

آزمون

۵



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



دفترچه شماره ۱

۱۴۰۱/۷/۲۲

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی	۲۰	۱	۲۰	۳۵ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۳۰	۲۱	۵۰	۲۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	فصل ۲ (مثلثات)	فصل ۴ (مثلثات)	فصل ۲ (مثلثات)
زیست‌شناسی	—	فصل ۲	فصل ۲

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



۱- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) تابع $y = \tan x$ ، اکیداً صعودی است.

(۲) دامنه توابع $f(x) = \sin x$ و $f(x) = \cos x$ برابر \mathbb{R} است.

(۳) اگر $135^\circ < \alpha < 315^\circ$ آنگاه قطعاً $\sin \alpha + \cos \alpha < 0$ است.

(۴) دامنه تابع $y = \tan x$ ، $\mathbb{R} - \{k\pi + \frac{\pi}{4} \mid k \in \mathbb{Z}\}$ است.

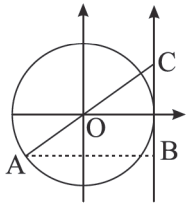
۲- کدام یک از مقادیر زیر از سایرین کوچک‌تر است؟

(۱) $\tan 16^\circ$ (۲) $\cot 28^\circ$ (۳) $\tan 31^\circ$ (۴) $\cot 17^\circ$

۳- اگر $7\sin \alpha + 9\cos \alpha = 0$ باشد، حاصل $\sin \alpha \cos \alpha$ کدام است؟

(۱) $-\frac{37}{8}$ (۲) $-\frac{31}{7}$ (۳) $-\frac{19}{4}$ (۴) $-\frac{63}{13}$

۴- طول نقطه A در دایره مثلثاتی مقابل $\frac{1}{4}$ است. در این صورت مساحت مثلث ABC کدام است؟



(۱) $\frac{3\sqrt{3}}{4}$

(۲) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

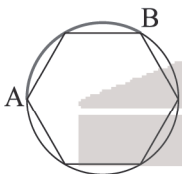
(۳) $\frac{9\sqrt{3}}{8}$

(۴) $\frac{18\sqrt{3}}{3}$

۵- اگر $\sin \alpha = \sqrt{3m-1}$ و $\cos \alpha = \sqrt{\frac{m+1}{5}}$ در این صورت مقدار m کدام است؟

(۱) $\frac{11}{16}$ (۲) $\frac{7}{16}$ (۳) $\frac{9}{16}$ (۴) $\frac{5}{16}$

۶- در شکل زیر رئوس یک شش‌ضلعی منتظم روی یک دایره قرار دارند. اگر مساحت شش‌ضلعی $\sqrt{108}$ باشد، طول کمان AB کدام است؟



(۱) $\frac{2\pi}{3}$

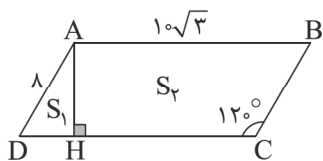
(۲) $\frac{16\pi}{3}$

(۳) $\frac{3\pi}{4}$

(۴) $\frac{4\pi}{3}$

محل انجام محاسبه

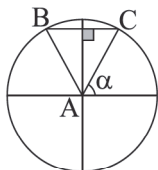
۷- در شکل زیر چهارضلعی ABCD متوازی الاضلاع است. اگر مساحت مثلث ADH را S_1 و مساحت چهارضلعی ABCH را S_2 بنامیم،



حاصل $\frac{S_2}{S_1}$ کدام است؟

- ۱) ۶
- ۲) ۶/۵
- ۳) ۶/۲۵
- ۴) ۶/۷۵

۸- اگر در دایره مثلثاتی زیر، مساحت مثلث ABC برابر $\frac{1}{5}$ واحد باشد، مقدار $\cot^3 \alpha + \tan^3 \alpha$ کدام است؟



- ۱) ۱۱۰
- ۲) ۱۱۶
- ۳) ۱۱۲
- ۴) ۱۲۰

۹- اگر $f(x) + f(-x) = 0$ باشد، ضابطه $f(x)$ کدام تابع می تواند باشد؟

- ۱) $f(x) = \sin x + \cos x$
- ۲) $f(x) = \tan x + \cos x$
- ۳) $f(x) = \tan x + \cot x$
- ۴) $f(x) = \sin^3 x + \cos^3 x$

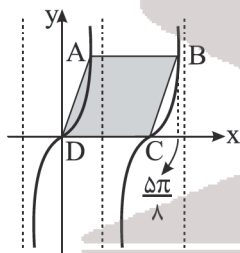
۱۰- مقدار $2 \sin 13^\circ \sin 10^\circ \cos 3^\circ$ با کدام گزینه برابر است؟

- ۱) $2 \cos^2 32^\circ - 1$
- ۲) $\cos 26^\circ$
- ۳) $-\cos 64^\circ$
- ۴) $\cos 116^\circ$

۱۱- مقدار $A = \frac{1}{1 + \tan 1^\circ} + \frac{1}{1 + \tan 8^\circ}$ کدام است؟

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

۱۲- شکل زیر قسمتی از نمودار تابع $y = 2 \tan 2x$ است. مساحت متوازی الاضلاع ABCD کدام است؟

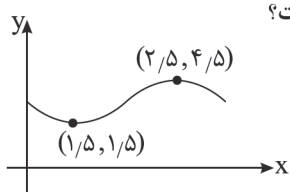


- ۱) π
- ۲) $\frac{\pi}{2}$
- ۳) $\frac{8\pi}{3}$
- ۴) $\frac{4\pi}{3}$

۱۳- اگر $\tan x - 2 \cot x = 1$ باشد، $\cos 2x$ کدام است؟ (انتهای کمان x در ناحیه اول است.)

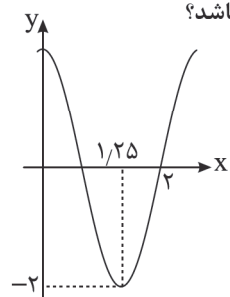
- ۱) $\frac{2}{5}$
- ۲) $\frac{3}{5}$
- ۳) $-\frac{3}{5}$
- ۴) $-\frac{2}{5}$

محل انجام محاسبه



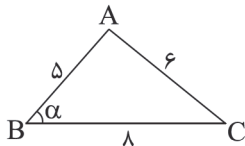
۱۴- شکل زیر نمودار تابع $y = a \sin bx + c$ را در یک دوره تناوب، نشان می‌دهد. مقدار $a - 2c$ کدام است؟

- (۱) $-4/5$
- (۲) $-7/5$
- (۳) -3
- (۴) $4/5$



۱۵- شکل زیر قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a \cos(bx + c)$ را نشان می‌دهد. مقدار b برابر کدام گزینه می‌تواند باشد؟

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



۱۶- در شکل مقابل مقدار $\cos \alpha$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{13}{16}$
- (۲) $\frac{63}{80}$
- (۳) $\frac{11}{16}$
- (۴) $\frac{53}{80}$

۱۷- برد تابع $f(x) = [\tan x]$ در بازه $[0, \frac{\pi}{3}]$ چندعضوی است؟

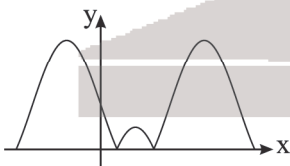
- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۱۸- جواب کلی معادله مثلثاتی $\sin(x + \frac{\pi}{6}) \cos(x - \frac{\pi}{3}) = \frac{1}{4}$ کدام است؟

- (۱) $x = k\pi \pm \frac{\pi}{6}$
- (۲) $x = k\pi \pm \frac{\pi}{3}$
- (۳) $\begin{cases} x = k\pi \\ x = k\pi - \frac{\pi}{6} \end{cases}$
- (۴) $\begin{cases} x = k\pi \\ x = k\pi - \frac{\pi}{3} \end{cases}$

۱۹- تعداد جواب‌های معادله مثلثاتی $4 \sin 2x = \tan x + \cot x$ در فاصله $[0, 2\pi]$ کدام است؟

- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۶
- (۴) ۸



۲۰- شکل زیر بخشی از نمودار کدام تابع می‌تواند باشد؟

- (۱) $y = |2 \sin x - 3|$
- (۲) $y = |3 \cos x - 2|$
- (۳) $y = |3 \sin x - 2|$
- (۴) $y = |2 \cos x - 3|$

محل انجام محاسبه

۲۱- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«وقتی به اشیای نزدیک نگاه می‌کنیم، به دنبال طول یاخته‌های دوکی‌شکل در عدسی می‌شود.»

- (۱) افزایش - حلقه‌ای بین مشیمیه و عنبیه - باریک‌تر
(۲) کاهش - حلقه‌ای بین مشیمیه و عنبیه - ضخیم‌تر
(۳) افزایش - بخش رنگین چشم - ضخیم‌تر
(۴) کاهش - بخش رنگین چشم - باریک‌تر

۲۲- کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در گروه حواس انسان، هر گیرنده»

- (۱) پیکری - غیرمکانیکی، در رگ‌های خونی وجود دارد.
(۲) ویژه - مکانیکی، نوعی یاخته تمایز یافته مؤکدار است.
(۳) پیکری - مکانیکی، در لایه‌ای از پوست با رشته‌های کشسان و کلاژن وجود دارد.
(۴) ویژه - غیرمکانیکی، پیام عصبی را در نهایت به بخش خاکستری مخ ارسال می‌کند.
- ۲۳- کدام گزینه برای هر یک از گیرنده‌های شیمیایی حواس ویژه بدن انسان صحیح است که در درک درست مزه غذا نقش دارند؟

- (۱) در مجاورت یاخته‌های پشتیبان و در درون بافت پوششی سنگفرشی چندلایه قرار دارند.
(۲) به دنبال باز شدن دریچه کانال سدیمی به سمت درون یاخته، تحریک می‌شوند.
(۳) برای تحریک‌پذیری به فعالیت نوعی آنزیم در غشای خود وابسته‌اند.
(۴) دارای رشته عصبی برای انتقال پیام به دستگاه عصبی مرکزی‌اند.
- ۲۴- چند مورد در ارتباط با هر شاخه عصبی که پیام‌های عصبی حس ویژه را از گوش درونی خارج می‌کند، صحیح است؟

- (الف) ماهیت پیام در رشته‌های عصبی آن یکسان است.
(ب) پیام عصبی را به بالاترین بخش ساقه مغز ارسال می‌کند.
(ج) دارای انواعی از رشته‌های پروتئینی با ضخامت متفاوت است.
(د) پس از حرکت مایع درون گوش، پتانسیل الکتریکی رشته‌های عصبی آنها تغییر می‌کند.

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۲۵- کدام مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در گوش انسان»

- (۱) مفصل‌ها بین استخوان‌های گوش میانی در انتقال پیام عصبی نقش دارند.
(۲) کف استخوان رکابی به پرده‌ای ضخیم و کوچک‌تر از پرده صماخ متصل است.
(۳) بخشی از دستگاه عصبی که همیشه فعال است بر کار غده‌های آن نظارت دارد.
(۴) یاخته‌های پوششی که در اطراف یاخته‌های مؤکدار قرار دارند از نظر شکل و اندازه یکسان‌اند.

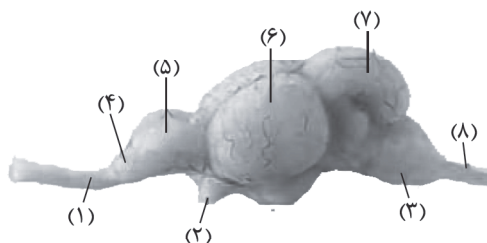
۲۶- چند مورد درباره حواس پیکری انسان صحیح است؟

- (الف) بعضی از گیرنده‌های فاقد پوشش پیوندی آن، تحت تأثیر نوعی ماده شیمیایی تحریک می‌شوند.
(ب) هر گیرنده دمایی در بعضی دیواره رگ‌ها، به سرما و گرما حساس است.
(ج) پوست فاقد گیرنده‌های یکی از حس‌های حواس پیکری است.
(د) گیرنده فشار آن دارای انواعی یاخته غیرعصبی است.

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۲۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«با توجه به شکل مقابل، در مقایسه با دستگاه عصبی انسان،»



- (۱) بخش ۳ مرکز اصلی تنظیم تنفس است.
(۲) بخش ۷ در تنظیم تعادل بدن نقش دارد.
(۳) بخش‌های ۴ و ۵ با دستگاه سامانه کناری (لیمبیک) ارتباط دارد.
(۴) بخش ۶ معادل لوب پس‌سری و بخش‌های ۱، ۲ و ۸ معادل دستگاه عصبی محیطی است.

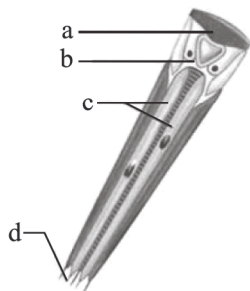
۲۸- کدام عبارت، صحیح است؟

- (۱) در مگس، رشته‌های هر گیرنده شیمیایی، در درون موی حسی قرار دارد.
- (۲) در جیرجیرک، گیرنده‌های مکانیکی در محل اتصال پاهای جلویی به سینه قرار دارند.
- (۳) در مار زنگی، در جلو و زیر هر چشم، گیرنده‌های حساس به پرتوهای فرابنفش وجود دارند.
- (۴) در پروانه، رشته‌های عصبی خارج شده از هر واحد بینایی، در تشکیل تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی نقش دارند.

۲۹- با توجه به شبکیه چشم یک فرد سالم، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گیرنده استوانه‌ای گیرنده مخروطی، ماده حساس به نور»

- (۱) نسبت به - کمتری یافت می‌شود.
 - (۲) برخلاف - در مجاورت هسته قرار دارد.
 - (۳) همانند - در یک انتهای یاخته وجود دارد.
 - (۴) برعکس - در نور کم و به کمک ویتامین A تجزیه می‌شود.
- ۳۰- کدام نتیجه گیری از شکل مقابل نادرست است؟



- (۱) بخش a در انسان، توسط نوعی مایع شفاف تغذیه می‌شود.
 - (۲) رشته d مسئول ارسال پیام‌های عصبی بخشی از میدان بینایی است.
 - (۳) بخش b در انسان، توسط رشته‌هایی به ساختار حلقوی دارای ماهیچه صاف متصل است.
 - (۴) یاخته‌های c در هر یک از جانوران دارای تنفس نایدیسی، مسئول دریافت پرتوهای فرابنفش است.
- ۳۱- از لحاظ طبقه‌بندی کلی گیرنده‌ها براساس نوع محرک، می‌توان گفت که در حواس ویژه انسان حواس پیکری انسان فعالیت دارد.

- (۱) برخلاف - گیرنده شیمیایی
- (۲) همانند - پنج نوع گیرنده حسی
- (۳) برخلاف - گیرنده مکانیکی
- (۴) همانند - چهار نوع گیرنده حسی

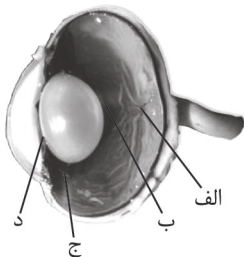
۳۲- چند مورد در ارتباط با حفظ تعادل در بدن انسان، صحیح است؟

- (الف) هر گیرنده ارسال کننده پیام به مغز، از نوع گیرنده مزکدار است.
 - (ب) گیرنده تولید کننده پیام عصبی می‌تواند دارینه نوعی یاخته عصبی باشد.
 - (ج) امواج جمع‌آوری شده توسط گوش خارجی در تحریک گیرنده‌های آن نقشی ندارد.
 - (د) شاخه عصب دهلیزی، پیام گیرنده‌های تجمع یافته در سراسر مجاری نیم‌دایره را به مخچه می‌فرستد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۳- کدام گیرنده حسی بدن انسان پس از تحریک، می‌تواند به تنهایی پیام عصبی را به دستگاه عصبی مرکزی هدایت و انتقال دهد؟

- (۱) گیرنده استوانه‌ای چشم
- (۲) گیرنده شیمیایی جوانه چشایی
- (۳) گیرنده مکانیکی حلزون گوش
- (۴) گیرنده شیمیایی بینی

۳۴- کدام گزینه در مورد شکل مقابل صحیح است؟



- (۱) در بخش «الف» تعداد فراوانی گیرنده‌های مخروطی حضور دارند.
- (۲) ماده ژله‌ای و شفاف «ب»، در حفظ شکل کروی چشم نقش دارد.
- (۳) بخش «ج»، قسمتی از لایه میانی است که فعالیت ارادی دارد.
- (۴) بخش «د» دارای ماهیچه‌های صاف طولی و شعاعی است.

۳۵- کدام مورد در ارتباط با خط جانبی ماهی نادرست است؟

- (۱) کانالی در زیر پوست است که از طریق منافذی به بیرون راه دارد.
- (۲) پولک‌های حفاظت کننده آن به شکل مورب در پوست قرار دارند.
- (۳) همه مژک‌های گیرنده مکانیکی احاطه شده توسط ماده ژلاتینی، هم‌اندازه هستند.
- (۴) جریان آب در آن موجب حرکت ماده ژلاتینی و در نهایت تحریک گیرنده‌ها می‌شود.

- ۳۶- کدام گزینه در حالت طبیعی برای یاخته‌هایی با دنای حلقوی، همواره صادق است؟
- (۱) همه ژن‌ها توسط آنزیم‌های یکسانی رونویسی می‌شوند.
 - (۲) جهت رونویسی یک ژن برای هر بار رونویسی ثابت است.
 - (۳) ژن‌های یک دنا همواره، رشته‌الگوی یکسانی دارند.
 - (۴) هر راه انداز در روشن شدن یک ژن نقش دارد.
- ۳۷- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟
«هر رنا (RNA) بی که، قطعاً»
- (۱) در حین ساخت، ترجمه می‌شود - پیرایش شده است.
 - (۲) در حال ترجمه است - آنزیم سازنده آن از توالی پایان ژن عبور کرده است.
 - (۳) پیش از خروج از هسته بالغ می‌شود - تعدادی از واحدهای سه‌بخشی خود را از دست داده است.
 - (۴) پس از ساخت، دچار تغییر می‌شود - در ساختار اولیه خود دارای رونوشت‌های میانه و بیانه است.
- ۳۸- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟
«در هر مرحله از ترجمه رنای پیک زنجیره آلفای هموگلوبین، وقتی که tRNA جایگاه»
- (۱) A رناتن را اشغال می‌کند، در همان مرحله هم از جایگاه E خارج می‌شود.
 - (۲) P رناتن را ترک می‌کند، در همان مرحله هم به جایگاه E وارد می‌شود.
 - (۳) A رناتن را ترک می‌کند، در مرحله بعد به جایگاه P وارد می‌شود.
 - (۴) P رناتن را اشغال کرده است، در مرحله بعد به جایگاه E وارد می‌شود.
- ۳۹- توالی‌های هدایت‌کننده زبرواحد کوچک رناتن به سوی رمزه آغاز توالی‌های هدایت‌کننده آمیلاز به خارج یاخته‌های غده بزاقی دارای پیوند است.
- (۱) همانند - فسفودی استر (۲) برخلاف - فسفودی استر (۳) همانند - پپتیدی (۴) برخلاف - پپتیدی
- ۴۰- در دنای یاخته کبدی انسان، توالی افزاینده نسبت به راه‌انداز، قطعاً
(۱) توالی نوکلئوتیدی بیشتری دارد. (۲) در فاصله دورتری از ژن قرار دارد.
(۳) توالی نوکلئوتید متفاوتی دارد. (۴) بیشتر توسط رنابسپاراز رونویسی می‌شود.
- ۴۱- کدام مورد با تنظیم بیان ژن یوکاریوتی در مراحل غیررونویسی مطابقت ندارد؟
(۱) به دنبال اتصال رنای کوچک به رنای پیک، رنای ساخته‌شده پس از مدتی تجزیه می‌شود.
(۲) افزایش طول عمر رنای پیک موجب افزایش دفعات ترجمه در نتیجه افزایش محصول خواهد شد.
(۳) یاخته می‌تواند با تغییر تعداد نوکلئوزوم (هسته‌تن‌ها)، دسترسی رنابسپاراز به یک ژن را تنظیم کند.
(۴) با پیوستن پروتئین‌ها به توالی افزاینده و ایجاد خمیدگی در دنا، عوامل رونویسی در کنار هم قرار می‌گیرند.
- ۴۲- با توجه به شکل زیر، ابتدا وارد جایگاه فعال آنزیم می‌شود و توالی «ج» برای متیونین می‌باشد.
- (۱) الف - AUG
 - (۲) ب - AUG
 - (۳) الف - UAC
 - (۴) ب - UAC



۴۳- کدام گزینه در حالت طبیعی صحیح نیست؟

- (۱) در فرآیند پیرایش، پیوند فسفودی استر همواره بین رونوشت‌های بیانه (اگزون) تشکیل می‌شود.
- (۲) در یاخته یوکاریوتی، تعداد رمزه (کدون)های رنای بالغ با تعداد رمزه‌های رنای نابالغ (اولیه) برابر است.
- (۳) مواد اولیه مصرفی در ترجمه، برای اتصال به توالی پادرمزهای اختصاصی خود به آنزیم ویژه‌ای نیاز دارند.
- (۴) در رونویسی همانند همانندسازی، هر باز پورینی رشته‌الگو، تنها با یک نوع باز پیریمیدینی نوکلئوتید آزاد جفت می‌شود.

آزمون

۵

پایه

۱۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۵ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۲

۱۴۰۱/۷/۲۲

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۲۰	۵۱	۷۰	۳۰ دقیقه
۲	شیمی	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه
۳	زمین‌شناسی	۱۵	۹۶	۱۱۰	۱۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	فصل ۳	—	فصل ۲ (تا ابتدای تکانه)
شیمی	فصل ۳ (از صفحه ۱۰۰ تا انتهای فصل)	—	فصل ۱ (از صفحه ۱۳ تا ۲۴)
زمین‌شناسی	—	فصل ۱	—

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

فیزیک

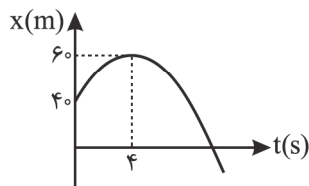
۵۱- دو آهنربای میله‌ای ۱ و ۲ را در فاصله معینی از هم نگه داشته‌ایم. آهنربای (۱) بسیار قوی‌تر از آهنربای (۲) است. در مورد نیرویی که این دو آهنربا به یکدیگر وارد می‌کنند کدام گزینه درست است؟

(۱) نیرویی که آهنربای (۱) به آهنربای (۲) وارد می‌کند، قوی‌تر از نیرویی است که آهنربای (۲) به آهنربای (۱) وارد می‌کند.
(۲) در فاصله معین و ثابت، اگر قطب‌های ناهمنام را مقابل یکدیگر قرار دهیم نیروی آهنربایی قوی‌تر از حالتی است که قطب‌های همنام را در مقابل هم قرار می‌دهیم.

(۳) نیرویی که دو آهنربا به یکدیگر وارد می‌کنند، هم‌اندازه و در یک جهت است.

(۴) نیرویی که دو آهنربا به یکدیگر وارد می‌کنند، هم‌اندازه و در خلاف جهت هم است.

۵۲- سهمی شکل زیر نمودار مکان - زمان جسمی به جرم 800g را در حرکت روی خط راست نشان می‌دهد. اندازه نیروی خالص وارد بر جسم در هنگام عبور از مبدأ مکان ($x = 0$) چند نیوتون است؟



۱ (۱)

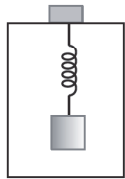
۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۵۳- در شکل زیر جسمی 2kg به انتهای یک فنر با ثابت $5 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$ و طول طبیعی 30cm متصل بوده و از سقف آسانسور آویزان است. اگر در

اثر حرکت آسانسور، طول فنر به 32cm برسد، اندازه شتاب آسانسور چند $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و نوع حرکت آن چگونه است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



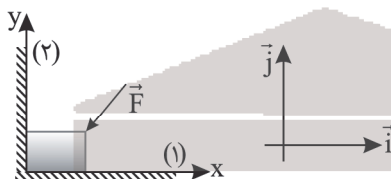
۵ (۱) تندشونده رو به بالا

۵ (۲) کندشونده رو به بالا

۲/۵ (۳) تندشونده رو به پایین

۲/۵ (۴) کندشونده رو به پایین

۵۴- در شکل زیر نیروی $\vec{F} = -8\vec{i} - 6\vec{j}$ بر جسمی به جرم 1kg وارد می‌شود. اندازه نیرویی عمودی که سطح (۱) بر جسم وارد می‌کند چند برابر اندازه نیروی عمودی است که سطح (۲) بر جسم وارد می‌کند؟

 $\frac{3}{4}$ (۱)

۱ (۲)

 $\frac{4}{3}$ (۳)

۲ (۴)

محل انجام محاسبه

۵۵- اتومبیلی به جرم 1000 kg با شتاب ثابت در سطح افقی حرکت کرده و مسافت 24 متر را در مدت 4 ثانیه پیموده و سرعتش در پایان این

مدت $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌شود. اگر نیروی مقاوم در برابر حرکت اتومبیل 400 N باشد، نیروی پیشران اتومبیل در این مدت چند نیوتون است؟

- (۱) 2000 (۲) 2400 (۳) 2800 (۴) 3200

۵۶- جسمی به جرم 200 گرم را در هوا با سرعت $11 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به طرف بالا پرتاب می‌کنیم اگر نیروی مقاومت هوا در مسیر حرکت ثابت و برابر

0.2 N باشد، حداکثر ارتفاعی که جسم بالا می‌رود چند متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) $5/5$ (۲) $6/5$ (۳) $6/5$ (۴) $12/18$

۵۷- جسم کوچک مکعب‌شکلی را با سرعت $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی سطح افقی پرتاب می‌کنیم اگر ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح 0.2 باشد،

این جسم پس از طی چند متر متوقف می‌شود؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) $6/25$ (۲) $12/5$ (۳) 25 (۴) 50

۵۸- به وسیله طنابی که حداکثر نیروی 100 نیوتون را تحمل می‌کند، جسمی به جرم 8 kg را از روی زمین در راستای قائم از حال سکون 5 m

بالا می‌بریم. حداقل مدت‌زمان این جابه‌جایی چند ثانیه می‌تواند باشد تا در هنگام حرکت، طناب پاره نشود. (نیروی مقاومت هوا ناچیز و

$g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ است.)

- (۱) $1/5$

- (۲) 2

- (۳) $2/5$

- (۴) 4

۵۹- در شکل زیر جعبه‌ای به جرم 3 kg را با نیروی افقی 40 N روی سطح قائم یک دیوار ثابت نگه داشته‌ایم. نیرویی که از طرف دیوار به

جسم وارد می‌شود، در کدام جهت و چند نیوتون است؟

- (۱) 40 ، \rightarrow

- (۲) 40 ، \leftarrow

- (۳) 50 ، \swarrow

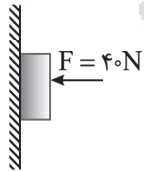
- (۴) 50 ، \nearrow

۶۰- جسمی را روی سطح افقی دارای اصطکاک با نیروی افقی F می‌کشیم و جسم با شتاب a شروع به حرکت می‌کند. اگر نیروی F را دو

برابر کنیم کدام گزینه درست است؟

- (۱) شتاب جسم 2 برابر می‌شود. (۲) نیروی اصطکاک زیاد می‌شود.

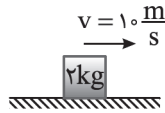
- (۳) شتاب جسم زیاد می‌شود اما به دو برابر نمی‌رسد. (۴) شتاب جسم بیشتر از 2 برابر می‌شود.



۶۱- گلوله تگرگی در حال سقوط است. اگر رابطه نیروی مقاومت هوای وارد بر این گلوله با تندی حرکت در SI به صورت $f_D = 0.002v^2$ باشد و تندی حدی آن $7 \frac{m}{s}$ باشد، جرم این گلوله تگرگ چند گرم است؟ ($g = 9.8 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۰/۵ (۲) ۵ (۳) ۰/۱ (۴) ۱۰

۶۲- مطابق شکل، بر جسمی که با سرعت $10 \frac{m}{s}$ روی سطح افقی بدون اصطکاک به طرف راست حرکت می‌کند، در لحظه $t = 0$ نیروی افقی $F = 4N$ به طرف چپ وارد می‌کنیم. در دو ثانیه سوم، جسم مسافت چند متر را طی می‌کند؟ (اصطکاک ناچیز است.)



(۱) ۰/۵

(۲) ۱

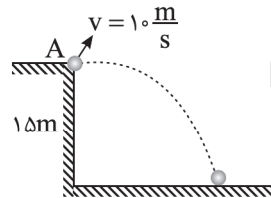
(۳) ۲

(۴) ۴

۶۳- اگر تندی جسمی ۲۰ درصد زیاد شود انرژی جنبشی جسم چند درصد تغییر می‌کند؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۴۴ (۳) ۲۰ (۴) ۱۴۴

۶۴- مطابق شکل جسمی به جرم ۵۰۰ گرم را از نقطه A با تندی $10 \frac{m}{s}$ پرتاب می‌کنیم. اگر جسم با تندی $16 \frac{m}{s}$ به زمین برخورد کند، کار نیروی مقاومت هوا از لحظه پرتاب تا برخورد به زمین چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



(۱) -۶۴

(۲) ۳۲

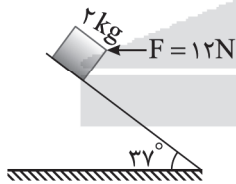
(۳) -۷۵

(۴) -۳۶

۶۵- شخصی وزنه‌ای به جرم ۲۰۰g را از روی زمین برمی‌دارد و به ارتفاع ۲ متری برده و سپس با تندی $5 \frac{m}{s}$ پرتاب می‌کند. اگر نیروی مقاومت هوا ناچیز باشد، کل کار شخص در این حرکت چند ژول است؟

- (۱) ۶/۵ (۲) ۴ (۳) ۲/۵ (۴) صفر

۶۶- جسمی روی سطح شیبدار، مطابق شکل با تندی ثابت $2 \frac{m}{s}$ در حال پایین آمدن است. در مدت زمان ۲s کار نیروی افقی $F = 12N$ روی این جسم چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$, $\sin 37^\circ = 0.6$)



(۱) ۲۸/۸

(۲) -۲۸/۸

(۳) ۳۸/۴

(۴) -۳۸/۴

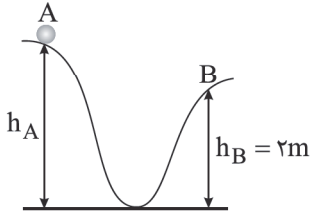
محل انجام محاسبه

۶۷- شخصی به جرم 60 kg در کف آسانسوری قرار دارد و آسانسور از حال سکون با شتاب ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند.

کار نیرویی که از طرف کف آسانسور به شخص وارد می‌شود در جابه‌جایی 4 m چند کیلوژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) $2/88$ (۲) $-2/88$ (۳) $1/92$ (۴) $-1/92$

۶۸- گلوله‌ای را از نقطه A روی سطح بدون اصطکاک از حال سکون رها می‌کنیم. اگر گلوله با تندی $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به نقطه B برسد، ارتفاع نقطه A



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

(۱) $2/8$

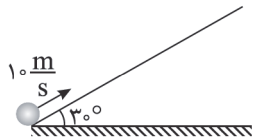
(۲) $3/2$

(۳) $3/6$

(۴) 4

۶۹- گلوله‌ای را به جرم 500 g با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت بالای سطح شیب‌دار پرتاب می‌کنیم. اگر نیروی اصطکاک در مقابل حرکت گلوله $2/5 \text{ N}$

باشد، جسم حداکثر چند متر روی سطح شیب‌دار بالا می‌رود؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) $2/5$

(۲) 5

(۳) $7/5$

(۴) 10

۷۰- توان موتور یک بالابر ساختمانی 20 kW است. اگر این بالابر در حال بالا بردن وزنه‌ای با تندی ثابت $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، در هر متر جابه‌جایی

چند کیلوژول انرژی بر اثر مقاومت مسیر تلف می‌شود؟ (جرم اتاقک بالابر و وزنه درون آن 1200 kg و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است.)

(۴) 15

(۳) 12

(۲) 8

(۱) 20

۷۱- کدام گزینه درست است؟

- (۱) تمام سنگ‌های کلیه از رسوب کردن برخی نمک‌های کلسیم‌دار در کلیه‌ها تشکیل می‌شود.
- (۲) مواد نامحلول به دسته‌ای از مواد گفته می‌شود که به هیچ میزانی در آب حل نمی‌شوند.
- (۳) از واکنش کلسیم فسفات و سدیم سولفات، ترکیبی نامحلول در آب تشکیل می‌شود.
- (۴) انحلال پذیری مواد به نوع آنها و دما بستگی دارد و انحلال پذیری مواد محلول در آب، بیشتر از یک گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

۷۲- کدام موارد از عبارتهای زیر نا درست است؟

- (آ) آب، تنها ماده‌ای است که به سه حالت فیزیکی جامد، مایع و گاز در طبیعت یافت می‌شود.
- (ب) میلیه شیشه‌ای مالش داده شده به موی خشک، دارای بار الکتریکی مثبت بوده و باریکه آب را از راستای طبیعی خود منحرف می‌کند.
- (پ) در اثر قرارگیری مولکول‌های آب در میدان الکتریکی، اتم‌های اکسیژن به سمت قطب مثبت جهت‌گیری می‌کنند.
- (ت) مولکول‌های آب برخلاف مولکول‌های کربن دی‌اکسید، خمیده و قطبی هستند.

(۱) آ، ب، ت (۲) ب، پ (۳) فقط ب (۴) آ، پ

۷۳- کدام مطلب درست است؟

- (۱) نیروهای بین مولکولی در تعیین حالت فیزیکی تأثیر دارند و به‌طور عمده به میزان قطبیت و جرم مولی مولکول بستگی دارند.
- (۲) بیشترین برهم‌کنش‌ها میان مولکول‌های یک ماده، در حالت فیزیکی مایع وجود دارد.
- (۳) در دمای 25°C و فشار 1atm ، حالت فیزیکی I_2 و Br_2 یکسان است.
- (۴) در مواد ناقطبی، بین دمای جوش و جرم مولی رابطه وارونه وجود دارد.

۷۴- تمام گزینه‌های زیر درست است، به‌جز

- (۱) گشتاور دوقطبی متناسب با میزان جهت‌گیری مولکول‌ها در میدان الکتریکی بوده و واحد آن دبای (D) است.
- (۲) میزان قطبیت مولکول‌های آب به تقریب $1/5$ برابر مولکول‌های هیدروژن سولفید است.
- (۳) مولکول‌های هیدروژن سولفید همانند مولکول‌های آب خمیده هستند و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.
- (۴) اختلاف نقطه جوش آب و هیدروژن سولفید، به تفاوت در نوع نیروهای بین مولکولی آنها وابسته است.

۷۵- مقداری محلول سیرشده نمک A را از دمای 45°C تا دمای 25°C سرد می‌کنیم. اگر جرم آب برابر 60 گرم و جرم رسوب تشکیل شده برابر 30 گرم باشد، انحلال‌پذیری نمک در دمای 45°C چند گرم در 100 گرم آب است؟ (درصد جرمی محلول سیرشده در دمای 25°C برابر 20% است.)

(۱) ۵۰ (۲) $42/5$ (۳) ۷۵ (۴) $62/5$

محل انجام محاسبه

۷۶- چند مورد از مقایسه‌های زیر به درستی انجام شده است؟ (مقایسه‌ها در دمای 25°C و فشار 1atm انجام شده است.)



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۷- کدام گزینه درباره اتانول و استون درست است؟

(۱) اتانول نوعی سوخت سبز بوده و نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در آن برابر $2/5$ است.

(۲) در هر مولکول استون، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی دو برابر شمار پیوند(های) دوگانه است.

(۳) اتانول و استون جزء هیدروکربن‌های قطبی به شمار می‌روند و مولکول‌های آنها در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

(۴) نقطه جوش استون اندکی بالاتر از اتانول است، زیرا جرم مولی آن بیشتر است.

۷۸- کدام عبارت درست است؟

(۱) در ساختار یخ، مولکول‌های آب در جای منظمی قرار دارند و هر اتم اکسیژن با چهار پیوند هیدروژنی به چهار اتم هیدروژن متصل است.

(۲) در ساختار یخ، اتم‌های هیدروژن در رأس حلقه‌های شش‌ضلعی قرار دارند و شبکه‌ای دویعدی و منظم را به وجود می‌آورند.

(۳) فضاهای خالی در ساختار یخ بیشتر از آب است و به همین علت، در دمای 0°C و فشار 1atm چگالی یخ کمتر از آب است.

(۴) در حالت مایع بین مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی کمتری نسبت به یخ وجود دارد و مولکول‌های آب آزادانه و منظم جابه‌جا می‌شوند.

۷۹- کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(آ) میانگین نیروی پیوند یونی در MgSO_4 و پیوندهای هیدروژنی در آب، از نیروی جاذبه یون-دوقطبی بین یون‌های Mg^{2+} و SO_4^{2-} با آب در محلول کمتر است.

(ب) شمار یون‌های حاصل از انحلال هر واحد فرمولی آهن (II) سولفات بیشتر از آلومینیم نیترات است.

(پ) در هنگام آب‌پوشی یون‌های کلرید در آب، مولکول‌های آب از سمت اتم اکسیژن در اطراف یون کلرید جهت‌گیری می‌کنند.

(ت) در انحلال استون در آب، ساختار مولکول‌های حل‌شونده در محلول دچار تغییر نمی‌شود و مولکول‌های حل‌شونده ماهیت خود را حفظ می‌کنند.

(ث) بیش از نیمی از آب تشکیل دهنده بدن انسان در مایع‌های برون سلولی جریان دارد.

(۱) ب، پ (۲) پ، ت، ث (۳) آ، ت (۴) ب، پ، ث

محل انجام محاسبه

۹۱- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- هرگاه مولکولهای هیدروژن فلئورید در میدان الکتریکی قرار گیرند، اتمهای هیدروژن به سمت قطب منفی جهت‌گیری می‌کنند.
- اگر مخلوطی از گازهای F_2 و HCl را سرد کنیم، F_2 زودتر به حالت مایع درمی‌آید.
- نیروی بین مولکولی در O_2 و CO_2 از نوع وان‌دروالس است.
- مولکولهای نیتروژن مونوکسید قطبی بوده و نیروی بین مولکولی در آن از نوع هیدروژنی است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۲- با توجه به جدول زیر که انحلال‌پذیری آلومینیم نیترات بر حسب دما را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟

دما ($^{\circ}C$)	۰	۲۰	۳۰	۶۰
انحلال‌پذیری (گرم در ۱۰۰ گرم آب)	۶۱	۷۵	۸۲	۱۰۳

(۱) معادله انحلال‌پذیری آلومینیم نیترات به صورت $S = 0.7\theta + 61$ است.

(۲) درصد جرمی محلول سیرشده آلومینیم نیترات در دمای $40^{\circ}C$ به تقریب برابر ۴۷٪ است.

(۳) برای تهیه محلول سیرشده در دمای $25^{\circ}C$ در ۴۰ گرم آب، به ۳۴/۱ گرم آلومینیم نیاز است.

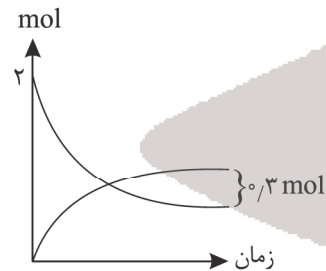
(۴) با کاهش دمای ۲۰۰ گرم محلول سیرشده از دمای $40^{\circ}C$ تا $20^{\circ}C$ ، حدود ۱۴/۸۱ گرم رسوب ایجاد می‌شود.

۹۳- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) هوا و آب دریا مخلوطی همگن هستند که از یک حلال و چند حل‌شونده تشکیل شده‌اند.
- (ب) استون حلال برخی چربی‌ها، لاک‌ها و رنگ‌ها بوده و گشتاور دوقطبی آن تقریباً برابر صفر است.
- (پ) محلول ید در هگزان (C_6H_{14}) بنفش رنگ بوده و یک محلول غیرآبی به‌شمار می‌رود.
- (ت) اتانول به عنوان حلال در تهیه مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی به‌کار می‌رود و به خوبی در آب حل شده و محلول سیرشده تشکیل می‌دهد.
- (ث) گشتاور دوقطبی تمام هیدروکربن‌ها ناچیز و در حدود صفر است.

۱ (آ، ت، ث) ۲ (آ، پ) ۳ (ب، پ، ث) ۴ (آ، ب، ت)

۹۴- با توجه به شکل زیر که فرایند یونش اسید HA را نشان می‌دهد، پس از اتمام فرایند یونش چند درصد از مولکولهای اسید به صورت یونیده نشده در محلول حضور دارند؟



- ۱) ۵۷/۵
۲) ۴۵/۵
۳) ۵۴/۵
۴) ۴۲/۵

۹۵- کدام مطلب درباره اسیدهای HX ، HY و HZ نادرست است؟ (غلظت اسیدها را یک مولار و دما را $25^{\circ}C$ در نظر بگیرید.)

نام اسید	ثابت یونش
HX	1.5×10^{-4}
HY	4×10^{-4}
HZ	9×10^{-5}

(۱) مقایسه درجه یونش سه اسید به صورت « $\alpha_{HZ} < \alpha_{HX} < \alpha_{HY}$ » است.

(۲) هر سه جزء اسیدهای ضعیف دسته‌بندی می‌شوند و در محلول آنها غلظت اسید یونیده نشده بیشتر از غلظت یون‌ها است.

(۳) در محلول اسید HY رابطه $[HY] + 2[H^+] = 1/1$ برقرار است.

(۴) غلظت آنیون X^- بیشتر از آنیون Z^- و کمتر از آنیون Y^- است.

محل انجام محاسبه

زمین‌شناسی

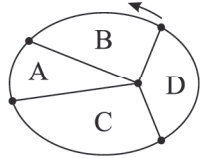
۹۶- نسبت قطر کهکشان راه شیری به ضخامت آن چقدر می‌باشد؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴) ۱۰۰

۹۷- با توجه به قانون اول کپلر، اختلاف فاصله دو کانون مدار بیضی زمین چند کیلومتر می‌باشد؟

- (۱) ۵ میلیون (۲) ۱۰ میلیون (۳) ۱۰۰ میلیون (۴) ۱۵۰ میلیون

۹۸- در شکل مقابل، در کدام منطقه، سرعت انتقالی زمین به کمترین میزان خود می‌رسد؟



- (۱) A
(۲) B
(۳) C
(۴) D

۹۹- فاصله سیاره‌ای از خورشید ۶۰۰ میلیون کیلومتر می‌باشد. زمان گردش این سیاره به دور خورشید چند سال است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۶

۱۰۰- در کدام یک از زمان‌های زیر، خورشید بر مدار رأس‌السرطان عمود می‌تابد؟

- (۱) اول زمستان (۲) اول بهار (۳) اول پاییز (۴) اول تابستان

۱۰۱- در کدام دوران، دایناسورها به تکامل رسیدند؟

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

۱۰۲- گیاهان گلدار برای اولین بار در کدام دوره به وجود آمدند؟

- (۱) سیلورین (۲) پرمین (۳) کرتاسه (۴) کواترنری

۱۰۳- منطقه فرضی روبه‌رو، چند بار از آب خارج شده است؟

کرتاسه		
ژوراسیک		
تریاس	دونین	کامبرین

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

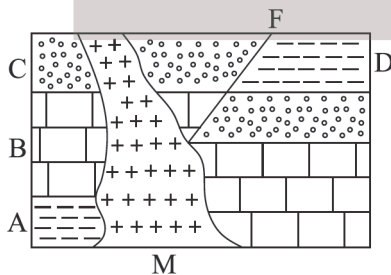
۱۰۴- بر اثر فروپاشی اورانیوم ۲۳۵، کدام ماده پایدار حاصل می‌شود؟

- (۱) سرب ۲۰۶ (۲) سرب ۲۰۷ (۳) سرب ۲۰۸ (۴) سرب ۲۰۹

۱۰۵- $\frac{1}{33}$ کربن رادیواکتیو در استخوان موجودی، باقی مانده است. چند سال از مرگ این موجود می‌گذرد؟

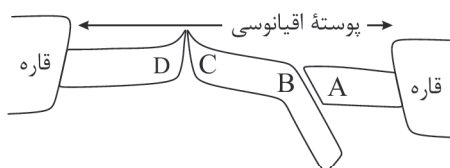
- (۱) ۲۲۹۲۰ (۲) ۱۷۱۹۰ (۳) ۵۷۳۰ (۴) ۲۸۶۵۰

۱۰۶- با توجه به شکل، سن نسبی در کدام گزینه صحیح است؟



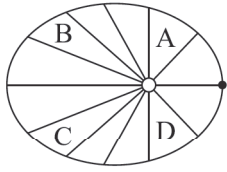
- (۱) $C > B > A$
(۲) $F > D > M$
(۳) $D > F > M$
(۴) $M > A > B$

۱۰۷- در شکل مقابل، کدام قسمت سن نسبی بیشتری دارد؟



- (۱) A
(۲) B
(۳) C
(۴) D

۱۰۸- با توجه به قانون دوم کپلر، کدام محدوده در شکل اردیبهشت‌ماه را نشان می‌دهد؟



A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

۱۰۹- عصر یخبندان دوران پالئوزوئیک در چه دوره‌ای اتفاق افتاده است؟

(۱) سیلورین

(۲) دوونین

(۳) کربونیفر

(۴) پرمین

۱۱۰- در چرخه ویلسون مرحله گسترش چندمین مرحله از چرخه می‌باشد؟

(۱) اولین

(۲) دومین

(۳) سومین

(۴) چهارمین





مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۵
۲۲ مهر ۱۴۰۱

دوازدهم
تجربی

پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	ریاضی تجربی	محمدامین نباخته	محمد مصطفی ابراهیمی - محمد پورسعید محمدامین نباخته	سجاد داوطلب - نیکا موسوی
۲	زیست‌شناسی	علی کرامت	فاطمه سادات طباطبایی - معصومه فرهادی	
۳	فیزیک	جواد قزوینیان	نصرالله افاضل - محمدرضا معدنی	امیرعلی قزوینیان - محمدرضا خادمی
۴	شیمی	مسعود جعفری	امیر حاتمیان - محمدحسن محمدزاده مقدم	محبوبه بیگ محمدی - کارو محمدی
۵	زمین‌شناسی	رضا ملکان پور		—

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی - رقیه اسدیان - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین‌الدین تقی‌زاده - مهرداد شمسی

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.



$$AB = 1 + |x_A| = 1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

$$S_{ABC} = \frac{AB \times BC}{2} = \frac{\frac{3}{2} \times \frac{3\sqrt{3}}{2}}{2} = \frac{9\sqrt{3}}{8}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۳۷)

گزینه ۳ صحیح است. ۵.

با توجه به رابطه $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ ابتدا مقدار m را محاسبه می کنیم:

$$3m - 1 + \frac{m+1}{5} = 1 \Rightarrow \frac{15m - 5 + m + 1}{5} = 1 \Rightarrow 16m - 4 = 5$$

$$\Rightarrow 16m = 9 \Rightarrow m = \frac{9}{16}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۴۳)

گزینه ۴ صحیح است. ۶.

مساحت ۶ ضلعی منظم به ضلع a برابر $\frac{3\sqrt{3}}{4}a^2$ است. پس:

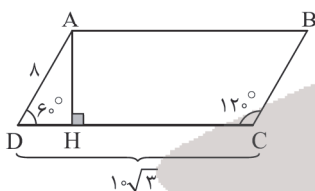
$$\frac{3\sqrt{3}}{4}a^2 = \sqrt{108} \Rightarrow \frac{3\sqrt{3}}{4}a^2 = 6\sqrt{3} \Rightarrow a^2 = 8 \Rightarrow a = 2\sqrt{2}$$

طول ضلع شش ضلعی و شعاع دایره برابرند. بنابراین دایره دارای شعاع ۲ واحد است و کمان AB روبرو به زاویه مرکزی 120° است:

$$L = r\theta = 2 \times \frac{120\pi}{180} = \frac{4\pi}{3}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۵)

گزینه ۲ صحیح است. ۷.

ابتدا مساحت متوازی الاضلاع $ABCD$ را محاسبه می کنیم:

$$S_{ABCD} = 8 \times 10 \times \sqrt{3} \times \sin 6^\circ = 80\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 120$$

حال مساحت مثلث ADH را محاسبه می کنیم:

$$\triangle ADH: \cos \hat{D} = \frac{DH}{AD} \Rightarrow \cos 6^\circ = \frac{DH}{8} \Rightarrow DH = 8 \times \frac{1}{2} = 4$$

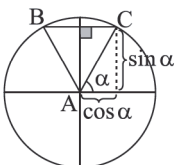
$$\Rightarrow S_{\triangle ADH} = \frac{1}{2} \times 8 \times 4 = 16 \Rightarrow S_1 = 16$$

$$S_{ABCH} = S_{ABCD} - S_{ADH} = 120 - 16 = 104 \Rightarrow S_2 = 104$$

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{104}{16} = \frac{13}{2} = 6,5$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۳)

گزینه ۱ صحیح است. ۸.

مطابق شکل ارتفاع مثلث $\sin \alpha$ و قاعده آن $2 \cos \alpha$ است:

$$S = \frac{2 \cos \alpha \times \sin \alpha}{2} = \sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{5}$$

$$\cot^3 \alpha + \tan^3 \alpha = (\tan \alpha + \cot \alpha)(\tan^2 \alpha + \cot^2 \alpha - 1)$$

می دانیم $\tan \alpha + \cot \alpha = \frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha} = 5$ پس:

$$\tan \alpha + \cot \alpha = 5 \Rightarrow \tan^2 \alpha + \cot^2 \alpha + 2 = 25$$

$$\Rightarrow \tan^2 \alpha + \cot^2 \alpha = 23$$

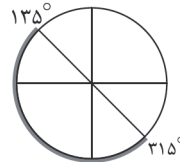
پس مقدار خواسته شده برابر است با:

$$(5)(23-1) = 5 \times 22 = 110$$

(ریاضی دهم، صفحه ۴۵)

گزینه ۱ صحیح است. ۱.

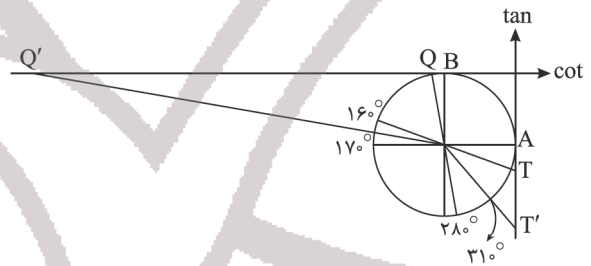
گزینه ۱ غلط است. تابع تانژانت غیریکناوست ولی در فاصله بین هر دو مجانب قائم متوالی اکیداً صعودی است.

گزینه ۲ صحیح است زیرا متغیر x در توابع $f(x) = \cos x$ و $f(x) = \sin x$ هر عدد حقیقی را می تواند اختیار کند و دامنه هر دو تابع برابر \mathbb{R} است.گزینه ۳ صحیح است. زیرا در بازه $(135^\circ, 180^\circ)$ ، شرط $\sin x > 0$ و $\cos x < 0$ برقرار است اما $|\cos x| > |\sin x|$ است و در بازه $(180^\circ, 270^\circ)$ هر دو نسبت منفی هستند و در بازه $(270^\circ, 315^\circ)$ ، شرط $\sin x < 0$ و $\cos x > 0$ برقرار است. اما $|\sin x| > |\cos x|$ است. گزینه ۴ درست است زیرا:

$$\tan x = \frac{\sin x}{\cos x} \stackrel{D}{\rightarrow} \cos x \neq 0 \Rightarrow x \neq k\pi + \frac{\pi}{2}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۸)

گزینه ۴ صحیح است. ۲.



با دقت در دایره مثلثاتی مشخص می شود که:

$$\tan 16^\circ = AT$$

$$\cot 28^\circ = BQ$$

$$\tan 31^\circ = AT'$$

$$\cot 17^\circ = BQ'$$

توجه شود که همه مقادیر فوق منفی هستند و بنابراین $\cot 17^\circ$ از سایرین کوچک تر است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۳۷)

گزینه ۴ صحیح است. ۳.

$$7 \sin \alpha + 9 \cos \alpha = 0 \Rightarrow 7 \sin \alpha = -9 \cos \alpha \Rightarrow \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{-9}{7}$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = -\frac{9}{7} \Rightarrow \cot \alpha = -\frac{7}{9}$$

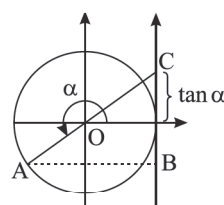
$$\tan \alpha + \cot \alpha = \frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha} \Rightarrow \frac{-9}{7} - \frac{7}{9} = \frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha}$$

$$\Rightarrow \frac{-81 - 49}{63} = \frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha} \Rightarrow \frac{-130}{63} = \frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha}$$

$$\Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha = \frac{-63}{130}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۴۶)

گزینه ۳ صحیح است. ۴.

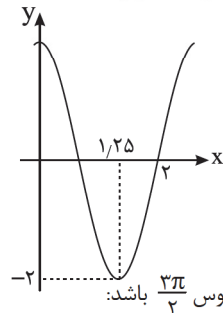


$$x_A = -\frac{1}{2}$$

$$y_A = y_B = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\tan \alpha = \sqrt{3}$$

$$BC = \sqrt{3} + \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{3\sqrt{3}}{2}$$



۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

مینیمم تابع -2 است. یعنی $a = -2$ می شود.

$$y = -2 \cos(bx + c)$$

مینیمم تابع جایی رخ می دهد که داخل کسینوس برابر π باشد:

$$1/25b + c = \pi$$

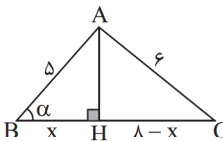
$$2b + c = \frac{3\pi}{4}$$

$$\begin{cases} 1/25b + c = \pi \\ 2b + c = \frac{3\pi}{4} \end{cases} \Rightarrow \frac{23}{100}b = \frac{3\pi}{4} - \pi \Rightarrow b = \frac{3\pi}{25}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۳۵)

۱۶. گزینه ۴ صحیح است.

اگر در مثلث ABC ارتفاع AH را رسم کنیم، در این صورت با توجه به رابطه فیثاغورس در مثلث های ABH و ACH داریم:



$$ABH: x^2 + y^2 = 25 \quad (1)$$

$$ACH: y^2 + (\lambda - x)^2 = 36 \Rightarrow y^2 + 64 + x^2 - 16x = 36$$

$$\xrightarrow{(1)} 25 + 64 - 16x = 36 \Rightarrow 16x = 53 \Rightarrow x = \frac{53}{16}$$

$$ABH: \cos \alpha = \frac{x}{5} = \frac{53}{80}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۰)

۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$0 \leq x \leq \frac{\pi}{3} \Rightarrow \tan(0) \leq \tan x \leq \tan \frac{\pi}{3}$$

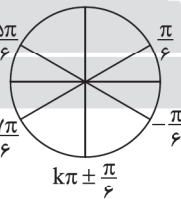
$$\Rightarrow 0 \leq \tan x \leq \sqrt{3} \Rightarrow [\tan x] = 0, 1$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۳۷)

۱۸. گزینه ۴ صحیح است.

$$\sin(x + \frac{\pi}{6}) \cos(x - \frac{\pi}{3}) = \frac{1}{4} \Rightarrow \sin(x + \frac{\pi}{6}) \sin(x + \frac{\pi}{6}) = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \sin^2(x + \frac{\pi}{6}) = \frac{1}{4} \Rightarrow \begin{cases} \sin(x + \frac{\pi}{6}) = \frac{1}{2} \\ \sin(x + \frac{\pi}{6}) = -\frac{1}{2} \end{cases}$$



$$\Rightarrow \begin{cases} x + \frac{\pi}{6} = k\pi + \frac{\pi}{6} \Rightarrow x = k\pi \\ x + \frac{\pi}{6} = k\pi - \frac{\pi}{6} \Rightarrow x = k\pi - \frac{\pi}{3} \end{cases}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۵)

۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$4 \sin 2x = \tan x + \cot x \Rightarrow 4 \sin 2x = \frac{2}{\sin 2x} \Rightarrow \sin^2 2x = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \sin 2x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$$

اگر $0 \leq x \leq 2\pi$ باشد، $0 \leq 2x \leq 4\pi$ است.

$$\begin{cases} \sin 2x = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \text{جواب ۴} \\ \sin 2x = -\frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \text{جواب ۴} \end{cases}$$

معادله در کل ۸ جواب دارد.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۵)

۹. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه ها:

$$(1)$$

$$f(-x) = \sin(-x) + \cos(-x) = \cos x - \sin x \neq -f(x)$$

$$(2)$$

$$f(-x) = \tan(-x) + \cos(-x) = \cos x - \tan x \neq -f(x)$$

$$(3)$$

$$f(-x) = \tan(-x) + \cot(-x) = -\tan x - \cot x$$

$$= -(\tan x + \cot x) = -f(x)$$

$$(4)$$

$$f(-x) = \sin^2(-x) + \cos^2(-x) = -\sin^2 x + \cos^2 x \neq -f(x)$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۷۹)

۱۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$\text{می دانیم } \sin(13^\circ + 9^\circ) = \cos 13^\circ \text{ پس:}$$

$$2 \sin 13^\circ \cos 13^\circ = \sin 26^\circ$$

$$\sin 26^\circ = \cos 64^\circ$$

می دانیم $\sin \alpha = \cos(\frac{\pi}{2} - \alpha)$ پس:

$$\cos 64^\circ = 2 \cos^2 32^\circ - 1 \text{ پس: } \cos 2\alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۳)

۱۱. گزینه ۱ صحیح است.

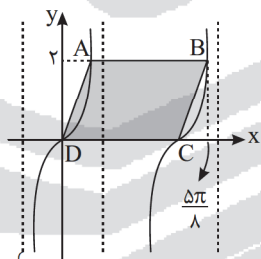
$$A = \frac{1}{1 + \tan 1^\circ} + \frac{1}{1 + \tan 8^\circ} = \frac{1}{1 + \tan 1^\circ} + \frac{1}{1 + \cot 1^\circ}$$

$$= \frac{1 + \cot 1^\circ + 1 + \tan 1^\circ}{(1 + \tan 1^\circ)(1 + \cot 1^\circ)} = \frac{2 + \tan 1^\circ + \cot 1^\circ}{1 + \cot 1^\circ + \tan 1^\circ + \tan 1^\circ \cot 1^\circ}$$

$$= \frac{2 + \tan 1^\circ + \cot 1^\circ}{2 + \tan 1^\circ + \cot 1^\circ} = 1$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۸۳)

۱۲. گزینه ۱ صحیح است.



$$f(x) = 2 \tan 2x \xrightarrow{x = \frac{\Delta \pi}{8}} 2 \tan(\frac{\Delta \pi}{4})$$

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

دوره تناوب تابع $y = \tan 2x$ برابر $\frac{\pi}{2}$ است.

$$\begin{cases} CD = T = \frac{\pi}{2} \\ \Rightarrow S = \frac{\pi}{2} \times 2 = \pi \end{cases}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۳۹)

۱۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$\tan x - 2 \cot x = 1 \Rightarrow \tan x - \frac{2}{\tan x} = 1 \xrightarrow{\times \tan x} \tan^2 x - \tan x - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \tan x = -1 \times \\ \tan x = 2 \checkmark \end{cases}$$

$$\cos 2x = \frac{1 - \tan^2 x}{1 + \tan^2 x} = \frac{1 - 4}{1 + 4} = -\frac{3}{5}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۳)

۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} \max &= |a| + c = 4/5 \\ \min &= -|a| + c = 1/5 \\ |a| &= 1/5 \end{aligned}$$

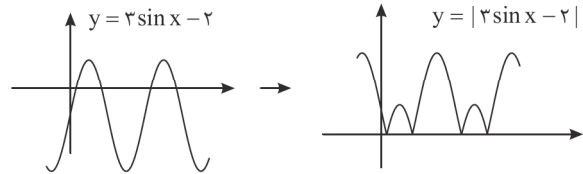
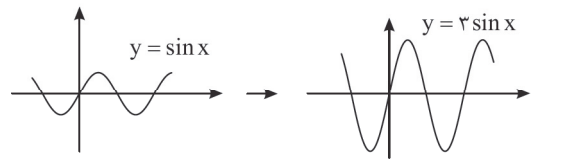
با توجه به نمودار حتماً $a < 0$ است. پس $a = -1/5$ است.

$$a - 2c = -1/5 - 6 = -7/5$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۳۵)



۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

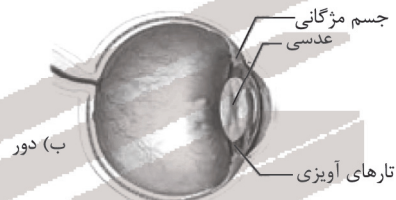
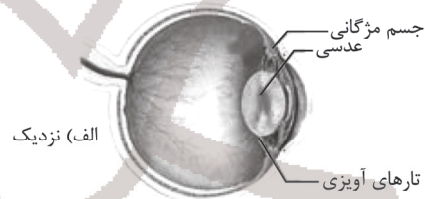
تابع $y = |3 \sin x - 2|$ را رسم می‌کنیم.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۹۰)

زیست‌شناسی

۲۱. گزینه ۲ صحیح است.

جسم مژگانی، حلقه‌ای بین مشیمیه و عنبیه و شامل ماهیچه‌های مژگانی است. هنگام دیدن اشیای نزدیک، با انقباض ماهیچه‌های جسم مژگانی، عدسی ضخیم می‌شود. وقتی به اشیای دور نگاه می‌کنیم با استراحت این ماهیچه‌ها، عدسی باریک‌تر می‌شود.



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

۲۲. گزینه ۳ صحیح است.

برای گیرنده‌های کشتی سطحی که در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کیسول پوشاننده مفصل‌ها قرار دارند صادق نیست. گزینه ۱: برای گیرنده‌های درد و دمایی صادق است. گزینه ۲: برای گیرنده‌های مژگدار گوش درونی صادق است. گزینه ۴: به دلیل پردازش نهایی اطلاعات حسی در قشر مخ صحیح است. (زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۳۰ و ۳۱)

۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

به دلیل پمپ سدیم - پتاسیم که نوعی آنزیم غشایی است این گزینه صحیح می‌باشد. گزینه ۱: برای گیرنده‌های بویایی که در بین باخته‌های پوششی استخوان‌های تک‌لایه‌اند صحیح نمی‌باشد. گزینه ۲: دریچه کانال سدیمی به سمت بیرون یاخته باز می‌شود. گزینه ۴: برای گیرنده شیمیایی مربوط به جوانه چشایی صحیح نیست. (زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵، ۳۱ و ۳۲)

۲۴. گزینه ۴ صحیح است.

همه موارد صحیح‌اند:

(الف) ماهیت پیام‌های عصبی در نورون‌ها یکسان و جریان الکتریکی است. (ب) مغز میانی در بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارد. (ج) عصب‌ها به دلیل داشتن بافت پیوندی، رشته‌های کشسان، کلاژن دارند. (د) هم در حلزون و هم در بخش دهلیزی گوش، تحریک گیرنده‌ها وابسته به حرکت مایع درون آنهاست.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳، ۱۰، ۲۹ و ۳۰)

۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

کار غده‌ها آگاهانه نیست و تحت کنترل دستگاه عصبی خودمختار قرار دارد که همیشه فعال است.

گزینه ۱: قبل از گیرنده‌ها، پیام عصبی نداریم!

گزینه ۲: دریچه بیضی پرده نازک است نه ضخیم!

گزینه ۴: با توجه به شکل کتاب این باخته‌ها از نظر اندازه و شکل متفاوت‌اند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۷، ۲۹ و ۳۰)

۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (الف)، (ج) و (د) صحیح است:

(الف) برای گیرنده درد صحیح است.

(ب) یک گیرنده دمایی به سرما یا گرما حساس است نه هر نوع دمایی

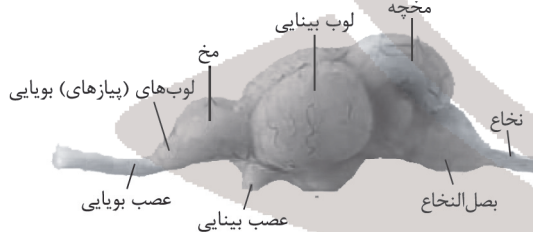
(ج) برای گیرنده حس وضعیت که در پوست نیست صحیح می‌باشد.

(د) به دلیل داشتن پوشش پیوندی که باخته‌های غیرعصبی دارد صحیح می‌باشد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۰، ۲۱ و ۲۲)

۲۷. گزینه ۴ صحیح است.

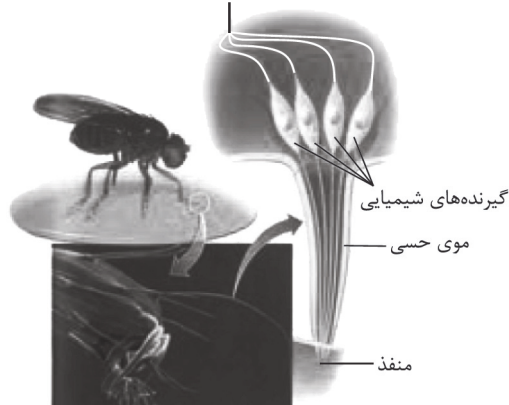
بخش ۸ نخاع بوده و جزو دستگاه عصبی مرکزی است:



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۹، ۱۱، ۱۲ و ۱۳)

۲۸. گزینه ۴ صحیح است.

هر واحد بینایی، یک قرنیه، یک عدسی و تعدادی گیرنده نوری دارد. هر یک از این واحدها تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کنند. گزینه ۱: برای آکسون‌های خارج شده از گیرنده‌ها صحیح نیست: رشته‌های عصبی



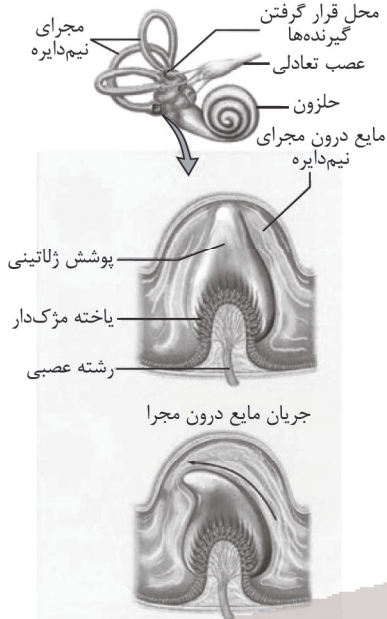
گزینه ۲: در بند دوم این گیرنده‌ها وجود دارند.

گزینه ۳: این گیرنده‌ها از نوع فرو سرخ‌اند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)



د) گیرنده‌های مکانیکی مجرای نیم‌دایره در سه محل مشخص شده در شکل زیر وجود دارند:



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

۳۳. گزینه ۴ صحیح است.

در بینی گیرنده بویایی از طریق رشته عصبی خود مستقیماً پیام عصبی را به لوب بویایی منتقل می‌کند ولی سایر گیرنده‌های نام برده شده به واسطه رشته عصبی نورون‌های دیگر این انتقال را به مغز دارند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۴، ۳۰، ۳۱ و ۳۲)

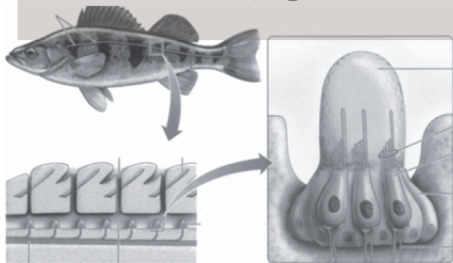
۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

ب) اشاره به زجاجیه دارد که ماده ژله‌ای و شفاف بوده و در حفظ شکل کروی چشم نقش دارد. تشریح سایر گزینه‌ها:
 ۱) الف) نقطه کور بوده و فاقد گیرنده نوری است.
 ۲) ج) جسم مؤگانی بوده و دارای ماهیچه صاف حلقوی است این ماهیچه حرکت غیرارادی دارد.
 ۳) د) عنبیه بوده و دارای ماهیچه‌های صاف حلقوی و شعاعی می‌باشد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

۳۵. گزینه ۳ صحیح است.

مژک‌های گیرنده مکانیکی هم‌اندازه نیستند:



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۳۳)

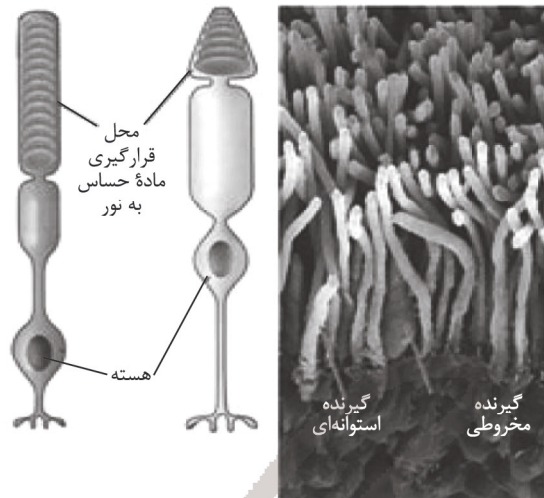
۳۶. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به شکل زیر جهت رونویسی ژن‌هایی که از رشته بالایی دنا رونویسی می‌کنند از چپ به راست و برای ژن‌هایی که رشته پایینی الگو باشد از راست به چپ است:



۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

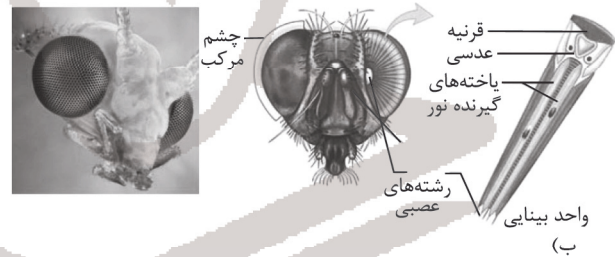
با توجه با مقایسه شکل ماده حساس به نور در یک انتهای هر یک از این گیرنده‌ها وجود دارد:



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۲۴)

۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

گیرنده‌های نوری برخی حشرات مانند زنبور، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند. (الف)



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

۳۱. گزینه ۱ صحیح است.

حواص پیگیری	حواص ویژه
۱- حس تماسی (گیرنده مکانیکی)	۱- حس بینایی (گیرنده نوری)
۲- حس دمایی (گیرنده دمایی)	۲- حس شنوایی (گیرنده مکانیکی)
۳- حس وضعیت (گیرنده مکانیکی)	۳- حس تعادلی (گیرنده مکانیکی)
۴- حس درد (گیرنده درد)	۴- حس بویایی (گیرنده شیمیایی)
	۵- حس چشایی (گیرنده شیمیایی)

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۱ و ۲۳)

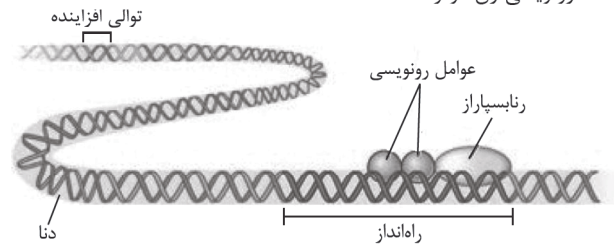
۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ب) و (ج) صحیح است:
 الف) برای گیرنده حس وضعیت صحیح نیست.
 ب) برای گیرنده حس وضعیت صادق است.
 ج) جمله درستی است چون حرکت مایع درون بخش دهلیزی گوش وابسته به حرکت سر است.



۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

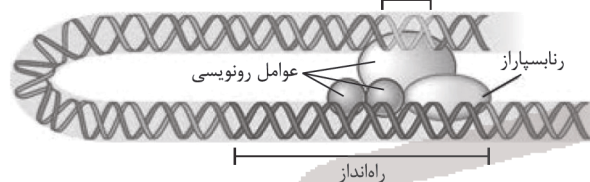
توالی‌های افزایشده متفاوت از راه‌انداز هستند و ممکن است در فاصله دوری از ژن قرار داشته باشند. اتصال این پروتئین‌ها بر سرعت و مقدار رونویسی ژن مؤثر است.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۳۵)

۴۱. گزینه ۴ صحیح است.

این مورد برای مرحله رونویسی است:
توالی افزایشده



گزینه ۱: این مورد تنظیم بیان ژن پس از رونویسی و ترجمه است. موارد ۲ و ۳ هم به تنظیم بیان ژن قبل از رونویسی اشاره دارد.

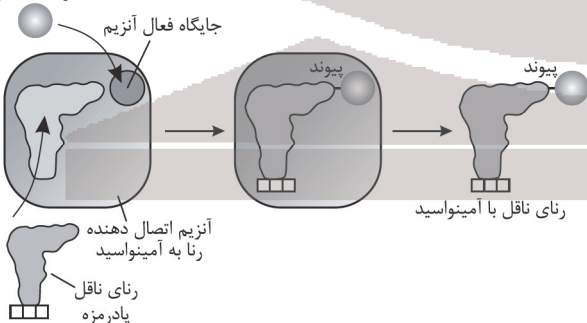
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

۴۲. گزینه ۳ صحیح است.

در یاخته‌ها، آنزیم‌های ویژه‌ای وجود دارند که براساس نوع توالی پادرمزه، آمینواسید مناسب را به رنای ناقل متصل می‌کنند؛ یعنی آنزیم با تشخیص پادرمزه در رنای ناقل، آمینواسید مناسب را یافته و به آن وصل می‌کند. این فرایند نیازمند انرژی است.

حال براساس آنچه تاکنون درباره رمزها خوانده‌اید آیا می‌توانید حدس بزنید رنای ناقل با چه توالی پادرمزه‌ای می‌تواند به آمینواسید متیونین متصل شود؟ UAC

امینواسید متیونین



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۲۹)

۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

مواد اولیه مصرفی در ترجمه، آمینواسیدها هستند. آمینواسیدها برای اتصال به نوکلئوتید جایگاه اتصال خود در رنای ناقل (نه به توالی پادرمزه‌ای اختصاصی) به آنزیم ویژه‌ای نیاز دارند.

(۱) در رنای نابالغ یا اولیه با حذف این رونوشت‌ها از رنای اولیه و پیوستن بخش‌های رونوشت بیانه به هم، رنای بالغ ساخته می‌شود.

(۲) در رنای نابالغ و رنای بالغ تعداد رمزها برابر هستند چون رمزها در رونوشت بیانه (اگزون) قرار دارند.

(۴) مثلاً جلوی A باز T و جلوی G باز C قرار می‌گیرد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۵، ۲۶، ۲۷ و ۲۹)

(۱) برای یاخته‌های یوکاریوتی که در راکیزه و دیسه خود دناى حلقوی دارند صحیح نیست.

(۳) رشته مورد رونویسی یک ژن ممکن است با رشته مورد رونویسی ژن‌های دیگر یکسان یا متفاوت باشد.

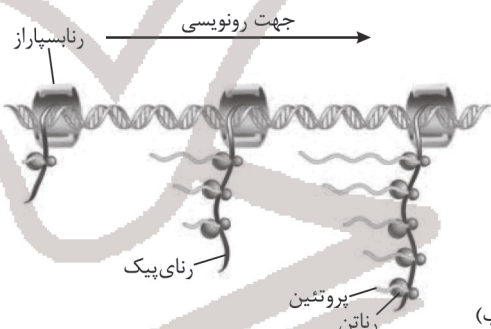
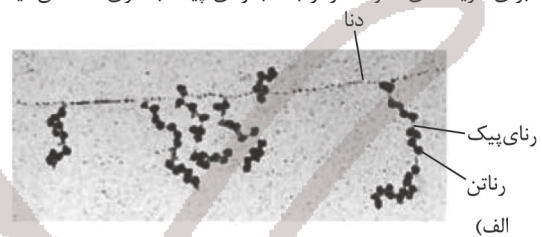
(۴) برای ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز یا مالتوز صادق نیست.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۵، ۳۴ و ۳۵)

۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

رنای رونویسی شده از رشته الگو، ممکن است در ابتدا دارای رونوشت‌های میانه دنا باشد. به این رنا، رنای نابالغ یا اولیه گفته می‌شود. با حذف این رونوشت‌ها از رنای اولیه و پیوستن بخش‌های باقی‌مانده به هم، رنای بالغ ساخته می‌شود.

برای گزینه‌های ۱ و ۲ در ارتباط با رنای پیک باکتری‌ها صادق نیست:



در مورد تغییرات رنای پیک یوکاریوتی دقت شود که یکی از تغییرات پیرایش است و این تغییر هم در بعضی رنای‌های پیک ساخته شده از روی بعضی ژن‌ها صادق است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۶ و ۳۲)

۳۸. گزینه ۱ صحیح است.

اشغال جایگاه A توسط رنای ناقل در مرحله طولی شدن رخ می‌دهد و در همان مرحله هم از جایگاه E خارج می‌شود.

(۲) برای مرحله پایان این موضوع صادق نیست چون آخرین رنای ناقل از جایگاه P خارج می‌شود.

(۳) برای رنای‌های ناقلی که وارد جایگاه A می‌شوند ولی به دلیل مکمل نبودن، جایگاه A را ترک می‌کنند صحیح نیست.

(۴) برای آخرین رنای ناقل صادق نیست.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۳۹. گزینه ۲ صحیح است.

در مرحله آغاز ترجمه بخش‌هایی از رنای پیک، زیر واحد کوچک رناتن را به سوی رمزه آغاز، هدایت می‌کند لذا پیوند فسفودی استر دارد، در مورد پروتئین‌ها، براساس مقصدی که پروتئین باید برود، توالی‌های آمینواسیدی در آن وجود دارد که پروتئین را به مقصد هدایت می‌کند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)



۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

مورد (الف) نادرست و سایر موارد صحیح‌اند.
 (ف) برای اولین رنای ناقل صحیح نیست.
 (ب) شرط اشغال جایگاه A توسط رنای ناقل، پیوند بین رمزه و پادرمزه است.
 (ج) این فرآیند در مراحل طولیل شدن و پایان ترجمه و در جایگاه P رخ می‌دهد.
 (د) در مرحله طولیل شدن این فرآیند رخ می‌دهد.
 (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

در تنظیم مثبت، مالتوز در اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز نقش دارد در حالی که تنظیم منفی نه مهارکننده و نه لاکتوز نقشی در اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز ندارند.
 (۱) این گزینه صحیح است چون باکتری‌ها یک نوع رنابسپاراز دارند.
 (۲) راه‌انداز در ژن قرار ندارد!
 (۴) این گزینه وجه مشترک تنظیم مثبت و منفی است.
 (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۵۰. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (الف)، (ج) و (د) صحیح‌اند:
 (الف) این مورد می‌تواند هم قبل و هم حین رونویسی را شامل شود.
 (ب) این مورد پس از رونویسی رخ می‌دهد.
 (ج) این مورد به عوامل رونویسی اشاره دارد.
 (د) این هم می‌تواند قبل رونویسی (جدا شدن دنا از هیستون‌ها) و حین رونویسی (توالی افزایشنده و خمیدگی در دنا) را شامل شود.
 (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۴ و ۳۶)

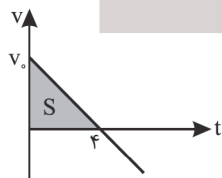
فیزیک

۵۱. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به قانون سوم نیوتون، گزینه (۴) درست است.
 (فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۴)

۵۲. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به این که نمودار رسم شده سهمی است، پس شتاب ثابت بوده و نیروی خالص وارد بر جسم به مکان جسم وابسته نیست.
 $\Delta t = 4s$ و $v = 0$ و $\Delta x = 20m \Rightarrow 0 < t < 4s$
 با رسم نمودار سرعت - زمان داریم:



$$S = \Delta x = 20 = \frac{4 \times v_0}{2} \Rightarrow v_0 = 10 \frac{m}{s}$$

$$a = \tan \alpha = \frac{-10}{4} = -2.5 \frac{m}{s^2}$$

$$|F_{net}| = m |a| = 0.8 \times 2.5 = 2N$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۲)

۵۳. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا نیروی کشسانی فنر را حساب می‌کنیم.
 $F_e = k \Delta x = 5 \times (32 - 30) = 10N$
 چون وزن $20N$ و بیش از نیروی کشسانی فنر است، پس شتاب حرکت رو به پایین است، پس حرکت تندشونده رو به پایین یا کندشونده رو به بالاست.

$$mg - F_e = ma \Rightarrow 20 - 10 = 2a \Rightarrow a = 5 \frac{m}{s^2}$$

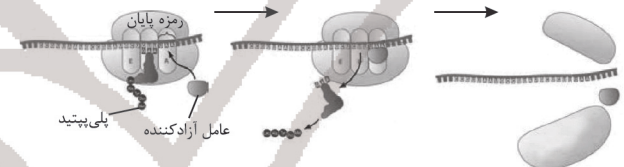
(فیزیک دوازدهم، صفحه ۵۶)

۴۴. گزینه ۳ صحیح است.

به غیر از مورد (ب) سایر موارد صحیح‌اند:
 (الف) در ساختار اول پروتئین‌ها در بین آمینواسیدها فقط پیوند پپتیدی وجود دارد که حاصل واکنش سنتز آبدهی است.
 (ب) برای مرحله پایان ترجمه این کار توسط عوامل پروتئینی آزادکننده انجام می‌شود.
 (ج) طبق متن کتاب این گزینه صحیح است.
 (د) جدا شدن هر آمینواسید از رنای ناقل خود در مراحل طولیل شدن و پایان ترجمه رخ می‌دهد.
 (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۵، ۲۹ و ۳۱)

۴۵. گزینه ۳ صحیح است.

عوامل آزادکننده باعث جدا شدن پلی‌پپتید از آخرین رنای ناقل می‌شوند. همچنین این پروتئین‌ها باعث جدا شدن زیرواحدهای رناتن از هم و آزاد شدن رنای پیک می‌شوند. زیرواحدهای رناتن‌ها می‌توانند مجدداً این مراحل را تکرار کنند تا چندین نسخه از یک پلی‌پپتید ساخته شود.

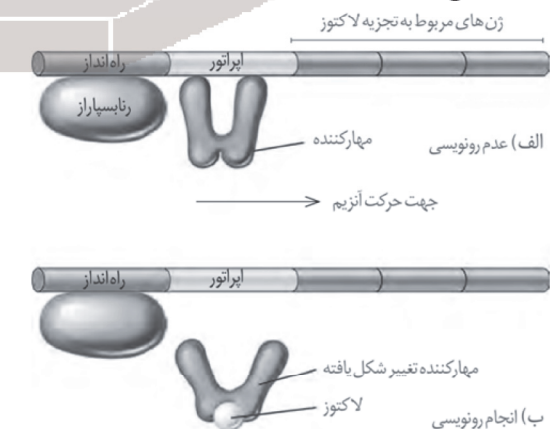


(۱) در مرحله آغاز در جایگاه E رمزه وجود ندارد.
 (۲) برای آخرین جابجایی صحیح نیست.
 (۴) بین بنیان آمینی دومین آمینواسید و بنیان کربوکسیل اولین آمینواسید (متیونین)، پیوند پپتیدی برقرار می‌شود.
 (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۶، ۳۰ و ۳۱)

۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

فرآیند رونویسی پیوسته بوده ولی در سه مرحله تقسیم می‌شوند. صورت سوال اشاره به پارامسی دارد سایر گزینه‌ها می‌تواند بیانگر ویژگی یوکاریوت‌ها باشد.
 (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۳، ۳۲ و ۳۵)

۴۷. گزینه ۲ صحیح است.



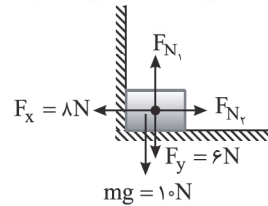
(۱) باید می‌گفت ژن‌های تجزیه مالتوز!
 (۲) عوامل رونویسی برای یوکاریوت‌هاست!
 (۴) این اتفاق در غیاب گلوکز و حضور لاکتوز رخ می‌دهد!
 (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)



پایه دوازدهم . آزمون ۵ . پاسنامه تجربی

۵۴. گزینه ۴ صحیح است.

برای هر راستای x و y نیروهای وارد بر جسم را مشخص می‌کنیم و از قانون اول داریم:



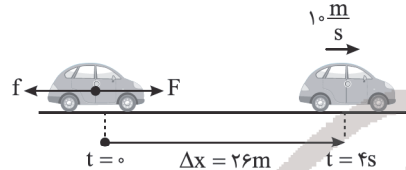
$$F_{N1} = mg + F_y = 10 + 6 = 16N$$

$$F_{N2} = 8N$$

$$\frac{F_{N1}}{F_{N2}} = \frac{16}{8} = 2$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۸)

۵۵. گزینه ۲ صحیح است.



گام اول: شتاب اتومبیل را از رابطه مستقل از سرعت اولیه بر حسب سرعت نهایی حساب می‌کنیم:

$$\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + vt \Rightarrow 26 = -\frac{1}{2} \times a \times 4^2 + 10 \times 4 \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

گام دوم: از قانون دوم نیوتون استفاده می‌کنیم و نیروی پیشران را حساب می‌کنیم:

$$F - f_k = ma \Rightarrow F - 400 = 1000 \times 2 \Rightarrow F = 2400N$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۳)

۵۶. گزینه ۱ صحیح است.

گام اول: از قانون دوم نیوتون استفاده می‌کنیم و شتاب را حساب می‌کنیم:

$$mg + f_D = ma \Rightarrow 0.2 \times 10 + 0.2 = 0.2a \Rightarrow a = 11 \frac{m}{s^2}$$

گام دوم: با استفاده از معادله مستقل از زمان مسافتی که بالا می‌رود را حساب می‌کنیم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta y \Rightarrow 0 - 11^2 = 2 \times 11 \times \Delta y \Rightarrow \Delta y = \frac{11 \times 11}{2 \times 11} = 5.5m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۶)

۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

گام اول: در این حالت تنها نیروی موثر وارد بر جسم، نیروی اصطکاک جنبشی می‌باشد به این ترتیب داریم:

$$-f_k = ma \Rightarrow -\mu_k mg = ma \Rightarrow a = -\mu_k g = -0.2 \times 10 = -2 \frac{m}{s^2}$$

گام دوم: از معادله مستقل از زمان مسافت را حساب می‌کنیم:

$$v^2 - v_0^2 = 2ad_s \Rightarrow d_s = \frac{v^2}{2a} = \frac{10^2}{2 \times 2} = 25m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۵۳)

۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

 گام اول: حداکثر شتاب ممکن را به ازای $T = 1000N$ حساب می‌کنیم.

$$T - mg = ma \Rightarrow 1000 - 8 \times 100 = 8a \Rightarrow a = 2.5 \frac{m}{s^2}$$

گام دوم: مدت زمان بالا رفتن به ارتفاع ۵ متر را حساب می‌کنیم.

$$\Delta y = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \xrightarrow{v_0=0} 5 = \frac{1}{2} \times 2.5 \times t^2 \Rightarrow t = 2s$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۵)

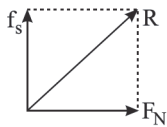
۵۹. گزینه ۴ صحیح است.

گام اول: چون جسم ساکن است می‌توان نوشت:

$$f_s = mg = 30N, F_N = F = 40N$$

گام دوم: نیروی سطح را حساب می‌کنیم:

$$R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} = \sqrt{30^2 + 40^2} = 50N$$

 گام سوم: جهت نیروی سطح بر جسم در جهت برابری دو نیروی f_s و F_N است.


(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵)

۶۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$F - f_k = ma \Rightarrow a = \frac{F - f_k}{m}$$

$$\Rightarrow \frac{a_2}{a_1} = \frac{\frac{2F - f_k}{m}}{\frac{F - f_k}{m}} = \frac{2F - f_k}{F - f_k} \Rightarrow \frac{a_2}{a_1} = \frac{F}{F - f_k} + \frac{F - f_k}{F - f_k}$$

$$\Rightarrow \frac{a_2}{a_1} = \frac{F}{F - f_k} + 1 \Rightarrow \frac{a_2}{a_1} > 2$$

 می‌دانیم $\frac{F}{F - f_k} > 1$ است، پس $\frac{a_2}{a_1}$ از ۲ بیشتر است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

۶۱. گزینه ۴ صحیح است.

هنگامی که گلوله تگرگ به تندی حدی می‌رسد، نیروی مقاومت هوا با وزن آن برابر است.

$$f_D = mg = 0.02 \times 9.8 \Rightarrow 9.8 \times 10^{-3} = 0.02 \times 49$$

$$\Rightarrow m = \frac{9.8 \times 10^{-3}}{9.8} \text{ kg} = 10^{-3} \text{ kg} = 1 \text{ g}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۹)

۶۲. گزینه ۳ صحیح است.

گام اول: از قانون دوم نیوتون شتاب جسم را حساب می‌کنیم:

$$-F = ma \Rightarrow 4 = -2a \Rightarrow a = -2 \frac{m}{s^2}$$

گام دوم: نمودار سرعت - زمان را رسم می‌کنیم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = -2t + 10 \quad \text{و} \quad v = 0 \Rightarrow t = 5s$$

 گام سوم: دو ثانیة سوم مربوط به بازه زمانی $t_1 = 4s$ تا $t_2 = 6s$ می‌شود

 و باید مساحت‌های S_1 و S_2 را حساب کنیم:

$$v_4 = -2 \times 4 + 10 = 2 \frac{m}{s}$$

$$v_6 = -2 \times 6 + 10 = -2 \frac{m}{s}$$

$$I = |S_1| + |S_2| = \frac{2 \times 1}{2} + \frac{2 \times 1}{2} = 2m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۵۲)

۶۳. گزینه ۲ صحیح است.

 از رابطه $K = \frac{1}{2}mv^2$ داریم:

$$\frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \xrightarrow{v_2 = 1/2v_1} \frac{K_2}{K_1} = 1/4 \Rightarrow \frac{\Delta K}{K_1} \times 100 = 7.44$$

(فیزیک دهم، صفحه ۵۴)



شیمی

۷۱. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

- (۱) اغلب سنگ‌های کلیه از رسوب کردن برخی نمک‌های کلسیم‌دار در کلیه‌ها تشکیل می‌شوند.
- (۲) مواد نامحلول به دسته‌ای از مواد گفته می‌شود که انحلال‌پذیری آن‌ها کمتر از $۰/۰۱$ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.
- (۳) کلسیم فسفات ترکیبی نامحلول در آب بوده و با سدیم سولفات واکنش نمی‌دهد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

۷۲. گزینه ۳ صحیح است.

فقط عبارت (ب) نادرست است.

بررسی عبارت نادرست:

- (ب) میله شیشه‌ای مالش داده شده به موی خشک، دارای بار الکتریکی منفی بوده و باریکه آب را از راستای طبیعی خود منحرف می‌کند.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

۷۳. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

- (۲) بیشترین برهم‌کنش‌ها میان مولکول‌های یک ماده در حالت فیزیکی جامد وجود دارد.

(۳) در دمای ۲۵°C و فشار ۱atm ، I_2 جامد اما Br_2 مایع است.

- (۴) در مواد ناقطبی، بین دمای جوش و جرم مولی رابطه مستقیم وجود دارد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

۷۴. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه نادرست:

- (۲) میزان قطبیت مولکول‌های آب نزدیک به دو برابر مولکول‌های هیدروژن سولفید است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

۷۵. گزینه ۳ صحیح است.

- ابتدا انحلال‌پذیری نمک در دمای ۲۵°C را محاسبه می‌کنیم. درصد جرمی محلول سیرشده در این دما، ۲۰% است. یعنی در هر ۸۰ گرم آب $(۱۰۰ - ۲۰) = ۸۰$ گرم نمک حل شده است. پس داریم:

$$S_2 = \frac{20}{80} \times 100 = 25$$

- حال با توجه به مقدار رسوب تشکیل شده و آب موجود در محلول می‌توان نوشت:

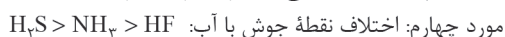
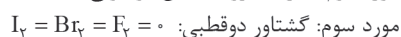
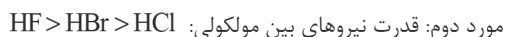
$$30\text{g رسوب} \times \frac{100\text{g آب}}{(S_1 - 25)\text{g رسوب}} = 60\text{g آب} \Rightarrow S_1 = 75$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۷۶. گزینه ۱ صحیح است.

- تنها مقایسه اول درست است. بین مولکول‌های NH_3 پیوند هیدروژنی برقرار شده و نقطه جوش بالاتری دارد.

مقایسه درست موارد داده شده به صورت زیر است:



(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۷)

۶۴. گزینه ۴ صحیح است.

از قضیه کار و انرژی جنبشی استفاده می‌کنیم:

$$W_{mg} + W_{fd} = K_2 - K_1 \Rightarrow mgh + W_{fd} = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow 0.5 \times 10 \times 15 + W_{fd} = \frac{1}{2} \times 0.5 (256 - 100) \Rightarrow 75 + W_{fd} = 39$$

$$\Rightarrow W_{fd} = -36\text{J}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۷۶)

۶۵. گزینه ۱ صحیح است.

از قضیه کار و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

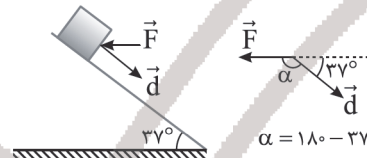
$$W_{mg} + W_{\text{شخص}} = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

$$\Rightarrow -0.2 \times 10 \times 2 + W_{\text{شخص}} = \frac{1}{2} \times 0.2 \times 5^2 \Rightarrow W_{\text{شخص}} = 6.5\text{J}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۶۳)

۶۶. گزینه ۴ صحیح است.

چون تندری ثابت و برابر $\frac{2}{3}\frac{m}{s}$ است، در مدت $2s$ جابه‌جایی روی سطح شیب‌دار $2m$ است.



$$W_F = Fd \cos \alpha = F(d) \cos(180 - 37) = -Fd \cos(37)$$

$$W_F = 12 \times 4 \times 0.8 = -38.4\text{J}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۵۶)

۶۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$F_N - mg = ma$$

$$F_N - 600 = 60 \times 2 \Rightarrow F_N = 720\text{N}$$

$$W_{F_N} = +F_N d = 720 \times 4 = 2880\text{J} = 2.88\text{kJ}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۶۱)

۶۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$E_A = E_B \Rightarrow mgh_A + K_A = mgh_B + \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\Rightarrow 10 \cdot h_A = 10 \times 2 + \frac{1}{2} \times 4^2 = 28 \Rightarrow h_A = 2.8\text{m}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۶۸)

۶۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$W_t = W_{mg} + W_{fk} + W_{F_N}$$

$$\Delta K = -mgh - f_k \times d$$

$$\frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) = -(mgd \sin 30 + f_k \times d)$$

$$\frac{1}{2} \times 0.5 (0 - 100) = -(5 \times d \times \frac{1}{2} + 2.5 \times d)$$

$$-25 = -5d \Rightarrow d = 5\text{m}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۶۹)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$v = \frac{\Delta h}{\Delta t} \Rightarrow 1 = \frac{1}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 1\text{s}$$

یعنی در هر ثانیه بالاتر یک متر بالا می‌رود.

$$\Delta K = W_{\text{اصطکاک}} + W_{\text{وزن}} + W_{\text{بالابر}}$$

$$\Rightarrow 0 = W_{\text{اصطکاک}} - mg\Delta h + W_{\text{بالابر}} \Rightarrow 0 = P \times t - mg\Delta h + W_{\text{اصطکاک}}$$

$$\Rightarrow 0 = 20 \times 10^3 \times 1 - 1200 \times 10 \times 1 + W_{fk}$$

$$\Rightarrow W_{fk} = -8000\text{J} = -8\text{kJ}$$

مقدار کار نیروی اصطکاک همان انرژی تلف شده است.

(فیزیک دهم، صفحه ۷۴)

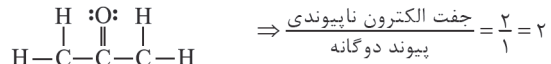


۷۷. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) اتانول (C_2H_5OH) نوعی سوخت سبز بوده و نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در آن برابر ۳ است.

(۲) ساختار لوویس استون به صورت زیر است:



(۳) اتانول و استون به دلیل داشتن اتم اکسیژن هیدروکربن نیستند.

(۴) اتانول به دلیل برقراری پیوند هیدروژنی، نقطه جوش بالاتری از استون دارد.

(شیمی دهم، صفحه ۱۰۷)

۷۸. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) در ساختار یخ، مولکول‌های آب در جاهای به نسبت ثابتی قرار دارند و هر اتم اکسیژن با دو پیوند اشتراکی به دو اتم هیدروژن در یک مولکول و با دو پیوند هیدروژنی به دو اتم هیدروژن از دو مولکول دیگر متصل است.

(۲) در ساختار یخ، اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های شش‌ضلعی قرار دارند و شبکه‌ای سه‌بعدی و منظم را به وجود می‌آورند.

(۴) در حالت مایع بین مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی کمتری نسبت به یخ وجود دارد و مولکول‌های آن روی هم می‌لغزند و جابه‌جا می‌شوند.

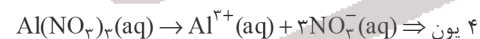
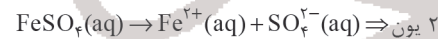
(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹)

۷۹. گزینه ۴ صحیح است.

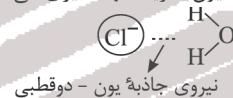
عبارت‌های (ب)، (پ) و (ث) نادرست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) انحلال آهن (II) سولفات و آلومینیم نیترات در آب به صورت زیر است:



(پ) در هنگام آب‌پوشی یون‌های کلرید در آب، مولکول‌های آب از سمت اتم هیدروژن در اطراف یون کلرید جهت‌گیری می‌کنند.



(ث) بیش از نیمی از آب تشکیل‌دهنده بدن انسان درون یاخته‌ها وجود دارد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۳)

۸۰. گزینه ۲ صحیح است.

موارد دوم و پنجم درست است.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: با عبور آب از صافی کربن تنها میکروب‌ها حذف نمی‌شوند و فلزات سمی حذف می‌شود.

مورد سوم: خیار در آب شور چروکیده می‌شود (نه متورم). همچنین دیواره سلولی نقش غشای نیمه‌تراوا را ایفا می‌کند.

مورد چهارم: نیاز بدن به یون K^+ دو برابر یون Na^+ است و از آنجا که بیشتر مواد غذایی حاوی یون K^+ است، نیاز به آن به ندرت احساس می‌شود.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

۸۱. گزینه ۱ صحیح است.

در زندگی روزمره افزون بر شوینده‌ها و پاک‌کننده‌ها، مواد شیمیایی گوناگونی مصرف می‌شود که در اغلب آن‌ها اسیدها و بازها نقش مهمی دارند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۳، ۱۴ و ۱۸)

۸۲. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (ت) درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) شیمی‌دان‌ها پیش از شناخته شدن ساختار اسیدها و بازها، افزون بر ویژگی‌های اسیدها و بازها با برخی واکنش‌های آن‌ها نیز آشنا بودند.

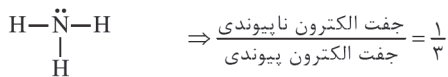
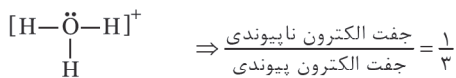
(پ) سوانت آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر مبنای علمی توصیف کرد. اما پیش از او اسیدها و بازها کشف شده بودند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

۸۳. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) ساختار لوویس هیدرونیوم و آمونیاک به صورت زیر است:



(۲) در محلول‌های بازی نیز یون هیدرونیوم وجود دارد، اما غلظت آن از یون هیدروکسید کمتر است.

(۳) $\text{HCl}(\text{g})$ نیز همانند $\text{HCl}(\text{aq})$ یک اسید آرنیوس است. زیرا می‌تواند در اثر انحلال در آب غلظت یون هیدرونیوم را افزایش دهد.

(۴) خاصیت اسیدی در محلول اسیدها، به یون هیدرونیوم نسبت داده می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

۸۴. گزینه ۲ صحیح است.

موارد اول و چهارم درست است.

بررسی موارد:

مورد اول: ترکیب‌های هیدروژن‌دار گروه ۱۷ جدول دوره‌ای، یا اسید قوی (HCl ، HBr ، HI) یا اسید ضعیف (HF) به‌شمار می‌روند. بنابراین جزء مواد الکترولیت بوده و لامپ در محلول یک مولار آن‌ها به صورت پرنور یا کم‌نور ظاهر می‌شود.

مورد دوم: استون یک ماده غیرالکترولیت بوده و لامپ در مدار الکتریکی خاموش باقی می‌ماند.

مورد سوم: اسیدها و بازهای ضعیف در آب یون تولید می‌کنند بنابراین لامپ به صورت روشن و کم‌نور ظاهر می‌شود.

مورد چهارم: اتانول همانند ترکیب A، یک غیرالکترولیت به شمار می‌رود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

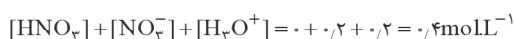
۸۵. گزینه ۳ صحیح است.

موارد اول، دوم و پنجم نادرست‌اند. بررسی موارد نادرست:

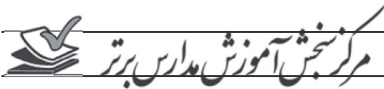
مورد اول: به اسیدی که هر مولکول آن در آب تنها می‌تواند یک یون هیدرونیوم تولید کند، اسید تک‌پروتون‌دار می‌گویند.

مورد دوم: به فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی (نه یونی) در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل شود، یونش می‌گویند.

مورد پنجم: در محلول ۰/۲ مولار نیتریک اسید مولکول‌های یونیده نشده وجود ندارد، بنابراین $[\text{HNO}_3] = 0$ است. از طرفی غلظت یون‌های هیدرونیوم و نیترات برابر ۰/۲ مول بر لیتر است:



(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)



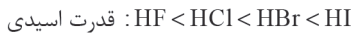
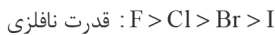
مورد دوم: مطابق شکل صفحه ۱۴ کتاب درسی درست است.

مورد سوم: واکنش انجام شده به صورت زیر است:



سولفوریک اسید، یک اسید دوبروتون دار قوی است و در باران اسیدی نیز وجود دارد.

مورد چهارم: با افزایش شعاع هالوژن ها (و کاهش خصلت نافلزتی) قدرت اسیدی ترکیب هیدروژن دار آن افزایش می یابد.



(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۴ و ۲۰ تا ۲۴)

۹۱. گزینه ۲ صحیح است.

موارد اول و سوم درست است.

بررسی موارد:

مورد اول: اتم هیدروژن در HF دارای بار جزئی مثبت بوده و در میدان الکتریکی به سمت قطب منفی جهت گیری می کند.

مورد دوم: نقطه جوش HCl بیشتر F_p است. زیرا جرم مولی و مولکول نزدیک به هم است اما HCl قطبی بوده و نیروی بین مولکولی در آن قوی تر است. بنابراین هنگام سرد کردن مخلوطی از دو گاز F_2 و HCl، مولکول های HCl زودتر به حالت مایع درمی آید.

مورد سوم: مولکول های O_2 و CO_2 هر دو ناقصی بوده و نیروی بین مولکولی در آن ها از نوع وان دروالس است.

مورد چهارم: مولکول های NO قطبی هستند. اما نیروی بین مولکولی در آن از نوع وان دروالس است.

(شیمی دهم، صفحه های ۱۰۴ و ۱۰۵)

۹۲. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه ها:

(۱) معادله انحلال پذیری به صورت زیر است:

$$S - 61 = \frac{75 - 61}{100 - 61} (\theta - 61) \Rightarrow S = 0.7\theta + 61$$

(۲) ابتدا انحلال پذیری نمک در دمای 40°C را با استفاده از معادله انحلال پذیری تعیین می کنیم:

$$S = 0.7(40) + 61 = 89$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{89}{100 + 89} \times 100 \approx 47\%$$

(۳) ابتدا انحلال پذیری در دمای 25°C را محاسبه می کنیم.

$$S = 0.7(25) + 61 = 78.5$$

مقدار نمک مورد نیاز برابر است با:

$$40 \text{ g آب} \times \frac{78.5 \text{ g نمک}}{100 \text{ g آب}} = 31.4 \text{ g}$$

(۴) با توجه به انحلال پذیری نمک در دو دمای 40°C و 20°C می توان نوشت:

$$\text{رسوب} 14.81 \text{ g} \approx \frac{\text{رسوب} (89 - 75) \text{ g}}{189 \text{ g محلول}} \times 20 \text{ g محلول}$$

(شیمی دهم، صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۹۳. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت های (آ) و (ب) درست است.

بررسی عبارت های نادرست:

(ب) استون حلال برخی چربی ها، لاک ها و رنگ ها بوده و گشتاور دو قطبی آن بزرگتر از صفر است.

(ت) اتانول به هر نسبتی در آب حل شده و نمی توان از آن محلول سیر شده در آب تهیه کرد.

(ث) گشتاور دو قطبی اغلب هیدروکربن ها ناچیز و در حدود صفر است.

(شیمی دهم، صفحه ۱۰۹)

۸۶. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا غلظت مولی اسید حل شده را تعیین و سپس غلظت اسید یونیده

نشده را محاسبه می کنیم:

برای اسید HA می توان نوشت:

$$[\text{H}^+] = M\alpha \Rightarrow 0.375 = M \times 0.15 \Rightarrow M = 2.5 \text{ molL}^{-1}$$

$$[\text{HA}]_{\text{یونیده نشده}} = M - [\text{HA}]_{\text{یونیده شده}} = M - M\alpha = M(1 - \alpha)$$

$$= 2.5(1 - 0.15) = 2.125 \times 0.85 \text{ molL}^{-1}$$

برای اسید HB می توان نوشت:

$$[\text{H}^+] = M\alpha \Rightarrow 0.5 = M \times 0.25 \Rightarrow M = 2 \text{ molL}^{-1}$$

$$[\text{HB}]_{\text{یونیده نشده}} = M(1 - \alpha) = 2(1 - 0.25) = 1.5 \text{ molL}^{-1}$$

در نهایت می توان نوشت:

$$\frac{\text{مول HA یونیده نشده}}{\text{مول HB یونیده نشده}} = \frac{2.125 \times 0.85 \times 0.2}{1.5 \times 0.3} \approx 0.94$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۸ و ۱۹)

۸۷. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) سرعت مصرف واکنش دهنده ها و تولید فراورده ها در یک سامانه تعادلی متناسب با ضریب استوکیومتری آن ها است. بدیهی است فقط هنگامی که تمامی ضرایب برابر یک باشد، سرعت مصرف و تولید تمامی مواد در تعادل با هم برابر است.

(۲) در سامانه تعادلی، سرعت واکنش رفت و برگشت با هم برابر است. در نتیجه غلظت مواد پس از برقراری تعادل ثابت می ماند.

(۴) اسید قوی بوده و محلول آن مثالی از سامانه تعادلی نیست.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۰ تا ۲۲)

۸۸. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به جدول صفحه ۲۳ کتاب درسی، قدرت اسیدی استیک اسید از فورمیک اسید و نیترواسید کمتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۰ تا ۲۳)

۸۹. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا غلظت یون هیدرونیوم در محلول اسید HY را تعیین می کنیم:

$$K_a = \frac{M\alpha}{1 - \alpha} = \frac{[\text{H}^+]}{1 - \alpha} \Rightarrow 0.04 = \frac{[\text{H}^+] \times 0.1}{1 - 0.1}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = 0.36 \text{ molL}^{-1}$$

غلظت یون هیدرونیوم در محلول اسید HX برابر 0.18 مول بر لیتر است. حال می توان غلظت HX را محاسبه کرد:

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{M - [\text{H}^+]} \Rightarrow 0.06 = \frac{(0.18)^2}{M - 0.18} \Rightarrow M = 0.72 \text{ molL}^{-1}$$

جرم اسید حل شده برابر است با:

$$2 \text{ L محلول} \times \frac{0.72 \text{ mol HX}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{15 \text{ g HX}}{1 \text{ mol HX}} = 21.6 \text{ g HX}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۰ تا ۲۳)

۹۰. گزینه ۴ صحیح است.

همه موارد درست اند. بررسی موارد:

مورد اول: K_a هیدروسیانیک اسید کوچک تر از K_a کربنیک اسید است. بنابراین در دما و غلظت یکسان، سرعت واکنش HCN با فلز منیزیم کمتر از H_2CO_3 است.



۱۰۰. گزینه ۴ صحیح است.

در ابتدای بهار، خورشید بر مدار استوا عمود می‌تابد. در اول تیرماه بر مدار رأس‌السرطان تابش عمود می‌باشد. در اول زمستان بر مدار رأس‌الجدی تابش عمود می‌باشد و مجدداً در اول پاییز بر استوا عمود می‌تابد.

۱۰۱. گزینه ۴ صحیح است.

تریاس، ژوراسیک و کرتاسه دوره می‌باشند چون در سوال دوران مدنظر بوده است. پاسخ صحیح مزوزوئیک می‌باشد.

۱۰۲. گزینه ۳ صحیح است.

نخستین گیاهان گلدار در ابتدای دوره کرتاسه ظاهر شده‌اند.

۱۰۳. گزینه ۲ صحیح است.

ترتیب دوره‌ها: کامبرین ← اردووسین ← سیلورین ← دوونین ← کربونیفر ← پرمین ← تریاس ← ژوراسیک ← کرتاسه ← پالئوژن ← نئوژن
لایه‌ها ۲ بار از آب خارج شده است.

۱۰۴. گزینه ۲ صحیح است.

در اثر فروپاشی اورانیوم ۲۳۵ بعد از ۷۱۳ میلیون سال عنصر پایدار سرب ۲۰۷ ایجاد می‌شود.

۱۰۵. گزینه ۴ صحیح است.

$5730 =$ نیمه‌عمر کربن

$$\frac{1}{32} \Rightarrow 1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8} \rightarrow \frac{1}{16} \rightarrow \frac{1}{32} \quad \frac{1}{(2)^5}$$

بار ۵ = تعداد نیمه‌عمر

سال $28650 = 5 \times 5730 =$ نیمه‌عمر \times تعداد نیمه‌عمر = سن

۱۰۶. گزینه ۳ صحیح است.

ترتیب پدیده‌ها $A > B > C > D > F > M$

۱۰۷. گزینه ۱ صحیح است.

در محل بیرون آمدن ماگما، سنگ‌ها سن کمتری دارند و اصطلاحاً تازه متولد شده‌اند و هر چه از بستر اقیانوس‌ها فاصله می‌گیریم سن سنگ‌ها بیشتر می‌شود. چون B به زیر A فرورانش کرده و A در نزدیکی خود پشته‌ای ندارد، پس از بقیه قدیمی‌تر است.

۱۰۸. گزینه ۲ صحیح است.

در حوض خورشیدی (نیم‌کره شمالی) اول دی‌ماه آغاز می‌گردد و به ترتیب برخلاف عقربه‌های ساعت حرکت می‌کنیم و در منطقه B به اردیبهشت می‌رسیم.

۱۰۹. گزینه ۴ صحیح است.

عصر یخبندان دوران پالئوزوئیک در دوره پرمین و پایان دوران رخ داده است و باعث یک انقراض بزرگ گردید.

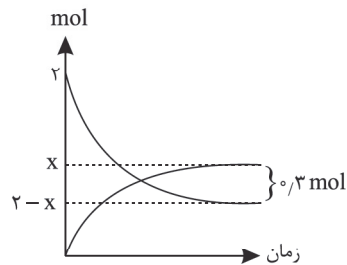
۱۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

مراحل چرخه ویلسون:

بازشدگی ← گسترش ← بسته شدن ← برخورد

۹۴. گزینه ۴ صحیح است.

فرض می‌کنیم X مول یون هیدرونیوم تولید شود. در نتیجه X مول از اسید HA مصرف شده و $2 - X$ مول از آن در محلول باقی می‌ماند. بنابراین با توجه به نمودار می‌توان نوشت:



$$\Rightarrow X - (2 - X) = 0.3 \Rightarrow X = 1.15 \text{ mol}$$

$$\alpha = \frac{X}{M} \times 100 = \frac{1.15}{2} \times 100 = 57.5\%$$

بنابراین درصد اسید یونیده نشده برابر است با:

$$100 - 57.5 = 42.5\% = \text{درصد اسید یونیده نشده}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۹۵. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در دما و غلظت یکسان، هرچه ثابت یونش اسیدی بزرگ‌تر باشد، درجه یونش آن نیز بزرگ‌تر است.

(۲) با توجه به مقدار عددی ثابت تعادل می‌توان گفت هر سه اسید جزء اسیدهای ضعیف دسته‌بندی می‌شوند. در نتیجه در محلول آنها غلظت یون‌ها از مولکول‌های اسید یونیده نشده کمتر است.

(۳) ابتدا درجه یونش اسید HY را محاسبه می‌کنیم:

$$K_a = M\alpha^2 \Rightarrow \alpha^2 = 4 \times 10^{-4} \Rightarrow \alpha = 0.02$$

$$[HY]_{\text{یونیده نشده}} + 2[H^+] = M(1 - \alpha) + 2\alpha M = M(1 + \alpha)$$

$$= 1 \times (1 + 0.02) = 1.02$$

(۴) مقایسه غلظت آنیون‌ها مشابه مقایسه ثابت یونش سه اسید است:

$$K_{HY} > K_{HX} > K_{HZ} \Rightarrow [Y^-] > [X^-] > [Z^-]$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

زمین‌شناسی

۹۶. گزینه ۲ صحیح است.

قطر کهکشان راه شیری صد هزار سال نوری می‌باشد و ضخامت آن ده هزار سال نوری می‌باشد. نسبت آنها به هم برابر 10^4 می‌باشد. $(\frac{10^5}{10^1} = 10^4)$

۹۷. گزینه ۱ صحیح است.

اختلاف فاصله زمین با خورشید در دی‌ماه و تیرماه، نشان‌دهنده فاصله دو کانون می‌باشد.

$$152,000,000 - 147,000,000 = 5,000,000$$

۹۸. گزینه ۱ صحیح است.

سرعت حرکت زمین به دور خورشید وقتی به آن نزدیک‌تر است بیشتر و وقتی از آن دورتر است کمتر می‌شود.

۹۹. گزینه ۳ صحیح است.

در ابتدا فاصله را براساس واحد نجومی به دست می‌آوریم:

$$600 \div 150 = 4 \text{ واحد نجومی}$$

$$P^2 = d^3 \Rightarrow P^2 = (4)^3 \Rightarrow P^2 = 64 \Rightarrow P = 8$$