آزمون ۲۰ آذر ماه ۹۴

اختصاصی پیش‌دانشگاهی تجربی

تعداد کل سؤال‌های آزمون: ۱۵۰ سؤال
مدت پاسخ‌گویی: ۱۶۵ دقیقه

نام درس		تعداد سؤال	شماره‌ی سؤال	زمان پاسخ‌گویی	شماره‌ی صفحه سوال
علوم زمین		۱۰	۸۱-۹۰	۱۵ دقیقه	۳
زمین‌شناسی		۱۰	۹۱-۱۰۰		۴
ریاضی عمومی		۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۵ دقیقه	۵
ریاضی پایه		۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۱۵ دقیقه	۷
آزمون شاهد(گواه) – ریاضی پایه		۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۱۵ دقیقه	۹
زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی		۲۰	۱۳۱-۱۵۰	۱۵ دقیقه	۱۱
زیست‌شناسی پایه		۲۰	۱۵۱-۱۷۰	۱۵ دقیقه	۱۳
فیزیک پیش‌دانشگاهی		۲۰	۱۷۱-۱۹۰	۲۵ دقیقه	۱۵
زوج کتاب فیزیک پایه	فیزیک ۲	۱۰	۱۹۱-۲۰۰	۱۵ دقیقه	۱۹
	فیزیک ۳		۲۰۱-۲۱۰		۲۱
شیمی پیش‌دانشگاهی		۱۰	۲۱۱-۲۲۰	۱۰ دقیقه	۲۳
زوج کتاب شیمی پایه	شیمی ۲	۱۰	۲۲۱-۲۳۰	۲۵ دقیقه	۲۵
	آزمون شاهد(گواه) – شیمی ۲	۱۰	۲۳۱-۲۴۰		۲۷
	شیمی ۳	۱۰	۲۴۱-۲۵۰		۲۸
	آزمون شاهد(گواه) – شیمی ۳	۱۰	۲۵۱-۲۶۰		۳۰
نظرخواهی حوزه		-	۲۹۳-۲۹۸	——	۳۱
جمع کل		۱۵۰	——	۱۶۵ دقیقه	——

طراحان به ترتیب حروف الفبا

زمین‌شناسی	روزبه اسحاقیان- محمد چلاجور - مهرنوش خالقی- آرین فلاح اسدی - یونس کرمی- زهرا وافری- سمیرا نجف‌پور - لیلی نظیف
ریاضی	حسین اسفینی- عباس امیدوار- حسین حاجیلو- فرهاد حامی- میثم حمزه‌لویی- محمدرضا شوکتی بیرق- بهرام طالبی- سیدعادل‌رضا مرتضوی- مهدی ملارمضانی- سروش موئینی محمدرضا میرجلیلی- علی نصیری
زیست‌شناسی	مازیار اعتمادزاده- محسن امیرسبتکی- امیرحسین بهروزی‌فرد- علی پناهی‌شایق- حمید راهواره- رضا روزدار- زمان زمان‌زاده- علی کرامت- محمدرسول گلابچی-مهرداد محبی بهرام میرحبیبی- سینا نادری
فیزیک	خسرو ارغوانی‌فرد- محمد اسدی- پیمان اکبری- اسماعیل امارم- امیرحسین برادران- فرشید رسولی- کاظم شاهملکی- محمدعلی عباسی- بهادر کامران- مصطفی کیانی محمدصادق مام‌سیده- غلامرضا محبی- سعید منبری- محمد نادری- احسان هادوی
شیمی	عبدالحمید امینی- حامد پویان‌نظر- مسعود جعفری- مرتضی خوش‌کیش- موسی خیاط‌علیمحمدی- مصطفی رستم‌آبادی- مرتضی رضایی‌زاده- حامد رواز- فرشید عطایی روح‌الله علی‌زاده- حسن عیسی‌زاده- مهدی فائق- علی فرزادتبار- سیدطاها مصطفوی- عبدالرشید یلمه

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
زمین‌شناسی	سمیرا نجف‌پور	سمیرا نجف‌پور	روزبه اسحاقیان – الهام شفیعی – آرین فلاح اسدی	لیدا علی‌اکبری
ریاضی	میثم حمزه‌لویی	میثم حمزه‌لویی	مهرداد ملوندی –امیرحسین برادران –امیرحسین پروردی –هادی پلاور –محمد خندان	فرزانه دانایی
زیست‌شناسی	بهرام میرحبیبی	امیر حسین بهروزی‌فرد	حمید راهواره – مازیار اعتمادزاده - سینا صیفوری- مهرداد محبی- سپیده نجفی	لیدا علی‌اکبری
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	بابک اسلامی- حمید زرین‌کفش – بهاره عبدی – عرفان مختارپور – مهدی حاتمی	لیلا خداوردیان
شیمی	مسعود جعفری	سهند راحمی‌پور	مصطفی رستم‌آبادی – علی حسنی‌صفت– نوشا سمیعی‌فر – صادق ابرقویی	الهه شهبازی

مدیر گروه	زهراالسادات غیاثی
مسئول دفترچه آزمون	نسیم غفوری
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: مریم صالحی- مسئول دفترچه: لیدا علی اکبری
حروف‌نگاری	آرین فلاح‌اسدی
ناظر چاپ	روزبه نائیج‌نوری

جهت ارتباط با گروه تولید آزمون درس‌های اختصاصی تجربی می‌توانید، روزهای سه‌شنبه و پنج‌شنبه ساعت ۱۸ تا ۲۰ با شماره تلفن زیر تماس بگیرید:

(شماره تماس: ۶۴۶۳-۰۲۱)
(داخلی: ۲۰۹)

پروژه‌ی «۳» - آزمون ۲۰ آذر

علوم زمین

جایگاه زمین در فضا + ساختمان درونی زمین + زمین‌ساخت ورقه‌ای + زمین‌لرزه

صفحه‌های ۱ تا ۶۱

علوم زمین

دانش‌آموزان گرامی، زمان پاسخ‌گویی درس‌های علوم زمین و زمین‌شناسی سوم مجموعاً ۱۵ دقیقه است.

۸۱- در کدام روز از سال سرعت گردش زمین به دور خورشید از سایر روزها کم‌تر است؟

۱) اول تیر ۲) اول مرداد ۳) اول دی ۴) اول مهر

۸۲- کدام‌یک از موارد زیر صحیح نمی‌باشد؟

۱) سرعت امواج **P** در هسته‌ی خارجی کم‌تر از گوشته‌ی زیرین است.

۲) سرعت امواج **P** در زیر مرز موهو افزایش و در مرز گوتنبرگ به شدت کاهش می‌یابد.

۳) سرعت امواج **S** و **P** در نواحی مختلف گوشته بی‌نظمی‌هایی را نشان می‌دهد.

۴) از عمق ۶۷۰ کیلومتری تا مرز گوتنبرگ، سرعت امواج لرزه‌ای به آهستگی و به‌طور منظم کاهش می‌یابد.

۸۳- کدام گزینه، درباره‌ی قطب‌های مغناطیسی زمین درست است؟

۱) با جابه‌جایی قاره‌ها، محل آن‌ها نیز جابه‌جا می‌شود.

۲) با گذشت زمان، زاویه‌ی بین آن‌ها افزایش پیدا می‌کند.

۳) جهت آن‌ها همیشه با جهت قطب‌های جغرافیایی یکسان است.

۴) تقریباً همیشه، در نزدیکی قطب‌های جغرافیایی بوده‌اند.

۸۴- مطالعه بر روی کدام موضوع و در کدام محل در تأیید نظریه‌ی وارونه‌شدن میدان مغناطیسی زمین نقش مهمی داشته است؟

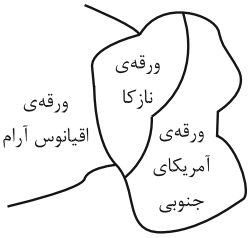
۱) گدازه‌ها و رسوبات بستر اقیانوس اطلس

۲) آرایش مانیتیت‌های سنگ‌های قاره‌های اروپا و آمریکا

۳) خاصیت مغناطیسی سنگ‌های قاره‌های آفریقا و آمریکای جنوبی

۴) مسیر حرکت قطب شمال مغناطیسی از جزایر هاوایی تا محل امروزی

۸۵- در شکل زیر، کشتی از جنوب شرقی اقیانوس آرام وارد ورقه‌ی نازکا شده است. نزدیک‌ترین پدیده به این کشتی تحقیقاتی کدام است؟



۱) آتشفشان انفجاری

۲) جزایر قوسی

۳) رشته‌کوه‌های اقیانوسی

۴) گودال‌های عمیق

۸۶- کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد امواج لاو صحیح نیست؟

۱) از متداول‌ترین امواج سطحی هستند.

۲) حرکتی کم و بیش شبیه امواج **S** دارند.

۳) این امواج در کانون زمین‌لرزه ایجاد و در درون زمین منتشر می‌شوند.

۴) در اثر این امواج، ذرات ماده به موازات سطح زمین جابه‌جا می‌شوند و هیچ‌گونه جابه‌جایی قائم ندارند.

۸۷- دامنه‌ی موج زلزله‌ای با قدرت ۵ ریشتر چند برابر زلزله‌ای با قدرت ۲ ریشتر است؟

۱) ۱۰ ۲) ۳

۳) ۱۰۰۰ ۴) ۳۰

۸۸- سرامیک‌های اتاقی در امتداد افق پس و پیش تخریب شده‌اند. کدام موج زلزله بر آن‌ها اثر کرده است؟

۱) **R** ۲) **L**

۳) **P** ۴) **S**

۸۹- هنگام وقوع زمین‌لرزه، . . . با دورشدن از کانون زمین‌لرزه کاهش می‌یابد، ولی . . . در ایستگاه‌های مختلف عددی یکسان است.

۱) بزرگی- شدت ۲) شدت- دامنه

۳) انرژی آزاد شده- شدت ۴) دامنه- بزرگی

۹۰- منحنی‌های a و b به ترتیب از راست به چپ، منطبق با کدام امواج زلزله هستند؟

۱) عرضی- طولی

۲) ریلی- لاو

۳) درونی- سطحی

۴) سطحی- درونی

پروژه‌ی «۳»- آزمون ۲۰ آذر

زمین‌شناسی

کانی‌ها

صفحه‌های ۴۶ تا ۵۷

زمین‌شناسی

۹۱- جلای کدام دو کانی شبیه به هم هستند؟

۱) گالن و هالیت ۲) هالیت و کوارتز

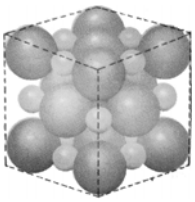
۳) الماس و تالک ۴) پیریت و کوارتز

۹۲- چنان‌چه در محلی کانی‌شناسان مقادیری کانی با جلای ابریشمی و صمغی یافتند، مبنای نام‌گذاری آن‌ها برای جلا کدام مورد بوده است؟

۱) عکس‌العمل کانی در برابر نور ۲) نحوه‌ی بازتابش نور

۳) منظره‌ی ظاهری کانی ۴) نحوه‌ی قرارگیری پیوندها

۹۳- شکل روبه‌رو مربوط به آرایش اتم‌ها در کدام کانی است و کلیواژ موجود در این کانی کدام است؟



۱) نمک طعام، دو جهتی

۲) کلسیت، سه‌جهتی با زاویه‌ی قائمه

۳) دولومیت، دو جهتی

۴) گالن، سه‌جهتی با زاویه‌ی قائمه

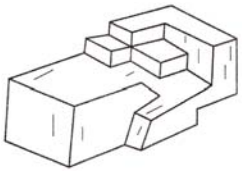
۹۴- کدام دسته از کانی‌های زیر همگی توسط شیشه خراشیده می‌شوند؟

۱) ارتوز، کوارتز، الماس ۲) ارتوز، آپاتیت، تالک ۳) کوارتز، ژیپس، تالک ۴) آپاتیت، کلسیت، تالک

۹۵- در کدام‌یک از کانی‌های زیر پیوند اتمی فقط در امتداد دو سطح ضعیف‌تر است؟

۱) گالن ۲) دولومیت ۳) نمک طعام ۴) فلدسپات

۹۶- شکل روبه‌رو، قطعه‌ای از یک کانی را نشان می‌دهد. نوع رخ، در این کانی کدام است؟



۱) ۱ جهتی

۲) ۲ جهتی

۳) ۳ جهتی

۴) نامنظم

۹۷- کدام‌یک از کانی‌های زیر چگالی نسبی بیش‌تری دارد؟

۱) باریت ۲) گالن ۳) هالیت ۴) سیلویت

۹۸- کانی M را بر روی کانی N می‌کشیم، پودری آجری رنگ روی کانی N قرار می‌گیرد. وقتی پودر را پاک می‌کنیم، شیاری 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.

۹۹- ترتیب درصد فراوانی عناصر در پوسته‌ی جامد زمین درکدام گزینه به‌درستی ذکر نشده است؟

۱) $Na > K > Mg$ ۲) $Mg > K > Na$ ۳) $Al > Fe > Ca$ ۴) $Ca > Na > K$

۱۰۰- در کدام‌یک از گزینه‌های زیر، ارتباط بین جدول‌ها کاملاً درست ذکر شده است؟

	کانی‌ها
A	گوگرد
B	نمک و گچ
C	گرافیت
D	کوارتز و فلدسپات
E	کانی‌های کربناتی و سیلیس

	چگونگی تشکیل
۱	از انجماد مواد مذاب به‌وجود می‌آیند.
۲	از سردشدن بخارها در سطح یا شکاف‌های موجود در سنگ‌ها به‌وجود می‌آیند.
۳	از تبخیر محلول‌هایی که به حد اشباع رسیده‌اند به‌وجود می‌آیند.
۴	از تخریب کانی‌های دیگر به‌وجود می‌آیند.
۵	در نتیجه‌ی وارد آمدن فشار و گرمای زیاد بر روی کانی‌های دیگر به‌وجود می‌آیند.

۱) A,۲ / B,۳ / C,۵ / D,۴ / E,۱

۲) A,۲ / B,۴ / C,۵ / D,۱ / E,۳

۳) A,۲ / B,۵ / C,۳ / D,۱ / E,۴

۴) A,۲ / B,۳ / C,۵ / D,۱ / E,۴

پروژه‌ی «۳» - آزمون ۲۰ آذر

ریاضی
احتمال +
توابع و معادلات
ریاضی عمومی: صفحه‌های ۱ تا ۴۷
ریاضی ۲:
صفحه‌های ۱ تا ۷۳ و ۱۷۵ تا ۱۹۰
ریاضی ۳:
صفحه‌های ۱ تا ۱۹ و ۳۸ تا ۶۶
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

محل انجام محاسبات

ریاضی عمومی

۱۰۱- ۲ مهره‌ی سفید و ۴ مهره‌ی سیاه در کیسه‌ای موجود است. یک مهره از این کیسه به‌تصادف خارج می‌کنیم و بعد از مشاهده‌ی رنگ آن، آن مهره را به همراه دو مهره از رنگ دیگر به کیسه بر می‌گردانیم. اگر مجدداً سه مهره از کیسه خارج کنیم، احتمال این‌که فقط دو مهره از این ۳ مهره، سفید باشد، کدام است؟

۱) $\frac{۲}{۷}$
۲) $\frac{۹}{۲۸}$
۳) $\frac{۱۱}{۲۸}$
۴) $\frac{۱۳}{۲۸}$

۱۰۲- در معادله‌ی درجه‌ی دوم $x^۲+(k+۱)x+k+۴=۰$، اگر حاصل‌ضرب ریشه‌ها ۲ برابر مجموع ریشه‌ها باشد، آن‌گاه تابع $f(x)=kx^۲-۴x+۱$ چگونه است؟

۱) ماکزیممی برابر ۳ دارد.
۲) می‌نیممی برابر ۳ دارد.
۳) ماکزیممی برابر ۱- دارد.
۴) می‌نیممی برابر ۱- دارد.

۱۰۳- معادله‌ی $|-x^۲+۲x-۳|+|۲x-۵|=۵$ چند جواب حقیقی دارد؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۴
۴) جواب حقیقی ندارد.

۱۰۴- در دنباله‌ی هندسی نامتناهی و نزولی $۱, x, \frac{۱}{۲}, \ldots$ مجموع همه‌ی جملات کدام است؟

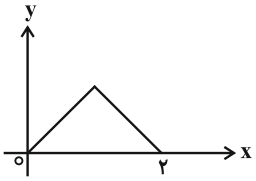
۱) $۱+\sqrt{۲}$
۲) $۲+\sqrt{۲}$
۳) $۲-\sqrt{۲}$
۴) $۱-\sqrt{۲}$

۱۰۵- اگر $\left[\frac{۲x+۱}{۳}\right]=۲$ آن‌گاه حاصل $\left[\frac{۱-x}{۲}\right]$ کدام است؟($[\ ]$، نماد جزء صحیح است.)

۱) فقط ۱-
۲) صفر یا ۱-
۳) ۱- یا ۲-
۴) فقط ۲-

محل انجام محاسبات

۱۰۶- اگر نمودار f به شکل زیر باشد، دامنه‌ی تابع g با ضابطه‌ی $g(x)=\frac{f(1-x)}{f(x)}$ کدام است؟



۱) $(-1,1)-\{0\}$
۲) $[0,1]$
۳) $[-1,1]-\{0\}$
۴) $(0,1]$

۱۰۷- اگر $f(x)=x^2+x$ و $g(x)=\frac{5x+2}{2x-1}$، آن‌گاه حاصل $(fog^{-1})(4)$ کدام است؟

۱) ۶
۲) ۲۰
۳) ۲
۴) ۱۲

۱۰۸- بین ۳ و ۴۷ چند عدد می‌توان درج کرد به‌طوری‌که با این دو عدد تشکیل دنباله‌ی حسابی داده و اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین آن‌ها برابر ۳۶ باشد؟

۱) ۱۲
۲) ۱۱
۳) ۱۰
۴) ۹

۱۰۹- جمله‌ی اول و سوم یک دنباله‌ی هندسی به‌ترتیب برابر با جمله‌ی اول و چهارم یک دنباله‌ی حسابی با فرمول مجموع جملات $\frac{3}{2}(n^2+n)$ می‌باشد. مجموع ۱۰ جمله‌ی اول دنباله‌ی هندسی کدام است؟ (قدرنسبت دنباله‌ی هندسی مثبت است.)

۱) ۳۶
۲) ۵۱۲
۳) ۱۰۲۴
۴) ۳۰۶۹

۱۱۰- دنباله‌ی $a_n=\frac{n}{\sqrt{n^2-n}};n\geq 2$، چگونه است؟

۱) کران‌دار، صعودی
۲) کران‌دار، نزولی
۳) غیرکران‌دار، صعودی
۴) غیرکران‌دار، نزولی

پروژه‌ی «۳»- آزمون ۲۰ آذر

مثلثات

ریاضی ۲:
صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۵۸

ریاضی ۳:
صفحه‌های ۳۱ تا ۳۸

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

محل انجام محاسبات

ریاضی پایه

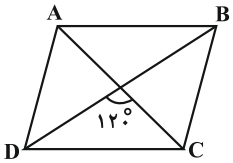
۱۱۱- حاصل $\sin ۱۰^\circ \sin ۴۰^\circ + \cos ۱۰^\circ \cos ۴۰^\circ$ کدام است؟

۱) $\cos ۵۰^\circ$ ۲) $\sin ۵۰^\circ$ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

۱۱۲- اگر $\sin ۲\alpha < ۰$ و $\sin(\frac{\pi}{۲}+\alpha) > ۰$ باشد، انتهای کمان α در کدام ناحیه‌ی مثلثاتی قرار دارد؟

۱) اول ۲) دوم ۳) سوم ۴) چهارم

۱۱۳- در متوازی‌الاضلاع $ABCD$ اندازه‌ی قطرها برابر ۶ و ۱۲ و زاویه‌ی بین دو قطر ۱۲۰° است. مساحت مثلث ACD کدام است؟



۱) $۱۸\sqrt{۳}$

۲) $۹\sqrt{۳}$

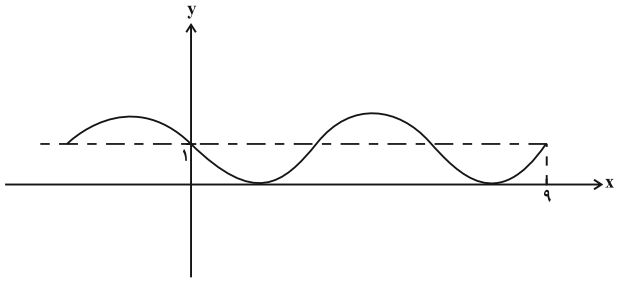
۳) ۱۸

۴) ۹

۱۱۴- اگر $a = \frac{\sin ۵۵^\circ + ۲\cos ۲۱۵^\circ}{۳\sin ۳۰۵^\circ - \cos ۳۲۵^\circ}$ باشد، آن‌گاه مقدار a کدام است؟

۱) $\tan ۳۵^\circ$ ۲) $\tan ۵۵^\circ$ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) $\frac{۱}{۲}$

۱۱۵- نمودار زیر مربوط به تابع $f(x) = a + \cos(-\frac{۱}{۲}+bx)\pi$ می‌باشد. حاصل $f(۲۹)$ کدام است؟



۱) $۱+\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

۲) $۱-\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

۳) $\frac{۱}{۲}$

۴) $\frac{۳}{۲}$

محل انجام محاسبات

۱۱۶- اگر $-\frac{\pi}{۶} < \alpha < \frac{\pi}{۶}$ باشد، حدود تغییرات $\cos^۴\alpha - \sin^۴\alpha$ کدام است؟

۱) $(-\frac{۱}{۲}, \frac{۱}{۲})$
۲) $(\frac{۱}{۲}, ۱]$
۳) $(۰, \frac{۱}{۲})$
۴) $(\frac{۱}{۲}, \frac{\sqrt{۳}}{۲})$

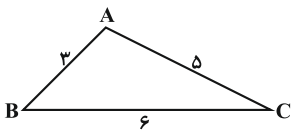
۱۱۷- اگر $\tan x - \cot x = \frac{۱}{۲}$ باشد، حاصل $\cot(۴x + \frac{\pi}{۴})$ کدام است؟

۱) $\frac{۷}{۲۳}$
۲) $\frac{۲۳}{۷}$
۳) $\frac{۸}{۱۵}$
۴) $\frac{۱۵}{۸}$

۱۱۸- اگر $\sin x - \cos x = \frac{۱}{۳}$ باشد، حاصل $\cos ۴x$ کدام است؟

۱) $\frac{-۴۷}{۸۱}$
۲) $\frac{۴۷}{۸۱}$
۳) $\frac{۱۵}{۳۶}$
۴) $\frac{-۱۵}{۳۶}$

۱۱۹- در مثلث زیر، مقدار $\frac{\sin ۲B}{\sin C}$ کدام است؟



۱) $\frac{۲۵}{۹}$
۲) $\frac{۲}{۳}$
۳) $\frac{۵۰}{۲۷}$
۴) $\frac{۵}{۹}$

۱۲۰- حاصل $A = \frac{۱}{\sin ۱۵^\circ} + \frac{\sqrt{۳}}{\cos ۱۵^\circ}$ کدام است؟

۱) $\sqrt{۲}$
۲) $۲\sqrt{۲}$
۳) $۴\sqrt{۲}$
۴) $۸\sqrt{۲}$

وقت پیشنهادی : ۱۵ دقیقه

محل انجام محاسبات

آزمون شاهد (گواه) – ریاضی پایه

۱۲۱- نقطه‌ی $A(۰,۱)$، روی دایره‌ی مثلثاتی به اندازه‌ی $\frac{۱۳\pi}{۴}$ رادیان در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت دوران می‌کند تا به نقطه‌ی A' برسد. مجموع طول و عرض نقطه‌ی A' کدام است؟

۱) صفر
۲) $\sqrt{۲}$
۳) $-\sqrt{۲}$
۴) $۲\sqrt{۲}$

۱۲۲- حاصل عبارت $\frac{\cos ۲۸۵^\circ - \sin ۲۵۵^\circ}{\sin ۵۲۵^\circ - \sin ۱۰۵^\circ}$، با فرض $\tan ۱۵^\circ = ۰/۲۸$، کدام است؟

۱) $-\frac{۱۶}{۹}$
۲) $-\frac{۹}{۱۶}$
۳) $\frac{۹}{۱۶}$
۴) $\frac{۱۶}{۹}$

۱۲۳- اگر $\tan\beta = \frac{۱}{۲}$ و $\alpha - \beta = \frac{\pi}{۴}$ باشند، مقدار $\sin ۲\alpha$ کدام است؟

۱) ۰/۴۵
۲) ۰/۶
۳) ۰/۷۵
۴) ۰/۸

۱۲۴- اگر $\cos\left(x+\frac{\pi}{۳}\right)+\cos\left(x-\frac{\pi}{۳}\right) = \frac{۲}{۳}$ باشد، مقدار $\cos ۲x$ کدام است؟

۱) $-\frac{۲}{۹}$
۲) $-\frac{۱}{۹}$
۳) $\frac{۱}{۹}$
۴) $\frac{۲}{۹}$

۱۲۵- خلاصه شده‌ی $\sin\left(\frac{\pi}{۲}+\alpha\right)\sin(\pi+\alpha)-\sin(\pi-\alpha)\cos(-\alpha)$ کدام است؟

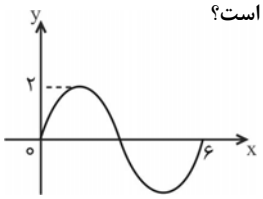
۱) $-\sin ۲\alpha$
۲) $\sin ۲\alpha$
۳) $\cos ۲\alpha$
۴) صفر

۱۲۶- مقدار $\cos ۲۲/۵^\circ$ برابرکدام گزینه‌ی زیر است؟

۱) $\frac{\sqrt{۲-\sqrt{۲}}}{۲}$
۲) $\frac{\sqrt{۲+\sqrt{۲}}}{۲}$
۳) $\frac{\sqrt{۲+\sqrt{۲}}}{۴}$
۴) $\frac{\sqrt{۲-\sqrt{۲}}}{۴}$

محل انجام محاسبات

۱۲۷- شکل روبه‌رو قسمتی از نمودار تابع $y = a\sin(b\pi x)$ است. $a+b$، کدام است؟



۱) $\frac{۴}{۳}$

۲) $\frac{۵}{۳}$

۳) $\frac{۷}{۳}$

۴) $\frac{۸}{۳}$

۱۲۸- مساحت مثلث ABC برابر ۱۶ واحد مربع است. اگر $b = ۸$ و $c = ۵$ باشد، اندازه‌ی ضلع متوسط a کدام است؟

۱) $\sqrt{۳۹}$

۲) $\sqrt{۴۱}$

۳) $۳\sqrt{۵}$

۴) $۵\sqrt{۲}$

۱۲۹- اگر $\alpha+\beta = ۱۳۵^\circ$ و $\tan(\alpha-\beta) = \frac{۳}{۴}$ باشد، مقدار کسر $\frac{\cos^۲\alpha\cos^۲\beta - \sin^۲\alpha\sin^۲\beta}{\sin^۲\alpha\cos^۲\beta - \cos^۲\alpha\sin^۲\beta}$ کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۴}$

۲) $\frac{-۳}{۴}$

۳) $\frac{۴}{۳}$

۴) $\frac{-۴}{۳}$

۱۳۰- اگر $\tan\left(\frac{\pi}{۲}-\alpha\right) = \frac{۲}{۳}$ باشد، آن‌گاه $\tan\left(\frac{\pi}{۴}-\alpha\right)$ کدام است؟

۱) $\frac{-۱}{۳}$

۲) $\frac{-۱}{۵}$

۳) $\frac{۱}{۵}$

۴) $\frac{۱}{۳}$

پروژه‌ی «۳» - آزمون ۲۰ آذر

زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی

زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی
پروتئین‌سازی+ تکنولوژی
زیستی + پیدایش و گسترش
زندگی+ تغییر و تحول گونه‌ها
+ ژنتیک جمعیت
صفحه‌های ۴ تا ۱۰۲
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۱۳۱- از نظر ژن خودناسازگار، رویان، ژنوتیپ . . . داشته باشد.
۱) یا فنوتیپی شبیه والد نر نمی‌تواند
۲) یا فنوتیپی شبیه والد ماده نمی‌تواند
۳) شبیه والد ماده نمی‌تواند داشته باشد اما می‌تواند فنوتیپی مشابه آن
۴) شبیه والد نر نمی‌تواند داشته باشد اما می‌تواند فنوتیپی مشابه آن

۱۳۲- در طی شدیدترین حالت درون‌آمیزی . . .
الف) فراوانی افراد دارای الل مغلوب افزایش می‌یابد.
ب) فراوانی افراد دارای فنوتیپ مغلوب افزایش می‌یابد.
ج) فراوانی افرادی که برای هر صفت ژنتیکی یک نوع الل دارند افزایش می‌یابد.
۱) فقط الف و ب ۲) فقط الف و ج ۳) فقط ب و ج ۴) الف، ب، ج

۱۳۳- انتخاب طبیعی . . .
۱) ویژگی هر فرد را تغییر می‌دهد.
۲) فراوانی نسبی الل‌های خزانه‌ی ژنی جمعیت را تغییر می‌دهد.
۳) با ایجاد تغییرات مطلوب باعث سازش جمعیت با محیط می‌شود.
۴) باعث تبدیل گونه‌ی بیستون بتولاریای تیره به گونه‌ی روشن در محیط با هوای پاک می‌شود.

۱۳۴- در یک جمعیت در حال تعادل مگس سرکه، ۴ مگس سیاه و ۹۶ مگس خاکستری وجود دارد. در این جمعیت نسبت مگس‌های نر ناخالص به مگس‌های خالص چقدر است؟
۱) $\frac{۴}{۱۷}$ ۲) $\frac{۸}{۱۷}$ ۳) $\frac{۲}{۱۷}$ ۴) $\frac{۶}{۱۷}$

۱۳۵- کراسینگ‌اوور . . .
۱) نوعی جهش است که فقط طی تقسیم میوز رخ می‌دهد.
۲) با شکستن و ایجاد پیوندهای فسفودی استر همراه است.
۳) زمانی رخ می‌دهد که کروماتیدهای خواهری کروموزوم‌های همتا با هم جابه‌جا می‌شوند.
۴) منجر به ایجاد الل‌های جدید شده و تنوع افراد جمعیت را افزایش می‌دهد.

۱۳۶- لگن . . .
۱) مار همانند لگن انسان، اندامی وستیجیال است.
۲) مار و لگن انسان، اندامی همولوگ محسوب نمی‌شوند.
۳) مار برخلاف لگن انسان، اندامی وستیجیال نیست.
۴) استخوانی است که در جد مشترک انسان و مار وجود داشته است.

۱۳۷- در . . .
۱) علفزارها امکان یافتن فسیل وجود ندارد.
۲) دریاهای کم‌عمق نسبت به بیابان‌ها امکان فسیل شدن بیش‌تر است.
۳) زمین‌های کم‌ارتفاع مرطوب بیش‌تر جانداران پس از مرگ به فسیل تبدیل می‌شوند.
۴) مناطق آتشفشانی قطعاً نسبت به جنگل‌های مرتفع کوهستان‌ها، امکان فسیل شدن بیش‌تر است.

۱۳۸- در درخت تبار زایشی . . .
۱) هر چه جد مشترک دو جاندار نزدیک‌تر باشد تنوع مونومرها شباهت بیش‌تری دارد.
۲) هر چه تنوع مونومرهای یک پلی‌مر دو جاندار شبیه‌تر باشد، نیای مشترک در گذشته‌ی نزدیک‌تری مشتق شده است.
۳) هر چه توالی مونومرهای یک پلی‌مر دو جاندار شبیه‌تر باشد، نیای مشترک در گذشته‌ی نزدیک‌تری مشتق شده است.
۴) هر چه توالی مونومرهای یک پلی‌مر دو جاندار شبیه‌تر باشد، فاصله آن‌ها بر روی درخت تبار زایشی بیش‌تر است.

۱۳۹- بر اساس نظر . . .
۱) لیل، جانداران در گذر زمان دچار تغییرات تدریجی شده‌اند.
۲) مالتوس، رشد جمعیت گندم همانند انسان به صورت مضربی از یک عدد ثابت است.
۳) لامارک، صفات اکتسابی که در طول زندگی یک فرد ایجاد می‌شود به نسل بعد منتقل می‌شود.
۴) داروین، افراد یک گونه در دو محیط مشابهِ هم اما دور، نسبت به دو محیط نزدیکِ هم، شبیه‌ترند.

۱۴۰- کدام گزینه عبارت مقابل را به‌طور نادرستی تکمیل می‌کند؟ «بعد از . . . »
۱) پیدایش ماهیان، انقراض گروهی اول و بعد از پیدایش خزندگان، انقراض گروهی دوم رخ داد.
۲) پیدایش دوزیستان، انقراض گروهی دوم و بعد از پیدایش خزندگان انقراض گروهی سوم رخ داد.
۳) پیدایش خزندگان، سه انقراض گروهی رخ داده است.
۴) گسترش پستانداران و پرندگان، انقراض گروهی دیگری به‌طور کامل رخ نداده است.

۱۴۱- به عقیده‌ی پژوهشگران، ساختاری که احتمالاً اولین قدم به‌سمت سازمان‌دهی سلول‌ها بوده، . . .

۱) دارای پیوند پپتیدی نبود.
۲) از مولکول‌های آب‌گریز فاقد نیتروژن ایجاد شده بود.
۳) به‌کمک **RNA** به بقا و تولیدمثل خود ادامه می‌داد.
۴) دارای غشای دولایه بوده و توانایی جوانه‌زدن داشت.

۱۴۲- در الگوی سوپ بنیادین . . .

۱) همانند الگوی حباب در اتمسفر مواد آلی وجود داشت.
۲) همانند الگوی حباب در اتمسفر مواد آلی وجود نداشت.
۳) برخلاف الگوی حباب در اتمسفر مواد آلی وجود داشت.
۴) برخلاف الگوی حباب در اتمسفر مواد آلی وجود نداشت.

۱۴۳- آنزیم‌هایی که توانایی شکستن پیوند فسفودی‌استر را دارند قطعاً . . .

۱) توانایی ایجاد پیوند فسفودی‌استر ندارند.
۲) توانایی شکستن پیوند هیدروژنی را ندارند.
۳) آنزیم‌هایی درون سلولی‌اند.
۴) در طی این فرآیند، خود فراوان‌ترین ماده بدن را مصرف می‌کنند.

۱۴۴- در اتصال دو انتهای چسبنده . . .

۱) ابتدا پیوند هیدروژنی و سپس پیوند کووالانسی ایجاد می‌شود.
۲) آنزیمی به نام **DNA** لیگاز دخالت دارد.
۳) آنزیم‌هایی که منشا پروکاریوتی دارند، نقش دارند.
۴) واکنش هیدرولیز و سنتز آبدهی انجام نمی‌گیرد.

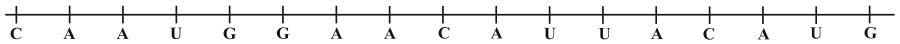
۱۴۵- هر وکتور . . .

۱) دارای پیوند پپتیدی است.
۲) دارای جایگاه شروع همانندسازی است.
۳) دارای ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک است.
۴) مستقل از امکانات سلول میزبان همانندسازی می‌کند.

۱۴۶- یک رشته از جایگاه تشخیص آنزیم محدودکننده‌ای ??C?CT است اگر پیوند کووالان بین نوکلئوتیدهای مشابه با عمل EcoRI بریده شود . . .

۱) انتهای چسبنده توالی مشابه با انتهای چسبنده حاصل از **EcoRI** دارد.
۲) تعداد پیوندهای بریده شده مشابه تعداد برش در جایگاه تشخیص **EcoRI** خواهد بود.
۳) تعداد پورین‌های موجود در جایگاه تشخیص مشابه با جایگاه تشخیص **EcoRI** است.
۴) تعداد نوکلئوتیدهای انتهای چسبنده متفاوت با تعداد نوکلئوتید انتهای چسبنده حاصل از **EcoRI** است.

۱۴۷- در طی ترجمه‌ی mRNAی زیر، سومین کدون وارد شده به جایگاه A و دومین آنتی‌کدون که عمل ترجمه را انجام داده است به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟



۱) GUA – UAC
۲) CUU – UAC
۳) GUA – CAU
۴) CUU – CAU

۱۴۸- اگر برای بلوغ یک mRNA در مجموع ۹ پیوند فسفودی‌استر برای حذف رونوشت‌های اینترون، شکسته و ایجاد شده باشد و mRNA بالغ دارای ۲۰۰ نوکلئوتید باشد و هر قسمت حذف شده دارای ۵۰ نوکلئوتید باشد، ژن آن در ناحیه‌ی قابل رونویسی دارای چند نوکلئوتید است؟ (فرض نمائید در طی بلوغ نوکلئوتیدی به RNA اضافه نشده باشد.)

۱) ۳۵۰
۲) ۷۰۰
۳) ۵۵۰
۴) ۸۰۰

۱۴۹- چند مورد جمله‌ی مقابل را به نادرستی کامل می‌کند؟ «جاندارانی که دارای mRNAی . . . هستند، . . . »

الف- چندژنی - مونومرهای عامل تنظیم‌کننده‌ی اپران لک آن در DNA رمز ژنتیک دارند.
ب- تک‌ژنی- برای تکثیر افزاینده فقط به آنزیم DNAپلی‌مراز نیاز دارند.
ج- چندژنی- همواره در اطراف دیواره‌ی سلولی خود، پوشش چسبناکی دارند.
د- تک‌ژنی- قبل از خروج mRNA از هسته، قطعاً آن را کوتاه‌تر می‌کنند.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۱۵۰- چند مورد درباره‌ی E.coli نادرست بیان شده است؟

الف- هر ژن در مجاورت بخش تنظیمی خود قرار دارد.
ب- در حضور مولکول‌های ویژه‌ای در محیط امکان رونویسی از هر ژن فراهم می‌شود.
ج- هر مولکول حاصل از رونویسی، بدون نیاز به تغییرات ترجمه می‌شود.
د- تنوع mRNAهای قابل تولید از تنوع پلی‌پپتیدها بیش‌تر است.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

پروژه‌ی «۳»- آزمون ۲۰ آذر

زیست‌شناسی پایه

ایمنی + دستگاه عصبی

زیست۲:
صفحه‌های ۵ تا ۵۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

زیست‌شناسی پایه

۱۵۱- در فضای سیناپسی ...

۱) وزیکول حاوی انتقال دهنده‌ی عصبی یافت می‌شود.
۲) غشای سلول پیش سیناپسی به سلول پس سیناپسی متصل می‌شود.
۳) هدایت پیام از سلول پیش سیناپسی به سلول پس سیناپسی انجام می‌گیرد.
۴) ماده‌ی شیمیایی که فعالیت سلول پس سیناپسی را تغییر می‌دهد می‌تواند توسط سلول پیش سیناپسی ساخته نشده باشد.

۱۵۲- لنفوسیت ...

۱) بالغ فقط در خون یافت می‌شود.
۲) هایی که در خون یافت می‌شوند، قطعاً بالغ‌اند.
۳) می‌تواند با عبور از بافت پوششی ساده از خون خارج شده و مجدداً به خون باز گردد.
۴) هایی که پادتن ترشح می‌کنند، پادتنی شبیه گیرنده‌ی آنتی‌ژنی خود می‌سازند.

۱۵۳- ارسال پیام به سلول‌های مخطط ماهیچه‌ی چهار سر ران برعهده دستگاه عصبی ... و صدور دستور برعهده ... است.

۱) خودمختار- فقط مغز
۲) خودمختار- مغز و نخاع
۳) محیطی- فقط مغز
۴) محیطی- مغز و نخاع

۱۵۴- در ...

۱) پایان پتانسیل عمل، پمپ سدیم- پتاسیم فعالیت خود را آغاز می‌کند.
۲) زمانی که کانال دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی بسته است، نورون در حالت پتانسیل آرامش است.
۳) زمانی که غشاء نسبت به پتاسیم نفوذپذیرتر است، کانال دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی بسته است.
۴) پایان پتانسیل عمل، غلظت سدیم آب میان‌بافتی همانند غلظت پتاسیم سیتوسل شروع به افزایش می‌نماید.

۱۵۵- فاگوسیت‌های خون انسان ...

۱) توانایی تولید پادتن و پرفورین دارند.
۲) توانایی تولید مواد ضد انگل و اینترفرون دارند.
۳) توانایی تولید پروتئین مکمل و هپارین دارند.
۴) توانایی تولید هیستامین و پرفورین دارند.

۱۵۶- چند مورد جمله‌ی مقابل را به درستی کامل می‌نماید؟ «سلول‌های ماهیچه‌ای که در طی فعالیت دستگاه عصبی سمپاتیک منقبض می‌شوند، ...»

الف) را می‌توان رشته‌های ماهیچه‌ای نامید.
ب) دارای اکتین و میوزین‌اند.
ج) می‌تواند نوار تیره و روشن داشته باشد.

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

۱۵۷- نورون‌هایی که در انعکاس زردپی زیر زانو دخالت دارند ...

۱) همگی توسط سلول‌های غیرعصبی عایق‌بندی شده‌اند.
۲) در طی فرایند انعکاس از انتهای همگی پیک شیمیایی به آب میان بافتی وارد می‌شود.
۳) در طی فرایند انعکاس پتانسیل الکتریکی همه‌ی آن‌ها دچار تغییر می‌شود.
۴) زایده‌ی محور مانند همگی آن‌ها در ماده سفید نخاع دیده می‌شود.

۱۵۸- چند مورد عبارت مقابل را به‌درستی کامل می‌کند؟ «سلولی که آلرژن به آن متصل می‌شود ... »

الف) قطعاً سلولی خونی است. **ب) قطعاً دارای گیرنده‌ی آنتی‌ژن است.** **ج) قطعاً درون وزیکول‌های خود هیستامین دارد.**

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

۱۵۹- در دومین برخورد یک انسان با یک نوع آنتی‌ژن، سلول‌های T خاطره ...

۱) همانند سلول‌های **B** خاطره تقسیم شده و دو نوع سلول ایجاد می‌نماید.
۲) برخلاف سلول‌های **B** خاطره توانایی اتصال به چندین آنتی‌ژن را دارد.
۳) برخلاف سلول‌های **B** خاطره، سلول‌هایی ایجاد می‌کنند که در مبارزه با سلول‌های سرطانی نقش دارند.
۴) همانند سلول‌های **B** خاطره، توانایی تولید سلول‌هایی با همان نوع گیرنده آنتی‌ژن را دارند.

۱۶۰- در پاسخ بیش از حد دستگاه ایمنی در برابر برخی آنتی‌ژن‌ها ...

۱) در برخورد دوم، آلرژن به لنفوسیت **T** نابالغ متصل می‌شود.
۲) در برخورد اول، ماده‌ی حساسیت‌زا از سلول غیرخونی ترشح می‌شود.
۳) در برخورد دوم، نوعی پروتئین دفاعی همانند برخورد اول تولید و ترشح می‌شود.
۴) در برخورد اول، ماده حساسیت‌زا به سلول ترشح کننده پادتن متصل می‌شود.

۱۶۱- چند مورد جمله‌ی مقابل را به درستی تکمیل می‌نماید؟ «همه‌ی انعکاس‌های نخاعی . . .»

الف) با همکاری سلول‌های پشتیبان بافت عصبی صورت می‌گیرد.

ب) توسط دستگاه عصبی خودمختار انجام می‌گیرد.

ج) با همکاری اگزوسیتوز و پیک‌های شیمیایی انجام می‌گیرد.

۱) فقط الف و ب ۲) فقط الف و ج ۳) فقط ب و ج ۴) الف، ب، ج

۱۶۲- بازوفیل‌ها . . .

۱) برخلاف ماستوسیت‌ها در پاسخ بیش از حد دستگاه ایمنی شرکت می‌کنند.

۲) برخلاف لنفوسیت‌ها هم درون خون و هم خارج خون یافت می‌شوند.

۳) همانند سلول‌های آسیب دیده بافتی با تولید و آزادسازی ماده‌ای باعث افزایش جریان خون می‌شوند.

۴) همانند ماکروفاژها با عبور از ساده‌ترین نوع بافت بدن می‌توانند در خارج خون هم فاگوسیتوز نمایند.

۱۶۳- در انسان یک سلول ماهیچه‌ای . . .

۱) دوکی شکل به صورت ارادی هم می‌تواند منقبض شود.

۲) منشعب توسط دستگاه عصبی پیکری هم می‌تواند عصب‌دهی شود.

۳) که بیش از دو هسته دارد، توسط اعصاب سمپاتیک هم می‌تواند عصب‌دهی شود.

۴) دارای نوار تیره و روشن به صورت ارادی و غیرارادی می‌تواند منقبض شود.

۱۶۴- در نخستین . . .

۱) خط دفاعی بدن انسان، سلول‌های خونی دخالت ندارند.

۲) خط دفاعی بدن انسان، سلول‌های تاژک‌دار، خلط را به سمت حلق می‌راند.

۳) خط دفاع غیراختصاصی، یکی از ساده‌ترین بافت‌های بدن دخالت دارد.

۴) خط دفاع غیراختصاصی، هیستامین در سرکوب میکروب و تسریع بهبودی نقش دارد.

۱۶۵- در طی پتانسیل . . .

۱) آرامش، پتاسیم فقط به طور غیرفعال از غشای نورون عبور می‌کند.

۲) عمل، غلظت سدیم خارج نورون، همواره از داخل نورون بیش‌تر است.

۳) آرامش، یونی با بار مثبت فقط از نورون خارج می‌شود.

۴) عمل، نفوذپذیری غشا همواره نسبت به سدیم بیش‌تر از پتاسیم است.

۱۶۶- ماده‌ای که . . . می‌شود، نمی‌تواند در . . . نقش داشته باشد.

۱) باعث افزایش خون در محل آسیب‌دیده- ایجاد علائم آلرژی

۲) باعث افزایش فاگوسیتوز در ماکروفاژ- ایمنی هومورال

۳) در ماکروفاژها ساخته- ایجاد منفذ در ویروس‌ها

۴) از سلول‌های آسیب‌دیده ترشح- مقاومت سایر سلول‌ها

۱۶۷- بخشی از مغز که . . .

۱) با نخاع مستقیماً در تماس است، می‌تواند میزان تحریک گره‌ی پیشاهنگ را تنظیم نماید.

۲) اطلاعات حسی را تقویت می‌کند، به وسیله‌ی دستگاه لیمبیک به هیپوتالاموس متصل می‌شود.

۳) مهم‌ترین مرکز هماهنگی حرکات بدن است، در پشت بطن چهارم مغزی و جلوی غده‌ی اپی‌فیز قرار دارد.

۴) در پستانداران رشد بیش‌تری دارد، بیش‌تر اطلاعات حسی را در لایه‌ی قطور و چین‌خورده‌ی خود پردازش می‌کند.

۱۶۸- در انسان سالم، بعضی از نورون‌های دستگاه عصبی خودمختار . . .

۱) دارای توانایی افزایش شدید برون‌ده قلبی‌اند.

۲) فاقد توانایی هدایت پیام‌های عصبی از اندام‌های حسی به سوی مغزاند.

۳) می‌توانند با تحریک عضله‌ی اصلی دخیل در تنفس آرام و طبیعی، بر تنفس تأثیر بگذارند.

۴) می‌توانند پمپ سدیم-پتاسیم را همواره در غشای خود فعال نگه دارند.

۱۶۹- کدام گزینه عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «. . . همانند . . . در. . . دخالت دارد.»

۱) مخ – دستگاه لیمبیک – حافظه

۲) ساقه‌ی مغز – هیپوتالاموس – تنظیم فعالیت‌های بدن

۳) مخچه – دستگاه لیمبیک – یادگیری

۴) مخ – مخچه – ادراک

۱۷۰- کدام مطلب در مورد دستگاه ایمنی بدن انسان نادرست است؟

۱) گلبول‌های سفید همانند پروتئین‌ها هم در دفاع اختصاصی و هم در دفاع غیر اختصاصی دخالت دارند.

۲) گلبول‌های سفید با هسته‌ی چند قسمتی تنها در خطوط دفاع غیر اختصاصی دخالت دارند.

۳) پروتئین‌های مکمل در از بین بردن سلول‌های سرطانی نقش ندارند.

۴) گیرنده‌ی آنتی‌ژن برخلاف آنتی‌ژن همواره به یک گروه از پلی‌مرهای سلول تعلق دارد.

پروژه‌ی «۳» - آزمون ۲۰ آذر

فیزیک

حرکت‌شناسی + اندازه‌گیری + دینامیک + حرکت نوسانی

فیزیک پیش‌دانشگاهی:
صفحه‌های ۲ تا ۶۶
فیزیک ۲:
صفحه‌های ۲ تا ۷۳

وقت پیشنهادی: ۲۵ دقیقه

محل انجام محاسبات

فیزیک پیش‌دانشگاهی

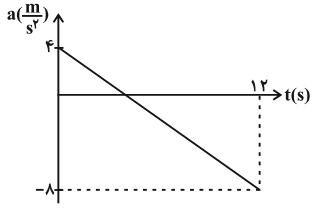
۱۷۱- معادله‌ی حرکت متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به‌صورت $x = t^2 - 10t + 16$ می‌باشد. سرعت متوسط متحرک از شروع حرکت (لحظه‌ی $t = 0$) تا چه لحظه‌ای برحسب ثانیه صفر می‌شود؟

۱) ۱۰
۲) ۵
۳) ۸
۴) ۴

۱۷۲- قطاری با سرعت ثابت v در مسیری مستقیم و افقی در حال حرکت است. ناگهان واگن انتهایی از قطار جدا می‌شود و با شتاب ثابت حرکت می‌کند تا متوقف شود. جابه‌جایی واگن از لحظه‌ی جداشدن تا لحظه‌ی توقف، چند برابر جابه‌جایی قطار در این مدت است؟

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

۱۷۳- نمودار شتاب – زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت اولیه‌ی متحرک برابر با $+10\frac{m}{s}$ و در لحظه‌ی $t=0$ متحرک در مبدأ مکان باشد، در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، متحرک بیش‌ترین فاصله را در جهت مثبت از مبدأ مکان دارد؟



۱) ۱۰
۲) ۱۲
۳) ۸
۴) ۴

۱۷۴- جسمی با سرعت اولیه‌ی $25\frac{m}{s}$ و در امتداد قائم، در شرایط خلأ از سطح زمین به بالا پرتاب می‌شود. زمان بین دو عبور متوالی جسم از لبه‌ی پنجره‌ای برابر ۴s می‌باشد. ارتفاع لبه‌ی پنجره از سطح زمین چند متر است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$

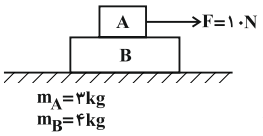
۱) ۱۱/۲۵
۲) ۳۰/۲۵
۳) ۲۰
۴) ۵۱/۲۵

۱۷۵- معادله‌های حرکت ذره‌ای در صفحه‌ی xoy برحسب یکاهای SI به‌صورت $y = 2t^2 - 12t$ و $x = 2t$ است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، بردار شتاب بر بردار سرعت ذره، عمود است؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

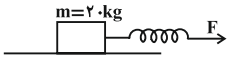
محل انجام محاسبات

۱۷۶- در شکل مقابل، سطح افقی بدون اصطکاک و ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین دو جسم A و B به‌ترتیب برابر با ۰/۳ و ۰/۲ است. شتاب حرکت جسم‌های A و B به‌ترتیب از راست به چپ، چند متربرمجذور ثانیه است؟ ($g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$)



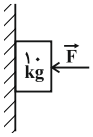
۱) $\frac{۱۰}{۳}$ و $\frac{۱۰}{۴}$
۲) $\frac{۴}{۳}$ و $\frac{۳}{۲}$
۳) $\frac{۱۰}{۳}$ و ۱
۴) $\frac{۴}{۳}$ و صفر

۱۷۷- در شکل زیر ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح افقی برابر با ۰/۲ است. اگر ثابت فنر $۱۰۰\frac{N}{m}$ و تغییر طول آن از حالت اولیه برابر با ۴۰cm باشد، شتاب حرکت جسم چند متربرمجذورثانیه است؟ (جرم فنر ناچیز است و $g = ۱۰\frac{N}{kg}$)



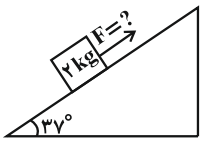
۱) ۲
۲) ۰/۵
۳) صفر
۴) ۱

۱۷۸- مکعبی به جرم ۱۰ کیلوگرم توسط نیروی افقی $\vec{F}$ به دیوار قائمی به ضریب اصطکاک ایستایی ۰/۲، فشرده شده است. حداقل اندازه‌ی نیروی $\vec{F}$ چند نیوتون باشد تا جسم سقوط نکند؟ ($g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$)



۱) ۲۰
۲) ۲۰۰
۳) ۵۰
۴) ۵۰۰

۱۷۹- در شکل زیر، اندازه‌ی نیروی F چند نیوتون باشد تا جسم بر روی سطح شیب‌دار بدون اصطکاک، با شتاب $۰/۵\frac{m}{s^۲}$ رو به پایین حرکت کند؟ ($g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$ و $\sin ۳۷^\circ = ۰/۶$)



۱) ۱۱
۲) ۱۳
۳) ۱۲
۴) ۱۰

۱۸۰- توپی به جرم ۲۰۰g در راستای قائم با سرعت $۲\frac{m}{s}$ به سطح زمین برخورد می‌کند و با سرعت $۱\frac{m}{s}$ در همان راستا بر می‌گردد. اگر مدت زمان برخورد توپ به زمین برابر با ۰/۰۱s باشد، متوسط بزرگی نیروی عمودی سطح که زمین به توپ وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = ۱۰\frac{N}{kg}$)

۱) ۲۰۰
۲) ۶۰
۳) ۲۰
۴) ۶۲

محل انجام محاسبات

۱۸۱- دو ماهواره‌ی A و B به جرم‌های m_A و $m_B = ۲m_A$ روی دو مدار دایره‌ای شکل با حرکت دایره‌ای یکنواخت دور زمین می‌چرخند. ماهواره‌ی A در ارتفاع ۶۳۱۰km و ماهواره‌ی B در ارتفاع ۱۲۶۵۰km از سطح زمین قرار دارند. انرژی جنبشی ماهواره‌ی A چند برابر انرژی جنبشی ماهواره‌ی B است؟ (شعاع کره‌ی زمین ۶۳۷۰km است.)

۱) $\frac{۳}{۴}$ ۲) $\frac{۳}{۲}$

۳) $\frac{۲}{۳}$ ۴) $\frac{۴}{۳}$

۱۸۲- اتومبیلی در جاده‌ای افقی، پیچی به شعاع ۲۰۰ متر را می‌پیماید. اگر بیشینه‌ی نیروی اصطکاک ایستایی بین لاستیک‌های اتومبیل و سطح جاده $\frac{۱}{۵}$ وزن آن باشد، بیشینه‌ی سرعت اتومبیل در این پیچ، به شرطی که روی جاده نلغزد، چند متربرثانیه می‌تواند باشد؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$

۱) ۱۰ ۲) ۱۲

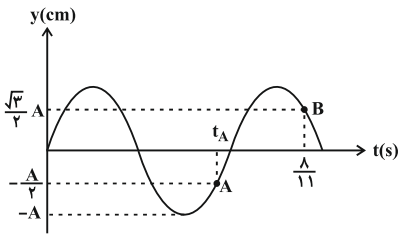
۳) ۱۵ ۴) ۲۰

۱۸۳- در حرکت هماهنگ ساده‌ی وزنه – فنر، اگر دامنه‌ی نوسان را دو برابر کنیم، بیشینه‌ی نیروی وارد بر وزنه و دوره‌ی نوسان‌ها، به‌ترتیب از راست به چپ، چند برابر می‌شوند؟

۱) $\frac{۱}{۲}$، ۱ ۲) ۱، ۲

۳) ۱، ۱ ۴) $\sqrt{۲}$، ۱

۱۸۴- نمودار مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل زیر است. t_A برابر چند ثانیه است؟



۱) $\frac{۳}{۱۱}$

۲) ۰/۵

۳) $\frac{۳}{۴}$

۴) $\frac{۶}{۱۱}$

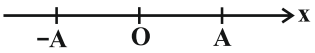
۱۸۵- ذره‌ای روی پاره‌خطی به طول ۱۲cm با بسامد ۵۰Hz از مرکز نوسان، در سوی مثبت، شروع به حرکت نوسانی هماهنگ ساده می‌کند. نسبت مسافت طی شده به اندازه‌ی جابه‌جایی این نوسانگر از $t_۱ = ۰$ تا $t_۲ = \frac{۳}{۲۰۰}s$ کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۲}$ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۸۶- مطابق شکل زیر، ذره‌ای بر روی پاره‌خطی به طول ۲A دارای حرکت نوسانی ساده است. اگر در لحظه‌ی $t_1 = 0$ نوسانگر از مرکز نوسان در جهت مثبت محور عبور کند و در لحظه‌ی $t_2 = 5s$ پس از دو بار تغییر جهت در نقطه‌ی $x = +A$ باشد، دوره و بسامد نوسان‌ها، به‌ترتیب از راست به چپ، برحسب واحدهای SI، کدام است؟



۱) $\frac{1}{5}, 5$ ۲) $2,4$

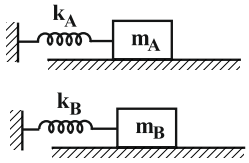
۳) $\frac{1}{4}, 4$ ۴) $\frac{1}{6}, 6$

۱۸۷- معادله‌ی بردار مکان نوسانگری که حول یکی از نقاط صفحه‌ی xoy حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، در SI به‌صورت $\vec{r} = (\sqrt{3}\sin\pi t + 2)\vec{i} + (\sin\pi t + 3)\vec{j}$ است. مسافتی که نوسانگر در نیم دوره می‌پیماید، چند متر است؟

۱) ۴ ۲) ۲

۳) $\sqrt{3}$ ۴) $2\sqrt{3}$

۱۸۸- مطابق شکل زیر، دو مجموعه‌ی جرم و فنر بر روی سطح افقی بدون اصطکاک، در حالت تعادل قرار دارند، به‌طوری‌که $k_A = 3k_B$ و $m_B = 3m_A$ می‌باشد. اگر m_A و m_B را روی سطح افق به‌سمت راست جابه‌جا کنیم و به‌طور هم‌زمان رها سازیم، در چه لحظه‌ای دو فنر برای اولین بار، با هم به حداکثر فشردگی می‌رسند؟ (T_A دوره‌ی نوسان‌های جرم A است.)



۱) $3T_A$

۲) $\frac{5}{2}T_A$

۳) T_A

۴) $\frac{3}{2}T_A$

۱۸۹- بیش‌ترین جابه‌جایی یک نوسانگر با بسامد ۰/۵ هرتز، در مدت زمان $\frac{2}{3}$ ثانیه، کدام است؟ (A = دامنه‌ی نوسان)

۱) $\sqrt{2}A$ ۲) $\sqrt{3}A$

۳) A ۴) $2A$

۱۹۰- معادله‌ی حرکت هماهنگ ساده‌ی وزنه – فنری در SI به‌صورت $4\frac{d^2x}{dt^2} + 36\pi^2 x = 0$ می‌باشد. بسامد نوسان‌ها چند هرتز است؟

۱) $\frac{3}{2}\pi$ ۲) ۳

۳) $\frac{3}{2}$ ۴) 3π

پروژه‌ی «۳» - آزمون ۲۰ آذر

فیزیک

ویژگی‌های ماده

فیزیک ۲:

صفحه‌های ۹۳ تا ۱۱۳

زمان پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

محل انجام محاسبات

فیزیک ۲

دانش‌آموزان گرامی، توجه کنید که فیزیک پایه زوج کتاب است و شما باید به یکی از دو دسته سؤال‌های «فیزیک ۲» یا «فیزیک ۳» پاسخ دهید.

۱۹۱- چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

الف) فاصله‌ی مولکول‌ها در حالت جامد بسیار کم‌تر از حالت مایع است.

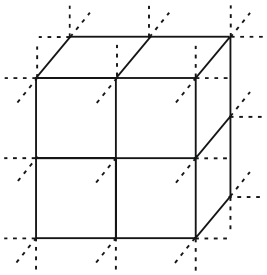
ب) پدیده‌ی پخش تنها در گازها مشاهده می‌شود.

پ) شیشه یک جامد بی‌شکل است که مولکول‌های آن در طرح منظمی کنار هم قرار ندارند.

ت) نیروی چسبندگی سطحی مایعات باعث تشکیل قطرات آن‌ها می‌شود.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۱ ۴) ۴

۱۹۲- شکل زیر قسمتی از آرایش هندسی جامد بلورین آهن را نشان می‌دهد. در این شکل چند اتم آهن وجود دارد؟ (اتم‌ها در رئوس و مرکز مکعب‌های شبکه قرار دارند.)



۱) ۲۴

۲) ۲۲

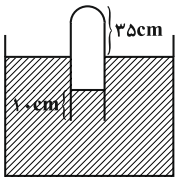
۳) ۱۸

۴) ۲۸

۱۹۳- فاصله‌ی میانگین بین مولکول‌های مجاور در یک ماده، در حالت تعادل در حدود $1\mathring{A}$ است. اگر فرض کنیم فاصله‌ی بین دو مولکول از این ماده $10^{-13}m$ باشد، نیروی بین آن‌ها . . . و اگر فاصله‌ی بین آن‌ها $10^{-5}m$ باشد، نیروی بین آن‌ها . . . است.

۱) ربایشی - رانشی ۲) ربایشی - صفر ۳) رانشی - رانشی ۴) رانشی - صفر

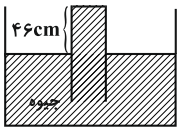
۱۹۴- مطابق شکل زیر، لوله‌ای به ارتفاع ۵۵ سانتی‌متر را درون مایعی به چگالی $3\frac{g}{cm^3}$ فرو می‌بریم. اگر فشار هوای محبوس در داخل لوله، برابر با ۷۰ سانتی‌متر جیوه باشد، فشار هوا در محل آزمایش چند پاسکال است؟ ($g=10\frac{m}{s^2}$ و $\rho_{جیوه}=13/6\frac{g}{cm^3}$)



۱) ۹۲۲۰۰ ۲) ۹۸۲۰۰

۳) ۱۰۸۸۰۰ ۴) ۸۱۶۰۰

۱۹۵- در شکل زیر، سطح مقطع لوله‌ی آزمایش واژگون شده در ظرف جیوه، برابر $10cm^2$ است. بزرگی نیروی وارد بر انتهای بسته‌ی لوله چند نیوتون است؟ ($g=10\frac{N}{kg}$، $\rho_{جیوه}=13/6\frac{g}{cm^3}$ و $P_0=76cmHg$ است.)



۱) ۶/۸

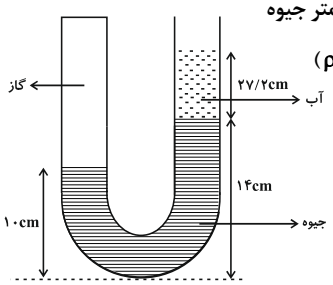
۲) ۱۳/۶

۳) ۲۰/۴

۴) ۴۰/۸

محل انجام محاسبات

۱۹۶- در شکل مقابل، فشار گاز محبوس در شاخه‌ی سمت چپ چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($P_0 = 76cmHg$ و $\rho_{جیوه} = 13/6 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_{آب} = 1 \frac{g}{cm^3}$)



۱) ۷۰

۲) ۶۷

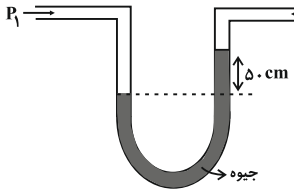
۳) ۷۸

۴) ۸۲

۱۹۷- مکعبی به ابعاد ۱ متر، از ماده‌ای به چگالی $5 \frac{g}{cm^3}$ ساخته شده است. اگر فشاری که مکعب از طریق قاعده‌ی خود به سطح افقی وارد می‌کند، به‌اندازه‌ی $25000 \frac{N}{m^2}$ باشد، حجم حفره‌ای که در درون مکعب می‌باشد، چند واحد SI است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

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

۱۹۸- مطابق شکل زیر، لوله‌ی U شکل محتوی جیوه، از دو طرف به دو مخزن گاز با فشارهای P_1 و P_2 متصل است و جیوه در حال تعادل می‌باشد. اگر P_1 به اندازه‌ی $0/1P_2$ بیش‌تر از P_2 باشد، مقادیر P_1 و P_2 به‌ترتیب از راست به چپ برحسب cmHg کدام است؟



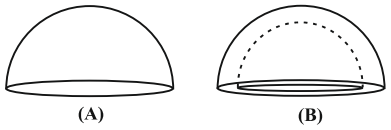
۱) ۵۰۰ و ۴۵۰

۲) ۴۸۴ و ۴۴۰

۳) ۴۹۵ و ۴۵۰

۴) ۵۵۰ و ۵۰۰

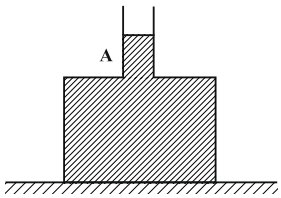
۱۹۹- دو نیم‌کره‌ی هم‌جنس A و B مطابق شکل روی سطح افقی قرار دارند. اگر نیم‌کره‌ی A توپر به شعاع R و نیم‌کره‌ی B توخالی به شعاع خارجی R و شعاع داخلی $\frac{R}{2}$ باشند، فشاری که نیم‌کره‌ی A به سطح افقی وارد می‌کند، چند برابر فشاری است که نیم‌کره‌ی B به سطح افقی وارد می‌کند؟



۱) $\frac{6}{7}$ ۲) $\frac{7}{6}$

۳) ۱ ۴) $\frac{9}{7}$

۲۰۰- در شکل زیر، ظرفی از یک مایع تا نقطه‌ی A پر شده است. سطح مقطع دهانه‌ی باریک ظرف استوانه‌ای برابر $a = 20cm^2$ و سطح مقطع ظرف در تماس با سطح افقی برابر $100cm^2$ می‌باشد. اگر $40cm^3$ از همان مایع با چگالی $12000 \frac{kg}{m^3}$ به ظرف اضافه کنیم، فشاری که ظرف به سطح وارد می‌کند، چند پاسکال افزایش می‌یابد؟ (فرض کنید مایع سرریز نکند و $g = 10 \frac{N}{kg}$)



۱) ۴۸۰

۲) ۲۴۰۰

۳) ۲۴۰

۴) ۴۸

پروژه‌ی «۳» - آزمون ۲۰ آذر

فیزیک

جریان الکتریکی

فیزیک ۳
صفحه‌های ۶۴ تا ۷۸

فیزیک ۱
صفحه‌های ۶۹ تا ۸۶

زمان پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

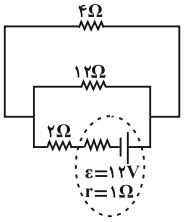
محل انجام محاسبات

فیزیک ۳

۲۰۱- لامپی با مشخصات ۲۲۰V و ۱۰۰W مفروض است. جریان عبوری از این لامپ درحالتی‌که توان مصرفی آن ۸۱ وات باشد، چند آمپر است؟ (دمای لامپ ثابت فرض شود.)

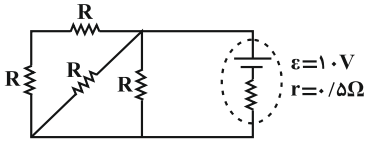
۱) $\frac{۹}{۲۲}$ ۲) $\frac{۵}{۱۱}$ ۳) $\frac{۸۱}{۲۲۰}$ ۴) $\frac{۵}{۹}$

۲۰۲- در مدار شکل زیر، توان الکتریکی مصرفی مقاومت ۴ اهمی، چند وات می‌باشد؟



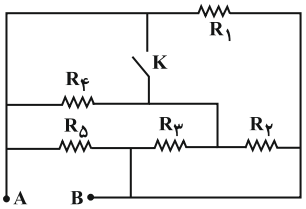
۱) ۱۶
۲) ۹
۳) ۱
۴) ۳۶

۲۰۳- در مدار شکل زیر، مقاومت R چند اهم باشد تا توان خروجی مولد بیشینه شود؟



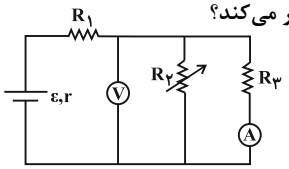
۱) $\frac{۴}{۵}$
۲) $\frac{۵}{۴}$
۳) ۰/۵
۴) $\frac{۱}{۸}$

۲۰۴- در مدار شکل زیر، پس از بستن کلید K، مقاومت معادل بین دو نقطه‌ی A و B چند برابر می‌شود؟ (همه‌ی مقاومت‌ها ۲ اهمی هستند.)



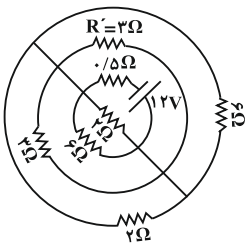
۱) $\frac{۳}{۲}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) $\frac{۳}{۸}$ ۴) $\frac{۴}{۳}$

۲۰۵- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت رئوستا (مقاومت $R_۲$) را افزایش دهیم، مقادیری که آمپرسنج ایده‌آل و ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهند، به‌ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟



۱) افزایش، افزایش
۲) افزایش، کاهش
۳) کاهش، کاهش
۴) کاهش، افزایش

۲۰۶- در مدار شکل زیر، جریان عبوری از مقاومت R' چند آمپر است؟

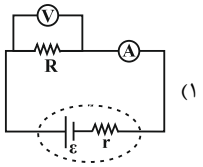


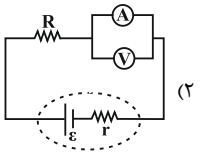
۱) ۲
۲) ۳
۳) ۱
۴) ۴

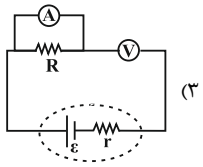
محل انجام محاسبات

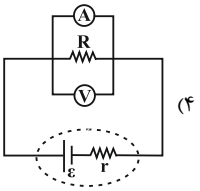
۲۰۷- در مدارهای شکل زیر، ولت‌سنج و آمپرسنج ایده‌آل‌اند. در کدام گزینه اگر آمپرسنج ایده‌آل را با یک آمپرسنج غیرایده‌آل (واقعی) جایگزین کنیم، عددی که آمپرسنج جدید نشان می‌دهد، کاهش نمی‌یابد؟

(مقاومت آمپرسنج ایده‌آل صفر و مقاومت ولت‌سنج ایده‌آل بی‌نهایت است.)

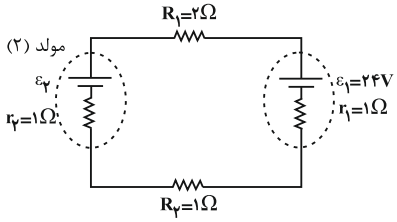
۱)


۲)


۳)


۴)


۲۰۸- در مدار شکل زیر، اگر توان ورودی مولد (۲)، دو برابر توان مصرفی مقاومت ۲ اهمی باشد، جریان عبوری از مدار چند آمپر است؟



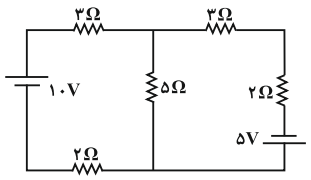
۱) ۳

۲) ۶

۳) ۳/۶

۴) ۴

۲۰۹- در مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت ۵ اهمی چند وات است؟



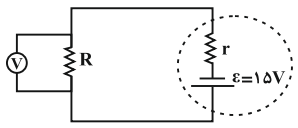
۱) $\frac{۵}{۳}$

۲) $\frac{۵}{۹}$

۳) $\frac{۲۵}{۳}$

۴) $\frac{۱۶}{۹}$

۲۱۰- در مدار شکل زیر، اگر ولت‌سنج ایده‌آل عدد ۱۰V را نشان دهد، نسبت توان تلف‌شده در مولد به توان مفید آن کدام است؟



۱) $\frac{۱}{۲}$

۲) $\frac{۲}{۳}$

۳) $\frac{۱}{۵}$

۴) $\frac{۱}{۴}$

پروژه‌ی «۳»- آزمون ۲۰ آذر

شیمی پیش‌دانشگاهی

سینتیک شیمیایی

+تعادل شیمیایی

صفحه‌های ۱ تا ۵۳

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی پیش‌دانشگاهی

۲۱۱- در تجزیه‌ی ۳۰۳ گرم پتاسیم نیترات در یک ظرف نیم لیتری سربسته، سرعت تولید گاز اکسیژن ۰/۰۱۲ مول بر لیتر بر ثانیه است.چند دقیقه طول می‌کشد تا واکنش به میزان ۷۲ درصد پیشرفت کند؟(دما را کم‌تر از ۵۰۰ درجه سانتی‌گراد در نظر بگیرید.)

$(O=16, N=14, K=39 : g.mol^{-1})$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۱۲- کدام‌یک از مطالب زیر به درستی بیان شده است؟

۱) مخلوط هیدروژن و اکسیژن را نمی‌توان در دمای اتاق به‌مدت طولانی نگه داشت زیرا بین آن‌ها واکنش رخ می‌دهد.

۲) سطح مبدل‌های کاتالیستی با فلزهای پلاتین، پالادیم و رودیم پوشانده شده است.

۳) واکنش‌پذیری مولکول‌های اکسیژن با هموگلوبین، بیش‌تر از مولکول‌های مونوکسید کربن است.

۴) جهت بهبود عملکرد مبدل‌های کاتالیستی آن‌ها را نزدیک‌تر به اگزوز خودرو نصب می‌کنند.

۲۱۳- معادله‌ی قانون سرعت واکنش $A+2B \rightarrow C+D$، به‌صورت $R=k[A]^m[B]^n$ نوشته می‌شود. با توجه به اطلاعات جدول زیر، k کدام است؟

شماره آزمایش	$[B](mol.L^{-1})$	$[A](mol.L^{-1})$	سرعت آغازی واکنش $(mol.L^{-1}.s^{-1})$
۱	۲×۱۰^{-۲}	۴×۱۰^{-۲}	۸×۱۰^{-۵}
۲	$۱۰^{-۲}$	۱۲×۱۰^{-۲}	۲×۱۰^{-۵}
۳	۲×۱۰^{-۲}	۸×۱۰^{-۲}	۸×۱۰^{-۵}

۱) $۴\times۱۰^{-۳} mol^{-1}.L.s^{-1}$ ۲) $۲\times۱۰^{-۱} mol^{-1}.L.s^{-1}$

۳) $۴\times۱۰^{-۳} mol.L^{-1}.s^{-1}$ ۴) $۲\times۱۰^{-۱} mol.L^{-1}.s^{-1}$

۲۱۴- واکنش تجزیه‌ی هیدروژن پراکسید در دو حالت a:در حضور محلول KI و b: بدون حضور محلول KI انجام می‌گیرد. کدام مورد (موارد) از مطالب زیر صحیح است؟

آ) انرژی فعال‌سازی واکنش رفت در حالت a کم‌تر از انرژی فعال‌سازی واکنش رفت درحالت b است.

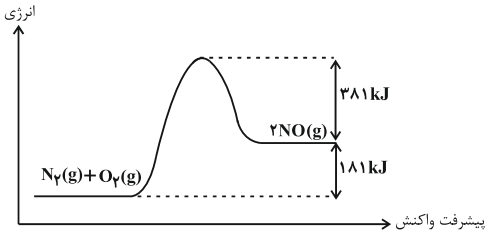
ب)فراورده‌ها در حالت a پایدارتر از حالت b هستند.

پ) پیچیده فعال در حالت b پایدارتر از پیچیده فعال در حالت a است.

ت) در دمای یکسان تغییرات انرژی آزاد گیبس در دو حالت یکسان است.

۱) ب ۲) آ- ت ۳) پ - ت ۴) آ- ب – پ

۲۱۵- با توجه به نمودار انرژی – پیشرفت واکنش زیر، کدام مطلب نادرست است؟ $(S^\circ_{(N_2)} = ۱۹۲, S^\circ_{(O_2)} = ۲۰۵, S^\circ_{(NO)} = ۲۱۰ : J.K^{-1})$



۱) در شرایط یکسان سرعت واکنش رفت کم‌تر از برگشت است.

۲) در دمای اتاق و فشار یک اتمسفر تشکیل گاز NO غیرخودبه‌خودی است.

۳) واکنش برگشت در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و فشار یک اتمسفر خودبه‌خودی است و در این شرایط به میزان قابل توجهی انجام می‌شود.

۴) اگر در حضور کاتالیزگر ، E'_a ، ۵۰ درصد کاهش یابد، E_a حدود ۳۴ درصد کاهش خواهد یافت.

۲۱۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد واکنش تعادلی $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ درست است؟

- **این واکنش در مجاورت کاتالیزگر پلاتین یا وانادیم پنتوکسید، مرحله‌ی مهمی در فرآیند تولید صنعتی سولفوریک اسید است.**
- **پس از برقراری تعادل سرعت مصرف SO_2 با سرعت تولید SO_3 و سرعت مصرف SO_3 با سرعت تولید SO_2 برابر است.**
- **پس از برقراری تعادل غلظت تعادلی SO_3 و SO_2 برابر شده و $\Delta H - T.\Delta S$ برابر صفر خواهد بود.**
- **اگر در ابتدای واکنش فقط ۲ مول SO_2 و ۲ مول SO_3 داشته باشیم، سرعت سنج‌ها برای واکنش برگشت می‌تواند به شکل زیر باشد:**

۱(۱ ۲(۲ ۳(۳ ۴(۴

۲۱۷- مقداری ماده‌ی خالص A را در یک ظرف سربسته‌ی ۵ لیتری حرارت می‌دهیم تا تعادل $2A(s) \rightleftharpoons B(s) + C(g) + D(g), K = ۲/۵ \times ۱۰^{-۳}$ در ظرف برقرار شود. اگر ۴۰ درصد از توده‌ی جامد موجود در ظرف را B تشکیل داده باشد، مقدار اولیه‌ی ماده‌ی A برابر با چند مول بوده است؟ $(A = ۱۶۵ , B = ۱۱۰ , C = ۵۰ , D = ۱۷۰ : g.mol^{-1})$: جرم مولی ترکیبات)

۰/۱(۱ ۰/۵(۲ ۰/۲۵(۳ ۰/۷۵(۴

۲۱۸- کدام گزینه درست است؟

۱) واکنش $H_2(g)$ و $O_2(g)$ در دمای $25^\circ C$ از نظر سینتیکی مساعد است ، اما به طور ترمودینامیکی کنترل می‌شود.

۲) در واکنش‌های کامل همه‌ی واکنش‌دهنده‌ها به طور کامل مصرف می‌شوند و این واکنش‌ها از لحاظ ترمودینامیکی بسیار مساعد هستند.

۳) اگر یک مول گاز نیتروژن و یک مول گاز اکسیژن مخلوط شوند $(K = ۱/۶۶ \times ۱۰^{-۳})$ تعادل در سمت چپ یا سمت واکنش‌دهنده‌ها قرار دارد.

۴) اگر مقدار ثابت تعادل یک واکنش تعادلی برابر $۲/۹ \times ۱۰^{۸۱} L.mol^{-1}$ باشد، با سرعت به تعادل می‌رسد.

۲۱۹- تعادل گازی $A + B \rightleftharpoons 2C$ در ظرف سربسته ۲ لیتری برقرار است. تعداد مول‌های A ، B و C در لحظه‌ی تعادل به‌ترتیب ۱، ۴ و ۲ مول است. اگر ۳ مول A و ۱ مول C وارد ظرف واکنش گردد، غلظت‌های تعادلی C و B در تعادل جدید تقریباً چند $mol.L^{-1}$ خواهند بود؟(به ترتیب از راست به چپ)

۱) ۳/۶۷ - ۳/۶۷ ۲) ۲/۶۷ – ۳/۶۷ ۳) ۱/۸۳ – ۱/۸۳ ۴) ۱/۸۳ – ۳/۶۷

۲۲۰- در یک واکنش تعادلی گازی در دمای معین $(K = ۸۱۰ mol^{-1}.L)$ است، . . . .

۱) با افزایش فشار، تعادل به سمت راست (در جهت رفت) جابه جا می‌شود.

۲) با افزایش حجم ظرف، تعادل به سمت راست (در جهت رفت) جابه جا می‌شود.

۳) کاهش فشار تأثیری برجابه‌جایی تعادل ندارد.

۴) با کاهش حجم ظرف، تعادل ابتدا در جهت رفت و سپس در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

پروژه‌ی «۳» - آزمون ۲۰ آذر

شیمی ۲
ترکیب‌های کووالانسی
صفحه‌های ۶۵ تا ۹۲

شیمی ۲

دانش‌آموزان گرامی، توجه کنید که شیمی پایه زوج کتاب است و شما باید به یکی از دو دسته سؤال‌های «شیمی ۲» یا « شیمی۳» پاسخ دهید.
(زمان پیشنهادی شیمی ۲ (سؤال‌های طراحی و سؤال‌های کنکور) ۲۵ دقیقه است.

۲۲۱- کدام مورد (موارد) از مطالب زیر درست است؟

الف) پس از تشکیل مولکول H_2، نیروی جاذبه‌ی میان دو اتم هیدروژن به مراتب بیش‌تر از نیروی دافعه میان آن‌هاست.

ب) مجموع تعداد الکترون‌ها در لایه‌ی ظرفیت اتم‌های تشکیل دهنده‌ی دی‌کلرومتان، برابر ۲۰ است.

ج) مولکول قطبی مولکولی است که در ساختار لوویس آن، اتم مرکزی دارای الکترون ناپیوندی باشد.

د) دی‌متیل اتر و اتانول ایزومر هم بوده و فرمول ساختاری یکسانی دارند.

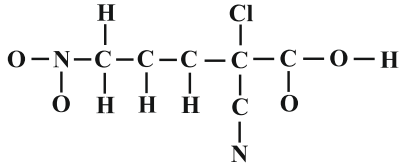
۱) ب، د ۲) الف، ب، ج ۳) ب، ج، د ۴) فقط ب

۲۲۲- در مولکول گلوکز . . . اتم‌های کربن دارای چهار قلمرو الکترونی هستند و در ساختار آن . . . پیوند کووالانسی و در لایه‌ی ظرفیت اتم‌های آن مجموعاً . . . جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد و امکان تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آن وجود . . .

۱) بیش‌تر- ۲۴- ۱۰- دارد. ۲) همه- ۲۴- ۱۲- دارد.

۳) بیش‌تر- ۲۲- ۱۲- ندارد. ۴) همه- ۲۲- ۱۰- ندارد.

۲۲۳- در مولکول زیر، ساختار لوویس به طور کامل رسم نشده است (اگر پیوند بین دو اتم، دوگانه و یا سه گانه باشد، به صورت یگانه نشان داده شده است). اگر پیرامون هر اتم (به‌غیر از هیدروژن)، هشت الکترون وجود داشته باشد، پس از کامل شدن ساختار لوویس نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی کدام است؟



۱) $\frac{۱۱}{۷}$ ۲) $\frac{۲۲}{۱۳}$ ۳) $\frac{۱۱}{۶}$ ۴) $\frac{۲۱}{۱۳}$

۲۲۴- چه تعداد از مطالب زیر، کاملاً درست‌اند؟

- **زاویه‌ی پیوندی یون NO_2^+ از کربن دی‌سولفید کم‌تر است.**
- **یون‌های فسفات وسولفات از نظر شمار اتم‌ها، ساختار هندسی و شمار الکترون‌های ناپیوندی مشابه‌اند.**
- **شمار قلمروهای الکترونی پیرامون اتم مرکزی در مولکول‌های گوگرد تری‌اکسید و گوگرد دی‌اکسید، یکسان است.**
- **عدد اکسایش اتم مرکزی در $SOCl_2$ دو برابر عدد اکسایش اتم نیتروژن در نیتروژن مونوکسید است.**

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۲۲۵- کدام گزینه درست است؟

۱) هر مولکولی که دارای پیوندهای قطبی باشد، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

۲) مولکول نیتروژن دی‌اکسید دارای شکل هندسی خمیده بوده و همه‌ی اتم‌های آن از قاعده‌ی هشتایی پیروی می‌کنند.

۳) زاویه‌ی پیوندی در مولکول دی‌نیتروژن اکسید از زاویه‌ی پیوندی در یون نیتریت کوچک‌تر است.

۴) در مولکول فرمالدهید، زاویه‌ی میان پیوندهای یگانه از ۱۲۰° کم‌تر است.

۲۲۶- کدام ترتیب زیر براساس افزایش طول پیوند کربن – اکسیژن صحیح است؟

۱) $Na_2CO_3 < HCO_2Na < CH_3ONa$

۲) $CH_3ONa < HCO_2Na < Na_2CO_3$

۳) $HCO_2Na < Na_2CO_3 < CH_3ONa$

۴) $Na_2CO_3 < CH_3ONa < HCO_2Na$

۲۲۷- در کدام ستون تمام گونه‌ها شکل هندسی یکسان و زاویه‌ی پیوندی تقریباً برابر دارند؟

۴	۳	۲	۱
SO_3	O_3	NH_2^-	NH_3
H_3O^+	SO_2	H_2O	BCl_3
ClO_3^-	NO_2^+	ICl_2^+	CH_3^+

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۲۲۸- دو گونه . . . و . . . از نظر . . . با هم متفاوتند و از نظر . . . با هم شباهت دارند.

۱) SO_3, SO_2Cl_2 - تعداد پیوند داتیو- قطبیت

۲) CO, NO^+ - عدد اکسایش اتم مرکزی- تعداد پیوند داتیو

۳) NO_2, SO_2 - شکل هندسی- تعداد پیوند دوگانه

۴) SF_4, CF_4 - شکل هندسی- قطبیت

۲۲۹- در گونه‌های XO_4^{3-}, XY_4^+, AO_2، همه‌ی اتم‌ها از قاعده هشتایی پیروی می‌کنند. اتم‌های A، X و Y، جزو عناصر اصلی یک تناوب از جدول تناوبی هستند. اگر در مولکول AO_2 ، مجموع شمار الکترون‌ها برابر ۳۲ باشد، عبارت کدام گزینه درست است؟ (حرف O، نشان دهنده‌ی اتم اکسیژن است.)

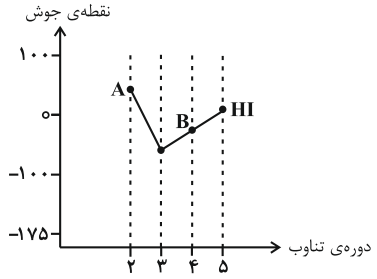
۱) در یون XO_4^{3-}، یک پیوند داتیو و یک پیوند دوگانه وجود دارد.

۲) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در XY_4^+ به شمار جفت الکترون‌های پیوندی در AO_2 برابر ۴ است.

۳) مولکول AO_2 قطبی است و طول پیوندها در آن از طول پیوندها در مولکول گوگرد تری اکسید، بلندتر است.

۴) عدد اکسایش اتم Y در یون XY_4^+ از عدد اکسایش اتم اکسیژن در مولکول AO_2، کوچک‌تر است.

۲۳۰- با توجه به نمودار مقابل، کدام گزینه درست است؟ (A و B در یک گروه هستند)



۱) A مولکولی قطبی با ساختار خمیده است.

۲) B مولکول HBr است که نقطه‌ی جوش بیش‌تری نسبت به H_2Se دارد.

۳) A و B نقطه‌ی جوش بیش‌تری نسبت به آمونیاک و متان دارند.

۴) B و A از نظر تشکیل پیوند هیدروژنی با هم متفاوتند.

آزمون شاهد (گواه) – شیمی ۲

۲۳۱- اگر دو اتم کلر به یکدیگر نزدیک شوند، . . . .

۱) هنگام تشکیل پیوند بین اتم‌های کلر، اثر مجموع نیروهای جاذبه‌ای از مجموع نیروهای دافعه‌ای ذرات بیش‌تر است.
۲) پس از رسیدن به فاصله‌ی تعادلی، با نزدیک‌تر شدن دو اتم کلر به یکدیگر، نیروی جاذبه بیش‌تر می‌شود.
۳) طول پیوند میان دو اتم کلر که فاصله‌ی تعادلی نامیده می‌شود، مقداری ثابت و بدون نوسان است.
۴) سطح انرژی مولکول کلر بالاتر از اتم‌های کلر و تشکیل پیوند گرماده است.

۲۳۲- اگر در ساختار یون دی‌کرومات، پیرامون هر اتم، ۸ الکترون وجود داشته باشد، شمار جفت الکترون‌های پیوندی در آن، چند برابر شمار قلمروهای الکترونی یک اتم اکسیژن در آن است؟

۱) ۲ ۲) ۲/۵ ۳) ۳ ۴) ۳/۵

۲۳۳- در مولکول SO_2Cl_2، اتم . . . اتم مرکزی بوده، شمار قلمروهای الکترونی آن برابر شمار قلمروهای الکترونی اتم مرکزی در مولکول . . . است و مجموع شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها در I_3^-، . . . از مجموع شمار الکترون‌های ناپیوندی لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها در مولکول SO_2Cl_2 است.

۱) S - $POCl_3$ - کم‌تر ۲) S - NCl_3 - بیش‌تر
۳) O - $POCl_3$ - کم‌تر ۴) O - NCl_3 - بیش‌تر

۲۳۴- کدام مطلب درباره‌ی یون CH_3COO^-، درست است؟

۱) طول هر دو پیوند کربن – اکسیژن در آن برابر است.
۲) عدد اکسایش اکسیژن از عدد اکسایش هیدروژن در آن بزرگ‌تر است.
۳) شمار قلمروهای الکترونی پیرامون هر دو اتم کربن در آن یکسان است.
۴) مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها در آن برابر است.

۲۳۵- یون‌های ClO_4^-، SO_4^{2-}، PO_4^{3-} به ترتیب از کدام نظر متفاوت و از کدام نظر مشابه‌اند؟

۱) شمار پیوندهای داتیو - طول پیوند بین اتم‌ها
۲) شمار پیوندهای داتیو- عدد اکسایش اتم مرکزی
۳) عدد اکسایش اتم مرکزی - شکل هندسی
۴) عدد اکسایش اتم مرکزی - میزان قطبیت پیوندها

۲۳۶- اگر مولکول AB_4 ساختار چهار وجهی نداشته باشد، کدام مطلب درباره‌ی آن نادرست است؟

۱) A ممکن است عنصری از گروه ۱۸ باشد.
۲) اتم مرکزی در آن دارای الکترون‌های ناپیوندی است.
۳) اتم مرکزی در آن دارای چهار قلمرو الکترونی است.
۴) A ممکن است عنصری از گروه VIA باشد.

۲۳۷- کدام یک از ترکیب‌های داده شده، به‌ترتیب از راست به چپ، دارای بیش‌ترین و کم‌ترین نسبت مجموع جفت الکترون‌های ناپیوندی به مجموع جفت الکترون‌های پیوندی‌اند؟

a) نیتریک اسید **b)** $COBr_2$ **c)** ICl_2^- **d)** بور هیدروکسید

۱) a و b ۲) a و c ۳) b و d ۴) c و d

۲۳۸- کدام گزینه درباره‌ی مولکول PBr_3 (۱۵)، درست است؟

۱) مانند مولکول BF_3 ساختار مسطح دارد و ناقطبی است.
۲) اتم مرکزی آن در لایه‌ی ظرفیت خود، یک جفت الکترون ناپیوندی دارد و مولکول قطبی است.
۳) مانند مولکول NH_3 شکل هرم با قاعده سه ضلعی دارد و اتم مرکزی در آن، دارای سه قلمرو الکترونی است.
۴) در لایه‌ی ظرفیت اتم‌های آن، ۹ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد و همه اتم‌ها در آن، از قاعده هشتایی پیروی می‌کنند.

۲۳۹- در چند مورد از گونه‌های NO_2، H_3O^+، PF_4^+، $SnCl_2$ و PO_3^{3-}، اتم مرکزی از قاعده‌ی هشتایی پیروی می‌کند؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۲۴۰- کدام عبارت درست است؟

۱) یون سولفیت همانند گوگرد تری اکسید، دارای سه قلمرو الکترونی و ناقطبی است.
۲) اتانول و دی متیل اتر، نقطه جوش و چگالی متفاوت اما فرمول ساختاری یکسانی دارند.
۳) استیک اسید عامل‌ترش بودن سرکه است و فرمول تجربی آن CH_2O_2 است.
۴) روند مشاهده‌شده در تغییر نقطه‌ی جوش هیدریدهای گروه ۱۴ در مقایسه‌ی با هیدریدهای گروه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ تفاوت دارد.

پروژه‌ی «۳» - آزمون ۲۰ آذر

شیمی ۳

ترمودینامیک شیمیایی+ محلول‌ها

صفحه‌های ۵۸ تا ۸۷

شیمی ۳ — **زمان پیشنهادی شیمی ۳ (سؤال‌های طراحی و کنکور) ۲۵ دقیقه است.**

۲۴۱- مطابق واکنش زیر، هرگاه $200mL$ محلول $0/5mol.L^{-1}$ هیدروکلریک‌اسید و $300mL$ محلول باریم هیدروکسید $0/4mol.L^{-1}$ در دمای $25^\circ C$ درون یک گرماسنج مخلوط شوند، دمای پایانی تقریباً چند درجه‌ی سانتیگراد خواهد بود؟ (از گرمای جذب شده به وسیله‌ی بدنه‌ی گرماسنج صرف‌نظر شود و $C_{محلول} = 4/2J.g^{-1}.C^{-1}$ و $d_{محلول} = 1g.mL^{-1}$)

$$Ba(OH)_2(aq) + 2HCl(aq) \rightarrow BaCl_2(aq) + 2H_2O(l) \quad ، \Delta H = -118kJ$$

۱) ۲۷/۸ ۲) ۲۸/۷ ۳) ۲۶/۵ ۴) ۲۹/۳

۲۴۲- گرمای حاصل از سوختن ۹/۲ گرم اتانول ($M = 46g.mol^{-1}$) می‌تواند دمای $2kg$ آب را تقریباً چند درجه افزایش دهد؟ (H_2O تولیدشده را به حالت مایع در نظر بگیرید.)

$$(\Delta H^\circ \text{ سوختن } (C) = -394kJ.mol^{-1} \text{ و } c(H_2O) = 4/2J.g^{-1}.^\circ C^{-1} \text{ ، } \Delta H_f^\circ(C_2H_5OH) = -278kJ.mol^{-1})$$

$$(\Delta H^\circ \text{ سوختن } (H_2) = -286kJ.mol^{-1})$$

۱) ۲۳/۲ ۲) ۳۲/۶ ۳) ۴۳/۲ ۴) ۵۲/۳

۲۴۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

الف) گاز آب را می‌توان با عبور جریان بخار آب از روی زغال چوب داغ در دمای $1000^\circ C$ به دست آورد.

ب) آنتالپی واکنش گازی $N_2 + 2H_2 \rightarrow N_2H_4$ را نمی‌توان با روش مستقیم اندازه‌گیری کرد.

ج) براساس قانون اول ترمودینامیک، آنتروپی کل جهان در حال افزایش است.

د) واکنش گازی $\Delta H < 0$ ، $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$ فقط در دماهای بالا پیشرفت می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴۴- با توجه به ΔH واکنش‌های زیر، گرمای واکنش $N_2O_3(g) + N_2O_5(s) \rightarrow 2N_2O_4(g)$ کدام است؟

$$I) 2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g) \quad \Delta H = -114/2kJ$$

$$II) NO(g) + NO_2(g) + O_2(g) \rightarrow N_2O_5(g) \quad \Delta H = -112/5kJ$$

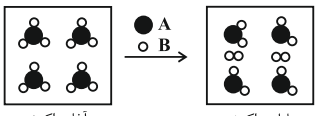
$$III) 2NO_2(g) \rightarrow N_2O_4(g) \quad \Delta H = -57/2kJ$$

$$IV) N_2O_5(s) \rightarrow N_2O_5(g) \quad \Delta H = 54/1kJ$$

$$V) NO(g) + NO_2(g) \rightarrow N_2O_3(g) \quad \Delta H = -39/8kJ$$

۱) $+22/2kJ$ ۲) $-35kJ$ ۳) $-22/2kJ$ ۴) $+35kJ$

۲۴۵- برای واکنش زیر: $\Delta H = +196kJ$ و $\Delta S = 200\frac{J}{K}$ است، معادله‌ی واکنش انجام شده به صورت ... بوده و این واکنش ...



۱) $4AB_3(g) \rightarrow 4AB_2(g) + 2B_2(g)$ - در دمای $27^\circ C$ غیرخودبه‌خودی است.

۲) $4AB_3(g) \rightarrow 4AB_2(g) + 2B_2(g)$ - بعد از دمای ۹۸۰ کلوین خودبه‌خودی است.

۳) $2AB_3(g) \rightarrow 2AB_2(g) + B_2(g)$ - بعد از دمای $707^\circ C$ خودبه‌خودی است.

۴) $2AB_3(g) \rightarrow 2AB_2(g) + B_2(g)$ - در دمای $327^\circ C$ مقدار ΔG برابر $-76kJ$ است.

۲۴۶- عبارت کدام گزینه درست است؟

۱) در انحلال ید در تولوئن، مانند انحلال $CaCl_2$ در آب، دمای محلول افزایش می‌یابد.

۲) حل شدن جامد در مایع، همواره با افزایش بی‌نظمی همراه است.

۳) اتانول، مهم‌ترین حلال آلی صنعتی است.

۴) برای یک ماده خالص، همواره، دو واژه‌ی حالت و فاز هم‌معنا هستند.

۲۴۷- کدام گزینه درست است؟

۱) آب مایع و بخار آب به دلیل مشابه بودن نوع مولکول‌های تشکیل دهنده با هم یک فاز محسوب می‌شوند.

۲) در مخلوط گاز قطبی SO_2 و ناقطبی CO_2 یک فصل مشترک مشاهده می‌شود.

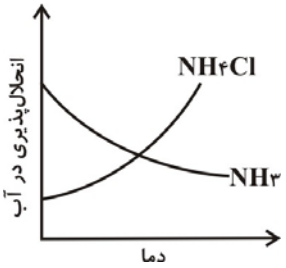
۳) هگزانول با انحلال‌پذیری ۵/۹گرم در ۱۰۰۰ گرم آب جزء مواد کم‌محلول محسوب می‌شود.

۴) ویتامین **A** همانند ویتامین **C** در چربی به خوبی حل می‌شود.

۲۴۸- براثر انحلال ۰/۷۵ مول نمک A_2B مقدار ۱۵۰ کیلوژول گرما مصرف شده است. اگر آنتالپی شبکه A_2B برابر $520\frac{kcal}{mol}$ باشد و ۱۷۰ کیلوژول انرژی برای آب‌پوشی یک مول A^+ آزاد شود، آنتالپی آب‌پوشی یون B^{2-} چند کیلوژول بر مول است؟ $(1cal = 4/2J)$

۱) -۱۸۱۴ ۲) -۱۶۴۴ ۳) -۲۰ ۴) -۹۰۷

۲۴۹- با بررسی نمودار مقابل می‌توان دریافت که:



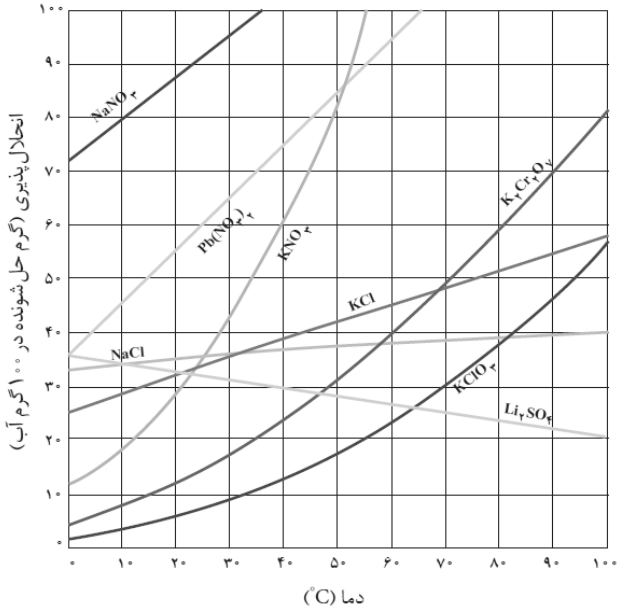
۱) در انحلال گازها در آب آنتالپی سامانه افزایش می‌یابد.

۲) در انحلال NH_4Cl در آب آنتالپی سامانه کاهش می‌یابد.

۳) انحلال‌پذیری NH_3 متناسب با معکوس دماست و با افزایش آنتروپی همراه است.

۴) انحلال‌پذیری NH_4Cl با افزایش دما زیاد می‌شود و با افزایش بی‌نظمی همراه است.

۲۵۰- به ۱۷۵ گرم محلول سیر شده $K_2Cr_2O_7$ در دمای $60^\circ C$، به میزان ۲۵ گرم آب و ۹۰ گرم $K_2Cr_2O_7$ اضافه کرده و به تدریج دما را افزایش می‌دهیم تا به دمای $90^\circ C$ برسیم. برای این که همه $K_2Cr_2O_7$ اضافه شده حل شود باید چند گرم آب با دمای $90^\circ C$ به این محلول اضافه کنیم؟



۱) ۳۵

۲) ۶۰

۳) ۱۲۵

۴) ۵۰

آزمون شاهد (گواه) – شیمی ۳

۲۵۱- اگر آنتالپی استاندارد سوختن اتین و اتن به‌ترتیب برابر ۱۲۹۸- و ۱۴۰۹- کیلوژول بر مول و گرمای تشکیل $H_2O(l)$ برابر $-۲۸۶kJ.mol^{-1}$ باشد، تفاوت آنتالپی استاندارد تشکیل اتین و اتن، چند کیلوژول برمول است؟

۱) ۱۱۱ ۲) ۱۲۳ ۳) ۱۷۵ ۴) ۲۷۷

۲۵۲- ΔH واکنش : $2NH_3(g)+2CH_4(g)+3O_2(g)\rightarrow 2HCN(g)+6H_2O(l)$، برابر چند کیلوژول است و اگر ۸/۵g آمونیاک در واکنش شرکت کند، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (ΔH تشکیل، $NH_3(g)$ ، $CH_4(g)$، $HCN(g)$ و $H_2O(l)$ را به ترتیب برابر ۴۶- ، ۷۵- ، ۱۳۰/۵+ و ۲۸۶- کیلوژول بر مول در نظر بگیرید.) $(H=1, N=14 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۲۱۳- ، ۲۰۲/۲۵ ۲) ۱۲۱۳- ، ۳۰۳/۲۵

۳) ۱۳۱۳- ، ۲۴۵/۳۵ ۴) ۱۳۱۳- ، ۳۴۵/۳۵

۲۵۳- با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH° تشکیل $N_2O_5(g)$، چند کیلوژول بر مول است؟

$$2NO(g)+O_2(g)\rightarrow 2NO_2(g) \quad ,\Delta H^\circ=+141kJ$$

$$4NO_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2N_2O_5(g) \quad ,\Delta H^\circ=-110kJ$$

$$N_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2NO(g) \quad ,\Delta H^\circ=+180kJ$$

۱) ۵۱۲ ۲) ۲۶۶ ۳) ۲۵۶ ۴) ۵۳۲

۲۵۴- تغییر آنتالپی و آنتروپی در تبخیر متانول به ترتیب برابر $+38/25kJ$ و $113/5J.K^{-1}$ است. در کدام دمای سلسیوس، تغییر انرژی آزاد گیبس برای بخار شدن متانول به تقریب برابر صفر است؟

۱) ۷۲ ۲) ۶۴ ۳) ۵۷/۲ ۴) ۴۸/۷

۲۵۵- مقدار ΔS° در واکنش تشکیل پتاسیم کلرات برابر چند $J.mol^{-1}.K^{-1}$ است؟

ماده	پتاسیم	کلر	اکسیژن	پتاسیم کلرات
$S^\circ(J.mol^{-1}.K^{-1})$	۶۵	۲۲۳	۲۰۵	۱۴۳

۱) ۳۵۰- ۲) ۳۴۱- ۳) ۲۸۵- ۴) ۱۱۸-

۲۵۶- کدام مطلب درست است؟

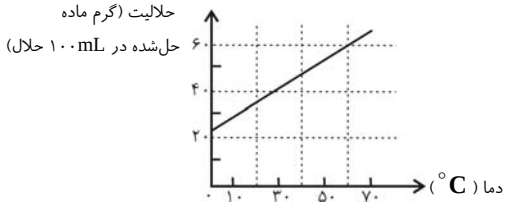
۱) لیتیم کلرید در تولوئن حل می‌شود.

۲) مخلوط آب، اتانول و روغن، سه فاز تشکیل می‌دهد.

۳) به دلیل حل شدن ویتامین C در آب ، مصرف بیش از اندازه آن برای بدن ضرر ندارد.

۴) کلسیم سولفات که به مقدار ۰/۳۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شود، نمکی نامحلول به حساب می‌آید.

۲۵۷- براساس نمودار زیر، بر اثر سرد کردن ۲۰ گرم از محلول سیر شده از یک ماده‌ی جامد در دمای $60^\circ C$ تا دمای $28^\circ C$، با تقریب، چند گرم از ماده حل شده، از محلول جدا و ته‌نشین می‌شود؟



۱) ۱/۲

۲) ۲/۵

۳) ۲/۱

۴) ۲/۹

۲۵۸- محلولی از $CaSO_4$ در ۵۰۰ گرم آب در دمای معین، دارای یک گرم یون کلسیم است .چند گرم دیگر $CaSO_4(s)$ در آن حل می‌شود؟ (انحلال‌پذیری $CaSO_4$ در این شرایط برابر ۱/۰۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.) $(Ca=40, CaSO_4=136 : g.mol^{-1})$

۱) صفر ۲) ۱/۵ ۳) ۱/۷ ۴) ۴/۱

۲۵۹- با بررسی داده‌های جدول زیر می‌توان دریافت که: $(H=۱, S=۳۲, Cl=۳۵/۵ : g.mol^{-۱})$

انحلال‌پذیری سه گاز در چند دما، بر حسب $g/۱۰۰gH_۲O$، در فشار $۱atm$					
دما $(^\circ C)$ گاز	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
$CO_۲$	۰/۱۶۹	۰/۱۲۶	۰/۰۹۷	۰/۰۷۶	۰/۰۵۸
$H_۲S$	۰/۳۸	۰/۳۰	۰/۲۴	۰/۱۹	۰/۱۵
$Cl_۲$	۰/۷۳	۰/۵۷	۰/۴۶	۰/۳۹	۰/۳۳

۱) محلول ۰/۰۰۵ مول گاز $Cl_۲$ در ۱۰۰ گرم آب در دمای $۶۰^\circ C$، سیر نشده‌است.

۲) انحلال‌پذیری این گازها در دماهای داده شده، به‌صورت $CO_۲ > Cl_۲ > H_۲S$ است.

۳) محلول ۰/۰۱۵ مول گاز $H_۲S$ در ۳۰۰ گرم آب در دمای $۴۰^\circ C$ ، سیر نشده است.

۴) تأثیر تغییر دما بر نسبت انحلال‌پذیری گاز $CO_۲$ در $۲۰^\circ C$ نسبت به $۶۰^\circ C$، در مقایسه با دو گاز دیگر کم‌تر است.

۲۶۰- با افزایش دمای دو کیلوگرم آب سیر شده از گاز کلر از $۲۰^\circ C$ تا $۵۳^\circ C$، چند لیتر گاز کلر در شرایط STP آزاد می‌شود و چند گرم کلر در محلول باقی می‌ماند؟ (انحلال‌پذیری کلر در آب در دماهای $۲۰^\circ C$ و $۵۳^\circ C$ به تقریب برابر ۰/۷۳ و ۰/۳۷۵ گرم در ۱۰۰g آب است؛ $(Cl=۳۵/۵ g.mol^{-۱})$

۱) ۲/۲۴ ، ۳/۷۵ ۲) ۲/۲۴، ۷/۵

۳) ۴/۴۸ ، ۳/۷۵ ۴) ۴/۴۸ ، ۷/۵

نظرخواهی: آیا مقررات آزمون اجرا می‌شود؟

لطفاً بعد از پایان آزمون به سؤال‌های زیر با دقت پاسخ دهید.

شروع به موقع

۲۹۳- آیا آزمون در حوزه‌ی شما به موقع شروع می‌شود؟ (زمان‌های شروع پاسخ‌گویی به نظرخواهی و سؤال‌های علمی در ابتدای برگه‌ی نظرخواهی آمده است.)

۱) بله، هر دو مورد به موقع و دقیقاً سر وقت آغاز می‌شود. ۲) پاسخ‌گویی به نظرخواهی رأس ساعت آغاز نمی‌شود.

۳) پاسخ‌گویی به سؤال‌های علمی رأس ساعت آغاز نمی‌شود. ۴) در هر دو مورد بی‌نظمی وجود دارد.

متأخرین

۲۹۴- آیا دانش‌آموزان متأخر در محل جداگانه متوقف می‌شوند؟

۱) خیر، متأسفانه تا زمان شروع آزمون (و حتی گاهی اوقات پس از آن) داوطلبان متأخر در حال رفت و آمد در سالن آزمون هستند.

۲) این موضوع تا حدودی رعایت می‌شود اما نه به طور کامل

۳) بله، افراد متأخر ابتدا متوقف می‌شوند و بعداً وارد حوزه می‌شوند اما در هنگام ورود، سروصدا و همهمه ایجاد می‌شود.

۴) بله، افراد متأخر بعداً وارد حوزه می‌شوند ضمناً برای آنان محل جداگانه‌ای در نظر گرفته شده و بی‌نظمی و سروصدا ایجادنمی‌شود.

مراقبان

۲۹۵- عملکرد و جدیت مراقبان آزمون امروز را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

۱) خیلی خوب ۲) خوب ۳) متوسط ۴) ضعیف

پایان آزمون – توزیع دفترچه‌ی پاسخ تشریحی

۲۹۶- طبق مقررات آزمون‌های کانون، باید دفترچه‌ی پاسخ تشریحی فقط پس از پایان آزمون توزیع شود. در حوزه‌ی شما توزیع دفترچه‌ی پاسخ تشریحی چگونه است؟

۱) در اواخر آزمون، دفترچه‌ی پاسخ تشریحی در کنار صندلی‌ها گذاشته می‌شود.

۲) به افرادی که حوزه را زودتر ترک می‌کنند، دفترچه‌ی پاسخ تشریحی داده می‌شود.

۳) در هنگام جمع‌آوری پاسخ‌برگ، دفترچه‌ی پاسخ تشریحی توزیع می‌شود.

۴) پس از اتمام جمع‌آوری پاسخ‌برگ، دفترچه‌ی پاسخ تشریحی توزیع می‌شود.

پایان آزمون – ترک حوزه

۲۹۷- آیا در حوزه‌ی شما به داوطلبان قبل از پایان آزمون اجازه‌ی ترک حوزه داده می‌شود؟

۱) بله، قبل از پایان آزمون اجازه‌ی ترک حوزه داده می‌شود. ۲) گاهی اوقات

۳) به ندرت ۴) خیر، هیچ‌گاه

ارزیابی آزمون

۲۹۸- به طور کلی کیفیت برگزاری آزمون امروز را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

۱) خیلی خوب ۲) خوب ۳) متوسط ۴) ضعیف

آزمون ۲۰ آذر ماه ۹۴

اختصاصی پیش‌دانشگاهی تجربی

نام درس		تعداد پاسخ	شماره‌ی پاسخ	شماره‌ی صفحه پاسخ
علوم زمین		۱۰	۸۱-۹۰	۳
زمین‌شناسی		۱۰	۹۱-۱۰۰	
ریاضی عمومی		۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۴-۸
ریاضی پایه		۱۰	۱۱۱-۱۲۰	
آزمون شاهد(گواه)– ریاضی پایه		۱۰	۱۲۱-۱۳۰	
زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی		۲۰	۱۳۱-۱۵۰	۹-۱۱
زیست‌شناسی پایه		۲۰	۱۵۱-۱۷۰	
فیزیک پیش‌دانشگاهی		۲۰	۱۷۱-۱۹۰	۱۲-۱۷
زوج کتاب فیزیک پایه	فیزیک ۲	۱۰	۱۹۱-۲۰۰	
	فیزیک ۳		۲۰۱-۲۱۰	
شیمی پیش‌دانشگاهی		۱۰	۲۱۱-۲۲۰	۱۸-۲۳
زوج کتاب شیمی پایه	شیمی ۲	۱۰	۲۲۱-۲۳۰	
	آزمون شاهد(گواه)– شیمی ۲	۱۰	۲۳۱-۲۴۰	
	شیمی ۳	۱۰	۲۴۱-۲۵۰	
	آزمون شاهد(گواه)– شیمی ۳	۱۰	۲۵۱-۲۶۰	
نظرخواهی حوزه		-	۲۹۳-۲۹۸	ـــــ
جمع کل		۱۵۰	ـــــ	ـــــ

طراحان به ترتیب حروف الفبا

زمین‌شناسی	روزبه اسحاقیان- محمد چلاجور - مهرنوش خالقی- آرین فلاح اسدی - یونس کرمی- زهرا وافری- سمیرا نجف‌پور - لیلی نظیف
ریاضی	حسین اسفینی- عباس امیدوار- حسین حاجیلو- فرهاد حامی- میثم حمزه‌لویی- محمدرضا شوکتی بیرق- بهرام طالبی- سیدعادل‌رضا مرتضوی- مهدی ملارمضانی- سروش موئینی محمدرضا میرجلیلی- علی نصیری
زیست‌شناسی	مازیار اعتمادزاده- محسن امیرسبتکی- امیرحسین بهروزی‌فرد- علی پناهی‌شایق- حمید راهواره- رضا روزدار- زمان زمان‌زاده- علی کرامت- محمدرسول گلابچی-مهرداد محبی بهرام میرحبیبی- سینا نادری
فیزیک	خسرو ارغوانی‌فرد- محمد اسدی- پیمان اکبری- اسماعیل امارم- امیرحسین برادران- فرشید رسولی- کاظم شاهملکی- محمدعلی عباسی- بهادر کامران- مصطفی کیانی محمدصادق مام‌سیده- غلامرضا محبی- سعید منبری- محمد نادری- احسان هادوی
شیمی	عبدالحمید امینی- حامد پویان‌نظر- مسعود جعفری- مرتضی خوش‌کیش- موسی خیاط‌علیمحمدی- مصطفی رستم‌آبادی- مرتضی رضایی‌زاده- حامد رواز- فرشید عطایی روح‌الله علی‌زاده- حسن عیسی‌زاده- مهدی فائق- علی فرزادتبار- سیدطاها مصطفوی- عبدالرشید یلمه

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
زمین‌شناسی	سمیرا نجف‌پور	سمیرا نجف‌پور	روزبه اسحاقیان – الهام شفیعی – آرین فلاح اسدی	لیدا علی‌اکبری
ریاضی	میثم حمزه‌لویی	میثم حمزه‌لویی	مهرداد ملوندی –امیرحسین برادران –امیرحسین پروردی –هادی پلاور –محمد خندان	فرزانه دانایی
زیست‌شناسی	بهرام میرحبیبی	امیر حسین بهروزی‌فرد	حمید راهواره – مازیار اعتمادزاده - سینا صیفوری- مهرداد محبی- سپیده نجفی	لیدا علی‌اکبری
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	بابک اسلامی- حمید زرین‌کفش – بهاره عبدی – عرفان مختارپور – مهدی حاتمی	لیلا خداوردیان
شیمی	مسعود جعفری	سهند راحمی‌پور	مصطفی رستم‌آبادی – علی حسنی‌صفت– نوشا سمیعی‌فر – صادق ابرقویی	الهه شهبازی

مدیر گروه	زهراالسادات غیاثی
مسئول دفترچه آزمون	نسیم غفوری
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: مریم صالحی- مسئول دفترچه: لیدا علی اکبری
حروف‌نگاری	آرین فلاح‌اسدی
ناظر چاپ	روزبه نائیج‌نوری

جهت ارتباط با گروه تولید آزمون درس‌های اختصاصی تجربی می‌توانید، روزهای سه‌شنبه و پنج‌شنبه ساعت ۱۸ تا ۲۰ با شماره تلفن زیر تماس بگیرید:

(شماره تماس: ۶۴۶۳–۰۲۱)
(داخلی: ۲۰۹)

علوم زمین

۸۱- *(لیلی نظیف)*

طبق قانون سوم کپلر، زمان یک دور گردش سیارات به دور خورشید، با افزایش فاصله‌ی آن‌ها از خورشید بیش‌تر می‌شود و رابطه‌ی $p^2 = d^3$ بین آن‌ها برقرار است. بر اساس قانون دوم کپلر، هنگامی که سیاره به خورشید نزدیک‌تر می‌شود، سرعت بیش‌تری دارد. بنابراین با توجه به این‌که بیش‌ترین فاصله‌ی زمین از خورشید در تیرماه است، پس کم‌ترین سرعت گردش زمین به دور خورشید در این زمان خواهد بود. *(علوم زمین، صفحه‌های ۹ و ۱۳)*

۸۲- *(یونس کرمی)*

از عمق ۶۷۰ کیلومتری تا مرز گوتنبرگ (مرز گوشته – هسته)، سرعت امواج لرزه‌ای به آهستگی و به‌طور تقریباً منظم، افزایش می‌یابد. *(علوم زمین، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)*

۸۳- *(سراسری- ۸۳)*

مطالعه بر روی میدان مغناطیسی زمین نشان می‌دهد که قطب‌های مغناطیسی تقریباً همیشه در نزدیکی قطب‌های جغرافیایی قرار می‌گیرند. *(علوم زمین، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)*

۸۴- *(سراسری- ۹۰)*

شواهد مربوط به وارونه شدن (تغییر جهت) میدان مغناطیسی زمین، از مطالعه روی گدازه‌ها و رسوبات بستر دریا در نقاط مختلف جهان (از جمله بستر اقیانوس اطلس) به‌دست آمده است. *(علوم زمین، صفحه‌های ۳۹، ۴۰ و ۴۲)*

۸۵- *(محمد پلاپور)*

در بین ورقه‌ی نازکا و ورقه‌ی اقیانوس آرام منطقه‌ی باز شدن دیده می‌شود. در صفحه‌ی ۴۳ کتاب علوم زمین شاهد نوعی واگرایی بین دو ورقه‌ی اقیانوسی هستیم. بنابراین در محل دور شدن دو ورقه‌ی اقیانوسی، رشته‌کوه‌های اقیانوسی ایجاد می‌شوند.

گزینه‌ی «۱»: ناشی از همگرایی ورقه‌ی اقیانوسی با ورقه‌ی قاره‌ای است.

گزینه‌ی «۲»: حاصل همگرایی دو ورقه‌ی اقیانوسی است.

(علوم زمین، صفحه‌های ۲۳، ۲۴، ۴۰، ۴۱، ۴۳ و ۴۵ تا ۴۸)

۸۶- *(آرین فلاح‌اسدی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: امواج سطحی، شکل‌های گوناگونی دارند، ولی متداول‌ترین آن‌ها، امواج لاو (**Love waves**) و امواج ریلی (**Rayleigh waves**) هستند.

گزینه‌های «۲ و ۴»: امواج لاو، حرکتی کم و بیش شبیه امواج **S** دارند، با این تفاوت که ذرات ماده به موازات سطح زمین جابه‌جا می‌شوند و هیچ‌گونه جابه‌جایی قائم ندارند.

گزینه‌ی «۳»: این توضیح مربوط به امواج درونی می‌باشد و از آن‌جا که امواج لاو جزء امواج سطحی هستند، این گزینه نادرست است. *(علوم زمین، صفحه‌ی ۵۵)*

۸۷- *(محمد پلاپور)*

روش اول:

$$\log_{10} A_1 = 5 \rightarrow A_1 = 10^5$$
$$\log_{10} A_2 = 2 \rightarrow A_2 = 10^2$$
$$\Rightarrow \frac{10^5}{10^2} = 10^3 = 1000$$

روش دوم:

$$5 - 2 = 3$$
$$\log_{10} a = 3 \Rightarrow a = 10^3 = 1000$$

(علوم زمین، صفحه‌ی ۵۶)

۸۸- *(مهرنوش خالقی)*

امواج لاو حرکتی کم و بیش شبیه امواج **S** دارند با این تفاوت که ذرات ماده به موازات سطح زمین جابه‌جا می‌شوند و هیچ‌گونه جابه‌جایی قائم ندارند. *(علوم زمین، صفحه‌ی ۵۵)*

۸۹- *(لیلی نظیف)*

دامنه‌ی امواج زمین‌لرزه با دورشدن از کانون زمین‌لرزه کاهش می‌یابد؛ ولی بزرگی محاسبه‌شده در ایستگاه‌های مختلف، عددی یکسان است. *(علوم زمین، صفحه‌ی۵۶)*

۹۰- *(سراسری- ۸۶)*

با توجه به منحنی ۱-۴ درمی‌یابیم که موجی که سرعت بیش‌تری دارد، موج **P** (منحنی **b**) و موج با سرعت کم‌تر، موج **S** (منحنی **a**) است. *(علوم زمین، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)*

زمین‌شناسی

۹۱- *(زهرا واعظی)*

جلای کانی‌های هالیت و کوارتز هر دو شیشه‌ای است. گالن و پیریت جلای فلزی دارند. الماس جلای الماسی دارد. تالک در لمس با دست حالت چرب دارد. (جلای چرب)

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۹۲- *(محمد پلاپور)*

جلا
- فلزی: نور را به خوبی منعکس می‌کند. ← پیریت (FeS_2)
- غیرفلزی: نور به خوبی منعکس نمی‌شود.
  - شیشه‌ای: کوارتز و هالیت
  - الماسی: الماس
- براساس منظره‌ی ظاهری ← ابریشمی- خاکی- صمغی- چرب

(زمین‌شناسی، صفحه‌ی ۵۴ و ۵۵)

۹۳- *(لیلی نظیف)*

نمک طعام و گالن، رخ (کلیواژ) سه‌جهتی با زاویه‌ی قائمه و کلسیت و دولومیت رخ سه‌جهتی با زاویه‌ی غیر قائمه دارند. شکل نشانگر آرایش اتم‌ها درکانی مکعبی‌شکل گالن است.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۵۱، ۵۴ و ۵۵)

۹۴- *(لیلی نظیف)*

سختی شیشه درمقیاس موس، بیش از ۵ است، بنابراین می‌تواند بر روی کانی‌های با سختی کم‌تر خط بیندازد. ارتوز، کوارتز و الماس سختی بیش‌تر از ۵/۵ دارند و توسط شیشه خط برنمی‌دارند. آپاتیت، کلسیت و تالک سختی کم‌تر از ۵/۵ دارند (به‌ترتیب ۵، ۳ و ۱)، بنابراین توسط شیشه خط برمی‌دارند. *(زمین‌شناسی، صفحه‌ی ۵۳)*

۹۵- *(سمیرا نیف‌پور)*

هر قدر قدرت پیوند اتمی در امتداد سطوحی ضعیف‌تر باشد، کانی در آن جهت آسان‌تر می‌شکند. فلدسپات‌ها رخ دو جهتی، دولومیت رخ سه‌جهتی با زاویه‌ی غیرقائمه و گالن و نمک‌طعام رخ سه‌جهتی با زاویه‌ی قائمه دارند. *(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)*

۹۶- *(سراسری خارج از کشور- ۸۹)*

قطعات مکعبی موجود در شکل، از سه جهت پیوند سست دارند. یعنی دارای رخ سه جهتی هستند. *(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)*

۹۷- *(سمیرا نیف‌پور)*

چگالی نسبی بیش‌تر کانی‌های سیلیکاتی که بخش اعظم پوسته‌ی زمین را تشکیل می‌دهند حدود ۲/۵ تا ۳/۵ است. چگالی نسبی زیادتر، مربوط به کانی‌هایی است که در ترکیب خود عناصر سنگین مانند سرب، باریم و . . . دارند. (مانند گالن (**PbS**) با چگالی ۷/۵ و باریت (**$BaSO_4$**) با چگالی ۴/۵) سیلویت (**KCl**) و هالیت (**NaCl**) چگالی کم‌تری نسبت به گالن و باریت دارند. *(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)*

۹۸- *(سراسری خارج از کشور- ۸۸)*

شیار ایجادشده روی کانی **N**، نشان می‌دهد که کانی **M** سختی بیش‌تری دارد و پودر آجری‌رنگ باقی‌مانده روی کانی **N**، نشان‌دهنده‌ی رنگ خاکه‌ی آجری کانی **N** است.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۵۳ و ۵۶)

۹۹- *(روزبه اسحاقیان)*

درصد فراوانی عناصر در پوسته‌ی زمین از زیاد به کم عبارتند از:

O > Si > Al > Fe > Ca > Na > K > Mg > مواد دیگر

(زمین‌شناسی، صفحه‌ی ۴۸)

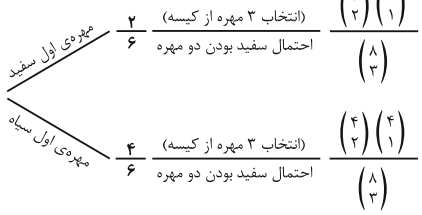
۱۰۰- *(آرین فلاح‌اسدی)*

بعضی از کانی‌ها از انجماد مواد مذاب به‌وجود می‌آیند (مانند کوارتز و فلدسپات که در تشکیل سنگ‌های آذرین دخالت دارند). بعضی، از سرد شدن بخارها در سطح یا شکاف‌های موجود در سنگ‌ها به‌وجود می‌آیند (تشکیل گوگرد در قله‌ی کوه آتشفشان دماوند). برخی از کانی‌ها از تبخیر محلول‌هایی که به حد اشباع رسیده‌اند به‌وجود می‌آیند. مثلاً از تبخیر شدید آب دریا، نمک و گچ تشکیل می‌شوند. بعضی از کانی‌ها نیز از تخریب کانی‌های دیگر به‌وجود می‌آیند. مثلاً از تجزیه و تخریب کانی‌های سنگ‌های آذرین، کانی‌های رسی غیر محلول و کانی‌های کربناتی و حتی سیلیس به‌وجود می‌آیند. بعضی دیگر هم در نتیجه‌ی وارد آمدن فشار و گرمای زیاد بر روی کانی‌های دیگر به‌وجود می‌آیند مثلا گرافیت بر اثر گرما و فشار زیاد از آنتراسیت به‌وجود می‌آید. *(زمین‌شناسی، صفحه‌ی ۴۹)*

ریاضی عمومی

۱۰۱- *(میثم همزه‌لویی)*

احتمال سفید بودن مهره‌ی اول $\frac{۲}{۶}$ و احتمال سیاه بودن آن $\frac{۴}{۶}$ است. اگر مهره‌ی اول سفید باشد، دو مهره‌ی سیاه به کیسه اضافه می‌شود. در این حالت ۲ مهره‌ی سفید و ۶ مهره‌ی سیاه داریم و اگر مهره‌ی اول سیاه باشد، دو مهره‌ی سفید به کیسه اضافه می‌کنیم و در این حالت ۴ مهره‌ی سفید و ۴ مهره‌ی سیاه داریم. در نتیجه با کمک نمودار درختی داریم:



$$\Rightarrow P=\frac{۱}{۳}\times\frac{۶}{۵۶}+\frac{۲}{۳}\times\frac{۶\times۴}{۵۶}=\frac{۹}{۲۸}$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۰۲- *(محمدرضا میرجلیلی)*

$$x'x''=۲(x'+x'')\Rightarrow\frac{c}{a}=۲\times(-\frac{b}{a})\Rightarrow k+۴=۲(-k-۱)$$

$$\Rightarrow k=-۲\xrightarrow{\text{جایگذاری در عبارت}}f(x)=-۲x^{۲}-۴x+۱$$

چون ضریب $x^{۲}$ منفی است، تابع ماکزیمم دارد. مختصات نقطه‌ی ماکزیمم همان مختصات رأس سهمی است:

$$S\begin{cases}-\frac{b}{۲a}=-\frac{-۴}{۲(-۲)}=-۱\\ f(-۱)=-۲+۴+۱=۳\end{cases}$$

بنابراین تابع f ماکزیممی برابر ۳ دارد.

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۶)

۱۰۳- *(بهرام طالبی)*

$$|۲x-۵|+|-x^{۲}+۲x-۳|=۵$$

$$-x^{۲}+۲x-۳\xrightarrow{\Delta<۰,a<۰}\text{همواره منفی}$$

$$\Rightarrow|-x^{۲}+۲x-۳|=-(-x^{۲}+۲x-۳)$$

$$\Rightarrow|۲x-۵|-(-x^{۲}+۲x-۳)=۵$$

(۱ اگر $x\geq\frac{۵}{۲}$: $۲x-۵+x^{۲}-۲x+۳=۵\Rightarrow x^{۲}=۷$

$$\Rightarrow x=\pm\sqrt{۷}\Rightarrow\begin{cases}x=\sqrt{۷}&\text{ق.ق}\\ x=-\sqrt{۷}&\text{غ.ق.ق}\end{cases}$$

(۲ اگر $x<\frac{۵}{۲}$: $-۲x+۵+x^{۲}-۲x+۳=۵\Rightarrow x^{۲}-۴x+۳=۰$

$$\Rightarrow(x-۳)(x-۱)=۰\Rightarrow\begin{cases}x=۱&\text{ق.ق}\\ x=۳&\text{غ.ق.ق}\end{cases}$$

پس معادله دو جواب حقیقی دارد.

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۲۷ تا ۲۹)

۱۰۴- *(سروش موئینی)*

ابتدا قدرنسبت را محاسبه می‌کنیم. چون جمله‌ی اول ۱ و جمله‌ی سوم $\frac{۱}{۲}$ است، بنابراین:

$$a_{۳}=\frac{۱}{۲}\Rightarrow aq^{۲}=\frac{۱}{۲}\Rightarrow ۱(q^{۲})=\frac{۱}{۲}$$

$$\Rightarrow q=\pm\frac{\sqrt{۲}}{۲}\xrightarrow{\text{دنباله‌ی نزولی}}q=\frac{\sqrt{۲}}{۲}$$

پس مجموع همه‌ی جملات برابر است با:

$$S=\frac{a_{۱}}{۱-q}=\frac{۱}{۱-\frac{\sqrt{۲}}{۲}}=\frac{۱}{\frac{۲-\sqrt{۲}}{۲}}=\frac{۲}{۲-\sqrt{۲}}$$

$$\xrightarrow[\text{کردن مخرج}]{\text{گویا}}\frac{۲(۲+\sqrt{۲})}{۴-۲}=۲+\sqrt{۲}$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۴)

۱۰۵- *(حسین هاجیلو)*

$$\left[\frac{۲x+۱}{۳}\right]=۲\Rightarrow ۲\leq\frac{۲x+۱}{۳}<۳\xrightarrow{\times۳}۶\leq۲x+۱<۹$$

$$\Rightarrow ۵\leq۲x<۸\Rightarrow\frac{۵}{۲}\leq x<۴$$

حال حدود عبارت $\frac{۱-x}{۲}$ را می‌یابیم:

$$\frac{۵}{۲}\leq x<۴\xrightarrow{\times(-۱)}-۴<-x\leq-\frac{۵}{۲}$$

$$\xrightarrow{+(۱)}-۳<۱-x\leq-\frac{۳}{۲}\Rightarrow-\frac{۳}{۲}<\frac{۱-x}{۲}\leq-\frac{۳}{۴}$$

$$\Rightarrow\left[\frac{۱-x}{۲}\right]=-۲\text{ یا }-۱$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۲)

۱۰۶- *(فرهاد هامی)*

با توجه به نمودار، دامنه‌ی تابع f فاصله‌ی $[۰,۲]$ است. هم‌چنین برای محاسبه‌ی دامنه‌ی $f(۱-x)$ به‌صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$۰\leq۱-x\leq۲\Rightarrow-۱\leq-x\leq۱\Rightarrow-۱\leq x\leq۱$$

پس دامنه‌ی $f(۱-x)$، فاصله‌ی $[-۱,۱]$ است.

در تابع g باید ریشه‌های مخرج را هم محاسبه کنیم:

ریشه‌های مخرج $f(x)=۰$: $\xrightarrow{\text{با توجه به نمودار}}x=۰,x=۲$

بنابراین، دامنه‌ی تابع g برابر است با:

$$D_g = D_{صورت} \cap D_{مخرج} - \{x \mid مخرج = ۰\}$$
$$= [۰,۲] \cap [-۱,۱] - \{۰,۲\} = [۰,۱] - \{۰,۲\} = (۰,۱]$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۶۳)

-۱۰۷ *(میثم همزه‌لویی)*

$$fog^{-۱}(۴) = f(g^{-۱}(۴))$$

ابتدا باید مقدار $g^{-۱}(۴)$ را محاسبه کنیم:

$$g^{-۱}(۴) = a \Rightarrow g(a) = ۴$$

با توجه به ضابطه‌ی g:

$$\frac{۵a+۲}{۲a-۱} = ۴ \Rightarrow ۵a+۲ = ۸a-۴$$
$$۳a = ۶ \Rightarrow a = ۲ \Rightarrow g^{-۱}(۴) = ۲$$

در نهایت:

$$f(g^{-۱}(۴)) = f(۲) = ۲^۲ + ۲ = ۶$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۸)

-۱۰۸ *(علی نصیری)*

$$۳ \xrightarrow{+d} a_۱ = ۳+d \cdots ۴۷-d = a_n \xrightarrow{+d} ۴۷$$

اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین عدد ۳۶ است:

$$(۴۷-d)-(۳+d) = ۳۶ \Rightarrow ۴۷-d-۳-d = ۳۶$$
$$\Rightarrow ۴۴-۳۶ = ۲d \Rightarrow ۲d = ۸ \Rightarrow d = ۴ \Rightarrow \begin{cases} a_۱ = ۳+d = ۷ \\ a_n = ۴۷-d = ۴۳ \end{cases}$$
$$a_n = a_۱ + (n-۱)d \Rightarrow ۴۳ = ۷ + (n-۱) \times ۴$$
$$n-۱ = \frac{۳۶}{۴} = ۹ \Rightarrow n = ۱۰$$

پس ۱۰ عدد بین ۳ و ۴۷ وجود دارد.

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

-۱۰۹ *(مهدی ملارمضانی)*

در دنباله‌ی حسابی داریم:

$$S_n = \frac{۳}{۲}(n^۲ + n)$$

$$\left.\begin{aligned} S_۱ = a_۱ = \frac{۳}{۲}(۱^۲+۱) = ۳ \\ S_۲ = \frac{۳}{۲}(۲^۲+۲) = ۹ \end{aligned}\right\} \Rightarrow a_۲ = S_۲ - S_۱ = ۹-۳ = ۶$$
$$\Rightarrow \underline{۳},۶,۹,\underline{۱۲},۱۵,\ldots$$

حال در دنباله‌ی هندسی داریم:

$$\begin{cases} ۳ = \text{جمله‌ی اول} \\ ۱۲ = \text{جمله‌ی سوم} \end{cases} \Rightarrow \frac{۱۲}{۳} = q^۲ \xrightarrow{q>۰} q = ۲$$

$$S'_{۱۰} = \frac{۳(۱-(۲)^{۱۰})}{۱-۲} = (-۳)(۱-۱۰۲۴) = +۳۰۶۹$$

(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

-۱۱۰ *(میثم همزه‌لویی)*

ابتدا حد دنباله را محاسبه می‌کنیم:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{n}{\sqrt{n^۲-n}} = \lim_{n\to\infty} \frac{n}{\sqrt{n^۲}} = \lim_{n\to\infty} \frac{n}{|n|}$$
$$= \lim_{n\to\infty} \frac{n}{n} = ۱ \Rightarrow \text{همگرا} \Rightarrow \text{کران‌دار}$$

برای بررسی صعودی یا نزولی بودن دنباله با توجه به گزینه‌ها، دو جمله‌ی اول را محاسبه می‌کنیم: (دقت کنید که $n \geq ۲$ است.)

$$\begin{cases} a_۲ = \frac{۲}{\sqrt{۲}} \\ a_۳ = \frac{۳}{\sqrt{۶}} \end{cases} \Rightarrow a_۲ > a_۳$$

پس دنباله نزولی است. *(ریاضی عمومی، صفحه‌های ۴۵ تا ۴۷)*

ریاضی پایه

-۱۱۱ *(عباس امیدوار)*

می‌دانیم:

$$\cos\alpha\cos\beta + \sin\alpha\sin\beta = \cos(\alpha-\beta)$$

پس:

$$\cos ۴۰^\circ \cos ۱۰^\circ + \sin ۴۰^\circ \sin ۱۰^\circ = \cos(۴۰^\circ - ۱۰^\circ) = \cos ۳۰^\circ = \frac{\sqrt{۳}}{۲}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌ی ۳۳)

-۱۱۲ *(بهرام طالبی)*

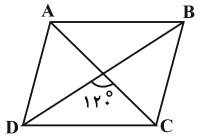
$$\sin(\frac{\pi}{۲}+\alpha) > ۰ \Rightarrow \cos\alpha > ۰$$
$$\sin ۲\alpha = ۲\sin\alpha\cos\alpha < ۰ \xrightarrow{\cos\alpha>۰} \sin\alpha < ۰$$

در ناحیه‌ی چهارم مثلثاتی سینوس منفی و کسینوس مثبت است.

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

-۱۱۳ *(حسین اسفینی)*

با توجه به شکل، مساحت متوازی‌الاضلاع برابر است با:



$$S = \frac{۱}{۲}AC \times BD \times \sin ۱۲۰^\circ = \frac{۱}{۲} \times ۶ \times ۱۲ \times \sin(۱۸۰^\circ - ۶۰^\circ)$$
$$= ۳۶ \times \sin ۶۰^\circ = ۳۶ \times \frac{\sqrt{۳}}{۲} = ۱۸\sqrt{۳}$$

مساحت مثلث **ACD** برابر نصف مساحت متوازی‌الاضلاع یعنی $۹\sqrt{۳}$ است.

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۵۵)

۱۱۴- *(حسین حاجیلو)*

تمام کمان‌های تساوی داده شده را بر حسب کمان ۵۵° مرتب می‌کنیم:

$$\cos ۲۱۵^\circ = \cos(۲۷۰^\circ - ۵۵^\circ) = -\sin ۵۵^\circ$$

$$\sin ۳۰۵^\circ = \sin(۳۶۰^\circ - ۵۵^\circ) = -\sin ۵۵^\circ$$

$$\cos ۳۲۵^\circ = \cos(۲۷۰^\circ + ۵۵^\circ) = \sin ۵۵^\circ$$

حال با توجه به این تساوی‌ها، کسر و تساوی داده شده را بازنویسی می‌کنیم:

$$\frac{\sin ۵۵^\circ + ۲(-\sin ۵۵^\circ)}{۳(-\sin ۵۵^\circ) - \sin ۵۵^\circ} = \frac{-\sin ۵۵^\circ}{-۴\sin ۵۵^\circ} = a = \frac{۱}{۴}$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۹)

۱۱۵- *(مهری ملارمضانی)*

$$y = a + \cos(-\frac{۱}{۲} + bx)\pi$$

$$y = a + \cos(-\frac{\pi}{۲} + \pi bx)$$

$$y = a + \sin(\pi bx)$$

$$\xrightarrow[\frac{۳}{۲}T=۹\Rightarrow T=۶]{\text{با توجه به نمودار}} \frac{۲\pi}{|b\pi|} = ۶ \Rightarrow |b| = \frac{۱}{۳} \Rightarrow b = \pm\frac{۱}{۳}$$

با توجه به نمودار، چون بلافاصله بعد از محور yها، نمودار نزول می‌کند (برعکس نمودار $\sin x$)، پس ضریب کمان سینوس می‌بایست منفی باشد و داریم:

$$b = -\frac{۱}{۳}$$

هم‌چنین نقطه‌ی $(۰,۱)$ روی منحنی قرار دارد، بنابراین:

$$۱ = a + \sin(-\frac{۱}{۳}\pi(۰)) \Rightarrow a = ۱$$

$$f(۲۹) : y = ۱ + \sin(-\frac{\pi}{۳} \times ۲۹) = ۱ + \frac{\sqrt{۳}}{۲}$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۹ تا ۱۵۲)

۱۱۶- *(میثم همزه‌لویی)*

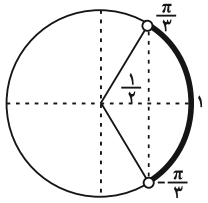
می‌دانیم:

$$\cos^۴\alpha - \sin^۴\alpha = \underbrace{(\cos^۲\alpha + \sin^۲\alpha)}_{۱}(\cos^۲\alpha - \sin^۲\alpha) = \cos ۲\alpha$$

حال با کمک حدود α، حدود تغییرات $\cos ۲\alpha$ را می‌یابیم:

$$-\frac{\pi}{۶} < \alpha < \frac{\pi}{۶} \Rightarrow -\frac{\pi}{۳} < ۲\alpha < \frac{\pi}{۳}$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۲} < \cos ۲\alpha \leq ۱$$



(ریاضی ۳، صفحه‌ی ۳۶)

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۴)

۱۱۷- *(فرهاد هامی)*

از آن‌جا که $\cot x - \tan x = ۲\cot ۲x$، بنابراین داریم:

$$\tan x - \cot x = -(\cot x - \tan x) = -۲\cot ۲x = \frac{۱}{۲}$$

$$\Rightarrow \cot ۲x = -\frac{۱}{۴} \Rightarrow \tan ۲x = -۴$$

حال برای محاسبه‌ی $\cot(۴x + \frac{\pi}{۴})$ ابتدا $\tan(۴x + \frac{\pi}{۴})$ را می‌یابیم، سپس آن را معکوس می‌کنیم:

$$\tan(۴x + \frac{\pi}{۴}) = \frac{\tan ۴x + ۱}{۱ - \tan ۴x} \quad (*)$$

پس به مقدار $\tan ۴x$ احتیاج داریم. با توجه به این‌که $\tan ۲x = -۴$ است، حاصل $\tan ۴x$ را می‌یابیم:

$$\tan ۴x = \frac{۲\tan ۲x}{۱ - \tan^۲ ۲x} = \frac{۲(-۴)}{۱ - (-۴)^۲} = \frac{-۸}{-۱۵} = \frac{۸}{۱۵}$$

در نتیجه با توجه به $(*)$ داریم:

$$\tan(۴x + \frac{\pi}{۴}) = \frac{\frac{۸}{۱۵} + ۱}{۱ - \frac{۸}{۱۵}} = \frac{\frac{۸+۱۵}{۱۵}}{\frac{۱۵-۸}{۱۵}} = \frac{۲۳}{۷} \Rightarrow \cot(۴x + \frac{\pi}{۴}) = \frac{۷}{۲۳}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۸)

۱۱۸- *(سیدعادل‌رضا مرتضوی)*

$$\sin x - \cos x = \frac{۱}{۳} \Rightarrow (\sin x - \cos x)^۲ = \frac{۱}{۹} \Rightarrow ۱ - ۲\sin x\cos x = \frac{۱}{۹}$$

$$\Rightarrow ۲\sin x\cos x = \frac{۸}{۹} \Rightarrow \sin ۲x = \frac{۸}{۹} (*)$$

$$\cos ۴x = ۱ - ۲\sin^۲ ۲x \overset{(*)}{=} ۱ - ۲(\frac{۸}{۹})^۲ = ۱ - \frac{۱۲۸}{۸۱} = \frac{-۴۷}{۸۱}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۸)

۱۱۹- *(حسین اسفینی)*

$$\frac{\sin ۲B}{\sin C} = \frac{۲\sin B\cos B}{\sin C}$$

ابتدا با استفاده از قضیه‌ی کسینوس‌ها، مقدار $\cos B$ را می‌یابیم:

$$AC^۲ = AB^۲ + BC^۲ - ۲(AB)(BC)\cos B$$

$$\Rightarrow ۵^۲ = ۳^۲ + ۶^۲ - ۲(۳)(۶)\cos B$$

$$\Rightarrow ۳۶\cos B = ۹ + ۳۶ - ۲۵ = ۲۰ \Rightarrow \cos B = \frac{۲۰}{۳۶} = \frac{۵}{۹}$$

حالا از قضیه‌ی سینوس‌ها استفاده می‌کنیم:

$$\frac{AB}{\sin C}=\frac{AC}{\sin B}\Rightarrow\frac{۳}{\sin C}=\frac{۵}{\sin B}\Rightarrow\frac{\sin B}{\sin C}=\frac{۵}{۳}$$

بنابراین:

$$\frac{\sin ۲B}{\sin C}=۲(\frac{\sin B}{\sin C})\times\cos B=۲\times\frac{۵}{۳}\times\frac{۵}{۹}=\frac{۵۰}{۲۷}$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۵۶)

(ریاضی ۳، صفحه‌ی ۳۳)

۱۲۰- *(محمدرضا شوکتی بیرق)*

$$A=\frac{۱}{\sin ۱۵^\circ}+\frac{\sqrt{۳}}{\cos ۱۵^\circ}=\frac{\cos ۱۵^\circ+\sqrt{۳}\sin ۱۵^\circ}{\sin ۱۵^\circ\cos ۱۵^\circ}$$

$$=\frac{\cos ۱۵^\circ+\tan ۶۰^\circ\sin ۱۵^\circ}{\sin ۱۵^\circ\cos ۱۵^\circ}=\frac{\cos ۱۵^\circ+\frac{\sin ۶۰^\circ}{\cos ۶۰^\circ}\sin ۱۵^\circ}{\sin ۱۵^\circ\cos ۱۵^\circ}$$

$$=\frac{\frac{\cos ۶۰^\circ\cos ۱۵^\circ+\sin ۶۰^\circ\sin ۱۵^\circ}{\cos ۶۰^\circ}}{\sin ۱۵^\circ\cos ۱۵^\circ}$$

حال با کمک روابط زیر، A را می‌یابیم:

$$\sin x\cos x=\frac{۱}{۲}\sin ۲x$$

$$\cos(\alpha-\beta)=\cos\alpha\cos\beta+\sin\alpha\sin\beta$$

$$A=\frac{\frac{\cos(۶۰^\circ-۱۵^\circ)}{۲}}{\frac{۱}{۲}\sin ۳۰^\circ}=\frac{\frac{\cos ۴۵^\circ}{۲}}{\frac{۱}{۲}(\frac{۱}{۲})}=۸\cos ۴۵^\circ=۸(\frac{\sqrt{۲}}{۲})=۴\sqrt{۲}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۸)

آزمون شاهد (گواه) - ریاضی پایه

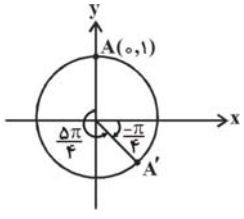
۱۲۱- *(کتاب آبی- سؤال ۲۴۱)*

اگر دوران در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت باشد، علامت زاویه مثبت است، پس زاویه‌ی دوران برابر است با:

$$\frac{۱۳\pi}{۴}=۲\pi+\frac{۵\pi}{۴}$$

با دوران به اندازه‌ی ۲π، نقطه‌ی A به موقعیت اولیه‌ی خود باز می‌گردد، پس کافیست نقطه‌ی A را در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت به اندازه‌ی $\frac{۵\pi}{۴}=\pi+\frac{\pi}{۴}$ دوران دهیم تا نقطه‌ی A' به‌دست آید.

مطابق شکل داریم:



$$\begin{cases}x_{A'}=\cos\frac{\pi}{۴}=\frac{\sqrt{۲}}{۲}\\ y_{A'}=-\sin\frac{\pi}{۴}=-\frac{\sqrt{۲}}{۲}\end{cases}$$

$$\Rightarrow x_{A'}+y_{A'}=\frac{\sqrt{۲}}{۲}-\frac{\sqrt{۲}}{۲}=۰$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۳۴)

۱۲۲- *(سراسری تجربی- ۹۴)*

$$\frac{\cos ۲۸۵^\circ-\sin ۲۵۵^\circ}{\sin ۵۲۵^\circ-\sin ۱۰۵^\circ}=\frac{\cos(۲۷۰^\circ+۱۵^\circ)-\sin(۲۷۰^\circ-۱۵^\circ)}{\sin(۵۴۰^\circ-۱۵^\circ)-\sin(۹۰^\circ+۱۵^\circ)}$$

$$=\frac{\sin ۱۵^\circ-(-\cos ۱۵^\circ)}{\sin ۱۵^\circ-\cos ۱۵^\circ}$$

با تقسیم صورت و مخرج بر $\cos ۱۵^\circ$ خواهیم داشت:

$$=\frac{\tan ۱۵^\circ+۱}{\tan ۱۵^\circ-۱}=\frac{\frac{۲۸}{۱۰۰}+۱}{\frac{۲۸}{۱۰۰}-۱}=\frac{-۱۲۸}{۷۲}=\frac{-۱۶}{۹}$$

توجه:

$$\sin(۵۴۰^\circ-۱۵^\circ)=\sin(۳۶۰^\circ+۱۸۰^\circ-۱۵^\circ)=\sin(۱۸۰^\circ-۱۵^\circ)$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۹)

۱۲۳- *(سراسری تجربی- ۹۴)*

$$\alpha-\beta=\frac{\pi}{۴}\Rightarrow\tan(\alpha-\beta)=\tan\frac{\pi}{۴}\Rightarrow\frac{\tan\alpha-\tan\beta}{۱+\tan\alpha.\tan\beta}=۱$$

$$\Rightarrow\frac{\tan\alpha-\frac{۱}{۲}}{۱+\frac{۱}{۲}\tan\alpha}=۱\Rightarrow\tan\alpha-\frac{۱}{۲}=۱+\frac{۱}{۲}\tan\alpha$$

$$\Rightarrow\frac{۱}{۲}\tan\alpha=\frac{۳}{۲}\Rightarrow\tan\alpha=۳$$

$$\Rightarrow\sin ۲\alpha=\frac{۲\tan\alpha}{۱+\tan^۲\alpha}=\frac{۲(۳)}{۱+۳^۲}=\frac{۶}{۱۰}=۰/۶$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۸)

۱۲۴- *(سراسری تجربی - ۹۳)*

از فرمول $\cos(\alpha\pm\beta)=\cos\alpha\cos\beta\mp\sin\alpha\sin\beta$ استفاده می‌کنیم.

$$\cos\left(x+\frac{\pi}{۳}\right)+\cos\left(x-\frac{\pi}{۳}\right)=\frac{۲}{۳}$$

$$\Rightarrow\cos x\cos\frac{\pi}{۳}-\sin x\sin\frac{\pi}{۳}+\cos x\cos\frac{\pi}{۳}+\sin x\sin\frac{\pi}{۳}=\frac{۲}{۳}$$

$$\Rightarrow ۲\cos x\cos\frac{\pi}{۳}=\frac{۲}{۳}\Rightarrow ۲\cos x\times\frac{۱}{۲}=\frac{۲}{۳}\Rightarrow\cos x=\frac{۲}{۳}$$

$$\cos ۲x=۲\cos^۲x-۱=۲\left(\frac{۲}{۳}\right)^۲-۱=۲\times\frac{۴}{۹}-۱=\frac{۸}{۹}-۱=\frac{-۱}{۹}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۸)

۱۲۵- *(سراسری تجربی - ۸۲)*

$$\sin(\frac{\pi}{۲}+\alpha)\sin(\pi+\alpha)-\sin(\pi-\alpha)\cos(-\alpha)$$

می‌دانیم $\sin(\pi+\alpha)=-\sin\alpha$ و $\sin(\pi-\alpha)=\sin\alpha$

و $\sin(\frac{\pi}{۲}+\alpha)=\cos\alpha$، پس:

$$=(\cos\alpha)(-\sin\alpha)-(\sin\alpha)(\cos\alpha)$$

$$= -\sin\alpha\cos\alpha - \sin\alpha\cos\alpha = -2\sin\alpha\cos\alpha = -\sin 2\alpha$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۹)

۱۲۶- *(کتاب آبی- سؤال ۲۸۴)*

از رابطه‌ی $\cos 2\alpha = 2\cos^2\alpha - 1$ به صورت زیر مقدار $\cos 22/5^\circ$ را محاسبه می‌کنیم.

$$\cos 2\alpha = 2\cos^2\alpha - 1 \to \cos^2\alpha = \frac{1+\cos 2\alpha}{2}$$

$$\xrightarrow{\alpha = 22/5^\circ} \cos^2 22/5^\circ = \frac{1+\cos 45^\circ}{2}$$

$$\to \cos^2 22/5^\circ = \frac{1+\frac{\sqrt{2}}{2}}{2} = \frac{2+\sqrt{2}}{4}$$

$$\to \cos 22/5^\circ = \frac{\sqrt{2+\sqrt{2}}}{2}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۴ و ۳۷)

۱۲۷- *(سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۳)*

دوره‌ی تناوب تابع به معادله‌ی $y = A\sin(Bx+D)+E$ برابر است با $\frac{2\pi}{|B|}$، پس:

$$y = a\sin(b\pi x) \Rightarrow T = \frac{2\pi}{|b\pi|} = \frac{2}{|b|} \quad (*)$$

همچنین با توجه به نمودار $T = 6$ است، پس:

$$\xrightarrow{(*)} \frac{2}{|b|} = 6 \Rightarrow |b| = \frac{1}{3} \qquad (1)$$

با فرض $b = \frac{1}{3}$ و اگر A عددی مثبت باشد، آنگاه بیشترین مقدار تابع به معادله‌ی $y = A\sin(Bx+D)+E$، برابر با $A+E$ است، پس:

$$y = a\sin(b\pi x) \Rightarrow Max(y) = a \quad (**)$$

همچنین با توجه به نمودار $Max(y) = 2$، پس:

$$\xrightarrow{(**)} a = 2 \qquad (2)$$

بنابراین:

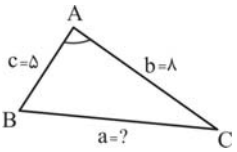
$$(1), (2) \Rightarrow a + b = 2 + \frac{1}{3} = \frac{7}{3}$$

توجه: مقادیر a و b می‌توانند هر دو منفی باشند و جواب $a+b = -\frac{7}{3}$ نیز قابل قبول است که در گزینه‌ها وجود ندارد.

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۹ تا ۱۵۸)

۱۲۸- *(سراسری تجربی خارج از کشور - ۹۲)*

با توجه به شکل، خواهیم داشت:



$$S_{ABC} = \frac{1}{2}bc\sin A$$

$$۱۶ = \frac{1}{2}\times ۸ \times ۵\sin A$$

$$\Rightarrow \sin A = \frac{4}{5}$$

با استفاده از دستور $\cos A = \sqrt{1-\sin^2 A}$، خواهیم داشت:

$$\cos A = \sqrt{1-\frac{16}{25}} = \frac{3}{5}$$

حال با استفاده از قضیه‌ی کسینوس‌ها، a را می‌یابیم:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc\cos A$$

$$a^2 = 8^2 + 5^2 - 2(8)(5)\left(\frac{3}{5}\right) = 41 \Rightarrow a = \sqrt{41}$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۵۶)

(ریاضی ۳، صفحه‌ی ۳۲)

۱۲۹- *(سراسری ریاضی خارج از کشور – ۸۴)*

$$\frac{\cos^2\alpha\cos^2\beta - \sin^2\alpha\sin^2\beta}{\sin^2\alpha\cos^2\beta - \cos^2\alpha\sin^2\beta}$$

$$= \frac{(\cos\alpha\cos\beta)^2 - (\sin\alpha\sin\beta)^2}{(\sin\alpha\cos\beta)^2 - (\cos\alpha\sin\beta)^2}$$

با استفاده از اتحاد مزدوج خواهیم داشت:

$$= \frac{(\cos\alpha\cos\beta - \sin\alpha\sin\beta)(\cos\alpha\cos\beta + \sin\alpha\sin\beta)}{(\sin\alpha\cos\beta - \cos\alpha\sin\beta)(\sin\alpha\cos\beta + \cos\alpha\sin\beta)}$$

با استفاده از دستورهای مجموع و تفاضل دو کمان برای کسینوس، خواهیم داشت:

$$= \frac{\cos(\alpha+\beta)\cos(\alpha-\beta)}{\sin(\alpha-\beta)\sin(\alpha+\beta)} = \cot(\alpha+\beta)\cot(\alpha-\beta)$$

باید $\cot(\alpha+\beta)$ و $\cot(\alpha-\beta)$ را بیابیم:

$$\begin{cases} \alpha+\beta = 135^\circ \Rightarrow \cot(\alpha+\beta) = \cot\frac{3\pi}{4} = -1 \\ \tan(\alpha-\beta) = \frac{3}{4} \Rightarrow \cot(\alpha-\beta) = \frac{4}{3} \end{cases}$$

پس:

$$\cot(\alpha+\beta)\cot(\alpha-\beta) = (-1)\frac{4}{3} = \frac{-4}{3}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۱۳۰- *(سراسری ریاضی خارج از کشور – ۸۸)*

می‌دانیم $\tan\left(\frac{\pi}{4}-\alpha\right) = \frac{1-\tan\alpha}{1+\tan\alpha}$، بنابراین باید $\tan\alpha$ را بیابیم:

$$\tan\left(\frac{\pi}{2}-\alpha\right) = \cot\alpha = \frac{1}{\tan\alpha} = \frac{2}{3} \Rightarrow \tan\alpha = \frac{3}{2}$$

پس:

$$\Rightarrow \tan\left(\frac{\pi}{4}-\alpha\right) = \frac{1-\frac{3}{2}}{1+\frac{3}{2}} = \frac{\frac{-1}{2}}{\frac{5}{2}} = \frac{-1}{5}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌ی ۳۴)

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۹)

زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی

۱۳۱- *(بهرام میرحبیبی)*

نمونه‌ای از آمیزش ناهمسان پسندانه، ژن خود ناسازگار در گیاهانی مثل شبدر است. اگر اللی که دانه‌ی گرده دارد شبیه یکی از دو الل سلول‌های کلاله باشد، نمی‌تواند در آن مادگی رشد کند و لوله‌ی گرده به‌وجود آورد، پس رویان نمی‌تواند ژنوتیپی شبیه والد ماده داشته باشد. ولی ممکن است ژنوتیپ والد نر را داشته باشد. حال اگر رابطه‌ی میان الل‌ها غالب و مغلوبی باشد، فنوتیپ می‌تواند مشابه والد ماده باشد.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۹۷)

۱۳۲- *(بهرام میرحبیبی)*

شدیدترین حالت درون آمیزی، خودلقاحی است که در این حالت فراوانی افراد خالص (هوموزیگوس) افزایش می‌یابد. بنابراین موارد (ب) و (ج) درست هستند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹۲، ۹۳ و ۹۶)
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌ی ۱۵۸)

۱۳۳- *(امیرحسین بهروزی‌فرد)*

بر اثر انتخاب طبیعی فراوانی نسبی برخی الل‌ها در یک جمعیت، در طول زمان افزایش یا کاهش می‌یابد (تغییر می‌کند). برای توصیف خزانه‌ی ژنی از فراوانی نسبی الل‌های هر جمعیت به‌جای تعداد واقعی استفاده می‌شود.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۷۳ و ۹۰)

۱۳۴- *(علی کرامت)*

A : الل خاکستری **a :** الل سیاه

۴ درصد از جمعیت، مگس سرکه‌ی سیاه است. $\Rightarrow \underset{\text{۴تا}}{\mathbf{aa}} \Downarrow \mathbf{f(a)=0/2 \Rightarrow f(A)=0/8}$

$\underset{\text{۹۶تا}}{\mathbf{AA+Aa}}$ ٪۶۴ ٪۳۲ ٪۴

$$\frac{\text{مگس‌های نر ناخالص}}{\text{مگس‌های خالص}} = \frac{\frac{1}{2}(Aa)}{AA+aa} = \frac{0/16}{0/64+0/04} = \frac{4}{17}$$

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

۱۳۵- *(بهرام میرحبیبی)*

مبادله‌ی قطعات بین کروماتیدهای غیرخواهری کروموزوم‌های همتا که هنگام میوز صورت می‌گیرد به کراسینگ‌اوور معروف است. بنابراین با شکستن و ایجاد پیوندهای فسفودی‌استر همراه است.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۰ و ۷۵)

۱۳۶- *(علی پناهی‌شایق)*

در ساختار استخوان‌های مهره‌داران شباهت اساسی وجود دارد. این شباهت می‌تواند حاکی از آن باشد که مهره‌داران یک نیای مشترک داشته‌اند. از آن‌جا که لگن مار و انسان همولوگ هستند، ساختار اصلی اندام‌های همولوگ در نیای مشترک وجود داشته است.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۱۳۷- *(رضا روزدار)*

محیط‌های مناسب برای فسیل شدن و تشکیل سنگواره عبارت‌اند از: زمین‌های کم‌ارتفاع مرطوب، جویبارها، رودخانه‌های دارای حرکت کند، دریاهای کم‌عمق و مناطق نزدیک آتشفشان که از آن‌ها خاکستر بلند می‌شود. احتمال تشکیل سنگواره‌ی جانداران در جنگل‌های مرتفع کوهستان‌ها، علفزارها و بیابان‌ها بسیار کم است.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۷۸ و ۷۹)

۱۳۸- *(محسن امیرسبکی)*

در درخت تبار زایشی هر چه توالی مونومرهای یک پلی‌مر در دوجاندار شبیه‌تر باشد، نیای مشترک آن‌ها در گذشته‌ی نزدیک‌تری مشتق شده است. در مورد گزینه «۲» توجه کنید که نوع مونومر در جانداران مختلف، شبیه هستند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱)

۱۳۹- *(سینا نادری)*

لامارک به موروثی شدن صفات اکتسابی عقیده داشت. بقیه‌ی موارد با توجه به متن کتاب درسی مشخص است.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۶۹)

۱۴۰- *(بهرام میرحبیبی)*

خزندگان در حدود ۳۵۰ میلیون سال پیش، از تحول دوزیستان ایجاد شدند، در حالی‌که انقراض گروهی دوم حدود ۳۶۰ میلیون سال پیش، یعنی قبل از پیدایش خزندگان به‌وقوع پیوست.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۸، ۵۹ و ۶۲ تا ۶۵)

۱۴۱- *(حمید راهواره)*

پژوهشگران عقیده دارند که تشکیل میکروسفرها احتمالاً اولین قدم به سمت سازمان‌دهی سلول بوده است. طبق شکل ۲-۳ کتاب درسی، میکروسفرها دارای غشای دولایه بوده و دارای توانایی جوانه‌زدن هستند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۱۴۲- *(مازیار اعتمادزاده)*

در الگوی سوپ بنیادین همانند الگوی حباب در اتمسفر (جو)، مواد آلی وجود داشت.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۲)

۱۴۳- *(بهرام میرحبیبی)*

منظور سؤال آنزیم‌های **DNA** پلی‌مراز و محدودکننده، طی ویرایش و نوکلئازهای گوارشی است که برای شکستن پیوند فسفودی‌استر در فرآیند هیدرولیز نیاز به مولکول آب دارند. در مورد گزینه‌ی «۳» به عنوان مثال در آنزیم‌های گوارشی انسان، آنزیم‌های تخریب‌کننده‌ی اسیدنوکلئیک وجود دارند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۱)
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۵)
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌ی ۳)

۱۴۴- *(علی کرامت)*

در اتصال دو انتهای چسبنده پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود که برای شکستن یا تشکیل این پیوند، هیدرولیز یا سنتز آبدهی رخ نمی‌دهد.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۳۱)
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌ی ۳)

۱۴۵- *(محسن امیرسبکی)*

از معمول‌ترین وکتورها، پلازمید و ویروس‌ها را می‌توان نام برد که فقط گزینه‌ی «۲» در مورد آن‌ها صدق می‌کند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۱۴۶- *(علی پناهی‌شایق)*

جایگاه تشخیص $\begin{matrix}\mathbf{CTGCAG}\\ \mathbf{GACGTC}\end{matrix}$ است که تعداد پیوندهای برید شده مشابه تعداد برش در جایگاه تشخیص **EcoRI** است.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۱۴۷- *(مهرداد مهبی)*

سومین کدون وارد شده به جایگاه **A**، **UAC** و دومین آنتی‌کدون که عمل ترجمه را انجام داده است **CUU** می‌باشد.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۱۴۸- *(محسن امیرسبتکی)*

با توجه به صورت سؤال می‌فهمیم که ۳ اینترون و ۴ اگزون در این ژن وجود داشته است. مجموع رونوشت اینترون‌ها **۱۵۰ = ۵۰ × ۳** نوکلئوتید دارد و طبق صورت سؤال **۲۰۰** نوکلئوتید هم در رونوشت‌های اگزون وجود دارد. پس در مجموع **۳۵۰** نوکلئوتید در رشته‌ای که رونویسی شده وجود دارد. اما صورت سؤال تعداد نوکلئوتیدهای ژن را خواسته که هر دو رشته مد نظر است، پس جواب می‌شود **۷۰۰** تا.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۸، ۱۹ و ۳۰)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌ی ۱۲۱)

۱۴۹- *(سینا نادری)*

همه‌ی موارد نادرست هستند. پروکاریوت‌ها **mRNA**ی چندژنی و تک‌ژنی و یوکاریوت‌ها **mRNA**ی تک‌ژنی دارند.

یکی از تغییرات در **RNA**های یوکاریوتی کوتاه شدن **RNA**ی اولیه است.

بررسی موارد نادرست:

الف) عامل تنظیم‌کننده در اپران لک، آلولاکتوز است که نوعی کربوهیدرات بوده و پروتئین نیست. آمینواسیدها دارای کدهای ژنتیکی هستند و در ساختمان پروتئین‌ها شرکت دارند.

ب) افزاینده در یوکاریوت‌ها قسمتی از ساختمان **DNA** است. برای تکثیر **DNA**، علاوه بر آنزیم **DNA**پلی‌مراز وجود آنزیم هلیکاز نیز ضروری است.

ج) در بعضی از باکتری‌ها، دیواره‌ی سلولی به وسیله‌ی پوشش چسبناکی به نام کپسول احاطه شده است.

د) **mRNA**ی تک‌ژنی هم در پروکاریوت‌ها و هم در یوکاریوت‌ها دیده می‌شود. در پروکاریوت‌ها هسته وجود ندارد و یوکاریوت‌ها نیز اغلب آن را کوتاه می‌نمایند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸، ۱۲، ۱۸ و ۲۲ تا ۲۴)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌ی ۱۱۵)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌ی ۲۱)

۱۵۰- *(رضا روزدار)*

بررسی موارد:

الف: غلط، مثلاً ژن۲ و۳ در اپران لک در مجاورت بخش تنظیمی قرار ندارند.

ب: غلط، ژن تنظیم‌کننده در هر شرایطی بیان می‌شود.

ج: غلط، همه‌ی مولکول‌های حاصل از رونویسی ترجمه نمی‌شوند.

د: غلط، به علت وجود اپران‌های چند ژنی، تنوع پلی‌پپتیدها از **mRNA**ها بیش‌تر است.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۳ و ۲۱ تا ۲۳)

زیست‌شناسی پایه

۱۵۱- *(زمان زمان‌زاده)*

نیکوتین ماده‌ی شیمیایی است که در گیاه تنباکو (توتون) وجود دارد و با اتصال به محل گیرنده‌های استیل‌کولین (سلول پس‌سیناپسی) می‌تواند فعالیت سلول پس‌سیناپسی را تغییر دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در فضای سیناپسی وزیکول سیناپسی دیده نمی‌شود، بلکه انتقال‌دهنده‌های عصبی آزاد شده از آن‌ها دیده می‌شود.

گزینه‌ی «۲»: در فضای سیناپسی سلول نورون به سلول پس‌سیناپسی نمی‌چسبد.

گزینه‌ی «۳»: در سیناپس انتقال پیام عصبی رخ می‌دهد (نه هدایت پیام)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۲۹ و ۳۵ تا ۳۷)

۱۵۲- *(بهرام میرحبیبی)*

بررسی موارد:

۱) لنفوسیت‌های بالغ در لنف و اندام‌های لنفی نیز دیده می‌شوند.

۲) لنفوسیت‌های نابالغ که از راه خون به تیموس می‌روند نیز در خون دیده می‌شوند.

۳) لنفوسیت‌ها بین خون و لنف در گردش‌اند.

۴) پلاسموسیت‌ها گیرنده‌ی آنتی‌ژنی ندارند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۴۳ و ۸۱)

۱۵۳- *(امیرحسین بهروزی‌فرد)*

ارسال پیام به ماهیچه‌ی چهار سر ران که ماهیچه‌ای مخطط است برعهده‌ی دستگاه عصبی پیکری است که جزئی از دستگاه عصبی محیطی است و صدور دستور به این ماهیچه برعهده‌ی دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) است.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۳۲، ۴۰ و ۴۵ تا ۴۷)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌ی ۱۱۸)

۱۵۴- *(بهرام میرحبیبی)*

در پایان پتانسیل عمل فعالیت پمپ سدیم – پتاسیم تشدید می‌شود و یون‌های سدیم را به خارج سلول (افزایش سدیم مایع میان‌بافتی) و پتاسیم را به داخل سلول (افزایش پتاسیم سیتوسل) منتقل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در پایان پتانسیل عمل، پمپ سدیم – پتاسیم فعال‌تر می‌شود.

گزینه‌ی «۲»: ممکن است در نوک قله‌ی منحنی باشد.

گزینه‌ی «۳»: ممکن است در فاز پایین رو پتانسیل عمل باشد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

۱۵۵- *(بهرام میرحبیبی)*

ائوزینوفیل‌ها مواد ضدانگل تولید می‌کنند و اگر همین سلول‌ها آلوده به ویروس شوند، اینترفرون می‌سازند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌ی ۸۹)

۱۵۶- *(علی کرامت)*

سلول‌های ماهیچه‌ای که در طی فعالیت دستگاه عصبی سمپاتیک منقبض می‌شوند، سلول‌های ماهیچه‌ای صاف و قلبی می‌باشند.

بررسی سایر موارد:

مورد «الف»: سلول‌های ماهیچه‌ای با رشته‌های ماهیچه‌ای معادل‌اند.

مورد «ب»: اکتین و میوزین پروتئین‌های انقباضی‌اند که در هر سلول ماهیچه‌ای دیده می‌شوند.

مورد «ج»: سلول‌های ماهیچه‌ای قلبی مخطط بوده و نوار تیره و روشن دارند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌ی ۴۷)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۴۵، ۴۶، ۱۱۵ و ۱۱۶)

۱۵۷- *(علی کرامت)*

نورون‌هایی که در انعکاس زردپی زیرزانو دخالت دارند، شامل نورون حسی، نورون رابط، نورون حرکتی ماهیچه‌ی جلوی ران و نورون حرکتی ماهیچه‌ی عقب ران می‌باشند. در طی انعکاس زردپی زیرزانو پتانسیل الکتریکی همه‌ی این نورون‌ها تغییر می‌کند که در نورون حسی، نورون رابط و نورون ماهیچه‌ی

حرکتی جلوی ران منجر به فعال‌شدن آن‌ها ولی در نورون حرکتی ماهیچه‌ی عقب ران منجر به مهارشدن آن می‌شود.
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌ی ۴۶)

۱۵۸- *(بهرام میرمیبی)*
بررسی موارد:
الف) لنفوسیت‌های **B** در بافت‌های لنفی نیز حضور دارند و ماستوسیت‌ها هم در بافت حضور دارند که آلرژن به آن‌ها متصل می‌شود.
ب) ماستوسیت‌ها گیرنده‌ی آنتی‌ژن ندارند.
ج) لنفوسیت‌های **B** هیستامین تولید نمی‌کنند.
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۱، ۱۲ و ۲۱)

۱۵۹- *(علی پناهی‌شایق)*
از تغییر سلول‌های خاطره **(B و T)** سلول‌های حاصله می‌توانند سلول‌های خاطره‌ای باشند که گیرنده‌ی آنتی‌ژنی آن‌ها قطعاً از همان نوع است.
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۴)

۱۶۰- *(حمید راهواره)*
در برخورد اول و دوم، پادتن تولید می‌شود که پروتئینی دفاعی است.
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۲، ۱۳ و ۲۱)

۱۶۱- *(مازیار اعتمادزاده)*
در انعکاس‌های نخاعی، سلول‌های پشتیبان (نوروگلیا) و انتقال‌دهنده‌های عصبی نقش دارند که این مواد با اگزوسیتوز ترشح می‌شوند.
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۳۰، ۳۵، ۳۶، ۴۳ و ۴۷)
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۳۶ و ۴۶)

۱۶۲- *(بهرام میرمیبی)*
بازوفیل‌ها همانند سلول‌های آسیب‌دیده بافتی، هیستامین تولید می‌کنندکه باعث گشادی رگ‌های خونی و در نتیجه باعث افزایش جریان خون می‌شود.
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۷ و ۸)
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌ی ۸۹)

۱۶۳- *(امیرحسین بهروزی‌فرد)*
ماهیچه‌ی اسکلتی اغلب به‌صورت ارادی منقبض می‌شود و گاهی به‌صورت غیرارادی هم می‌تواند منقبض شود. مثلاً در انعکاس زردپی زیر زانو.
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۴۳ و ۴۶)
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۱۶۴- *(علی پناهی‌شایق)*
در نخستین خط دفاع غیراختصاصی، پوست و لایه‌های مخاطی حضور دارند که جزء بافت پوششی‌اند.
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌ی ۶)
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۱۶۵- *(محمدرسول کلاپچی)*
در طی پتانسیل عمل و آرامش، همواره غلظت سدیم خارج نورون بیش‌تر از داخل آن است.
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

۱۶۶- *(سینا نادری)*
پروتئین‌های مکمل و آنزیم‌های لیزوزومی در ماکروفاژها ساخته می‌شوند و منافذی را در غشای میکروب ایجاد می‌کنند. ویروس غشا ندارد.

بررسی گزینه‌های دیگر:
گزینه‌ی «۱»: هیستامین باعث افزایش خون در محل آسیب‌دیده می‌شود، در آلرژی از ماستوسیت‌ها ترشح شده و باعث ایجاد علائم آلرژی می‌شود.
گزینه‌ی «۲»: پادتن باعث افزایش فاگوسیتوز ماکروفاژ می‌شود که در ایمنی هومورال نقش دارد.
گزینه‌ی «۴»: اینترفرون از سلول‌های آسیب‌دیده (آلوده به ویروس) ترشح شده و سبب مقاومت کوتاه‌مدت سایر سلول‌ها در برابر ویروس می‌شود.
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۷ تا ۱۰، ۱۲، ۱۴ و ۲۱)

۱۶۷- *(سینا نادری)*
بصل النخاع بخشی از مغز است که مستقیماً با نخاع تماس دارد و بسیاری از اعمال حیاتی مربوط به فعالیت‌های بدن مانند تنفس و ضربان قلب را تنظیم می‌کند.
بررسی گزینه‌های دیگر:
گزینه‌ی «۲»: تالاموس اطلاعات حسی را تقویت می‌کند و به‌وسیله‌ی دستگاه لیمبیک به بخش‌هایی از قشر مخ متصل می‌شود. تالاموس و هیپوتالاموس مستقیماً به هم متصل هستند. (شکل ۹-۲)
گزینه‌ی «۳»: مهم‌ترین مرکز هماهنگی حرکات بدن مربوط به حفظ تعادل مخچه است و در پشت بطن چهارم مغزی و پایین غده‌ی پینه‌آل (اپی‌فیز) قرار دارد.
گزینه‌ی «۴»: مخ در پستانداران رشد بیش‌تری دارد و بیش‌تر پردازش اطلاعات حسی و حرکتی در قشر خاکستری مخ که لایه‌ی نازک و چین‌خورده است، انجام می‌شود.
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌ی ۷۹)

۱۶۸- *(رضا روزدار)*
نورون‌های دستگاه عصبی سمپاتیک می‌توانند برون‌ده قلبی را به شدت افزایش دهند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه‌های «۲ و ۴»: این ویژگی مربوط به همه‌ی نورون‌های دستگاه عصبی خودمختار است.
گزینه‌ی «۳»: دیافراگم عضله‌ی مخطط است و توسط اعصاب پیکری تحریک می‌شود.
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌ی ۴۷)
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌ی ۷۹)

۱۶۹- *(محسن امیرسبکی)*
مخچه در ادراک دخالت ندارد.
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

۱۷۰- *(محسن امیرسبکی)*
منظور از گلبول سفید با هسته‌ی چندقسمتی همان نوتروفیل است. تا این‌جا این گزینه درست است اما کلمه‌ی خطوط باعث اشتباه شدن آن می‌شود. نوتروفیل‌ها در خط اول دفاع غیراختصاصی دخالت ندارند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه‌ی «۱»: لنفوسیت‌ها، پادتن و پرفورین مصداق گلبول‌های سفید وپروتئین‌ها در دفاع اختصاصی‌اند و فاگوسیت‌ها، پروتئین‌های مکمل و اینترفرون مصداق گلبول‌های سفید و پروتئین‌ها در دفاع غیراختصاصی هستند.
گزینه‌ی «۳»: پروتئین‌های مکمل در از بین بردن سلول مهاجم نقش دارند، در صورتی که سلول سرطانی سلول مهاجم نیست.
گزینه‌ی «۴»: گیرنده‌های آنتی ژن همواره پروتئینی هستند.
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۶ تا ۱۴)
(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌ی ۸۹)

فیزیک پیش‌دانشگاهی

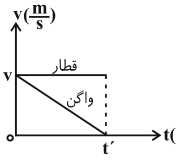
۱۷۱- *(بهادر کامران)*

سرعت متوسط برابر با جابه‌جایی متحرک در واحد زمان است و وقتی مقدار آن صفر می‌شود که متحرک به محل اولیه‌ی خود یعنی $x_0 = 16m$ برگردد. بنابراین زمانی را محاسبه می‌کنیم که متحرک به این مکان رسیده است.

$$x = t^2 - 10t + 16 = 16 \Rightarrow t^2 - 10t = 0 \Rightarrow t = 10s, t = 0$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳ و ۴)

۱۷۲- *(فرشید رسولی)*



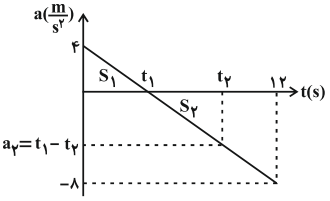
با توجه به این‌که سطح محصور بین نمودار سرعت – زمان و محور زمان برابر با جابه‌جایی متحرک است، بنابراین بهتر است نمودار سرعت – زمان قطار و واگن جدا شده را در یک دستگاه رسم نموده و جابه‌جایی آن‌ها را با هم مقایسه کنیم. همان‌طور که در شکل مشخص شده، اگر t' زمان توقف واگن باشد، سطح زیر نمودار سرعت- زمان قطار، ۲ برابر سطح زیر نمودار سرعت – زمان واگن جدا شده می‌باشد.

بنابراین:

$$\frac{\text{جابه‌جایی واگن}}{\text{جابه‌جایی قطار}} = \frac{S_{\text{واگن}}}{S_{\text{قطار}}} = \frac{\frac{v \times t'}{2}}{v \times t'} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲ تا ۹)

۱۷۳- *(امیرحسین برادران)*



در مبدأ حرکت، متحرک در جهت مثبت محور x حرکت می‌کند. مطابق نمودار چون شتاب مثبت است، بنابراین تا لحظه‌ی t_1 بزرگی سرعت افزایش می‌یابد. پس از این لحظه شتاب منفی می‌شود و حرکت متحرک کندشونده است، ولی هم‌چنان حرکت متحرک در جهت مثبت محور x می‌باشد و متحرک از مبدأ حرکت دور می‌شود.

تا این‌که در لحظه‌ی t_2 سرعت متحرک برابر صفر شده و متحرک تغییر جهت می‌دهد. با توجه به این‌که مساحت محصور بین نمودار شتاب – زمان و محور زمان برابر با تغییرات سرعت است، داریم: $S_1 - S_2 = \Delta V$

با توجه به شیب نمودار، مقدار شتاب در لحظه‌ی t_2 برابر $t_1 - t_2$ می‌باشد:

$$\xrightarrow{v_0 = 10\frac{m}{s}} \frac{1}{2} \times 4 \times t_1 - (t_2 - t_1) \times \frac{(t_2 - t_1)}{2} = 0 - 10 \quad (1)$$

$$\text{شیب خط} = \frac{(-8) - 4}{12} = \frac{0 - 4}{t_1 - 0} \Rightarrow t_1 = 4s \quad (2)$$

$$(1),(2) \Rightarrow 36 = t_2^2 - 8t_2 + 16 \Rightarrow t_2^2 - 8t_2 - 20 = 0$$

$$\Rightarrow (t_2 - 10)(t_2 + 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t_2 = 10s \\ \text{غ.ق.ق } t_2 = -2s \end{cases}$$

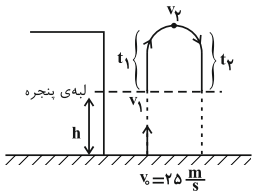
(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹ تا ۱۵)

۱۷۴- *(پیمان اکبری)*

چون شتاب حرکت جسم ثابت است، بنابراین مدت زمانی‌که طول می‌کشد تا جسم از لبه‌ی پنجره به ارتفاع اوج برسد برابر با مدت زمانی است که جسم از ارتفاع اوج به لبه‌ی پنجره می‌رسد. یعنی داریم:

$$t_1 + t_2 = 4s \xrightarrow{t_1 = t_2} 2t_1 = 4s \Rightarrow t_1 = 2s$$

اکنون سرعت جسم را در لحظه‌ای که از لبه‌ی پنجره عبور می‌کند به‌دست می‌آوریم. با درنظر گرفتن جهت مثبت حرکت به سمت بالا داریم:



$$v_2 = -gt + v_1 \xrightarrow{v_2 = 0, t = 2s} v_1 = 10 \times 2 = 20\frac{m}{s}$$

اکنون با استفاده از معادله‌ی مستقل از زمان ارتفاع لبه‌ی پنجره را به‌دست می‌آوریم:

$$v^2 - v_0^2 = -2gh \xrightarrow[v_0 = 25\frac{m}{s}]{v = 20\frac{m}{s}, g = 10\frac{m}{s^2}} 20^2 - 25^2 = -2 \times 10 \times h$$

$$\Rightarrow h = 11/25m$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۱۷۵- *(بهادر کامران)*

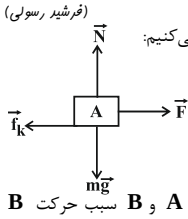
$$\begin{cases} x = 2t \\ y = 2t^2 - 12t \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_x = \frac{dx}{dt} = 2\frac{m}{s} \\ v_y = \frac{dy}{dt} = 4t - 12(\frac{m}{s}) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_x = \frac{dv_x}{dt} = 0 \\ a_y = \frac{dv_y}{dt} = 4\frac{m}{s^2} \end{cases}$$

مؤلفه‌ی افقی شتاب صفر است. بنابراین شتاب ذره در امتداد محور y است و اگر بخواهیم بر سرعت عمود باشد، باید سرعت در امتداد محور x باشد. یعنی مؤلفه‌ی قائم سرعت صفر باشد.

$$v_y = 0 \Rightarrow 4t - 12 = 0 \Rightarrow t = 3s$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۸)

۱۷۶- *(فرشید رسولی)*



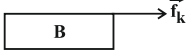
برای هر جسم به‌صورت جداگانه از قانون دوم نیوتون استفاده می‌کنیم:

$$F - f_k = m_A a_A$$

$$\Rightarrow F - \mu_k m_A g = m_A a_A$$

$$\Rightarrow 10 - 0/2 \times 3 \times 10 = 3a_A \Rightarrow a_A = \frac{4}{3}\frac{m}{s^2}$$

سطح زیر جسم B بدون اصطکاک است، اما اصطکاک بین A و B سبب حرکت B می‌شود:



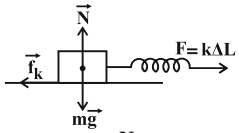
$$f_k = m_B a_B$$

$$\Rightarrow \mu_k m_A g = m_B a_B$$

$$\Rightarrow 0/2 \times 3 \times 10 = 4a_B \Rightarrow a_B = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}\frac{m}{s^2}$$

نکته: دقت شود از آن‌جا که $F > f_{s\max} = \mu_s m_A g$ بنابراین جسم A بر روی جسم B می‌لغزد. *(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)*

۱۷۷- *(مصطفی کیانی)*



با توجه به شکل مقابل، ابتدا نیروی اصطکاک جنبشی را حساب می‌کنیم و سپس قانون دوم نیوتون را برای جسم می‌نویسیم و شتاب حرکت آن را به‌دست می‌آوریم. دقت کنید، نیروی محرک جسم، همان نیروی کشسانی فنر $(F = k\Delta L)$ است.

$$f_k = \mu_k N \xrightarrow{N = mg} f_k = \mu_k mg$$

$$\xrightarrow{\mu_k = 0/2, m = 20kg} f_k = 0/2 \times 20 \times 10 = 40N$$

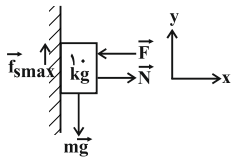
$$\Sigma F = ma \Rightarrow k\Delta L - f_k = ma \xrightarrow{k = 100\frac{N}{m}, \Delta L = 0/4m}$$

$$100 \times 0/4 - 40 = 20a \Rightarrow a = 0$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)
(فیزیک ۲، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

-۱۷۸ *(بهادر کامران)*

حداقل نیروی F برای این‌که جسم سقوط نکند در حالتی خواهد بود که جسم در آستانه‌ی لغزش قرار بگیرد. بنابراین:



$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F_{min} = N \quad (*)$$

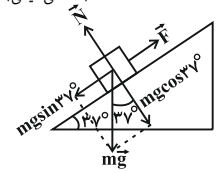
$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow f_{s\,max} = mg \Rightarrow \mu_s N = mg$$

$$\xrightarrow{(*)} 0/2 \times F_{min} = 100 \Rightarrow F_{min} = 500N$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

-۱۷۹ *(مصطفی کیانی)*

ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم و سپس قانون دوم نیوتون را به‌کار می‌بریم و نیروی F را حساب می‌کنیم.



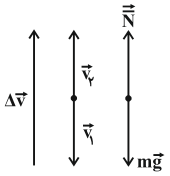
$$\Sigma F = ma \Rightarrow mg\sin 37^\circ - F = ma \xrightarrow[\sin 37^\circ = 0/6]{a = 0/5\frac{m}{s^2},\ m = 2kg}$$

$$2 \times 10 \times 0/6 - F = 2 \times 0/5 \Rightarrow 12 - F = 1 \Rightarrow F = 11N$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

-۱۸۰ *(امیرحسین برادران)*

مطابق رابطه‌ی نیروی وارد شده بر توپ و تغییر اندازه‌ی حرکت داریم:



$$\Sigma\vec{F} = \frac{\Delta\vec{P}}{\Delta t} \Rightarrow \vec{N} + m\vec{g} = \frac{m(\vec{v}_2 - \vec{v}_1)}{\Delta t}$$

با در نظر گرفتن جهت مثبت حرکت به‌سمت بالا خواهیم داشت:

$$\overline{N} - 0/2 \times 10 = \frac{0/2(1-(-2))}{0/01}$$

$$\Rightarrow \overline{N} = \frac{0/2 \times 3}{0/01} + 2 = 62N$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

-۱۸۱ *(فسرو ارغوانی‌فرد)*

سرعت ماهواره با جذر شعاع دوران (فاصله از مرکز زمین) نسبت عکس دارد، پس:

$$\frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{r_B}{r_A}} = \sqrt{\frac{12650 + 6370}{6310 + 6370}} = \sqrt{\frac{3}{2}}$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_A}{K_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 = \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} = \frac{3}{4}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۲ تا ۵۱)

-۱۸۲ *(محمدصادق مام‌سیره)*

نیروی مرکزگرا در این حرکت، نیروی اصطکاک ایستایی بین لاستیک‌های اتومبیل و جاده است.

$$f_s = m\frac{v^2}{r} \Rightarrow f_{s\,max} = \frac{mv_{max}^2}{r} \Rightarrow \frac{1}{5}mg = \frac{mv_{max}^2}{r}$$

$$\Rightarrow 2 \times 200 = v_{max}^2 \Rightarrow v_{max} = 20\frac{m}{s}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۲ تا ۵۱)

-۱۸۳ *(امیرحسین برادران)*

اگر دامنه‌ی نوسان‌های نوسانگر وزنه - فنر برابر با A باشد، در این‌صورت بیشینه‌ی نیروی وارد بر نوسانگر برابر است با: $F_{max} = kA$ بنابراین با دو برابر شدن دامنه‌ی نوسان داریم:

$$\frac{F'_{max}}{F_{max}} = \frac{kA'}{kA} \xrightarrow{A'=2A} \frac{F'_{max}}{F_{max}} = 2 \Rightarrow F'_{max} = 2F_{max}$$

با توجه به رابطه‌ی دوره‌ی نوسان با مشخصات وزنه و فنر $\left(T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}\right)$، دوره‌ی نوسان مستقل از دامنه است و با تغییر دامنه تغییری نمی‌کند.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۳)

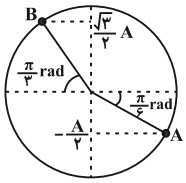
-۱۸۴ *(امیرحسین برادران)*

مکان زاویه‌ای نقاط A و B را به‌دست می‌آوریم:

$$\Phi_A = 2\pi - \frac{\pi}{6} = \frac{11\pi}{6}rad$$

$$\Phi_B = 2\pi + \frac{2\pi}{3} = \frac{8\pi}{3}rad$$

اکنون سرعت زاویه‌ای را به دست می‌آوریم:



$$\omega = \frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t} \Rightarrow \omega = \frac{\frac{8\pi}{3} - 0}{\frac{8}{11} - 0} = \frac{11\pi}{3}\frac{rad}{s}$$

$$\omega = \frac{\Delta\Phi_A}{\Delta t} \Rightarrow \frac{11\pi}{3} = \frac{\frac{11}{6}\pi - 0}{t_A - 0} \Rightarrow t_A = \frac{1}{2}s$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۶)

-۱۸۵ *(کاظم شاهملکی)*

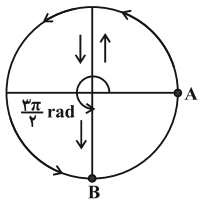
با توجه به دامنه‌ی نوسانگر و بسامد نوسان باید مشخص کنیم در زمان t_2 نوسانگر در چه مکانی قرار دارد.

دامنه: $A = \frac{12}{2} = 6cm$

$$f = 50Hz \Rightarrow T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50} = 0/02s$$

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{\Delta\Phi}{2\pi} \Rightarrow \frac{\frac{3}{200}}{0/02} = \frac{\Delta\Phi}{2\pi} \Rightarrow \Delta\Phi = \frac{3\pi}{2}rad$$

حال با توجه به شکل زیر مسافت طی شده و جابه‌جایی را به‌دست می‌آوریم:



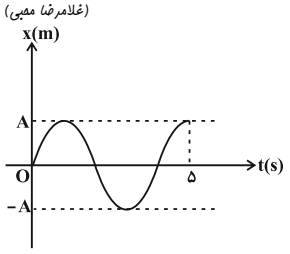
مسافت طی شده $= 3A = 3(6) = 18cm$

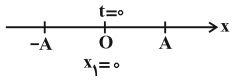
اندازه‌ی جابه‌جایی $= A = 6cm$

$$\frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{جابه‌جایی}} = \frac{18}{6} = 3$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۶)

-۱۸۶ *(غلامرضا مهبی)*





مطابق شکل مدت ۵ ثانیه (از $t_1 = 0$ تا $t_2 = 5s$) معادل $T + \frac{T}{4}$ است، پس داریم:

$$\frac{5T}{4} = 5 \Rightarrow T = 4s \Rightarrow f = \frac{1}{4}Hz$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۶)

-۱۸۷ *(امیرحسین برادران)*

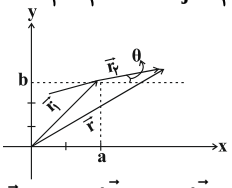
راه حل اول: ابتدا معادله‌ی بردار مکان را به‌صورت زیر می‌نویسیم:

$$\vec{r} = \sqrt{۳}\sin \pi t\,\vec{i} + \sin \pi t\,\vec{j} + ۲\vec{i} + ۳\vec{j} \quad (۱)$$

اگر $\vec{r}_۱$ بردار مکان مرکز نوسان و $\vec{r}_۲$ بردار جابه‌جایی نوسانگر نسبت به مرکز نوسان باشد، آن‌گاه بردار مکان نوسانگر برابر برایند بردارهای $\vec{r}_۲$ و $\vec{r}_۱$ می‌باشد، داریم:

$$\vec{r} = \vec{r}_۱ + \vec{r}_۲ = a\vec{i} + b\vec{j} + \vec{r}_۲ \quad (۲)$$

چون نوسانگر حول مرکز نوسان حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، بنابراین فاصله‌ی نوسانگر از مرکز نوسان از رابطه‌ی $d = A\sin \omega t$ به‌دست می‌آید. با توجه به شکل اگر زاویه‌ی پاره‌خط نوسان با جهت مثبت محور xها را θ در نظر بگیریم، معادله‌ی بردار جابه‌جایی نوسانگر نسبت به مرکز نوسان برابر است با:



$$\vec{r}_۲ = d\cos\theta\,\vec{i} + d\sin\theta\,\vec{j} = A\sin\omega t\cos\theta\,\vec{i} + A\sin\omega t\sin\theta\,\vec{j}$$

با جایگذاری $\vec{r}_۲$ در رابطه‌ی (۲) داریم:

$$\vec{r} = a\vec{i} + b\vec{j} + A\sin\omega t\cos\theta\,\vec{i} + A\sin\omega t\sin\theta\,\vec{j} \quad (۳)$$

با مقایسه‌ی روابط (۱) و (۳) و مساوی قرار دادن آن‌ها داریم:

$$a = ۲m, b = ۳m \Rightarrow \begin{cases} A\sin\omega t\sin\theta = \sin \pi t \\ A\sin\omega t\cos\theta = \sqrt{۳}\sin \pi t \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین را بر هم تقسیم می‌کنیم}} \tan\theta = \frac{\sqrt{۳}}{۳}$$

$$\Rightarrow \theta = ۳۰^\circ \Rightarrow A\sin\omega t \times \sin ۳۰^\circ = \sin \pi t \Rightarrow \begin{cases} \omega = \pi \dfrac{rad}{s} \\ A = ۲m \end{cases}$$

مسافتی که نوسانگر در نیم‌دوره می‌پیماید دو برابر دامنه‌ی نوسان است. لذا:

$$d' = ۲A = ۴m$$

راه حل دوم: نوسانگر در لحظه‌ی $t = ۰$ در مرکز نوسان قرار دارد، بنابراین بردار مکان مرکز نوسان برابر است با: $\vec{r}_۰ = ۲\vec{i} + ۳\vec{j}$

بیش‌ترین فاصله‌ی نوسانگر از مرکز نوسان وقتی است که $\sin \pi t = ۱$ باشد، بنابراین بردار مکان نوسانگر زمانی که در انتهای پاره‌خط نوسان قرار می‌گیرد برابر است با:

$$\vec{r}_{max} = (\sqrt{۳}+۲)\vec{i} + ۴\vec{j}$$

بنابراین بزرگی فاصله‌ی مرکز نوسان تا انتهای پاره‌خط نوسان برابر است با:

$$A = |\vec{r}_{max} - \vec{r}_۰| = |\sqrt{۳}\vec{i} + \vec{j}| \Rightarrow A = \sqrt{\sqrt{۳}^۲ + ۱^۲} = ۲$$

$$\Rightarrow ۲A = ۴m \text{ مسافت طی‌شده}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۶)

-۱۸۸ *(امیرحسین برادران)*

پس از کشیدن دو وزنه به‌سمت راست و رها کردن آن‌ها، هرکدام از وزنه‌ها پس از نیم‌دوره‌ی نوسان $(\frac{T}{۲})$ به حداکثر فشردگی خود می‌رسند. بنابراین زمان‌هایی که پس از رهاکردن جرم‌های m_A و m_B دو فنر به حداکثر فشردگی می‌رسند، برابر است با:

$$\frac{T_A}{۲}, T_A + \frac{T_A}{۲}, ۲T_A + \frac{T_A}{۲}, \ldots = \frac{T_A}{۲}, \frac{۳T_A}{۲}, \frac{۵T_A}{۲}, \ldots, (۲k-۱)\frac{T_A}{۲}$$

$$\frac{T_B}{۲}, T_B + \frac{T_B}{۲}, ۲T_B + \frac{T_B}{۲}, \ldots = \frac{T_B}{۲}, \frac{۳T_B}{۲}, \frac{۵T_B}{۲}, \ldots, (۲k'-۱)\frac{T_B}{۲}$$

چون می‌خواهیم دو فنر به‌طور هم‌زمان به حداکثر فشردگی خود برسند، داریم:

$$\frac{(۲k-۱)T_A}{۲} = \frac{(۲k'-۱)T_B}{۲} \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \frac{۲k'-۱}{۲k-۱} \quad (۱)$$

با استفاده از رابطه‌ی دوره‌ی نوسان مجموعه‌ی جرم و فنر داریم:

$$T = ۲\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \xrightarrow[m_B = ۳m_A]{k_A = ۳k_B} \frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\frac{m_A}{m_B} \times \frac{k_B}{k_A}} = \sqrt{\frac{۱}{۳} \times \frac{۱}{۳}} = \frac{۱}{۳} \quad (۲)$$

$$(۱),(۲) \Rightarrow \frac{۱}{۳} = \frac{۲k'-۱}{۲k-۱} \Rightarrow ۶k'-۳ = ۲k-۱ \Rightarrow k' = \frac{۲k+۲}{۶} \Rightarrow k' = \frac{k+۱}{۳}$$

در رابطه‌ی بالا چون k و k' اعداد طبیعی هستند، بنابراین اولین باری که دو فنر به‌طور هم‌زمان به حداکثر فشردگی می‌رسند به‌ازای $k = ۲$ خواهد بود، بنابراین:

$$t = \frac{(۲k-۱)}{۲}T_A = \frac{۳}{۲}T_A$$

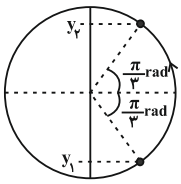
(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۶)

-۱۸۹ *(بهادر کامران)*

بیش‌ترین جابه‌جایی یک نوسانگر هنگامی خواهد بود که نیمی از کمان طی‌شده را قبل از رسیدن به مرکز تعادل و نیمی دیگر را بعد از رسیدن به مرکز تعادل بپیماید.

$$\Delta\Phi = \omega\Delta t$$

$$\Delta\Phi = (۲\pi f)(\Delta t) = ۲\pi(\frac{۱}{۲}) \times \frac{۲}{۳} = ۲\frac{\pi}{۳} rad$$



$$y_۱ = A\sin\frac{۵\pi}{۳} = -\frac{\sqrt{۳}}{۲}A$$

$$y_۲ = A\sin\frac{\pi}{۳} = \frac{\sqrt{۳}}{۲}A$$

$$\Delta y = y_۲ - y_۱ = \sqrt{۳}A$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۶)

-۱۹۰ *(امیرحسین برادران)*

طرفین معادله‌ی حرکت را به ضریب شتاب $(\frac{d^۲x}{dt^۲})$ تقسیم می‌کنیم و با مقایسه‌ی آن با معادله‌ی استاندارد حرکت وزنه - فنر، سرعت زاویه‌ای (ω) را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{d^۲x}{dt^۲} + \frac{۳۶}{۴}\pi^۲x = ۰ \xrightarrow{\frac{d^۲x}{dt^۲} + \omega^۲x = ۰} \omega^۲ = ۹\pi^۲ \Rightarrow \omega = ۳\pi\frac{rad}{s}$$

بنابراین بسامد نوسانگر برابر است با:

$$\omega = ۲\pi f \xrightarrow{\omega = ۳\pi \frac{rad}{s}} f = \frac{۳\pi}{۲\pi} = \frac{۳}{۲} Hz$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲)

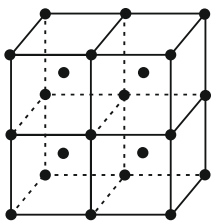
فیزیک ۲

-۱۹۱ *(امیرحسین برادران)*

- فاصله‌ی مولکول‌ها در حالت جامد مانند فاصله‌ی آن‌ها در حالت مایع است.
- پدیده‌ی پخش در مایعات نیز وجود دارد. برای مثال وقتی یک جوهر را داخل آب می‌ریزیم به‌دلیل پدیده‌ی پخش، مولکول‌های جوهر در سراسر آب پخش می‌شوند.
- شیشه یک جامد بی‌شکل است که مولکول‌های آن در طرح منظمی کنار هم قرار ندارند.
- نیرویی که مولکول‌های یک مایع را در یک قطره کنار هم متصل نگه می‌دارد، نیروی چسبندگی است. نیروی چسبندگی سطحی در تماس بین دو ماده‌ی مختلف با یکدیگر به‌وجود می‌آید.

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)

-۱۹۲ *(محمد اسدی)*



آرایش قرارگیری اتم‌ها در بلور آهن به این‌صورت است که در هر رأس مکعب یک اتم آهن و در مرکز هر مکعب نیز یک اتم آهن قرار می‌گیرد. شکل داده شده شامل ۴ مکعب است که ۴ اتم در مرکز هر مکعب وجود دارد. با کمی دقت در شکل در می‌یابیم که در هر صفحه‌ی افقی که از رئوس شکل می‌گذرد، ۶ رأس موجود است که با توجه به این‌که سه صفحه‌ی افقی از شکل می‌گذرد ۱۸ رأس در شکل موجود است که هر اتم در یک رأس قرار می‌گیرد.

بنابراین تعداد اتم‌های موجود در این شکل برابر است با: $۱۸ + ۴ = ۲۲$

(فیزیک ۲، صفحه‌ی ۹۶)

-۱۹۳ *(احسان هادوی)*

$۱A^\circ = ۱۰^{-۱۰}m$ است، پس وقتی فاصله‌ی بین دو مولکول $۱۰^{-۱۳}m$ است بیش از حد به هم نزدیک شده‌اند و یکدیگر را می‌رانند. نیروی بین مولکول‌ها کوتاه‌برد است، یعنی مولکول‌های دور از هم (مثلاً مولکول‌هایی که در فاصله‌ی $۱۰^{-۵}$متری از یکدیگر قرار دارند) هیچ نیرویی به‌هم وارد نمی‌کنند.

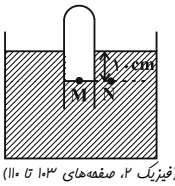
(فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۹)

-۱۹۴ *(اسماعیل امارم)*

با توجه به شکل، فشار گاز داخل لوله برابر است با:

$$P_M = P_N \Rightarrow P_{گاز} = \rho gh + P_0$$

$$۷۰\times۱۰^{-۲}\times۱۰\times۱۳/۶\times۱۰^{۳} = ۳۰۰۰\times۱۰\times۰/۱ + P_0 \Rightarrow P_0 = ۹۲۲۰۰Pa$$



(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۰)

-۱۹۵ *(محمدعلی عباسی)*

فشار وارد بر انتهای بسته‌ی لوله برابر با اختلاف فشار هوای خارج و فشار ستون جیوه درون لوله است.

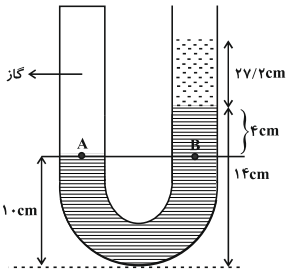
$$۷۶ - ۴۶ = ۳۰cmHg$$ فشار وارد بر انتهای لوله

$$P_{جیوه} = \rho gh = (۱۳۶۰۰)(۱۰)(۰/۳) = ۴۰۸۰۰Pa$$ فشار برحسب پاسکال

$$F = PA = ۴۰۸۰۰\times۱۰\times۱۰^{-۴} = ۴۰/۸N$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۰)

-۱۹۶ *(بهادر کامران)*



$$P_A = P_B \xrightarrow{P_A = P_{گاز}} P_{گاز} = P_{جیوه} + P_{آب} + P_0$$

$$\xrightarrow[\text{محاسبه می‌کنیم}]{\text{فشارها را برحسب سانتی‌مترجیوه}} \rho_{Hg}h_{Hg} = \rho_{آب}h_{آب}$$

$$\Rightarrow ۱۳/۶\times h = ۱\times ۲۷/۲$$

$$\Rightarrow P_{آب} = ۲cmHg$$ فشار آب بر حسب سانتی‌متر جیوه

$$P_{گاز} = P_{جیوه} + P_{آب} + P_0 = ۴ + ۲ + ۷۶ = ۸۲cmHg$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۰)

-۱۹۷ *(غلامرضا محبی)*

ابتدا با استفاده از رابطه‌ی فشار جرم مکعب و با استفاده از رابطه‌ی چگالی حجم اشغال شده مکعب توسط ماده را به‌دست می‌آوریم:

$$A = ۱m^۲$$

$$P = \frac{mg}{A} \Rightarrow ۲۵۰۰۰ = \frac{m\times۱۰}{۱} \Rightarrow m = ۲۵۰۰kg$$

$$\rho = ۵\frac{g}{cm^۳} = ۵۰۰۰\frac{kg}{m^۳}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow ۵۰۰۰ = \frac{۲۵۰۰}{V} \Rightarrow V = ۰/۵m^۳$$

حجم ماده ۰/۵ مترمکعب است و بنابراین حجم حفره عبارت است از:

$$\text{حجم حفره} = ۱ - ۰/۵ = ۰/۵m^۳ = \frac{۱}{۲}m^۳$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸ و ۱۰۲ تا ۱۰۳)

-۱۹۸ *(غلامرضا محبی)*

$$P_۱ = P_۲ + ۰/۱P_۲ \Rightarrow P_۱ = ۱/۱P_۲ \ (۱)$$

با توجه به رابطه‌ی فشار میان $P_۱$ و $P_۲$، همچنین برابر بودن فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن داریم:

$$P_۱ - P_۲ = ۵۰cmHg \overset{(۱)}{\Rightarrow} ۱/۱P_۲ - P_۲ = ۵۰$$

$$\Rightarrow ۰/۱P_۲ = ۵۰ \Rightarrow P_۲ = ۵۰۰cmHg$$

$$P_۱ = ۱/۱\times۵۰۰ = ۵۵۰cmHg$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۰)

-۱۹۹ *(امیرحسین برادران)*

با توجه به تعریف فشار، فشار وارد بر سطح افقی برابر با نیروی عمودی است که به واحد سطح وارد می‌شود. نیرویی که نیم‌کره‌ی توپر و نیم‌کره‌ی توخالی به سطح افقی وارد می‌کنند برابر با وزن آن‌ها است. اگر P_A فشاری باشد که نیم‌کره‌ی توپر به سطح وارد می‌کند و P_B برابر با فشاری باشد که نیم‌کره‌ی توخالی بر سطح افقی وارد می‌کند، داریم:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{W}{A} \xrightarrow[A_A=\pi R^۲]{W_A=m_Ag=\rho V_Ag} P_A = \frac{\rho V_Ag}{\pi R^۲}$$

$$\xrightarrow{V_A=\frac{۱}{۲}\times\frac{۴}{۳}\pi R^۳} P_A = \frac{\frac{۱}{۲}\times\rho\times\frac{۴}{۳}\pi R^۳\times g}{\pi R^۲} = \frac{۲}{۳}\rho Rg \qquad (۱)$$

$$P_B = \frac{W_B}{A_B} \xrightarrow[A_B=\pi(R^۲-(\frac{R}{۲})^۲)]{W_B=m_Bg=\rho V_Bg} P_B = \frac{\rho V_Bg}{\pi R^۲(۱-\frac{۱}{۴})}$$

$$\xrightarrow{V_B=\frac{۱}{۲}\times\frac{۴}{۳}\pi(R^۳-(\frac{R}{۲})^۳)} P_B = \frac{\rho\times\frac{۱}{۲}\times\frac{۴}{۳}\times\pi\times R^۳(۱-\frac{۱}{۸})g}{\pi R^۲(\frac{۳}{۴})}$$

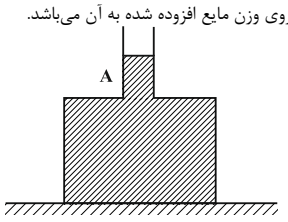
$$\Rightarrow P_B = \frac{۷}{۹}\rho Rg \qquad (۲)$$

$$(۱),(۲) \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{\frac{۲}{۳}\rho Rg}{\frac{۷}{۹}\rho Rg} = \frac{۶}{۷}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸، ۱۰۲ و ۱۰۳)

-۲۰۰ *(امیرحسین برادران)*

افزایش فشار ظرف بر سطح افقی، ناشی از نیروی وزن مایع افزوده شده به آن می‌باشد.



$$\Delta P=\frac{mg}{A}\xrightarrow{m=\rho V}\Delta P=\frac{\rho Vg}{A}$$
$$\xrightarrow[g=10\frac{N}{kg},A=100cm^2=100\times10^{-4}m^2]{\rho=12000\frac{kg}{m^3},V=40cm^3=40\times10^{-6}m^3}$$
$$\Delta P=\frac{12000\times40\times10^{-6}\times10}{100\times10^{-4}}=480Pa$$

نکته) دقت شود صورت سؤال افزایش فشار وارد بر سطح را مورد پرسش قرار داده است. در صورتی‌که افزایش فشار مایع که به کف ظرف وارد می‌شود مطابق اصل پاسکال برابر است با:

$$\Delta P=\rho g\Delta h\xrightarrow{\Delta h=\frac{V}{A}}\Delta P=\frac{\rho gV}{A}$$
$$\xrightarrow[g=10\frac{N}{kg},V=40cm^3=40\times10^{-6}m^3]{\rho=12000\frac{kg}{m^3},A=20cm^2=20\times10^{-4}m^2}$$
$$\Delta P=\frac{12000\times10\times40\times10^{-6}}{20\times10^{-4}}=2400Pa$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸، ۱۰۲ تا ۱۰۴)

فیزیک ۳

۲۰۱- *(محمدصادق ماه‌سیره)*

با توجه به رابطه‌ی $P=VI$، شدت جریان عبوری از لامپ را وقتی که با ولتاژ $220V$ روشن است، به‌دست می‌آوریم:

$$100=220I_1\Rightarrow I_1=\frac{10}{22}A$$

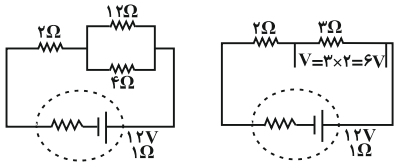
از آن‌جا که مقاومت یک رسانا در دمای ثابت همواره مقداری ثابت است، شدت جریان عبوری از لامپ را به‌کمک رابطه‌ی مقایسه‌ای $P=RI^2$ در دو حالت به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{P_2}{P_1}=(\frac{I_2}{I_1})^2\Rightarrow\frac{81}{100}=\left(\frac{I_2}{\frac{10}{22}}\right)^2\Rightarrow\frac{9}{10}=\frac{I_2}{\frac{10}{22}}\Rightarrow I_2=\frac{9}{22}A$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

۲۰۲- *(اسماعیل امارم)*

ابتدا با ساده‌کردن شکل، جریان عبوری از مولّد را محاسبه می‌کنیم.



$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{12}{5+1}=2A$$

پس ولتاژ مجموعه‌ی مقاومت‌های ۱۲ و ۴ اهمی برابر $V=3\times2=6V$ می‌شود.

در نتیجه جریان عبوری از مقاومت 4Ω برابر $I=\frac{V}{R}=\frac{6}{4}=1/5A$ می‌باشد. پس توان مصرفی آن برابر است با:

$$P=RI^2=4\times(1/5)^2=9W$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۸ و ۷۰ تا ۷۴)

۲۰۳- *(سعید منبری)*

بیش‌ترین توان مصرفی مدار در حالتی است که مقاومت معادل مدار با مقاومت درونی مولد برابر باشد: $(R_{eq}=r)$

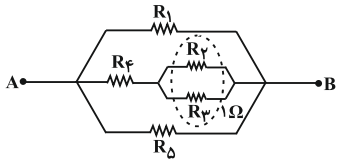
$$\frac{1}{R_{eq}}=\frac{1}{2R}+\frac{1}{R}+\frac{1}{R}\Rightarrow R_{eq}=\frac{2}{5}R=r=\frac{1}{2}\Omega\Rightarrow R=\frac{5}{4}\Omega$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۸ و ۷۰ تا ۷۴)

۲۰۴- *(محمد نادری)*

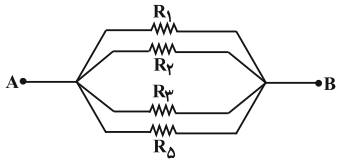
در هر حالت مدار را ساده می‌کنیم و مقاومت معادل را حساب می‌کنیم: (در حالت دوم R_4، اتصال کوتاه شده و حذف می‌شود.)

(کلید k باز) :حالت اول



$$\Rightarrow\frac{1}{R_{eq}}=\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{2}=\frac{4}{3}\Rightarrow R_{eq}=\frac{3}{4}\Omega$$

(کلید k بسته) :حالت دوم



$$\frac{1}{R'_{eq}}=\frac{1}{2}+\frac{1}{2}+\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\Rightarrow R'_{eq}=\frac{2}{4}=\frac{1}{2}\Omega$$

$$\Rightarrow\frac{R'_{eq}}{R_{eq}}=\frac{\frac{1}{2}}{\frac{3}{4}}=\frac{2}{3}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۷، ۶۸ و ۷۰ تا ۷۴)

۲۰۵- *(فسرو ارغوانی‌فرد)*

با افزایش مقاومت متغیر R_2، مقاومت معادل دو مقاومت R_2 و R_3 افزایش می‌یابد، چون:

$$R_{2,3}=\frac{R_2R_3}{R_2+R_3}\xrightarrow{\text{صورت و مخرج را بر } R_2 \text{ تقسیم می‌نماییم}}R_{2,3}=\frac{R_3}{1+\frac{R_3}{R_2}}$$

با افزایش R_2، کسر $\frac{R_3}{R_2}$ کاهش می‌یابد و با کوچک‌شدن مخرج کسر، کل کسر افزایش می‌یابد. در نتیجه شدت جریان کل مدار کاهش می‌یابد. عددی که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد $(V_{2,3})$ برابر با $(V=\varepsilon-I(R_1+r))$، بنابراین با کاهش I عددی که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد افزایش می‌یابد. از طرفی ولت‌سنج، ولتاژ دو سر مقاومت R_3 را نیز نشان می‌دهد. طبق رابطه‌ی $V_{2,3}=I_3R_3$، با افزایش $V_{2,3}$، آمپرسنج ایده‌آل نیز مقدار بیش‌تری را نشان می‌دهد.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۷ تا ۷۴)

-۲۰۶ *(محمد نادری)*

در شکل داده شده، ۶ مقاومت ۲، ۳ و ۶ اهمی با هم موازی هستند. معادل آن‌ها برابر است با:

$$\frac{۱}{R''}=\frac{۱}{۲}+\frac{۱}{۲}+\frac{۱}{۳}+\frac{۱}{۳}+\frac{۱}{۶}+\frac{۱}{۶}\Rightarrow R''=\frac{۱}{۲}\Omega$$

حال مقاومت R'' با مقاومت ۰/۵ اهمی متوالی است و معادل این دو، مقاومت معادل مدار است.

$$R_{eq}=\frac{۱}{۲}+۰/۵=۱\Omega$$

پس جریان عبوری از مولد برابر است با:

$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}}=\frac{۱۲}{۱}=۱۲A$$

در نهایت از قانون اهم برای جریان عبوری از مقاومت R' داریم:

$$I'R'=IR''\Rightarrow I'\times ۳=۱۲\times\frac{۱}{۲}\Rightarrow I'=۲A$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۷ تا ۷۴)

-۲۰۷ *(امیرحسین برادران)*

گزینه‌ها را یک‌به‌یک بررسی می‌نماییم.

گزینه‌ی «۱»: جریان عبوری از مدار برابر عددی است که آمپرسنج نشان می‌دهد. جریان عبوری از آمپرسنج برابر است با:

$$I=\frac{\varepsilon}{R+r}$$

با جایگزینی آمپرسنج ایده‌آل با آمپرسنج غیرایده‌آل عددی که آمپرسنج جدید نشان می‌دهد برابر می‌شود با:

$$I'=\frac{\varepsilon}{R+r+R_{\text{آمپرسنج}}}\Rightarrow I'<I$$

گزینه‌ی «۲»: در حالتی‌که آمپرسنج، ایده‌آل است چون مقاومت آن برابر صفر است دو سر ولت‌سنج اتصال کوتاه شده و عددی که آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهد برابر است با:

$$I=\frac{\varepsilon}{R+r}$$

با جایگزینی آمپرسنج ایده‌ال با آمپرسنج غیرایده‌آل، چون از شاخه‌ی شامل ولت‌سنج به دلیل مقاومت بسیار بالای آن جریان عبور نمی‌کند بنابراین عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد برابر است با: $I'=\frac{\varepsilon}{R+r+R_{\text{آمپرسنج}}}$ بنابراین $I'<I$.

گزینه‌ی «۳»: در این مدار ولت‌سنج به‌طور متوالی با مولد قرار دارد، پس به‌دلیل آن‌که ولت‌سنج ایده‌ال است، جریان عبوری از مدار برابر صفر است. با جایگزینی آمپرسنج ایده‌آل با آمپرسنج غیرایده‌ال هم‌چنان جریان عبوری صفر می‌ماند. لذا عددی که آمپرسنج جدید نشان می‌دهد تغییری نمی‌کند.

گزینه‌ی «۴»: در این مدار وقتی آمپرسنج ایده‌آل باشد، دو سر مولد اتصال کوتاه شده و عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد برابر است با: $I=\frac{\varepsilon}{r}$، با جایگزینی آمپرسنج ایده‌ال با آمپرسنج غیرایده‌آل دیگر دو سر مولد اتصال کوتاه نیست و مقاومت معادل آمپرسنج و مقاومت R با مولد متوالی می‌شود، در این صورت جریان عبوری از مولد و در نتیجه جریان عبوری از آمپرسنج کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۷ تا ۷۴)

-۲۰۸ *(امیرحسین برادران)*

از آن‌جاکه در سؤال توان ورودی مولد (۲) داده شده است، بنابراین جریان در مدار پادساعتگرد است و از قطب مثبت وارد مولد $\varepsilon_۲$ می‌شود. بنابراین جریان عبوری از مدار برابر است با:

$$I=\frac{\varepsilon_۱-\varepsilon_۲}{R_۱+R_۲+r_۱+r_۲}\Rightarrow I=\frac{۲۴-\varepsilon_۲}{۲+۱+۱+۱}=\frac{۲۴-\varepsilon_۲}{۵}\quad (۱)$$

چون مولد (۲) مصرف کننده است، توان ورودی آن برابر است با:

$$P_{\text{ورودی}}=(\varepsilon_۲+r_۲I)I=(\varepsilon_۲+I)I$$

توان مصرفی مقاومت $R_۱$ برابر است با:

$$P_۱=R_۱I^۲=۲I^۲$$

$$P_{\text{ورودی}}=۲P_۱\Rightarrow(\varepsilon_۲+I)I=۴I^۲\Rightarrow\varepsilon_۲+I=۴I\Rightarrow\varepsilon_۲=۳I$$

$$\xrightarrow{(۱)}\varepsilon_۲=۳\times\frac{۲۴-\varepsilon_۲}{۵}\Rightarrow ۵\varepsilon_۲=۷۲-۳\varepsilon_۲\Rightarrow\varepsilon_۲=\frac{۷۲}{۸}=۹V$$

$$\xrightarrow{I=\frac{۲۴-\varepsilon_۲}{۵}}I=\frac{۲۴-۹}{۵}=۳A$$

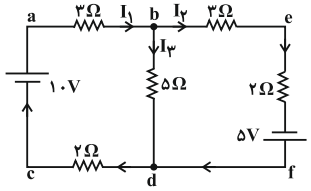
(فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)

-۲۰۹ *(محمد نادری)*

مطابق شکل، جریان عبوری از قسمت **dcab** را $I_۱$، جریان عبوری از **befd** را $I_۲$ و جریان عبوری از مقاومت ۵ اهمی را $I_۳$ درنظر می‌گیریم. از قانون کیرشهوف (شدت جریان‌ها) داریم:

$$I_۱=I_۲+I_۳\ (*)$$

(مجموع جریان‌های ورودی به گره برابر است با مجموع جریان‌های خروجی از گره)



هم‌چنین از قانون اختلاف پتانسیل کیرشهوف داریم:

$$\begin{cases}\text{abdca حلقه‌ی}: ۱۰-۳I_۱-۵I_۳-۲I_۱=۰\\ \text{befdb حلقه‌ی}: ۵+۵I_۳-۳I_۲-۲I_۲=۰\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}۱۰-۵I_۱-۵I_۳=۰\\ ۵+۵I_۳-۵I_۲=۰\end{cases}$$

$$\xrightarrow{\div ۵}\begin{cases}۲-I_۱-I_۳=۰\\ ۱+I_۳-I_۲=۰\end{cases}\xrightarrow{*}\begin{cases}۲-(I_۲+I_۳)-I_۳=۰\\ ۱+I_۳-I_۲=۰\end{cases}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}۲-۲I_۳-I_۲=۰\\ ۱+I_۳-I_۲=۰\end{cases}\Rightarrow ۱-۳I_۳=۰\Rightarrow I_۳=\frac{۱}{۳}A$$

$$\Rightarrow P_۳=R_۳I_۳^۲=۵\times(\frac{۱}{۳})^۲=\frac{۵}{۹}W$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

-۲۱۰ *(سعید منیری)*

توان تلف‌شده در مولد برابر $V_۱I$ و توان مفید مولد برابر $V_۲I$ است و داریم:

$$V_۱+V_۲=\varepsilon\xrightarrow[\varepsilon=۱۵V]{V_۲=۱۰V}V_۱=۵V$$

با توجه به این‌که جریان عبوری از مولد و مقاومت R یکسان است داریم:

$$\frac{\text{توان تلف‌شده}}{\text{توان مفید}}=\frac{V_۱I}{V_۲I}\xrightarrow{\substack{V_۱=۵V\\ V_۲=۱۰V}}\frac{\text{توان تلف‌شده}}{\text{توان مفید}}=\frac{۱}{۲}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)

شیمی پیش‌دانشگاهی

-۲۱۱ *(عبدالرشید یلمه)*

$$۲KNO_۳(s) \rightarrow ۲KNO_۲(s) + O_۲(g)$$

$$\bar{R}_{O_۲} = ۰/۰۱۲\frac{mol}{L\times s}\times ۰/۵L = ۰/۰۰۶\frac{mol}{s} = \frac{۰/۰۰۶mol}{\frac{۱}{۶۰}min} = ۰/۳۶mol.min^{-۱}$$

$$\bar{R}_{KNO_۳} = ۲\bar{R}_{O_۲} = ۲\times ۰/۳۶ = ۰/۷۲mol.min^{-۱}$$

$$\bar{R}_{KNO_۳} = ۰/۷۲\frac{mol}{min} = -\frac{\frac{-۳۰۳}{۱۰۱}mol\times\frac{۷۲}{۱۰۰}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = ۳min$$

(شیمی ۳ ، صفحه ۵) و (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶ تا ۹)

-۲۱۲ *(حامد پویان‌نظر)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: مخلوط هیدروژن و اکسیژن را می‌توان در دمای اتاق برای مدتی طولانی نگه‌داشت واکنشی رخ نمی‌دهد، اما در حضور پلاتین، در همین دما واکنش به‌سرعت انجام شده است.

گزینه‌ی «۲»: مبدل‌های کاتالیستی درواقع تورهایی از جنس سرامیک هستند که سطح آن‌ها با فلزهای پلاتین، پالادیم و رودیم پوشانده شده است.

گزینه‌ی «۳»: واکنش‌پذیری مونوکسید کربن با هموگلوبین بیش‌تر از اکسیژن است.

گزینه‌ی «۴»: مبدل‌های کاتالیستی در زمستان به دلیل دمای پایین فعال نبوده و گازهای CO، NO و . . . از اگزوز خارج می‌شود. جهت سریع‌تر رسیدن به دمای فعالیت کاتالیست‌ها، مبدل‌های کاتالیستی را نزدیک‌تر به موتور خودرو نصب می‌کنند. *(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۰، ۱۳، ۲۵ و ۲۶)*

-۲۱۳ *(مسعود جعفری)*

جهت به‌دست آوردن معادله‌ی قانون سرعت واکنش، باید دو آزمایش را با هم مقایسه کنیم که در آن‌ها فقط غلظت یک ماده تغییر کرده باشد. در دو آزمایش (۱) و (۳)، غلظت B ثابت بوده و غلظت A، دو برابر شده، اما سرعت واکنش تغییری نکرده است. بنابراین توان غلظت A در معادله‌ی قانون سرعت واکنش برابر صفر است. در آزمایش‌های (۱) و (۲)، غلظت A، سه برابر شده که تأثیری روی سرعت واکنش ندارد، غلظت B، $\frac{۱}{۲}$ برابر شده و سرعت واکنش، $\frac{۱}{۴}$ برابر شده است. بنابراین توان غلظت B در معادله‌ی قانون سرعت واکنش برابر دو است.

$$\frac{R_۲}{R_۱} = \frac{۲\times۱۰^{-۵}}{۸\times۱۰^{-۵}} = \frac{۱}{۴} = (A\ \text{برابر شدن غلظت})^{\circ}\times(B\ \text{برابر شدن غلظت})^{n}(\frac{۱}{۲})^{n}(\frac{۱}{۳})^{\circ}$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۴} = ۱\times(\frac{۱}{۲})^{n} \Rightarrow n = ۲ \Rightarrow R\alpha[B]^{۲}$$

توان غلظت A و B را به‌ترتیب ۰ و ۲ به‌دست آوردیم، بنابراین معادله‌ی قانون سرعت واکنش به‌صورت $R = k[B]^{۲}$ است.

برای تعیین k از اطلاعات آزمایش (۱) استفاده می‌کنیم. آزمایش (۱) : $R = k[B]^{۲}$

$$\Rightarrow ۸\times۱۰^{-۵}mol.L^{-۱}.s^{-۱} = k\times(۲\times۱۰^{-۲}mol.L^{-۱})^{۲}$$

$$\Rightarrow k = \frac{۸\times۱۰^{-۵}mol.L^{-۱}.s^{-۱}}{۴\times۱۰^{-۴}mol^{۲}.L^{-۲}} = ۲\times۱۰^{-۱}mol^{-۱}.L.s^{-۱}$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

-۲۱۴ *(مرتضی خوش‌کیش)*

با افزایش کاتالیزور (محلول KI) به واکنش تجزیه‌ی $H_۲O_۲$:

- انرژی فعال‌سازی واکنش‌های رفت و برگشت کاهش می‌یابد (آ: صحیح می‌باشد.)
- سطح انرژی فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها تغییر نمی‌کند (ب: نادرست می‌باشد.)
- سطح انرژی پیچیده فعال کاهش و در نتیجه پایدارتر می‌شود (پ: نادرست می‌باشد.)
- خواص ترمودینامیکی $(\Delta S - \Delta H - \Delta G)$ ثابت می‌ماند (ت: صحیح می‌باشد.)

(شیمی ۳ ، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲) و (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۲۴)

-۲۱۵ *(عبدالحمید امینی)*

ابتدا باید مقدار ΔG واکنش برگشت را محاسبه نماییم:

$$۲NO(g) \rightarrow N_۲(g) + O_۲(g), \Delta H = -۱۸۱kJ$$

$$\Delta S = S_{\text{فراورده‌ها}} - S_{\text{واکنش‌دهنده‌ها}} = [S^{\circ}(N_۲) + S^{\circ}(O_۲)] - [۲S^{\circ}(NO)]$$

$$= [۱۹۲ + ۲۰۵] - ۲(۲۱۰) = -۲۳J.K^{-۱} = -۰/۰۲۳kJ.K^{-۱}$$

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S = -۱۸۱ - (۲۷۳ + ۲۵)(-۰/۰۲۳)$$

$$= -۱۸۱ + ۶/۸۵۴ \simeq -۱۷۴/۱۵kJ$$

پس واکنش برگشت در دمای $۲۵^{\circ}C$ خودبه‌خودی است ولی طبق فکر کنید صفحه ۲۲ در دمای $۲۵^{\circ}C$ و فشار $۱atm$ تقریباً انجام نمی‌شود.بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: با توجه به این‌که انرژی فعال‌سازی رفت بیش‌تر از انرژی فعال‌سازی برگشت است، لذا سرعت واکنش رفت کم‌تر از برگشت است.

گزینه‌ی «۲»: با توجه به این‌که واکنش برگشت در دمای $۲۵^{\circ}C$ خودبه‌خودی است می‌توان دریافت که واکنش رفت، غیر خودبه‌خودی است.

گزینه‌ی «۴»: کاتالیزگر، انرژی‌های فعال‌سازی رفت و برگشت را به یک اندازه کاهش می‌دهد.

$$E'_a \text{ مقدار کاهش} = ۳۸۱\times\frac{۵۰}{۱۰۰} = ۱۹۰/۵kJ$$

$$E_a \text{ درصد کاهش} = \frac{۱۹۰/۵}{۵۶۲}\times۱۰۰ = ٪۳۳/۸ \simeq ٪۳۴$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۲) و (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۸، ۲۲ و ۲۴)

-۲۱۶ *(روح‌الله علی‌زاده)*

عبارت اول کاملاً درست است.

عبارت دوم کاملاً درست است. (۱) در هنگام تعادل سرعت واکنش رفت (واکنش رفت یعنی مصرف واکنش‌دهنده‌ها و تولید فراورده‌ها) با سرعت واکنش برگشت (واکنش برگشت یعنی مصرف فراورده‌ها و تولید واکنش‌دهنده‌ها) برابر است. (۲) سرعت واکنش‌های رفت یا برگشت از تقسیم سرعت تولید یا مصرف مواد شرکت‌کننده در واکنش بر ضریب استوکیومتری به‌دست می‌آید.

$$\bar{R}_{\text{رفت}} = \frac{\bar{R}_{SO_۲\ \text{مصرف}}}{۲} = \frac{\bar{R}_{O_۲\ \text{مصرف}}}{۱} = \frac{\bar{R}_{SO_۳\ \text{تولید}}}{۲}$$

$$\bar{R}_{\text{برگشت}} = \frac{\bar{R}_{SO_۳\ \text{مصرف}}}{۲} = \frac{\bar{R}_{SO_۲\ \text{تولید}}}{۲} = \frac{\bar{R}_{O_۲\ \text{تولید}}}{۱}$$

$$\bar{R}_{\text{رفت}} = \bar{R}_{\text{برگشت}} \rightarrow \begin{cases} \frac{\bar{R}_{SO_۳\ \text{مصرف}}}{۲} = \frac{\bar{R}_{SO_۳\ \text{تولید}}}{۲} \\ \frac{\bar{R}_{SO_۲\ \text{مصرف}}}{۲} = \frac{\bar{R}_{SO_۲\ \text{تولید}}}{۲} \end{cases}$$

عبارت سوم غلط است. (۱) پس از برقراری تعادل غلظت‌ها ثابت می‌شود (نه لزوماً برابر)

(۲) در تعادل $\Delta G = ۰$ است $(\Delta G = \Delta H - T.\Delta S)$

عبارت چهارم کاملاً درست است. برای برقراری تعادل $۲SO_۲(g) + O_۲(g) \rightleftharpoons ۲SO_۳(g)$، ابتدا واکنش برگشت شروع خواهد شد بنابراین سرعت‌سنج‌ها درست است.

(شیمی ۳، صفحه‌ی ۷۱) و (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

-۲۱۷ *(مسعود جعفری)*

تعداد مول اولیه‌ی A را برابر n مول در نظر می‌گیریم.

$$۲A(s) \rightleftharpoons B(s) + C(g) + D(g)$$

مول اولیه	n	۰	۰	۰
تغییر مول	$-۲x$	$+x$	$+x$	$+x$
مول تعادلی	$n-۲x$	x	x	x

در تعادل داده شده، A و B در فاز جامد قرار داشته و غلظت آن‌ها ثابت است،پس در عبارت ثابت تعادل نوشته نمی‌شوند.

$$K = [C][D] \Rightarrow ۲/۵\times۱۰^{-۳} = (\frac{x}{۵})(\frac{x}{۵}) \Rightarrow x = ۰/۲۵mol$$

$\Rightarrow$ تعداد مول B : در حالت تعادل $= n - ۲x$ ، تعدادمول $A = x = ۰/۲۵mol$

$$= n - ۲(۰/۲۵) = (n - ۰/۵)mol$$

در حالت تعادل، توده‌ی جامد موجود در ظرف را دو ماده‌ی A و B تشکیل می‌دهند.

(جرم B در حالت تعادل) $= ۰/۲۵molB\times\frac{۱۱۰gB}{۱molB} = ۲۷/۵gB$ در تعادل $?gB$

درصد جرمی B در توده‌ی جامد $= \frac{\text{جرم } B}{\text{جرم } A + \text{جرم } B}\times۱۰۰$

$$\Rightarrow ۴۰ = \frac{(۲۷/۵)g}{(\text{جرم } A + ۲۷/۵)g}\times۱۰۰$$

$\Rightarrow$ جرم A در حالت تعادل $= ۴۱/۲۵g$

(تعداد مول A درحالت تعادل) $= ۴۱/۲۵gA \times \frac{۱molA}{۱۶۵gA} = ۰/۲۵molA$? $= molA$ در تعادل

$n - ۰/۵ = ۰/۲۵ \Rightarrow n = ۰/۷۵mol$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

-۲۱۸ *(روح‌الله علی‌زاده)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: واکنش $H_۲(g)$ و $O_۲(g)$ در $۲۵^\circ C$ از نظر ترمودینامیکی مساعد است (مقدار عددی ثابت تعادل آن بزرگ است.) اما به‌طور سینتیکی کنترل می‌شود (سرعت بسیار کم مانع از انجام شدن آن می‌شود.)

گزینه‌ی «۲»: در واکنش‌های کامل یک یا چند واکنش‌دهنده به‌طور کامل مصرف می‌شوند (نه الزاماً تمام واکنش‌دهنده‌ها)

واکنش‌های کامل از لحاظ ترمودینامیکی بسیار مساعد هستند.

گزینه‌ی «۳»:برای تشخیص این‌که تعادل در چه سمتی قرار دارد فقط باید به مقدار عددی K توجه شود که اگر ثابت تعادل یک عدد کوچک باشد، تعادل در سمت چپ قرار دارد.

گزینه‌ی «۴»: هر چه مقدار عددی K بزرگ‌تر باشد می‌توان نتیجه گرفت که شدت پیشرفت واکنش زیاد بوده و از لحاظ ترمودینامیکی مساعد است اما اطلاعاتی در مورد سرعت واکنش از K نمی‌توان به‌دست آورد.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳)

-۲۱۹ *(سیدطاها مصطفوی)*

$$A + B \rightleftharpoons ۲C$$

تعادل اولیه $\quad ۱ \quad ۴ \quad ۲$

$$K = \frac{(\text{مول } C)^۲}{(\text{مول } A)(\text{مول } B)} V(l \text{ مجموع ضرایب فراورده‌ها} - \text{مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها})$$

$$\Rightarrow K = \frac{۲^۲}{۴ \times ۱}(۲)^{(۲-۲)} = ۱$$

پس از افزودن مواد شرکت‌کننده درواکنش در لحظه‌ی تعادل، تعادل به‌هم خورده و باعث جابه‌جایی تعادل می‌شود. برای تعیین جهت پیشرفت تعادل باید مقدار Q را به‌دست آورد اگر $Q > K$ شد تعادل به‌سمت واکنش‌دهنده‌ها و اگر $Q < K$ شد تعادل به‌سمت فراورده‌ها جابه‌جا خواهد شد.

$$A \quad + \quad B \quad \rightleftharpoons \quad ۲C$$

$$۱+۳ \qquad ۴ \qquad ۲+۱ \qquad Q = \frac{(۳)^۲}{۴ \times ۴} = \frac{۹}{۱۶} \qquad Q < K$$

تعادل به‌سمت فراورده‌ها جابه‌جا می‌شود.

$$(۴-x) \quad (۴-x) \quad (۳+۲x)$$

$$۱ = \frac{(۳+۲x)^۲}{(۴-x)^۲} \Rightarrow \frac{۳+۲x}{۴-x} = ۱ \Rightarrow x = \frac{۱}{۳} \simeq ۰/۳۳$$

$$[C] = \frac{\text{مول } C}{\text{حجم}} \Rightarrow [C] = \frac{۳/۶۶}{۲} = ۱/۸۳mol.L^{-۱}$$

$$[B] = \frac{۳/۶۷}{۲} = ۱/۸۳mol.L^{-۱}$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۵، ۳۸ تا ۴۱)

-۲۲۰ *(مرتضی رضایی‌زاده)*

از یکای ثابت تعادل که $mol^{-۱}.L$ یا $\frac{۱}{mol.L^{-۱}}$ است مشخص می‌شود که تعداد مول‌های گازی در مخرج کسر عبارت ثابت تعادل یعنی در سمت چپ واکنش تعادلی بیش‌تر است، بنابراین افزایش فشار (کاهش حجم ظرف) تعادل را به‌سمت راست که تعداد مول گازی کم‌تری دارد، جابه‌جا می‌کند.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۱، ۴۹ و ۵۰)

شیمی ۲

-۲۲۱ *(هامد رواز)*

مورد الف: پس از تشکیل مولکول $H_۲$ ، نیروهای جاذبه و دافعه‌ی میان دو اتم هیدروژن با هم برابر است.

مورد ب: $CH_۲Cl_۲ : ۴ + ۲(۱) + ۲(۷) = ۲۰$

مورد ج: در مولکول‌های قطبی مراکز اثر بارهای مثبت و منفی بر هم منطبق نیستند مثلاً مولکول $CH_۲Cl_۲$ با این‌که اتم مرکزی دارای الکترون ناپیوندی نیست ولی مولکول قطبی است.

مورد د: $CH_۳ - CH_۲ - OH$

اتانول

$C_۲H_۶O$

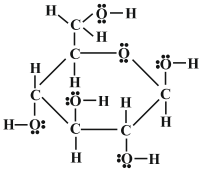
$CH_۳ - O - CH_۳$

دی متیل اتر

$C_۲H_۶O$

دی متیل اتر و اتانول هر دو فرمول مولکولی یکسانی دارند ولی فرمول ساختاری آن‌ها یکسان نیست و ایزومر یکدیگر هستند. *(شیمی۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰، ۷۴، ۷۵، ۸۴ و ۸۹ تا ۹۱)*

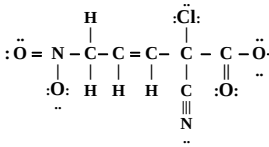
-۲۲۲ *(عبدالحمید امینی)*



در مولکول گلوکز، همه‌ی اتم‌های کربن دارای چهار قلمرو الکترونی هستند و در ساختار آن ۲۴ پیوند کووالانسی و در لایه‌ی ظرفیت اتم‌های آن مجموعاً ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. این مولکول به دلیل داشتن گروه‌های OH قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکولی می‌باشد.

(شیمی۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۸، ۸۲، ۸۵، ۹۱ و ۹۲)

-۲۲۳ *(مسعود جعفری)*



ساختار لوویس کامل مولکول داده شده به صورت زیر است:

همان طور که ملاحظه می‌کنید، ۲۲ پیوند کووالانسی و ۱۳ جفت الکترون ناپیوندی در این ترکیب وجود دارد.

(شیمی۲، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

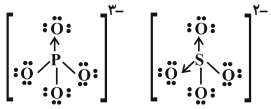
-۲۲۴ *(علی فرزادتبار)*

عبارت اول نادرست و سه عبارت دیگر درست‌اند.بررسی عبارت‌ها:

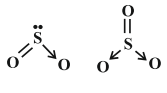
عبارت اول: زاویه‌ی پیوندی در $NO_۲^+$ و $CS_۲$ مشابه‌اند:

$S = C = S \qquad [O = N = O]^+$

$۱۸۰^\circ \qquad ۱۸۰^\circ$



عبارت دوم: شمار اتم‌ها، ساختار هندسی و شمار الکترون‌های ناپیوندی در یون‌های فسفات و سولفات یکسان است:



عبارت سوم: در گوگرد تری‌اکسید و گوگرد دی‌اکسید، شمار قلمروهای الکترونی پیرامون اتم مرکزی برابر ۳ است:

عبارت چهارم: عدد اکسایش اتم‌های گفته شده در ترکیب‌های داده شده عبارت‌اند از:

$SOCl_۲ \Rightarrow S - ۲ - ۲ = ۰ \Rightarrow S = +۴$

$NO \Rightarrow N = +۲$

(شیمی۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۸۲، ۸۴ تا ۸۹)

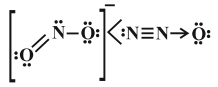
۲۲۵- *(هامد رواز)*

گزینه‌ی «۱»: احتمال دارد پیوند قطبی باشد ولی خود مولکول قطبی نباشد. چون این مولکول‌های قطبی هستند که در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند .(نه هر مولکول دارای پیوند قطبی).

گزینه‌ی «۲»:

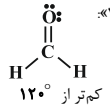
اتم نیتروژن از قاعده‌ی هشتایی پیروی نمی‌کند.

گزینه‌ی «۳»:



کم‌تر از 120° 180°

گزینه‌ی «۴»:

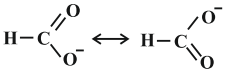


کم‌تر از 120°

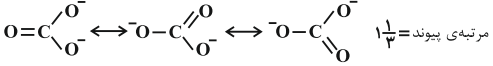
در پیوندهای دوگانه، ابر الکترونی پیوندی بیش‌تری (نسبت به یگانه) بین دو اتم وجود دارد لذا دافعه‌ی بیش‌تری با ابرهای الکترونی اطراف خود ایجاد می‌کند. به همین دلیل زاویه‌ی بین یک پیوند دوگانه با یک پیوند یگانه بزرگ‌تر از زاویه بین دو پیوند یگانه در این مولکول است.

(شیمی۲، صفحه‌های ۶۹ ،۷۰، ۸۳، ۸۶ تا ۸۹)

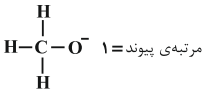
۲۲۶- *(سیرطها مصطفوی)*



مرتبه‌ی پیوند $=1\frac{1}{2}$



مرتبه‌ی پیوند $=1\frac{1}{3}$



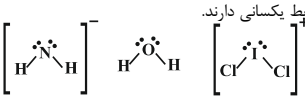
مرتبه‌ی پیوند $=1$

هر چه مرتبه‌ی پیوند بیش‌تر باشد طول پیوند کوتاه‌تر خواهد بود.

باید توجه داشت در ساختارهای HCO_2Na و Na_2CO_3 به دلیل وجود هیبرید رزونانس طول پیوندهای کربن – اکسیژن یکسان است. *(شیمی۲، صفحه‌های ۶۸، ۷۸، ۷۹ و ۸۴ تا ۸۹)*

۲۲۷- *(حسن عیسی‌زاده)*

هر سه گونه موجود در ستون (۲) تقریباً شرایط یکسانی دارند.



هر سه گونه شکل هندسی خمیده و زاویه پیوندی تقریباً برابر و کم‌تر از $109/5^\circ$ دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

ستون (۱): در این ستون NH_3 شکل هرمی و زاویه 107° دارد اما BCl_3 و CH_3^+ شکل مسطح مثلثی و زاویه حدود 120° دارند.

ستون (۳): اوزون و SO_2 ساختار و زاویه مشابه دارند (هر دو ۳ قلمرو دارند) اما NO_2^+ خطی است.

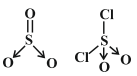
$[\ddot{O}=N=\ddot{O}]^+$

ستون (۴): SO_3 ساختار مسطح مثلثی دارد، اما H_3O^+ و ClO_3^- هر دو هرمی هستند.

(شیمی۲، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹)

۲۲۸- *(سیرطها مصطفوی)*

گزینه‌ی «۱»: SO_3 (ناقطبی) SO_2Cl_2 (قطبی)



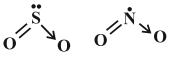
گزینه‌ی «۲»: عدد اکسایش:

$\underline{C}O = +2$

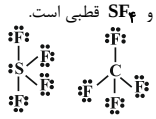
$\underline{N}O^+ = +3$

گزینه‌ی «۳»: شکل هر دو خمیده می‌باشد.

$[N \leftarrow O]^+$ $[C \leftarrow O]$



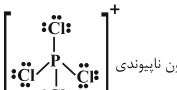
گزینه‌ی «۴»: CF_4 ناقطبی است و SF_4 قطبی است.



(شیمی۲، صفحه‌های ۷۰، ۷۲ تا ۸۱ و ۸۶ تا ۹۱)

۲۲۹- *(مسعود یعقوبی)*

با توجه به توضیحات صورت سؤال، اتم‌های **A** ، **X** و **Y** به ترتیب گوگرد **(S)** ، فسفر **(P)** و کلر **(Cl)** هستند که همگی متعلق به تناوب سوم جدول تناوبی می‌باشند. این عناصر، می‌توانند ترکیب‌های PO_4^{3-} ، PCl_4^+ و SO_2 را تولید کنند.



شمار جفت‌الکترون ناپیوندی $=12$

شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی $=3$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در یون PO_4^{3-} ، یکی از پیوندها، داتیو است و سه پیوند دیگر از نوع یگانه هستند.

گزینه‌ی «۳»: هر دو مولکول SO_2 و SO_3 دارای رزونانس هستند. مرتبه پیوند در SO_2 برابر $1\frac{1}{2}$ و در SO_3 ، برابر $1\frac{1}{3}$ است، بنابراین طول پیوندها در SO_2 از SO_3 ، کوتاه‌تر است.

گزینه‌ی «۴»: در یون PCl_4^+ ، اتم کلر دارای عدد اکسایش **(۱-)** و در مولکول SO_2 ، اتم‌های اکسیژن دارای عدد اکسایش(۲-) هستند.

(شیمی۲، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲ و ۸۸ تا ۹۱)

۲۳۰- *(علی فرزادتبار)*

A نشان‌دهنده‌ی **HF** و **B** نشان دهنده‌ی **HBr** است، **HF** توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد در حالی که **HBr** فاقد این توانایی است.

(شیمی۲، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۲)

آزمون شاهد (گواه) – شیمی ۲

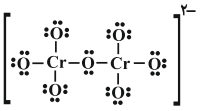
۲۳۱- *(سراسری خارج از کشور تجربی - ۹۴)*

به هنگام تشکیل پیوند نیروهای جاذبه بیش‌تر از نیروهای دافعه است. پس از تشکیل پیوند نیروهای جاذبه با دافعه برابرند. در ضمن در یک پیوند کووالانسی موقعیت اتم‌ها نسبت به یکدیگر ثابت نیست و دائماً در حال نوسان هستند، (به‌دلیل تقابل نیروهای جاذبه و دافعه) همچنین سطح انرژی Cl_2 نسبت به اتم‌های **Cl** پایین‌تر است.

(شیمی۲، صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

۲۳۲- *(سراسری ریاضی- ۹۴)*

ساختار لوویس یون دی‌کرومات $(Cr_2O_7^{2-})$ با توجه به اطلاعات داده شده به‌صورت زیر نوشته می‌شود:

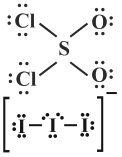


$$\frac{\text{شمار جفت الکترون‌های پیوندی}}{\text{شمار قلمروهای الکترونی یک اتم اکسیژن}} = \frac{8}{4} = 2$$

(شیمی۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۸)

۲۳۳- *(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۳)*

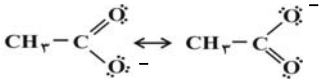
در این مولکول، اتم مرکزی **S** می‌باشد که ۴ قلمرو الکترونی دارد. در این مولکول ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد اما در I_3^- ۹ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.



(شیمی۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۹، ۸۴ و ۸۵)

۲۳۴- (سراسری تجربی- ۹۲)

یون استات دارای دو ساختار رزونانسی است که با توجه به آن‌ها طول هردو پیوند کربن-اکسیژن یکسان می‌باشد.

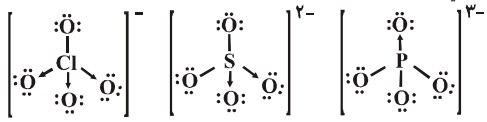


گزینه‌ی «۲»: عدد اکسایش اکسیژن در این ترکیب برابر ۲- و هیدروزن برابر ۱+ است.
گزینه‌ی «۳»:کربن گروه متیل دارای ۴ قلمرو و کربن گروه کربوکسیلات دارای ۳ قلمرو الکترونی است.
گزینه‌ی «۴»: در مجموع این یون دارای ۷ جفت الکترون پیوندی و ۵ جفت الکترون ناپیوندی است.

(شیمی۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۹، ۸۱، ۸۲، ۸۴ و ۸۵)

۲۳۵- (سراسری تجربی- ۹۱)

عدد اکسایش اتم مرکزی در سه یون ClO_4^- ، SO_4^{2-} و PO_4^{3-} به ترتیب برابر با ۷+ ، ۶+ و ۵+ است.
از طرف دیگر در هر سه یون مورد اشاره الکترون ناپیوندی در لایه‌ی ظرفیت اتم مرکزی وجود ندارد و در اطراف هر اتم مرکزی هم ۴ قلمرو الکترونی وجود دارد. بنابراین شکل هندسی هر سه یون، شبیه به یک‌دیگر و به صورت چهار وجهی منتظم است. به ساختار لوویس این سه یون دقت کنید:



تعداد پیوندهای داتیو در سه یون بالا متفاوت است و طول پیوندها یکسان نیست. زیرا شعاع اتمی اتم‌های مرکزی در سه یون متفاوت است.
مقایسه طول پیوندها: $P-O > S-O > Cl-O$

(شیمی۲، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۲، ۷۸، ۷۹، ۸۱، ۸۲ و ۸۶ تا ۸۹)

۲۳۶- (سراسری ریاضی- ۹۱)

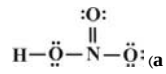
با توجه به فرمول مولکول AB_4 اگر اتم مرکزی **(A)** دارای ۴ قلمرو الکترونی باشد، تمام آن‌ها به صورت جفت الکترون پیوندی هستند و ترکیب دارای ساختاری چهاروجهی خواهد بود. اگر اتم مرکزی عنصری از گروه ۱۸ یا ۱۶ (**VIA**) باشد تعداد قلمروهای الکترونی بیش از ۴ می‌تواند باشد و ساختار مولکول چهاروجهی نمی‌شود. به عنوان مثال در XeF_4 و SF_4 به ترتیب ۶ و ۵ قلمرو الکترونی وجود دارند که ۴ قلمرو به صورت پیوندی بوده و بقیه به صورت ناپیوندی می‌باشند. وجود همین الکترون‌های ناپیوندی مانع از چهاروجهی بودن شکل هندسی مولکول می‌شود.

(شیمی۲، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۹)

۲۳۷- (سراسری تجربی- ۹۳)

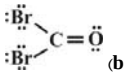
ساختار لوویس هر یک از گونه‌ها عبارتند از:

(a



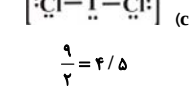
$\frac{7}{5}=1/4$

(b



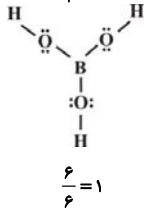
$\frac{8}{4}=2$

(c



$\frac{9}{2}=4/5$

(d



$\frac{6}{6}=1$

(شیمی۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۸)

۲۳۸- (سراسری خارج از کشور تجربی - ۹۲)

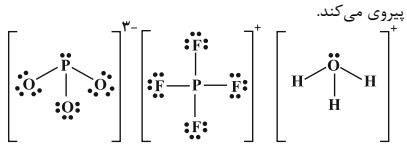
اتم مرکزی مولکول، یک جفت الکترون ناپیوندی دارد.

مولکول قطبی است. دارای شکل هرم با قاعده‌ی سه ضلعی است. اتم مرکزی دارای ۴ قلمرو الکترونی می‌باشد. در لایه‌ی ظرفیت اتم‌های آن، در مجموع ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

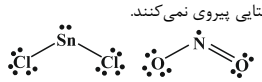
(شیمی۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۸ و ۸۴ تا ۹۱)

۲۳۹- (سراسری تجربی- ۹۴)

در ساختارهای لوویس مواد مورد نظر، در گونه‌هایی مانند H_3O^+ ، PO_4^{3-} و PF_4^+ اتم مرکزی از قاعده‌ی هشتایی پیروی می‌کند.



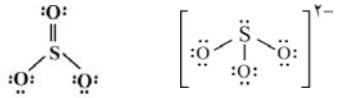
اتم مرکزی در NO_2 و $SnCl_2$ از قاعده‌ی هشتایی پیروی نمی‌کنند.



(شیمی۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۸)

۲۴۰- (سراسری تجربی- ۹۰)

هیدریدهای عناصرگروه ۱۴ توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را ندارند اما در هیدریدهای عناصرگروه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷، هیدرید عناصر سر گروه یعنی NH_3 از گروه۱۵، H_2O از گروه۱۶ و HF از گروه ۱۷ می‌توانند پیوندهیدروژنی تشکیل دهند. بررسی سایرگزینه‌ها:
گزینه‌ی «۱»: یون سولفیت دارای چهارقلمرو الکترونی اما گوگرد تری‌اکسید دارای سه قلمرو الکترونی است.



یون سولفیت، قطبی گوگرد تری‌اکسید، ناقطبی

گزینه‌ی «۲»: اتانول C_2H_5-OH و دی‌متیل اتر CH_3-O-CH_3 ایزومرهای ساختاری هستند و بدلیل تفاوت در فرمول ساختاری، ویژگی‌هایی مانند نقطه‌جوش، نقطه انجماد، چگالی و . . . در آن‌ها متفاوت هستند.
گزینه‌ی «۳»: فرمول تجربی استیک اسید (CH_3COOH) به‌صورت CH_2O است.

(شیمی۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۲)

شیمی ۳

۲۴۱- (عبدالحمید امینی)

ابتدا باید واکنش دهنده‌ی محدودکننده را تعیین نماییم:

$$HCl: 200mL HCl \times \frac{1L HCl}{1000mL HCl} \times \frac{0/5 mol HCl}{1L HCl} = 0/1 mol$$

$$\xrightarrow{\div 2} 0/05 \Rightarrow \text{محدودکننده}$$

$$Ba(OH)_2: 300mL Ba(OH)_2 \times \frac{1L Ba(OH)_2}{1000mL Ba(OH)_2} \times \frac{0/4 mol Ba(OH)_2}{1L Ba(OH)_2} = 0/12 mol \xrightarrow{\div 1} 0/12$$

HCl	kJ
2	−118
0/1	x

$$\Rightarrow x = -5/9 kJ$$

سپس گرمای واکنش را محاسبه می‌کنیم:

و در پایان داریم:

$$m = \text{جرم محلول} = \text{حجم} \times \text{چگالی} = (200+300)mL \times \frac{1g}{1mL} = 500g$$

$$Q = mc\Delta T \Rightarrow 5/9 \times 10^3 = 500 \times 4/2 \Delta T$$

$$\Rightarrow \Delta T = \frac{5900}{500 \times 4/2} \simeq 2/8 \Rightarrow T_2 = T_1 + \Delta T = 25 + 2/8 = 27/8^\circ C$$

(شیمی۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲ و ۴۱ تا ۴۳)

۲۴۲- *(فرشید عطایی)*

ΔH° سوختن $(C) = \Delta H_f^\circ(CO_2) = -۳۹۴kJ.mol^{-۱}$

ΔH° سوختن $(H_2) = \Delta H_f^\circ(H_2O(l)) = -۲۸۶kJ.mol^{-۱}$

$\Delta H_f^\circ(C_2H_5OH) = -۲۷۸kJ.mol^{-۱}$

$C_2H_5OH(l) + ۳O_2(g) \rightarrow ۲CO_2(g) + ۳H_2O(l) \quad \Delta H = ?$

$\Delta H = [۲\Delta H_f^\circ(CO_2) + ۳\Delta H_f^\circ(H_2O)] - [\Delta H_f^\circ(C_2H_5OH)]$

$= [۲(-۳۹۴) + ۳(-۲۸۶)] - [-۲۷۸] = -۱۳۶۸kJ.mol^{-۱}$

گرمای حاصل از سوختن اتانول $۹/۲g \times \frac{۱mol}{۴۶g} \times \frac{۱۳۶۸kJ}{۱mol} = ۰/۲ \times ۱۳۶۸kJ$

$q = m.c.\Delta T \rightarrow ۰/۲ \times ۱۳۶۸ = ۲ \times ۴/۲ \times \Delta T$

$\Rightarrow \Delta T = \frac{۱۳۶۸}{۴۲} \simeq ۳۲/۶$

(شیمی۳، صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳، ۵۴ تا ۵۶، ۶۳ و ۶۴)

۲۴۳- *(فرشید عطایی)*

عبارت (الف) صحیح است. گاز آب با عبور دادن بخار آب از روی زغال چوب در دمای $۱۰۰۰^\circ C$ تهیه می‌شود.

عبارت (ب) نیز صحیح است. در این واکنش هر دو عامل نامساعد است و بنابراین انجام‌ناپذیر می‌باشد. لذا ΔH آن را نمی‌توان با روش مستقیم اندازه گرفت.

عبارت (ج) نادرست است. براساس قانون اول ترمودینامیک، انرژی نه به وجود می‌آید و نه از بین می‌رود.

عبارت (د) نیز نادرست است. در این واکنش یک عامل مساعد $(\Delta H < ۰)$ و عامل دیگر نامساعد $(\Delta S < ۰)$ است. با توجه به گرماده بودن آن، در دماهای پایین پیشرفت می‌کند.

(شیمی۳، صفحه‌های ۴۹، ۵۹، ۶۲، ۷۱ و ۷۲)

۲۴۴- *(مصطفی رستم‌آبادی)*

واکنش اول بدون تغییر، واکنش دوم معکوس، واکنش سوم دو برابر، واکنش چهارم بدون تغییر و واکنش پنجم را هم معکوس کرده و با هم جمع می‌کنیم که از جمع آن‌ها واکنش مورد نظر در صورت سؤال به دست آمده و ΔH آن برابر خواهد بود با:

$\Delta H = [-۱۱۴/۲ + ۱۱۲/۵ + ۲(-۵۷/۲) + ۵۴/۱ + ۳۹/۸] = -۲۲/۲kJ$

(شیمی۳، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۳)

۲۴۵- *(حسن عیسی‌زاده)*

معادله‌ی واکنش انجام شده با کوچک‌ترین ضرایب صحیح به صورت معادله موجود در گزینه‌های «۳» و «۴» است. اما در گزینه‌ی «۴» برای محاسبه‌ی مقدار ΔG در دمای $۳۲۷^\circ C (۶۰۰K)$ از رابطه‌ی ΔG و مقادیر ΔH و ΔS استفاده می‌کنیم:

$\Delta G = \Delta H - T\Delta S = +۱۹۶kJ - (۶۰۰K \times \frac{۲۰۰J}{K} \times \frac{۱kJ}{۱۰^۳J}) = ۷۶kJ$

برای تعیین حداقل دمای لازم برای خودبه‌خودی بودن باید $\Delta G < ۰$ باشد، بنابراین:

$\Delta H - T\Delta S < ۰ \Rightarrow T > \frac{\Delta H}{\Delta S} \Rightarrow T > \frac{۱۹۶kJ}{۰/۲\frac{kJ}{K}} \Rightarrow T > ۹۸۰K$

یعنی واکنش بعد از دمای $۹۸۰K$ یا بعد از $۷۰۷^\circ C$ خودبه‌خودی خواهد بود.

(شیمی۳، صفحه‌های ۵ و ۶۹ تا ۷۲)

۲۴۶- *(مسعود جعفری)*

پس از آب، اتانول مهم‌ترین حلال صنعتی است. آب یک ترکیب معدنی و اتانول (C_2H_5OH)، یک ترکیب آلی می‌باشد. بنابراین می‌توانیم نتیجه بگیریم که اتانول، مهم‌ترین حلال آلی صنعتی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی«۱»: انحلال $CaCl_2$ در آب گرماده است و پس از آن، دمای محلول افزایش می‌یابد. اما در انحلال ید در تولوئن، دمای محلول تغییر محسوسی نمی‌کند.

گزینه‌ی«۲»: حل شدن جامد در مایع، اغلب با افزایش بی‌نظمی همراه است.

گزینه‌ی«۴»: برای یک ماده‌ی خالص، اغلب، دو واژه‌ی حالت و فاز هم‌معنا هستند.

(شیمی۳، صفحه‌های ۷۵، ۷۶، ۸۳ و ۸۴)

۲۴۷- *(موسی فیاض‌علیمحمدی)*

گزینه‌ی «۱»: غلط. هر ماده‌ی خالص در هر حالت فیزیکی یک فاز به حساب می‌آید.

گزینه‌ی «۲»: غلط. مخلوط گازها صرف‌نظر از قطبیت مولکول‌ها، همیشه همگن است پس فصل مشترک دیده نمی‌شود.

گزینه‌ی «۳»: صحیح.

هگزانول آب

$\frac{۱۰۰۰g}{۱۰۰g} = \frac{۵/۹g}{x} \Rightarrow x = ۰/۵۹g < ۱g \xrightarrow{\text{پس}}$ کم محلول

گزینه‌ی «۴»: ویتامین A ناقطبی است و برخلاف ویتامین C که قطبی است در چربی خوب حل می‌شود.

(شیمی۳، صفحه‌های ۷۵، ۷۷ و ۸۰)

۲۴۸- *(مهدی خانق)*

ΔH انحلال $A_2B = \frac{۱۵۰}{۰/۷۵} = ۲۰۰kJ.mol^{-۱}$

$(A_2B \rightleftharpoons ۲A^+ + B^{۲-})$

ΔH شبکه $A_2B = ۵۲۰\frac{kcal}{mol} \times \frac{۴/۲kJ}{۱kcal} = ۲۱۸۴kJ.mol^{-۱}$

ΔH انحلال $A_2B = \Delta H$ شبکه $A_2B + (۲(\Delta H$ آب‌پوشی $A^+)$

$+\Delta H$ آب‌پوشی $B^{۲-})$

$\Rightarrow ۲۰۰ = ۲۱۸۴ + (-۳۴۰ + \Delta H$ آب‌پوشی $B^{۲-}) \Rightarrow$

ΔH آب‌پوشی $B^{۲-} = -۱۶۴۴kJ.mol^{-۱}$

(شیمی۳، صفحه‌های ۷۷، ۸۱ تا ۸۳)

۲۴۹- *(مهدی خانق)*

گزینه‌ی «۱»: انحلال‌پذیری گازها در آب گرماده است. (آنتالپی سامانه را کاهش می‌دهد.)

گزینه‌ی «۲»: نمودار NH_4Cl صعودی بوده پس گرماگیر می‌باشد: $\Delta H > ۰$

گزینه‌ی «۳»: انحلال‌پذیری NH_3 با عکس دما متناسب است ولی انحلال گاز در مایع با کاهش آنتروپی همراه است.

گزینه‌ی «۴»: این گزینه صحیح است. *(شیمی۳، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۷)*

۲۵۰- *(مسعود جعفری)*

ابتدا باید جرم نمک و جرم آب موجود در محلول سیر شده را در دمای $۶۰^\circ C$ به دست آوریم. انحلال‌پذیری در این دما برابر ۴۰ گرم می‌باشد.

گرم ۱۲۵ = جرم $H_2O \Rightarrow$ نمک $= \frac{۴۰g \text{ نمک}}{۱۴۰g \text{ محلول}} \times ۱۷۵g$ محلول $= ۵۰g$

جرم نهایی نمک $= ۹۰ + ۵۰ = ۱۴۰g$

اکنون باید محاسبه کنیم که برای حل شدن کامل ۱۴۰ گرم نمک در دمای $۹۰^\circ C$، به چند گرم آب نیاز داریم.

$۱۴۰g$ نمک $\times \frac{۱۰۰gH_2O}{۷۰g \text{ نمک}} = ۲۰۰gH_2O$

جرم $H_2O = ۲۰۰ - (۱۲۵ + ۲۵) = ۵۰g$ که باید اضافه شود.

(شیمی۳، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۶)

آزمون شاهد (گواه) – شیمی ۳

-۲۵۱ *(سراسری ریاضی- ۹۴)*

$$C_2H_2+\frac{5}{2}O_2\rightarrow 2CO_2+H_2O$$

$$C_2H_4+3O_2\rightarrow 2CO_2+2H_2O$$

$$-1409+1298=-286+x\Rightarrow -111=-286+x\Rightarrow x=175kJ.mol^{-1}$$

(شیمی۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

-۲۵۲ *(سراسری ریاضی- ۹۳)*

$$\Delta H=[2(130/5)+6(-286)]-[2(-46)+2(-75)]=-1213kJ$$

$$8/5g\times\frac{1213kJ}{2\times 17g}=303/25kJ$$

(شیمی۳، صفحه‌های ۶۳ و ۶۴)

-۲۵۳ *(سراسری ریاضی- ۹۱)*

ΔH° تشکیل $N_2O_5(g)$ مربوط به واکنش زیر است که در آن یک مول از این ماده از عنصرهای سازنده اش در حالت استاندارد ترمودینامیکی ساخته می‌شود:

$$N_2(g)+\frac{5}{2}O_2(g)\rightarrow N_2O_5(g)$$

برای تعیین ΔH° این واکنش با استفاده از واکنش‌های داده شده خواهیم داشت:

$$N_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2NO(g) \qquad \Delta H^\circ=+180kJ$$

$$2NO(g)+O_2(g)\rightarrow 2NO_2(g) \qquad \Delta H^\circ=+141kJ$$

$$2NO_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow N_2O_5(g) \qquad \Delta H^\circ=-\frac{110}{2}kJ$$

$$N_2(g)+\frac{5}{2}O_2(g)\rightarrow N_2O_5(g) \qquad \Delta H^\circ=+266kJ$$

(شیمی۳، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۳)

-۲۵۴ *(سراسری خارج از کشور تجربی – ۹۳)*

$$\Delta G=\Delta H-T\Delta S$$

$$0=38/25\times 10^3-T\times 113/5\Rightarrow T\simeq 337K$$

$$\Rightarrow T\simeq 64^\circ C$$

(شیمی۳، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۲)

-۲۵۵ *(سراسری تجربی- ۹۴)*

معادله‌ی واکنش تشکیل $KClO_3$ را نوشته، مقدار ΔS را به‌دست می‌آوریم.

$$K(s)+\frac{1}{2}Cl_2(g)+\frac{3}{2}O_2(g)\rightarrow KClO_3(s)$$

$$\Delta S^\circ=[\text{مجموع بی‌نظمی واکنش‌دهنده‌ها}]-[\text{مجموع بی‌نظمی فراورده‌ها}]$$

$$=[(143)]-[65+(\frac{1}{2}\times 223)+(\frac{3}{2}\times 205)]$$

$$=143-484=-341J.mol^{-1}.K^{-1}$$

(شیمی۳، صفحه‌های ۵۴، ۶۷ و ۶۸)

-۲۵۶ *(سراسری خارج از کشور ریاضی – ۹۲)*

گزینه‌ی «۱»: $LiCl$ یک ترکیب یونی است و در حلال‌های ناقطبی مانند تولوئن حل نمی‌شود.

گزینه‌ی «۲»: اتانول در آب حل می‌شود و تشکیل یک فاز می‌دهد. روغن در آب حل نمی‌شود و یک فاز مستقل دیگر تشکیل می‌دهد، پس در مجموع دو فاز داریم.

گزینه‌ی «۴»: نمک‌هایی که انحلال‌پذیری آن‌ها بین ۱ تا ۰/۰۱ گرم در آب باشد، کم محلول هستند (و نه نامحلول)

(شیمی۳، صفحه‌های ۷۵، ۷۷ و ۷۸ تا ۸۰)

-۲۵۷ *(سراسری تجربی – ۸۹)*

جرم محلول = جرم حلال + جرم حل شونده $=100g+60g=160g$

اگر محلول ۱۶۰ گرم بود، $20g$ از ماده‌ی حل‌شونده ته‌نشین می‌شد. جرم محلول مورد آزمایش، $20g$ است. پس جرم ماده‌ی حل‌شونده‌ای که ته‌نشین می‌شود، برابر است با:

$$20\times\frac{20}{160}=2/5g$$

(شیمی۳، صفحه‌های ۸۵ و ۸۶)

-۲۵۸ *(سراسری تجربی- ۹۳)*

با توجه به جرم یون کلسیم، جرم $CaSO_4$ موجود در ۵۰۰ گرم آب را حساب می کنیم:

$$?gCaSO_4=1gCa^{2+}\times\frac{1molCa^{2+}}{40gCa^{2+}}\times\frac{1molCaSO_4}{1molCa^{2+}}$$

$$\times\frac{136gCaSO_4}{1molCaSO_4}=3/4gCaSO_4$$

از طرفی انحلال پذیری این ماده در ۱۰۰ گرم آب برابر ۱/۰۲ گرم است یعنی در $500g$ آب ۵/۱ گرم $CaSO_4$ حل می‌شود. بنابراین $5/1g-3/4g=1/7g$ کلسیم سولفات می تواند دوباره حل شود.

(شیمی۳، صفحه‌های ۸۵ و ۸۶)

-۲۵۹ *(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۳)*

$$0/015molH_2S\times\frac{34gH_2S}{1molH_2S}=0/51gH_2S$$

$$\begin{matrix}0/51g & 300gH_2O\\ x & 100gH_2O\end{matrix}\rightarrow x=0/17gH_2S<0/24$$

بنابراین محلول سیرنشده است.بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱» :

$$0/005molCl_2\times\frac{71g}{1molCl_2}=0/355>0/33\rightarrow$$ فراسیر شده است.

گزینه‌ی «۲»:انحلال‌پذیری به‌ترتیب زیر است:

$$Cl_2>H_2S>CO_2$$

گزینه‌ی «۴»:تأثیر تغییر دما بر نسبت انحلال‌پذیری CO_2 (در این دو دما) در مقایسه با دو گاز دیگر، بیش‌تر است. *(شیمی۳، صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)*

-۲۶۰ *(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۴)*

انحلال‌پذیری گاز کلر در دماهای $20^\circ C$ و $53^\circ C$ به‌تقریب برابر $0/73$ گرم و $0/375$ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. بنابراین اگر ۱۰۰ گرم آب داشته باشیم و دمای آن را از $20^\circ C$ به $53^\circ C$ افزایش دهیم، $0/355$ گرم $(0/73-0/375)$ گاز کلر از آن خارج می‌شود، اکنون می‌توانیم مقدار کلر آزادشده به‌ازای دو کیلوگرم آب را به‌دست آوریم:

$$2\times 10^3gH_2O\times\frac{0/355gCl_2}{100gH_2O}\times\frac{1molCl_2}{71gCl_2}\times\frac{22/4LCl_2}{1molCl_2}=2/24LCl_2$$

در دمای $53^\circ C$، حداکثر $0/375$ گرم گاز کلر می‌تواند در ۱۰۰ گرم آب حل شود، پس می‌توانیم مقدار کلری که در ۲ کیلوگرم آب حل می‌شود را تعیین کنیم:

$$2\times 10^3gH_2O\times\frac{0/375gCl_2}{100gH_2O}=7/5gCl_2$$

(شیمی۳، صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)