

دفترچه شماره ۳

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

صبح جمعه

۸۸/۴/۵

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون سراسری
ورودی دانشگاه‌های کشور
سال ۱۳۸۸

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۱۵۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۳	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۴	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سؤالات آزمون تا ۴۸ ساعت پس از برگزاری امتحان برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع می‌باشد و با متخلفین برابر طوورات رفتار می‌شود.

۱۲۶ - به ازای کدام مجموعه مقادیر a ، معادله ماتریسی $\begin{bmatrix} a+1 & 2 \\ -1 & a-1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a \\ 1 \end{bmatrix}$ جواب دارد؟

- (۱) $\{-1, 1\}$ (۲) $\mathbb{R} - \{0, 1\}$ (۳) ϕ (۴) \mathbb{R}

۱۲۷ - در یک تصاعد عددی، جملات سوم، هفتم و نهم، می‌توانند سه جمله متوالی از تصاعد هندسی باشند. چندمین جمله این تصاعد، صفر است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

۱۲۸ - اگر $\tan \frac{2\pi}{3} \sin \left(\frac{3\pi}{2} - x \right) = 1$ باشد، مقدار $\cos 2x$ کدام است؟

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

۱۲۹ - اگر $|\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{a}| = |\vec{b}|$ باشند، آنگاه زاویه بین دو بردار \vec{a} و \vec{b} چند درجه است؟

- (۱) ۱۰۵ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۳۵ (۴) ۱۵۰

۱۳۰ - داده‌های جدول مقابل، داده‌های آماری پیوسته است. چند درصد داده‌ها، در فاصله $(21/5 - 18/5)$ قرار دارند؟

مرکز دسته	۱۴	۱۷	۲۰	۲۳	۲۶
فراوانی تجمعی	۵	۱۳	۲۵	۳۴	۴۰

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۱۳۱ - اگر داده‌های آماری ۱۱، ۱۵، ۱۷، ۱۶، ۱۴، ۹، ۱۱، ۱۲، ۱۵، ۱۸، ۱۴ را با نمودار جعبه‌ای نشان دهیم، انحراف معیار داده‌های داخل جعبه کدام است؟

- (۱) ۱/۱ (۲) ۱/۲ (۳) ۱/۲۵ (۴) ۱/۳

۱۳۲ - اگر $f(x) = \sqrt{x + 2|x|}$ ، مقدار $f(f(-144))$ کدام است؟

- (۱) تعریف نشده (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۱۳۳ - حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\tan^2 x - 1}{\cos 2x}$ ، کدام است؟

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

۱۳۴ - تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2-1}{x+1} & ; |x| > 1 \\ 2x & ; |x| \leq 1 \end{cases}$ از نظر پیوستگی در دو نقطه به طول های ۱ و -۱ چگونه است؟

(۱) در -۱ ناپیوسته - در ۱ ناپیوسته (۲) در -۱ ناپیوسته - در ۱ پیوسته

(۳) در -۱ پیوسته - در ۱ پیوسته (۴) در -۱ پیوسته - در ۱ ناپیوسته

۱۳۵ - آهنگ متوسط تغییر تابع $f(x) = \sqrt{x^2+16}$ نسبت به متغیر x روی بازه $[0, 2]$ ، از آهنگ لحظه‌ای تابع در $x = \sqrt{2}$ چقدر کمتر است؟

(۱) صفر (۲) $\frac{1}{18}$ (۳) $\frac{1}{12}$ (۴) $\frac{1}{6}$

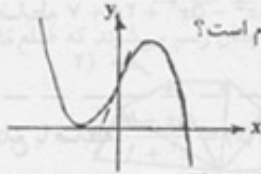
۱۳۶ - $y = \sqrt{2U} - \frac{1}{U}$ و $U = \sin^2 x - \cos 2x$ مقدار $\frac{dy}{dx}$ به ازای $x = \frac{\pi}{4}$ کدام است؟

(۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

۱۳۷ - شکل مقابل، نمودار تابع $y = -x^2 + ax^2 + bx + 2$ است. زوج مرتب (a, b) کدام است؟

(۱) $(0, -2)$ (۲) $(1, -2)$

(۳) $(0, 2)$ (۴) $(0, 1)$



۱۳۸ - در آزمایشگاهی ۵ موش سفید و ۳ موش سیاه نگهداری می‌شوند. به تصادف متوالیاً سه موش از بین آنها انتخاب می‌شود. با کدام احتمال، اولین موش سفید و سومین موش سیاه است؟

(۱) $\frac{11}{56}$ (۲) $\frac{17}{56}$ (۳) $\frac{13}{56}$ (۴) $\frac{15}{56}$

۱۳۹ - دانش‌آموزی به ۶ پرسش تستی سه گزینه‌ای، به تصادف پاسخ می‌گوید. احتمال اینکه فقط به ۴ پرسش پاسخ درست بدهد، کدام است؟

(۱) $\frac{4}{81}$ (۲) $\frac{5}{81}$ (۳) $\frac{16}{243}$ (۴) $\frac{20}{243}$

۱۴۰ - به ازای کدام مقادیر m ، از معادله $m x - 2\sqrt{x} + m - 2 = 0$ فقط یک جواب برای x حاصل می‌شود؟

(۱) $-\frac{3}{4} < m < 2$ (۲) $0 < m < 2$ (۳) $\frac{3}{4} < m < \frac{5}{4}$ (۴) $2 < m < \frac{3}{4}$

۱۴۱ - به ازای کدام مقدار a ، سه خط به معادلات $0 = y + 2x$ ، $0 = 2y + ax + 5$ ، $a = y + 3x$ متقارب‌اند؟

(۱) -۱ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) نشدنی

۱۴۲ - اگر جزء صحیح $(x^2 + x)$ برابر ۱- باشد، آنگاه $[x^{20}]$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) ۲

۱۴۳ - اگر $4^a = 2\sqrt{2}$ ، لگاریتم $(4a+1)$ در پایه ۴ کدام است؟

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

۱۴۴ - نقطه تلاقی مجانب‌های نمودار تابع $y = 2x - \sqrt{x^2 - 2x}$ ، کدام است؟

- (۱) $(-1, 0)$ (۲) $(-1, 1)$ (۳) $(1, 2)$ (۴) $(1, 3)$

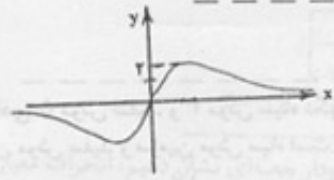
۱۴۵ - معادله خط قائم بر منحنی $y = \ln(2x - 5)$ ، در نقطه تلاقی آن با محور x ها، کدام است؟

- (۱) $x + 2y = 3$ (۲) $x - 2y = 3$ (۳) $2x + y = 6$ (۴) $2x - y = 6$

۱۴۶ - نقطه نمودار تابع با ضابطه $f(x) = 6x^5 - 5x^4 + 2x + 7$ در بازه $(a, +\infty)$ رو به بالا است. کمترین مقدار a کدام است؟

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

۱۴۷ - شکل مقابل نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \frac{ax+b}{x^2+1}$ است. a کدام است؟



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۸ - هر خط قائم بر یک دایره، از نقطه $(-2, 1)$ می‌گذرد. این دایره بر خط به معادله $y = x - 1$ مماس است. شعاع دایره کدام است؟

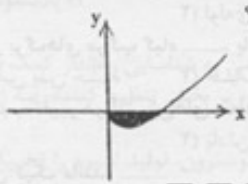
- (۱) ۲ (۲) $2\sqrt{2}$ (۳) ۳ (۴) $3\sqrt{2}$

۱۴۹ - در سهمی به معادله $y^2 + 4y + 2x + 1 = 0$ ، خط هادی آن از نقطه‌ای با کدام مختصات می‌گذرد؟

- (۱) $(1, -2)$ (۲) $(1, 2)$ (۳) $(2, 1)$ (۴) $(0, 3)$

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

- (۱) -۲ (۲) صفر (۳) ۲ (۴) ۴



۱۵۱ - با توجه به نمودار تابع با ضابطه $f(x) = x - \sqrt{x}$ ، مساحت ناحیه سایه زده، کدام است؟

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

- (۱) $\frac{1}{4}$
- (۲) $\frac{1}{3}$

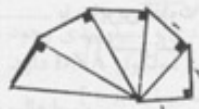
۱۵۲ - در شکل مقابل، یک مربع و یک لوزی با زاویه 60° درجه، در یک ضلع مشترک‌اند. بزرگترین زاویه متوازی‌الاضلاع $ABCD$ چند درجه است؟



- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۱۰۵
- (۳) ۱۲۰
- (۴) ۱۳۵

- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۱۲۰

۱۵۳ - مثلث‌های قائم الزاویه، در یک رأس مشترک، اندازه یک ضلع قائم آنها ۱ واحد، چنان رسم می‌شوند که ضلع قائم دیگر آن، وتر مثلث قبلی است. مساحت نهمین مثلث کدام است؟



- (۱) $\frac{3}{4}$
- (۲) $\frac{5}{4}$
- (۳) $\frac{2}{3}$
- (۴) $\frac{1}{3}$

- (۱) $\frac{3}{4}$
- (۲) $\sqrt{2}$

۱۵۴ - در مثلث ABC زاویه $\widehat{A} = 2\widehat{B}$ ، کدام رابطه بین سه ضلع این مثلث برقرار است؟ (ضلع b مقابل زاویه B است.)

- (۱) $a^2 = bc$
- (۲) $b^2 = ac$
- (۳) $a^2 - b^2 = bc$
- (۴) $a^2 - c^2 = bc$

۱۵۵ - مخروطی به شعاع قاعده ۳ و ارتفاع ۶ واحد را با صفحه‌ای موازی صفحه قاعده و به فاصله ۴ واحد از آن، قطع می‌دهیم. حجم مخروط جدا شده کدام است؟

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

- (۱) $\frac{2\pi}{3}$

- ۱۵۶- در انسان، ساختار بافت پوششی با کیسه‌ی هوایی مشابه است.
 (۱) نایزک (۲) لوله‌ی هنله (۳) گلو مریول (۴) غدد معدی
- ۱۵۷- گسترده شدن برگ‌های مرکب گیاه پاسخی است که در برابر از خود بروز می‌دهد.
 (۱) دیونه - تماس بدن حشره (۲) حساس - لمس کردن (۳) اتفاقا - تاریکی شب (۴) گل ابریشم - روشنایی روز
- ۱۵۸- اگر جهشی سبب تغییر در آنتی‌ژن‌های سطح سلول‌های بدن انسان شود، در مبارزه با آن‌ها نقش اصلی را دارد.
 (۱) پرفورین (۲) پادتن (۳) لنفوسیت B (۴) پروتئین‌های مکمل
- ۱۵۹- همه‌ی آغازیان کبک مانند،
 (۱) گامت ساز می‌سازند. (۲) هاگ تولید می‌کنند.
 (۳) دیواره‌ی کیتینی دارند. (۴) توده‌ی سیتوپلاسمی با هسته‌های متعدد دارند.
- ۱۶۰- شکل مقابل، قسمتی از دستگاه گردش مواد را در جانوری نشان می‌دهد. در این جاندار:
 (۱) معده و سنگدان محل ذخیره‌ی موقتی غذا می‌باشد.
 (۲) غذا توسط صفحات آرواره مانند اطراف دهان، خورد می‌شود.
 (۳) حرکت به واسطه‌ی عضلات طولی و حلقوی زیر پوست ممکن است.
 (۴) برای انتقال گازهای تنفسی به سلول‌های سوماتیکی، نیازی به دستگاه گردش خون نیست.
- ۱۶۱- فشارهای روحی - جسمی به انسان، ابتدا را تحت تأثیر قرار می‌دهد.
 (۱) هیپوتالاموس (۲) هیپوفیز پیشین (۳) بخش مرکزی کلیه (۴) بخش قشری فوق کلیه
- ۱۶۲- ساختار وسیله‌ی حرکتی با سایرین تفاوت اساسی دارد.
 (۱) اوگلنا (۲) اسپیریلیوم (۳) آنتروزویید خزه (۴) زئوسپور کلامیدوموناس
- ۱۶۳- گیاه آگاو،
 (۱) از گیاهان چوبی و چند ساله است.
 (۲) پس از گل‌دهی و رسیدن دانه‌ها از بین می‌رود.
 (۳) در طول زندگی‌اش، چندین مرتبه به بار می‌نشیند.
 (۴) در یک فصل رشد، تمام چرخه‌ی زندگی‌اش را تکمیل می‌کند.
- ۱۶۴- کدام عبارت، نادریست است؟
 (۱) مهم‌ترین مرکز تصحیح و هماهنگی حرکات بدن، مخچه است.
 (۲) بسیاری از اعمال حیاتی توسط هیپوتالاموس و بصل‌النخاع تنظیم می‌شود.
 (۳) مهم‌ترین مرکز تقویت پیام‌های حسی و حرکتی در ساقه‌ی مغز، تالاموس است.
 (۴) بیش‌ترین پردازش اطلاعات حسی و حرکتی در قشر خاکستری مخ انجام می‌شود.
- ۱۶۵- در شرطی شدن کلاسیک، پس از مدتی، محرک
 (۱) غیرشرطی، به تدریج به جای محرک شرطی قرار می‌گیرد.
 (۲) غیرشرطی، پاسخی متفاوت با پاسخ محرک شرطی ایجاد می‌کند.
 (۳) شرطی، برای بروز پاسخ مناسب، نیازمند محرک شرطی دیگری است.
 (۴) شرطی، برای بروز پاسخ مناسب، مستقل از محرک غیرشرطی عمل می‌کند.
- ۱۶۶- کم‌ترین نقطه‌ی شروع همانندسازی در ژنوم وجود دارد.
 (۱) آمیب (۲) نوروسپورا آکراسا (۳) باسیلوس (۴) ساکارومیسز سرویزیه
- ۱۶۷- کلسیم شبکه‌ی سارکوپلاسمی در فعالیت نقش ندارد.
 (۱) پیلور (۲) کاردیا (۳) دریچه‌ی میترال (۴) اسفنکتر داخلی مثانه
- ۱۶۸- کدام عبارت، تعریف درستی از مراحل چرخه‌ی سلولی سینورایدیسیس ندارد؟
 (۱) در مرحله‌ی پروفاز، دو جفت سانتیول وجود دارد.
 (۲) در متافاز، کروماتیدها حداکثر فشردگی را پیدا می‌کنند.
 (۳) در پروفاز، کروموزوم‌ها مضاعف گردیده و قابل رویت می‌گردند. (۴) حرکت کروموزوم‌ها به قطبین با کوتاه شدن رشته‌های دوک همراه است.
- ۱۶۹- کدام عبارت درباره‌ی «نقش پذیری» نادریست است؟
 (۱) در حفظ و بقا جاندار ارزش زیادی دارد.
 (۲) منحصر به تشخیص و شناسایی مادر است.
 (۳) نقش مهمی در شکل‌گیری رفتار غریزی دارد.
 (۴) در دوره‌ی مشخصی از زندگی یک جاندار رخ می‌دهد.
- ۱۷۰- در انسان، لوله‌ی جمع‌کننده‌ی ادرار، برخلاف لوله‌ی پیچ خورده‌ی نزدیک، نسبت به نفوذپذیر است.
 (۱) آب (۲) اوره (۳) پیکربنات (۴) کلرید سدیم
- ۱۷۱- کدام عبارت با نظریه‌ی درون هم زیستی مغایرت ندارد؟
 (۱) میتوکندری‌ها، از خویشاوندان باکتری‌های بی‌هوازی می‌باشند.
 (۲) ژن‌های میتوکندری‌ها با ژن‌های هسته‌ی یوکاریوت‌های اولیه تفاوت دارند.
 (۳) اندازه و ساختار ریبوزوم‌های میتوکندریایی و باکتری‌های هوازی متفاوت است.
 (۴) در یوکاریوت اولیه، ریبوزوم‌های شبکه آندوپلاسمی زبر و میتوکندری‌ها مشابه هستند.
- ۱۷۲- اگر رابطه‌ی «غالب و مغلوبی» و یا «هم توانی» برای صفات دو اللی وابسته به جنس وجود داشته باشد، در هر دو حالت، نوع فنوتیپ را در جمعیت نشان می‌دهند.
 (۱) مرغ‌ها، سه (۲) خروس‌ها، سه (۳) بیدهای تر، دو (۴) ملخ‌های تر، دو

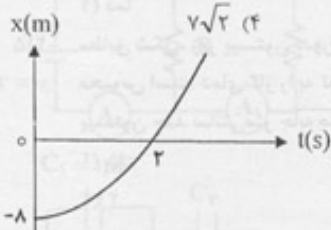


- ۱۷۳- کدام دستگاه گلزی فعالی دارد؟
 (۱) آنابنا (۲) ریزوبیوم (۳) اریتروسیت (۴) پلاسموسیت
- ۱۷۴- کدام عبارت نادرست است؟ «در گونه‌ی مورد مطالعه‌ی بیدل و تیتوم».....
 (۱) سه نوع آنزیم در رونویسی شرکت می‌کنند. (۲) عوامل رونویسی به شناسایی راهانداز کمک می‌کنند.
 (۳) در mRNA بالغ قطعات افزون وجود دارد. (۴) هرابران، علاوه بر بخش تنظیم کننده، سه زن ساختاری دارد.
- ۱۷۵- ترشحات وزیکول سمینال.....
 (۱) بلوغ و تحرک اسپرم‌ها را سبب می‌شود. (۲) به همراه تستوسترون، تولید اسپرم را تحریک می‌کند.
 (۳) انرژی لازم برای تحرک اسپرم‌ها را فراهم می‌کند. (۴) محیط اسیدی مسیر حرکت اسپرم‌ها را خنثی می‌کند.
- ۱۷۶- کدام عبارت درباره‌ی تاژکداران چرخان نادرست است؟
 (۱) اغلب، دو تاژک دارند. (۲) همه، پوشش سلولزی دارند.
 (۳) اغلب، در دریاها زندگی می‌کنند. (۴) همه، از طریق میتوز تولیدمثل می‌کنند.
- ۱۷۷- وجود پلی ساکاریدها در سطح مویرگ‌های خونی روده‌ی انسان، مانع جذب نمی‌شود.
 (۱) تیامین (۲) کلسترول (۳) ویتامین D (۴) ویتامین K
- ۱۷۸- کدام عبارت، نادرست است؟
 (۱) همه‌ی جانداران حاصل از تولید مثل جنسی، قطعاً یوکاریوت می‌باشند.
 (۲) موجودات حاصل از پکرزایی، می‌توانند تنها یک دست کروموزوم داشته باشند.
 (۳) تمام تولیدمثل‌هایی که در آن‌ها تنها یک فرد دخالت دارد، غیرجنسی نامیده می‌شوند.
 (۴) در تمام چرخه‌های زندگی جانداران به روش جنسی، تناوب بین مراحل هاپلویدی و دیپلویدی وجود دارد.
- ۱۷۹- در مگس سرکه، در پایان تقسیم میوز، تخمک حاصل می‌شود که مولکول DNA دارد.
 (۱) اول - نابالغ - ۸ (۲) دوم - نابالغ - ۴ (۳) اول - تمایز نیافته - ۴ (۴) دوم - تمایز نیافته - ۸
- ۱۸۰- با ورود و تکثیر زن اینترفرون در اکلای، به روش مهندسی ژنتیک، می‌توان مواردی از بیماری را درمان کرد.
 (۱) سل (۲) مالاریا (۳) دیفتی (۴) آنفلونزا
- ۱۸۱- در مرحله‌ی ۳/۲، تائیه‌ای از دوره‌ی کار قلب انسان،
 (۱) مقداری خون در دهلیزها جمع می‌شود. (۲) با انقباض دهلیزها، بطن‌ها از خون پر می‌شوند.
 (۳) با افزایش فشار خون در بطن‌ها، دریچه‌های سینی بسته می‌شوند. (۴) با افزایش فشار خون در دهلیزها، دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز می‌شوند.
- ۱۸۲- رابطه‌ی همزیستی در وجود ندارد.
 (۱) روزن‌دار و جلبک (۲) نیتروزوموناس و سویا (۳) سیانوباکتری و اسکومبست (۴) نوزاد پروانه‌ی کلم و شب‌بو
- ۱۸۳- چگونگی وراثت ژن‌های می‌تواند تأییدی بر قانون جور شدن مستقل ژن‌ها باشد.
 (۱) دیستروفی عضلانی دوشن و سیناپسین ۱ (۲) رنگدانه‌ی شدن شبکیه‌ی چشم و نشانگان زالی - ناشنایی
 (۳) پذیرنده‌ی آنژیوتانسین ۲ و هانتینگتون (۴) کام شکاف‌دار وابسته به جنس و پروتئین ریبوزومی L_{۱۰}
- ۱۸۴- در افراد مبتلا به بیماری فنیل کتونوریا، می‌شود.
 (۱) ادرار، در مجاورت هوا سیاه (۲) متابولیسم فنیل آلانین، غیرطبیعی
 (۳) با تجمع تیروزین در بدن، عقب‌ماندگی ذهنی حاصل (۴) آنزیم تبدیل کننده‌ی فنیل آلانین به تیروزین فعال
- ۱۸۵- در فتوسنتز،
 (۱) خروج پروتون از تیلاکوئیدها، منجر به هیدرولیز ATP می‌گردد. (۲) غشای تیلاکوئیدها، محل مناسبی برای ایجاد NADP⁺ می‌باشد.
 (۳) استروما، محل مناسبی برای استقرار آنزیم تجزیه کننده‌ی آب می‌باشد. (۴) ورود و خروج H⁺ در تیلاکوئیدها، بدون مصرف ATP صورت می‌گیرد.
- ۱۸۶- کدام عبارت نادرست است؟
 در ایمنی حاصل از سرم،
 (۱) آنتی‌ژن‌ها سریع شناسایی و خنثی می‌گردند. (۲) از اتصال و تأثیر میکروب به سلول میزبان ممانعت می‌شود.
 (۳) لنفوسیت‌های B، تعدادی پلاسموسیت و سلول‌های خاخره می‌سازند. (۴) اتصال پادتن به آنتی‌ژن، زمینه‌ی فعالیت ماکروفاژها را فراهم می‌کند.
- ۱۸۷- پدر و مادری سالم، پسری زال و هموفیل دارند. احتمال دختر سالم میان فرزندان این خانواده است.
 (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{3}{8}$ (۴) $\frac{3}{16}$
- ۱۸۸- هورمونی که از اغلب بافت‌های گیاهی ترشح می‌شود، را افزایش می‌دهد.
 (۱) رشد جوانه‌های جانبی (۲) مدت نگهداری میوه‌ها (۳) سرعت رسیدگی میوه‌ها (۴) شادابی شاخه‌های گل
- ۱۸۹- در خصوص آزمایش ژوزف کانل که در ارتباط با دو گونه‌ی کشتی چسب (تحت نام گونه‌ی ۱ و ۲) انجام گرفت، کدام عبارت نادرست است؟
 (۱) اندازه‌ی کنام واقعی و بنیادی برای افراد گونه‌ی ۲ یکسان است.
 (۲) عدم وجود گونه‌ی ۲، اندازه‌ی کنام واقعی گونه‌ی ۱ را بیش‌تر می‌کند.
 (۳) وجود گونه‌ی ۱، دسترسی به منابع زیستی را برای گونه‌ی ۲ محدود می‌کند.
 (۴) شرایط زندگی در مناطق پایینی صخره‌های ساحلی برای افراد گونه‌ی ۱ قابل تحمل است.



- ۱۹۰- در چرخه‌ی زندگی نخینه‌هایی با سلول‌های تک هسته‌ای و دو هسته‌ای وجود دارد.
 (۱) ریزوبوس استولونیفیر (۲) قارچ صدفی (۳) کاندیدا آلبیکنز (۴) کبک مخاطی پلاسمودیومی
- ۱۹۱- مولکول‌های در سلول‌های پیکری اکونوس و افرا یافت می‌شوند.
 (۱) FAD^+ و NAD^+ (۲) NAD^+ و $NADP^+$ (۳) $NADP^+$ و کوآنزیم A (۴) آنزیم روبیسکو و FAD^+
- ۱۹۲- به طور معمول، در فاصله‌ی روزهای هفتم تا چهاردهم از چرخه‌ی جنسی زنان،
 (۱) حداکثر میزان LH، سبب تشکیل تخمک تمایز نیافته می‌شود.
 (۲) مقادیر بالای پروژسترون سبب ضخیم شدن و حفظ دیواره‌ی رحم می‌شود.
 (۳) میزان ترشح استروژن و پروژسترون، به طور قابل توجهی افزایش می‌یابد.
 (۴) LH و FSH با تأثیر بر فولیکول، سبب تولید هورمون استروئیدی می‌شوند.
- ۱۹۳- عامل مولد کدام بیماری، دو نوع اسید نوکلئیک دارد؟
 (۱) کزاز (۲) هرپس (۳) ابله مرغان (۴) جنون گاوی
- ۱۹۴- در دستگاه گوارش ملخ، مانند جذب عمده‌ی آب را بر عهده دارد.
 (۱) معده - شیردان در فیل (۲) معده - شیردان در گوسفند (۳) روده - هزارلا در اسب (۴) روده - هزارلا در گوزن
- ۱۹۵- در تنفس سلولی، در تبدیل CO_2 آزاد می‌شود.
 (۱) ترکیب سه کربنی به پیرووات در سلول هوازی (۲) اسید سیتریک به ترکیب پنج کربنی در میتوکندری
 (۳) ترکیب پنج کربنی به ترکیب چهار کربنی در غشای میتوکندری (۴) پیروویک اسید به استیل کوآنزیم A در سلول بی‌هوازی
- ۱۹۶- در هیدر
 (۱) جهت حرکت مواد در کیسه‌ی گوارشی، یک طرفه می‌باشد.
 (۲) همه‌ی سلول‌ها می‌توانند به طور مستقل به تبادل مواد با محیط بپردازند.
 (۳) تولیدمثل به روش‌های جنسی، جوانه زدن و قطعه قطعه شدن دیده می‌شود.
 (۴) برخی سلول‌های کیسه‌ی گوارشی مژک دارند و بعضی آنزیم‌های هیدرولیز کننده ترشح می‌کنند.
- ۱۹۷- تخمک کاج در دومین سال تشکیل، فاقد است.
 (۱) آرگن (۲) دو پوسته (۳) پارتیشیم خورش (۴) سلول تخم‌زا
- ۱۹۸- دودمانه‌ی مقابل نمی‌تواند نشان‌دهنده‌ی بیماری باشد. (□ و ○ به ترتیب مرد و زن سالم و ■ و ● مرد و زن بیمار را نشان می‌دهند).
 (۱) اتوزومی غالب (۲) اتوزومی مغلوب
 (۳) وابسته به جنس مغلوب (۴) وابسته به جنس غالب
-
- ۱۹۹- در ماهی حوض، خون پس از عبور از می‌رود.
 (۱) آیش‌ها، ابتدا به اندام‌ها سپس به قلب
 (۲) آیش‌ها، ابتدا به قلب سپس به اندام‌ها
 (۳) قلب، ابتدا به اندام‌ها و سپس به آیش‌ها
 (۴) سیاهرگ شکمی، بدون عبور از قلب، به آیش‌ها
- ۲۰۰- در کبک سیاه نان، زیگوسپورانژ
 (۱) در شرایط نامساعد، میوز انجام می‌دهد.
 (۲) هسته‌های دیپلوئید متعدد دارد.
 (۳) دارای هسته‌هایی است که میتوز انجام می‌دهند.
 (۴) ساختاری غیرجنسی است و مولد هاگ می‌باشد.
- ۲۰۱- همه‌ی
 (۱) جانوران دارای چشم مرکب، حشره‌اند.
 (۲) بی‌مهرگان، قلب منفذدار دارند.
 (۳) ماهیان استخوانی، اوره دفع می‌کنند.
 (۴) حشرات، چشم مرکب دارند.
- ۲۰۲- گلبول‌های سفید انسان، توانایی سنتز را ندارند.
 (۱) هیپارین (۲) هیستامین (۳) ترومبوپلاستین (۴) گاماگلوبولین
- ۲۰۳- در گیاه، آنتروزوئیدها بوده و مستقیماً از تقسیم حاصل می‌شوند.
 (۱) نخود - فاقد نازک - میوز (۲) سرخس - نازک‌دار - میوز (۳) گندم - فاقد نازک - میتوز (۴) کاج - نازک‌دار - میتوز
- ۲۰۴- کدام عبارت صحیح است؟
 (۱) سرعت و جهت حرکت مواد مختلف در آوندهای ایکسی، متفاوت است.
 (۲) قند با انتقال غیرفعال از آوند ایکسی به محل‌های مصرف گیاه می‌رود.
 (۳) در گیاه، آب نمی‌تواند مانند ترکیبات آلی، در همه‌ی جهات حرکت کند.
 (۴) کربوهیدرات ساخته شده در میاتبرگ به روش غیرفعال وارد آوند ایکس می‌شود.
- ۲۰۵- اگر مردی مبتلاً به هانتینگتون که مادرش کاملاً سالم بوده است، با زنی که مادرش کوررنگ (صفت وابسته به X) و هموفیل بوده است ازدواج کند، چه نسبتی از پسران آن‌ها هر سه بیماری را خواهند داشت؟ (طبق قوانین احتمالات).
 (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{16}$

۲۰۶- اندازه‌ی برآیند دو نیروی عمود بر هم ۱۴ N است. اگر نیروی بزرگتر با نیروی برآیند، زاویه 30° بسازد. اندازه‌ی نیروی کوچکتر چند نیوتون است؟



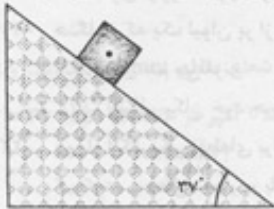
۲۰۷- متحرکی بدون سرعت اولیه و با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می‌کند و نمودار مکان - زمان آن مطابق شکل مقابل است. سرعت آن در لحظه‌ی $t = 2$ s چند متر بر ثانیه است؟

۲۰۸- گلوله‌ای را با سرعت اولیه‌ی 30 متر بر ثانیه در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم. اگر مقاومت هوا ناچیز باشد، سرعت متوسط گلوله در

۴ ثانیه‌ی اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

۲۰۹- جسمی در صفحه حرکت می‌کند و مکان آن در SI به صورت $\vec{r} = (t)\vec{i} + (-t^2 + 2t)\vec{j}$ است. بزرگی سرعت متوسط جسم در بازه‌ی صفر تا ۱ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟

۲۱۰- جسمی به جرم 2 kg از بالای سطح شیب‌داری مطابق شکل از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و پس از طی مسافت $2/5$ متر سرعتش به $2 \frac{m}{s}$ می‌رسد. ضریب اصطکاک جنبشی سطح کدام است؟



$\left(g = 10 \frac{N}{kg}, \sin 37^\circ = 0/6, \cos 37^\circ = 0/8\right)$

۲۱۱- اگر در یک حرکت دایره‌ای یکنواخت، شعاع انحنای مسیر و سرعت خطی متحرک ۲ برابر شود، شتاب مرکزگرا چند برابر می‌شود؟

۲۱۲- چنانچه کار برآیند نیروهای وارد بر جسمی در یک مسیر برابر صفر باشد، در این صورت کدام نتیجه‌گیری صحیح است؟

- (۱) برآیند نیروهای وارد بر جسم نیز لزوماً در آن مسیر صفر است.
- (۲) انرژی مکانیکی جسم در آن جابه‌جایی ثابت می‌ماند.
- (۳) مجموع کار نیروهای وارد بر جسم نیز در آن جابه‌جایی برابر صفر است.
- (۴) در آن مسیر، انرژی مکانیکی جسم، ثابت است و برآیند نیروهای وارد بر جسم لزوماً صفر نیست.

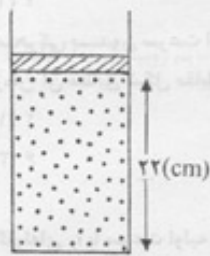
۲۱۳- یک سر میله‌ی آلومینیومی به قطر مقطع 4 cm و طول 18 cm روی یک قالب یخ صفر درجه به جرم 100 گرم قرار دارد. سر دیگر میله درون آب با دمای ثابت $100^\circ C$ است. چند ثانیه به طول می‌انجامد تا یخ کاملاً ذوب شود؟ (از مبادله‌ی گرمای یخ و میله با محیط صرف‌نظر شود).

$K_{Al} = 240 \frac{w}{m.K}, \pi = 3, L_f = 336 \frac{kJ}{kg}$

محل انجام محاسبات

۲۱۴- دو جسم. در تماس با هم به تعادل گرمایی رسیده‌اند. کدام کمیت مربوط به آنها با هم برابر است؟

- (۱) دما (۲) انرژی درونی (۳) گرمای ویژه (۴) انرژی درونی و دما



۲۱۵- مطابق شکل، زیر پیستون بدون اصطکاک، گاز کاملی با دمای 57°C محبوس است. دمای گاز را به تدریج به 27°C می‌رسانیم. در این صورت پیستون چند سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود؟

- (۱) ۵/۰
(۲) ۲
(۳) ۲/۵
(۴) ۵

۲۱۶- در یک آینه‌ی کاو (مقعر)، جسم روی محور اصلی و در 30 سانتی‌متری کانون قرار دارد و طول تصویر مجازی آن دو برابر طول جسم است. شعاع انحنای این آینه چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۲۰

۲۱۷- یک عدسی محدب (همگرا) از یک جسم حقیقی تصویری مستقیم می‌دهد که طول آن ۵ برابر طول جسم است. اگر فاصله‌ی جسم تا تصویر 32 سانتی‌متر باشد، توان عدسی چند دیوپتر است؟

- (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۲۲ (۳) ۱۰ (۴) ۲۲

۲۱۸- تصویر نهایی اجرام آسمانی در دوربین نجومی و از جسم است.

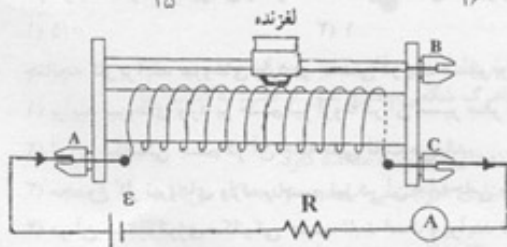
- (۱) مجازی، وارونه، کوچکتر (۲) مجازی، وارونه، بزرگتر (۳) حقیقی، مستقیم، کوچکتر (۴) حقیقی، مستقیم، بزرگتر

۲۱۹- هنگامی که یک لیوان پر از آب را کج می‌کنیم، آب به راحتی از آن می‌ریزد. این مشاهده ما را به این نتیجه می‌رساند که مولکول‌های مایع:

- (۱) بر روی هم می‌لغزند.
(۲) با آزادی کامل به هر سمتی حرکت می‌کنند.
(۳) در اطراف مکان خود حرکت نوسانی دارند.
(۴) در شبکه‌ی منظم یا اتم‌های مجاور جایگاه ثابتی دارند.

۲۲۰- دو بار الکتریکی نقطه‌ای برابر، در فاصله‌ی ثابتی از هم قرار دارند. و به یکدیگر نیروی F وارد می‌کنند. اگر ۲۵ درصد از بار الکتریکی یکی را کم کرده و همان مقدار بر بار دیگری اضافه کنیم، نیرویی که به هم وارد می‌کنند چند F می‌شود؟

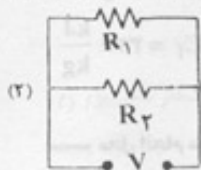
- (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) $\frac{15}{16}$ (۴) $\frac{16}{15}$



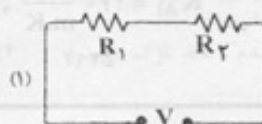
۲۲۱- اگر در مدار مقابل، لغزنده به سمت B حرکت کند، شدت جریانی که آمپرسنج نشان می‌دهد چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ثابت می‌ماند.
(۲) کم می‌شود.
(۳) زیاد می‌شود.
(۴) بسته به مقدار R، ممکن است کم و یا زیاد شود.

۲۲۲- در شکل مقابل دو مقاومت $R_1 = 6 \Omega$ و R_2 را به دو صورت به اختلاف پتانسیل ثابت V وصل می‌کنیم. اگر توان مصرفی مجموعه در

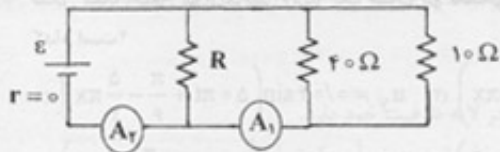


شکل (۲)، $4/5$ برابر توان مصرفی شکل (۱) باشد، اندازه‌ی R_2 کدام مقدار بر حسب اهم می‌تواند باشد؟



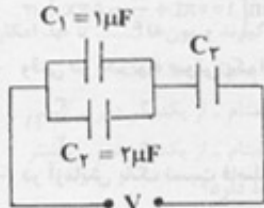
- (۱) ۷ یا ۵ (۲) ۴ یا ۸
(۳) ۲ یا ۱۸ (۴) ۳ یا ۱۲

۲۲۳- در مدار روبه‌رو آمپرسنج‌های A_1 و A_2 به ترتیب عددهای $2/5$ و $3/8$ را نشان می‌دهند. مقاومت معادل مدار چند اهم است؟ (آمپرسنج‌ها ایده‌آل فرض شوند.)



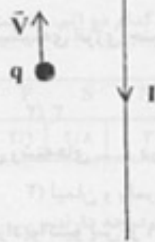
- (۱) ۳۰
- (۲) ۸
- (۳) $\frac{20}{3}$
- (۴) $\frac{40}{3}$

۲۲۴- در شکل مقابل انرژی ذخیره شده در خازن C_3 دو برابر انرژی ذخیره شده در خازن C_1 است. ظرفیت خازن C_3 چند میکروفاراد است؟



- (۱) ۱
- (۲) ۳
- (۳) ۶
- (۴) ۹

۲۲۵- در شکل مقابل بار نقطه‌ای q منفی است و در جهت نشان داده شده حرکت می‌کند. نیروی الکترومغناطیسی وارد بر آن در کدام جهت است؟ (سیم و بار نقطه‌ای در این صفحه قرار دارند.)



- (۱) \otimes
- (۲) \odot
- (۳) \leftarrow
- (۴) \rightarrow

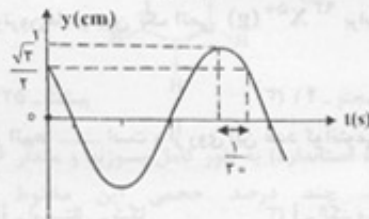
۲۲۶- حلقه‌ای به شعاع ۲ سانتی‌متر، عمود بر یک میدان مغناطیسی قرار دارد. این حلقه از سیمی مسی به شعاع مقطع ۲ mm و مقاومت ویژه $1/7 \times 10^{-8} \Omega m$ تشکیل شده است. میدان مغناطیسی با چه آهنگی در SI تغییر کند تا جریانی برابر $2/3$ آمپر در حلقه القا شود؟ ($\pi = 3$)

- (۱) $0/28$
- (۲) $0/28$
- (۳) $0/82$
- (۴) $0/82$

۲۲۷- معادله‌ی حرکت هماهنگ ساده‌ی یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0/2 \sin\left(20\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)$ است. در چند سانتی‌متری مبدأ، انرژی جنبشی نوسانگر برابر با انرژی پتانسیل آن است؟

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

۲۲۸- نمودار مکان - زمان نوسانگر ساده‌ای مطابق شکل مقابل است. دوره‌ی آن چند ثانیه است؟

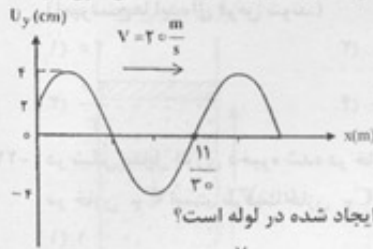


- (۱) $0/1$
- (۲) $0/2$
- (۳) $0/3$
- (۴) $0/4$

۲۲۹- تازی به جرم ۱۶۰ گرم و به طول ۸۰ cm بین دو نقطه با نیروی کشش 20 نیوتون محکم بسته شده است. سرعت انتشار موج عرضی در این تار چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۰
- (۲) ۲۰
- (۳) ۴۰
- (۴) ۱۰۰

۲۳۰- شکل مقابل نقش موج عرضی را در یک طناب در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد که در جهت محور x در حال انتشار است. تابع موج در SI کدام است؟



(۱) $u_y = 0.04 \sin\left(50\pi t + \frac{\pi}{6} - \frac{5}{3}\pi x\right)$ (۲) $u_y = 0.04 \sin\left(100\pi t + \frac{\Delta\pi}{6} - \Delta\pi x\right)$

(۳) $u_y = 0.04 \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{6} - \Delta\pi x\right)$ (۴) $u_y = 0.04 \sin\left(50\pi t + \frac{\Delta\pi}{6} - \frac{5}{3}\pi x\right)$

۲۳۱- وقتی در یک لوله صوتی یک انتها بسته، ۳ گره تولید می‌شود، طول لوله چه کسری از طول موج ایجاد شده در لوله است؟

- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{5}{4}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{7}{4}$

۲۳۲- در آزمایش ینگ نسبت فاصله‌ی پنجمین نوار روشن تا نوار روشن مرکزی به فاصله‌ی سومین نوار تاریک تا نوار روشن مرکزی کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) $\frac{5}{3}$ (۴) $\frac{9}{6}$

۲۳۳- تابع کار فلزی ۴ eV است. اگر بیشینه‌ی انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیل شده ۸ eV باشد، بسامد پرتو فرودی به این فلز چند برابر بسامد قطع است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱۲

۲۳۴- در اتم هیدروژن همه‌ی تابش‌های رشته‌های در ناحیه‌ی فرورسوخ قرار دارند.

- (۱) لیمان و پاشن (۲) لیمان و بالمر (۳) بالمر، براکت و پفوند (۴) پاشن، براکت و پفوند

۲۳۵- از هسته‌های اولیه‌ی یک ماده‌ی رادیواکتیو پس از ۹ سال، ۱۲/۵ درصد آن باقی‌مانده است. نیمه عمر این ماده چند سال است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

شیمی

۲۳۶- کدام مطلب درست است؟

- (۱) قطر اتم طلا، حدود 10^5 برابر قطر هسته آن است.
 (۲) پرتوهای گاما، جریانی از الکترون‌های پر انرژی با قدرت نفوذ بسیار زیادند.
 (۳) قدرت نفوذ سه جزء تشکیل دهنده تابش‌های پرتوزا، به ترتیب $\beta > \alpha > \gamma$ است.
 (۴) ذره‌های آلفا و بتا، در میدان الکتریکی در دو جهت اما با زوایای برابر، منحرف می‌شوند؟

۲۳۷- اگر تفاوت شمار الکترون‌ها با شمار نوترون‌ها در یون تک اتمی ${}^{92}\text{X}^{5+}$ برابر ۱۶ باشد، عدد اتمی این عنصر، کدام است و در کدام تناوب جای دارد؟

- (۱) ۵۱ - ششم (۲) ۵۲ - ششم (۳) ۴۱ - پنجم (۴) ۴۳ - پنجم

۲۳۸- نماد دومین عدد کوآنتومی الکترون در اتم‌ها است و از روی این عدد کوآنتومی می‌توان شمارها را در هر زیر لایه الکترونی و نیز اوربیتال‌ها را در اتم، معین کرد.

- (۱) m_l - اوربیتال - شکل (۲) l - اوربیتال - شکل (۳) l - الکترون - جهت‌گیری (۴) m_l - الکترون - جهت‌گیری

۲۳۹- عنصرهایی که زیر لایه‌ی آنها در حال اشغال و پر شدن است، جزء عنصرهای محسوب می‌شوند و این عنصرها در گروه‌های جای دارند و بیشتر آنها عنصرهایاند.

- (۱) d - واسطه - ۳ تا ۱۳ - فلزی (۲) d - واسطه - ۱۲ تا ۱۳ - فلزی (۳) p - اصلی - ۱ تا ۸ - نافلزی (۴) p - اصلی - ۱۲ تا ۱۸ - نافلزی

۲۴۰- اگر دو نافلز هم تناوب A و B بتوانند با یکدیگر واکنش داده، ترکیبی کووالانسی ناقطبی AB_۳ تشکیل دهند، در این صورت:

(۱) عنصر A در گروه IVA جدول تناوبی جای دارد.

(۲) الکترونگاتیوی A از الکترونگاتیوی B بیشتر است.

(۳) مولکول AB_۳ ساختار خطی و اتم مرکزی در آن دو جفت الکترون ناپیوندی در لایه ظرفیت خود دارد.

(۴) شماره گروه عنصر B در جدول تناوبی از شماره گروه عنصر A بزرگتر و انرژی نخستین یونش آن، کمتر است.

۲۴۱- هنگام تشکیل بلور یونی، آنیون‌ها و کاتیون‌ها به یکدیگر نزدیک می‌شوند، یون‌های قرار می‌گیرند و یون‌ها تا حد امکان

..... می‌شوند. در نتیجه، نیروی جاذبه بین یون‌های ناهمنام در مقایسه با نیروی دافعه بین یون‌های همنام، بسیار است.

(۱) همنام - دور از یکدیگر - ناهمنام - به یکدیگر نزدیک - کمتر (۲) همنام - در مجاورت یکدیگر - ناهمنام - از یکدیگر دور - کمتر

(۳) ناهمنام - دور از یکدیگر - همنام - به یکدیگر نزدیک - بیشتر (۴) ناهمنام - در مجاورت یکدیگر - همنام - از یکدیگر دور - بیشتر

۲۴۲- کدام مولکول، قطبی و دارای ساختار خمیده است و اتم مرکزی آن در لایه ظرفیت خود، الکترون جفت نشده دارد؟

(۱) CS_۲ (۲) N_۲O (۳) NO_۲ (۴) SO_۲

۲۴۳- بر اساس داده‌های جدول زیر، پیوند بین کدام دو اتم خصلت یونی بیشتر و پیوند بین کدام دو اتم، خصلت کووالانسی بیشتری دارد؟

(۱) Mg, P - O, F

(۲) S, N - Li, F

(۳) S, N - O, F

(۴) Li, P - Li, F

عنصر	Li	Mg	P	S	N	O	F
الکترونگاتیوی	۱	۱/۲	۲/۱	۲/۸	۳	۳/۵	۴

۲۴۴- نام CCl_۴، تترا متان است و مولکول آن ساختار با زاویه پیوندی درجه دارند و است.

(۱) کلرو - هرم مثلثی - ۱۰۷ - قطبی

(۲) کلرید - چهار وجهی - ۱۰۹/۵ - قطبی

(۳) کلرو - چهار وجهی - ۱۰۹/۵ - ناقطبی

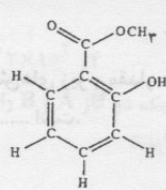
(۴) کلرید - هرم مثلثی - ۱۰۷ - ناقطبی

۲۴۵- واکنش پذیریها در مقایسه باها است و مقدار متوسط انرژی پیوند کربن - کربن در مولکول آنها است.

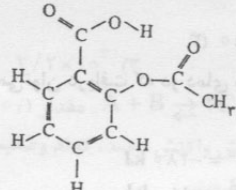
(۱) آلکین - آلکن - بیشتر - بیشتر (۲) آلکین - آلکن - کمتر - کمتر (۳) آلکن - آلکین - بیشتر - کمتر (۴) آلکن - آلکن - کمتر - بیشتر

۲۴۶- با توجه به فرمول ساختاری مولکول ترکیب‌های زیر، می‌توان دریافت که فرمول ساختاری: به مولکول مربوط است و در آن یک

گروه عاملی وجود دارد.



I



II

(۱) II - آسیرین - کتون

(۲) I - متیل سالیسیلات - الکی

(۳) II - آسیرین - اتری

(۴) I - متیل سالیسیلات - استری

۲۴۷- اگر مخلوطی از گازهای هیدروژن و متان (در شرایط استاندارد) به طور کامل بسوزند و مقدار ۵/۶ لیتر گاز کربن دی اکسید (در شرایط

استاندارد) و ۱۱/۲۵ گرم آب تولید کنند، چند درصد حجمی این مخلوط را گاز متان تشکیل می‌دهد؟

(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : gmol⁻¹)

(۱) ۲۵/۱۲ (۲) ۳۳/۳۳ (۳) ۳۵/۲۵ (۴) ۶۶/۶۶

۲۴۸- اگر ۳۴ گرم سیلیسیم تتراکلرید را با ۱۰ گرم گرد منیزیم خالص مخلوط کرده، گرما دهیم تا با هم واکنش کامل دهند، واکنش دهنده

محدود کننده، کدام است؟ چند گرم سیلیسیم تشکیل می‌شود و چند گرم از واکنش دهنده اضافی باقی می‌ماند؟

(Mg = ۲۴, Si = ۲۸, Cl = ۳۵/۵ : gmol⁻¹)

(۱) منیزیم - ۵/۶ - ۰/۲ (۲) منیزیم - ۶/۸ - ۰/۲ (۳) سیلیسیم تتراکلرید - ۶/۸ - ۰/۴ (۴) سیلیسیم تتراکلرید - ۵/۶ - ۰/۴

۲۴۹- اگر ۲۰/۲ گرم پتاسیم نیترات در دمای بالاتر از 50°C به میزان 5° درصد در ظرفی، تجزیه شود، جرم باقیمانده جامد در ظرف واکنش،

چند گرم است؟ ($\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{K} = 39: \text{gmol}^{-1}$)

(۱) ۱۹/۶ (۲) ۱۶/۴ (۳) ۱۴/۸ (۴) ۱۲/۵

۲۵۰- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) عامل اصلی تخریب لایه اوزون، واکنش‌هایی است که در آنها CFCها شرکت دارند.
- (۲) استوکیومتری، با ارتباط کمی میان مقادیر واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها در واکنش‌های شیمیایی سر و کار دارد.
- (۳) قانون آووگادرو بیان می‌کند که در دما و فشار ثابت، گازها با نسبت‌های حجمی معینی با هم واکنش می‌دهند.
- (۴) برای پر کردن یک کیسه هوای خودرو، با حجم ۶/۷۲ لیتر گاز (در شرایط STP)، ۰/۲ مول سدیم آزید لازم است.

۲۵۱- کدام عبارت درست است؟

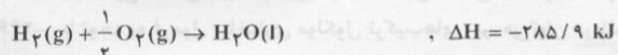
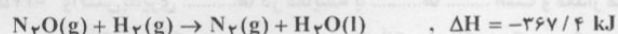
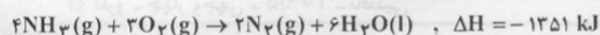
- (۱) اگر $\Delta S > 0$ و $\Delta H < 0$ باشد، $\Delta G > 0$ است.
- (۲) آنتالپی، ملاکی برای توجیه پیشرفت خودبه‌خودی فرایندهای طبیعی است.
- (۳) در واکنش سوختن اتانول، علامت ΔS و ΔG منفی اما علامت ΔH مثبت است.
- (۴) یک تغییر گرماگیر و غیر خود به خودی در دمای پایین، ممکن است در دمای بالا، خود به خودی باشد.

۲۵۲- اگر از سوختن یک گرم از هر یک از گازهای اتن و هیدروژن و یک گرم گرافیت (s)، به ترتیب 5° kJ، 142° kJ و $32/5^{\circ}$ kJ گرما آزاد شود،

ΔH استاندارد تشکیل گاز اتن، چند کیلو ژول بر مول است؟

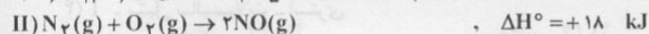
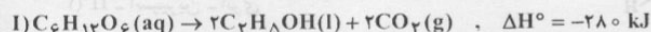
(۱) +۵۲ (۲) -۶۴ (۳) -۷۵/۳ (۴) +۸۲/۴

۲۵۳- با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH واکنش: $4\text{NH}_3(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g})$ ، چند کیلو ژول است؟



(۱) -۹۲۰ (۲) +۸۴۲/۵ (۳) -۸۵۰ (۴) +۹۴۵/۲

۲۵۴- با توجه به واکنش‌های زیر و مقدار ΔH° آنها می‌توان دریافت که در دمای معمولی، واکنش خود به خودی زیرا آنتروپی در آن و گرما است.



(۱) I - است - افزایش یافته - گیر (۲) I - نیست - کاهش یافته - ده (۳) II - است - تغییر نکرده - ده (۴) II - نیست - تغییر نکرده - گیر

۲۵۵- کدام مطلب درباره نقطه جوش مایع‌ها و محلول‌ها، درست است؟

- (۱) نقطه جوش محلول نمک‌ها، ضمن جوشیدن آن تغییر می‌کند و به تدریج بالاتر می‌رود.
- (۲) حل شدن یک ماده جامد غیر فرار در یک حلال، سبب بالا رفتن فشار بخار آن می‌شود.
- (۳) حل شدن یک ماده جامد غیر فرار در یک حلال، سبب پایین آمدن نقطه جوش آن می‌شود.
- (۴) نقطه جوش محلول یک مولال منیزیم کلرید، از نقطه جوش محلول دو مولال شکر، پایین‌تر است.

۲۵۶- با ۰/۲ مول سدیم نیترات می‌توان میلی لیتر محلول مولار و با ۱۷ گرم از همین ماده، می‌توان گرم محلول ۱ مولال آن را

تهیه کرد. ($\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Na} = 23: \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۲۱۷ - ۰/۱۵ - ۲۵۰ (۲) ۲۱۷ - ۱ - ۲۰۰ (۳) ۲۲۷ - ۱ - ۲۰۰ (۴) ۲۲۷ - ۰/۵ - ۲۵۰

۲۵۷- اگر غلظت سدیم کلرید در یک نمونه آب دریا برابر ppm ۵۲۶/۵ باشد، در یک کیلوگرم از آن نمونه آب، چند گرم از یون سدیم وجود

دارد؟ ($\text{Na} = ۲۳, \text{Cl} = ۳۵/۵; \text{gmol}^{-1}$)

(۱) ۰/۲۱۱ (۲) ۰/۲۰۷ (۳) ۲/۱۱ (۴) ۲/۰۷

۲۵۸- بر اساس داده‌های جدول زیر که انحلال پذیری سه گاز را بر حسب گرم در ۱۰۰ گرم آب در فشار ۱ atm، نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟

گاز	دما (°C)	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
A		۰/۱۶۹	۰/۱۲۶	۰/۰۹۷	۰/۰۷۶	۰/۰۵۸
B		۰/۳۸	۰/۳۰	۰/۲۴	۰/۱۹	۰/۱۵
C		۰/۷۳	۰/۵۷	۰/۴۶	۰/۳۹	۰/۳۳

(۱) انحلال پذیری، هر سه گاز با افزایش دما، به یک نسبت کاهش می‌یابد.

(۲) تأثیر افزایش دما بر انحلال پذیری گاز A، در مقایسه با دو گاز دیگر کمتر است.

(۳) در دمای ۴۵°C، محلول ۰/۳۵ گرم گاز C در ۱۰۰ گرم آب، سیر شده است.

(۴) در دمای ۳۵°C، محلول ۰/۶۰ گرم گاز B در ۲۰۰ گرم آب، فوق سیر شده است.

۲۵۹- اگر در تجزیه گرمایی گاز N_2O_5 و تبدیل آن به گازهای NO_2 و O_2 ، پس از گذشت ۲ دقیقه ۰/۰۸ مول از آن باقی بماند و ۰/۰۶ مول

گاز اکسیژن آزاد شود، مقدار اولیه N_2O_5 ، چند مول و سرعت متوسط تشکیل گاز NO_2 ، چند مول بر ثانیه است؟ (عددها را از راست به

چپ، بخوانید.)

(۱) ۰/۰۰۲ - ۰/۱۲ (۲) ۰/۰۰۴ - ۰/۱۲ (۳) ۰/۰۰۲ - ۰/۲ (۴) ۰/۰۰۴ - ۰/۲

۲۶۰- کدام مطلب، در نظریه برخورد، مورد توجه قرار نگرفته است؟

(۱) تشکیل پیچیده فعال ضمن برخورد ذره‌ها

(۲) کافی بودن انرژی ذره‌های برخورد کننده

(۳) جهت گیری مناسب ذره‌ها هنگام برخورد به یکدیگر

(۴) نقش شمار برخورد ذره‌ها به یکدیگر در واحد زمان

۲۶۱- مخلوطی از ۵ مول گاز HCl را با ۱/۱ مول گاز اکسیژن در ظرف سر بسته دو لیتری تا رسیدن به حالت تعادل:

$4\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ گرم می‌کنیم. اگر در حالت تعادل، ۸۰ درصد گاز HCl تجزیه شده باشد، ثابت این

تعادل در شرایط آزمایش بر حسب mol^{-1}L کدام است؟

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

۲۶۲- اگر بر اساس واکنش تعادلی نمادین گازی: $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons 2\text{C}$ ، $K = 2/25$ ، مقدار ۰/۱ مول از هر یک دو گاز A و B را با ۰/۱۵ مول گاز C

در ظرفی یک لیتری، مخلوط کنیم تا با هم در شرایط آزمایش واکنش دهند، کدام وضعیت پیش می‌آید؟

(۱) واکنش‌های رفت و برگشت با سرعت برابر انجام خواهند گرفت.

(۲) از Q، K بزرگتر است و تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

(۳) از Q، K کوچکتر است و تعادل در جهت، برگشت جابه‌جا می‌شود.

(۴) مخلوط، در وضعیت تعادل قرار می‌گیرد و سرعت واکنش در هر دو طرف به صفر می‌رسد.

۲۶۳- اگر روند نمودار تغییر مقدار ثابت تعادل نسبت به دما در یک واکنش به صورت شکل زیر باشد، کدام مطلب نادرست است؟

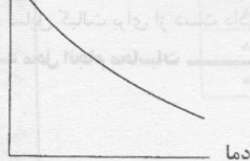
(۱) واکنش گرماده است.

(۲) در مقدار ثابت تعادل $K = a \times 10^b$ ، b عددی بزرگ است.

(۳) مجموع ΔH ‌های تشکیل فراورده‌ها نسبت به واکنش دهنده‌ها کوچکتر است.

(۴) مجموع انرژی‌های پیوندی واکنش دهنده‌ها نسبت به فراورده‌ها کمتر است.

K تعادل



محل انجام محاسبات

۲۶۴- اگر غلظت یک اسید ضعیف HA و نمک آن با یک باز قوی BOH در یک نمونه محلول بافر، به ترتیب برابر با ۰/۱ مول بر لیتر و ۰/۰۴ مول بر لیتر و pK_a اسید ضعیف، برابر با ۳/۹۲ باشد، pH این محلول بافر، کدام است؟

- ۳/۳۲ (۱) ۳/۵۲ (۲) ۴/۳۲ (۳) ۴/۵۲ (۴)

۲۶۵- در سنجش حجمی هیدروکلریک اسید با سدیم هیدروکسید در نقطه هم ارزی، pH محلول برابر است. اگر در این سنجش، مقدار ۲۰ میلی لیتر محلول ۰/۳ مولار اسید انتخاب شود، برای رسیدن به نقطه هم ارزی، میلی لیتر محلول ۰/۲ مولار سدیم هیدروکسید

مصرف می‌شود و مولاریته محلول نمک تشکیل شده، برابر molL^{-1} است.

- ۰/۰۱۲ - ۳۰ - ۷ (۱) ۰/۱۲ - ۳۰ - ۷ (۲) ۰/۰۶ - ۲۵ - ۸ (۳) ۰/۰۰۶ - ۲۵ - ۸ (۴)

۲۶۶- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در محلول‌های آبی، یون هیدروکسید، قوی‌ترین باز است.
- (۲) اسید آرنیوس، ترکیبی است که می‌تواند در هر محیطی دهنده پروتون باشد.
- (۳) آمفوتر، به ترکیبی گفته می‌شود که بتواند هم با اسیدها و هم با بازها واکنش دهد.
- (۴) بافر، به محلولی گفته می‌شود که در برابر مقادیر اندکی از اسید یا باز، تغییر محسوسی در pH آن روی ندهد.

۲۶۷- کدام مطلب درست است؟

- (۱) هر چه بازی ضعیف‌تر باشد، pK_b ی آن کوچکتر است.
- (۲) K_a ی استیک اسید از K_a ی پروپانویک اسید کوچکتر است.
- (۳) CH_3COO^- در شرایط یکسان، بازی ضعیف‌تر از NO_3^- است.
- (۴) pK_a ی $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{COOH}$ از pK_a ی $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ کوچکتر است.

۲۶۸- در کدام دو ترکیب، عدد اکسایش گوگرد با هم برابر است؟

- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3, \text{Na}_2\text{SO}_3$ (۴) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_7, \text{H}_2\text{SO}_4$ (۳) $\text{SO}_3, \text{Na}_2\text{SO}_3$ (۲) $\text{SO}_3, \text{SOCl}_2$ (۱)

۲۶۹- با توجه به شکل روبه‌رو که به سلول الکتروشیمیایی استاندارد

« آهن - مس »، مربوط است، کدام مطلب نادرست است؟

(۱) ولت $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +۰/۳۴$

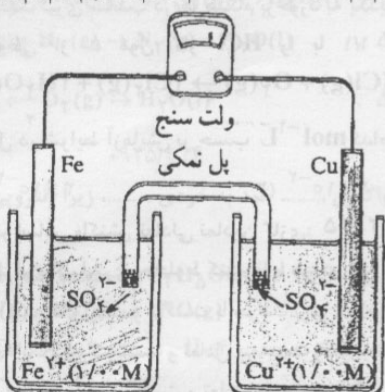
(۲) ولت $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -۰/۴۱$

(۳) E° این سلول برابر ۰/۷۵ ولت است.

(۴) الکتروود مس در آن کاتد (قطب مثبت) است.

(۵) جریان الکترون در مدار بیرونی از تیغه مس به سوی تیغه آهن است.

(۶) واکنش در سلول به صورت: $\text{Fe(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$ است.



۲۷۰- با توجه به اینکه واکنش $\text{Zn(s)} + \text{Co}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Co(s)}$ ، به طور خودبه‌خودی، پیش می‌رود، کدام مطلب درست است؟

- (۱) E° الکتروود کبالت از E° الکتروود روی کوچکتر است.
- (۲) Zn(s) ، گونه کاهش‌دهنده و $\text{Co}^{2+}(\text{aq})$ ، گونه اکسندنده است.
- (۳) تمایل کبالت برای از دست دادن الکترون، بیشتر از روی است.
- (۴) در سلول الکتروشیمیایی «روی - کبالت»، الکتروود کبالت، آند است.