



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه‌دو سراسر انتخاب کنید

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۴

جمعه ۹۹/۰۶/۰۷

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۶۰	مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی ۲	۲۰	۱	۲۰	۱۵ دقیقه
۲	زبان عربی ۲	۲۰	۲۱	۴۰	۱۵ دقیقه
۳	دین و زندگی ۲	۲۰	۴۱	۶۰	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۲	۲۰	۶۱	۸۰	۱۵ دقیقه
۵	ریاضیات	۱۰	۸۱	۹۰	۳۰ دقیقه
	ریاضی ۳	۱۰	۹۱	۱۰۰	
	ریاضی ۱	۱۰	۱۰۱	۱۱۰	
۶	زیست‌شناسی ۲	۱۰	۱۱۱	۱۲۰	۱۵ دقیقه
	زیست‌شناسی ۳	۱۰	۱۲۱	۱۳۰	
	زیست‌شناسی ۱	۱۰	۱۳۱	۱۴۰	
۷	فیزیک ۲	۱۰	۱۴۱	۱۵۰	۲۵ دقیقه
	فیزیک ۳	۱۰	۱۵۱	۱۶۰	
	فیزیک ۱	۱۰	۱۶۱	۱۷۰	
۸	شیمی ۲	۱۰	۱۷۱	۱۸۰	۲۰ دقیقه
	شیمی ۳	۱۰	۱۸۱	۱۹۰	
	شیمی ۱	۱۰	۱۹۱	۲۰۰	



آزمونهاى سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا
زبان عربی	بهروز حیدریکی	پریسا فیلو - حسام حاج مؤمن علیرضا شفیعی - شاهر مرادیان سید مهدی میرفتحی
دین و زندگی	مرتضی محسنی‌کبیر محمد رضایی‌بقا	بهاره سلیمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی‌فرد	مریم پارسائیان
ریاضیات	سیروس نصیری	مینا نظری
زیست‌شناسی	محمد عیسایی - اسفندیار طاهری بهروز شهابی - حسن قائمی امیررضا جشانی‌پور	ابراهیم زره‌پوش - ساناز فلاحي محدثه مهریاب - توران نادى
فیزیک	علیرضا ایدلخانی	شادی تشکری - مروارید شاه‌حسینی
شیعی	پویا الفتی	ایمان زارعی - امین بابازاده رضیه قربانی - امیرشهریار قربانیان



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نیش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی نام ۶۴۲۰-۰۲۱

نشانی اینترنتی www.gaj.ir



آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

ویراستاران فنی: بهاره سلیمی - ساناز فلاحي - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: فاطمه میناسرشت

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - زهرا نظری‌زاد - سارا محمودنسب - الناز دارانی - مهناز کاظمی - مهسا هوشیار

امور چاپ: عباس جعفری



فارسی

۱ ۲ معنی درست واژه‌ها: زشحه: قطره، تراوش کرده و چکیده /

محوطه: پهنه، میدانه، صحن / سترگ: بزرگ، عظیم / مشک: انبان، خیک، پوست
گوسفندی که آن را درست و یک‌جا کنده باشند و در آن ماست و آب نگه دارند.

۲ ۴ معنی درست واژه: منکر: انکارکننده (مُنکَر: زشت)

۳ ۴ املاي درست واژه: شائبه: به‌شک‌اندازنده درباره وجود چیزی،

و به مجاز، عیب و بدی یا نقص در چیزی

۴ ۳ واژه «ندا» در این گزینه «مفعول» است. واژه‌های «دل»،

«آتش» و «دل» به ترتیب، در گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) نقش نهادی دارند.

۵ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دیدنی (۲) شنیدنی

(۴) ناگفتنی

۶ ۳ ترکیب وصفی: ابروی شوخ / من زار / من ناتوان / دو عالم /

این زمان / یک کرشمه / صد فتنه (۷ مورد)

ترکیب اضافی: ابروی ... تو / قصد جان / جان من / نقش ... عالم / رنگ الفت /

طرح محبت / فریب چشم / چشم تو (۸ مورد)

روی هم، ۱۵ ترکیب وصفی و اضافی وجود دارد.

۷ ۴ ما خود (بدل)

۸ ۴ جناس (بیت «الف»): بکار، ببار

تشخیص (بیت «ج»): این‌که شعله نفس‌های بی‌شمار بزند.

حسن تعلیل (بیت «د»): علت رسیدن صبح به آفتاب راستی و صدق اوست.

مجاز (بیت «ب»): فردا مجاز از آینده، روز قیامت

۹ ۴ تشخیص: نسبت دادن رخ به شفق و این‌که فلک بی باده صبح

و شام را نمی‌گذراند (= فلک، صبح و شام در حال باده‌نوشی است).

تشبیه: مخاطب به شفق / رخ شفق و رخ مخاطب به لاله / مخاطب به فلک

ایهام تناسب: مدام: ۱- همیشه (معنی درست) ۲- شراب (معنی نادرست،

متناسب با باده)

تضاد: صبح ≠ شام

۱۰ ۴ ایهام تناسب: — / تضاد: روز ≠ شب

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کنایه: دل خون‌گشته: کنایه از درون رنج‌دیده / مزگان خون‌پالا: کنایه از

چشم بسیار اشکیار / استعاره: قطره استعاره از عشق اندک / دریا استعاره از

عشق حقیقی و کامل / شورش دریا: اضافه استعاری

(۲) تشبیه: تشبیه خود [شاعر] به طفل غنچه / طفل غنچه (اضافه تشبیهی) /

واج آرایی: تکرار صامت‌های «ر» و «ف» (۵ بار)

(۳) جناس: نیش، نوش / حس آمیزی: زندگانی تلخ

۱۱ ۲ تشبیه: مهر خموشی (اضافه تشبیهی)

اسلوب معادله: رنگین‌کلامان / ترک دعوی / خوش‌نما بودن = غنچه / مهر

خموشی بر دهان / زبینه بودن

تشخیص: خاموشی غنچه / دهان غنچه

حس آمیزی: رنگین بودن کلام

کنایه: مهر بر دهان داشتن کنایه از سکوت

۱۲ ۲ روزها: دکتر محمدعلی اسلامی ندوشن

۱۳ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): دعوت به رویارویی

با دشمن

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) بزرگ‌منشی و خرسندی از شاد کردن دیگران، حتی دشمن

(۲) ضرورت حقیقت‌گویی

(۴) دعوت به مدارا و سازش

۱۴ ۴ مفهوم مشترک رباعی سؤال و گزینه (۴): آزادگی و ترک

وجود مادی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) زندگی دنیا توأم با رنج و اندوه است.

(۲) سفر معیار شناخت خلق و خوی واقعی‌ست.

(۳) جاودانگی عشق

۱۵ ۴ مفهوم بیت‌های گزینه (۴):

الف) نکوهش قضاوت براساس ظاهر / رنگ باختن معیارهای ظاهری در عشق

د) نکوهش تنزل اخلاقی

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر ابیات: بلاکشی عاشق / عاشقی ظرفیت و

لیاقت می‌خواهد.

۱۶ ۴ مفهوم گزینه (۴): نکوهش بی‌خبری از عشق

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: پاک‌بازی و جان‌فشانی عاشقانه

۱۷ ۳ مفهوم بیت‌های گزینه (۳): الف) آسودگی در عاشق بودن

است. / تقابل عشق و عقل

ج) تقابل حرص و آسودگی / جاودانگی حرص

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر ابیات: تقابل عشق و آسایش

۱۸ ۳ مفهوم گزینه (۳): نکوهش گناه‌کاری و انداختن گناه خود به

گردن تقدیر / نفی تقدیرگرایی

مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: تقدیرگرایی

۱۹ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): ضرورت تسلیم بودن

در راه عشق

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) تسلط و غلبه معشوق / ستایش زیبایی و دل‌فریبی معشوق

(۲) دشمنی و کز رفتاری روزگار با دل‌شکستگان

(۴) بی‌قدری راست‌گویی و حقیقت‌نمایی در میان سفلگان

۲۰ ۳ مفهوم گزینه (۳): ستایش تواضع

مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: توصیه به قناعت و فقر اختیاری



زبان عربی

■ صحیح‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا مفهوم یا گفت‌وگو یا واژگان مشخص کن (۲۷ - ۲۱):

- ۲۱ علی ... أن لا يُجَادَلْ: بر ... واجب است که ستیز نکند (گفت‌وگو نکند)، ... باید ستیز نکند (گفت‌وگو نکند) [رد گزینه (۴)]
المتكلم: سخن‌گو، گوینده [رد گزینه (۱)]؛ «انسان» اضافی است.
المخاطبين: مخاطبان؛ جمع است و ضمیری به آن متصل نیست. [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]
بتعنت: با مچ‌گیری [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]
بَلْ: بلکه [رد گزینه (۴)]

يَدْعُوهم: آن‌ها را فراخواند (دعوت کند)؛ «يَدْعُو» به تبعیت از «لا يُجَادَلْ» به صورت مضارع التزامی ترجمه می‌شود. «هُم» ضمیری است که به «المخاطبين» بازمی‌گردد. [رد گزینه (۴)]
العمل الصالح: کار شایسته (صالح)؛ یک ترکیب وصفی مفرد و معرفه است. [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]
کلام جمیل: یک سخن زیبا، سخنی زیبا؛ سخن زیبایی؛ یک ترکیب وصفی مفرد و نکره است. [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

۲۲ كانوا يَقُولون: می‌گفتند؛ ترکیب «كان + فعل مضارع» به صورت «ماضی استمراری» ترجمه می‌شود. [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]
لنا: به ما [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]
قولاً سديداً: سخن درست و استواری، سخنی درست و استوار؛ یک ترکیب وصفی نکره است. [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]
يُجَادِلوننا: با ما ستیز (گفت‌وگو) می‌کردند؛ به تبعیت از «كانوا يَقُولون» به صورت «ماضی استمراری» ترجمه می‌شود. [رد سایر گزینه‌ها]
بألتي هي أحسن: با روشی که بهتر است [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

۲۳ من: هر کس؛ ادات شرط است. [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]
هَرَب: فرار کرد، فرار کند، بگریزد؛ فعل شرط ماضی است و می‌توان آن را به صورت «ماضی» و یا به صورت «مضارع التزامی» ترجمه کرد. [رد گزینه (۳)]
حیاته: زندگی خود، زندگی‌اش [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]
واجه: روبه‌رو شد، روبه‌رو می‌شود؛ جواب شرط است. [رد گزینه (۳)]
صعوبات كثيرة: سختی‌هایی بسیار، سختی‌های بسیاری؛ یک ترکیب وصفی نکره است. [رد گزینه (۳)]
يُضْطَرُّ: ناچار می‌شود [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

۲۴ لا تُدْرَكُ: به دست آورده نمی‌شود (فعل مجهول است)
ترجمه درست عبارت: راضی ساختن مردم، هدفی است که به دست آورده نمی‌شود.

۲۵ ترجمه عبارت سؤال: «چه‌بسا چیزی را دوست بدارید و آن برای شما بد باشد.»
مفهوم: گاهی در حالی‌که انتظار سود و منفعت از امری را داریم، آن امر به ما زیان می‌رساند. این مفهوم با مفهوم گزینه (۴) متناسب است.

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) «به نیکی نخواهید رسید تا (مگر) این‌که از آن‌چه دوست دارید، انفاق کنید.»
(۲) «چه‌بسا چیزی را ناپسند شمارید و آن برای شما خیر باشد.»
(۳) «آیا پادشاه نیکی کردن جز نیکی کردن است.»
(۴) گاهی چیزی که امید به سود آن داری، [به تو] زیان می‌رساند.
۲۶ ۳ ترجمه عبارت سؤال: «این داروها را برای چه کسی می‌خری؟»

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) آن‌ها را برای همکارانم در کاروان خریدم.
(۲) برای کسی که در روز گذشته مُرد.
(۳) آن‌ها را برای مادرم در خانه می‌خرم.
(۴) آن‌ها را از کسی که دانش پزشکی می‌داند، می‌خرم.

۲۷ ۱ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) پوست (۲) سگ
(۳) روباه (۴) گرگ

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سؤالات زیر پاسخ بده (۳۱ - ۲۸):

در دریای کوچکی، یک ماهی بود که سه ماهی کوچک داشت. در روزی از روزها یکی از ماهی‌های کوچک به سطح دریا رفت و سرش را از زیر آب به بیرون آن آورد تا دنیای بیرون را ببیند ولی اردکی او را گرفت و آن را خورد، سپس دوتا از آن‌ها (ماهی‌های کوچک) به عمق آب فرو رفتند، پس یک ماهی بزرگ آن‌ها را دید و به آن‌ها حمله کرد و یکی از آن‌ها را گرفت و بلعید، پس دیگری گریخت و به سوی مادرش شتافت. ماهی باقی‌مانده به مادرش گفت: «همانا خطر ما را در بالای دریا و پایین آن تهدید می‌کند. در بالای آن پرندگان ما را می‌خورند و در پایینش ماهی‌های بزرگ ما را می‌بلعند! پس چه کنیم ای مادرم؟» پس مادر گفت: «مسئله واضح است ای فرزندم! راز زندگی این است که در کارها افراط و تفریط نشود!»

۲۸ ۳ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) دریایی که ماهی‌ها در آن زندگی می‌کردند، بسیار بزرگ بود.
(۲) دو ماهی از ماهی‌ها پس از این که سرشان را از آب بیرون آوردند، خورده شدند.
(۳) ماهی بزرگ توانست تنها یکی از ماهی‌ها را بلعد.
(۴) ماهی کوچک پس از این که از ماهی بزرگ گریخت، به سوی سطح آب شتافت.

۲۹ ۱ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) رفتن ماهی‌ها به سطح آب و عمق آن با راهنمایی مادرشان برای یادگیری راز زندگی بود.
(۲) تعداد ماهی‌هایی که متن از آن صحبت می‌کند، پنج‌تا است.
(۳) حیوانی که ماهی کوچک نخست را خورد، از پرندگان بود.
(۴) پرسش ماهی از مادرش مبهم نبود، پس برای پاسخش بسیار نیندیشید.



۳۶ ۴ فعل «يُسَاعِدُ» بعد از اسم نكرة «معجم» آمده و جمله وصفیه است. «النصوص» جمع مكثر «النص» به معنای «متن» است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) صَغَر: مضاف‌إليه

(۲) يُنْقِذُ: فعل است و چون پس از اسم نكرة آمده، جمله وصفیه است.

(۳) الفقراء: فاعل

۳۷ ۱ «مدرسة» اسم نكرة است، اما بعد از آن فعل با حرف «لِ» شروع

شده که برای بیان علت است نه توضیح اسم نكرة قبل از خود.

ترجمه: مدرسه مرا پیش معلمی فرستاد تا زبان انگلیسی را یاد بگیرم.

ترجمه و بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) کلاماً: اسم نكرة / يَجْلِب: جمله فعلیه

ترجمه: سخنی نگویید که مشکلاتی برایتان بیاورد (به بار آورد).

(۳) مصابيح: اسم نكرة / تُشَاهِدُ: جمله فعلیه

ترجمه: دانش‌آموزان مدرسه را با چراغ‌هایی آراستند که از دور دیده می‌شد.

(۴) متجر: اسم نكرة / بُضَائِعُهُ جدیدة: جمله اسمیه

ترجمه: در این بازار مغازه‌ای هست که کالاهایش جدید است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) الحبوب (دانه‌ها، قرص‌ها) ← مفرد: الحَبّ [الحَبّ: دوستی]

(۲) الأدوية (داروها) ← مفرد: الدواء (صحیح)

(۳) الخُطَط (نقشه‌ها، برنامه‌ها) ← مفرد: الخُطّة

(۴) الأخلاق (اخلاق) ← مفرد: الخُلُق [الخُلُق: آفرینش]

ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

(۱) بعد از «حَتَّى» فعل ماضی آمده و معادل مضارع التزامی نیست.

ترجمه: «بسیار تلاش کردم تا سرانجام در راندن ماشین، موفق شدم!»

(۲) «يُؤَثِّرُ» فعل مضارعی است که چون جمله وصفیه واقع شده و قبل از آن

مضارع «يُجْعِبُ» آمده، به شکل مضارع التزامی ترجمه می‌شود.

ترجمه: «از مردی خوشم می‌آید که با اعمالش بر دیگران تأثیر بگذارد!»

(۳) «تَعْرِفُوا» به شکل مضارع التزامی ترجمه می‌شود.

ترجمه: «سخن بگویید تا شناخته شوید، زیرا انسان زیر زبانش پنهان است!»

(۴) «أَلَا أَكْذِبُ» معادل مضارع التزامی است.

ترجمه: یاد گرفتم که به کسی در طول زندگی‌ام دروغ نگویم!

۴۰ ۳ «لَا تَسْتَشِرْ» مشورت نکن «فعل نهی و معادل امر منفی در

فارسی است. «السراب» اسم مبالغه نیست؛ چون بر وزن «فَعَال» نیامده است.

۳۰ ۴ ترجمه گزینه‌ها:

(۱) هرگاه (اگر) تلاش کنی، در زندگی موفق می‌شوی.

(۲) بیندیش، سپس حرف بزن تا از اشتباه، سالم (به دور) باشی.

(۳) آب دریا تنها برای دهان ماهی شیرین است.

(۴) بهترین کارها میانه‌ترین آن‌هاست.

۳۱ ۲ «هما» مفعول، «الأخری» فاعل و «واضح» خبر است.

■ گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۴۰ - ۳۲):

۳۲ ۴ «يَجِبُ» صفت (از نوع جمله) برای اسم نكرة «آداب» است.

در گزینه (۱) «الكلام» مضاف‌إليه و در گزینه (۳) «تَجَدَّ» جواب شرط است.

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) زیانت را به نرمی گفتار عادت بده.

(۲) انسان باید به آن چه می‌گوید، [خود نیز] عمل‌کننده باشد.

(۳) اگر [کار] خیری را انجام دهی، حتماً آن را نزد خدا می‌یابی.

(۴) سخن، آدابی دارد که سخن‌گو باید به آن‌ها عمل نماید.

۳۳ ۱ «عبارات»، «فوائد»، «قراءة» و «القرآن» همگی مضاف‌إليه

هستند. در سایر گزینه‌ها به ترتیب، «یزید» صفت (از نوع جمله) برای اسم

نكرة «أشجار»، «أثرت» صفت (از نوع جمله) برای اسم نكرة «آیات» و

«المفيدة» صفت برای «مقالات» است.

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) شش عبارت به عربی پیرامون فایده‌های خواندن قرآن نوشتم.

(۲) در این جنگل درختانی یافت می‌شود که عمرشان تقریباً بیشتر از پانصد

سال می‌شود.

(۳) در مدرسه آیه‌هایی قرائت شد که بسیار در قلبم تأثیر گذاشت.

(۴) مقاله‌های سودمند معلّم را دربارهٔ زیست‌شناسی مطالعه کن.

۳۴ ۴ «أَحْيَيْتُ» فعل امر از «تَحْيِي» و از باب «إفعال» است.

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) می‌خواهند که سخن خدا را تغییر دهند.

(۲) دوست نداریم گوشت برادرمان را بخوریم.

(۳) هر کس در کوچکی‌اش (کودکی‌اش) بپرسد، در بزرگسالی‌اش پاسخ می‌دهد.

(۴) به پدر و مادرت بیشتر از دیگران نیکی کن.

۳۵ ۲ ترجمه عبارت سؤال: جمله‌ای را معین کن که برای توضیح

(اسم) نكرة آمده است:

فعل «يحتاج» پس از اسم نكرة «أطعمة» آمده و آن را توضیح داده است و

جمله وصفیه محسوب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جمله بعد از نكرة ندارد.

(۳) «يُنْفِقُونَ» بعد از اسم نكرة نیامده است.

(۴) فعل «يقفّر» نمی‌تواند جمله وصفیه باشد، چون پس از اسمی نكرة نیامده است.



دین و زندگی

۴۱

۴

حضرت علی (ع) بارها مسلمانان را نسبت به ضعف و سستی‌شان در مبارزه با حکومت بنی‌امیه بیم می‌داد و می‌فرمود: «سوگند به خداوندی که جانم به دست قدرت اوست، آن مردم [شامیان] بر شما پیروز خواهند شد؛ نه از آن جهت که آنان به حق نزدیک‌ترند، بلکه به این جهت که آنان در راه باطلی که زمامدارشان می‌رود، شتابان فرمان او را می‌برند و شما در حق من بی‌اعتنایی و کندی می‌کنید. این مطلب قلب انسان را به درد می‌آورد که آن‌ها در مسیر باطل خود این چنین متحذرن، و شما در راه حق این‌گونه متفرق و پراکنده‌اید.» که با توجه به آن می‌توان گفت: علت شکست سپاه امیرالمؤمنین (ع) در برابر معاویه، فرمان‌پذیری یاران معاویه از او در مقابل سستی یاران امام نسبت به ایشان بوده است.

توجه: با توجه به حدیث بالا می‌فهمیم که:

علت شکست سپاه امام علی (ع) در جنگ با معاویه ← فرمان‌پذیری یاران معاویه از او در مقابل سستی یاران امام نسبت به ایشان
علت به درد آمدن قلب (ناراحتی) امام ← اتحاد یاران معاویه در مسیر باطل خود در مقابل تفرقه یاران امام در مسیر حق خود.

۴۲

۱

حضرت علی (ع) می‌فرمایند: «به خدا سوگند، بنی‌امیه چنان به ستمگری و حکومت ادامه دهند که حرامی باقی نماند جز آن‌که حلال شمارند ...» بنابراین، «حلال شمردن تمام حرام‌ها» بیانگر شرایط جامعه اسلامی در دوران حکومت بنی‌امیه است که خلافت رسول خدا (ص) را به سلطنت تبدیل کردند.
توجه: بنی‌امیه (معاویه) با بهره‌گیری از ضعف و سستی یاران امام حسن (ع) حکومت مسلمانان را به دست گرفتند. (نادرستی گزینه (۳))

۴۳

۱

با تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت، شخصیت‌های با تقوا، جهادگر و مورد احترام و اعتماد پیامبر (ص) منزوی شدند و طالبان قدرت و ثروت منزلت یافتند و جاهلیت با شکلی جدید وارد زندگی اجتماعی مسلمانان شد.

۴۴

۳

با توجه به آیه شریفه «وَ مَا مُحَمَّدٌ إِلَّا رَسُولٌ قَدْ خَلَتْ مِنْ قَبْلِهِ الرُّسُلُ ...» و محمد نیست، مگر رسولی که پیش از او رسولان دیگری بودند، پس اگر او بمیرد یا کشته شود، آیا شما به گذشته [و آیین پیشین خود] باز می‌گردید؟ و هر کس به گذشته بازگردد، به خدا هیچ گزند و زبانی نرساند و خدا به زودی سپاسگزاران را پاداش می‌دهد. «مهم‌ترین خطر برای جامعه اسلامی بازگشت به دوران جاهلیت و پشت پا زدن به معیارها و ارزش‌های اسلامی است (انْقَلَبْتُمْ عَلَى أَعْقَابِكُمْ).»

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عبارت قرآنی «وَ مَا مُحَمَّدٌ إِلَّا رَسُولٌ قَدْ خَلَتْ مِنْ قَبْلِهِ الرُّسُلُ أَفَلَا يَمَاتُ أَوْ قَتِلَ ...» و محمد نیست مگر رسولی که پیش از او رسولان دیگری بودند، پس اگر او بمیرد یا کشته شود ... بیانگر این حقیقت است که حضرت محمد (ص) نیز مانند تمام پیامبران دیگر تابع قوانین و سنت‌های الهی هم‌چون مرگ است و این آیه ارتباطی با پیوستگی انبیا ندارد.

(۲) در این آیه به پرهیز از تفرقه و اختلاف اشاره‌ای نشده است.

(۴) همان‌طور که در گزینه (۱) توضیح داده شد، عبارت ابتدایی آیه تنها بیانگر این حقیقت است که حضرت رسول (ص) نیز مانند سایر پیامبران تابع سنت‌های الهی چون مرگ است و در این آیه به نقش پیامبر (ص) در تکمیل رسالت سایر انبیا هیچ اشاره‌ای نشده است.

۴۵

۲

پس از رحلت رسول خدا (صلی الله علیه و آله) حوادثی رخ داد که رهبری امت را از مسیری که پیامبر برنامه‌ریزی کرده و بدان فرمان داده بود، خارج کرد و در نتیجه نظام حکومت اسلامی که بر مبنای امامت طراحی شده بود، تحقق نیافت و امامان معصوم با وجود حضور در جامعه، فاقد قدرت و امکانات لازم برای اجرای همه‌جانبه مسئولیت‌های خود شدند.

فقط در یک دوره کوتاه چهار سال و نه ماهه، اداره حکومت به امام علی (علیه‌السلام) رسید و آن حضرت، در همین دوره کوتاه و با وجود مشکلات و جنگ‌هایی که با عهدشکنان و دشمنان داخلی داشتند، عالی‌ترین نمونه حکومت را عرضه کرد.

اما طولی نکشید که حکومت به دست بنی‌امیه افتاد. آنان کسانی بودند که سرسختانه با پیامبر اکرم (صلی الله علیه و آله) مبارزه می‌کردند و فقط هنگامی تسلیم شدند که پیامبر اکرم (صلی الله علیه و آله) شهر مکه را فتح کرد و آنان راهی جز تسلیم و اطاعت نداشتند. ابوسفیان که رهبری مشرکان را بر عهده داشت، حدود دو سال قبل از رحلت پیامبر به ناچار تسلیم شد و به ظاهر، اعلام مسلمانی کرد. پسر او، معاویه، که جنگ صفین را علیه امیرالمؤمنین (علیه‌السلام) به راه انداخت، در سال چهارم هجری با بهره‌گیری از ضعف و سستی یاران امام حسن (علیه‌السلام) حکومت مسلمانان را به دست گرفت و خلافت رسول خدا (صلی الله علیه و آله) را به سلطنت تبدیل کرد.

۴۶

۱

عموم مردم در اعتقادات و عمل خود، دنباله‌روی شخصیت‌های برجسته جامعه هستند و آن‌ها را اسوه قرار می‌دهند. حاکمان بنی‌امیه و بنی‌عباس نیز به تدریج مسیر حکومت را عوض کردند. این تغییر مسیر، جامعه مؤمن و فداکار عصر پیامبر اکرم را به جامعه‌ای راحت‌طلب، تسلیم و بی‌توجه به سیره و روش پیامبر اکرم تبدیل کرد. این تغییر فرهنگ، سبب شد که ائمه اطهار با مشکلات زیادی روبه‌رو شوند و نتوانند مردمان آن دوره را با خود همراه کنند.

۴۷

۳

پس از رحلت رسول خدا (ص) حوادثی رخ داد که رهبری امت را از مسیری که پیامبر (ص) برنامه‌ریزی کرده و بدان فرمان داده بود، خارج کرد و در نتیجه، نظام حکومت اسلامی که بر مبنای «امامت» طراحی شده بود، تحقق نیافت.

۴۸

۲

با توجه به سخن امام علی (ع) خطاب به مسلمانان که می‌فرمایند: «سوگند به خداوندی که جانم به دست قدرت اوست، آن مردم [شامیان] بر شما پیروز خواهند شد؛ نه از آن جهت که آنان به حق نزدیک‌ترند، بلکه به این جهت که آنان در راه باطلی که زمامدارشان می‌رود شتابان فرمان او را می‌برند و شما در حق من بی‌اعتنایی و کندی می‌کنید. این مطلب قلب انسان را به درد می‌آورد که آن‌ها در مسیر باطل خود چنین متحذرن، و شما در راه حق این‌گونه متفرق و پراکنده‌اید.» درمی‌یابیم که آن‌چه قلب انسان را به درد می‌آورد، اتحاد شامیان در مسیر باطل خود در برابر تفرقه مسلمانان در مسیر حق خود می‌باشد.

توجه: گزینه (۱) دلیل پیروزی شامیان از دیدگاه امام علی (ع) است، نه مطلبی که قلب انسان را به درد بیاورد.



۴۹ ۱ امام علی (ع) آینده‌ی سرپیچی از دستورات امام و اختلاف و تفرقه میان مسلمانان را که موجب سوار شدن بنی‌امیه بر تخت سلطنت بود؛ می‌دید و آنان را از چنین روزی بیم می‌داد: «به خدا سوگند، بنی‌امیه چنان به ستمگری و حکومت ادامه دهند که حرامی باقی نماند جز آن‌که حلال شمارند... تا آن‌که در حکومتشان دو دسته بگیرند: دسته‌ای بر دین خود که آن را از دست داده‌اند و دسته‌ای برای دنیای خود که به آن نرسیده‌اند.»

بنی‌امیه کسانی بودند که سرسختانه با پیامبر اکرم (ص) مبارزه می‌کردند و فقط هنگامی تسلیم شدند که پیامبر اکرم (ص) شهر مکه را فتح کرد و آنان راهی جز تسلیم و اطاعت نداشتند.

۵۰ ۴ امام علی (ع) در یکی از سخنرانی‌های خود، خطاب به مردم فرمود: «به زودی پس از من، زمانی فرا می‌رسد که در آن زمان، چیزی پوشیده‌تر از حق و آشکارتر از باطل و رایج‌تر از دروغ بر خدا و پیامبرش نباشد. نزد مردم آن زمان، کالایی کم‌بهارتر از قرآن نیست، وقتی که بخواهد به درستی خوانده شود و کالایی رایج‌تر و فراوان‌تر از آن نیست، آن‌گاه که بخواهد به صورت وارونه و به نفع دنیاطلبان معنایش کنند. در آن ایام در شهرها، چیزی ناشناخته‌تر از معروف و خیر و شناخته‌شده‌تر از منکر و گناه نیست.»

۵۱ ۱ با توجه به حدیث شریف امام علی (ع) که می‌فرمایند: «پس همه این‌ها را از اهلش طلب کنید. آنان‌اند که نظر دادن و حکم‌کردنشان، نشان‌دهنده‌ی دانش آن‌هاست، آنان هرگز با دین مخالفت نمی‌کنند و در دین اختلاف ندارند.» راه‌حل نهایی مسلمانان برای تشخیص راه درست، مراجعه به کسانی است که در دین اختلاف ندارند و با آن مخالفت نمی‌کنند.

۵۲ ۱ امام رضا (ع) در حدیث سلسله‌الذهب می‌فرمایند: «من از پدرم امام کاظم (ع) و ایشان از پدرش امام صادق (ع) و ... و ایشان از رسول خدا (ص) شنید که فرمود: خداوند می‌فرماید: کلمه لا اله الا الله قلعه محکم من است، هر کس به این قلعه محکم من وارد شود، از عذاب من در امان است؛ اما به شرط‌های آن، و من از جمله شرط‌های آن هستم.» شیوه بیان حدیث نشان‌دهنده حفظ سخنان پیامبر اکرم (ص) توسط امامان و آموزش آن به فرزندان و یاران خود است که بیانگر یکی از اقدامات ائمه اطهار (ع) در راستای مسئولیت مرجعیت دینی می‌باشد. هم‌چنین از دقت در آخرین جمله حدیث مستفاد می‌گردد که ولایت امام (که همان ولایت خداست)، شرط تحقق توحید در زندگی اجتماعی می‌باشد.

۵۳ ۴ مطابق سخنان ابتدایی امام رضا (ع) قبل از بیان حدیث سلسله‌الذهب که می‌فرمایند: «من از پدرم، امام کاظم (ع) شنیدم و ایشان از پدرش ... و ایشان از رسول خدا (ص) شنید که فرمود: خداوند می‌فرماید: ...» می‌فهمیم که این حدیث شریف در اصل از جانب خداوند متعال است که توسط امام رضا (ع) نقل شده است و بیانگر عدم انحصار توحید در لفظ و شعار می‌باشد.

۵۴ ۲ امام رضا (ع) که به اجبار مأمون، از مدینه به مرو، پایتخت حکومت مأمون می‌رفت، در مسیر حرکت خود به نیشابور رسید. هزاران نفر از مردم به استقبال ایشان آمده بودند و گروه زیادی از آنان، قلم‌هایشان را آماده کرده بودند. وقتی امام در جمع آنان قرار گرفت، سخن خداوند را برای آنان بیان داشت که می‌فرماید: «کلمه لا اله الا الله حصنی فَمَنْ دَخَلَ حصنی اَمِنَ مِنْ عَذَابی: کلمه لا اله الا الله قلعه محکم من [خداوند] است، هر کس به این قلعه محکم من وارد شود، از عذاب من در امان است.»

۵۵ ۳ تفاوت رفتار ائمه اطهار (ع) در مبارزه با حاکمان ستمگر از آن جهت بود که ایشان، شیوه مبارزه با حاکمان را متناسب با شرایط زمان برمی‌گزیدند؛ به گونه‌ای که تفکر اصیل اسلام راستین باقی بماند و به تدریج بنای ظلم و جور بنی‌امیه و بنی‌عباس سست شود و در عین حال روش زندگی امامان به نسل‌های آینده معرفی گردد.

۵۶ ۲ طبق فرمایش امام علی (ع)، وقتی می‌توانیم به عهد خود با قرآن وفادار بمانیم که پیمان‌شکنان را تشخیص دهیم. هم‌چنین طبق گفته ایشان در توصیف آینده ناپسامان جامعه اسلامی در آن زمان، کالایی رایج‌تر از قرآن نیست، آن‌گاه که بخواهند به صورت وارونه و به نفع دنیاطلبان معنایش کنند.

۵۷ ۴ حدیث بیان‌شده از امام صادق در ارتباط با معرفی خویش به عنوان امام بر حق است که در روز عرفه، از ایشان نقل شده است.

۵۸ ۱ با گسترش سرزمین‌های اسلامی (علت)، سؤال‌های مختلفی در زمینه‌های احکام، اخلاق، افکار و نظام‌کشورداری پدید آمد (معلول)، ثمره حضور سازنده امامان، فراهم آمدن کتاب‌های بزرگ در حدیث و سیره ائمه اطهار (ع) در کنار سیره پیامبر (ص) و قرآن کریم است. در میان این کتاب‌ها می‌توان از کتاب «نهج‌البلاغه» و «صحیفه سجاده» نام برد. تمامی موارد گفته شده اشاره به تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو از اقدامات مربوط به مرجعیت دینی از مسئولیت‌های مقام امامت دارد.

۵۹ ۳ امامان، هیچ‌یک از حاکمان غاصب عصر خویش را به عنوان جانشین رسول خدا (ص) تأیید نمی‌کردند و در غصب خلافت و جانشینی رسول خدا (ص) همه را یکسان می‌دیدند. آن بزرگواران، همواره خود را به عنوان امام و جانشین بر حق پیامبر اکرم (ص) معرفی می‌کردند؛ به گونه‌ای که مردم بدانند تنها آن‌ها جانشینان رسول خدا و امامان بر حق جامعه‌اند.

۶۰ ۳ عموم مردم در اعتقادات و رفتار خود، دنباله‌روی شخصیت‌های برجسته جامعه هستند و آن‌ها را اسوه قرار می‌دهند. در زمانی که رسول خدا (ص) اسوه مردم بود، انسان‌های باایمان و شجاعی چون امام علی (ع)، مقداد، عمار و ابوذر تربیت شدند.

پس از گذشت مدتی از رحلت رسول خدا (ص)، جاهلیت با شکلی جدید وارد زندگی مردم شد. شخصیت‌های جهادگر، باتقوا و مورد احترام و اعتماد پیامبر منزوی شده و طالبان قدرت و ثروت، قرب و منزلت یافتند. حاکمان بنی‌امیه و بنی‌عباس به تدریج مسیر حکومت را عوض کردند و برای خود و اطرافیانشان کاخ‌های بزرگ و مجلل ساختند و خزائن خود را از جواهرات گران‌قیمت انباشته کردند. این اعمال در راستای «تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت» از چالش‌های سیاسی، اجتماعی و فرهنگی عصر امامان (ع) بود.



زبان انگلیسی

۶۱

۲

به طور خلاصه، شما به منظور [داشتن] قلبی سالم باید مرتب ورزش کنید و سیگار را ترک کنید.

- (۱) امن، ایمن (۲) سالم؛ تندرست
(۳) مؤثر، کارآمد (۴) مناسب، شایسته

۶۲

۳

رژیم غذایی متوازن و ورزش جسمانی روزانه، کلیدهای سبک زندگی سالم هستند.

- (۱) ممکن، امکان پذیر (۲) پیشگیرانه
(۳) متوازن، متعادل (۴) جسمانی؛ فیزیکی

۶۳

۴

در طول سال گذشته خیلی چاق شده‌ام، چون خیلی ورزش نکرده‌ام.

- (۱) حاوی ... بودن، شامل ... بودن (۲) اندازه‌گیری کردن، اندازه گرفتن
(۳) باعث ... شدن، سبب ... شدن (۴) کسب کردن، به دست آوردن

توضیح: چاق شدن: "gain weight"

۶۴

۳

یک راه خوب برای شکستن عادت خیلی تند غذا خوردن، پایین گذاشتن قاشق و چنگالتان بعد از هر لقمه است.

- (۱) فشار (۲) اعتیاد
(۳) عادت (۴) تمرین؛ روال معمول

۶۵

۱

بعضی از مردم از خریدن محصولات که در پلاستیک بسته‌بندی شده‌اند، امتناع می‌کنند، چون که آن‌ها باور دارند این [کار] برای محیط زیست زیان‌بار است.

- (۱) مضر، زیان‌بار (۲) طبیعی
(۳) بومی (۴) محبوب

۶۶

۳

بیشتر افراد افسرده آگاه نیستند که ناراحتی و ناامیدی‌ای که احساس می‌کنند، از افکار منفی آن‌ها ناشی می‌شود.

- (۱) ذهنی؛ روحی (۲) احساسی، عاطفی؛ احساساتی
(۳) افسرده، غمگین (۴) بی‌دقت؛ بی‌احتیاط

۶۷

۴

سمیرا گفت مراقب او خواهد بود، ولی متأسفانه این مانع او نشد تا همان اشتباه را دوباره مرتکب شود.

- (۱) ناگهان، به طور ناگهانی (۲) به ویژه، به خصوص
(۳) کاملاً (۴) متأسفانه

توضیح: مراقب کسی بودن: "keep an eye on sb"

۶۸

۱

ما در هنگام استخدام کارمندان جدید، به معیارهای مختلفی توجه خواهیم کرد، اما از همه مهم‌تر تحصیلات و تجربه.

- (۱) آموزش؛ تحصیلات (۲) آهنگ کلام؛ زیر و بمی صدا
(۳) آفرینش؛ خلق (۴) شرط؛ وضعیت

۶۹

۴

دولت برنامه‌هایش را شروع کرده است تا از علم و فناوری جدید برای پرداختن به جرم و تروریسم استفاده کند.

- (۱) رابطه، ارتباط (۲) [از رادیو و تلویزیون] پخش
(۳) توضیح، شرح (۴) تکنولوژی، فناوری

۷۰

۲

مطالعات نشان می‌دهند که حدود ۴۰ درصد ایرانی‌ها اعتقاد دارند آلرژی‌های غذایی دارند، در حالی‌که در حقیقت کم‌تر از ۱ درصد [آن‌ها] آلرژی‌های واقعی دارند.

- (۱) جمع، افزایش؛ عضو جدید (۲) حقیقت؛ واقعیت
(۳) احساس، عاطفه (۴) تعادل، توازن

توضیح: در واقع، در حقیقت: "in reality"

دیابت مانع جذب گلوکز، یا [همان] قند، از جریان خون توسط بافت‌های بدن می‌شود. بدن از گلوکز به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کند و بیشتر گلوکز بدن از غذا تأمین می‌شود. زمانی که غذا هضم می‌شود، گلوکز وارد جریان خون می‌گردد تا توسط بافت‌های بدن جذب شود. برای افراد دیابتی، گلوکز در خون می‌ماند، که [این موضوع] منجر به بالا رفتن میزان قند خون می‌شود. بعضی از علائم میزان قند خون بالا شامل خستگی، گرسنگی، تشنگی زیاد، و دید (بینایی) تار می‌باشد. طبق نظر انجمن دیابت آمریکا، سالانه حدود دو میلیون آمریکایی متوجه می‌شوند که دیابت دارند. با وجود این، برای افراد دیابتی، چندنین گزینه درمانی و انطباق سبک زندگی وجود دارد.

۷۱

۳

- (۱) ابزار، وسیله (۲) ارزش
(۳) انرژی (۴) شیء؛ هدف

۷۲

۲

- (۱) (در) طی، در طول (۲) وقتی که، زمانی که
(۳) مگر این‌که (۴) با این حال، با وجود این

۷۳

۲

- (۱) ترک کردن؛ رها کردن (۲) ماندن؛ اقامت کردن
(۳) پر کردن (۴) جست‌وجو کردن؛ به دنبال ... بودن

۷۴

۱

- (۱) شامل ... بودن (۲) اتفاق افتادن، رخ دادن
(۳) عوض کردن؛ مبادله کردن (۴) توسعه دادن؛ پیشرفت کردن

۷۵

۳

- (۱) چیدن؛ انتخاب کردن (۲) تفاوت داشتن
(۳) یاد گرفتن؛ مطلع شدن، متوجه شدن (۴) صحبت کردن



ریاضیات

۸۱ ۳ ابتدا زاویه داده شده را به رادیان تبدیل می‌کنیم:

$$۳^\circ = ۳ \times \frac{\pi}{۱۸0} = \frac{\pi}{۶} \text{ رادیان}$$

$$\ell = r\theta \Rightarrow ۷\pi = r \times \frac{\pi}{۶} \Rightarrow r = ۷ \times ۶ = ۴۲ \text{ سانتی متر}$$

۸۲ ۲ عقربه دقیقه‌شمار در هر ساعت (۶۰ دقیقه) یک دور کامل،

معادل 2π رادیان می‌چرخد (دوران می‌کند)، پس از تناسب زیر، مدتزمان $\frac{5}{3}\pi$ رادیان دوران را می‌یابیم:

$$\frac{5\pi}{3} = \frac{t}{60} \Rightarrow t = \frac{60 \times 5 \times \frac{\pi}{3}}{2\pi} = 50 \text{ دقیقه}$$

۸۳ ۱ نقاط $(\frac{\pi}{۶}, ۱)$ و $(\frac{\pi}{۳}, -\frac{۱}{۲})$ را از این تابع داریم. این نقاط

باید در تابع صدق کنند.

$$\begin{cases} (\frac{\pi}{۶}, -\frac{۱}{۲}) \Rightarrow -\frac{۱}{۲} = a \sin(\frac{\pi}{۶}) + b \Rightarrow \frac{۱}{۲}a + b = -\frac{۱}{۲} \\ (\frac{\pi}{۳}, ۱) \Rightarrow ۱ = a \sin(\frac{\pi}{۳}) + b \Rightarrow a + b = ۱ \end{cases}$$

از حل دستگاه دو معادله و دو مجهول داریم که:

$$a = ۳, b = -۲$$

در نتیجه $f(x)$ به صورت زیر خواهد بود:

$$f(x) = ۳ \sin x - ۲$$

بنابراین $f(\frac{7\pi}{۶})$ به شکل زیر حساب می‌شود:

$$f(\frac{7\pi}{۶}) = ۳ \sin(\frac{7\pi}{۶}) - ۲ = ۳ \sin(\pi + \frac{\pi}{۶}) - ۲ = ۳(-\frac{۱}{۲}) - ۲ = -\frac{۷}{۲}$$

۸۴ ۴ انتهای کمان x در ربع چهارم قرار دارد. در این ناحیه

کسینوس مثبت و سینوس منفی است، پس به وضوح گزینه‌های (۱) و (۳) نادرست هستند. در ربع چهارم مقدار کسینوس، عددی بین صفر و یک است و می‌دانیم که وقتی اعداد بین صفر و یک به توان می‌رسند، کوچک‌تر می‌شوند، پس گزینه (۲) هم نادرست است. اما درستی گزینه (۴): مقدار سینوس در ربع چهارم عددی بین (-۱) و صفر است. اعداد بین صفر و -۱ ، هرچه به توان فرد بزرگ‌تری برسند، بزرگ‌تر می‌شوند، یعنی $\sin^3 x > \sin x$.

$$y = \frac{۳}{۴} \sin(۲x + \frac{\pi}{۳}) - \frac{۱}{۴} \quad ۸۵ ۴$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin(۲x + \frac{\pi}{۳}) = ۱ \Rightarrow y = \frac{۳}{۴} \times ۱ - \frac{۱}{۴} = \frac{۱}{۲} \Rightarrow \max \\ \sin(۲x + \frac{\pi}{۳}) = -۱ \Rightarrow y = \frac{۳}{۴}(-۱) - \frac{۱}{۴} = -\frac{۵}{۴} \Rightarrow \min \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\max}{\min} = \frac{\frac{۱}{۲}}{-\frac{۵}{۴}} = -\frac{۱}{۵}$$

شما یک قطب‌نما در بینی خود دارید. آن یک ذره بسیار کوچک از آهن است که در استخوان پرویزنی بینی، بین چشمان شما قرار گرفته است. این قطعه کوچک آهن به انسان‌ها در جهت‌یابی کمک می‌کند. این آهن جذب نیروی میدان مغناطیسی زمین می‌شود، درست همان‌طور که نشانگر قطب‌نما به سوی قطب مغناطیسی شمال زمین جذب می‌شود. مغناطیس انسان روی بعضی افراد بهتر از بقیه کار می‌کند. مردم در مورد توانایی‌شان در استفاده از این قدرت تست شده‌اند. چشم آن‌ها بسته شده است تا نتوانند سرنخ‌ها، هم‌چون خورشید یا جهت اشیاء را ببینند. [اما] آن‌ها اغلب هنوز قادر هستند رو به شمال باشند (بایستند)، درست همان کاری که عقربه قطب‌نما انجام می‌دهد. با وجود این، بعضی مردم در این [موضوع] از بقیه بسیار بهتر (ماهرتر) هستند. آزمایش‌هایی با آهن‌رباها برای اثبات این اثر انجام شده‌اند. آهن‌رباهایی که در نزدیکی سمت راست سر قرار گرفتند، باعث شدند افراد به سمت راست حرکت کنند. آهن‌رباهایی که در سمت چپ قرار گرفتند، باعث شدند که افراد بخواهند به سمت چپ حرکت کنند. این آزمایش ثابت می‌کند که به نظر می‌رسد انسان‌ها تحت تأثیر میدان‌های مغناطیسی هستند. بسیاری از حیوانات دیگر، مانند کبوتر، ماهی آزاد، دلفین و زنبور عسل، همین توانایی را برای واکنش نشان دادن به نیروی مغناطیسی دارند. سعی کنید خودتان را آزمایش کنید و ببینید که آیا «قطب‌نمای بینی» شخصی شما کار می‌کند [یا نه]!

۷۶ ۲ قطب‌نمای انسان کجا قرار دارد؟

- (۱) در حفره‌های بینی
(۲) در استخوان بین چشم‌ها
(۳) در مغز
(۴) در سر بینی

۷۷ ۳ قطب‌نمای [ی انسان] کمک می‌کند انسان‌ها را به کدام جهت

هدایت کند؟

- (۱) غرب
(۲) جنوب
(۳) شمال
(۴) شرق

۷۸ ۳ کلمه "this" که در پاراگراف دوم زیر آن خط کشیده شده به

"facing north" اشاره دارد.

- (۱) چشم‌بسته بودن
(۲) دیدن سرنخ‌ها
(۳) رو به شمال بودن (ایستادن)
(۴) عقربه قطب‌نما

۷۹ ۲ چه چیزی ممکن است باعث شود قطب‌نمای داخل بینی‌تان

به جهت اشتباهی سرگردان شود؟

(۱) ایستادن در آفتاب درخشان در حالی که چشمانتان بسته است

(۲) ایستادن نزدیک دستگاه دارای مغناطیس یا الکترومغناطیس قوی

(۳) جهت باد در یک روز طوفانی

(۴) ماه و دیگر اشیایی که دور زمین می‌چرخند

۸۰ ۳ از متن می‌توانید کدام یک از موارد زیر را برداشت کنید؟

(۱) انسان‌ها همیشه آگاه هستند که تحت تأثیر میدان‌های مغناطیسی می‌باشند.

(۲) انسان‌ها باید با خودشان آهن‌ربا همراه داشته باشند.

(۳) بعضی از افراد نسبت به میدان‌های مغناطیسی از بقیه حساس‌تر هستند.

(۴) قطب‌نمای بینی عملاً بی‌فایده است.



طرفین وسطین $\rightarrow 2m^2 + m = m^2 + 7m - 8 \Rightarrow m^2 - 6m + 8 = 0$

تجزیه $\rightarrow (m-2)(m-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m=2 \\ m=4 \end{cases}$

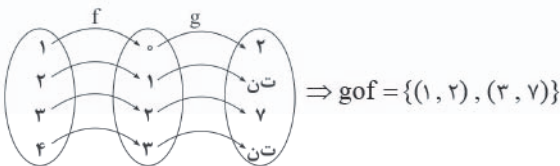
پس به ازای دو مقدار m ، این دو نمودار نسبت به محور y ها قرینه یکدیگرند.

۹۱ تابع f را برای x های طبیعی و کم‌تر یا مساوی ۴ تشکیل

$f = \{(1, 0), (2, 1), (3, 2), (4, 3)\}$

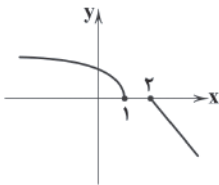
می‌دهیم:

تابع $g \circ f(x)$ یعنی $g(f(x))$ ، به عبارت دیگر خروجی‌های f را وارد g می‌کنیم.



برد $g \circ f$ برابر $\{2, 7\}$ و در نتیجه مجموع اعضای آن، $2+7=9$ می‌باشد.

۹۲ تابع را رسم می‌کنیم:



تابع در حال نزول است. فقط در دو نقطه $X_1=1$ و $X_2=2$ عرض ثابت دارند و تغییر نکرده است، پس دقت کنید که تابع نزولی اکید نیست، فقط نزولی است.

۹۳ برای آن‌که تابع f در فاصله $(0, 4)$ یکنوای اکید نباشد، باید رأس سهمی در این بازه قرار گیرد:

$0 < \frac{-1}{2a} < 4 \Rightarrow 0 < \frac{1}{2a} < 4 \xrightarrow{\text{عکس}} 2a > \frac{1}{4} \Rightarrow a > \frac{1}{8}$

۹۴ اگر عملیات گفته‌شده در سؤال را اعمال کنیم به

تابع $1 + \sqrt{x+1}$ می‌رسیم. حال دو تابع را برابر با هم قرار می‌دهیم تا نقطه برخورد را محاسبه کنیم:

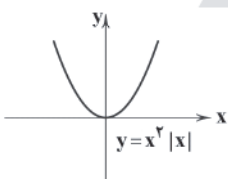
$1 + \sqrt{x+1} = \sqrt{x} \xrightarrow{\text{توان دو}} 1 + x + 1 + 2\sqrt{x+1} = x$

$\Rightarrow 1 + \sqrt{x+1} = 0 \Rightarrow$ معادله فاقد ریشه است.

پس نمودارهای دو تابع یکدیگر را قطع نمی‌کنند.

۹۵ این تابع برای x های نامنفی x^3 است و برای x های

منفی $-x^3$ است. نمودارش را ببینید.



ملاحظه می‌کنید که تابع در فاصله $(-\infty, 0]$ نزولی اکید است، پس بیشترین مقدار a برابر صفر است.

$x - y = 2\pi \Rightarrow x = 2\pi + y$

$\begin{cases} \sin x = \sin(\frac{2\pi}{2\pi+\pi} + y) = \sin(\pi + y) = -\sin y \\ \cos x = \cos(2\pi + y) = \cos(\pi + y) = -\cos y \\ \tan x = \tan(2\pi + y) = \tan(\pi + y) = \tan y \end{cases}$

با توجه به تساوی‌های بالا، گزینه (۳) صحیح است.

برای نشان دادن نادرستی گزینه (۴) داریم:

$x = 2\pi + y \xrightarrow{\div 3} \frac{x}{3} = \pi + \frac{y}{3}$

$\Rightarrow \sin(\frac{x}{3}) = \sin(\pi + \frac{y}{3}) = -\sin \frac{y}{3}$

۸۷ ۱

$25^a = 5\sqrt{5} \Rightarrow (5^2)^a = 5 \times 5^{\frac{1}{2}} \Rightarrow 5^{2a} = 5^{\frac{3}{2}} \Rightarrow 2a = \frac{3}{2} \Rightarrow a = \frac{3}{4}$

$\Rightarrow 4a = 3 \Rightarrow \log_{\frac{1}{3}} 4a = \log_{\frac{1}{3}} 3 \Rightarrow -\log_{\frac{1}{3}} 4 = -1$

$\log_b a = \frac{1}{n} \log_b a \quad (a > 0, b > 0, b \neq 1, n \in \mathbb{R})$

نکته:

۸۸ ۴

$\log_4 x \times \log_x 16x = \frac{y}{4} \Rightarrow \log_4 x (\log_x 16 + \log_x x) = \frac{y}{4}$

$\Rightarrow \log_4 x (2\log_x 4 + \log_x x) = \frac{y}{4}$

$\log_x 4 = \frac{1}{\log_4 x} \rightarrow \log_4 x (\frac{2}{\log_4 x} + 1) = \frac{y}{4}$

$\xrightarrow{A = \log_4 x} A(\frac{2}{A} + 1) = \frac{y}{4} \Rightarrow 2 + A = \frac{y}{4}$

$\Rightarrow A = \frac{y}{4} - 2 = \frac{3}{4}$

$\Rightarrow A = \frac{3}{4} \Rightarrow \log_4 x = \frac{3}{4} \Rightarrow x = 4^{\frac{3}{4}} = \sqrt[4]{4^3} = \sqrt[4]{64} = 8$

$\Rightarrow \log_8 (x+17) = \log_8 25 = \log_8 5^2 = 2$

۸۹ دامنه تابع $y = \log_{\frac{1}{3}} \frac{1}{x^2}$ برابر $\mathbb{R} - \{0\}$ است، لذا گزینه‌های

(۱) و (۲) حذف می‌شوند، به ازای $x=2$ داریم:

$y = \log_{\frac{1}{3}} \frac{1}{4} = \log_{\frac{1}{3}} (\frac{1}{3})^2 = 2 \log_{\frac{1}{3}} \frac{1}{3} = 2$

از طرفی می‌دانیم $\log_{\frac{1}{3}} 1 = 0$ است، بنابراین پاسخ درست گزینه (۳) است.

۹۰ طبق مطلب کتاب درسی نمودارهای $y = a^{-x}$ و $y = a^x$

نسبت به محور y ها قرینه یکدیگرند، پس:

$y = (\frac{m}{m+8})^x = (\frac{m+8}{m})^{-x} \Rightarrow \frac{2m+1}{m-1} = \frac{m+8}{m}$



با توجه به نمودار، تابع در بازه $[-1, 0]$ ، تابعی ثابت و در بازه $(0, 1]$ ، $c = -1$ و بیشترین مقدار $c + b - a$ به دست می‌آید:

$$\max(c + b - a) = -1 + 0 + 1 = 0$$

۱۰۱

$$\left(\left(\frac{3}{11}\right)^{\frac{1}{2}}\right)^{\frac{4}{3}} = \frac{3^{\frac{1}{2} \times \frac{4}{3}}}{11^{\frac{1}{2} \times \frac{4}{3}}} = \frac{3^{\frac{2}{3}}}{11^{\frac{2}{3}}} = \left(\frac{3}{11}\right)^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{\frac{9}{11}}$$

۱۰۲

$$a - \frac{1}{a} = \sqrt{5} \xrightarrow{\text{توان}} a^2 + \frac{1}{a^2} - 2 = 5 \Rightarrow a^2 + \frac{1}{a^2} = 7$$

$$a^2 - \frac{1}{a^2} \xrightarrow{\text{چاق و لاغر}} \left(a - \frac{1}{a}\right)\left(a^2 + \frac{1}{a^2} + 1\right) = \sqrt{5}(7+1) = 8\sqrt{5}$$

۱۰۳

$$\frac{\sqrt{(a-b)^2}}{\sqrt{(b-a)^2}} = \frac{|a-b|}{b-a} \stackrel{a < b}{=} \frac{-a+b}{-a+b} = 1$$

۱۰۴

$$\frac{3^{0/5} \times 9^{0/25}}{11^{-0/1}} = \frac{3^{0/5} \times (3^2)^{0/25}}{(3^4)^{-0/1}} = \frac{3^{0/5} \times 3^{0/125}}{3^{-0/4}} = 3^{0/5 + 0/125 + 0/4} = 3^{0/95}$$

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

۱۰۵

$X=1$ محور تقارن سهمی، در نتیجه:

$$\frac{-b}{2a} = 1 \Rightarrow \frac{m}{2} = 1 \Rightarrow m = 2$$

$$x_S = \frac{-b}{2a} = 1 \xrightarrow{y = x^2 - 2x + 4} y_S = 1 - 2 + 4 = 3$$

۱۰۶

$$\begin{aligned} \frac{2x-1}{3-x} \leq 1-x &\Rightarrow \frac{2x-1}{3-x} + x - 1 \leq 0 \Rightarrow \frac{2x-1+(x-1)(3-x)}{3-x} \leq 0 \\ &\Rightarrow \frac{2x-1-x^2+4x-3}{3-x} \leq 0 \Rightarrow \frac{-x^2+6x-4}{3-x} \leq 0 \Rightarrow \frac{x^2-6x+4}{x-3} \leq 0 \\ x^2-6x+4=0 &\xrightarrow{\Delta=36-16=20} x = \frac{6 \pm \sqrt{20}}{2} = \frac{6 \pm 2\sqrt{5}}{2} = 3 \pm \sqrt{5} \\ x-3=0 &\Rightarrow x=3 \end{aligned}$$

	$3-\sqrt{5}$	3	$3+\sqrt{5}$
x^2-6x+4	+	-	+
$x-3$	-	+	+
کسر	-	+	+

$$\Rightarrow \text{مجموعه جواب} = (-\infty, 3-\sqrt{5}] \cup (3, 3+\sqrt{5}] \\ = (-\infty, 3+\sqrt{5}] - (3-\sqrt{5}, 3]$$

ظاهر چندجمله‌ای، درجه سوم است، اما می‌توان ضرایب را طوری تعیین کرد که چندجمله‌ای به درجه دوم تبدیل شود. کافی است ضریب x^3 را برابر صفر قرار دهیم. برای این منظور تابع را به ساده‌ترین شکل ممکن تبدیل می‌کنیم:

$$f(x) = x^3 + 3x^2 + 3x + 1 + 2(x^2 - 2x + 1) + mx + mx^3$$

$$f(x) = (m+1)x^3 + 6x^2 + (m-3)x + 4$$

اگر $m+1=0$ صفر شود، چندجمله‌ای درجه دوم می‌شود:

$$m+1=0 \Rightarrow m=-1 \Rightarrow f(x) = 6x^2 - 4x + 4 \Rightarrow f(1) = 6$$

$$D_f = \{x \mid 4-x > 0\} = (-\infty, 4) \quad D_g = \mathbb{R} \quad 97$$

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\} = \{x \in \mathbb{R} \mid x^2 + 1 < 4\}$$

$$D_{f \circ g} = \{x \in \mathbb{R} \mid x^2 < 3\} \Rightarrow D_{f \circ g} = (-\sqrt{3}, \sqrt{3})$$

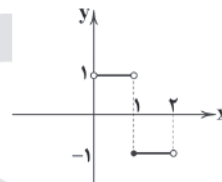
$$D_{g \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\} = \{x < 4 \mid \frac{1}{\sqrt{4-x}} \in \mathbb{R}\} = (-\infty, 4)$$

$$D_{f \circ g} \cap D_{g \circ f} = (-\sqrt{3}, \sqrt{3}) \cap (-\infty, 4) = (-\sqrt{3}, \sqrt{3})$$

تابع $y = (-1)^{[x]}$ را در فاصله $(0, 2)$ رسم می‌کنیم:

$$0 < x < 1 \Rightarrow [x] = 0 \Rightarrow y = (-1)^0 = 1$$

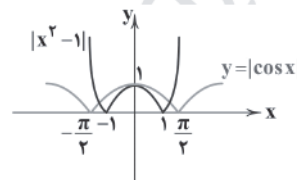
$$1 \leq x < 2 \Rightarrow [x] = 1 \Rightarrow y = (-1)^1 = -1$$



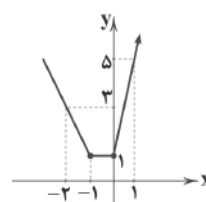
با توجه به نمودار، تابع در فاصله‌های $(0, 1)$ و $[1, 2)$ جداگانه ثابت‌اند، پس جواب گزینه (۴) است، چون تابع در فاصله $(1, 2)$ نیز ثابت خواهد بود.

نمودار دو تابع را رسم می‌کنیم. با توجه به نمودارهای

رسم‌شده، دو تابع در سه نقطه مشترکند. یکی $x=0$ و دو نقطه در بازه‌های $(1, \frac{\pi}{4})$ و $(-\frac{\pi}{4}, -1)$.



نمودار تابع f به کمک نقطه‌یابی به صورت زیر است:



$x=0$ و $x=-1$ ریشه‌های عبارت‌های داخل قدرمطلق هستند.



زیست‌شناسی

۱۱۱ ۲

ماده مخاطی که چسبناک است، میکروب‌ها را به دام می‌اندازد و از پیش‌روی آن‌ها جلوگیری می‌کند، بنابراین هر بخشی از نخستین خط دفاعی بدن که توانایی به دام انداختن میکروب‌ها را دارد، قطعاً دارای ماده مخاطی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عرق و اشک با داشتن آنزیم لیپوزیم و نمک در حفاظت از بدن نقش دارند. اشک در حفاظت از چشم نقش داشته و در سطح چشم که اسیدی نیست دیده می‌شود.

(۳) آنزیم از بین برنده باکتری در خط دفاعی اول، لیپوزیم است. لیپوزیم علاوه بر مخاط (ماده چسبناک) در عرق و اشک نیز دیده می‌شود.

(۴) یاخته‌های مرده چسبیده به میکروب در لایه پوششی و بیرونی پوست دیده می‌شوند. یاخته‌های مرده به تدریج می‌ریزند و به این ترتیب، میکروب‌هایی را که به آن‌ها چسبیده‌اند، از بدن دور می‌کنند. رشته‌های کشسان و کلاژن در بافت پیوندی وجود دارند.

۱۱۲ ۴

در اولین گام التهاب، هیستامین از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده رها می‌شود. ماستوسیت‌ها تنها در بافت‌ها وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هیستامین با گشاد کردن رگ و افزایش نفوذپذیری آن، ورود گویچه‌های سفید به بافت را تسهیل می‌کند. هیستامین از ماستوسیت‌ها ترشح می‌شود، نه از ماکروفاژها!

(۲) پروتئین‌های مکمل در طی فرایند التهاب بیگانه‌خواری را تسهیل می‌کنند. پروتئین‌های مکمل به صورت محلول در خون وجود دارند. پادتن نیز در تسهیل بیگانه‌خواری نقش دارد و از یافته‌های پادتن‌ساز ترشح می‌شود.

(۳) پرفورین توسط یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود.

۱۱۳ ۱

در دیابت نوع I، دستگاه ایمنی به یاخته‌های تولیدکننده انسولین حمله می‌کند و آن‌ها را از بین می‌برد. به عدم پاسخ دستگاه ایمنی در برابر عامل‌های خارجی (نه خودی) تحمل ایمنی می‌گویند. در دیابت نوع I، دستگاه ایمنی، تحمل ایمنی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) ماستوسیت‌ها متعلق به دفاع غیراختصاصی هستند. ماستوسیت‌ها در برابر عوامل حساسیت‌زای مختلف به یک شکل عمل می‌کنند.

(۳) در بیماری نقص ایمنی اکتسابی، لنفوسیت T کمک‌کننده از بین می‌رود، لنفوسیت T کمک‌کننده در فعال‌سازی لنفوسیت‌های T و B نقش دارد. با از بین رفتن لنفوسیت T کمک‌کننده، تولید یاخته‌های لنفوسیت T کشنده همانند یاخته‌های پادتن‌ساز کاهش می‌یابد.

(۴) مالتیپل اسکلروزیس بیماری خودایمنی دیگری است که در آن میلین (یاخته پشتیبان) اطراف یاخته‌های عصبی در مغز و نخاع (دستگاه عصبی مرکزی) مورد حمله دستگاه ایمنی قرار می‌گیرد و در قسمت‌هایی از بین می‌رود.

$$|2x-3| < 1 \Rightarrow -1 < 2x-3 < 1 \xrightarrow{+3} 2 < 2x < 4 \xrightarrow{+2} 1 < x < 2$$

$$\Rightarrow 3 < 3x < 6 \xrightarrow{+(-4)} -1 < 3x-4 < 2 \Rightarrow 0 \leq |3x-4| < 2$$

$$x_S = \frac{-b}{2a} = -1 \Rightarrow \frac{2}{2m} = -1 \Rightarrow -2m = 2 \Rightarrow m = -1 \quad 1 \quad 108$$

$$\Rightarrow y = -x^2 - 2x + k \xrightarrow{(-1, 2)} 2 = -(-1)^2 - 2(-1) + k$$

$$\Rightarrow 2 = \underbrace{-1+2}_{1} + k \Rightarrow k = 1$$

$$\Rightarrow y = -x^2 - 2x + 1 \xrightarrow[\text{تلاقی با محور X ها}]{y=0} x^2 + 2x - 1 = 0$$

$$\Delta = 2^2 - 4(1)(-1) = 4 + 4 = 8$$

$$\Rightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-2 \pm \sqrt{8}}{2} \xrightarrow{n>0} n = \frac{-2 + 2\sqrt{2}}{2} = -1 + \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow m + n + k = (-1) + (-1 + \sqrt{2}) + 1 = -1 + \sqrt{2}$$

۱۰۹ ۳

معادله دارای ریشه مضاعف است. $x_1 = x_2 \Rightarrow x_1 - x_2 = 0$

$$ax^2 + 6x + 1 = 0 \xrightarrow[\text{ریشه مضاعف}]{\Delta=0} 6^2 - 4(a)(1) = 0$$

$$\Rightarrow 36 = 4a \Rightarrow a = 9 \Rightarrow x = \frac{-6 \pm 0}{2a} = \frac{-6}{2 \times 9} = \frac{-6}{18} = -\frac{1}{3}$$

۱۱۰ ۳

$$P(x) = \frac{(1-x)^3 x^2}{x^2 - x - 2}$$

$$(1-x)^3 = 0 \Rightarrow 1-x = 0 \Rightarrow x = 1$$

عبارت $(1-x)^3$ با عبارت $(1-x)$ هم‌علامت است، زیرا $(1-x)^2$ همواره نامنفی است.

$$x^2 = 0 \Rightarrow x = 0, x^2 \geq 0$$

$$x^2 - x - 2 = 0 \xrightarrow{\Delta=1-4(-2)=9} x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{9}}{2(1)} = \frac{1 \pm 3}{2} = \begin{cases} 2 \\ -1 \end{cases}$$

x	-1	0	1	2
$(1-x)^3$	+	+	+	-
x^2	+	+	+	+
$x^2 - x - 2$	+	-	-	+
P(x)	+	-	-	-

بنابراین در بازه $(0, 1)$ ، منفی و در بازه $(-\infty, -1)$ ، مثبت است.

۱۱۶ ۴ در دفاع غیراختصاصی لنفوسیت‌های کشنده طبیعی، یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس را نابود می‌کنند. این یاخته کشنده طبیعی، به یاخته سرطانی یا آلوده به ویروس متصل می‌شود، با ترشح پروتئینی به نام پرفورین منفذی در غشای یاخته ایجاد می‌کند. سپس با وارد کردن آنزیمی به درون یاخته، باعث مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته می‌شود. لنفوسیت T در دفاع اختصاصی یاخته‌های خودی را که تغییر کرده‌اند، مثلاً سرطانی یا آلوده به ویروس شده‌اند، نابود می‌سازد؛ لنفوسیت‌های T کشنده به یاخته هدف متصل می‌شوند و با ترشح پرفورین و آنزیم «مرگ برنامه‌ریزی شده» را به راه می‌اندازند. مکانیسم اثر پروتئین‌های آن‌ها، مشابه یک‌دیگر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لنفوسیت‌ها توانایی بیگانه‌خواری ندارند.
(۲) خنثی‌سازی آنتی‌ژن‌های ویروس توسط پادتن‌ها صورت می‌گیرد؛ پادتن‌ها از یاخته‌های پادتن‌ساز ترشح می‌شوند.
(۳) پادتن‌ها سبب فعال‌سازی پروتئین‌های مکمل می‌شوند و یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T کشنده ارتباطی با آن‌ها ندارند.

۱۱۷ ۲ در مراحل پروفاز و پرومتافاز، آنزیم‌های تجزیه‌کننده غشای هسته بسیار فعال‌اند و در مرحله تلوفاز، آنزیم‌های تولیدکننده غشای هسته بسیار فعال‌اند. در مرحله تلوفاز، در پی باز شدن کروموزوم‌ها، قطر و فشردگی کروموزوم‌ها کاهش یافته و طول آن‌ها افزایش می‌یابد و در نتیجه، کروموزوم‌ها به صورت رشته‌های کروماتینی درمی‌آیند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله پروفاز، رشته‌های دوک هنوز به کروموزوم‌ها متصل نشده‌اند.
(۳) در مرحله متافاز کروموزوم‌ها در استوای یاخته قرار گرفته‌اند.
(۴) در مرحله تلوفاز، در پی تشکیل غشای هسته، تعداد کروموزوم‌های هر هسته با تعداد کروموزوم‌های یاخته اولیه برابر است. پس در این مرحله تعداد کروموزوم در یاخته حداکثر مقدار ممکن در یک چرخه یاخته است، اما در هر هسته تعداد کروموزوم‌ها برابر تعداد کروموزوم‌های هسته یاخته اولیه است.

۱۱۸ ۲ در مرحله متافاز ۱ در حین تقسیم کاستمان، تتراده‌ها در استوای یاخته قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در هنگام تقسیم میوز در مرحله آنافاز ۱، گروهی از رشته‌های دوک که به کروموزوم‌ها متصل هستند؛ کوتاه می‌شوند.
(۳) در برخی موارد ممکن است پس از مرحله تلوفاز ۱، تقسیم میان یاخته رخ ندهد.
(۴) در برخی مراحل نظیر تلوفاز ۱ نیز ممکن است درون یاخته هسته دیده شود.
۱۱۹ ۳ تومور موجود در شکل، لیپوما است. لیپوما نوعی تومور خوش‌خیم است که در آن تعادل تقسیم و مرگ یاخته‌های چربی از بین می‌رود. یاخته‌های تومور خوش‌خیم لیپوما، توانایی ورود به رگ لنفی یا خونی و اثر بر بافت‌های دور و مناساز را ندارند.

۱۱۴ ۲ موارد «ب» و «د» درست هستند. عامل آنفلوآنزای پرندگان، ویروس‌ها هستند.

بررسی موارد:

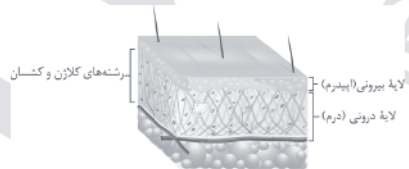
(الف) لنفوسیت‌های T کشنده و یاخته‌های کشنده طبیعی به یاخته‌های آلوده به ویروس حمله می‌کنند؛ بنابراین این یاخته‌ها قدرت حمله مستقیم به ویروس‌ها را ندارند.

(ب) با اتصال پادتن به سطح ویروس، آنتی‌ژن‌ها غیرفعال می‌شوند، که این امر فرایند بیگانه‌خواری ویروس را تسهیل می‌کند.

(ج) پروتئین‌های مکمل با تشکیل منفذ در غشای میکروب‌ها، آن را نابود می‌سازند، باید توجه داشته باشید که پروتئین‌های مکمل بر ویروس‌ها اثری ندارند.

(د) دستگاه ایمنی دارای حافظه است؛ یعنی وقتی با آنتی‌ژنی برخورد کند، خاطره آن برخورد را نگه خواهد داشت. به این ترتیب، آنتی‌ژنی که برای دفعات بعدی به بدن وارد می‌شود سریع‌تر شناسایی می‌شود. وقتی لنفوسیت، آنتی‌ژنی را شناسایی می‌کند تکثیر می‌شود، علاوه بر یاخته‌های گفته شده، یاخته‌های دیگری به نام یاخته‌های خاطره پدید می‌آید که تا مدت‌ها در خون باقی می‌مانند. وجود تعداد زیادی یاخته خاطره در خون، باعث می‌شود تشخیص آنتی‌ژن سریع‌تر صورت پذیرد و برای برخوردهای بعدی، تعداد بیشتری یاخته خاطره پدید آید.

۱۱۵ ۳ با توجه به شکل در قسمت زیرین لایه درونی (درم) مقدار زیادی بافت چربی مشاهده می‌شود. بافت چربی نوعی بافت پیوندی است که از تعداد زیادی یاخته چربی، تشکیل شده است. لایه درونی (درم) پوست دربر گیرنده ریشه مو است.



نکته: بافت چربی بزرگ‌ترین ذخیره انرژی در بدن است. این بافت دارای دو نقش است:

(۱) ضربه‌گیری (۲) عایق حرارتی

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در سطح پوست ما میکروب‌هایی زندگی می‌کنند که با شرایط پوست، از جمله اسیدی بودن، سازش یافته‌اند. این میکروب‌ها از تکثیر میکروب‌های بیماری‌زا جلوگیری می‌کنند، چون در رقابت برای کسب غذا بر آن‌ها پیروز می‌شوند. اسیدی بودن پوست باعث مرگ این میکروب‌ها نمی‌شود.

(۲) در زیر یاخته‌های بافت پوششی سنگفرشی، بخشی به نام غشای پایه وجود دارد که این قسمت یاخته‌ها را به یک‌دیگر و به بافت‌های زیر آن متصل نگه می‌دارد.

غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی (ترکیب کربوهیدرات و پروتئین) است، بنابراین هر رشته پروتئینی الزاماً همراه با رشته‌های کشان نیست.

(۴) در لایه بیرونی پوست چندین لایه یاخته پوششی وجود دارد که خارجی‌ترین لایه این یاخته‌ها مرده‌اند و به تدریج می‌ریزند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) یاخته‌های چربی در اطراف گیرنده‌های حسی پوست قرار ندارند.

(۲) این تومور رشد کمی دارد، نه این‌که اصلاً رشد نداشته باشد.

(۴) ممکن است تومور خوش‌خیم نظیر لیپوما، بزرگ شده و به بافت‌های مجاورش آسیب بزند.

۱۲۰ ۲ در مرحلهٔ اینترفاز، سانتیول‌ها مضاعف می‌شوند و در مرحلهٔ

آنافاز، رشته‌های دوک کوتاه می‌شوند. در این بین، در مرحلهٔ پروفاز و پرومتافاز، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ غشای هسته فعالیت دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هم‌زمان با دور شدن جفت سانتیول‌ها از یک‌دیگر، دوک تقسیم تشکیل می‌شود. کمی پس از تشکیل دوک تقسیم، رشته‌های دوک تقسیم به سانترومرها متصل می‌شوند.

(۳) در مرحلهٔ آنافاز، کروماتیدهای خواهری از یک‌دیگر جدا می‌شوند. در مرحلهٔ تلوفاز، پوشش هسته تشکیل می‌شود. در انتهای مرحلهٔ تلوفاز در تقسیم یاخته‌های گیاهی، ریزکیسه‌های جسم گلژی در میانهٔ یاخته به یک‌دیگر متصل می‌شوند و صفحهٔ یاخته‌ای را ایجاد می‌کنند، ولی در یاخته‌های بدن ما تقسیم سیتوپلاسم بدون تشکیل صفحهٔ یاخته‌ای انجام می‌شود.

(۴) در مرحلهٔ S در چرخهٔ یاخته، تعداد کروماتیدها در یاخته افزایش می‌یابد و در مرحلهٔ G_۲ همانندسازی سانتیول‌ها انجام می‌شود. در مرحلهٔ اینترفاز در چرخهٔ یاخته، کروموزوم‌ها با میکروسکوپ نوری دیده نمی‌شوند؛ بلکه در مرحلهٔ پروفاز به تدریج با میکروسکوپ نوری قابل رؤیت می‌شوند.

۱۲۱ ۲ ژن بخشی از مولکول دنا است که بیان آن می‌تواند به تولید رنا

یا پلی‌پپتید بینجامد.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) پروتئین‌ها بسپارهای خطی از آمینواسیدها هستند.

(۲) پلی‌پپتیدها زنجیره‌ای از آمینواسیدها هستند که با نوعی پیوند اشتراکی به نام پیوند پپتیدی به هم متصل شده‌اند، هم‌چنین در ساختار مولکول رنا پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها نوعی پیوند اشتراکی است.

(۳) در ارتباط با بیشتر مولکول‌های رنا به درستی بیان نشده است.

(۴) فقط در مورد پروتئین‌ها به درستی بیان شده است.

۱۲۲ ۲ پروتئین‌ها بسپارهای خطی از آمینواسیدها هستند.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) با توجه به ساختار آمینواسیدها $\text{H}_2\text{N}-\text{C}(\text{R})(\text{H})-\text{COOH}$ می‌توان گفت

در ساختار آن‌ها کربن مرکزی حداقل با یک اتم کربن ($-\text{COOH}$) پیوند دارد.

(۲) با توجه به شکل ۱۶ صفحه ۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۳)، پیوند پپتیدی بین گروه کربوکسیل یک آمینواسید (اتم کربن) و گروه آمینی آمینواسید دیگر (اتم نیتروژن) ایجاد می‌شود.

(۳) آمینواسیدها در طبیعت انواع گوناگونی دارند (بیشتر از ۲۰ نوع).

(۴) هر نوع پروتئین، ترتیب خاصی از آمینواسیدها را دارد که با استفاده از روش‌های شیمیایی آن‌ها را جدا و شناسایی می‌کنند.

۱۲۳ ۴ مولکول دنا (DNA) به عنوان ذخیره‌کنندهٔ اطلاعات وراثتی

در جانداران عمل می‌کند.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) مولکول دنا دورشته‌ای است. مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دناهای طبیعی موجودات نشان داد که مقدار آدنین موجود در دنا (نه در هر رشته) با مقدار تیمین آن برابر است.

(۲) منظور از واحدهای تکرارشوندهٔ دنا، نوکلئوتیدها (دئوکسی ریبونوکلئوتیدها) است. نوکلئوتیدها از نظر نوع قند، نوع باز آلی و تعداد گروه‌های فسفات با یک‌دیگر تفاوت دارند.

(۳) قند موجود در ساختار DNA (ساختار نوکلئوتیدهای دنا)، دئوکسی ریبوز است که یک اتم اکسیژن (نه مولکول) کم‌تر از قند ATP (قند ریبوز) دارد.

(۴) در پیش‌هسته‌ای‌ها (همهٔ باکتری‌ها) فام‌تن اصلی به صورت یک مولکول دنا، حلقوی است که در سیتوپلاسم قرار دارد و به غشای پلاسمایی متصل می‌باشد. غشای پلاسمایی هر یاخته کنترل‌کنندهٔ ورود و خروج مواد به درون و خارج یاخته است.

۱۲۴ ۴ در هر دو طرح پیشنهادی همانندسازی نیمه‌حفاظتی و

غیرحفاظتی، هم نوکلئوتیدهای جدید و هم نوکلئوتیدهای قدیمی در ساختار مولکول دنا، تازه ساخته شده شرکت دارند که در طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی، به صورت نیمی از نوکلئوتیدهای تشکیل‌دهنده است و در طرح همانندسازی غیرحفاظتی به صورت‌های پراکنده و مختلفی در ساختار مولکول دنا، جدید شرکت دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در طرح همانندسازی غیرحفاظتی، قطعاتی از رشته‌های جدید به صورت پراکنده، جایگزین قطعات قدیمی می‌شود.

(۲) در طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی همانند غیرحفاظتی از روی هر دو رشتهٔ دنا، اولیه، رشته‌های جدید ساخته می‌شود.

(۳) در طرح همانندسازی حفاظتی، هر دو رشتهٔ مولکول دنا، اولیه بدون تغییر وارد یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم می‌شوند.

۱۲۵ ۲ بررسی گزینه‌ها:

(۱) گرفتگی سعی داشت واکسینی علیه بیماری آنفلوانزا تولید کند. از نتایج آزمایش‌های او مشخص شد که مادهٔ وراثتی می‌تواند به یاختهٔ دیگر منتقل شود، ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.

(۲) گرفتگی در آزمایش سوم خود دریافت که وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نمی‌شود، از نتایج آزمایش‌های او مشخص شد که مادهٔ وراثتی می‌تواند به یاختهٔ دیگر منتقل شود.

(۳) اطلاعات اولیه در مورد مادهٔ وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های گرفتگی به دست آمد. وراثتی نبودن پروتئین‌ها توسط ایوری کشف شد.

(۴) چارگاف، مقدار چهار نوع باز آلی در دناهای مختلف را اندازه‌گیری کرد. مکمل بودن بازهای آلی آدنین و تیمین توسط دانشمندان بعد از او کشف شد.



۲) در صورتی که دمای باکتری چگالی متوسط داشته باشد و در محیط کشت ^{15}N قرار داده شود در پایان نسل سوم و پس از گریز دادن، دو نوار در لوله آزمایش تشکیل خواهد شد که یکی از آن‌ها در میانه لوله و دیگری در پایین لوله خواهد بود.

۳) در صورتی که دمای باکتری چگالی سبک داشته باشد و در محیط کشت ^{15}N قرار داده شود. در نسل اول پس از گریز دادن محلول آزمایش فقط یک نوار در میانه لوله خواهیم داشت، در نتیجه رد طرح غیرحفاظتی امکان پذیر نخواهد بود، بنابراین اثبات نیمه‌حفاظتی بودن همانندسازی نیز ممکن نیست.

۴) در صورتی که دمای باکتری چگالی متوسط داشته باشد و در محیطی با نوکلئوتیدهای سبک (^{14}N)، همانندسازی کند، گریزانه کردن پس از نسل چهارم، دو نوار، یکی در میانه لوله و دیگری در بالای لوله تشکیل می‌دهد.

۱۳۰ بررسی گزینه‌ها:

۱) برای پروتئین‌هایی که فقط یک زنجیره دارند ساختار نهایی می‌تواند ساختار دوم یا سوم باشد، هم‌چنین پروتئین‌هایی که چند زنجیره دارند، دارای ساختار نهایی چهارم هستند.

۲) ساختار سوم پروتئین‌ها در اثر تاخوردگی بیشتر مارپیچ‌ها و صفحات ایجاد می‌شود.

۳) تغییر حتی یک آمینواسید می‌تواند ساختار و عملکرد پروتئین‌ها را به شدت تغییر دهد.

۴) در ساختار اول پروتئین‌ها، پیوند هیدروژنی مطرح نمی‌شود.

۱۳۱ ۲) در نتیجه کاهش مقدار آب خون و کاهش حجم آن، فشار خون در کلیه کاهش می‌یابد. در این وضعیت، از کلیه آنزیمی به نام رنین به خون ترشح می‌شود. رنین با اثر بر یکی از پروتئین‌های خونا و راه‌اندازی مجموعه‌ای از واکنش‌ها، باعث می‌شود از غده فوق‌کلیه، هورمون آلدوسترون ترشح شود. هورمون آلدوسترون با اثر بر کلیه‌ها بازجذب سدیم را باعث می‌شود، در نتیجه بازجذب سدیم، بازجذب آب هم در کلیه‌ها افزایش می‌یابد.

۱۳۲ ۴) مواد تراوش شده به درون کپسول بومن بلافاصله وارد لوله‌های پیچ‌خورده نزدیک می‌شوند و در آن‌جا بازجذب توسط یاخته‌های پوششی ریزپرزدار شروع می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) درصد اوره در خون سیاهرگ کلیه نسبت به خون سرخرگ کلیه کم‌تر ولی کربن دی‌اکسید آن بیشتر است، زیرا یاخته‌های کلیه مانند هر یاخته زنده دیگر بدن، اکسیژن را مصرف و کربن دی‌اکسید تولید می‌کنند که همراه با خون سیاهرگی از اندام مربوطه خارج می‌شود.

۲) اگر pH خون افزایش یابد (H^+ خون کاهش پیدا کند)، بیکربنات کم‌تری از نفرون بازجذب می‌شود، نه این‌که بیکربنات بیشتری به درون نفرون ترشح شود.

۳) کلافاک یک دیواره بیشتر ندارد، در دیواره کلافاک منافذ زیاد و در دیواره درونی کپسول بومن، شکاف‌های فراوانی وجود دارد.

۱۲۶ ۳) نوکلئیک اسیدی که تعداد نوکلئوتیدها و پیوندهای فسفو دی‌استر در آن با هم برابر نباشد، نوعی نوکلئیک اسید خطی است که می‌تواند دنا یا رنا خطی باشد. این نوکلئیک اسید چه دنا و چه رنا باشد، ممکن نیست در ساختار خود، دئوکسی ریبونوکلئوتید یوراسیل‌دار داشته باشد، زیرا دئوکسی ریبونوکلئوتید در ساختار دنا به کار می‌رود و نوکلئوتیدهایی که در ساختار دنا به کار می‌روند، باز آلی یوراسیل ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در باکتری‌ها، رنا در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم تشکیل می‌شود.

۲) برابری تعداد بازهای آدنین و تیمین، فقط درباره دنا طبیعی صدق می‌کند. در مولکول رنا، لزومی ندارد که حتماً تعداد بازهای آلی آدنین‌دار و تیمین‌دار برابر باشند و اصلاً در ساختار رنا باز آلی تیمین به کار نمی‌رود.

۴) نوکلئوتیدهایی که در ساختار رشته پلی‌نوکلئوتیدی به کار می‌روند، همگی تک‌فسفاته هستند و اصطلاح گروه‌های فسفات برای آن‌ها به کار نمی‌رود.

۱۲۷ ۳) ساختار اول، نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدها را مشخص می‌کند. آن‌چه در صورت این تست مدنظر است، ساختارهای دوم و سوم است. ساختار اول پروتئین‌ها با ایجاد پیوندهای پپتیدی میان آمینواسیدها شکل گرفته و خطی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ساختار دوم در همه پروتئین‌ها وجود دارد.

۲) مثال نقض ساختار دوم است که سبب برقراری پیوند هیدروژنی می‌شود.

۴) پروتئین‌های دارای ساختار سوم ثبات نسبی دارند، زیرا این ساختار سبب کنار هم نگه داشتن بخش‌های مختلف یک پروتئین به صورت به هم پیچیده در کنار هم می‌شود.

۱۲۸ ۲) واحدهای تکرارشونده نوکلئیک اسیدها، نوکلئوتیدها هستند و اجزای سازنده آن‌ها، مولکول‌های فسفات، قند پنتوز و بازهای آلی حلقوی نیتروژن‌دار می‌باشند. پیش از آزمایشات چارگاف، دانشمندان هر یک از این مولکول‌ها را به طور جداگانه می‌شناختند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دلیل برابری بازهای A با T و C با G در آزمایشات بعدی مشخص گردید.

۳) ابعاد مولکول دنا در آزمایشات ویلکینز و فرانکلین مشخص گردید.

۴) تعیین ترتیب توالی بازهای یک رشته با توجه به رشته مکمل آن از نتایج آزمایشات واتسون و کریک بود.

۱۲۹ بررسی گزینه‌ها:

۱) در صورتی که دمای باکتری چگالی سنگین باشد (^{15}N) و در محیط کشت ^{14}N قرار داده شود در پایان نسل دوم و پس از گریز محلول، دو نوار در لوله آزمایشی تشکیل خواهد شد که یکی از آن‌ها در میانه لوله و دیگری در بالای لوله خواهد بود.



۱۳۳ ۱

با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← کپسول بومن،
بخش (۲) ← لوله هنله، بخش (۳) ← انشعاب مجرای جمع‌کننده ادرار و بخش
(۴) ← مجرای جمع‌کننده را نشان می‌دهد.

دقت کنید: مجرای جمع‌کننده و انشعاب مجرای جمع‌کننده ادرار، جزو نفرون محسوب نمی‌شوند.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) کپسول بومن شامل دو دیواره است؛ یکی بیرونی و دیگری درونی. یاخته‌های دیواره بیرونی کپسول بومن از نوع پوششی سنگفرشی ساده‌اند، اما یاخته‌های دیواره درونی آن به سمت کلافک، از نوع خاصی یاخته‌های پوششی به نام پودوسیت (به معنای یاخته پادار) ساخته شده‌اند.

(۲) انشعاب مجرای جمع‌کننده ادرار، ادرار را از لوله پیچ‌خورده دور وارد مجرای جمع‌کننده ادرار می‌کند، اما جزو نفرون محسوب نمی‌شود.

(۳) دو فرایند بازجذب و ترشح، ترکیب مایع تراوش شده را هنگام عبور از گردیزه و مجرای جمع‌کننده، تغییر می‌دهند و آن‌چه به لگنچه می‌ریزد، ادرار است، بنابراین ترکیب نهایی ادرار در مجرای جمع‌کننده ادرار مشخص می‌شود و سپس ادرار وارد داخلی‌ترین ناحیه کلیه، یعنی لگنچه می‌شود. دقت داشته باشید که مجرای جمع‌کننده جزو ساختار نفرون نیست.

(۴) خون‌رسانی لوله هنله، توسط شبکه مویرگی اطراف لوله هنله انجام می‌شود. این شبکه مویرگی، توسط انشعابی از سرخرگ وایران به همراه انشعابی از رگ‌های اطراف لوله‌های پیچ‌خورده ایجاد می‌شود.

۱۳۴ ۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) یکی از پروتئین‌هایی که در کریچه‌ها ذخیره می‌شود، گلوتن است. گلوتن در بذر گندم و جو ذخیره می‌شود و هنگام رویش بذر برای رشد و نمو رویان به مصرف می‌رسد.

(۲) آنتوسیانین، یکی از ترکیبات رنگی است که در کریچه‌ها ذخیره می‌شود. آنتوسیانین در ریشه چغندر قرمز، کلم بنفش و میوه‌هایی مانند پرتقال توسرخ، به مقدار فراوانی وجود دارد، بنابراین می‌توان متوجه شد که آنتوسیانین، به طور معمول رنگ قرمز یا بنفش دارد.

(۳) ترکیبات رنگی در کریچه و رنگ‌دیس، نوعی آنتی‌اکسیدان (پاداکسنده) محسوب می‌شوند که همین خاصیت پاداکسنده بودن در پیشگیری از سرطان و نیز بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دیگر نقش مثبتی دارد.

(۴) با کاهش شدت نور و طول روز در پاییز، در ساختار سبزدیس (کلروپلاست)، تغییر ایجاد شده و رنگ‌دیس (کروموپلاست) ایجاد می‌شود.

۱۳۵ ۳ موارد «الف»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.**بررسی موارد:**

الف) در همه مهره‌داران، کلیه وجود دارد.

ب) برخی از سخت‌پوستان (مثل میگوها و خرچنگ‌ها) غدد شاخکی دارند. غدد شاخکی در نزدیکی شاخک قرار دارند.

ج) بیشتر کرم‌های حلقوی (نظیر کرم خاکی) و نرم‌تنان سامانه دفعی متانفریدی دارند. بدن کرم خاکی از حلقه‌هایی تشکیل شده که هر کدام یک جفت متانفریدی دارند، بنابراین متانفریدی‌های کرم خاکی در سراسر بدن قرار دارند.
د) حشرات، سامانه دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی دارند. در حشرات روده محل آبگیری از مواد گوارش‌نیافته است.

۱۳۶ ۱ دیسه و کریچه، اندام‌هایی هستند که در یاخته گیاهی وجود دارند، ولی در یاخته جانوری وجود ندارند.**بررسی گزینه‌ها:**

(۱) ساختار غشادار ذخیره‌کننده ترکیبات رنگی، کریچه یا دیسه است. هنگام تغییرات فشار اسمزی، حجم کریچه‌ها تغییر می‌کند. هم‌چنین در صورتی که فشار اسمزی محیط اطراف یاخته زیاد باشد و آب زیادی از یاخته خارج شود، حالت پلاسمولیز رخ می‌دهد. پلاسمولیز طولانی‌مدت، منجر به مرگ یاخته می‌شود و در این شرایط، همه اندام‌های یاخته، از جمله دیسه‌ها، از بین می‌روند.

(۲) ترکیبات آلی و غیرپروتئینی ذخیره‌شده در دیسه‌ها و کریچه‌ها، شامل رنگیزه‌ها و پلی‌ساکاریدها نظیر نشاسته هستند. رنگیزه‌های دیسه‌ها و کریچه‌ها، پاداکسنده هستند (خاصیت اکسندگی مواد اکسنده را مهار می‌کنند)؛ اما نشاسته، پاداکسنده نیست.

(۳) با توجه به متن کتاب زیست‌شناسی (۱)، بعضی از یاخته‌ها، کریچه درشتی دارند که بیشتر حجم یاخته را اشغال می‌کند، بنابراین اندازه کریچه‌ها در همه یاخته‌ها یکسان نیست.

(۴) در کریچه‌ها، ترکیبات غیرآلی نظیر آب نیز ذخیره می‌شوند. ترکیبات غیرآلی، توسط آنزیم‌ها تولید نمی‌شوند.

۱۳۷ ۲ موارد «ب» و «ج» صحیح هستند. لان‌ها مناطقی از دیواره

یاخته‌ای می‌باشند که نازک باقی مانده‌اند، بنابراین همانند دیواره یاخته‌ای، اجتماعی از انواع پلی‌ساکاریدها (رشته‌ای و غیررشته‌ای) و پروتئین‌ها هستند (درستی مورد «ب» و در قسمت‌هایی از دیواره مشاهده می‌شوند که در آن‌جا، تراکم رشته‌های سلولزی کم‌تر از سایر مناطق است، زیرا ضخامت دیواره در این مناطق کم‌تر است (درستی مورد «ج»). حالا به نظرتون، چرا برای مورد «ب» گفته شده «ممکن است»؟ اما مواستون باشه که در لان تماماً تراکم رشته‌های سلولزی کم‌تر از بخش‌های دیگر دیواره هست، چون وقتی که بخشی از دیواره نازک‌تر از بخش‌های دیگر هست یعنی دیواره پسین و یا شاید نفستین در اون بخش تشکیل نشه باشه (یا ضامنتش کم‌تر باشه). می‌دونیم که در ساختار دیواره نفستین و پسین رشته‌های سلولزی وجود دارن، بنابراین در لان تراکم رشته‌های سلولزی کم‌تر از جاهای دیگر دیواره هست.

بررسی سایر موارد:

الف) در همه یاخته‌های گیاهی حتی یاخته‌های دارای دیواره پسین ضخیم، لان وجود دارد. مواستون باشه که در یافته دارای دیواره پسین ضعیف هم بخش‌هایی از دیواره نازک‌تر از بخش‌های دیگر هستن و بعوضون لان گفته میشه.



کرم خاکی، از نوع متانفریدی است.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) در طول کانال‌های پروتونفریدی، یاخته‌های شعله‌ای قرار دارند و مایعات بدن از فضای بین یاخته‌ای به یاخته‌های شعله‌ای وارد می‌شوند.
- (۲) متانفریدی لوله‌ای است که در جلو، قیف مزک‌دار و در نزدیک انتها، دارای مثانه است که به منفذ ادراری در خارج از بدن ختم می‌شود. دهانه این قیف به طور مستقیم با مایعات بدن ارتباط دارد.
- (۳) بدن کرم خاکی از حلقه‌هایی تشکیل شده که هر کدام یک جفت متانفریدی دارند. در متانفریدی، مثانه بعد از بخش ضخیم این ساختار قرار دارد.
- (۴) ضربان مژه‌های یاخته‌های شعله‌ای (که ظاهری شبیه شعله شمع دارند)، مایعات را به کانال‌های دفعی هدایت و از منافذ دفعی خارج می‌کند.

(د) پلاسمودسم‌ها فقط در یاخته‌های زنده وجود دارند، ولی لان‌ها در همه یاخته‌ها وجود دارند، بنابراین این مورد با توجه به قید «همواره» نادرست است. علاوه بر این، در یک یاخته زنده هم ممکن است دو لان مقابل هم قرار نگیرند و منفذ پلاسمودسم را تشکیل ندهند. یعنی منظره‌مون این هست که منفذ در دیواره یافته‌ای زمانی تشکیل می‌شه که دو تا لان روبه‌روی هم‌رنگه قرار بگیرن و به هم برسن. حالا ممکنه که دو تا لان روبه‌روی هم نباشن و یا اصلاً به هم نرسن، در این حالت رنگه منفذی در دیواره تشکیل نمیشه.

۱۳۸ ۳

به علت وجود ریزپرزهای فراوان در لوله پیچ‌خورده نزدیک، مقدار مواد بازجذب‌شده در این قسمت از نفرون، بیش از سایر قسمت‌ها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) قطر سرخرگ آوران بیشتر از قطر سرخرگ وایران است و این، فشار تراوشی را در مویرگ‌های گلومرول افزایش می‌دهد.
- (۲) غشای پایه گلومرول، در حدود پنج برابر ضخیم‌تر از غشای پایه در سایر مویرگ‌هاست (نه ضخامت غشای یاخته پوششی گلومرول) و از خروج پروتئین‌های پلاسما (خوناب) جلوگیری می‌کند.
- (۴) ترشح در بیشتر موارد به روش فعال و با صرف انرژی زیستی انجام می‌شود و می‌تواند بدون مصرف ATP نیز انجام شود.

۱۳۹ ۲

موارد «ب»، «ج» و «د» به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

- الف) هر کلیه حدود یک میلیون گردیزه دارد، پس مجموعاً در بدن یک فرد بالغ در حدود دو میلیون می‌باشد.
- ب) این بخش قیفی‌شکل، کپسول بومن نام دارد. گلومرول یا کلافک نام شبکه مویرگی موجود در این بخش است که از سرخرگ آوران منشأ می‌گیرد.
- ج) اگر به شکل نفرون دقت کنید، خواهید دید که بیشتر بخش‌های نزولی لوله هنله، نازک‌تر از سایر بخش‌های این لوله است.



- د) مجرای جمع‌کننده ادرار، بخشی از نفرون نیست.
- ه) با توجه به شکل، ضخامت لوله هنله در محل قوس یافتن آن در بخش تحتانی نفرون، بدون تغییر قوسی‌شکل می‌شود، اما در ابتدای بخش نزولی و انتهای بخش صعودی این لوله، ضخامت بیشتر است.

۱۴۰ ۳

سامانه دفعی در پلاناریا از نوع پروتونفریدی و سامانه دفعی در



فیزیک

۱۴۶ ۲ ۱- وقتی کلید K باز است، جریان در مدار از رابطه $I = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + R_2 + r}$

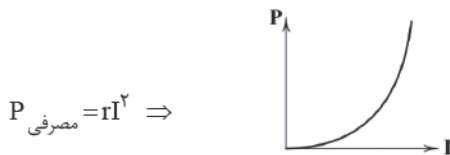
به دست می‌آید، اما وقتی که کلید بسته می‌شود، مقاومت R_1 و R_3 با هم موازی شده و در نتیجه مقاومت معادل آن‌ها از مقدار مقاومت هر کدام از آن‌ها کمتر می‌شود ($R_1, 3 < R_3$) بنابراین جریان در مدار با توجه به

رابطه $I' = \frac{\mathcal{E}}{R_1, 3 + R_2 + r}$ (مخرج کاهش می‌یابد) افزایش می‌یابد.

۲- وقتی کلید K باز است، ولت‌سنج، ولتاژ دو سر باتری را با توجه به رابطه $V = \mathcal{E} - Ir$ اندازه می‌گیرد، اما با بسته شدن کلید، جریان افزایش یافته و در نتیجه ولتاژ دو سر باتری با توجه به رابطه $V' = \mathcal{E} - I'r$ کاهش می‌یابد، زیرا افت ولتاژ درون باتری افزایش یافته است.

۱۴۷ ۲ با توجه به رابطه توان خروجی باتری ($P_{\text{خروجی}} = \mathcal{E}I - I^2r$)،

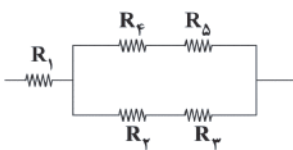
جمله $\mathcal{E}I$ برابر با توان تولیدی باتری و جمله I^2r برابر با توان مصرفی در مقاومت داخلی باتری می‌باشد. بنابراین:



به دلیل این‌که I توان ۲ دارد در نتیجه شکل نمودار به صورت سهمی خواهد شد.

۱۴۸ ۳ نکته: هرگاه چند مقاومت الکتریکی مشابه در مدار قرار داشته

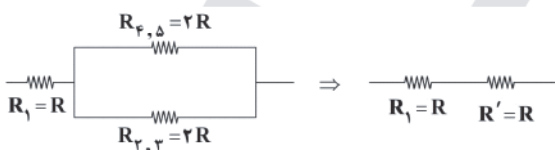
باشند، همواره مقاومتی که بیشترین شدت جریان الکتریکی از آن می‌گذرد، بیشترین توان الکتریکی را مصرف می‌کند.



با توجه به شکل بالا از مقاومت R_1 بیشترین شدت جریان الکتریکی عبور می‌کند، بنابراین بیشترین توان را مصرف می‌کند.

$P_1 = R_1 I^2 = RI^2 \xrightarrow{P_1 = 6W} RI^2 = 6W$

حالا مقاومت معادل R_6 تا R_7 را محاسبه کرده و توان مصرفی آن را به دست می‌آوریم:



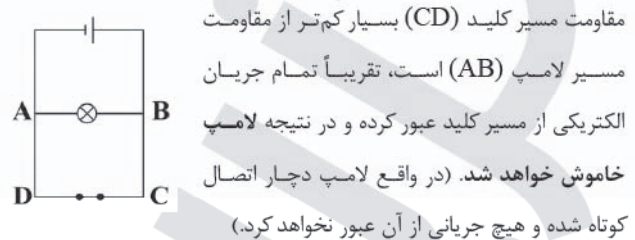
$\Rightarrow P' = R'I^2 = RI^2 = 6W$

$P = P_1 + P' = 6 + 6 = 12W$ توان کل مصرف‌شده در مدار

۱۴۱ ۲ در هر دو مورد، جریان الکتریکی عبوری از پتانسیل الکتریکی

بیشتر به پتانسیل الکتریکی کم‌تر می‌رود، در نتیجه هم جزء (۱) و هم جزء (۲) از مدار انرژی الکتریکی می‌گیرند.

۱۴۲ ۴ در مدار شکل زیر اگر کلید K را ببندیم، به دلیل آن‌که



۱۴۳ ۳ انرژی مصرف‌شده توسط لامپ مهتابی را با U_1 و انرژی

مصرف‌شده توسط لامپ رشته‌ای را با U_2 نشان می‌دهیم و هر دو را برحسب kWh به دست می‌آوریم:

$U_1 = P_1 t = 11 \times 10^{-3} \times 100 = 1.1 \text{ kWh}$

$U_2 = P_2 t = 40 \times 10^{-3} \times 100 = 4 \text{ kWh}$

حال اختلاف انرژی مصرفی توسط این دو لامپ را به دست می‌آوریم:

$\Delta U = U_2 - U_1 = 4 - 1.1 = 2.9 \text{ kWh}$

بنابراین لامپ مهتابی به میزان ۲/۹ kWh انرژی کم‌تری در مدت ۱۰۰ ساعت مصرف می‌کند.

(مبلغ صرفه‌جویی شده) تومان $= 2.9 \times 800 = 2320$ = بهای برق

۱۴۴ ۳ با توجه به عوامل مؤثر بر مقاومت الکتریکی رسانای فلزی در

دمای ثابت داریم:

$R = \rho \frac{L}{A}$

برای مقایسه مقاومت دو رسانای فلزی A و B داریم:

$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \xrightarrow{\rho_A = \rho_B, L_A = L_B} \frac{R_A}{R_B} = \frac{A_B}{A_A}$

$\Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\pi (2R)^2 - \pi R^2}{\pi R^2} = \frac{4\pi R^2 - \pi R^2}{\pi R^2} = 3$

۱۴۵ ۴ با گذشت زمان، انرژی الکتریکی به انرژی گرمایی تبدیل شده و

دمای دو سیم افزایش می‌یابد، در سیم A با افزایش دما، مقاومت الکتریکی افزایش یافته و در نتیجه جریان الکتریکی کاهش می‌یابد، در نتیجه سیم A یک رسانا است؛ اما در مورد سیم B، با افزایش دما، مقاومت الکتریکی سیم کاهش یافته و جریان مدار افزایش می‌یابد، در نتیجه سیم B یک نیم‌رسانا است، بنابراین گزینه (۴) درست است.



$$\begin{cases} S_1 = \frac{3 \times 15}{2} = \frac{45}{2} \\ S_2 = \frac{3+1}{2} \times 10 = -20 \end{cases} \Rightarrow 1 = |S_1| + |S_2| = \left| \frac{45}{2} \right| + |-20|$$

$$\Rightarrow 1 = 42.5 \text{ m}$$

$$\Rightarrow d = |S_1| - |S_2| = \left| \frac{45}{2} \right| - |-20| = 2.5 \text{ m}$$

$$\text{تندی متوسط: } s_{av} = \frac{1}{\Delta t} = \frac{42.5 \text{ m}}{6 \text{ s}}$$

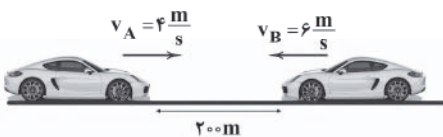
$$\text{سرعت متوسط: } v_{av} = \frac{d}{\Delta t} = \frac{2.5 \text{ m}}{6 \text{ s}}$$

$$s_{av} - v_{av} = \frac{42.5}{6} - \frac{2.5}{6} = \frac{40}{6} = \frac{20}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۵۴ ۳ شیب خط مماس بر نمودار بین لحظات صفر تا t_1 منفی است.

در نتیجه $v < 0$ و شیب خط مماس بر نمودار بعد از لحظه t_1 مثبت است؛ یعنی $v > 0$ است. پس حرکت از صفر تا t_1 کندشونده و در لحظه t_1 جهت حرکت عوض شده و در انتها تندشونده شده است. بنابراین تنها گزینه (۳) صحیح است.

۱۵۵ ۴ ابتدا با توجه به شکل زیر، معادله مکان برحسب زمان دو متحرک را می‌نویسیم: (مکان اتومبیل A در مبدأ فرض می‌شود).



$$A \text{ متحرک: } x_A = 4t + x_{0A} \xrightarrow{x_{0A} = 0} x_A = 4t$$

$$B \text{ متحرک: } x_B = -6t + x_{0B} \xrightarrow{x_{0B} = 200 \text{ m}} x_B = -6t + 200$$

حال به دست می‌آوریم که در چه زمانی فاصله دو متحرک از یکدیگر ۴۰ متر می‌گردد.

$$x_B - x_A = 40 \Rightarrow -6t + 200 - 4t = 40$$

$$\Rightarrow -10t = -160 \Rightarrow t = 16 \text{ s}$$

$$\Delta x_A = v_A t = 4 \times 16 = 64 \text{ m}$$

بنابراین:

۱۵۶ ۳ با استفاده از رابطه جابه‌جایی در حرکت یکنواخت می‌توانیم

سرعت متحرک را محاسبه کنیم: Δx_1 : جابه‌جایی در ۱۰ ثانیه اول حرکت، Δx_2 : جابه‌جایی در ۴ ثانیه اول حرکت.

$$\Delta x = vt \Rightarrow \begin{cases} \Delta x_1 = 10v \\ \Delta x_2 = 4v \end{cases} \xrightarrow{\Delta x_1 = \Delta x_2 + 24}$$

$$10v = 4v + 24 \Rightarrow 6v = 24 \Rightarrow v = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

بنابراین جابه‌جایی متحرک در ۲ ثانیه اول حرکت برابر است با:

$$\Delta x = vt = 4 \times 2 = 8 \text{ m}$$

۱۴۹ ۱ جریانی که از آمپرسنج‌های A_1 و A_2 عبور می‌کند، همان

جریان کلی مدار است و بنابراین هر دو یک عدد را نشان می‌دهند و می‌دانیم ولتاژ دو سر مقاومت‌های موازی با هم برابر است، بنابراین ولتاژ دو سر مقاومت R_2 همان ولتاژ دو سر مجموعه مقاومت‌های R_3 و R_4 است، در نتیجه V_2 و V_3 نیز یک عدد را نشان می‌دهند.

۱۵۰ ۳ همان‌طور که می‌دانیم، هنگامی که آمپرسنج ایده‌آل به صورت

موازی با مقاومت وصل می‌شود، مقاومت‌ها اتصال کوتاه می‌شوند، بنابراین مقاومت‌های R_1 ، R_2 و R_3 از مدار حذف می‌شوند، بنابراین R_{eq} برابر با ترکیب دو مقاومت خارجی R_4 و R_5 است.

$$R_{eq} = \frac{24 \times 12}{24 + 12} = 8 \Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{48}{8 + 2} = 4/8 \text{ A}$$

جریان $4/8$ آمپر بین مقاومت‌های R_4 و R_5 تقسیم می‌شود:

$$\begin{aligned} I' + 2I' &= I \Rightarrow I = 2I' = 4/8 \\ \Rightarrow I' &= 1/6 \text{ A} \\ V_{AB} &= R_{AB} I_{AB} \\ \Rightarrow V_{AB} &= 8 \times 4/8 = 38/4 \text{ V} \end{aligned}$$

۱۵۱ ۳ با توجه به این‌که جهت حرکت شخص با جهت حرکت قطار

مخالف یکدیگر هستند، سرعت شخص $18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌شود، هنگامی‌که قطار از روی پل عبور می‌کند، جابه‌جایی شخص برابر با طول پل است.

$$x = vt \Rightarrow l_{\text{پل}} = 18 \times 15 = 270 \text{ m}$$

۱۵۲ ۳ با توجه به نمودار مکان - زمان، سؤال مربوط به حرکت با

سرعت ثابت (یکنواخت) است. پس ابتدا سرعت متحرک را محاسبه می‌کنیم:

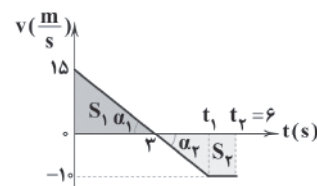
$$x = vt + x_0 \xrightarrow{x_0 = 4 \text{ m}} 16 = 4v + 4 \Rightarrow v = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$x = vt + x_0 \Rightarrow x = 3t + 4$$

بنابراین:

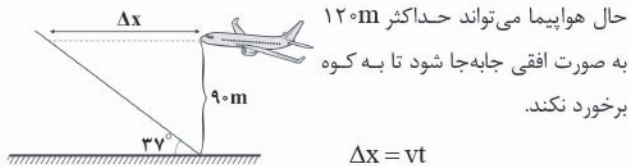
۱۵۳ ۱ ابتدا t_1 را با استفاده از این‌که شیب نمودار تا لحظه t_1 یکسان

است، محاسبه می‌کنیم:



$$\tan \alpha_1 = \tan \alpha_2 \Rightarrow \frac{15}{t_1} = \frac{10}{t_2 - t_1} \Rightarrow t_1 = 5 \text{ s}$$

می‌دانیم مسافت طی شده برابر مجموع قدرمطلق‌های S_1 و S_2 و جابه‌جایی برابر اختلاف قدرمطلق‌های S_1 و S_2 است. حال S_1 و S_2 را محاسبه می‌کنیم:



حال هواپیما می‌تواند حداکثر 120m به صورت افقی جابه‌جا شود تا به کوه برخورد نکند.

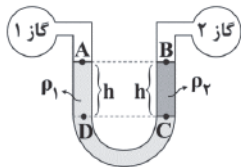
$$\Delta x = vt \\ \Rightarrow 120 = 60 \cdot t \Rightarrow t = 2\text{s}$$

بنابراین خلبان 2s فرصت دارد تا مسیر حرکت خود را تغییر دهد تا به کوه برخورد نکند.

۱۶۱ ۱ در گزینه‌های (۲)، (۳) و (۴) دو نیروی هم‌چسبی و دگرچسبی وجود دارند و بسته به قدرت بیشتر هر کدام، حالت‌های متفاوتی روی می‌دهد. اما گزینه (۱) یعنی تشکیل حباب‌های آب و صابون در اثر نیروی کشش سطحی است و خود کشش سطحی تنها معلول نیروی هم‌چسبی می‌باشد.

۱۶۲ ۲ نیروهای بین مولکولی کوتاه برد هستند، یعنی وقتی فاصله بین مولکول‌ها چند برابر فاصله بین مولکولی شود، نیروهای بین مولکولی بسیار کوچک و عملاً صفر خواهند شد.

۱۶۳ ۴ فشار مایع را در دو سمت لوله U شکل در سطحی که از C می‌گذرد برابر قرار می‌دهیم:



$$P_C = P_D \Rightarrow P_B + \rho_p g h = P_A + \rho_p g h$$

دقت کنید که مایع با چگالی ρ_1 زیر مایع با چگالی ρ_p قرار گرفته است، پس:

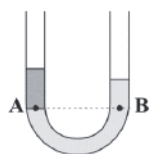
$$\rho_1 > \rho_p \xrightarrow{\text{مقادیر } h \text{ و } g \text{ مثبت هستند}} \rho_1 g h > \rho_p g h \Rightarrow P_B > P_A \\ P_C > P_B \quad \text{نقطه C در ارتفاع پایین‌تری از نقطه B قرار دارد:} \\ P_C > P_B > P_A \quad \text{در نتیجه:}$$

۱۶۴ ۴ بنابر اصل ارشمیدس، چون نصف حجم جسم در آب است، پس به همین میزان آب جابه‌جا می‌شود و نیروی شناوری برابر وزن این مقدار آب به جسم و به سمت بالا وارد می‌شود. پس بر طبق قانون سوم نیوتون (علوم نهم) جسم نیز همین مقدار نیرو به آب و به سمت پایین وارد می‌کند.

۱۶۵ ۱ با توجه به این که سطح مقطع A از B کم‌تر است، پس تنیدی شاره در نقطه A بیشتر است و بنابر اصل برنولی، فشار آب در نقطه A کم‌تر از فشار آب در نقطه B است.

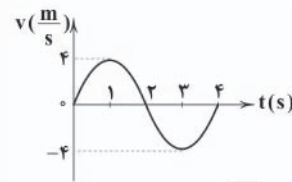
۱۶۶ ۲ در بررسی نیروی بالابر وارد بر بال هواپیما، حرکت کات‌دار توپ فوتبال و افشانه عطر از اصل برنولی استفاده می‌کنیم. اما شناور ماندن کشتی فولادی روی آب و بالاجهیدن توپ درون آب بعد از حذف نیروی دست، به اصل ارشمیدس مربوط می‌شوند.

۱۶۷ ۳ ابتدا از سطح هم‌تراز نسبت ρ_p به ρ_1 را محاسبه می‌کنیم:



$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 \times g \times h_1 = \rho_2 \times g \times h_2 \\ \Rightarrow 1 \cdot \rho_1 = 8 \cdot \rho_2 \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{1}{8} = \frac{5}{4} \Rightarrow \rho_2 = \frac{5}{4} \rho_1$$

۱۵۷ ۴ در ابتدا نمودار سرعت-زمان حرکت این متحرک را با توجه به معادله داده‌شده رسم می‌کنیم:



می‌دانیم در یک بازه زمانی اگر متحرک تغییر جهت (یعنی همان تغییر علامت سرعت) نداشته باشد، تندی متوسط حرکت متحرک با اندازه سرعت متوسط آن در آن بازه زمانی برابر است و اگر در یک بازه زمانی متحرک تغییر جهت داشته باشد، تندی متوسط متحرک بزرگ‌تر از اندازه سرعت متوسط آن خواهد بود. با توجه به گزینه‌ها واضح است که فقط در بازه زمانی گزینه (۴)، $[2, 4]$ متحرک تغییر جهت ندارد.

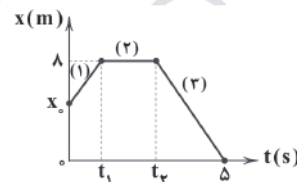
۱۵۸ ۳ گام اول: با توجه به بردار سرعت داده‌شده در پایان ثانیه دوم ($t = 2\text{s}$)، مقدار b را به دست می‌آوریم:

$$v = 2t^2 + bt + 6 \xrightarrow{t=2\text{s}} 2 \times (2)^2 + b \times 2 + 6 = 20 \Rightarrow b = 3 \\ v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گام دوم: حال برای محاسبه اندازه شتاب متوسط متحرک در ثانیه دوم حرکت ($1\text{s} \leq t \leq 2\text{s}$)، به راحتی می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} t_1 = 1\text{s} \Rightarrow v_1 = 2 \times (1)^2 + 3 \times 1 + 6 = 11 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ t_2 = 2\text{s} \Rightarrow v_2 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases} \\ \Rightarrow |\vec{a}_{av}| = \left| \frac{\Delta v}{\Delta t} \right| = \frac{20 - 11}{2 - 1} = 9 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۱۵۹ ۴ این متحرک از لحظه شروع حرکت تا لحظه t_1 مسافت $(\lambda - x_0)$ را طی کرده است. از طرفی از لحظه t_1 تا t_2 ساکن بوده و از لحظه t_2 تا لحظه $t = 5\text{s}$ از مکان $x = 8\text{m}$ به مبدأ مکان رسیده است و در نتیجه در این بازه زمانی مسافت 8m را طی کرده است.



$$\Delta s = (\lambda - x_0) + 0 + 8 = 16 - x_0$$

$$s_{av} = \frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{زمان}} \Rightarrow 2 = \frac{16 - x_0}{5} \Rightarrow x_0 = 6\text{m}$$

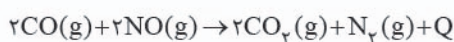
۱۶۰ ۲ فاصله افقی هواپیما تا دامنه کوه برابر است با:

$$\tan 37^\circ = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{90}{\Delta x} \Rightarrow \Delta x = 120\text{m}$$



شیمی

۱۷۱ ۳ معادله واکنش موردنظر به صورت زیر است:

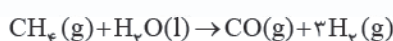


بررسی عبارت‌های نادرست:

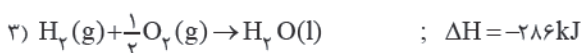
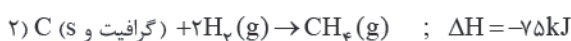
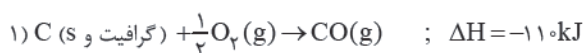
آ) در این واکنش، گازهای CO و NO به گازهای کربن دی‌اکسید و نیتروژن تبدیل می‌شوند.

ت) برای محاسبه ΔH این واکنش به ΔH واکنش‌های سوختن کربن مونوکسید و اکسایش نیتروژن نیاز است.

۱۷۲ ۴ معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



با توجه به داده‌های سؤال، واکنش‌های زیر را می‌توان نوشت:



برای رسیدن به واکنش هدف، کافی است واکنش (۱) را با معکوس واکنش‌های (۲) و (۳) جمع کنیم. به این ترتیب ΔH واکنش هدف برابر خواهد بود با:

$$\Delta H = (-110) + (-(-75)) + (-(-286)) = +251 \text{ kJ}$$

۱۷۳ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لیوان‌های یک‌بار مصرف (پلی استایرنی) عایق گرما هستند.

(۲) گرماسنج لیوانی برای اندازه‌گیری گرمای واکنش‌های سوختن که در آن‌ها مواد گازی تولید می‌شود، مناسب نیست.

(۴) علاوه بر موارد گفته‌شده، به جرم مواد موجود در گرماسنج نیز نیاز است.

۱۷۴ ۱

$$\Rightarrow Q = [(\text{محلول c. محلول}) + C] \Delta \theta$$

$$\Rightarrow Q = \left[(1000 \text{ mL} \times \frac{1/25 \text{ g}}{1 \text{ mL}} \times \frac{4 \text{ J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}) + 1000 \text{ J} \cdot ^\circ\text{C}^{-1} \right] \times 4^\circ\text{C}$$

$$\Rightarrow Q = 24000 \text{ J} \approx 24 \text{ kJ}$$

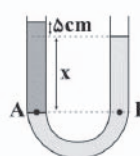
گرمای به‌دست آمده مربوط به مصرف نیم‌لیتر آهن (III) نیترات ۵٪ مولار است. در صورتی‌که یک مول آهن (III) نیترات مصرف شود، گرمای آزادشده برابر است با:

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ mol Fe(NO}_3)_3 \times \frac{24 \text{ kJ}}{(\frac{0/5 \text{ L} \times 0/5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}) \text{ Fe(NO}_3)_3}{0/25 \text{ mol}}} = 96 \text{ kJ}$$

دقت کنید: چون واکنش گرماده است، ΔH با علامت منفی بیان می‌شود.

در اثر زیاد شدن مایع به لوله سمت چپ، مایع لوله سمت راست هم قدری بالا

می‌رود، دوباره فشارهای سطوح هم‌تراز را برابر قرار می‌دهیم:



$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 \times g \times (x + 5) = \rho_2 \times g \times x$$

ρ_2 را برحسب ρ_1 جایگذاری می‌کنیم:

$$\rho_1 (x + 5) = \frac{5}{4} \rho_1 x \Rightarrow x + 5 = \frac{5}{4} x \Rightarrow \frac{1}{4} x = 5 \Rightarrow x = 20 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \text{ارتفاع مایع} = 20 + 5 = 25 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \text{ارتفاع مایع اضافه‌شده} = 25 - 10 = 15 \text{ cm}$$

۱۶۸ ۴ دو نقطه هم‌تراز M و N را در یک مایع (جیوه) مشخص

می‌کنیم و می‌دانیم که: $P_M = P_N$ (I)

از طرفی فشار در نقطه M برابر فشار در نقطه A به علاوه فشار ستون آب بین دو نقطه M و A است:

$$P_M = P_A + \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} \quad \text{(II)}$$

و فشار در نقطه N برابر با فشار هوا به علاوه فشار ستون جیوه به ارتفاع ۵۰ سانتی‌متر است:

$$P_N = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} + P_0 \quad \text{(III)}$$

$$(I), (II), (III) \Rightarrow P_A + \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} + P_0$$

$$\Rightarrow P_A + (10^3 \times 10 \times 0/1) = (13600 \times 10 \times 0/5) + 10^5$$

$$\Rightarrow P_A + 10^3 = 68000 + 10^5$$

$$\Rightarrow P_A = 167000 \text{ Pa} = 167 \text{ kPa}$$

۱۶۹ ۱ فشار گاز مخزن کم‌تر از فشار هواست:

$$P = P_0 - \rho g h \Rightarrow P_g = -\rho g h \quad \rho = 3 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3} \Rightarrow \rho = 3 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_g = -(3 \times 10^3) \times 10 \times \frac{3}{100} \Rightarrow P_g = -9000 \text{ Pa} = -9 \text{ kPa}$$

۱۷۰ ۱ تنها عامل در ایجاد فشار در ته ظرف، ارتفاع ستون مایع است

و شکل ظرف و زاویه آن اهمیتی ندارد:



$$\sin 30^\circ = \frac{h}{L} \xrightarrow{P_{\text{هوا}} = h} \sin 30^\circ = \frac{76}{L}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{76}{L} \Rightarrow L = 152 \text{ cm}$$



۱۸۳ ۲ مطابق رابطه $K_a = \alpha^2 \cdot M$ ، در دمای ثابت، مقدار K_a ثابت است و در نتیجه رابطه میان α و M به صورت وارونه است (حذف گزینه‌های (۳) و (۴)). از طرفی این ارتباط به صورت خطی نیست (حذف گزینه (۱)).

۱۸۴ ۳ * به طور کلی اکسیدهای نافلز، اسید آرنیوس محسوب می‌شوند و با حل شدن در آب، غلظت یون هیدرونیوم را افزایش می‌دهند. عنصرهای با اعداد اتمی ۱۵، ۶، ۷ و ۱۶ جزو نافلزها هستند.

* به طور کلی اکسیدهای فلزی، باز آرنیوس محسوب می‌شوند و با حل شدن در آب، غلظت یون هیدروکسید را افزایش می‌دهند. عنصرهای با اعداد اتمی ۳۷، ۲۰، ۳ و ۵۶ جزو فلزها هستند.

۱۸۵ ۲ برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده، به آن‌ها نمک‌های فسفات می‌افزایند.

۱۸۶ ۱ فقط عبارت (آ) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) فرمول شیمیایی پاک‌کننده موردنظر به صورت $C_{17}H_{25}C_6H_4SO_3Na$ یا $C_{18}H_{29}SO_3Na$ بوده و هر واحد فرمولی از آن شامل $52 = 18 + 29 + 1 + 3 + 1$ اتم است.

(ب) یک پاک‌کننده غیرصابونی بدون شاخه فرعی است.

(پ) پاک‌کننده‌های غیرصابونی از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شوند و در ساخت آن‌ها از چربی استفاده نمی‌شود.

(ت) پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب‌های سخت (آب‌های دارای Mg^{2+} و Ca^{2+}) خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند، زیرا با یون‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} رسوب نمی‌دهند. یعنی $(RC_6H_4SO_3)_2Mg$ و $(RC_6H_4SO_3)_2Ca$ در آب حل می‌شوند.

۱۸۷ ۴ بازها در سطح پوست همانند صابون، احساس لیزی ایجاد می‌کنند اما به آن نیز آسیب می‌رسانند.

۱۸۸ ۱ فقط عبارت «پ» درست است.

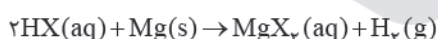
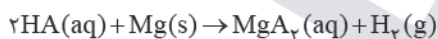
سرعت تولید گاز در محلول (a) بیشتر است، بنابراین می‌توان گفت که اسید موجود در محلول (a) قدرت اسیدی بیشتری دارد و غلظت یون هیدرونیوم در محلول آن بیشتر است.

بررسی عبارت‌ها: نادرست:

(آ) در هر دو واکنش گاز H_2 آزاد می‌شود.

(ب) اغلب فلزها با اسیدها واکنش می‌دهند.

(ت) حجم گاز تولیدشده در دو محلول با هم برابر است:

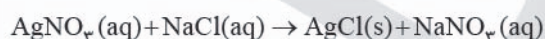


۱۸۹ ۳ به جز دما، سایر موارد را می‌توان به جای X قرار داد. ثابت یونس اسیدی فقط به دما بستگی دارد.

۱۷۵ ۲ سطح تماس رشته‌های آهن با اکسیژن بسیار بیشتر از قطعه

آهن با اکسیژن است و همین مطلب موجب افزایش سرعت می‌شود. از طرفی غلظت اکسیژن در هوا حدود ۲۰٪ است که در مقایسه با ظرف شامل اکسیژن خالص، خیلی کم‌تر است. تفاوت غلظت اکسیژن نیز عامل دیگری برای تفاوت سرعت این دو واکنش است.

۱۷۶ ۱ افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات، باعث تشکیل سریع رسوب سفیدرنگ نقره کلرید می‌شود:



۱۷۷ ۳ شیمی‌دان‌ها آنتالپی سوختن یک ماده را هم‌راز با آنتالپی واکنشی می‌دانند که در آن یک مول ماده در اکسیژن کافی به طور کامل می‌سوزد.

۱۷۸ ۳ آزمایش‌ها و یافته‌های تجربی نشان می‌دهند که تأمین شرایط بهینه برای انجام واکنش $CH_4(g) + 2H_2(g) \rightarrow C(s) + 2H_2O(g)$ بسیار دشوار و پرهزینه است.

۱۷۹ ۲ عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها: نادرست:

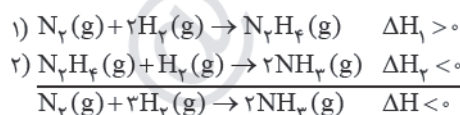
(آ) محلول پتاسیم یدید، کاتالیزگر مناسبی برای واکنش تجزیه $H_2O_2(aq)$ است.

(ت) تهیه این ماده از واکنش مستقیم گازهای هیدروژن و اکسیژن ممکن نیست.

شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در H_2O_2 و N_2H_4 به ترتیب برابر با ۳ و ۵ جفت‌الکترون پیوندی است:



۱۸۰ ۱ معادله واکنش کلی و هر کدام از مراحل آن به همراه ΔH آن‌ها در زیر آمده است:



۱۸۱ ۳ سوانت آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد. او بر روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی کار می‌کرد. یافته‌های تجربی او نشان داد که محلول اسیدها و بازها رسانای جریان الکتریکی هستند، هرچند میزان رسانایی آن‌ها با یک‌دیگر یکسان نیست.

۱۸۲ ۴ * محلول‌ها جزو مخلوط‌های همگن هستند.

* کلویدها و سوسپانسیون‌ها نور را پخش می‌کنند.

* محلول‌ها و کلویدها جزو مخلوط‌های پایدار هستند، زیرا ته‌نشین نمی‌شوند.



۱۹۶ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نسبت شمار آنیون به کاتیون در کلرید سبزرنگ مس (CuCl_2) برابر ۱ و نسبت شمار کاتیون به آنیون در K_2O برابر ۲ است.

(۲) گوگرد دی‌فلوئورید (SF_6) یک ترکیب مولکولی بوده و ذره‌های سازنده آن، اتم‌ها هستند، نه یون‌ها!!

(۳) مرجان‌ها گروهی از کیسه‌تنان با اسکلت آهکی هستند. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که این جانداران با افزایش مقدار CO_2 در آب (کاهش pH آب) از بین می‌روند.

۱۹۷ ۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، در دمای 0°C ، رطوبت هوا (H_2O) به صورت یخ در می‌آید و در دمای -78°C ، کربن دی‌اکسید (CO_2) به صورت جامد جدا می‌شود.

(۲) با توجه به جدول صفحه ۵۰ کتاب درسی، درستی این گزینه بدیهی است، همچنین می‌دانیم در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، تهیه اکسیژن صددرصد خالص، دشوار است، زیرا تفاوت نقطه جوش O_2 و Ar بسیار کم است.

(۳) اگر نمونه‌ای از هوای مایع با دمای 20°C را وارد برج تقطیر کنیم، نخست گاز N_2 جدا می‌شود که در صنعت سرماسازی برای انجماد مواد غذایی به کار می‌رود.

(۴) در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، با استفاده از فشار، دمای هوا را پیوسته کاهش می‌دهند.

۱۹۸ ۳ گازهای نجیب X و Y به ترتیب همان گازهای Ar و He هستند.

درصد حجمی گازهای نجیب در هوای پاک و خشک به صورت زیر است: $\text{Ar} > \text{Ne} > \text{He} > \text{Kr} > \text{Xe}$ درصد حجمی

۱۹۹ ۲ فرمول ترکیب حاصل از A و E به صورت EA_2 بوده و برای

نام‌گذاری آن از پیشوند «دی» استفاده می‌شود. ترکیب EA_2 همان SiO_2 بوده و نام آن سیلیسیم دی‌اکسید است.

۲۰۰ ۲ عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) در برخی از کشورها، سیم‌های انتقال برق با ولتاژ بالا (فشار قوی) را از فولاد و آلومینیم درست می‌کنند، به طوری که رشته درونی آن‌ها از فولاد و روکش آن‌ها از آلومینیم است. به این ترکیب ناهمگون، آلیاژ نمی‌گویند.
(ب) فلز آلومینیم در برابر خوردگی مقاوم است.

۱۹۰ ۲ درصد یونش محلول آبی HI برابر با ۱۰۰ و درصد یونش

محلول آبی CH_3OH که غیرالکترولیت است، برابر با صفر می‌باشد، بنابراین تفاوت درصد یونش این دو محلول بیشتر از سایر محلول‌هاست.

۱۹۱ ۱ فقط عبارت «پ» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

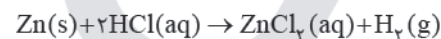
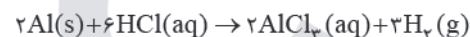
(آ) حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد.
(ب) از هلیوم برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI استفاده می‌شود.

(ت) سبک‌ترین گاز شناخته شده، هیدروژن است و هلیوم به عنوان سبک‌ترین گاز نجیب، بی‌رنگ و بی‌بو است.

۱۹۲ ۴ هر سه عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) ترتیب واکنش پذیری سه فلز موردنظر به صورت $\text{Fe} < \text{Zn} < \text{Al}$ است. بنابراین مقایسه سرعت این سه واکنش درست است.
(ب) معادله موازنه شده هر سه واکنش در زیر آمده است:



سبزرنگ

همان‌طور که مشاهده می‌کنید از واکنش یک مول Al ، Zn و Fe با مقدار کافی محلول اسید به ترتیب $\frac{3}{2}$ ، ۱ و ۱ مول گاز آزاد می‌شود.

(پ) به معادله موازنه شده هر سه واکنش که در بالا آمده است، توجه کنید.

۱۹۳ ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

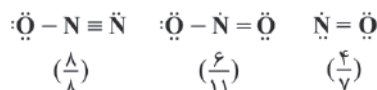
در مورد عبارت «آ» و درستی آن به مطالب زیر توجه کنید:

اتم‌های اکسیژن ($^{16}_8\text{O}$) و کربن ($^{12}_6\text{C}$) به ترتیب در گروه‌های ۱۶ و ۱۴ جدول دوره‌ای جای داشته و دارای ۶ و ۴ الکترون ظرفیتی هستند.

شمار الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی مولکول CO نیز به ترتیب برابر با ۶ و ۴ الکترون است:

۱۹۴ ۱ ساختار لوویس اکسیدهای موردنظر و همچنین نسبت شمار

الکترون‌های پیوندی به شمار الکترون‌های ناپیوندی در زیر آمده است:



۱۹۵ ۴ معادله موازنه شده هر چهار واکنش در زیر آمده است:

