

دفترچه

شماره

۱



دفترچه شماره ۱

آزمون ۲۶ اردیبهشت ماه ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون شبیه ساز نهایی

این آزمون نمره منفی دارد

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

زیست شناسی ۳ - وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۱- کدام عبارت، اکسایش پیرووات را به درستی بیان می کند؟

- (۱) جهت تولید استیل از پیرووات، ابتدا باید NAD^+ کاهش یابد.
- (۲) طی سه واکنش و در دو مرحله سبب اکسایش پیرووات می شود.
- (۳) در طی این واکنش ها، دو سوم کربن های گلوکز آزاد خواهند شد.
- (۴) ضمن اکسایش پیرووات، انرژی زیستی نیز در این واکنش مصرف می شود.

۲- کدام عبارت در مورد هر آنزیم روبیسکو به درستی بیان شده است؟

- (۱) در چرخه کالوین تنها یک آنزیم، ۶ مولکول کربن دی اکسید را با قندهایی ۵ کربنه ترکیب می کند.
- (۲) در چرخه تنفس نوری قند ۵ کربنه را با اکسیژن ترکیب می کند.
- (۳) همواره موجب تولید محصولی ناپایدار می شود.
- (۴) سبب کاهش عدد اکسایش اتم کربن می شود.

۳- برای کنترل آفت در گیاه پنبه، از ژن پیش سم نوعی باکتری خاکزی استفاده می شود، کدام عبارت در ارتباط با نحوه تولید این نوع پنبه به درستی بیان شده است؟

- (۱) در مرحله چهارم مهندسی ژنتیک، برای ساخت پروتئین پیش سم، چند نوع آنزیم رنابسپاراز، فعال خواهند شد.
- (۲) در مرحله سوم مهندسی ژنتیک، پس از ورود دنا ناقل به یاخته میزبان، دنا ناقل در باکتری تشکیل می شود.
- (۳) باکتری دارای ژن پیش سم فاقد هرگونه آنزیم در سامانه دفاعی خود می باشد.
- (۴) این سم در لوله گوارش جانور تولید شده و سبب از بین رفتن آفت خواهد شد.

۴- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می کند؟

«رفتار نوعی رفتار است.»

- (۱) نوک زدن جوجه کاکایی تازه از تخم خارج شده - غریزی
- (۲) شکار نکردن پروانه موناک توسط پرنده - آزمون و خطا
- (۳) بالا کشیدن تکه گوشت آویزان شده با نخ توسط کلاغ - حل مسأله
- (۴) عدم حمله کلاغ ها به مزرعه دارای مترسک - خوگیری

۵- کدام گزینه در مورد زیست فناوری به درستی بیان شده است؟

- (۱) در نخستین دوره زیست فناوری، تولید مولکول های کاهش دهنده انرژی فعالسازی ممکن شد.
- (۲) پس از انتقال ویروس به عنوان ناقل همانندسازی، باید آن را به فرم غیرقابل تکثیر در آورد.
- (۳) در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک، بخشی از ژن رمزکننده انسولین انسانی در باکتری ترجمه نمی شوند.
- (۴) تمام یاخته ها در مرحله مورولا و بلاستولا توانایی تمایز به انواع یاخته های بدن جنین را دارند.

۶- از بین جایگاه های تشخیص آنزیم داده شده، با فرض اینکه آنزیم های برش دهنده، پیوند بین C و T را شکسته باشند، کدام جایگاه

انتهای چسبنده بلندتری را ایجاد کرده است؟

GAATCA CTTAGT (۴)	TCGGGA AGCCCT (۳)	CTTAAG GAATTC (۲)	TTCGAA AAGCTT (۱)
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

۷- در مورد واکنش های فتوسنتزی کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) منشاء الکترون های زنجیره غشای تیلاکوئید، آنتن های گیرنده نور و مرکز واکنش است.
- (۲) قندهای سه کربنی تک فسفات ساخته شده در چرخه کالوین برای بازسازی ریبولوز بیس فسفات ابتدا تعداد فسفات های خود را افزایش می دهد.
- (۳) در اولین مرحله چرخه کالوین، ماهیت ماده تغییر کرده و به پایداری می رسد.
- (۴) تبدیل اسید سه کربنی به قندهای سه کربنی وابسته به فراورده های واکنش های نوری است.

۸- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« در نوعی فرایند تنفس یاخته‌ای در یاخته استوانه‌ای روده باریک که در آن، پذیرنده نهایی الکترون مولکولی غیر آلی است، هر واکنشی که با تولید همراه باشد، به طور حتم»

(۱) اولین کربن دی اکسید - نوعی ترکیبی قندی به اسید تبدیل می‌شود.

(۲) $FADH_2$ - نوعی مولکول شش کربنه بازسازی می‌شود.

(۳) نوعی ترکیب دو نوکلئوتیدی - مستقیماً غلظت پروتون در راکتور را تغییر می‌دهد.

(۴) رایج‌ترین انرژی زیستی - نوعی ماده معدنی اکسیژن‌دار تولید می‌شود.

۹- هر باکتری فتوسنتزکننده‌ای که اکسیژن تولید، به طور حتم

(۱) نمی‌کند - دارای باکتریوکلروفیل در سبزیسه‌های خود برای انجام عمل فتوسنتز می‌باشد.

(۲) می‌کند - رنگی‌های فتوسنتزی از نوع کلروفیل a داشته و توانایی تثبیت کربن را دارد.

(۳) نمی‌کند - با استفاده از گاز H_2S به عنوان منبع الکترون، در تصفیه فاضلاب نقش دارد.

(۴) می‌کند - همگی به آب به عنوان منبع الکترون و نور خورشید نیازمند هستند.

۱۰- گیاهانی که در مناطق خشک با دمای بالا زندگی می‌کنند و، برخلاف گیاهان

(۱) تثبیت کربن را در دو مکان انجام می‌دهند - CAM، اسیدهای چهارکربنی را از مسیر سیمپلاستی برگ عبور می‌دهند.

(۲) در شب‌ها یک کربن به ریبولوزیسی فسفات اضافه می‌کنند - C_4 ، پلی ساکاریدهای جذب کننده آب را در واکنش‌ها ذخیره می‌کنند.

(۳) تا حد زیادی از انجام تنفس نوری ممانعت می‌کنند - C_3 ، به میزان زیادی در طول روز، دی ساکارید را وارد یاخته‌های نگهبان روزه می‌کنند.

(۴) عصاره برگ آنها pH مشابهی در آغاز روشنائی و تاریکی دارد - CAM، محصولات مرحله اول فتوسنتز را در سامانه بافتی آوندی مصرف می‌کنند.

۱۱- کدام گزینه در ارتباط با آنزیم برش دهنده درست است ؟

(۱) شباهت عملکردی با RNA بسیار دارد.

(۲) آنزیمی است که با یکبار اثر بر پلازمید آن را چند تکه خواهد کرد.

(۳) برای جداسازی ژن از دنای خطی به یک جایگاه تشخیص نیاز دارد.

(۴) در مرحله‌ای از همسانه سازی که آنزیم لیگاز استفاده می‌گردد نیز استفاده می‌شود.

۱۲- کدام یک از الگوهای یادگیری ذکر شده را می‌توان در نوعی جانور ابتدایی نیز مشاهده نمود؟

(۱) پرهیز پرنده از خوردن دوباره موناک

(۲) بی اهمیت شدن مترسک برای پرنده‌ها

(۳) رام کردن حیوانات برای حرکات نمایشی

(۴) نوک زدن دقیق به منقار مادر توسط نوزاد کاکایی

۱۳- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«نوک زدن جوجه کاکایی به منقار والد».

(۱) نر و ماده خود به منظور درخواست غذا صرفاً به طور غریزی صورت می‌پذیرد.

(۲) ابتدا دقیق نیست ولی به تدریج و با تمرین این رفتار دقیق‌تر می‌شود.

(۳) به گونه‌ای است که هر چه دقیق‌تر باشد، والد سریع‌تر این درخواست را پاسخ می‌دهد.

(۴) رفتاری غریزی است که در جوجه دو روزه نسبت به جوجه تازه از تخم خارج شده دقیق‌تر است.

۱۴- کدام عبارت زیر در مورد آزمایش اسکینر صحیح نمی‌باشد؟

(۱) موش درون جعبه حرکت می‌کند و به طور تصادفی اهرم درون جعبه را فشار می‌داد.

(۲) بعد از چند بار دریافت غذا، موش به ارتباط بین فشار دادن اهرم و به دست آوردن غذا پی برد.

(۳) نوعی محرک بیرونی موجب بروز رفتار موش درون جعبه شد.

(۴) اگر موش به جای دریافت پاداش تنبیه می‌شد، دیگر شاهد فشار دادن اهرم توسط موش نبودیم.

۱۵- چه تعداد از عبارات‌های زیر در خصوص فتوسنتز، درست است؟

- الف) وجود رنگیزه‌های متفاوت سبب افزایش کارایی گیاه در استفاده از طول موج‌های مختلف می‌شود.
 ب) در گیاهان C_3 آخرین ماده آلی پایدار ساخته شده در فتوسنتز، سه کربنی است.
 ج) در گیاهان CAM عصاره گیاه در آغاز روشنائی اسیدی‌تر از آغاز تاریکی است.
 د) مولکول دو کربنی ایجاد شده در تنفس نوری برای بازسازی ریبولوزیسی فسفات مصرف می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶- هنگام جفت‌یابی و رقابت بین جانوران انتخاب شونده صفاتی خاص برای زادآوری تأثیر دارند. در مورد این صفات کدام عبارات‌های زیر نادرست می‌باشد؟

- الف) همواره، سلامت جانور ماده و زاده‌هایش را در آن گونه تضمین می‌کند.
 ب) در جیرجیرک‌های تولید کننده کیسه لقاحی، سبب رقابت می‌شود.
 ج) طاووس نر انرژی و مدت زمان بیشتری برای زادآوری و پرورش زاده‌ها صرف می‌کند.
 د) ب و ج

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷- چند مورد از موارد زیر برای تکمیل عبارت زیر نامناسب می‌باشد؟

- «با توجه به مراحل اولین ژن درمانی موفقیت‌آمیز، می‌توان گفت در مرحله‌ای که مشاهده امکان‌پذیر
 الف) ژن سالم در بین قطعات ژنوم ویروس قرار می‌گیرد - فعالیت پلی‌مرازی نوعی آنزیم پروتئینی - نیست.
 ب) بر ژنوم یاخته‌های بیمار خارج شده افزوده می‌شود - بیان ژن و تولید پروتئین در این یاخته‌ها - است.
 ج) از روی ژن پروتئین موردنظر رونویسی به عمل می‌آید - ژنوم سالم و حلقوی ناقل همسانه‌سازی - است.
 د) پیوندهای اشتراکی موجود در ژنوم ناقل شکسته می‌شوند - تولید دنا ی نو ترکیب حاوی ژنوم ویروس - نیست.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸- در ارتباط با گیاهان مطرح شده در فصل ششم کتاب درسی دوازدهم که فتوسنتز آن‌ها با یکدیگر مقایسه شده است، کدام عبارت صحیح می‌باشد؟

- ۱) در گیاه C_3 همانند گیاه C_4 ، غلاف آوندی، فاقد توانایی فتوسنتز است.
 ۲) در گیاه C_4 برخلاف گیاه C_3 ، آنزیم تثبیت کننده CO_2 در طول شب، در یاخته‌های پارانشیمی میانبرگ فعالیت می‌کند.
 ۳) در گیاه C_4 برخلاف گیاه C_3 ، به ندرت آنزیم روبیسکو، مولکول اکسیژن را با قند پنج کربنی دو فسفات ترکیب می‌کند.
 ۴) در گیاه C_3 همانند گیاه C_4 ، آنزیم مصرف کننده CO_2 مولکول شش کربنی را به دو ماده سه کربنی تجزیه می‌کند.
 ۱۹- کدام گزینه، درباره بخشی از یاخته یوکاریوتی که محل اصلی تولید ATP است، به درستی بیان شده است؟

- ۱) می‌تواند مستقل از هسته به حیات خود ادامه دهد.
 ۲) در بخش درونی، جداسدن کوآنزیم A بعد از ساخته شدن مولکول شش کربنی رخ می‌دهد.
 ۳) بنیان اسیدی سه کربنی، اکسایش یافته و یک کربن دی اکسید آزاد می‌کند و به بنیان اسیدی دو کربنی تبدیل می‌شود.
 ۴) ترجمه رنای پیک حاوی اطلاعات لازم برای ساخت انواعی از پروتئین‌های موجود در آن، پس از پایان رونویسی آغاز شده است.

۲۰- با توجه به کاربرد بیوانفورماتیک در تولید واکسن کرونا کدام مورد نادرست است؟

- ۱) به جای بررسی همه فرضیه‌ها در ارتباط با نحوه عملکرد ویروس تشخیص دادند کدام فرضیه را مورد آزمایش قرار دهند.
 ۲) علاوه بر کوتاه کردن مسیر تحلیل داده‌ها، به کاهش هزینه‌های اقتصادی برای انجام آزمایش‌ها نیز کمک کرد.
 ۳) مسیر شناسایی ژنوم این ویروس تاجی را علاوه بر درک شباهت‌ها و تفاوت‌های ژنی آن ساده کرد.
 ۴) بدون استفاده از این علم نیز ساختن واکسن در مدتی به اندازه چند ماه ممکن بود.

دانش آموز گرامی یک برگه امتحانی ضمیمه این دفترچه شده است.

مبحث‌های این برگه امتحانی، نیم سال اول دوازدهم است.

سؤال‌های این برگه امتحانی طراحی گزینش شده از سوال‌های پرتکرار امتحانی است.

این برگه امتحانی برای تمرین در منزل به عنوان هدیه برای شما در نظر گرفته شده است.

برای دریافت آرشیو کامل سؤال‌های تشریحی از مدارس سراسر کشور می‌توانید به سایت کانون مراجعه کنید.

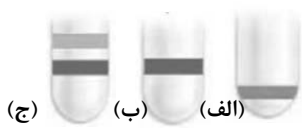
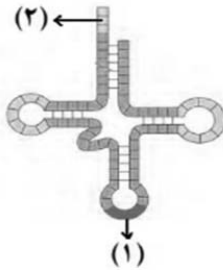
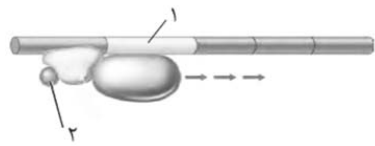
مرحله اول: قسمت نمونه سوال در صفحه اصلی سایت

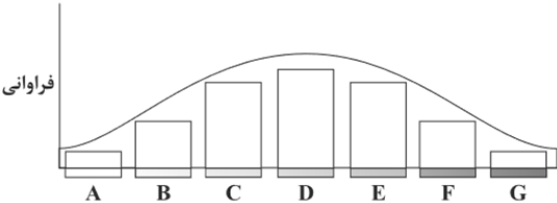
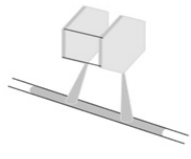
The screenshot shows the homepage of AzmoonFree.ir. The navigation bar includes links for 'نمونه سوال' (Sample Question), 'کتاب', 'ثبت نام', 'صفحه شخصی شما', 'شهر شما', 'برنامه راهبردی', 'مقطع شما', 'پورسیه', and 'ثبت نام'. The 'نمونه سوال' link is circled in red. Below the navigation bar, there is a large banner for 'ویژه امتحانات نهایی' (Special Final Exams) for the 11th and 12th grades. To the left of the banner, there is a list of recent exams and their dates. At the bottom of the page, there are icons for 'عضویت در سایت' (Site Membership), 'صفحه شخصی کانونی' (Kانون Personal Page), 'برنامه راهبردی' (Strategic Program), and 'ثبت نام' (Registration).

مرحله دوم: پایه دوازدهم تجربی در صفحه نمونه سوال امتحانی

The screenshot shows the 'نمونه سوال امتحانی' (Sample Exam Question) page. The page has a search bar at the top and a navigation bar with links for 'نمونه سوال', 'کتاب', 'ثبت نام', 'صفحه شخصی شما', 'شهر شما', 'برنامه راهبردی', 'مقطع شما', 'پورسیه', and 'ثبت نام'. Below the navigation bar, there is a list of subjects for the 12th grade experimental section. The subjects listed are: 'دوازدهم ریاضی', 'دوازدهم تجربی', 'دوازدهم انسانی', 'پایه دهم ریاضی', 'پایه دهم تجربی', 'پایه دهم انسانی', 'پایه دهم علوم انسانی', and 'پایه دهم علوم طبیعی'. The 'دوازدهم تجربی' option is circled in red.

سؤالات امتحانی درس زیست‌شناسی		مدت امتحان: ۱۰۰ دقیقه
پایه دوازدهم – دوره متوسطه دوم		بودجه‌بندی: فصل ۱ تا ۴
ردیف	نیم سال اول دوازدهم	نمره
۱	درستی یا نادرستی هریک از عبارات زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید. الف) ویلکینز و فرانکلین، با بررسی تصاویری که تهیه کرده بودند، به مارپیچی و دو رشته‌ای بودن دنا پی بردند. ب) یوکاریوت‌ها برخلاف پروکاریوت‌ها می‌توانند تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی دنا را تغییر بدهند. ج) در یک یاخته یوکاریوتی، همه انواع آنزیم‌های رنابسپاراز، در ساخت پلی‌پپتیدها نقش دارند. د) جهشی که باعث تغییر تعداد نوکلئوتیدها در ماده وراثتی می‌شود، قطعاً از نوع تغییر بزرگ است. ه) در علم زیست‌شناسی، به هریک از ویژگی‌های یک جاندار صفت می‌گویند. و) جایگاه ژن‌های گروه خونی Rh، در فاصله نزدیکی از سانترومر فام‌تن شماره ۹ قرار دارد. ز) در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، دو آمینواسید در هر پروتئین هموگلوبین تغییر یافته است. ح) جهش، با افزودن دگره‌های جدید خزانه ژن را غنی‌تر می‌کند و گوناگونی را افزایش می‌دهد.	۲
۲	در هریک از عبارت‌های زیر جای خالی را با کلمات مناسب پر کنید. الف) به منظور همانندسازی دناهای خطی یاخته لنفوسیت B، در هر ساختار Y مانند، یک آنزیم فعالیت می‌کند. ب) آنزیم از آنزیم‌های مورد استفاده در کاغذسازی و تولید سوخت‌های زیستی است. ج) پیوند هیدروژنی بین رنای تازه‌ساخت و رشته الگو در مرحله شکسته نمی‌شود. د) به نواحی از ژن که رونوشت آن‌ها در رنای پیک سیتوپلاسمی حذف شده است، می‌گویند. ه) رابطه بین دگره‌های A و B در گروه خونی ABO، است. و) اگر صفتی در حالت ناخالص، حد واسط حالت‌های خالص بارز و خالص نهفته باشد، رابطه بین الل‌ها از نوع است. ز) هرچه بین دنا دو جاندار شباهت بیشتری وجود داشته باشد، نزدیک‌تری دارند. ح) جهش جانشینی سبب تغییر نوع آمینواسید در زنجیره پلی‌پپتیدی می‌شود.	۲
۳	برای کامل کردن هریک از عبارت‌های زیر، از بین کلمات داخل پرانتز، کلمه مناسب را پیدا کنید. الف) در ساختار یک نوکلئوتید دارای باز آلی پورین، قند با حلقه (پنج – شش) ضلعی پیوند اشتراکی دارد. ب) ساختار دوم مولکولی پروتئینی که در انتقال گازهای تنفسی دارای نقش است، به‌صورت (مارپیچی – صفحه ای) می‌باشد. ج) اگر جهت رونویسی از روی دو ژن سازنده رنای پیک هم جهت با یکدیگر باشد؛ به طور حتم رشته (یکسانی – متفاوتی) از مولکول دنا در حال رونویسی است. د) یوکاریوت‌ها (همانند – برخلاف) پروکاریوت‌ها قادر به تغییر در پایداری طول عمر رنای خود هستند. ه) اگر رنگ همه گل‌های حاصل از آمیزش دو گل میمونی، متفاوت با والدین باشد، قطعاً ژن نمود والدین (خالص – ناخالص) بوده است. و) در ارتباط با بیماری فنیل کتونوری، فرد بیمار قادر به ساخت آنزیم (تجزیه‌کننده – تولیدکننده) فنیل آلانین نمی‌باشد. ز) در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، ششمین آمینواسید از زنجیره (بتا – آلفا) هموگلوبین تغییر پیدا کرده است. ح) در باهم ماندن فام‌تن‌ها در تقسیم (اول – دوم) میوز نمی‌توان تشکیل گامت‌هایی با عدد فام‌تنی طبیعی را شاهد بود.	۲
۴	درباره مولکول‌های اطلاعاتی به پرسش‌های زیر پاسخ بدهید. الف) در کدام جاندار مورد مطالعه گریفیت، در تمامی دناها، تعداد پیوندهای فسفودی استر با تعداد نوکلئوتیدها برابر است؟ ب) مولکول‌های رنا علاوه بر پروتئین سازی، در فرایندهای دیگری نیز نقش دارند. دو مورد از نقش‌های دیگر رنا را نام ببرید. ج) اگر ما دنا را نردبان پیچ‌خورده در نظر بگیریم، ستون‌های این نردبان شامل چه بخش‌هایی از نوکلئوتید می‌باشد؟	

۱/۲۵	۵	در آزمایش مزلسون و استال، اگر همانندسازی دناها به صورت غیر حفاظتی صورت می گرفت، نوار تشکیل شده در لوله همواره مطابق کدام شکل روبه رو بود؟ (باکتری ها دارای ^{15}N و محیط کشت دارای ^{14}N می باشد).											
۰/۵	۶	با توجه به شکل که بخشی از مراحل همانندسازی دنا را نشان می دهد. به پرسش های زیر پاسخ بدهید. الف) شماره (۱) چه نوع همانندسازی است؟ ب) در فرایند روبه رو چند آنزیم هلیکاز در حال فعالیت است؟ ج) در چه جاندارانی همانندسازی همواره به شکل روبه رو انجام می شود؟											
۰/۷۵	۷	در جدول زیر، هریک از موارد ستون (الف) با یکی از موارد ستون (ب) ارتباط منطقی دارد. آن ها را پیدا کنید.	<table><tr><th>ستون (الف)</th><th>ستون (ب)</th></tr><tr><td>الف) همه سطوح دیگر ساختاری در پروتئین ها به این سطح بستگی دارد.</td><td>(۱) آرایش زیرواحدها</td></tr><tr><td>ب) دو نمونه معروف این ساختار، ساختار صفحه ای و مارپیچ است.</td><td>(۲) الگوهای پیوند هیدروژنی</td></tr><tr><td>ج) فقط در پروتئین هایی با بیش از یک زنجیره پلی پپتیدی وجود دارد.</td><td>(۳) توالی آمینواسیدها</td></tr><tr><td>د) بر اثر برهم کنش های آب گریز تشکیل می شود.</td><td>(۴) تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ ها</td></tr></table>	ستون (الف)	ستون (ب)	الف) همه سطوح دیگر ساختاری در پروتئین ها به این سطح بستگی دارد.	(۱) آرایش زیرواحدها	ب) دو نمونه معروف این ساختار، ساختار صفحه ای و مارپیچ است.	(۲) الگوهای پیوند هیدروژنی	ج) فقط در پروتئین هایی با بیش از یک زنجیره پلی پپتیدی وجود دارد.	(۳) توالی آمینواسیدها	د) بر اثر برهم کنش های آب گریز تشکیل می شود.	(۴) تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ ها
ستون (الف)	ستون (ب)												
الف) همه سطوح دیگر ساختاری در پروتئین ها به این سطح بستگی دارد.	(۱) آرایش زیرواحدها												
ب) دو نمونه معروف این ساختار، ساختار صفحه ای و مارپیچ است.	(۲) الگوهای پیوند هیدروژنی												
ج) فقط در پروتئین هایی با بیش از یک زنجیره پلی پپتیدی وجود دارد.	(۳) توالی آمینواسیدها												
د) بر اثر برهم کنش های آب گریز تشکیل می شود.	(۴) تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ ها												
۱	۸	در مورد جریان اطلاعات درون یاخته به پرسش های زیر پاسخ دهید. الف) در کدام مراحل رونویسی، توالی ویژه ای از دنا مورد شناسایی قرار می گیرد؟ ب) در فرایند ترجمه، تشکیل پیوند پپتیدی در کدام جایگاه از رناتن صورت می گیرد؟ ج) بین طول عمر رنای پیک و میزان پروتئین سازی از روی آن، چه رابطه ای برقرار است؟											
۱	۹	با توجه به شکل روبه رو، به سوالات زیر پاسخ دهید. الف) اگر بخش (۲) در مولکول روبه رو به آمینواسید متیونین متصل باشد، بخش مشخص شده با شماره (۱) دارای چه توالی ریبونوکلوئیدی است؟ ب) مولکول نشان داده شده در یوکاریوت ها با کدام نوع آنزیم رنابسپاراز ساخته می شود؟											
۱	۱۰	شکل زیر طرح ساده ای از نوعی تنظیم بیان ژن در پروکاریوت ها را نشان می دهد. با توجه به شکل به سوالات پاسخ دهید. الف) نام قسمت شماره ۱ چیست؟ ب) مونوساکاریدهای سازنده مولکول شماره ۲ چه نام دارند؟											
۰/۵													

۱	هریک از موارد زیر، مربوط به تنظیم بیان ژن در چه مرحله‌ای از بیان یک ژن در نوعی از یک یاختهٔ یوکاریوتی است؟ الف) تغییر میزان فشردگی فام‌تن ب) ایجاد خمیدگی در مولکول دنا ج) اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک د) تغییر طول عمر رنای پیک	۱۱
۱	پدری با گروه خونی B^+ و مادری با گروه خونی A^+ صاحب دو فرزند هستند که اولی دختر با گروه خونی A مثبت و دومی پسر با گروه خونی O منفی می باشد. الف) ژن نمود (ژنوتیپ) پدر را از نظر گروه خونی ABO بنویسید. ب) ژن نمود مادر را از نظر گروه خونی Rh بنویسید. ج) ژن نمود (ژنوتیپ) فرزند دوم را از نظر گروه خونی Rh بنویسید. د) آیا فرزند دوم در غشای گویچه‌های قرمز خود، کربوهیدرات دارد؟	۱۲
۱	با توجه به نمودار توزیع فراوانی رخ نمود (فنوتیپ) رنگ نوعی ذرت، به سوالات زیر پاسخ دهید. الف) این صفت جزو صفات چندجایگاهی است یا تک جایگاهی؟ ب) ژن نمودهای $AaBbCc$ و $AABBcc$ در کدام ستون‌ها مشاهده می‌شوند؟ ج) در کدام ستون تعداد دگره‌های (الل‌های) بارز و نهفته برابر است؟ با توجه به اطلاعات فصل سوم زیست‌شناسی دوازدهم به سوالات زیر پاسخ دهید. 	۱۳
۱/۵	الف) چرا فقط از روی ژن‌ها، علت اندازه قد یک نفر، قابل توضیح نیست؟ ب) چگونه می‌توان از بروز علائم بیماری فنیل کتونوری (PKU) جلوگیری کرد؟ ج) منظور از واژه «صفات وابسته به جنس» چیست؟	۱۴
۰/۷۵	در رابطه با کم‌خونی ناشی از گویچه‌های قرمز داسی‌شکل، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) چه نوع جانشینی باعث ایجاد این بیماری می‌شود؟ ب) آیا با مشاهده کاربوتیپ می‌توان از وجود این ناهنجاری آگاه شد؟ ج) ژن نمود افرادی که در برابر مالاریا مقاوم هستند را بنویسید. دو نوع ناهنجاری فام‌تنی ساختاری که باعث کاهش مقدار مادهٔ وراثتی نمی‌شوند را نام ببرید.	۱۵
۰/۵ ۰/۷۵	با توجه به شکل روبه‌رو، به سوالات زیر پاسخ دهید. الف) نام این جهش چیست؟ ب) ایجاد این ساختار مربوط به یک عامل جهش‌زای فیزیکی است یا شیمیایی؟ ج) این جهش باعث اختلال در کار چه آنزیمی می‌شود؟ 	۱۶
۱/۵	در مورد تغییر در اطلاعات وراثتی به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) جهش و انتخاب طبیعی به ترتیب چه اثری بر گوناگونی افراد در یک جمعیت دارند؟ ب) جاندار را نام ببرید که که امروزه بر روی زمین زندگی می‌کند اما در گذشته نبوده است؟ (یک مورد) ج) حشراتی که در رزین‌های گیاهی به دام افتاده‌اند، کدام یک از شواهد تغییرات گونه‌ها را نشان می‌دهند؟ د) انواع گونه‌زایی را نام ببرید.	۱۷

دفترچه

شماره

۲



دفترچه شماره ۲

آزمون ۲۶ اردیبهشت ماه ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون شبیه ساز نهایی

این آزمون نمره منفی دارد

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

فیزیک ۳ - وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

۲۱- کدام یک از گزاره‌های زیر صحیح است؟

- الف) برای همه انواع امواج مکانیکی توان متوسط در یک موج سینوسی با مربع دامنه و مربع بسامد موج متناسب است.
 ب) تندی انتشار موج سطحی روی آب‌های کم عمق، به عمق آب بستگی ندارد.
 پ) در انتشار موج دایره‌ای روی سطح آب فاصله بین دو برآمدگی مجاور برابر طول موج است.
 ت) برای امواج مکانیکی، تندی انتشار امواج طولی در یک محیط جامد کمتر از تندی انتشار امواج عرضی در همان محیط است.

(۱) الف و پ (۲) ب و پ (۳) الف و ب (۴) پ و ت

۲۲- یک دستگاه لرزه نگار موج‌های اولیه و ثانویه یک زمین لرزه را ثبت می‌کند. اگر فاصله کانون زمین لرزه تا لرزه نگار برابر ۱۲۰۰ کیلومتر و لرزه نگار نخستین امواج اولیه را، ۲/۵ دقیقه پیش از نخستین امواج ثانویه دریافت کند، تندی امواج اولیه چند کیلومتر بر ثانیه است؟ (اختلاف تندی امواج اولیه و ثانویه $4 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ است.)

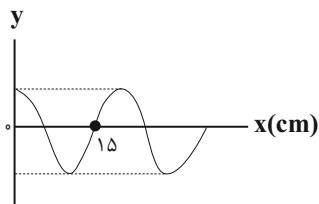
(۱) ۸

(۲) ۱۲

(۳) ۷/۵

(۴) ۶

۲۳- نقش یک موج عرضی منتشر شده در یک طناب که با نیروی ۲۰۰ نیوتون کشیده شده است، مطابق شکل زیر است. اگر جرم هر سانتی متر از طول طناب، ۵ گرم باشد، هر کدام از ذرات طناب در هر ثانیه چند نوسان کامل انجام می‌دهد؟



(۱) ۱۰۰

(۲) ۵۰

(۳) ۱۰

(۴) ۵

۲۴- کدام گزینه در مورد درستی یا نادرستی هریک از گزاره‌های «الف» تا «ت» به ترتیب از راست به چپ صحیح است؟ (ن: نادرست، د: درست)

- الف) در رادار دوپلری از امواج فراصوتی برای مکان‌یابی پژواکی استفاده می‌شود.
 ب) اگر سطح بازتابنده نور بسیار هموار باشد، بازتاب نور را منظم یا پخشنده می‌گویند.
 پ) از میکروفون سهموی برای ثبت صداهای ضعیف استفاده می‌شود.
 ت) وال غنبر با استفاده از پژواک امواج فراصوتی، مکان‌یابی می‌کند.

(۱) ن، د، د (۲) ن، د، د (۳) د، ن، ن (۴) د، د، د، ن

۲۵- با افزایش فاصله شنونده از یک منبع صوتی، تراز شدت صوت از ۵۴dB به ۳۴dB کاهش می‌یابد. اگر فاصله اولیه شنونده از منبع صوت ۳ متر باشد، فاصله ثانویه شنونده از منبع صوت چند متر است؟ (اتلاف انرژی نداریم)

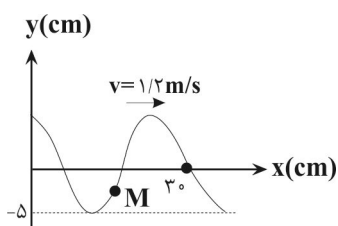
(۱) ۲۰

(۲) ۲۰۰

(۳) ۳۰

(۴) ۳۰۰

۲۶- شکل مقابل نمودار جابه جایی - مکان یک موج عرضی را در لحظه‌ای از زمان در یک ریسمان کشیده شده نشان



می‌دهد. به ترتیب نوع حرکت نقطه M و بسامد زاویه‌ای این موج در SI کدام است؟

- (۱) کندشونده، 10π
- (۲) کندشونده، 5π
- (۳) تندشونده، 10π
- (۴) تندشونده، 5π

۲۷- پرتو نوری با طول موج $0.6\mu\text{m}$ با زاویه تابش 37° درجه از هوا با ضریب شکست ۱ وارد محیط شفاف می‌شود. اگر

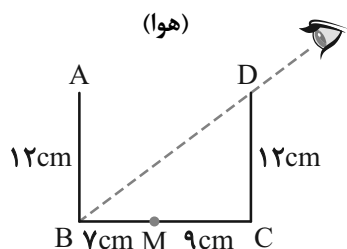
فاصله دو جبهه متوالی در آن محیط برابر $0.5\mu\text{m}$ شود، به ترتیب از راست به چپ ضریب شکست محیط شفاف چقدر و

زاویه بین جبهه موج تابیده و شکست یافته چند درجه است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)

- (۱) $1/2$ و 7°
- (۲) $1/2$ و 113°
- (۳) ۳ و 67°
- (۴) ۳ و 30°

۲۸- مطابق شکل روبه‌رو، چشم ناظر در موقعیتی است که فقط می‌تواند تمام دیواره داخلی AB از ظرف خالی را ببیند. اگر بدون

تغییر در موقعیت چشم ناظر، ظرف را با مایعی به ضریب شکست n به طور کامل پر کنیم، ناظر قادر به دیدن کف ظرف تا نقطه



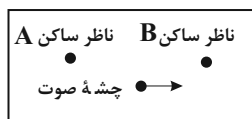
M می‌شود. n کدام است؟ ($n_{\text{H}} = 1$)

- (۱) $\frac{4}{3}$
- (۲) $\frac{3}{2}$
- (۳) $\frac{5}{4}$
- (۴) $\frac{6}{5}$

۲۹- یک موج صوتی با توان $1/6 \times 10^{-4} \text{ W}$ از صفحه‌ای با مساحت 4 m^2 در راستای عمود بر صفحه می‌گذرد. تراز شدت

صوت عبوری از این صفحه چند دسی بل است؟ ($I_0 = 10^{-6} \frac{\mu\text{W}}{\text{m}^2}$, $\log 2 = 0.3$)

- (۱) 0.6
- (۲) $7/6$
- (۳) ۶
- (۴) ۷۶

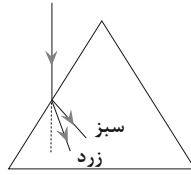


۳۰- در شکل زیر چشمه صوت در حال نزدیک شدن به ناظر ساکن B است.

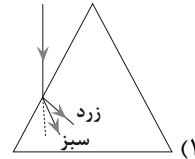
طول موج و بسامد صوت دریافتی توسط ناظر ساکن B به ترتیب از راست به چپ و طول موج و بسامد صوت دریافتی توسط ناظر ساکن A است.

- (۱) کوچکتر از، بزرگتر از
- (۲) کوچکتر از، کوچکتر از
- (۳) بزرگتر از، بزرگتر از
- (۴) بزرگتر از، کوچکتر از

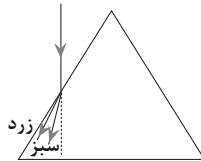
۳۱- پرتو نوری متشکل از دو رنگ زرد و سبز از هوا به وجه یک منشور می‌تابد. کدام گزینه مسیر این پرتو در ورود به منشور را درست نشان می‌دهد؟



(۲)



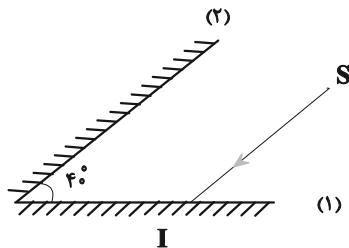
(۱)



(۴)



(۳)



۳۲- در شکل مقابل پرتو SI به آینه تخت (۱) تابیده و پس از دومین برخورد با آینه تخت (۲) موازی با آینه تخت (۱) از مجموع خارج می‌شود. در این صورت زاویه بین جبهه‌های موج پرتو SI با سطح آینه تخت (۱) چند درجه است؟

(۱) ۸۰

(۲) ۶۰

(۳) ۷۰

(۴) ۴۰

۳۳- در اتم هیدروژن اگر الکترون از تراز $n=6$ به تراز $n'=2$ گذار کند، انرژی آن تقریباً چند الکترون-ولت تغییر می‌کند؟ ($E_R = 13.6 \text{ eV}$)

(۱) $2/5$

(۲) ۱

(۳) $3/4$

(۴) ۳

۳۴- نوسانگری در مبدأ زمان در $x = +A$ قرار دارد و پس از مدت 0.3 s سرعت آن برای اولین بار به صفر می‌رسد. در صورتی که

در لحظه صفر شدن سرعت، فاصله‌اش از مرکز نوسان 0.06 m باشد، اندازه بیش‌ترین سرعت متوسط نوسانگر در یک بازه

زمانی دلخواه 0.2 ثانیه‌ای، چند m/s است؟

(۱) ۳

(۲) $3\sqrt{3}$ (۳) $2\sqrt{3}$ (۴) $0.2\sqrt{2}$



۳۵- شدت تابشی خورشید $36 \frac{W}{m^2}$ در سطح زمین است. در هر دقیقه چند فوتون بر $5m^2$ از سطح زمین می‌رسد؟ (طول

موج فوتون‌ها را $620nm$ فرض کنید و $hc = 1240 eV \cdot nm$ و $e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

(۱) $5/4 \times 10^{21}$

(۲) $3/375 \times 10^{23}$

(۳) $5/4 \times 10^5$

(۴) $3/375 \times 10^{21}$

۳۶- طول موج سومین خط در رشته بالمر ($n' = 2$) هیدروژن اتمی تقریباً چند نانومتر و در کدام ناحیه از طیف امواج

الکترومغناطیس قرار دارد؟ ($R = \frac{1}{100} (nm)^{-1}$)

(۱) ۷۲۰، مرئی

(۲) ۴۷۶/۲، مرئی

(۳) ۴۷۰، فرابنفش

(۴) ۴۷۶/۲، فرابنفش

۳۷- نسبت کوتاه‌ترین به بلندترین طول موج گسیل شده اتم هیدروژن در رشته پاشن ($n' = 3$) چقدر

است؟ ($R = 0.01 (nm)^{-1}$)

(۱) $\frac{6}{17}$

(۲) $\frac{7}{16}$

(۳) $\frac{17}{6}$

(۴) $\frac{16}{7}$

۳۸- کدام گزینه از نارسایی‌های مدل اتمی رادرفورد محسوب نمی‌شود؟

(۱) قادر به توجیه طیف گسیلی خطی اتم‌ها نبود.

(۲) قادر به توجیه وضعیت الکترون‌ها در اتم نبود.

(۳) قادر به تعیین پایداری اتم نبود.

(۴) قادر به توجیه وجود هسته بسیار چگال در اتم نبود.

۳۹- هسته مادر ${}^{249}_{94}X$ دو ذره α و دو الکترون گسیل می‌کند. عدد اتمی هسته دختر و تعداد نوترون‌های آن به ترتیب از

راست به چپ مطابق کدام گزینه است؟

(۱) ۱۵۷، ۹۰

(۲) ۱۴۹، ۹۲

(۳) ۱۴۹، ۹۰

(۴) ۱۵۷، ۹۲

۴۰- پس از گذشت ۱۲ روز تعداد هسته‌های واپاشی شده یک نمونه، ۱۵ برابر تعداد هسته‌های باقیمانده است. نیمه عمر ماده

چند روز است؟

(۱) ۱/۵

(۲) ۴

(۳) ۲

(۴) ۳

شیمی ۳ - وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۴۱- کدام مورد یا موارد از عبارات‌های زیر درست است؟

الف) تعداد پیوند هیدروژنی در آب بیشتر از یخ است.

ب) همه هیدروکربن‌ها جزو مواد مولکولی‌اند.

پ) دمای ذوب الماس بیشتر از سیلیسیم است.

ت) در ساختار یخ همانند گرافیت ساختار شش ضلعی مشاهده می‌شود.

(۱) الف، ب، پ، ت (۲) الف، پ (۳) ب، ت (۴) ب، پ، ت

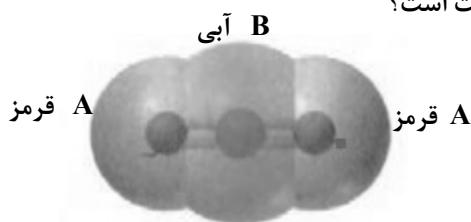
۴۲- با توجه به نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول روبه رو کدام گزینه درست است؟

(۱) گشتاور دو قطبی این مولکول بزرگتر از صفر است.

(۲) در این مولکول خصلت نافلزی اتم A کمتر از B است.

(۳) با انحلال این مولکول خنثی در آب، کاغذ pH می‌تواند به رنگ قرمز دربیاید.

(۴) این شکل نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول SCO را نمایش می‌دهد.



۴۳- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) ترتیب واکنش پذیری فلزهای پتاسیم، کلسیم و تیتانیوم به صورت $۲۲\text{Ti} > ۲۰\text{Ca} > ۱۹\text{K}$ است.

(۲) همه عناصر دسته d جدول دوره‌ای همانند عنصرهای دسته f فلزند.

(۳) نیتینول آلیاژی از دو فلز است که تفاوت شماره گروه آنها در جدول دوره‌ای برابر ۶ است.

(۴) دلیل اصلی خنثی بودن جامدهای یونی، برابر بودن شمار یون‌های ناهمنام در آن‌ها است.

۴۴- کدام گزینه درستی یا نادرستی عبارات‌های زیر را با اشتباهات کمتری نشان می‌دهد؟

- گوگرد دی اکسید (SO_2) یک ترکیب مولکولی ناقطبی است که اتم مرکزی آن دارای بار جزئی مثبت است.

- HF نسبت به NaCl در گستره دمایی کمتری به حالت مایع است و نیروی جاذبه میان ذرات سازنده آن ضعیف‌تر است.

- آنتالپی فروپاشی شبکه پتاسیم برمید (KBr) بیشتر از آنتالپی فروپاشی شبکه پتاسیم فلوئورید (KF) است.

- نیتینول آلیاژی از نیکل و وانادیم است که در ساخت فراورده‌های صنعتی و پزشکی کاربرد دارد.

(۱) درست - درست - نادرست (۲) نادرست - نادرست - درست - درست

(۳) درست - نادرست - نادرست - نادرست (۴) نادرست - نادرست - نادرست - نادرست

۴۵- با توجه به جدول زیر، کدام عبارت درست است؟

پیوند	Si-Si	C-C	Si-C	Si-O
میانگین آنتالپی پیوند ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)	۲۲۶	۳۴۸	۳۰۱	X

(۱) با مقایسه آنتالپی پیوند «Si-Si» در Si(s) خالص و «Si-C» در SiC(s) (سیلیسیم کاربید) و با توجه به هم گروهی عناصر C و Si

(گروه ۱۴ جدول) می‌توان استنباط کرد که مفهوم آنتالپی پیوند با شعاع یا شعاع اتم‌ها رابطه مستقیم دارد.

(۲) سیلیسیم خالص ساختاری شبیه الماس دارد، پس نقطه ذوب آن با الماس برابر است.

(۳) با در نظر گرفتن اینکه Si در طبیعت به حالت خالص یافت نشده و به طور عمده به شکل سیلیس (SiO_2) یافت می‌شود، پس X می‌تواند ۳۶۸ باشد.

(۴) جرم گرافیت به ازای حجم یکسان از الماس کمتر است و روی آب شناور می‌ماند.

۴۶- چند مورد از مطالب زیر صحیح هستند؟

- $\text{SiO}_2(\text{s})$ سخت و دیرگداز است در حالی که $\text{CO}_2(\text{s})$ در دمای اتاق تصعید می شود.
- کوارتز از جمله نمونه های ناخالص سیلیس است.
- در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی علامت (δ^-) نشان دهنده تراکم بیشتر بار الکتریکی منفی است.
- اگر به جای یون کلرید در سدیم کلرید جامد، یون برمید جایگزین شود، انرژی لازم برای فروپاشی شبکه ترکیب جدید کمتر می گردد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۴۷- با توجه به جدول زیر، پاسخ سؤالات زیر در کدام گزینه

کاتیون	شعاع (pm)	آنیون	شعاع (pm)
Li^+	۶۸	F^-	۱۳۳
Na^+	۱۰۲	O^{2-}	۱۴۰
Mg^{2+}	۷۲	S^{2-}	۱۸۴

آمده است؟

الف) کدام آنیون چگالی بار کمتری دارد؟

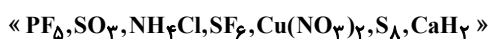
ب) فرمول ترکیبی که بالاترین نقطه ذوب را دارد، کدامست؟

پ) آنتالپی فروپاشی شبکه سدیم سولفید بیشتر است یا

سدیم اکسید؟



۴۸- به ترتیب از راست به چپ چه تعداد از ترکیبات زیر جامد مولکولی و چه تعداد جامد یونی اند؟



۵-۲ (۴)

۴-۳ (۳)

۳-۴ (۲)

۲-۵ (۱)

۴۹- با توجه به اطلاعات جدول، کدام عبارت ها صحیح است؟

ماده	نقطه ذوب (°C)	نقطه جوش (°C)
NaCl	۸۰۱	۱۴۶۵
P_4	۴۴	۲۸۰
H_2O	۰	۱۰۰
KBr	۷۳۴	۱۴۳۵

(آ) آنتالپی فروپاشی شبکه نمک طعام از پتاسیم برمید بیشتر است.

ب) مواد H_2O و KBr در فناوری تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی برای جذب انرژی مناسب هستند.

پ) نقطه ذوب LiCl از KBr بیشتر است، چون آنتالپی فروپاشی شبکه بلور آن بیشتر است.

ت) اختلاف نقطه ذوب NaBr و KBr از بازه مایع بودن آب بیشتر است.

ث) در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی آب، اتم اکسیژن دارای بار جزئی منفی (δ^-) است، پس احتمال حضور جفت

الکترون پیوندی پیرامون هسته آن بیشتر است.

۴) آ، ت

۳) ب، پ، ث

۲) آ، پ، ث

۱) آ، ب، ت

۵۰- کدام مورد (یا موارد) از عبارت‌های زیر صحیح هستند؟

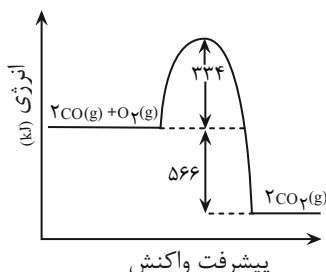
الف) گرافن موجود در مغز مداد بر روی کاغذ اثر بر جای می‌گذارد.

ب) در شبکه بلور جامدهای فلزی، الکترون‌های درونی دریای الکترونی را می‌سازند.

ج) ترکیب‌هایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، جزو ترکیب‌های مولکولی به شمار می‌روند.

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

۵۱- با توجه به نمودار «انرژی - پیشرفت واکنش» زیر، چند عبارت صحیح است؟



آ) در واکنش $2\text{CO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{CO}_2\text{(g)}$ ، پایداری واکنش‌دهنده‌ها بیشتر از فرآورده‌ها است.

ب) جمع جبری انرژی فعالسازی واکنش رفت و آنتالپی واکنش برابر ۹۰۰ کیلوژول است.

پ) می‌توان از فلزات پلاتین (Pt)، پالادیم (Pd) یا رودیم (Rd) به عنوان کاتالیزگر برای انجام این واکنش استفاده کرد.

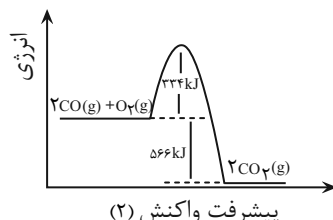
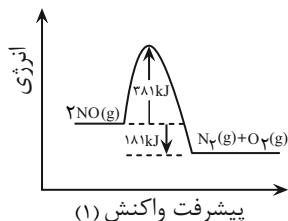
ت) این واکنش گرماده است، پس به راحتی در دمای اتاق انجام می‌شود.

ث) مولکول CO، بیشترین مقدار را چه در حضور و چه در غیاب مبدل کاتالیستی در بین آلاینده‌های خودرو بنزینی

داراست و برخلاف مولکول CO_2 ، قطبی است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۵۲- با توجه به نمودارهای زیر، چند مورد از عبارت‌های داده شده، درست است؟



الف) واکنش (۱) برخلاف واکنش (۲) در دماهای پایین انجام نمی‌شود.

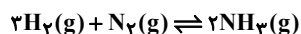
ب) اختلاف آنتالپی واکنش (۱) از واکنش (۲) برابر 381 kJ است.

پ) در شرایط یکسان، سرعت واکنش (۱) قطعاً از واکنش (۲) بیشتر است.

ت) با استفاده از مبدل کاتالیستی انرژی فعالسازی واکنش (۱) همانند آنتالپی واکنش (۲) کاهش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۳- چند مورد از موارد مطرح شده، تعادل زیر را به سمت تولید آمونیاک جابجایی می‌کند؟



الف) خارج کردن مقداری NH_3

ب) افزایش فشار

پ) وارد کردن مقداری H_2

ت) کاهش حجم

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۴- در تعادل $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ که در یک ظرف ۲ لیتری انجام می‌شود، آنقدر آمونیاک را گرم می‌کنیم تا پس

از تجزیه ۵۰ درصد آن، واکنش به تعادل برسد، اگر در لحظه تعادل ۶ مول گاز هیدروژن داشته باشیم، مقدار ثابت تعادل

در دمای واکنش کدام است و اگر ۰/۶ مول آمونیاک به تعادل اضافه شود، شمار مول‌های $\text{N}_2(\text{g})$ در تعادل جدید چه

تغییری می‌کند؟

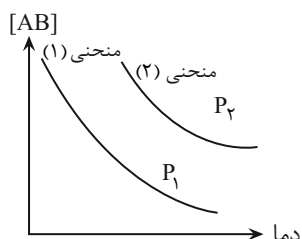
(۱) ۲۷ - کاهش

(۲) ۶/۷۵ - افزایش

(۳) ۶/۷۵ - کاهش

(۴) ۲۷ - افزایش

۵۵- نمودار زیر، تغییر غلظت فرآورده را برای واکنش تعادلی $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{AB}(\text{g})$ در دو شرایط متفاوت نشان می‌دهد.



(P_1 و P_2 نماد فشار سامانه است.) کدام عبارت‌ها صحیح است؟

الف) با افزایش دما، پیشرفت واکنش بیشتر می‌شود.

ب) در منحنی (۱) حجم سامانه بیشتر است.

پ) در دمای ثابت، $[\text{AB}]$ در منحنی (۲) بیشتر است.

ت) فشار P_1 از P_2 بزرگ‌تر است.

(۴) الف، ت

(۳) ب، پ

(۲) ب، ت

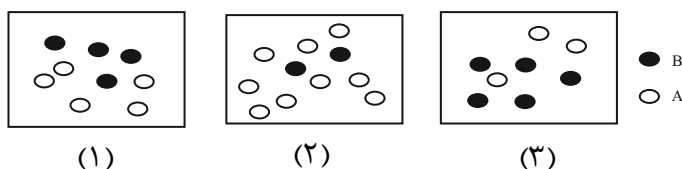
(۱) الف، پ

۵۶- شکل‌های زیر واکنش تعادلی $2\text{A}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{B}(\text{g})$ را در سه دمای متفاوت نشان می‌دهد. اگر دما در شکل (۱) برابر

25°C باشد، کدام شکل تعادل در دمای 5°C را نشان می‌دهد و مقدار ثابت تعادل واکنش در شکل (۱) چند مول بر لیتر

است؟ (هر ذره A و B هم ارز ۰/۰۱ مول و حجم سامانه برابر ۵ لیتر است.) (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ

بخوانید.)



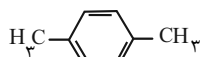
(۱) ۱۶-۲

(۲) ۸۰-۳

(۳) ۸۰-۲

(۴) ۱۶-۳

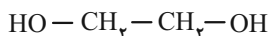
۵۷- با توجه به ترکیبات داده شده چند مورد از عبارت های زیر نادرست است؟



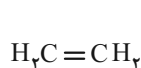
(۱)



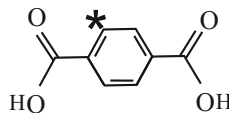
(۲)



(۳)



(۴)



(۵)

الف) نام ترکیب (۱)، پارازیلین است.

ب) برای تبدیل ترکیب (۴) به ترکیب (۳) از محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات استفاده می کنند.

پ) عدد اکسایش اتم کربن ستاره دار در ترکیب (۵) برابر ۱+ است.

ت) ترکیب (۳) و (۵) را نمی توان به طور مستقیم از نفت خام به دست آورد.

ث) فرمول دی استر حاصل از یک مول ترکیب (۵) و دو

مول ترکیب (۳) به صورت $\text{C}_{12}\text{H}_{14}\text{O}_6$ است.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

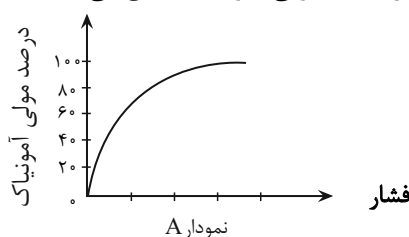
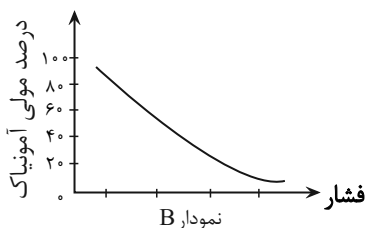
صفر (۱)

۵۸- با توجه به واکنش تعادلی $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}), \Delta H < 0$ ، پاسخ درست پرسش های الف و ب کدام است و در

صورتی که در دمای ثابت، غلظت تعادلی H_2 و NH_3 به ترتیب برابر ۰/۰۲ و ۰/۵ مول بر لیتر باشد، با ثابت تعادل ۰/۰۰۸،

غلظت تعادلی N_2 چه مقداری است؟ (گزینه ها به ترتیب از راست به چپ)

الف) کدام نمودار (A یا B) اثر فشار را بر درصد مولی آمونیاک نشان می دهد؟



ب) اگر در دما و حجم ثابت، مقداری N_2 به ظرف واکنش اضافه کنیم، غلظت H_2 در تعادل جدید چه تغییری می کند؟

(۱) A- کاهش - ۰/۴

(۲) B- افزایش - ۰/۰۴

(۳) A- کاهش - ۰/۸

(۴) B- افزایش - ۰/۰۸

۵۹- کدام گزینه درست است؟

(۱) با افزایش دمای یک سامانه تعادلی، واکنش در جهت مصرف گرما پیش می رود و اگر این واکنش گرماگیر باشد، ثابت تعادل افزایش می یابد.

(۲) سازنده اصلی برخی لوازم پلاستیکی کلرواتان است.

(۳) در واکنش تبدیل اتن به اتیلن گلیکول، اکسنده مناسب محلول پتاسیم پرمنگنات غلیظ است.

(۴) در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی با ورود آمونیاک گازهای NO و NO_2 به گاز نیتروژن تبدیل می شوند.

۶۰- متانول مایعی بسیار و ساده ترین عضو خانواده است که می توان آن را از تهیه

کرد؛ از آنجا که این کاربردهای زیادی در صنایع گوناگون دارد، باید آن را در مقیاس تولید کرد.

(۱) غیرقابل اشتعال - سمی - آلدهیدها - چوب - هیدروکربن - محدود

(۲) بی رنگ - فرار - الکل ها - مواد قندی - الکل - صنعتی

(۳) غیرقابل اشتعال - سمی - آلدهیدها - چوب - آلدهید - صنعتی

(۴) بی رنگ - سمی - الکل ها - چوب - الکل - صنعتی

دانش آموز گرامی یک برگه امتحانی ضمیمه این دفترچه شده است.

مبحث‌های این برگه امتحانی، نیم سال اول دوازدهم است.

سؤال‌های این برگه امتحانی طراحی گزینش شده از سوال‌های پر تکرار امتحانی است.

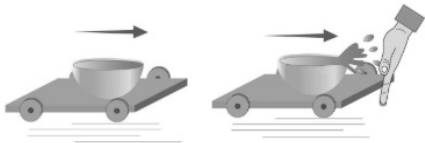
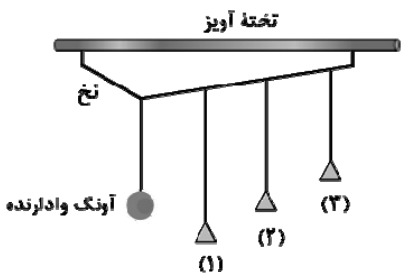
این برگه امتحانی برای تمرین در منزل به عنوان هدیه برای شما در نظر گرفته شده است.

برای دریافت آرشیو کامل سؤال‌های تشریحی از مدارس سراسر کشور می‌توانید به سایت کانون مراجعه کنید.

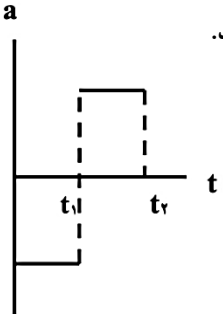
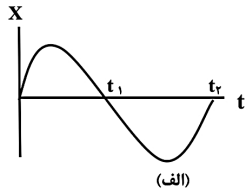
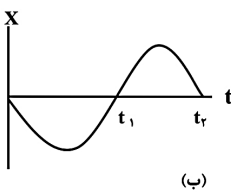
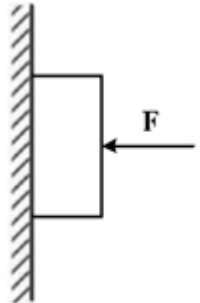
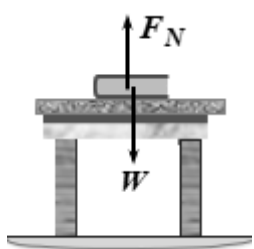
مرحله اول: قسمت نمونه سوال در صفحه اصلی سایت

مرحله دوم: پایه دوازدهم تجربی در صفحه نمونه سوال امتحانی

سوال امتحانی درس فیزیک ۳	آزمون تشریحی نیمسال اول سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴	تعداد صفحات : ۳
دانش آموزان پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه		مدت امتحان: ۱۰۰
رشته : علوم تجربی		

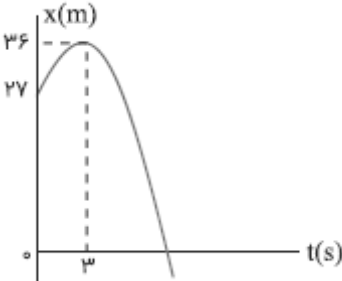
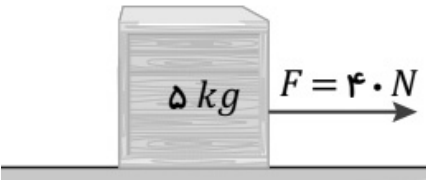
ردیف	سؤالات (پاسخ نامه دارد)	نمره
۱	عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و به پاسخنامه منتقل نمایید. (الف) تندی متوسط کمیتی (بردار - نرده ای) است. (ب) بردار شتاب متوسط با بردار (سرعت - تغییر سرعت) هم جهت است. (پ) انرژی جنبشی یک جسم با جرم ثابت، با (تکانه - مربع تکانه) آن جسم رابطه مستقیم دارد. (ت) معمولاً ضریب اصطکاک جنبشی میان دو سطح از ضریب اصطکاک ایستایی میان آن دو سطح (کمتر - بیشتر) است. (ث) در نوسانگر وزنه - فنر، هنگامی که فنر بیشترین فشردگی را دارد، سرعت جسم (صفر - بیشینه) است	۱,۲۵
۲	درستی یا نادرستی عبارت های زیر را تعیین کنید: (الف) در حرکت شتاب دار تند شونده بردارهای سرعت و شتاب متحرک، خلاف جهت هم می باشند. (ب) چتربازی مدتی پس از یک پرش آزاد، چترش را باز می کند و ناگهان مقاومت هوا افزایش می یابد. از این لحظه به بعد، تا قبل از رسیدن چترباز به تندی حدی، تندی کاهش و شتاب افزایش می یابد. (پ) اگر دامنه ی نوسان نوسانگر هماهنگ ساده ای را در حین نوسان کاهش دهیم، دوره ی تناوب آن کاهش می یابد (ت) نیروهای کنش و واکنش ممکن است، منجر به اثرات متفاوتی شوند.	۱
۳	نمودار مکان-زمان شکل مقابل، مربوط به حرکت یک جسم بر خط راست است. نمودار در بازه ی زمانی صفر تا t_1 به صورت سهمی و در بازه ی زمانی t_1 تا t_3 به صورت خط راست است. بصورت کوتاه پاسخ دهید: الف - در کدام بازه ی زمانی حرکت یکنواخت است؟ ب - در چه لحظه ای متحرک تغییر جهت می دهد؟ پ - در کدام بازه، حرکت متحرک کند شونده است؟	۱,۵
۴	به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید :  الف) شکل مقابل بیانگر کدام قانون نیوتن است ؟ ب) چرا افتادن از یک بلندی روی توده ی علف به خطرناکی افتادن روی سطح زمین سخت نیست ؟	۰,۷۵
۵	در شکل روبه رو، جنس گلوله ی آونگ ها آهنی است. اگر آونگ وادارنده به نوسان در آید: (الف) حرکت سایر آونگ ها را بررسی نمایید (ب) عاملی که باعث این پدیده می گردد را توضیح دهید	۱
	تخته آویز 	۵,۵
	ادامه سوالات در صفحه دوم استفاده از ماشین حساب معمولی آزاد است	

سوال امتحانی درس فیزیک ۳	آزمون تشریحی نیمسال اول سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴	تعداد صفحات : ۳
دانش آموزان پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه		مدت امتحان: ۱۰۰
رشته : علوم تجربی		

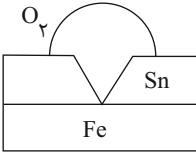
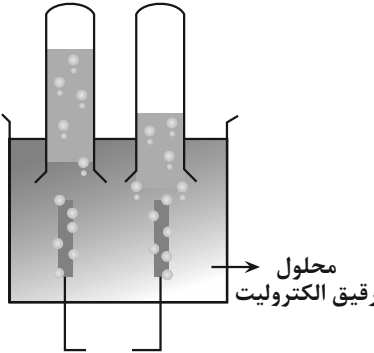
ردیف	سؤالات (پاسخ نامه دارد)	نمره
۶	نمودار شتاب- زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می کند مطابق شکل زیر است. توضیح دهید کدام یک از نمودارهای مکان- زمان شکل های (الف) و (ب) می تواند متناظر با این نمودار شتاب- زمان باشد.   	۰,۷۵
۷	مطابق شکل، جسمی را با نیروی F به دیواری فشرده و ثابت نگه داشته ایم. الف - نیروهای وارد بر جسم را نشان دهید. ب - با افزایش نیروی F کدام یک از نیروهای وارد بر جسم تغییر می کنند؟ 	۱
۸	پاسخ کوتاه دهید. الف) در چه صورت بردار شتاب دو خودرو که بر خط راست و در جهت مخالف هم حرکت می کنند می تواند یکسان باشد؟ ب) اگر سوخت یک سفینه فضایی تمام شود پس از خاموش شدن این فضاپیما، برای آن چه رخ می دهد؟ چرا؟ ت) در شکل مقابل، واکنش هر یک از نیروهای نشان داده شده، بر چه جسمی و در چه جهتی وارد می شوند. 	۱,۷۵
۹	ماشین پلیسی در کنار جاده ای ایستاده است که کامیون متخلفی با سرعت $30 \frac{km}{h}$ از کنار آن می گذرد. اگر ماشین پلیس بلافاصله با شتاب $6 \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت کند پس از چه مدت و طی چه مسافتی به کامیون می رسد.	۱
۱۰	بیشینه شتاب یک خودرو در حین ترمز کردن در جاده ای خیس $2 \frac{m}{s^2}$ است. اگر این خودرو با سرعت $72 \frac{km}{h}$ در حرکت باشد و راننده ناگهان مانعی را در فاصله ۴۵ متری خود ببیند، آیا می تواند خودرو را به موقع متوقف کند؟	۱
	ادامه سؤالات در صفحه سوم	

ردیف	سؤالات (پاسخ نامه دارد)	نمره
------	---------------------------	------

سوال امتحانی درس فیزیک ۳	آزمون تشریحی نیمسال اول سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴	تعداد صفحات : ۳
دانش آموزان پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه		مدت امتحان: ۱۰۰
رشته : علوم تجربی		

۱۱	نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت بر روی محور X ها حرکت می کند مطابق شکل زیر است. الف) سرعت این متحرک در لحظه ای که از مبدا مکان می گذرد، چند متر بر ثانیه است؟ ب) معادله مکان-زمان متحرک را بدست آورید.  پ) نمودار سرعت - زمان و شتاب زمان متحرک را رسم کنید.	۲
۱۲	در شکل زیر در لحظه ی $t = 0$ با اعمال نیروی $F = 4 \cdot N$ جسم ساکن با شتاب ثابت $a = \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می کند. الف) ضریب اصطکاک جنبشی سطح چقدر است؟ $(g = 10 \cdot \frac{m}{s^2})$ ب) نیرویی که سطح به جسم وارد می کند چند نیوتن است؟ 	۱.۵
۱۳	فنری به طول ۴۲ cm را به سقف آسانسور می بندیم و از انتهای آن وزنه ی ۳ kg آویزان می کنیم. اگر ثابت فنر $\frac{N}{m}$ ۴۰۰ باشد و آسانسور با شتاب ثابت $\frac{m}{s^2}$ ۲ رو به پایین در حرکت باشد، طول فنر در این شرایط چند سانتی متر است؟ $(g = 10 \cdot \frac{N}{kg})$	۱
۱۴	ماهواره ای به جرم ۳۰۰ کیلوگرم درمداری که فاصله آن از سطح زمین ۴ برابر شعاع زمین است به دور زمین می گردد. وزن ماهواره را در این ارتفاع حساب کنید. شتاب گرانشی در سطح زمین $g = 10 \cdot \frac{m}{s^2}$ می باشد	۱
۱۵	آزمایشی را طراحی کنید که به کمک آن بتوان ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح و یک جسم را به دست آورد	۰.۷۵
۱۶	معادله ی حرکت هماهنگ ساده ی یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0.05 \cos 2\pi t$ است. الف) بیشینه ی شتاب نوسانگر را حساب کنید. ب) در چه زمانی پس از لحظه ی صفر، برای نخستین بار، انرژی پتانسیل نوسانگر به بیشترین مقدار خود می رسد؟	۱.۲۵
۱۷	جسمی به فنری با ثابت نیروی ۱۲۰ N/m وصل شده است و با بسامد ۶ هرتز نوسان می کند. الف) جرم متصل به فنر چند کیلوگرم است؟ ب) در ۵ سانتی متری نقطه تعادل شتاب چند متر بر مجذور ثانیه است؟	۱.۵
	موفق باشید	

سؤالات امتحانی درس شیمی		مدت امتحان: ۱۰۰ دقیقه
پایه دوازدهم – دوره متوسطه دوم		بودجه بندی: فصل ۱ و ۲
ردیف	نیم سال اول دوازدهم	نمره
۱	درستی یا نادرستی جملات زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید. (آ) اگر فرمول مولکولی یک استر بلند زنجیر (با زنجیرهای هیدروکربنی یکسان) $C_{57}H_{110}O_2$ باشد، فرمول مولکولی اسید چرب سازنده این استر $C_{18}H_{36}O_2$ می باشد. (ب) مدل آرنیوس پیش بینی می کند با حل شدن مقادیر یکسانی از SO_3 و N_2O_5 در آب (به طور جداگانه) غلظت یون هیدرونیوم در کدام محلول بیشتر خواهد بود. (پ) سدیم هیدروکسید جامد، یک باز آرنیوس به شمار می رود؛ زیرا در آب طی یونش، یون هیدروکسید تولید می کند. (ت) در پاک کننده صابونی جامد، در صورت جایگزینی کاتیون با کاتیون فلزی دیگر با شعاع بزرگ تر، نقطه ذوب پاک کننده کاهش می یابد. (ث) با اضافه کردن یک پاک کننده غیرصابونی به مخلوط آب و روغن، می توان این مخلوط را پایدار نمود. (ج) مقدار کاتیون های Ca^{2+} و Mg^{2+} در آب سخت، قطعاً بیش از سایر یون ها در این آب است. (چ) مطابق مدل آرنیوس، $HF(g)$ یک اسید و $CH_3OH(l)$ یک باز محسوب می شود. (ح) اندازه گیری پتانسیل نیم سلول ها در شرایط استاندارد (STP) و غلظت یک مولار محلول الکترولیت آن ها انجام شده است.	۲
۲	از بین دو واژه داده شده، واژه مناسب را برای کامل کردن جمله های زیر انتخاب کنید. (آ) مولکول های (اتیلن گلیکول / وازلین) برخلاف مولکول های بنزین می توانند با مولکول های آب، نیرو جاذبه بین مولکولی از نوع (واندروالسی / هیدروژنی) تشکیل دهند. (ب) درصد لکه باقی مانده بر روی پارچه (نخی / پلی استری) که با صابون (آنزیم دار / بدون آنزیم) در آبی با دمای مشخص شسته شده باشد، کمترین است. (پ) هر چه ثابت یونش (اسید/ باز) بزرگ تر باشد، در شرایط یکسان غلظت و دما، واکنش آن با $NaHCO_3$ (سریع تر / آهسته تر) خواهد بود.	۱/۵
۳	در شرایط یکسان و در دو ظرف، مول های مساوی از دو اسید نیترژن دار HNO_3 و HNO_2 را در حجم یکسانی آب حل می کنیم. محلول های حاصل را در موارد زیر با علامت های ($>$, $=$, $<$) بدون ذکر توضیح مقایسه کنید. (آ) غلظت اولیه اسید (ب) غلظت یون هیدروکسید (پ) غلظت اسید یونیده نشده (ت) $-\log[H^+]$ (ث) ثابت یونش (ج) خصلت اسیدی (چ) حجم گاز آزاد شده از واکنش ۱۰۰ میلی متر از محلول ها با مقدار کافی فلز منیزیم (ح) رسانایی الکتریکی محلول ها	۲
۴	در هر مورد کمیت مورد نظر را در دمای $25^\circ C$ محاسبه کنید. ($\log 2 \approx 0.3$) (آ) غلظت یون هیدرونیوم یک نمونه آب سیب با $pH = 4.7$ (ب) pH محلولی از اسید معده با غلظت یون هیدروکسید 5×10^{-12} مولار	۱/۲۵
۵	HX و HY دو اسید ضعیف هستند. اگر ۱۸ گرم از HX و ۱۲ گرم از HY جداگانه در یک لیتر آب حل شوند، pH این دو محلول برابر خواهد شد، با مقایسه درجه یونش آن ها مشخص کنید کدام اسید قوی تر است؟ چرا؟ ($1 \text{ mol } HX = 120 \text{ g}$, $1 \text{ mol } HY = 48 \text{ g}$)	۱/۵

۶	درستی یا نادرستی جملات زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید. (آ) گوگرد در یون سولفات فقط به عنوان کاهنده در واکنش‌ها شرکت می‌کند. (ب) در معادله کلی تشکیل زنگ آهن مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها ۳ برابر مجموع ضرایب استوکیومتری در فراورده‌ها است. (پ) پتانسیل کاهشی اغلب فلزها مانند آهن و مس منفی بوده، اما پتانسیل کاهشی اکسیژن مثبت است. (ت) در فرایند خوردگی آهن، اگر به جای آب از باران اسیدی استفاده شود، خوردگی آهن به میزان بیشتری رخ می‌دهد. (ث) در سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن، با سوزاندن تدریجی گاز هیدروژن می‌توان بازدهی را تا نزدیک سه برابر افزایش داد. (ج) در آبکاری یک قاشق مسی با فلز نقره، می‌توان از نمک نقره کلرید به عنوان محلول دارای یون‌های فلزی استفاده کرد. (چ) استفاده از لایه نازک قلع بر روی ورقه آهنی در ساخت حلبی، نمونه‌ای از حفاظت کاتدی فلزها را نشان می‌دهد. (ح) در فرایند هال کربن گونه کاهنده و یون آلومینیوم گونه اکسند است.	۲
۷	در کدام یک از ترکیبات زیر، اتم مرکزی می‌تواند نقش کاهنده داشته باشد و کدام یک این توانایی را ندارند؟ با ذکر دلیل بیان کنید. NH₃ (۱) SO₃ (۲) PCl₃ (۳) SO₂F₂ (۴)	۲
۸	با توجه به شکل مقابل به سوالات پاسخ دهید.  $E^\circ(\text{Sn}^{2+} / \text{Sn}) = -0.14$, $E^\circ(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0.44$, $E^\circ(\text{Mg}^{2+}, \text{Mg}) = -2.37$ (الف) این نوع آهن چه نامیده می‌شود؟ (ب) نیم‌واکنش کاتدی را بنویسید و موازنه کنید. (ج) اگر به جای فلز پوشاننده در بالا، فلز منیزیم قرار دهیم، گونه کاهنده چه تغییری می‌کند؟ چرا؟ (د) از کدام فلز برای محافظت از بدنه کشتی‌ها استفاده می‌شود؟	۱/۵
۹	شکل زیر برقکافت آب را نشان می‌دهد. (در باتری قطب مثبت و منفی پاک شده است). (الف) با توجه به تصویر، قطب مثبت و منفی را با بیان دلیل مشخص کنید. (ب) با طراحی یک آزمایش به کمک کاغذ pH کاتد و آنود را مشخص کنید. (پ) چرا برای برقکافت آب باید اندکی الکترولیت به آن افزود؟ 	۲/۲۵
۱۰	برای تهیه ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید با $\text{pH} = 13/3$ به چند گرم NaOH جامد با خلوص ۷۵٪ نیاز داریم؟ $(\log 5 \approx 0.7)(\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1})$	۲
۱۱	در محلول ۰/۳ مولار اسید ضعیف HA، غلظت یون هیدرونیوم ۳۰ برابر K_a است. (موارد به تقریب محاسبه شود). $\text{HA(aq)} \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{A}^-(\text{aq})$ (آ) pH این محلول را حساب کنید. (ب) درجه یونش اسید را به دست آورید.	۲
۲۰	جمع نمره	موفق باشید

دفترچه

شماره

۳



دفترچه شماره ۳

آزمون ۲۶ اردیبهشت ماه ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون شبیه ساز نهایی

این آزمون نمره منفی دارد

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

ریاضی ۳ - وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

۶۱- تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} ax - a; x < 1 \\ x^2 - x; x \geq 1 \end{cases}$ به ازای کدام مقدار a در نقطه $x = 1$ مشتق پذیر است؟

- (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) هر مقدار a (۴) هیچ مقدار a

۶۲- اگر $f(x) = 3x^2 - 2x + 1$ باشد، عرض از مبدا خط مماس بر منحنی تابع f ، در نقطه‌ای به طول ۲ کدام است؟

- (۱) -۱۰ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) -۱۱

۶۳- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} 2x^2 + bx & x \leq 2 \\ a\sqrt{x-1} + 6 - b & x > 2 \end{cases}$ ، در نقطه $x = 2$ مشتق پذیر باشد. آن گاه حاصل $a - b$ کدام است؟

- (۱) ۴۴ (۲) ۳۸ (۳) ۳۶ (۴) ۳۰

۶۴- بزرگترین بازه‌ای که تابع $f(x) = 3x^3 - 12x^2 + 1$ در آن صعودی اکید است، کدام است؟

- (۱) $[0, 1]$ (۲) $(-\infty, 0]$ (۳) $(-\infty, 1]$ (۴) $[1, +\infty)$

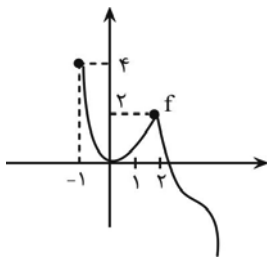
۶۵- معادله حرکت متحرکی به صورت $f(t) = t^2 - t + 10$ بر حسب متر، در بازه $[0, 5]$ (بر حسب ثانیه) داده شده است. در کدام لحظه سرعت

لحظه‌ای با سرعت متوسط در بازه زمانی $[0, 5]$ برابر است؟

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

۶۶- آهنگ متوسط تغییر تابع $f(x) = 5x^2 + 7x$ در بازه $[1, 5]$ چقدر با آهنگ لحظه‌ای آن در $x = 3$ اختلاف دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) صفر (۴) ۴



۶۷- در نمودار تابع مقابل، تعداد نقاط ماکزیمم نسبی و مینیمم نسبی به ترتیب کدام است؟

- (۱) ۱-۱ (۲) ۲-۲ (۳) ۱-۲ (۴) ۲-۱

۶۸- اگر نقطه $(2, 1)$ نقطه اکسترمم تابع $f(x) = x^3 + bx^2 + d$ باشد، مقدار bd کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) -۱۲ (۳) ۱۵ (۴) -۱۵

۶۹- اختلاف مقادیر اکسترمم‌های مطلق $f(x) = x^3 + 2x - 10$ در بازه $[-3, 1]$ کدام است؟

- (۱) ۶۳ (۲) ۵۰ (۳) ۳۶ (۴) ۴۵

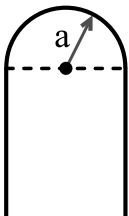
۷۰- مجموع طول نقاط ماکزیمم و مینیمم نسبی تابع $f(x) = \frac{2}{3}x^3 - \frac{1}{4}x^2 - 15x + 4$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $1/5$ (۳) ۲ (۴) $0/5$

۷۱- با میله‌ای به طول ۴ متر، پنجره‌ای به شکل زیر از یک نیم‌دایره و مستطیل ساخته‌ایم. اگر بخواهیم بیشترین نور

ممکن از پنجره عبور کند، شعاع نیم‌دایره کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{\pi + 4}$ (۲) $\frac{1}{\pi}$ (۳) $\frac{1}{\pi + 4}$ (۴) $\frac{4}{\pi}$

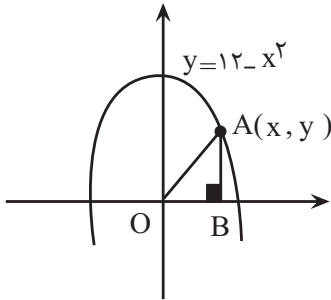


۷۲- طول مستطیلی که مساحت آن ۸ سانتی متر مربع و محیط آن کمترین مقدار است، برابر کدام است؟

- (۱) $\sqrt{2}$ (۲) $2\sqrt{2}$ (۳) ۲ (۴) ۸

۷۳- مطابق شکل زیر نقطه A در ناحیه اول دستگاه مختصات روی منحنی $y = 12 - x^2$ قرار دارد. اگر مساحت مثلث OAB بیشترین مقدار

ممکن باشد، مختصات نقطه A کدام است؟



(۱) (۱, ۱۰)

(۲) (۲, ۸)

(۳) (۳, ۳)

(۴) (۱, ۱۱)

۷۴- مثلث متساوی الاضلاعی به ضلع $\sqrt[3]{4}$ را حول ضلع آن دوران می دهیم، حجم شکل حاصل چقدر است؟

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

۷۵- اندازه قطر بزرگ یک بیضی افقی $AA' = 10$ و قطر کوچک بیضی برابر $BB' = 8$ است، مساحت مثلث BAF کدام است؟ (نقاط

F' , F کانون های بیضی هستند.)

(۱) ۱۰

(۲) ۶

(۳) ۲

(۴) ۴

۷۶- وضعیت دو دایره زیر نسبت به هم کدام است؟

$$(x+2)^2 + (y-2)^2 = 1$$

$$x^2 + y^2 - 2x + 4y = 11$$

(۱) مماس خارج

(۲) مماس داخل

(۳) متداخل

(۴) متقاطع

۷۷- به ازای کدام مقدار a، شعاع دایره $x^2 + y^2 + ax - 4y - 4 = 0$ برابر با ۳ است؟

(۱) ± 1 (۲) ± 2 (۳) ± 3 (۴) ± 4

۷۸- دو ظرف یکسان داریم به صورت زیر؛ اگر از ظرف اول یک مهره به تصادف انتخاب کنیم و در ظرف دوم قرار دهیم و سپس از ظرف دوم یک

مهره برداریم. آنگاه احتمال زرد بودن مهره برابر $\frac{83}{133}$ است. مقدار x کدام است؟

۵ قرمز ۶ زرد	۴ قرمز x زرد
ظرف اول	ظرف دوم

(۱) ۵

(۲) ۳

(۳) ۷

(۴) ۴

۷۹- احتمال انتقال نوعی بیماری ارثی از والدین به فرزند پسر ۱۰ درصد و به فرزند دختر ۶ درصد است. با کدام احتمال فرزندی که به دنیا

می آید، این نوع بیماری را ندارد؟

(۱) $\frac{0.91}{1}$ (۲) $\frac{0.92}{1}$ (۳) $\frac{0.93}{1}$ (۴) $\frac{0.94}{1}$

۸۰- دو ظرف همانند داریم که در اولی ۵ مهره سفید و ۴ مهره سیاه و در دومی ۷ مهره سفید و ۱۰ مهره سیاه وجود دارد از ظرف اول یک مهره

برداشته و بدون رویت در ظرف دوم قرار می دهیم. آنگاه از ظرف دوم یک مهره بیرون می آوریم، با کدام احتمال این مهره سفید است؟

(۱) $\frac{8}{37}$ (۲) $\frac{11}{27}$ (۳) $\frac{34}{81}$ (۴) $\frac{41}{81}$

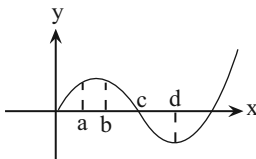
دانش آموز گرامی یک برگه امتحانی ضمیمه این دفترچه شده است.

مبحث های این برگه امتحانی، نیم سال اول دوازدهم است.

سؤال های این برگه امتحانی منتخب از سوال های پرتکرار امتحانی است.

این برگه امتحانی برای تمرین در منزل به عنوان هدیه برای شما در نظر گرفته شده است.

برای دریافت آرشيو کامل سؤال های تشریحی از مدارس سراسر کشور می توانید به سایت کانون مراجعه کنید.

سؤالات امتحانی درس ریاضی		مدت امتحان: ۱۰۰ دقیقه										
پایه دوازدهم – دوره متوسطه دوم		بودجه بندی: فصل ۱ تا ۴ (تا پایان مفهوم مشتق)										
ردیف	نیم سال اول دوازدهم	نمره										
۱	درستی یا نادرستی عبارات زیر را مشخص کنید. الف) هر تابع درجه ۲، مینیمم یا ماکزیمم دارد. (ب) حاصل $\lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{x-2}{3-[x]}$ ، $+\infty$ می شود. (ج) مقدار $\sin 22^\circ / 5^\circ$ برابر $\frac{\sqrt{2}-\sqrt{2}}{2}$ است.	۰/۷۵										
۲	جاهای خالی را با عبارت یا عدد مناسب کامل کنید. الف) تابع $g(x) = -\cos(2x - \frac{\pi}{4})$ در بازه $[a, b]$ اکیداً یکنوا است. حداکثر مقدار $b-a$ برابر است. ب) در تابع $f(x) = \begin{cases} x+1 & x > 0 \\ x-1 & -1 < x < 0 \\ 2x-1 & x < -1 \end{cases}$ تعداد اعداد صحیح که در دامنه تابع $y = (f \circ f^{-1})(x)$ قرار ندارد برابر است. ج) اگر r عددی مثبت باشد، آنگاه $(x_0, x_0 + r)$ یک x_0 نامیده می شود.	۰/۷۵										
۳	به کمک انتقال نمودار تابع $y = x^3$ نمودار تابع $f(x) = (x-3)^3 + 2$ را رسم کنید.	۰/۵										
۴	در شکل رو به رو نمودار تابع $f(2x)$ رسم شده است. الف) نمودار تابع g با ضابطه $g(x) = f(1-x)$ را رسم کنید. ب) مقدار $g \circ f(1)$ را بدست آورید.	۰/۷۵										
۵	تابع $f(x) = 2\sqrt{x-1} - 1$ را در نظر بگیرید. دامنه و ضابطه تابع وارون آن را بیابید.	۱/۲۵										
۶	تابع چند جمله ای $f(x) = x^{n-1} + 2x^{3-n} + 1$ مفروض است. حدود n را بیابید.	۰/۷۵										
۷	در کدام بازه نمودار تابع $f(x) = x x-1 $ اکیداً نزولی است؟	۱/۲۵										
۸	اگر بیشترین و کمترین مقدار تابع $y = a \sin(4x) + c$ به ترتیب ۸ و ۲ باشد. الف) اختلاف مقادیر قابل قبول برای a کدام است. (ب) دوره تناوب تابع را بدست آورید. (ج) مقدار c را بیابید.	۱/۵										
۹	جواب (های) معادله $\frac{\sin x}{1 + \cos x} = 1$ در بازه $[0, \pi]$ کدام است؟	۱/۲۵										
۱۰	معادله $\cos x(2 \cos x - 9) = 5$ را حل کنید.	۱/۵										
۱۱	حدود زیر را محاسبه کنید. الف) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{\sqrt[3]{x}-1}$ (ب) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{1-x}{2(x-2)^2}$ (ج) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1}{\pi + \sin x - \cos x}$ (د) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-6x^2 + 5x + 7}{x^2 + 3x + 1}$	۲										
۱۲	اگر $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{a - \cos x}{1 + \tan x} = -\infty$ باشد. حدود a مشخص کنید.	۱										
۱۳	نمودار هریک از توابع زیر را رسم کنید. و سپس حدود خواسته شده را محاسبه کنید. الف) $f(x) = \frac{1}{x-1}$ ، $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$ ، $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$ ، $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$ ب) $g(x) = \begin{cases} x^2 & x > 0 \\ x+1 & x < 0 \end{cases}$ ، $\lim_{x \rightarrow +\infty} g(x)$ ، $\lim_{x \rightarrow -\infty} g(x)$ ، $\lim_{x \rightarrow 0^-} g(x)$	۲										
۱۴	حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}} \frac{\tan x - \cot x}{\sin x + \cos x}$ را بدست آورید.	۱/۲۵										
۱۵	اگر $f(x) = x^2 - 5x + 1$ باشد، حاصل $f'(2)$ و $f'(4)$ را با کمک تعریف مشتق به دست آورید.	۱/۵										
۱۶	اگر نمودار تابع $f(x)$ از نقطه $A(1, 2)$ بگذرد و $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x-1} = 1$ باشد. معادله خط مماس بر نمودار f را در نقطه A به دست آورید.	۱										
۱۷	با در نظر گرفتن نمودار f در شکل، نقاط به طول های a, b, c و d را با مشتق های داده شده در جدول نظیر کنید.	۱										
	 <table><tr><th>x</th><th>f'(x)</th></tr><tr><td>a</td><td>۰/۵</td></tr><tr><td>b</td><td>-۰/۸</td></tr><tr><td>c</td><td>۰</td></tr><tr><td>d</td><td>-۰/۴</td></tr></table>	x	f'(x)	a	۰/۵	b	-۰/۸	c	۰	d	-۰/۴	
x	f'(x)											
a	۰/۵											
b	-۰/۸											
c	۰											
d	-۰/۴											
۲۰	موفق باشید	جمع نمره										

پاسخ نامه آزمون ۲۶ اردیبهشت ماه ۱۴۰۴ دوازدهم تجربی

تیم علمی تولید آزمون		
نام درس	نام مسئول درس	تیم ویراستاری
زیست شناسی	مهدی جباری	علی سنگ تراش - سینا الهامی - احسان بهروزپور - علی اصغر نجاتی - پرهام باقری - امیررضا یوسفی
فیزیک	نیلگون سپاس	علی کنی - سعید محبی - امیرحسین نقیبی - امیرمحمد ابراهیمی
شیمی	امیرحسین مرتضوی	محمد حسن زاده مقدم - محمدرضا طاهری نژاد - علی محمدی کیا - امیرحسین فرامرز
ریاضی	مانی موسوی	علی خدابخشی - علی خلیلی تیرتاشی - آرشام آثار - امیرمهدی حق
تیم علمی مستندسازی		
نام درس	نام مسئول درس	ویراستار دانشجو
زیست شناسی	مهساسادات هاشمی	سروش جدیدی - امیرمحمد نجفی
فیزیک	حسام نادری	آراس محمدی - سجاد بهارلوئی + مهدی صالحی
شیمی	الیه شهبازی	محمدرضا وطنی - محسن دستجردی + علیرضا نجفی
ریاضی	سمیه اسکندری	معصومه صنعت کار - سجاد سلیمی - محمدرضا مهدوی
نام درس		طراحان سؤال بخش تستی
زیست شناسی		اسماعیل قاری - رضا نوبهاری - ستاره زال خانی - فرسام مهنی - مسعود بابایی نایب - مهدی جباری
فیزیک		ابوالفضل خالقی - ادریس محمدی - امیرحسین برادران - آراس محمدی - پژمان بردبار - رضا کریم - عطالله شادآباد - محمد اسدی - مصطفی کیانی
شیمی		آرش رمضانیان - آراین فرهادی - محبوبه صالح - محمد نوروزی - هادی عبادی
ریاضی		احسان سیفی سلسله - امیدرضا شجاعیان - جلیل احمدمیربلوچ - حسین کاظمی - مانی موسوی - مظفر آبسردی - یغما کلانتریان
طراحان سؤال بخش تشریحی		
زیست شناسی (محمدصفا دیدار) - فیزیک (علیرضا آذری) - شیمی (پارسا محمدی) - ریاضی (محمد عباس آبادی)		

مدیر تولید آزمون	مسئول دفترچه تولید آزمون	مدیر مستندسازی	مسئول دفترچه مستندسازی	ناظر چاپ	حروف نگاری
زهراالسادات غیاثی	عرشیا حسین زاده	محیا اصغری	سمیه اسکندری	حمید محمدی	ثریا محمدزاده

زیست‌شناسی ۳

۱- گزینه «۲»

(مسعود بابایی نایب)

این واکنش‌ها در دو مرحله انجام می‌شود نخست، از پیرووات کربن دی اکسید خارج می‌شود و NAD^+ کاهش می‌یابد و در نهایت استیل تولید می‌شود و سپس در مرحله دوم کوآنزیم A وارد شده و استیل کوآنزیم A را می‌سازد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جهت تولید استیل، ابتدا باید کربن دی اکسید خارج شود و بعد از آن NAD^+ کاهش می‌یابد.

گزینه «۳»: به ازای هر گلوکز، ۲ بار پیرووات اکسایش می‌یابد و دو کربن دی اکسید خارج می‌شود پس یک سوم کربن‌های گلوکز در طی اکسایش پیرووات خارج می‌شود.

گزینه «۴»: جهت ورود پیرووات به راکیزه انرژی زیستی مصرف می‌شود نه برای اکسایش پیرووات.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

۲- گزینه «۳»

(مسعود بابایی نایب)

محصول روبیسکو در چرخه کالوین نوعی مولکول ۶ کربنه ناپایدار و در تنفس نوری نوعی مولکول ۵ کربنه ناپایدار است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر آنزیم روبیسکو در چرخه کالوین فقط یک مولکول کربن دی اکسید را با ریبولوز بیس فسفات ترکیب می‌کند و شاید برای یکبار چرخش کالوین از چند آنزیم روبیسکو استفاده شود. گزینه «۲»: متن این گزینه درست است بجز جایی که تنفس نوری را نوعی چرخه نامیده که نادرست است.

گزینه «۴»: کاهش عدد اکسایش اتم کربن به‌خاطر مصرف $NADPH$ در بخش دوم کالوین یعنی تولید محصول قندی است و ربطی با روبیسکو ندارد.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۶)

۳- گزینه «۴»

(مسعود بابایی نایب)

در گیاه پنبه پیش سم تولید می‌شود و در لوله گوارش آفت سم تولید خواهد شد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مرحله چهارم مهندسی ژنتیک باید جاندار دریافت کننده ژن پیش سم تکثیر شود که نوعی باکتری است و یک نوع آنزیم رنابسپاراز دارد.

گزینه «۲»: مرحله سوم وارد کردن دنا نوترکیب به یاخته میزبان است دنا نوترکیب عبارت است از دنا ناقل و ژن جاگذاری شده در آن.

گزینه «۳»: مطابق با متن کتاب باکتری‌ها در سامانه دفاعی خود دارای آنزیم‌های برش‌دهنده هستند.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۳، ۹۴ و ۱۰۱)

۴- گزینه «۴»

(اسماعیل قاری)

عدم حمله کلاغ‌ها به مزرعه دارای مترسک، نوعی رفتار غریزی است و حمله کردن آنها به مزرعه دارای مترسک، رفتار خوگیری است. (رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۱۳)

۵- گزینه «۳»

(ستاره زال‌ثانی)

در باکتری تبدیل پیش هورمون به هورمون انجام نمی‌شود، در نتیجه در مهندسی ژنتیک ژن زنجیره C به باکتری منتقل نمی‌شود بنابراین این زنجیره در باکتری ترجمه نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در دوره کلاسیک تولید شد.

گزینه «۲»: قبل از استفاده از ویروس به عنوان ناقل، باید آن را به گونه‌ای تغییر داد که غیرقابل تکثیر باشند.

گزینه «۴»: یاخته‌های خارجی بلاستولا، توانایی تمایز به یاخته‌های خارج جنینی (پرده‌های جنینی، جفت و بندناف) را دارد. (فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۲، ۱۰۰، ۱۰۲ و ۱۰۴)

۶- گزینه «۲»

(ستاره زال‌ثانی)

جایگاه تشخیص آنزیم باید از دو سمت مخالف به یک صورت خوانده شود که با توجه به گزینه‌ها، فقط گزینه «۱» و «۲» واجد همچنین شرایطی هستند و گزینه «۲» صحیح است زیرا پس از شکستن پیوند بین C و T انتهای چسبیده طول‌تری ایجاد می‌کند.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۹۴)

۷- گزینه «۴»

(ستاره زال‌ثانی)

تبدیل اسیدهای سه کربنی به قندهای سه کربنی وابسته به ATP و $NADPH$ تولید شده در واکنش‌های نوری است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در آنتن‌های گیرنده نور، الکترون‌های برانگیخته به مدار خود بر می‌گردند و فقط انرژی‌های خود را منتقل می‌کنند.



گزینه «۲»: قندهای سه کربنی تک فسفات‌ها ابتدا به ریبولوز فسفات تبدیل می‌شود و پس از آن فسفات دریافت می‌کند.

گزینه «۳»: در مرحله اول چرخه کالوین ماهیت ماده اسیدی شده ولی در مرحله دوم به پایداری می‌رسد.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۸۲ تا ۸۴)

۸- گزینه «۴»

(رضا نویاری)

رایج‌ترین انرژی زیستی ATP است. در هر روش تولید ATP نیاز است تا پیوندی اشتراکی بین دو فسفات شکل گیرد و در این صورت آب تولید می‌شود که نوعی ترکیب معدنی اکسیژن‌دار است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اولین کربن دی اکسید طی فرآیند اکسایش پیرووات شکل می‌گیرد که در طی آن پیرووات که خود ترکیبی اسیدی است به بنیان استیل که این نیز ترکیبی اسیدی است تبدیل می‌شود.

نکته: توجه داشته باشید که فرآیند اکسایش پیرووات و تولید استیل کوآنزیم A دو فرآیندی جدا از هم می‌باشند.

گزینه «۲»: تولید $FADH_2$ طی چرخه کربس صورت می‌گیرد. در چرخه کربس مولکولی چهار کربنی بازسازی می‌شود نه شش کربنه.

گزینه «۳»: در طی فرآیند گلیکولیز NAD^+ با دریافت پروتون سبب تولید $NADH$ می‌شود، پس در نتیجه در طی این فرآیند غلظت پروتون‌ها کاهش می‌یابد و این امر در فضای سیتوپلاسم رخ می‌دهد پس توجه داشته باشید لزوماً تولید ترکیبی دو نوکلئوتیدی نمی‌تواند سبب تغییر غلظت پروتون در راکیزه شود. (از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۳ تا ۷۰)

۹- گزینه «۴»

(فرسام معینی)

باکتری‌های فتوسنتز کننده اکسیژن زا، توانایی تولید اکسیژن دارند. این باکتری‌ها همگی برای فتوسنتز به نور خورشید نیاز دارند. هم چنین چون اکسیژن تولید می‌کنند، پس از مولکول آب به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: منظور باکتری‌های فتوسنتز کننده غیر اکسیژن‌زا مانند باکتری‌های گوگردی می‌باشد. توجه کنید باکتری‌ها فاقد اندامک غشادار بوده و سبزیسه ندارند.

گزینه «۲»: تنها برخی از باکتری‌های فتوسنتز کننده اکسیژن زا این نوع کلروفیل را دارند نه همه!

گزینه «۳»: دقت کنید با توجه به متن کتاب درسی، باکتری‌های گوگردی که از H_2S به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند، گروهی از باکتری‌های فتوسنتز کننده غیر اکسیژن‌زا هستند. یعنی غیر از این باکتری‌های گوگردی، باکتری‌های دیگری هم هستند که فتوسنتز می‌کنند ولی از مولکول آب و از هیدروژن سولفید به عنوان منبع الکترون استفاده نمی‌کنند.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۱۰- گزینه «۴»

(فرسام معینی)

گیاهان C_4 در طول شب کربن تثبیت نمی‌کنند. به همین دلیل عصاره برگ آنها در آغاز روشنائی خاصیت اسیدی مشابهی با آغاز تاریکی دارد. مرحله اول فتوسنتز، مرحله وابسته به نور است. گیاهان C_4 برخلاف CAM غلاف آوندی سبزیسه دار دارند و می‌توانند محصولات مرحله اول فتوسنتز را طی چرخه کالوین در غلاف آوندی مصرف کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گیاهان C_4 برای انواع تثبیت کربن، تقسیم مکانی دارند. گیاهان C_4 ، اسیدهای چهارکربنی را از پلاسمودسم‌ها عبور می‌دهند. مسیر سیمپلاستی اگرچه مربوط به انتقال مواد از راه پلاسمودسم است اما دقت شود این مسیر در ریشه است نه برگ!

گزینه «۲»: طی چرخه کالوین، یک کربن به ریبولوز بیس فسفات افزوده می‌شود، چرخه کالوین در هیچ گیاهی طی تاریکی انجام نمی‌شود.

گزینه «۳»: گیاه C_4 و CAM می‌توانند با وجود دمای بالا از انجام تنفس نوری مانعت کنند، این گیاهان در طول روز، روزنه را می‌بندند. بستن روزنه همراه با خروج ساکارز از یاخته‌های نگهبان روزنه است نه ورود آن. (از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۸)

۱۱- گزینه «۴»

(مسعود بابایی نایب)

در مرحله دوم همسانه سازی و تولید دنا نوترکیب، ابتدا باید پلازمید را برش داد تا ژن خارجی به آن وصل شود و در پایان لیگاز پیوند فسفودی استر نهایی را ایجاد نماید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آنزیم برش‌دهنده چون قادر به شکستن پیوند فسفو دی استر است پس شباهت عملکردی با DNA بسیار هنگام ویرایش خواهد داشت.

گزینه «۲»: آنزیم برش‌دهنده دنا را برش می‌زند ولی با یک بار عمل روی پلازمید آن را چند تکه نمی‌کند.

گزینه «۳»: برای جداسازی ژن از دنا خطی، چون باید از وسط دنا خطی ژن را خارج کند به همین خاطر به دو جایگاه تشخیص نیاز دارد.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۳، ۹۴ و ۹۵)



۱۲- گزینه ۲

(مسعود بابایی تایید)

بی اهمیت بودن مترسک برای پرندوها مثالی از خوگیری است که پاسخ ندادن به محرکی است که سود یا زیانی برای جانور ندارد و در شقایق دریایی که نوعی جانور ابتدایی است با عدم انقباض بازوها در برابر امواج آب خود را نشان می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پرهیز پرند از خوردن دوباره مونارک، به دنبال نوعی آزمون خطا حاصل شده است و شرطی شدن فعال است.

گزینه ۳: برای رام کردن حیوانات برای حرکات نمایشی اغلب از شرطی شدن فعال و گاهی نیز کلاسیک استفاده می‌شود.

گزینه ۴: نوک زدن دقیق به منقار مادر توسط نوزاد کاکایی چون با آزمون و خطا یادگیری حاصل می‌شود شرطی شدن فعال است. (رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۴)

۱۳- گزینه ۱

(اسماعیل قاری)

رفتار نوک زدن جوجه کاکایی صرفاً غریزی نمی‌باشد و یادگیری نیز در آن نقش دارد.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۴)

۱۴- گزینه ۳

(اسماعیل قاری)

محرکی که سبب بروز رفتار در موش آزمایش اسکینر شد احساس گرسنگی جانور بود که نوعی محرک درونی محسوب می‌شود.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۱)

۱۵- گزینه ۲

(رضا نویاری)

فقط موارد «الف» و «ج» صحیح است. بررسی تمامی موارد:

الف) رنگبندی‌های فتوسنتزی در غشای تیلاکوئید قرار دارند که سبزینه بیشترین رنگبزه در سبزدیسه‌ها است و کاروتنوئیدها نیز در غشای تیلاکوئید قرار دارند و وجود رنگبزه‌های متفاوت، کارایی گیاه را در استفاده از طول موج‌های مختلف افزایش می‌دهد.

ب) در گیاهان C_3 ، تثبیت کربن فقط در طی چرخه کالوین اتفاق می‌افتد و در چرخه کالوین اولین ماده آلی پایدار ساخته شده ترکیبی سه کربنی است.

ج) گیاهان CAM در مناطقی زندگی می‌کنند که با کمبود شدید آب مواجه است و در شب به تثبیت کربن می‌پردازند و در روز روزه‌های آنها بسته است پس با آغاز روز عصاره آنها اسیدی‌تر از پایان روز و آغاز شب است.

د) در کتاب گفته شده مولکول سه کربنی تنفس نوری برای بازسازی ریبولوز بیس فسفات مصرف می‌شود.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۹، ۸۴ و ۸۸)

۱۶- گزینه ۴

(فرسام مهنی)

همه موارد نادرست می‌باشند. صفات ثانویه جنسی جانوران، هنگام جفت‌یابی و رقابت استفاده می‌شود. بررسی همه موارد:

الف) صفات ثانویه جنسی در جانوران نر انتخاب شوند، سلامت جانور ماده و زاده‌هایش را تضمین می‌کند.

ولی همواره جانور ماده انتخاب کننده نیست.

ب) جیرجیرک نر، کیسه لقاحی محتوی غذا و اسپرم‌ها را تولید می‌کند ولی صفات ثانویه جنسی که همان اندازه جانور ماده است سبب رقابت بین جیرجیرک‌های ماده می‌شود.

ج) هزینه برای تولیدمثل مربوط به انرژی و مدت زمانی است که برای زادآوری و پرورش زاده‌ها صرف می‌شود. طاووس نر در این فرایند نقش کم‌تری نسبت به جانور ماده دارد.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۹)

۱۷- گزینه ۳

(فرسام مهنی)

فقط مورد «د» تکمیل کننده مناسبی برای عبارت صورت سؤال می‌باشد.

در مرحله دوم با شکستن پیوند اشتراکی در ژنوم ویروس، به دو قطعه تبدیل می‌شود. ولی دناوی نوترکیب در مرحله سوم تولید می‌شود. بررسی سایر موارد:

الف) در مرحله سوم ژن سالم بین قطعات ژنوم ویروس قرار می‌گیرد. در این مرحله نوعی آنزیم با توانایی پلیمرازی دارای فعالیت است.

ب) در مرحله چهارم ژنوم ویروس وارد ژنوم یاخته‌های بیمار می‌شود و ژنوم آن‌ها افزایش می‌یابد. ولی رونویسی و بیان شدن ژن در مرحله ۷ انجام می‌شود.

ج) در مرحله هفتم و درون بدن، این ژن‌ها رونویسی می‌شوند. ژنوم ویروس خطی است نه حلقوی هم چنین ژنوم ویروس که با ژن سالم ادغام شده است، در یاخته‌های ترازنی به صورت خطی مشاهده می‌شود.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ و ۱۴۵)

۱۸- گزینه ۳

(رضا نویاری)

در گیاهان C_4 به ندرت تنفس نوری صورت می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در گیاهان C_4 غلاف آوندی توانایی فتوسنتز دارد.

گزینه ۲: هم در گیاهان C_4 و C_3 فقط در طول روز تثبیت کربن داریم.

گزینه ۴: دقت کنید ترکیب شش کربنه تولید شده در چرخه کالوین ناپایدار است و خود به خود به دو ترکیب سه کربنی تبدیل می‌شود.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۷)

۱۹- گزینه ۴

(رضا نویاری)

انواع از پروتئین‌های میتوکندری، ژن‌هایشان در هسته قرار دارد. ترجمه رنای پیک هسته ای پس از پایان فرایند رونویسی صورت می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: راکبزه برای انجام نقش خود در تنفس یاخته‌ای به پروتئین‌هایی نیاز دارد که ژن این پروتئین‌ها درون هسته قرار دارد، پس حیات راکبزه به ژن‌هایی که درون هسته قرار دارد وابسته است.

گزینه ۲: در مرحله اول چرخه کربس، ضمن ترکیب استیل کوآنزیم A با مولکولی چهار کربنی، کوآنزیم A جدا شده و مولکولی شش کربنی تولید می‌شود.

گزینه ۳: منظور از بنیان اسیدی سه کربنی پیرووات است که در فرایند اکسایش پیرووات، ابتدا کربن دی اکسید آزاد می‌شود سپس اکسایش صورت می‌گیرد. بنابراین آزاد شدن کربن دی اکسید از پیرووات اکسایش نیافته صورت می‌گیرد.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

۲۰- گزینه ۴

(مهدی بیاری)

یکی از کاربرد های بیوانفورماتیک ساختن واکسن علیه بیماری کرونا است. عامل این بیماری، ویروسی از خانواده ویروس های تاجی است. محققان در سراسر جهان با دنیا گیری کرونا به مطالعه و بررسی آن پرداختند؛ به طوری که در زمانی کوتاه حجم عظیمی از داده ها تولید و به اشتراک گذاشته شد. اما این داده ها چگونه به ساختن واکسن کرونا کمک کرد؟ پژوهشگران با بهره مندی از بیوانفورماتیک توانستند با استفاده از این داده ها به فرضیه هایی قابل آزمون در ارتباط با نحوه عملکرد ویروس برسند و به جای بررسی همه فرضیه ها، تشخیص دهند که کدام یک از آنها را مورد آزمایش قرار دهند. بنابراین بیوانفورماتیک علاوه بر کوتاه کردن مسیر تحلیل داده ها، به صرفه جویی در زمان و کاهش هزینه های اقتصادی برای انجام آزمایش ها نیز کمک کرد؛ به طوری که بدون استفاده از این علم، ساختن واکسنی در مدتی به اندازه چند ماه امکان نداشت، رویدادی که انجام آن در گذشته چندین سال زمان می برد. بیوانفورماتیک همچنین مسیر شناسایی ژنوم جانداران، درک شباهت ها و تفاوت های ژنی و نیز تشخیص ارتباط بین دنا و پروتئین را ساده کرده است؛ چیزی که شاید در نبود این علم به سختی ممکن بود.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰۰)

فیزیک

۲۱- گزینه ۱

(پژمان بربرار)

گزاره‌های «الف» و «پ» صحیح است. بررسی گزاره‌های نادرست:

ب) تندی انتشار موج سطحی روی آب‌های کم عمق، به عمق آب بستگی دارد. به طوری که با کاهش عمق تندی انتشار موج کاهش می‌یابد.

ت) در امواج مکانیکی تندی انتشار امواج طولی در محیط جامد بیشتر از تندی انتشار امواج عرضی در همان محیط است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۶)

۲۲- گزینه ۱

(امیرسین برادران)

با توجه به رابطه $\Delta t = \frac{\Delta x}{v}$ اختلاف زمانی رسیدن امواج اولیه و ثانویه را به لرزه نگار به دست می‌آوریم.

$$\Delta t' - \Delta t = \frac{\Delta x}{v_s} - \frac{\Delta x}{v_p} \quad \Delta x = 1200 \text{ km} \quad \Delta t' - \Delta t = 2/5 \text{ min} = 2/5 \times 60 = 120 \text{ s}$$

$$120 = 1200 \cdot \left(\frac{v_p - v_s}{v_p v_s} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{f}{v_p v_s} \Rightarrow v_p v_s = 32$$

$$\begin{cases} v_p - v_s = \frac{4}{5} \frac{\text{km}}{\text{s}} \\ v_p = \frac{8}{5} \frac{\text{km}}{\text{s}} \\ v_s = \frac{4}{5} \frac{\text{km}}{\text{s}} \end{cases}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۷۰)



۲۳- گزینه «۱»

(امیر حسین برادران)

ابتدا با استفاده از رابطه تندی موج مکانیکی، تندی موج را به دست می آوریم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F \cdot L}{m}} \rightarrow v = \sqrt{\frac{F \cdot L}{m}} \quad F = 200 \text{ N}, m = 0.5 \text{ kg}, L = 1 \text{ cm} = 0.01 \text{ m}$$

$$v = \sqrt{\frac{200 \times 0.01}{0.5}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\frac{3\lambda}{4} = 1.5 \Rightarrow \lambda = 2 \text{ cm} = 0.02 \text{ m}$$

اکنون طول موج را به دست می آوریم:

تعداد نوسان کاملی که هر کدام از ذرات طناب در هر ثانیه انجام می دهند برابر با بسامد موج

$$v = \lambda f \rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{2}{0.02} = 100 \text{ Hz}$$

است. بنابراین داریم:

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۶۱ تا ۶۵)

۲۴- گزینه «۱»

(امیر حسین برادران)

موارد «الف» و «ب» نادرست هستند و موارد «پ» و «ت» صحیح اند. بررسی موارد نادرست:

(الف) در رادار دوپلری از امواج الکترومغناطیسی برای مکان یابی پژواکی استفاده می شود.

(ب) اگر سطح بازتابنده نور بسیار هموار باشد، بازتاب نور را منظم یا آینه ای می گویند.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۷۶ تا ۸۱)

۲۵- گزینه «۳»

(اریس ممردی)

با توجه به رابطه تراز شدت صوت $\beta = 10 \log \frac{I}{I_0}$ داریم:

$$\left. \begin{aligned} \beta_1 &= 10 \log \frac{I_1}{I_0} \\ \beta_2 &= 10 \log \frac{I_2}{I_0} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \beta_1 - \beta_2 = 10 (\log \frac{I_1}{I_0} - \log \frac{I_2}{I_0}) \Rightarrow \beta_1 - \beta_2 = 10 \log \frac{I_1}{I_2} \Rightarrow \frac{\beta_1 - \beta_2}{10} = \log \frac{I_1}{I_2} \Rightarrow \frac{10}{10} = \log \frac{I_1}{I_2} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = 10$$

$$20 = 10 \log \frac{I_1}{I_2} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = 100$$

از طرفی می دانیم که شدت صوت با مربع فاصله از منبع صوت رابطه عکس دارد، پس داریم:

$$\frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{d_2}{d_1} \right)^2 \xrightarrow{\frac{I_1}{I_2} = 100} 100 = \left(\frac{d_2}{d_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = 10$$

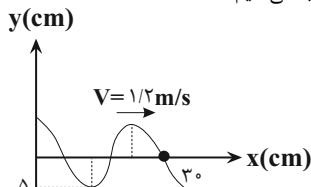
$$\frac{d_1 = 3 \text{ m}}{d_2} = 10 \Rightarrow d_2 = 30 \text{ m}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۷۰ تا ۷۳)

۲۶- گزینه «۱»

(اریس ممردی)

با توجه به شکل مقابل به راحتی طول موج را محاسبه می کنیم:



$$\frac{\Delta \lambda}{\lambda} = \frac{30}{60} \Rightarrow \lambda = 24 \text{ cm} = 0.24 \text{ m}$$

دوره تناوب موج را به دست می آوریم:

$$T = \frac{\lambda}{V} = \frac{0.24}{0.5} \Rightarrow T = 0.48 \text{ s} \quad \text{یا} \quad f = \frac{1}{T} = 2.08 \text{ Hz}$$

حال بسامد زاویه ای موج را در آخر به دست می آوریم:

$$\omega = 2\pi f \xrightarrow{f=2.08 \text{ Hz}} \omega = 10 \pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

برای قسمت اول سوال چون نقطه M به سمت پایین و انتهای مسیر حرکت می کند، پس نوع

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۹۱ تا ۹۴)

۲۷- گزینه «۱»

(عطاله شادآباد)

با نوشتن قانون شکست عمومی زاویه شکست را به دست می آوریم:

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{0.5}{0.6} = \frac{\sin \theta_2}{0.6} \Rightarrow \theta_2 = 30^\circ$$

با نوشتن قانون شکست اسنل ضریب شکست محیط شفاف را به دست می آوریم:

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \Rightarrow 1 \times 0.6 = n_2 \times 0.5 \Rightarrow n_2 = 1.2$$

زاویه بین جبهه تابش و شکست برابر اختلاف زاویه تابش و شکست است:

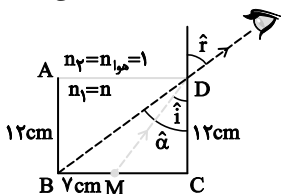
$$|\theta_2 - \theta_1| = |30^\circ - 37^\circ| = 7^\circ$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۸۵ تا ۸۳)

۲۸- گزینه «۱»

(ابوالفضل خالقی)

با افزایش ارتفاع مایع در ظرف ABCD، ناظر قادر به دیدن مقدار بیش تر از کف ظرف خواهد شد. علت این پدیده، شکست پرتوهای نوری است که از کف ظرف به چشم می رسند (این پرتوها به دلیل ورود از مایع به هوا، می شکنند و پرتوهای شکسته از خط عمود بر مرز دور می شوند). نهایتاً، اگر ظرف به طور کامل با مایع پر شود، ناظر قادر به دیدن کف ظرف تا نقطه M می شود.



اکنون با توجه به شکل بالا، سینوس زاویه های تابش و شکست را که در قانون شکست اسنل به کار می روند، به دست می آوریم. ابتدا با استفاده از قضیه فیثاغورس، طول های MD و BD را محاسبه می کنیم:

$$\overline{MD}^2 = \overline{CM}^2 + \overline{CD}^2 \Rightarrow \overline{MD}^2 = 9^2 + 12^2$$

$$\overline{MD}^2 = 81 + 144 \Rightarrow \overline{MD}^2 = 225 \Rightarrow \overline{MD} = 15 \text{ cm}$$

$$\overline{BD}^2 = \overline{BC}^2 + \overline{CD}^2 \Rightarrow \overline{BD}^2 = 16^2 + 12^2$$

$$\Rightarrow \overline{BD}^2 = 256 + 144 \Rightarrow \overline{BD}^2 = 400 \Rightarrow \overline{BD} = 20 \text{ cm}$$

$$\sin \hat{i} = \frac{\text{ضلع مقابل به زاویه تابش}}{\text{وتر مثلث قائم الزاویه MCD}} = \frac{\overline{CM}}{\overline{MD}} \Rightarrow \sin \hat{i} = \frac{9}{15} = \frac{3}{5}$$

زاوای $\hat{\alpha}$ و $\hat{r}$ متقابل به رأس هستند، لذا $\hat{\alpha} = \hat{r}$ بوده و در نتیجه $\sin \hat{\alpha} = \sin \hat{r}$ است، پس داریم:

$$\sin \hat{r} = \sin \hat{\alpha} = \frac{\text{ضلع مقابل به زاویه شکست}}{\text{وتر مثلث قائم الزاویه BCD}} = \frac{\overline{BC}}{\overline{BD}}$$

$$\Rightarrow \sin \hat{r} = \frac{16}{20} = \frac{4}{5}$$

حالا با استفاده از قانون شکست اسنل، ضریب شکست مایع (n) را به دست می آوریم:

$$n_1 \sin \hat{i} = n_2 \sin \hat{r} \quad \begin{aligned} n_1 &= n, \quad n_2 = n_{\text{hوا}} = 1 \\ \sin \hat{i} &= \frac{3}{5}, \quad \sin \hat{r} = \frac{4}{5} \end{aligned}$$

$$n \times \frac{3}{5} = 1 \times \frac{4}{5} \Rightarrow n = \frac{4}{3}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۸۱ تا ۸۸)

۲۹- گزینه «۴»

(ابوالفضل خالقی)

$$I = \frac{P}{A} = \frac{1/6 \times 10^{-4}}{4} = 4 \times 10^{-5} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

$$\beta = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right) = 10 \log \left(\frac{4 \times 10^{-5}}{10^{-12}} \right) = 10 \log (4 \times 10^7) = 10 [\log 4 + \log 10^7]$$

$$\beta = 10 [2 \log 2 + 7 \log 10] = 10 [0.6 + 7] = 76 \text{ dB}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۷۲ و ۷۳)



۳۰- گزینه «۱»

(رضاکریم)

فاصله جبهه‌های موج در جلوی چشمه صوت کوچکتر از فاصله جبهه‌های موج در پشت چشمه است بنابراین طول موج در جلوی چشمه صوت کوچکتر از طول موج در پشت چشمه صوت است و مطابق رابطه $V = \lambda f$ ، بسامد دریافتی توسط ناظر B بزرگتر از بسامد دریافتی توسط ناظر A است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

۳۱- گزینه «۲»

(امیرمسین برادران)



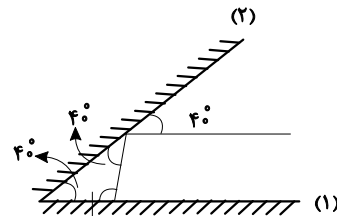
هنگامی که پرتو از هوا وارد منشور می‌شود، به خط عمود نزدیک می‌گردد. چون ضریب شکست منشور برای نور سبز بیشتر از نور زرد است پس نور سبز انحراف بیشتری نسبت به نور زرد دارد و بیشتر به خط عمود نزدیک می‌شود.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۸۷)

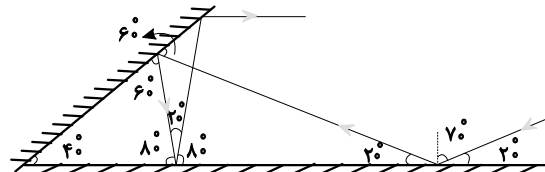
۳۲- گزینه «۳»

(امیرمسین برادران)

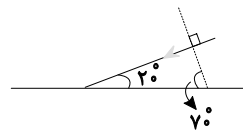
از آخر به اول مسیر پرتو و زاویه‌ای که پرتو با آینه‌ها می‌سازد را مشخص می‌کنیم. مطابق شکل زیر پرتو پس از بازتاب دوم از آینه (۱) با آن زاویه 100° می‌سازد. بنابراین زاویه تابش و بازتابش دوم به آینه (۱) برابر با 100° است.



در شکل دوم زاویه دومین پرتو تابش به آینه تخت (۱) با سطح آینه 80° است. بنابراین زاویه این پرتو با آینه تخت (۲) 60° است. پس زاویه اولین بازتاب از آینه (۱) با سطح آینه 20° است.



بنابراین زاویه تابش پرتو SI به آینه (۱) برابر 70° است. و زاویه جبهه موج پرتو SI با آینه (۱) برابر با 70° است.



(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۶ تا ۸۱)

۳۳- گزینه «۴»

(رضاکریم)

انرژی الکترون در تراز n ام از رابطه $E_n = \frac{-E_R}{n^2}$ به دست می‌آید.

بنابراین تغییر انرژی الکترون در این گذار برابر است با:

$$\Delta E = \frac{-E_R}{n'^2} + \frac{E_R}{n^2} = E_R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) = \frac{E_R = 13.6 \text{ eV}}{n=6, n'=2} \Rightarrow \Delta E = 13.6 \left(\frac{1}{36} - \frac{1}{4} \right) = -\frac{13.6 \times 8}{36} \Rightarrow \Delta E = -3.02 \text{ eV}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۳۴- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

با توجه به این که تندی نوسانگر در نقطه تعادل بیشینه و در نقطه بازگشت (انتهای مسیر) برابر صفر است، بنابراین وقتی پس از مدت 0.3s از شروع نوسان تندی نوسانگر برای اولین

بار صفر می‌شود، به این معناست که در این مدت نوسانگر از $x = +A$ به $x = -A$ رفته است، لذا در مدت 0.3s نصف دوره تناوب را طی کرده است و داریم:

$$\frac{1}{2}T = 0.3 \Rightarrow T = 0.6\text{s}$$

چون در لحظه صفر شدن سرعت، نوسانگر در بیشترین فاصله از نقطه تعادل قرار دارد و بیشترین فاصله از نقطه تعادل برابر دامنه است، لذا دامنه نوسانها برابر $A = 0.06\text{m}$ می‌باشد. بنابراین با داشتن دوره تناوب و دامنه، معادله مکان نوسانگر را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$x = A \cos \omega t \xrightarrow{\omega = \frac{2\pi}{T}} x = A \cos \frac{2\pi}{T} t \\ \Rightarrow x = 0.06 \cos \frac{2\pi}{0.6} t \Rightarrow x = 0.06 \cos \frac{10\pi}{3} t$$

سرعت متوسط نوسانگر در بازه زمانی $\Delta t = 0.2\text{s}$ در اطراف نقطه تعادل بیشترین مقدار را دارد. برای تعیین بیشترین جابه‌جایی متحرک در مدت $\Delta t = 0.2\text{s}$ ، مکان متحرک را

در $t_1 = \frac{\Delta t}{2} = \frac{0.2}{2} = 0.1\text{s}$ قبل از رسیدن به نقطه تعادل و $t_2 = 0.1\text{s}$ بعد از عبور از این نقطه تعیین می‌کنیم.

$$t = \frac{T}{4} = \frac{0.6}{4} = \frac{6}{400}\text{s}$$

لحظه رسیدن به تعادل را می‌یابیم:

حال 0.1 بعد از لحظه عبور از تعادل برابر است با:

$$t = \frac{6}{400} + \frac{1}{100} = \frac{1}{40}\text{s}$$

در این لحظه، فاصله از تعادل برابر است با:

$$x = \frac{6}{100} \cos \left(\frac{10\pi}{3} \times \frac{1}{40} \right) = -0.3\sqrt{3}\text{m}$$

چون فاصله مکان‌های اول و دوم از نقطه تعادل با هم برابر است، مکان دوم، در طرف دیگر نقطه تعادل و برابر $x_2 = -0.3\sqrt{3}\text{m}$ خواهد بود. بنابراین بیشینه سرعت متوسط برابر است با:

$$\Delta x = 0.6\text{m} \\ x_1 = -0.3\sqrt{3}\text{m}, x_2 = -0.3\sqrt{3}\text{m} \\ |(v_{av})_{\max}| = \frac{|x_2 - x_1|}{\Delta t} = \frac{|-0.3\sqrt{3} - (-0.3\sqrt{3})|}{0.2} \\ = \frac{0.6\sqrt{3}}{0.2} \Rightarrow |(v_{av})_{\max}| = 3\sqrt{3}\text{m/s}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۳۵- گزینه «۲»

(ابوالفضل خالقی)

توان تابشی خورشید در 5m^2 برابر است با:

$$I = \frac{P}{A} \Rightarrow P = 360 \times 5 = 1800\text{W}$$

انرژی تابشی به 5m^2 در مدت 1min برابر است با:

$$E = P \cdot t = 1800 \times 60 = 108000\text{J}$$

$$E_{\text{هرفوتون}} = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1240}{620} = 2\text{eV}$$

$$E = 2 \times 10^{-19} \times 3 = 6 \times 10^{-19}\text{J}$$

$$n = \frac{E_{\text{کل}}}{E_{\text{هرفوتون}}} = \frac{108000}{6 \times 10^{-19}} = 3 \times 10^{23}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

۳۶- گزینه «۲»

(ابوالفضل خالقی)

سومین طول موج در رشته بالمر مربوط به الکترونی است که از لایه $(n=5)$ به لایه $n'=2$ آمده و فوتونی گسیل می‌شود.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{25} \right) = \frac{1}{100} \left(\frac{21}{100} \right) \\ \Rightarrow \lambda = \frac{10000}{21} \approx 476 / 2\text{nm}$$



این طول موج مربوط به ناحیه مرئی است.

در رشته بالمر اگر الکترون از لایه‌های ۳ و ۴ و ۵ به لایه ۲ بپایند باعث گسیل فوتونی در ناحیه مرئی می‌شوند. (آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۲)

۳۷- گزینه «۲»

(آراس مموری)

در ابتدا هر کدام از طول موج‌ها را جداگانه از رابطه $\frac{1}{\lambda} = R(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2})$ به دست می‌آوریم:

$$\frac{1}{\lambda_{\min}} = R(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{\infty^2})$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\min}} = \frac{1}{100}(\frac{1}{9} - 0) \Rightarrow \lambda_{\min} = 900 \text{ nm}$$

$$\frac{1}{\lambda_{\max}} = R(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{(n'+1)^2})$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\max}} = \frac{1}{100}(\frac{1}{9} - \frac{1}{16}) \Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{900 \times 16}{7} \text{ nm}$$

در نهایت خواسته سوال را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\lambda_{\min}}{\lambda_{\max}} = \frac{900}{\frac{900 \times 16}{7}} = \frac{7}{16}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

۳۸- گزینه «۴»

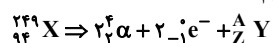
(پژمان برزبار)

رادفورد با آزمایش تاباندن ذرات α به ورقه نازک طلا اثبات کرد که اتم دارای یک هسته بسیار چگال و کوچک با بار مثبت است.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

۳۹- گزینه «۲»

ذره α همان ${}^4_2\text{He}$ است. با نوشتن معادله واپاشی داریم:



$$\Rightarrow \begin{cases} 249 = 244 + 4 \Rightarrow A = 241 \\ 94 = 92 + Z \Rightarrow Z = 92 \end{cases}$$

بنابراین عدد اتمی هسته دختر برابر با ۹۲ و تعداد نوترون‌های هسته دختر برابر است با:

$$N = 241 - 92 = 149$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۹)

۴۰- گزینه «۴»

(مهم اسری)

با توجه به رابطه نیمه عمر داریم:

$$N' = N_0 - \frac{N_0}{2^n}$$

$$N = \frac{N_0}{2^n}$$

$$\Rightarrow \frac{N'}{N} = \frac{N_0(1 - \frac{1}{2^n})}{\frac{N_0}{2^n}} \Rightarrow \frac{N'}{N} = 2^n - 1$$

$$15 = 2^n - 1 \Rightarrow 2^n = 16 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow \frac{n}{T} = \frac{1}{T} \Rightarrow \frac{1}{T} = \frac{1}{4} \Rightarrow T = 4 \text{ روز}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

شیمی ۳

۴۱- گزینه «۴»

به غیر از مورد «الف» همه موارد درست‌اند.

بررسی مورد الف: در ساختار یخ، مولکول‌های آب با نظم خاصی کنار هم قرار گرفته‌اند و هر مولکول آب با چهار مولکول آب دیگر پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد؛ در حالی که در آب مایع این نظم وجود ندارد و تعداد پیوند هیدروژنی کمتر است.

(شیمی پایه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۷ تا ۷۴)

۴۲- گزینه «۳»

(هاری عباری)

در این شکل چون شعاع ۲ اتم کناری با هم یکسان است پس نمی‌تواند مربوط به SCO باشد و می‌تواند مربوط به مولکول CO_2 باشد (رد گزینه «۴») و در مولکول CO_2 گشتاور دو قطبی صفر است (رد گزینه «۱») و اتم‌های اکسیژن (A) چون رنگ قرمز دارد پس دارای بار جزئی منفی بوده و خصلت نافلزی بیشتری از اتم کربن (B) دارد (رد گزینه «۲») کربن دی اکسید که یک اکسید نافلزی (اکسید اسیدی) است با انحلال در آب، اسید H_2CO_3 تولید کرده که کاغذ pH به رنگ قرمز در می‌آید.

(شیمی پایه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)

۴۳- گزینه «۴»

(آرش رمضانیان)

دلیل خنثی بودن جامدهای یونی، برابر بودن مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها و آنیون‌ها است. در ترکیبات یونی لزوماً شمار کاتیون‌ها و آنیون‌ها با هم برابر نیست مانند K_2O .

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست است. واکنش‌پذیری فلزات دسته S بیشتر از فلزات دسته d است و در بین فلزات دسته S، فلزات گروه یک واکنش‌پذیرتر از گروه دوم هستند.

گزینه «۲»: درست است.

گزینه «۳»: نیکل در گروه ۱۰ و تیتانیم در گروه ۴ قرار دارد که اختلاف شمار گروه‌ها ۶ می‌شود.

(شیمی پایه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۴ تا ۸۶)

۴۴- گزینه «۴»

(آرین فراهی)

بررسی موارد:

مورد اول: گوگرد دی اکسید (SO_2) یک ترکیب مولکولی قطبی به شمار می‌آید. (نادرست)

مورد دوم: درست

مورد سوم: آنتالپی فروپاشی شبکه KBr از KF کمتر است، زیرا یون برمید نسبت به یون فلوئورید شعاع یونی بیشتری داشته و چگالی بار یون فلوئورید از برمید بیشتر است. (نادرست)

مورد چهارم: نیتینول آلیاژی از نیکل و تیتانیم (نه وانادیم!) است. (نادرست)

در گزینه چهارم تنها مورد دوم اشتباه بیان شده در حالی که در گزینه‌های دیگر بیش از یک مورد اشتباه ذکر شده است. (شیمی پایه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۵ تا ۸۳ و ۸۸)

۴۵- گزینه «۳»

(مهم نوری)

عبارت سوم درست است؛ زیرا میانگین آنتالپی پیوند «Si-O» از «Si-Si» و «Si-C» بیشتر است و به همین دلیل است که پایداری ترکیب حاصل یعنی SiO_2 از Si(s) و SiC(s) بیشتر است و Si در طبیعت به طور عمده به شکل SiO_2 یافت می‌شود، پس:

$$X > 301$$

میانگین آنتالپی پیوند Si-C

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آنتالپی پیوند با شعاع یا طول پیوند رابطه عکس دارد. شعاع اتمی عنصر C از عنصر Si کمتر است.

گزینه «۲»: نقطه ذوب الماس از سیلیسیم خالص بیشتر است، زیرا میانگین آنتالپی پیوند $\text{Si-Si} < \text{C-C}$ است.

۴) چگالی گرافیت ($2/27 \text{ g.cm}^{-3}$) از چگالی الماس ($3/51 \text{ g.cm}^{-3}$) کمتر است

(درست) ولی از چگالی آب (1 g.cm^{-3}) بیشتر است و در آب غوطه ور می‌شود نه شناور

(شیمی پایه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

۴۶- گزینه «۲»

(میسره صالح)

* مورد اول درست: کربن دی اکسید ماده مولکولی است و جاذبه بین مولکول‌های آن کم می‌باشد در حالی که سیلیس ماده کووالانسی است و تمام اتصالات بین اتم‌های آن از نوع کووالانسی می‌باشد.

* مورد دوم نادرست: کوارتز از نمونه‌های خالص و ماسه از نمونه‌های ناخالص سیلیس است.



بررسی گزینه‌ها: (آ) در نمودار داده شده، سطح انرژی واکنش دهنده‌ها از فرآورده‌ها بیشتر است و از آنجا که انرژی با پایداری رابطه عکس دارد، پس پایداری فرآورده‌ها بیشتر است.
(ب) در جمع جبری علامت مثبت و منفی مهم است و لحاظ می‌شود.

$$E_a = +234 \text{ kJ}$$

واکنش گرماداست $\Delta H = -566 \text{ kJ}$

$$\Rightarrow E_a + \Delta H = 234 + (-566) = -332 \text{ kJ}$$

(پ) کاتالیزگر رودیم با نماد شیمیایی Rh نمایش داده می‌شود.
(ت) این واکنش گرماده است (درست) ولی ارتباطی به انجام شدن آن در دمای اتاق ندارد. انرژی فعالسازی واکنش زیاد است پس این واکنش در دماهای پایین به راحتی انجام نمی‌شود.
(ث) این عبارت درست است. توجه شود مولکول CO قطبی است ولی مولکول CO_2 ناقطبی است. (شیمی راهی به سوی آینده ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۵، ۷۶، ۱۰۰ و ۱۰۱)

۵۲- گزینه «۱»

بررسی تمامی موارد:
(الف) نادرست - هیچ یک از این دو واکنش در دماهای پایین انجام نمی‌شوند. زیرا انرژی فعالسازی زیادی دارند.
(ب) درست - به محاسبات دقت کنید.

$$\begin{cases} \Delta H_1 = -181 \text{ kJ} \\ \Delta H_2 = -566 \text{ kJ} \end{cases} \Rightarrow \Delta H_1 - \Delta H_2 = -181 - (-566) = +385 \text{ kJ}$$

(پ) نادرست - زیرا انرژی فعالسازی بیشتری دارد پس سرعت آن کمتر خواهد بود.
(ت) نادرست - با استفاده از مبدل کاتالیستی، انرژی فعال سازی کاهش می‌یابد، اما آنتالپی واکنش تغییر نمی‌کند.

(شیمی راهی به سوی آینده ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۸ و ۱۰۱)

۵۳- گزینه «۳»

همه موارد درست است.
طبق اصل لوشاتلیه اگر تغییری در واکنش ایجاد شود، تعادل در جهتی جابه جا می‌شود که تغییر به وجود آمده را جبران کند؛ پس اگر غلظت ماده‌ای افزایش یابد تعادل در جهت مصرف آن و اگر غلظت ماده‌ای کاهش یابد، تعادل در جهت تولید آن جابه جا می‌شود. (مورد الف و ب)
با افزایش فشار (کاهش حجم) تعادل به سمت مول گازی کمتر می‌رود (مورد ب و ت)
(شیمی راهی به سوی آینده ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۵۴- گزینه «۲»

برای حل سؤالات تعادل بهتر است جدولی همانند جدول زیر تشکیل دهیم:
 $2\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$

مول اولیه	A	۰	۰
تغییرات	-2x	+x	+3x
نهایی یا تعادلی	A-2x	x	3x
	(۴)	(۲)	(۶)

* مول ابتدای فرآورده‌ها صفر است و در ابتدا فقط واکنش دهنده داریم
* با شروع واکنش از مقدار و مول واکنش دهنده‌ها کاسته شده و به مقدار و مول فرآورده‌ها افزوده شود. (همواره تغییرات متناسب با ضرایب استوکیومتری مواد است)

$$3x = 6 \rightarrow x = 2$$

$$\Rightarrow A - 2x = \frac{50}{100} A = A - 2(2) = \frac{1}{2} A \Rightarrow A = 4 \text{ mol}$$

پس مقدار ابتدایی آمونیاک ۸ مول و مقدار تعادلی $A - 2x = 8 - 2(2) = 4 \text{ mol}$ آن ۴ مول است.

در تعادل بایستی غلظت، $M = \frac{n}{V}$ قرار داده شود.

$$\frac{(V=2L) \rightarrow K = \frac{[\text{H}_2]^3 \times [\text{N}_2]}{[\text{NH}_3]^2} = \frac{(\frac{6}{2})^3 \times (\frac{4}{2})}{(\frac{4}{2})^2} = \frac{27}{4} = 6.75 \frac{\text{mol}^2}{\text{L}^2}$$

با افزایش مول یا غلظت آمونیاک، طبق اصول لوشاتلیه تعادل در جهت رفت (مصرف آن) پیش می‌رود تا حد امکان مقداری از آن را مصرف می‌کند، پس شمار مول‌های N_2 در تعادل جدید افزایش می‌یابد. (شیمی راهی به سوی آینده ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

* مورد سوم درست: علامت جزیی بار منفی نشان‌دهنده تراکم بار الکتریکی منفی اتم می‌باشد. اتمی که خصلت نافلزی بیشتری داشته باشد تمایل به گرفتن الکترون در آن بیشتر است.
* مورد چهارم درست: آنتالپی فروپاشی شبکه با شعاع یون رابطه عکس دارد. از آنجایی که یون برمید نسبت به یون کلرید شعاع بزرگتری دارد، انرژی لازم برای فروپاشی شبکه NaBr کمتر از NaCl خواهد بود.

(شیمی یلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲، ۷۵ و ۸۰ تا ۸۳)

۴۷- گزینه «۱»

(الف) در میان آنیون‌ها F^- (یون فلوئورید) چگالی بار کمتری دارد، چون نسبت بار به شعاع برای آن نسبت به دو آنیون دیگر کمتر است.

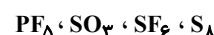
(ب) MgO ، هر چه مقدار بار یون بیشتر و شعاع یون کمتر باشد، چگالی بار افزایش پیدا می‌کند در این صورت استحکام شبکه بلور بیشتر بوده و برای فروپاشی آن انرژی بیشتری نیاز خواهد بود و در واقع نقطه ذوب بیشتری خواهد داشت.

(پ) Na_2O زیرا در این ترکیب کاتیون‌ها برابر بوده ولی در بین آنیون‌ها، O^{2-} نسبت به

S^{2-} ، شعاع کمتر و در نتیجه چگالی بار زیاد و آنتالپی فروپاشی آن زیاد خواهد بود.
(شیمی یلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۳)

۴۸- گزینه «۲»

جامدهای مولکولی عبارتند از:



جامدهای یونی عبارتند از:



(شیمی یلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۶، ۷۸ تا ۸۰ و ۹۰)

۴۹- گزینه «۲»

بررسی عبارت: (آ) نقطه ذوب $\text{KBr} < \text{NaCl}$ ، در نتیجه آنتالپی فروپاشی شبکه بلور

$\text{KBr} < \text{NaCl}$ از طرفی شعاع یون‌های Na^+ و Cl^- به ترتیب کوچکتر از به ترتیب

یون‌های K^+ و Br^- است.

(ب) آب به دلیل کم بودن گستره دمایی مایع بودن آن برای جذب انرژی این فناوری مناسب نیست.

(پ) چون شعاع $\begin{cases} \text{Li}^+ < \text{K}^+ \\ \text{Cl}^- < \text{Br}^- \end{cases}$ پس آنتالپی فروپاشی شبکه بلور $\text{KBr} < \text{LiCl}$ است،

پس احتمالاً نقطه ذوب $\text{KBr} < \text{LiCl}$ باشد. (آنتالپی فروپاشی شبکه بلور با شعاع یون‌ها رابطه عکس دارد.)

(ت) اختلاف نقطه ذوب NaBr و KBr از $(67^\circ\text{C} = 97^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C})$ کمتر است، چون آنتالپی فروپاشی شبکه NaBr از NaCl با نقطه ذوب (100°C) کمتر است، بازه مایع بودن آب $(0^\circ\text{C} - 100^\circ\text{C})$ است؛ که از اختلاف نقطه ذوب NaBr و KBr بیشتر است. $(67 < 100)$

(ث) خصلت نافلزی اتم اکسیژن از اتم هیدروژن بیشتر است، پس دارای بار جزئی منفی است. (مولکول آب، فقط اتم‌های هیدروژن و اکسیژن دارد). اتم با خصلت نافلزی بیشتر، تمایل بیشتری به جذب الکترون‌ها به سمت هسته خود دارد.

(شیمی یلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۵، ۷۸، ۸۲ و ۸۳)

۵۰- گزینه «۲»

بررسی موارد نادرست:

مورد الف: مداد لایه‌های نازک گرافیت که به هم چسبیده هستند را روی کاغذ باقی می‌گذارد که این لایه‌ها ممکن است شامل تک لایه گرافیت یعنی گرافن نیز باشند با این حال الزاماً نمی‌توان گفت مداد گرافن را روی کاغذ باقی می‌گذارد.

مورد ب: در شبکه بلور جامدهای فلزی، الکترون‌های ظرفیت دریای الکترونی را می‌سازند. (شیمی یلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۲، ۸۳، ۸۹ و ۹۰)

۵۱- گزینه «۲»

فقط عبارت «ث» درست است.

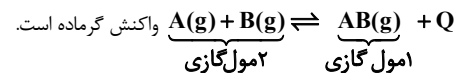
(مهم‌ترین نمره)



۵۵- گزینه ۳»

(معمد نوری)

موارد «ب و پ» درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست



زیرا با افزایش دما، تعادل در جهت مصرف AB جا به جا شده است و غلظت آن کاهش یافته (پس عبارت الف غلط است) فشار $P_1 < P_2$ ؛ زیرا طبق اصول لوشاتلیه با افزایش فشار تعادل به سمت مول‌گازی کمتر (در این سؤال فرآورده) و تولید AB پیش می‌رود و بنابراین فشار P_2 از P_1 بیشتر است. (پس عبارت «ت» غلط است)

بررسی عبارت‌های درست:

ب) در منحنی (۱)، P_1 کوچکتر از P_2 است و از آنجا که تعادل گازی است پس می‌توان از قانون گازها $PV = nRT$ استفاده کرد و طبق این رابطه فشار با حجم رابطه عکس دارد، پس حجم سامانه (۱) بیشتر است.
پ) طبق نمودار، فقط کافی است در دمای یکسان خطی بر نمودارها عمود کرد، مشخص است که [AB] در منحنی (۲) بیشتر است.

(شیمی راهی به سوی آینده ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۰)

۵۶- گزینه ۲»

(هاری عیاری)

این واکنش گرماده است و با کاهش دما تعادل به سمت تولید گرما می‌رود، پس واکنش در جهت رفت پیشرفت می‌کند و غلظت B افزایش و از مقدار A کم می‌شود، پس شکل ۳ تعادل را در دمای $50^\circ C$ نشان می‌دهد.

$$K = \frac{[B]}{[A]^2} = \frac{\frac{4 \times 0.01}{5}}{\left[\frac{5 \times 0.01}{5}\right]^2} = 8.0 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot K$$

(شیمی راهی به سوی آینده ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۱۰)

۵۷- گزینه ۲»

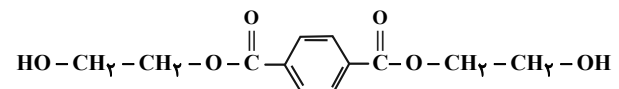
(هاری عیاری)

فقط عبارت (پ) نادرست است. عدد اکسایش کربن ستاره دار برابر $-1 = 5 - 4$ است.

بررسی سایر عبارت‌ها:

عبارت (ت): ترکیب (۳) یا اتیلن گلیکول و ترکیب (۵) یا ترفتالیک اسید را نمی‌توان مستقیم از نفت خام بدست آورد.

عبارت (ث): دی استر حاصل از ترکیب (۳) و (۵) به صورت زیر است.



(شیمی راهی به سوی آینده ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۲۱)

۵۸- گزینه ۱»

(مبویه صالح)

مورد الف: با افزایش فشار طبق اصل لوشاتلیه واکنش به سمت مول‌گازی کمتر حرکت می‌کند. در این واکنش مول‌های سمت فرآورده کمتر می‌باشد پس با افزایش فشار، تعادل جهت کاهش فشار عمل کرده و در جهت رفت و تولید مول‌های آمونیاک جابه جا می‌شود در نتیجه نمودار A درست است.

مورد ب: در دما و فشار ثابت، با افزودن مقداری N_2 به ظرف، واکنش در جهت مصرف آن یعنی رفت پیش می‌رود. در این صورت مقدار گاز هیدروژن نیز کم می‌شود چون در جهت رفت مصرف می‌گردد.

$$K = \frac{[NH_3]^2}{[H_2]^3 [N_2]} \Rightarrow 0.008 = \frac{(0.02)^2}{(0.5)^3 [N_2]} \Rightarrow [N_2] = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی راهی به سوی آینده ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۰)

۵۹- گزینه ۱»

(مبویه صالح)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۲: سازنده اصلی برخی لوازم پلاستیکی پلی‌اتن است.

گزینه ۳: محلول پتاسیم پرمنگنات به عنوان اکسنده در هر دو واکنش تولید مونومرهای سازنده پلی اتیلن ترفتالات مورد استفاده قرار می‌گیرد. در واکنش مربوط به تولید اتیلن گلیکول از اتن، به صورت محلول رقیق و در واکنش تولید ترفتالیک اسید از پارازیلن به صورت محلول غلیظ وجود دارد.

گزینه ۴: در مبدل‌های کاتالیستی دیزلی برای تبدیل اکسیدهای نیتروژن به گاز نیتروژن از آمونیاک استفاده می‌شود. (شیمی راهی به سوی آینده ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۲، ۱۰۸، ۱۱۴ و ۱۱۷)

۶۰- گزینه ۴»

(آرش رمضانیان)

گزینه ۴: جاهای خالی را به درستی تکمیل می‌کند.

(شیمی راهی به سوی آینده ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه ۱۱۰)

ریاضی ۳

۶۱- گزینه ۲»

(امسان سیفی سلسله)

برای اینکه تابع f در $x=1$ مشتق‌پذیر باشد، باید:(۱) تابع در $x=1$ پیوسته باشد:

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} (x^2 - x) = 1^2 - 1 = 0 = f(1)$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} (ax - a) = a - a = 0$$

(۲) مشتق چپ و راست برابر باشند:

$$f'(x) = \begin{cases} a & ; x < 1 \\ 2x - 1 & ; x \geq 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f'_-(1) = a \\ f'_+(1) = 1 \end{cases} \Rightarrow a = 1$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۲، ۹۱ و ۹۲)

۶۲- گزینه ۴»

(مسین کاکمی)

$$\left. \begin{aligned} f'(x) = 6x - 2 \Rightarrow f'(2) = 10 \\ f(2) = 2(4) - 2(2) + 1 = 12 - 4 + 1 = 9 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{aligned} y - 9 &= 10(x - 2) \\ y &= 10x - 11 \end{aligned}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۵، ۷۶، ۸۵ و ۸۶)

۶۳- گزینه ۴»

(امیدرضا شجاعیان)

تابع f ، وقتی در $x=2$ مشتق‌پذیر است که دارای دو شرط باشد:اولاً در $x=2$ پیوسته باشد.دوماً مقدار مشتق راست و مشتق چپ در $x=2$ برابر باشد.

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = f(2)$$

$$\Rightarrow 8 + 2b = a + 6 - b \Rightarrow 3b - a = -2$$

$$f(x) = \begin{cases} 2x^2 + bx & x \leq 2 \\ a\sqrt{x-1} + 6 - b & x > 2 \end{cases} \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} 4x + b & x < 2 \\ a \times \frac{1}{2\sqrt{x-1}} & x > 2 \end{cases}$$

$$f'_+(2) = f'_-(2) \Rightarrow 8 + b = \frac{a}{2} \Rightarrow 2b - a = -16$$

$$\begin{cases} 3b - a = -2 \\ 2b - a = -16 \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} \begin{aligned} a &= 44 \text{ و } b = 14 \Rightarrow a - b = 44 - 14 = 30 \end{aligned}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۲، ۹۱ و ۹۲)

۶۴- گزینه ۴»

(مقفر آیسردی)

$$f(x) = 2x^3 - 12x^2 + 1 \Rightarrow f'(x) = 6x^2 - 24x$$

$$f'(x) = 6\sqrt{x} - \frac{4}{\sqrt{x}} = \frac{6x - 4}{\sqrt{x}}$$

$$\begin{cases} y' = 0 \Rightarrow 6x - 4 = 0 \Rightarrow x = \frac{2}{3} \\ x = 0 \rightarrow \text{وجود ندارد} \end{cases}$$

x	$-\infty$	۰	۱
y'	-	○	+
y	↘	↘	↗

(کل‌بردار مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

پس جواب $[1, +\infty)$ می‌شود.



۶۵- گزینه «۲»

(مانی موسوی)

$$\text{سرعت متوسط} = \frac{f(5) - f(0)}{5 - 0} = \frac{(25 - 5 + 10) - (10)}{5} = 4$$

$$\text{سرعت لحظای} = f'(t) = 2t - 1 = 4 \Rightarrow 2t = 5 \Rightarrow t = \frac{5}{2}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

۶۶- گزینه «۳»

(مقفر آیسری)

در تابع درجه دوم $f(x) = ax^2 + bx + c$ ، آهنگ متوسط در بازه $[\alpha, \beta]$ با آهنگ لحظه‌ای آن در $x = \frac{\alpha + \beta}{2}$ برابر است و لذا اختلاف آهنگ متوسط و لحظه‌ای آن صفر است.

راه دوم:

$$f(5) = 5(25) + 7(5) = 125 + 35 = 160$$

$$f(1) = 5 + 7 = 12$$

$$\text{آهنگ متوسط} = \frac{f(5) - f(1)}{5 - 1} = \frac{160 - 12}{4} = \frac{148}{4} = 37$$

$$f'(x) = 10x + 7$$

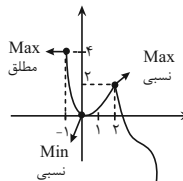
$$\text{آهنگ لحظای} = f'(3) = 30 + 7 = 37$$

که اختلاف این دو صفر است.

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

۶۷- گزینه «۱»

(امیرخا شایعیان)



* تعداد Max نسبی : یک * تعداد Min نسبی : یک

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه ۱۱۰)

۶۸- گزینه «۴»

(مانی موسوی)

$$f'(x) = 3x^2 + 2bx$$

$$\left. \begin{aligned} f(2) = 1 &\Rightarrow 8 + 4b + d = 1 \Rightarrow 4b + d = -7 \\ f'(2) = 0 &\Rightarrow 12 + 4b = 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{aligned} b &= -3 \\ d &= 5 \end{aligned} \Rightarrow bd = -15$$

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه ۱۱۲)

۶۹- گزینه «۳»

(فسین کاطمی)

$$f'(x) = 3x^2 + 2 = 0 \Rightarrow 3x^2 = -2 \Rightarrow \text{غق}$$

$$\left. \begin{aligned} f(-3) &= -27 - 6 - 10 = -43 \\ f(1) &= -7 \end{aligned} \right\} \Rightarrow -7 - (-43) = 36$$

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۲)

۷۰- گزینه «۴»

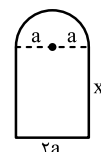
(یغما کلاتریان)

$$f'(x) = 2x^2 - x - 15 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = -\frac{5}{2} \end{cases} \xrightarrow{+} x = 0.5$$

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

۷۱- گزینه «۱»

(کتاب آبی جامع)

شعاع نیم‌دایره را a و طول مستطیل را x در نظر می‌گیریم. محیط پنجره برابر است با:

$$\begin{aligned} P &= 2a + 2x + \frac{1}{2}(2\pi a) \\ &= (2 + \pi)a + 2x = 4 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow x = \frac{4 - (\pi + 2)a}{2} \quad (*)$$

برای اینکه بیشترین نور ممکن از پنجره عبور کند، باید مساحت پنجره ماکزیمم شود.

$$S = (2a)(x) + \frac{1}{2}\pi a^2 \stackrel{(*)}{=} 2a \times \frac{4 - (\pi + 2)a}{2} + \frac{1}{2}\pi a^2$$

$$\Rightarrow S(a) = 4a - (\frac{\pi}{2} + 2)a^2 \Rightarrow S'(a) = 4 - 2(\frac{\pi}{2} + 2)a = 0$$

$$\Rightarrow a = \frac{4}{2(\frac{\pi}{2} + 2)} = \frac{4}{\pi + 4}$$

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

(علیل امیر میرلوچ)

۷۲- گزینه «۲»

اگر طول a و عرض b باشد.

$$S = ab \Rightarrow ab = \lambda \Rightarrow b = \frac{\lambda}{a}$$

$$p = 2(a + b) = 2(a + \frac{\lambda}{a}) = 2a + \frac{2\lambda}{a}$$

$$p' = 2 - \frac{2\lambda}{a^2} = 0 \Rightarrow \frac{2\lambda}{a^2} = 2 \Rightarrow a^2 = \lambda \Rightarrow a = \sqrt{\lambda} = 2\sqrt{2}$$

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

(یغما کلاتریان)

۷۳- گزینه «۲»

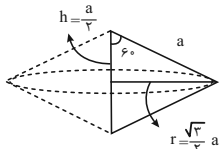
$$S = \frac{1}{2}xy = \frac{1}{2}x(12 - x^2) = 6x - \frac{1}{2}x^3$$

$$S' = 6 - \frac{3}{2}x^2 = 0 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow y = 12 - 4 = 8 \Rightarrow A = (2, 8)$$

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۷۴- گزینه «۲»

(فسین کاطمی)



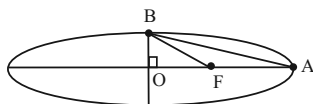
$$\text{حجم مخروط} = 2 \times \text{حجم مخروط} = 2 \times \frac{1}{3} \times \pi \left(\frac{\sqrt{3}}{3}a\right)^2 \times \frac{a}{3}$$

$$\frac{2}{3}\pi \left(\frac{3a^3}{\lambda}\right) = \frac{a^3\pi}{4} \xrightarrow{a=\sqrt[3]{4}} \frac{2\pi}{4} = \pi$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۵)

۷۵- گزینه «۴»

(مقفر آیسری)



راه اول:

$$AA' = 10 \Rightarrow 2a = 10 \Rightarrow a = 5$$

$$BB' = 8 \Rightarrow 2b = 8 \Rightarrow b = 4$$

$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow 25 = 16 + c^2 \Rightarrow c = 3$$

$$S_{\Delta ABF} = \frac{\text{ارتفاع} \times \text{قاعدہ}}{2} = \frac{OB \times AF}{2} = \frac{b \times (a - c)}{2} = \frac{4 \times 2}{2} = 4$$

راه دوم:

$$\begin{aligned} S_{\Delta ABF} &= S_{\Delta AOB} - S_{\Delta BOF} = \frac{OB \times OA}{2} - \frac{OB \times OF}{2} = \frac{b \times a}{2} - \frac{b \times c}{2} \\ &= \frac{b(a - c)}{2} = \frac{4 \times (5 - 3)}{2} = 4 \end{aligned}$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

زیست‌شناسی ۳

(مفکر آیسردری)

۷۶- گزینه ۱

مسئله را با ۳ مرحله حل می‌کنیم.

مرحله ۱: O و O' و R و R' را به دست می‌آوریم.

$$(x+2)^2 + (y-2)^2 = 1 \Rightarrow O \quad \begin{cases} -2 \\ +2 \end{cases} \quad R=1$$

$$x^2 + y^2 - 2x + 4y - 11 = 0 \Rightarrow O' \quad \begin{cases} -\frac{a}{2} = 1 \\ -\frac{b}{2} = -2 \end{cases} \quad R' = \frac{\sqrt{a^2 + b^2 - 4c}}{2}$$

$$= \frac{\sqrt{4 + 16 + 44}}{2} = \frac{\sqrt{64}}{2} = 4$$

مرحله «۲»: R + R' و R - R' و OO' را حساب می‌کنیم.

$$OO' = \sqrt{(-2-1)^2 + (2+2)^2} = \sqrt{9+16} = \sqrt{25} = 5$$

$$R + R' = 5$$

$$|R - R'| = 3$$

مرحله ۳:

$$\bullet \quad \begin{array}{c} \times \\ |R-R'| = 3 \quad R+R'=5 \end{array}$$

با توجه به اینکه $OO' = R + R'$ پس این دو دایره مماس خارج‌اند.

(هنرسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۴۲)

۷۷- گزینه ۲

(امیررضا شجاعیان)

$$r = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 + (-4)^2 - 4(-4)} \xrightarrow{r=3} 3 = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 + 16 + 16}$$

$$\Rightarrow \sqrt{a^2 + 32} = 6 \Rightarrow a^2 + 32 = 36 \Rightarrow a^2 = 4 \Rightarrow a = \pm 2$$

(هنرسه) (ریاضی ۳، صفحه ۱۳۴ تا ۱۴۲)

۷۸- گزینه ۳

(لیل احمد میرلوچ)

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{قرمز} \rightarrow \frac{5}{x+5} \\ \text{زرد} \rightarrow \frac{x}{x+5} \\ \text{قرمز} \rightarrow \frac{4}{x+5} \\ \text{زرد} \rightarrow \frac{x+1}{x+5} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{5}{11} \times \left(\frac{x}{x+5} \right) + \frac{6}{11} \times \left(\frac{x+1}{x+5} \right) = \frac{83}{132}$$

$$\xrightarrow{\times 11} \frac{5x}{x+5} + \frac{6x+6}{x+5} = \frac{83}{12}$$

$$\Rightarrow \frac{11x+6}{x+5} = \frac{83}{12} \Rightarrow 83x+415 = 132x+72$$

$$\Rightarrow 49x = 343 \Rightarrow x = 7$$

(اشتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۴۸)

۷۹- گزینه ۲

(امسان سیفی سلسله)

ابتدا احتمال داشتن بیماری را حساب می‌کنیم:

$$P(\text{داشتن بیماری}) = \frac{1}{2} \times \frac{10}{100} + \frac{1}{2} \times \frac{6}{100} = \frac{16}{200} = \frac{4}{100}$$

$$\Rightarrow P(\text{نداشتن بیماری}) = 1 - \frac{4}{100} = 0.96$$

(اشتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۴۸)

۸۰- گزینه ۳

(امسان سیفی سلسله)

مهتر منتقل شده به ظرف دوم به احتمال $\frac{5}{9}$ سفید و به احتمال $\frac{4}{9}$ سیاه است.

$$P(w) = \frac{5}{9} \times \frac{7+1}{17+1} + \frac{4}{9} \times \frac{7+0}{17+1} = \frac{40+28}{162} = \frac{68}{162} = \frac{34}{81}$$

(اشتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۴۸)



۱- الف) نادرست (۰/۲۵) - ب) درست (۰/۲۵) - ج) درست (۰/۲۵) - د) نادرست (۰/۲۵) - ه) نادرست (۰/۲۵)
و) نادرست (۰/۲۵) - ز) درست (۰/۲۵) - ح) درست (۰/۲۵)

۲- الف) هلیکاز (۰/۲۵) - ب) سلولاز (۰/۲۵) - ج) آغاز (۰/۲۵) - د) میانه (اینترن) (۰/۲۵) - ه) هم‌توانی (۰/۲۵) - و) بارزیت ناقص (۰/۲۵) - ز) خویشتاوندی (۰/۲۵)

۳- الف) پنج (۰/۲۵) - ب) مارپیچی (۰/۲۵) - ج) یکسانی (۰/۲۵) - د) همانند (۰/۲۵) - ه) خالص (۰/۲۵)
و) تجزیه کننده (۰/۲۵) - ز) بتا (۰/۲۵) - ح) اول (۰/۲۵)

۴- الف) باکتری استرپتوکوکوس نومونیا (۰/۲۵) - ب) نقش آنزیمی و دخالت در تنظیم بیان ژن (۰/۵)
ج) قند و فسفات (۵)

۵- الف) همانندسازی دوجبهتی (۰/۲۵) - ب) دو هلیکاز (۰/۲۵) - ج) پروکاریوت‌ها (۰/۲۵)

۶- مشابه نوار (ب)

۷- الف) ۳ (۰/۲۵) - ب) ۲ (۰/۲۵) - ج) ۱ (۰/۲۵) - د) ۴ (۰/۲۵)

۸- الف) آغاز و پایان (۰/۵) - ب) جایگاه A (۰/۲۵) - ج) مستقیم (۰/۲۵)

۹- الف) UAC (۰/۵) - ب) رنایسپاراز ۳ (۰/۵)

۱۰- الف) راه انداز (۰/۲۵) - ب) گلوکز (۰/۲۵)

۱۱- الف) پیش از رونویسی (۰/۲۵) - ب) حین رونویسی (۰/۲۵) - ج) پس از رونویسی (۰/۲۵) - د) پس از رونویسی (۰/۲۵)

۱۲- الف) BO (۰/۲۵) - ب) Dd (۰/۲۵) - ج) dd (۰/۲۵) - د) بله (۰/۲۵)

۱۳- الف) چندجایگاهی (۰/۲۵) - ب) ستون E و ستون D (۰/۵) - ج) ستون D (۰/۲۵)

۱۴- الف) زیرا روی صفت قد در انسان علاوه بر ژن‌ها عوامل محیطی مثل تغذیه و ورزش هم مؤثرند. (۰/۵)

ب) با تغذیه نکردن از خوراکی‌هایی که فنیل آلانین دارند، می‌توان مانع بروز اثرات این بیماری شد. (۰/۵)

ج) صفاتی که جایگاه ژنی آن‌ها در یکی از دو فام‌تن جنسی قرار داشته باشد. (۰/۵)

۱۵- الف) جهش جانشینی دگرمعنا (۰/۲۵) - ب) خیر (۰/۲۵) - ج) $Hb^A Hb^S$ (۰/۲۵)

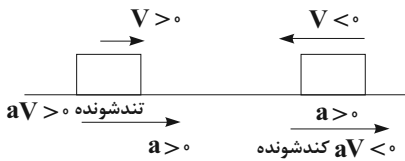
۱۶- واژگونی، مضاعف شدگی، جابه‌جایی (ذکر دو مورد کافی است). (۰/۵)

۱۷- الف) دویار تیمین (۰/۲۵) - ب) عامل جهش زای فیزیکی (۰/۲۵) - ج) دنباسپاراز (۰/۲۵)

۱۸- الف) افزایش - کاهش (۰/۵) - ب) گربه (۰/۲۵) - ج) سنگواره‌ها (۰/۲۵) - د) هم‌میهنی و دگر-میهنی (۰/۵)

راهنمای تصحیح فیزیک ۳

۸. اگر یکی از آنها حرکتی کند شونده و دیگری حرکت تندشونده داشته باشد.



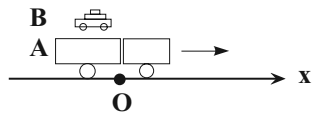
(ب) اگر فضای ما در فضای خالی و دور از سایر سیارات باشد با سرعت ۰/۲۵

- ثابت به حرکت قبلی خود ادامه دهد. طبق قانون اول نیوتون ۰/۵
 (پ) واکنش F_N که از میز به کتاب است به میز ۰/۲۵
 واکنش W که از زمین به کتاب است به زمین ۰/۲۵

۹. معادله حرکت کامیون و اتومبیل را در صورتی می نویسیم که مکان اولیه کامیون و ماشین پلیس مکان رسیدن اولیه کامیون به ماشین

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \quad \text{پلیس}$$

$$x = vt + x_0 \quad \text{کامیون}$$



$$\left. \begin{aligned} x_A &= 30t + 0 \\ x_B &= \frac{1}{2}(6)t^2 + 0 + 0 \end{aligned} \right\} x_A = x_B$$

$$t = 0, t_2 = 10s \quad \checkmark$$

با قراردادن t_2 در یکی از معادلات $x = 30 \times 10 = 300m$ ۰/۲۵

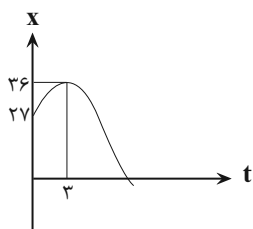
$$a = -2 \frac{m}{s^2}$$

$$V^2 - V_0^2 = 2a\Delta x \quad ۰/۲۵$$

$$V_0 = 72 \frac{km}{h} = 20 \frac{m}{s} \quad ۰ - 400 = -2 \times 2 \Delta x \quad ۰/۲۵$$

$$\Delta x = 100m \quad ۰/۲۵$$

۰/۲۵ چون $\Delta x > 45$ بنابراین به موقع متوقف نمی شود.



$$\Delta x = 36 - 27 = 9m$$

$$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow$$

$$\frac{V_0 + V}{2} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow$$

$$\Delta x = \frac{V_0 + V}{2} \Delta t \Rightarrow 9 = \frac{V_0 + 0}{2} \times 3 \Rightarrow V_0 = 6 \frac{m}{s} \quad \text{(الف)} \quad ۰/۲۵$$

۱. الف) نرده ای ۰/۲۵

(ب) تغییر سرعت ۰/۲۵

(پ) مربع تسلا ۰/۲۵

(ت) کمتر ۰/۲۵

(ث) صفر ۰/۲۵

۲. الف) نادرست ۰/۲۵

(ب) نادرست ۰/۲۵

(پ) نادرست ۰/۲۵

(ت) درست ۰/۲۵

۳. الف) $t_2 - t_1$ ۰/۵

(ب) t_1 ۰/۵

(پ) $t_1 - 0$ ۰/۵

۴. الف) قانون اول نیوتون چون آب به همراه کاسه در حال حرکت بود با مانع شدن حرکت گاری چرخ و کاسه می ایستد ولی آب تمایل دارد به حرکت قبلی خود ادامه دهد. ۰/۵

(ب) به دلیل اینکه علف ها مدت زمان اثر نیرو را افزایش می دهند.

$$F = \frac{\Delta P}{\Delta t} \quad \text{با افزایش زمان نیروی خالص وارد به شخص کاهش می یابد.}$$

۵. بعد از نوسان آونگ وادارنده گلوله ها شروع به نوسان می کنند ولی آونگ شماره ۲ که با آونگ وادارنده هم طول است رفته رفته دامنه نوسان آن زیاد می شود. ۰/۵

پدیده تشدید باعث این امر می گردد.

- زیرا به آونگ شماره ۲ نیرویی هم بسامد با بسامد ذاتی آونگ وارد می شود. ۰/۵

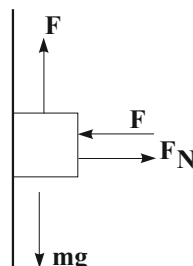
۶. قسمت اول نمودار شتاب زمان دارای شتاب منفی است و از t_1 تا t_2 شتاب مثبت شده بنابراین با توجه به اینکه جهت تعقر منحنی در منحنی مکان زمان تعیین کننده علامت شتاب است پس گزینه الف پاسخ درست است.

$$a > 0 \quad a < 0$$

تعیین نمودار ۰/۲۵ نمره دلیل ۰/۵ نمره

۷. الف) هر بردار نیرو ۰/۲۵

(ب) با افزایش F نیروی عمود سطح افزایش می یابد. ۰/۲۵



$$\Delta L = 0.06 \text{ m} = 6 \text{ cm} \quad 0.25$$

$$\Delta L = L_2 - L_1$$

$$6 = L_2 - 42 \Rightarrow L_2 = 48 \text{ cm} \quad 0.25$$

$$m = 300 \text{ kg}$$

$$R = R_e + f R_e = \Delta R_e \quad 0.25$$

$$0.5 \frac{g_h}{g} = \frac{R_e^2}{(R_e + h)^2} = \frac{R_e^2}{25 R_e^2} \Rightarrow$$

$$g_h = \frac{1}{25} = \frac{2}{5} \frac{m}{s^2} \quad W_h = mg_h = 300 \times \frac{2}{5} = 120 \text{ N} \quad 0.25$$

۱۵. مطابق شکل یک جسم چوبی را روی میز گذاشته و به کمک

نیروسنج که به طور افقی به جسم وصل شده شروع به کشیدن جسم ماکزیمم در لحظه ای که جسم می‌خواهد شروع به حرکت کند اصطکاک بین جسم و سطح برابر است با بیشینه اصطکاک ایستایی جرم جسم را اندازه‌گیری کرده و در رابطه زیر قرار می‌دهیم.

$$f_{s \max} = \mu_s \cdot F_N$$

$$\mu_s = \frac{f_{s \max}}{mg}$$

$$x = 0.05 \cos 20\pi t$$

$$\left. \begin{aligned} A &= 0.05 \\ W &= 20\pi \end{aligned} \right\} \quad a_{\max} = AW^2 = 0.05 \times 400 \times \pi^2 = 20\pi^2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

انرژی پتانسیل در نقاط بازگشتی به بیشینه مقدار خود می‌رسد و

برای اولین بار پس از لحظه صفر در زمان $t = \frac{T}{4X}$ این امر اتفاق می‌افتد. ۰/۲۵

$$W = \frac{2\pi}{T} = 20\pi \Rightarrow T = \frac{2\pi}{20\pi} = 0.1 \text{ s}$$

$$t = \frac{T}{4} = \frac{1}{40} \text{ s} \quad 0.25$$

$$0.25 \quad w = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow 2\pi f = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow$$

$$m = \frac{k}{4\pi^2 f^2} \Rightarrow m = \frac{120}{4 \times 10 \times 4} = 0.75 \text{ kg} \quad 0.25$$

$$a = \pm xw^2 = \frac{5}{100} \times (2 \times \pi \times f)^2 = \quad 0.25$$

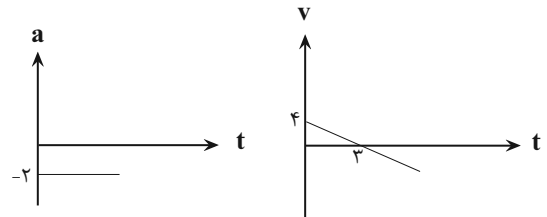
$$w = 2\pi f$$

$$\frac{5}{100} (4 \times \pi^2 f^2) = \frac{5}{100} \times 160 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad 0.25$$

$$V = at + V_0 \Rightarrow 0 = 3a + 6 \Rightarrow a = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \text{ب)}$$

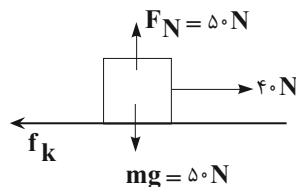
$$0.25$$

(ج)



$$0.25$$

۱۲

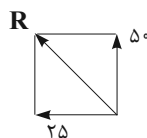


$$F_{\text{Net}} = ma \quad 0.25$$

$$40 - f_k = 5 \times 5 \quad 0.25$$

$$f_k = 40 - 25 = 15 \text{ N} \quad 0.25$$

$$f_k = \mu_k \cdot F_N \Rightarrow \mu_k = \frac{F_k}{F_N} = \frac{15}{50} = 0.3 \quad 0.25$$



$$R = \sqrt{50^2 + 25^2} = 55.9 \text{ N}$$

۱۳

$$L_s = 42 \text{ cm}$$

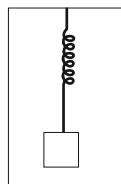
$$m = 3 \text{ kg}$$

$$k = 400 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

$$a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \downarrow$$

افتر = ?

$$g = 10$$



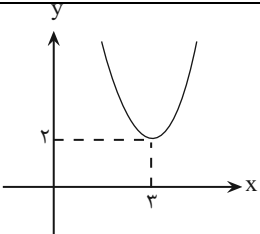
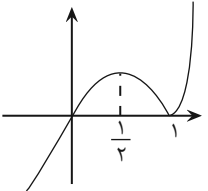
$$mg - F_e = ma \quad 0.25$$

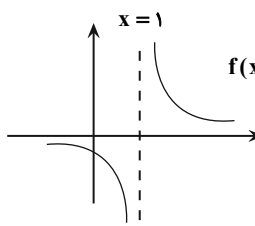
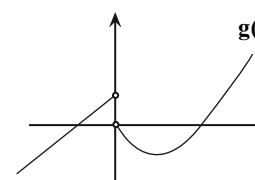
$$f_e = mg - ma = k\Delta L \quad 0.25$$

$$\Delta L = \frac{m(g-a)}{k} = \frac{3(10-2)}{400}$$

ردیف	راهنمای تصحیح شیمی ۳	نمره
۱	آ) درست (۰/۲۵) (این فرمول مولکولی مربوط به چربی کوهان شتر بوده که اسید چرب سازنده آن فرمول مولکولی $C_{17}H_{35}COOH$ یا $C_{18}H_{36}O_2$ را دارد.) ب) نادرست (۰/۲۵) (مدل آرنیوس نمی تواند غلظت یون های هیدرونیوم یا میزان اسیدی بودن محلول حاصل از انحلال اسیدها را مقایسه کند.) پ) نادرست (۰/۲۵) (این ماده یک ترکیب یونی است و در آب طی تفکیک یونی (نه یونش!) باعث تولید یون هیدروکسید می شود.) ت) درست (۰/۲۵) (پاک کننده صابونی مایع با فرمول $RCOO^-K^+$، کاتیون فلزی با شعاع بزرگتر نسبت به پاک کننده صابونی جامد با فرمول $RCOO^-Na^+$ دارد.) ث) درست (۰/۲۵) (پاک کننده غیرصابونی نیز مانند پاک کننده صابونی دارای بخش قطبی و ناقطبی است و می تواند مخلوط ناپایدار آب و روغن را همانند پاک کننده صابونی، پایدار و تبدیل به کلوئید کند.) ج) نادرست (۰/۲۵) (مقدار این کاتیون ها در آب سخت نسبت به آب آشامیدنی بیشتر است. در آب سخت لزوماً غلظت این یون ها بیشتر از سایر یون ها نمی باشد.) چ) نادرست (۰/۲۵) (فرمول مولکولی متانول است. متانول در آب به شکل مولکولی حل شده و یون تولید نمی کند!) ح) نادرست (۰/۲۵) (اندازه گیری پتانسیل نیم سلول ها در شرایطی انجام می شود که دما $25^{\circ}C$ و فشار ۱ اتمسفر است نه شرایط STP)	۲
۲	آ) اتیلن گلیکول (۰/۲۵) – هیدروژنی (۰/۲۵) ب) نخی (۰/۲۵) – آنزیم دار (۰/۲۵) پ) اسید (۰/۲۵) – سریع تر (۰/۲۵)	۱/۵
۳	آ) $(0/25) HNO_2 \equiv HNO_3$ ب) $(0/25) HNO_2 \supset HNO_3$ پ) $(0/25) HNO_2 \supset HNO_3$ ت) $(0/25) HNO_2 \supset HNO_3$ ث) $(0/25) HNO_2 \leq HNO_3$ ج) $(0/25) HNO_2 \leq HNO_3$ چ) $(0/25) HNO_2 \equiv HNO_3$ ح) $(0/25) HNO_2 \leq HNO_3$	۲
۴	آ) $pH = 4/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-4/7} = 10^{-0.571} \times 10^{-1} = 2.69 \times 10^{-5}$ ب) $[OH^-][H^+] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = 5 \times 10^{-12} \Rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-3} \Rightarrow pH = -\log[H^+] = 2.7$ $pH = -\log 2 \times 10^{-3} = 3 - \log 2 = 2.7$	۱/۲۵
۵	$pH_{HX} = pH_{HY} \Rightarrow [H^+]_{HX} = [H^+]_{HY} \Rightarrow 0/25$ $M_1 = \frac{18g}{120g} + 1L = \frac{15}{100} \text{ mol/L}$ $M_2 = \frac{12g}{48g} + 1L = \frac{1}{4} \text{ mol/L} = \frac{25}{100} \text{ mol/L}$ $\Rightarrow \frac{15}{100} \times \alpha_1 = \frac{25}{100} \times \alpha_2 \Rightarrow \alpha_1 > \alpha_2$ اسید HX قوی تر است؛ زیرا درجه یونش آن در شرایط یکسان از درجه یونش محلول HY بیشتر بوده است. (۰/۵)	۱/۵
۶	آ) نادرست (۰/۲۵) ب) نادرست (۰/۲۵) پ) نادرست (۰/۲۵) ت) درست (۰/۲۵) ث) نادرست (۰/۲۵) ج) نادرست (۰/۲۵) چ) نادرست (۰/۲۵) ح) درست (۰/۲۵)	۲
۷	اتم مرکزی در شرایطی می تواند نقش کاهنده داشته باشد که توانایی اکسایش یافتن بیشتر را داشته باشد. بدین منظور باید پس از نسبت دادن الکترون های ظرفیت در ساختار لوویس، تعدادی الکترون ظرفیت در اطراف اتم مرکزی باقی بماند. بررسی موارد: الف) $H - \ddot{N} - H$ عدد اکسایش نیتروژن در آمونیاک ۳- است و پس از نسبت دادن الکترون ها، ۸ الکترون در اطراف آن می ماند و می تواند کاهنده باشد. (۰/۵) ب) $O = S = O$ عدد اکسایش گوگرد در آن ۶+ است و پس از نسبت دادن الکترون ها، هیچ الکترونی در اطراف آن باقی نمی ماند؛ پس نمی تواند کاهنده باشد. (۰/۵) پ) $Cl - P - Cl$ در آن ۳+ است و پس از نسبت دادن الکترون ها، ۲ الکترون در اطراف آن باقی می ماند و می تواند کاهنده باشد. (۰/۵) ت) $O = S = O$ عدد اکسایش S در آن ۶+ است و پس از نسبت دادن الکترون ها، هیچ الکترونی در اطراف آن باقی نمی ماند؛ پس نمی تواند کاهنده باشد. (۰/۵)	۲

۸	الف) حللی (۰/۲۵) ب) $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-(\text{aq})$ (۰/۵) ج) گونه کاهنده از فلز آهن به فلز منیزیم تغییر می‌کند، زیرا E° منیزیم از E° آهن کمتر بوده و قدرت کاهندگی بیشتری دارد. (۰/۵) د) فلز منیزیم (۰/۲۵)	۱/۵
۹	الف) با توجه به شکل و تولید گازهای هیدروژن و اکسیژن، می‌دانیم که حجم گاز تولیدی در قسمت کاتد دو برابر این حجم در بخش آنود است؛ پس الکتروود سمت راست، قطب منفی و کاتد و الکتروود سمت چپ قطب مثبت و آنود است. (۱) ب) با توجه به اینکه در کاتد یون OH^- و در آنود یون H^+ تولید می‌شود، اطراف کاتد کمی قلیایی و اطراف آنود کمی اسیدی می‌شود؛ بنابراین، با استفاده از کاغذ pH و مشاهده تغییر رنگ آن می‌توان کاتد و آنود را از هم تشخیص داد. (۱) پ) زیرا آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد. (۰/۲۵)	۲/۲۵
۱۰	$\text{pH} = 13 / 3 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-13/3} = 5 \times 10^{-14}$ $[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \xrightarrow{[\text{H}^+] = 5 \times 10^{-14}} [\text{OH}^-] = 0.2 \text{ M}$ چون سدیم هیدروکسید یک باز قوی است پس غلظت یون هیدروکسید با غلظت اولیه آن برابر است. $[\text{OH}^-] = M_{\text{اولیه}} \Rightarrow \frac{2}{10} \text{ mol} \times \frac{1}{2} \text{ L} = \frac{1}{10} \text{ mol NaOH}$ خالص $\left\{ \frac{1}{10} \text{ mol NaOH} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 4 \text{ g NaOH} \right.$ ناخالص $\left\{ 4 \text{ g NaOH} \times \frac{100}{75} = \frac{16}{3} \text{ g NaOH} \right.$	۲
۱۱	الف) $\text{HA}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{A}^-(\text{aq})$ $[\text{H}^+] = 3 \times K_a \Rightarrow K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \Rightarrow [\text{H}^+] = [\text{A}^-] = \frac{x}{M\alpha} \Rightarrow K_a = \frac{x^2}{M-x}$ $\Rightarrow K_a = \frac{x^2}{M} \Rightarrow K_a = \frac{900 \times K_a^2}{M} \Rightarrow 900 \times K_a = M \xrightarrow{M=0.3}$ $K_a = \frac{1}{3} \times 10^{-3} \Rightarrow [\text{H}^+] = 3 \times \frac{1}{3} \times 10^{-3} = 10^{-3} \Rightarrow \text{pH} = -\log[\text{H}^+] = 3$ ب) $\text{درجه یونش} = \frac{\text{غلظت یونش یافته}}{\text{غلظت مولکول‌های حل شده}} \Rightarrow \alpha = \frac{x}{M} \Rightarrow \alpha = \frac{10^{-3}}{3 \times 10^{-1}} = \frac{1}{3} \times 10^{-1}$	۲
۲۰	جمع نمره موفق باشید	

ردیف	راهنمای تصحیح ریاضی ۳	نمره
۱	الف) درست (۰/۲۵) ب) نادرست (۰/۲۵) ج) درست (۰/۲۵)	۰/۲۵
۲	الف) $\frac{\pi}{2}$ (۰/۲۵) ب) ۵ (۰/۲۵) ج) همسایگی راست (۰/۲۵)	۰/۲۵
۳		۰/۵
۴	الف) (۰/۵) ب) $\frac{3}{16}$ (۰/۲۵)	۰/۲۵
۵	$y = \sqrt{x-1} - 1 \Rightarrow \log_y y + 1 = \sqrt{x-1} \Rightarrow x = (\log_y y + 1)^2 + 1 \Rightarrow f^{-1}(x) = (\log_y x + 1)^2 + 1$ $D_{f^{-1}}(x) = R_f(x) = [\frac{1}{y}, +\infty)$	۱/۲۵
۶	$n-1 \geq 0 \Rightarrow n \geq 1$ (۰/۲۵) $3-n \geq 0 \Rightarrow n \leq 3$ (۰/۲۵) $1 \leq n \leq 3$ (۰/۲۵)	۰/۲۵
۷	$f(x) = \begin{cases} x^2 - x & x \geq 1 \\ x - x^2 & x < 1 \end{cases}$ (۰/۵)  طبق شکل، تابع در بازه $[\frac{1}{2}, 1]$ اکیداً نزولی است. (۰/۲۵)	۱/۲۵
۸	الف و ج) $ a + c = 8$ (۰/۲۵) $- a + c = 2$ (۰/۲۵) $\Rightarrow c = 5$ (۰/۲۵), $a = \pm 3 \Rightarrow$ اختلاف مقادیر قابل قبول = ۶ (۰/۲۵) ب) $T = \frac{2\pi}{ b } = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2}$ (۰/۵)	۱/۵
۹	$\frac{\sin x}{1 + \cos x} = 1 \Rightarrow \frac{2 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}}{2 \cos^2 \frac{x}{2}} = \tan \frac{x}{2} = 1$ $\tan \frac{x}{2} = 1 \Rightarrow \frac{x}{2} = \frac{\pi}{4} \Rightarrow x = \frac{\pi}{2}$ (۰/۵) در صورت استفاده از روش‌های دیگر که مطابق کتاب است. نمره کامل تعلق گیرد.	۱/۲۵

١/٥	$\cos x(\gamma \cos x - 9) = \Delta \Rightarrow \underbrace{\gamma \cos^3 x - 9 \cos x - \Delta = 0}_{\circ/\gamma\Delta} \Rightarrow \underbrace{(\gamma \cos x + 1)(\cos x - \Delta)}_{\circ/\gamma\Delta} = 0 \Rightarrow \begin{cases} \cos x = \frac{-1}{\gamma} \checkmark (\circ/\gamma\Delta) \\ \cos x = \Delta \times (\circ/\gamma\Delta) \end{cases}$ $\Rightarrow \cos x = \frac{-1}{\gamma} \Rightarrow \cos(x) = \cos \frac{\gamma\pi}{\gamma} \Rightarrow x = \gamma k\pi \pm \frac{\gamma\pi}{\gamma} (\circ/\Delta)$	١٠
٢	(الف) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(\sqrt[3]{x} - 1)(\sqrt[3]{x^2} + \sqrt[3]{x} + 1)}{(\sqrt[3]{x} - 1)} = \sqrt[3]{x^2} + \sqrt[3]{x} + 1 = \gamma (\circ/\Delta)$ (ب) $\lim_{x \rightarrow \gamma^0+} \frac{-1}{\gamma} = -\infty (\circ/\Delta)$ (ج) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{\gamma}^0+} \frac{1}{\gamma} = +\infty (\circ/\Delta)$ (د) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-\phi x^{\gamma}}{x^{\gamma}} = -\phi (\circ/\Delta)$	١١
١	$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{\gamma}^+} \frac{a - \cos x}{1 - \tan x} = -\infty \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{\gamma}^+} \frac{a - \frac{\sqrt{\gamma}}{\gamma}}{1 - (1^+)} = \underbrace{\frac{a - \frac{\sqrt{\gamma}}{\gamma}}{\gamma}}_{\circ/\gamma\Delta} = -\infty$ $\Rightarrow a - \frac{\sqrt{\gamma}}{\gamma} > 0 \Rightarrow a > \frac{\sqrt{\gamma}}{\gamma}$	١٢
٢	(الف) $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 0 (\circ/\gamma\Delta)$ $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 0 (\circ/\gamma\Delta)$ $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = +\infty (\circ/\gamma\Delta)$ (ب) $\lim_{x \rightarrow +\infty} g(x) = +\infty (\circ/\gamma\Delta)$ $\lim_{x \rightarrow -\infty} g(x) = -\infty (\circ/\gamma\Delta)$ $\lim_{x \rightarrow 0^-} g(x) = 1 (\circ/\gamma\Delta)$  	١٣
١/٢٥	$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{\gamma}^+} \frac{\tan x - \cot x}{\sin x + \cos x} = \frac{\frac{\sin x}{\cos x} - \frac{\cos x}{\sin x}}{\sin x + \cos x} = \frac{(\sin x + \cos x)(\sin x - \cos x)}{(\sin x + \cos x)(\sin x \cos x)} = \frac{\sin x - \cos x}{\sin x \cos x}$	١٤
١/٥	$\lim_{x \rightarrow \gamma} \frac{f(x) - f(\gamma)}{x - \gamma} = \frac{x^{\gamma} - \Delta x + 1 - (-\Delta)}{x - \gamma} = \frac{x^{\gamma} - \Delta x + \phi}{x - \gamma} = x - \gamma = -1 (\circ/\gamma\Delta)$ $\lim_{x \rightarrow \phi} \frac{f(x) - f(x)}{x - \gamma} = \frac{x^{\gamma} - \Delta x + 1 - (-\gamma)}{x - \phi} = \frac{(x-1)(x-\phi)}{(x-\phi)} = x - 1 = \gamma (\circ/\gamma\Delta)$	١٥
١	$y = ax + b \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1} = 1 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow y = x + b \xrightarrow{(1,2)} \gamma = 1 + b \Rightarrow b = 1 \Rightarrow y = x + 1$	١٦
١	$f'(a) = 0/\Delta (\circ/\gamma\Delta) \quad f'(b) = -0/\phi (\circ/\gamma\Delta) \quad f'(c) = -0/\lambda (\circ/\gamma\Delta) \quad f'(d) = 0 (\circ/\gamma\Delta)$	١٧
٢٠	جمع نمره	موفق باشید