

زمین‌شناسی

سراسری خارج کشور تجربی - ۸۸

۱۰۱- هر متر مکعب از هوای شهری با رطوبت نسبی ۸۰ درصد و دمای ۳۲ درجه‌ی سانتی‌گراد، با دریافت ۵ گرم بخار آب به حد اشباع می‌رسد. هر متر مکعب هوای این شهر به هنگام اشباع در همان دما، چند گرم بخار آب در خود جای می‌دهد؟

(۱) ۶/۲۵ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۱۰۲- آب اقیانوس‌ها، گاز دی‌اکسید کربن را به کدام صورت‌ها در خود نگه‌داری می‌کنند؟

(۱) CO و CO_2 (۲) $(\text{CO}_3)^{2-}$ و $(\text{HCO}_3)^-$ (۳) CO_2 ، $(\text{CO}_3)^{2-}$ و $(\text{HCO}_3)^-$ (۴) CaCO_3 ، $(\text{CO}_3)^{2-}$ و $(\text{HCO}_3)^-$

۱۰۳- منطقه‌ای ... که پس از هر بارندگی فضاهای خالی آن با ... پر می‌شود را منطقه‌ی تهویه می‌نامند.

(۱) زیر سطح زمین- آب (۲) زیر سطح ایستابی- آب (۳) روی سطح ایستابی- هوا (۴) بین سطح زمین و سطح ایستابی- آب و هوا

۱۰۴- از جمله ویژگی بلورها، کدام است؟

(۱) اتم‌های سازنده مطابق نظم معینی پهلوی هم قرار گرفته‌اند.

(۲) زوایای بین سطوح مشابه، در تمام بلورها یکسان و تغییرناپذیر است.

(۳) نور را به خوبی عبور می‌دهند و این عمل سبب درخشندگی آن‌ها می‌شود.

(۴) هر چه ترکیب شیمیایی یک بلور ساده‌تر باشد، اندازه‌ی آن بزرگ‌تر می‌شود.

۱۰۵- کانی M را بر روی کانی N می‌کشیم، پودری آجری رنگ روی کانی N قرار می‌گیرد. وقتی پودر را پاک می‌کنیم، شیارهای باقی می‌ماند در این صورت:

(۱) کانی N از کانی M سخت‌تر است. (۲) رنگ پودر کانی N آجری رنگ است.

(۳) رنگ پودر کانی M آجری رنگ است. (۴) کانی M از کانی N سخت‌تر است و رنگ خاکه‌ی آن آجری است.

۱۰۶- ترکیب شیمیایی کدام مواد یکسان است؟

(۱) آلومین و یاقوت (۲) کربندوم و گارنت (۳) زمرد و بوکسیت (۴) باریت و انیدریت

۱۰۷- در کدام صورت، ذوب سنگ‌ها را ناقص می‌نامند؟

(۱) سنگی که در حال ذوب است به‌طور ناگهانی دوباره متبلور شود.

(۲) هنگام ذوب سنگ‌های گوشته‌ی زیرین، مقداری از سنگ ذوب نشود.

(۳) در یک دمای معین، کانی‌های دیرگداز در تشکیل ماگما شرکت نکنند.

(۴) سنگ‌هایی که به نقطه‌ی ذوب خود نزدیک هستند به علت زیادی فشار ذوب نشوند.

۱۰۸- در یک ماگمای در حال سرد شدن، کدام ترکیب شیمیایی، با هیچ یک از کانی‌های موجود در ماگما وارد واکنش نمی‌شود؟

(۱) MgSiO_3 (۲) KAlSi_3O_8 (۳) Fe_2SiO_4 (۴) CaSiO_3

۱۰۹- عبارت زیر توصیف کدام سنگ است؟

«از ذرات تقریباً مساوی سیلت و رس تشکیل شده است. لمس صاف دارد. تورق پذیر نیست و به‌صورت توده‌ای یافت می‌شود.»

(۱) گِل‌سنگ (۲) شیل (۳) کائولینیت (۴) سیلت سنگ

۱۱۰- احتمال وقوع کدام چرخه در طبیعت ضعیف‌تر است؟



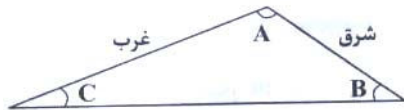
۱۱۱- از جمله نشانه‌های دگرگونی شدید سنگ‌ها، کدام است؟

- (۱) از بین رفتن کلیه حفرات موجود در سنگ منشأ
(۲) به وجود آمدن چین‌های نازک و موازی در سطح لایه‌بندی
(۳) تغییر شکل فسیل‌ها به نحوی که شناسایی آن‌ها مشکل شود.
(۴) ردیف شدن کانی‌های ورقه‌ای و به وجود آمدن شیستوزیته

۱۱۲- علت تشکیل دریاچه‌ی زیرزمینی در غار علی‌صدر (حوالی شهر همدان)، کدام است؟

- (۱) عبور یک رود زیرزمینی از داخل غار
(۲) غیرقابل نفوذ بودن سنگ‌های بستر غار
(۳) قرار گرفتن سطح ایستایی بالاتر از کف غار
(۴) حل شدن سنگ‌های آهکی توسط آب‌های اسیدی

۱۱۳- در تلماسه‌ای به شکل روبه‌رو، زاویه‌ی قرار و جهت حرکت تلماسه کدام است؟



- (۱) A - غرب به شرق
(۲) B - غرب به شرق
(۳) B - شرق به غرب
(۴) C - غرب به شرق

۱۱۴- خاصیت الاستیکی سنگ‌های کدام منطقه از بقیه بیش‌تر است؟

- (۱) سنگ کره
(۲) هسته‌ی خارجی
(۳) پوسته‌ی اقیانوسی
(۴) گوشته‌ی زیرین

۱۱۵- رسوبات دریای تتیس را در کدام محدوده‌ی جغرافیایی می‌توان مورد مطالعه قرار داد؟

- (۱) جبل الطارق تا شرق اقیانوس آرام
(۲) شرق مدیترانه تا غرب دریای سیاه
(۳) غرب مدیترانه تا غرب اقیانوس آرام
(۴) غرب اقیانوس آرام تا شرق دریای خزر

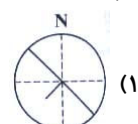
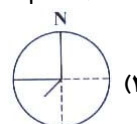
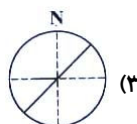
۱۱۶- برای پیدا کردن مرکز سطحی یک زمین لرزه، کدام اطلاعات امواج P و S مورد نیاز است؟

- (۱) سرعت
(۲) دامنه
(۳) طول موج
(۴) زمان ثبت

۱۱۷- فعالیت کدام آتشفشان‌ها، به علت برخورد ورقه‌های لیتوسفری است؟

- (۱) مونالوا و کیلوا
(۲) استرومبولی و ایتنا
(۳) کلیمانجارو و کنیا
(۴) کائوایی و تامبورا

۱۱۸- موقعیت لایه‌ی ۴۵SW و ۴۵W را با کدام شکل نشان می‌دهند؟



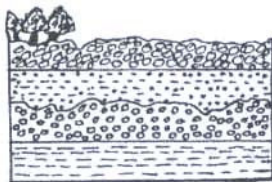
(۴)

(۳)

(۲)

(۱)

۱۱۹- کدام فرآیند به تاریخچه‌ی فرضی شکل مقابل پس از رسوب‌گذاری اولیه، نزدیک‌تر است؟



- (۱) پسروری دریا- فرسایش- دگرشیبی- رسوب‌گذاری دوباره- ناپیوستگی موازی
(۲) پیشروی دریا- پسروری دریا- فرسایش- پسروری دریا- رسوب‌گذاری دوباره
(۳) چین‌خوردگی- فرسایش- دگرشیبی- رسوب‌گذاری دوباره- پسروری دریا
(۴) پسروری دریا- فرسایش- پیشروی دریا و رسوب‌گذاری دوباره- پسروری دریا

۱۲۰- جاندار A در ابتدای سیلورین ظاهر و در انتهای پالئوزویک به‌طور کامل منقرض می‌شود. جاندار B در انتهای دونین ظاهر می‌شود و تا

ابتدای ژوراسیک بر روی زمین زندگی می‌کند. شناسایی رسوبات کدام دوره‌ها به کمک فسیل‌های این دو جاندار آسان‌تر و دقیق‌تر است؟

- (۱) کربونیفر و پرمین
(۲) پرمین و تریاس
(۳) دونین و کربونیفر
(۴) تریاس و ژوراسیک

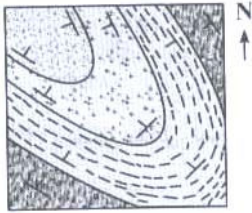
۱۲۱- برای تشخیص رسوبات دوره‌ی کامبرین از اردووسین، فسیل کدام جانوران کاربرد بیش‌تری دارد؟

- (۱) عقرب‌ها
(۲) آمونیت‌ها
(۳) تریلوبیت‌ها
(۴) اسپی‌ریفرا

۱۲۲- کدام عوامل، در میزان سرعت گریز مولکول‌های گازی سطح سیاره‌ها مؤثرند؟

- (۱) حجم سیاره و نیروی بین مولکول‌های گاز
(۲) جرم و دمای سیاره
(۳) سرعت دورانی سیاره و فاصله تا خورشید
(۴) گرانش و حجم سیاره

۱۲۳- مساحت یک زمین مربع شکل به روی نقشه‌ای با مقیاس $\frac{1}{20000}$ ، برابر با 4 cm^2 است. مساحت واقعی زمین چند متر مربع است؟

(۴) $1/6000/000$ (۳) $160/000$ (۲) $2/000$ (۱) $1/600$ 

۱۲۴- شکل مقابل، نقشه‌ی زمین‌شناسی یک ... است.

(۱) تاقدیس مایل با جهت میل جنوب شرقی

(۲) ناودیس مایل با جهت میل شمال غربی

(۳) تاقدیس مایل با جهت میل شمال غربی

(۴) ناودیس با محور افقی که به سمت شرق میل دارد.

۱۲۵- در به وجود آمدن اسفالریت‌های درون هاله‌ی دگرگونی، نقش کدام سیال مهم‌تر است؟

(۴) بخار آب بسیار داغ

(۳) دی‌اکسید کربن

(۲) گاز گوگرد

(۱) آب گرم

ریاضی

سراسری خارج کشور تجربی - ۸۸

۱۲۶- به ازای کدام مقدار m ، معادله‌ی ماتریسی $\begin{bmatrix} m & 2 \\ 3 & m+5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m+2 \\ 2 \end{bmatrix}$ جواب ندارد؟

(۴) ۲

(۳) ۱

(۲) -۳

(۱) -۶

۱۲۷- در یک تصاعد عددی، جمله‌ی هفتم نصف جمله‌ی سوم است. مجموع چند جمله‌ی اول از این تصاعد برابر صفر است؟

(۴) ۲۱

(۳) ۲۰

(۲) ۱۹

(۱) ۱۸

۱۲۸- اگر $\tan(\frac{\pi}{2} - \alpha) = \frac{2}{3}$ ، آن‌گاه $\tan(\frac{\pi}{4} - \alpha)$ کدام است؟

(۴) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{5}$ (۲) $-\frac{1}{5}$ (۱) $-\frac{1}{3}$

۱۲۹- اگر $\vec{AB} + \vec{BC} + 3\vec{MP} + 3\vec{PN} = \vec{O}$ ، آن‌گاه زاویه‌ی بین دو بردار \vec{AC} و \vec{MN} چند درجه است؟

(۴) ۱۸۰

(۳) ۹۰

(۲) ۶۰

(۱) صفر

۱۳۰- دانش‌آموزان یک مدرسه با سال تولد یکسان را وزن کشی کرده و عدد صحیح وزن آنان را یادداشت کرده‌ایم. چند درصد آن‌ها وزن کم‌تر از ۵۰ دارند؟

وزن	۴۶	۴۷	۴۸	۴۹	۵۰	۵۱
تعداد	۸	۹	۱۲	۱۵	۶	۵

(۴) ۸۰

(۳) ۷۸

(۲) ۷۵

(۱) ۷۲

۱۳۱- در داده‌های آماری با نمودار ساقه و برگ زیر، واریانس داده‌های کم‌تر از مد و بیش‌تر از میانه، کدام است؟

ساقه	برگ					
۲	۰	۲	۳	۵	۶	۸
۳	۲	۴	۶	۷	۹	
۴	۴	۵	۵	۶		

(۴) ۱۰

(۳) ۹/۵

(۲) ۹

(۱) ۸/۵

۱۳۲- اگر $f(x) = \sqrt{2-x-x^2}$ ، مقدار $f(f(-1))$ کدام است؟

$\sqrt{2}$ (۴)

۱ (۳)

صفر (۲)

(۱) تعریف نشده

۱۳۳- حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - \sqrt{x}}{2 - \sqrt{5 - x}}$ کدام است؟

۴ (۴)

۲ (۳)

-۲ (۲)

-۴ (۱)

۱۳۴- به ازای کدام مقدار a ، تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \begin{cases} a + \sin^2 x & 0 \leq x < \frac{\pi}{4} \\ \sqrt{2} \cos^3 x & \frac{\pi}{4} \leq x \leq 2\pi \end{cases}$ روی بازه‌ی $[0, 2\pi]$ پیوسته است؟

هیچ مقدار a (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

$-\frac{1}{2}$ (۲)

$-\frac{3}{2}$ (۱)

۱۳۵- در تابع $f(x) = \frac{x}{x-1}$ ، روی بازه‌ی $[2, 2.02]$ آهنگ متوسط تغییر تابع نسبت به متغیر x ، از آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع در $x=2$ چه قدر بیش‌تر است؟

$\frac{2}{51}$ (۴)

$\frac{1}{51}$ (۳)

$\frac{1}{1.1}$ (۲)

$\frac{1}{2.2}$ (۱)

۱۳۶- اگر $y = \tan^2(\pi U)$ و $U = x + \sqrt{x}$ ، آنگاه مقدار $\frac{dy}{dx}$ به ازای $x = \frac{1}{4}$ کدام است؟

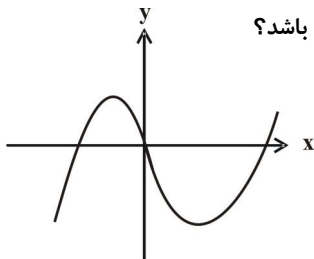
8π (۴)

4π (۳)

-4π (۲)

-8π (۱)

۱۳۷- شکل مقابل، نمودار تابع $y = \frac{2}{3}x^3 + ax^2 + bx$ است. زوج مرتب (a, b) به کدام صورت می‌تواند باشد؟



$(-1, -4)$ (۱)

$(-1, 4)$ (۲)

$(1, -4)$ (۳)

$(1, 4)$ (۴)

۱۳۸- ۵۵ درصد دانشجویان سال اول دختر و بقیه پسر هستند. ۶۰ درصد دختران و ۶۴ درصد پسران، تمام واحدهای درسی خود را گذرانده‌اند. چند درصد کل دانشجویان، تمام واحدهای درسی را گذرانده‌اند؟

$62/8$ (۴)

$62/4$ (۳)

$61/8$ (۲)

$61/4$ (۱)

۱۳۹- در یک بیمارستان ۵ نوزاد در یک روز متولد شده‌اند. با کدام احتمال لاقل دو نفر از آنان دختر است؟

$\frac{13}{16}$ (۴)

$\frac{7}{16}$ (۳)

$\frac{3}{8}$ (۲)

$\frac{5}{16}$ (۱)

۱۴۰- به ازای کدام مجموعه‌ی مقادیر m ، از معادله‌ی $x - 2\sqrt{x} + m - 1 = 0$ ، دو جواب متمایز برای x حاصل می‌شود؟

هیچ مقدار m (۴)

$1 \leq m < 2$ (۳)

$m < 2$ (۲)

$m \geq 1$ (۱)

۱۴۱- فاصله‌ی بین دو خط به معادلات $y = x\sqrt{3} + 2$ و $\sqrt{3}y - 3x + 6 = 0$ کدام است؟

$2 + \sqrt{3}$ (۴)

$\sqrt{3} + 1$ (۳)

$\sqrt{3} - 1$ (۲)

$2 - \sqrt{3}$ (۱)

۱۴۲- اگر $x^2 + x < 0$ باشد، حاصل $[x^4] + [x^3] + [x^2] + [x]$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) -۱ (۳) صفر (۴) ۱

۱۴۳- اگر a و b ریشه‌های معادله $x^2 - 10x + 1 = 0$ باشند، حاصل $\log a + \log b - \log(a+b)$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) -۱ (۳) صفر (۴) ۱

۱۴۴- مجانب‌های نمودار تابع $y = \frac{x^3}{x^2 - x - 6}$ ، در دو نقطه‌ی A و B متقاطع‌اند. مختصات نقطه‌ی وسط AB کدام است؟

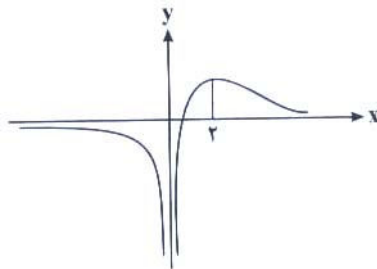
- (۱) $(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ (۲) $(\frac{1}{2}, \frac{3}{2})$ (۳) $(\frac{3}{2}, -\frac{1}{2})$ (۴) $(\frac{3}{2}, \frac{1}{2})$

۱۴۵- معادله‌ی خط مماس بر منحنی به معادله‌ی $y^2 + y = 2e^{2x-1}$ ، در نقطه‌ی $(\frac{1}{2}, 1)$ کدام است؟

- (۱) $y - 4x = -1$ (۲) $y + 2x = 2$ (۳) $3y - 4x = 1$ (۴) $3y + 4x = 5$

۱۴۶- به ازای کدام مقدار a ، نقطه‌ی عطف نمودار تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \frac{2}{3}x^3 - 3x^2 + ax$ بر روی نیمساز ناحیه‌ی چهارم قرار دارد؟

- (۱) -۲ (۲) -۱ (۳) ۱ (۴) ۲



۱۴۷- شکل مقابل، نمودار تابع $y = \frac{x+b}{x^2+a}$ است. دوتایی مرتب (a, b) کدام است؟

- (۱) $(-1, -1)$
(۲) $(0, -1)$
(۳) $(0, 1)$
(۴) $(1, -2)$

۱۴۸- دایره‌ای از دو نقطه‌ی $(2, 0)$ و $(-2, 0)$ گذشته و بر خط $y = 1$ مماس است. شعاع این دایره کدام است؟

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

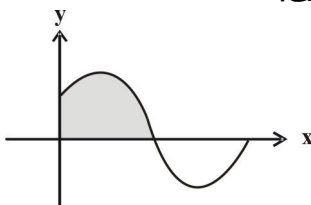
۱۴۹- به ازای کدام مقدار a ، خط هادی سهمی به معادله‌ی $y^2 - 6y + 2x + a = 0$ از نقطه‌ی $(1, 2)$ می‌گذرد؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۱۵۰- حاصل $\int_{-2}^2 (2 - [x]) dx$ ، کدام است؟

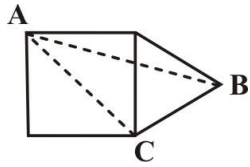
- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۱۵۱- با توجه به قسمتی از نمودار تابع $f(x) = \sin x + \cos x$ در شکل مقابل، مساحت ناحیه‌ی سایه‌زده کدام است؟



- (۱) $2 - \sqrt{2}$
(۲) $\sqrt{2}$
(۳) ۲
(۴) $1 + \sqrt{2}$

۱۵۲- در شکل زیر، بر روی ضلع مربع مفروض، یک مثلث متساوی الاضلاع ساخته شده است. در مثلث ABC بزرگ‌ترین زاویه چند برابر کوچک‌ترین زاویه‌ی آن است؟



$$\frac{9}{2} \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

$$\frac{7}{2} \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

۱۵۳- در یک دوزنقه‌ی متساوی‌الساقین، اندازه‌ی دو قاعده برابر ۵ و ۹ و طول ساق آن ۶ واحد است. مساحت این دوزنقه کدام است؟

$$28\sqrt{2} \quad (4)$$

$$21\sqrt{3} \quad (3)$$

$$21\sqrt{2} \quad (2)$$

$$14\sqrt{6} \quad (1)$$

۱۵۴- در مثلث ABC ، داریم $\hat{A} = 2\hat{B}$ ، $AC = 4$ و $BC = 6$ ، اندازه‌ی ضلع AB کدام است؟

$$6 \quad (4)$$

$$5/5 \quad (3)$$

$$5 \quad (2)$$

$$4/5 \quad (1)$$

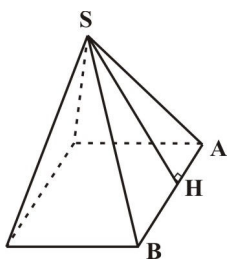
۱۵۵- در هرم مربعی منتظم زیر، $SA = \sqrt{34}$ و $SH = 5$ ، حجم این هرم کدام است؟

$$48 \quad (1)$$

$$52 \quad (2)$$

$$54 \quad (3)$$

$$56 \quad (4)$$



زیست‌شناسی

سراسری خارج کشور تجربی - ۸۸

۱۵۶- زواید سلولی ...، با سایرین تفاوت دارد.

(۴) ژئوسپور کلامیدوموناس

(۳) آنتروژوئید خزه

(۲) پارامسی

(۱) اوگلنا

۱۵۷- در ساختار ...، نیتروژن وجود دارد.

(۴) ویروئید، یوراسیل و پرین

(۳) سوبرین، یوراسیل و لسیتین

(۲) فروکتوز، ویروئید و ADP

(۱) پرین، ADP و سوبرین

۱۵۸- در انسان، پل مغزی در ... قرار دارد.

(۴) بالاترین بخش ساقه‌ی مغز

(۳) مجاورت هیپوتالاموس

(۲) پایین‌ترین بخش مغز

(۱) پایین‌تر از مغز میانی

۱۵۹- اگر یک مولکول mRNA از مکمل رشته‌ی DNA با توالی $GTA - AAA - TGA$ رونویسی شود، آنتی‌کدون‌هایی که برای ترجمه مورد استفاده قرار می‌گیرند، به ترتیب کدام است؟

(۲) CAU و UUU

(۱) GUA و AAA

(۴) CAU و UUU، ACU

(۳) GUA و AAA، UGA

۱۶۰- کدام عبارت درباره‌ی حرکات روده‌ی باریک انسان نادرست است؟

(۱) صفرا حرکات دودی روده را افزایش می‌دهد.

(۲) حرکات دودی، محتویات روده را به قطعات جدا از یک‌دیگر تقسیم می‌کند.

(۳) تکرار حرکات موضعی در ابتدای روده‌ی باریک بیش از انتهای آن است.

(۴) حرکات دودی، محتویات روده را در هر نوبت حدود ۱۵ سانتی‌متر به جلو می‌راند.

۱۶۱- در تخمیر لاکتیکی، ... نمی‌شود.

(۲) ترکیب ۳ کربنه، احیا

(۱) $NADH$ به NAD^+ تبدیل

(۴) ترکیب ۳ کربنه از ترکیب ۳ کربنه، تولید

(۳) دی‌اکسید کربن از ترکیب ۳ کربنه، تولید

۱۶۲- عامل مولد بیماری مالتیپل اسکلروزیس

(۱) با ترشح نابه جای گاماگلوبولین به بافت ماهیچه‌ای آسیب می‌رساند.

(۲) هدایت جریان عصبی را در برخی نورون‌های سیستم عصبی مختل می‌سازد.

(۳) قدرت دفاعی بدن را به واسطه‌ی تخریب نوعی از لنفوسیت‌های T کم می‌کند.

(۴) به واسطه‌ی تحریک ماستوسیت‌ها، پاسخ بیش از حد دستگاه ایمنی را سبب می‌شود.

۱۶۳- در انسان، مایع سورفاکتانت از سلول‌های ... ترشح و کشش سطحی مایع پوشاننده‌ی سطح داخلی آن را ... می‌دهد.

(۱) نایژک - افزایش (۲) سنگفرشی ساده - افزایش (۳) سنگفرشی ساده - کاهش (۴) نایژک - کاهش

۱۶۴- مفهوم کدام عبارت نادرست است؟

(۱) افزایش آلدوسترون ← افزایش پتاسیم خون

(۳) افزایش سدیم خون ← کاهش آلدوسترون

(۲) افزایش کلسی‌تونین ← کاهش کلسیم خون

(۴) افزایش هورمون پاراتیروئیدی ← افزایش کلسیم خون

۱۶۵- کدام عبارت صحیح است؟

(۱) رویان سه هفته‌ای انسان، حدود ۲۲ میلی‌متر طول دارد.

(۲) در انتهای ماه دوم، روده‌ی رویان انسان شروع به نمو می‌کند.

(۳) در سونوگرافی، پژواک امواج اولتراسوند، تصویر تشکیل می‌دهد.

(۴) غشای کوریون نسبت به پرده‌ی آمنیون، به رویان انسان نزدیک‌تر است.

۱۶۶- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) پلانکتون‌ها، به تقویت زنجیره‌ی غذایی کمک می‌کنند.

(۲) آغازیان، بزرگ‌ترین گروه فتوسنتزکننده‌ی کره‌ی زمین هستند.

(۳) عامل بیماری توکسوپلاسموز، نوعی از سرده‌ی کلستری‌دیوم می‌باشد.

(۴) از بعضی باکتری‌ها می‌توان در پاکسازی محیط زیست استفاده کرد.

۱۶۷- برگ دیونه، حرکت ... دارد.

(۱) تنجشی (۲) پیچشی (۳) گرایشی (۴) تاکتیکی

۱۶۸- هورمونی که سرعت پیر شدن برخی اندام‌های گیاهی را کاهش می‌دهد، در ... نقش دارد.

(۱) تشکیل ساقه از کالوس (۲) مهار رشد جوانه‌های جانبی

(۳) کنترل مراحل انتهایی نمو گیاه (۴) درشت کردن میوه‌های بدون دانه

۱۶۹- ملخ و کرم خاکی، ... دارند.

(۱) تنفس پوستی (۲) گردش خون باز (۳) چینه‌دان و معده (۴) قلب لوله‌ای

۱۷۰- در یوکاریوت‌ها، ...

(۱) تنظیم بیان ژن، عمدتاً در هنگام پایان رونویسی انجام می‌شود.

(۲) کدون‌ها به آمینو اسیدهای ویژه‌ی خود متصل می‌شوند.

(۳) RNA پلی‌مرازها به تنهایی توانایی شناسایی راه‌انداز را ندارد.

(۴) ریبوزوم‌ها، می‌توانند ترجمه را قبل از تکمیل رونویسی شروع کنند.

۱۷۱- ویلکینز و فرانکلین در زمینه‌ی شناسایی ساختار مولکول‌های DNA، ...

(۱) مدل گوی و میله‌ای DNA را ارائه دادند.

(۲) مقدار بازهای آلی در DNA جانداران مختلف را اندازه گرفتند.

(۳) تصاویری از بلورهای مولکول DNA به روش پراش پرتو ایکس تهیه کردند.

(۴) DNA باکتری‌های کپسول‌دار و بدون کپسول را به‌طور خالص تهیه نمودند.

۱۷۲- لوله‌ی خمیده‌ی دور، می‌تواند ... را به درون نفرون ترشح کند.

(۱) اوره (۲) بیکربنات (۳) آمینو اسید (۴) پنی سیلین

۱۷۳- با حرکت الکترون‌ها در طول زنجیره‌ی انتقال الکترون در غشای تیلاکوئیدها، ابتدا ...

- (۱) $NADP^+$ به $NADPH$ تبدیل می‌شود. (۲) انرژی لازم برای فعالیت پمپ فراهم می‌شود.
- (۳) یون‌های هیدروژن از بستر به تیلاکوئید وارد می‌شوند. (۴) انرژی لازم برای ساخته شدن ATP فراهم می‌شود.
- ۱۷۴- تعداد کروموزوم‌ها در زیگوت ... با سلول‌های حاصل از اولین تقسیم زیگوت برابر است.
- (۱) دیاتوم (۲) اسپیروژیر (۳) کلأمیدوموناس (۴) آماتیتا موسکاریا
- ۱۷۵- در ترشح ... دستگاه عصبی محیطی نقش ندارد.
- (۱) لیزوزیم (۲) پپسینوژن (۳) اپی نفرین (۴) کلسی‌تونین
- ۱۷۶- در یک گیاه سه ساله، کدام لایه‌ی آوندی به کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز نزدیک‌تر است؟
- (۱) چوب سال دوم (۲) چوب سال سوم (۳) آبکش سال دوم (۴) آبکش سال سوم
- ۱۷۷- به‌طور معمول، برای جلوگیری از خون‌ریزی در هنگام پارگی رگ‌های انسان، ... صورت نمی‌گیرد.
- (۱) تغییر حجم پلاکت‌ها (۲) تولید فیبرینوژن از فیبرین (۳) تولید ترومبین از پروترومبین (۴) انقباض ماهیچه‌ای دیواره‌ی رگ‌ها
- ۱۷۸- کلأمیدوموناس برخلاف تاژکداران چرخان، ...
- (۱) دیواره دارد. (۲) اتوتروف است. (۳) تک سلولی است. (۴) تولیدمثل جنسی دارد.
- ۱۷۹- به‌طور معمول، در انتهای هفته‌ی اول مرحله‌ی لوتئال انسان، در ...
- (۱) رحم، فرایند ضخیم شدن دیواره متوقف می‌شود. (۲) تخمدان، فعالیت ترشحی جسم زرد کاهش می‌یابد.
- (۳) خون، مقدار هورمون پروژسترون افزایش می‌یابد. (۴) هیپوفیز پیشین، هورمون LH به مقدار بیش‌تری ساخته می‌شود.
- ۱۸۰- وقوع نوعی جهش در ژن تنظیم‌کننده‌ی اپران لک در $یکای$ اتصال ... را مختل می‌سازد.
- (۱) مهارکننده به الولاکتوز (۲) فعال‌کننده به راه‌انداز (۳) عوامل رونویسی به افزایشده (۴) RNA پلی‌مراز به راه‌انداز
- ۱۸۱- جریان خون ماهی حوض، ساده است زیرا خون ...
- (۱) قلب، پس از عبور از آبشش‌ها، به اندام‌ها می‌رود. (۲) آبشش‌ها، پس از عبور از قلب به اندام‌ها می‌رود.
- (۳) قلب، بدون عبور از آبشش‌ها، به اندام‌ها می‌رود. (۴) بافت‌ها، ابتدا از آبشش‌ها و سپس از قلب عبور می‌کند.
- ۱۸۲- در گیاه حسن یوسف، بافت خورش را می‌توان معادل (همتای) ... دانست.
- (۱) پرچم (۲) کیسه‌ی گرده (۳) لوله‌ی گرده (۴) دانه‌ی گرده‌ی رسیده
- ۱۸۳- صفی با هفت نوع فنوتیپ، توسط چند الل کنترل می‌شود؟ به شرط آن که یکی از الل‌ها بر همه غالب و دیگر الل‌ها نسبت به هم هم‌توان باشند.
- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶
- ۱۸۴- در انسان، هنگام تخمک‌گذاری کدام از فولیکول‌ها می‌شود؟
- (۱) یک تخمک تمایزنیافته و سه گویچه‌ی قطبی که هر کدام ۲۳ کروموزوم دو کروماتیدی دارند.
- (۲) یک تخمک تمایزنیافته و سه گویچه‌ی قطبی که هر کدام ۲۳ کروموزوم تک کروماتیدی دارند.
- (۳) یک تخمک نابالغ و یک گویچه‌ی قطبی که هر کدام ۲۳ کروموزوم تک کروماتیدی دارند.
- (۴) یک تخمک نابالغ و یک گویچه‌ی قطبی که هر کدام ۲۳ کروموزوم دو کروماتیدی دارند.
- ۱۸۵- در مورد ولوکس، کدام عبارت نادرست است؟
- (۱) متعلق به فرمانروی آغازیان و اتوتروف است.
- (۲) سلول‌های زایشی آن بزرگ‌تر از سلول‌های پیکری است.
- (۳) حرکت چرخشی جاندار به کمک هزاران تاژک انجام می‌شود.
- (۴) نوزاد این مژک‌دار با هضم چند سلول مادر، از درون آن خارج می‌شود.
- ۱۸۶- گل ... فاقد ... است.
- (۱) بلوط - رایحه‌ی قوی (۲) ستاره - رنگ درخشان
- (۳) نر بید - سومین حلقه‌ی گل کامل (۴) نخود فرنگی - چهارمین حلقه‌ی گل کامل
- ۱۸۷- وجه مشترک اوگلنا و پارامسی در وجود ... آن‌ها است.

- (۱) دو هسته (۲) واکوئل ضربان دار (۳) وسیله‌ی حرکتی یکسان (۴) تولید مثل جنسی و غیرجنسی

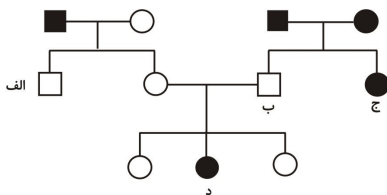
۱۸۸- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) هر سانتیوپول از ۲۷ میکروتوبول تشکیل یافته است.
(۲) رشته‌های دوک تقسیم از میکروتوبول ساخته شده‌اند.
(۳) هر سلول جانوری در مرحله‌ی متافاز میوز I، دو سانتیوپول دارد.
(۴) هر سلول جانوری در مرحله‌ی پروفاز میتوز، دارای دو جفت سانتیوپول است.

۱۸۹- کدام عبارت با الگوی تعادل نقطه‌ای مغایرت دارد؟

- (۱) هر گونه پس از یک دوره‌ی کوتاه، متحمل تغییرات ناگهانی می‌شود.
(۲) پیدا نشدن فسیل‌های حدواسط، وجود نیای مشترک را نفی نمی‌کند.
(۳) در شرایطی، فرصت برای جایگزینی گونه‌های سازگار با محیط فراهم می‌شود.
(۴) یک گونه‌ی سازگار با محیط، ممکن است به مدت طولانی تغییر چندانی نداشته باشد.

۱۹۰- در دودمانی مقابل، عامل بیماری وراثتی، الی ... نیست و اگر عامل بیماری، الی ... فرض شود، احتمال به‌وجود آمدن فرزند ... ممکن است.



() ○ و ● به ترتیب مرد و زن سالم (■ و □) مرد و زن بیمار را نشان می‌دهد.

(۱) اتوزومی غالب - اتوزومی مغلوب - ب

(۲) اتوزومی مغلوب - اتوزومی غالب - د

(۳) وابسته به جنس مغلوب - اتوزومی غالب - ب

(۴) وابسته به جنس غالب - وابسته به جنس مغلوب - ب یا د

۱۹۱- از عوامل مؤثر در برقرار ماندن تعادل هاردی-واینبرگ در یک جمعیت، این است که:

- (۱) انتخاب طبیعی رخ دهد.
(۲) آمیزش‌ها غیر تصادفی باشد.
(۳) فراوانی ال‌ها نسبتاً ثابت بماند.
(۴) مهاجرت به درون جمعیت صورت گیرد.

۱۹۲- کدام مطلب، درباره‌ی ساختار لوله‌ی گوارش انسان، نادرست است؟

- (۱) هر سلول مخاط روده، صدها ریز پرز دارد.
(۲) مخاط، یک لایه‌ی پیوندی با رگ‌های خونی فراوان است.
(۳) ماهیچه‌های طولی در خارج ماهیچه‌های حلقوی قرار گرفته است.
(۴) سطح داخلی معده را یک لایه‌ی ضخیم چسبنده و قلیایی موکوزی می‌پوشاند.

۱۹۳- در شکل روبه‌رو، نقش بخشی که با علامت سؤال مشخص شده است، چیست؟



(۱) تصحیح یا تغییر حرکات بدن

(۲) توانایی تولید هورمون آزادکننده

(۳) انتقال فرمان‌های غیرارادی به ماهیچه‌ها

(۴) تقویت و انتقال پیام‌های حسی

۱۹۴- فرد مبتلا به هیپرتیروئیدسم، با درمان مناسب از عوارضی همچون افزایش ... رهایی می‌یابد.

- (۱) وزن (۲) خشکی پوست (۳) ضربان قلب (۴) رسوب کلسیم در استخوان

۱۹۵- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) رفتار شرطی شدن فعال، نوعی یادگیری است که برای بروز آن زمان لازم است.
(۲) شقایق دریایی، شاخک‌های حسی خود را در برابر هر نوع تحریک مکانیکی، منقبض نمی‌کند.
(۳) در رفتار حل مسئله، جانور از تجربه‌ی قبلی همین مسئله‌ای که با آن روبه‌رو است، استفاده می‌کند.
(۴) ترشح بزاق پس از ورود غذا به دهان، نوعی پاسخ غریزی است که یادگیری در بروز آن دخالتی ندارد.

۱۹۶- کدام یک از ویژگی‌های حشرات نیست؟

- (۱) دارای لیزوزوم و آنزیم‌های لیزوزومی هستند.
 - (۲) مواد نیتروژن‌دار را به شکل اوره دفع می‌کنند.
 - (۳) طناب عصبی در هر قطعه از بدن دارای یک گره عصبی است.
 - (۴) تبادل گازهای تنفسی بین سلول‌های سوماتیک و هوا به‌طور مستقیم انجام می‌شود.
- ۱۹۷- هر گاه هنگام تقسیم، در هسته‌ی یک سلول، تعدادی ساختار چهار کروماتیدی ایجاد شود، به‌طور قطع می‌توان گفت که ...
- (۱) این سلول، دو تقسیم متوالی را انجام خواهد داد.
 - (۲) از این تقسیم، چهار گامت تولید خواهد شد.
 - (۳) همه‌ی کروموزوم‌های این سلول، دوبه‌دو هم‌تا هستند.
 - (۴) تعداد کروموزوم‌های این سلول، زوج می‌باشد.
- ۱۹۸- در آسکومیست‌ها ...

- (۱) ژنوتیپ هاگ‌های درون هر آسک یکسان می‌باشد.
 - (۲) سلول انتهایی نخینه‌های دو هسته‌ای، تبدیل به آسک می‌شود.
 - (۳) هاگ‌های غیرجنسی، درون هاگدان‌های نوک نخینه‌ها حاصل می‌شوند.
 - (۴) هر آسکوکارپ، تقسیم میوز و سپس میتوز انجام می‌دهد و هشت هاگ تولید می‌کند.
- ۱۹۹- در ملخ اندازه‌ی شاخک، صفت وابسته به جنس بوده و شاخک بلند و کوتاه رابطه‌ی غالب و مغلوبی ندارند. از آمیزش ملخ نر شاخک کوتاه با ملخ ماده‌ی شاخک متوسط، کدام حاصل می‌شود؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ از ملخ‌های ماده، شاخک کوتاه
- (۲) $\frac{1}{4}$ فرزندان، ملخ نر شاخک کوتاه
- (۳) $\frac{1}{4}$ فرزندان، ملخ نر شاخک متوسط
- (۴) $\frac{1}{4}$ فرزندان، ملخ ماده‌ی شاخک بلند

۲۰۰- کدام اتوتروف، برای ساخت پیوندهای کربن-هیدروژن از چرخه‌ی کالوین استفاده نمی‌کند؟

- (۱) آناپنا
- (۲) کلأمیدوموناس
- (۳) باکتری‌های ارغوانی
- (۴) نیتروزاموناس

۲۰۱- کدام مطلب از فرضیات، پیشنهادات یا کشفیات داروین نیست؟

- (۱) رقابت بین گونه‌هایی که شباهت زیاد به یک‌دیگر دارند حادثر است.
 - (۲) نرها اغلب خصوصیات چشمگیری دارند که نقش مهمی در رفتار جفت‌گیری دارند.
 - (۳) افزایش تنوع گیاهان، موجب افزایش پایداری زیستگاه‌ها و اجتماعات زیستی می‌شود.
 - (۴) یک گونه‌ی نیایی پرندگان، به منظور سازش با منابع غذایی مختلف در جهات مختلف تغییر پیدا کرده است.
- ۲۰۲- دو ترکیبی که در یک مرحله از مراحل فتوسنتز تولید نمی‌شوند، ... است.

- (۱) ADP و NADP^+
- (۲) قند سه کربنه و NADP^+
- (۳) ATP و NADPH
- (۴) قند سه کربنه و ATP

۲۰۳- در ساختار کدام، نخینه یافت نمی‌شود؟

- (۱) کپک مخاطی سلولی
- (۲) کپک پنی‌سیلیوم
- (۳) ریزوپوس استولونیفر
- (۴) آمانیتا موسکاریا

۲۰۴- با فرض این که در گیاه کاج $2n = 20$ کروموزوم باشد، هر دانه‌ی گرده‌ی رسیده چند کروموزوم دارد؟

- (۱) ۱۰
- (۲) ۲۰
- (۳) ۳۰
- (۴) ۴۰

۲۰۵- اگر مردی با گروه خونی O و مبتلا به بیماری هانتینگتون که مادرش بیمار است. با زنی سالم که گروه خونی AB دارد و پدرش هموفیل بوده است، ازدواج کند چه نسبتی از فرزندان آن‌ها دارای گروه خونی B و مبتلا به دو بیماری هموفیلی و هانتینگتون خواهند شد؟ (طبق قوانین احتمالات)

- (۱) $\frac{1}{8}$
- (۲) $\frac{1}{16}$
- (۳) $\frac{1}{32}$
- (۴) $\frac{3}{32}$

فیزیک

سراسری خارج کشور تجربی - ۸۸

۲۰۶- معادله‌ی مکان- زمان جسمی در SI به صورت $x = -t^2 + 4t - 4$ است. در فاصله‌ی زمانی بین $t_1 = 0$ تا $t_2 = 4$ s، مسافت طی شده توسط جسم چند متر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۲۰۷- گلوله‌ای را با سرعت اولیه‌ی چند متر بر ثانیه از ارتفاع ۳۰ متری سطح زمین در راستای قائم رو به بالا پرتاب کنیم تا گلوله بعد از ۳ ثانیه به زمین برسد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۵ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

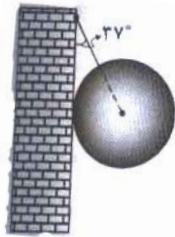
۲۰۸- معادله‌ی سرعت - زمان متحرکی که در صفحه‌ی xoy حرکت می‌کند در SI به صورت $\vec{v} = (4t - 4t^2) \vec{i} + 8 \vec{j}$ است. در لحظه‌ای که شتاب حرکت متحرک صفر می‌شود، بزرگی سرعت متحرک چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۳ (۲) ۹ (۳) $\sqrt{65}$ (۴) $\sqrt{68}$

۲۰۹- برآیند دو بردار با اندازه‌های مساوی که با یکدیگر زاویه‌ی α می‌سازند، ۴ واحد و تفاضل آن‌ها ۳ واحد است. بزرگی هر بردار چند واحد است؟

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

۲۱۰- در شکل زیر، نیرویی که دیوار قائم در نقطه‌ی تکیه‌گاه بر کره وارد می‌کند، ۳۰ نیوتون است. جرم کره چند کیلوگرم است؟ (اصطکاک ناچیز،



$$\sin 37^\circ = \frac{4}{5} \text{ و } g = 10 \frac{m}{s^2} \text{ است.}$$

- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) ۴
(۴) ۵

۲۱۱- ذره‌ای در هر دقیقه ۶ بار مسیری به شکل دایره به محیط ۱۲ متر را به‌طور یک‌نواخت طی می‌کند. اندازه‌ی شتاب مرکزگرای ذره چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ($\pi = 3$)

- (۱) $\frac{6}{5}$ (۲) $\frac{18}{5}$ (۳) $\frac{18}{25}$ (۴) $\frac{25}{6}$

۲۱۲- جسمی به جرم m از بالای سطح شیب‌داری رها شده و به‌طرف پایین شروع به حرکت می‌کند. ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح ۰/۲ است. وقتی جسم مسافت $4\sqrt{2}$ متر را روی سطح شیب‌دار طی می‌کند، سرعتش به 8 m/s می‌رسد. زاویه‌ی سطح شیب‌دار با سطح افق چند

$$\text{درجه است؟ } (g = 10 \frac{m}{s^2})$$

- (۱) ۳۰ (۲) ۴۵ (۳) ۶۰ (۴) ۷۵

۲۱۳- حداقل گرمایی که یک کیلوگرم یخ (-10) درجه‌ی سلسیوس را به آب تبدیل می‌کند، چند کیلوژول است؟

$$(L_f = 334 \times 10^3 \text{ J/kg}, c = 210 \text{ J/kg.K})$$

- (۱) ۳۵۵ (۲) ۴۳۶ (۳) ۵۴۲ (۴) ۶۴۳

۲۱۴- مساحت جانبی یک مکعب فلزی ۰/۲۵ مترمربع و ضریب انبساط خطی آن $2 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ است. اگر دمای این مکعب ۱۰۰ درجه‌ی سلسیوس افزایش یابد، مساحت سطح جانبی آن تقریباً چند سانتی‌متر مربع افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۰۰

۲۱۵- در یک مخزن، ۶ لیتر هوا با فشار ۴ اتمسفر موجود است. مقداری از هوای مخزن را خارج می‌کنیم و فشار آن به ۲ اتمسفر برسد. حجم هوای خارج شده از مخزن در فشار یک اتمسفر چند لیتر است؟ (دما ثابت و هوا گاز کامل فرض شود.)

- (۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۲۲ (۴) ۲۴

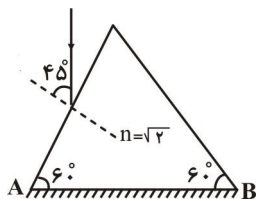
۲۱۶- یک آینه‌ی مقعر، از جسمی که در مقابل آن قرار دارد، تصویری تشکیل داده است که طول تصویر دو برابر طول جسم است. اگر f فاصله‌ی کانونی آینه باشد، فاصله‌ی جسم از آینه ... است.

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

۲۱۷- شیئی به فاصله‌ی ۳۶ سانتی‌متری از یک پرده قرار دارد. بین شیء و پرده یک عدسی به فاصله‌ی کانونی ۸ سانتی‌متری قرار می‌گیرد که تصویر بزرگ‌تری از شیء روی پرده می‌افتد. فاصله‌ی عدسی تا پرده چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۲۴ (۴) ۲۸

۲۱۸- در شکل زیر، پرتو نوری تحت زاویه‌ی 45° به یک وجه منشور می‌تابد. اگر وجه AB آینه‌ی تخت باشد. پرتو خروجی از منشور در مقایسه با پرتو تابیده به منشور چند درجه منحرف می‌شود؟



- (۱) ۱۸۰
(۲) ۴۵
(۳) ۹۰
(۴) ۱۵۰

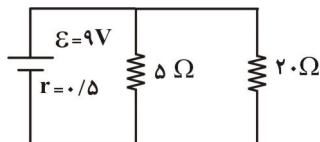
۲۱۹- با ترازویی که دقت اندازه‌گیری آن 0.1 گرم است، جرم جسمی را اندازه گرفته‌ایم. کدام مقدار نمی‌تواند گزارش نتیجه‌ی این اندازه‌گیری (بر حسب گرم) باشد؟

- (۱) $32/0$ (۲) $32/0.9$ (۳) $32/5$ (۴) $32/9$

۲۲۰- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $+2\mu C$ و $+8\mu C$ در فاصله‌ی ۳۰ سانتی‌متری از هم قرار دارند. بار الکتریکی q را در نقطه‌ای قرار داده‌ایم تا هر سه بار الکتریکی به حالت تعادل درآمده‌اند. بار الکتریکی q چند میکرو کولن است؟

- (۱) $-\frac{8}{9}$ (۲) $\frac{8}{9}$ (۳) $-\frac{16}{9}$ (۴) $\frac{16}{9}$

۲۲۱- در مدار شکل مقابل، توان مصرفی در مقاومت‌های خارجی مدار چند وات است؟

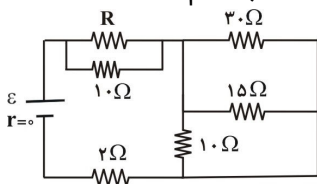


- (۱) ۶
(۲) ۱۲
(۳) ۱۶
(۴) ۱۸

۲۲۲- قطر مقطع دو سیم مسی A و B به ترتیب $2mm$ و $3mm$ و طول این دو سیم با هم برابر است. این دو سیم به‌طور موازی به اختلاف پتانسیل ثابتی بسته شده‌اند و از مجموعه جریان $2/6$ آمپر می‌گذرد. شدت جریان عبوری از سیم A چند آمپر است؟

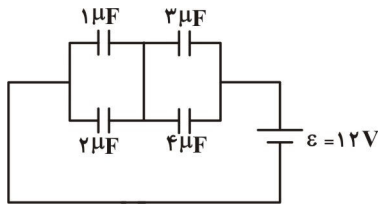
- (۱) 0.8 (۲) $1/14$ (۳) $1/56$ (۴) $1/8$

۲۲۳- در مدار شکل زیر، اختلاف پتانسیل دو سر هر یک از مقاومت‌های ۱۰ اهمی برابر ۳۰ ولت است. مقاومت معادل مدار چند اهم است؟



- (۱) ۱۱
(۲) ۱۲
(۳) ۱۳
(۴) ۱۴

۲۲۴- در مدار شکل زیر، بار الکتریکی خازن یک میکروفارادی چند میکروکولن است؟



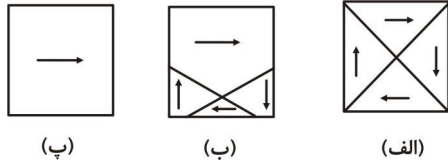
(۱) ۵/۴

(۲) ۸/۴

(۳) ۱۲/۸

(۴) ۱۶/۸

۲۲۵- شکل‌های (الف)، (ب) و (پ) ماده‌ی فرومغناطیسی را نشان می‌دهند که به ترتیب در میدان مغناطیسی خارجی، ... قرار دارد.



(پ)

(ب)

(الف)

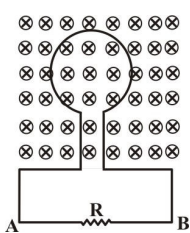
(۱) صفر، ضعیف و قوی

(۲) قوی، ضعیف و صفر

(۳) قوی، صفر و ضعیف

(۴) ضعیف، قوی و صفر

۲۲۶- در شکل مقابل، شار مغناطیسی عبوری از حلقه در SI به صورت $\Phi = (\Delta t^2 + 6t) \times 10^{-3}$ با زمان تغییر می‌کند. بزرگی نیروی محرکه‌ی القا‌یی متوسط در فاصله‌ی زمانی $t = 0$ تا $t = 2$ s، چند میلی‌ولت و جهت جریان القا‌یی در مقاومت R به کدام سمت است؟



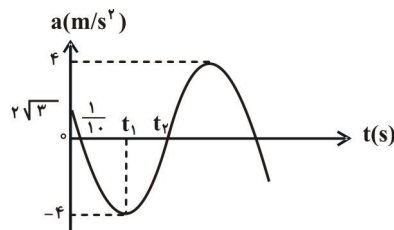
(۱) ۱۶، از A به B

(۲) ۱۶، از B به A

(۳) ۱۸، از A به B

(۴) ۱۸، از B به A

۲۲۷- نمودار شتاب- زمان نوسانگری مطابق شکل زیر است. بازه‌ی t_1 تا t_2 چند ثانیه است؟



(۱) ۰/۱۰

(۲) ۰/۱۵

(۳) ۰/۳۰

(۴) ۰/۶۰

۲۲۸- رابطه‌ی انرژی جنبشی نوسانگر ساده‌ای بر حسب زمان در SI به صورت $K = 0.4 \cos^2(1.0\pi t + \frac{\pi}{6})$ است. در لحظه‌ی $t = 0$ ، انرژی پتانسیل نوسانگر چند ژول است؟

(۴) $0.2\sqrt{3}$ (۳) 0.4 (۲) 0.3 (۱) 0.1

۲۲۹- یک تار مرتعش به طول 80 cm صوت اصلی خود را تولید و در هر ثانیه ۲۰۰ نوسان می‌کند. سرعت انتشار موج عرضی در تار چند متر بر ثانیه است؟ (دو انتهای تار ثابت است.)

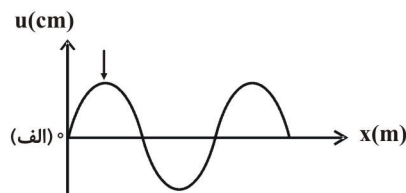
(۴) ۳۴۰

(۳) ۳۲۰

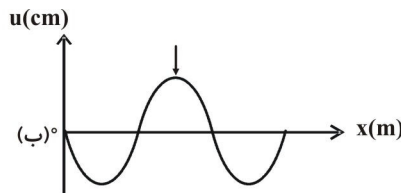
(۲) ۲۰۰

(۱) ۱۶۰

۲۳۰- شکل‌های الف و ب نقش یک موج را در دو لحظه‌ی t_1 و t_2 نشان می‌دهند که در جهت مثبت محور X منتشر می‌شود. اگر بسامد نوسان‌ها 50 Hz باشد، $\Delta t = t_2 - t_1$ چند ثانیه است؟ (علامت پیکان، یک قله‌ی موج را در این دو لحظه نشان می‌دهد.)



(الف)



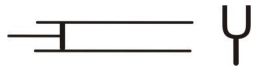
(ب)

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) 10^{-2} (۴) 2×10^{-2}

۲۳۱- در شکل زیر، طول لوله یک متر است. اگر پیستون را به تدریج به اندازه‌ی ۱۵ سانتی‌متر از انتهای لوله جلو بیاوریم، هوای داخل لوله با هماهنگ پنجم به تشدید در می‌آید. اگر سرعت صوت در هوا 340 m/s باشد، بسامد دیپازن چند هرتز است؟



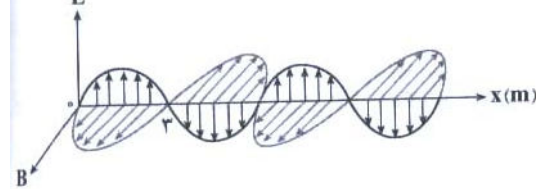
(۴) ۵۰۰

(۳) ۴۵۰

(۲) ۳۰۰

(۱) ۲۵۰

۲۳۲- شکل زیر نمودار مکان- زمان یک موج الکترومغناطیسی را در خلاء نشان می‌دهد. بسامد آن چند مگاهرتز است؟ ($c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)



(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۵۰

(۴) ۱۰۰

۲۳۳- طول موج قطع در آزمایش فوتوالکتریک یک سطح فلزی 320 nm است. به ازای کدام طول موج، (بر حسب میکرومتر) ولتاژ متوقف‌کننده برابر 0.25 V است؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

(۴) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۲) 0.6 (۱) 0.3

۲۳۴- در یک اتم هیدروژن، الکترون در تراز $n = 3$ قرار دارد. اگر این اتم موجی از سری بالمر را تابش کند، مقدار طول موج آن چند متر است؟

$$[R_H = 0.1(\text{nm})^{-1}]$$

(۴) $7/2 \times 10^{-7}$ (۳) $7/2 \times 10^{-6}$ (۲) $1/125 \times 10^{-7}$ (۱) $1/125 \times 10^{-6}$

۲۳۵- نیمه‌عمر ماده‌ی رادیواکتیوی ۵ روز است. بعد از چند روز تعداد هسته‌های واپاشیده شده، $\frac{7}{8}$ تعداد هسته‌های اولیه خواهد بود؟

(۴) $\frac{5}{3}$

(۳) ۱۵

(۲) ۱۰

(۱) ۸

شیمی

سراسری خارج کشور تجربی - ۸۸

۲۳۶- از روی عدد کوانتومی اوربیتالی (I)، می‌توان ... اوربیتال‌های اتمی را در هر ... معین و ... آن‌ها را مشخص کرد.

(۱) شمار - لایه - شکل (۲) شمار - زیرلایه - شکل (۳) شکل - لایه - جهت گیری (۴) شکل - زیرلایه - جهت گیری

۲۳۷- کدام مطلب، درست است؟

- (۱) هر عنصر، طیف نشری خاص خود را دارد که مانند اثر انگشت، وسیله‌ی شناسایی آن است.
- (۲) رادرفورد در آزمایش خود ورقه‌ی بسیار نازکی از طلا را با ذرات پرانرژی بتا بمباران کرد.
- (۳) تامسون باور داشت که الکترون‌ها در فضای کروی ابرگونه‌ای با بار الکتریکی منفی پراکنده‌اند.
- (۴) شمار پروتون‌های اتم هر عنصر را عدد اتمی و شمار نوترون‌های اتم هر عنصر را عدد جرمی آن عنصر می‌گویند.

۲۳۸- کدام مطلب، درست است؟

- (۱) اتم کروم (^{54}Cr)، در زیرلایه‌ی $4s$ خود ۲ الکترون دارد.
- (۲) اتم مس (^{64}Cu)، در زیرلایه‌ی $3d$ خود ۹ الکترون دارد.
- (۳) در هر گروه اصلی از جدول تناوبی، از بالا به پایین، واکنش‌پذیری عنصرها کاهش می‌یابد.
- (۴) در هر دوره از جدول تناوبی، از چپ به راست، خصلت نافلزی افزایش می‌یابد.

۲۳۹- با توجه به آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت یون‌های تک اتمی گازی $C^{3+} : 2s^2 2p^6$ ، $B^{2-} : 3s^2 3p^6$ و $A^{3+} : 3s^2 3p^6$ ، کدام مطلب، درست است؟

(۱) A، یک عنصر واسطه است. (۲) C، عنصری اصلی با عدد اتمی ۱۵ است.

(۳) ترکیبی با فرمول BO_2 ، ساختار خطی دارد. (۴) A و C، عنصرهای متعلق به یک گروه جدول تناوبی‌اند.

۲۴۰- اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون تک اتمی A^{4+} ، برابر ۲۳ باشد، عنصر A در کدام گروه و کدام دوره‌ی جدول تناوبی جای دارد؟

(۱) ۱۴- چهارم (۲) ۱۵- پنجم (۳) VIA - چهارم (۴) IVA - پنجم

۲۴۱- کدام مطلب، نادرست است؟

(۱) جامدهای یونی، به نسبت سخت و شکننده‌اند.

(۲) نقطه‌های ذوب و جوش بیش‌تر جامدهای یونی، بالاست.

(۳) جامدهای یونی، برخلاف انواع دیگر جامدها، رسانای جریان برق‌اند و ضمن عبور دادن جریان برق از خود تجزیه می‌شوند.

(۴) انرژی شبکه‌ی بلور جامدهای یونی، برابر انرژی آزاد شده، ضمن تشکیل یک مول جامد یونی از یون‌های گازی سازنده‌ی آن است.

۲۴۲- در مولکول ...، قاعده‌ی هشتایی پایدار در مورد اتم مرکزی رعایت شده است، شکل آن ... و ترکیبی ... است.

(۱) PCl_3 - هرمی - قطبی (۲) SO_3 - خمیده - قطبی (۳) SF_6 - هرمی - ناقطبی (۴) CS_2 - خمیده - ناقطبی

۲۴۳- با توجه به داده‌های جدول زیر، کدام پیوند در مرز بین پیوندهای قطبی و ناقطبی قرار دارد؟

نماد عنصر	Li	Sn	P	C	N	O	F
الکترونگاتیوی	۱/۰	۱/۸	۲/۱	۲/۵	۳	۳/۵	۴

(۱) P-C (۲) Sn-O (۳) Li-N (۴) Sn-F

۲۴۴- با توجه به ساختار لوویس مولکول $\ddot{O}=M<\begin{matrix} \ddot{O} \\ \vdots \\ \ddot{O} \end{matrix}$ ، اتم M به عنصر کدام گروه جدول تناوبی تعلق دارد و در حالت گازی در لایه‌ی ظرفیت خود، چند الکترون دارد و در میان آن‌ها چند الکترون به‌صورت جفت شده در اوربیتال‌ها جای دارند؟

(۱) ۲-۴-۶ (۲) ۲-۴-۱۶ (۳) ۴-۶-۶ (۴) ۴-۶-۱۶

۲۴۵- در میان ترکیب‌های روبه‌رو، کدام‌یک به ترتیب، از دسته‌ی استرها، اسیدهای کربوکسیلیک و کتون‌ها هستند؟



(۱) A، B و C (۲) A، B و D (۳) A، B و D (۴) B، C و D

۲۴۶- نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول پنتین، چند برابر نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول نفتالن است؟

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

۲۴۷- اگر ۲ گرم کلسیم کربنات را در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۵ مولار HCl وارد کنیم تا به‌طور کامل با هم واکنش دهند، ... واکنش‌دهنده‌ی محدودکننده است و ... لیتر گاز ... در شرایط STP آزاد می‌شود. ($C=12, O=16, Ca=40 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) هیدروکلریک اسید - ۰/۲۲۴ CO_2 (۲) کلسیم کربنات - ۰/۲۲۴ Cl_2

(۳) کلسیم کربنات - ۰/۴۴۸ CO_2 (۴) هیدروکلریک اسید - ۰/۴۴۸ Cl_2

۲۴۸- اگر ۲۰ گرم گاز هیدروژن را با ۱۱ مول گاز اکسیژن در یک ظرف سربسته مخلوط کرده و در آن جرقه‌ی الکتریکی ایجاد کنیم تا با هم واکنش کامل دهند، در پایان واکنش، ... مول آب تشکیل می‌شود و ... مول گاز ... باقی می‌ماند. ($H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱-۱۰- هیدروژن (۲) ۱۰-۶- اکسیژن (۳) ۵-۶- هیدروژن (۴) ۵-۶- اکسیژن

۲۴۹- براساس معادله‌ی واکنش $\text{NH}_4\text{NO}_3(s) \rightarrow \text{N}_2\text{O}(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g)$ ، از تجزیه‌ی گرمایی ۵۰ گرم آمونیم نیترات ۸۰ درصد خالص با بازدهی ۸۰ درصد، چند لیتر گاز N_2O در شرایط استاندارد، می‌توان به‌دست آورد؟ ($H = 1, N = 14, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۴/۴۸ (۲) ۶/۷۲ (۳) ۸/۹۶ (۴) ۱۱/۲

۲۵۰- کدام عبارت، نادرست است؟

(۱) ۱۵ گرم استیک اسید، شامل $1/5275 \times 10^{23}$ عدد مولکول است.

(۲) در دما و فشار ثابت، یک مول از گازهای مختلف، حجم برابر دارند.

(۳) استوکیومتری واکنش‌ها، بر حسب مول مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

(۴) شمار اتم‌ها در ۹۰ گرم آب با شمار اتم‌ها در ۴۸ گرم متان برابر است.

۲۵۱- اگر ۵ گرم از یک قطعه‌ی فلزی خالص، با از دست دادن ۵۸/۷۵ ژول گرما، از دمای 70°C به 20°C برسد، این فلز کدام است؟

(۱) آلومینیم ($c = 0.902 \text{ J/g}^\circ\text{C}$) (۲) نقره ($c = 0.235 \text{ J/g}^\circ\text{C}$)

(۳) سرب ($c = 0.129 \text{ J/g}^\circ\text{C}$) (۴) نیکل ($c = 0.340 \text{ J/g}^\circ\text{C}$)

۲۵۲- با توجه به واکنش: $\text{H}_2(g) + \frac{1}{2}\text{O}_2(g) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(g)$ ، $\Delta H = -242 \text{ kJ}$ ، اگر مخلوطی از گازهای اکسیژن و هیدروژن به حجم

۸/۴ لیتر در شرایط STP، بر اثر جرقه، به طور کامل با هم واکنش دهند (چیزی از آن‌ها باقی نماند)، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

(۱) ۶۰/۵ (۲) ۹۰/۷۵ (۳) ۱۱۲ (۴) ۱۲۱

۲۵۳- با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH° واکنش: $\text{CH}_4(g) \rightarrow 2\text{H}_2(g) + \text{C}(s)$ ، چند کیلوژول است؟

$\text{C}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g)$ ، $\Delta H = -393/5 \text{ kJ}$

$\text{H}_2(g) + \frac{1}{2}\text{O}_2(g) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(g)$ ، $\Delta H = -285/9 \text{ kJ}$

$\text{CH}_4(g) + 2\text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g)$ ، $\Delta H = -890 \text{ kJ}$

(۱) -۷۵/۳ (۲) -۸۴/۳ (۳) -۸۹/۷ (۴) -۹۷/۹

۲۵۴- با توجه به داده‌های جدول زیر، کدام مقایسه درباره‌ی دمای انجماد محلول سه ماده‌ی پیشنهاد شده، درست است؟

ماده‌ی حل شده	پتاسیم کلرید	شکر	منیزیم کلرید
مولالیتی محلول	۱/۵	۲	۱/۲
دمای شروع انجماد محلول ($^\circ\text{C}$)	t_1	t_2	t_3

(۱) $t_3 < t_1 < t_2$ (۲) $t_2 < t_1 < t_3$ (۳) $t_1 < t_2 < t_3$ (۴) $t_1 < t_3 < t_2$

۲۵۵- اگر درصد جرمی سدیم هیدروکسید در یک نمونه‌ی محلول آن، برابر ۲۰٪ باشد، این محلول چند مولال است؟

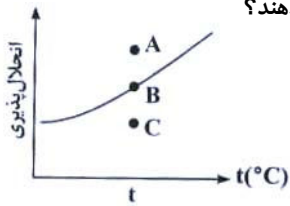
($H = 1, O = 16, Na = 23 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۴/۲۵ (۲) ۵/۴۲۵ (۳) ۶/۲۵ (۴) ۷/۲۵۲

۲۵۶- ۱۰۰ گرم محلول نقره سولفات ۱۵/۶ ppm، شامل چند مول از این نمک است؟ ($O = 16, S = 32, Ag = 108 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) 2×10^{-5} (۲) 5×10^{-6} (۳) $12/3 \times 10^{-3}$ (۴) $15/6 \times 10^{-4}$

۲۵۷- با توجه به شکل مقابل، نقاط B، C و A، به ترتیب وضعیت محلول را به کدام صورت در دمای t نشان می‌دهند؟



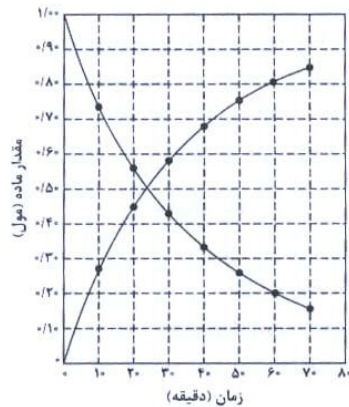
(۱) سیر نشده - فوق سیر شده - سیر شده

(۲) سیر نشده - سیر شده - فوق سیر شده

(۳) سیر شده - فوق سیر شده - سیر نشده

(۴) سیر شده - سیر نشده - فوق سیر شده

۲۵۸- نمودار شکل‌های زیر را به تغییرات مول مواد نسبت به پیشرفت واکنش، در کدام واکنش می‌توان نسبت داد؟ سرعت متوسط واکنش بر حسب مصرف واکنش‌دهنده در فاصله‌ی زمانی داده شده، چند مول بر دقیقه است؟



(۱) $A \rightarrow B$, ۰/۱۲

(۲) $A \rightarrow B$, ۰/۱۲

(۳) $A \rightarrow B + C$, ۰/۱۵

(۴) $A \rightarrow 2B + C$, ۰/۱۵

۲۵۹- کدام مطلب درباره‌ی واکنش نمادین $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$, $\Delta H = -3 \text{ kJ}$ ، نادرست است؟

(۱) ساختار پیچیده‌ی فعال در آن، به صورت $\begin{matrix} A & \cdots & A \\ | & & | \\ B & \cdots & B \end{matrix}$ است.

(۲) انرژی فعال‌سازی واکنش، در جهت برگشت بیش‌تر است.

(۳) مجموع انرژی پیوند واکنش‌دهنده‌ها، در مقایسه با فراورده‌ها بیش‌تر است.

(۴) سطح انرژی پیچیده‌ی فعال، به سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها نزدیک‌تر است.

۲۶۰- در واکنش تعادلی $2NOCl(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g) + Cl_2(g)$, $K = 250$ ، که در یک ظرف سربسته‌ی دو لیتری در دمای آزمایش برقرار است. اگر در حالت تعادل مقدار $0/4$ مول NO_2 و $0/2$ مول $NOCl$ در ظرف وجود داشته باشد، مقدار گاز اکسیژن در مخلوط به حالت تعادل چند مول است؟

(۴) $0/38$

(۳) $0/32$

(۲) $0/28$

(۱) $0/23$

۲۶۱- از دیدگاه نظری (تئوری)، در واکنش تعادلی $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ ، دمای ... و فشار ...، دو شرط لازم برای پیشرفت واکنش‌اند.

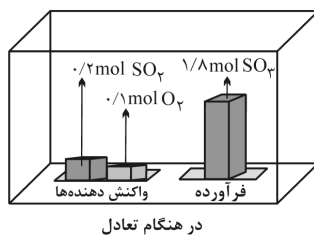
(۴) پایین - بالا

(۳) بالا - پایین

(۲) بالا - بالا

(۱) پایین - پایین

۲۶۲- با توجه به شکل زیر، که مخلوطی از گازهای O_2 ، SO_2 و SO_3 را در ظرف سربسته‌ی یک لیتری در دمای معین به حالت تعادل گازی $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$, $\Delta H < 0$ نشان می‌دهد. کدام مطلب، درست است؟



(۱) ثابت این تعادل برابر $8/2 \times 10^2 \text{ mol.L}^{-1}$ است.

(۲) مقدار اولیه‌ی گاز اکسیژن برابر ۱ مول بوده است.

(۳) با بالا رفتن دما، ثابت این تعادل بزرگ‌تر می‌شود.

(۴) با کاهش یافتن دما، نسبت شمار مول‌های SO_3 به شمار مول‌های SO_2 کاهش می‌یابد.

۲۶۳- $AlCl_3$ ، نمونه‌ای از یک نمک ... و Na_2S نمونه‌ای از یک نمک ... اند و محلول آن‌ها در آب، متیل نارنجی را به ترتیب به رنگ ... و ... درمی‌آورد.

(۲) اسیدی - بازی - سرخ - نارنجی

(۱) اسیدی - بازی - سرخ - زرد

(۴) بازی - اسیدی - نارنجی - سرخ

(۳) بازی - اسیدی - زرد - سرخ

۲۶۴- اگر در یک محلول بافر با $\text{pH} = 5/17$ ، غلظت اسید ضعیف (HA) برابر با $0/3 \text{ mol.L}^{-1}$ و غلظت نمک (NaA) برابر $0/15 \text{ mol.L}^{-1}$ باشد، pK_a این اسید کدام است؟

- (۱) $4/47$ (۲) $4/87$ (۳) $5/47$ (۴) $5/87$

۲۶۵- اگر درصد تفکیک یونی یک اسید ضعیف (HA) در محلولی از آن با $\text{pH} = 4/7$ برابر ۱٪ باشد، ۱۰۰ میلی‌لیتر از آن شامل چند مول از این اسید است؟

- (۱) $0/001$ (۲) $0/0001$ (۳) $0/002$ (۴) $0/0002$

۲۶۶- در سنجش حجمی محلول هیدروکلریک اسید با محلول سدیم هیدروکسید، در نقطه‌ی ... pH برابر ۷ است و اگر ۴۰ میلی‌لیتر محلول $0/3 \text{ mol.L}^{-1}$ ، این اسید انتخاب شود و سنجش با محلول $0/2 \text{ mol.L}^{-1}$ سدیم هیدروکسید انجام گیرد، حجم محلول در لحظه‌ی خنثی‌شدن برابر ... میلی‌لیتر و مولاریته‌ی نمک حاصل، برابر mol.L^{-1} ... است.

- (۱) پایانی - $80 - 15/0$ (۲) پایانی - $100 - 12/0$ (۳) هم‌ارزی - $80 - 15/0$ (۴) هم‌ارزی - $100 - 12/0$

۲۶۷- عدد اکسایش کروم در کدام ترکیب آن کوچک‌تر است؟

- (۱) CrO_3 (۲) Cr_2O_3 (۳) K_2CrO_4 (۴) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

۲۶۸- با توجه به این که واکنش: $\text{Ni(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$ ، به طور خودبه‌خودی، پیش می‌رود، کدام مطلب درست است؟

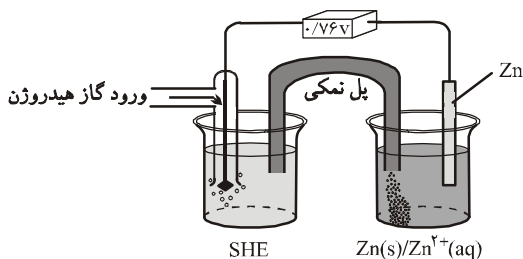
(۱) E° الکتروود نیکل از E° الکتروود مس بزرگ‌تر است.

(۲) $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ نقش کاهندگی و Ni(s) نقش اکسندگی دارد.

(۳) در سلول الکتروشیمیایی استاندارد «نیکل - مس»، الکتروود مس نقش آند را دارد.

(۴) تمایل نیکل برای از دست دادن الکترون، بیش‌تر از مس است.

۲۶۹- با توجه به شکل روبه‌رو، که طرح ساده‌ای از سلول الکتروشیمیایی استاندارد «روی - هیدروژن» را نشان می‌دهد، کدام مطلب درباره‌ی آن، درست است؟ (ولت) $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0/76$



(۱) E° سلول برابر $0/76$ - ولت است.

(۲) جریان الکترون از الکتروود هیدروژن به سوی الکتروود روی است.

(۳) الکتروود روی، قطب مثبت است و در آن نیم‌واکنش: $\text{Zn(s)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2e^-$ انجام می‌گیرد.

(۴) الکتروولیت در کاتد، محلول ۱M هیدروکلریک اسید است و گاز هیدروژن با فشار یک اتمسفر در آن دمیده می‌شود.

۲۷۰- با توجه به داده‌های زیر، کدام واکنش در شرایط استاندارد به طور خودبه‌خود پیشرفت می‌کند و E° آن برابر چند ولت است؟

(ولت) $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0/76$ ، (ولت) $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0/41$

(ولت) $E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0/15$ ، (ولت) $E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2/38$

(۱) $\text{Fe(s)} + \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Mg(s)}$ ، $1/97$ +

(۲) $\text{Zn(s)} + \text{Sn}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Sn(s)}$ ، $0/61$ +

(۳) $\text{Zn(s)} + \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Fe(s)}$ ، $1/11$ +

(۴) $\text{Fe(s)} + \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Zn(s)}$ ، $35/0$ -