

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱

جمعه ۹۸/۰۴/۲۱



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه‌درسرا انتخاب کنید

سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸



پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۶۰	مدت پاسخگویی: ۱۶۰ 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	عربی زبان قرآن 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	ریاضی ۲	۲۰	۸۱	۱۰۰	۳۰ دقیقه
۶	زیست‌شناسی ۲	۲۰	۱۰۱	۱۲۰	۲۰ دقیقه
۷	فیزیک ۲	۲۰	۱۲۱	۱۴۰	۲۵ دقیقه
۸	شیمی ۲	۲۰	۱۴۱	۱۶۰	۲۵ دقیقه

برای اطلاع از نتایج آزمون و زمان دقیق اعلام آن در کانال تلگرام گاج عضو شوید. @Gaj_ir



آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا
زبان عربی	بهروز حیدربکی - راضیه یادگاری	سیدمهدی میرفتحی - پریسا فیلو
دین و زندگی	مرتضی محسنی‌کبیر	بهاره سلیمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی‌فرد - بهروز کلاتری	پریسا فیلو - مریم پارسائیان
ریاضیات	محمدرضا میرجلیلی یوسف داستان	ندا فرهختی پگاه افتخار - سودابه آزاد
زیست‌شناسی	گروه مولفان	ساناز فلاسی - ابراهیم زره‌پوش
فیزیک	علیرضا ایدلخانی - علی امانت	محمدجواد دهقان - محمدحسین جوان مروارید شاه‌حسینی
شیمی	پویا الفتی	امیرشهریار قربانیان - ایمان زارعی امین بابازاده - رضیه قربانی



دفتر مرکزی تهران، خیابان انقلاب بین
چهارراه ولیعصر (عج) و
خیابان فلسطین، شماره ۹۱۹

اطلاع‌رسانی و ثبت‌نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir



آمادگی برای آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

ویراستاران فنی: بهاره سلیمی - ساناز فلاحی - آمنه قلی‌زاده - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طراح شکل: فاطمه میناسرشت

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - زهرا نظری‌زاد - سارا محمودنسب - نرگس اسودی - فرهاد عیدی - الناز دارانی

امور چاپ: عباس جعفری



فارسی

- ۱ معنی درست واژه‌ها: حمیت: مردانگی، جوانمردی، غیرت / زُتْخْدان: چانه / قوت: غذا، خوراک، رزق روزانه / اقبال: روی آوردن، نیک‌بختی
- ۲ معنی درست واژه‌ها: بی‌شبهت: بی‌تردید، بی‌شک / دوال: چرم و پوست؛ یک دوال: یک لایه، یک پاره
- ۳ معنی درست واژه: تازیک: لفظی است ترکی، تازی، غیرترک به ویژه فارسی‌زبانان
- ۴ املای درست واژه: گزند: آسیب، آفت
- ۵ املای درست واژه: ازل: زمان بی‌آغاز (عزل: برکنار کردن، بازداشتن از کار)
- ۶ زندان موصل (مجموعه خاطره): اصغر رباط جزى عباس میرزا آغازگری تنها: مجید واعظی
- ۷ حمله‌ی حیدری (منظوم): باذل مشهدی
- ۸ جوامع‌الحکایات و لوامع‌الروایات: محدّ عوفی
- ۹ وابسته‌های پسین: ها / ی / ان / عصر / خویش / ها / خود / واژه / ها / تازی (۱۰ وابسته)
- ۱۰ در این گزینه «ی» در واژه‌ی «دیدنی» نشانه‌ی نکره است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ دیدنی (۳ نادیدنی)
- ۴ دیدنی

۱۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ تقدّم فعل بر مفعول: تا تو نمودی جمال تقدّم فعل بر متمّم: رفت برون از دلم
- ۳ تقدّم فعل بر نهاد: لشکر کشید عشق
- ۴ تقدّم فعل بر متمّم: بگذشت بر زبان
- ۱۲ پیمانه: مجاز از شراب
- ۱۳ چهارپاره شعری است که از چند بند هم‌وزن تشکیل شده است و هر بند آن شامل چهار مصراع است که مصراع‌های زوج آن هم‌قافیه است. این قالب شعری، پس از مشروطه در ایران ابداع شد و رواج یافت و شامل موضوعات سیاسی و اجتماعی است.

۱۴ آرایه‌ی حس‌آمیز در سایر گزینه‌ها:

- ۲ بهانه‌های رنگین: آمیزش دو حس شنوایی و بینایی
- ۳ جان شیرین: نسبت دادن صفت شیرین به جان
- ۴ خنده‌ی شکرین: آمیزش دو حس شنوایی و چشایی
- ۱۵ مفهوم گزینه‌ی (۳): خوار و ذلیل بودن در برابر معشوق از هر عزّتی (در نظر دیگران) برتر است.
- مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: همه‌ی تغییرات در پدیده‌های جهان به اراده‌ی خدا و همه‌ی کم و زیاد شدن‌ها به دست خداست.

۱۶ ۲ مفهوم گزینه‌ی (۲): راست‌گویی موجب گرفتاری‌ست.

مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: سنجیده‌گویی

۱۷ ۲ مفهوم گزینه‌ی (۲): عاشق از عشق دست برنمی‌دارد.

مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: آزادگی و بی‌تعلقی

۱۸ ۳ مفهوم گزینه‌ی (۳): بی‌قراری عاشق و نیاز او به آرامش

مفهوم مشترک مصراع سؤال و سایر گزینه‌ها: عشق مایه‌ی قرار و بی‌قراری‌ست!

۱۹ ۳ مفهوم گزینه‌ی (۳): غلبه‌ی عشق بر عقل / تقابل عشق و عقل

مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: ضرورت عاقبت‌اندیشی و آینده‌نگری

۲۰ ۴ مفهوم گزینه‌ی (۴): معشوق باعث اعتبار و آبروی عاشق است.

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: دعوت به حفظ آبرو و پرهیز از معاشرت با فرومایگان و اظهار نیاز به آنان.

زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا مفهوم یا گفت‌وگوها مشخص کن (۲۹ - ۲۱):

۲۱ ۳ مَن غَلَبَتْ شَهْوَتُهُ عَقْلَهُ: هر کس شهوتش بر عقلش چیره شود [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

شُرّ: بدتر [رد سایر گزینه‌ها]

۲۲ ۳ ترجمه کلمات مهم: أنبیاء: پیامبرانی / لبیّته‌ی: تا هدایت شوند / الأنبیاء: آن پیامبران

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- ۱) پیامبران (← پیامبرانی؛ «أنبیاء» نکره است)، برای هدایت مردم (← تا مردم هدایت شوند؛ «یهتدی» فعل لازم است).
- ۲) پروردگار (← خداوند)، هدایت کنند (← هدایت شوند)، دستورات (اضافی است)، پیامبران (← آن پیامبران؛ وقتی یک اسم نکره در عبارت برای بار دوم به صورت معرفه بیاید (الأنبیاء)، غالباً در ترجمه‌اش از «این، آن» استفاده می‌کنیم).
- ۴) پیامبران (← پیامبرانی)، مردم (← برخی از مردم)، برخی پیامبران (← آن پیامبران)

۲۳ ۲ ترجمه کلمات مهم: کان یحاولون: تلاش می‌کردند / لکشف: برای آشکار کردن / لیفّضوهم: تا آن‌ها را رسوا کنند / ما أقبّح: چه زشت است

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- ۱) آن مردان بودند (← آن مردان تلاش می‌کردند؛ «کان + مضارع: ماضی استمراری» در این نوع ترکیب خود فعل «کان» به صورت جدا ترجمه نمی‌شود)، برای رسوا کردن (← تا آن‌ها را رسوا کنند)، اسرارشان (← اسرار)، آشکار می‌کردند (← برای آشکار کردن)
- ۳) آنان مردانی بودند که (← آن مردان)، «لیفّضوهم» ترجمه نشده است، بسیار زشت است (← چه زشت است؛ ساختار «ما أفعّل» با توجه به سیاق عبارت، معنای تعجّبی دارد).
- ۴) «کان یحاولون» ترجمه نشده است، آشکار می‌کردند (← برای آشکار کردن)، آن‌ها رسوا شوند (← آن‌ها را رسوا کنند؛ «یَقْضَحو» فعل متعدّی و «هم» مفعول است)، چه کار زشتی است (← چه زشت است)



■ طبق سیاق متن، [گزینۀ] درست را برای کامل کردن جاهای خالی انتخاب کن (۳۳ - ۳۰):

سورة حجرات، سورة اخلاق نامیده شده است؛ زیرا در آن نکات اخلاقی مهمی آمده است؛ مثلاً خداوند در آن دیگران را و نامیدنشان با نام‌های زشت؛ چه، شاید آن‌ها از ما بهتر باشند و همچنین خداوند ما را از جاسوسی (فضولی) در کارهای مردم برای شان منع می‌کند و تأکید می‌کند که آن بزرگی است. در کنار این موارد (علاوه بر این موارد) در آن، مسلمانان از غیبت کردن منع شده‌اند؛ زیرا آن باعث قطع شدن ارتباط بین مردم می‌شود.

۳۰ ۴ [گزینۀ] درست را مشخص کن:

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) لقب داده است
- (۲) همراه شده است
- (۳) عیب‌جویی کرده است
- (۴) حرام کرده است

۳۱ ۱ [گزینۀ] درست را مشخص کن:

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) ریشخند کردن
- (۲) آلوده شدن به گناه
- (۳) ناامیدی
- (۴) آرامش

۳۲ ۲ [گزینۀ] مناسب را انتخاب کن:

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) به یک‌دیگر لقب‌های زشت دادن
- (۲) رسوا کردن
- (۳) ستیز کردن
- (۴) گمان کردن

۳۳ ۳ [گزینۀ] نادرست را مشخص کن:

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) گناه
- (۲) گناه
- (۳) خودپسندی
- (۴) گناه

■ گزینۀ مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۴۰ - ۳۴):

۳۴ ۳ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

(۱) «محامد: ستایش‌ها» اسم مکان نیست.

ترجمه: ستایش‌های معبود بی‌نیاز، بسیار است و به شمار نمی‌آید.

(۲) «مکارم: بزرگواری‌ها» اسم مکان نیست.

ترجمه: به بزرگواری‌های اخلاقی پایبند باشید؛ زیرا خداوند، پیامبرش را به خاطر آن‌ها فرستاده است.

(۳) «مجالس» جمع «مجلس: محل نشستن» اسم مکان است.

ترجمه: مجالس (کلاس‌های) دانش، هیچ‌گاه از دوستدارانش خالی نمی‌شود.

(۴) «مضامین: مضمون‌ها» اسم مکان نیست.

ترجمه: این شاعر، شعرهایی ارزشمند با مضامینی اجتماعی دارد.

۲۴ ۲ ترجمه کلمات مهم: بعد آن انضمامت: بعد از این‌که پیوست /

اشتد: شدت یافت

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) پیوستن (← پیوست: «انضمامت» فعل ماضی است.)، «روند» اضافی است، شدیدتر شد (← شدت یافت)

(۳) سرزمین (← حکومت)، شدت ... افزایش یافت (← شدت یافت)

(۴) کشورها (← حکومت)، «سرعت» اضافی است، افزایش یافت (← شدت یافت)

۲۵ ۲ ترجمه و بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) «الله نور آسمان‌ها و زمین است.» («آن» اضافی است.)

(۳) «آن چراغ در شیشه‌ای وجود دارد.» («المصباح» چون بار دوم به صورت معرفه آمده است، در ترجمه‌اش از «آن، این» استفاده می‌کنیم.)

(۴) «آن شیشه گویی ستاره‌ای درخشان می‌باشد.» («الزجاجة» چون بار دوم به صورت معرفه آمده است، در ترجمه‌اش از «آن، این» استفاده می‌کنیم.)

۲۶ ۴ ترجمه عبارت سؤال: «روزگار دو روز است، روزی به سود تو و

روزی به زیان تو.»

بررسی گزینه‌ها:

(۱) واضح است که شعر فارسی با عبارت سؤال، تناسب مفهومی دارد.

(۲) «ادامه پیدا کردن حال (وضع موجود) محال است.» مانند عبارت سؤال به دگرگونی اوضاع اشاره دارد.

(۳) مفهومی مشابه عبارت سؤال را بیان کرده است.

(۴) «چه بسا چیزی را خوب پنداری در حالی‌که برایت بد است.» این عبارت ارتباطی به مفهوم عبارت سؤال ندارد و اشاره‌ای به ثابت نبودن اوضاع نکرده است.

۲۷ ۳ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

(۱) عالم بدون عمل همانند درخت بدون میوه است. (شعر فارسی هم به لزوم مطابقت علم و عمل اشاره می‌کند.)

(۲) بهترین سخن آن است که کم و گویا باشد. (شعر فارسی هم اشاره دارد که کم و مفید بودن بهتر از زیاد و کم‌ارزش بودن است.)

(۳) دور از چشم، از دل (نیز) دور است. (عبارت عربی به این موضوع اشاره دارد که اگر کسی یا چیزی را نبینیم، مدتی بعد محبتش از دلمان می‌رود، اما مثل فارسی مفهومی کاملاً متفاوت را بیان کرده است.)

(۴) «مجرمان با چهره‌شان شناخته می‌شوند.» (مثل فارسی هم مانند عبارت عربی به این موضوع اشاره دارد که از ظاهر افراد می‌توان پی به حال درونی‌شان برد.)

۲۸ ۱ ترجمه گزینه‌ها:

(۱) حکمت در قلب فروتن، ماندگار نمی‌شود.

(۲) خودشیفتگی، عملی غیرقابل قبول است.

(۳) ما باید بر انجام نماز در وقتش مراقبت کنیم.

(۴) ما نباید صدایمان را بر صدای پدر و مادرمان بلند کنیم.

۲۹ ۲ ترجمه گزینه‌ها:

(۱) - قیمت این پیراهن مردانه چقدر است؟ - پنجاه هزار تومان!

(۲) - از پیراهن‌های زنانه چه رنگی دارید؟ - قیمت‌ها از هفتاد هزار تومان شروع می‌شود تا به بالا!

(۳) - شلوارهایی بهتر از این می‌خواهم! - بهتر را در مغازه همکارم آن‌جا می‌یابی!

(۴) - لطفاً به من شلواوری از این جنس بده! - بفرما! نگاه کن!



۳۵ ۱ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

۱) «الْآخِرِينَ» جمع مذکر سالم از «الْآخِر» است که در اصل، «الْآخِر» بر وزن «أَفْعَل» می‌باشد و اسم تفضیل است.

ترجمه: «به راستی او از بندگان مؤمن ما است، سپس دیگران را غرق کردیم.»
۲) «خَيْرًا» در این آیه به معنای «خیر، خوبی» است و معنای برتری ندارد (خوب‌تر، خوب‌ترین)، پس اسم تفضیل نیست.

ترجمه: «چه بسا چیزی را ناپسند می‌دارید و خداوند در آن خیر بسیاری را قرار می‌دهد.»

۳) «أَحْسَنَ» در این آیه فعل ماضی بر وزن «أَفْعَلَ» از مصدر «إحسان» در باب «إفعال» است و اسم تفضیل نیست.

ترجمه: «قطعاً ما پاداش کسی را که کاری را به نیکی انجام داده تباہ نمی‌کنیم.»

۴) «شَرَّ» در این آیه به معنای «شَرّ، بدی» است و معنای برتری ندارد (بدتر، بدترین)، پس اسم تفضیل نیست.

ترجمه: «و از شرّ حسود آن‌گاه که حسادت می‌کند.»

۳۶ ۴ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

۱) در «فَسَاعِدْنِي» فعل «سَاعَدَنِي» با حرف «فَ» از اسم نکره «مُعْجَمًا» جدا شده، پس نمی‌تواند جمله وصفیه برای آن باشد؛ بلکه جمله‌ای مستقل از آن است.

ترجمه: در کتابخانه وازه‌نامه‌ای یافتیم، پس در فهم متون به من کمک کرد!
۲) «مَنْ» ادات شرط، «أَرَادَ» فعل شرط و «لَا يُدْرِكُ» فعل جواب شرط است؛ پس «لَا يُدْرِكُ غَايَتَهُ» گرچه بعد از «جَمِيعًا» آمده، اما جمله وصفیه نیست؛ معنای جمله نیز این را نشان می‌دهد.

ترجمه: هر کس بخواهد همه مردم را راضی کند، به هدفش نمی‌رسد!
۳) جمله «و هُوَ يُنْقِذُكَ» با حرف «و» از اسم نکره «صَدِيقًا» جدا شده، پس جمله وصفیه برای آن نیست؛ این جمله در واقع یک جمله حالیه برای اسم معرفه «الکتاب» است.

ترجمه: آیا برتر از کتاب دوستی می‌شناسی در حالی‌که او تو را از نادانی نجات می‌دهد؟

۴) جمله «خَرَّبَتْ بَيْتًا» جمله‌ای است که اسم نکره «رِيَاحٌ» را توصیف کرده و بنابراین جمله وصفیه است. دقت کنید که ممکن است میان اسم نکره و جمله وصفیه‌اش فاصله بیفتد.

ترجمه: بادهایی شدید کنار ساحل دریا وزیدند که خانه‌ای را خراب کردند!

۳۷ ۲ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

۱) «برای این‌که از بدترین کارها دوری کنیم، بسیار تلاش کردیم و موفق شدیم.»

واضح است که «ل» بر امر دلالت نمی‌کند.

۲) «باید رشته دانشگاهی‌مان را به دقت انتخاب کنیم تا در آینده پشیمان نشویم.»

«لننتخب» را فقط می‌توانیم به صورت امر ترجمه کنیم.

۳) «برای این‌که به راه درست هدایت شویم، باید از دستورات خداوند اطاعت کنیم.»

واضح است که «ل» بر امر دلالت نمی‌کند.

۴) «ل» همراه اسم «تَعَلَّمْ» به کار رفته (لَتَعَلَّمْ: برای یادگیری) و حرف جرّ محسوب می‌شود.

ترجمه: «برای یادگیری یک زبان جدید، بیش‌تر از هر چیزی تمرین به ما کمک می‌کند.»

۳۸ ۴ بررسی گزینه‌ها:

۱) «تَشَاوَزَ» مشورت کردند» فعل ماضی از باب «تفاعل» است؛ پس با «ما» منفی می‌شود ← «ما تَشَاوَزَ»

۲) برای منفی کردن فعل مستقبل (آینده) از «لن + مضارع» استفاده می‌کنیم ← «لن أُولَفَ»

۳) «يَحْضُرُونَ» فعل مضارع است؛ پس «لا يحضرون» صحیح است.

دقت کنید: «لَمْ + مضارع» معنای ماضی منفی می‌دهد.

۴) برای منفی کردن ساختار ماضی استمراری می‌توانیم قبل از فعل «کان» حرف «ما» و یا قبل از مضارع حرف «لا» را بیآوریم.

۳۹ ۲ در گزینه (۲) «إِنْ: بی‌گمان» و «لَعَلَّ: شاید، امید است که» جزء حروف مشبّهة بالفعل هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

در سایر گزینه‌ها به ترتیب «أصبح: شد، گردید»، «لیس: نیست» و «بصیرون: شوند» جزء افعال ناقصه محسوب می‌شوند.

۴۰ ۲ ترجمه عبارت: «با ایشان به روشی که نیکوتر است، مباحثه کن؛ زیرا پروردگارت به (حال) کسی که از راهش گمراه شده، آگاه‌تر است.»

ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

۱) در آن فعلی هست که یک حرف زائد دارد. («جَادِلْ» فعل امر از باب «مفاعلة» است و یک حرف زائد دارد.)

۲) در آن فعل مضارع وجود دارد. («أَحْسَنَ: نیکوتر» و «أَعْلَمَ: داناتر» از نظر ظاهری شبیه فعل مضارع اول شخص مفرد (شکل اول فعل‌ها) هستند اما در این عبارت اسم تفضیل به حساب می‌آیند.)

۳) در آن فعل ماضی وجود دارد. (صَلَّ: گمراه شد)

۴) در آن مفعول (مفعول به) وجود دارد. («هم» مفعول فعل «جادل» است.)

تذکر: هر ضمیری که به فعل متعدّدی (فعلی که به مفعول احتیاج دارد) بچسبد، مفعول حساب می‌شود.

دین و زندگی

۴۱ ۴ پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «اقوام و ملل پیشین (سَلَف) بدین سبب، دچار سقوط (انحطاط) شدند که در اجرای عدالت، تبعیض روا می‌داشتند...» و این حدیث شریف درباره‌ی «تلاش برای برقراری عدالت و برابری» از ویژگی‌های سیره‌ی پیامبر (ص) می‌باشد.

۴۲ ۳ هر چه که جامعه از زمان پیامبر (ص) فاصله می‌گرفت، حاکمان وقت تلاش می‌کردند که شخصیت‌های اصیل اسلامی به خصوص اهل بیت پیامبر (ص) را در انزوا قرار دهند و افرادی را که در اندیشه و عمل و اخلاق از معیارهای اسلامی دور بودند، به جایگاه برجسته برسانند و آن‌ها را راهنمای مردم معرفی کنند. این موضوع مؤید «ارائه‌ی الگوهای نامناسب» از چالش‌های سیاسی و اجتماعی و فرهنگی عصر ائمه‌ی اطهار (ع) است.

اقدام ائمه در «تعلیم و تفسیر قرآن کریم» در تقابل چالش «تحریف در معارف اسلامی» است، زیرا در حالی‌که حاکمان زمان به افراد فاقد صلاحیت میدان می‌دادند تا قرآن را مطابق با اندیشه‌های باطل خود تفسیر کنند (مانند کعب‌الاحبار یهودی)، امامان بزرگوار در هر فرصتی که به دست می‌آوردند معارف این کتاب آسمانی را بیان می‌کردند و رهنمودهای آن را آشکار می‌ساختند. در نتیجه‌ی این اقدام، مشتاقان معارف قرآنی توانستند از معارف قرآن بهره ببرند.



۴۳ | ۱

حدیث سلسله الذهب، مؤید «حفظ سخنان و سیره پیامبر (ص)» از اقدامات مربوط به مرجعیت دینی است و شیوهی بیان امام رضا (ع) در بیان حدیث نشان می‌دهد که چگونه احادیث رسول خدا (ص) از امامی به امام دیگر منتقل می‌شده است، این حدیث به جهت توالی و پشت سرهم آمدن امامان به حدیث سلسله الذهب (یعنی زنجیره طلایی) مشهور است.

دقت کنید: این حدیث به ولایت ظاهری یعنی «معرفی خویش به عنوان امام بر حق» از اقدامات مربوط به ولایت ظاهری نیز اشاره دارد که در گزینه مذکور نیست.

۴۴ | ۲

منتظر حقیقی تلاش می‌کند که در عصر غیبت، پیرو امام خود باشد و از ایشان تبعیت کند. **مراجعه به عالمان دین**، عمل به احکام فردی و اجتماعی دین و مقابله با طاغوت از جمله دستورات امام زمان (عج) است که پیروان آن حضرت به دنبال انجام آن هستند. (قسمت اول هر چهار گزینه صحیح است)

با توجه به آیهی شریفه: «لَقَدْ كَتَبْنَا فِي الزَّبُورِ مِنْ بَعْدِ الذِّكْرِ أَنَّ الْأَرْضَ يَرْثُهَا عِبَادِيَ الصَّالِحُونَ» به راستی در زبور، پس از ذکر (تورات) نوشته‌ایم که زمین را بندگان شایسته‌ی من به ارث می‌برند. اشاره در زبور حضرت داود (ع) و تورات حضرت موسی (ع) نشانگر «موعود و منجی در ادیان» است.

۴۵ | ۳

پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «حال کسی که از امام خود دور افتاده، سخت‌تر از حال یتیمی است که پدر را از دست داده است؛ زیرا چنین شخصی، در مسائل زندگی، حکم و نظر امام را نمی‌داند.»

یکی از وظایف مردم در قبال رهبری، **افزایش آگاهی‌های سیاسی و اجتماعی** است، برای تصمیم‌گیری در برابر قدرت‌های ستمگر دنیا، اطلاع از شرایط سیاسی و اجتماعی جهان، ضروری است. ما باید بتوانیم به گونه‌ای عمل کنیم که بیش‌ترین ضربه را به مستکبران و نقشه‌های تفرقه‌افکنانه‌ی آنان بزنیم و خود کم‌ترین آسیب را ببینیم.

۴۶ | ۲

پاسخ به سؤالات بنیادین و اساسی حداقل دو ویژگی را باید داشته باشد:

الف) کاملاً درست و قابل اعتماد باشد، زیرا هر پاسخ احتمالی و مشکوک نیازمند تجربه و آزمون است، در حالی‌که عمر محدود آدمی برای چنین تجربه‌ای کافی نیست.

ب) همه‌جانبه باشد، به طوری‌که به نیازهای مختلف انسان به صورت هماهنگ پاسخ دهد، زیرا ابعاد جسمی و روحی، فردی و اجتماعی و دنیوی و اخروی وی، پیوند و ارتباط کامل و تنگاتنگی با هم دارند و نمی‌توان برای هر بعدی جداگانه برنامه‌ریزی کرد (جدایی‌ناپذیر بودن ابعاد وجودی انسان).

۴۷ | ۱

هر جوانی به طور فطری و طبیعی خواستار ازدواج با کسی است که قبل از ازدواج پاکدامنی را حفظ کرده و رابطه‌ی غیرشرعی با جنس مخالف نداشته باشد، کسی که چنین خواسته‌ای دارد، باید خودش نیز این‌گونه باشد. هم‌چنین هرکس خواستار آن است که تا دیگران به اعضای خانواده‌ی او نظر سوء نداشته باشد، خودش هم باید چنین باشد، نظام هستی بر **عدالت** است. عمل هرکس، عکس‌العملی دارد که قسمتی از آن در این جهان ظاهر می‌شود و تمام آن در آخرت؛ در نتیجه این موضوع به **مراعات عفاف و پاکدامنی درباره‌ی خود و دیگران** اشاره دارد.

۴۸ | ۱

نوجوان و جوانی بهترین زمان برای پاسخ منفی دادن به این تمایلات گاه و بی‌گاه است. انسانی که در این دوره‌ی سنی به سر می‌برد، هنوز به گناه عادت نکرده و خواسته‌های نامشروع در وجود او ریشه‌دار نشده است و به تعبیر پیامبر اکرم (ص) چنین کسی به آسمان نزدیک‌تر است، یعنی **گرایش به خوبی‌ها در او قوی‌تر است**.

۴۹ | ۳

پیامبر در حدیث جابر پس از معرفی امام زمان (عج) می‌فرماید: «**اوست که از نظر مردم پنهان می‌شود و غیبت او طولانی می‌گردد تا آن‌جا که فقط افرادی که ایمان راسخ دارند، بر عقیده‌ی به او باقی می‌مانند.**»

۵۰ | ۲

پیامبر اسلام پیش (مقدم) از جمله‌ی «مَنْ كُنْتُ مَوْلَاً...» یعنی حدیث غدیر، فرمودند: «**أَيُّهَا النَّاسُ مَنْ أَوْلَى النَّاسِ بِالْمُؤْمِنِينَ مِنْ أَنْفُسِهِمْ**» همان‌طور که در جمله‌ی پیش صحبت از اولویت و ولایت است در جمله‌ی بعد هم باید صحبت از ولایت و سرپرستی باشد تا ارتباط معنوی این دو کلام محفوظ بماند.

۵۱ | ۴

باید دقت کنیم که آیه‌ی «أَلَمْ تَرَ إِلَى الَّذِينَ آمَنُوا...» آیه‌ی ۶۰ سوره‌ی نساء است و فرمان داده شده به مردم در آیه‌ی «**يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا أَطِيعُوا اللَّهَ وَ أَطِيعُوا الرَّسُولَ وَ أُولِي الْأَمْرِ مِنْكُمْ**...» آمده است و این آیه‌ی ۵۹ سوره‌ی نساء است، شبیه به این سؤال در کنکور انسانی سال ۹۶ آمده است.

۵۲ | ۳

با توجه به آیه‌ی شریفه «أَفَلَا يَتَذَكَّرُونَ الْقُرْآنَ وَ لَوْ كَانَ مِنْ عِنْدِ غَيْرِ اللَّهِ لَوَجَدُوا فِيهِ اخْتِلَافًا كَثِيرًا» آیا در قرآن تدبیر نمی‌کنند و اگر از نزد غیرخدا بود در آن اختلافی بسیار می‌یافتند. مؤید انسجام درونی در عین نزول تدریجی است، یعنی اگر قرآن منشأ و سرچشمه‌ای غیرالهی داشت، قطعاً در آن **تعارض و ناسازگاری بود**.

توجه: قسمت دوم گزینه‌ی (۴) نادرست است.

۵۳ | ۳

براساس آیه‌ی ۸۵ سوره‌ی آل عمران که می‌فرماید: «وَ مَنْ يَبْتَغِ غَيْرَ الْإِسْلَامِ دِينًا فَلَنْ يُقْبَلَ مِنْهُ وَ هُوَ فِي الْآخِرَةِ مِنَ الْخَاسِرِينَ» و هر کس که دینی جز اسلام اختیار کند از او پذیرفته نخواهد شد و در آخرت از زیان‌کاران خواهد بود. **خسار اخروی معلول اختیار نکردن اسلام به عنوان راه و روش زندگی است.**

آمدن پیامبر جدید (تجدید نبوت) و آوردن (اتبان) کتاب جدید نشانگر این است که بخشی از **تعلیمات پیامبر قبلی، اکنون نمی‌تواند پاسخ‌گوی نیازهای مردم باشد.**

نکته: وجود دو یا چند دین در یک زمان نشانگر این است که پیروان پیامبر قبلی به آخرین پیامبر ایمان نیاورده و این کار به معنای سرپیچی از فرمان خدا و عدم پیروی از پیامبران گذشته است (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۴)).

۵۴ | ۲

در سوره‌ی عصر می‌خوانیم: «إِنَّ الْإِنْسَانَ لَقَفَىٰ خُسْرٍ، إِلَّا الَّذِينَ آمَنُوا وَ عَمِلُوا الصَّالِحَاتِ... قطعاً انسان در زبان‌کاری است، مگر کسانی که **ایمان آوردند و کارهای شایسته انجام دادند...**»

«نیاز کشف راه درست زندگی» که با سؤال «**چگونه زیستن**» همراه است، دغدغه‌ی دیگر انسان‌های فکور و خردمند است، این دغدغه از آن جهت جدی است که انسان فقط یک بار به دنیا می‌آید و یک بار زندگی در دنیا را تجربه می‌کند.



زبان انگلیسی

۴ ۶۱ مری به او توصیه کرد که تنها به آن جا برود، اما او فکر نمی کرد که آن توصیه ی خوبی باشد.

توضیح: “advice” (توصیه، نصیحت) یک اسم غیرقابل شمارش است و بنابراین S جمع نمی گیرد و برای شمارش آن باید از “piece of” استفاده کنیم که قبل از اسم به کار می رود. دقت کنید که “good” (خوب) صفت است و در زبان انگلیسی، صفت قبل از اسم به کار می رود، نه پس از آن.

۳ ۶۲ کدام یک از موارد زیر از نظر گرامری غلط است؟

- (۱) سوزان باهوش است و انتظار دارم که او در امتحان به راحتی قبول شود.
 - (۲) بهترین راه بهبود سریع [زبان] انگلیسی تان تمرین زیاد است.
 - (۳) می خواهم که بچه هایم با هر شخصی که روبه رو می شوند خوب رفتار کنند.
 - (۴) مایکل سریع شنا می کند چون که بازوهای نیرومندی دارد.
- توضیح:** با توجه به ترتیب صحیح اجزای جملات، بعد از فعل اصلی (behave) در گزینه ی (۳) به قید حالت (nicely) نیاز داریم، نه صفت (nice).

۴ ۶۳ عمو جرج من [تا حالا] هرگز دریا را در زندگی اش ندیده است.

با این حال، هفته ی قبل از او شنیدم که برای قایق رانی برنامه ریزی می کند.

توضیح: با توجه به این که در جای خالی اول، گوینده ی جمله به تجربه ی عمومیش از ابتدای زندگی تا کنون اشاره می کند، به فعل در زمان حال کامل نیاز داریم؛ بنابراین یکی از گزینه های (۱) یا (۳) می تواند صحیح باشد. علاوه بر این، هر چند “has seen” در گزینه ی (۲) در زمان حال کامل است، اما به دلیل مثبت بودن فعل، در این جمله از نظر معنایی صحیح نیست. در مورد جای خالی دوم دقت کنید که فعل مورد نظر در جمله ی دوم، در زمان مشخصی از گذشته انجام شده و به پایان رسیده است؛ بنابراین در جای خالی دوم به فعل در زمان گذشته ی ساده (در این تست به “heard”) نیاز داریم.

۴ ۶۴ باید هنگامی که یک جراحی یا بیماری دارید که باعث می شود

برایتان واضح یا سریع فکر کردن سخت شود، از رانندگی اجتناب کنید.

توضیح: بعد از فعل “avoid” (اجتناب کردن از، خودداری کردن از) فعل دوم به صورت اسم مصدر (فعل ینگ دار) به کار می رود.

دقت کنید: بین “avoid” و فعل دوم، کاربرد ضمیر مفعولی (مانند “you” در گزینه های (۱) و (۳)) صحیح نیست.

۱ ۶۵ جهان به دلیل سیستم های ارتباطی و حمل و نقل مدرن، در

حال کوچک تر شدن است.

(۱) ارتباط؛ تماس

(۲) گفت و گو، مکالمه

(۳) درک، ادراک

(۴) رقابت

۳ ۵۵ با توجه به کلیدواژه ی «مُتَبَرِّأ نِعْمَةً» در این آیه ی شریفه این

خود مردم هستند که به واسطه ی اعمالشان از نعمت وجود امام زمان (عج) محروم اند، همان طور که امام علی (ع) می فرمایند: «زمین از حجت خدا (امام) خالی نمی ماند، اما خداوند به علت ستمگری انسان ها و زیاده روی شان در گناه، آنان را از وجود حجت در میانشان بی بهره می سازد.» تغییر نعمت ها معلول ارتکاب گناه است و این آیه مؤید این موضوع است.

۲ ۵۶ مطابق فرمایش امام کاظم (ع)، «کسانی پیام الهی را بهتر

می پذیرند که از معرفت برتری برخوردار باشند.» از آن جایی که تفکر (تأمل) اگر همراه با رعایت اصول صحیح تفکر و مبتنی بر داده های درست و محکم نباشد به معرفت صحیح منجر نخواهد شد، این گزینه صحیح نمی باشد.

۳ ۵۷ تنها عبارت «ب» صحیح است. انسان ها ویژگی های فطری

مشترکی دارند؛ از جمله این که از استعداد تفکر و قدرت اختیار برخوردارند.

بررسی سایر عبارات ها:

- (الف) به دنبال زیبایی ها، خوبی ها و کمالات نامحدودند.
- (ج) از فنا گریزان و در جست و جوی زندگی جاودانه هستند. [توجه کنید انسان به دنبال کمالات نامحدود است نه نواقص نامحدود.]
- (د) فضیلت های اخلاقی را دوست دارند و از رذائل اخلاقی بیزارند.

۴ ۵۸ هرگاه پیامبری از سوی خداوند مبعوث می شد، برای این که

مردم دریابند که وی با خداوند ارتباط دارد و از طرف او مأمور به پیامبری شده است، کارهای خارق العاده ای انجام می داد که هیچ کس بدون تأیید و اذن خداوند قادر به انجام آن ها نبود. قرآن کریم این کارهای خارق العاده را «آیت» یعنی نشانه و علامت نبوت می خواند و اندیشمندان اسلامی آن را «معجزه» می نامند.

میزان بهره مندی انسان ها از هدایت معنوی پیامبران به درجه ی ایمان و عمل آنان بستگی دارد. هر قدر درجه ی ایمان و عمل انسان ها بالاتر باشد، استعداد و لیاقت دریافت هدایت های معنوی را بیش تر کسب می کنند.

۳ ۵۹ یکی از ویژگی ها و فضایل امام علی (علیه السلام)، «عدالت

بی مانند» ایشان بود. امام از همان آغاز با الگو قرار دادن سیره و روش پیامبر (ص)، مبارزه با تبعیض و نابرابری و برقراری عدالت را سرلوحه ی کار خود قرار داد.

فقط در یک دوره ی کوتاه، چهار سال و نه ماهه، اداره ی حکومت به امام علی (علیه السلام) رسید.

۱ ۶۰ در بخشی از نامه ی امیرالمؤمنین (ع) به مالک اشتر

می خوانیم: «عده ای افراد مورد اطمینان را انتخاب کن تا درباره ی وضع طبقات محروم تحقیق کنند و به تو گزارش دهند. سپس برای رفع مشکلات آن ها عمل کن... ، زیرا این گروه [افراد محروم] پیش از دیگران به عدالت نیازمندند.»

به دلیل غایب بودن امام عصر، بهره مندی از ایشان در عصر غیبت کاهش می یابد. از این رو آن حضرت خود را به خورشید پشت ابر تشبیه کرده اند.



۶۶

۲

قربانیان سوانح جاده‌ای حدود یک چهارم بیماران بیمارستان را

تشکیل می‌دهند.

- (۱) ترک کردن؛ رها کردن
- (۲) تشکیل دادن؛ ساختن
- (۳) مراقبت کردن از
- (۴) مراقبت کردن

۶۷

۱

در بسیاری از جوامع، زبانی که به کار می‌برید، حالات [چهره] و کاربرد یا عدم کاربرد زبان عامیانه، حکایت از موقعیت اجتماعی شما دارد.

- (۱) منعکس کردن، بازتاباندن؛ حکایت از ... داشتن
- (۲) شامل ... بودن
- (۳) وابسته بودن، بستگی داشتن
- (۴) ارزش قائل شدن برای، قیمت‌گذاری کردن

۶۸

۴

بسیاری از بچه‌های کوچک این موقعیت را ندارند که به کمپ تابستانی زیبایی مانند این بروند، بنابراین باید قدر آن را بدانید.

- (۱) آزمایش کردن
- (۲) شناسایی کردن، شناختن
- (۳) توسعه یافتن؛ پیشرفت کردن؛ رشد کردن؛ توسعه دادن
- (۴) قدر ... را دانستن؛ قدردانی کردن از؛ درک کردن

۶۹

۱

به نظر می‌رسد بسیاری از دانشجویان زبان دوم اعتقاد دارند که یادگیری زبان ظرف چند ماه قابل دستیابی است، در حالی که در واقع آن یک فرآیند مادام‌العمر است.

- (۱) حقیقت، واقعیت
 - (۲) کارکرد، عملکرد
 - (۳) محصول
 - (۴) بی‌نظمی؛ آشفتگی؛ اختلال
- توضیح: در واقع (امر): in reality

۷۰

۳

دکتر بارها و بارها به او گفته است که سیگار را ترک کند، اما به نظر او از انجام آن ناتوان است.

- (۱) دور شدن
- (۲) [تلویزون و غیره] خاموش کردن
- (۳) ترک کردن؛ رها کردن
- (۴) مراقب بودن، مواظب بودن

بسیاری از موادی که استفاده می‌کنیم طبیعی هستند، مانند پنبه، پشم، چرم، چوب و فلز. آن‌ها از گیاهان یا حیوانات حاصل یا از زمین استخراج می‌شوند. پلاستیک‌ها می‌توانند به جای محصولات طبیعی استفاده شوند، و از آن‌ها برای تولید لباس‌ها، قسمت‌هایی از اتومبیل‌ها و بسیاری از محصولات دیگر استفاده می‌شود. پلاستیک‌ها مواد مصنوعی هستند، که بدان معنی است که از مواد شیمیایی در کارخانه‌ها ساخته می‌شوند. این مواد شیمیایی عمدتاً از نفت حاصل می‌شوند، اما از گاز طبیعی و زغال سنگ نیز [حاصل می‌گردند]. یک ویژگی مهم پلاستیک‌ها آن است که به راحتی شکل می‌گیرند. از آن‌ها می‌توان برای ساخت تمام انواع اشیاء و همچنین نخ برای منسوجات استفاده کرد. چسب‌های فوق‌العاده قوی، رنگ‌های بادوام و مواد سبک‌وزنی که مستحکم‌تر از فلز هستند؛ تمامی این محصولات از پلاستیک‌هایی با ویژگی‌های به خصوص ساخته می‌شوند. هیچ‌کدام را نمی‌توان با مواد طبیعی تولید کرد.

۷۱

۴

- (۱) در نتیجه‌ی
- (۲) با توجه به
- (۳) مشروط به این‌که
- (۴) در عوض، به جای

۷۲

۲

- (۱) محدوده، طیف
- (۲) محصول
- (۳) اندازه؛ اقدام
- (۴) مورد، نمونه

۷۳

۳

- (۱) عمیقاً؛ به شدت
- (۲) به ندرت
- (۳) عمدتاً، اساساً
- (۴) اخیراً، به تازگی

۷۴

۳

- (۱) کارکرد، عملکرد
- (۲) فشار
- (۳) کیفیت؛ ویژگی، خصوصیت
- (۴) سبک، شیوه

۷۵

۴

توضیح: با توجه به کاربرد صفت تفضیلی "stronger" (مستحکم‌تر)، در این جا جمله را با "than" کامل می‌کنیم.

یک پسر جوان فرانسوی سیستم خواندن بریل را در سن ۱۲ سالگی ابداع کرد. این شکل خواندن با هر [سیستم] دیگری متفاوت بود. آن کلمات را به نقاط برجسته در ترکیبات متفاوت تبدیل می‌کرد. سیستم بریل افراد نابینا را قادر ساخت تا بالاخره [بتوانند] بخوانند. لوئی خودش نابینا بود.

لوئی در ۴ ژانویه ۱۸۰۹، نزدیک پاریس متولد شد. او به صورت اتفاقی (بر اثر یک حادثه) نابینا شد. وقتی که فقط سه سال داشت، یک سوراخ‌کن فلزی را برداشت. سوراخ‌کن فلزی وسیله‌ای است که برای ایجاد سوراخ استفاده می‌شود. سوراخ‌کن فلزی لیز خورد و به چشمش آسیب زد. چشم او عفونت کرد و به زودی چشم دیگر [نیز] عفونت کرد. لوئی بینایی هر دو چشم [خودش] را از دست داد. این [شرایط] برای لوئی بسیار سخت بود، اما خیلی زود یاد گرفت که با نابینایی‌اش سازگار شود. او شروع به جست‌وجوی راه‌هایی کرد تا یادگیری را ادامه دهد. او به یک مدرسه‌ی خاص برای نابینایان رفت. زمانی که او آن‌جا بود، بر مبنای یک رمز قدیمی ارتش، درست کردن الفبایی [جدید] را آغاز کرد. آن از برآمدگی‌های برجسته و خط‌های مورب تشکیل می‌شد، اما [درست کردن این الفبا] فرآیندی طولانی بود. زمانی که لوئی برای تعطیلات به خانه رسید، شروع به آزمایش کردن سوراخ‌کن فلزی کردی کرد [و] برآمدگی‌هایی را بر روی کاغذ ایجاد کرد. هر حرف الفبا از شش نقطه تشکیل شده بود که به شکل‌های متفاوتی مرتب شده بودند. این باعث می‌شد که خواندن برای فرد نابینا بسیار سریع‌تر و آسان‌تر شود. لوئی بریل از همان وسیله‌ای استفاده کرد که باعث نابینایی‌اش شد تا به نابینایان در خواندن کمک کند! آن یک دستاورد شگفت‌انگیز بود.

۷۶

۲

کدام یک از برداشت‌های زیر را می‌توان در مورد لوئی بریل انجام داد؟

- (۱) لوئی با استفاده از سیستم بریل یاد گرفت کتاب بنویسد.
- (۲) حادثه‌ی بریل در نهایت منجر به بهبود زندگی افراد نابینا در همه‌جا شد.
- (۳) لوئی بریل می‌توانست از حمایت بیش‌تری از [طرف] والدینش بهره‌بربرد.
- (۴) لوئی بریل از خشم خودش برای بهبود زندگی‌اش استفاده کرد.



۸۴ ۳ باید دو طرف را در مخرج مشترک کسرها ضرب کنیم، یعنی
در $x(x-1)$:

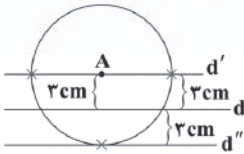
$$x(x-1)\left[\frac{x-3}{x-1} - \frac{2x-8}{x^2-x}\right] = x(x-1) \times \frac{k}{x^2-x}$$

$$\Rightarrow x^2 - 3x - 2x + 8 = k \Rightarrow x^2 - 5x + (8-k) = 0$$

$$P = \frac{c}{a} = \frac{8-k}{1} = 6 \Rightarrow 8-k=6 \Rightarrow k=2$$

دقت کنید: به ازای $k=2$ ، معادله به شکل $x^2 - 5x + 6 = 0$ در می آید که دارای ریشه های ۲ و ۳ است که هیچ کدام مخرج را صفر نمی کنند، یعنی $k=2$ قابل قبول است.

۸۵ ۱ مشاهده می شود که سه نقطه ی برخورد دارند.



توضیح: کلیه ی نقاطی که در فاصله ی ۶ سانتی متری از نقطه ی A قرار دارند، روی یک دایره به شعاع ۶ و مرکز A هستند و کلیه ی نقاطی که به فاصله ی ۳ سانتی متری از خط d قرار دارند، روی ۲ خط موازی به فاصله ی ۳ سانتی متری از d هستند.

۸۶ ۴ چون $\hat{D}_1 = \hat{C}_1$ ، طبق قضیه ی خطوط موازی، $BC \parallel DE$ می باشد.

ضمناً چون $\hat{D}_1 - \hat{E}_1$ ، پس مثلث CDE متساوی الساقین است و در نتیجه $CE = CD = 5$ واحد می باشد.
با استفاده از تعمیم قضیه ی تالس داریم:

$$\frac{AE}{AC} = \frac{ED}{BC}, AE = AC - EC = 8 - 5 = 3 \Rightarrow \frac{ED}{BC} = \frac{3}{8}$$

۸۷ ۲ چون $DE \parallel FC$ و $DF \parallel EC$ ، در نتیجه چهارضلعی DECF متوازی الاضلاع است. ضمناً می دانیم در هر متوازی الاضلاع، اضلاع روبه رو برابرند، در نتیجه داریم:



حال طبق تعمیم قضیه ی تالس داریم:

$$\frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC} \Rightarrow \frac{3}{8} = \frac{3}{BF+3} \Rightarrow BF=2$$

$$BC = 2+3 = 5$$

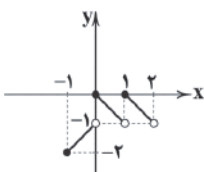
۸۸ ۱ می دانیم علامت و مقدار توابع قدرمطلق و جزء صحیح در نواحی مختلف فرق می کند، بنابراین دامنه را به قسمت هایی که تابع قدرمطلق و تابع جزء صحیح در آن جاها مقدار ثابتی دارند، تقسیم بندی می کنیم.

$$-1 \leq x < 0 \Rightarrow [x] = -1, |x| = -x \Rightarrow f(x) = -1+x$$

$$0 \leq x < 1 \Rightarrow [x] = 0, |x| = x \Rightarrow f(x) = -x$$

$$1 \leq x < 2 \Rightarrow [x] = 1, |x| = x \Rightarrow f(x) = 1-x$$

حال تابع را رسم می کنیم تا برد آن به دست آید:



$$\Rightarrow \text{برد تابع} = [-2, 0] - \{-1\}$$

۷۷ ۱ معنی کلمه ی "enabled" (قادر ساختن، توانایی دادن به) به نحوی که در پاراگراف اول به کار رفته چیست؟

- (۱) امکان پذیر کردن (۲) مجروح کردن، مصدوم کردن
(۳) مفید بودن، سودمند بودن (۴) قضاوت کردن

۷۸ ۳ بعد از خواندن این متن می توانید چه چیزی را در مورد لوئی بریل متوجه شوید؟

- (۱) او مذهبی و متعهد به فعالیت های مisionری (تبلیغ دین مسیحیت) بود.
(۲) او ثروتمند بود و زندگی تجملی داشت.
(۳) او سخت کوش و دارای پشتکار بود.
(۴) او تنبل و نامصمم بود.

۷۹ ۲ کدام جمله توضیح می دهد [که] چرا سیستم لوئی بریل موفق بود؟

- (۱) او شروع به جست و جوی راه هایی کرد تا به یادگیری ادامه دهد.
(۲) هر حرف الفبا شامل شش نقطه بود که به شکل متفاوتی مرتب شده بودند.
(۳) این باعث می شد که خواندن برای فرد نابینا بسیار سریع تر و آسان تر شود.
(۴) آن کشفی شگفت انگیز بود.

۸۰ ۴ کلمه ی "tool" (ابزار، وسیله) در پاراگراف سوم به "awl" اشاره دارد.

- (۱) سیستم بریل (۲) رمز ارتش
(۳) سیستم خواندن (۴) سوراخ کن فلزی

ریاضیات

۸۱ ۲

$x_0 = \frac{9+3}{2} = 6$
 $y_0 = \frac{12+4}{2} = 8$
شعاع دایره: فاصله ی مرکز با یکی از نقاط، مثلاً (۹، ۱۲)
 $r = \sqrt{(9-6)^2 + (12-8)^2} = 5$
حال فاصله ی نقطه ی (۱۱، ۳) را تا مرکز حساب می کنیم.

$d = \sqrt{(11-6)^2 + (3-8)^2} = \sqrt{5^2 + 5^2} = 5\sqrt{2}$
چون فاصله از شعاع بیش تر است، پس آن نقطه بیرون دایره می افتد.

۸۲ ۴

$$d = \frac{|-1-2\sqrt{2} \times 0 - m|}{\sqrt{1^2 + (2\sqrt{2})^2}} = \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{|-1-m|}{\sqrt{9}} = \frac{4}{3} \Rightarrow |-1-m| = 4$$

$$\Rightarrow \text{حالت (۱): } -1-m=4 \Rightarrow m=-5$$

$$\text{(۲) حالت: } -1-m=-4 \Rightarrow m=3$$

۸۳ ۳ نقطه ی (۰، -۶) در سهمی صدق می کند:

$$-6 = a(0-2)(0-3) \Rightarrow -6 = 6a \Rightarrow a = -1$$

$$\text{معادله ی سهمی: } y = -(x-2)(x-3)$$

منظور از بیش ترین مقدار سهمی، عرض رأس سهمی است.

$$\frac{2+3}{2} = \frac{5}{2}$$

طول رأس، وسط ۲ ریشه است:

در نتیجه عرض رأس، مقدار y به ازای $x = \frac{5}{2}$ می باشد.

$$y = -\left(\frac{5}{2}-2\right)\left(\frac{5}{2}-3\right) = -\frac{1}{2} \times \left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{4}$$

۹۴ ۴ ابتدا معادله‌ی لگاریتمی داده‌شده را با استفاده از خواص لگاریتمی ساده می‌کنیم:

$$\log_x (rx-1) + \log_x (x+1) = r \Rightarrow \log_x (rx-1)(x+1) = r$$

$$\Rightarrow \log_x (x^r + x - x - 1) = r$$

تعريف لگاریتم $\rightarrow 3x^2 + 2x - 1 = x^2 \Rightarrow 2x^2 + 2x - 1 = 0$

$$\Rightarrow 2X^2 + 2X = 1 \xrightarrow{\div 2} X^2 + X = \frac{1}{2} \quad (1)$$

$$\log_r(x^r + x + \frac{y}{r}) \stackrel{(1)}{=} \log_r(\frac{1}{r} + \frac{y}{r})$$

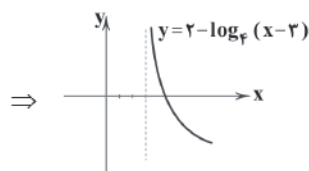
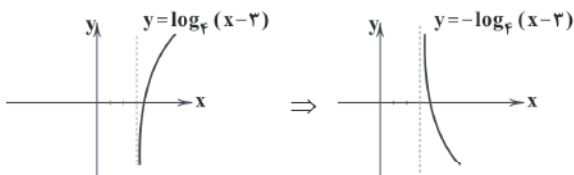
$$= \log_7 \frac{1}{7} = \log_7 7 = \log_7 7^1 = 1 \times 1 = 1$$

३ १५

$$y = r - \log_{\phi/r\Delta} \frac{1}{x-r} = r - \log_{\phi^{-1}} (x-r)^{-1} = r - \log_{\phi} (x-r)$$

$$\Rightarrow y = -\log_e(x-3) + 2$$

نمودار $\log_e X$ ، ابتدا باید ۳ واحد به سمت راست منتقل شود (به دلیل این که X به $X - 3$ تبدیل شده)، سپس نسبت به محور X ها قرینه شود (به دلیل علامت منفی) و سپس ۲ واحد بالا رود (به دلیل $+2$).



۱ ۹۶

$$\lim_{x \rightarrow y^+} \frac{[f(x)]^{\frac{1}{x}} |x^y + yx - \lambda|}{y - x^y} \stackrel{\circ}{=} \lim_{x \rightarrow y^+} \frac{f(x) |x + y(x - y)|}{(y - x)(y + x)}$$

در همسایگی راست عدد ۲، درون قدرمطلق مثبت است،

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x^2 - 4}{(x-2)(x+2)} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x-2}{x+2} = \frac{2-2}{2+2} = 0$$
 در نتیجه خودش بیرون می‌آید.

$$= \frac{6(2+4)(-1)}{2+2} = -9$$

$$\lim_{x \rightarrow \gamma^-} \frac{[\gamma x] |x^\gamma + \gamma x - \lambda|}{\gamma - x^\gamma} \stackrel{0}{=} \lim_{x \rightarrow \gamma^-} \frac{\Delta |(x + \gamma)(x - \gamma)|}{(\gamma - x)(\gamma + x)}$$

در همسایگی چپ عدد ۲، درون قدرمطلق منفی

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{-5(x+4) \cancel{(x-2)}^{\cancel{-1}}}{\cancel{(2-x)}(2+x)}$$

است، در نتیجه عبارت درون قدرمطلق، قرینه‌اش خارج می‌شود.

$$= \frac{(-5)(2+4)(-1)}{2+2} = 5/5$$

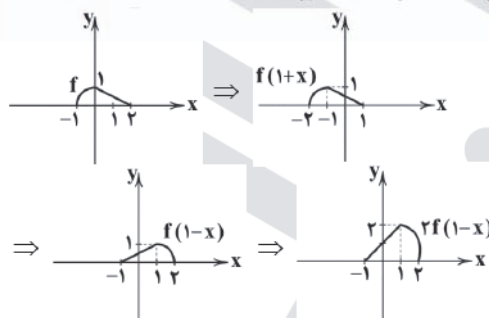
$$\text{جواب تست} = |-9 - 7/5| = 16/5$$

۸۹ ۳ برای به دست آوردن f^{-1} ، باید در زوج مرتب‌های تابع f ، جای مولفه‌های اول و دوم را عوض کنیم. پس اگر نقطه‌ای هم در f^{-1} باشد، اگر جای مولفه‌های اول و دوم آن را عوض کنیم، باید در f باشد.

یکی یکی گزینه‌ها را چک می‌کنیم. هر گزینه‌ای که با تعویض مولفه‌های اول و دوم، در f صدق کند، جواب مساله است. فقط گزینه‌ی (۳) درست است، زیرا:

$$f(v) = \varphi(v)^r + \psi(v) - r = v \Rightarrow (v, \varphi(v)) \in f \Rightarrow (\varphi(v), v) \in f^{-1}$$

۹۰ ۴ با استفاده از نمودار تابع f ابتدا نمودار تابع $f(1+x)$ را رسم می‌کنیم. برای این کار کافی است نمودار f را در امتداد محور x ها یک واحد به سمت چپ انتقال دهیم. سپس با تبدیل x به $-x$ به $f(1-x)$ می‌رسیم که قرینه نمودار $f(1+x)$ نسبت به محور y هاست. بالاخره نمودار $2f(1-x)$ را رسم می‌کنیم، برای این کار کافی است عرض نقاط نمودار $f(1-x)$ را دو برابر کنیم که نوعی انبساط در جهت محور y ها است:



$$\begin{aligned} & \frac{\sin(22^\circ) - 2\cos(24^\circ) - 1}{2\tan(-57^\circ) - \cot(42^\circ)} \\ &= \frac{\sin(18^\circ + 4^\circ) - 2\cos(18^\circ + 6^\circ) - 1}{-2\tan(36^\circ + 21^\circ) - \cot(36^\circ + 6^\circ)} \\ &= \frac{-\sin 4^\circ + 2\cos 6^\circ - 1}{-2\tan(21^\circ) - \cot 6^\circ} = \frac{-\frac{\sqrt{2}}{2} + 2(\frac{1}{2}) - 1}{-2\tan(18^\circ + 3^\circ) - \frac{\sqrt{3}}{3}} \\ &= \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{-2\tan 3^\circ - \frac{\sqrt{3}}{3}} = \frac{-\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{-\sqrt{2}}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{-\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{2}}{2\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{6} \end{aligned}$$

۹۲ ۲ در نقاطی که محور X ها قطع می‌شود، $y = 0$ می‌باشد:

$$\Rightarrow -r \cos(r\theta + \frac{\pi}{r}) = 0 \Rightarrow \cos(r\theta + \frac{\pi}{r}) = 0$$

$$\Rightarrow r_x + \frac{\pi}{3} = k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow r_x = k\pi + \frac{\pi}{6} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{12}$$

k	0	1	2	3	4	5
x	$\frac{\pi}{12}$	$\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{12}$	$\pi + \frac{\pi}{12}$	$\frac{3\pi}{2} + \frac{\pi}{12}$	$2\pi + \frac{\pi}{12}$	$-\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{12}$
	✓	✓	✓	✓	✗	✗

مشاهده شد که به ازای $k=0, k=1, k=2$ و $k=3$ ، جواب‌های قابل قبول در بازه به دست می‌آید، پس ۴ جواب دارد.

۹۳ ۲ باید مقدار تابع $y = (\frac{2}{8})^x$ برابر $\sqrt[4]{6/25}$ شود.

$$\sqrt{6/25} = \sqrt{\frac{625}{100}} = \sqrt{\frac{\Delta^2}{1.2}} = \frac{\Delta'}{1.2} = \frac{\Delta'}{1.2 \times \Delta^2}$$

$$= \frac{\frac{1}{\Delta^{\frac{1}{r}}}}{\frac{1}{r}} = \left(\frac{\Delta}{r}\right)^{\frac{1}{r}} = \left(\frac{r}{\Delta}\right)^{-\frac{1}{r}} \Rightarrow \left(\frac{r}{\Delta}\right)^x = \left(\frac{r}{\Delta}\right)^{-\frac{1}{r}} \Rightarrow x = -\frac{1}{r}$$



۹۷ | ۱

(نقطه‌ی توپر مقدار تابع را نشان می‌دهد، نه حد آن) $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 3$

$f(2) = 4$ ، یعنی عرض نقطه‌ی توپر $f(2) = 4$

$$\lim_{x \rightarrow (-3)^-} f(x) = 1$$

$$\Rightarrow 3 + 1 + 4 = 8 \text{ حاصل نهایی}$$

۹۸ | ۲

$$\left. \begin{aligned} \lim_{x \rightarrow (-3)^-} f(x) &= [-2(-3)^-] = [6^+] = 6 \\ \lim_{x \rightarrow (-3)^+} f(x) &= -2(-3) - 1 = 6 - 1 = 5 \end{aligned} \right\}$$

حد ندارد، در نتیجه در $x = -3$ ناپیوسته است.

$$\lim_{x \rightarrow 4^-} f(x) = -2(4) - 1 = -9$$

$$\lim_{x \rightarrow 4^+} f(x) = -\frac{(4)^2}{2} - \frac{4}{4} = -8 - 1 = -9$$

وجود ندارد: $f(4)$

چون $f(4)$ وجود ندارد، پس در $x = 4$ هم ناپیوسته است.

۹۹ | ۳

می‌دانیم اولی سفید است. پس آن را کنار می‌گذاریم. در نتیجه ۴ مهره‌ی سفید و ۶ مهره‌ی آبی باقی‌مانده است.

$$\text{احتمال آبی بودن} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

۱۰۰ | ۴

اگر تک‌تک داده‌ها را ۳ برابر کنیم و سپس ۱۰ واحد کم کنیم:

$$\sigma_y = 3\sigma_x, \bar{x}_y = 3\bar{x}_x - 10$$

$$\Rightarrow \frac{(CV)_y}{(CV)_x} = \frac{\frac{\sigma_y}{\bar{x}_y}}{\frac{\sigma_x}{\bar{x}_x}} = \frac{3}{\frac{3\bar{x}_x - 10}{\bar{x}_x}} = \frac{9}{7} \Rightarrow \frac{1}{3\bar{x}_x - 10} = \frac{3}{7} \Rightarrow \bar{x}_x = 15$$

$$\Rightarrow 9\bar{x}_x - 30 = 7\bar{x}_y \Rightarrow 2\bar{x}_x = 30 \Rightarrow \bar{x}_x = 15$$

$$\Rightarrow \bar{x}_y = 3\bar{x}_x - 10 = 3 \times 15 - 10 = 35$$

زیست‌شناسی

۱۰۱ | ۴

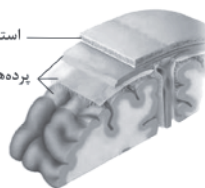
فقط مورد «الف» صحیح است. سامانه‌ی لیمبیک در احساساتی مانند ترس، خشم، لذت و نیز حافظه نقش ایفا می‌کند. این سامانه از مجموعه‌ای از ساختارها تشکیل شده است که با قشر مخ ارتباط دارد. مخ بزرگ‌ترین قسمت مغز است.

بررسی سایر موارد:

(ب) مخ و مخچه از دو نیم‌کره تشکیل شده‌اند که هر دو در تمام سطوح خود فقط با پرده‌ی داخلی پوشیده شده است.

(ج) بصل‌النخاع و هیپوتالاموس، هر دو ضربان قلب و فشار خون را کنترل می‌کنند که فقط بصل‌النخاع مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، سرفه، بلع و مرکز اصلی تنظیم تنفس است.

(د) هیپوکامپ و قشر مخ در یادگیری نقش دارند که هیپوکامپ چین‌خورده نیست.



۱۰۲ | ۳

کانال‌های دریچه‌دار سدیمی فقط در مرحله‌ی بالارو پتانسیل عمل فعال هستند و در بقیه‌ی مراحل پتانسیل عمل و هم‌چنین پتانسیل آرامش بسته هستند. پمپ سدیم - پتاسیم همواره فعال است و سه یون سدیم را به خارج و دو یون پتاسیم را به داخل می‌آورد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) علاوه بر مرحله‌ی پایین‌رو پتانسیل عمل (هنگام باز بودن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی)، در پتانسیل آرامش هم کانال هم‌چهار سدیمی بسته است، که در این حالت هم، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی نیز بسته است.

(۲) یون‌های سدیم همواره می‌توانند از طریق کانال‌های همیشه‌باز وارد یاخته شوند.

(۴) ممکن است یاخته در اوایل مرحله‌ی پایین‌رو پتانسیل عمل باشد؛ که پتانسیل غشای یاخته مثبت و کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته است.

۱۰۳ | ۱

یاخته‌های مخروطی در لکه‌ی زرد بیش‌تر از یاخته‌های استوانه‌ای هستند، نه این‌که یاخته‌های استوانه‌ای در لکه‌ی زرد نباشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) طبق شکل زیر یاخته‌های استوانه‌ای، بخش حاوی ماده‌ی حساس به نور طولی‌تری دارند.

محل قرارگیری ماده‌ی حساس به نور



(۳) گیرنده‌های استوانه‌ای در نور کم و گیرنده‌های مخروطی در نور زیاد تحریک می‌شوند. در نتیجه، گیرنده‌های استوانه‌ای حساسیت بیش‌تری نسبت به نور دارند. گیرنده‌های مخروطی دقت بیش‌تری دارند و امکان تشخیص جزئیات و رنگ‌ها را فراهم می‌کنند.

(۴) واکنش‌های وابسته به نور منجر به تجزیه‌ی ماده‌ی حساس به نور می‌شوند. ویتامین A برای تولید ماده‌ی حساس به نور لازم است.

۱۰۴ | ۲

خط جانبی بدن ماهی‌ها ساختارهایی در دو سوی بدن آن‌ها است که شامل کانالی در زیر پوست است. این کانال با سوراخ‌های متعددی به بیرون راه دارد. در این جانوران طناب عصبی پشتی درون سوراخ مهره‌ها قرار دارد و رشته‌های عصبی یا اعصاب از آن خارج می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) چیرچیرک در پاهای جلویی خود محفظه‌ی هوا دارد. این جانور یک حشره است؛ در حالی‌که ساختمان نردبان‌مانند در دستگاه عصبی مرکزی پلاتناریا دیده می‌شود.

(۳) در مگس گیرنده‌های شیمیایی که مزه‌ها را تشخیص می‌دهند در موهای حسی روی پاها قرار دارند. مگس یک حشره است و حشرات طناب عصبی پشتی ندارند (طناب عصبی شکمی و مغز، دستگاه عصبی حشرات را تشکیل می‌دهد).

(۴) مارها در سوراخ‌های جلو و پایین چشم خود گیرنده‌های دریافت‌کننده‌ی امواج فروسرخ دارد. بیش‌تر بودن اندازه‌ی مغز نسبت به وزن بدن، ویژگی مغز پرندگان و پستانداران است؛ در حالی‌که مار یک خزنده است.



۴) هر دو نوع تار ماهیچه‌ای می‌توانند مقداری اکسیژن به کمک میوگلوبین ذخیره کنند. در صورت طولانی شدن انقباض ماهیچه‌ها، هر دو نوع تار تند و کند می‌توانند اسید لاکتیک تولید کنند.

۱۰۷ ۱) همه‌ی موارد عبارت مورد نظر را به نادرستی تکمیل می‌کنند. انواعی از هورمون‌ها از جمله هورمون‌های آلدوسترون، پاراتیروئیدی و ضدادراری با اثر بر کلیه‌ها باعث بازجذب مواد می‌شوند.

بررسی موارد:

الف) هورمون آلدوسترون از بخش قشری غدد فوق‌کلیوی ترشح می‌شود. غده‌ی فوق‌کلیه در سطحی پایین‌تر از تیموس قرار گرفته است. ب) هورمون محرک فوق‌کلیه با اثر بر بخش قشری فوق‌کلیه باعث افزایش ترشح هورمون آلدوسترون می‌شود. هورمون آلدوسترون باعث افزایش بازجذب سدیم و به دنبال آن افزایش بازجذب آب و در نتیجه افزایش فشار خون می‌شود. ج) ترشح هورمون پاراتیروئیدی تحت تأثیر استرس قرار نمی‌گیرد. د) هورمون‌های آزادشده از هیپوفیز پسین که از جمله‌ی آن‌ها هورمون ضدادراری است (مؤثر بر کلیه‌ها)؛ به مویرگ‌های فاقد منفذ آزاد می‌شوند (سد خونی - مغزی).

۱۰۸ ۴) غده‌ی فوق‌کلیه برای پاسخ کوتاه‌مدت به شرایط تنش هورمون اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ترشح می‌کند و برای پاسخ دیرپا به شرایط تنش هورمون کورتیزول ترشح می‌کند. هورمون کورتیزول با تضعیف فعالیت دستگاه ایمنی موجب افزایش احتمال بروز سرطان می‌شود. هورمون کورتیزول نقشی در افزایش نفوذپذیری غشای یاخته‌ها نسبت به ورود گلوکز به یاخته‌ها ندارد. نکته: هورمون کورتیزول باعث افزایش غلظت گلوکز خون می‌شود، اما میزان نفوذپذیری غشای یاخته‌ها نسبت به گلوکز را افزایش نمی‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هنگام بروز پاسخ کوتاه‌مدت، هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ترشح می‌شوند. در هنگام آزاد شدن هورمون از بخش مرکزی فوق‌کلیه طی برون‌رانی، سطح غشای یاخته‌های عصبی به طور موقت افزایش می‌یابد. هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین، باعث افزایش تعداد تنفس می‌شود. هم‌زمان با افزایش تعداد تنفس، فعالیت عضله‌ی دیافراگم افزایش می‌یابد. ۲) با ترشح هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین میزان خون‌رسانی به ماهیچه‌های اسکلتی (از جمله عضله‌ی دوسر بازو) افزایش می‌یابد. با اثر این هورمون‌ها قطر نایوک‌ها نیز افزایش می‌یابد. ۳) هورمون کورتیزول نقشی در تنظیم میزان دفع سدیم از طریق ادرار ندارد، اما موجب کاهش فعالیت یاخته‌های دستگاه ایمنی می‌شود.

۱۰۹ ۲) پروتئین‌های مکمل و پرفورین هر دو سبب ایجاد روزنه و منفذ در غشای یاخته می‌شوند. پرفورین در غشای یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس منفذ ایجاد می‌کند. این یاخته‌ها در واقع یاخته‌های خودی هستند که دچار اختلال شده‌اند. به قولی به این می‌گویند یاخته‌ی خودی یاغی! اما پروتئین‌های مکمل بر روی غشای میکروب‌ها اثرگذار هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یکی از نشانه‌های بیماری‌های میکروبی، تب است. فعالیت میکروب‌ها در دماهای بالا کاهش می‌یابد. شرایط اسیدی بودن سطح پوست برای اغلب میکروب‌ها مناسب نیست. ۳) شناسایی عامل مهاجم به وسیله‌ی ویژگی‌های عمومی در خط دوم دفاعی بدن صورت می‌گیرد. به لنفوسیت‌هایی که در دفاع غیراختصاصی فعالیت می‌کنند یاخته‌های کشنده‌ی طبیعی می‌گویند. ۴) اینترفرون نوع II از یاخته‌های کشنده‌ی طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود و درشت‌خوارها را فعال می‌کند. این نوع اینترفرون نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی دارد. دقت داشته باشید که پروتئین‌های مکمل در فعال‌سازی درشت‌خوارها نقشی ندارند.

جانور	ساختار عصبی	دستگاه عصبی مرکزی	دستگاه عصبی محیطی	توضیحات
هیدر	شبکه‌ی عصبی	فاقد تقسیم‌بندی مرکزی و محیطی	مجموعه‌ای از نورون‌ها در دیواره‌ی بدن هیدر پراکنده است.	
پلاناریا	ساختمان نردبان مانند	مغز شامل چند گره عصبی + دو طناب عصبی	رشته‌های کوچک‌تر متصل به طناب‌ها	دو طناب عصبی موازی با رشته‌هایی به هم وصل می‌شوند و ساختار نردبان مانند ایجاد می‌کند.
حشرات	طناب عصبی شکمی	مغز شامل چند گره عصبی + طناب عصبی شکمی	رشته‌های عصبی که از مغز و طناب عصبی خارج شده‌اند.	طناب عصبی هر بند بدن یک گره عصبی دارد که فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.
مهره‌داران	طناب عصبی پشتی	مغز + طناب عصبی	رشته‌های عصبی متصل به مغز و طناب عصبی	بیش‌تر بودن اندازه‌ی نسبی مغز پرندگان و پستانداران نسبت به وزن بدن

۱۰۵ ۴) استخوان جمجمه (نوعی استخوان پهن) از مغز و استخوان ستون مهره (نوعی استخوان نامنظم) از نخاع محافظت می‌کند. مفصل ثابت تنها در بین استخوان‌های جمجمه دیده می‌شود. در میان استخوان‌های ستون مهره، مفصل متحرک از نوع مفصل لغزنده وجود دارد (به کلمات «هر» و «قطعی» در صورت سؤال دقت کنید).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در دوران جنینی، استخوان‌ها از بافت‌های نرمی تشکیل و به تدریج با افزوده شدن نمک‌های کلسیم سخت می‌شوند. ۲) استخوان‌های بدن به طور پیوسته دچار شکستگی‌های میکروسکوپی می‌شوند که نتیجه‌ی حرکات معمول بدن‌اند. ۳) هر استخوان از دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی تشکیل شده است. میزان و محل قرارگیری هر نوع بافت استخوانی در استخوان‌های مختلف متفاوت است.

۱۰۶ ۱) تارهای کند در اطراف خود مویرگ‌های خونی بیش‌تری نسبت به تارهای تند دارند. این تارهای ماهیچه‌ای برای بلند کردن وزنه تخصص نیافته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) هر دو نوع تار ماهیچه‌ای می‌تواند انرژی خود را با تنفس بی‌هوازی به دست آورند. در بین این تارها فقط تارهای کند برای دوی ماراتن ویژه شده‌اند. ۳) تارهای تند در افراد کم‌تحرك بیش‌تر دیده می‌شوند. همه‌ی تارهای ماهیچه‌ای اسکلتی می‌توانند برای تولید انرژی از اسیدهای چرب استفاده کنند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) هورمون LH عامل اصلی تخمک‌گذاری است. این هورمون ممکن است به دنبال افزایش هورمون استروژن و اثر خودتنظیمی مثبت آن در خون افزایش یابد.

(۲) تنها هورمونی که فولیکول را تحریک می‌کند تا بزرگ و بالغ شود، هورمون FSH است. این هورمون هم در زمان ریزش آندومتر رحم و هم در زمان تخمک‌گذاری افزایش پیدا می‌کند.

(۳) هورمون‌های استروژن و پروژسترون رحم را برای بارداری احتمالی آماده می‌کنند. دقت کنید علاوه بر فولیکول، جسم زرد و بخش قشری فوق‌کلیه هم می‌توانند هورمون جنسی ترشح کنند.

۱۱۴ ۱ تنها مورد «ج» عبارت مورد نظر را به نادرستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

(الف) گیاه توت‌فرنگی ساقه‌ی رونده دارد که به کمک آن، گیاهان جدیدی در محل گره‌ها ایجاد می‌کنند. گیاه پیاز دارای ساقه‌ی زیرزمینی کوتاه و تکمه‌مانندی است.

(ب) از فن کشت بافت برای تولید گیاهان با ویژگی‌های مطلوب و تولید انبوه آن‌ها در آزمایشگاه استفاده می‌شود.

(ج) غده‌ی تشکیل‌شده در گیاه سیب‌زمینی دارای جوانه است، ولی زنبق غده ندارد بلکه دارای زمین‌ساقه با جوانه‌های جانبی و انتهایی همانند ساقه‌ی هوایی است.

(د) نرگس و لاله هر دو دارای ساقه‌ی زیرزمینی کوتاه و تکمه‌مانندی هستند که بخشی از پیاز را در آن‌ها تشکیل می‌دهد.

۱۱۵ ۳ اگر لقاح انجام نشود، دانه‌ای نیز تشکیل نخواهد شد. پرتقال‌های

بدون دانه به این روش ایجاد می‌شوند. حال اگر لقاح انجام شود، اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین برود، دانه‌های نارس تشکیل می‌شوند که ریزند و پوسته‌ای نازک دارند. به چنین میوه‌هایی نیز، میوه‌ی بدون دانه می‌گویند. موزهای بدون دانه از این نوع‌اند. این میوه‌ها می‌توانند کاذب و یا حقیقی باشند. میوه‌ای که از رشد تخمدان ایجاد شده باشد، میوه‌ی حقیقی نامیده می‌شود؛ اگر در تشکیل میوه، قسمت‌های دیگر گل نقش داشته باشند، میوه کاذب است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اگر لقاح انجام نشود، دانه‌ای نیز تشکیل نخواهد شد. پرتقال‌های بدون دانه به این روش ایجاد می‌شوند. برای تشکیل چنین میوه‌هایی وجود محرک‌های رشد الزامی است. اما برای تولید میوه‌های بدون دانه‌ای که دانه‌های نارس دارند؛ به محرک‌های رشد نیازی نیست.

(۲) اگر لقاح انجام شود، اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین برود، دانه‌های نارس تشکیل می‌شوند که ریزند و پوسته‌ای نازک دارند. به چنین میوه‌هایی میوه‌ی بدون دانه می‌گویند. برخی از میوه‌های بدون دانه نیز پیش از لقاح و تشکیل دانه، به وجود می‌آیند.

(۴) در میوه‌هایی هم‌چون پرتقال، لقاحی صورت نمی‌گیرد و دانه‌ای تشکیل نمی‌شود.

۱۱۶ ۲ در کرم‌های پهن مثل کرم کبد، هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند. هم‌چنین زنبور ملکه و مار ماده با کمک پکرزایی یاخته‌ی تخم ایجاد می‌کند. در تمام این جانوران ایجاد گامت نیازمند تقسیم میوز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مورد کرم‌های حلقوی، مثل کرم خاکی، لقاح دوطرفی انجام می‌شود؛ یعنی وقتی دو کرم خاکی در کنار هم قرار می‌گیرند، اسپرم‌های هر کدام تخمک‌های دیگری را بارور می‌سازد. این جانوران خودلقاحی ندارند و به تنهایی نمی‌توانند زیگوت تولید کنند.

(۳) در جانوران دارای لقاح داخلی که تخم‌گذار هستند وجود پوسته‌ی ضخیم در اطراف تخم از جنین محافظت می‌کند. این جانوران در خشکی تخم‌گذاری می‌کنند در حالی که لایه‌ی ژله‌ای محافظت‌کننده مخصوص تخم‌گذاری در آب است.

(۴) برای هم‌زمان شدن ورود گامت‌ها به آب (نه تولید گامت) عوامل متعددی دخالت دارد از جمله دمای محیط، طول روز، آزاد کردن مواد شیمیایی توسط نر یا ماده یا بروز بعضی رفتارها مثل رقص عروسی در ماهی‌ها.

۱۱۰ ۲ ماده‌ی 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 ماده‌ی مخاطی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عرق و اشک با داشتن آنزیم لیزوزیم 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 برنده‌ی باکتری در خط دفاعی اول، لیزوزیم است. لیزوزیم علاوه بر مخاط (ماده‌ی چسبناک) در عرق، اشک و بزاق نیز دیده می‌شود.

(۴) یاخته‌های مرده‌ی چسبیده به میکروب در لایه‌ی 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.

۱۱۱ ۳ تتراده‌ها در متافاز ۱ در استوای یاخته قرار می‌گیرند و

کروماتیدهای خواهری نیز در مرحله‌ی آنافاز ۲ از یک‌دیگر جدا می‌شوند. در بین این مراحل، مولکول‌های دنا‌ی خطی یاخته همانندسازی نمی‌کنند و تعداد آن‌ها افزایش نمی‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هستک‌ها در مرحله‌ی پروفاز ۲ و تلوفا‌ز ۱، درون یاخته‌ها دیده می‌شوند.

(۲) در مرحله‌ی پروفاز ۲، آنزیم‌های تجزیه‌کننده‌ی غشای هسته فعال هستند.

(۴) معمولاً در پایان میوز ۱ تقسیم میان‌یاخته انجام می‌شود. برای انجام تقسیم میان‌یاخته کمربندی انقباضی از رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین در میانه‌ی یاخته ایجاد می‌شود.

۱۱۲ ۳ بخش (۱) مربوط به غده‌ی وزیکول سمنال، بخش (۲) مربوط به

غده‌ی پیازی میزراهی، بخش (۳) مربوط به غده‌ی پروستات و بخش (۴) مربوط به مثانه است. یک جفت غده به نام پیازی میزراهی به میزراه متصل می‌شوند. این غده‌ها که به اندازه‌ی خودفرنگی‌اند، ترشحات قلیایی و روان‌کننده‌ای را به مجرا اضافه می‌کنند. غده‌ی پروستات با ترشح مایعی شیرین‌رنگ و قلیایی به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور اسپرم به سمت گامت ماده، کمک می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مجرای اسپرم‌بر از درون غده‌ی پروستات عبور می‌کند، نه غدد وزیکول سمنال و پیازی میزراهی.

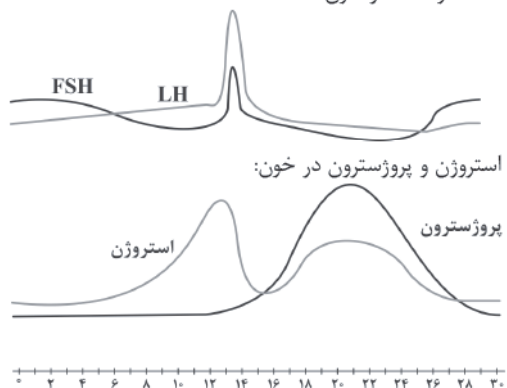
(۲) در بدن یک مرد بالغ تنها یک عدد غده‌ی پروستات وجود دارد.

(۴) غده‌ی پروستات (نه مثانه) حالت اسفنجی دارد.

۱۱۳ ۴ هورمون LH فقط در نیمه‌ی نخست چرخه‌ی تخمدان افزایش

پیدا می‌کند.

غلظت هورمون FSH و LH در خون:





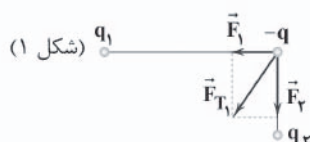
۱۲۰ ۴ لپه‌هایی که از خاک بیرون می‌آیند می‌توانند از انرژی نور خورشید استفاده کنند و برای مدت کوتاهی فتوسنتز انجام دهند. لپه‌هایی که از خاک بیرون می‌آیند معمولاً متعلق به گیاهان دولپه‌ای هستند. البته در برخی گیاهان تک‌لپه‌ای نظیر پیاز نیز لپه از خاک خارج می‌شود. در دانه‌های گیاهان با ترشح هورمون جیبرلین از یاخته‌های رویان، آنزیم‌های گوارشی دانه آزاد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- در این گیاهان رویش روزمینی دیده می‌شود.
- در گیاهانی نظیر لوبیا، ریشه و ساقه‌ی رویانی از یک محل از دانه خارج می‌شوند.
- در گیاهان دولپه‌ای مثل لوبیا (که رویش روزمینی دارد) مشخص‌ترین بخش رویان، لپه‌ها هستند. در دانه‌ی این گیاهان آندوسپرم وجود ندارد.

فیزیک

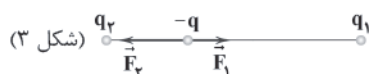
$$q_1 = q_2 = q$$



$$\Rightarrow F_T = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} \text{ دو نیرو بر هم عمود هستند.}$$



$$\Rightarrow F_T = F_1 + F_2 \text{ دو نیرو هم‌راستا و هم‌جهت هستند.}$$



$$\Rightarrow F_T = |F_1 - F_2| \text{ دو نیرو هم‌راستا ولی در خلاف جهت هم هستند.}$$

$$\Rightarrow F_T > F_1 > F_T$$

۱۲۲ ۲ در جدول تریوالکتریک از بالا به پایین الکترون‌خواهی در مواد افزایش می‌یابد، یعنی الکترون‌خواهی جسم B از جسم A بیش‌تر است. بنابراین در اثر مالش این دو جسم به یکدیگر، الکترون از جسم A جدا شده و به جسم B منتقل می‌شود.

$$۱۲۳ ۳$$

توجه: چون بار الکتریکی منفی است، نیروی الکتریکی وارد بر آن در خلاف جهت حرکت آن می‌باشد.
از قضیه‌ی کار و انرژی جنبشی استفاده می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} W_E &= \Delta K = \frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2) \\ W_E &= F_E d \cos \theta = |q| E d \cos \theta \\ |q| &= e \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow |q| E d \cos \theta = \frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 9.1 \times 10^{-31} \times (0 - v_0^2) = 1.6 \times 10^{-19} \times 1.25 \times 10^{-3} \times \cos 18^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 9.1 \times 10^{-31} \times (0 - v_0^2)$$

$$\Rightarrow v_0 = 2.0 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 2 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۱۷ ۴ در حین بسته شدن برگ‌های گیاه حساس، فشار تورژسانس در یاخته‌های قاعده‌ی برگ تغییر می‌کند. برای تغییر فشار تورژسانس در این یاخته‌ها باید غلظت یون‌ها در آن‌ها تغییر کند. پس نفوذپذیری غشای این یاخته‌ها نسبت به برخی یون‌ها افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- باز و بسته شدن برگ گیاه گوشتخوار مستقل از میزان نور محیط اطراف گیاه است.
- در هنگام بسته شدن برگ‌های گیاه حساس، فشار تورژسانس در همه‌ی یاخته‌های قاعده‌ی برگ تغییر می‌کند. در حقیقت فشار تورژسانس در یاخته‌های نزدیک به برگ‌چهی مقابل کاهش و در یاخته‌های دور از برگ‌چهی مقابل افزایش می‌یابد. پس فشار تورژسانس در برخی یاخته‌های قاعده‌ی برگ افزایش می‌یابد. از طرفی هنگام باز شدن برگ‌های این گیاه، این فرایند به طور معکوس انجام می‌شود. پس فشار تورژسانس برخی یاخته‌ها کاهش و برخی افزایش می‌یابد.
- بسته شدن برگ‌های گیاه گوشتخوار مستقل از رشد آن است.

۱۱۸ ۲ در مرحله‌ی اینترفاز، سانتیریول‌ها مضاعف می‌شوند و در مرحله‌ی آنافاز، رشته‌های دوک کوتاه می‌شوند. در این بین، در مرحله‌ی پروفاز و پرومتافاز، آنزیم‌های تجزیه‌کننده‌ی غشای هسته فعالیت دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- هم‌زمان با دور شدن جفت سانتیریول‌ها از یکدیگر، دوک تقسیم تشکیل می‌شود. کمی پس از تشکیل دوک تقسیم، رشته‌های دوک تقسیم به سانترومرها متصل می‌شوند.
- در مرحله‌ی آنافاز، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند. در مرحله‌ی تولفاز، پوشش هسته تشکیل می‌شود. در انتهای مرحله‌ی تولفاز در تقسیم یاخته‌های گیاهی، ریزکیسه‌های جسم گلزی در میانه‌ی یاخته به یکدیگر متصل می‌شوند و صفحه‌ی یاخته‌ای را ایجاد می‌کنند، ولی در یاخته‌های بدن ما تقسیم سیتوپلاسم بدون تشکیل صفحه‌ی یاخته‌ای انجام می‌شود.
- در مرحله‌ی S در چرخه‌ی یاخته، تعداد کروماتیدها در یاخته افزایش می‌یابد و در مرحله‌ی G₂ همانندسازی سانتیریول‌ها انجام می‌شود. در مرحله‌ی اینترفاز در چرخه‌ی یاخته، کروموزوم‌ها با میکروسکوپ نوری دیده نمی‌شوند؛ بلکه در مرحله‌ی پروفاز به تدریج با میکروسکوپ نوری قابل رؤیت می‌شوند.

۱۱۹ ۱ هورمون آبسیزیک اسید می‌تواند موجب بسته شدن روزنه‌های گیاهان شود. در هنگام بسته شدن روزنه‌های گیاهی، فشار تورژسانس در یاخته‌های نگهبان روزنه کاهش و در یاخته‌های روپوستی اطراف آن‌ها افزایش می‌یابد. هورمون آبسیزیک اسید هم‌چنین مانع رشد جوانه‌های گیاهی شده و تولید ATP در یاخته‌های این جوانه‌ها را کاهش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- هورمون سیتوکینین سرعت پیر شدن اندام‌های هوایی گیاهان را کاهش می‌دهد. ریشه معمولاً یک اندام زیرزمینی در گیاهان محسوب می‌شود. هورمون سیتوکینین سرعت تقسیم یاخته‌ای را در گیاهان افزایش می‌دهد.
- با اثر هورمون اکسین، انعطاف‌پذیری دیواره‌ی یاخته‌های گیاهی افزایش می‌یابد و در نتیجه‌ی آن امکان رشد طولی یاخته‌ها فراهم می‌شود. هورمون اکسین هم‌چنین با مهاجرت به جوانه‌های جانبی می‌تواند تولید اتیلن را در این جوانه‌ها تحریک کند.
- هورمون اتیلن موجب افزایش رسیدگی میوه‌ها می‌شود. این هورمون هم‌چنین در هنگام ریزش برگ‌ها، تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده‌ی دیواره‌ی یاخته را تحریک می‌کنند.



بنابراین در حالت اول، آمپرسنج ایده‌آل $1A$ را نشان می‌دهد.

در حالت دوم مقاومت R_p دو برابر شده و برابر با 10Ω می‌شود. حالا مراحل طی شده را دوباره تکرار می‌کنیم:

$$R'_{eq} = R_{1,2} + R'_p = 5 + 10 = 15\Omega$$

$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_{eq}} = \frac{6}{15} = 4A.$$

$$V'_p = R'_p I' = 10 \times 4 = 40V$$

$$I'_1 + I'_p = I' \Rightarrow x + 5x = 4 \Rightarrow x = \frac{2}{3}A$$

بنابراین در حالت جدید ولت‌سنج ایده‌آل عدد $40V$ و آمپرسنج ایده‌آل عدد $\frac{2}{3}A$ را نشان می‌دهند و داریم:

$$\begin{cases} \frac{I'_1}{I_1} = \frac{2}{1} = \frac{2}{3} \\ \frac{V'_p}{V_p} = \frac{40}{20} = \frac{4}{3} \end{cases}$$

۱- وقتی کلید K باز است، جریان در مدار از رابطه‌ی

$$I = \frac{\varepsilon}{R_1 + R_p + r}$$

مقاومت R_1 و R_p با هم موازی شده و در نتیجه مقاومت معادل آن‌ها از مقدار مقاومت هر کدام از آن‌ها کمتر می‌شود ($R_{1,2} < R_p$). بنابراین جریان

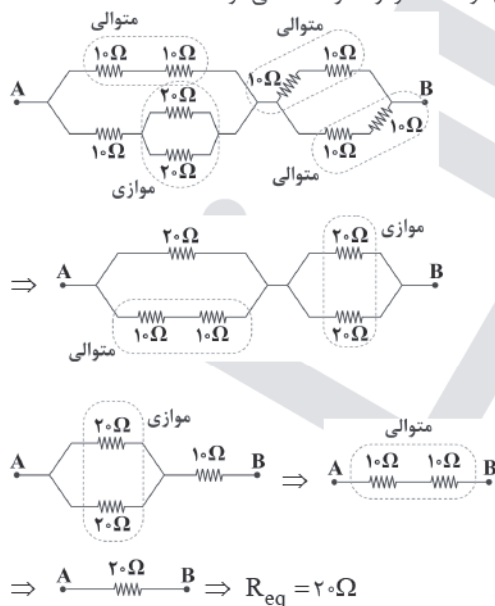
در مدار با توجه به رابطه‌ی $I' = \frac{\varepsilon}{R_{1,2} + R_p + r}$ (مخرج کاهش می‌یابد)

افزایش می‌یابد.

۲- وقتی کلید K باز است ولت‌سنج، ولتاژ دو سر باتری را با توجه به رابطه‌ی $V = \varepsilon - Ir$ اندازه می‌گیرد، اما با بسته شدن کلید با توجه به مطالب شماره‌ی (۱) جریان افزایش یافته و در نتیجه ولتاژ دو سر باتری با توجه به رابطه‌ی $V' = \varepsilon - I'r$ کاهش می‌یابد، زیرا افت پتانسیل درون باتری، افزایش یافته است.

۱۲۹ ۲ با توجه به شکل مدار، دو سر مقاومت‌های 20Ω اهمی (سمت

چپ مدار) اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شوند.



۱۲۴ ۲ برای این‌که با استفاده از رابطه‌ی $C = \kappa \varepsilon_0 \frac{A}{d}$ فاصله‌ی بین

صفحه‌های خازن را به دست آوریم، ابتدا باید ظرفیت خازن را محاسبه کنیم.

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow C = \frac{2U}{V^2} = \frac{2 \times 4 \times 10^{-3}}{(1000)^2} = 8 \times 10^{-9} F$$

$$C = \kappa \varepsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow d = \kappa \varepsilon_0 \frac{A}{C} = \frac{4 \times 8 / 8 \times 10^{-12} \times 0.5}{8 \times 10^{-9}}$$

$$d = 2 \times 10^{-3} m = 2/2 mm$$

۱۲۵ ۴ از آن جایی که در صورت سؤال ذکر شده است که دما ثابت

است، می‌توان نتیجه گرفت که رسانای موردنظر با توجه به نمودار $V-I$ ، غیراھمی است. زیرا برای یک رسانای اھمی در دمای ثابت، نمودار $V-I$ باید خط راستی باشد که از مبدأ مختصات می‌گذرد. هم‌چنین شیب خط واصل از مبدأ به نقطه‌ی موردنظر برابر با مقاومت $(\frac{V}{I})$ رسانا در آن نقطه می‌باشد، در نتیجه چون شیب خط واصل به نقطه‌ی B از شیب خط واصل به نقطه‌ی A بیش‌تر است. بنابراین $R_B > R_A$ است.

۱۲۶ ۳ با توجه به صورت مسأله، جریان الکتریکی در نقاط مختلف

سیم با هم برابر است. بنابراین:

$$R_{AC} = \frac{V_{AC}}{I_{AC}} = \frac{1}{I}$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{\text{ثابت } A, \rho} \frac{R_{AB}}{R_{AC}} = \frac{L_{AB}}{L_{AC}}$$

$$\Rightarrow R_{AB} = \frac{(100-30)}{100} \times R_{AC} = \frac{70}{100} \times \frac{1}{I} = \frac{7}{I}$$

$$V_{AB} = R_{AB} \times I_{AB} = \frac{7}{I} \times I = 7V$$

$$\frac{R_{CD}}{R_{AC}} = \frac{L_{CD}}{L_{AC}} \Rightarrow R_{CD} = \frac{60}{100} R_{AC} = \frac{60}{100} \times \frac{1}{I} = \frac{6}{I}$$

$$\Rightarrow V_{CD} = R_{CD} \times I_{CD} = \frac{6}{I} \times I = 6V$$

۱۲۷ ۱ ابتدا مقاومت معادل مدار

و جریان خروجی از باتری را در حالت اول به دست می‌آوریم:



$$R_1 = 30\Omega \Rightarrow R_{1,2} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{30 \times 6}{30 + 6} = 5\Omega$$

$$R_{1,2} \Rightarrow R_{eq} = R_{1,2} + R_p = 5 + 5 = 10\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{60}{10} = 6A$$

بنابراین جریان عبوری از مقاومت R_p برابر با $6A$ می‌شود و عدد نشان داده شده توسط ولت‌سنج برابر است با:

$$V_p = R_p I = 5 \times 6 = 30V$$

همان‌طور که در شکل بالا می‌بینید، اگر جریان عبوری از مقاومت R_1 را برابر با x در نظر بگیریم، چون مقاومت R_p ، $\frac{1}{5}$ مقاومت R_1 است، طبق

رابطه‌ی $I = \frac{V}{R}$ جریان عبوری از مقاومت R_p برابر با $5x$ می‌شود و داریم:

$$I_1 + I_p = 6A \Rightarrow x + 5x = 6 \Rightarrow x = 1A$$

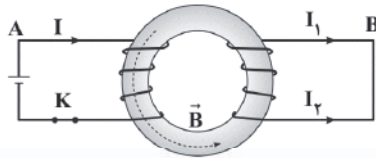


جریان عبوری از القاگر برابر با جریان الکتریکی عبوری از مقاومت R_1 و برابر با $8A$ است و داریم:

$$U = \frac{1}{2}LI^2 = \frac{1}{2}(100)(64) = 3200 \text{ J}$$

همان طور که در نمودار شار مغناطیسی برحسب زمان دیده می شود، در بازه های زمانی t_1 تا t_2 و t_2 تا t_3 شار ثابت مانده است، بنابراین نیروی محرکه ی القایی در تمامی لحظات این بازه های زمانی برابر صفر است. اما در بازه ی زمانی t_1 تا t_2 شار به صورت خطی کاهش می یابد، در نتیجه مقدار لحظه ای آهنگ تغییر شار با مقدار متوسط آن برابر است. بنابراین با کاهش شار با توجه به رابطه ی $\mathcal{E} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ مقدار نیروی محرکه ی القایی متوسط، مثبت می شود و در بازه ی زمانی t_1 تا t_2 با افزایش شار، مقدار نیروی محرکه ی القایی متوسط، منفی می شود.

۱- وقتی کلید K بسته می شود، با توجه به قطب های باتری در مدار A و با توجه به قاعده ی دست راست، جهت میدان مغناطیسی در حلقه ی آهنی به صورت پادساعتگرد می باشد. در نتیجه با عبور میدان مغناطیسی از مدار سیمولوله ی B ، مطابق با قانون لنز، جریانی در سیمولوله القا می شود که با عامل به وجود آورنده ی خود مخالفت کند، بنابراین جهت جریان در مدار B ساعتگرد (I_1) می شود. ۲- اما اگر کلید K باز شود، مقدار میدان مغناطیسی و در پی آن شار مغناطیسی عبوری از مدار سیمولوله ی B کاهش یافته و دوباره طبق قانون لنز، جریان جهت مخالف حالت قبل، یعنی پادساعتگرد (I_1) در سیمولوله القا می شود.



$$\mathcal{E} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{\Delta(BA \cos \theta)}{\Delta t} \quad \theta = 0^\circ \text{ ثابت} \rightarrow \mathcal{E} = -B \frac{\Delta A}{\Delta t} \quad (1)$$

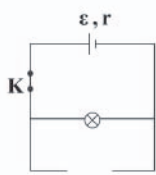
میله در مدت زمان Δt مسافت $v\Delta t$ را طی می کند. اگر طول میلۀ ℓ فرض کنیم:

$$\Delta A = \ell v \Delta t \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \mathcal{E} = -B \frac{\ell v \Delta t}{\Delta t} = -B \ell v$$

$$\Rightarrow |\mathcal{E}| = |B \ell v| = |5 \times 10^{-4} \times 4 \times 20| = 40 \text{ V}$$

$$\bar{I} = \frac{|\mathcal{E}|}{R} \Rightarrow \bar{I} = \frac{40}{8} = 5 \text{ A}$$



شکل (۱)

اما با گذشت زمان جریان به تدریج افزایش یافته و به یک مقدار ثابت می رسد. به این معنی که آهنگ تغییر جریان نسبت به زمان صفر می شود. با توجه به این که جریان ثابت می شود، نیروی محرکه ی القایی در القاگر نیز صفر شده و لذا القاگر مانند یک سیم بدون مقاومت (در صورت سؤال اشاره شده است) رفتار کرده و دو سر لامپ اتصال کوتاه شده (تمام جریان از القاگر عبور می کند) و لامپ خاموش می شود. (شکل ۲)



شکل (۲)

با توجه به شکل مدار، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت های R_1 ، R_2 و R_3 با هم برابر می باشد، زیرا با هم موازی هستند.

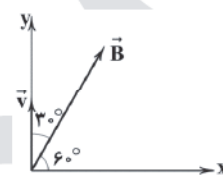
بنابراین با توجه به رابطه ی $P = \frac{V^2}{R}$ برای توان مصرفی مقاومت ها، هر مقاومتی که مقدار مقاومت آن کم تر باشد، توان آن بیش تر است و مقاومت های یکسان نیز توان یکسانی دارند.

$$\left. \begin{aligned} P &= \frac{V^2}{R} \\ R_1 &= R_2 > R_3 \\ V_1 &= V_2 = V_3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow P_2 = P_1 < P_3$$

$$F_{ABCDE} = F_{AB} + F_{BC} + F_{CD} + F_{DE} = F_{BC} + F_{DE}$$

با توجه به شکل در قسمت های AB و CD چون سیم هم راستا و هم جهت با میدان مغناطیسی است ($\theta = 0^\circ$)، بنابراین نیروی مغناطیسی وارد بر آن ها صفر می باشد و در دو قسمت BC و DE نیرو به صورت درون سو وارد می شود و لذا هر دو با هم جمع می شوند.

$$\begin{aligned} F_{ABCDE} &= I \ell_{BC} B \sin 90^\circ + I \ell_{DE} B \sin 30^\circ \\ &= 4 \times 10^{-2} \times 5 \times 10^{-4} \times 1 + 4 \times 10^{-2} \times 5 \times 10^{-4} \times \frac{1}{2} \\ &\Rightarrow F_{ABCDE} = 3 \times 10^{-5} \text{ N} \end{aligned}$$



با توجه به شکل مقابل، زاویه ی بین راستای بردار میدان مغناطیسی و بردار سرعت ذره برابر 30° است.

$$\begin{aligned} F &= |q| v B \sin \theta = 50 \times 10^{-6} \times 2000 \times 120 \times 10^{-4} \times \sin 30^\circ \\ F &= 0.6 \times 10^{-3} \text{ N} \end{aligned}$$

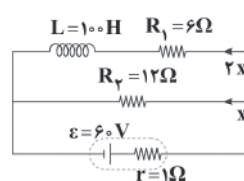
با توجه به قاعده ی دست راست، نیروی وارد بر بار مثبت درون سو است، اما چون بار مورد نظر منفی است، بنابراین جهت نیروی وارد بر آن معکوس می شود، در نتیجه جهت نیرو برون سو است.

ابتدا مقاومت معادل مدار را به دست می آوریم:

$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = 4 \Omega$$

حال بزرگی جریان الکتریکی خروجی از باتری را به دست می آوریم:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{60}{4 + 1} = 12 \text{ A}$$



همان طور که در شکل مقابل می بینید چون مقاومت الکتریکی القاگر آرمانی برابر صفر است، می توانیم بگوییم که مقاومت الکتریکی شاخه ی بالا نصف مقاومت الکتریکی شاخه ی پایین می باشد. بنابراین اگر جریان الکتریکی عبوری از مقاومت R_2 را برابر x در نظر بگیریم، جریان الکتریکی عبوری از مقاومت R_1 برابر $2x$ می شود و داریم:

$$2x + x = 12 \Rightarrow x = 4 \text{ A}$$



بازده درصدی کل را می‌توان از حاصل ضرب بازده سه مرحله به دست آورد:

$$R = \left[\frac{80}{100} \times \frac{66.7}{100} \times \frac{60}{100} \right] \times 100 = 32\%$$

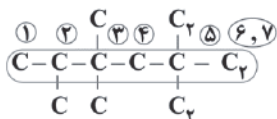
$$\frac{\text{کیلوگرم سولفوریک اسید}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{P}{100} \times \frac{R}{100} \times \text{کیلوگرم گوگرد}$$

$$\Rightarrow \frac{x \text{ kg S} \times \frac{80}{100} \times \frac{32}{100}}{2 \times 32} = \frac{500 \text{ kg H}_2\text{SO}_4}{2 \times 98} \Rightarrow x = 637.75 \text{ kg S}$$

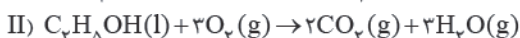
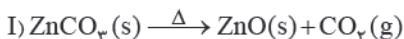
۱ ۱۴۴ روش گیاه‌پالایی برای استخراج فلزهای روی و نیکل مقرون به صرفه نیست. زیرا درصد این فلزات در کانی‌های سنگی آن به اندازه‌ای است که استخراج از معادن آن صرفه‌ی اقتصادی بیش‌تری دارد. هم‌چنین حجم گیاه مصرفی نسبت به درصد و ارزش ریالی این فلزات، مقرون به صرفه نیست و سطح زیادی از زمین زیر کشت می‌رود.

۲ ۱۴۵ به نحوی انتخاب زنجیر اصلی و شماره‌گذاری اتم‌های کربن آن دقت کنید:

۵ - دی اتیل - ۲، ۳ - تری متیل هپتان



۱ ۱۴۶ معادله‌ی واکنش‌های تجزیه‌ی روی کربنات و سوختن الکل معمولی به صورت زیر است:



ابتدا مقدار CO_2 حاصل از واکنش (I) را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ g CO}_2 = 32/4 \text{ g ZnO} \times \frac{1 \text{ mol ZnO}}{81 \text{ g ZnO}} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol ZnO}} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$= 17/6 \text{ g CO}_2$$

اکنون جرم اتانول مصرفی را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g C}_4\text{H}_9\text{OH} = \frac{100}{80} \times 17/6 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol C}_4\text{H}_9\text{OH}}{2 \text{ mol CO}_2} \times \frac{46 \text{ g C}_4\text{H}_9\text{OH}}{1 \text{ mol C}_4\text{H}_9\text{OH}} = 11/5 \text{ g C}_4\text{H}_9\text{OH}$$

۳ ۱۴۷ همان‌طور که در سؤال عنوان شد، منظور از ارزش سوختی، مقدار گرمای حاصل از سوختن یک گرم سوخت است. از آن‌جا که ارزش سوختی بنزین بیش‌تر از زغال‌سنگ است، می‌توان نتیجه گرفت که ارزش سوختی بنزین، ۱/۶ برابر ارزش سوختی زغال‌سنگ است.

بنابراین ارزش سوختی زغال‌سنگ و بنزین را به ترتیب برابر با a و $1/6a$ کیلوژول بر گرم در نظر می‌گیریم. ابتدا حساب می‌کنیم از سوختن 120 L بنزین چقدر گرما آزاد می‌شود:

$$? \text{ kJ} = 120 \times 10^3 \text{ ml بنزین} \times \frac{1/6 \text{ g بنزین}}{1 \text{ ml بنزین}} \times \frac{1/6 \text{ kJ}}{1 \text{ g بنزین}} = 14400 \text{ kJ}$$

اکنون حساب می‌کنیم این مقدار گرما از سوختن چند کیلوگرم زغال‌سنگ به دست می‌آید.

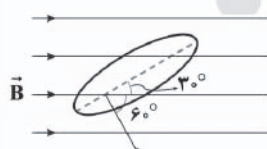
$$? \text{ kg زغال سنگ} = 14400 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ kg زغال سنگ}}{1000 \text{ g زغال سنگ}} \times \frac{1 \text{ g زغال سنگ}}{1 \text{ kJ}} = 144 \text{ kg زغال سنگ}$$

۴ ۱۳۸ با توجه به نمودار، بیشینه جریان $I_m = 6 \text{ A}$ است و چون ربع دوره در مدت زمان 2 ms طی شده است، بنابراین دوره‌ی تناوب $T = 4 \times 2 \text{ ms} = 8 \text{ ms}$ است.

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \xrightarrow{T=8 \text{ ms} = 8 \times 10^{-3} \text{ s}} I = 6 \sin\left(\frac{2\pi}{8 \times 10^{-3}}t\right)$$

$$\Rightarrow I = 6 \sin(250\pi t)$$

۳ ۱۳۹



$$\Phi_1 = BA_1 \cos\theta \xrightarrow{\theta=90^\circ-30^\circ=60^\circ}$$

$$\Phi_1 = 0/4 \times \pi \times (2 \times 10^{-2})^2 \times \cos 60^\circ = 2/4 \times 10^{-4} \text{ Wb}$$

$$A_2 = \frac{1}{3} A_1 \Rightarrow \Phi_2 = \frac{1}{3} \Phi_1 = \frac{1}{3} \times 2/4 \times 10^{-4} = 0/8 \times 10^{-4} \text{ Wb}$$

$$|\mathcal{E}| = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -200 \times \frac{0/8 \times 10^{-4} - 2/4 \times 10^{-4}}{2} = 1/6 \times 10^{-2} \text{ V}$$

$$\bar{I} = \frac{|\mathcal{E}|}{R} = \frac{1/6 \times 10^{-2}}{10} = 1/6 \times 10^{-3} \text{ A} = 1/6 \text{ mA}$$

۳ ۱۴۰ ابتدا دوره‌ی حرکت را به دست می‌آوریم:

$$\Phi = AB \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \Rightarrow \frac{2\pi}{T} = 100\pi \Rightarrow T = \frac{2}{100} \text{ s}$$

$$\Phi = 0/4 \cos(100\pi t)$$

اگر به نمودارهای رسم‌شده در گزینه‌ها دقت کنید، متوجه می‌شوید که بر روی نمودارها مقدار $\left(\frac{T}{4}\right)$ مشخص شده است که برابر با $(1/50 \text{ s})$ می‌باشد. از طرف دیگر طبق صورت سؤال I_m برابر با 4 A می‌باشد، بنابراین نمودار رسم‌شده در گزینه‌ی (۳) درست می‌باشد.

شیمی

۳ ۱۴۱ بررسی عبارت‌هاک نادرست:

(آ) همه‌ی مواد طبیعی و همه‌ی مواد مصنوعی از کروی زمین به دست می‌آیند. (پ) در ۱۰ سال اخیر آهنگ میزان استخراج و مصرف سوخت‌های فسیلی در جهان، کم‌تر از مواد معدنی بوده است.

۱ ۱۴۲ فقط عبارت (آ) درست است.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

(ب) آرایش الکترونی نخستین عنصر واسطه یعنی $^{21}_{41}\text{Sc}$ به $3d^1 4s^2$ ختم می‌شود اما کاتیون Sc^{3+} تشکیل می‌دهد.

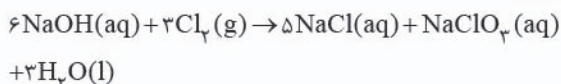
(پ) عناصر واسطه در چهار دوره از جدول تناوبی (دوره‌های چهارم تا هفتم) جای دارند.

(ت) بیش‌ترین عدد اتمی یک عنصر واسطه برابر با ۱۱۲ است که در دوره‌ی هفتم و گروه ۱۲ جای دارد.

۱ ۱۴۳ اگر ضرایب واکنش‌های (I) و (III) را در عدد ۲ ضرب کنیم، خواهیم داشت: $2\text{S} \sim 2\text{SO}_2 \sim 2\text{SO}_3 \sim 2\text{H}_2\text{SO}_4$ بنابراین هر مول گوگرد، در نهایت می‌تواند یک مول سولفوریک اسید تولید کند.



۱۵۴ ۲ معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش داده شده به صورت زیر است:

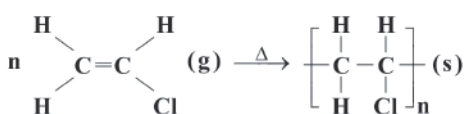
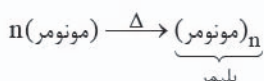


بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) سرعت مایع خالص مانند H_2O را نمی‌توان به صورت تغییرات غلظت بر تغییرات زمان بیان کرد.

(ت) NaOH واکنش‌دهنده است و با گذشت زمان از غلظت آن کم می‌شود. بنابراین کنار کسر مربوط به آن باید علامت منفی قرار داده شود.

۱۵۵ ۳ ابتدا به معادله‌ی کلی تولید پلی‌وینیل کلرید توجه کنید:



وینیل کلرید

پلی‌وینیل کلرید

در این سؤال اصلاً نیازی به دانستن n نیست، ابتدا حجم مولی گازها در شرایط داده‌شده را با استفاده از میکس قانون بویل و شارل به دست می‌آوریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22/4}{273} = \frac{1/12 \times V_2}{(273 + 136/5)} \Rightarrow V_2 = \frac{1/5 \times 22/4 \times (273 + 136/5)}{273} = 30 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

بنابراین در شرایط داده‌شده هر مول گاز، 30°C لیتر حجم اشغال می‌کند.

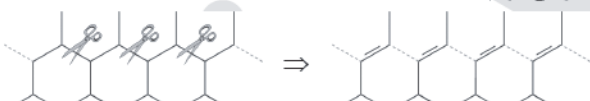
هر مول گاز وینیل کلرید که جرمی معادل $62/5 \text{ g}$ دارد، 30 L حجم اشغال می‌کند. حالا که تعداد زیادی از وینیل کلرید به هم متصل شده‌اند و جرمی معادل $500 \times 10^3 \text{ g}$ یا 500 ton دارد، می‌توان نوشت:

$$62/5 \text{ g CH}_2\text{CHCl} \sim 30 \text{ L} \Rightarrow x = 240000 \text{ L} = 2/4 \times 10^5 \text{ L}$$

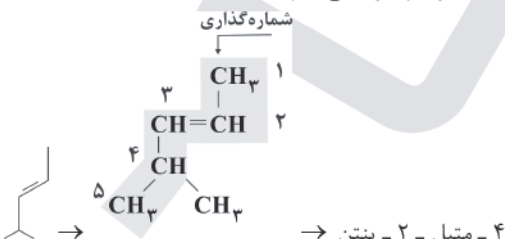
$$500 \times 10^3 \text{ g CH}_2\text{CHCl} \sim x \text{ L}$$

۱۵۶ ۳ تمام مراحل رو مو به مو انجام می‌دهیم.

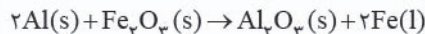
یک در میان پیوندها را می‌شکنیم و پیوندهای میان آن‌ها را به صورت دوگانه در نظر می‌گیریم:



مونومر به دست آمده را نام‌گذاری می‌کنیم:



۱۴۸ ۴ معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش ترمیت به صورت زیر است:



$$? \text{ kJ} = 0/5 \text{ mol Fe} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} \times \frac{15 \text{ kJ}}{1 \text{ g Al}} = 202/5 \text{ kJ}$$

اکنون از رابطه‌ی زیر استفاده می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta T \Rightarrow 202/5 \text{ kJ} = 2 \text{ kg} \times 4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \times \Delta T \Rightarrow \Delta T = 24/1 \text{ K}$$

۱۴۹ ۲ عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) اگر شیر 37°C را سامانه و بدن 37°C را محیط پیرامون آن در نظر بگیریم، با وارد شدن یک لیوان شیر 37°C به بدن، مقداری انرژی آزاد می‌شود که حاصل فرایند گوارش و سوخت و ساز شیر در بدن است.

(ت) پس از ورود یک لیوان شیر 60°C به بدن، ابتدا مقداری از انرژی آن به شکل گرما از دست می‌رود تا با بدن هم‌دما شود.

۱۵۰ ۴ ۳ - اتیل - ۲ - متیل پنتان یک آلکان ۸ کربنه و با فرمول

مولکولی C_8H_{18} است. بر اثر سوختن کامل یک مول از این آلکان، ۹ مول H_2O تولید می‌شود. در واقع تفاوت اعداد ۵۵۸۰ و ۵۲۱۱ مربوط به آنتالپی تبخیر ۹ مول آب است. بنابراین آنتالپی تبخیر یک مول آب برابر است با:

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ mol H}_2\text{O} \times \frac{(5580 - 5211) \text{ kJ}}{9 \text{ mol H}_2\text{O}} = 41 \text{ kJ}$$

۱۵۱ ۱ ΔH واکنش (I)، برابر با شکستن ۴ پیوند C-H است.

در صورتی که ΔH واکنش (II)، برابر با شکستن ۴ پیوند C-H و یک پیوند C=C است. بنابراین اختلاف ΔH دو واکنش، میانگین آنتالپی پیوند C=C را به دست می‌دهد.

$$\Delta H_{\text{C=C}} = \Delta H_{\text{(II)}} - \Delta H_{\text{(I)}} = 2260 - 1648 = 612 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۱۵۲ ۲ آنتالپی واکنش سوختن CO(g) را می‌توان به‌طور مستقیم

اندازه‌گیری کرد. در صورتی که برای اندازه‌گیری گرمای واکنش $\text{C(s)} + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g})$ باید از روش‌های غیرمستقیم کمک گرفت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) برای اندازه‌گیری آنتالپی واکنش $\text{C(s)} + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO(g)}$ باید از روش‌های غیرمستقیم استفاده کرد.

(۳) برای اندازه‌گیری آنتالپی واکنش $\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2(\text{l})$ باید از روش‌های غیرمستقیم استفاده کرد.

(۴) آنتالپی واکنش $\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$ را نمی‌توان به‌طور مستقیم اندازه‌گیری کرد.

۱۵۳ ۱ **بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۲) در محیط مرطوب، میکروب‌ها شروع به رشد و تکثیر نموده تا جایی که ماده‌ی غذایی کپک زده و سرانجام فاسد می‌شود.

(۳) تهیه و تولید سریع تر یا کندتر یک فراورده‌ی صنعتی، غذایی یا دارویی بر کیفیت و زمان ماندگاری آن نقش تعیین کننده‌ای دارد.

(۴) قاووت گردی مغذی و تهیه شده از مغز آفتاب‌گردان، پسته و ... است. این سوغات کرمان، زودتر از مغز این خوراکی‌ها فاسد می‌شود.



۱۵۷ ۲ در جدول زیر نام و ساختار چهار استر معروف که هر کدام بوی

یک میوه را می‌دهند، آورده شده است:

نام میوه	نام استر	ساختار استر
موز	پنتیل اتانوات	
سیب	متیل بوتانوات	
انگور	اتیل هپتانوات	
آناناس	اتیل بوتانوات	

۱۵۸ ۲ عبارتهای (پ) و (ت) درست هستند.

ساختارهای a و b به ترتیب مربوط به پلی اتن شاخه‌دار (پلی اتن سبک) و پلی اتن بدون شاخه (پلی اتن سنگین) است.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

(آ) جاذبه‌ی بین مولکولی در هر دو نوع پلی اتن از نوع نیروهای وان‌دروالس است و البته این جاذبه در پلی اتن سنگین، قوی‌تر است.
(ب) پلی اتن سنگین (ساختار b) استحکام بیش‌تری نسبت به پلی اتن سبک (ساختار a) داشته و به همین دلیل برای ساخت درب بطری‌های آب معدنی از پلی اتن سنگین استفاده می‌شود.

۱۵۹ ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

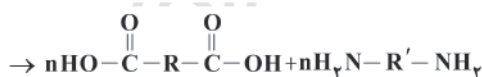
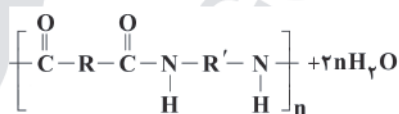
(۲) آهنگ تجزیه‌ی پلی‌استرها به ساختار مونومرهای سازنده‌ی آن‌ها بستگی دارد.

(۳) نشاسته، پلی‌ساکاریدی است که از اتصال مولکول‌های گلوکز به یک‌دیگر ساخته شده است.

(۴) نشانه‌ی پلیمرها شامل عددی است که درون یک مثلث قرار دارد.

۱۶۰ ۳ خب الان باید برعکس واکنش تولید آمید رو بنویسیم، یعنی

یه چیزی مثل واکنش زیر:



در هر واحد تکرارشونده‌ی پلی‌آمید، ۲ اتم N وجود دارد، بنابراین یک مولکول پلی‌آمید با n واحد تکرارشونده، شامل ۲n اتم نیتروژن است.

$$? \text{mol} \text{ پلی آمید} = \frac{1000 \text{ g H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ kg H}_2\text{O}} \times \frac{1}{2} = 7/2 \text{ kg H}_2\text{O}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol (پلی آمید)}}{2n \text{ mol (پلی آمید)}} = \frac{200}{n} \text{ mol (پلی آمید)}$$

$$\frac{200}{n} = 0/5 \Rightarrow n = 400$$

$$\text{تعداد اتم نیتروژن} = 2n = 2(400) = 800$$