



آزمون غیر حضوری ۱۵ آذر متناسب با مباحث ۲۹ آذر دوازدهم تجربی

گروه علمی

نام درس	ریاضی	زیست شناسی	فیزیک	شیمی
نام مسئول درس	علی مرشد	سید محمد سجادی	امیر حسین برادران	سهند راحمی پور

گروه فنی و تولید

مسئول گروه	زهرالسادات غیائی
مسئول دفترچه آزمون	آرین فلاح اسدی
مستند سازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب مسئول دفترچه: لیدا علی اکبری
ناظر چاپ	سوران نعیمی

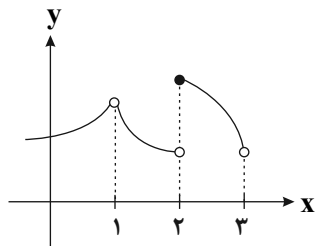
گروه آزمون
بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ • تلفن: ۰۲۱۶۴۶۳

ریاضی ۳: صفحه‌های ۴۹ تا ۶۴ / ریاضی ۲: صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۴۲

۱- اگر چند جمله‌ای $f(x) = 3x^3 + ax^2 - bx + 6$ بر $(x+3)$ و $(x-1)$ بخش پذیر باشد، آن گاه حاصل $2a+b$ برابر کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۲۱ (۳) -۵ (۴) ۱۷

۲- نمودار تابع f به شکل زیر است. کدام گزینه درست نیست؟

- (۱) تابع در $x=1$ پیوسته نیست.
(۲) تابع در $x=2$ پیوستگی راست دارد.
(۳) تابع در $x=3$ پیوستگی چپ دارد.
(۴) تابع در بازه $(2, 3)$ پیوسته است.

۳- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos^4 x - \cos^2 x}{\sin^2 x}$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) صفر (۴) ۲

۴- حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{x^3 - 3x - 2}$ چند برابر $\frac{1}{3}$ است؟

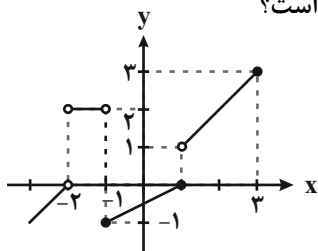
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵- حد عبارت $f(x) = \frac{x^2 - |x - 2| - 4}{x - 2}$ وقتی $x \rightarrow 2^-$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۲

۶- مقدار a چقدر باشد تا تابع $y = \begin{cases} \frac{a(x^3 - 1)}{x - 1} & ; x \neq 1 \\ 12 & ; x = 1 \end{cases}$ در $x=1$ پیوسته باشد؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۷- نمودار تابع $y = f(x)$ مطابق شکل زیر است. حاصل $\lim_{x \rightarrow 3^-} f(-\frac{x}{3}) + \lim_{x \rightarrow (-1)^-} [f(2x)]$ کدام است؟

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) -۲
(۴) -۱

۸- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} -2 \sin x & x \leq -\frac{\pi}{4} \\ a \sin x + b & -\frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{4} \\ \cos x & \frac{\pi}{4} \leq x \leq \pi \end{cases}$ همواره پیوسته باشد، مقدار a کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) -۲

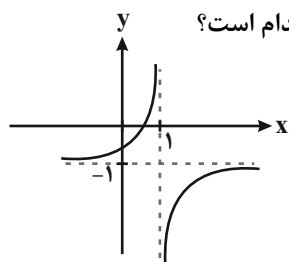
۹- تابع $y = x^2[x] + 3x$ در $x=0$ و در $x=1$ است.

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

۱۰- اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\frac{x^2 + 2x - 1}{x + 1} + ax + b) = 3$ ، آن گاه $a - b$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) -۲ (۴) -۳

۱۱- منحنی تابع $f(x)$ مطابق شکل زیر است. اگر $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = L$ ، آن گاه حاصل $\lim_{x \rightarrow (-L)^-} f(x)$ کدام است؟



- (۱) ۱
(۲) -۱
(۳) $+\infty$
(۴) $-\infty$

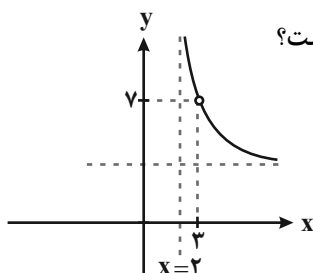
۱۲- اگر $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{b-x^2}{1-\sqrt{x}} = k$ باشد، آن گاه حاصل $b-k$ کدام است؟ (k عددی صحیح، متناهی و غیر صفر است).

- (۱) ۳ (۲) -۳ (۳) -۴ (۴) ۴

۱۳- اگر $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{4}} \frac{\sqrt[3]{x}-1}{x^2+ax+b} = -\infty$ باشد، آن گاه حاصل ab کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) -۴ (۴) ۴

۱۴- اگر قسمتی از نمودار تابع $y = \frac{x^2+ax+b}{x^2+cx+d}$ مطابق شکل زیر باشد، حاصل $ab+cd$ کدام است؟



- (۱) -۱۵ (۲) ۱۵ (۳) ۳۰ (۴) -۳۰

۱۵- حد راست تابع $y = x \left[\frac{3}{-x} \right]$ در نقطه $x = 3$ از حد چپ در همین نقطه چقدر بیشتر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶- اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{|3a|x^5 - ax^n + 7x^2 - 2}{x^5 + 1} = 1$ ، آن گاه مجموع مقادیر ممکن برای a کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۷- حد عبارت $\frac{\sqrt{\tan x} - \sqrt{\frac{1}{\tan x}}}{\cos^2 x}$ وقتی $x \rightarrow \frac{\pi}{4}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) -۲

زیست‌شناسی ۳: صفحه‌های ۴۷ تا ۵۶

۱۸- در یک ژن مربوط به تولید نوعی پروتئین تک رشته‌ای در پروانه مونارک، در اثر وقوع هر نوع جهش همواره

- (۱) تغییر چارچوب - با حذف یا اضافه شدن یک نوکلئوتید در دنا، جایگاه رمزه پایان در رنای حاصل تغییر می‌کند.
(۲) بی معنا، همانند جهش تغییر چارچوب - طول رشته پلی‌پپتیدی تغییر می‌کند.
(۳) جانشینی، همانند جهش حذفی - تغییری در توالی رنای پیک به وجود می‌آید.
(۴) دگر معنا - شکل سه بعدی پروتئین و عملکرد آن تغییر می‌کند.

۱۹- کدام گزینه جای خالی را به درستی تکمیل می‌کند؟

« در صورتی که تغییر ایجاد شده در ماده وراثتی، پیامدی داشته باشد، قطعاً »

- (۱) مضر - از نوع ناهنجاری‌های عددی فام‌تن خواهد بود.
(۲) مفید - تعداد نوکلئوتیدهای دنا بدون تغییر باقی می‌ماند.
(۳) خنثی - جهش ایجاد شده در درون ژن‌های موجود در دنا نمی‌باشد.
(۴) مضر - اگر از نوع تغییر چارچوب باشد، حداقل یک پیوند فسفودی‌استر در هر رشته دنا شکسته می‌شود.

۲۰- کدام گزینه درباره هر جهشی درست است که با مشاهده کاریوتیپ از وجود آن می توان آگاه شد؟

(۱) با تغییر در تعداد نوکلئوتیدهای کروموزوم همراه است.

(۲) سبب تغییر در جایگاه ال‌های ژن‌ها می‌گردد.

(۳) سبب افزایش تعداد جایگاه‌های ژنی مربوط به برخی صفت‌ها می‌شود.

(۴) احتمال دارد توان بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید تغییر دهد.

۲۱- در یاخته‌های بنیادی مغز استخوان یک دختر ۱۰ ساله، جهش برخلاف جهش می‌تواند باعث شود که

(۱) مضاعف‌شدگی - جابه‌جایی - برخی از ژن‌ها از روی یک کروموزوم حذف شوند.

(۲) جابه‌جایی - حذف - از برخی ژن‌ها روی کروموزوم هیچ نسخه‌ای باقی نماند.

(۳) حذف - واژگونی - از برخی ژن‌ها بر روی کروموزوم‌ها تنها یک نسخه باقی بماند.

(۴) واژگونی - مضاعف‌شدگی - هیچ ژنی از ژنگان یاخته قبل از تقسیم حذف نشود.

۲۲- چند مورد جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

« هر جهشی که در بخش الگوی ژن مربوط به میوگلوبین ایجاد شود، قطعاً روی اثر می‌گذارد.»

(الف) فعالیت ذخیره اکسیژن توسط پروتئین

(ب) ساختار رنای پیک وارد شده به سیتوپلاسم

(ج) توالی نوکلئوتیدی عامل تعیین کننده توالی رنای پیک

(د) توالی‌های پادرمزه وارد شده به ریبوزوم برای ترجمه

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳- در پی بروز انواعی از جهش در بدن انسان، که در طی آن، تعداد و مکان جایگاه‌های ژنی مربوط به گروهی از صفات در

یاخته‌های هسته‌دار بدن تغییر می‌کند، می‌توان گفت.....

(۱) همواره در پی وجود برخی عوامل جهش‌زا مانند نوشیدنی‌های الکلی بروز می‌کند.

(۲) این جهش‌ها همواره از طریق تولیدمثل جنسی به زاده‌ها منتقل می‌شوند.

(۳) همگی باعث حذف قسمتی از یک فام‌تن و غالباً باعث مرگ یاخته می‌شوند.

(۴) سبب تغییر در فعالیت پروتئین‌های یاخته می‌شوند.

۲۴- چند مورد، عبارت مقابل را نادرست تکمیل می‌نماید؟ « در جانوران، هر نوع

• تبادل قطعه بین دو کروموزوم، جهش محسوب می‌گردد.

• تغییر فراوانی دگرها در جهت سازگاری با محیط رخ می‌دهد.

• به هم خوردن تعادل ژنی جمعیت به غنی‌تر شدن خزانه ژنی کمک می‌کند.

• آرایش فام‌تن‌ها در متافاز دو به تنوع کامه‌های ایجاد شده کمک می‌نماید.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵- یکی از عوامل برهم زننده تعادل که فراوانی افراد ناسازگار با محیط را کاهش می‌دهد،

(۱) همواره با حذف کامل ال ناسازگار از جمعیت همراه است.

(۲) همانند رانش می‌تواند به صورت هدف‌دار تنوع را کاهش دهد.

(۳) می‌تواند فراوانی ال Hb^S در مناطقی که مالاریا شایع‌تر است، را افزایش دهد.

(۴) برخلاف عامل ایجاد کننده ال جدید، همواره تفاوت‌های فردی را در جمعیت کاهش می‌دهد.

۲۶- کدام عبارت زیر صحیح است ؟

(۱) اگر در یک فام‌تن شماره ۹ تک کروماتیدی، دو نسخه از ال I^A داشته باشیم، قطعاً جهش مضاعف شدن رخ داده است.

(۲) اگر یک فام‌تن تعدادی از نوکلئوتیدهای خود را از دست دهد، جهش قطعاً از نوع ناهنجاری ساختاری فام‌تنی بوده است.

(۳) در جهش ساختاری واژگونی، جهت قرارگیری هر ژن یک فام‌تن معکوس می‌شود.

(۴) در هر جهش جابه‌جایی، قطعه‌ای از یک فام‌تن به فام‌تن غیرهمتای خود متصل می‌شود.

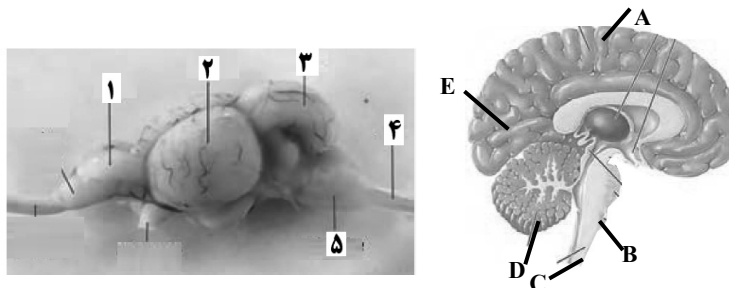
۲۷- ... برخلاف ... ، می تواند باعث ... گردد.

- (۱) جهش - نوترکیبی - حفظ گوناگونی در جمعیتها
(۲) انتخاب طبیعی - ایجاد و حفظ ناخالصها - کاهش گوناگونی در جمعیتها
(۳) شارش ژنی - جهش - حفظ گوناگونی در جمعیتها
(۴) گوناگونی دگرهای - آمیزش غیرتصادفی - کاهش گوناگونی در جمعیتها

زیست شناسی ۲: صفحه های ۱ تا ۳۶

۲۸- کدام گزینه نادرست است؟

«باتوجه به شکل زیر، بخش معادل بخش از مغز انسان است که»



- (۱) شماره ۱ - A - در پردازش پیام های حسی تولید شده در گیرنده های بویایی انسان نقش دارد.
(۲) شماره ۲ - E - بزرگترین لوب مغز انسان می باشد که در پردازش اطلاعات گیرنده های نوری نقش دارد.
(۳) شماره ۳ - D - برای تنظیم حرکت و تعادل بدن در انسان از گیرنده های نوری چشم اطلاعات دریافت می کند.
(۴) شماره ۵ - B - برخلاف بخش شماره ۴، جزئی از مغز جانور است و در تنظیم فعالیت قلب نقش دارد.

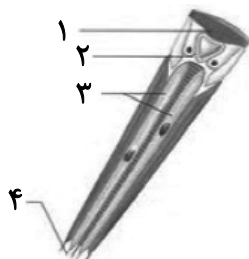
۲۹- فراوان ترین یاخته ها در به طور حتم

- (۱) بین یاخته های گیرنده نوری در شبکیه چشم انسان - در بخشی از شبکیه که در امتداد محور نوری قرار دارد، بیشترین تراکم را خواهد داشت.
(۲) سطح داخلی بخش حلزونی گوش داخلی انسان - با ماده ژلاتینی در تماس هستند و در تولید پیام عصبی نقش دارند.
(۳) سطح درونی بخش دهلیزی گوش انسان - همانند سایر یاخته ها، در تغییر پتانسیل الکتریکی قشر مخ نقش دارند.
(۴) سقف حفره بینی انسان سالم - نمی توانند در ترشح انعکاسی بزاق از غدد بزاقی دهان نقش داشته باشند.

۳۰- گیرنده، نوعی گیرنده محسوب نمی شود.

- (۱) صدا در پاهای جلویی جیرجیرک - مکانیکی
(۲) حساس به تغییر طول ماهیچه توأم - تماسی
(۳) مزه در موهای حسی روی پاهای مگس - شیمیایی
(۴) موجود در چشم مرکب جیرجیرک - نوری

۳۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟



«در شکل روبه رو، شماره، معادل بخشی از چشم انسان است که»

- (۱) ۴- با انتقال پیام های عصبی به عنبیه، مردمک را تنگ و گشاد می کند.
(۲) ۲- به هنگام دیدن اشیاء دور، با انقباض ماهیچه مژگانی ضعیف تر می شود.
(۳) ۱- در جلوی چشم به صورت برجسته و شفاف است و توسط زلالیه تغذیه می شود.
(۴) ۳- آکسون های آن ها، عصب بینایی را تشکیل می دهند.

۳۲- به دنبال این که پوست انسان در معرض سرما یا گرمای شدید قرار گیرد، کدام گزینه زیر ممکن است اتفاق بیفتد؟

- (۱) ورود گروهی از یون ها توسط پروتئین های کانالی از مایع بین یاخته ای به دندریت گیرنده سرما در سرمای شدید با مصرف انرژی زیستی
(۲) خروج گروهی از یون ها از دندریت گیرنده درد به مایع بین یاخته ای در گرمای شدید
(۳) بسته بودن کانال های نشستی سدیمی و پتاسیمی در دندریت گیرنده سرما
(۴) عدم مصرف ATP توسط پمپ سدیم - پتاسیم در گیرنده دمایی گرما

۳۳- چند مورد، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می کند؟

«در بدن انسان، هر گیرنده که در اندام های ویژه ای قرار دارد»

- (الف) مکانیکی حس ویژه - به دنبال خم شدن مژگ هایش، گروهی از کانال های یونی موجود در غشایش باز می شوند.
(ب) شیمیایی - پیام های حسی تولید شده توسط خود را جهت تقویت به نهنج ارسال می کند.
(ج) نوری - پیام های عصبی تولید شده را مستقیماً به عصب بینایی منتقل می کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۳۴- کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

«در ساختار چشم انسان، یاخته های گیرنده ای که دارای بیش ترین ماده حساس به نور هستند،»

- (۱) در بخشی از شبکه که در امتداد محور نوری کره چشم قرار دارد، فراوان ترند.
 - (۲) در نور زیاد تحریک شده و تشخیص رنگ و جزئیات اجسام را امکان پذیر می کنند.
 - (۳) مواد غذایی مورد نیاز خود را از مویرگ های خونی لایه رنگدانه دار چشم دریافت می کنند.
 - (۴) در پی تجزیه ویتامین A، واکنش هایی را که منجر به ایجاد پیام عصبی می شوند به راه می اندازند.
- ۳۵- چند مورد از موارد زیر درباره همه عضلاتی که درون کاسه چشم انسان یافت می شوند، صادق است؟

- در دقت و تیزبینی چشم انسان نقش اصلی را دارند.
 - دوکی شکل و دارای انقباض غیرارادی هستند.
 - با مایع شفاف تغذیه کننده یاخته های زنده عدسی، در تماس اند.
 - تحت کنترل رشته های عصبی حرکتی خارج شده از مغز قرار دارند.
- ۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۳۶- عصب شنوایی گوش انسان عصب تعادلی گوش است.

- (۱) برخلاف - اجتماعی از یک نوع رشته عصبی است که توسط بافت دارای رشته های کلاژن در ماده زمینه ای احاطه شده است.
 - (۲) همانند - در پی خم شدن مژک های گیرنده، پیام عصبی حسی را از طریق دندریت به مراکز در بالای ساقه مغز منتقل می کند.
 - (۳) همانند - پیام های عصبی تولید شده را به تالاموس ها می برند تا پردازش اولیه صورت بگیرد.
 - (۴) برخلاف - پیام عصبی حسی را به مرکزی از مغز که در پشت بطن چهارم قرار دارد، منتقل می کند.
- ۳۷- چند مورد از موارد زیر، ویژگی مشترک همه گیرنده های شیمیایی است که در اندام های حسی انسان موجودند و بر درک مزه غذا مؤثر هستند؟

- الف) زوئادی دارند که با مواد محرک در تماس می باشد.
 - ب) کانال های دریچه داری دارند که یون ها را در جهت شیب غلظت جابه جا می کند.
 - ج) نوعی یاخته غیرعصبی هستند که توانایی تولید پتانسیل عمل را دارند.
 - د) توسط یاخته های دارای فضای بین یاخته ای اندک احاطه شده اند.
- ۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)
- ۳۸- کدام گزینه، در رابطه با فراوان ترین یاخته های زنده موجود در بافت عصبی درست است؟

- (۱) این یاخته ها سبب افزایش سرعت انتقال پیام می شوند.
- (۲) یون های مختلف توانایی عبور از غشای آن ها را دارند.
- (۳) تولید پیام عصبی در این یاخته ها، وابسته به جابه جایی یون سدیم و پتاسیم است.
- (۴) در تولید پیام عصبی در این یاخته ها، باز شدن کانال های دریچه دار سدیمی مقدم بر کانال های دریچه دار پتاسیمی است.

۳۹- کدام گزینه، جمله زیر را به طور صحیح تکمیل می کند؟

«در زمانی که یاخته عصبی در پتانسیل آرامش قرار دارد، مصرف انرژی زیستی از غشای یاخته به صورت می گیرد.»

- (۱) انتشار یون های پتاسیم، با - میان یاخته
- (۲) آزادسازی ناقل عصبی، با - مایع بین یاخته ای
- (۳) جابه جایی یون های سدیم و پتاسیم، با - میان یاخته
- (۴) انتقال یون های سدیم، با - مایع بین یاخته ای

۴۰- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«هر بخشی از مغز انسان سالم و بالغ که در نقش دارد»

- (۱) احساسات مختلف - به طور مستقیم با محل ختم آکسون های گیرنده های حس بویایی در ارتباط است.
- (۲) تنظیم فشارخون و ضربان قلب - از یک سو به نخاع و از یک سو به مرکز تنظیم تعادل بدن متصل است.
- (۳) پردازش پیام های عصبی - تحت تأثیر فعالیت گیرنده های حسی در اغلب نقاط بدن قرار می گیرد.
- (۴) حرکات بدن - از دو نیمکره راست و چپ تشکیل شده است که توسط حداقل یک رابط با هم مرتبط هستند.

۴۱- در یک یاختهٔ عصبی رابط هنگامی که یون‌های سدیم از طریق پروتئین‌های غشایی به درون یاخته وارد می‌شوند، به‌طور حتم
 (۱) پتانسیل بار الکتریکی درون یاخته نسبت به بیرون مثبت‌تر می‌شود. (۲) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشا به‌طور ناگهانی تغییر می‌کند.
 (۳) یون‌های پتاسیم با صرف انرژی مولکول ATP وارد یاخته می‌شوند. (۴) شیب غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم با حالت آرامش متفاوت است.
 ۴۲- در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، هر یاختهٔ عصبی که ناقل‌های عصبی تحریک‌کننده را به فضای سیناپسی آزاد می‌کند

(۱) به بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی تعلق دارد. (۲) تحت تأثیر فعالیت یاخته‌های نوروگلیا قرار می‌گیرد.
 (۳) ناقل‌های عصبی خود را در مادهٔ خاکستری نخاع می‌سازد. (۴) سبب تغییر نفوذپذیری غشای نورونی دیگر به یون‌ها می‌شود.
 ۴۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در بدن انسان سالم و بالغ، همهٔ انعکاس‌های دستگاه عصبی»

(۱) نوعی مکانیسم نخستین خط دفاع غیراختصاصی می‌باشند.
 (۲) پاسخ‌های سریع و غیرارادی ماهیچه‌های اسکلتی بدن به محرک‌ها می‌باشند.
 (۳) توسط بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی صورت می‌گیرد.
 (۴) برای انجام‌شدن، نیازمند گروهی از یاخته‌های پشتیبان می‌باشند.
 ۴۴- هر یاختهٔ بافت عصبی که دارای ژن(های) لازم برای ساخت غلاف میلین می‌باشد،

(۱) فاقد توانایی هدایت پیام عصبی است. (۲) قابلیت تولید و مصرف ATP را دارد.
 (۳) مولکول‌های ناقل عصبی را طی برون‌رانی ترشح می‌کند. (۴) دارای زوائد رشته‌مانند در اطراف خود می‌باشد.
 ۴۵- کدام گزینه، جملهٔ زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در هنگام تشریح مغز گوسفند، درحالتی که مغز به سمت بالا قرار دارد، می‌باشد.»

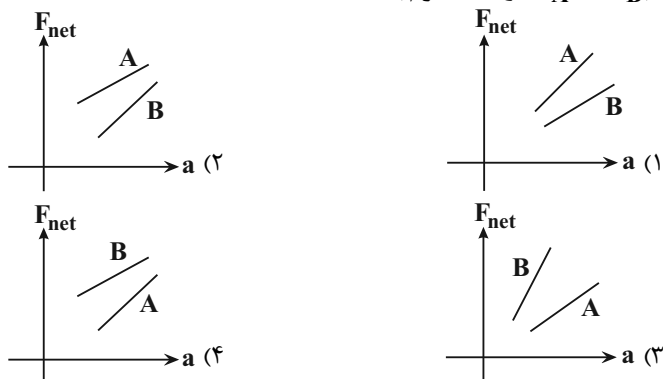
(۱) لوب‌های بویایی - بطن چهارم پایین‌تر از برجستگی‌های چهارگانه
 (۲) سطح پشتی - بطن‌های ۱ و ۲ در دو طرف رابط نیمکره‌های مخ
 (۳) لوب‌های بویایی - غده رومغزی در پایین اجسام مخطط
 (۴) سطح پشتی - نهج‌ها جلوی اپی‌فیز و پشت بطن سوم
 ۴۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

« هر نوع مولکول آزاد شده مرتبط با انتقال پیام از یاخته‌های موجود در فضای سیناپسی،»

(۱) در پی اتصال به گیرنده خود در یاختهٔ هدف، باعث تغییر در پتانسیل الکتریکی غشای نورون می‌شود.
 (۲) به کمک مصرف انرژی ATP در جسم یاخته‌ای نورون(های) پس‌سیناپسی ساخته شده است.
 (۳) در تسهیل انتقال پیام عصبی بین یاخته‌های پیش‌سیناپسی و پس‌سیناپسی نقش دارند.
 (۴) تغییر در میزان طبیعی آن‌ها، از دلایل بیماری و اختلال در کار دستگاه عصبی است.
 ۴۷- کدام گزینه، دربارهٔ همهٔ عوامل محافظت‌کننده از مغز انسان، قطعاً درست است؟
 (۱) توانایی پرکردن شیارهای بزرگ موجود در مخ را دارند.
 (۲) در مادهٔ زمینه‌ای خود دارای رشته‌های نازک و ضخیم پروتئینی است.
 (۳) از بافتی سخت تشکیل شده‌اند که از مغز در برابر ضربه محافظت می‌کند.
 (۴) قابلیت تولید انواع مختلفی از کاتالیزورهای زیستی در یاخته‌های درون خود را دارند.

فیزیک ۳: صفحه‌های ۲۷ تا ۵۲

۴۸- کدام گزینه نمودار اندازهٔ نیروی خالص وارد بر دو جسم A و B را برحسب اندازهٔ شتاب آن‌ها به‌درستی نشان می‌دهد؟
 ($m_A > m_B$ و m : جرم)



۴۹- به جسمی به جرم m نیروی خالص و ثابت $\vec{F}_{net}$ در راستای حرکت آن وارد می‌شود. اگر بردار سرعت اولیه جسم $\vec{v}_0$ باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح نیست؟

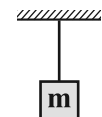
(۱) اگر بردار سرعت اولیه جسم و بردار نیروی خالص هم جهت باشند، حرکت جسم پیوسته تندشونده است.

(۲) اگر جهت حرکت جسم عوض شود، $\vec{v}_0$ و $\vec{F}_{net}$ در خلاف جهت هم هستند.

(۳) اگر در لحظه t بردار سرعت جسم $-\vec{v}_0$ شود، در این لحظه بردار نیروی خالص و بردار سرعت جسم هم جهت هستند.

(۴) اگر نوع حرکت جسم در ابتدا کندشونده باشد، بردار شتاب جسم و $\vec{F}_{net}$ در خلاف جهت هم هستند.

۵۰- در شکل زیر جسمی به جرم m توسط یک نخ به جرم ناچیز از سقف آویزان شده است. اگر بردار نیروی گرانش وارد بر جرم m



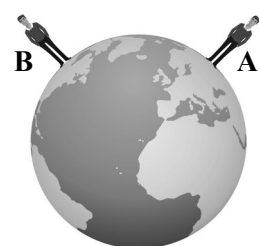
از طرف زمین برابر با $\vec{W}$ باشد، عکس‌العمل نیروی وارد بر سقف از طرف نخ و عکس‌العمل نیروی وارد بر جسم از طرف نخ

به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) $\vec{W}$ و $-\vec{W}$ (۲) $-\vec{W}$ و $\vec{W}$

(۳) $-\vec{W}$ و $-\vec{W}$ (۴) $\vec{W}$ و $\vec{W}$

۵۱- در شکل مقابل نیروی گرانشی وارد بر شخص A و شخص B از طرف زمین به ترتیب از راست به



چپ در کدام جهت است؟

(۱) ↘ و ↙

(۲) ↓ و ↗

(۳) ↖ و ↗

(۴) ↓ و ↓

۵۲- تویی به جرم ۵۰۰ گرم را از ارتفاع ۲۰ متری سطح زمین رها می‌کنیم. در لحظه‌ای که بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر توپ

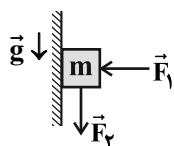
$1N$ است، جهت و بزرگی شتاب وارد بر توپ بر حسب متر بر مربع ثانیه کدام است؟ ($g = 9.8 \frac{N}{kg}$)

(۱) بالا، 0.2 (۲) پایین، 0.2 (۳) بالا، 0.4 (۴) پایین، 0.4

۵۳- در شکل زیر جسمی به جرم $m = 400g$ تحت تأثیر دو نیروی افقی و قائم $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ از حال سکون به سمت پایین شروع به

حرکت می‌کند، و پس از طی مسافت $1cm$ ، تندی آن به $\frac{1}{5} \frac{m}{s}$ می‌رسد. اگر در این لحظه جهت نیروی $\vec{F}_2$ عکس شود، جسم

پس از طی مسافت $2cm$ متوقف می‌شود. اندازه نیروی $\vec{F}_2$ چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



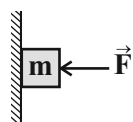
(۱) ۲ (۲) ۴

(۳) $2/5$ (۴) $1/5$

۵۴- جسمی را مطابق شکل با نیروی افقی $\vec{F}$ به دیوار قائمی فشرده‌ایم و جسم ساکن و بزرگی نیروی اصطکاک برابر با f است. اگر

اندازه نیروی افقی وارد بر جسم بیش‌تر شود، نیروی اصطکاک برابر با f' و اگر جسم با سرعت ثابت به سمت پایین حرکت کند،

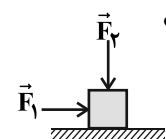
اندازه نیروی اصطکاک برابر با f'' می‌شود. کدام گزینه در مورد مقایسه اندازه این سه نیرو درست است؟



(۱) $f' > f > f''$ (۲) $f' = f > f''$

(۳) $f = f' = f''$ (۴) $f'' > f' = f$

۵۵- در شکل زیر جسم بر روی سطح افقی ساکن است. اگر اندازه نیروی عمودی $\vec{F}_2$ بدون تغییر جهت آن افزایش یابد، از میان ۳



کمیت نیروی عمودی سطح، نیروی اصطکاک و نیروی خالص وارد بر جسم اندازه کدام کمیت‌ها افزایش می‌یابد؟

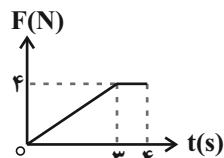
(۱) فقط نیروی عمودی سطح

(۲) فقط نیروی اصطکاک

(۳) نیروی عمودی سطح و نیروی اصطکاک

(۴) هر سه کمیت افزایش می‌یابند.

۵۶- جسمی به جرم 4 kg بر روی محور x با سرعت اولیه $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در حال حرکت است. اگر نمودار نیروی خالص وارد بر آن بر حسب



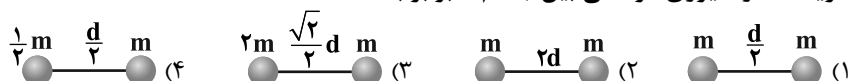
زمان، مطابق شکل زیر باشد، تندی حرکت جسم در لحظه $t = 4\text{ s}$ چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۵/۵
(۳) ۶ (۴) ۱۲

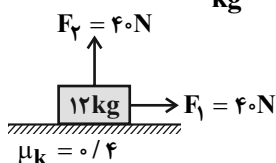
۵۷- اگر جسمی در فاصله R_e از سطح زمین باشد وزن آن در این ارتفاع چند درصد وزن آن روی سطح کره زمین است؟ (R_e شعاع کره زمین است.)

- (۱) ۷۵ (۲) ۵۰ (۳) ۲۵ (۴) ۵

۵۸- اگر اندازه نیروی گرانشی بین دو جسم به جرم‌های مساوی m که در فاصله d از یکدیگر قرار دارند، برابر F باشد، در کدام گزینه اندازه نیروی گرانشی بین جسم‌ها برابر با $2F$ است؟



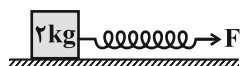
۵۹- در شکل زیر، جسم به سمت راست در حال حرکت است، بزرگی شتاب حرکت جسم چند $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) ۲ (۲) ۲/۳
(۳) ۱/۲ (۴) ۱/۴

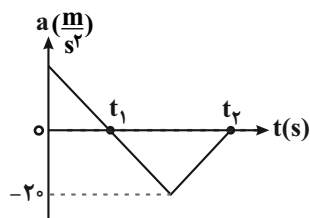
۶۰- وزنه‌ای به جرم 2 kg را روی یک سطح افقی که ضریب اصطکاک جنبشی آن با جسم 0.3 می‌باشد، به وسیله فنری با سرعت

ثابت می‌کشیم. اگر تغییر طول فنر نسبت به طول عادی آن برابر با 2 cm باشد، ثابت فنر چند $\frac{\text{N}}{\text{m}}$ است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) ۳۰۰ (۲) ۳۰
(۳) ۰/۳ (۴) ۳

۶۱- نمودار شتاب - زمان جسمی که بر مسیری مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر جرم جسم 800 g گرم باشد، اندازه



نیروی متوسط وارد شده به جسم در بازه زمانی t_1 تا t_2 چند نیوتون است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰
(۳) ۸

(۴) اطلاعات سؤال کافی نیست.

۶۲- اندازه تکانه جسمی $20 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$ و انرژی جنبشی آن 120 J می‌باشد. جرم این جسم چند کیلوگرم است؟

- (۱) ۵/۳ (۲) ۶ (۳) ۱/۶ (۴) ۳/۵

۶۳- مطابق شکل زیر، توپی به جرم 4 kg در راستای قائم، با تندی $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سطح افقی برخورد می‌کند و با تندی $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در همان

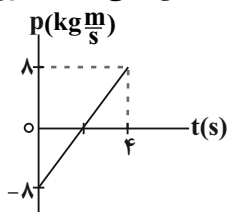
راستا بر می‌گردد. اگر مدت زمان برخورد توپ با زمین 0.05 s باشد، اندازه نیروی خالص متوسط وارد بر توپ در زمان



برخورد چند نیوتون است؟

- (۱) ۳۲۰ (۲) ۸۰
(۳) ۱۶۰ (۴) ۸۰۰

۶۴- شکل زیر نمودار تغییرات تکانه یک جسم به جرم 2 kg را که بر محور x حرکت می‌کند، بر حسب زمان نشان می‌دهد. نوع

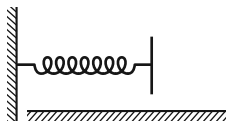


حرکت متحرک در چهار ثانیه اول حرکت کدام است؟

- (۱) تندشونده (۲) کندشونده
(۳) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده (۴) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

۶۵- جسمی به جرم 2 kg با تندی v به یک فنر افقی با طول اولیه 12 cm و ثابت $200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ برخورد می کند. اگر ضریب اصطکاک

جنبشی جسم با سطح افقی برابر با 0.2 باشد، در لحظه ای که اندازه شتاب جسم بیشینه و برابر با $\frac{5}{4} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ می شود، طول فنر



چند سانتی متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۱۱ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۶۶- جسمی به جرم 80 g را با تندی اولیه $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ بر روی سطحی افقی پرتاب می کنیم. اگر بزرگی نیروی اصطکاک جنبشی وارد بر

جسم برابر با 6 N باشد، جسم پس از طی چه مسافتی بر حسب متر متوقف می شود؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

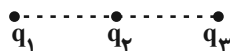
۶۷- جسمی به جرم m یک بار در فاصله R_A از سطح سیاره A و بار دیگر در سطح سیاره B از یک فنر آویزان می گردد، بعد از رسیدن به تعادل، طول فنر در حالت اول برابر با 20 cm و در حالت دوم برابر با 55 cm است. اگر جرم و شعاع سیاره A دو برابر جرم و شعاع سیاره B باشد، طول عادی فنر چند سانتی متر است؟ (R_A شعاع سیاره A است.)

- (۱) ۹ (۲) ۱۵ (۳) ۱۲ (۴) ۱۷

فیزیک ۲: صفحه های ۱ تا ۲۷

۶۸- مطابق شکل زیر سه بار الکتریکی نقطه ای q_1 ، q_2 و q_3 در سه نقطه ثابت شده اند. اگر برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 از

طرف دو بار دیگر برابر با صفر باشد، کدام گزینه در مورد بارهای q_1 و q_2 صحیح است؟



- (۱) $|q_1| < |q_2|$ ، $q_1 q_2 < 0$ (۲) $|q_1| < |q_2|$ ، $q_1 q_2 > 0$
(۳) $|q_2| < |q_1|$ ، $q_1 q_2 < 0$ (۴) $|q_2| < |q_1|$ ، $q_1 q_2 > 0$

۶۹- پارچه کتان را به گلوله سربی کوچک و خنثی مالش می دهیم. اگر مطابق شکل زیر، بار $q < 0$ را در میدان الکتریکی ناشی از گلوله سربی از نقطه A تا نقطه B جابه جا کنیم، کدام گزینه در مورد مقایسه پتانسیل الکتریکی V_A و V_B و انرژی پتانسیل الکتریکی

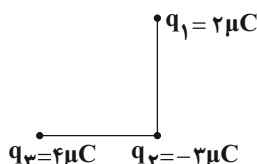
بار U_A و U_B صحیح است؟



انتهای مثبت سری
سرب
پارچه کتان
انتهای منفی سری

- (۱) $U_A > U_B$ ، $V_A > V_B$ (۲) $U_B > U_A$ ، $V_A > V_B$
(۳) $U_A < U_B$ ، $V_A < V_B$ (۴) $U_B < U_A$ ، $V_A < V_B$

۷۰- در شکل زیر سه بار الکتریکی نقطه ای q_1 ، q_2 و q_3 بر روی سه رأس یک مربع به طول ضلع 2 cm ثابت شده اند. اگر بار q_3 را در راستای ضلع افقی مربع 2 cm دیگر از بار q_2 دور کنیم، برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_2 چند برابر می شود؟



- (۱) ۱ (۲) $\frac{\sqrt{5}}{10}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{\sqrt{5}}{5}$

۷۱- دو بار الکتریکی نقطه ای q_1 و $q_2 = 16q_1$ در فاصله r از هم قرار دارند. میدان الکتریکی برآیند ناشی از دو بار در فاصله d_1 از بار q_1 برابر صفر است. حال اگر فقط علامت بار q_1 را قرینه کنیم و بار q_2 بدون تغییر باقی بماند، میدان الکتریکی برآیند

ناشی از دو بار در فاصله d_2 از محل بار $-q_1$ صفر می شود. حاصل $\frac{d_2}{d_1}$ کدام است؟

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

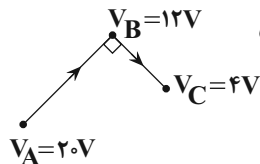
۷۲- چه تعداد از گزاره های زیر درست است؟

- بار الکتریکی در یک جسم رسانا به گونه ای توزیع می شود که میدان الکتریکی خالص در داخل آن صفر شود.
- تراکم بار الکتریکی در نقاط تیز سطح جسم رسانای باردار از نقاط دیگر آن بیشتر است.
- معمولاً شخصی که در داخل اتومبیل یا هواپیما است از خطر آذرخش در امان می ماند.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷۳- بار الکتریکی $q = -4\mu C$ به جرم $8mg$ را در یک میدان الکتریکی افقی یکنواخت به بزرگی $5 \times 10^4 N/C$ با تندی اولیه $5 \frac{m}{s}$ در جهت خطوط میدان الکتریکی پرتاب می‌کنیم. تندی بار پس از طی مسافت $25cm$ چند $\frac{m}{s}$ است؟ (از وزن ذره باردار صرف‌نظر کنید).

(۱) صفر (۲) ۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۵۰



۷۴- مطابق شکل، بار الکتریکی $q = 1\mu C$ را از A به B و سپس از B به C جابه‌جا می‌کنیم. انرژی

پتانسیل الکتریکی بار در این جابه‌جایی از A تا C چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) $16\mu J$ افزایش می‌یابد. (۲) $16\mu J$ کاهش می‌یابد.

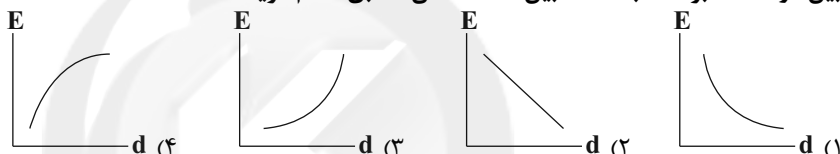
(۳) $8\mu J$ افزایش می‌یابد. (۴) $8\mu J$ کاهش می‌یابد.

۷۵- دو باتری ۱۲ ولتی در اختیار داریم. پایانه‌ی مثبت یکی را به زمین وصل می‌کنیم و پتانسیل پایانه‌ی منفی آن را V_1 می‌نامیم. پایانه‌ی منفی باتری دیگر را به جایی وصل می‌کنیم که پتانسیل آن (-12) ولت است و پتانسیل پایانه‌ی مثبت آن را V_2

می‌نامیم. حاصل $\frac{V_1 + V_2}{V_1 - V_2}$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۶- دو صفحه‌ی باردار به اختلاف پتانسیل ثابتی متصل هستند. اگر فاصله‌ی بین دو صفحه را افزایش دهیم. نمودار میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه بر حسب فاصله‌ی بین صفحات آن مطابق کدام گزینه است؟



۷۷- الکتروسکوپ با بار منفی در اختیار داریم. اگر میله‌ای رسانا را به کلاهک آن نزدیک کنیم، ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک می‌شوند. نوع بار میله چیست؟

(۱) فقط منفی (۲) مثبت یا خنثی (۳) فقط مثبت (۴) منفی یا خنثی

فیزیک ۱: صفحه‌های ۱ تا ۲۶

۷۸- در جدول زیر تخمین مرتبه‌ی بزرگی چهار عدد زیر آن نوشته شده است. چند مورد از این تخمین‌ها درست بیان شده‌اند؟

عدد	۰/۰۵۹	$1/7 \times 10^{-4}$	$13/5 \times 10^6$	۷۶۱
تخمین مرتبه‌ی بزرگی	10^{-1}	10^{-3}	10^7	10^3

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

۷۹- چگالی مایع A برابر با $1/2 \frac{g}{cm^3}$ و چگالی مایع B برابر با $8/10 \frac{g}{cm^3}$ است. در مخلوط این دو مایع نسبت حجم مایع A به حجم

مایع B کدام باشد تا چگالی مخلوط برابر $1 \frac{g}{cm^3}$ شود؟ (از تغییر حجم صرف‌نظر کنید).

(۱) ۲ (۲) $2/3$ (۳) ۱ (۴) $1/2$

۸۰- درون مکعبی که از آلیاژی با چگالی $6 \frac{g}{cm^3}$ ساخته شده است حفره‌ای وجود دارد. در صورتی که حجم ظاهری مکعب $400cm^3$ و

جرم آن $150g$ باشد، حجم حفره چند درصد از حجم ظاهری مکعب است؟

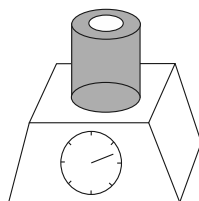
(۱) ۲۵ (۲) ۷۵ (۳) ۵۰ (۴) $37/5$

۸۱- مطابق شکل مقابل، استوانه‌ای توخالی به ارتفاع $10cm$ ، شعاع داخلی $8cm$ ، شعاع خارجی $10cm$ با

چگالی ماده‌ی تشکیل‌دهنده‌ی $20 \frac{g}{cm^3}$ بر روی ترازویی قرار دارد. $1/3$ حجم حفره‌ی استوانه را با مایعی

پُر می‌کنیم، چگالی مایع چند $\frac{g}{cm^3}$ باشد تا ترازو $8kg$ را نشان دهد؟ ($\pi \approx 3$)

(۱) $0/125$ (۲) $1/25$ (۳) $20/9$ (۴) $9/20$



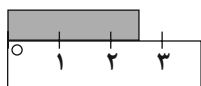
۸۲- در جدول زیر اعداد به صورت نمادگذاری علمی نوشته شده است. چند مورد از این نمادگذاری های علمی درست بیان شده اند؟

عدد	۰/۰۰۲۴	۹۶۷۰۰۰	$۰/۰۰۰۶۱۵ \times ۱۰^۳$	۲۱۳۰۰۰×۱۰^{-۴}
نمادگذاری علمی	$۲/۴ \times ۱۰^{-۳}$	$۹/۶۷ \times ۱۰^۵$	$۶/۱۵ \times ۱۰^{-۱}$	$۲/۱۳ \times ۱۰^۱$

۸۳- در بین گزینه های زیر، کدام گزینه برابر با $\frac{1 \mu g \cdot m^3}{s^2}$ نیست؟

(۱) $\frac{1 g \cdot cm^3}{s^2}$ (۲) $\frac{1 kg \cdot mm^3}{s^2}$ (۳) $\frac{10^9 kg \cdot \mu m^3}{s^2}$ (۴) $\frac{10^2 g \cdot cm^3}{hs^2}$

۸۴- در شکل زیر، پس از اندازه گیری طول جسمی با خط کش که بر حسب سانتی متر مدرج شده است، گزارش اندازه گیری کدام یک از گزینه های زیر می تواند باشد؟



(۱) $۲/۳ cm \pm ۰/۵ cm$ (۲) $۲/۳۲ cm \pm ۰/۵ cm$

(۳) $۲/۴ cm \pm ۱ cm$ (۴) $۲/۴۳ cm \pm ۱ cm$

۸۵- اگر فرض کنیم جریان خروجی از یک نیروگاه ثابت و برابر با $۲۴ A$ باشد، تخمین مرتبه بزرگی تعداد الکترون های خالص شارش یافته

از این نیروگاه در مدت یک سال کدام است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

(۱) $۱۰^{۱۵}$ (۲) $۱۰^{۲۰}$ (۳) $۱۰^{۲۷}$ (۴) $۱۰^{۳۵}$

۸۶- در رابطه $x = y \cdot z^3$ ، کمیت x ، توان را نشان می دهد و یکای z ، متر است. یکای فرعی y کدام گزینه می باشد؟

(۱) $\frac{kg \cdot m}{s^2}$ (۲) $\frac{kg}{m \cdot s^3}$ (۳) $\frac{kg}{m \cdot s^2}$ (۴) $\frac{kg \cdot m}{s^3}$

۸۷- اگر زمین را کره ای یکنواخت به شعاع $۶۴۰۰ km$ در نظر بگیریم تخمین مرتبه بزرگی مساحت آن بر حسب ترا مترمربع کدام

است؟ ($\pi \simeq ۳$)

(۱) $۱۰^{-۱۵}$ (۲) $۱۰^{-۳}$ (۳) $۱۰^۲$ (۴) $۱۰^{-۱۰}$

شیمی ۳: صفحه های ۴۴ تا ۵۶

۸۸- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- تهیه مواد جدید، بهبود خواص مواد و تأمین انرژی، هر سه در حوزه دانش الکتروشیمی قرار می گیرند.
- در پدیده هایی مانند تندر و آذرخش، بخشی از انرژی ممکن است به شکل انرژی الکتریکی میان واکنش دهنده ها و فراورده ها جاری شود.
- واکنش های شامل تولید و انتقال الکترون، مبنای تولید انرژی الکتریکی هستند.
- دانش الکتروشیمی توانست به وسیله تولید انرژی الکتریکی، در راستای پیاده کردن اصول شیمی سبز گام بردارد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۸۹- در واکنش $۲Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + ۲Fe(l)$ فلز Al و Fe^{3+} است. زیرا

الکترون گرفته و الکترون از دست داده است و این واکنش در مجموع از نوع اکسایش - کاهش

(۱) کاهنده - اکسنده - $Al - Fe^{3+}$ - است. (۲) اکسنده - کاهنده - $Al - Fe^{3+}$ - نیست.

(۳) کاهنده - اکسنده - $Al - Fe^{3+}$ - نیست. (۴) اکسنده - کاهنده - $Al - Fe^{3+}$ - است.

۹۰- با توجه به شکل زیر که به سلول گالوانی «مس - نقره» مربوط است، کدام مطلب نادرست است؟

$E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +۰/۳۴V, E^\circ(Ag^+/Ag) = +۰/۸۰V$

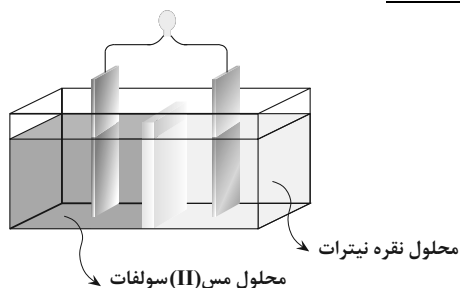
(۱) جریان الکترون در مدار بیرونی از سوی آند به سوی کاتد است و آنیون ها با عبور از

دیواره متخلخل، به سوی الکترو د مس حرکت می کنند.

(۲) با انجام واکنش، جرم الکترو د مس کاهش و جرم الکترو د نقره افزایش پیدا می کند.

(۳) emf آن برابر $۰/۴۶$ ولت است.

(۴) الکترو د مس دارای علامت مثبت و الکترو د نقره دارای علامت منفی است.



۹۱- با توجه به اطلاعات داده شده در جدول و سری الکتروشیمیایی، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

ردیف ۱	الکتروُد مس، قطب منفی سلول گالوانی Cu-Pt است.
ردیف ۲	پس از انجام واکنش در سلول گالوانی Al-Mn ، جرم الکتروُد آلومینیم کم تر می شود.
ردیف ۳	جهت حرکت الکترون ها در مدار بیرونی در سلول گالوانی Al-Cu ، از الکتروُد آلومینیم به سمت الکتروُد مس است.
ردیف ۴	الکتروُد منگنز، قطب منفی سلول گالوانی Mn-Cu است.
ردیف ۵	$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{s})$
	$\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Al}(\text{s})$
	$\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mn}(\text{s})$
	$\text{Pt}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Pt}(\text{s})$

(آ) سلول گالوانی (Al-Pt) نیروی الکتروموتوری بیش تری نسبت به سلول های نام برده در ردیف های (۱)، (۲) و (۳) دارد.

(ب) یون Cu^{2+} نسبت به یون Mn^{2+} ، اکسنده قوی تر است.

(پ) در بین فلزات داده شده، فلز پلاتین قوی ترین اکسنده است.

(ت) در هر دو سلول گالوانی (مس - منگنز) و (پلاتین - مس)، مس نقش کاتد را دارد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۹۲- در فناوری ساخت باتری های جدید، نقش فلز پررنگ است. زیرا این فلز در میان فلزها چگالی و E° را دارد.

(۱) آلومینیم - کم ترین - بیش ترین

(۲) آلومینیم - بیش ترین - بیش ترین

(۳) لیتیم - کم ترین - بیش ترین

(۴) لیتیم - بیش ترین - بیش ترین

۹۳- با توجه به شکل داده شده که سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن را نشان

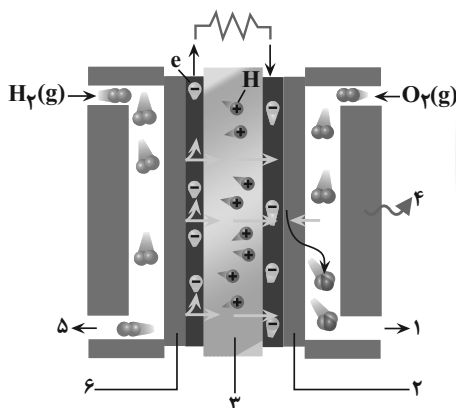
می دهد، کدام گزینه درست است؟

(۱) بخار آب از بخش کاتدی آن خارج می شود.

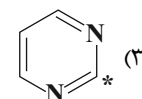
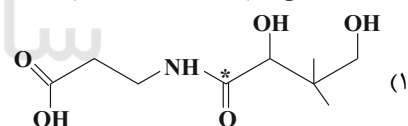
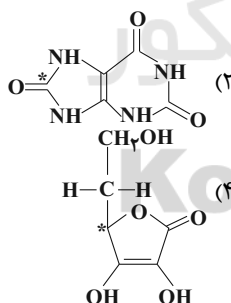
(۲) قسمت ۶ نشان دهنده کاتد با کاتالیزگر این سلول است.

(۳) قسمت ۳ آند این سلول را نشان می دهد.

(۴) واکنش آندی در آن اکسایش گاز هیدروژن و واکنش کاتدی آن کاهش آب است.



۹۴- عدد اکسایش اتم ستاره دار در کدام یک از گزینه های زیر بیش تر است؟



۹۵- با توجه به شکل زیر که مربوط به نوعی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن است، کدام گزینه درست است؟

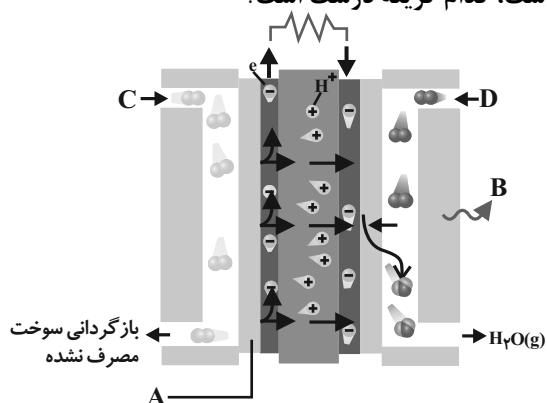
(۱) A و C در شکل به ترتیب نشان دهنده کاتد با کاتالیزگر و ورود گاز هیدروژن است.

(۲) این نمونه، تنها سلول سوختی موجود است.

(۳) emf استاندارد این سلول برابر با E° نیم واکنش

$\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ می باشد.

(۴) ورودی C در شکل مربوط به گاز O_2 و ورودی D مربوط به گاز H_2 است.



شیمی ۲: صفحه‌های ۱ تا ۱۷

۹۶- کدام گزینه درست است؟

- (۱) همه مواد طبیعی و اغلب مواد مصنوعی از زمین به دست می‌آیند.
 (۲) زمین، انباری از ذخایر ارزشمند است که به‌طور یکنواخت توزیع شده‌اند و بی‌هیچ منتی به ما هدیه شده است.
 (۳) با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها دریافته‌اند که گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر همواره سبب بهبود خواص آن می‌شود.
 (۴) این باور که هرچه میزان بهره‌برداری از منابع یک کشور بیش‌تر باشد، آن کشور توسعه یافته‌تر است، امروزه مورد پذیرش همگان نیست.

۹۷- کدام مطالب در مورد عناصر نافلزلی دوره سوم جدول تناوبی (به جز آرگون) درست هستند؟

- (آ) به حالت جامد و گاز هستند.
 (ب) در اثر ضربه خرد نمی‌شوند.
 (پ) در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون به اشتراک گذاشته یا از دست می‌دهند.
 (ت) عنصری از این نافلزها که عدد اتمی ۱۶ دارد، خصلت نافلزلی بیش‌تری از عنصری با عدد اتمی ۳۴ دارد.

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

۹۸- کدام گزینه در مورد عناصر گروه ۱۴ درست است؟

- (۱) در گروه ۱۴ روند افزایش رسانایی الکتریکی عکس روند شکل‌پذیری عناصر در این گروه است.
 (۲) آرایش الکترونی لایه ظرفیت همه عناصر این گروه به $ns^2 np^2$ ختم می‌شود.
 (۳) در دوره‌ای که Si حضور دارد، تعداد نافلزات یکی بیش‌تر از تعداد فلزات است.
 (۴) در این گروه فقط Sn و Pb دارای رسانایی الکتریکی و سطحی براق هستند.

۹۹- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در یک تناوب از چپ به راست همواره خصلت فلزی همانند نقطه ذوب کاهش می‌یابد.
 (۲) اختلاف شعاع اتمی بین سدیم و منیزیم از این اختلاف بین سیلیسیم و کلر بیش‌تر است.
 (۳) در یک گروه از بالا به پایین فعالیت شیمیایی عناصر همواره افزایش می‌یابد.
 (۴) برم حتی در دمای 20°C به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۱۰۰- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) در یک گروه از عناصر جدول تناوبی، روند تغییر شعاع اتمی و روند خاصیت فلزی، در یک جهت تغییر می‌کند.
 (۲) در بین عناصر جدول، در یک دوره، با افزایش تعداد الکترون‌های زیر لایه p شعاع اتمی کوچک‌تر می‌شود.
 (۳) در میان عنصرهایی با عدد اتمی ۱۲ تا ۳۵، تمایل به تشکیل آنیون در عنصر X_{17} بیش‌تر از سایر عناصر است.
 (۴) تمایل به تشکیل کاتیون در گروه اول و افزایش فعالیت شیمیایی در گروه هفدهم جدول تناوبی، در یک جهت تغییر می‌کند.

۱۰۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) اتم اغلب فلزات واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند؛ مانند ^{23}V و ^{26}Fe .
 (ب) نخستین فلز واسطه جدول دوره‌ای در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.
 (پ) در یون‌ها نیز همانند آرایش الکترونی عناصر در حالت عادی، آرایش الکترونی $3d^4$ و $3d^9$ نداریم.
 (ت) نخستین سری فلزات واسطه جدول دوره‌ای همگی به شکل اکسید در طبیعت یافت می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

شیمی ۱: صفحه‌های ۱ تا ۱۹

۱۰۲- کدام یک از مطالب زیر پیرامون اتفاقات پس از مهبانگ نادرست است؟

- (۱) پس از آزاد شدن انرژی عظیمی، ذرات زیراتمی الکترون، پروتون و نوترون به وجود آمدند.
 (۲) پس از مهبانگ در طول زمان و با افزایش دما، گازهای هیدروژن و هلیوم متراکم شده و سحابی‌ها به وجود آمدند.
 (۳) درون ستاره‌ها بر اثر واکنش‌های هسته‌ای از عناصر سبک‌تر عنصرهای سنگین‌تر پدید آمدند.
 (۴) شرایط تشکیل عناصر سنگین‌تر در ستاره‌های گرم‌تر مهیا تر است.

۱۰۳- فراوان ترین عنصر غیر گازی مشتری و فراوان ترین عنصر گازی زمین به ترتیب و می باشند و در بین هشت عنصر فراوان مشتری و زمین و مشترک هستند.

- (۱) کربن - هیدروژن - نیتروژن - اکسیژن (۲) سیلیسیم - هیدروژن - نیتروژن - گوگرد
(۳) گوگرد - اکسیژن - نیتروژن - اکسیژن (۴) کربن - اکسیژن - اکسیژن - گوگرد

۱۰۴- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) فراوانی ^{238}U در مخلوط طبیعی اورانیم کم تر از ۷/۰ درصد است.
(۲) از ^{99}Tc برای تصویربرداری از غده تیروئید استفاده می شود. زیرا یون یدید که جذب غده تیروئید می شود، اندازه یکسانی با آن دارد.
(۳) تکنسیم همانند رادیوایزوتوپ مس دارای مولد هسته ای است که می توان آن را به مدت طولانی نگه داشت.
(۴) همه تکنسیم (^{99}Tc) موجود در جهان باید از طریق واکنش های هسته ای تولید شود.

۱۰۵- چند مورد از عبارات های زیر، جمله داده شده را به درستی کامل می کنند؟

«هر ایزوتوپ هیدروژن که است، می باشد.»

- (آ) رادیوایزوتوپ - ساختگی (ب) پایدار - طبیعی
(پ) درصد فراوانی آن در طبیعت صفر - رادیوایزوتوپ (ت) ناپایدار - دارای نیم عمر
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۶- در تبدیل هیدروژن به هلیوم حدود ۲/۵ میلی گرم ماده به انرژی تبدیل می شود. اگر برای ذوب یک گرم از فلزی ^{360}Zn از انرژی لازم باشد و با فرض این که ۸۰ درصد انرژی آزاد شده در این واکنش هسته ای صرف ذوب شدن فلز مورد نظر گردد، چند تن از فلز یاد شده ذوب می شود؟

- (۱) ۵۰۰۰ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۵۰۰

۱۰۷- شکل زیر شمار تقریبی اتم های لیتیم را در یک نمونه طبیعی از آن نشان می دهد. با توجه به آن عبارت کدام گزینه درست است؟

- (۱) نسبت درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین تر به سبک تر بیش از ۱۵ است.
(۲) یکی از ایزوتوپ ها پرتوزا و ناپایدار است.
(۳) درصد فراوانی ایزوتوپ پایدارتر کم تر است.
(۴) برخی خواص شیمیایی وابسته به جرم این دو ایزوتوپ متفاوت است.

۱۰۸- در گونه $^{24}\text{Mg}^{4+}$ تفاوت تعداد نوترون ها و نصف الکترون های آن برابر ۲۶ است و تعداد پروتون ها ۸۰ درصد تعداد نوترون ها می باشد. X چند است؟

- (۱) ۳۹ (۲) ۳۶ (۳) ۴۴ (۴) ۲۹

۱۰۹- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) دانشمندان با کمک دستگاهی به نام طیف سنج جرمی، جرم اتم ها را به طور تقریبی محاسبه می کنند.

(ب) جرم N_A اتم هیدروژن در یک نمونه از آن تقریباً برابر $\frac{1}{12}$ جرم N_A اتم کربن در یک نمونه از آن است.

(پ) جرم اتمی رایج ترین یکای اندازه گیری جرم در آزمایشگاه است.

(ت) تعداد اتم های موجود در یک مول یون برمید با تعداد اتم های موجود در یک مول یون سدیم برابر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۰- نیکل (^{58}Ni) با جرم اتمی میانگین ۵۸/۶۵amu دارای سه ایزوتوپ است. در ایزوتوپ سبک تر اختلاف تعداد ذرات داخل

هسته با یکدیگر ۲ است. اختلاف جرم دو ایزوتوپ دیگر به اندازه یک نوترون است. درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین تر $\frac{1}{5}$ درصد

فراوانی ایزوتوپ با جرم متوسط است و در یون Ni^{2+} در ایزوتوپ سنگین تر تفاوت نوترون ها و الکترون ها برابر ۷ است. درصد فراوانی ایزوتوپ سبک تر کدام است؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۷۰ (۳) ۶۵ (۴) ۷۵



پاسخ نامه تشریحی

آزمون غیر حضوری ۱۵ آذر

متناسب با مباحث ۲۹ آذر

دوازدهم تجربی

گروه علمی

نام درس	ریاضی	زیست شناسی	فیزیک	شیمی
نام مسئول درس	علی مرشد	سید محمد سجادی	امیر حسین برادران	سهند راحمی پور

گروه فنی و تولید

مسئول گروه	زهرالسادات غیائی
مسئول دفترچه آزمون	آرین فلاح اسدی
مستند سازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب مسئول دفترچه: لیدا علی اکبری
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون
بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ • تلفن: ۰۲۱۶۴۶۳



ریاضی ۳

۱- گزینه «۲»

(سعیل حسن‌فان‌پور)

اگر $f(x)$ بر $x-a$ بخش‌پذیر باشد، آن‌گاه $f(a)=0$ است. پس داریم:

$$\begin{aligned} \begin{cases} x+3=0 \Rightarrow x=-3 \Rightarrow f(-3)=0 \\ x-1=0 \Rightarrow x=1 \Rightarrow f(1)=0 \end{cases} \\ \Rightarrow \begin{cases} 3 \times (-3)^3 + a \times (-3)^2 - b(-3) + c = 0 \Rightarrow 9a + 3b = 75 \\ 3 + a - b + c = 0 \Rightarrow a - b = -9 \end{cases} \\ \Rightarrow \begin{cases} 3a + b = 25 \\ a - b = -9 \end{cases} \Rightarrow 4a = 16 \Rightarrow a = 4 \Rightarrow 4 - b = -9 \Rightarrow b = 13 \\ \Rightarrow 9a + b = 9 \times 4 + 13 = 21 \end{aligned}$$

در نتیجه:

۲- گزینه «۳»

(جوآنکیر فاکر)

در نمودار تابع مقدار $f(3)$ تعریف نشده است. پس در $x=3$ پیوستگی چپ ندارد.

۳- گزینه «۱»

(شهرام ولایی)

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos^3 x (\cos^3 x - 1)}{\sin^3 x} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos^3 x (-\sin^3 x)}{\sin^3 x} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} (-\cos^3 x) = -1 \end{aligned}$$

۴- گزینه «۴»

(امیر هوشنگ فمسه)

با توجه به این که صورت و مخرج کسر در $x=2$ صفر می‌شود، پس می‌توانیم از $x-2$ فاکتور بگیریم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{x^3 - 3x^2 - 2} &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x^2 + 2x + 4)}{(x-2)(x^2 + 2x + 1)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x^2 + 2x + 4)}{(x-2)(x^2 + 2x + 1)} = \frac{12}{9} = \frac{4}{3} = 4 \times \frac{1}{3} \end{aligned}$$

با ساده کردن عامل صفر کننده صورت و مخرج، حاصل حد محاسبه می‌شود:

۵- گزینه «۲»

(رضا سپرنیفی)

ابتدا باید با توجه به این که $x \rightarrow 2^-$ ، قدرمطلق را برداشته و سپس حد را محاسبه کنیم:

$$\begin{aligned} x-2=0 \Rightarrow x=2 \\ \begin{array}{c|c|c} x & 2 & \\ \hline x-2 & - & + \end{array} \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x^2 + (x-2) - 4}{(x-2)} &= \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x^2 + x - 6}{x-2} = \frac{0}{0} \text{ (مبهم)} \\ \text{رفع ابهام: } \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{(x+3)(x-2)}{(x-2)} &= \lim_{x \rightarrow 2^-} (x+3) = 5 \end{aligned}$$

۶- گزینه «۲»

(فرهاد بونینی)

برای اینکه تابع در $x=1$ پیوسته باشد، باید مقدار و حد این تابع در $x=1$ با هم برابر باشند:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{a(x-1)(x^2 + x + 1)}{x-1} &= 3a \text{ و } f(1) = 12 \\ \Rightarrow 3a = 12 \Rightarrow a = 4 \end{aligned}$$

۷- گزینه «۳»

(مبینم فلاح)

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 3^-} f\left(-\frac{x}{3}\right) &= \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = -1 \\ x \rightarrow 3^- \quad x \rightarrow (-1)^+ &\Rightarrow -1 + (-1) = -2 \end{aligned}$$

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^-} [f(x)] = \lim_{x \rightarrow (-1)^-} [0^-] = -1$$

۸- گزینه «۲»

(سلمان سلامان)

با توجه به این که ضابطه‌های داده شده برای $f(x)$ در دامنه خود پیوسته‌اند، f باید در $x = \pm \frac{\pi}{4}$ که نقاط تغییر ضابطه‌اند، پیوسته باشد:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow (-\frac{\pi}{4})^-} f(x) &= \lim_{x \rightarrow (-\frac{\pi}{4})^+} f(x) = f\left(-\frac{\pi}{4}\right) \\ -2 \sin\left(-\frac{\pi}{4}\right) &= a \sin\left(-\frac{\pi}{4}\right) + b \Rightarrow b - a = 2 \quad (I) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^-} f(x) &= \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^+} f(x) = f\left(\frac{\pi}{4}\right) \Rightarrow a \sin\left(\frac{\pi}{4}\right) + b = \cos\left(\frac{\pi}{4}\right) \\ \Rightarrow a + b &= 0 \quad (II) \\ \xrightarrow{(I), (II)} \begin{cases} b - a = 2 \\ a + b = 0 \end{cases} \Rightarrow 2b = 2 \Rightarrow b = 1 \Rightarrow a = -1 \end{aligned}$$

۹- گزینه «۲»

(عمیرضا هقانی)

با توجه به این که بازای n صحیح داریم: $[n^+] = n$ و $[n^-] = n-1$ ، پیوستگی را در $x=0$ و $x=1$ بررسی می‌کنیم. پیوستگی در $x=0$ به صورت زیر می‌شود:

$$\begin{aligned} f(0) &= 0 \times [0] + 3 \times 0 = 0 \\ \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) &= 0 \times 0 + 3 \times 0 = 0 \\ \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) &= 0 \times (-1) + 3 \times 0 = 0 \\ \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = f(0) \end{aligned}$$

تابع در $x=0$ پیوسته استبرای پیوستگی در $x=1$ داریم:

$$\begin{aligned} f(1) &= 1 \times [1] + 3 \times 1 = 4 \\ \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) &= 1 \times 1 + 3 \times 1 = 4 \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) &= 1 \times 0 + 3 \times 1 = 3 \end{aligned}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x)$$

تابع در $x=1$ ناپیوسته است

۱۰- گزینه «۴»

(علی فایان)

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{x^3 + 2x^2 - 1 + ax^2 + ax + bx + b}{x+1} \right) \\ \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{(a+1)x^3 + (a+b+2)x^2 - 1 + b}{x+1} \right) = 3 \end{aligned}$$

چون جواب حد در $+\infty$ عددی غیر صفر شده است، پس توان‌های بزرگ در صورت و مخرج باید برابر باشند:

$$a+1=0 \Rightarrow a=-1$$

بنابراین حد راست ۳ واحد بیشتر از حد چپ است.

۱۶- گزینه «۲»

(سینا ممبرپور)

از آنجایی که حاصل حد عددی غیر صفر شده است، بنابراین باید درجه‌های صورت و مخرج با هم برابر باشند. لذا دو حالت امکان پذیر است:

حالت: $n < 5$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{|3a|x^5 - ax^n + 7x^2 - 2}{4x^5 + 1} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{|3a|x^5}{4x^5} = \frac{|3a|}{4} = 1$$

$$\Rightarrow |3a| = 4 \Rightarrow a = \pm \frac{4}{3}$$

حالت: $n = 5$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{|3a|x^5 - ax^5 + 7x^2 - 2}{4x^5 + 1} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(|3a| - a)x^5}{4x^5} = \frac{|3a| - a}{4} = 1$$

$$\Rightarrow |3a| = 4 + a \Rightarrow \begin{cases} 3a = 4 + a \Rightarrow a = 2 \\ 3a = -4 - a \Rightarrow a = -1 \end{cases}$$

$$\frac{4}{3} - \frac{4}{3} + 2 - 1 = 1 \quad \text{بنابراین مجموع مقادیر ممکن برای } a \text{ برابر است با:}$$

۱۷- گزینه «۲»

(علی اصغر شریفی)

صورت و مخرج عبارت داده شده به ازای $x = \frac{\pi}{4}$ صفر می‌شود، پس باید کسر رفع ابهام شود، یعنی صفرکننده‌های صورت و مخرج را با هم ساده کنیم. برای این کار باید صورت و مخرج کسر را در مزدوج رادیکالی صورت ضرب کنیم:

$$\frac{\sqrt{\tan x} - \frac{1}{\sqrt{\tan x}}}{\cos^2 x} = \frac{\sqrt{\tan x} - \frac{1}{\sqrt{\tan x}}}{\cos^2 x} \times \frac{\sqrt{\tan x} + \frac{1}{\sqrt{\tan x}}}{\sqrt{\tan x} + \frac{1}{\sqrt{\tan x}}}$$

$$= \frac{\tan x - \frac{1}{\tan x}}{\cos^2 x (\sqrt{\tan x} + \frac{1}{\sqrt{\tan x}})} = \frac{\frac{\sin x}{\cos x} - \frac{\cos x}{\sin x}}{\cos^2 x (\sqrt{\tan x} + \frac{1}{\sqrt{\tan x}})}$$

$$= \frac{\frac{\sin^2 x - \cos^2 x}{\cos x}}{\cos^2 x (\sqrt{\tan x} + \frac{1}{\sqrt{\tan x}})(\cos x \cdot \sin x)}$$

با جای گذاری رابطه $\cos^2 x = \cos^2 x - \sin^2 x$ ، کسر بالا به صورت زیر ساده می‌شود:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sqrt{\tan x} - \frac{1}{\sqrt{\tan x}}}{\cos^2 x} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{-1}{(\sqrt{\tan x} + \frac{1}{\sqrt{\tan x}})(\cos x \cdot \sin x)}$$

$$= \frac{-1}{(\sqrt{\tan \frac{\pi}{4}} + \frac{1}{\sqrt{\tan \frac{\pi}{4}}})(\cos \frac{\pi}{4} \cdot \sin \frac{\pi}{4})} = \frac{-1}{(1 + 1)(\frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2})}$$

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

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(a+b+2)x}{x} = 3 \xrightarrow{a=-1} \frac{-1+b+2}{1} = 3 \Rightarrow b=2$$

$$\Rightarrow a-b = -1-2 = -3$$

در نتیجه:

۱۱- گزینه «۳»

(غلامرضا نیازی)

با توجه به شکل مشخص است که تابع در $-\infty$ به (-1) نزدیک می‌شود. بنابراین $L = -1$ و با توجه به شکل، حد خواسته شده به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\lim_{x \rightarrow (-L)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = +\infty$$

۱۲- گزینه «۲»

(آریان فیدری)

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{b-x^2}{1-\sqrt{x}} \xrightarrow{x=1} \frac{b-1}{0}$$

از آنجا که جواب حد باید عدد صحیح k شود، پس صورت کسر چاره‌ای به جز صفر شدن ندارد! (در غیر این صورت، جواب حد، نامتناهی خواهد بود).

$$b-1=0 \Rightarrow b=1$$

پس:

حال که صورت و مخرج صفر شد، باید رفع ابهام کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1-x^2}{1-\sqrt{x}} \times \frac{1+\sqrt{x}}{1+\sqrt{x}} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(1-x^2)(1+\sqrt{x})}{1-x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(1-x)(1+x)(1+\sqrt{x})}{1-x} = 2 \times 2 = 4$$

$$b-k = 1-4 = -3$$

پس $k=4$ بوده و داریم:

۱۳- گزینه «۳»

(بابک سادات)

با توجه به اینکه به ازای $x = \frac{1}{4}$ ، حاصل صورت کسر منفی می‌شود و جواب فقط $(-\infty)$ شده، پس حتماً مخرج صفر مثبت بوده است. بنابراین مخرج دارای ریشه مضاعف $\frac{1}{4}$ است، یعنی عامل $(2x-1)^2$ مخرج کسر را تولید کرده است. پس داریم:

$$(2x-1)^2 = 4x^2 - 4x + 1 \Rightarrow \begin{cases} a = -4 \\ b = 1 \end{cases}$$

بنابراین $ab = -4$.

۱۴- گزینه «۱»

(مهمانین روانشناس)

تابع در $x=2$ نامتناهی می‌شود. پس $x=2$ ریشه مخرج است. از طرفی تابع در $x=3$ حد دارد ولی مقدار ندارد. پس $x=3$ هم ریشه صورت و هم ریشه مخرج است. مخرج کسر به صورت $d = 6$ و $c = -5$ می‌باشد. پس $(x-2)(x-3) = x^2 - 5x + 6$

$$2x^2 + ax + b = 0 \xrightarrow{x=3} 18 + 3a + b = 0 \Rightarrow 3a + b = -18 \quad (1)$$

حاصل حد در $x=3$ برابر ۷ است. برای محاسبه حد باید صورت و مخرج را بر $(x-3)$ تقسیم کنیم.

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 + ax + b}{(x-2)(x-3)} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x + 6 + a}{x-2} = 7 \Rightarrow \frac{12+a}{1} = 7$$

$$\Rightarrow a = -5 \xrightarrow{(1)} 3a + b = -18 \Rightarrow b = -3$$

$$ab + cd = (-3)(-5) + (-5)(6) = 15 - 30 = -15$$

۱۵- گزینه «۳»

(سعید نصیری)

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} x \left[\frac{3}{-x} \right] = 3[(-1)^-] = 3(-2) = -6$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} x \left[\frac{3}{-x} \right] = 3[(-1)^+] = 3(-1) = -3$$

زیست‌شناسی ۳

۱۸- گزینه «۳»

(شاهین راضیان)

هر نوع جهش کوچک به علت ایجاد تغییر در دنا، سبب تغییر رنای حاصل نیز می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جهش‌های تغییر چارچوب ممکن است با حذف یا اضافه شدن تعدادی نوکلئوتید که مضرب سه نیستند (نه لزوماً یک نوکلئوتید)، همراه باشد. گزینه «۲»: برخی جهش‌های تغییر در چارچوب تنها با تغییر توالی کدون پایان به توالی کدون پایان دیگر در همان جایگاه سبب تغییر در طول رشته نمی‌شوند. گزینه «۴»: اگر آمینواسیدی تغییر کند، ساختار اول قطعاً تغییر می‌کند؛ اما شکل و کار پروتئین ممکن است تغییر نکند.

۱۹- گزینه «۴»

(سیدپوریا ظاهریان)

اگر جهش ایجاد شده از نوع تغییر چارچوب باشد، برای اضافه یا حذف شدن یک یا چند نوکلئوتید باید حداقل یک پیوند فسفودی استر در هر یک از رشته‌ها شکسته شود تا جهش صورت بگیرد.

۲۰- گزینه «۴»

(فرهاد تندررو)

جهش‌ها می‌توانند سبب بروز گوناگونی در جمعیت می‌شوند و در نتیجه بر توان بقای جمعیت‌ها تأثیر دارند.

۲۱- گزینه «۳»

(سینا نادری)

در جهش حذف برخی از ژن‌ها از روی کروموزوم حذف می‌شوند و در نتیجه تنها یک نسخه از آن‌ها بر روی کروموزوم باقی می‌ماند. اما در جهش واژگونی هیچ ژنی حذف نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هر دو نوع جهش مضاعف‌شدگی و جهش جابه‌جایی، برخی از ژن‌ها از روی یک کروموزوم حذف می‌شوند و به کروموزوم‌های دیگر انتقال می‌یابند (در جهش مضاعف‌شدگی کروموزوم هم‌تا و در جهش جابه‌جایی کروموزوم غیرهم‌تا).

گزینه «۲»: در جهش حذف برخی از ژن‌ها از روی کروموزوم حذف می‌شوند و هیچ نسخه‌ای از آن‌ها روی آن کروموزوم باقی نمی‌ماند. در جهش جابه‌جایی نیز برخی از ژن‌ها از روی کروموزوم حذف می‌شوند و به کروموزوم دیگر انتقال می‌یابند و در نتیجه هیچ نسخه‌ای از آن‌ها روی یکی از کروموزوم‌ها باقی نمی‌ماند.

گزینه «۴»: در جهش واژگونی، مضاعف‌شدگی و جابه‌جایی، هیچ نوکلئوتید و ژنی از ژنگان یک یاخته پیکری قبل از تقسیم حذف نمی‌شود.

۲۲- گزینه «۳»

(سینا نادری)

فقط مورد (ج) صحیح است.

الف) جهش‌های خاموش تأثیری در فعالیت پروتئین ندارند.

ب و د) ممکن است جهش سبب تغییر اینترون‌ها شود و تأثیری بر رنای بالغ نداشته باشد.

ج) عامل تعیین کننده توالی رنای پیک، توالی نوکلئوتیدی دنا می‌باشد که در پی هر نوع جهش، توالی دنا قطعاً تغییر می‌کند.

۲۳- گزینه «۴»

(بهرا میرحبیبی)

این جهش‌ها شامل جهش‌های حذفی، مضاعف‌شدن، جابه‌جایی و جهش‌های عددی می‌شوند. که همگی در نهایت باعث تغییر فعالیت یاخته‌ها می‌شوند. این جهش‌ها، به علت تغییری که در ماده وراثتی ایجاد می‌کنند، باعث تغییر در پروتئین‌ها و آنزیم‌ها می‌شوند و در نتیجه فعالیت یاخته‌ها را تغییر می‌دهند.

۲۴- گزینه «۴»

(فرهاد تندررو)

بررسی موارد:

مورد اول: تبادل قطعات کروموزومی در چلیپایی شدن نیز رخ می‌دهد که جهش محسوب نمی‌شود.

مورد دوم: در رانش ژن تغییر فراوانی جمعیت بدون ارتباط با سازگاری با محیط اتفاق می‌افتد.

مورد سوم: رانش ژن به غنی‌تر شدن خزانه ژنی کمک نمی‌نماید.

مورد چهارم: آرایش فام‌تن‌ها در متافاز یک به تنوع کامه‌ها می‌انجامد.

۲۵- گزینه «۳»

(شاهین راضیان)

انتخاب طبیعی فرایندی است که در آن افراد سازگارتر با محیط انتخاب می‌شوند. در مناطقی که مالاریا شایع‌تر است، افراد دارای ژنوتیپ $Hb^A Hb^S$ نسبت به افراد سالم دارای ژنوتیپ $Hb^A Hb^A$ در برابر مالاریا مقاوم‌تر هستند. در نتیجه، فراوانی این افراد و فراوانی ال Hb^S افزایش می‌یابد.

۲۶- گزینه «۱»

(مسعود صراری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: قطعاً قسمتی از کروموزوم ۹ جدا و به کروموزوم هم‌تای آن متصل شده و سبب شده کروموزوم ۲ نسخه از ژن گروه خونی ABO داشته باشد.

گزینه «۲»: ممکن است در جهش کوچک نیز تعداد کمی مثلاً ۴ نوکلئوتید حذف شود.

گزینه «۳»: در واژگونی جهت‌گیری قسمتی از کروموزوم که حاوی یک یا چند ژن است (نه همه ژن‌های کروموزوم)، معکوس می‌شود.

گزینه «۴»: در جهش جابه‌جایی، قسمتی از کروموزوم جدا می‌شود و ممکن است به کروموزوم غیرهم‌تا و یا به قسمتی دیگر از همان کروموزوم متصل شود.

۲۷- گزینه «۲»

(شایان سبانی‌نژاد)

گزینه «۱»: نادرست - نوترکیبی می‌تواند باعث حفظ گوناگونی گردد.

گزینه «۲»: درست - انتخاب طبیعی می‌تواند گوناگونی جمعیت‌ها را کاهش دهد.

گزینه «۳»: نادرست - جهش باعث ایجاد گوناگونی در جمعیت‌ها می‌گردد.

گزینه «۴»: نادرست - گوناگونی دگره‌ای باعث حفظ گوناگونی در جمعیت‌ها می‌گردد.

زیست‌شناسی ۲

۲۸- گزینه «۲»

(مهمبر مهری روزبهانی)

دقت کنید که لوب پیشانی بزرگترین لوب مغزی می‌باشد.

۲۹- گزینه «۴»

(مهمبر امین بیگی)

فراوان‌ترین یاخته‌ها در سقف حفره بینی، یاخته‌های پوششی هستند که این یاخته‌ها توانایی تولید پیام عصبی را ندارند و به مغز پیام ارسال نمی‌کنند. از طرفی می‌دانیم که بوی غذا می‌تواند باعث ترشح بزاق شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱) فراوان‌ترین یاخته‌ها در شبکیه، گیرنده‌های استوانه‌ای هستند که در محل لکه زرد تراکم کمتری دارند.
گزینه (۲) یاخته‌های پوششی سطح درونی حلزون گوش در تولید پیام عصبی نقشی ندارد.
گزینه (۳) یاخته‌های پوششی بخش دهلیزی در تولید پیام عصبی نقشی ندارند.

۳۰- گزینه «۲»

(مهمبر رضانیا)

گیرنده‌های حساس به تغییر طول ماهیچه‌های اسکلتی، همان گیرنده‌های حس وضعیت هستند که نوعی گیرنده مکانیکی محسوب می‌شوند و در دسته جداگانه‌ای نسبت به گیرنده‌های تماسی قرار دارند.

۳۱- گزینه «۳»

(علیرضا آروین)

در شکل صورت سؤال، بخش‌های ۱ تا ۴ به ترتیب قرنیه، عدسی، یاخته‌های گیرنده نور و رشته‌های عصبی را نشان می‌دهند. قرنیه در جلوی چشم انسان به صورت برجسته و شفاف است و توسط زلالیه تغذیه می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رشته‌های عصبی شکل صورت سؤال، پیام‌های عصبی مربوط به بینایی را که در یاخته‌های گیرنده نور ایجاد می‌شوند به دستگاه عصبی مرکزی منتقل می‌کنند (حسی) و نمی‌توانند معادل بخش انتقال‌دهنده پیام‌های عصبی حرکتی به عنبیه باشد.
گزینه «۲»: دقت داشته باشید که عدسی به هنگام دیدن اشیاء نزدیک (نه دور)، با انقباض ماهیچه‌های مژگانی ضخیم‌تر می‌شود.
گزینه «۴»: توجه کنید که آکسون یاخته‌های عصبی موجود در شبکیه، عصب بینایی را تشکیل می‌دهند. (نه آکسون‌های گیرنده‌های نوری)

۳۲- گزینه «۲»

(سعید شرفی)

در گرمای شدید گیرنده‌های گرما و درد و در سرمای شدید گیرنده‌های سرما و درد تحریک می‌شوند. بررسی گزینه‌ها:
گزینه (۱) هنگام ایجاد پتانسیل عمل در گیرنده سرما، سدیم‌ها از طریق کانال‌های دریچه‌دار سدیمی از مایع بین یاخته‌ای وارد یاخته می‌شوند. فعالیت پروتئین‌های کانالی انرژی زیستی مصرف نمی‌کند.
گزینه (۲) گرمای شدید باعث تحریک گیرنده و ایجاد پتانسیل عمل می‌شود. در پتانسیل عمل خروج یون پتاسیم توسط کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی از یاخته صورت می‌گیرد.

گزینه (۳) کانال‌های نشستی دریچه ندارند و همواره بازاند.
گزینه (۴) پمپ سدیم-پتاسیم همواره فعال است و انرژی زیستی ATP مصرف می‌کند.

۳۳- گزینه «۲»

(علیرضا آروین)

موارد (ب) و (ج) نادرست هستند.
در بدن انسان، گیرنده‌های حواس ویژه در اندام‌های ویژه‌ای قرار دارند. بررسی موارد:
الف) گیرنده‌های شنوایی و تعادل موجود در گوش داخلی، دارای مژک هستند. در همه این گیرنده‌ها با خم شدن مژک‌ها، کانال‌های یونی غشا باز شده و پتانسیل الکتریکی غشا تغییر می‌کند. در نتیجه در گیرنده پیام عصبی ایجاد می‌شود. (درست)
ب) گیرنده‌های شیمیایی که در اندام‌های ویژه‌ای قرار دارند شامل گیرنده‌های بویایی و چشایی هستند. پیام‌های حسی گیرنده‌های بویایی جهت تقویت به نهج ارسال نمی‌شوند. (نادرست)
ج) گیرنده‌های نوری موجود در شبکیه، پیام‌های عصبی خود را ابتدا به یاخته‌های عصبی شبکیه ارسال می‌کنند. سپس آکسون داخلی‌ترین یاخته‌های عصبی شبکیه عصب بینایی را تشکیل می‌دهند. بنابراین گیرنده‌های نوری پیام‌های عصبی را مستقیماً به عصب بینایی منتقل نمی‌کنند. (نادرست)

۳۴- گزینه «۳»

(علیرضا آروین)

در ساختار چشم انسان، گیرنده‌های استوانه‌ای دارای بیش‌ترین ماده حساس به نور هستند (به این علت است که در نور کم هم تحریک می‌شود). مشیمه لایه‌ای رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی است که شبکیه چشم را تغذیه می‌کند. بنابراین گیرنده‌های استوانه‌ای نیز که در شبکیه قرار دارند، توسط مویرگ‌های خونی این لایه تغذیه می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: بخشی از شبکیه که در امتداد محور نوری کره چشم قرار دارد، لکه زرد است. گیرنده‌های مخروطی در لکه زرد فراوان‌ترند.
گزینه «۲»: گیرنده‌های مخروطی در نور زیاد تحریک شده و تشخیص رنگ و جزئیات اجسام را امکان‌پذیر می‌کنند.
گزینه «۴»: در یاخته‌های گیرنده نوری، ماده حساس به نور با برخورد نور به شبکیه تجزیه شده و واکنش‌هایی را که منجر به ایجاد پیام عصبی می‌شوند به راه می‌اندازند.

۳۵- گزینه «۱»

(مهمبر مهری روزبهانی)

در کاسه چشم، دودسته ماهیچه صاف و اسکلتی وجود دارد. ماهیچه‌های صاف شامل ماهیچه‌های عنبیه و اجسام مژگانی می‌باشد و ماهیچه‌های اسکلتی شامل ماهیچه‌های حرکت‌دهنده کره چشم می‌باشد.
مورد «اول» مربوط به لکه زرد است.
موارد «دوم» و «سوم» فقط برای عضلات صاف کره چشم صادق است.

۳۶- گزینه «۳»

(مهمبر مهری روزبهانی)

پیام عصبی تولید شده توسط هر دو نوع عصب حسی به تالاموس ارسال شده و پردازش اولیه بر روی آن‌ها صورت می‌گیرد.

۳۷- گزینه «۳»

(معمد مهری روزهانی)

منظور صورت سوال گیرنده‌های چشایی و بویایی می‌باشد. بررسی موارد:
الف) این یاخته‌ها زواندی (مژک‌ها) دارند که این زوائد با مواد محرک در تماس هستند.
ب) این یاخته‌ها دارای کانال‌هایی هستند که یون‌ها را در جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌کنند.

ج) گیرنده‌های بویایی برخلاف گیرنده چشایی نوعی یاخته عصبی هستند.
د) گیرنده‌های چشایی توسط بافت پوششی دهان احاطه شده‌اند و گیرنده‌های بویایی در بین یاخته‌های پوششی سقف حفره بینی واقع‌اند.

۳۸- گزینه «۲»

(معمد مهری روزهانی)

فراوان‌ترین یاخته‌های بافت عصبی، یاخته‌های پشتیبان هستند. برخی از این یاخته‌ها سبب افزایش سرعت هدایت (نه انتقال) پیام می‌شوند. این یاخته‌ها همانند سایر یاخته‌های زنده در غشای خود دارای کانال‌های پروتئینی هستند که یون‌ها را عبور می‌دهند.

۳۹- گزینه «۴»

(علی کرمانت)

در پتانسیل آرامش، پروتئین انتقال‌دهنده سدیم - پتاسیم با مصرف ATP یون‌های سدیم را از میان یاخته به مایع بین یاخته‌ای وارد می‌کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید انتشار، انرژی مصرف نمی‌کند.
گزینه «۲»: توجه کنید آزادشدن ناقل عصبی در حین رسیدن پتانسیل عمل به پایانه آکسون صورت می‌گیرد نه پتانسیل آرامش.
گزینه «۳»: دقت کنید یون‌های سدیم با مصرف انرژی از یاخته خارج می‌شود.

۴۰- گزینه «۱»

(سینا تارری)

گزینه ۱) محل ختم آکسون‌های گیرنده‌های بویایی، لوب بویایی است که سیستم لمبیک مستقیماً با آن در ارتباط است.
گزینه ۲) بصل النخاع و هیپوتالاموس در تنظیم اعمالی مثل فشارخون و ضربان قلب نقش دارند. این گزینه درباره هیپوتالاموس صحیح نیست.
گزینه ۳) تالاموس محل پردازش اولیه، تقویت و انتقال اغلب پیام‌های حسی در مغز می‌باشد. بنابراین این گزینه درباره سایر مراکز پردازش پیام در مغز مثل مخ و مخچه صدق نمی‌کند.
گزینه ۴) مخ، مخچه و مغز میانی در حرکات بدن نقش دارند. مغز میانی نیمکره راست و چپ ندارد.

۴۱- گزینه «۳»

(علیرضا آروین)

در یک یاخته عصبی، در تمام مدت پتانسیل آرامش و پتانسیل عمل، یون‌های سدیم از طریق کانال‌های نشستی سدیم، به درون یاخته وارد می‌شوند. در تمام این مدت، پمپ سدیم - پتاسیم نیز با صرف انرژی ATP، یون‌های پتاسیم را وارد یاخته و یون‌های سدیم را از یاخته خارج می‌کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در حین پتانسیل آرامش و بخشی از پتانسیل عمل که کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند، یون‌های سدیم از طریق کانال‌های

نشستی وارد یاخته می‌شوند در حالی که بار الکتریکی درون یاخته مثبت‌تر نمی‌شود.

گزینه «۲»: در حین پتانسیل آرامش اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به‌طور ناگهانی تغییر نمی‌کند.
گزینه «۴»: در حین پتانسیل آرامش، شیب غلظت‌های یون‌های سدیم و پتاسیم با حالت آرامش متفاوت نیست.

۴۲- گزینه «۲»

(علیرضا آروین)

در انعکاسی که دست فرد پس از برخورد با جسمی داغ به عقب کشیده می‌شود، یاخته‌های عصبی حسی پوست دست، نورون رابط سیناپس دهنده با نورون حرکتی ماهیچه دو سر و نورون حرکتی ماهیچه دو سر بازو ناقل‌های عصبی تحریک‌کننده را در فضای سیناپسی آزاد می‌کنند. همه این نورون‌ها، تحت تأثیر فعالیت یاخته‌های نوروگلیا قرار می‌گیرند. فعالیت یاخته‌های نوروگلیا شامل دفاع از یاخته‌های عصبی، حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف آن‌ها، تشکیل غلاف میلین و ... می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: نورون حسی پوست دست و نورون رابط مربوط به بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی نمی‌باشند.

گزینه «۳»: نورون حسی پوست دست ناقل‌های عصبی خود را در هسته خود می‌سازد که هسته آن در ریشه پشتی نخاع قرار دارد نه ماده خاکستری آن.
گزینه «۴»: نورون حرکتی ماهیچه دو سر بازو سبب تغییر نفوذپذیری غشای یاخته ماهیچه‌ای می‌شود، نه یاخته عصبی.

۴۳- گزینه «۴»

(علی بناهی شایق)

از آنجا که انعکاس‌های بدن انسان، به صورت سریع و غیرارادی صورت می‌گیرد؛ در نتیجه، انواعی از یاخته‌های پشتیبان در انجام آن‌ها دخالت دارند.

۴۴- گزینه «۲»

(مسعود مرادی)

هر دو نوع یاخته بافت عصبی، ژن‌های لازم برای ساخت غلاف میلین را دارند و هر دو نوع این یاخته‌ها زنده هستند و توانایی تولید و مصرف ATP را دارند.

۴۵- گزینه «۴»

(مهرادر ممبی)

نهنگ‌ها (تالاموس‌ها) جلوی اپی‌فیز و بطن سوم قرار دارند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
۱ و ۳) در صورتی که سطح شکمی یا پشتی رو به سمت ما باشد و لوب‌های بویایی به سمت بالا قرار داشته باشند، در این حالت، بطن چهارم پایین‌تر از برجستگی‌های چهارگانه و غده رومغزی در پایین اجسام مخطط قرار دارد.
۲) بطن‌های ۱ و ۲ (بطن‌های جانبی) در دو طرف رابط‌های نیمکره‌های مخ قرار دارند.

۴۶- گزینه «۴»

(معمد مهری روزهانی)

در فضای سیناپسی، علاوه بر ناقل عصبی، آنزیم‌هایی نیز آزاد می‌شوند که این آنزیم‌ها در تجزیه ناقل عصبی نقش دارند. آنزیم‌ها طبق متن کتاب از یاخته‌ها ترشح می‌شوند. اگر مقدار ناقل عصبی تغییر کند باعث بروز بیماری در دستگاه عصبی می‌شود. هم‌چنین تغییر در میزان این آنزیم‌ها نیز می‌تواند باعث اختلال در فعالیت دستگاه عصبی شود.

۴۷- گزینه «۴»

(معمد مهری روزهانی)

عوامل محافظت‌کننده از مغز شامل: استخوان‌های جمجمه، پرده‌های مننژ، مایع مغزی - نخاعی، سد خونی - مغزی و یاخته‌های پشتیبان می‌باشد که در همه آن‌ها یاخته وجود دارند و در این یاخته‌ها انواعی از کاتالیزورهای زیستی (آنزیم‌ها) تولید می‌شود.

فیزیک ۳

۴۸- گزینه ۱»

(عباس اصغری)

با توجه به قانون دوم نیوتون $F_{net} = ma$ ، نمودار نیروی خالص وارد بر جسم بر حسب شتاب آن به صورت خطی است که امتداد آن از مبدأ می‌گذرد و شیب آن برابر با جرم جسم است.

از آنجا که $m_A > m_B$ است، پس شیب نمودار F_{net} بر حسب a ، برای جسم A بزرگ‌تر از جسم B است و از آنجا که امتداد نمودار از مبدأ مختصات می‌گذرد، بنابراین گزینه «۱» صحیح است.

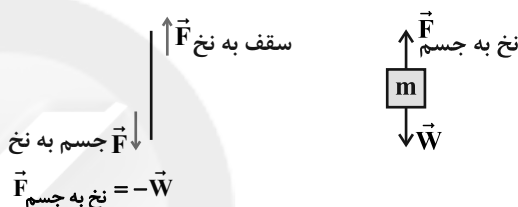
۴۹- گزینه ۴»

(امیرمسین برادران)

همواره شتاب حرکت جسم و نیروی خالص وارد بر آن، هم‌جهت می‌باشند.

۵۰- گزینه ۲»

(امیرمسین برادران)



$$\Rightarrow \vec{F}_{\text{نخ}} = -\vec{F}_{\text{جسم}} = \vec{W}$$

از آنجا که نیروی کشش نخ در تمام طول آن مقدار یکسانی دارد، بنابراین داریم:

$$|\vec{F}_{\text{سقف به نخ}}| = |\vec{F}_{\text{نخ به سقف}}| = |\vec{W}| \Rightarrow \vec{F}_{\text{سقف به نخ}} = -\vec{W}$$

۵۱- گزینه ۱»

(مهمد اکبری)

جهت نیروی گرانشی وارد بر شخص همواره به طرف مرکز زمین است.

۵۲- گزینه ۳»

(مسین پیکان)

با انتخاب جهت مثبت حرکت به سمت پایین، قانون دوم نیوتون را برای توپ می‌نویسیم، داریم:

$$W - f_D = ma \quad \begin{matrix} f_D = 5/1 \text{ N}, m = 500 \text{ g} \\ W = mg = 50 \times 9/10 = 45 \text{ N} \end{matrix}$$

$$45 - 5/1 = 0/50a \Rightarrow -0/2 = 0/50a \Rightarrow a = -0/4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

چون جهت مثبت حرکت را رو به پایین انتخاب کردیم، بنابراین شتاب حرکت گلوله در این لحظه به سمت بالا است.

۵۳- گزینه ۴»

(امیرمسین برادران)

شتاب در هر مرحله را حساب می‌کنیم با انتخاب جهت مثبت حرکت به سمت پایین داریم:

$$v^2 - 0^2 = 2a_1 \Delta x_1 \Rightarrow a_1 = \frac{v^2}{2\Delta x_1} \quad \begin{matrix} v = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ \Delta x_1 = 0/1 \text{ m} \end{matrix} \Rightarrow a_1 = \frac{1^2}{2 \times 0/1} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$0^2 - v^2 = 2a_2 \Delta x_2 \Rightarrow a_2 = \frac{-1^2}{2 \times 0/2} = -2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

اکنون قانون دوم نیوتون را برای دو حالت می‌نویسیم:

$$\left. \begin{aligned} F_T + mg - \mu_k F_1 &= ma_1 \\ F_T + \mu_k F_1 - mg &= m|a_2| \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2F_T = m(a_1 + |a_2|)$$

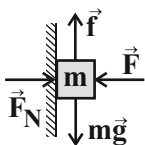
$$\Rightarrow F_T = \frac{m(a_1 + |a_2|)}{2} \quad \begin{matrix} a_1 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, m = 400 \text{ g} = 0/4 \text{ kg} \\ a_2 = -2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \end{matrix}$$

$$F_T = \frac{0/4 \times (2/5 + 5)}{2} = 1/5 \text{ N}$$

۵۴- گزینه ۳»

(مهمد اکبری)

هنگامی که جسم ساکن است، یا با سرعت ثابت حرکت می‌کند و یا در آستانه حرکت است با توجه به قانون دوم نیوتون در راستای قائم، نیروی اصطکاک برابر وزن جسم است.



۵۵- گزینه ۱»

(مهمد اسری)

$$\uparrow F_T + mg = F_N \uparrow$$

$$f_s = F_1 \Rightarrow \text{قانون دوم نیوتون در راستای افقی}$$

$$F_{Net} \text{ تغییر نمی‌کند} \Rightarrow F_{Net} = 0 \Rightarrow \text{جسم ساکن است}$$

۵۶- گزینه ۲»

(یاسر علیلو)

رابطه نیروی متوسط وارد بر جسم بر حسب تغییرات تکانه به شکل

$$\vec{F}_{av} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$$

می‌باشد. از طرفی سطح زیر نمودار نیرو - زمان، برابر تغییرات تکانه است.

$$F - t \text{ نمودار زیر مساحت: } \Delta p = \frac{1+4}{2} \times 4 = 10 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$$

$$\Delta p = m(v - v_0) \Rightarrow 10 = 4(v - 3) \Rightarrow v = 5/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۵۷- گزینه ۳»

(ملیحه جعفری)

وقتی جسمی در ارتفاع h از سطح زمین قرار می‌گیرد جرم آن تغییر نمی‌کند ولی شتاب گرانشی وارد بر آن تغییر خواهد کرد. از این رو داریم:

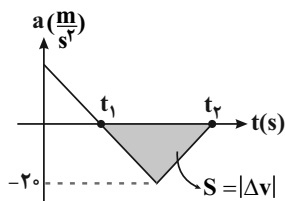
$$\left. \begin{aligned} g_h &= \frac{GM_e}{r^2} = \frac{GM_e}{(R_e + h)^2} \\ g &= \frac{GM_e}{r^2} = \frac{GM_e}{R_e^2} \end{aligned} \right\}$$



(مصیب قنبری)

۶۱- گزینه «۳»

می‌دانیم نیروی متوسط از رابطه $F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ به دست می‌آید و همچنین برای محاسبه Δp می‌توانیم Δv را از سطح زیر نمودار شتاب - زمان بیابیم سپس در m ضرب کنیم:



$$|\Delta v_{t_2 \text{ تا } t_1}| = S_{t_2 \text{ تا } t_1} = \frac{(t_2 - t_1) \times 2}{2}$$

$$\Rightarrow |F_{av}| = \frac{m|\Delta v|}{\Delta t} = \frac{\lambda}{10} \times \frac{10(t_2 - t_1)}{(t_2 - t_1)} = \lambda N$$

(فسره ارغوانی فرد)

۶۲- گزینه «۱»

راه حل اول: از رابطه $K = \frac{p^2}{2m}$ ، جرم جسم محاسبه می‌شود.

$$K = \frac{p^2}{2m} \Rightarrow \frac{K=120J}{P=20kg \cdot \frac{m}{s}} \rightarrow 120 = \frac{20^2}{2m} \Rightarrow m = \frac{5}{3} kg$$

راه حل دوم:

$$\begin{cases} K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 120 = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow mv^2 = 240J \\ p = mv = 20 \cdot \frac{kg \cdot m}{s} \end{cases}$$

طرفین دو رابطه فوق را بر هم تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{mv^2}{mv} = \frac{240}{20} \Rightarrow v = 12 \frac{m}{s}$$

$$p = mv \Rightarrow 20 = m \times 12 \Rightarrow m = \frac{5}{3} kg$$

(سیدعلی میرنوری)

۶۳- گزینه «۴»

با انتخاب جهت مثبت به سمت بالا سرعت توپ در برخورد به زمین $\vec{j}$ و در برگشت $\vec{j} + 4$ واحد SI است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\vec{F}_{av} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} = \frac{m(\vec{v}_2 - \vec{v}_1)}{\Delta t} = \frac{4[4\vec{j} - (-\vec{j})]}{0.05} = 80 \cdot \vec{j} (N)$$

(مهمرب هاروق مام سیره)

۶۴- گزینه «۴»

ابتدا نمودار $(p-t)$ را به $(v-t)$ تبدیل می‌کنیم، توجه کنید که شکل نمودار اصلاً تغییر نمی‌کند و فقط محور تکانه باید به سرعت تبدیل شود.

$$\frac{W=mg}{W} \rightarrow \frac{W_h}{W} = \frac{g_h}{g} = \left(\frac{R_e}{R_e+h}\right)^2 = \left(\frac{R_e}{R_e+R_e}\right)^2 = \left(\frac{R_e}{2R_e}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{W_h}{W} = \frac{1}{4} = 25\%$$

(زهره آقاممدری)

۵۸- گزینه «۴»

با توجه به این که اندازه نیروی گرانشی بین دو جسم از رابطه

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

به دست می‌آید اگر جرم جسم‌ها m و فاصله آن‌ها از هم d باشد $F = G \frac{m^2}{d^2}$ خواهد شد.

$$F_1 = G \frac{m^2}{\left(\frac{d}{2}\right)^2} = 4G \frac{m^2}{d^2} = 4F$$

گزینه «۱»:

$$F_2 = G \frac{m^2}{4d^2} = \frac{1}{4}F$$

گزینه «۲»:

$$F_3 = G \frac{m^2}{\left(\frac{\sqrt{2}}{2}d\right)^2} = 2F$$

گزینه «۳»:

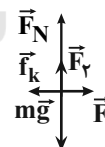
$$F_4 = G \frac{m^2}{\left(\frac{1}{2}d\right)^2} = 4F$$

گزینه «۴»:

(سیرایمان بنی‌هاشمی)

۵۹- گزینه «۲»

برایند نیروها در راستای قائم برابر با صفر است، مطابق قانون دوم نیوتون، برای حرکت در راستای افقی داریم:



$$\begin{cases} F_N + F_1 = mg \Rightarrow F_N = mg - F_1 \\ F_1 - f_k = ma \\ f_k = \mu_k F_N = \frac{4}{10} \times (12 \times 10 - 40) = 32N \end{cases}$$

$$\Rightarrow 40 - 32 = 12a$$

$$\Rightarrow 8 = 12a \Rightarrow a = \frac{8}{12} = \frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$$

(سیرایمان بنی‌هاشمی)

۶۰- گزینه «۲»

$$f_k = \mu_k F_N = \mu_k \times mg = 0.3 \times 2 \times 10 = 6N$$

$$F_{net} = ma \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow F = f_k = 6N$$

$$F = kx \Rightarrow 6 = k \times \frac{2}{10} \Rightarrow k = 30 \frac{N}{m}$$

$$\Rightarrow \lambda \ell - \lambda \ell_0 = \ell' - \ell_0 \Rightarrow \lambda \ell - \ell' = \gamma \ell_0$$

$$\ell = 20 \text{ cm}, \ell' = 55 \text{ cm} \rightarrow 160 - 55 = \gamma \ell_0 \Rightarrow \ell_0 = \frac{105}{\gamma} = 15 \text{ cm}$$

فیزیک ۲

(امیررضا صدر یکتا)

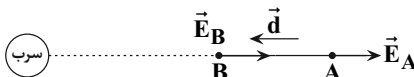
۶۸- گزینه «۳»

چون برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_2 از طرف دو بار دیگر برابر با صفر است، بنابراین میدان الکتریکی برابند حاصل از دو بار در محل بار q_2 برابر با صفر است، بنابراین چون در نقطه‌ای خارج از فاصله دو بار، میدان برابند برابر صفر است، دو بار ناهم‌نام هستند ($q_1 q_2 < 0$) و از طرفی برابند میدان الکتریکی در نزدیکی بار با اندازه کوچکتر برابر صفر می‌گردد، یعنی $|q_2| < |q_1|$.

(امیرحسین برادران)

۶۹- گزینه «۴»

با توجه به اینکه پارچه کتان در سری تریبولکتریک پایین‌تر از سرب قرار دارد، بنابراین با مالش پارچه کتان به گوی سربی، الکترون از گوی سربی به پارچه کتان منتقل می‌شود و گوی سربی بار الکتریکی مثبت پیدا می‌کند. بنابراین با دور شدن از بار مثبت، پتانسیل الکتریکی نقاط کاهش می‌یابد یعنی $V_A < V_B$ و از طرفی طبق رابطه $\Delta U = q\Delta V$ ، با حرکت بار منفی از پتانسیل کمتر به پتانسیل بیشتر، انرژی پتانسیل الکتریکی بار کاهش می‌یابد یعنی $U_B < U_A$.



(امیرحسین برادران)

۷۰- گزینه «۳»

با توجه به قانون کولن، برابند نیروهای وارد بر q_2 را در دو حالت به‌دست می‌آوریم:

$$\left. \begin{aligned} F_{12} &= k \frac{|q_1||q_2|}{a^2} \\ F_{22} &= k \frac{|q_2||q_2|}{a^2} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} q_2 &= 2q_1 \rightarrow \frac{F_{12}}{F_{22}} = \frac{1}{2} \Rightarrow F_{22} = 2F_{12} \end{aligned}$$

$$F_T = \sqrt{F_{12}^2 + F_{22}^2} \rightarrow F_{22} = 2F_{12} \rightarrow F_T = \sqrt{5} F_{12} \quad (1)$$

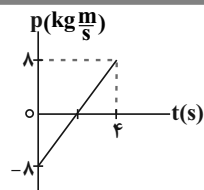
$$F \propto \frac{1}{r^2} \quad \frac{r=2 \text{ cm}}{r'=4 \text{ cm}} \rightarrow \frac{F_{22}}{F_{12}} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow F_{22}' = \frac{F_{22}}{4} \quad F_{22} = 2F_{12} \rightarrow F_{22}' = \frac{F_{12}}{2}$$

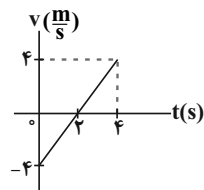
$$F_T' = \sqrt{F_{12}^2 + F_{22}'^2} \quad \frac{F_{22}' = \frac{F_{12}}{2}}{2} \rightarrow F_T' = \sqrt{F_{12}^2 + \frac{F_{12}^2}{4}}$$

$$\Rightarrow F_T' = \frac{\sqrt{5}}{2} F_{12} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{F_T'}{F_T} = \frac{\frac{\sqrt{5}}{2} F_{12}}{\sqrt{5} F_{12}} = \frac{1}{2}$$



$$\left. \begin{aligned} p &= mv \\ \lambda &= \gamma v \end{aligned} \right\} \Rightarrow v = \frac{p}{\gamma m}$$



از لحظه $t=0$ تا $t=2s$ اندازه سرعت کاهش می‌یابد لذا حرکت کندشونده و از لحظه $t=2s$ تا $t=4s$ اندازه سرعت افزایش می‌یابد لذا حرکت تندشونده است.

(امیرحسین برادران)

۶۵- گزینه «۳»

بیشینه شتاب وارد بر جسم مربوط به زمانی است که فنر حداکثر فشردگی را دارد. با انتخاب جهت مثبت حرکت به سمت چپ، داریم:

$$-kx - f_k = ma \quad f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg \rightarrow -kx - \mu_k mg = ma$$

$$\begin{aligned} a &= -\frac{\Delta m}{s^2}, g = 10 \frac{N}{kg} \\ k &= 200 \frac{N}{m}, m = 2 \text{ kg}, \mu_k = 0.2 \end{aligned} \rightarrow -200x - 0.2 \times 2 \times 10 = 2 \times (-5)$$

$$\Rightarrow x = \frac{6}{200} m = 3 \text{ cm} \Rightarrow \ell = \ell_0 - x = 12 - 3 = 9 \text{ cm}$$

(مصطفی کیانی)

۶۶- گزینه «۲»

$$-f_k = ma \quad \frac{m=800 \text{ g}=0.8 \text{ kg}}{f_k=6 \text{ N}} \rightarrow a = \frac{-6}{0.8} = -7.5 \frac{m}{s^2}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - 15^2 = 2 \times (-7.5) \times \Delta x$$

$$\Rightarrow \Delta x = \frac{15 \times 15}{15} = 15 \text{ m}$$

(امیرحسین برادران)

۶۷- گزینه «۲»

ابتدا نسبت شتاب گرانش را در محل فنر در دو سیاره به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{m_A g_A = k\Delta x}{m_B g_B = k\Delta x'} \rightarrow \frac{m_A = m_B = m}{g_B} = \frac{\Delta x}{\Delta x'}$$

$$\frac{g = \frac{GM}{R^2}}{G \frac{M_B}{R_B^2}} \rightarrow \frac{M_A}{(R_A + R_A)^2} = \frac{\ell - \ell_0}{\ell' - \ell_0}$$

$$\frac{M_A = 2M_B}{R_A = 2R_B} \rightarrow 2 \times \frac{R_B^2}{16 R_B^2} = \frac{\ell - \ell_0}{\ell' - \ell_0}$$



۷۱- گزینه «۲»

(سیاوش فارسی)

اگر دو بار هم نام باشند، میدان الکتریکی در نقطه‌ای روی خط واصل دو بار بین دو بار و نزدیک‌تر به بار با اندازه کوچک‌تر صفر می‌شود و اگر دو بار ناهم نام باشند، میدان الکتریکی در نقطه‌ای روی خط واصل دو بار، خارج دو بار و نزدیک‌تر به بار به اندازه کوچک‌تر صفر می‌شود. بنابراین داریم:

$$\frac{q_1}{d_1^2} = \frac{q_2}{(r-d_1)^2} \Rightarrow \frac{q_1}{d_1^2} = \frac{16q_1}{(r-d_1)^2} \Rightarrow \frac{1}{d_1^2} = \frac{4}{(r-d_1)^2}$$

$$\Rightarrow r-d_1 = 2d_1 \Rightarrow d_1 = \frac{r}{3} \quad (1)$$

$$\frac{q_1}{(r+d_2)^2} = \frac{q_2}{d_2^2} \Rightarrow \frac{q_1}{(r+d_2)^2} = \frac{16q_1}{(r+d_2)^2} \Rightarrow \frac{1}{(r+d_2)^2} = \frac{4}{d_2^2}$$

$$\Rightarrow r+d_2 = 2d_2 \Rightarrow d_2 = \frac{r}{3} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \frac{d_2}{d_1} = \frac{\frac{r}{3}}{\frac{r}{3}} = \frac{5}{5}$$

۷۲- گزینه «۴»

(فاروق مردانی)

تمام جمله‌ها درست هستند.

۷۳- گزینه «۳»

(امیر حسین برادران)

چون بار در جهت خطوط میدان پرتاب می‌شود و نیروی وارد بر آن در خلاف جهت میدان است، بنابراین ابتدا تندی آن صفر می‌شود. مسافتی که بار طی می‌کند تا تندی آن به صفر برسد را به دست می‌آوریم. با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$\frac{1}{2}m(0)^2 - \frac{1}{2}mv^2 = -E|q|d_1$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{2} \times 8 \times 10^{-6} \times 50^2 = -5 \times 10^4 \times 4 \times 10^{-6} \times d_1$$

$$\Rightarrow d_1 = \frac{8 \times 2500}{4 \times 10^5} = 0.05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$$

با توجه به مقداری که برای مسافت طی شده توسط بار تا لحظه توقف کامل به دست آمد، بنابراین نتیجه می‌گیریم بار پس از طی ۵cm، به حال سکون رسیده و سپس در خلاف جهت خطوط میدان تندی آن افزایش می‌یابد، با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی از لحظه توقف تا لحظه‌ای که جابه‌جایی آن به اندازه ۲۰cm است، تندی بار را به دست می‌آوریم:

$$\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}m(0)^2 = E|q|d_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 8 \times 10^{-6} \times v^2 = 5 \times 10^4 \times 4 \times 10^{-6} \times 20 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow v^2 = 10^4 \Rightarrow |v| = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۷۴- گزینه «۲»

(بهادر کامران)

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_C - V_A = \frac{\Delta U}{q}$$

$$4 - 20 = \frac{\Delta U}{1 \times 10^{-6}} \Rightarrow \Delta U = -16 \times 10^{-6} \text{ J}$$

$$\Rightarrow \Delta U = -16 \mu\text{J}$$

۷۵- گزینه «۱»

(فسرو ارغوانی فرد)

وقتی یک باتری ۱۲ ولتی داریم یعنی اختلاف پتانسیل دو پایانه‌ی آن ۱۲ ولت است یعنی:

$$V_{(+)} - V_{(-)} = 12 \text{ V}$$

چون پایانه‌ی مثبت باتری اول به زمین وصل است، پتانسیل الکتریکی آن صفر است.

$$V_{(+)} - V_{(-)} = 12 \text{ V} \Rightarrow 0 - V_{(-)} = 12 \Rightarrow V_{(-)} = -12 \text{ V} \Rightarrow V_1 = -12 \text{ V}$$

و برای باتری دوم هم داریم:

$$V_{(+)} - V_{(-)} = 12 \text{ V} \Rightarrow V_{(+)} - (-12) = 12 \Rightarrow V_{(+)} = 0 \Rightarrow V_2 = 0$$

$$\frac{V_1 + V_2}{V_1 - V_2} = \frac{-12 + 0}{-12 - 0} = \frac{-12}{-12} = 1$$

۷۶- گزینه «۱»

(عباس اصغری)

$$E = \frac{|\Delta V|}{d}$$

با توجه به رابطه $|\Delta V| = Ed$ داریم:

۷۷- گزینه «۲»

(سید ابوالفضل قاضی)

اگر میله منفی را نزدیک کنیم، ورقه‌ها از هم دورتر می‌شوند (بارهای منفی به سمت تیغه‌ها می‌روند).

اگر میله مثبت را نزدیک کنیم، بارهای منفی به سمت کلاهک رفته و تیغه‌ها بسته‌تر می‌شوند.

اگر میله خنثی را نزدیک کنیم، بارهای میله تفکیک می‌شوند و بارهای مثبت کنار کلاهک قرار می‌گیرند و بر بارهای منفی الکتروسکوپ اثر گذاشته و بارهای منفی به سمت کلاهک می‌آیند و ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک‌تر می‌شوند.

فیزیک ۱

۷۸- گزینه «۳»

(غلامرضا مبینی)

با نوشتن تخمین مرتبه بزرگی اعداد داده شده داریم:

$$761 = 7/61 \times 10^2 \sim 10 \times 10^2 = 10^3 \text{ درست}$$

$$13/5 \times 10^6 = 1/35 \times 10^7 \sim 1 \times 10^7 = 10^7 \text{ درست}$$



(اسماعیل امار)

۸۳- گزینه «۴»

پس از تبدیل واحدها مشخص می‌شود که گزینه «۴»، صحیح نیست.

$$\frac{1 \mu\text{g} \cdot \text{m}^3}{\text{s}^2} = \dots \frac{\text{g} \cdot \text{cm}^3}{\text{hs}^2}$$

$$1 \frac{\mu\text{g} \cdot \text{m}^3}{\text{s}^2} \times \frac{10^{-6} \text{g}}{1 \mu\text{g}} \times \frac{10^6 \text{cm}^3}{1 \text{m}^3} \times \frac{10^4 \text{s}^2}{1 \text{hs}^2} = 10^4 \frac{\text{g} \cdot \text{cm}^3}{\text{hs}^2}$$

(اسماعیل امار)

۸۴- گزینه «۱»

با توجه به این که دقت خط‌کش برابر با ۱cm است، پس خطای اندازه‌گیری برابر $\pm 0.5 \text{ cm}$ است. هم‌چنین عدد ۲ رقم قطعی است و رقم بعد از آن غیرقطعی است (۳ یا ۴).

(امیررضا صدریکتا)

۸۵- گزینه «۳»

می‌دانیم یک سال ۳۶۵ روز، یک روز ۲۴ ساعت، هر ساعت ۶۰ دقیقه و هر

دقیقه ۶۰ ثانیه است و تعداد الکترون‌ها از رابطه $\frac{\Delta q}{e} = \frac{\text{بار شارش یافته}}{\text{بار هر الکترون}}$

به‌دست می‌آید.

$$n = \frac{\Delta q}{e} = \frac{I \Delta t}{e} = \frac{24 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60}{1.6 \times 10^{-19}}$$

$$= \frac{2.4 \times 10 \times 3.65 \times 10^2 \times 2.4 \times 10 \times 6 \times 10 \times 6 \times 10}{1.6 \times 10^{-19}}$$

$$\sim \frac{1 \times 10 \times 1 \times 10^2 \times 1 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10}{1 \times 10^{-19}} = 10^{27} \text{ الکترون}$$

(فسرو ارغوانی‌فرد)

۸۶- گزینه «۲»

توان، کار انجام شده در واحد زمان است. بنابراین یکای آن به‌صورت زیر می‌باشد:

$$P = \frac{W}{t} = \frac{F \cdot d}{t} = \frac{m \cdot a \cdot d}{t} \Rightarrow [P] = \frac{\text{kg} \times \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times \text{m}}{\text{s}} = \text{kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^3}$$

$$x = y \cdot z^3 \Rightarrow y = \frac{x}{z^3} \Rightarrow [y] = \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^3}}{\text{m}^3} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^3}$$

(غاروق مردانی)

۸۷- گزینه «۴»

$$A = 4\pi r^2 = 4 \times 3 \times (6400 \times 10^3)^2$$

$$\Rightarrow A = 4 \times 3 \times 6 \times 4 \times 6 \times 4 \times 10^{12} \sim 12 \times 36 \times 10^{12} \sim 10^{14}$$

$$A = 10^{14} \text{ m}^2 \times \frac{1 \text{ Tm}^2}{10^{24} \text{ m}^2} = 10^{-10} \text{ Tm}^2$$

$$1/7 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^{-4} = 10^{-4} \text{ نادرست}$$

$$0.059 = 5/9 \times 10^{-2} \sim 10 \times 10^{-2} = 10^{-1} \text{ درست}$$

(غلامرضا مهبی)

۷۹- گزینه «۳»

$$\rho = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B}$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{1/2 V_A + 0/2 V_B}{V_A + V_B} \Rightarrow 0/2 V_A = 0/2 V_B \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = 1$$

(سیاوش فارسی)

۸۰- گزینه «۴»

ابتدا حجم فلزی که مکعب از آن ساخته شده را به کمک چگالی به دست می‌آوریم، سپس برای به دست آوردن حجم حفره کافی است حجم فلز را از حجم مکعب کم کنیم.

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{1500}{6} = 250 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{حفره}} = 400 - 250 = 150 \text{ cm}^3$$

$$\frac{V_{\text{حفره}}}{V_{\text{مکعب}}} \times 100\% = \frac{150}{400} \times 100\% = 37.5\%$$

(ملیحه پعفری)

۸۱- گزینه «۲»

ابتدا حجمی که مولکول‌های ظرف اشغال کرده‌اند (حجم واقعی استوانه) را محاسبه می‌کنیم:

$$V = \pi R^2 h - \pi r^2 h \Rightarrow V = \pi (R^2 - r^2) h$$

$$\Rightarrow V = 3 \times (10^2 - 8^2) \times 10 = (3 \times 360) \text{ cm}^3$$

این مقدار حجم ظرف دارای جرم زیر است:

$$m = \rho V = \frac{20}{3} \times 3 \times 360 = 7200 \text{ g} = 7.2 \text{ kg}$$

برای اینکه ترازو ۸kg را نشان دهد باید ۰/۸kg یا به عبارتی ۸۰۰g مایع درون حفره ریخته شود. این مایع $\frac{1}{3}$ حجم حفره ظرف را پر می‌کند. بنابراین حجم آن به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} \times 3 \times 8^2 \times 10 = 640 \text{ cm}^3$$

حال با داشتن جرم و حجم مایع چگالی آن به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{800}{640} = \frac{5}{4} = 1.25 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(غلامرضا مهبی)

۸۲- گزینه «۴»

با توجه به اینکه هر عددی در نمادگذاری علمی به‌صورت $a \times 10^n$ نوشته می‌شود که در آن $10 \leq a < 100$ می‌باشد، هر چهار مورد درست نوشته شده‌اند.

شیمی ۳

۸۸- گزینه «۳»

(رامین علیداری)

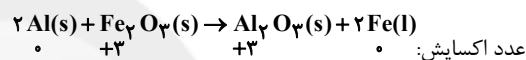
موارد دوم و سوم نادرست هستند.

در پدیده‌هایی همچون تندر و آذرخش، بخشی از انرژی ممکن است به شکل انرژی الکتریکی میان سامانه واکنش و محیط پیرامون جاری شود. مبنای تولید انرژی الکتریکی، واکنش‌هایی شامل داد و ستد الکترون هستند.

۸۹- گزینه «۱»

(مرتضی رضایی زاده)

با توجه به معادله واکنش:



فلز Al سه الکترون از دست داده و سه درجه اکسایش یافته، پس Al کاهنده است و Fe^{3+} سه الکترون گرفته و سه درجه کاهش یافته، پس Fe^{3+} اکسنده است. این واکنش از نوع اکسایش - کاهش است. زیرا با مبادله الکترون همراه است.

۹۰- گزینه «۴»

(مجتبی عبادی)

در سلول گالوانی «مس - نقره»، نیم‌واکنش اکسایش در آند (الکتروده مس) انجام می‌شود و هر اتم مس دو الکترون از دست می‌دهد و به شکل یون مس (II) (Cu^{2+}) وارد محلول می‌شود. به دلیل تولید الکترون در این الکتروده آن را با علامت منفی نشان می‌دهند. هم‌چنین نیم‌واکنش کاهش در کاتد (الکتروده نقره) انجام می‌شود که دارای علامت مثبت است.

۹۱- گزینه «۳»

(میرحسین مسینی)

ردیف «۱»: Cu، آند و Pt کاتد ← پتانسیل پلاتین، مثبت‌تر از مس
ردیف «۲»: Al، آند و Mn کاتد ← پتانسیل منگنز، مثبت‌تر از آلومینیم
ردیف «۳»: Al، آند و Cu کاتد ← پتانسیل مس، مثبت‌تر از آلومینیم
ردیف «۴»: Mn، آند و Cu کاتد ← پتانسیل مس، مثبت‌تر از منگنز

درستی (آ): چون Al قوی‌ترین کاهنده و Pt ضعیف‌ترین کاهنده است.

درستی (ب): چون Mn کاهنده قوی‌تری از Cu است، پس Cu^{2+} اکسنده قوی‌تری از Mn^{2+} است.

نادرستی (پ): فلز خاصیت اکسندگی ندارد.

نادرستی (ت): منگنز کاهنده قوی‌تری از مس است پس در سلول (مس-منگنز)

مس کاتد بوده و در سلول (پلاتین - مس)، پلاتین کاتد است.

۹۲- گزینه «۳»

(مسین رمضانی کولنده)

در فناوری ساخت باتری‌های جدید، نقش فلز لیتیم پررنگ است. زیرا لیتیم در میان فلزها کم‌ترین چگالی و کم‌ترین E° را دارد. این ویژگی‌های لیتیم سبب شد راه برای ساخت باتری‌های سبک‌تر، کوچک‌تر و با توانایی ذخیره بیش‌تر انرژی هموار شود.

۹۳- گزینه «۱»

(مسین ناصری ثانی)

گزینه «۱» زیرا در بخش کاتدی، اکسیژن مطابق نیم‌واکنش زیر کاهش یافته و



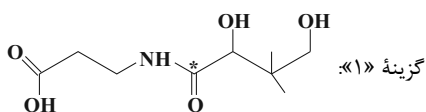
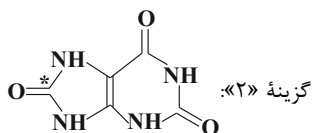
گزینه «۲»: قسمت ۶ نشان‌دهنده آند با کاتالیزگر است.

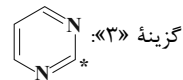
گزینه «۳»: قسمت ۳ مربوط به غشای مبادله کننده پروتون است.

گزینه «۴»: واکنش کاتدی آن کاهش اکسیژن است.

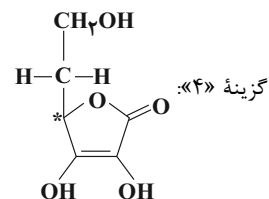
۹۴- گزینه «۲»

(امیرعلی برقرور داریون)

عدد اکسایش $= 4 - (1) = +3$ عدد اکسایش $= 4 - (0) = +4$



$$+2 = 4 - (2) = \text{عدد اکسایش}$$



$$0 = 4 - (4) = \text{عدد اکسایش}$$

۹۵- گزینه «۳»

(سوال ۶۳۵ کتاب آبی شیمی ۳ دوازدهم)

در این سلول، (آند) E° که مربوط به هیدروژن می‌باشد برابر صفر است. با توجه به این‌که emf سلول برابر $E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}}$ است بنابراین $0 = E^\circ_{\text{کاتد}} - emf$. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: A در شکل نشان‌دهنده آند با کاتالیزگر است.

توجه: در این سلول سوخت (H_2) مصرف‌نشده از خروجی کنار آند خارج شده و بازگردانی می‌شود. بنابراین سمت چپ این سلول مربوط به آند است.

گزینه «۲»: سلول نشان‌داده شده، سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن است که رایج‌ترین سلول سوختی است.

گزینه «۴»: ورودی C در این شکل مربوط به گاز H_2 و ورودی D مربوط به گاز O_2 است.

شیمی ۲

۹۶- گزینه «۴»

(نامزد روز)

همه مواد طبیعی و مصنوعی از زمین به دست می‌آیند.

ذخایر زمین به طور یکنواخت توزیع نشده‌اند.

افزودن مواد به یکدیگر همواره سبب بهبود خواص آن‌ها نمی‌شود.

۹۷- گزینه «۱»

(شهرام ممبرزاده)

نافلزات بر اثر ضربه خرد می‌شوند و با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک گذاشته یا الکترون می‌گیرند. هم‌چنین عنصری با عدد اتمی ۳۴، زیر نافلزی با عدد اتمی ۱۶ قرار دارد و در یک گروه از بالا به پایین خصلت نافلزی کاهش می‌یابد.

۹۸- گزینه «۳»

(امیر قاسمی)

در گروه ۱۴ از بالا به پایین رسانایی الکتریکی و شکل‌پذیری افزایش می‌یابد و آرایش الکترونی لایه ظرفیت عناصر این گروه به $ns^2 np^2$ ختم می‌شود. در دوره‌ای که Si حضور دارد (دوره سوم جدول تناوبی عناصر) تعداد نافلزات برابر ۴ و تعداد فلزات برابر ۳ است. در ضمن علاوه بر Sn و Pb که جزو فلزات هستند و رسانایی الکتریکی و سطح براق دارند، Si و Ge هم که جزو شبه‌فلزات هستند سطحی براق و رسانایی الکتریکی کمی دارند.

۹۹- گزینه «۲»

(غاضل قهرمانی‌فر)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نقطه ذوب جزو ویژگی‌های فیزیکی محسوب می‌شود و روند منظمی ندارد.

گزینه «۳»: فعالیت فلزها از بالا به پایین افزایش و فعالیت نافلزها از بالا به پایین کاهش می‌یابد.

گزینه «۴»: برم در 200°C با هیدروژن واکنش می‌دهد.

۱۰۰- گزینه «۴»

(سیدرمیم هاشمی‌دهکردی)

در گروه اول جدول تناوبی از بالا به پایین با افزایش شعاع اتمی و آسان‌تر از دست رفتن الکترون بیرونی‌ترین لایه، تمایل به تشکیل کاتیون افزایش می‌یابد، درحالی‌که در هالوژن‌ها (گروه هفدهم) از بالا به پایین، با افزایش شعاع اتمی، توان کسب الکترون و فعالیت شیمیایی دچار کاهش می‌شود.

۱۰۱- گزینه «۲»

(سعید نوری)

عبارت‌های آ و ب درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت آ: اتم اغلب فلزات واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند. آهن یون‌های Fe^{2+} و Fe^{3+} و وانادیم هم یون‌های V^{2+} و V^{3+} دارند و هیچ‌کدام به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند.

عبارت ب: نخستین عنصر واسطه جدول دوره‌ای اسکاندیم (21Sc) است که در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.

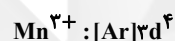
عبارت پ: در یون‌ها آرایش $4d^9$ یا $4d^4$ می‌تواند وجود داشته باشد:



یا



یا



عبارت ت: نخستین سری فلزات واسطه جدول دوره‌ای اغلب به شکل ترکیب‌های یونی مانند اکسیدها، کربنات‌ها و ... یافت می‌شوند.

شیمی ۱

۱۰۲- گزینه «۲»

(پرواز کتابی)

پس از مهپانگ و با گذشت زمان و کاهش دما گازهای هیدروژن و هلیوم تولیدشده متراکم شده و سحابی‌ها را به وجود آوردند.

۱۰۳- گزینه «۴»

(پرهام رهمانی)

طبق شکل صفحه ۳ کتاب درسی، فراوان‌ترین عنصر غیرگازی مشتری کربن و فراوان‌ترین عنصر گازی زمین اکسیژن و هم‌چنین گوگرد و اکسیژن عناصر مشترک مشتری و زمین در بین هشت عنصر فراوان آن‌ها هستند.

۱۰۴- گزینه «۴»

(پرهام رهمانی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فراوانی ایزوتوپ ^{235}U (نه ^{238}U) در مخلوط طبیعی کم‌تر از ۰/۷ درصد است.

گزینه «۲»: از ^{99}Tc برای تصویربرداری از تیروئید استفاده می‌شود (نه ^{99}Tc)

گزینه «۳»: Tc همانند Cu دارای مولد هسته‌ای است که نمی‌توان آن‌را به مدت طولانی نگه‌داشت.

۱۰۵- گزینه «۳»

(مرتضی زارعی)

در تشریح عبارت می‌توان گفت:

آ) رادیوایزوتوپ به ایزوتوپ‌های ناپایدار و پرتوزا گفته می‌شود که از ۷ ایزوتوپ هیدروژن ۵ مورد ناپایدار می‌باشند. ^3H ، ^4H ، ^5H ، ^6H ، ^7H اما ^1H با وجود رادیوایزوتوپ بودن، طبیعی است. پس مورد (آ) نادرست است.

ب) ایزوتوپ‌های پایدار ^1H و ^2H می‌باشند که هر دو طبیعی هستند. پس مورد (ب) صحیح است.

پ) طبق جدول موجود در صفحه ۶ کتاب درسی ایزوتوپ‌های ^4H ، ^5H ، ^6H و ^7H دارای درصد فراوانی صفر در طبیعت هستند که همگی رادیوایزوتوپ می‌باشند و عبارت صحیح است.

ت) مفهوم نیم‌عمر برای رادیوایزوتوپ‌ها تعریف می‌شود. پس حتماً ناپایدارها دارای نیم‌عمر خواهند بود. پس مورد (ت) صحیح است.

۱۰۶- گزینه «۴»

(رسول عابدینی زواره)

$$m = 2 / 5 \text{ mg} \times \frac{10^{-3} \text{ g}}{1 \text{ mg}} \times \frac{10^{-3} \text{ kg}}{1 \text{ g}} = 2 / 5 \times 10^{-6} \text{ kg}$$

$$E = mc^2 \Rightarrow E = 2 / 5 \times 10^{-6} \times (3 \times 10^8)^2 = 22 / 5 \times 10^1 \text{ J}$$

$$\frac{80}{100} \times 22 / 5 \times 10^1 = 18 \times 10^1 \text{ J}$$



(بوار کتابی)

۱۰۹- گزینه «۲»

موارد ب و ت صحیح هستند.

مورد آ) دانشمندان با کمک طیف‌سنج جرمی، جرم اتم را با دقت زیاد اندازه‌گیری می‌کنند.

مورد پ) گرم رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه است.

(سعید نوری)

۱۱۰- گزینه «۲»

سبک‌ترین ایزوتوپ نیکل دارای ۳۰ نوترون است. پس سبک‌ترین ایزوتوپ $^{58}_{28}\text{Ni}$ است. در Ni^{2+} (سنگین‌ترین یون ایزوتوپ Ni) ۲۶ الکترون داریم. پس ۳۳ نوترون دارد و به‌صورت $^{61}_{28}\text{Ni}$ است. ایزوتوپ با جرم متوسط یک نوترون کمتر از این ایزوتوپ دارد. پس $^{60}_{28}\text{Ni}$ است.

$$\begin{cases} ^{58}_{28}\text{Ni} & F_1 = 100 - 6F_2 \\ ^{60}_{28}\text{Ni} & 6F_2 \\ ^{61}_{28}\text{Ni} & F_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{58(100 - 6F_2) + 60(6F_2) + 61(F_2)}{100} = 58.65 \Rightarrow \begin{cases} F_2 = 5\% \\ F_1 = 70\% \end{cases}$$

$$18 \times 10^{10} \text{ J} \times \frac{1\text{g}}{360\text{J}} \times \frac{1\text{kg}}{10^3\text{g}} \times \frac{1\text{ton}}{10^3\text{kg}} = 50 \cdot \text{ton}$$

(مرتضی زارعی)

۱۰۷- گزینه «۱»

ابتدا درصد فراوانی این ۲ ایزوتوپ را محاسبه می‌کنیم:

$$^6\text{Li} : \frac{3}{50} \times 100 = 6\%$$

$$^7\text{Li} : \frac{47}{50} \times 100 = 94\%$$

گزینه «۱»: نسبت $\frac{94}{6}$ بیش‌تر از ۱۵ است.

گزینه «۲»: هر دو ایزوتوپ پایدار هستند.

گزینه «۳»: ایزوتوپ پایدارتر در هر نمونهٔ عنصری، درصد فراوانی بیش‌تری دارد و این عبارت نادرست است.

گزینه «۴»: ایزوتوپ‌ها در برخی خواص فیزیکی وابسته به جرم تفاوت دارند نه خواص شیمیایی.

(پرهام رحمانی)

۱۰۸- گزینه «۱»

در ابتدا می‌دانیم که تفاوت تعداد نوترون‌ها و نصف الکترون‌ها، ۲۶ می‌باشد؛ پس با توجه به این‌که این عنصر کاتیون با بار ۴+ تشکیل داده است؛ از ترکیب دو رابطهٔ اول خواهیم داشت:

$$n - \frac{e}{2} = 26$$

$$p = e + 4$$

$$n = \frac{p - 4}{2} + 26$$

$$\Rightarrow 2n - p = 48 \xrightarrow{p=0/\Delta n} n = 40$$

حال با توجه به عدد جرمی و این‌که تعداد پروتون‌ها ۸۰ درصد نوترون‌هاست خواهیم داشت:

$$n + 0/\Delta n = 2x - 6 \xrightarrow{n=40} 1/\Delta n \times 40 = 2x - 6 \Rightarrow x = 39$$