

از دبیرستان ۹۱

آزمون آزمایشی شماره ۱۰

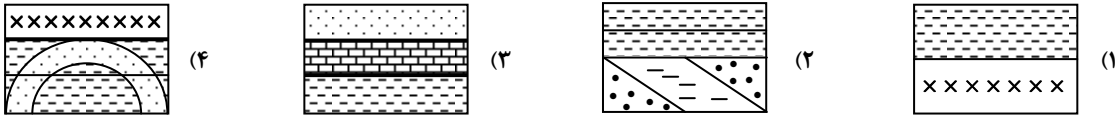
آزمون اختصاصی

(گروه آزمایشی علوم تجربی)

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
زمین شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
ریاضیات	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
زیست شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه
تعداد کل سؤالات: ۱۷۰		مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه		

سال تحصیلی ۹۱-۹۰

۱۰۱- تشخیص کدام یک از ناپیوستگی‌های زیر دشوارتر است؟

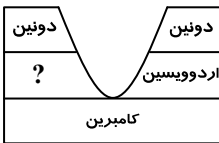


۱۰۲- در شکل مقابل به جای علامت سؤال باید کدام گزینه قرار گیرد تا قطعاً یک ناپیوستگی هم‌شیب را نشان دهد؟



- (۱) اسپیریفر
- (۲) استروماتولیت
- (۳) نخستین خزنده
- (۴) بلمنیت

۱۰۳- در شکل مقابل در محل علامت سؤال گزینه‌ی مناسب کدام است؟



- (۱) ماهی زره‌دار
- (۲) آمونیت
- (۳) نومولیت
- (۴) کامبرین

۱۰۴- دو عامل مؤثر در تشکیل چینه‌بندی متقاطع کدام است؟

- (۱) وجود سطح شیب‌دار - یک طرفه بودن جریان
- (۲) وجود سطح شیب‌دار - جریان رفت و برگشتی
- (۳) پیشروی دریا - ناپیوستگی هم‌شیب
- (۴) پیشروی دریا - پسروری دریا

۱۰۵- در تشخیص بالا و پایین لایه‌ها از کدام مورد استفاده نمی‌شود؟

- (۱) چینه‌بندی متقاطع
- (۲) ریپل مارک
- (۳) فسیل‌ها
- (۴) ناپیوستگی‌ها

۱۰۶- سنگواره‌ی راهنمای کدام یک از دوره‌های زمین‌شناسی مربوط به جاننداری از خانواده‌ی روزن‌داران است؟

- (۱) کامبرین
- (۲) ژوراسیک
- (۳) ترسیر
- (۴) اردوویسین

۱۰۷- سنگواره‌ی A از ابتدای کامبرین تا انتهای پرمین و سنگواره‌ی B از ابتدای کربونیفر تا انتهای کرتاسه دیده شده است. شناسایی سن کدام لایه دقیق‌تر است؟

- (۱) کامبرین - اردوویسین
- (۲) پرمین - کربونیفر
- (۳) ژوراسیک - کرتاسه
- (۴) تریاس - ژوراسیک

۱۰۸- برای بررسی روی آثار نخستین پستانداران، رسوبات کدام دوره‌ی زمین‌شناسی را باید مورد بررسی قرار داد؟

- (۱) ژوراسیک
- (۲) کرتاسه
- (۳) ترسیر
- (۴) کواترنر

۱۰۹- احتمال یافتن فسیل خزنده در رسوبات کدام یک از دوره‌های زیر وجود ندارد؟

- (۱) پرمین
- (۲) تریاس
- (۳) ژوراسیک
- (۴) سیلورین

۱۱۰- چنانچه سن دو سنگ حاوی مواد رادیواکتیو مساوی و برابر ۲۴۰۰ سال باشد و تعداد نیمه‌عمر سنگ a، ۲ و تعداد نیمه‌عمر سنگ b برابر ۳ باشد، مدت زمان نیمه‌عمر ماده‌ی رادیواکتیو در سنگ a چند برابر سنگ b است؟

- (۱)  $\frac{3}{4}$
- (۲)  $\frac{2}{3}$
- (۳)  $\frac{4}{3}$
- (۴)  $\frac{3}{2}$

۱۱۱- احتمال یافتن کدام سنگواره در چین خوردگی‌های اواسط پالئوزویک بیش‌تر است؟

- (۱) اسپیریفر
- (۲) استروماتولیت
- (۳) آمونیت
- (۴) نومولیت

۱۱۲- فرآیند تبخیر گازها در کدام سیاره کم‌تر است؟

- (۱) زمین
- (۲) عطارد
- (۳) مشتری
- (۴) مریخ

۱۱۳- حضیض خورشیدی مربوط به کدام ماه است؟

- (۱) تیر
- (۲) فروردین
- (۳) مهر
- (۴) دی

۱۱۴- کدام دو صورت فلکی را می‌توان هم‌زمان در آسمان رؤیت کرد؟

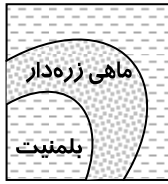
- (۱) عقرب - جدی
- (۲) اسد - حوت
- (۳) اسد - جوزا
- (۴) حوت - قوس

۱۱۵- چنانچه شدت نور را M و فاصله‌ی سیاره تا ستاره را d در نظر بگیریم کدام رابطه درست است؟

- (۱)  $M^2 d = 1$
- (۲)  $Md = 1$
- (۳)  $\frac{d}{M} = 1$
- (۴)  $Md^2 = 1$

۱۱۶- تصور می‌رود که ابر متشکل از گاز و غباری که همه‌ی سیارات منظومه‌ی شمسی از آن منشأ گرفته‌اند ترکیبی شبیه کدام گزینه داشته باشد؟

- (۱) خورشید
- (۲) مشتری
- (۳) زمین
- (۴) زحل



۱۱۷- شکل مقابل نقشه‌ی زمین‌شناسی یک ..... است.

- (۱) ناودیس با جهت میل جنوب غربی
- (۲) ناودیس با جهت شمال شرقی
- (۳) تاقدیس با جهت میل شمال شرقی
- (۴) تاقدیس با جهت میل جنوب غربی

۱۱۸- سازند شمشک مربوط به کدام دوره است؟

- (۱) تریاس
- (۲) ژوراسیک
- (۳) کرتاسه
- (۴) ترسیر

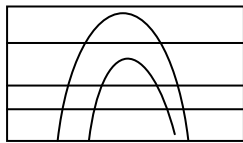
۱۱۹- از زمین مربع شکل به مساحت ۱۰/۰۰۰ مترمربع نقشه‌ای به مقیاس  $\frac{1}{5000}$  تهیه کرده‌ایم. طول هر ضلع این زمین در نقشه چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۲
- (۲) ۲۰
- (۳) ۵
- (۴) ۸

۱۲۰- در تشکیل کانسارهای مربوط به ..... حرکات تکتونیکی نقش اصلی را دارد.

- (۱) گالن
- (۲) کالکوپیریت
- (۳) تالک
- (۴) مانیتیت

۱۲۱- شکل مقابل نقشه‌ی زمین‌شناسی ..... است.



(۱) تاقدیس

(۲) ناودیس

(۳) لایه افقی

(۴) لایه‌های قائم

۱۲۲- کدام گزینه پوشش سنگ مناسبی برای یک تله‌ی نفتی محسوب می‌شود؟

- (۱) کوارتز آرنیت
- (۲) آرکوز
- (۳) شیل
- (۴) ماسه‌سنگ

۱۲۳- علامت  $50^\circ$  مربوط به .....

(۱) تاقدیس با زاویه‌ی میل  $50^\circ$  است.

(۳) تاقدیس با شیب لایه‌ی  $50^\circ$  است.

(۲) ناودیس با زاویه‌ی میل  $50^\circ$  است.

(۴) ناودیس با شیب لایه‌ی  $50^\circ$  است.

۱۲۴- در نیروگاه برق هسته‌ای ..... توسط نوترون بمباران می‌شود.

- (۱) اورانیم ۲۳۸
- (۲) اورانیم غنی شده
- (۳) پتاسیم ۴۰
- (۴) آرگون ۴۰

۱۲۵- بیش‌ترین آلودگی‌های هوای شهری ناشی از کدام مورد است؟

- (۱) فرآیندهای صنعتی
- (۲) حمل و نقل
- (۳) سوخت محلی
- (۴) سوخت خانگی

ریاضیات

وقت پیشنهادی: ۴۷ دقیقه

۱۲۶- فاصله‌ی دو خط  $y = 2x + 2$  و  $y = 2x - 3$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{\sqrt{5}}{2}$
- (۲)  $\sqrt{5}$
- (۳)  $2\sqrt{5}$
- (۴) ۵

۱۲۷- اگر نقاط  $A(1, 2)$  و  $B(-5, 2)$  دو رأس مقابل یک مربع باشند، مساحت مربع کدام است؟

- (۱) ۶
- (۲) ۹
- (۳) ۱۲
- (۴) ۱۸

۱۲۸- شیب خطی که از مبدأ مختصات و محل برخورد دو خط  $2x + 3y - 1 = 0$  و  $x + 2y + 2 = 0$  می‌گذرد کدام است؟

- (۱)  $\frac{5}{8}$
- (۲)  $-\frac{5}{8}$
- (۳)  $\frac{8}{5}$
- (۴)  $-\frac{8}{5}$

محل انجام محاسبات

۱۲۹- فاصله‌ی نقطه‌ی  $M(-1, 3)$  از مرکز دایره‌ای با معادله‌ی  $2x^2 + 2y^2 + 8x - 4y + 4 = 0$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{17}$  (۲)  $2\sqrt{5}$  (۳) ۵ (۴)  $\sqrt{5}$

۱۳۰- دایره‌ای به مرکز  $(-2, 0)$  و مماس بر نیمساز ربع سوم، خط به معادله‌ی  $x = 1$  را با کدام عرض‌ها قطع می‌کنند؟

- (۱) ۳ و -۱ (۲)  $-3$  و ۱ (۳)  $-3$  و -۱ (۴) ۳ و ۱

۱۳۱- معادله‌ی یک دایره با کدام اطلاعات زیر مشخص می‌شود؟

- (۱) معادله‌ی دو قطر دایره (۲) معادله‌ی یک قطر و شعاع دایره  
(۳) مختصات مرکز دایره و یک نقطه از آن (۴) معادله‌ی یک خط مماس بر دایره و یک نقطه از آن

۱۳۲- معادله‌ی خط هادی سهمی به معادله‌ی  $2x = y^2 - 6y + 8$  کدام است؟

- (۱)  $x = -1$  (۲)  $x = \frac{-1}{2}$  (۳)  $x = \frac{1}{2}$  (۴)  $x = \frac{-3}{2}$

۱۳۳- مجموع فواصل هر نقطه از بیضی از دو کانون بیضی به معادله‌ی  $9x^2 + 4y^2 + 18x - 16y = 11$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۳۴- مساحت مثلثی که یک رأس آن روی یکی از کانون‌های بیضی به معادله‌ی  $x^2 + 4y^2 - 4y - 3 = 0$  و دو رأس دیگرش روی رئوس ناکانونی بیضی قرار داشته باشند کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{2}$  (۲)  $2\sqrt{2}$  (۳)  $\sqrt{3}$  (۴)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۱۳۵- معادله‌ی خط مماس بر بیضی به معادله‌ی  $x^2 + 3y^2 - 8x = 0$  در نقطه‌ی برخورد آن با نیمساز ناحیه‌ی اول و در این ناحیه کدام است؟

- (۱)  $3y + x = 4$  (۲)  $y + 3x = 4$  (۳)  $3y - x = 4$  (۴)  $x - 3y = 4$

۱۳۶- اگر مجانب‌های هذلولی بر دو قطر یک مستطیل به ابعاد ۲ و ۴ منطبق باشند و هذلولی بر ضلع بزرگ‌تر مستطیل مماس باشد فاصله‌ی کانونی و خروج از مرکز آن به ترتیب کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{3}, 2\sqrt{5}$  (۲)  $\sqrt{5}, 2\sqrt{5}$  (۳)  $\sqrt{3}, 2\sqrt{3}$  (۴)  $\sqrt{5}, 2\sqrt{3}$

۱۳۷- مجموعه نقاط بحرانی تابع  $f(x) = x^{\frac{2}{3}} - x^{\frac{1}{3}}$  کدام است؟

- (۱)  $\left\{ \frac{-1}{2}, \frac{1}{2} \right\}$  (۲)  $\left\{ \frac{-1}{2}, 0, \frac{1}{2} \right\}$  (۳)  $\left\{ \frac{-\sqrt{2}}{2}, 0, \frac{\sqrt{2}}{2} \right\}$  (۴)  $\left\{ \frac{-1}{2}, 0, 1 \right\}$

۱۳۸- اگر تابع  $f(x) = -x^3 + ax^2 - x + 1$  همواره نزولی باشد حدود تغییرات  $a$  کدام است؟

- (۱)  $|a| \leq 3$  (۲)  $|a| \leq \sqrt{3}$  (۳)  $0 < a \leq 3$  (۴)  $0 < a \leq \sqrt{3}$

۱۳۹- حاصل ضرب مقادیر ماکزیمم و می‌نیمم مطلق تابع  $y = x + \sqrt{4 - x^2}$  کدام است؟

- (۱)  $-2\sqrt{2}$  (۲) -۴ (۳)  $-4\sqrt{2}$  (۴)  $\frac{-\sqrt{2}}{2}$

۱۴۰- در تابع  $f(x) = (x-2)^{\frac{2}{3}}$ ، نقطه‌ی  $x = 2$  چه نقطه‌ای است؟

- (۱) ماکزیمم نسبی (۲) می‌نیمم نسبی (۳) عطف (۴) عادی

۱۴۱- فاصله‌ی بین نقاط ماکزیمم و می‌نیمم نسبی تابع  $f(x) = x^3 + 3x^2 + 1$  چه قدر است؟

- (۱) ۲ (۲)  $2\sqrt{3}$  (۳)  $2\sqrt{5}$  (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۴۲- بر منحنی  $y = \frac{x}{x^2 + 1}$  دو خط به موازات محور  $x$  مماس می‌کنیم فاصله‌ی دو نقطه‌ی تماس چقدر است؟

- (۱)  $\sqrt{2}$  (۲)  $\sqrt{3}$  (۳) ۲ (۴)  $\sqrt{5}$

۱۴۳- اگر می‌نیمم تابع  $f(x) = x^2 - 4x + m - 2$  برابر ۴ باشد مقدار  $m$  کدام است؟

- (۱) -۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۱۴۴- معادله‌ی مجانب مایل منحنی  $f(x) = \sqrt{x^2 - 4x + 3} + \frac{x^3 + 2x}{x^2 + 1}$  کدام است؟

- (۱)  $y = 2x + 1$  (۲)  $y = 2x - 2$  (۳)  $y = 2x$  (۴)  $y = 2x + 3$

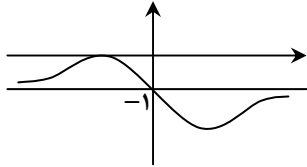
۱۴۵- جهت تقعر منحنی  $y = \frac{1}{30}x^6 - \frac{3}{20}x^5 + \frac{1}{6}x^4 + 1$  در کدام بازه‌ی زیر رو به بالاست؟

- (۱)  $(1, +\infty)$  (۲)  $(-\infty, 2)$  (۳)  $(2, +\infty)$  (۴)  $(1, 2)$

۱۴۶- اگر مرکز تقارن منحنی تابع  $y = \frac{x-a}{x+2} + 2a$  نقطه‌ی  $(-2, 4)$  باشد،  $a$  کدام است؟

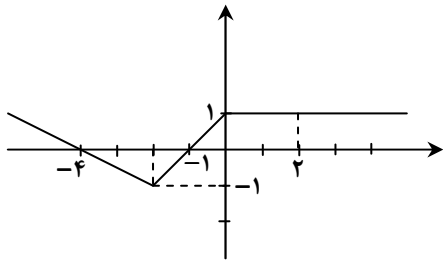
- (۱)  $\frac{3}{2}$  (۲)  $\frac{4}{3}$  (۳) ۲ (۴) ۴

۱۴۷- اگر نمودار تابع  $y = \frac{ax^2 + bx - 1}{x^2 + 1}$  به صورت مقابل باشد  $a + b$  کدام است؟



- (۱) ۳  
(۲) ۲  
(۳) -۲  
(۴) -۳

۱۴۸- شکل مقابل نمودار تابع  $f$  است. حاصل  $\int_{-4}^2 f(x) dx$  کدام است؟



- (۱) ۱  
(۲)  $\frac{1}{2}$   
(۳)  $\frac{3}{2}$   
(۴)  $-\frac{1}{2}$

۱۴۹- حاصل  $\int_{-1}^1 |2x - |x|| dx$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲) ۱ (۳)  $\frac{3}{2}$  (۴) ۲

۱۵۰- حاصل  $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳)  $\frac{2}{\pi}$  (۴) ۲

محل انجام محاسبات

۱۵۱- اگر  $\int (\frac{3x^2}{\sqrt{x}} + 2) dx = \sqrt{x}f(x) + C$  آن گاه  $f(x)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{2}{5}x^2 + 2\sqrt{x}$  (۲)  $\frac{6}{5}x^2 + 2\sqrt{x}$  (۳)  $\frac{6}{5}x^2 + \sqrt{x}$  (۴)  $\frac{6}{5}x^2 + x$

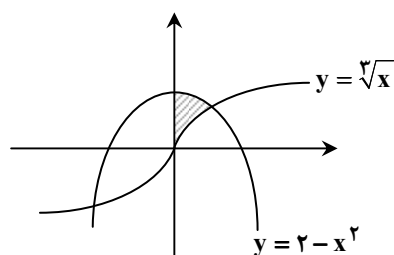
۱۵۲- حاصل  $\int \frac{\sin^2 x}{1 - \cos x} dx$  برابر کدام است؟

- (۱)  $x - \sin x + C$  (۲)  $x + \sin x + C$  (۳)  $x + \cos x + C$  (۴)  $x - \cos x + C$

۱۵۳- اگر  $F(x) = \int_1^x \frac{dt}{1 + \sqrt{t}}$  مقدار مشتق  $F(x^3)$  به ازای  $x = 3$  چقدر است؟

- (۱)  $\frac{27}{4}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $\frac{23}{4}$  (۴) ۳

۱۵۴- در شکل مقابل مساحت ناحیه‌ی هاشور خورده کدام است؟



- (۱)  $\frac{12}{13}$   
(۲)  $\frac{11}{12}$   
(۳)  $\frac{8}{9}$   
(۴)  $\frac{7}{8}$

۱۵۵- اگر  $G(x) = \int_2^x \frac{1}{\sqrt{1+t^3}} dt$  آن گاه مشتق تابع  $G(x)$  در نقطه‌ی  $x = 2$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{4}$  (۲)  $\frac{2}{3}$  (۳)  $\frac{1}{6}$  (۴)  $\frac{1}{2}$

وقت پیشنهادی: ۳۶ دقیقه

زیست شناسی

۱۵۶- نوع رژیم غذایی ..... با سایرین متفاوت است.

- (۱) سیسک زرد (۲) بیوه سیاه (۳) نوزاد پروانه کلم (۴) ستاره دریایی

۱۵۷- میزان نوسانات تراکم در جمعیت کدام جاندار، اندک است؟

- (۱) او پروفترا بروماتا (۲) گوریل (۳) آفتابگردان (۴) پروانه مونارک

۱۵۸- چه تعداد از جملات زیر صحیح هستند؟

(الف) شکار طعمه‌های بزرگ برای شکارچی سخت تر است و معمولاً کم تر یافت می‌شوند.

(ب) همه چیزخواران می‌توانند نیازهای خود را تنها از یک منبع غذایی تأمین کنند.

(ج) گاهی جانوران غذاهایی می‌خورند که انرژی کم تری دارد.

(د) بعضی گونه‌های مورچه، فقط تخم عنکبوت‌ها را می‌خورند.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۵۹- *Biston. Betularia* به‌طور عمده از چه راهی می‌تواند نظر جنس مخالف را جلب کند؟

- (۱) ایجاد صداهای بلند (۲) الگوی تابش نور خاص (۳) علایم بینایی ویژه (۴) ترشح فرومون‌ها

محل انجام محاسبات

۱۶۰- برگرداندن تخم خارج لانه توسط غاز ماده .....  
 (۱) گاهی با حرکات زیگزاگی گردن جانور انجام می‌شود.  
 (۲) شکل خاصی از یادگیری است.  
 (۳) فقط در دوره‌ی حساس پس از تولد انجام می‌شود.  
 (۴) رفتاری با اساس غریزی است.

۱۶۱- تجربه «اسکینر» نشان‌دهنده‌ی رفتاری است که .....  
 (۱) در یک موقعیت خاص ممکن است به دریافت پاداش منتهی گردد.  
 (۲) با یک محرک خاص شروع شده و همواره به یک شکل خاص انجام می‌گیرد.  
 (۳) نوعی محرک شرطی و غیرطبیعی ممکن است به تنهایی سبب ایجاد آن شود.  
 (۴) ارتباط نزدیکی با یادگیری دارد و نوعی واکنش غریزی محسوب می‌شود.

۱۶۲- اندازه‌ی قسمتی از بدن کدام جانور در فصل تولیدمثل برای جلب نظر جفت، تغییر می‌کند؟  
 (۱) مرغ جولای ماده (۲) ماهی خاردار ماده (۳) مرغ جولای نر (۴) ماهی خاردار نر

۱۶۳- در رفتار نقش‌پذیری جوجه اردک‌ها وقتی که ..... با شیء متحرک همراه می‌شود، اثر آن را تشدید می‌نماید.  
 (۱) صفات چشمگیر (۲) رنگ (۳) بو (۴) صدا

۱۶۴- کدام مطلب درباره‌ی صفات چشمگیر جانوران درست بیان نشده است؟  
 (۱) همواره شانس بقای نرها را افزایش می‌دهند.  
 (۲) شانس تولیدمثل را بالاتر می‌برد.  
 (۳) همیشه پیدایش آن برای نرها هزینه‌بر است.  
 (۴) نزاع جدی بین نرها را کاهش می‌دهد.

۱۶۵- غذای اصلی گوزن‌های آلاسکا .....  
 (۱) حاصل هم‌سفرگی بین قارچ و جاننداری فتو اتوتروف است.  
 (۲) از اولین بنیان‌گذاران اکوسیستم‌های خشکی است.  
 (۳) بیش‌تر، واجد قارچ‌های شاخه‌ی بازیدیومیست می‌باشد.  
 (۴) در گرما و رطوبت زیاد، به خواب زمستانی فرو می‌رود.

۱۶۶- در آزمایشات «پاولف»، جاندار ..... ارتباط برقرار می‌کرد.  
 (۱) بین رفتار خودش و نتیجه‌ی آن  
 (۲) با نوعی محرک نشانه  
 (۳) بین محرک‌های طبیعی و بی‌اثر با هم  
 (۴) بین تجارب گذشته‌ی خودش

۱۶۷- این امر که جانوران ساکن جزایر هاوایی پس از ورود آمریکایی‌ها نتوانستند در برابر شکارچیان جدید از خودشان دفاع کنند، نشان‌دهنده‌ی فقدان کدام است؟  
 (۱) تقسیم منابع (۲) تکامل همراه (۳) همیاری (۴) همزیستی

۱۶۸- کدام گزینه در شقایق دریایی وجود ندارد؟  
 (۱) سود دو طرفه با دلقک ماهی (۲) خارهای سمی (۳) کیسه گوارشی (۴) ساده‌ترین نوع یادگیری

۱۶۹- کدام گزینه درست است؟  
 (۱) در بسیاری از بی‌مهرگان هم، می‌توان رفتار انتخاب جفت را مشاهده کرد.  
 (۲) در بعضی از گونه‌های پرندگان، نرها رنگ‌های درخشان‌تر و پره‌های زینتی بیش‌تری دارند.  
 (۳) در انسان و بسیاری از نخستی‌ها، می‌توان رفتار حل مسأله را مشاهده کرد.  
 (۴) بعضی از حشرات، آوازهای ویژه‌ای برای جلب جفت تولید می‌کنند.

۱۷۰- کدام مولکول، کربن کم‌تری دارد؟  
 (۱) پیرووات (۲) اسید کراسولاسه (۳) بنیان استیل (۴) ریبولوز

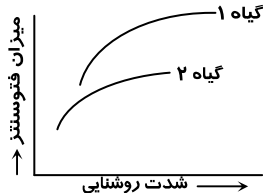
۱۷۱- نخستین مرحله تنفس سلولی منجر به ..... نمی‌شود.  
 (۱) تولید NADH (۲) تولید ATP (۳) مصرف NADH (۴) مصرف ATP

۱۷۲- گام ..... چرخه کربس با تولید فلاوین آدنین دی نوکلئوتید همراه است.  
 (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۱۷۳- وقتی که یک مولکول استیل کوآنزیم A درون سلول به‌طور کامل اکسایش می‌یابد، چند مولکول ATP در سطح پیش ماده تولید می‌گردد؟  
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

۱۷۴- وجه مشترک تخمیر الکلی و تخمیر لاکتیکی در تولید کدام ماده است؟  
 (۱) پیروویک اسید (۲) NAD<sup>+</sup> (۳) دی‌اکسید کربن (۴) NADH + H<sup>+</sup>

۱۷۵- با توجه به نمودار مقابل، در گیاهان گروه (۱) .....  
 (۱) برای تثبیت CO<sub>2</sub> فقط از چرخه‌ی کالوین استفاده می‌شود.  
 (۲) برای تثبیت CO<sub>2</sub> از مسیری دو مرحله‌ای با دو سیستم آنزیمی متفاوت استفاده می‌شود.  
 (۳) روزنه‌های هوایی در هنگام شب باز ولی در هنگام روز بسته می‌شوند.  
 (۴) رشد به‌کندی صورت گرفته و اسیدهای آلی درون اندامک واکوئل ساخته می‌شوند.



۱۷۶- کدام ماده‌ی زیر در گلیکولیز همزمان با سنتز NADH، تولید می‌گردد؟

- (۱)  $\text{P}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{P}$  (۲)  $\text{P}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{P}$   
 (۳)  $\text{P}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{P}$  (۴)  $\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{P}$

۱۷۷- در شرایطی که یک سلول با مصرف گلوکز، ..... بسازد، توانایی تولید ..... را ندارد.

- (۱) لاکتات- ATP (۲) اتانول- NADH (۳) استیل کوآنزیم A- لاکتات (۴) پیرووات- دی‌اکسید کربن

۱۷۸- همزمان با ..... یون هیدروژن در جهت شیب غلظتی ..... میتوکندری، مولکول آدنوزین تری‌فسفات ساخته می‌شود.

- (۱) ورود- به فضای بین دو غشای (۲) خروج- از فضای بین دو غشای (۳) ورود- به بخش داخلی (۴) خروج- از بخش داخلی

۱۷۹- میزبان‌های HIV و TMV، هر دو واجد کدام مولکول‌ها هستند؟

- (۱)  $\text{FAD}^+$  و روپیسکو (۲)  $\text{NAD}^+$  و  $\text{FAD}^+$  (۳)  $\text{NADP}^+$  و کوآنزیم A (۴)  $\text{NAD}^+$  و  $\text{NADP}^+$

۱۸۰- عامل مولد کدام بیماری را می‌توان متبلور ساخت؟

- (۱) آنفلوآنزا (۲) دیفتری (۳) جوش صورت (۴) بوتولیسم

۱۸۱- استرپتومایسز، ..... عامل مولد گلودرد چرکی در انسان، قادر به ..... است.

- (۱) برخلاف- کسب انرژی از مواد معدنی (۲) همانند- اتصال به سلول‌های هم‌نوع خود

- (۳) برخلاف- ایجاد اجتماعات خوشه‌ای (۴) همانند- تولید توکسین

۱۸۲- وجه اشتراک باکتری‌های غیرگوگردی ارغوانی و گوگردی ارغوانی در چیست؟

- (۱) قدرت تجزیه سولفید هیدروژن (۲) امکان استفاده از اسیدهای آلی به‌عنوان منبع الکترون

- (۳) قدرت استفاده از کربن معدنی (۴) امکان استفاده از مواد آلی به‌عنوان منبع انرژی

۱۸۳- در عامل مولد بیماری ..... مولکول DNA به همراه پروتئین‌ها، درون ناحیه بدون غشای سیتوپلاسمی قرار دارد.

- (۱) مالاریا (۲) اسهال خونی آمیبی (۳) توکسوپلاسموز (۴) سل

۱۸۴- آن‌چه که توسط «پروزیتر» کشف شد، ..... آن‌چه که توسط «استنلی» تخلیص گردید، ..... است.

- (۱) همانند- فاقد DNA (۲) همانند- فاقد آمینواسید (۳) برخلاف- فاقد RNA (۴) برخلاف- فاقد قدرت بیماری‌زایی

۱۸۵- کلستریدیوم بوتولینم .....

- (۱) پروتئین ریبوزومی مشابه با ترموفیل‌ها دارد. (۲) می‌تواند آندوسپور تولید کند.

- (۳) توکسین مؤثر بر دستگاه گوارش دارد. (۴) برای رشد خودش، محتاج اکسیژن است.

۱۸۶- ترموفیل‌ها همانند ..... دارای دیواره‌ی سلولی و برخلاف ..... فاقد پپتیدوگلیکان هستند.

- (۱) آنابنا- متانوژن (۲) دیاتوم- ریزوبیوم (۳) نیتروزوموناس- آسپرژیلوس (۴) آمیب- هالوفیل

۱۸۷- وسیله‌ی حرکتی کدام آغازی با جاندار مقابل مشابهت دارد؟

- (۱) دیاتوم

- (۲) آمیب

- (۳) اوگلنا

- (۴) پارامسی

۱۸۸- شاخه‌ای از آغازیان تک‌سلولی و آبی هستند که نقص رده‌بندی آغازیان به گروه‌های جانوری و گیاهی را به‌خوبی نشان می‌دهند. تمام افراد

این شاخه ..... دارند.

- (۱) تکثیر جنسی و زندگی پلانکتونی (۲) کلروپلاست و پوشش سیلیسی

- (۳) دو تاژک و زندگی اتوتروفی (۴) واکوئل ضربان‌دار و لکه چشمی

۱۸۹- بیش‌تر انواع آغازیانی که در شکل مقابل می‌بینید، فاقد کدامند؟

- (۱) پوشش حفاظتی سلولزی

- (۲) توانایی زندگی در آب شور

- (۳) توانایی تولید سم قوی در آب

- (۴) دو نوع تاژک طولی و عرضی

۱۹۰- قدیمی‌ترین یوکاریوت‌ها، .....

- (۱) بزرگ‌ترین گروه فتوسنتزکنندگان روی زمین هستند.

- (۲) ساختارهای تولیدمثلی پُرسلولی دارند.

- (۳) همگی از انواع تجزیه‌کنندگان اکوسیستم محسوب می‌شوند. (۴) همگی فقط می‌توانند به روش غیرجنسی تولیدمثل کنند.

۱۹۱- کدام عبارت درست است؟ «بعضی از .....

- (۱) هاگداران به‌وسیله‌ی حشراتی مثل پشه‌های خونخوار، منتقل می‌شوند. (۲) پلانکتون‌های میکروسکوپی آب شور، جلبک‌های سبز هستند.

- (۳) روزن‌داران با جلبک‌های زیر پوسته خودشان، زندگی همزیستی دارند. (۴) جلبک‌های سبز، تک‌سلولی و ساکن آب‌های شیرین هستند.

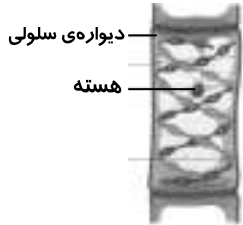




۱۹۲- زئوسپورهای کلامیدوموناس ..... زئوسپورهای کاهوی دریایی ..... هستند.  
 (۱) همچون - واجد دو تازک (۲) برخلاف - محصول میتوز (۳) همچون - واجد چهار تازک (۴) برخلاف - محصول میوز  
 ۱۹۳- کدام قادر به انجام هم‌یوگی نیست؟

(۱) باکتری پیلی‌دار (۲) اسپروژیر (۳) پارامسی (۴) پلاسمودیوم مالاریا  
 ۱۹۴- در آغازیانی که همگی بیماری‌زا و دارای زندگی انگلی هستند، می‌توان ..... یافت.

(۱) پای کاذب (۲) تنوع سلولی (۳) گامت ماده تازک‌دار (۴) پیکر پُرسولوی  
 ۱۹۵- در چرخه‌ی زندگی جاندار مقابل، .....  
 (۱) اولین تقسیمی که در زیگوت روی می‌دهد از نوع میوز است.  
 (۲) کلروپلاست نواری شکل و مبادله‌ی ژنی به روش هم‌جوشی مشاهده می‌شود.  
 (۳) گامت‌های تازک‌دار از طریق تقسیم میتوز پدید می‌آیند.  
 (۴) تولیدمثل جنسی از راه قطعه قطعه شدن روی می‌دهد.



دیواره‌ی سلولی  
 هسته

۱۹۶- کدام عبارت درباره‌ی تمام جلبک‌های قرمز درست است؟  
 (۱) چرخه‌ی زندگی پیچیده، شامل اسپوروفیت و گامتوفیت دارند.  
 (۲) در دیواره سلولی خود، ماده‌ی کربنات کلسیم دارند.  
 (۳) پیکر پُرسولوی دارند و در آب‌های گرم اقیانوس‌ها زندگی می‌کنند.  
 (۴) به‌منظور تهیه‌ی ماده‌ی آگار در آزمایشگاه به‌کار می‌روند.

۱۹۷- عامل مولد شایع‌ترین نوع مسمومیت غذایی در انسان، .....  
 (۱) آندوسپور تولید می‌کند.  
 (۲) موجب ناتوانی در تنفس می‌شود.  
 (۳) با ترشح آندوتوکسین بر کلیه‌ها اثر می‌گذارد.  
 (۴) به شکل خوشه‌ای اجتماع می‌یابد.

۱۹۸- در ..... ، نمی‌توان ..... یافت.  
 (۱) غدد بزاقی پشه‌ی ناقل مالاریا - اسپوروزوئیت  
 (۲) کبد انسان - گامتوسیت  
 (۳) بزاق پشه‌ی ناقل مالاریا - ماده ضد انعقاد خون  
 (۴) خون انسان - مروزوئیت

۱۹۹- آسپرژیلوس و کاکتوس، هر دو .....  
 (۱) دوک درون هسته‌ای می‌سازند.  
 (۲) در ساختار سلولی خود، گرانوم دارند.  
 (۳) هاگ‌های هاپلوئید می‌سازند.  
 (۴) در دیواره‌ی سلولی خود، سلولز دارند.

۲۰۰- قارچ لای انگشتان پا، هاگ‌های خودش را ..... هاگ‌های ..... فقط به روش غیرجنسی می‌سازد.  
 (۱) برخلاف - آسپرژیلوس (۲) همانند - نورواسپورا (۳) برخلاف - قارچ پفکی (۴) همانند - کاهوی دریایی

۲۰۱- کدام مطلب صحیح است؟  
 (۱) در تمام زیگومیست‌ها، نخینه فاقد دیواره‌بندی عرضی است.  
 (۲) همه انواع مخمرها از آسکومیست‌های تک‌سلولی محسوب می‌شوند.  
 (۳) در تمام بازیدومیست‌ها، تولیدمثل غیرجنسی به ندرت صورت می‌گیرد.  
 (۴) همه گل‌سنگ‌ها، جزء هتروتروفی دارند که قادر به تولید آسک است.

۲۰۲- در قارچ مقابل به‌طور معمول ..... هاگ از نظر ژنوتیپی، ..... ساختار تولیدمثل جنسی پدید می‌آیند.  
 (۱) دو نوع - درون  
 (۲) چهار نوع - روی  
 (۳) دو نوع - روی  
 (۴) چهار نوع - درون



۲۰۳- تقسیم میتوز در کدام جاندار با نفوذ پوشش سلول به درون آن، پایان می‌پذیرد؟  
 (۱) کپک مخاطی (۲) ریزوپوس استولونیفر (۳) کپک آسپرژیلوس (۴) آمانیتا موسکاریا

۲۰۴- درباره‌ی کپک سیاه‌نان، همه جملات زیر صحیح هستند به‌جز .....  
 (۱) زیگوت، تنها سلول ۲n کروموزومی در چرخه‌ی زندگی این قارچ است.  
 (۲) بیش‌تر به روش غیرجنسی به تولیدمثل می‌پردازد.  
 (۳) هسته‌ی هر سلول سازنده نخینه‌های آمیزشی آن، دارای n کروموزوم هم‌تا است.  
 (۴) معمولاً در نخینه‌های آن، دیواره‌بندی عرضی وجود ندارد.

۲۰۵- کدام ویژگی به قارچ موجود در ظرف کشت «فلمینگ» مربوط می‌شود؟  
 (۱) قدرت تولید زیگوت (۲) داشتن میسلیموم (۳) قدرت انجام میوز (۴) داشتن کلروفیل

۲۰۶- چشمه‌ی موجی با دامنه‌ی  $A$  و بسامد  $f$  بار اول در یک سیم و بار دوم بر سطح آب، موج عرضی و بار سوم در هوا موج طولی منتشر می‌کند. دامنه‌ی نقطه‌هایی از این سه محیط به فاصله‌ی یکسان تا چشمه‌ی موج به ترتیب  $A_1$  و  $A_2$  و  $A_3$  است. کدام گزینه درست است؟ (از هرگونه مقاومت و اتلاف در این سه محیط صرف نظر شود.)

(۱)  $A_3 = A_2 = A_1 = A$  (۲)  $A_3 < A_2 = A_1 = A$  (۳)  $A_3 > A_2 > A_1 = A$  (۴)  $A_3 < A_2 < A_1 = A$

۲۰۷- در یک سیم دو موج، اولی با بسامد  $50\text{Hz}$  و دامنه‌ی  $4\text{cm}$  و دومی با بسامد  $200\text{Hz}$  و دامنه‌ی  $3\text{cm}$  منتشر می‌شوند. نسبت انرژی موج اول به انرژی موج دوم چقدر است؟

(۱)  $\frac{1}{9}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳) ۹ (۴) ۳

۲۰۸- در یک طناب موج ایستاده تشکیل شده است به طوری که فاصله‌ی اولین گره تا دومین شکم بعد از آن  $30\text{cm}$  سانتی‌متر و طول طناب  $0.5\text{m}$  متر است. اگر سرعت انتشار موج عرضی در این طناب  $80\frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، می‌توان گفت:

- (۱) طناب دو انتها ثابت است و هماهنگ پنجم اجرا شده و بسامد  $200$  هرتز است.
- (۲) طناب یک انتها آزاد و یک انتها ثابت است و هماهنگ پنجم اجرا شده و بسامد  $200$  هرتز است.
- (۳) طناب دو انتها ثابت است و هماهنگ سوم اجرا شده و بسامد  $100$  هرتز است.
- (۴) طناب یک انتها آزاد و یک انتها ثابت است و هماهنگ سوم اجرا شده و بسامد  $100$  هرتز است.

۲۰۹- موج با بسامد  $50\text{Hz}$  و سرعت  $20\frac{\text{m}}{\text{s}}$  در ریسمانی منتشر می‌شود و پس از بازتاب از انتهای آزاد ریسمان، موج ایستاده تشکیل می‌دهد.

اگر  $x$  فاصله از انتهای آزاد ریسمان باشد، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) در نقطه‌ی  $x = 20\text{cm}$  گره تشکیل می‌شود.
- (۲) در نقطه‌ی  $x = 30\text{cm}$  شکم تشکیل می‌شود.
- (۳) در نقطه‌ی  $x = 50\text{cm}$  گره تشکیل می‌شود.
- (۴) در نقطه‌ی  $x = 70\text{cm}$  شکم تشکیل می‌شود.

۲۱۰- دمای گازی را از  $47$  درجه‌ی سلسیوس به  $227$  درجه‌ی سلسیوس افزایش می‌دهیم و سرعت صوت در آن به اندازه‌ی  $90\frac{\text{m}}{\text{s}}$  تغییر می‌کند.

سرعت صوت در این گاز در دمای  $47$  درجه‌ی سلسیوس چند متر بر ثانیه است؟

(۱)  $360$  (۲)  $410$  (۳)  $320$  (۴)  $450$

۲۱۱- پرده‌ی گوش شخصی، امواج صوتی با تراز شدت صوت  $60$  دسی‌بل دریافت می‌کند. اگر مساحت پرده‌ی گوش این شخص  $8 \times 10^{-5}$  متر مربع

باشد، در مدت  $5$  دقیقه چند ژول انرژی صوتی به گوش این شخص می‌رسد؟  $(I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2})$

(۱)  $1/8 \times 10^{-7}$  (۲)  $2/4 \times 10^{-7}$  (۳)  $1/8 \times 10^{-8}$  (۴)  $2/4 \times 10^{-8}$

۲۱۲- یک لوله‌ی صوتی دو انتها باز به طول  $50$  سانتی‌متر هماهنگ سوم خود را که بسامد آن  $1050\text{Hz}$  است، تولید می‌کند. سرعت انتشار صوت در

گاز درون لوله چند متر بر ثانیه است و در این لوله چند شکم درست می‌شود؟

(۱)  $350$  و  $3$  (۲)  $420$  و  $3$  (۳)  $350$  و  $4$  (۴)  $420$  و  $4$

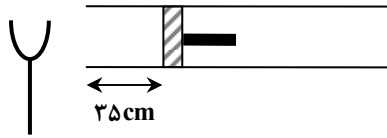
۲۱۳- در یک لوله‌ی صوتی با یک انتهای باز، به هنگام تولید صوت  $6$  گره درست شده است و فاصله‌ی گره اول تا گره سوم برابر  $40\text{cm}$  است. طول

موج صوت اصلی و طول لوله به ترتیب از راست به چپ بر حسب متر کدام‌اند؟

(۱)  $1/1$  و  $0.4$  (۲)  $1/1$  و  $0.4$  (۳)  $4/4$  و  $0.4$  (۴)  $4/4$  و  $1/1$

۲۱۴- مطابق شکل دیاپازونی را با بسامد ۸۵۰ هرتز مرتعش کرده و جلوی دهانه‌ی لوله‌ی صوتی قرار می‌دهیم. اگر سرعت صوت در هوای درون

لوله  $\frac{m}{s} 340$  باشد، پیستون را چند سانتی‌متر جابه‌جا کنیم تا با دیاپازون تشدید کند؟



- (۱) ۵ سانتی‌متر به سمت راست جابه‌جا کنیم.
- (۲) ۵ سانتی‌متر به سمت چپ جابه‌جا کنیم.
- (۳) ۱۰ سانتی‌متر به سمت چپ جابه‌جا کنیم.
- (۴) ۱۰ سانتی‌متر به سمت راست جابه‌جا کنیم.

۲۱۵- تراز شدت صوت در فاصله‌ی ۲۰ متری از یک چشمه‌ی صوت، ۹۰ دسی‌بل است. تراز شدت صوت در فاصله‌ی ۸۰ متری از همان چشمه‌ی صوت چند دسی‌بل است؟ ( $\log 2 = 0.3$ ) و از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود.

- (۱) ۸۴
- (۲) ۷۸
- (۳) ۷۴
- (۴) ۷۲

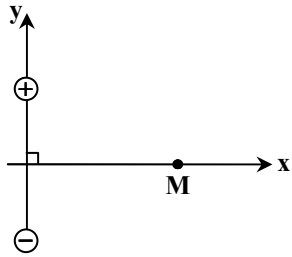
۲۱۶- کدام یک از امواج زیر روی صفحه‌ی فوتوسل اثر می‌گذارد؟

- (۱) گاما - فرسرخ
- (۲) رادیویی - فرابنفش
- (۳) گاما - رادیویی
- (۴) فرابنفش - نور مرئی

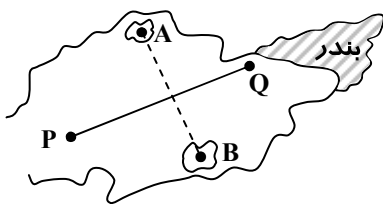
۲۱۷- در طیف امواج الکترومغناطیس وقتی از طرف امواج رادیویی به طرف اشعه‌ی گاما می‌رویم، طول موج .....، بسامد ..... و سرعت انتشار در خلأ .....

- (۱) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد
- (۲) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد
- (۳) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد - ثابت است
- (۴) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد - ثابت است

۲۱۸- در شکل مقابل یک دوقطبی الکتریکی روی محور  $y$  در حال نوسان بوده و موج الکترومغناطیس ناشی از آن در جهت محور  $x$  در حال پیشروی است. کدام شکل جهت میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در نقطه‌ی  $M$  را در این لحظه درست نشان می‌دهد؟



- (۱)  $\vec{E}$  up,  $\vec{B}$  into page
- (۲)  $\vec{E}$  up,  $\vec{B}$  out of page
- (۳)  $\vec{E}$  down,  $\vec{B}$  out of page
- (۴)  $\vec{E}$  down,  $\vec{B}$  into page



۲۱۹- در یک خط ساحلی، دو دستگاه رادیویی دریانوردی زمینی  $A$  و  $B$  که به فاصله‌ی زیادی از هم قرار گرفته‌اند، سیگنال‌های رادیویی (موج رادیویی) با فرکانس  $1/5 \text{ MHz}$  را گسیل می‌کنند. یک کشتی از مسیر  $PQ$  به سوی بندر در حرکت است. هنگامی که این کشتی به نقطه‌ی وسط خط فرضی  $AB$  می‌رسد،

کدام اتفاق ممکن است بیفتد؟ ( $C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ )

- (۱) سیگنالی دریافت می‌کند که دامنه‌ی آن درست دو برابر دامنه‌ی هر موجی است که از هر ایستگاه به تنهایی دریافت می‌کرد و طول موج  $50$  متر دارد.
- (۲) سیگنال موجود در این نقطه دامنه‌ی صفر دارد و طول موج آن  $50$  متر است.
- (۳) سیگنالی دریافت می‌کند که دامنه‌ی آن درست دو برابر دامنه‌ی هر موجی است که از هر ایستگاه به تنهایی دریافت می‌کرد و طول موج  $200$  متر دارد.
- (۴) سیگنال موجود در این نقطه دامنه‌ی صفر دارد و طول موج آن  $200$  متر است.

محل انجام محاسبات

۲۲۰- در آزمایش ینگ فاصله‌ی دو شکاف  $0.3\text{mm}$  و فاصله‌ی پرده از صفحه‌ی شکاف‌ها  $1/25$  متر است. شکاف‌ها را با طول موج  $600\text{nm}$  روشن می‌کنیم. فاصله‌ی دو نوار روشن متوالی چند میلی‌متر است؟

- (۱)  $0.625$  (۲)  $2/5$  (۳)  $1/25$  (۴)  $0.75$

۲۲۱- آزمایش ینگ با نور تک‌رنگی که طول موج  $\lambda$  دارد انجام می‌شود. فاصله‌ی نوار تاریک چهارم تا نوار روشن مرکزی، چند برابر پهنای هر یک از نوارهای روشن است؟

- (۱)  $3/5$  (۲)  $7$  (۳)  $8$  (۴)  $9$

۲۲۲- آزمایش ینگ را بار اول با طول موج  $0.5\ \mu\text{m}$  و بار دوم با طول موج  $0.6\ \mu\text{m}$  انجام می‌دهیم. در حالت اول  $\Delta t$  اختلاف زمان رسیدن دو پرتو در محل نوار روشن پنجم روی پرده و در حالت دوم  $\Delta t'$  اختلاف زمان رسیدن دو پرتو در محل نوار تاریک سوم روی پرده می‌باشد.

نسبت  $\frac{\Delta t}{\Delta t'}$  چند است؟

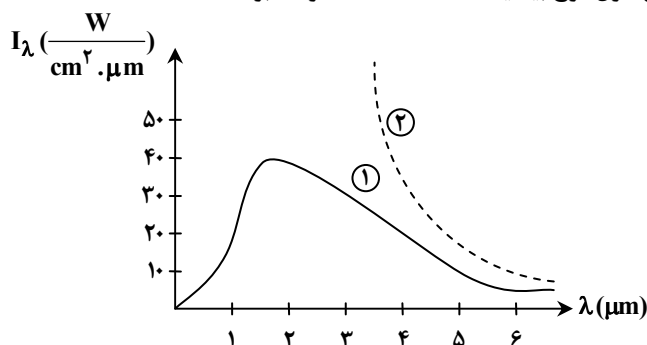
- (۱)  $5/3$  (۲)  $5/6$  (۳)  $5/12$  (۴)  $12/5$

۲۲۳- مقدار انرژی موج‌های الکترومغناطیسی با طول موج‌های بین  $\lambda$  و  $\lambda + \Delta\lambda$  که در واحد زمان از واحد سطح جسم گسیل می‌شود، چه نام دارد؟

- (۱) ضریب جذب در طول موج  $\lambda$   
 (۲) تابش گرمایی در طول موج  $\lambda$   
 (۳) شدت تابشی در طول موج  $\lambda$   
 (۴) تابندگی در طول موج  $\lambda$

۲۲۴- شکل مقابل تابندگی جسم سیاه را در دمای  $T = 2000\text{K}$  نشان می‌دهد. نمودار ۱ مربوط به ..... و نمودار ۲ مربوط به ..... است و

هر چه دمای جسم سیاه بالاتر باشد طول موجی که تابندگی با آن طول موج بیشینه است، ..... خواهد بود.



- (۱) نظریه‌ی کلاسیک - نتایج تجربی - کوتاه‌تر  
 (۲) نتایج تجربی - نظریه‌ی کلاسیک - کوتاه‌تر  
 (۳) نظریه‌ی کلاسیک - نتایج تجربی - بلندتر  
 (۴) نتایج تجربی - نظریه‌ی کلاسیک - بلندتر

۲۲۵- شدت تابشی یک کره‌ی فلزی به شعاع  $10$  سانتی‌متر مقداری ثابت و برابر  $600 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$  است. اگر در مدت  $20\text{s}$  دمای کره  $10$  درجه‌ی سلسیوس

کاهش یابد، جرم کره چند گرم است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه‌ی کره  $1800 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$  و  $\pi = 3$  فرض شده است).

- (۱)  $80$  (۲)  $40$  (۳)  $20$  (۴)  $10$

۲۲۶- ضریب جذب یک سطح برای نور سبز با طول موج  $5500$  آنگستروم، برابر  $0.6$  است. اگر نور سبز با توان  $300\text{W}$  به این سطح بتابد، در هر

دقیقه چند فوتون توسط این سطح جذب می‌شود؟ ( $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{J.s}$  و  $C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ )

- (۱)  $3 \times 10^{22}$  (۲)  $3 \times 10^{20}$  (۳)  $6 \times 10^{22}$  (۴)  $6 \times 10^{20}$

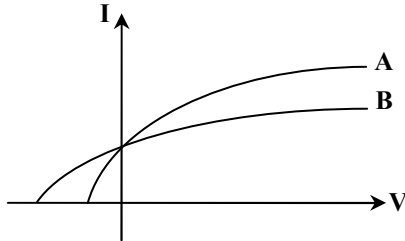
محل انجام محاسبات

۲۲۷- در اتم هلیوم یک مرتبه یونیده، ( $Z = 2$ ) الکترون از مدار  $n = 6$  به  $n = 3$  می‌رود. طول موج گسیل شده چند نانومتر است و در چه ناحیه‌ای از طیف موج‌های الکترومغناطیسی قرار دارد؟ ( $R_H = 0.01 \frac{1}{nm}$  ثابت ریدبرگ)

- (۱) ۳۰۰ - فرابنفش (۲) ۳۰۰ - فرورسرخ (۳) ۱۲۰۰ - فرورسرخ (۴) ۱۲۰۰ - فرابنفش

۲۲۸- نمودار تغییرات جریان بر حسب ولتاژ در پدیده فوتوالکتریک برای دو فلز A و B به شکل زیر است. اگر طول موج قطع برای فلز A

بیش‌تر از طول موج قطع برای فلز B باشد، درباره‌ی بسامد نور فرودی به این دو فلز کدام گزینه درست است؟



- (۱)  $f_A = f_B$   
 (۲)  $f_B < f_A$   
 (۳)  $f_B > f_A$   
 (۴)  $f_B \geq f_A$

۲۲۹- در اتم هیدروژن اگر الکترونی از مدار  $n = 4$  به مدار  $n = 5$  برود، بزرگی سرعت و انرژی پتانسیل الکتریکی آن به ترتیب از راست به چپ

چند برابر می‌شوند؟

- (۱)  $0.8$  و  $0.8$  (۲)  $0.64$  و  $0.64$  (۳)  $0.8$  و  $0.64$  (۴)  $0.8$  و  $0.64$

۲۳۰- می‌خواهیم به وسیله فوتون‌های گسیل شده از هلیوم یک بار یونیده برای ایجاد گسیل القایی (لیزر گازی) در اتم هیدروژن که در اولین

حالت برانگیخته است، استفاده کنیم. برای این کار از فوتون‌های گسیل شده در کدام یک از گذارهای زیر در اتم هلیوم می‌توان استفاده کرد؟

- (۱)  $n = 3 \rightarrow n = 1$  (۲)  $n = 3 \rightarrow n = 2$  (۳)  $n = 4 \rightarrow n = 2$  (۴)  $n = 2 \rightarrow n = 1$

۲۳۱- کدام گزینه نادرست است؟

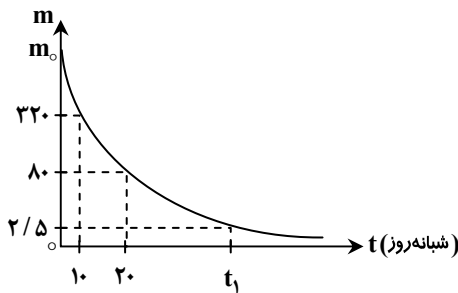
- (۱) هر چه انرژی بستگی یک هسته بیشتر باشد، آن هسته پایدارتر است.  
 (۲) هر چه مجموع جرم نوترون‌ها و پروتون‌های یک هسته‌ی اتم، از جرم آن هسته بیشتر باشد، آن هسته پایدارتر است.  
 (۳) فاصله‌ی بین ترازهای انرژی در نوکلئون‌های هسته، بیش‌تر از فاصله‌ی بین ترازهای الکترون‌های اتم است.  
 (۴) در هسته‌ی یک اتم، نیروی هسته‌ای بسیار قوی و بلند برد و نیروی الکتریکی ضعیف و کوتاه برد است.

۲۳۲- در راکتور هسته‌ای به دلیل ..... امکان انفجار وجود ندارد.

- (۱) وجود کندکننده‌ی نوترون (۲) این که جرم اورانیوم زیر جرم بحرانی است.

(۳) فراوانی بسیار کم  $^{235}U$  نسبت به  $^{238}U$  (۴) هر سه مورد درست هستند.

۲۳۳- نمودار مقابل مربوط به یک ماده‌ی پرتوزا است. مقدار  $m_0$  و  $t_1$  به ترتیب کدام هستند؟



- (۱) ۶۴۰ - ۴۰  
 (۲) ۱۲۸۰ - ۴۵  
 (۳) ۶۴۰ - ۴۵  
 (۴) ۱۲۸۰ - ۴۰

۲۳۴- در مورد فرآیند واپاشی مواد رادیواکتیو کدام گزینه درست است؟

- (۱) در واپاشی بتا عدد اتمی تغییر نمی‌کند و عدد جرمی یک واحد افزایش می‌یابد.  
 (۲) در واپاشی بتا (پوزیترون) یک نوترون به پروتون و الکترون تبدیل می‌شود.  
 (۳) مجموع جرم محصولات واپاشی با جرم هسته‌ی اولیه مساوی است.  
 (۴) تغییر دما و فشار بر سرعت آن اثری ندارد.

۲۳۵- در راکتور شکافت هسته‌ای،  $^{235}U$  نوترون‌های کند را با احتمال ..... از  $^{238}U$  جذب می‌کند و از کند کردن نوترون‌ها می‌توان

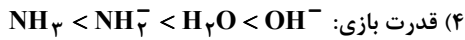
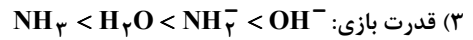
برای ..... واکنش زنجیره‌ای استفاده کرد.

- (۱) بیش‌تر - به وجود آوردن (۲) کم‌تر - متوقف کردن (۳) بیش‌تر - متوقف کردن (۴) کم‌تر - به وجود آوردن

۲۳۶- کدام عبارت درست است؟

- (۱)  $H^+$  می تواند در محیط آبی به صورت مستقل وجود داشته باشد.  
 (۲) قدرت اسیدها به غلظت آن‌ها بستگی دارد.  
 (۳) اکسیدهای کلسیم، سدیم و آلومینیوم را قلیا می نامند.  
 (۴) در واکنش خنثی شدن، از دیدگاه آرنیوس، فرآورده‌ی اصلی آب می باشد.

۲۳۷- کدام ترتیب برای قدرت اسیدها و بازها درست است؟



۲۳۸- کدام توصیف درباره‌ی  $N_2O_5$  نادرست است؟

- (۱) شامل یون‌های  $NO_2^+$  و  $NO_3^-$  می باشد.  
 (۲) در حدود دمای  $32^\circ C$  تصعید می شود.  
 (۳) از دیدگاه آرنیوس اکسید اسیدی یا اسید محسوب می شود.  
 (۴) هر مول از آن در آب ۲ مول یون ایجاد می کند.

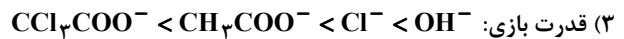
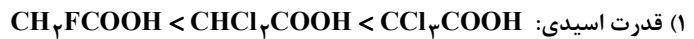
۲۳۹-  $pH$  و  $pK_a$  یک اسید ضعیف به فرم کلی  $HA$ ، به ترتیب ۴ و ۷ می باشد. غلظت مولی و درجه تفکیک آن به ترتیب کدام است؟

- (۱)  $10^{-3}$  و  $10^{-1}$  (۲)  $0.5$  و  $2 \times 10^{-4}$  (۳)  $10^{-1}$  و  $10^{-4}$  (۴)  $10^{-3}$  و  $10^{-3}$

۲۴۰- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) فرمول شیمیایی اولئیک اسید به صورت  $C_{17}H_{33}COOH$  است.  
 (۲) آمین‌ها مانند آمونیاک باز ضعیف محسوب می شوند.  
 (۳) بنزوئیک اسید یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک است که در تمشک و پوست برخی درختان یافت می شود.  
 (۴) در آمینو اسیدهای نوع  $\alpha$ ، گروه  $NH_2$  و گروه  $OH$  هر دو به یک کربن متصل هستند.

۲۴۱- کدام مقایسه نادرست است؟



۲۴۲- در یک لیتر آب خالص در دمای  $25^\circ C$ ،  $0.01$  مول هیدروژن کلرید حل می کنیم، در نتیجه:

- (۱)  $pH$  به میزان ۲ واحد کاهش می یابد.  
 (۲)  $pOH$  به میزان ۵ واحد افزایش می یابد.  
 (۳)  $K_w$  افزایش می یابد.  
 (۴) آب به میزان بیش تری تفکیک می شود.

۲۴۳- در محلول فسفریک اسید، کدام جزء بیش ترین غلظت و کدام جزء بیش ترین خاصیت بازی دارد؟



۲۴۴-  $pH$  محلول  $0.04$  مول بر لیتر باریم هیدروکسید کدام است؟ ( $\log 2 = 0.3$ )

- (۱)  $2/4$  (۲)  $11/4$  (۳)  $11/9$  (۴)  $2/1$

۲۴۵- کدام توصیف درباره‌ی استرها نادرست است؟

- (۱) طی یک واکنش برگشت پذیر بین کربوکسیلیک اسیدها و الکل‌ها حاصل می شوند.  
 (۲) در تهیه‌ی آن‌ها سولفوریک اسید نقش کاتالیزگر را دارد.  
 (۳) واکنش آن‌ها با مواد قلیایی نظیر سدیم هیدروکسید برگشت پذیر بوده و صابونی شدن نامیده می شود.  
 (۴) انواع سبک آن‌ها، خوشبو هستند اما در تهیه مواد خوشبوکننده استفاده نمی شوند.

۲۴۶- آمینو اسیدها در چه نوع حلال‌هایی حل می شوند و نقطه ذوب آن‌ها نسبت به سایر ترکیبات آلی چگونه است؟

- (۱) ناقطبی - کم (۲) ناقطبی - زیاد (۳) قطبی - زیاد (۴) قطبی - کم

۲۴۷- در کدام فرآیند محلول بافر حاصل می گردد؟

- (۱) به محلول پتاس بیش از حد خنثی شدن نیتریک اسید می افزاییم.  
 (۲) به محلول پتاس بیش از حد خنثی شدن نیترو اسید می افزاییم.  
 (۳) به محلول اتانویک اسید بیش از حد خنثی شدن سود می افزاییم.  
 (۴) به محلول آمونیاک بیش از حد خنثی شدن هیدروکلریک اسید می افزاییم.

۲۴۸- به محلول اتانویک اسید اندکی سدیم اتانوات می افزاییم. کدام توصیف درباره‌ی آن نادرست است؟

- (۱)  $pH$  محلول افزایش می یابد.  
 (۲) غلظت اتانویک اسید کاهش می یابد.  
 (۳) محلول با خاصیت بافری حاصل می گردد.  
 (۴) درصد تفکیک اسید کاهش می یابد اما ثابت تفکیک اسید تغییری نمی کند.

۲۴۹- ۲۰۰mL محلول NaOH توسط ۲۰mL محلول اتانویک اسید با  $pH = 3$  و  $\alpha = 0/01$  خنثی شده است. pH محلول NaOH کدام است؟  
 ۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴) ۱۴ (۴)

۲۵۰- اگر محلول یک اسید قوی را با افزودن باز قوی خنثی کنیم، در نقطه‌ی هم‌ارزی ..... بوده و جهت تعیین نقطه پایانی شناساگر ..... مناسب نمی‌باشد.

۱)  $pH = 7$  - متیل نارنجی ۲)  $pH = 7$  - لیتموس ۳)  $pH < 7$  - متیل نارنجی ۴)  $pH > 7$  - فنول فتالئین

۲۵۱- یک لیتر محلول شامل ۰/۱ مول HF و ۰/۲ مول KF است. کدام عبارت درباره‌ی آن نادرست است؟ ( $pK_a = 2/9$ )  
 ۱) این محلول برابر ۳/۲ می‌باشد.  
 ۲) در مقابل تغییرات جزئی pH مقاومت می‌کند.  
 ۳) با اضافه شدن ۰/۱ مول KOH به محلول، خاصیت بافری خود را از دست می‌دهد.  
 ۴) با اضافه شدن ۰/۱ مول HCl به محلول، خاصیت بافری خود را از دست می‌دهد.

۲۵۲- نمک  $KNO_3$  آبکافت ..... و ..... است اما  $KNO_3$  آبکافت ..... و متیل نارنجی را به رنگ ..... درمی‌آورد.

۱) می‌شود - اسیدی - نمی‌شود - نارنجی ۲) نمی‌شود - خنثی - می‌شود - زرد

۳) می‌شود - بازی - نمی‌شود - زرد ۴) نمی‌شود - خنثی - می‌شود - سرخ

۲۵۳- کدام عبارت نادرست است؟

۱) فسفریک اسید خوراکی را از افزودن آب به  $P_2O_5$  می‌سازند.

۲) برای اسیدهای چند پروتون دار سهم تولید یون  $H_3O^+(aq)$  از مراحل یونش دوم و سوم، آن چنان کم است که می‌توان از آن‌ها چشم‌پوشی کرد.

۳) سولفور و اسید و کربنیک اسید، اسیدهای مشهوری هستند که بهتر است آن‌ها را با نمادهای  $SO_2(aq)$  و  $CO_2(aq)$  نمایش دهیم.

۴) محلول‌های آبی برم و تیمول و برم فنول در pHهای بزرگ‌تر از ۷، آبی رنگ هستند.

۲۵۴- هر مول تری گلیسرید با ..... مول NaOH واکنش می‌دهد و نتیجه‌ی آن تولید ..... مول گلیسرول به همراه ..... مول ..... است.

۱) ۱-۱-۱-۳ - نمک سدیم اسیدهای چرب - کربوکسیلیک اسید ۲) ۳-۱-۳-۳ - نمک سدیم اسیدهای چرب - صابون

۳) ۳-۳-۱-۳ - اسید چرب - صابون ۴) ۳-۳-۳-۳ - اسید چرب - الکل

۲۵۵- به ۹۹۰ mL آب مقطر، ۱۰ mL KOH با  $pH = 13$  افزوده‌ایم. pH آب چه تغییری می‌کند؟

۱) ۲ واحد کاهش می‌یابد. ۲) ۲ واحد افزایش می‌یابد. ۳) ۴ واحد افزایش می‌یابد. ۴) ۴ واحد کاهش می‌یابد.

۲۵۶- در ترکیب  $H_3C - \overset{\overset{Cl}{|}}{C} - \overset{\overset{O}{||}}{C} - OH$  اعداد اکسایش اتم‌های کربن شماره‌ی ۱ تا ۳ به ترتیب کدام‌اند؟  
 ۱) ۱، -۲، -۳ ۲) ۲، -۲، -۳ ۳) ۱، +۲، -۳ ۴) ۰، -۲، +۳

۲۵۷- کدام جسم در واکنش‌ها فقط نقش کاهنده و کدام یک فقط نقش اکسنده را دارد؟

۱)  $Sn^{2+}$  و  $Sn^{4+}$  ۲)  $I^-$  و  $ClO_4^-$  ۳)  $Zn^{2+}$  و  $Fe^{2+}$  ۴)  $Cl_2$  و  $Fe$

۲۵۸- کدام توصیف با واکنش انجام‌پذیر  $Cu^{2+} + Cu \rightarrow 2Cu^+$  مطابقت ندارد؟

۱) اکسندگی  $Cu^{2+}$  از  $Cu^+$  بیش‌تر است.

۲) کاهندگی  $Cu$  از  $Cu^+$  بیش‌تر است.

۳)  $Cu^+$  می‌تواند هم نقش اکسنده و هم نقش کاهنده داشته باشد.

۴) پتانسیل این واکنش مقداری منفی است و جهت استفاده در سلول گالوانی مناسب نیست.

۲۵۹- با توجه به موقعیت فلزها در سری الکتروشیمیایی، X کدام فلز باشد تا واکنش  $X + Al^{3+} \rightarrow X + Al$  انجام‌ناپذیر اما واکنش  $X + Fe^{2+} \rightarrow$  انجام‌پذیر باشد؟

۱) Sn ۲) Zn ۳) Mg ۴) Cu

۲۶۰- کدام توصیف نادرست است؟

۱) در الکتروستات استاندارد روی، بر روی تیغه، بار منفی مشاهده می‌شود.

۲) در الکتروستات استاندارد مس، پتانسیل کاهشی کوچک‌تر از صفر است.

۳) در SHE مقدار pH محلول موجود در ظرف، برابر صفر است.

۴) در الکتروستات استاندارد آهن، تمایل به تشکیل کاتیون  $Fe^{2+}$  بیش از مصرف آن است.

۲۶۱- در کدام واکنش الکترون بیش تری مبادله می‌گردد؟



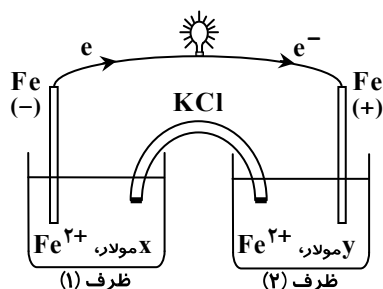
۲۶۲- کدام جسم در برابر اجسام اکسنده مقاومت می‌کند و اکسید نمی‌شود؟

- (۱) پروپانول      (۲) متیل ۱- پروپانول      (۳) متیل ۲- پروپانول      (۴) پروپانول

۲۶۳- کدام عبارت درباره‌ی سلول گالوانی Fe - Cu نادرست است؟

- (۱) با افزایش مقداری سدیم کربنات به ظرف الکتروود مس، پتانسیل سلول کاهش می‌یابد.  
 (۲) اگر به جای Fe از Mg استفاده شود، پتانسیل سلول کاهش می‌یابد.  
 (۳) به مرور غلظت  $\text{Fe}^{2+}$  افزایش و غلظت  $\text{Cu}^{2+}$  کاهش می‌یابد.  
 (۴) از جرم تیغهی آهنی کم و به جرم تیغهی مسی افزوده می‌شود.

۲۶۴- با توجه به شکل مقابل کدام عبارت نادرست است؟



$$y > x \quad (۱)$$

$$E_{\text{سلول}} = -\frac{0.059}{2} \log\left(\frac{x}{y}\right) \quad (۲)$$

(۳) با ادامه کارکرد پیل، emf سلول کاهش می‌یابد.

(۴) در پیل نمکی، الکترون‌ها از ظرف ۲ به ظرف ۱ منتقل می‌شوند.

۲۶۵- فلزات ..... و ..... فلزات نجیب می‌باشند و با ..... واکنش نمی‌دهند.

- (۱) طلا- پلاتین- پالادیوم- اسیدها  
 (۲) طلا- پلاتین- پالادیوم- اکسیژن هوا  
 (۳) نقره- طلا- پلاتین- سایر کاتیون‌های فلزی  
 (۴) مس- نقره- جیوه- اکسیژن هوا

۲۶۶- کدام عبارت درباره‌ی سلول دانه درست است؟

- (۱) در آند  $\text{Cl}_2(\text{aq})$  به  $\text{Cl}^-(\text{aq})$  تبدیل می‌گردد.  
 (۲) در کاتد  $\text{Na}^+(\text{aq})$  به  $\text{Na}(\text{l})$  تبدیل می‌گردد.  
 (۳) با اضافه کردن اندکی  $\text{CaCl}_2$ ، نقطه ذوب NaCl را کاهش می‌دهند. (۴) در آند و کاتد از الکترودهای گرافیتی استفاده می‌شود.

۲۶۷- کدام عبارت درباره‌ی فرآیند هال نادرست است؟

- (۱) فرآورده‌های آن Al و  $\text{CO}_2$  می‌باشند.  
 (۲) محلول آبی  $\text{Al}_2\text{O}_3$  در این فرآیند برقکافت می‌شود.  
 (۳) کریولیت در نقش حلال ظاهر می‌شود.  
 (۴) جهت صرفه‌جویی در مصرف انرژی، طی فرآیند از آلومینیم بازیافتی نیز استفاده می‌شود.

۲۶۸- کدام پدیده درباره‌ی برقکافت آب نادرست است؟

- (۱) در کاتد، واکنش  $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$  انجام می‌شود.  
 (۲) در آند، واکنش  $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{e}^-$  انجام می‌شود.  
 (۳) با ادامه برقکافت، محیط اسیدی می‌شود.  
 (۴) حجم  $\text{H}_2$  حاصل، دو برابر حجم  $\text{O}_2$  حاصل خواهد شد.

۲۶۹- در آبکاری یک میله‌ی مسی با نقره، فلز نقره نقش ..... را خواهد داشت و در کاتد واکنش ..... انجام می‌شود.



۲۷۰- در پالایش الکتروشیمیایی فلز مس، ..... را در کاتد قرار می‌دهند و ناخالصی‌هایی مانند ..... به شکل ..... ایجاد می‌شوند.

- (۱) مس ناخالص - Ni, Fe, Zn - لجن آندی  
 (۲) مس ناخالص - Ni, Fe, Zn - کاتیون‌های محلول  
 (۳) مس خالص - Ag, Au - لجن آندی  
 (۴) مس خالص - Zn, Ag - کاتیون‌های محلول