ثابت  $k$  (بر مبنای لگاریتم نپرین)

برابر  $0.23$  بر روز است. مقدار  $BOD$  نهایی فاضلاب برابر است با:

- (۱)  $116/43 \frac{mg}{l}$  (۲)  $252/1 \frac{mg}{l}$  (۳)  $219/5 \frac{mg}{l}$  (۴)  $194/23 \frac{mg}{l}$

۷۶- در فرآیند نیتروفاکسیون به ازاء هر گرم نیتروژن آمونیاکی که نیترا ته می شود حدود ۴/۵۷ گرم اکسیژن لازم است. اگر ضریب انتقال اکسیژن یک دستگاه هواده با قدرت ۱۸/۵ کیلووات مساوی ۱/۵ کیلوگرم اکسیژن به هر کیلووات در ساعت باشد، این هواده روزانه اکسیژن مورد نیاز برای نیترا ته شدن چند کیلوگرم نیتروژن آمونیاکی را تأمین می کند؟

(۱) ۶۵ (۲) ۱۴۵ (۳) ۲۰۵ (۴) ۲۵۰

۷۷- برای شستشوی معکوس یک صافی شنی تند ۳ درصد از آب فیلتر شده مجدداً مصرف می شود. چنانچه زمان لازم برای شستشوی معکوس نیم ساعت در شبانه روز باشد و بخواهیم که هر هفته ۴۲۰۰۰ متر مکعب آب فیلتر شده از صافی خارج شود، به طور متوسط در هر ساعت چند متر مکعب آب باید به صافی وارد شود؟

(۱) ۲۷۵/۵ (۲) ۲۵۵ (۳) ۲۵۷/۵ (۴) ۲۶۳

۷۸- توان گندزدایی کدام یک از مشتقات کلر بیشتر است؟

(۱)  $NH_2Cl$  (۲)  $HCl$  (۳)  $OCl^-$  (۴)  $HOCl$

۷۹- کدام ویژگی در تمام قارچها و جلبکها مشترک است؟

(۱) تولید اسپور (۲) تثبیت نیتروژن (۳) عدم وجود غشاء هسته ای (۴) وجود غشاء هسته ای

### شیمی و میکروبیولوژی آب و فاضلاب

۸۰- 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

۸۱- وجود روتیفر در حوض هوادهی نشانه چیست؟

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

۸۲- 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

۸۳- 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

۸۴- 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

۸۵- 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

۸۶-  $BOD_8$  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؟  $(k_1 = 0.2/d, \theta = 1/135)$

(۱)  $BOD_8 = 245$  (۲)  $BOD_8 = 247$  (۳)  $BOD_8 = 346/14$  (۴)  $BOD_8 = 363/5$

۸۷- 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)  $E = 8200al, R_g = 1/99 cal / mol.^\circ K$

(۱) ۰/۰۰۶۵ (۲) ۰/۰۶۵ (۳) ۰/۶۵ (۴) ۵/۶

۸۸- 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

۸۹- قلیائیت یک نمونه آب مساوی ۲۲۵ میلی گرم در لیتر بر حسب کربنات کلسیم می باشد. قلیائیت آن بر حسب 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

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

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

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

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

۹۲- 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 دونر مال و PH بیشتر از ۹ با سود سوز آور  
 (۴) صاف نمودن سریع و منجمد نمودن در منهای  $20^\circ C$  درجه سلسیوس

۹۳- محلولهای تامپون به چه منظوری مصرف می شوند؟

- (۱) از دیاد PH یک محلول (۲) کاهش PH یک محلول

۳) جلوگیری از تغییرات شدید PH

۴) تغییر رنگ محلولها

۹۴- 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) پی‌پت (۴) مزور

۹۵- 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

۹۶- غلظت منیزیم به صورت  $\frac{2}{3}$  میلی اکسی والان در لیتر گزارش شده است، غلظت آن بصورت میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر چقدر است؟ ( $Mg = \frac{24}{3}$ )

- (۱) ۲۸ (۲)  $\frac{12}{15}$  (۳)  $\frac{0}{23}$  (۴)  $\frac{2}{8}$

۹۷- اگر PH آب  $\frac{2}{7}$  باشد میزان یون هیدروژن آن چند مول در لیتر است؟

- (۱)  $\frac{0}{2}$  (۲)  $\frac{2}{7}$  (۳)  $\frac{0}{0.02}$  (۴)  $\frac{0}{27}$

۹۸- 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

۹۹- مناسبترین روش برای تشخیص درجه خلوص آب مقطر کدام است

- (۱) استفاده از دستگاه اتمیک اِسوربشن (۲) تشکیل رسوب کلرور نقره در اثر اضافه کردن نیترات نقره  
(۳) استفاده از دستگاه EC (۴) تشکیل رسوب سولفات باریوم با اضافه کردن کلرور باریوم

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

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