ایران توشه

- دانلود نمونه سوالات امتحانی
- دانلود گام به گام
- دانلود آزمون گاج و قلم چی و سنجش
- دانلود فیلم و مقاله آنلیزشی
- کنکور و مشاوره

IranTooshe.Ir

@irantooshe

IranTooshe

پاسخ‌نامهٔ آزمون ۷بهمن‌ماه ۱۴۰۱
اختصاصی دوازدهم تجربی

طراحان سؤال

ریاضی تجربی

محمد مصطفی ابراهیمی - محسن اسماعیل‌پور – عباس اشرفی – امیرهوشنگ انصاری –رضا توکلی – محسن جعفریان - بهرام حلاج – اریان حیدری
سجاد داوطلب – معین کرمی – لیلا مرادی- سروش موئینی – جهانبخش نیکنام – سهند ولی زاده - فهیمه ولی‌زاده – وحید ون آبادی

زیست‌شناسی

جواد اباذرلو –سعید اعظمی – آرین آذرنیا – یاسر آرامش‌اصل – علیرضا آروین - محمدامین بیگی – محمدسجاد ترکمان- علی جوهری – رامین حاجی‌موسائی
حامد حسین‌پور – حسین خاکپور- پوریا خاندار – اشکان خرمی – آرمان داداش‌پور– حمید راهواره- پیمان رسولی - مبین رمضانی – محمد رمضانیان- علیرضا رهبر - محمدمهدی روزبهانی – اشکان زرندی –حسن‌علی ساقی – مریم سپهی – مهدی یار سعادتی نیا – علی شریفی آرخلو – نیلوفر شعبانی – سروش صفا – احمدرضا فرح بخش – حسن قائمی – مبین قربانی - وحید کریم زاده –امیر گیتی پور – نیما محمدی- سینا معصوم زاده – سیدامیر منصوربهشتی – محمدحسن مومن زاده – امیرحسین میرزایی - پیام هاشم زاده
مریم سپهی – مهدی‌یار سعادتی‌نیا – علی شریفی‌آرخلو – نیلوفر شعبانی – احمدرضا فرح‌بخش – حسن قائمی – مبین قربانی – وحید کریم‌زاده – امیر گیتی‌پور – نیما محمدی – سینا معصوم‌نیا
محمدحسن مؤمن‌زاده – کاوه ندیمی – پیام هاشم‌زاده – علی وصالی‌محمود

فیزیک

وحید ابراهیم‌زاده – خسرو ارغوانی‌فرد – عباس اصغری - رضا امامی – عبدالرضا امینی‌نسب – زهره آقامحمدی – امیرحسین برادران – ابوالفضل خالقی- بیتا خورشید – مرتضی رحمان زاده
هاشم زمانیان – مریم شیخ‌ممو – حسین عبدوی‌نژاد – پوریا علاقه‌مند – سیاوش فارسی – فرشاد قنبری– بهادر کامران – مصطفی کیانی – علیرضا گونه
محمود منصوری – عباس موتاب –مصطفی واثقی

شیمی

علی اسلامی –علی افخمی‌نیا – علی امینی – امیرعلی برخورداریون – علیرضا بیانی - جعفر پازوکی – احمدرضا جشانی پور – مسعود جعفری - امیر حاتمیان – میرحسن حسینی - عبدالرضا دادخواه – حسن رحمتی‌کوکنده – علیرضا رضایی‌سراب – سیدرضا رضوی – حامد رمضانیان – جواد سوری‌لکی – آروین شجاعی –
میلاد شیخ‌الاسلامی‌خیاوی – ساجد شیری‌طرزم – سهراب صادقی‌زاده – رسول عابدینی‌زواره – حسن عیسی‌زاده – مجید غنچه‌علی – محمدپارسا فراهانی – کارو محمدی- امین نوروزی – محسن هادی – سیدرحیم هاشمی‌دهکردی – شهرام همایون فر

زمین‌شناسی

روزبه اسحاقیان – حامد جعفریان –علی رفیعیان بروجنی – بهزاد سلطانی – فرشید مشعرپور

مسؤلان درس، گزینشگران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مستندسازی
ریاضی	علی‌اصغر شریفی	علی‌اصغر شریفی	شهرام ولایی	مهرداد ملوندی – علی مرشد – نوید ذکی امیرحسین حسینی	ارشیا انتظاری	سرژ یقیازاریان تبریزی
زیست‌شناسی	محمدمهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی‌فرد	حمید راهواره	علی رفیعی –رضا نوری	اشکان هاشمی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	مصطفی کیانی	زهره آقامحمدی – محمدامین عمودی‌نژاد مبین دهقان	ارشیا انتظاری	محمدمهدی شکیبایی
شیمی	مسعود جعفری	ساجد شیری طرزم	حسن‌رحمتی‌کوکنده	امیرحسین مرتضوی – مهدی مرتضی‌پور محمدرضا رحمتی	ارشیا انتظاری	الهه شهبازی
زمین‌شناسی	مهدی جباری	مهدی جباری	بهزاد سلطانی	آرین فلاح اسدی – علیرضا خورشیدی	سعیده روشنایی	محیا عباسی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	زهراالسادات غیاثی
مسئول دفترچه آزمون	آرین فلاح‌اسدی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	سیده صدیقه میرغیاثی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیرگروه: محیا اصغری / مسئول دفترچه: مهساسادات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

زیست‌شناسی ۳

۱- گزینهٔ «۳»
(مهدی‌یار سعادتی‌نیا)

بررسی گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱ و ۴»: آنزیم **ATP**ساز (مجموعه‌ای پروتئینی دارای ویژگی آنزیمی) جزء زنجیره انتقال الکترون نمی‌باشد.

گزینهٔ «۲»: پمپ غشایی، یون‌های H^+ را خلاف جهت شیب غلظت به فضای بین دو غشا میتوکندری منتقل می‌کند و برای این کار از انرژی الکترون‌ها استفاده می‌کند، نه انرژی حاصل از تجزیه **ATP**.

گزینهٔ «۳»: ۳ پروتئین سراسری غشایی با صرف انرژی الکترون‌ها، H^+ را برخلاف جهت شیب غلظت از فضای داخلی میتوکندری به فضای بین دو غشا این اندامک پمپ می‌کند.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی۳، صفحهٔ ۷۰)

۲- گزینهٔ «۳»
(امیر کیتی‌پور)

در مجموع واکنش‌های قندکافت و اکسایش پیروووات، به منظور تولید چهار مولکول استیل‌کوآنزیم **A**، مجموعاً چهار پیروووات و برای تولید چهار پیروووات، چهار اسید دوفسفاته و همچنین برای تولید چهار مولکول قند فسفاته، دو مولکول گلوکز نیاز است. در این مسیر مجموعاً ۸ مولکول **ATP**، ۸ مولکول **NADH** (چهار تا در قندکافت و چهار تا طی تبدیل پیروووات‌ها به مولکول استیل)، و ۴ مولکول CO_2 تولید می‌شوند. همچنین ۴ مولکول **ATP** (در مرحله اول قندکافت)، ۸ مولکول **ADP** (در مرحله آخر قندکافت) و ۸ مولکول NAD^+ مصرف می‌شوند.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۶۶ و ۶۸)

۳- گزینهٔ «۴»
(محمدحسن مؤمن‌زاده)

در مراحل پایانی چرخهٔ کربس، چندین ترکیب چهارکربنه و بدون فسفات به یکدیگر تبدیل می‌شوند تا در نهایت ترکیب چهارکربنهٔ آغازکننده چرخهٔ کربس بازسازی شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: به عنوان مثال جدا شدن CO_2 از هموگلوبین در مویرگ‌های ششی، در خارج از میتوکندری صورت می‌پذیرد.

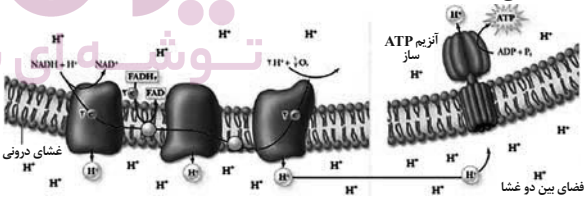
گزینهٔ «۲»: دقت کنید مثلاً در واکنش تولید H_2CO_3 در گویچه‌های قرمز، تولید اسیدی با کمتر از سه اتم کربن (اسیدکربنیک) در خارج از راکیزه مشاهده می‌شود.

گزینهٔ «۳»: این مورد علاوه بر راکیزه، در اندامک سبزدیسه نیز قابل مشاهده است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی۱، صفحهٔ ۳۹)
(زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۱۳، ۳۲ و ۶۷ تا ۶۹)

۴- گزینهٔ «۲»
(آرمان داداش‌پور)

طبق شکل کتاب درسی مولکول‌های اول (پمپ پروتون) و دوم زنجیره انتقال الکترون می‌توانند مستقیماً الکترون مولکول‌های حامل‌های الکترون را دریافت کنند.



بررسی موارد:

الف) تنها در مورد پروتئین اول صادق است.

ب) تنها در مورد پروتئین دوم صادق است (درستی ب) دقت کنیم الکترون بلافاصله پس از خروج از مولکول دوم از پمپ پروتون عبور می‌کند که مولکولی سراسری است.

ج) به دنبال اکسایش مولکول‌های حامل الکترون در فضای داخلی میتوکندری پروتون به فضای داخل میتوکندری رها می‌شود، بنابراین هر دو در تغییر غلظت پروتون فضای داخلی مؤثرند.

د) هردو جزء نامبرده در سوال در تماس با اسیدهای چرب فسفولیپیدهای غشایی هستند.

$$FAD + 2H^+ + 2e^- \rightleftarrows FADH_2$$

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

۵- گزینهٔ «۴»
(پیوند ابازرلو)

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: طبق رابطهٔ تبدیل **NADH** و NAD^+ به یکدیگر مشخص است که دو الکترون به ازای تولید هر مولکول **NADH** مصرف می‌شود.

گزینهٔ «۲»: هیچ‌یک از مولکول‌های حاصل از تجزیهٔ قند ۶ کربنی در قندکافت، ATP مصرف نمی‌کنند.

گزینهٔ «۳»: در جریان تجزیهٔ گلوکز و در مرحلهٔ آخر، به ازای تجزیهٔ یک مولکول گلوکز ۴ مولکول **ATP** و به ازای تولید هر مولکول پیروووات، ۲ مولکول **ATP** تولید می‌شود.

گزینهٔ «۴»: در مرحلهٔ ۳ گلیکولیز، ضمن افزوده شدن گروه فسفات به قند **۳**کربنی، مولکول NAD^+ کاهش می‌یابد. NAD^+ یک ساختار دو نوکلئوتیدی است.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی۳، صفحهٔ ۶۶)

۶- گزینهٔ «۴»
(یاسر آرامش‌اصل)

توجه داشته باشید که در مرحلهٔ سوم، قند فسفاته مورد استفاده قرار می‌گیرد که در طی آن فسفات آزاد موجود در میان‌یاخته به این ترکیب اضافه شده و تشکیل اسید دوفسفاته را می‌دهند؛ اما در مرحلهٔ چهارم، فسفات‌های اسید دوفسفاته به مولکول **ADP** منتقل شده و تغییری در مقدار فسفات‌های آزاد میان‌یاخته ایجاد نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: تمامی محصولات مرحلهٔ سوم قندکافت (اسید دوفسفاته و **NADH**) دارای گروه‌های فسفات هستند. **NADH** دارای دو نوکلئوتید بوده و نوکلئوتیدها در ساختار خود گروه فسفات دارند.

گزینهٔ «۲»: پیروووات و اسید دوفسفاته هر دو سه‌کربنه هستند.

گزینهٔ «۳»: در نهایی‌ترین مرحلهٔ قندکافت، **ADP** با دریافت گروه فسفات تشکیل **ATP** می‌دهد؛ اما **ATP** فاقد پیوند فسفودی‌استر است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۴، ۶۴ و ۶۶)

۷- گزینهٔ «۱»
(احمدرضا فرح‌بخش)

آخرین CO_2 آزاد شده در تنفس یاخته‌ای هوازی، در چرخهٔ کربس و حین تبدیل مولکول پنج‌کربنی به چهارکربنی است. بعد از آزاد شدن آخرین CO_2، حداقل دو نوع مولکول چهارکربنی در چرخهٔ کربس تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: پیش از تولید مولکول شش‌کربنی در چرخهٔ کربس، استیل‌کوآنزیم **A** با مولکول چهارکربنی ترکیب می‌شود که استیل کوآنزیم **A** بیش از دو کربن دارد. ضمناً فروکتوز فسفاته هم شش‌کربنی است ولی از تغییر گلوکز شش‌کربنی به‌وجود آمده است.

گزینهٔ «۳»: در مرحلهٔ چهارم گلیکولیز پیروووات از اسید دوفسفاته تولید می‌شود که پیش از این مرحله شکل رایج انرژی در یاخته یعنی **ATP** تولید نمی‌شود، بلکه مصرف می‌شود.

گزینهٔ «۴»: اولین CO_2 تنفس یاخته‌ای طی اکسایش پیروووات در راکیزه آزاد می‌شود، که پس از آزاد شدن CO_2، NAD^+ با گرفتن الکترون کاهش می‌یابد، اما باید دقت کرد که اولین ترکیب دو نوکلئوتیدی یعنی NAD^+ در مرحلهٔ سوم گلیکولیز (قندکافت) کاهش می‌یابد.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۶۴، ۶۶، ۶۸ و ۶۹)

۸- گزینهٔ «۲»
(احمدرضا فرح‌بخش)

پیروووات از طریق انتقال فعال وارد راکیزه (میتوکندری) می‌شود، بنابراین از طریق نوعی پروتئین غشایی وارد راکیزه می‌شود. بررسی همهٔ موارد:

الف) ترکیب دوکربنی تولیدی در هنگام اکسایش پیروووات، بنیان‌استیل است. قبل از تولید بنیان‌استیل، **NADH** تولید می‌شود اما باید دقت کرد که در مرحلهٔ ۳ گلیکولیز (اولین مرحلهٔ تنفس یاخته‌ای) نیز **NADH** تولید می‌شود.

ب) پس از آزاد شدن CO_2 از پیروووات (محصول نهایی قندکافت)، NAD^+ با گرفتن الکترون کاهش می‌یابد.

ج) در طی تولید بنیان‌استیل، با مصرف الکترون آزاد شده از پیروووات، یک مولکول **NADH** تولید می‌شود.

د) ماده‌ای که به فعالیت بعضی آنزیم‌ها کمک می‌کند، کوآنزیم **A** است. بنیان‌استیل دارای دو کربن است و کوآنزیم **A** نیز نوعی ترکیب کربن‌دار است، پس استیل کوآنزیم A بیش از دو کربن دارد.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۱۹ و ۶۶ تا ۶۹)

ایران توشه
توشه‌ای برای آینده

۹- گزینهٔ «۲» *(آرین آذرنیا)*

تمامی ترکیبات سه‌کربنه در گلیکولیز تولید می‌شوند. اولین حامل الکترون میتوکندری طی اکسایش پیرووات در بستره تولید می‌شود. مصرف پیرووات قبل از تولید NADH صورت می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: استیل، ترکیب دوکربنه تنفس هوازی محسوب می‌شود. دقت کنید که استیل‌کوآنزیم A با ترکیب چهارکربنه آغازکننده چرخهٔ کربس ترکیب می‌شود، نه خود استیل!

گزینهٔ «۳»: با توجه به کتاب درسی ترکیب چهارکربنه آغازگر چرخهٔ کربس از تغییر ترکیب چهارکربنه ماقبل خود ایجاد می‌شود. نه تجزیهٔ مولکول ۵کربنه!

گزینهٔ «۴»: ترکیب شش‌کربنه کربس بعد از اکسایش یافتن ترکیب قندی سه‌کربنه، مصرف می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۳۹ و ۷۴) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

۱۰- گزینهٔ «۴» *(امیر کیتی‌پور)*

در تنفس یاخته‌ای هوازی حضور اکسیژن الزامی است. در این فرایند، مصرف فروکتوز فسفاته و NAD^+ پس از مصرف ATP صورت می‌گیرد. در تبدیل ATP به ADP آب مصرف می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نخستین CO_2 در ابتدای واکنش اکسایش پیرووات آزاد می‌شود که برخلاف تولید $FADH_2$ قبل از تشکیل استیل است.

گزینهٔ «۲»: تولید نخستین ترکیب آلی اسیدی (اسید سه‌کربنه) در قندکافت بعد از تولید نخستین نوکلئوتید فسفاته (ADP) صورت می‌گیرد.

گزینهٔ «۳»: تولید نخستین مولکول آب با تولید ATP در مرحلهٔ آخر قندکافت صورت می‌گیرد. *(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۶۴، ۶۶، ۶۸ و ۶۹)*

زیست‌شناسی ۳- سؤال‌های موازی

۱۱- گزینهٔ «۴» *(امیرحسین میرزایی)*

قبل از همانندسازی دنا (نه طی آن)، باید پیچ و تاب فامینه، باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: آنزیم ویرایش‌کننده، دنابسپاراز است. این آنزیم، در کاهش تعداد نوکلئوتیدهای سه فسفاتهٔ آزاد موجود در هسته نقش دارد و حین ساخت رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دنا، از این نوکلئوتیدها استفاده می‌کند.

گزینهٔ «۲»: همانندسازی دنا با دقت زیادی انجام می شود؛ این دقت تا حدود زیادی مربوط به رابطهٔ مکملی بین نوکلئوتیدهاست.

گزینهٔ «۳»: بین C و G نسبت به A و T، پیوند هیدروژنی بیش‌تری تشکیل می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷ و ۱۱ تا ۱۴)

۱۲- گزینهٔ «۴» *(حمید راهواره)*

همهٔ موارد نادرست است.

الف) پیسین آنزیمی است که در خارج از یاخته تولید می‌شود.

ب) آنزیم‌هایی که موجب مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته می‌شوند سبب مرگ یاخته می‌شوند.

ج) آنزیم‌ها ممکن است در غشای یاخته قرار گرفته باشند.

د) همهٔ آنزیم‌ها پروتئینی نیستند.

(زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۶۹)(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۱۳- گزینهٔ «۳» *(امیرحسین میرزایی)*

در مرحلهٔ آغاز ترجمه، فقط جایگاه P پر می شود و جایگاه‌های A و E خالی می‌مانند.

در مرحلهٔ پایان، عوامل آزادکننده باعث جداشدن پلی‌پپتید از آخرین رنای ناقل موجود در جایگاه P می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در مرحلهٔ پایان ترجمه، با ورود یکی از رمزه‌های پایان ترجمه به جایگاه A، چون رنای ناقل مکمل آن وجود ندارد، این جایگاه توسط پروتئین‌هایی به نام عوامل آزادکننده اشغال می‌شود.

گزینهٔ «۲»: در مرحلهٔ طویل‌شدن، آمینواسید (یا رشتهٔ پلی‌پپتیدی) جایگاه P از رنای ناقل خود جدا می‌شود و با آمینواسید جایگاه A پیوند پپتیدی (اشتراکی) برقرار می‌کند.

گزینهٔ «۴»: در مرحلهٔ طویل‌شدن، رنای ناقل بدون آمینواسید، درجایگاه E قرار می‌گیرد و سپس از این جایگاه خارج می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۱۵، ۳۰ و ۳۱)

۱۴- گزینهٔ «۴» *(علی بوهری)*

با توجه به تولد دختری با گروه خونی A^-، می‌توان گفت پدر ژنوتیپ BO دارد و مادر ممکن است دارای یکی از ژنوتیپ‌های AO، AA و AB باشد.

چون فرزند دختر، گروه خونی A^- دارد، پس پدر برای هر دو صفت ناخالص است. در صورتی‌که مادر dd و پدر Dd باشد نیز، امکان تولد دختر dd وجود دارد.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۲)

۱۵- گزینهٔ «۱» *(پیمان رسولی)*

در طرح همانندسازی حفاظتی، مولکول دنای اولیه بدون تغییر می‌ماند و هیچ پیوند فسفودی‌استری در آن در طی همانندسازی شکسته نمی‌شود اما در طرح همانندسازی غیرحفاظتی پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای دنای اولیه می‌شکند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: تمامی طرح‌های همانندسازی از قوانین چارگاف تبعیت می‌کنند که در آن نوکلئوتیدهای پورین‌دار در مقابل نوکلئوتیدهای پیریمیدین‌دار قرار می‌گیرند.

گزینهٔ «۳»: در طرح همانندسازی حفاظتی هر مولکول دنا یا تماماً نوکلئوتیدهای جدید یا تماماً نوکلئوتیدهای قدیمی دارد.

گزینهٔ «۴»: در هر دو طرح همانندسازی غیرحفاظتی و نیمه‌حفاظتی، امکان مشاهدهٔ نوکلئوتیدهای جدید در هر دو مولکول دنای حاصل از همانندسازی وجود دارد.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۹، ۱۲ و ۱۳)

۱۶- گزینهٔ «۴» *(علیرضا آروین)*

در جمعیت انسان، سه نوع ژن‌نمود برای بیماری گویچه‌های قرمز داسی‌شکل دیده می‌شود؛ Hb^AHb^A، Hb^AHb^S و Hb^SHb^S، افراد با ژن‌نمود Hb^AHb^A از نظر این بیماری سالم بوده و همواره دارای گویچه‌های قرمز طبیعی هستند. افراد دارای ژن‌نمود Hb^AHb^S در شرایط عادی دارای گویچه‌های قرمز طبیعی هستند، اما در شرایطی گویچه‌های آن‌ها می تواند تغییر شکل داده و به گویچه‌های قرمز داسی‌شکل تبدیل شود. افراد دارای ژن‌نمود Hb^SHb^S به بیماری گویچه‌های قرمز داسی‌شکل مبتلا بوده و فقط دارای گویچه‌های قرمز غیرطبیعی هستند.

بیماری مالاریا توسط نوعی انگل تک‌یاخته‌ای ایجاد می‌شود که بخشی از چرخهٔ زندگی خود را در گویچه‌های قرمز می‌گذراند. افرادی که گویچه‌های سالم دارند، یعنی Hb^AHb^A هستند در معرض خطر ابتلا به مالاریا قرار دارند. این انگل نمی‌تواند در افراد Hb^AHb^S سبب بیماری شود، چون وقتی این گویچه‌ها (فراوان‌ترین یاخته‌های خونی) را آلوده می‌کنند، آن‌ها داسی‌شکل می‌شوند و انگل می‌میرد. پس دقت داشته باشید با وجود این‌که افراد Hb^AHb^S در برابر مالاریا مقاوم‌اند، اما گویچه‌های قرمز آن‌ها ابتدا به انگل آلوده شده و پس از آن با داسی‌شکل‌شدن، باعث از بین رفتن انگل می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: همان‌طور که گفته شد، هم افراد با ژن‌نمود Hb^AHb^S و هم افراد با ژن‌نمود Hb^SHb^S می‌توانند دارای گویچه‌های قرمز غیرطبیعی باشند که از این بین فقط افراد با ژن‌نمود Hb^SHb^S در سنین پایین می‌میرند.

گزینهٔ «۲»: افراد با ژن‌نمودهای Hb^AHb^S و Hb^AHb^A می‌توانند دارای گویچه‌های قرمز طبیعی باشند. فقط گویچه‌های قرمز افراد با ژن‌نمود Hb^AHb^S در محیط‌هایی با اکسیژن کم، داسی‌شکل می‌شوند.

گزینهٔ «۳»: همان‌طور که گفته شد، هم افراد با ژن‌نمود Hb^AHb^S و هم افراد با ژن‌نمود Hb^SHb^S می‌توانند دارای گویچه‌های قرمز غیرطبیعی باشند. افراد با ژن‌نمود Hb^SHb^S معمولاً در سنین پایین می‌میرند و به سن بلوغ نمی‌رسند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحهٔ ۵۶) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۱۷- گزینهٔ «۱» *(محمدسجاد ترکمان)*

در مرحلهٔ آغاز، برخلاف مراحل طویل‌شدن و پایان، دو رشتهٔ دنا به یکدیگر متصل نمی‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: در مرحلهٔ پایان، از توالی بین ژنی رونویسی نمی‌شود. دقت کنید جایگاه پایان رونویسی بخشی از ژن است و توالی بین ژنی محسوب نمی‌شود.

گزینهٔ «۳»: در مرحلهٔ طویل‌شدن، همچنان که مولکول رنابسپاراز حرکت می‌کند، دو رشتهٔ دنا در جلوی آن باز و در چندین نوکلئوتید عقب‌تر، رنا از دنا، با شکستن پیوندهای هیدروژنی بین آن‌ها، جدا می‌شود.

ایران توشه
توشه ای برای آینده

گزینهٔ «۴»: در مرحلهٔ پایان رونویسی، جدایی مولکول رنا از رشتهٔ الگو است، نه رمزگذار.
(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

۱۸- گزینهٔ «۲» *(علیرضا رهبر)*

منظور از پیوند اشتراکی بین دو گروه کربوکسیل و آمین، پیوند پپتیدی است. همهٔ پروتئین‌ها ساختار اول و دوم را دارند. پیوند پپتیدی مبنای تشکیل ساختار اول و پیوند هیدروژنی مبنای تشکیل ساختار دوم است. بنابراین این دو پیوند در همهٔ پروتئین‌ها دیده می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: ساختار سوم پروتئین‌ها، ساختاری تاخورده و متصل به هم است. در این ساختار تغییر پروتئین، حتی به‌صورت تغییر در یک آمینواسید، می‌تواند ساختار و عملکرد آن را به شدت تغییر دهد اما این موضوع قطعی نیست.

گزینهٔ «۳»: پیوند اشتراکی در ساختار اول پروتئین‌ها دیده می‌شود. دقت کنید که پروتئین‌ها در ساختار دوم به شکل‌های مختلفی دیده می‌شوند که دو نمونه از آن‌ها ساختار مارپیچ و ساختار صفحه‌ای است.

گزینهٔ «۴»: پیوند یونی در ساختار سوم پروتئین‌ها دیده می‌شود در حالی‌که پیوند بین چند زنجیره در ساختار چهارم دیده می‌شود. میوگلوبین نمونه‌ای از پروتئین‌هایی است که ساختار نهایی آن‌ها ساختار سوم بوده و دارای ساختار چهارم نمی‌باشد.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

۱۹- گزینهٔ «۴» *(سروش صفا)*

گوناگونی دگره‌ای در گامت‌ها، نوترکیبی و اهمیت ناخالص‌ها از عواملی هستند که با وجود انتخاب طبیعی، گوناگونی جمعیت را تداوم می‌بخشند و موجب افزایش توانایی بقای جمعیت در محیط جدید می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: الل‌های جدید در اثر جهش ایجاد می‌شوند.

گزینهٔ «۲»: فقط برای گوناگونی دگره‌ای گامت‌ها و نوترکیبی صادق است.

گزینهٔ «۳»: فقط برای اهمیت ناخالص‌ها صادق است که موجب می‌شود فراوانی نسبی افراد ناخالص در یک صفت (مثلاً کم‌خونی داسی‌شکل) در یک محیط جدید حفظ شود درحالی‌که از فراوانی نسبی افراد خالص، کاسته می‌شود.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۲۰- گزینهٔ «۲» *(حسین خاکپور)*

در صورت حضور باکتری در محیطی که فاقد گلوکز و حاوی مالتوز است، ابتدا مالتوز وارد یاخته شده و به فعال‌کننده متصل می‌شود. این اتصال سبب می‌شود فعال‌کننده به جایگاه اتصال خود در دنا وصل شود.

پس از این، رنابسپاراز می‌تواند راه‌انداز را شناسایی و به آن متصل شود و رونویسی را انجام دهد تا درنهایت پس از رونویسی و ترجمه، آنزیم‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز ساخته شوند. *(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۲۷)*

(جریان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰، ۳۳ و ۳۴)

زیست‌شناسی ۲

۲۱- گزینهٔ «۳» *(مریم سپهی)*

مطابق شکل پایین صفحه ۱۴ (فعالیت ۷) مجرای ارتباطی بطن سوم و چهارم از بین بخش‌های سازندهٔ مغز میانی عبور می‌کند. مغز میانی در انسان بالای پل‌مغزی قرار دارد و یاخته‌های عصبی آن در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: پل‌مغزی بزرگ‌ترین بخش ساقهٔ مغز است. که در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد.

گزینهٔ «۲»: بصل‌النخاع پایین‌ترین بخش مغز است که در بالای نخاع قرار دارد، بصل‌النخاع فشار خون و ضربان قلب را تنظیم می‌کند.

گزینهٔ «۴»: تالاموس‌ها محل پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی‌اند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۴)

۲۲- گزینهٔ «۳» *(حامد حسین‌پور)*

انعکاس عقب کشیدن دست توسط نخاع تنظیم می‌شود. در نخاع، بخش خارجی سفید و بخش مرکزی، خاکستری است. داخلی‌ترین پردهٔ منتژ، نازک‌ترین پرده است که با مادهٔ سفید نخاع مجاورت دارد. مادهٔ سفید حاوی اجزای میلین‌دار است. در بیماری MS یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز مورد حمله قرار می‌گیرند. پس مادهٔ سفید نخاع ممکن است در این بیماری مورد آسیب قرار گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: مغز (بصل‌النخاع) در تنظیم انعکاس سرفه نقش دارد. همهٔ یاخته‌های بافت عصبی، در تنظیم هومئوستازی نقش دارند. با توجه به شکل کتاب درسی، گروهی از یاخته‌های غیرعصبی یاخته‌های پشتیبان سازندهٔ غلاف میلین دارای هستهٔ حاشیه‌ای هستند. یاخته‌های پشتیبان انواع و اقسام مختلفی دارند که فقط یک نوع از آن‌ها میلین‌ساز می‌باشند.

گزینهٔ «۲»: هم مادهٔ سفید و هم مادهٔ خاکستری دارای یاخته‌های غیرعصبی (پشتیبان) است. اما یاخته‌های پشتیبان سازندهٔ غلاف میلین فقط در مادهٔ سفید تجمع دارند.

گزینهٔ «۴»: نخاع در انعکاس عقب کشیدن دست نقش دارد. با توجه به شکل، مادهٔ خاکستری نخاع حالتی پروانه‌ای‌شکل (**H**شکل) دارد. که در سطح پشتی، مادهٔ خاکستری تا سطح مادهٔ سفید ادامه یافته است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۶، ۹، ۱۱ و ۱۶) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۷)

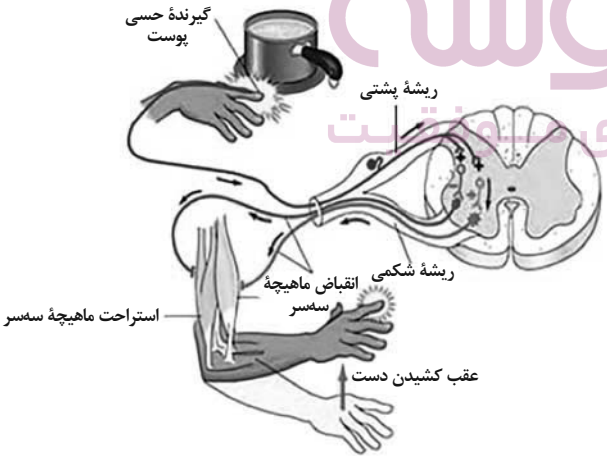
۲۳- گزینهٔ «۲» *(حامد حسین‌پور)*

موارد (الف) و (ج) صحیح است. سوال در مورد مقایسهٔ نورون حسی و نورون‌های حرکتی دخیل در این انعکاس است. بررسی همهٔ موارد:

الف) ناقل عصبی در نورون‌ها در جسم یاخته‌ای ساخته می‌شود. جسم یاخته‌ای نورون حسی در خارج از مادهٔ خاکستری قرار دارد اما جسم یاخته‌ای نورون‌های حرکتی مذکور در مادهٔ خاکستری قرار گرفته‌اند.

ب) طویل‌ترین رشتهٔ عصبی در نورون حسی، دندریت و در نورون حرکتی، آکسون است. آکسون برخلاف دندریت می‌تواند حامل ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی باشد.

ج) در این انعکاس، انتقال پیام عصبی از گیرندهٔ حسی پوست به نورون حسی، بدون آزاد شدن ناقل عصبی است (گیرندهٔ درد، انتهای دندریت نورون حسی است!). اما نورون حرکتی ماهیچهٔ دوسر پس از اتصال به ناقل عصبی آزاد شده از نورون رابط، دچار پتانسیل عمل شده و پتانسیل داخل آن نسبت به خارج مثبت می‌شود.



د) شبکهٔ آندوپلاسمی زبر شبکه‌ای گسترده از تعدادی کیسه است که در جسم یاخته‌ای نورون‌ها قرار گرفته است. با توجه به شکل کتاب درسی، از جسم یاخته‌ای نورون حسی یک نقطهٔ انشعاب وجود دارد که دندریت و آکسون از آن خارج می‌شود اما در نورون حرکتی، رشته‌های عصبی از چندین نقطه از جسم یاخته‌ای می‌توانند خارج شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۳، ۷، ۸ و ۱۶)

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

۲۴- گزینهٔ «۳» *(رامین خانی‌موسائی)*

دقت کنید که رابط سه‌گوش نیمکره‌های مغز در هیچ‌یک از سطوح مغزی بدون نیاز به تشریح قابل رویت نمی‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نخاع در سطح پشتی قابل مشاهده است. این بخش در مجاورت بصل‌النخاع (پایین‌ترین بخش مغز انسان) قرار دارد.

گزینهٔ «۲»: بصل‌النخاع در سطح شکمی قابل رویت می‌باشد. این بخش در تغییر تعداد ضربان قلب و تغییر میزان فشار خون نقش دارد.

گزینهٔ «۴»: لوب‌های بویایی در هر دو سطح قابل مشاهده می‌باشند. این لوب‌ها در مجاورت مخ قرار دارند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۴)

۲۵- گزینهٔ «۴» *(اشکان زرنری)*

همواره این پمپ در حال فعالیت است و انرژی آن از تجزیهٔ **ATP** حاصل می‌شود که طی آن خارجی‌ترین گروه فسفات از گروه فسفات مجاور خود جدا می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: پمپ سدیم – پتاسیم ۵ جایگاه برای اتصال یون‌ها و یک جایگاه برای اتصال **ATP** دارد که در مجموع ۶ جایگاه می‌شود.

گزینهٔ «۲»: این پمپ ابتدا سه یون سدیم را به خارج یاخته منتقل می‌کند و سپس دو یون پتاسیم را به داخل می‌آورد.

گزینهٔ «۳»: برای خروج یون‌های سدیم صادق است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحهٔ ۶۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۴)

۲۶- گزینهٔ «۴» *(پوریا خاندار)*

در صورت سوال اشاره به دو مرحله‌ای از فعالیت یاختهٔ عصبی شده که در طی آن ورود و خروج ناگهانی یون‌ها صورت می‌گیرد. منظور از صورت سوال هر دو مرحله پایین‌رو و بالارو پتانسیل عمل است که تنها مورد (ب) عبارت صورت سوال را به درستی تکمیل می‌کند. بررسی موارد:

الف) در مرحلهٔ پایین‌رو، نفوذپذیری غشا نسبت به یون پتاسیم و در مرحله بالارو، نفوذپذیری غشا نسبت به یون سدیم بیشتر است.

ب) کانال‌های نشتی همواره در حال فعالیت در طول یاختهٔ عصبی هستند.

ج) همواره و در هر شرایطی غلظت سدیم مایع بین یاخته‌ای از داخل بیشتر بوده و غلظت پتاسیم سیتوپلاسم نورون بیشتر از مایع بین یاخته‌ای است.

د) در هر دو مرحله پایین‌رو و بالارو اختلاف پتانسیل دوسوی غشا در بخشی کاهش و در بخشی افزایش می‌یابد.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴ و ۵)

۲۷- گزینهٔ «۱» *(پوریا خاندار)*

چون در صورت سوال دربارهٔ ناقلین آزاد شده بحث شده، هر ناقلی که آزاد بشه قطعاً با صرف انرژی زیستی آزاد میشه و به منظور ساخته شدن هر ناقل از انرژی زیستی ساخته شده در جسم یاخته‌ای استفاده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: دقت کنید ناقلین می‌توانند بر یاخته‌های ماهیچه‌ای و غده نیز تأثیر گذارند.

گزینهٔ «۳»: دقت شود هر ناقل عصبی لزوماً بر روی نورون‌ها مؤثر نمی‌باشد؛ مثلاً می‌تواند روی ماهیچه یا غده‌ها مؤثر باشد.

گزینهٔ «۴»: همواره ناقلین با تأثیر بر گیرندهٔ غشایی باعث می‌شوند که عبور نوعی یون از غشا افزایش پیدا کند ولی دقت کنید ناقلین عصبی هیچ‌گاه وارد یاخته پس‌سیناپسی نمی‌شوند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳، ۷، ۸ و ۱۷)

۲۸- گزینهٔ «۲» *(سینا معصوم‌نیا)*

تنها یاخته‌های پشتیبان که میلین می‌سازند با ساختن ترکیبات لیپیدی عایق‌کننده (فسفولیپیدهای غشا) در فعالیت یاختهٔ عصبی مؤثراند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: همهٔ یاخته‌های زنده و هسته‌دار، ژن‌های مربوط به ساخت انتقال‌دهنده‌های عصبی را در دنای خود دارند.

گزینهٔ «۳»: همهٔ یاخته‌های پشتیبان به حفظ هم‌ایستایی مایع درون خود می‌پردازند.

گزینهٔ «۴»: همهٔ یاخته‌های پشتیبان در بافت عصبی قرار دارند که بیش از یک نوع یاخته در آن وجود دارد.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۲)

۲۹- گزینهٔ «۲» *(اشکان زرنری)*

آکسون به‌طور کامل و یا در محل‌های گره رانویه در ارتباط با مایع بین یاخته‌ای قرار می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دندریت همهٔ نورون‌های حسی بلندتر از آکسون آن‌ها نیست. مانند گیرنده‌های بویایی.

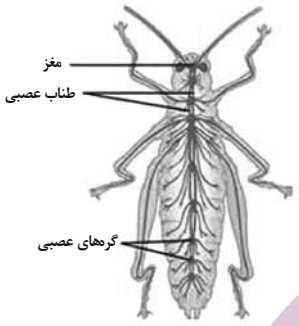
گزینهٔ «۳»: ممکن است یاختهٔ عصبی حسی میلین‌دار نباشد و گره رانویه نداشته باشد؛ در محل گره رانویه تعداد فراوانی کانال‌های دریچه‌دار مشاهده می‌شود.

گزینهٔ «۴»: در نورون‌های حسی محل ورود دندریت به جسم سلولی با محل خروج آن یکسان است؛ بنابراین دندریت و آکسون‌ها از نقاط متعددی به جسم سلولی مرتبط نشده‌اند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۳ و ۳۱)

۳۰- گزینهٔ «۲» *(حامد حسین‌پور)*

در مورد گره‌های عصبی موجود در مسیر طناب عصبی ملخ (حشره) است. با توجه به شکل، گره عصبی موجود در اخرین بند بدن، از طریق دو رشتهٔ عصبی به گره جلویی خود متصل است. این گره ارتباط مستقیمی با پاهای جانور ندارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: طبق شکل ۱۲ صفحهٔ ۷۶ کتاب زیست‌شناسی ۱، محل بازجذب آب و یون‌ها در مقایسه با محل اتصال لوله‌های مالپیگی به روده به گره مورد نظر نزدیک‌تر است.

گزینهٔ «۳»: اکثر گره‌های عصبی موجود در بندهای بدن، از طریق چهار رشتهٔ عصبی با گره‌های دیگر ارتباط دارند. (با دو رشته به گره عقبی و با دو رشته به گره جلویی خود). با توجه به شکل، این گزینه برای گره‌های واقع در عقب گره کنترل‌کننده پاهای عقبی، صادق نیست.

گزینهٔ «۴»: هر گره، فعالیت ماهیچه‌های یک بند بدن را تنظیم می‌کند، نه اینکه مثلاً دو گره با یکدیگر فعالیت یک بند مشترک را تنظیم کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۵ و ۷۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸)

۳۱- گزینهٔ «۳» *(علی شریفی آرغلو)*

در صورت کاهش قدرت انقباضی ماهیچه‌های مژگانی، توانایی دیدن اشیای نزدیک کاهش یافته و تصاویر در پشت شبکیه تشکیل می‌شود و فرد مبتلا به دوربینی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: با توجه به شکل ۸ فصل ۲ زیست‌شناسی ۲ صحیح است.

گزینهٔ «۲»: در همهٔ بیماری‌های ذکر شده در کتاب، عدسی می‌تواند عامل بیماری باشد.

گزینهٔ «۴»: برای اصلاح مشکل دوربینی باید از عدسی استفاده کرده که همگرا باشد، عدسی چشم نیز اینگونه است.

(حواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۳۲- گزینهٔ «۲» *(پوریا خاندار)*

ساختارهای یاخته‌ای که فاقد رگ‌های خونی هستند، شامل عدسی و قرنیه می‌باشند.

بررسی مورد «ب» : نادرست – عدسی به واسطه تارهای آویزی با ماهیچهٔ صاف به‌صورت غیرمستقیم در ارتباط است. عدسی در یک سمت خود در تماس با زلالیه که مایع ترشح شده (نه تراوش) از مویرگ‌های مشیمیه است، قرار دارد.

بررسی سایر موارد:

«الف»: عدسی چشم در یک سمت خود با زلالیه و در یک سمت خود در تماس با زجاجیه است، عدسی در پی پدیده تطابق در تشکیل تصویر بر روی شبکیه نقش دارد.

«ج»: هر دو بخش اشاره شده در تماس با مایع شفاف زلالیه قرار داشته و همگی مواد مغذی را از زلالیه دریافت کرده و مواد دفعی را وارد زلالیه می‌کنند.

«د»: قرنیه با صلبیه و عدسی با تارهای آویزی در تماس است. طبق متن کتاب درسی سال دهم در فصل ۳، هر یاخته زنده‌ای انرژی مواد مغذی را ابتدا به انرژی **ATP** تبدیل می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۳۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

تحلیل ویدئویی سؤال‌ها در سایت kanoon.darsera.ir

۳۳- گزینهٔ «۳» *(حامد حسین‌پور)*

پیام‌های بینایی قبل از رسیدن به قشر مخ از بخش‌های دیگری از مغز مانند تالاموس می‌گذرند. چلیپای (کیاسمای) بینایی که در فعالیت تشریح مغز آن را مشاهده کردید، محلی است که بخشی از آسه‌های عصب بینایی یک چشم به نیمکرهٔ مخ مقابل می‌روند. پیام‌های بینایی سرانجام به لوب‌های پس‌سری قشر مخ وارد و در آن‌جا پردازش می‌شوند. تالاموس مرکز پردازش اولیهٔ اطلاعات حسی است. بنابراین همهٔ پیام‌های بینایی رسیده به لوب پس‌سری چپ، از تالاموس چپ عبور کرده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: بخشی از پیام‌های عصبی هر چشم در کیاسمای بینایی تقاطع پیدا می‌کند.

گزینهٔ «۲»: بخشی از پیام‌های چشم راست با تقاطع در کیاسمای بینایی به نیمهٔ چپ مغز می‌رود. پس در تالاموس چپ، اطلاعات بینایی چشم راست نیز پردازش می‌شود.

گزینهٔ «۴»: کیاسمای بینایی محل پردازش پیام عصبی نیست!

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۴ و ۳۲)

۳۴- گزینهٔ «۳» *(نیلوفر شعبانی)*

مجاری نیم‌دایره‌ای، مخچه را تحریک می‌کنند و بالاتر از استخوان رکابی‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: مجاری نیم‌دایره‌ای از پردهٔ صماخ بالاتر است.

گزینهٔ «۲»: حلزون گوش از محل مفصل استخوان چکشی و سندانی پایین‌تر است.

گزینهٔ «۴»: بخش حلزون گوش در سطحی پایین‌تر از عصب گوش قرار گرفته است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۲۸ تا ۳۱)

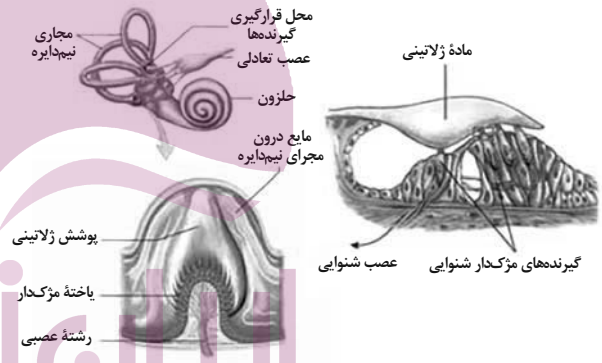
۳۵- گزینهٔ «۴» *(حامد حسین‌پور)*

گیرنده‌های حس ویژهٔ تعادل و شنوایی در گوش قرار دارند. با توجه به شکل، مژک‌های گیرنده‌های تعادلی برخلاف شنوایی به‌طور کامل درون مادهٔ ژلاتینی قرار گرفته‌اند. تحریک گیرنده‌های تعادلی به دنبال تغییر وضعیت سرانجام می‌شود. (لرزش استخوان‌های گوش میانی برای تحریک گیرنده‌های شنوایی لازم است.)

بررسی سایر موارد:

«الف»: با توجه به شکل، گیرنده‌های تعادلی در سراسر طول مجاری نیم‌دایره قرار ندارد.

«ب»: با توجه به شکل، گیرنده‌های شنوایی در سطحی بالاتر از غشای پایه قرار دارند و به آن متصل نیستند.



«د»: برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی هستند. مغز میانی در شنوایی نقش دارد. بنابراین گیرنده‌های شنوایی با آن ارتباط دارند.

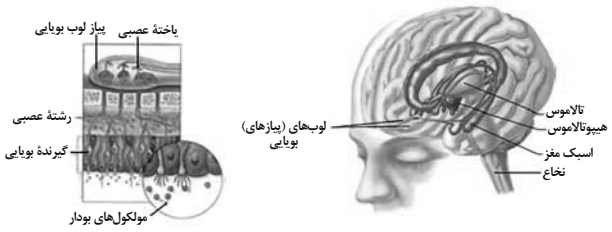
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵، ۱۰ و ۲۹ تا ۳۱)

۳۶- گزینهٔ «۲» *(حامد حسین‌پور)*

موارد (ب) و (ج) صحیح است. گیرندهٔ اکسیژن از نوع شیمیایی است. در میان حواس ویژه، گیرنده‌های بویایی و چشایی نیز از نوع شیمیایی هستند. امّا تنها گیرنده‌های بویایی توسط رشتهٔ عصبی خود در لوب بویایی سیناپس برقرار می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) با توجه به شکل، لوب‌های بویایی جزء سامانهٔ لیمبیک نیستند (طبق پانویس شکل، فقط بخش‌های بنفش رنگ جزء این سامانه‌اند).



ب) با توجه به شکل، لوب‌های بویایی با هیپوکامپ ارتباط دارند.

ج) لوب‌های بویایی با لوب پیشانی مجاورند. لوب پیشانی با لوب آهیانه و گیجگاهی مرز مشترک دارد.

د) با توجه به شکل، برخی نورون‌های موجود در لوب بویایی، با بیش از یک گیرندهٔ بویایی سیناپس تشکیل می‌دهند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹ تا ۱۲، ۲۱ و ۳۱)

۳۷- گزینهٔ «۳» *(سینا معصوم‌نیا)*

تصویر سمت چپ مربوط به چشم مرکب حشره و سمت راست مربوط به انسان است. در حشرات تنها یک نوع گیرندهٔ نوری وجود دارد اما در انسان بیش از یک نوع گیرندهٔ نوری وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: بیشتر حجم چشم انسان توسط زجاجیه اشغال می‌شود.

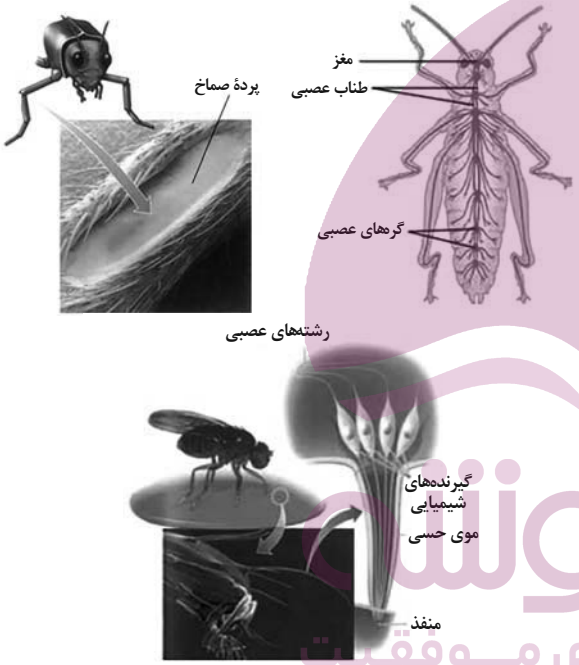
گزینهٔ «۲»: در هر دو حالت، گیرنده‌ها می‌توانند در ارتباط با رشته‌های عصبی باشند.

گزینهٔ «۴»: در مجاورت هسته هیچ‌یک از گیرنده‌های نوری انسان مادهٔ حساس به نور وجود ندارد.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵ و ۳۴)

۳۸- گزینهٔ «۳» *(حامد حسین‌پور)*

مغز حشرات متشکل از چندین گره عصبی است. جیرجیرک حشره‌ای است که در پاهای جلویی خود دارای پردهٔ صماخ و گیرنده‌های صدا است. با توجه به شکل، این گیرنده‌ها در اولین محل اتصال بندهای پاهای جلویی قرار دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: گیرنده‌های فروسرخ در مار زنگی وجود دارد. ساختار عصبی نردبان مانند در پلاناریا دیده می‌شود.

گزینهٔ «۲»: در مهره‌داران بخش جلویی طناب عصبی برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد. خط جانبی در ماهی وجود دارد. با توجه به شکل، بلندترین مژک در گیرنده‌های خط جانبی، به سمت بالهٔ دمی قرار دارد.

گزینهٔ «۴»: با توجه به شکل، طناب عصبی حشرات متشکل از دو رشتهٔ عصبی است. مگس (حشره) با کمک گیرنده‌های شیمیایی موجود در موهای پاهای خود انواع مولکول‌ها را تشخیص می‌دهد. جسم یاخته‌ای این گیرنده‌ها، خارج از موهای حسی قرار دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸ و ۳۳ تا ۳۵)

۳۹- گزینهٔ «۴» *(سینا معصوم‌نیا)*

شکل سؤال مربوط به گیرندهٔ فشاری است که در حالت سازش می‌باشد. در نتیجه از این گیرنده پیامی به دستگاه عصبی مرکزی ارسال نمی‌شود. در پدیدهٔ سازش، قشر مخ در حال پردازش اطلاعات مهم‌تری از قشر مخ می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: شکل سؤال نشان‌دهندهٔ انتهای دارینه‌ای است.

ایران‌توانش
موسسه‌ای برای موفقیت

گزینهٔ «۲»: در صورتی‌که پیام عصبی حتی به‌صورت کم هم ایجاد شده باشد، ممکن است به سمت اعصاب مغزی برود.
گزینهٔ «۳»: با توجه به صورت سؤال که نشان‌دهندهٔ سازش است، این گزینه نادرست می‌باشد.
(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۴۰- گزینهٔ «۲» *(نیما ممدری)*

گیرنده‌های حس ویژه در اندام خاصی قرار گرفته‌اند، مثل بینایی در چشم؛ ولی گیرنده‌های حس پیکری به‌صورت پراکنده در اندام‌های بدن قرار گرفته‌اند. گیرنده‌های حسی پیکری یاخته کامل نیستند، بلکه بخشی از یاخته مثل انتهای دارینه هستند. حال گروهی مثل گیرنده فشار درون پوششی چندلایه از بافت پیوندی قرار دارند و گروهی مثل گیرنده‌های درد و حس وضعیت، انتهای دارینه آزادند. گیرنده‌های حس وضعیت درون زردپی، ماهیچهٔ اسکلتی و کپسول پوشاننده مفصل قرار دارند و نسبت به کشش حساسیت دارند. انتهای گیرنده حس وضعیت منشعب است که این انشعابات اندازه متفاوت دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: در دیوارهٔ سرخرگ ممکن است گیرنده حساس به فشار خون وجود داشته باشد، در این‌صورت نسبت به آسیب بافتی حساس نیست.
گزینهٔ «۳»: گیرنده‌های تماسی در بخش‌های حساس مثل لب و نوک انگشتان به میزان بیشتری حضور دارد. گیرنده‌های تماسی توسط پوششی از بافت پیوندی احاطه شده است.
گزینهٔ «۴»: گیرنده‌های دمایی درون بدن ممکن است نسبت به کاهش یا افزایش دما حساس باشند. بنابراین نمی‌توان گفت با افزایش دما همهٔ گیرنده‌های دمایی درون بدن تحریک می‌شوند، چون ممکن است نسبت به کاهش دما حساس باشند.
(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

زیست‌شناسی ۱

۴۱- گزینهٔ «۴» *(مریم سپهی)*

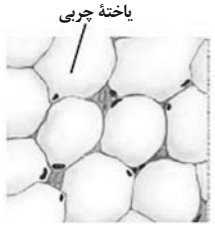
هم در اجتماع و هم در بوم‌سازگان تعامل بین جمعیت‌های گوناگون مشاهده می‌شود. در بوم‌سازگان عوامل غیرزنده محیط که فاقد ویژگی‌های حیات هستند مشاهده می‌شود ولی در ایجاد اجتماع (A) فقط موجودات زنده از گونه‌های مختلف نقش دارند.
(زندگی زنده) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷ و ۸)

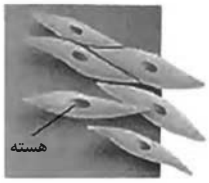
۴۲- گزینهٔ «۳» *(محمد رضائیان)*

در موجودات تک‌یاخته‌ای اولین سطح سازمان‌یابی به‌طور هم‌زمان یاخته و فرد است، زیرا پیکر موجود زنده تک‌یاخته‌ای تنها از یک یاخته تشکیل شده و بافت، اندام و دستگاه برای آن‌ها تعریف نمی‌شود، بنابراین در سطح بعدی یک پارامسی، جمعیت پارامسی‌ها قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: اگر موجود زنده مورد نظر پریاخته‌ای مانند انسان باشد، در سطح بعدی یاخته، بافت قرار دارد که معمولاً متشکل از یاخته‌هایی با ظاهر و عملکرد مشابه است.
گزینهٔ «۲»: پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات یاخته است و اندامک‌ها در سطوح سازمان‌یابی حیات وجود ندارند.
گزینهٔ «۴»: سطح قبلی یاخته وجود ندارد.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸ و ۷۶)

۴۳- گزینهٔ «۴» *(حامد حسین‌پور)*

بافت پیوندی متراکم در زردپی و رباط یافت می‌شود. در این بافت میزان رشته‌های کلاژن بیشتر و میزان مادهٔ زمینه‌ای و تعداد یاخته‌ها کمتر است.
بررسی سایر موارد:





ب) بافت پیوندی سست مادهٔ زمینه‌ای شفاف و بی‌رنگ دارد. بافت پیوندی سست معمولاً در زیر بافت پوششی قرار دارد و از آن پشتیبانی می‌کند، پس امکان دارد در تماس با غشای پایه بافت پوششی قرار داشته باشد.
ج) یاخته‌های بافت پوششی (نه پیوندی!) به شکل‌های استوانه‌ای، سنگفرشی یا مکعبی دیده می‌شوند.
د) بافت چربی به عنوان عایق حرارتی عمل می‌کند. با توجه به شکل، هستهٔ یاخته‌های این بافت در حاشیهٔ یاخته (نه مرکز) قرار دارند. اما هستهٔ یاخته‌های ماهیچهٔ صاف در مرکز قرار دارند.
(زندگی زنده) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۴۴- گزینهٔ «۳» *(نیما ممدری)*

همهٔ روش‌های انتقال مواد از غشا با نوعی انرژی مثل انرژی زیستی یا انرژی جنبشی قابل انجام هستند. پس مورد صورت سؤال درست است.
درون‌بری و برون‌رانی، همراه با تغییر میزان ریزکیسه‌های سیتوپلاسم می‌باشند. این روش‌ها مطابق متن کتاب درسی، در بعضی یاخته‌ها انجام می‌شوند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: در انتشار تسهیل شده و انتقال فعال پروتئین‌ها که بزرگترین مولکول در غشاند، دچار تغییر شکل می‌شوند. در انتقال فعال از شکل‌های انرژی مثل رایج‌ترین شکل انرژی یعنی مولکول **ATP** (نه فقط مولکول **ATP**) استفاده می‌شود. در انتشار تسهیل شده نیز از انرژی زیستی یاخته بهره برده نمی‌شود.
گزینهٔ «۲»: در انتقال فعال، افزایش اختلاف غلظت میان دو محیط مشاهده می‌شود. همانطور که گفته شد در این روش لزوماً از مولکول **ATP** استفاده نمی‌شود.
گزینهٔ «۴»: درون‌بری و برون‌رانی مستقل از شیب غلظت فعالیت می‌کنند. در این روش ممکن است ماده‌ای در جهت شیب غلظت عبور کند. درون‌بری و برون‌رانی با مصرف انرژی زیستی همراه هستند. *(زندگی زنده) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۵)*

۴۵- گزینهٔ «۳» *(وحید کریم‌زاده)*

در غشای یاخته، کربوهیدرات‌ها به پروتئین‌ها و فسفولیپیدها متصل می‌شوند. این مولکول‌ها هریک علاوه بر کربن، اکسیژن و هیدروژن، حداقل از یک عنصر دیگر نیز تشکیل شده‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: پروتئین‌ها در تماس با اسیدهای چرب فسفولیپیدها قرار می‌گیرند. بعضی از پروتئین‌ها طی انتقال فعال یا انتشار تسهیل شده، می‌توانند برخی مواد را از خود عبور دهند.
گزینهٔ «۲»: پروتئین‌های عرضی و پروتئین‌های قرار گرفته در سطح داخلی غشا و همچنین فسفولیپیدهای لایهٔ داخلی غشا و کلسترول در تماس با محتویات سیتوپلاسم قرار دارند. پروتئین‌های عرضی در نواحی بالا و پایین خود به سر فسفولیپیدها متصل می‌شوند.
گزینهٔ «۴»: کربوهیدرات‌ها و فسفولیپیدها به پروتئین‌ها متصل هستند. در محل اتصال کربوهیدرات به پروتئین یا فسفولیپید، یک مونومر از یک سو به مونومر مجاور خود و از سوی دیگر به پروتئین یا کربوهیدرات متصل است.
(زندگی زنده) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹، ۱۰، ۱۲ تا ۱۴)

۴۶- گزینهٔ «۴» *(علی پوهری)*

بخش اصلی غشای یاخته از فسفولیپید تشکیل شده است. شبکهٔ آندوپلاسمی صاف در ساخت لیپیدها نقش دارد. طبق شکل کتاب درسی، دستگاه گلژی در مجاورت شبکهٔ آندوپلاسمی صاف قرار دارد. دستگاه گلژی در بسته‌بندی مواد نقش دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: شبکهٔ آندوپلاسمی زبر و دستگاه گلژی از کیسه‌های متعدد تشکیل شده‌اند. دستگاه گلژی با هسته (مرکز فرماندهی سلول) در تماس نیست.
گزینهٔ «۲»: مرز یاخته با نفوذپذیری انتخابی، غشای یاخته‌ای است. غشا، اندامک نیست.
گزینهٔ «۳»: ریبوزوم‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی زبر در ساخت آنزیم تجزیه‌کننده نقش دارند، ریبوزوم فاقد غشا است.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۳۱) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۴۷- گزینهٔ «۱» *(وحید کریم‌زاده)*

همهٔ لایه‌های دیواره لولهٔ گوارش در مجاورت لایهٔ دارای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی قرار می‌گیرند. لایهٔ مخاط روی زیرمخاط قرار دارد، مخاط به کمک زیرمخاط به راحتی بر روی لایهٔ ماهیچه‌ای می‌لغزد و چین می‌خورد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۲»: لایهٔ بیرونی بخشی از صفاق است. صفاق اندام‌های درون شکم را به‌هم وصل می‌کند.
گزینهٔ «۳»: لایهٔ ماهیچه‌ای در رودهٔ باریک در ایجاد حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده نقش دارد.
گزینهٔ «۴»: لایهٔ ماهیچه‌ای و لایهٔ زیرمخاط هر دو دارای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی هستند. *(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)*

ایران‌زیست
توشه‌ای برای موفقیت

۴۸- گزینهٔ «۳» *(محمدامین بیگی)*

در روده باریک، صفرا و بی‌کربنات ترشحی از روده باریک و لوزالمعده، در خنثی کردن کیموس اسید و کاهش میزان اسیدی بودن آن نقش دارد و در معده نیز ترشحات یاخته‌های کناری که HCl است، سبب افزایش میزان اسیدی بودن کیموس می‌شود؛ همچنین یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ گاسترین نیز با تأثیر بر یاخته‌های کناری و افزایش ترشح اسید، در افزایش میزان اسیدی بودن تودهٔ غذایی تأثیرگذار است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) هیچ‌یک از یاخته‌های تولیدکننده بیکربنات و صفرا، دارای ریزپُرز فراوان نیستند. (رد مورد)

ب) همهٔ یاخته‌های فعال و زنده در بدن انسان، توانایی قندکافت را دارند، پس می‌توانند از اسید دوفسفاته، پیرووات تولید کنند. (تأیید مورد)

ج) میزان ترشحات یاخته‌های ترشح‌کننده رودهٔ باریک می‌تواند توسط یاخته‌های عصبی دستگاه عصبی روده‌ای تنظیم گردد ولی ترشح صفرا تحت تأثیر این شبکه نمی‌باشد. (رد مورد)

د) همهٔ یاخته‌های غدد معده از نوع بافت پوششی تک‌لایهٔ استوانه‌ای هستند و مستقر بر روی شبکه‌ای از پروتئین‌ها و گلیکوپروتئین‌ها می‌باشند. (تأیید مورد)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحهٔ ۶۶) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۲۱ تا ۲۳، ۲۷ و ۲۸)

۴۹- گزینهٔ «۲» *(نیلوفر شعبانی)*

لیپاز و بخشی از پروتئازهای موجود در روده، از لوزالمعده ترشح می‌شوند که نوعی غدهٔ خارج از لولهٔ گوارش است. پروتئازهای ترشح شده از پانکراس در دوازدهه فعال می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: آمیلاز دهان و پروتئازهای معده، پلیمرها را به قطعات کوچکی شامل چند مونومر تبدیل می‌کنند.

گزینهٔ «۳»: پروتئازهای معده همانند موسین از یاخته‌های غدهٔ معده ترشح می‌شوند اما بیکربنات از یاخته‌های سطح و حفرهٔ معده خارج می‌شود.

گزینهٔ «۴»: پروتئازهای ترشح شده از پانکراس، گوارش نهایی پروتئین‌ها را انجام می‌دهند که برخلاف ترشحات صفراوی (فاقد آنزیم) از دو مجرا وارد روده می‌شوند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸ و ۲۰ تا ۲۳)

۵۰- گزینهٔ «۳» *(نیلوفر شعبانی)*

شبکهٔ عصبی شامل یاخته‌های نورون می‌باشد که زوائد سیتوپلاسمی دارند و در مجاورت یاخته‌های لایهٔ ماهیچه‌ای لوله گوارش قرار می‌گیرند، ماهیچه‌های حلق و ابتدای مری و انتهای مخرج از نوع اسکلتی و چندهسته‌ای هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: شبکهٔ عصبی لولهٔ گوارش از ابتدای مری تا انتهای مخرج وجود دارد پس بر غدد بزاقی تأثیری ندارد.

گزینهٔ «۲»: شبکهٔ عصبی روده‌ای مستقل از اعصاب خودمختار می‌تواند فعالیت انجام دهد اما تحت تأثیر آن نیز قرار می‌گیرد.

گزینهٔ «۴»: چین‌های حلقوی برای رودهٔ باریک می‌باشد نه معده.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۲) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۶، ۱۸، ۱۹، ۲۵ و ۲۷)

۵۱- گزینهٔ «۱» *(حسن‌علی ساقی)*

یاختهٔ پوششی سطحی و یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ هورمون و به‌طور کلی تمام یاخته‌های زنده بدن، می‌توانند بعضی ترکیبات شیمیایی مانند کربن دی‌اکسید را به مایع بین یاخته‌ای آزاد کنند؛ پس یاختهٔ پوششی سطحی و ترشح‌کننده هورمون از این لحاظ مشابه یکدیگر هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: یاخته‌های بافت پوششی با توجه به اینکه در ساخت غشای پایهٔ خود نقش دارند، می‌توانند پروتئین‌ها و گلیکوپروتئین‌های مختلفی را بسازند و آن‌ها را ترشح‌کنند؛ همچنین یاخته‌هایی که مادهٔ مخاطی را می‌سازند، موسین ترشح می‌کنند که نوعی گلیکوپروتئین می‌باشد. بنابراین این مورد صحیح نیست و یاختهٔ پوششی سطحی و ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی از این لحاظ می‌توانند مشابه باشند.

گزینهٔ «۳»: در این گزینه منظور از نوعی مولکول تجزیه‌کننده همان آنزیم‌ها می‌باشند، که در هر یاختهٔ زنده‌ای قطعاً تولید می‌شوند، به عنوان مثال هر یاخته‌ای برای تأمین ATP مورد نیاز خود و همچنین مصرف آن، از آنزیم‌ها استفاده می‌کند.

گزینهٔ «۴»: یاختهٔ کناری و یاختهٔ اصلی تأثیر یکسانی بر هماتوکریت ندارند. زیرا یاختهٔ کناری با ترشح فاکتور داخلی باعث تقسیم یاختهٔ بنیادی میلوئیدی و افزایش گلبول قرمز می‌شود اما یاختهٔ اصلی چنین تأثیری ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۲۰، ۲۱، ۲۸، ۳۴ و ۶۲)

۵۲- گزینهٔ «۲» *(مریم سپهی)*

مطابق شکل ۱۵ صفحهٔ ۲۷ کتاب زیست‌شناسی ۱، سیاهرگ باب کبدی در سمت راست بدن قرار دارد. ابتدای رودهٔ بزرگ رودهٔ کور نام دارد که به آپاندیس ختم می‌شود، رودهٔ کور و آپاندیس در سمت راست بدن واقع شده‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: طحال اندام لنفی است و جزء دستگاه گوارش محسوب نمی‌شود.

گزینهٔ «۳»: در ابتدای معده بنداره وجود ندارد.

گزینهٔ «۴»: مطابق شکل ۱۰ صفحهٔ ۲۲ زیست‌شناسی ۱، بخش انتهایی دوازدهه در نیمهٔ چپ بدن می‌باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۲۲، ۲۶، ۲۷ و ۶۰)

۵۳- گزینهٔ «۳» *(وحید کریم‌زاده)*

منظور سوال کبد و طحال است. کبد جزئی از دستگاه گوارش و طحال جزئی از دستگاه لنفی است.

کبد از طریق سیاهرگ باب و سرخرگ کبدی که از آئورت منشعب می‌شود، می‌تواند مواد غذایی را دریافت کند. توجه داشته باشد که، اکسیژن و مواد غذایی مورد نیاز یاخته‌های کبد به همراه مواد غذایی که در لولهٔ گوارش جذب مویرگ‌های لنفی می‌شوند، از طریق سرخرگ کبدی به کبد وارد می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: طحال هیچ ترکیبی را وارد لولهٔ گوارش نمی‌کند.

گزینهٔ «۲»: طحال در مجاورت معده قرار می‌گیرد. معده گاسترین تولید می‌کند.

گزینهٔ «۴»: کبد و کلیه‌ها (اندام‌های یکسان) هورمون اریتروپویتین ترشح و تولید گویچه‌های قرمز را تنظیم می‌کنند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۵۵) (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۲۱ تا ۲۳، ۲۷، ۶۰، ۶۲ و ۶۳)

۵۴- گزینهٔ «۲» *(نیلوفر شعبانی)*

تنها مورد (د) صحیح است.

پرز حاصل چین‌خوردگی مخاط است که در رودهٔ بزرگ دیده نمی‌شود.

بررسی سایر موارد:

الف) ریزپرزها چین‌خوردگی‌های میکروسکوپی محسوب می‌شوند که در بافت پوششی استوانه‌ای روده و همچنین بافت پوششی مکعبی نفرون وجود دارند.

ب) چین‌های حلقوی حاصل چین‌خوردگی مخاط و زیرمخاط هستند. در مخاط رودهٔ ماهیچه‌های صاف نازک دیده می‌شود.

ج) در بیماری سلیاک ریزپرز و پرز از بین می‌رود. ریزپرز چین‌خوردگی غشایی یاخته‌های استوانه‌ای است و شبکهٔ عصبی ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۲۱، ۲۵ و ۲۷ تا ۷۴)

۵۵- گزینهٔ «۳» *(وحید کریم‌زاده)*

طحال می‌تواند آهن آزاد شده از تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب‌دیده را به کبد منتقل کند. طحال جزئی از دستگاه گوارش محسوب نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: بخش انتهایی کولون افقی در نزدیکی معده قرار دارد. در معده جذب مواد صورت می‌گیرد. دقت کنید، مولکول‌های زیستی شامل پروتئین‌ها،لیپیدها کربوهیدرات‌ها و نوکلئیک‌اسیدها می‌شود. بقیه ترکیبات غیرزیستی محسوب می‌شوند.

گزینهٔ «۲»: بخش ابتدایی (و البته همهٔ بخش‌های) کولون افقی که در نزدیکی رودهٔ باریک قرار می‌گیرند. در رودهٔ باریک حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده انجام می‌گیرد.

گزینهٔ «۴»: بخش ابتدایی کولون افقی که در نزدیکی کبد قرار دارد، با تولید هورمون اریتروپویتین تعداد یاخته‌های خونی قرمز را افزایش و بدین ترتیب غلظت خون را نیز افزایش می‌دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸ تا ۱۰، ۱۸، ۱۹، ۲۵ تا ۲۷، ۶۰، ۶۲ و ۶۳)

۵۶- گزینهٔ «۲» *(حسن‌علی ساقی)*

ویتامین‌های محلول در آب جذب مویرگ‌های خونی شده و از طریق سیاهرگ باب به کبد می‌آیند. از طرفی کبد نیز که محل تولید صفرا است، آهن و برخی از ویتامین‌های جذب شده را ذخیره می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دهان و قسمت اعظم مری با پردهٔ صفاق در تماس نیستند. خون تیرهٔ بخش ابتدایی مری، وارد سیاهرگ باب نمی‌شود.

گزینهٔ «۳»: دقت کنید که مقدار لیپیدها در سیاهرگ معده و سیاهرگ رودهٔ باریک تقریباً برابر است. زیرا در رودهٔ باریک مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها به لنف وارد می‌شوند و اصلاً وارد رگ‌های خونی روده نمی‌شود. بنابراین رگ‌های خونی روده و معده تفاوتی از نظر میزان لیپیدها ندارند.

گزینهٔ «۴»: این گزینه صرفاً در ارتباط با مولکول‌های جذب شده در دهان و معده و مولکول‌های لیپیدی صحیح است. دقت کنید تنها چربی‌ها در کبد و بافت چربی ذخیره می‌شوند و همچنین این چربی ممکن است توسط یاخته‌های بدن مصرف شود.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۲۱ تا ۲۳ و ۲۵ تا ۲۷)

ایران زمین
توشه ای برای آینده

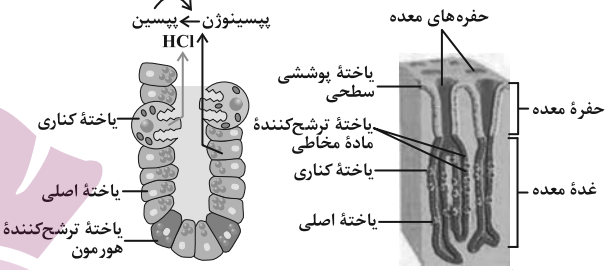
۵۷- گزینهٔ «۲» *(امیر کیتی‌پور)*

در شکل ۱۵ صفحهٔ ۲۷ زیست‌شناسی دهم می‌بینید که خون خروجی از کولون پایین‌رو بدون ادغام شدن با خون خروجی از کولون بالارو، وارد سیاهرگ باب می‌شود. همچنین طبق این شکل بخشی از خون خروجی از معده، خون خروجی از لوزالمعده و خون خروجی از کولون پایین‌رو با یکدیگر ادغام شده و به سیاهرگ باب می‌ریزند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۲۷)

۵۸- گزینهٔ «۴» *(سراسری تجربی ۹۹)*

کمبود کلریدریک اسید در ترشحات برون ریزبخش های دیگر لولهٔ‌گوارش مانند دهان (بزاق) و مری تأثیری ندارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱» دقت کنید در این سوال گفته شده در ارتباط با کمبود ترشح اسید معده کدام ممکن است. در نوعی بیماری خود ایمنی بدن انسان برعلیه یاخته‌های کناری در غدد معدهٔ انسان ، پادتن ساخته می شود. آسیب به سلول های کناری باعث کاهش ترشح اسید معده می‌شوند. هم چنین میزان تولید و ترشح فاکتور داخلی معده نیز کاهش می‌یابد. در پی کاهش میزان فاکتور داخلی معده در انسان، میزان جذب ویتامین B_{12} نیز کاهش می‌یابد. از آنجا که این ویتامین در مغز قرمز استخوان برای تولید گویچه‌های قرمز لازم است؛ در نتیجه کمبود این ویتامین باعث ایجاد کم خونی و کاهش خون بهر (هماتوکریت) انسان می‌شود.

گزینهٔ «۲» کمبود اسید کلریدریک باعث اختلال در تولید پروتئازهای فعال (تبدیل پپسینوژن به پپسین) می‌گردد. در نتیجه هضم و گوارش پروتئین‌های فرد دچار اختلال می‌شود.

گزینهٔ «۳» اختلال در عملکرد شبکه یاخته عصبی واقع در زیرمخاط می‌تواند سبب بروز اختلال در ترشحات برون ریز غدد معدی شود. زیرا این شبکهٔ عصبی در تنظیم ترشحات لولهٔ گوارش نقش دارد.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳، ۲۷ و ۶۲)

۵۹- گزینهٔ «۳» *(کتاب زرد ۱۲ کنکور تجربی)*

اولین بخش از لولهٔ گوارش که در آن حرکت کرمی ایجاد می‌شود حلق است. در ساختار حلق ماهیچهٔ مخطط وجود دارد که هر یاختهٔ آن دارای چندین هسته است.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۶، ۱۸، ۱۹، ۲۱ و ۲۲)

۶۰- گزینهٔ «۲» *(کتاب زرد ۱۲ کنکور تجربی)*

موارد «الف» و «ب» صحیح‌اند.

الف) در هر دو نوع مویرگ، انواعی از یاخته‌ها (گویچه‌های سفید) را می‌توان یافت.

ب) مویرگ‌هایی که از رودهٔ انسان خارج می‌شوند، شامل مویرگ‌های خونی و لنفی‌اند که در نهایت محتویات خود را به سمت قلب هدایت می‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۵، ۲۶، ۵۵، ۵۷، ۵۸ و ۶۱)

زیست‌شناسی ۲- سؤال‌های مکمل

۶۱- گزینهٔ «۴» *(مبین قربانی)*

پرده مننژی که بین دو پرده دیگر قرار گرفته است، واجد زوائدی رشته‌مانند می‌باشد. تنها داخلی‌ترین پرده مننژ به شیارهای کوچک قشر مخ نفوذ می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: مطابق متن کتاب درسی، در شرایط طبیعی سد خونی – مغزی چنین عملکردی دارد.

گزینهٔ «۲»: مایع مغزی – نخاعی فضای بین پرده‌های مننژ را پر کرده است.

گزینهٔ «۳»: طبق متن کتاب درسی، بین یاخته‌های پوششی مویرگ‌ها منفذی مشاهده نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

۶۲- گزینهٔ «۲» *(پیام هاشم‌زاده)*

موارد «الف» و «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. بررسی موارد:

الف) بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی جزء بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی است. بخش حرکتی در ارسال پیام به اندام‌ها نقش دارد.

ب) بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی شامل دستگاه عصبی پیکری و خودمختار است، دستگاه عصبی پیکری در انجام عملکردهای ارادی دارای نقش می‌باشد.

ج) دستگاه عصبی سمپاتیک در برقراری حالت آماده‌باش در بدن دارای نقش است. این بخش جریان خون را به‌سوی قلب و ماهیچه‌های اسکلتی افزایش می‌دهد.

د) تنظیم فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی تحت تأثیر بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی می‌باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۶، ۱۷، ۲۴ و ۵۵)

۶۳- گزینهٔ «۳» *(رامین عابی‌موسائی)*

جسم یاخته‌ای نورون‌های رابط و حرکتی، در بخش خاکستری نخاع قرار دارد. در همهٔ این یاخته‌های اختلاف پتانسیل تغییر می‌کند. (هم در مهاری و هم در تحریکی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در سیناپس بین نورون رابط و حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر بازو، ناقل از نوع مهاری است.

گزینهٔ «۲»: در همهٔ نورون‌های رابط در طی تغییر اختلاف پتانسیل یاخته، فرایند تحریکی رخ می‌دهد.

گزینهٔ «۴»: در هیچ سیناپسی در حالت طبیعی، مولکول ناقل وارد یاخته پس‌سیناپسی نمی‌شود.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵، ۷، ۸، ۱۵ و ۱۶)

۶۴- گزینهٔ «۴» *(حسن قائمی)*

پل‌مغزی می‌تواند ترشح اشک را تنظیم کند. بخشی از ساقهٔ مغز که بلافاصله در بالای آن قرار دارد، مغز میانی است. این بخش در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد؛ پس می‌تواند از بخش حلزونی گوش و از چشم‌ها که اندام‌های حواس ویژه محسوب می‌شوند و از گیرنده‌های حس وضعیت که جزء حواس پیکری‌اند، اطلاعات حسی را دریافت کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: لوب پیشانی بلافاصله در جلوی لوب آهیانه قرار دارد. بخش پیشانی مغز پس از ۱۰۰ روز از ترک مصرف کوکائین نسبت به سایر لوب‌ها کم‌تر بهبود یافته است.

گزینهٔ «۲»: محل پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی، تالاموس است و بخشی که بلافاصله در پایین آن قرار دارد، هیپوتالاموس می‌باشد. هیپوتالاموس در تنظیم ضربان قلب در فاصلهٔ دو موج **R** متوالی مؤثر است.

گزینهٔ «۳»: مغز از سه بخش اصلی مخ، مخچه و ساقهٔ مغز تشکیل شده است. بخشی که در پشت ساقهٔ مغز قرار دارد، همان مخچه است. با توجه به این جملهٔ کتاب درسی: «آکسون یاخته‌های عصبی حسی که شاخهٔ دهلیزی عصب گوش را تشکیل می‌دهند، پیام را به مغز و به ویژه مخچه می‌برد» نمی‌توان گفت شاخهٔ دهلیزی گوش فقط به مخچه می‌رود. *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۱۳، ۲۱ تا ۲۳ و ۳۰)

۶۵- گزینهٔ «۴» *(اشکان شرمی)*

پروتئینی که در نقطهٔ **D** در ورود یون‌های پتاسیم به درون سلول نقش دارد، پمپ سدیم – پتاسیم است که با فعالیت آنزیمی خود سبب برگرداندن غلظت یون‌ها به حالت آرامش (نه پتانسیل آرامش) می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در این نقطه کانال‌های نشتی و پمپ سدیم پتاسیم در جابه‌جایی یون‌های سدیم نقش دارند. پمپ سدیم – پتاسیم با صرف انرژی زیستی یون‌های سدیم را به خارج از یاخته منتقل می‌کنند.

گزینهٔ «۲»: دراین نقطه کانال‌های نشتی و پمپ سدیم – پتاسیم در جابه‌جایی یون‌های پتاسیم نقش دارند. دقت کنید این پروتئین‌ها، غشایی هستند و توسط رناتن‌های سطح شبکهٔ آندوپلاسمی ساخته شده‌اند.

گزینهٔ «۳»: در این نقطه یون‌های سدیم می‌توانند توسط کانال‌های نشتی به درون یاخته وارد شوند که این کانال‌های به‌وسیلهٔ انتشار، در جهت کاهش شیب غلظت این یون در دو سوی غشای یاخته عمل می‌کند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحهٔ ۳۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳ تا ۶)

۶۶- گزینهٔ «۳» *(یاسر آرامش‌اصل)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: پمپ سدیم – پتاسیم همیشه فعال بوده و یون‌های سدیم و پتاسیم را بین دو سوی غشای نورون جابه‌جا می‌کند. (درست)

گزینهٔ «۲»: کانال‌های فاقد دریچه و یا نشتی در تمام مراحل پتانسیل عمل فعال بوده و یون‌های سدیم و پتاسیم را جابه‌جا می‌کنند. (درست)

ایران‌توشه
توشه‌ای برای آینده‌تان

گزینهٔ «۳»: فسفولیپیدها فراوان‌ترین مولکول‌های غشا و مولکول‌هایی آبگریز بوده که انتقال یون‌ها از طریق آنها صورت نمی‌گیرد. (نادرست)
گزینهٔ «۴»: در بخش بالاروی منحنی پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته‌اند. (درست)
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰ و ۱۲) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳ تا ۶)

۶۷- گزینهٔ «۴»
(پوریا شاندار)

بررسی گزینهٔ «۴»: به منظور ورود یا خروج ناقل عصبی از یاخته پیش‌سیناپسی همواره انرژی زیستی مایع سیتوپلاسم نورون مصرف می‌شود. به منظور ورود ناقل به یاخته پیش‌سیناپسی پدیده آندوسیتوز و به منظور خروج آن اگزوسیتوز صورت می‌گیرد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: دقت کنید ممکن است ناقلی که در سیناپس دخالت دارد، نوعی ناقل مهاری باشد.
گزینهٔ «۲»: به منظور تغییر فعالیت یاخته پس‌سیناپسی همواره ناقل به گیرندهٔ اختصاصی خود بر روی غشا یاخته متصل می‌گردد. دقت کنید که برای اتصال انرژی زیستی صرف نمی‌شود.
گزینهٔ «۳»: هر ناقل باقی‌مانده لزوماً به یاختهٔ سازنده باز نمی‌گردد. ممکن است ناقلین باقی‌مانده در فضای سیناپسی تجزیه شوند.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷ و ۸)

۶۸- گزینهٔ «۲»
(سیدامیرمنصور بهشتی)

موارد «ج» و «د» عبارت صورت سوال را به درستی تکمیل می‌کنند.
منظور از یاخته‌هایی در بافت عصبی که توانایی گذر از مرحلهٔ G_2 را دارند، یاخته‌های پشتیبان و یاخته‌هایی که به ندرت واجد این ویژگی می‌باشند، یاخته‌های عصبی می‌باشند. بررسی همهٔ موارد:
الف) توجه داشته باشید که یاخته‌های پشتیبان در هنگام همانندسازی به منظور انجام تقسیم یاخته‌ای، از ژن‌های مربوط به تولید گیرنده‌های ناقل عصبی الگوبرداری می‌کنند.
ب) توجه داشته باشید که ممکن است در اثر تقسیم میزان میتوکندری‌های یکسانی به یاخته‌های حاصل از تقسیم نرسد، در نتیجه میزان دنای یکسانی نیز به یاخته‌های حاصل نخواهد رسید.
ج) پمپ سدیم – پتاسیم دارای فعالیت آنزیمی است. می‌دانیم که میزان فعالیت آنزیم‌ها با تغییر **pH** و دما دچار تغییر خواهد شد.
د) ماهیچه‌های اسکلتی گروهی از اندام‌های بدن هستند که در حفظ دمای بدن مؤثر می‌باشند. در بافت پیوندی پوشاننده ماهیچه‌ها، رگ‌های خونی و اعصاب بافت می‌شوند. در ساختار اعصاب یاخته‌های عصبی به همراه یاخته‌های پشتیبان قابل مشاهده هستند.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹، ۱۳، ۲۰ و ۵۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۵، ۴۶ و ۸۲)

۶۹- گزینهٔ «۴»
(پوریا شاندار)

نورون‌های دستگاه محیطی شامل دو نورون حسی و حرکتی است. نورون‌های حسی به دنبال تحریک‌پذیری از محرک باعث تغییر در پتانسیل الکتریکی نورون‌های دستگاه مرکزی یعنی نورون‌های رابط می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: در تمام نورون‌ها پمپ سدیم پتاسیم با فعالیت خود باعث حفظ پتانسیل آرامش در دو سوی غشا نورون می‌شود.
گزینهٔ «۲»: نورون‌های حرکتی دستگاه عصبی محیطی می‌توانند واجد آکسون بلند میلین‌دار باشند که پیام را به هر دو شکل جهشی و نقطه‌به‌نقطه هدایت (نه منتقل) می‌کند.
گزینهٔ «۳»: دقت کنید فعالیت یاخته‌های رابط همواره باعث تغییر فعالیت الکتریکی نورون‌های حرکتی می‌شود ولی این تغییر ممکن است باعث ایجاد پتانسیل عمل شوند یا اینکه باعث مهار نورون حرکتی شود.
(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳ تا ۹، ۱۶ و ۱۷)

۷۰- گزینهٔ «۴»
(اشکان خرمی)

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: رشته‌های عصبی بلندترین پا به بخش جلویی طناب عصبی وارد می‌شوند – دستگاه عصبی مرکزی پلاناریا شامل مغز + دو طناب عصبی + رشته‌های بین دو رشتهٔ عصبی است.
گزینهٔ «۲»: قسمت اول فقط یک ایراد ریز دارد، ملخ فقط یک طناب عصبی دارد نه طناب‌ها! – بخش دوم درست است.
گزینهٔ «۳»: رشتهٔ عصبی هر شاخک مستقیماً به مغز ملخ وارد می‌شوند – قسمت دوم کاملاً درست است.
(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۸)

۷۱- گزینهٔ «۳»
(پوریا شاندار)

به صورت سوال دقت کنید، دربارهٔ لایه‌های اصلی چشم گزینه را بررسی خواهیم کرد، نه دربارهٔ تمام اجزای سازنده کرهٔ چشم. بررسی موارد:
الف) عنبیه یکی از بخش‌های لایهٔ میانی چشم است. این بخش در تنظیم نور ورودی به چشم نقش دارد. عنبیه در جلو و پشت خود در تماس با زلالیه است.
ب) آغاز همگرایی پرتوهای نوری برعهده قرنیه است، این بخش در یک سمت خود در تماس با زلالیه و در سمت دیگر در تماس با مایع اشک است.
ج) در نگاه اول در این مورد، مشکلی وجود ندارد ولی با دقت به صورت سؤال متوجه می‌شویم که دربارهٔ لایه‌های کرهٔ چشم صحبت شده است و عدسی بخشی در خارج از لایه‌های کرهٔ چشم است.
د) صلبیه بخش غیرشفاف لایهٔ خارجی کرهٔ چشم است که به ماهیچه‌های اسکلتی حرکت‌دهندهٔ کرهٔ چشم متصل می‌شود. صلبیه در امتداد غلاف پیوندی اطراف عصب است.
(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

۷۲- گزینهٔ «۴»
(حامد حسین‌پور)

بخش‌های مشخص شده در شکل عبارت‌اند از: ۱- جسم مژگانی ۲- عدسی ۳- تار آویزی. علت نزدیک‌بینی و دوربینی می‌تواند تغییر اندازهٔ کرهٔ چشم و یا اختلال در عدسی باشد. همچنین اگر سطح عدسی کاملاً کروی و صاف نباشد، منجر به آستیگماتیسم می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: ماهیچه‌های تنگ‌کننده و گشادکننده در عنبیه قرار دارند، نه جسم مژگانی!
گزینهٔ «۲»: رساندن مواد لازم به یاخته‌های عدسی، برعهدهٔ زلالیه است که در جلوی آن قرار دارد.
گزینهٔ «۳»: به منظور مشاهدهٔ اجسام دور در طی فرآیند تطابق، ماهیچه‌های مژگانی به حالت استراحت درآمده، عدسی باریک شده و تارهای آویزی کشیده (نه شل!) می‌شوند.
(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳، ۲۴ تا ۲۶)

۷۳- گزینهٔ «۳»
(مبین رمضانی)

بررسی همهٔ گزینه‌ها:
گزینه «۱»: در شکلی که مقطعی از حلزون گوش نشان داده شده است، این بخش دارای سه مجرا می‌باشد که مادهٔ ژلاتینی و گیرنده‌های حلزون گوش تنها در مجرای میانی قابل مشاهده هستند.
گزینهٔ «۲»: دستهٔ استخوان چکشی روی پردهٔ صماخ قرار دارد و ارتعاش را از این پرده دریافت و منتقل می‌کند.
گزینهٔ «۳»: جهت حرکت مادهٔ ژلاتینی موجود در مجاری نیم‌دایره‌ای هم‌جهت با جهت حرکت مایع درون این مجاری و در جهتی مخالف با حرکت سر می‌باشد.
گزینهٔ «۴»: دریچهٔ بیضی تنها می‌تواند موجب ایجاد ارتعاش در بخش حلزون گوش شود و گیرنده‌های موجود در این بخش را تحریک کند. گیرنده‌های موجود در مجاری نیم‌دایره‌ای در اثر حرکات سر تحریک می‌شوند.
(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۱)

۷۴- گزینهٔ «۲»
(پوریا شاندار)

منظور از صورت سؤال، بخش حلزونی است که فقط در کوچکترین مجرای آن یاخته‌های مژکدار مشاهده می‌شود.
بررسی گزینهٔ «۲»: در این گزینه به لفظ پیام عصبی دقت کنید! در گوش میانی ارسال پیام عصبی به گوش داخلی نداریم. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: تمام یاخته‌های غیرمژکدار این بخش، یاخته‌های پوششی هستند که همگی فاقد مادهٔ زمینه‌ای در بین یاخته‌های هم‌نوع خود هستند.
گزینهٔ «۳»: تمام یاخته‌های مژکدار به کمک مژک‌های غشایی خود در تماس با پوشش ژلاتینی هستند.

ایران‌توشه
توشه‌ای برای دانشجویان

گزینهٔ «۴»: فقط یاخته‌های پوششی لایهٔ زیرین بر روی غشای پایه قرار دارند، که این یاخته‌ها بر روی سایر یاخته‌های پوششی قرار ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۶، ۲۹ و ۳۰)

۷۵- گزینهٔ «۴» *(علی شریفی‌آرفلو)*

مطابق شکل کتاب درسی و سؤال کنکور یاخته‌های پوششی سقف حفرهٔ بینی فاقد مژک و متصل به غشاء پایه هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: گیرنده شنوایی نوعی گیرنده پوششی تمایزیافته است که در مادهٔ ژلاتینی قرار نگرفته است.

گزینهٔ «۲»: گیرندهٔ بویایی نوعی یاختهٔ عصبی تمایزیافته مژک‌دار است که دارای آکسون طویلی است که همراه با آکسون یاخته‌ای دیگر از همان نوع به سمت مغز می‌رود.

گزینهٔ «۳»: گیرندهٔ نوری نوعی گیرنده عصبی تمایزیافته است. توجه کنید که ویتامین A در تولید مادهٔ حساس به نور نقش دارد، نه در تجزیهٔ آن.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۴، ۲۵ و ۲۹ تا ۳۱)

۷۶- گزینهٔ «۱» *(رامین ماهی‌موسائی)*

جاندار موردنظر جیرجیرک است. در حشرات تنفس ازنوع نایدیسی است. انشعابات اولیه نایدیس‌ها در این جاندار قطورتر از انشعابات انتهایی بوده که در تمامی این انشعابات جریان گاز به‌صورت دوطرفه است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: طناب عصبی (نه طناب‌های عصبی) حشرات از نوع شکمی است. در این جانوران اطلاعات ایجاد شده توسط گیرندهٔ صدا در پا، برای اولین بار به دومین گرهٔ عصبی وارد می‌شود.

گزینهٔ «۳»: هر پردهٔ صماخ با تعدادی گیرندهٔ مکانیکی در تماس است، نه یک گیرنده!

گزینهٔ «۴»: این گزینه مختص مگس است، نه جیرجیرک!

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۴۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸، ۳۳ و ۳۴)

۷۷- گزینهٔ «۴» *(محمدمهدی روزبهانی)*

مطابق شکل کتاب درسی، تنها یاخته‌های گیرنده در بخش رأسی خود دارای غشای چین خورده هستند. این یاخته‌ها دارای هستهٔ بیضی شکل در بخش قاعده‌ای خود هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: مطابق شکل یک رشتهٔ عصبی می‌تواند با چند گیرنده ارتباط داشته باشد.

گزینهٔ «۲»: یاخته‌های پشتیبان و گیرنده هردو زوائدی را به درون منفذ وارد می‌کنند ولی تشخیص طعم برعهدهٔ مغز و دستگاه عصبی مرکزی است.

گزینهٔ «۳»: برای یاخته‌های کوچک قاعده‌ای در جوانهٔ چشایی صادق نیست.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۳۲)

۷۸- گزینهٔ «۴» *(سعید اعظمی)*

در بخش‌های گوناگون بدن مانند پوست، ماهیچه‌های اسکلتی و زردپی‌ها، گیرنده‌هایی به نام گیرنده‌های حس‌های پیکری وجود دارند. حس‌های پیکری شامل حس دما، درد، وضعیت و تماس هستند. انتهای دارینه آزاد، مانند گیرنده درد، یا انتهای دارینه‌هایی درون پوششی از بافت پیوندی مانند گیرنده فشار در پوست، نمونه‌هایی از گیرنده‌های حواس پیکری هستند.

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دقت داشته باشید که هر دو گیرنده‌های درد و دمایی در پاسخ به گرما و سرمای شدید، تحریک می‌شوند. با توجه به اینکه گیرنده‌های حسی پیکری، انتهای دارینه یاخته هستند؛ بنابراین خود گیرنده‌ها دارای هسته (که شکل، اندازه و کار یاخته را مشخص و فعالیت‌های آن را کنترل می‌کند) نمی‌باشند.

گزینهٔ «۲»: آیا همهٔ گیرنده‌های بدن توانایی هر سه ویژگی ایجاد، هدایت و انتقال پیام عصبی را دارند؟ خیر؛ گیرنده‌هایی که بخشی از یک نورون می‌باشند، فاقد ویژگی انتقال پیام هستند؛ زیرا با توجه به متن کتاب درسی، انتقال پیام عصبی به معنای جابه‌جایی پیام بین دو یاخته است؛ پس از بین گیرنده‌های حسی تنها گیرنده‌های حس ویژه این قابلیت را دارند. با توجه به شکل ۲ فصل دو، گیرنده‌های درد در اولین لایهٔ پوستی (لایهٔ اپیدرم) قرار دارند و همینطور گیرنده‌های حسی که در دیوارهٔ آئورت قرار دارند، شامل گیرنده‌های فشار، حساس به اکسیژن و درد هستند.

گزینهٔ «۳»: با توجه به نکته ذکر شده در کنکور ۹۹ امکان اینکه هر دو دریچه با هم بسته یا باز شوند وجود ندارد. با دقت در متن کتاب درسی پی می‌بریم که محرک‌های تحریکی گیرنده‌های درد از همهٔ گیرنده‌ها بیشتر است.

گزینهٔ «۴»: وقتی گیرنده‌ها به مدت طولانی در معرض محرکی ثابت قرار بگیرند، پیام عصبی کمتری ایجاد می‌کنند، یا اصلاً پیامی ارسال نمی‌کنند. گیرندهٔ درد برخلاف گیرندهٔ دمایی، فشار و وضعیت نسبت به محرک ثابت سازش‌ناپذیر است. مغز انسان توسط استخوان جمجمه محافظت می‌شود و در ساختار چشم، بینی و گوش و هم گیرنده درد و هم دما داریم. مثلاً چشم توسط استخوان محافظت می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵، ۸، ۲۱ و ۲۲) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۲ و ۴۸)

۷۹- گزینهٔ «۱» *(حسن قائمی)*

بخش‌های شفاف در ارتباط با چشم انسان عبارتند از: اشک، قرنیه، زلالیه، عدسی و زجاجیه.

بررسی همهٔ موارد:

الف) از بین بخش‌های ذکر شده، دو بخش هستند که حالت مایع دارند: اشک و زلالیه. زلالیه مایعی است که فضای جلوی عدسی را پر کرده است و مواد غذایی و اکسیژن را برای عدسی و قرنیه فراهم می‌کند. اشک چنین ویژگی ندارد؛ در ضمن اشک یکی از عوامل حفاظت‌کننده از چشم محسوب می‌شود.

ب) یکی از علت‌های نزدیک‌بینی، بزرگ شدن کرهٔ چشم بیش از اندازه است که به دلیل افزایش مقدار زجاجیه است. در قسمت عقبی کرهٔ چشم زجاجیه می‌تواند با مشیمیه (لایهٔ حاوی رنگدانه‌های ملانین) در تماس باشد امّا دقت کنید زجاجیه ساختاری یاخته‌ای ندارد.

ج) هنگام دیدن اشیای نزدیک، عدسی چشم قطورتر می‌شود و فاصلهٔ آن تا لکهٔ زرد کاهش می‌یابد. عدسی چشم از جلو با زلالیه که حالتی مایع دارد و از پشت با زجاجیه که حالتی ژله‌ای دارد در تماس است.

د) در چشم گاو، قرنیه به شکل تخم‌مرغ دیده می‌شود و بخش پهن‌تر آن به سمت بینی قرار دارد. یاخته‌هایی که مردمک چشم را می‌توانند تنگ یا گشاد کنند و به دنبال آن میزان نور ورودی به شبکیه را تغییر می‌دهند، همان یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف حلقوی و شعاعی عنبیه است و هیچ یاخته‌ای در قرنیه توانایی تغییر میزان نور ورودی به شبکیه را ندارد.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۸۰- گزینهٔ «۴» *(سینا معصوم‌نیا)*

گیرنده‌های حس وضعیت مغز را از چگونگی قرارگیری اندام‌های بدن نسبت به هم و گیرنده‌های حس تعادل در مجاری نیم‌دایرهٔ گوش، مغز را از چگونگی قرارگیری سر مطلع می‌کنند. دندریت‌های یاخته‌های حس وضعیت در ایجاد عصب حسی نقش دارد؛ از سوی دیگر عصب حسی گوش از اجزای گیرنده تشکیل نشده است. پمپ سدیم پتاسیم در هر دو نوع گیرنده وجود دارد که همواره فعال بوده و می‌تواند با مصرف انرژی یون‌های سدیم را از یاخته خارج و یون‌های پتاسیم را به یاخته وارد کند.

هستهٔ یاختهٔ گیرنده حس وضعیت در ریشهٔ پشتی عصب محیطی (بخش حسی عصب) قرار گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: گیرنده‌های حس وضعیت فاقد مژک هستند.

گزینهٔ «۲»: گیرنده‌های تعادلی در گوش، در هنگام سکون پیام عصبی به مغز ارسال نمی‌کنند.

گزینهٔ «۳»: گیرنده‌های حس وضعیت نوعی گیرندهٔ پیکری محسوب شده و در هر اندام حس ویژه مشاهده نمی‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳، ۴، ۲۲ و ۳۰)

ایران توشه — توشه‌ای برای موفقیت

فیزیک ۳

۸۱– گزینهٔ «۲» *(یوادر کامران)*

می‌دانیم در لحظه‌ای که جهت حرکت نوسانگر تغییر می‌کند، نوسانگر در نقاط بازگشتی $(x = \pm A)$ قرار دارد و در این مکان اندازهٔ شتاب نوسانگر بیشینه و برابر $a_{max} = A\omega^2$ است. هم‌چنین، در لحظه‌ای که جهت بردار مکان نوسانگر تغییر می‌کند، نوسانگر از نقطهٔ تعادل عبور می‌کند و در این نقطه تندی نوسانگر بیشینه و برابر $v_{max} = A\omega$ می‌باشد. بنابراین، ابتدا بسامد زاویه‌ای نوسانگر را می‌یابیم. دقت کنید، چون نوسانگر در راستای محور x نوسان می‌کند، گزینه‌های «۳» و «۴» رد می‌شوند.

$$\begin{cases} a_{max} = A\omega^2 \\ v_{max} = A\omega \end{cases} \Rightarrow \frac{a_{max}}{v_{max}} = \frac{A\omega^2}{A\omega} = \omega \xrightarrow{\frac{a_{max}=2\pi\frac{m}{s^2}}{v_{max}=2\frac{m}{s}}} \frac{2\pi}{2} = \omega$$

$$\Rightarrow \omega = \pi \frac{rad}{s}$$

با داشتن ω و با استفاده از رابطهٔ زیر، شتاب نوسانگر در مکان $x = -1cm$ را می‌یابیم. دقت کنید:

$$a = -\omega^2 x \xrightarrow[\omega=\pi\frac{rad}{s}]{x=-1cm=-0/01m} a = -\pi^2 \times (-0/01) \Rightarrow a = \frac{\pi^2}{100}\frac{m}{s^2}$$

$$\xrightarrow{a>0} \vec{a} = (\frac{\pi^2}{100}\frac{m}{s^2})\vec{i}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

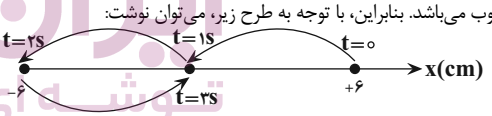
۸۲– گزینهٔ «۳» *(خسرو ارغوانی‌فرد)*

ابتدا دورهٔ تناوب نوسانگر را می‌یابیم:

$$x = 0/06\cos\frac{\pi}{2}t \Rightarrow \begin{cases} \omega = \frac{\pi}{2}\frac{rad}{s} \\ A = 0/06m = 6cm \end{cases}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \xrightarrow{\omega=\frac{\pi}{2}\frac{rad}{s}} \frac{\pi}{2} = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 4s$$

با توجه به این‌که دورهٔ تناوب $T = 4s$ است، مدت زمان $\Delta t = 3 - 0 = 3s$ برابر $\frac{3}{4}$ دورهٔ تناوب می‌باشد. بنابراین، با توجه به طرح زیر، می‌توان نوشت:



$$l = 3A \xrightarrow{A=6cm} l = 3\times 6 = 18cm$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۸۳– گزینهٔ «۳» *(امیرحسین برادران)*

وقتی جسم را $5cm$ پایین بکشیم و رها کنیم، جسم با دامنهٔ $A = 5cm$ حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. بنابراین، ابتدا با محاسبهٔ بسامد زاویه‌ای، معادلهٔ حرکت نوسانگر را می‌نویسیم و سپس مکان نوسانگر را در لحظهٔ $t = \frac{1}{9}s$ به دست می‌آوریم:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \xrightarrow[m=40g=40\times10^{-3}kg]{k=90\frac{N}{m}} \omega = \sqrt{\frac{90}{40\times10^{-3}}}$$

$$\xrightarrow{\pi^2=10} \omega = \sqrt{\frac{900\pi^2}{4}} \Rightarrow \omega = \frac{30\pi}{2} = 15\pi\frac{rad}{s}$$

$$x = A\cos\omega t \xrightarrow{A=5cm=0/05m} x = 0/05\cos 15\pi t$$

$$\xrightarrow{t=\frac{1}{9}s} x = 0/05\cos(15\pi\times\frac{1}{9}) \Rightarrow x = 0/05\cos\frac{5\pi}{3}$$

$$\xrightarrow{\cos\frac{5\pi}{3}=\frac{1}{2}} x = 0/05\times\frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{1}{40}m$$

اکنون، شتاب حرکت نوسانگر را در مکان $x = \frac{1}{40}m$ می‌یابیم:

$$a = -\omega^2 x \xrightarrow[\omega=15\pi\frac{rad}{s}]{x=\frac{1}{40}m} a = -225\pi^2\times\frac{1}{40}$$

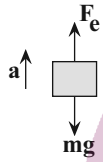
$$\xrightarrow{\pi^2=10} a = -225\times\frac{10}{40} \Rightarrow a = -\frac{225}{4}\frac{m}{s^2}$$

در آخر، با درنظر گرفتن جهت مثبت به‌طرف پایین، با استفاده از قانون دوم نیوتون نیروی کشسانی فنر را که بر جسم وارد می‌شود، پیدا می‌کنیم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow mg - F_e = ma$$

$$\xrightarrow{m=40g=0/04kg} 0/04\times10 - F_e = 0/04\times(-\frac{225}{4})$$

$$\Rightarrow F_e = 0/4 + 2/25 = 2/65N$$



(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

۸۴– گزینهٔ «۱» *(مصطفی واثقی)*

می‌دانیم در نقطهٔ بازگشتی بزرگی نیرو بیشینه و در نقطهٔ تعادل، انرژی جنبشی نوسانگر بیشینه است. با توجه به این‌که بیشینهٔ انرژی جنبشی برابر انرژی مکانیکی است، با استفاده از رابطه‌های $F = m\omega^2 A$ و $E = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2$، به‌صورت زیر K_{max} را می‌یابیم. دقت کنید، دامنهٔ نوسان برابر نصف طول پاره‌خط نوسان است.

$$A = \frac{\text{طول پاره‌خط نوسان}}{2} = \frac{8}{2} \Rightarrow A = 4cm = 4\times10^{-2}m$$

$$E = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \Rightarrow E = \frac{1}{2}m\omega^2 A\times A$$

$$\xrightarrow{F_{max}=m\omega^2 A} E = \frac{1}{2}F_{max}A$$

$$\xrightarrow[A=4\times10^{-2}m]{F_{max}=5N} E = \frac{1}{2}\times5\times4\times10^{-2}$$

$$\xrightarrow{K_{max}=E} K_{max} = 0/1J$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

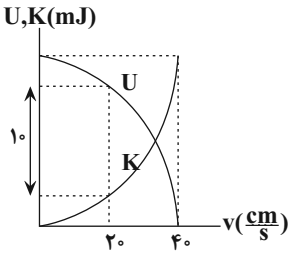
۸۵– گزینهٔ «۲» *(امیرحسین برادران)*

می‌دانیم نوسانگر در نقاط بازگشتی $(x = \pm A)$ تغییر جهت می‌دهد و در این نقاط نیروی وارد بر نوسانگر بیشینه است. بنابراین، ابتدا رابطهٔ بین بیشینهٔ نیرو و انرژی مکانیکی نوسانگر را می‌یابیم:

$$E = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \xrightarrow{F_{max}=m\omega^2 A} E = \frac{1}{2}F_{max}A \Rightarrow F_{max} = \frac{2E}{A} \quad (1)$$

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

اکنون از روی داده‌های نمودار انرژی مکانیکی را می‌یابیم. دقت کنید، با توجه به نمودار به‌ازای $v = 40\frac{cm}{s}$ انرژی جنبشی بیشینه است، هم‌چنین در لحظه‌ای که تندی نوسانگر $20\frac{cm}{s}$ است، $U - K = 10mJ$ می‌باشد.



$$K \quad \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K}{K_{max}} = (\frac{v}{v_{max}})^2$$

$$\xrightarrow[v\ 20\frac{cm}{s}]{K_{max}\ E, v_{max}\ 40\frac{cm}{s}} \frac{K}{E} = (\frac{20}{40})^2$$

$$\Rightarrow K = \frac{1}{4}E \xrightarrow{E\ U+K} K = \frac{1}{4}(U+K)$$

$$\Rightarrow U = 3K \xrightarrow{U\ K+10} K+10 = 3K \Rightarrow K = 5mJ$$

هم‌چنین داریم:

$$K \quad \frac{1}{4}E \xrightarrow{K\ 5mJ} 5 = \frac{1}{4}E \Rightarrow E = 20mJ = 20\times10^{-3}J$$

$$A \quad \frac{\text{طول پاره‌خط نوسان}}{2} \quad \frac{12}{2} \quad 6cm \quad 6\times10^{-2}m$$

در آخر داریم:

$$\xrightarrow{(1)} F_{max} = \frac{2E}{A} \Rightarrow F_{max} = \frac{2\times20\times10^{-3}}{6\times10^{-2}} \Rightarrow F_{max} = \frac{2}{3}N$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۸۶– گزینهٔ «۴» *(ممود منصوری)*

می‌دانیم آونگی که در مدت t تعداد n نوسان کامل انجام می‌دهد، دورهٔ تناوب آن برابر $T = \frac{t}{n}$ است. بنابراین، اگر کمیت‌های مربوط به نوسان آونگ در کرهٔ زمین را با اندیس (۱) و در کرهٔ ماه را با اندیس (۲) نشان دهیم، می‌توان نوشت:

$$T \quad \frac{t}{n} \xrightarrow{t_1\ t_2} \frac{T_2}{T_1} = \frac{n_1}{n_2} \xrightarrow[n_1\ 2]{n_2\ 2+2=4} \frac{T_2}{T_1} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

از طرف دیگر، با توجه به رابطهٔ دورهٔ تناوب آونگ ساده، داریم:

$$T \quad 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}\times\frac{g_1}{g_2}}$$

$$\xrightarrow[g_1\ 10\frac{N}{kg}]{g_2\ 1/6\frac{N}{kg}} \frac{1}{2} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}\times\frac{10}{1/6}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{L_2}{L_1}\times\frac{100}{16} \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{4}{100} \Rightarrow L_2 = 0/04L_1$$

در آخر، درصد تغییر طول آونگ برابر است با:

$$\text{درصد تغییر طول آونگ} \quad \frac{L_2 - L_1}{L_1}\times100 = \frac{0/04L_1 - L_1}{L_1}\times100$$

$$\Rightarrow \frac{-0/96L_1}{L_1}\times100 = -96\%$$

بنابراین، باید طول آونگ را ۹۶ درصد کاهش دهیم.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

۸۷– گزینهٔ «۴» *(مصطفی کیانی)*

اگر نوسانگر را با بسامدهایی بیش‌تر یا کم‌تر از بسامد طبیعی آن به نوسان درآوریم، دامنهٔ نوسان کوچک‌تر از حالتی خواهد شد که آن را با بسامد طبیعی‌اش به نوسان درآوریم.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحهٔ ۶۰)

۸۸– گزینهٔ «۱» *(مریم شیخ‌ممو)*

الف) درست است. موج‌های عرضی و طولی از نوع موج‌های پیش رونده هستند و انرژی را با خود منتقل می‌کنند.

ب) نادرست است. فاصلهٔ دو جبههٔ موج متوالی برابر یک طول موج است.

پ) نادرست است. طول موج برابر مسافتی است که موج در مدت دورهٔ تناوب نوسان چشمه طی می‌کند.

ت) نادرست است. تندی انتشار موج به جنس و ویژگی‌های محیط انتشار بستگی دارد و در محیط‌های مختلف، متفاوت است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

۸۹– گزینهٔ «۴» *(حسین عبدوی‌نژاد)*

ابتدا بسامد نوسانات را می‌یابیم:

$$f \quad \frac{n}{t} \xrightarrow[t=1min=60s]{n\ 240} f = \frac{240}{60} = 4Hz$$

اکنون طول موج را می‌یابیم. دقت کنید، فاصلهٔ بین یک ستیغ (قله) تا پاستیغ (دره) مجاورش برابر $\frac{\lambda}{2}$ است و یک هکتومتر برابر $100m$ است.

$$\frac{\lambda}{2} = 5 \Rightarrow \lambda = 10cm = 0/1m \xrightarrow{1hm\ 100m} \lambda = \frac{0/1}{100} = 0/001hm$$

در آخر، تندی انتشار موج را به دست می‌آوریم:

$$\lambda = \frac{v}{f} \xrightarrow[f\ 4Hz]{\lambda=0/001hm} 0/001 = \frac{v}{4} \Rightarrow v = 0/004\frac{hm}{s}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۹۰– گزینهٔ «۳» *(فسرو ارغوانی‌فرد)*

با توجه به رابطهٔ $E \quad \frac{1}{2}m\omega^2A^2 = 2\pi^2mA^2f^2$، انرژی مکانیکی نوسانگر، با مربع دامنه، مربع بسامد و جرم متناسب است. از طرف دیگر با توجه به نمودار مکان – زمان دو نوسانگر، $A_A = 8cm$ و $A_B = 2cm$ و به‌ازای یک نوسان کامل نوسانگر A، نوسانگر B تعداد ۲/۵ نوسان انجام می‌دهد. بنابراین، $f_B = 2/5f_A$ است. داریم:

$$E \quad 2\pi^2mA^2f^2 \Rightarrow \frac{E_A}{E_B} = \frac{m_A}{m_B}\times(\frac{A_A}{A_B})^2\times(\frac{f_A}{f_B})^2$$

$$\xrightarrow[A_A\ 8cm, A_B\ 2cm]{m_B\ 4m_A, f_B\ 2/5f_A} \frac{E_A}{E_B} = \frac{m_A}{4m_A}\times(\frac{8}{2})^2\times(\frac{f_A}{2/5f_A})^2$$

$$\Rightarrow \frac{E_A}{E_B} = \frac{1}{4}\times16\times\frac{4}{25} \Rightarrow \frac{E_A}{E_B} = \frac{16}{25}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

ایران توشه — مشاوره تحصیلی برای موفقیت

فیزیک ۳ – سؤال‌های موازی

۹۱– گزینهٔ «۱» *(عباس اصغری)*

وقتی متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند، علامت سرعت آن منفی است. از طرفی شیب نمودار مکان - زمان در هر لحظه بیانگر سرعت متحرک در آن لحظه است. با توجه به نمودار، شیب نمودار و در نتیجه سرعت متحرک در بازه‌های زمانی صفر تا $3s$ و نیز $8s$ تا $10s$ منفی است. به عبارتی متحرک $5s = 2 + 3$ در خلاف جهت محور x حرکت کرده است.

هم‌چنین در بازهٔ زمانی که $x > 0$ است بردار مکان متحرک در جهت مثبت محور xها است. با توجه به نمودار در بازهٔ زمانی $6s$ تا $12s$ بردار مکان متحرک در جهت مثبت محور xها است. بنابراین نسبت خواسته شده در صورت سؤال برابر است با: $\frac{5}{6}$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱ تا ۱۰)

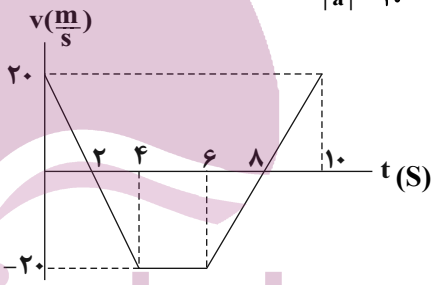
۹۲– گزینهٔ «۴» *(فسرو ارغوانی‌فرد)*

ابتدا با توجه به نمودار شتاب – زمان و سرعت اولیهٔ متحرک، نمودار سرعت – زمان را رسم می‌کنیم. با توجه به این‌که مساحت علامت‌دار محصور بین نمودار شتاب – زمان و محور زمان برابر با تغییرات سرعت است، خواهیم داشت:

$$v_4 - v_0 = 4 \times (-10) \Rightarrow v_4 - 20 = -40 \Rightarrow v_4 = -20 \frac{m}{s}$$

$$v_{t\ 10s} - v_{t\ 6s} = 4 \times 10 \Rightarrow v_{t\ 10s} - (-20) = 40 \Rightarrow v_{10} = 20 \frac{m}{s}$$

لحظهٔ توقف متحرک: $t \quad \frac{v_0}{|a|} = \frac{20}{10} = 2s$



حال مسافت طی شده توسط متحرک در ۱۰ ثانیهٔ اول حرکت را محاسبه می‌کنیم و از آن تندی متوسط را به‌دست می‌آوریم:

سطح محصور بین نمودار سرعت – زمان و محور زمان بیانگر جابه‌جایی متحرک است. پس مسافت طی شده توسط متحرک در این بازهٔ زمانی برابر است با:

$$d = \frac{2 \times 20}{2} + \frac{(2+6) \times 20}{2} + \frac{20 \times 2}{2} = 20 + 80 + 20 = 120m$$

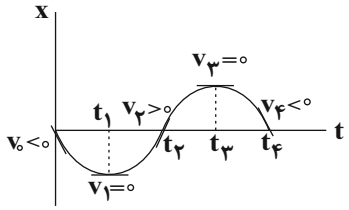
$$\Rightarrow s_{av} = \frac{d}{10} = 12 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۹۳– گزینهٔ «۳» *(زهره آقامحمدی)*

می‌دانیم که سرعت در هر لحظهٔ دلخواه t، برابر شیب خط مماس بر نمودار مکان – زمان در آن لحظه است. با توجه به رابطهٔ شتاب متوسط $\vec{a}_{av} \quad \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$ در هر بازهٔ زمانی که $\Delta v > 0$ باشد، $a_{av} > 0$ است. در بازهٔ زمانی t_1 تا t_4، $\Delta v < 0$، در بازهٔ زمانی t_3 تا t_4، $\Delta v < 0$، در بازهٔ زمانی ۰ تا t_3، $\Delta v > 0$ و در بازهٔ ۰ تا t_2، $\Delta v > 0$ است.

برای تعیین علامت سرعت متوسط در هر بازهٔ زمانی باید علامت Δx را تعیین کنیم.



در بازهٔ زمانی t_1 تا t_4 ثانیه $\Delta x > 0$، در بازهٔ زمانی t_3 تا t_4 ثانیه $\Delta x < 0$، در بازهٔ زمانی ۰ تا t_3 ثانیه $\Delta x > 0$ و در بازهٔ زمانی ۰ تا t_2 ثانیه، $\Delta x = 0$ است.

پس در بازهٔ زمانی ۰ تا t_3 ثانیه هم سرعت متوسط هم شتاب متوسط هر دو مثبت هستند.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۹۴– گزینهٔ «۱» *(زهره آقامحمدی)*

بررسی همهٔ موارد:

آ) هنگامی که یک چترباز پس از پرش آزاد، چترش را باز می‌کند، تندی چترباز به تدریج کاهش می‌یابد و در نتیجه اندازهٔ نیروی مقاومت هوا هم کم می‌شود تا این‌که نیروهای وارد بر چترباز متوازن شوند. پس از این چترباز با تندی ثابتی موسوم به تندی حدی، به‌طرف پایین حرکت می‌کند.

ب) در این حالت با این‌که تندی ثابت است ولی چون اتومبیل در حال دور زدن است، پس جهت سرعت تغییر می‌کند و حرکت شتابدار است؛ پس برآیند نیروها مخالف صفر است $(F_{net} \quad ma \neq 0)$، درنتیجه نیروهای وارد بر جسم متوازن نیستند.

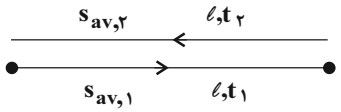
پ) با توجه به این‌که هواپیما در ارتفاع ثابت از سطح زمین و با سرعت ثابت در حال حرکت است، بنابراین شتاب حرکت آن صفر است؛ پس برآیند نیروهای وارد بر آن نیز صفر است. بنابراین نیروهای وارد بر هواپیما در این حالت متوازن هستند.

ت) در این حالت نیز حرکت شتاب‌دار است، پس $(F_{net} \quad ma \neq 0)$ است.

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲، ۳۴ و ۳۵)

۹۵– گزینهٔ «۳» *(امیرحسین برادران)*

با توجه به رابطهٔ تندی متوسط داریم:



$$s_{av,\text{کل}} \quad \frac{2\ell}{t_1 + t_2}, \quad s_{av,1} \quad \frac{\ell}{t_1}, s_{av,2} \quad \frac{\ell}{t_2}$$

$$s_{av,\text{کل}} - s_{av,1} = -5 \frac{m}{s} \Rightarrow \frac{\ell}{t_1} - \frac{2\ell}{(t_1 + t_2)} = 5$$

$$\Rightarrow \frac{\ell(t_2 - t_1)}{t_1(t_1 + t_2)} = 5 \quad (I)$$

$$s_{av,1} - s_{av,2} = 8 \frac{m}{s} \Rightarrow \frac{\ell}{t_1} - \frac{\ell}{t_2} = 8 \Rightarrow \frac{\ell(t_2 - t_1)}{t_1 t_2} = 8 \quad (II)$$

$$(I),(II) \Rightarrow \frac{t_2}{t_1 + t_2} = \frac{5}{8} \Rightarrow 8t_2 = 5t_1 + 5t_2 \Rightarrow 3t_2 = 5t_1$$

$$\Rightarrow \frac{t_1}{t_2} = \frac{3}{5}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ تا ۱۰)

۹۶– گزینهٔ «۳» *(مرتضی رحمان‌زاده)*

$$K \quad \frac{p^2}{2m}$$

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

$m_۲ \quad m_۱ - ۰/۴m_۱ = ۰/۶m_۱$

$p_۲ \quad p_۱ + ۰/۲p_۱ = ۱/۲p_۱$

$\frac{K_۲}{K_۱} \quad (\frac{p_۲}{p_۱})^۲ \times \frac{m_۱}{m_۲} = (\frac{۱/۲p_۱}{p_۱})^۲ \times \frac{m_۱}{۰/۶m_۱} = ۱/۴۴ \times \frac{۱}{۰/۶} = \frac{۱۲}{۵}$

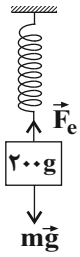
(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

۹۷– گزینهٔ «۳» *(علیرضا گونه)*

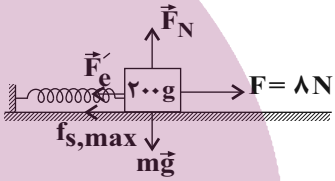
هنگامی‌که جسم را به‌طور قائم آویزان می‌کنیم، نیروی وزن و نیروی فنر بر آن وارد می‌شود. با استفاده از قانون دوم نیوتون در راستای قائم داریم:

$F_{net,y} \quad ۰ \Rightarrow mg - kx = ۰ \Rightarrow mg = kx$

$\Rightarrow \frac{۲۰۰}{۱۰۰۰} \times ۱۰ = k(\frac{۲۰-۱۶}{۱۰۰}) \Rightarrow k = ۵۰\frac{N}{m}$



در حالت دوم هنگامی‌که جسم بر روی سطح افقی در آستانهٔ حرکت قرار می‌گیرد، به جسم نیروی افقی $\vec{F}$، نیروی فنر، نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه، نیروی وزن و نیروی عمودی سطح وارد می‌شود.



جسم در راستای قائم بی‌حرکت است. پس با استفاده از قانون دوم نیوتون در راستای قائم داریم:

$F'_{net,y} = ۰ \Rightarrow F_N = mg$

جسم در راستای افقی نیز ساکن است و در آستانهٔ حرکت قرار دارد. پس با استفاده از قانون دوم نیوتون در راستای افقی داریم:

$F - f_{s,max} - F'_e = ۰ \rightarrow F - kx' - f_{s,max} = ۰$

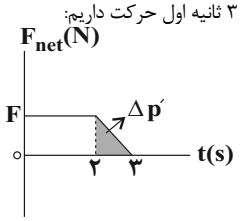
$\Rightarrow f_{s,max} = ۸ - ۵۰ \times (\frac{۳۰-۱۶}{۱۰۰}) = ۱N$

$\Rightarrow f_{s,max} = \mu_s F_N = \mu_s mg \Rightarrow \mu_s \times \frac{۲۰۰}{۱۰۰۰} \times ۱۰ = ۱ \Rightarrow \mu_s = ۰/۵$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۴۲)

۹۸– گزینهٔ «۲» *(زهره آقامحمدی)*

با توجه به رابطهٔ قانون دوم نیوتون بر حسب تکانه در ۳ ثانیه اول حرکت داریم:



$F_{av} \quad \frac{\Delta p}{\Delta t} \Rightarrow \Delta p = F_{av}\Delta t = ۱۲۵ \times ۳ = ۳۷۵N.s$

می‌دانیم که مساحت محصور بین نمودار نیرو – زمان و محور زمان در یک بازهٔ زمانی معین برابر با تغییرات تکانه در همان بازه است. پس داریم:

$\frac{(۳+۲)F}{۲} = ۳۷۵ \rightarrow ۵F = ۷۵۰ \rightarrow F = ۱۵۰N$

بزرگی تغییرات تکانه در مدت زمان ۲ تا ۳ ثانیه برابر با مساحت نشان داده شده در شکل است.

$\Delta P' = \frac{۱ \times ۱۵۰}{۲} = ۷۵kg\frac{m}{s}$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

۹۹– گزینهٔ «۳» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

ابتدا سرعت متحرک را محاسبه می‌کنیم، داریم:

$v \quad v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-۶}{۲} = -۳\frac{m}{s}$

دو ثانیهٔ ششم یعنی از $t_۱ \quad ۱۰s$ تا $t_۲ \quad ۱۲s$ می‌باشد و شروع این بازه، یعنی لحظهٔ $t_۱ \quad ۱۰s$ که به کمک معادلهٔ مکان – زمان داریم:

$x \quad vt + x_۰ \xrightarrow[x_۱ \quad -۱۲m]{t_۱ = ۱۰s}$

$-۱۲ = -۳ \times ۱۰ + x_۰ \Rightarrow x_۰ = ۱۸m$

معادلهٔ مکان – زمان برابر است با:

$x \quad vt + x_۰ \Rightarrow x = -۳t + ۱۸$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۱۰۰– گزینهٔ «۳» *(امیرحسین برادران)*

مطابق رابطهٔ قانون دوم نیوتون $(\vec{F}_{net} \quad m\vec{a})$ بردارهای نیروی خالص و شتاب همواره هم‌جهت با یکدیگرند و اندازهٔ آن‌ها نیز متناسب با یکدیگر است. در نمودار سرعت – زمان یک متحرک، اندازهٔ شیب خط مماس بر نمودار در هر لحظه برابر با اندازهٔ شتاب متحرک در همان لحظه است. مطابق نمودار سرعت – زمان در بازهٔ زمانی ۰ تا ۲s، اندازهٔ نیروی خالص ابتدا کاهش و بعد از آن افزایش می‌یابد. همچنین در لحظهٔ $t \quad ۲s$ جهت نیروی خالص وارد بر جسم نیز عوض می‌شود.

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

فیزیک ۲

۱۰۱– گزینهٔ «۳» *(مصطفی کیانی)*

می‌دانیم در جدول سری الکتریسیتهٔ مالشی مواد نزدیک‌تر به انتهای منفی سری، الکترون‌خواهی بیش‌تری دارند؛ یعنی اگر دو ماده در این جدول را به یکدیگر مالش دهیم، الکترون‌ها از مادهٔ بالاتر جدول (انتهای مثبت) به ماده‌ای که پایین‌تر انتهای منفی قرار دارد، منتقل می‌شود. در این‌جا، جسم F که در قسمت پایین‌تر جدول قرار دارد، بار منفی می‌گیرد. از طرف دیگر، چون جسم F جسم C را دفع کرده است، جسم C نیز بار منفی دارد. بنابراین، جسم C که الکترون اضافی دریافت کرده است، باید با جسم‌های بالاتر از خود در جدول، مالش داده شده باشد. یعنی جسم C با جسم A یا B مالش داده شده است.

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲ تا ۴)

۱۰۲– گزینهٔ «۴» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

چون بار اولیهٔ جسم منفی بوده است و به این جسم الکترون داده‌ایم، بار منفی آن افزایش می‌یابد. درنتیجه، بار نهایی جسم منفی خواهد بود. بنابراین می‌توان نوشت:

$\Delta q = -ne \xrightarrow[e \quad ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}C]{n \quad ۵ \times ۱۰^{۱۳}} \Delta q = -۵ \times ۱۰^{۱۳} \times ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}$

$\Rightarrow \Delta q = -۸ \times ۱۰^{-۶}C = -۸\mu C$

$\Delta q = q_۲ - q_۱ \xrightarrow[\Delta q = -۸\mu C]{q_۲ \quad ۳q_۱} -۸ = ۳q_۱ - q_۱$

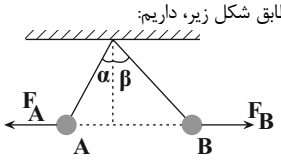
ایران‌توشه
توشه‌ای برای موفقیت

$$\Rightarrow -8 = 2q_1 \Rightarrow q_1 = -4\mu C$$

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، صفحهٔ ۴)

۱۰۳– گزینهٔ «۴» (رضا امامی)

طبق قانون سوم نیوتون، اندازهٔ نیرویی که گوی B بر گوی A وارد می‌کند، هم‌اندازه با نیرویی است که گوی A بر گوی B وارد خواهد کرد. بنابراین، F_A F_B است. از طرف دیگر، مطابق شکل زیر، داریم:



$$\begin{cases}\tan\beta = \dfrac{F_B}{m_B g} \\ \tan\alpha = \dfrac{F_A}{m_A g}\end{cases} \Rightarrow \frac{\tan\beta}{\tan\alpha} = \frac{\frac{F_B}{m_B g}}{\frac{F_A}{m_A g}} \xrightarrow{F_A\ F_B} \frac{\tan\beta}{\tan\alpha} = \frac{m_A}{m_B}$$

$$\xrightarrow{m_A > m_B} \frac{\tan\beta}{\tan\alpha} = \frac{m_A}{m_B} > 1 \Rightarrow \frac{\tan\beta}{\tan\alpha} > 1 \Rightarrow \beta > \alpha$$

می‌بینیم، با توجه به برابر بودن نیروی الکتریکی وارد بر گوی‌ها، جسمی که جرم آن کم‌تر باشد، انحراف نخ متصل به آن از راستای قائم، بیش‌تر خواهد بود.

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ و ۶)

۱۰۴– گزینهٔ «۲» (مریم شیخ‌ممو)

ابتدا از تعادل بار q_1 استفاده می‌کنیم و نسبت فاصلهٔ بین بارهای q_1، q_2 و q_3 را پیدا می‌کنیم:

دقت کنید، چون هر سه بار در حال تعادل‌اند، باید بارهای q_1 و q_3 هم‌علامت و بار q_2 مخالف آن‌ها باشد. بنابراین اگر بار q_3 را منفی درنظر بگیریم بار الکتریکی q_1 و q_2 به‌ترتیب منفی و مثبت خواهد بود.

$$F_{21}\ F_{31} \Rightarrow k\frac{|q_2||q_1|}{r_{21}^2}\ \ k\frac{|q_3||q_1|}{r_{31}^2}$$

$$\xrightarrow[|q_3|\ 9q_2]{r_{21}\ x,\ r_{31}\ x+d} \frac{q_2}{x^2} = \frac{9q_2}{(x+d)^2} \Rightarrow \frac{1}{x^2} = \frac{9}{(x+d)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{x}\ \ \frac{3}{x+d} \Rightarrow 3x = x+d \Rightarrow 2x = d \Rightarrow x = \frac{1}{2}d$$

اکنون برای محاسبهٔ نسبت $\frac{q_1}{q_2}$، از تعادل بار q_3 استفاده می‌کنیم:

$$F_{13}\ \ F_{23} \Rightarrow k\frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2}\ \ k\frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2}$$

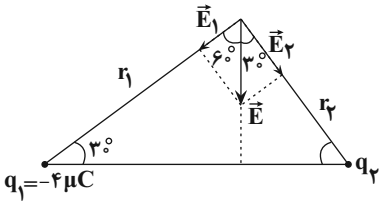
$$\xrightarrow[r_{23}\ d]{r_{13}\ x+d=\frac{1}{2}d+d=\frac{3}{2}d} \frac{|q_1|}{\frac{9}{4}d^2} = \frac{|q_2|}{d^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \frac{9}{4}$$

$$\xrightarrow[q_2>0]{q_1<0} \frac{q_1}{q_2} = -\frac{9}{4}$$

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷ و ۸)

۱۰۵– گزینهٔ «۳» (عبدالرضا امینی‌نسب)

مطابق شکل زیر، باید جهت میدان الکتریکی بارهای q_1 و q_2 به سمت بارها باشد، تا برایند آن‌ها برابر $\vec{E}$ شود. بنابراین، لازم است هر دو بار q_1 و q_2 منفی باشند. از طرف دیگر، برای مثلث‌های قائم‌الزاویه می‌توان نوشت:



$$\begin{cases}\tan 30^\circ = \dfrac{r_2}{r_1} \\ \tan 30^\circ = \dfrac{E_1}{E_2}\end{cases} \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{r_2}{r_1} \xrightarrow{E\ k\frac{|q|}{r^2}} \frac{k\frac{|q_1|}{r_1^2}}{k\frac{|q_2|}{r_2^2}} = \frac{r_2}{r_1}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 = \frac{r_2}{r_1} \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \frac{r_2}{r_1} = 1$$

$$\xrightarrow[|q_1|\ 4\mu C]{\frac{r_2}{r_1}\ \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}} \frac{4}{|q_2|} \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 1 \Rightarrow |q_2| = \frac{4\sqrt{3}}{3}\mu C$$

$$\xrightarrow{q_2<0} q_2 = -\frac{4\sqrt{3}}{3}\mu C$$

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۱۰۶– گزینهٔ «۳» (عبدالرضا امینی‌نسب)

با توجه به نمودار، داریم:

$$r_1\ \ 5cm \Rightarrow E_1 = 36\times10^6\ \frac{N}{C}$$

$$r_2\ \ r \Rightarrow E_2 = 4\times10^6\ \frac{N}{C}$$

از طرف دیگر، بنا به رابطهٔ $E\ \ k\frac{|q|}{r^2}$ می‌توان نوشت:

$$E\ \ k\frac{|q|}{r^2} \xrightarrow{q\ \text{ثابت}} \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{4\times10^6}{36\times10^6} = \left(\frac{5}{r}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{9} = \left(\frac{5}{r}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{5}{r} \Rightarrow r = 15cm$$

برای محاسبهٔ نیروی وارد بر بار $9\mu C$، ابتدا اندازهٔ میدان الکتریکی در فاصلهٔ ۳۰ سانتی‌متری از بار q را پیدا می‌کنیم و سپس از رابطهٔ $|q|E$، اندازهٔ نیرو را می‌یابیم:

$$\frac{E_3}{E_1}\ \ \left(\frac{r_1}{r_3}\right)^2 \xrightarrow[E_1=36\times10^6\frac{N}{C}]{r_1\ 5cm,\ r_3\ 30cm} \frac{E_3}{36\times10^6} = \left(\frac{5}{30}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{E_3}{36\times10^6} = \frac{1}{36} \Rightarrow E_3 = 10^6\ \frac{N}{C}$$

اندازهٔ نیروی وارد بر بار الکتریکی $9\mu C$ q برابر است با:

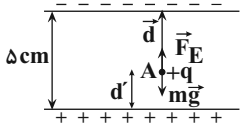
$$F\ \ |q|E_3 \xrightarrow[|q|\ 9\times10^{-6}C]{E_3\ 10^6\frac{N}{C}} F = 9\times10^{-6}\times10^6 \Rightarrow F = 9N$$

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، صفحهٔ ۱۲)

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

۱۰۷– گزینهٔ «۲» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

مطابق شکل زیر، نیروی وزن ذره رو به پایین و نیروی الکتریکی رو به بالا بر ذرهٔ باردار وارد می‌شود. طبق قضیهٔ کار و انرژی جنبشی مجموع کار این دو نیرو برابر تغییر انرژی جنبشی است. بنابراین داریم:



$$W_t \quad \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_E = K_2 - K_1$$

$$\xrightarrow[W_E \quad Fd\cos 0^\circ, K_2=\frac{1}{2}mv^2]{W_{mg} \quad mgd\cos 180^\circ, K_1=0} \frac{1}{2}mv^2 = mgd\cos 180^\circ + Fd\cos 0^\circ$$

$$\xrightarrow[\cos 180^\circ=-1]{F \quad |q|E, \cos 0^\circ=1} \frac{1}{2}mv^2 = -mgd + |q|Ed$$

$$\xrightarrow[|q| \quad 10^{-15}C, E=1/2\times 10^5 \frac{N}{C}]{m=10^{-8}g=10^{-11}kg, v=0/4\frac{m}{s}} \frac{1}{2}\times 10^{-11}\times 16\times 10^{-2}$$

$$-10^{-11}\times 10\times d + 10^{-15}\times 1/2\times 10^5 \times d$$

$$\Rightarrow 8\times 10^{-13} = 2\times 10^{-11} d \Rightarrow d = 4\times 10^{-2} m = 4cm$$

بنابراین، فاصلهٔ نقطهٔ A از صفحهٔ پایینی برابر $d' = 5 - 4 = 1cm$ است.

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۱۰۸– گزینهٔ «۴» *(سیاوش فارسی)*

بزرگی میدان الکتریکی بار q در هر نقطه از رابطه $E \quad K\frac{|q|}{r^2}$ محاسبه می‌شود. بنابراین چون بار q ثابت مانده و فقط فاصلهٔ نقطهٔ مورد نظر از بار q تغییر کرده است، برای مقایسه میدان الکتریکی به‌صورت زیر عمل می‌کنیم.

$$\frac{E_2}{E_1} \quad \frac{|q_2|}{|q_1|}\times\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \xrightarrow[E_1 \ 36\frac{N}{C}, E_2 \ 16\frac{N}{C}]{|q_1|=|q_2|, r_1=30cm} \frac{16}{36} = \left(\frac{30}{r_2}\right)^2$$

$$\xrightarrow[\text{می‌گیریم}]{\text{از طرفین رابطه جذر}} \frac{2}{3} = \frac{30}{r_2} \Rightarrow r_2 = 45cm$$

$$\Delta r = 45 - 30 = 15cm$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۱۰۹– گزینهٔ «۱» *(پوریا علاقه‌مند)*

ابتدا بار نهایی کرهٔ B را می‌یابیم. چون کرهٔ B و کرهٔ خنثی مشابه‌اند، بار الکتریکی هر کدام از آنها برابر میانگین بارهایی است که دو کره قبل از تماس با یکدیگر داشته‌اند. بنابراین داریم:

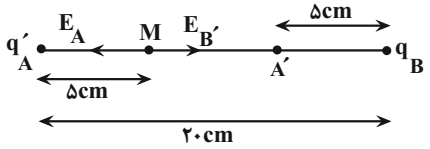
$$q'_B \quad \frac{q_B + q_{\text{کرهٔ خنثی}}}{2} \xrightarrow[q_{\text{کرهٔ خنثی}} \ 0]{q_B \ 54\mu C} q'_B = \frac{54+0}{2} = 27\mu C$$

چون بار کره‌های A و B' هم‌نام هستند میدان الکتریکی بین دو بار و نزدیک بار کوچکتر صفر می‌شود. بنابراین داریم:

$$E_A \quad E_{B'} \Rightarrow \frac{kq_A}{x^2} = \frac{kq'_B}{(20-x)^2} \xrightarrow[q'_B=27\mu C]{q_A \ 3\mu C}$$

$$\frac{3}{x^2} \quad \frac{27}{(20-x)^2} \xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم}}$$

$$\frac{1}{x} \quad \frac{3}{20-x} \Rightarrow 20-x = 3x \Rightarrow 4x = 20 \Rightarrow x = 5cm$$



$$MA' = 20 - 10 = 10cm$$

بنابراین فاصلهٔ نقطه‌ای که میدان الکتریکی صفر می‌شود. (نقطهٔ M) تا نقطهٔ A' برابر $10cm$ است.

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۶)

۱۱۰– گزینهٔ «۲» *(پوریا علاقه‌مند)*

ابتدا با استفاده از رابطهٔ زیر، ΔU را می‌یابیم و سپس W_E را پیدا می‌کنیم:

$$\Delta V = V_B - V_A = 100 - (-100) = 200V$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \xrightarrow[\Delta V=200V]{q \ 4\mu C=4\times 10^{-6}C} 200 = \frac{\Delta U}{4\times 10^{-6}}$$

$$\Rightarrow \Delta U = 8\times 10^{-4} J$$

$$W_E \quad -\Delta U = -8\times 10^{-4} J$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

فیزیک ۱

۱۱۱– گزینهٔ «۱» *(امیرحسین برادران)*

بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) یکای نجومی و سال نوری هر دو از جنس کمیت طول هستند.

پ) کمیت اصلی طول اگر به‌صورت جابه‌جایی بیان شود، کمیّت برداری است.

ت) بار الکتریکی جسم، یک کمیّت فرعی است.

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵ تا ۹)

۱۱۲– گزینهٔ «۱» *(مصطفی کیانی)*

برای سازگاری یکاهای دو طرف رابطه، باید یکای هر یک از عبارت‌های سمت راست معادلهٔ $\frac{1}{2}AFa + Bva$ با یکای عبارت سمت چپ (x) که در SI برحسب متر (m) است، یکسان باشند. بنابراین می‌توان نوشت:

$$[x] \quad [AFa] \Rightarrow [x] = [A]\times[F]\times[a]$$

$$\xrightarrow[[F] \ N \ \frac{kg.m}{s^2}]{[x] \ m, [a] \ \frac{m}{s^2}} m = [A]\times\frac{kg.m}{s^2}\times\frac{m}{s^2} \Rightarrow [A] = \frac{s^4}{kg.m}$$

$$[x] \quad [Bva] \Rightarrow [x] = [B]\times[v]\times[a]$$

$$\xrightarrow{[v] \ \frac{m}{s}} m = [B]\times\frac{m}{s}\times\frac{m}{s^2} \Rightarrow [B] = \frac{s^3}{m}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحهٔ ۱۱)

۱۱۳– گزینهٔ «۲» *(امیرحسین برادران)*

ابتدا مدت زمانی را که طول می‌کشد تا آب به ارتفاع لولهٔ خروجی برسد، به‌دست می‌آوریم. در این مدت به اندازهٔ حجم $V \quad 5\times 3\times 3 = 45m^3$ آب تا ارتفاع لولهٔ خروجی مورد نیاز است. بنابراین، آهنگ ورودی آب را از دسی‌متر مکعب بر دقیقه به مترمکعب بر ثانیه تبدیل و زمان مورد نظر را می‌یابیم.

تحلیل ویدئویی سؤال‌ها در سایت kanoon.darsera.ir

آهنگ ورودی آب به مخزن $۷۲۰\frac{dm^۳}{min}$ $۷۲۰\times\frac{(۱۰^{-۱}m)^۳}{۶۰s}$

$\Rightarrow$ آهنگ ورودی آب به مخزن $۱۲\times۱۰^{-۳}\frac{m^۳}{s}$

اگر $t_۱$ مدت زمان لازم برای پرکردن مخزن تا ارتفاع ۳ متر باشد، می‌توان نوشت:

$$t_۱\ \frac{\text{حجم آب موردنیاز}}{\text{آهنگ ورودی آب}}\quad \frac{۴۵}{۱۲\times۱۰^{-۳}}\Rightarrow t_۱=۳۷۵۰s$$

اکنون اختلاف آهنگ ورودی آب به مخزن و آهنگ خروجی آب از مخزن را از لحظه‌ای که آب به لولهٔ خروجی می‌رسد، می‌یابیم:

آهنگ خروج آب از مخزن $۶\times۱۰^{۶}\frac{mm^۳}{s}=۶\times۱۰^{۶}\times\frac{(۱۰^{-۳}m)^۳}{s}$

$\Rightarrow$ آهنگ خروج آب از مخزن $۶\times۱۰^{-۳}\frac{m^۳}{s}$

اختلاف آهنگ آب ورودی و خروجی $=۱۲\times۱۰^{-۳}\frac{m^۳}{s}-۶\times۱۰^{-۳}\frac{m^۳}{s}$

$۶\times۱۰^{-۳}\frac{m^۳}{s}$

پس از آن‌که ارتفاع آب در مخزن به $۳m$ برسد، در هر ثانیه $۶\times۱۰^{-۳}m^۳$ آب به مخزن وارد می‌شود. بنابراین، حجم باقی‌ماندهٔ مخزن که برابر $V\quad ۱\times۵\times۳=۱۵m^۳$ است، در مدت $t_۲$ پر می‌شود و برابر است با:

$$t_۲\ \frac{\text{حجم باقی ماندهٔ مخزن}}{\text{اختلاف آهنگ ورودی و خروجی آب}}\quad \frac{۱۵}{۶\times۱۰^{-۳}}\Rightarrow t=۲۵۰۰s$$

بنابراین، کل مدت زمانی که مخزن پر می‌شود، برابر است با:

$$t_{\text{کل}}\quad t_۱+t_۲=۳۷۵۰+۲۵۰۰\Rightarrow t_{\text{کل}}=۶۲۵۰s$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحهٔ ۱۰)

۱۱۴– گزینهٔ «۳» *(فرشاد قنبری)*

جرم تلفن همراه برابر میانگین مقادیر داده شده می‌باشد. در محاسبهٔ میانگین، عددی که فاصلهٔ زیادی از سایر مقادیر داشته باشد، به حساب نمی‌آید. در این‌جا $۸۰/۵g$ را کنار می‌گذاریم.

$$\text{جرم تلفن همراه}\quad \frac{۹۷/۳+۹۸/۱+۹۷/۷+۹۶/۹}{۴}\quad ۹۷/۵g$$

دقت اندازه‌گیری برابر کوچک‌ترین مقداری است که یک وسیلهٔ اندازه‌گیری می‌تواند اندازه بگیرد. در این‌جا، کم‌ترین مقدار اندازه‌گیری برابر $۰/۱g$ است. بنابراین داریم:

$۰/۱g\quad ۰/۱\times۱۰^{-۳}kg\Rightarrow$ دقت اندازه‌گیری $۱۰^{-۴}kg$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۱۱۵– گزینهٔ «۳» *(امیرحسین برادران)*

دقت اندازه‌گیری این ابزار برابر $۰/۰۰۰۱mm$ است که آن را به نانومتر تبدیل می‌کنیم.

$۰/۰۰۰۱mm\quad ۰/۰۰۰۱\times۱۰^{-۳}m$ دقت اندازه‌گیری

$\xrightarrow{۱m\ =\ ۱۰^{۹}nm}$ دقت اندازه‌گیری $۱۰^{-۷}\times۱۰^{۹}nm=۱۰۰nm$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحهٔ ۱۴)

۱۱۶– گزینهٔ «۲» *(ابوالفضل شاقی)*

کمیت داده شده را برحسب یکاهای اصلی می‌نویسیم:

$$A\quad ۱۰^{-۳}\frac{N.ms}{\mu g}\quad ۱۰^{-۳}\frac{kg.\frac{m}{s^۲}\times۱۰^{-۳}s}{۱۰^{-۶}\times۱۰^{-۳}kg}\Rightarrow A=۱۰^{۳}\frac{m}{s}$$

چون یکای کمیت A متر بر ثانیه $(\frac{m}{s})$ به‌دست آمده، A کمیت تندی یا سرعت می‌باشد و یک کمیت فرعی است و مقدار آن در SI برابر ۱۰۰۰ می‌باشد.

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷ و ۱۰)

۱۱۷– گزینهٔ «۳» *(زهره آقامحمدی)*

تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال فیزیک‌دانان، بیش از هر چیزی در تکامل فیزیک نقش داشته‌اند. به بررسی گزینه‌های نادرست می‌پردازیم:

گزینهٔ «۱»: در مدل‌سازی از اثرهای جزئی صرف‌نظر می‌کنیم نه اثرهای مهم و تعیین‌کننده. در پرتاب یک توپ بسکتبال از جرم آن که یک کمیت نرده‌ای است نمی‌توان صرف‌نظر کرد.

گزینهٔ «۲»: ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی نقطهٔ قوت دانش فیزیک است.

گزینهٔ «۴»: تمام یکاهای کمیت‌های فرعی را می‌توان برحسب یکای کمیت‌های اصلی SI بیان کرد.

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۲ تا ۶)

۱۱۸– گزینهٔ «۱» *(وحید ابراهیم‌زاده)*

ابتدا جرم زنبور عسل را برحسب نمادگذاری علمی می‌نویسیم:

$۰/۰۰۰۱۵kg\quad ۱/۵\times۱۰^{-۴}kg$

حال با استفاده از قاعدهٔ تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$۱/۵\times۱۰^{-۴}kg=۱/۵\times۱۰^{-۴}kg\times\frac{۱۰^{۳}g}{۱kg}\times\frac{۱\mu g}{۱۰^{-۶}g}$$

$$۱/۵\times۱۰^{-۴}\times\frac{۱۰^{۳}}{۱۰^{-۶}}\mu g=۱/۵\times۱۰^{۵}\mu g$$

که با مقایسه با عبارت صورت سؤال، $a\quad ۱/۵$ و $b=۵$ به‌دست می‌آید:

$$a+b=۱/۵+۵=۶/۵$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۱۱۹– گزینهٔ «۳» *(بیتا خورشید)*

یکای کمیت انرژی $kg\frac{m^۲}{s^۲}$ است و یکای آهنگ مصرف انرژی در دستگاه SI،

$\frac{kg\frac{m^۲}{s^۲}}{s}$ یا $kg\frac{m^۲}{s^۳}$ است. با توجه به سازگاری یکاها در دو طرف رابطه داریم:

$$A\quad BC+B^۲E$$

$$[A]\quad [B][C]\xrightarrow{\frac{[A]\ kg\frac{m^۲}{s^۳}}{[B]\ \frac{m}{s}}}$$

$$[C]\quad \frac{[A]}{[B]}\quad \frac{kg\frac{m^۲}{s^۳}}{\frac{m}{s}}\quad kg\frac{m}{s^۲}\quad N$$

$$[A]\quad [B^۲][E]\Rightarrow [E]=\frac{[A]}{[B]^۲}=\frac{kg\frac{m^۲}{s^۳}}{\frac{m^۲}{s^۲}}=\frac{kg}{s}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۱۲۰– گزینهٔ «۴» *(هاشم زمانیان)*

با توجه به قاعدهٔ تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$۱۸۰۰۰\frac{btu}{h}\quad ۱۸۰۰۰\frac{btu}{h}\times\frac{۲۵۰cal}{۱btu}\times\frac{۴/۲J}{۱cal}\times\frac{۱mJ}{۱۰^{-۳}J}\times\frac{۱h}{۶۰min}\times\frac{۱min}{۶۰s}\times\frac{۱۰^{-۶}s}{۱\mu s}$$

$$\frac{۱۸۰۰۰\times۲۵۰\times۴/۲\times۱۰^{-۶}}{۶۰\times۶۰\times۱۰^{-۳}}\frac{mJ}{\mu s}=۵/۲۵\frac{mJ}{\mu s}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

ایران توشه – ترفندهای تو برای موفقیت

فیزیک ۲ – سؤال‌های مکمل

۱۲۱– گزینهٔ «۳» *(پوریا علاقه‌مند)*

به بررسی هر یک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

الف) درست است. چون دو جسم A و B یکدیگر را دفع می‌کنند، الزاماً بار آن‌ها هم‌نام است.

ب) درست است. چون جسم A، جسم B را دفع می‌کند و جسم B نیز جسم C را دفع می‌کند، الزاماً جسم‌های A، B و C هم‌نام‌اند. از طرف دیگر، چون جسم C، جسم D را جذب می‌کند، الزاماً جسم A که بار آن هم‌نام با بار جسم C است، باید جسم D را جذب نماید.

پ) درست است. اگر جسم B بدون بار می‌بود، نمی‌توانست توسط جسم A دفع شود. دقت کنید، اگر جسم رسانا و بدون بار باشد، می‌تواند توسط جسم باردار و از طریق القای الکتریکی جذب شود.

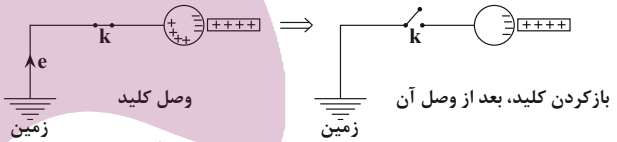
ت) نادرست است. چون جسم D توسط جسم C جذب می‌شود و بار جسم‌های B و C هم‌نام‌اند، الزاماً جسم B، جسم D را جذب خواهد کرد.

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، صفحهٔ ۵)

۱۲۲– گزینهٔ «۴» *(رضا امامی)*

می‌دانیم، پروتون‌ها هیچ وقت جابه‌جا نمی‌شوند، مگر این‌که هستهٔ اتم شکافته شود. بنابراین، گزینه‌های «۱» و «۳» حذف می‌شوند.

از طرف دیگر، چون بار میلهٔ باردار مثبت می‌باشد، الکترون‌های آزاد کرهٔ رسانا به‌سمت نزدیک میلهٔ باردار مثبت جابه‌جا می‌شوند، و در سمت چپ کرهٔ A بارهای مثبت باقی می‌مانند. درنتیجه، الکترون‌ها از زمین به‌سمت کرهٔ A منتقل می‌شوند و این بارهای مثبت را خنثی می‌کنند. بنابراین، بار خالص کرهٔ A منفی خواهد بود.

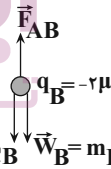


(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، صفحهٔ ۲)

۱۲۳– گزینهٔ «۴» *(امیرحسین برادران)*

برای محاسبهٔ جرم گوی C باید نیرویی را که از طرف بار q_B بر بار q_C وارد می‌شود، به‌دست آوریم. به همین منظور از تعادل گوی B استفاده می‌کنیم.

چون بر گوی B نیروهای $\vec{F}_{AB}$، $\vec{F}_{CB}$ و $\vec{W}_B = m_B\vec{g}$ وارد می‌شود، می‌توان نوشت:



$$F_{CB}+W_B=F_{AB}\xrightarrow[W_B\ \ m_Bg]{F_{AB}\ \ \frac{۹۰|q_A|\times|q_B|}{r_{AB}^۲}}F_{CB}+m_Bg$$

$$=\frac{۹۰\times|q_A|\times|q_B|}{r_{AB}^۲}$$

$$\xrightarrow[r_{AB}=۱۰cm,\ m_B=۶۰g=۰/۰۶kg]{|q_A|\ ۱\mu C,\ |q_B|=۲\mu C}F_{CB}+۰/۰۶\times۱۰=\frac{۹۰\times۱\times۲}{۱۰۰}$$

$$\Rightarrow F_{CB}=۱/۲N$$

نکته: با توجه به این‌که بار الکتریکی B در تعادل است و برایند نیروی وزن و نیروی F_{AB} رو به بالاست درنتیجه F_{CB} باید رو به پایین به جسم وارد شود.

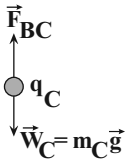
دقت کنید، در صورتی می‌توان از رابطهٔ $F=\frac{۹۰|q||q'|}{r^۲}$ استفاده کرد که یکای بارها برحسب μC و یکای r بر حسب سانتی‌متر باشد.

اکنون از تعادل بار q_C استفاده می‌کنیم. چون بر این بار $\vec{F}_{BC}$ و $\vec{W}_C$ وارد می‌شود، می‌توان نوشت:

$$W_C\ \ F_{BC}\xrightarrow{W_C\ \ m_Cg}m_Cg=F_{BC}$$

$$\xrightarrow[g\ \ ۱۰\frac{N}{kg}]{F_{BC}\ \ F_{CB}\ \ ۱/۲N}m_C\times۱۰=۱/۲$$

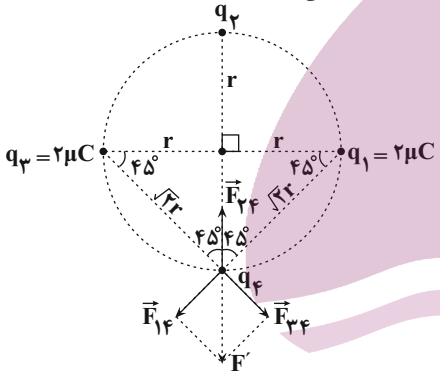
$$\Rightarrow m_C=۰/۱۲kg\Rightarrow m_C=۱۲۰g$$



(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷ و ۸)

۱۲۴– گزینهٔ «۴» *(مریم شیخ‌ممو)*

در صورتی برایند نیروهای وارد بر بار q_4 صفر می‌شود که برایند نیروهایی که از طرف بارهای q_1 و q_3 بر بار q_4 وارد می‌شوند (F')، هم‌اندازه و در سوی مخالف نیرویی باشد که بار q_2 بر بار q_4 وارد می‌کند. بنابراین، اگر بار q_4 را مثبت فرض کنیم، با توجه به علامت بارهای q_1 و q_3، باید علامت بار q_2 منفی باشد. در این صورت، با توجه به شکل زیر می‌توان نوشت:



$$r_{14}\ \ r_{34}\ \ \sqrt{r^۲+r^۲}\Rightarrow r_{14}=r_{34}=\sqrt{۲}r$$

$$\begin{cases}r_{14}\ \ r_{34}\\ q_1=q_3\end{cases}\Rightarrow F_{14}=F_{34}=k\frac{|q_1||q_4|}{r_{14}^۲}$$

$$\xrightarrow[|q_1|\ \ ۲\mu C]{r_{14}\ \ \sqrt{۲}r}F_{14}=F_{34}=k\times\frac{۲\times|q_4|}{۲r^۲}$$

برایند نیروهای $\vec{F}_{14}$ و $\vec{F}_{34}$ برابر است با:

$$F'\ \ \sqrt{F_{14}^۲+F_{34}^۲}\xrightarrow{F_{14}\ \ F_{34}}F'=\sqrt{F_{14}^۲+F_{14}^۲}\Rightarrow F'=\sqrt{۲}F_{14}$$

چون بار q_4 درحال تعادل است، $F'=F_{24}$ است. بنابراین داریم:

$$F_{24}\ \ F'\Rightarrow F_{24}=\sqrt{۲}F_{14}\Rightarrow k\frac{|q_2||q_4|}{r_{24}^۲}=\sqrt{۲}\times k\times\frac{۲\times|q_4|}{۲r^۲}$$

$$\xrightarrow{r_{24}\ \ ۲r}\frac{|q_2|}{۴r^۲}=\frac{\sqrt{۲}}{r^۲}$$

$$\Rightarrow|q_2|=۴\sqrt{۲}\mu C\xrightarrow{q_2<۰}q_2=-۴\sqrt{۲}\mu C$$

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷ و ۸)

۱۲۵– گزینهٔ «۲» *(رضا امامی)*

ابتدا با استفاده از قانون کولن r را بر حسب F می‌یابیم:

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

$$F_{12}\ \ k\frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2}\xrightarrow[|q_1|=1C,\ |q_2|=4\times10^{-6}C]{r_{12}=r,\ F_{12}=F}F=\frac{k\times1\times4\times10^{-6}}{r^2}$$

$$\Rightarrow r^2=\frac{4\times10^{-6}k}{F}$$

اکنون میدان الکتریکی حاصل از بار $16\mu C$ یعنی q_3 را در فاصلهٔ $2r$ یعنی r_3 می‌یابیم:

$$E\ \ k\frac{|q_3|}{r_3^2}\xrightarrow[r_3=2r]{|q_3|=16\times10^{-6}C}E=k\times\frac{16\times10^{-6}}{4r^2}$$

$$\xrightarrow{r^2=\frac{4\times10^{-6}k}{F}}E=k\times\frac{16\times10^{-6}}{4\times\frac{4\times10^{-6}k}{F}}$$

$$\Rightarrow E=\frac{k\times16\times10^{-6}\times F}{16\times10^{-6}\times k}\quad F\Rightarrow F'=E|q_1|\xrightarrow{q_1=1C}F'=F$$

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷ و ۸)

۱۲۶– گزینهٔ «۳» (عبدالرضا امینی‌نسب)

در حالت اول، برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از بارهای q_1 و q_2 در نقطهٔ A برابر است با:

$$\vec{E}_1+\vec{E}_2=\vec{E}\ (1)$$

در حالت دوم، با ۴ برابر شدن اندازهٔ بار q_1، چون فاصلهٔ آن تا نقطهٔ A ثابت است، اندازهٔ میدان الکتریکی آن نیز ۴ برابر خواهد شد. یعنی، $\vec{E}'_1=4\vec{E}_1$ می‌شود. هم‌چنین، وقتی بار q_2 را به اندازهٔ d به‌سمت راست جابه‌جا کنیم، فاصلهٔ آن تا نقطهٔ A برابر $3d$ می‌شود. در این حالت داریم:

$$E\ \ k\frac{|k|}{r^2}\xrightarrow{|q_2|\ \text{ثابت}}\frac{E'_2}{E_2}=(\frac{r_2}{r'_2})^2$$

$$\xrightarrow[r'_2=3d]{r_2=2d}\frac{E'_2}{E_2}=(\frac{2d}{3d})^2\Rightarrow\frac{E'_2}{E_2}=\frac{4}{9}\Rightarrow E'_2=\frac{4}{9}E_2\Rightarrow\vec{E}'_2=\frac{4}{9}\vec{E}_2$$

با توجه به این‌که در حالت دوم، میدان الکتریکی در نقطهٔ A، بدون تغییر جهت ۶ برابر حالت اول شده است، داریم:

$$\vec{E}'_1+\vec{E}'_2=6\vec{E}\Rightarrow4\vec{E}_1+\frac{4}{9}\vec{E}_2=6\vec{E}\Rightarrow36\vec{E}_1+4\vec{E}_2=54\vec{E}\ (2)$$

$$(1),(2)\Rightarrow\begin{cases}\vec{E}_1+\vec{E}_2=\vec{E}\\36\vec{E}_1+4\vec{E}_2=54\vec{E}\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}-4\vec{E}_1-4\vec{E}_2=-4\vec{E}\\36\vec{E}_1+4\vec{E}_2=54\vec{E}\end{cases}$$

از جمع دو رابطهٔ فوق داریم:

$$\Rightarrow32\vec{E}_1=50\vec{E}\Rightarrow\vec{E}_1=\frac{25}{16}\vec{E}$$

$$\frac{25}{16}\vec{E}+\vec{E}_2=\vec{E}\Rightarrow\vec{E}_2=-\frac{9}{16}\vec{E}$$

در آخر داریم:

$$E\ \ k\frac{|q|}{r^2}\Rightarrow\frac{E_2}{E_1}=\frac{|q_2|}{|q_1|}\times(\frac{r_1}{r_2})^2\xrightarrow{r_1=d,\ r_2=2d}\frac{\frac{9}{16}E}{\frac{25}{16}E}=\frac{|q_2|}{|q_1|}\times(\frac{d}{2d})^2$$

$$\Rightarrow\frac{9}{25}=\frac{|q_2|}{|q_1|}\times\frac{1}{4}\Rightarrow\frac{|q_2|}{|q_1|}=\frac{36}{25}$$

با توجه به این‌که جهت بردارهای $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ مخالف یکدیگرند، الزاماً دوبار q_1 و q_2 هم‌نامند. بنابراین داریم:

$$\frac{q_2}{q_1}=\frac{36}{25}$$

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۱۲۷– گزینهٔ «۲» (عباس موتاب)

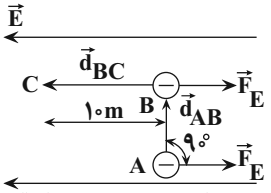
فقط عبارت‌های «پ» و «ت» درست می‌باشند.

الف) نادرست. میدان الکتریکی خالص فقط درون رساناها صفر است.

ب) نادرست. پتانسیل الکتریکی روی همهٔ نقاط سطوح رسانا یکسان است.

ث) نادرست.

۱۲۸– گزینهٔ «۴» (پوریا علاقه‌مند)



ابتدا نیروی وارد بر بار الکتریکی را می‌یابیم. چون میدان الکتریکی یکنواخت است، نیروی وارد بر بار در تمام نقاط میدان یکسان و از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$F\ \ |q|E\xrightarrow[E=6\times10^5\frac{N}{C}]{|q|=50\mu C=50\times10^{-6}C}F=50\times10^{-6}\times6\times10^5=30N$$

برای محاسبهٔ تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی از رابطهٔ $\Delta U=-|q|Ed\cos\theta$ استفاده می‌کنیم. در این رابطه، θ زاویهٔ بین $\vec{F}$ و $\vec{d}$ است. دقت کنید چون در مسیر AB، $\vec{F}$ و $\vec{d}$ برهم عمودند، $\Delta U_{AB}=0$ است. برای مسیر BC داریم:

$$\Delta U_{BC}=-|q|Ed_{BC}\cos\theta_{BC}\xrightarrow[E=6\times10^5\frac{N}{C},|q|=50\times10^{-6}C]{\theta_{BC}=180^\circ,d_{BC}=10m}$$

$$\Delta U_{BC}=-50\times10^{-6}\times6\times10^5\times10\times\cos180^\circ$$

$$\Delta U_{BC}=300J$$

$$\Delta U_{ABC}=\Delta U_{AB}+\Delta U_{BC}=0+300\Rightarrow\Delta U_{ABC}=300J$$

توجه: به‌طور کلی، در میدان الکتریکی یکنواخت، برای محاسبهٔ W_E و ΔU، فقط جابه‌جایی در راستای میدان الکتریکی را در نظر می‌گیریم. در جابه‌جایی‌هایی که راستای بردار جابه‌جایی عمود بر خط‌های میدان الکتریکی است، همواره W_E و ΔU برابر صفر است.

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱)

۱۲۹– گزینهٔ «۳» (امیرحسین برادران)

بار الکتریکی q از نقطهٔ A تا نقطهٔ B درخلاف جهت محور y و از نقطهٔ B تا نقطهٔ C عمود بر خطوط میدان جابه‌جا شده است. بنابراین انرژی پتانسل الکتریکی بار از نقطهٔ B تا C ثابت است. بنابراین تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q از A تا C برابر با تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار از A تا B است. از A تا B بار در خلاف جهت محور y جابه‌جا شده است و انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش یافته است. بنابراین چون $q<0$ است، پس بار در جهت میدان جابه‌جا شده است و میدان الکتریکی در خلاف جهت محور y است.

مطابق رابطهٔ تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی و کار نیروی میدان الکتریکی داریم:

$$\Delta U=-W_{\text{میدان}}\Rightarrow|\Delta U|=|W_{\text{میدان}}|$$

$$\xrightarrow[|W_{\text{میدان}}|=E|q|d]{\Delta U=18mJ=18\times10^{-3}J}18\times10^{-3}=E|q|d$$

$$\xrightarrow[d=\overline{AB}=15cm=15\times10^{-2}m]{|q|=4\mu C=4\times10^{-6}C}18\times10^{-3}=E\times4\times10^{-6}\times15\times10^{-2}$$

$$\Rightarrow E=3\times10^4\frac{N}{C}$$

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰، ۲۱ و ۲۴)

۱۳۰– گزینهٔ «۳» (سیاوش فارسی)

میدان الکتریکی $\vec{E}$ ناشی از جسم باردار که بر بار q_0 نیروی $\vec{F}$ وارد می‌کند، مطابق رابطه زیر تعریف می‌شود.

$$\vec{E}\ \ \frac{\vec{F}}{q_0}\xrightarrow[q=-2\mu C=-2\times10^{-6}C]{\vec{F}=(6\vec{i}-8\vec{j})\times10^{-4}(N)}\vec{E}=\frac{600\vec{i}-800\vec{j}}{-2}$$

$$\Rightarrow\vec{E}=-300\vec{i}+400\vec{j}(\frac{N}{C})$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

شیمی ۳

۱۳۱- گزینهٔ «۳» *(میلاد شیخ‌الاسلامی‌فیاوی)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: کربن و سیلیسیم دو عنصر «اصلی» سازندهٔ مواد کووالانسی در طبیعت هستند. عناصر دیگری (مانند بور) نیز در تشکیل مواد کووالانسی نقش دارند.

گزینهٔ «۲»: کربن و سیلسیم یون تک‌اتمی تشکیل نمی‌دهند اما در ساختار یون‌های چنداتمی مانند CO_3^{2-} یا SiO_4^{4-} وجود دارند.

گزینهٔ «۳»: چگالی الماس از گرافیت بیشتر است. از آن‌جایی‌که حجم دو کره یکی است پس الماس به دلیل چگالی بیشتر، سنگین‌تر بوده و تعداد اتم‌های کربن بیشتری دارد.

گزینهٔ «۴»: ترکیب‌های یونی و هم‌چنین اغلب فلزها نیز در شرایط اتاق جامد هستند.

(شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

۱۳۲- گزینهٔ «۱» *(علی اسلامی)*

فقط مورد (ت) درست است.

آ) مواد مولکولی ممکن است از طریق تشکیل پیوند کووالانسی بین اتم نافلز با شبه‌فلز نیز ایجاد شوند. (مانند سیلیسیم تتراکلرید)

ب) گرافیت با اینکه جامد کووالانسی است اما نرم است.

پ) مواد مولکولی با اینکه از مولکول‌های مجزا تشکیل شده‌اند، ولی یخ که جزو مواد مولکولی است، سخت است.

ت) طبق شکل کتاب درسی در سیلیس علاوه بر حلقه‌های ۱۲ ضلعی، حلقه‌های ۶ ضلعی نیز وجود دارد. به‌دلیل قرارگیری یکی در میان اتم‌های **Si** و **O** و زوج‌بودن تعداد اتم‌های سازندهٔ حلقه‌ها، تعداد اتم‌های **Si** و **O** در حلقه‌ها با هم برابر است. (یکی در میان‌بودن اتم‌های **Si** و **O** و درنتیجه قرارگیری اتم‌های **O** به‌صورت پل در بین هر دو اتم **Si** است.)

(شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۳)

۱۳۳- گزینهٔ «۲» *(میلاد شیخ‌الاسلامی‌فیاوی)*

همهٔ عبارت‌ها نادرست‌اند.

الف)طبق متن صفحه ۶۸ کتاب درسی این مورد نادرست است.

ب) فراوان‌ترین اکسید در پوستهٔ جامد زمین: SiO_2، ترکیب یونی عامل قرمزی خاک رس: Fe_2O_3

$$\text{درصد جرمی O در } SiO_2 \quad \frac{2\times16}{32+28}\times100 \simeq \%53$$

$$\text{درصد جرمی Fe در } Fe_2O_3 \quad \frac{2\times56}{112+48}\times100 = \%70$$

پ) در این فرایند درصد جرمی اکسیدهایی که به حالت جامد هستند، افزایش می‌یابد اما درصد جرمی اکسید مایعی مانند H_2O به دلیل تبخیر شدن، کاهش می‌یابد.

ت) این ویژگی برای سیلیس خالص (SiO_2) است (نه سیلیسیم خالص **(Si)**)

(شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۷، ۶۸ و ۷۲)

۱۳۴- گزینهٔ «۲» *(علی اسلامی)*

عبارت‌های «ب» و «ت» درست‌اند. بررسی موارد:

الف) مواد اولیه برای ساخت آثار ارزشمند به‌جا مانده از گذشته علاوه بر در دسترس بودن مستحکم نیز بودند.

ب) آب ماده‌ای مولکولی بوده و نقطهٔ جوش آن نسبت به سایر مواد موجود در خاک رس کم‌تر است.

پ) سیلیس یکی از سازنده‌های اصلی بسیاری از سنگ‌هاست.

ت) به‌دلیل آنتالپی بیش‌تر $Si-O$ نسبت به $Si-Si$، سیلیسیم در طبیعت به حالت خالص یافت نشده و به‌طور عمده به شکل سیلیس یافت می‌شود.

(شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۷ تا ۶۸)

۱۳۵- گزینهٔ «۴» *(حسن رحمتی‌کوکنده)*

بررسی موارد نادرست:

آ) گرافن، تک‌لایه‌ای از گرافیت است.

ب) گرافن همانند گرافیت دوبعدی است اما گرافن برعکس گرافیت شفاف و انعطاف‌پذیر است.

پ) در ساختار یخ هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن با پیوندهای هیدروژنی متصل‌اند.

(شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۳ و ۸۷)

۱۳۶- گزینهٔ «۴» *(میلاد شیخ‌الاسلامی‌فیاوی)*

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) سیلیسیم در طبیعت به‌صورت خالص یافت نمی‌شود.

ب) در ساختار یخ، بین اتم‌های **O** و **H** جاذبهٔ اشتراکی و بین مولکول‌های H_2O با یکدیگر، جاذبهٔ هیدروژنی وجود دارد. نیروی واندروالسی در اثر جرم و حجم مولکول‌ها به یکدیگر وارد می‌شود و بین هر دو مولکول برقرار است.

ت) می‌دانیم گرافیت لایه‌ای است و با توجه به شکل کتاب درسی فاصلهٔ دولایه از هم بیشتر از طول پیوند کربن – کربن در الماس و گرافیت است. پس اگر ما فاصلهٔ اتم فرضی **A** از لایهٔ یک را با اتم فرضی **B** از لایهٔ دو مقایسه کنیم، فاصلهٔ آن‌ها از فاصلهٔ دو اتم کربن در الماس بیشتر است.

ث) رفتار شیمیایی مولکول به الکترون‌های پیوندی (اشتراکی) و ناپیوندی بستگی دارد.

(شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۳)

۱۳۷- گزینهٔ «۴» *(عبدالرضا دارفواه)*

بلور یخ، ماده‌ای مولکولی است از این رو در ذوب شدن آن باید بر نیروهای جاذبهٔ بین مولکول‌ها غلبه کرد. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: سازه‌های یخی بلورهایی شفاف، زیبا و سخت هستند.

گزینهٔ «۲»: در ساختار یخ، ۲ اتم هیدروژن، قادر به برقراری دو پیوند هیدروژنی و اتم اکسیژن نیز قادر به برقراری دو پیوند هیدروژنی می‌باشد؛ یعنی در مجموع هر مولکول آب چهار پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

گزینهٔ «۳»: بین دو اتم اکسیژن، یک اتم هیدروژن وجود دارد که از یک سمت با پیوند کووالانسی و از سمت دیگر با پیوند هیدروژنی اتصال دارد.

(شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۱۳۸- گزینهٔ «۲» *(میرحسن حسینی)*

موارد سوم و پنجم درست‌اند.

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

مورد اول: الماس و گرافیت هر دو از جامدهای کووالانسی هستند.

مورد دوم: هر دو از دگرشکل‌های طبیعی کربن هستند.

مورد سوم: به دلیل فضای خالی بین لایه‌های گرافیت، چگالی الماس بیشتر از گرافیت است. در حجم‌های برابر از الماس و گرافیت، جرم و مول الماس بیشتر است.

$$(\uparrow d = \frac{m\uparrow}{v})$$ در نتیجه از سوختن الماس گاز CO_2 بیشتری آزاد می‌شود.

$$(C + O_2 \rightarrow CO_2)$$

مورد چهارم: در الماس هر اتم کربن با چهار اتم کربن مجاور خود، از طریق پیوند کووالانسی ارتباط دارد و ساختار چهاروجهی ایجاد می‌کند. در گرافیت

هر اتم کربن با ۳ اتم دیگر پیوند کووالانسی دارد و لایه‌های کربنی آن، با نیروی ضعیف واندروالس به‌هم متصل هستند.

مورد پنجم: نیروی ضعیف واندروالس بین لایه‌های کربنی در گرافیت، سبب لغزندگی و نرمی در آن می‌شوند.

(شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

۱۳۹- گزینهٔ «۲» *(میرحسن حسینی)*

مقدار نمونه داده نشده است و براساس درصد جرمی، فرض می‌کنیم $100g$ از نمونه را داریم:

$$?gNa \quad 1/24gNa_2O \times \frac{1molNa_2O}{62gNa_2O} \times \frac{2molNa}{1molNa_2O} \times \frac{23gNa}{1molNa}$$

$$0/92gNa \Rightarrow \%Na = \frac{0/92}{100} \times 100 = \%0/92 \Rightarrow a = 0/92$$

$$?gSi \quad 46/20gSiO_2 \times \frac{1molSiO_2}{60gSiO_2} \times \frac{1molSi}{1molSiO_2} \times \frac{28gSi}{1molSi}$$

$$21/56gSi$$

اما چون درصد جرمی Si را در نمونهٔ بدون آب خواسته است.

$$\text{جرم نمونه بدون آب} \quad 100-13/32 = 86/68g$$

$$\Rightarrow \%Si = \frac{21/56g}{86/68g} \times 100 \simeq \%24/9 \sim 25$$

$$\Rightarrow b \simeq 25$$

$$\frac{b}{a} \simeq 27$$

با توجه به اختلاف گزینه‌ها می‌توان با تقریب خوب به جواب رسید.

(شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحهٔ ۶۷)

۱۴۰- گزینهٔ «۳» *(حامد رمضانیان)*

فرض کنیم نمونهٔ اولیهٔ خاک رس، 100 گرم جرم داشته که 30 گرم آن آب و a گرم SiO_2 بوده است:

$$\text{خاک رس اولیه}_{100g}\begin{cases}30g\ \text{آب}\\ a\,gSiO_2\end{cases} \xrightarrow{\text{حرارت}} \text{خاک رس ثانویه}_{(100-x)g}\begin{cases}(30-x)g\ \text{آب}\\ a\,gSiO_2\end{cases}$$

$$\frac{30-x}{100-x} \times 100 : 20 \quad \text{درصد جرمی آب در خاک رس ثانویه}$$

$$\Rightarrow x = 12/5g \quad \text{جرم آب تبخیر شده:}$$

$$\frac{a}{100-12/5} \times 100 : 60 \quad \text{درصد جرمی } SiO_2 \text{ در خاک رس ثانویه}$$

$$\Rightarrow a = 52/5 \quad \text{جرم سیلیس در هر دو نمونهٔ خاک رس}$$

$$\frac{\text{جرم } SiO_2}{\text{خاک اولیه}} \times 100 = \frac{52/5}{100} \times 100 = \%52/5 \quad \text{درصد جرمی } SiO_2 \text{ در خاک رس اولیه}$$

(شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحهٔ ۶۷)

شیمی ۳- سؤال‌های موازی

۱۴۱- گزینهٔ «۳» *(محمدپارسا فراهانی)*

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: درست. آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد.

عبارت دوم: نادرست. آرنیوس بر روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی کار می‌کرد.

عبارت سوم: نادرست. شیمیدان‌ها پیش از این‌که ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، با واکنش‌ها و ویژگی‌های آن‌ها آشنا شدند.

عبارت چهارم: نادرست. یافته‌های آرنیوس نشان داد که محلول اسیدها و بازها رسانای جریان برق‌اند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۱۴۲- گزینهٔ «۳» *(احمدرضا جشانی‌پور)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: گل ادریسی در خاک اسیدی به رنگ آبی و در خاک بازی به رنگ قرمز شکوفا می‌شود.

گزینهٔ «۲»: محلول پتاسیم هیدروکسید یک باز قوی بوده و نمی‌توان به عنوان ضد اسید آن را مصرف نمود.

گزینهٔ «۳»: اگر لوله‌ها و مجاری با چربی یا کلسیم کربنات گرفته شده باشند، می‌توان به‌ترتیب از $NaOH$ و HCl استفاده نمود. (درست)

گزینهٔ «۴»: اگر از دو محلول لوله‌باز کن (بازی) و جوهر نمک (اسیدی) به‌طور همزمان استفاده شود، قدرت پاک‌کنندگی نه تنها افزایش نمی‌یابد بلکه کاهش می‌یابد. زیرا این دو محلول خود همدیگر را خنثی می‌کنند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲ و ۳۴)

۱۴۳- گزینهٔ «۴» *(جعفر پازوکی)*

$$HB + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + B^-$$

پیش از یونش : 400	0	0
پس از یونش : $400-x$	x	x

$$400-x+x+x=420 \Rightarrow x=20$$

$$\alpha = \frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول‌های حل شده}} \quad \frac{20}{400} \quad 0/05$$

$$\left[H_3O^+\right] = M.\alpha = 0/02 \times 0/05 = 0/001\ mol.L^{-1}$$

$$pH \quad -\log\left[H^+\right] = -\log 10^{-3} = 3$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۹، ۲۴ و ۲۵)

۱۴۴- گزینهٔ «۴» *(شهرام همایون‌فر)*

معادلهٔ موازنه شدهٔ واکنش: $Cu^{2+} + 2Fe^{2+} \rightarrow Cu + 2Fe^{3+}$

بنابراین Fe^{2+} در نقش کاهنده اکسایش می‌یابد و با آزادکردن الکترون باعث کاهش Cu^{2+} می‌شود؛ مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد شرکت‌کننده در واکنش برابر است با: $1+2+1+2=6$

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

۱۴۵- گزینهٔ «۲» *(سیدرحیم هاشمی‌دهکردی)*

$$C_nH_{(2n+1)} - COONa = 292 \Rightarrow 14n + 68 = 292 \Rightarrow n = 16$$

چربی $[C_nH_{(2n+1)} - COO]_3C_3H_5 : (C_{16}H_{33}COO)_3C_3H_5$

فرمول مولکولی: $C_{54}H_{104}O_6$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۵ و ۶)

۱۴۶- گزینهٔ «۲» *(مسعود جعفری)*

عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول) نیم‌واکنش کاتدی در برقکافت سدیم‌کلرید مذاب به‌صورت $Na^+(l) + e^- \rightarrow Na(l)$ است و فراورده آن $Na(l)$ می‌باشد.

عبارت دوم) E° نیم‌واکنش آندی این سلول برابر با صفر است و E° این سلول سوختی برابر با E° نیم‌واکنش کاتدی این سلول است.

عبارت سوم) ۵ تغییر عدد اکسایش گونهٔ کاهنده $\Rightarrow$ $I_2 \rightarrow \underset{\downarrow}{I}O_3^- \quad (\downarrow 0 \rightarrow \downarrow +5)$

۶ تغییر عدد اکسایش گونهٔ اکسنده $\Rightarrow$ $\underset{\downarrow}{Cl}O_3^- \rightarrow \underset{\downarrow}{Cl}^- \quad (\downarrow +5 \rightarrow \downarrow -1)$

$\Rightarrow \frac{۶}{۵} = ۱/۲$

عبارت چهارم) معادلهٔ موازنه شدهٔ این نیم‌واکنش به‌صورت زیر است:

$$Mn^{۲+} + ۲H_۲O \rightarrow MnO_۲ + ۴H^+ + ۲e^-$$

بنابراین f، b و d به‌ترتیب برابر با ۲، ۲ و ۴ است.

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۸، ۵۱ تا ۵۳ و ۵۵)

۱۴۷- گزینهٔ «۱» *(مسعود بحفری)*

در واکنش خنثی شدن، $mol OH^-$ $mol H^+$ است. ابتدا $mol H^+$ را محاسبه می‌کنیم:

$$[H^+] \quad ۱۰^{-pH} \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۰/۱۵} = ۱۰^{-۱+۰/۸۵} = ۱۰^{-۱} \times ۷ mol.L^{-۱}$$

$$mol(H^+) \quad [H^+] \times V = ۷ \times ۱۰^{-۱} \times ۰/۳ = ۲۱ \times ۱۰^{-۲} mol$$

$mol(H^+)$ $mol(OH^-)$ (محلول داده شده) $+ mol(OH^-)$ (لوله بازکن)

$mol(OH^-)$ در محلول داده شده:

$$mol(OH^-) \quad [OH^-] \times V = ۱۰^{-۱} \times ۱/۵ = ۰/۱۵ mol$$

$$mol(OH^-)_{\text{لوله باز کن}} \quad ۰/۲۱ - ۰/۱۵ = ۰/۰۶ mol.L^{-۱}$$

$$[OH^-]_{\text{لوله باز کن}} \quad \frac{۰/۰۶}{۰/۷۵} \quad ۰/۰۸ mol.L^{-۱}$$

$$pOH \quad -\log[OH^-] = -\log[۸ \times ۱۰^{-۲}] = -(-۲ + ۳\log ۲)$$
$$-(-۲ + ۳(۰/۳)) = ۱/۱$$

$$pH \quad ۱۴ - pOH = ۱۴ - ۱/۱ = ۱۲/۹$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۱۴۸- گزینهٔ «۲» *(رسول عابدینی‌زواره)*

نیم‌واکنش آندی در واکنش اکسایش - کاهش داده شده به‌صورت $Al \rightarrow Al^{۳+} + ۳e^-$ است.

نیم‌واکنش کاتدی برقکافت آب: $۲H_۲O(l) + ۲e^- \rightarrow ۲OH^-(aq) + H_۲(g)$

محاسبهٔ شمار مول‌های الکترون مصرف شده در نیم‌واکنش کاتدی برقکافت آب:

$$?mole^- \quad ۲/۲۴ L H_۲ \times \frac{۱ mol H_۲}{۲۲/۴ L H_۲} \times \frac{۲ mole^-}{۱ mol H_۲} = ۰/۲ mole^-$$

$$?g Al \quad ۰/۲ mole^- \times \frac{۱ mol Al}{۳ mole^-} \times \frac{۲۷ g Al}{۱ mol Al} = ۱/۸ g Al$$

نیم‌واکنش کاتدی: $Cu^{۲+} + ۲e^- \rightarrow Cu$

$$?mol Cu \quad ۰/۲ mole^- \times \frac{۱ mol Cu}{۲ mole^-} = ۰/۱ mol Cu$$

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲ و ۵۴)

۱۴۹- گزینهٔ «۲» *(سیدرضا رضوی)*

موارد آ و ت درست هستند. بررسی موارد:

مورد (آ): نیم‌سلول نقره نسبت به نیم‌سلول مس E° بیش‌تری دارد. پس یون‌های نقره تمایل بیش‌تری به کاهش داشته و کاتیون Ag^+ نسبت به کاتیون $Cu^{۲+}$ اکسندهٔ قوی‌تری است.

مورد (ب): فلز مس نسبت به روی E° بیش‌تری دارد، پس تمایل کم‌تری به اکسایش (از دست دادن الکترون) دارد.

مورد (پ): در سلول گالوانی تشکیل شده از نیم‌سلول‌های روی و مس، نیم‌سلول روی آند و نیم‌سلول مس، کاتد است؛ بنابراین آنیون‌ها به‌سمت آند یعنی به‌سمت نیم‌سلول روی جریان پیدا می‌کنند.

مورد (ت): ولتاژ ایجاد شده در سلول گالوانی استاندارد «روی -مس» برابر $(۰/۳۴ - (-۰/۷۶)) = ۱/۱ V$ و در سلول گالوانی استاندارد «مس -نقره» برابر $(۰/۸ - ۰/۳۴) = ۰/۴۶ V$ است و می‌دانیم ۱/۱ بیش‌تر از ۲ برابر ۰/۴۶ است.

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۹)

۱۵۰- گزینهٔ «۲» *(حسن رحمتی کوکنده)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در برقکافت آب به ازای تولید ۱ مول $O_۲$ در آند، ۲ مول $H_۲$ در کاتد تولید می‌شود. بنابراین در شرایط یکسان حجم گاز $H_۲$ تولید شده در کاتد دو برابر حجم گاز $O_۲$ تولید شده در آند می‌باشد.

گزینهٔ «۲»: سلول‌های سوختی همانند باتری‌ها جزو سلول‌های گالوانی می‌باشند اما سلول‌های سوختی برخلاف باتری‌ها توانایی ذخیرهٔ انرژی شیمیایی را ندارند.

گزینهٔ «۳»: در سلول سوختی «هیدروژن -اکسیژن» به ازای مبادلهٔ ۴ مول e^-، ۲ مول آب تولید می‌شود، بنابراین $۳۶ (۲ \times ۱۸)$ گرم آب در کاتد تولید می‌شود.

گزینهٔ «۴»: در تهیهٔ منیزیم از آب دریا، در مرحلهٔ پایانی در اثر برقکافت $MgCl_۲$ مذاب، در آند گاز $Cl_۲$ و در کاتد فلز منیزیم تولید می‌شود.

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۴ و ۵۶)

شیمی ۲

۱۵۱- گزینهٔ «۱» *(رسول عابدینی‌زواره)*

بررسی عبارت‌ها:

آ) عدد اتمی (Z) بنیادی‌ترین ویژگی عناصر است.

ب) مطابق نمودار صفحهٔ ۴ کتاب این عبارت درست است.

پ) گازهای نجیب در گروه ۱۸ قرار دارند و همهٔ آن‌ها بجز هلیم (He) عناصری از دستهٔ p می‌باشند.

ت) اولین و سومین فلز قلیایی $_۳Li$ و $_{۱۹}K$ (اختلاف عدد اتمی ۱۶) و اولین و سومین هالوژن ($_۹F$ و $_{۳۵}Br$) (اختلاف عدد اتمی ۲۶) است.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۴ تا ۱۴)

۱۵۲- گزینهٔ «۳» *(امیر هاتمیان)*

الف) $\frac{\text{تعداد } e^- \text{ (p)}}{\text{تعداد } e^- \text{ (s)}} = \frac{۱}{۲}$ $\quad _{۱۳}Al: ۱s^۲ ۲s^۲ ۲p^۶ ۳s^۲ ۳p^۱ \rightarrow$ فلز

ب) ویژگی‌های عنصر کربن $(C) \leftarrow$ نافلز

پ) ویژگی‌های عنصر ژرمانیم (Ge) یا سیلیسیم $(Si) \leftarrow$ شبه‌فلز

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷ تا ۹)

ایران توشه
توشه ای برای همه فصل

۱۵۳- گزینهٔ «۴» *(امین نوروزی)*

فقط مورد (ت) درست است.

هرچه تمایل فلزها برای تبدیل شدن به کاتیون بیشتر باشد، واکنش‌پذیری بیشتر بوده، بنابراین واکنش فلز **D** نسبت به فلز **A** در هوای مرطوب سریعتر می‌باشد؛ همچنین تأمین شرایط نگه‌داری فلز **D** دشوارتر است. با توجه به اینکه واکنش‌پذیری فلز **A** کمتر از **D** است پس واکنش بیان شده انجام‌ناپذیر است.

با توجه به بیشتر بودن واکنش‌پذیری فلز **B** نسبت به فلز **E**، تمایل فلز **B** برای تشکیل ترکیب بیشتر است.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

۱۵۴- گزینهٔ «۳» *(سهراب صادقی‌زاده)*

عنصرهای اصلی که آرایش الکترونی آن‌ها به زیرلایه‌ای دو الکترونی ختم می‌شود: **Ca** و **Ge**

عنصرهای واسطهٔ دارای یک زیرلایهٔ نیمه‌پر: **Mn** و **Cu**

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: ۸ عنصر دارای زیرلایهٔ **3d** پر (از **Cu** تا **Kr**) و ۸ عنصر واسطهٔ دارای حداقل ۵ الکترون ظرفیتی (از **V** تا **Zn**) وجود دارد.

گزینهٔ «۲»: شش جفت عنصر (**Sc** و **Ga**)، (**Ti** و **Ge**)، (**V** و **As**)، (**Cr** و **Se**)، (**Mn** و **Br**) و (**Fe** و **Kr**)، شمار الکترون‌های ظرفیتی برابری دارند.

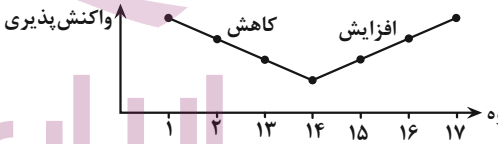
گزینهٔ «۴»: سه عنصر فلزی **K**، **Ca** و **Sc** با مبادلهٔ الکترون می‌توانند به آرایش الکترونی یک گاز نجیب دست یابند.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۱۵۵- گزینهٔ «۴» *(علی امینی)*

تمام عبارات مطابق کتاب درسی درست است.

۱) با افزایش شعاع اتمی، تمایل اتم به از دست دادن الکترون (خاصیت فلزی) افزایش و تمایل آن برای گرفتن الکترون (خاصیت نافلزی) کاهش می‌یابد.



۳) در واکنش‌های خودبه‌خودی، فراورده‌ها پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها بوده و واکنش‌پذیری کم‌تری دارند.

۴) اثرات بازیافت:

ردپای CO_2 ↓ سرعت گرمایش جهانی ↓ ازبین رفتن گونه‌های زیستی ↓ توسعهٔ پایدار ↑

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱، ۱۳، ۲۱ و ۲۸)

۱۵۶- گزینهٔ «۴» *(علیرضا بیانی)*

الف) دومین و سومین عنصر گروه ۱۴ شبه‌فلز بوده که در اثر ضربه خرد می‌شوند.

ب) واکنش‌پذیری هالوژن‌ها از بالا به پایین کاهش می‌یابد ولی واکنش‌پذیری فلزات قلیایی از بالا به پایین افزایش می‌یابد. شعاع در هر گروه از بالا به پایین افزایش می‌یابد.

پ) با افزایش عدد اتمی فلزهای واسطه شمار الکترون‌های ظرفیتی افزایش می‌یابد ولی واکنش‌پذیری روند منظمی ندارد.

ت) اغلب عناصر دستهٔ **d** به‌صورت ترکیب در طبیعت یافت می‌شوند و تعداد کمی مانند نقره، مس و پلاتین به‌صورت آزاد یافت می‌شوند.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷، ۱۱، ۱۲ تا ۱۵ و ۱۸)

۱۵۷- گزینهٔ «۱» *(سیدرحیم هاشمی‌دهکردی)*

$$Fe_2O_3 + 3CO(g) \rightarrow 2Fe(s) + 3CO_2(g)$$

$$CO_2(g) + C(s) \rightarrow 2CO(g)$$

$$7\,Ton\,Fe_2O_3 \times \frac{5\,Ton\,Fe_2O_3\,\text{خالص}}{100\,Ton\,Fe_2O_3\,\text{ناخالص}} \times \frac{10^6\,g\,Fe_2O_3}{1\,Ton\,Fe_2O_3}$$

$$\times \frac{1\,mol\,Fe_2O_3}{160\,g\,Fe_2O_3} \times \frac{3\,mol\,CO(g)}{1\,mol\,Fe_2O_3} \times \frac{1\,mol\,C}{2\,mol\,CO(g)}$$

$$\times \frac{12\,g\,C}{1\,mol\,C} \times \frac{1\,kg\,C}{10^3\,g\,C} = 39/375\,kg\,C$$

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۵)

۱۵۸- گزینهٔ «۱» *(میر غنچه‌علی)*

$$50 = \frac{(200 \times \frac{80}{100}) + (x \times \frac{30}{100})}{200 + x} \times 100$$

$$\Rightarrow 2(160 + 0/3x) = 200 + x \Rightarrow x = 300\,g$$ جرم نمونهٔ کلسیم‌اکسید اضافه شده

$$?\,LCO_2 \quad (300 + 200)\,gCaO \times \frac{50}{100} \times \frac{1\,mol\,CaO}{56\,gCaO}$$

$$\times \frac{1\,mol\,CO_2}{1\,mol\,CaO} \times \frac{44\,g\,CO_2}{1\,mol\,CO_2} \times \frac{1\,LCO_2}{2\,gCO_2} \simeq 98/2\,LCO_2$$

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

۱۵۹- گزینهٔ «۳» *(سراسری ریاضی ۹۹)*

$$?\,g\,Fe_2O_3\,\text{ناخالص} \quad 2/8\,tonFe \times \frac{10^6\,gFe}{1\,tonFe} \times \frac{1\,molFe}{56\,gFe} \times \frac{1\,molFe_2O_3}{2\,molFe}$$

$$\times \frac{160\,gFe_2O_3}{1\,molFe_2O_3} \times \frac{100\,gFe_2O_3\,\text{ناخالص}}{50\,gFe_2O_3} \times \frac{1\,tonFe_2O_3\,\text{ناخالص}}{10^6\,gFe_2O_3\,\text{ناخالص}} \times \frac{100}{80}$$

$$10\,tonFe_2O_3\,\text{ناخالص}$$

$$CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_3$$

$$?\,kg\,CaO \quad 2/8\,tonFe \times \frac{10^6\,gFe}{1\,tonFe} \times \frac{1\,molFe}{56\,gFe} \times \frac{3\,molCO_2}{2\,molFe}$$

$$\times \frac{1\,molCaO}{1\,molCO_2} \times \frac{56\,gCaO}{1\,molCaO} \times \frac{1\,kgCaO}{1000\,gCaO} = 4200\,kgCaO$$

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

۱۶۰- گزینهٔ «۳» *(میر غنچه‌علی)*

$$2KMnO_4 + 16HCl \rightarrow 2KCl + 2MnCl_2 + 5Cl_2 + 8H_2O$$

$$2KI + Cl_2 \rightarrow 2KCl + I_2$$

$$x\,gKMnO_4 \quad 800\,mLHCl \times \frac{1\,L}{1000\,mL} \times \frac{2\,mol\,HCl}{1\,LHCl}$$

$$\times \frac{2\,mol\,KMnO_4}{16\,mol\,HCl} \times \frac{158\,gKMnO_4}{1\,mol\,KMnO_4} \quad 31/6\,g\,KMnO_4\,\text{خالص}$$

$$\Rightarrow \text{درصد خلوص} \quad \frac{\text{جرم خالص}}{\text{جرم ناخالص}} \times 100 = \frac{31/6}{79} \times 100 = \%40$$

$$\text{درصد ناخالصی } KMnO_4 \quad 100 - 40 = \%60$$

$$xgI_2 \quad 800\,mLHCl \times \frac{1\,LHCl}{1000\,mLHCl} \times \frac{2\,mol\,HCl}{1\,LHCl}$$

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

$$\times\frac{۵\,mol\,Cl_۲}{۱۶\,mol\,HCl}\times\frac{۱\,mol\,I_۲}{۱\,mol\,Cl_۲}\times\frac{۲۵۴g\,I_۲}{۱\,mol\,I_۲}=۱۲۷g\,I_۲$$

$$۱۲۷g\,I_۲+(۷۹\times\frac{۶۰}{۱۰۰})g\,KMnO_۴\quad ۱۷۴/۴g$$ جرم جامد برجای مانده

$$\frac{۱۲۷g}{۱۷۴/۴g}\times۱۰۰=۷۲/۸\%$$ درصد جرمی $I_۲$ در جامد برجای مانده

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

شیمی ۱

۱۶۱- گزینهٔ «۳» *(سراسری خارج از کشور تجربی ۹۸)*

فقط مورد سوم نادرست است.

یون پدید با یونی که حاوی $^{۹۹}_{۴۳}Tc$ است، اندازهٔ مشابهی دارد و در غدهٔ تیروئید جذب می‌شود.(توجه کلید اولیه سنجش در مورد این سوال ۴ بود ولی در کلید نهایی اصلاح کرد و با کلید ۳ تصحیح شد.)

(کیهان، زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحهٔ ۷)

۱۶۲- گزینهٔ «۳» *(سیدرضا رضوی)*

دود سیگار و قلیان حاوی مقدار قابل توجهی مواد پرتوزا است که باعث سرطان ریه در افراد سیگاری می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: پسماند راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوزایی دارد و خطرناک است از این رو دفع آن‌ها از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای به‌شمار می‌آید.

گزینهٔ «۲»: یکی از کاربردهای مواد پرتوزا، استفاده از آن‌ها در تولید انرژی الکتریکی است که با گسترش صنعت هسته‌ای در کشور می‌توان بخشی از انرژی الکتریکی را تأمین نمود.

گزینهٔ «۴»: به افزایش درصد فراوانی ایزوتوپ ^{۲۳۵}U در مخلوط ایزوتوپ‌های اورانیم غنی‌سازی ایزوتوپی گفته می‌شود.

(کیهان، زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸ و ۹)

۱۶۳- گزینهٔ «۲» *(حسن عیسی‌زاده)*

با توجه به اختلاف بار یون‌ها، اختلاف عدد اتمی A و B برابر ۴ است. یعنی عدد اتمی عنصر B از عدد اتمی عنصر A، ۴ واحد بیشتر است. در ضمن اتم B از اتم A سنگین‌تر است و تعداد نوترون آن ۷ واحد از تعداد نوترون‌های اتم A بیشتر است.

$$\begin{cases}{}^{۴۰}_{Z}A^{+}\rightarrow n_A=۴۰-Z\\ {}^{x}_{Z+۴}B\rightarrow n_B=x-Z-۴\end{cases}$$

$$n_B\quad n_A+۷\rightarrow x-Z-۴=۴۰-Z+۷$$

$$x=۵۱\ (\text{عدد جرمی } B)$$

(کیهان، زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحهٔ ۵)

۱۶۴- گزینهٔ «۱» *(حسن عیسی‌زاده)*

همهٔ موارد درست‌اند. بررسی برخی از عبارت‌ها:

آ) تشکیل ترکیب با ایزوتوپ‌های عنصر از خواص شیمیایی ایزوتوپ‌های یک عنصر است که برای همهٔ ایزوتوپ‌های منیزیم یکسان است.

ب)
$$^{۲۰۰}_{Z}Hg\rightarrow\begin{cases}n-p=۴۰\\ n+p=۲۰۰\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}n=\frac{۲۴۰}{۲}=۱۲۰\\ p=۱۲۰-۴۰=۸۰\end{cases}$$

بنابراین تعداد الکترون‌ها در یون $Hg^{۲+}$ برابر ۷۸ است.

(کیهان، زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵، ۲۲ و ۲۳)

۱۶۵- گزینهٔ «۴» *(حسن عیسی‌زاده)*

در هر واحد فرمولی $CaBr_۲$ سه یون وجود دارد.

$$?g\,CaBr_۲\quad ۳۶/۱۲\times۱۰^{۲۴}\,\text{یون}\times\frac{۱\,\text{mol یون}}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\,\text{یون}}\times\frac{۱\,mol\,CaBr_۲}{۳\,\text{mol یون}}$$

$$\times\frac{۲۰۰g\,CaBr_۲}{۱\,mol\,CaBr_۲}=۴۰۰g\,CaBr_۲$$

از طرفی هر مولکول متان $CH_۴$ دارای ۴ اتم هیدروژن است.

$$?g\,CH_۴\quad ۲۴/۰۸\times۱۰^{۲۴}\,H\text{اتم}\times\frac{۱\,mol\,H}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\,H\text{اتم}}$$

$$\times\frac{۱\,mol\,CH_۴}{۴\,mol\,H}\times\frac{۱۶g\,CH_۴}{۱\,mol\,CH_۴}=۱۶۰g\,CH_۴$$

$$\frac{m_{CaBr_۲}}{m_{CH_۴}}\quad\frac{۴\times۱۰^{۳}}{۱۶۰}=۲۵$$

(کیهان، زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۱۶۶- گزینهٔ «۱» *(جواد سوری‌لکی)*

پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن $^{۵}_{۱}H$ است که ۴ نوترون دارد. نخستین عنصر ساخت بشر تکنسیم – ۹۹ با عدد اتمی ۴۳ است که ۵۶ نوترون دارد.

پس مجموع ذرات باردار (پروتون‌ها و نوترون‌ها) ۱۰ برابر ۴ یعنی ۴۰ است از آن‌جایی‌که اتم خنثی است پس تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها برابر ۲۰ بوده و تعداد نوترون‌های آن برابر ۲۸ است و عدد جرمی آن برابر مجموع پروتون‌ها و نوترون‌هاست که برابر ۴۸ می‌شود.

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵ و ۶)

۱۶۷- گزینهٔ «۱» *(علیرضا رضایی‌سراب)*

فقط مورد چهارم نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: $(۳\times۳)+(۴۷\times۴)=۱۹۷$ تعداد کل نوترون‌ها $\quad {}^{۶}_{۳}Li\quad {}^{۷}_{۳}Li$

مورد دوم: $\bar{M}=\frac{(۶\times۳)+(۷\times۴۷)}{۵۰}\quad ۶/۹۴amu$

$۵۰\times۶/۹۴=۳۴۷amu$ مجموع جرم اتم‌ها

مورد سوم: $۱۳/۸۸gLi\times\frac{۱\,mol\,Li}{۶/۹۴g}\times\frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\,Li}{۱\,mol\,Li}\times\frac{۳^{۶}Li}{۵۰Li}$

$۷/۲۲۴\times۱۰^{۲۲}$ اتم ^{۶}Li

مورد چهارم: برخی از رفتارهای فیزیکی وابسته به جرم، متفاوت است.

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۳ تا ۱۸)

۱۶۸- گزینهٔ «۴» *(ساجد شیری‌طرزم)*

فقط مورد اول نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: ایزوتوپ‌های یک عنصر تنها در خواص فیزیکی وابسته به جرم تفاوت دارند.

عبارت دوم: رنگ شعلهٔ ترکیب‌های سدیم و ترکیب‌های لیتیم به‌ترتیب زرد و سرخ است. پرتوی زرد نسبت به پرتوی سرخ، طول موج کوتاه‌تری دارد.

عبارت سوم: تعداد خطوط ناحیهٔ مرئی در طیف نشری خطی هلیم و لیتیم به‌ترتیب برابر ۶ و ۴ است.

عبارت چهارم: $^{۳۵}_{۱۷}Cl\Rightarrow\begin{cases}n=۱۸\\ p\quad ۱۷\end{cases}\Rightarrow n-p=۱$:پایدارترین ایزوتوپ کلر

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

ناپایدارترین ایزوتوپ منیزیم: $^{25}_{12}Mg \Rightarrow \begin{cases} n = 13 \\ p = 12 \end{cases} \Rightarrow n - p = 1$

عبارت پنجم: جرم اتمی سبک‌ترین ایزوتوپ هیدروژن (^1_1H) برابر مجموع جرم یک الکترون و یک پروتون است.

مقایسهٔ جرم: $p : {}^1_1H < n \Rightarrow \begin{cases} {}^1_1H \text{ جرم} : 0/0005 + 1/00073 = 1/00078 amu \\ \text{جرم یک نوترون} \quad 1/00087 amu \end{cases}$

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵، ۱۵، ۲۲ و ۲۳)

۱۶۹- گزینهٔ «۲» *(ساجد شیری‌طرزم)*

موارد دوم و سوم درست‌اند.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: بسیاری از نمک‌ها شعلهٔ رنگی دارند.

مورد چهارم: ارتباطی بین عدد اتمی عنصر و تعداد خطوط ناحیهٔ مرئی در طیف نشری خطی آن وجود ندارد.

(کیهان، زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۱۷۰- گزینهٔ «۲» *(حسن عیسی‌زاده)*

ابتدا جرم اتمی متوسط عنصر X را به‌دست می‌آوریم. هر واحد فرمولی XF_3 دارای ۴ مول یون است. بنابراین:

تعداد مول XF_3: $24/08 \times 10^{22}\,\text{اتم} \times \frac{1\,\text{mol اتم}}{6/02 \times 10^{23}\,\text{اتم}} \times \frac{1\,\text{mol}XF_3}{4\,\text{mol اتم}} = 0/1\,\text{mol}XF_3$

جرم مولی XF_3: $\frac{12/68\,g}{0/1\,mol} = 126/8\,g.mol^{-1}$

$\Rightarrow$ جرم مولی X: $126/8 - 57 = 69/8\,g.mol^{-1}$

با توجه به مجموع جرم دو ایزوتوپ X و اختلاف تعداد نوترون‌های آن‌ها، جرم ایزوتوپ‌ها برابر ۶۹ و ۷۱ است.

$69/8 \quad \frac{71F_1 + 69(100 - F_1)}{100}$

$6980 \quad 71F_1 + 6900 - 69F_1 \Rightarrow F_1 = \%40 \text{ و } F_2 \quad \%60$

(کیهان، زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۸)

شیمی ۲- سؤال‌های مکمل

۱۷۱- گزینهٔ «۲» *(آروین شجاعی)*

موارد (الف) و (ت) درست‌اند. بررسی موارد:

الف) طبق شکل صفحهٔ ۱۳ کتاب درسی، اختلاف شعاع اتمی دو عنصر متوالی در دورهٔ سوم به‌طور کلی کم می‌شود.

ب) در دورهٔ سوم فقط یک عنصر شبه‌فلز به نام سیلیسیم وجود دارد.

پ) دو عنصر می‌توانند (فلوئور و کلر). وقتی فلوئور در دمای ۲۰۰- می‌تواند با هیدروژن واکنش بدهد، در دمای اتاق نیز می‌تواند شدیدتر واکنش دهد.

ت) هرچا میزان جاذبهٔ هسته بر روی الکترون‌های ظرفیت بیشتر باشد، خصلت نافلزی عنصر نیز بیشتر است. *(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶ تا ۱۴)*

۱۷۲- گزینهٔ «۲» *(محسن هاری)*

عنصر $_{20}X$، فلز کلسیم و عنصر $_{32}Z$ شبه فلز ژرمانیم است. بررسی موارد:

مورد اول: درست. از خواص فیزیکی شبه‌فلزات و فلزات، می‌توان به براق بودن و رسانایی جریان الکتریکی اشاره کرد.

مورد دوم: نادرست. فلزاتی مانند کلسیم قابلیت ورقه شدن دارند و چکش‌خوار هستند اما شبه‌فلزاتی مانند ژرمانیم، چکش‌خوار نبوده و شکننده هستند.

مورد سوم: نادرست. هردو عنصر به دورهٔ چهارم جدول تناوبی مربوط می‌شوند که آرایش الکترونی گستردهٔ آن‌ها را می‌بینیم:

۴ زیرلایهٔ دو الکترونی $_{20}Ca : 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,4s^2$

۵ زیرلایهٔ دو الکترونی $_{32}Ge : 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,3d^{10}\,4s^2\,4p^2$

مورد چهارم: نادرست. فلزات در واکنش با نافلزات الکترون از دست می‌دهند. اما شبه‌فلزات در واکنش با نافلزات، تمایل دارند الکترون به اشتراک بگذارند و پیوند کووالانسی برقرار کنند.

مورد پنجم: نادرست. عنصر Z یعنی ژرمانیم، عنصری از دستهٔ p و عنصر X یعنی کلسیم، عنصری از دستهٔ s است. در میان عناصر دستهٔ p، عناصر فلزی، نافلزی و شبه‌فلزی دیده می‌شود. در میان عناصر دستهٔ s علاوه بر فلزات قلیایی و قلیایی خاکی، نافلزات هلیم و هیدروژن هم دیده می‌شوند.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶ تا ۹)

۱۷۳- گزینهٔ «۲» *(امیرعلی برفورداریون)*

عبارت‌های اول و چهارم صحیح است. بررسی موارد نادرست:

عبارت دوم: فلزهای واسطه در طبیعت اغلب به شکل ترکیب‌های یونی همچون نیترات‌ها، کربنات‌ها، اکسیدها و ... یافت می‌شوند.

عبارت سوم: لزوماً رنگ کاتیون یک فلز واسطه در ترکیب‌های آن یکسان نیست.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۱۷۴- گزینهٔ «۳» *(علی افخمی‌نیا)*

موارد اول و چهارم درست‌اند. بررسی موارد:

مورد اول: از چند گرم طلا صفحه‌ای با مساحت چند متر مربع تولید می‌شود.

مورد دوم: ویژگی مهم طلا بازتاب پرتوهای خورشیدی است.

مورد سوم: فقط طلا به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌هایی لابه‌لای خاک یافت می‌شود.

مورد چهارم: مطابق شکل صفحهٔ ۱۸ کتاب شیمی یازدهم، کلسیم کربنات به عنوان نوعی ترکیب یونی و گوگرد به عنوان نوعی عنصر، کانی محسوب می‌شوند.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

۱۷۵- گزینهٔ «۴» *(علی افخمی‌نیا)*

فقط مورد آخر صحیح است. بررسی موارد:

هر سه واکنش موازنه شده جهت استخراج آهن به صورت زیر می‌باشند.

$$2Fe_2O_3(s) + 3C(s) \xrightarrow{\Delta} 4Fe(s) + 3CO_2(g)$$

$$Fe_2O_3(s) + 3CO(g) \xrightarrow{\Delta} 2Fe(s) + 3CO_2(g)$$

$$Fe_2O_3(s) + 6Na(s) \xrightarrow{\Delta} 2Fe(s) + 3Na_2O(s)$$

مورد اول و دوم: پس تفاوت مجموع ضرایب واکنش اول و دوم برابر ۳ واحد بوده و در واکنش سوم فراوردهٔ گازی تولید نمی‌شود.

مورد سوم: واکنش سوم برخلاف واکنش اول و دوم، هیچ کاهش جرمی ندارد.

مورد چهارم: واکنش سوم صرفهٔ اقتصادی کمتری دارد و فلز Na در آن استفاده شده که در مورد مجموع عدد کوانتومی اصلی همهٔ الکترون‌ها داریم:

$_{11}Na : 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^1$

$\rightarrow$ مجموع n: $(2\times1) + (2\times2) + (6\times2) + (1\times3) = 21$

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحهٔ ۲۱)

۱۷۶- گزینهٔ «۳» *(محسن هاری)*

لیتیم، سدیم و پتاسیم، سه فلز قلیایی نخست هستند. با توجه به این که با افزایش عدد اتمی نمودار نزولی است، خاصیت مورد نظر به ازای افزایش عدد اتمی فلز قلیایی، باید روند صعودی داشته باشد تا جزء موارد نادرست محسوب شود.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

بررسی موارد:

مورد اول: نادرست. با توجه به این که با افزایش عدد اتمی در فلزات قلیایی، واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد، استخراج آن فلزات نیز دشوارتر می‌شود. در حالی که اگر به جای **X** در نمودار، دشواری استخراج فلز قرار گیرد، با افزایش عدد اتمی، نمودار باید صعودی باشد.

مورد دوم: نادرست. با افزایش عدد اتمی در فلزات قلیایی، به دلیل افزایش شمار لایه‌های الکترونی حاوی الکترون، شعاع اتمی نیز افزایش می‌یابد.

مورد سوم: درست. از واکنش فلزات قلیایی لیتیم، سدیم و پتاسیم با گاز کلر، به ترتیب نور سرخ، زرد و بنفش حاصل می‌شود که با افزایش عدد اتمی، انرژی نور افزایش و طول موج آن کاهش می‌یابد.

مورد چهارم: درست. با افزایش فاصله از هسته، فاصلهٔ سطح انرژی لایه‌های الکترونی کمتر می‌شود. بنابراین با افزایش عدد اتمی در سه فلز قلیایی اول و بزرگ‌تر شدن شمارهٔ لایهٔ ظرفیت، فاصلهٔ انرژی میان لایه‌ها کمتر شده و لایهٔ ظرفیت با لایهٔ ماقبل خود، اختلاف انرژی کمتری دارد.

مورد پنجم: نادرست. گاز نجیب قبل از فلزات قلیایی لیتیم، سدیم و پتاسیم به ترتیب هلیم، نئون و آرگون هستند. گازهای نجیب واکنش‌پذیری بسیار ناچیزی دارند.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحهٔ ۱۲)

۱۷۷- گزینهٔ «۴» *(ممسن هاری)*

در جدول زیر، شرایط واکنش هالوژن‌ها با گاز هیدروژن را می‌بینیم:

نام و نماد شیمیایی هالوژن	(فلوئور) $_{9}F$	(کلر) $_{17}Cl$	(برم) $_{35}Br$	(ید) $_{53}I$
شرایط واکنش با گاز هیدروژن (H_2)	حتی در دمای $-200^\circ C$ به سرعت	در دمای اتاق به آرامی	در دمای $200^\circ C$	در دمای بالاتر از $400^\circ C$

با توجه به جدول بالا، می‌توانیم جدول صورت سؤال را به صورت زیر بازنویسی کنیم.

هالوژن	شرایط واکنش با H_2 (دما برحسب درجهٔ سلسیوس)
Br_2 A_2	در دمای $E = 200$
Cl_2 B_2	در دمای اتاق (25) F به آرامی
I_2 C_2	در دمای بالاتر از $G = 400$
F_2 D_2	حتی در دمای -200 $H =$ به سرعت

ترتیب واکنش‌پذیری:

$$D_2 > B_2 > A_2 > C_2$$

بررسی موارد:

مورد اول: نادرست. **H** و **F** به ترتیب -200 و 25 هستند که اختلاف آن‌ها 225 است. **E** و **F** نیز به ترتیب 200 و 25 هستند که اختلاف آن‌ها 175 است. بنابراین اختلاف **F** و **H** کمتر از دو برابر اختلاف **E** و **F** است.

مورد دوم: نادرست. ترتیب واکنش‌پذیری به صورت مقابل است:

$$D_2 > B_2 > A_2 > C_2$$

مورد سوم: درست. $D_2 + NaB \rightarrow$ قابل انجام است. چرا که واکنش‌پذیری **D** یعنی فلوئور از **B** یعنی کلر بیشتر است.

$$D_2 + NaB \rightarrow NaD + B_2 \quad \text{یا} \quad F_2 + NaCl \rightarrow NaF + Cl_2$$

مورد چهارم: نادرست. با توجه به این که هر چهار مولکول ناقطبی هستند، برای مقایسهٔ نیروی بین مولکولی آن‌ها، از مقایسهٔ جرم مولی استفاده می‌کنیم. هر مولکولی که جرم مولی بیشتری داشته باشد، نیروی بین مولکولی آن بیشتر است. ترتیب نیروی بین مولکولی به صورت زیر است:

$$D_2 < B_2 < A_2 < C_2$$

مورد پنجم: نادرست. هر چهار مولکول ناقطبی هستند. اما با توجه به این که **HF** اسید ضعیف و **HCl**، **HBr** و **HI** اسید قوی هستند، در شرایط یکسان از لحاظ غلظت و دما، **pH** سه محلول حاوی سه اسید قوی **HCl**، **HBr** و **HI** یکسان بوده و **pH** محلول حاوی اسید ضعیف **HF** بیشتر خواهد بود.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۱۷۸- گزینهٔ «۱» *(ممسن هاری)*

بررسی موارد:

الف) چون **Cu** نتوانست جای **X** را در ترکیبش بگیرد، پس فعالیت شیمیایی **X** از مس بیشتر است. در نتیجه نگهداری **X** دشوارتر است.

ب) چون **Ag** فعالیت شیمیایی کمتر از **Fe** دارد، پس نمی‌تواند جای آهن را بگیرد. از طرفی **X** یون X^{2+} تولید می‌کند.

پ) چون واکنش (۳) انجام‌پذیر نیست، پس پایداری واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.

ت) چون سدیم توانست جای **X** را بگیرد، پس واکنش‌پذیری سدیم بیشتر از **X** است.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

۱۷۹- گزینهٔ «۱» *(کارو محمدی)*

واکنش‌های انجام شده به صورت زیر می‌باشند:

$$FeCl_2 + 2NaOH \rightarrow Fe(OH)_2 + 2NaCl$$

$$FeCl_3 + 3NaOH \rightarrow Fe(OH)_3 + 3NaCl$$

اگر مقدار اولیهٔ آهن **(II)** کلرید و آهن **(III)** کلرید را به ترتیب **a** و **b** مول در نظر بگیریم، می‌توانیم مقدار **NaCl** تولیدی را برحسب **a** و **b** محاسبه کنیم:

$$?molNaCl \quad 23/4gNaCl \times \frac{1molNaCl}{58/5gNaCl} = 0/4molNaCl$$

$$a\,mol\,FeCl_2 \times \frac{2molNaCl}{1molFeCl_2} = 2a\,mol\,NaCl$$

$$b\,molFeCl_3 \times \frac{3mol\,NaCl}{1molFeCl_3} = 3b\,molNaCl$$

$$\begin{cases} a+b=0/15 \\ 2a+3b=0/4 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} a=0/05mol \\ b=0/1mol \end{matrix}$$

شمار مول‌های Fe^{2+} و Fe^{3+} نیز به ترتیب برابر با **a** و **b** است:

$$\text{درصد مولی } Fe^{3+} \quad \frac{Fe^{3+}(mol)}{Fe^{2+}+Fe^{3+}} \times 100 = \frac{b}{a+b} \times 100$$

$$\frac{0/1}{0/05+0/1} \times 100 \simeq 66\%$$

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۹ و ۲۲ تا ۲۵)

۱۸۰- گزینهٔ «۱» *(ممسن هاری)*

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:

$$MnO_2(s) + 4HCl(aq) \rightarrow MnCl_2(aq) + Cl_2(g) + 2H_2O(l)$$

$$200mL\ \text{محلول} \times \frac{1L}{1000mL} \times \frac{0/3molHCl}{1L\ \text{محلول}} \times \frac{1molMnO_2}{4molHCl}$$

$$\times \frac{87gMnO_2}{1mol\,MnO_2} \times \frac{100g\ \text{ناخالص}}{xg\ \text{خالص}} = 1/45gMnO_2\ \text{ناخالص} \Rightarrow x = 90\%$$

قسمت دوم سؤال:

$$?LCl_2 \quad 0/2L\ \text{محلول} \times \frac{0/3mol\,HCl}{1L\ \text{محلول}} \times \frac{1molCl_2}{4mol\,HCl} \times \frac{22/4L\,Cl_2}{1mol\,Cl_2}$$

$$0/336L$$

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

ریاضی ۳

۱۸۱- گزینهٔ «۲» *(جوانبخش نیکنام)*

زمانی تابع f در تمام نقاط دامنه، مشتق‌پذیر است که معادلهٔ $x^۲-(۲k+۱)x+k+۵=۰$ دو ریشهٔ متمایز نداشته باشد یعنی $\Delta \le ۰$:

$$\Rightarrow (۲k+۱)^۲-۴(k+۵)\le ۰ \Rightarrow ۴k^۲-۱۹\le ۰ \Rightarrow \frac{-\sqrt{۱۹}}{۲}\le k\le \frac{\sqrt{۱۹}}{۲}$$

مقادیر صحیح k عبارتند از $\pm ۲, \pm ۱, ۰$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۲)

۱۸۲- گزینهٔ «۳» *(سپهر داوطلب)*

روش اول:

$$\lim_{\Delta x\to ۰^-}\frac{f(۱+\Delta x)-f(۱-\Delta x)}{\Delta x} \quad \lim_{\Delta x\to ۰^-}\frac{f(۱+\Delta x)-f(۱)}{\Delta x}$$
$$-\lim_{\Delta x\to ۰^-}\frac{f(۱-\Delta x)-f(۱)}{\Delta x} \quad f'_-(۱)+f'_+(۱)$$

$$f'(x)=\begin{cases}۴x & x>۱\\ ۵ & x<۱\end{cases}$$

$$f'_-(۱)+f'_+(۱)=۵+۴=۹$$

بنابراین:

روش دوم: ابتدا حاصل حد زیر را به‌دست می‌آوریم:

$$\lim_{\Delta x\to ۰^-}\frac{f(۱+\Delta x)-f(۱-\Delta x)}{\Delta x}=\frac{۰}{۰}\overset{HoP}{>}$$
$$\lim_{\Delta x\to ۰^-}\frac{f'(۱+\Delta x)+f'(۱-\Delta x)}{۱} \quad f'_-(۱)+f'_+(۱)$$

لذا داریم:

$$f'(x)\ \begin{cases}۴x & x>۱\Rightarrow f'_+(۱)=۴\\ ۵ & x<۱\Rightarrow f'_-(۱)=۵\end{cases}\Rightarrow f'_+(۱)+f'_-(۱)=۹$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۸۷)

۱۸۳- گزینهٔ «۴» *(محسن اسماعیل‌پور)*

نقطهٔ مشتق‌ناپذیر تابع $y=x|x-۲|$ همان ریشهٔ معادله $x-۲=۰$ است، بنابراین:

$$x-۲=۰\Rightarrow x=۲$$

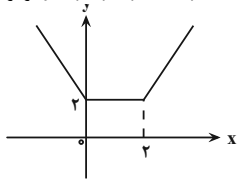
$$f(x)\ \begin{cases}x^۲-۲x & x\ge ۲\\ -x^۲+۲x & x<۲\end{cases}\Rightarrow f'(x)=\begin{cases}۲x-۲ & x>۲\\ -۲x+۲ & x<۲\end{cases}$$

$$f'_+(۲)=۲,\quad f'_-(۲)=-۲\Rightarrow f'_+(۲)-f'_-(۲)=۴$$

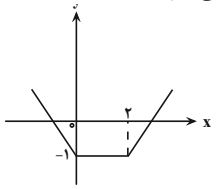
(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۱۸۴- گزینهٔ «۲» *(سروش موئینی)*

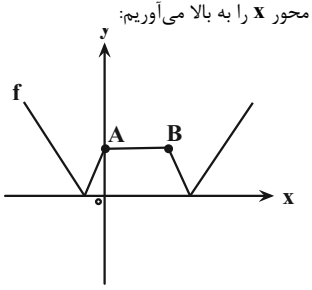
برای رسم نمودار این تابع ابتدا $y=|x|+|x-۲|$ را رسم می‌کنیم:



نمودار را ۳ واحد به پایین می‌بریم:



و سپس قسمت زیر محور x را به بالا می‌آوریم:



تابع در ۴ نقطه گوشه دارد (مشتق‌ناپذیر است) که فقط در نقاط A و B مشتق چپ از راست بیشتر است.

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۲)

۱۸۵- گزینهٔ «۴» *(بهرام ملاج)*

ابتدا محل برخورد نمودار تابع با محور yها را می‌یابیم:

$$x=۰\to y=۶\Rightarrow A(۰,۶)$$

حال برای یافتن شیب خط مماس بر تابع در نقطهٔ $A(۰,۶)$ داریم:

$$f'(x)=۶x^۲-۱۸x+۱۲\xrightarrow{x=۰}m=۱۲\xrightarrow{\text{معادلهٔ خط}}y=۱۲x+۶$$

پس برای به‌دست آوردن محل تلاقی خط مماس با نمودار تابع f داریم:

$$۲x^۳-۹x^۲+۱۲x+۶=۱۲x+۶\Rightarrow ۲x^۳-۹x^۲=۰$$
$$\Rightarrow x^۲(۲x-۹)=۰$$
$$\Rightarrow \begin{cases}x=۰\\ x=\frac{۹}{۲}\Rightarrow f(\frac{۹}{۲})=۶۰\end{cases}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۷)

۱۸۶- گزینهٔ «۴» *(عباس اشرفی)*

ضابطهٔ تابع را به‌صورت صریح می‌نویسیم و از آن مشتق می‌گیریم:

$$f(x)-x^۲f(x)=x-۳\Rightarrow f(x)(۱-x^۲)=x-۳$$
$$\Rightarrow f(x)=\frac{x-۳}{۱-x^۲}\Rightarrow f'(x)=\frac{۱(۱-x^۲)-(-۲x)(x-۳)}{(۱-x^۲)^۲}$$
$$\Rightarrow f'(۲)=\frac{(-۳)-(-۴)(-۱)}{۹}\Rightarrow f'(۲)=-\frac{۷}{۹}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۷)

۱۸۷- گزینهٔ «۳» *(معین کرمی)*

در این تابع می‌دانیم $f(-۱)=۲$ است پس اگر در حد جایگذاری کنیم، داریم:

$$\lim_{x\to -۱}\frac{f(x)-f(-۱)}{۳(x-(-۱))} \quad \frac{۱}{۳}f'(-۱)$$

پس باید مشتق f را در $x=-۱$ محاسبه کنیم:

$$f(x) \quad \frac{x(۲x\sqrt{-x})}{x(۲x+۱)}\ x\neq ۰\ \frac{۲x\sqrt{-x}}{۲x+۱}$$
$$f'(x)=\frac{(۲\sqrt{-x}-\frac{۲x}{۲\sqrt{-x}})(۲x+۱)-۲(۲x\sqrt{-x})}{(۲x+۱)^۲}$$
$$\Rightarrow f'(-۱)=\frac{(۲+۱)(-۱)-۲(-۲)}{۱} \quad \frac{-۳+۴}{۱} \quad ۱$$
$$\Rightarrow \frac{۱}{۳}f'(-۱)=\frac{۱}{۳}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۷)

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

۱۸۸- گزینهٔ «۳» *(عباس اشرفی)*

نقاط $(\alpha,\alpha^۲+۱)$ و $(\beta,\beta^۲+۱)$ روی نمودار $f(x)=x^۲+۱$ قرار دارند. معادلهٔ خطوط مماس بر f را در این نقاط می‌نویسیم:

$$(\alpha,\alpha^۲+۱)\Rightarrow f'(\alpha)=۲\alpha$$

معادلهٔ خط مماس: $y-(\alpha^۲+۱)=۲\alpha(x-\alpha)$

$$\Rightarrow y=۲\alpha x-\alpha^۲+۱$$

$$(\beta,\beta^۲+۱)\Rightarrow f'(\beta)=۲\beta$$

معادلهٔ خط مماس: $y-(\beta^۲+۱)=۲\beta(x-\beta)\Rightarrow y=۲\beta x-\beta^۲+۱$

دو خط برهم عمودند، بنابراین:

$$(۲\alpha)(۲\beta)=-۱\Rightarrow \alpha\beta=-\frac{۱}{۴}\ (*)$$

حال محل تقاطع دو خط را می‌یابیم:

$$۲\alpha x-\alpha^۲+۱=۲\beta x-\beta^۲+۱\Rightarrow(۲\alpha-۲\beta)x=\alpha^۲-\beta^۲\Rightarrow x=\frac{\alpha+\beta}{۲}$$

حال عرض نقطهٔ تلاقی دو خط را می‌یابیم:

$$y\quad ۲\alpha x-\alpha^۲+۱=۲\alpha(\frac{\alpha+\beta}{۲})-\alpha^۲+۱=\alpha\beta+۱$$

$$\xrightarrow{(*)} y=-\frac{۱}{۴}+۱=\frac{۳}{۴}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶ و ۸۵ تا ۸۷)

۱۸۹- گزینهٔ «۱» *(آریان حیدری)*

برای محاسبهٔ $(fog)'(۱)$ داریم:

$$(fog)'(۱)\quad g'(۱)f'(\underbrace{g(۱)}_{۲})\quad g'(۱)f'(۲)$$

حالا به شکل دقت کنید، خط مماس بر منحنی g در نقطهٔ $x=۱$ و خط مماس بر منحنی f در نقطهٔ $x=۲$ بر هم عمودند، پس حاصل‌ضرب شیب‌های این خطوط برابر ۱- است، یعنی:

$$g'(۱)f'(۲)=-۱\Rightarrow(fog)'(۱)=-۱\Rightarrow m=-۱$$

حالا با جایگذاری $m=-۱$ در حد خواسته شده داریم:

$$\lim_{h\to ۰}\frac{f(۲+۲h)-f(۲-h)}{۳h^۲-h}\quad \lim_{h\to ۰}\frac{f(۲+۲h)-f(۲-h)}{h(\underbrace{۳h-۱}_{-۱})}$$

$$\lim_{h\to ۰}\frac{f(۲+۲h)-f(۲-h)}{-h}\ (*)$$

می‌دانیم که حاصل حد فوق برابر با $-۳f'(۲)$ است.

حالا برای محاسبهٔ $f'(۲)$ داریم:

$$g'(۱)f'(۲)=-۱$$

$$g(x)\quad \frac{۵x-۱}{x+۱}\Rightarrow g'(x)=\frac{۶}{(x+۱)^۲}\Rightarrow g'(۱)=\frac{۳}{۲}$$

پس: $\frac{۳}{۲}f'(۲)\quad -۱\Rightarrow f'(۲)=\frac{-۲}{۳}\Rightarrow -۳f'(۲)=۲$

توجه کنید که حاصل حد $(*)$ به‌صورت زیر ساده شد:

$$\lim_{h\to ۰}\frac{f(۲+۲h)-f(۲)+f(۲)-f(۲-h)}{-h}$$

$$\lim_{h\to ۰}\frac{f(۲+۲h)-f(۲)}{-h}-\lim_{h\to ۰}\frac{f(۲-h)-f(۲)}{-h}$$

$$۲\lim_{h\to ۰}\frac{f(۲+۲h)-f(۲)}{-۲h}-\lim_{h\to ۰}\frac{f(۲-h)-f(۲)}{-h}$$

$$-۲f'(۲)-f'(۲)=-۳f'(۲)$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۸۸)

۱۹۰- گزینهٔ «۱» *(فهیمه ولی‌زاده)*

$$f(x)=(\sqrt{\frac{۳x^۲+۲x}{x+۱}})^۳\quad (\frac{۳x^۲+۲x}{x+۱})^{\frac{۳}{۲}}$$

$$f'(x)\quad \frac{۳}{۲}(\frac{۳x^۲+۲x}{x+۱})^{\frac{۱}{۲}}\times(\frac{۳x^۲+۲x}{x+۱})'$$

$$\Rightarrow f'(x)=\frac{۳}{۲}(\frac{۳x^۲+۲x}{x+۱})^{\frac{۱}{۲}}(\frac{(۶x+۲)(x+۱)-(۳x^۲+۲x)}{(x+۱)^۲})$$

$$f'(۱)=\frac{۳}{۲}(\frac{۵}{۲})^{\frac{۱}{۲}}(\frac{۱۶-۵}{۴})$$

$$\Rightarrow f'(۱)=\frac{۳}{۲}\times\sqrt{۲/۵}\times\frac{۱۱}{۴}=\frac{۳}{۲}\times۱/۵۸\times\frac{۱۱}{۴}\Rightarrow f'(۱)\simeq ۶/۵۲$$

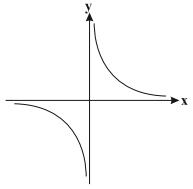
(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸)

ریاضی ۳ -سؤال‌های موازی

۱۹۱- گزینهٔ «۴» *(محمدمصطفی ابراهیمی)*

اگر $f(x)$ اکیداً صعودی و همواره مثبت باشد، آنگاه $\frac{۱}{f(x)}$ اکیداً نزولی است. تابع $y=\sqrt{x}$ اکیداً صعودی است، پس تابع $y=\frac{۱}{\sqrt{x}}$ اکیداً نزولی خواهد بود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نمودار $y=\frac{۱}{x}$ شبیه شکل زیر است.

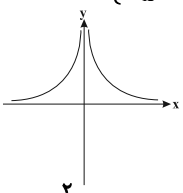


این تابع غیریکنواست.

$$y=\frac{۱}{|x|}\begin{cases}\frac{۱}{x} & x>۰\\ -\frac{۱}{x} & x<۰\end{cases}$$

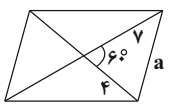
گزینهٔ «۲»:

نمودار تابع را رسم می‌کنیم:



گزینهٔ «۳»: به ازای xهای مثبت چون با افزایش مقادیر x، مقدار $x^۲$ زیاد می‌شود، پس مقادیر $\frac{۱}{x^۲}$ کم می‌شود. به علاوه به ازای xهای منفی چون با افزایش مقادیر x، مقادیر $x^۲$ کم می‌شود، پس $\frac{۱}{x^۲}$ زیاد می‌شود. نمودار این تابع تا حدودی شبیه گزینهٔ «۲» است و تابع غیریکنواست. *(تابع)(ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)*

۱۹۲- گزینهٔ «۲» *(محسن جعفریان)*



$$\frac{۱}{۲}\times۷\times۴\times\sin۶۰^\circ=\frac{۱}{۲}\times۷\times۴\times\frac{\sqrt{۳}}{۲}=۷\sqrt{۳}$$

مساحت مثلث

$$۴\times۷\sqrt{۳}=۲۸\sqrt{۳}$$

مساحت متوازی‌الاضلاع

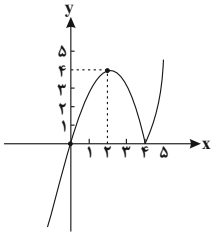
(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

۱۹۳- گزینهٔ «۴» (لیلا مرادی)

ابتدا قدرمطلق را تعیین علامت می‌کنیم و تابع را رسم می‌کنیم:

$$y = x|x-4| = \begin{cases} x^2-4x & x \geq 4 \\ -x^2+4x & x<4 \end{cases}$$

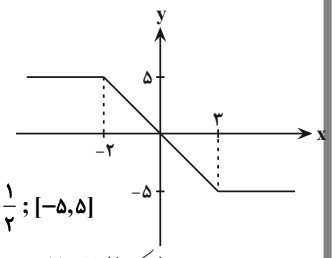


تابع در بازهٔ $[2,4]$ و هر زیرمجموعه‌ای از آن نزولی است، بنابراین $Max(b-a) = 4-2 = 2$. (تابع)(ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۹۴- گزینهٔ «۳» (سپند ولی‌زاده)

$$f(x) = \sqrt{(x-3)^2} - |x+2| = |x-3| - |x+2|$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -5 & x>3 \\ -2x+1 & -2 \leq x \leq 3 \\ 5 & x<-2 \end{cases}$$



$$y = -2x+1 \quad [-2,3]$$

$$f^{-1}(x) = \frac{x-1}{-2} \quad -\frac{x-1}{2} = -\frac{1}{2}x + \frac{1}{2} \; ; \; [-5,5]$$

(ترکیبی)(ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴)

۱۹۵- گزینهٔ «۳» (فهیمه ولی‌زاده)

$$\lim_{x \to -\infty} \frac{2x^n - 5x + 2}{ax^3 + 7x^2 - 4x} = \frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow n = 3, \frac{2}{a} = \frac{3}{5} \Rightarrow a = \frac{10}{3}$$

$$f(x) \quad \frac{2x^3 - 5x + 2}{\frac{10}{3}x^3 + 7x^2 - 4x}$$

$$f(1) \quad \frac{2(1)^3 - 5(1) + 2}{\frac{10}{3}(1)^3 + 7(1)^2 - 4(1)} \quad \frac{2-5+2}{\frac{10}{3}+7-4}$$

$$f(1) = -\frac{3}{19}$$

(حد بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

۱۹۶- گزینهٔ «۱» (رضا توکلی)

می‌دانیم $\tan x + \cot x = \frac{2}{\sin 2x}$:

$$f(x) \quad \frac{8\cos 2x \cos 4x}{2\sin 2x} \quad \frac{8}{2}\frac{\sin 2x \cos 2x}{\frac{1}{2}\sin 4x}\cos 4x$$

$$f(x) \quad \frac{8}{4}\sin 4x \cos 4x \quad \frac{8}{4} \times \frac{1}{2}\sin 8x = \sin 8x$$

$$f\left(\frac{\pi}{48}\right) \quad \sin\left(8 \times \frac{\pi}{48}\right) = \sin\frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۱۹۷- گزینهٔ «۴» (حسن اسماعیلی)

زیر رادیکال مخرج، منفی می‌شود پس تابع در بی‌نهایت تعریف نشده است.

$$\lim_{x \to +\infty} \frac{3x^2 + 2 + \sqrt{x^2 + 2x - 5}}{x^2 - 1 - \sqrt{4x - x^2}}$$

(حد بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

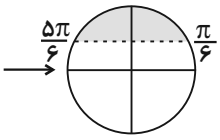
۱۹۸- گزینهٔ «۳» (امیرهوشنگ انصاری)

$$f(x) \quad \sin x, D_f \quad \mathbb{R} \qquad g(x) \quad \sqrt{2x-1} \qquad D_g \quad [\frac{1}{2}, +\infty)$$

$$D_{gof} \quad \{x \in D_f \,|\, f(x) \in D_g\}$$

$$\downarrow \qquad \downarrow$$

$$x \in \mathbb{R} \qquad \sin x \geq \frac{1}{2}$$



$$\frac{\pi}{6} \leq \pi \leq \frac{5\pi}{6}$$

دقت کنید که ناحیهٔ سایه زده شده در دورهای بعدی دایره مثلثاتی نیز جزء دامنه است اما از عدد ۵ که در صورت سؤال ذکر شده بزرگ‌تر خواهند بود.

$$\begin{cases} x \in \mathbb{R} \\ \frac{\pi}{6} \leq x \leq \frac{5\pi}{6} \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} \left[\frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}\right]$$

$\rightarrow$ اعداد طبیعی $\{1,2\}$

(مثلثات)(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

۱۹۹- گزینهٔ «۴» (محسن جعفریان)

$$y \quad a + b\sin(\frac{3\pi}{2} + x) = a - b\cos x$$

چون هنگام قطع‌کردن محور yها، تابع صعودی است.

بنابراین $b > 0$. حال با توجه به نمودار داریم:

$$a - b\cos(\frac{5\pi}{4}) = 0 \Rightarrow a + \frac{\sqrt{2}}{2}b = 0$$

$$\Rightarrow b = -\sqrt{2}a \; (I)$$

$$a + b = 2 \Rightarrow a - \sqrt{2}a = 2$$

$$\Rightarrow (1-\sqrt{2})a = 2 \Rightarrow a = \frac{2}{1-\sqrt{2}} \times \frac{1+\sqrt{2}}{1+\sqrt{2}} \Rightarrow a = -2(1+\sqrt{2})$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶، ۴۰ و ۴۱)

۲۰۰- گزینهٔ «۴» (وحید ون‌آبادی)

$$\lim_{x \to -3}(5x - 2) = -17$$

چون حد صورت کسر برابر ۱۷- و حاصل حد عبارت $+\infty$ شده است، بنابراین $x = -3$ باید ریشه مضاعف عبارت مخرج کسر باشد:

$$-2x^2 + ax + b = -2(x+3)^2 = -2(x^2 + 6x + 9) = -2x^2 - 12x - 18$$

$$\left.\begin{matrix} a & -12 \\ b & -18 \end{matrix}\right\} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{2}{3}$$

(حد بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷)

ایران توشه
توشه‌ای برای مرغ

زمین‌شناسی

۲۰۱- گزینهٔ «۳» *(حامد جعفریان)*

ترتیب وقایع در تکوین زمین از جدید به قدیم عبارت است از:

سنگ‌های دگرگونی ← سنگ‌های رسوبی ← زیست‌کره ← آب‌کره ← هواکره ← سنگ‌کره (سنگ‌های آذرین) ← شکل‌گیری منظومهٔ شمسی ← نخستین تجمع ذرات کیهان.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۲۰۲- گزینهٔ «۳» *(سراسری ۱۴۰۰)*

قانون سوم کپلر: زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید **(p)**، با افزایش فاصله از خورشید **(d)** افزایش می‌یابد، به‌طوری که مربع زمان گردش سیاره به دور خورشید، معادل مکعب فاصله بین آن سیاره تا خورشید است.

$$p^2 \quad d^3$$

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۲۰۳- گزینهٔ «۴» *(بهزاد سلطانی)*

در صورتی‌که مقدار اورانیوم **۲۳۵** حدود $\frac{۱}{۸}$ مقدار اولیهٔ آن در نمونه سنگ باشد، تعداد نیم‌عمر نمونه ۳ خواهد بود.

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

سن نمونه را می‌توان از طریق حاصل‌ضرب تعداد نیم‌عمر در نیم‌عمر مورد قبول برای یک مادهٔ رادیواکتیو، به‌دست آورد: میلیون سال $۲۱۳۹ = ۳ \times ۷۱۳$: سن نمونه

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۶)

۲۰۴- گزینهٔ «۲» *(بهزاد سلطانی)*

در مرحلهٔ گسترش، در محل شکاف ایجاد شده، مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس رسیده و پشته‌های اقیانوسی تشکیل می‌شوند.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۲۰۵- گزینهٔ «۴» *(علی رفیعیان‌بروجنی)*

بررسی موارد:

طبق شکل کتاب، خورشید چهارمین و مشتری ششمین جرم آسمانی هستند که به دور زمین می‌گردند با توجه به نظریات کپلر و کوپرنیک متوجه می‌شویم هر دو این موضوع را دریافته بودند که سیارات در خلاف جهت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردند. تفاوت نظریهٔ این دو ستاره‌شناس در نوع مدار حرکت سیارات بود. در نظریهٔ کوپرنیک، سیارات در مداری دایره‌ای‌شکل اما در نظریهٔ کپلر، سیارات در مداری بیضوی به دور خورشید می‌گردند.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۲۰۶- گزینهٔ «۲» *(فرشید مشعرپور)*

به کمترین فاصلهٔ زمین تا خورشید، حضیض خورشیدی می‌گویند که مصادف با اول دی‌ماه است. در این زمان و در هنگام ظهر شرعی، خورشید بر مدار رأس‌الجدی (۲۳/۵ درجهٔ جنوبی) با زاویهٔ عمود (**۹۰** درجه) می‌تابد. سایهٔ اجسام واقع در مدارات ۰ تا ۹۰ درجهٔ شمالی) و اجسام واقع در مدارات ۰ تا ۲۳/۵ درجهٔ جنوبی به سمت شمال تشکیل می‌شود. اجسام واقع بر مدار ۲۳/۵ درجهٔ جنوبی فاقد سایه هستند و اجسام واقع در مدارات ۲۳/۵ تا **۹۰** درجه جنوبی به سمت جنوب تشکیل می‌شود. در این زمان، در نیمکرهٔ شمالی، فصل زمستان و در نیمکرهٔ جنوبی فصل تابستان آغاز می‌شود. فاصلهٔ خورشید از زمین در زمان حضیض خورشیدی ۱۴۷ میلیون کیلومتر و در زمان اوج خورشیدی ۱۵۲ میلیون کیلومتر است.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

۲۰۷- گزینهٔ «۱» *(فرشید مشعرپور)*

پیدایش نخستین بندپایان مربوط به دورهٔ کامبرین، نخستین دوزیست‌ها مربوط به دورهٔ دونین و نخستین ماهی‌ها مربوط به دورهٔ اردووسین است. با توجه به این‌که، پیدایش این موجودات قبل از دورهٔ کربونیفر بوده بنابراین، احتمال یافتن فسیل گونه‌هایی از این موجودات که در دورهٔ کربونیفر نیز زیست می‌کرده‌اند در لایه‌های این دوره وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

پیدایش نخستین گیاهان گل‌دار مربوط به دورهٔ کرتاسه است بنابراین فسیل آن‌ها در دوره‌های قبل‌تر (لایه‌های کربونیفر) وجود ندارد. پیدایش نخستین گونه‌های پستاندار و پرنده نیز به‌ترتیب مربوط به دوره‌های تریاس و ژوراسیک است و احتمال یافتن فسیل این گروه از موجودات در دوره‌های قدیمی‌تر وجود ندارد.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۵ و ۱۷)

۲۰۸- گزینهٔ «۴» *(فرشید مشعرپور)*

در تعیین سن نسبی پدیده‌های مشخص شده در شکل، دانستن نکات زیر مهم است: ۱) تودهٔ نفوذی آذرین هر لایه‌ای را که قطع کند از آن جوان‌تر است. ۲) برای مقایسه سن نسبی دو تودهٔ نفوذی آذرین، هر کدام که دیگری را قطع کرده باشد دارای سن کمتری (جوان‌تر) از دیگری است. ۳) سنگ بیگانه (قطعه‌سنگ) درون هر لایه‌ای که وجود داشته باشد دارای سن بیشتری (قدیمی‌تر) از لایهٔ دربرگیرندهٔ خود است. ۴) گسل هر لایه‌ای را که دچار شکستگی و جابه‌جایی کند دارای سن کمتری از آن لایه است. ۵) اگر تودهٔ نفوذی آذرین گسل را قطع کرده باشد جوان‌تر از گسل است، اما اگر گسل تودهٔ نفوذی را قطع و جابه‌جا کرده باشد جوان‌تر از تودهٔ نفوذی است. با توجه به نکات گفته شده، سن پدیده‌ها و سنگ‌های مشخص شده در سوال به ترتیب از قدیم به جدید (از راست به چپ) به‌صورت مقابل است: **B – D – F – C – E – A – G**

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۶)

۲۰۹- گزینهٔ «۳» *(روزبه اسماقیان)*

فاصلهٔ زمانی ۶۶ – ۲۵۱ میلیون سال مربوط به دوران مزوزوئیک است که شامل ۳ دورهٔ تریاس، ژواسیک و کرتاسه می‌باشد.

تریاس: نخستین پستاندار – نخستین دایناسورها

ژواسیک: نخستین پرنده

کرتاسه: نخستین گیاهان گلدار – انقراض دایناسورها

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۷)

۲۱۰- گزینهٔ «۳» *(روزبه اسماقیان)*

مدار رأس‌الجدی در روی عرض جغرافیایی $۲۳/۵^\circ$ جنوبی واقع است. خورشید در اول دی‌ماه بر مدار رأس‌الجدی قائم می‌تابد که در این حالت سایه‌ای وجود ندارد.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۴)

تحلیل ویدئویی سؤال‌ها در سایت kanoon.darsera.ir