

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۲

صبح جمعه ۹۴/۱۱/۰۲

اگر دانشگاه اصلاح شود، مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)



آزمون‌های سراسری گاج

گروه دوازدهم از مدارس کشوری

سال تحصیلی ۹۵-۱۳۹۴

آزمون عمومی

گروه‌های آزمایشی علوم ریاضی و علوم تجربی

چهارم دبیرستان (پیش‌دانشگاهی)

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۵۵ دقیقه

تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۷۵

عناوین مواد امتحانی آزمون عمومی گروه‌های آزمایشی علوم ریاضی و علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	مدت پاسخگویی
۱	زبان و ادبیات فارسی	۲۵	۱۸ دقیقه
۲	فرهنگ و معارف اسلامی	۲۵	۱۷ دقیقه
۳	زبان انگلیسی	۲۵	۲۰ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سؤالات آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.



الموان ثالث

زبان و ادبیات فارسی

- ۱- در کدام گزینه به معنی درست واژه‌های «پای‌مردی - زندیق - شرنگ - دستور - دهش» اشاره شده است؟
 (۱) خواهش‌گری - ملحد - چین و شکن - اجازه - دادگری
 (۲) شفاعت - بی‌دین - سم - رخصت - زیرکی
 (۳) ایستادگی - خشک‌مذهب - زهر - وزیر - بخشش
 (۴) میانجی‌گری - ذهری - هر چیز تلخ - راهنما - انصاف
- ۲- در معنی واژه‌های کدام گزینه اشتباه وجود ندارد؟
 (۱) بهل: بگذار / بام: صبحگاه / زغن: موش‌گیر / عیوق: آن‌چه بر پای زندانیان بندند.
 (۲) محضر: استشهاده‌نامه / خرّه: ساییده شده / توسنی: عصیان / سُخره: تمسخر
 (۳) رای‌زدن: مشورت کردن / اژدهاپیکر: دارای نقش اژدها / خوالیگر: طبّاخ / درای: زنگ کاروان
 (۴) آبن: حوض کوچک / بیگاه: دیر / تریاق: زهر / ابلیس: اهریمن
- ۳- معنی چند واژه در کمانک روبه‌روی آن نادرست نوشته شده است؟
 چغز (نوعی پرندۀ شبیه گنجشک) / بارقه (جلوه) / جرگه (باریک) / آرمان (امید) / بی‌روزی (درویش) / شمار گرفتن (حساب پس دادن) / دژم (مخالف) / شرحه (پاره‌ی گوشتی که از درازا بریده باشند) / رجم (خط کشیدن) / تهجد (تلاشگری) / درزه (خیاط)
 (۱) پنج (۲) هشت (۳) هفت (۴) شش
- ۴- در متن زیر چند غلط املایی وجود دارد؟
 «فرمان ملک راست، اما هرگاه که این غدار مکار بیاید، آماده و ساخته باید بود تا فرصتی نیابد و اگر بهتر نگریسته شود، خبص عقیدت او در طلعت کز و صورت نازیباش مشاهدت افتد، که تفاوت میان ملاحظت دوستان و نظرت دشمنان ظاهر است و پوشانیدن آن بر اهل تمییز متعذر.»
 (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک
- ۵- در کدام عبارت غلط املایی وجود ندارد؟
 (۱) نیکو ننماید که کسی از ملوک روزگار چیزی که از جهت صلاح خاص و عام خواهند دریغ دارد، یا با دوستان در آن‌چه فراغ ایشان را شاید مضایفت پیوندد.
 (۲) آفات بر وی مجتمع و خیرات او بی‌دوام، چون طلوع و غروب ستاره که یکی در فراز می‌نماید و دیگری در نشیب، اوج و حضیض آن یکسان و بالا و پست برابر.
 (۳) همت بر ملازمت آن سیرت مقصور شود و وجه صلاح و طریق ثواب در آن مشتبه نگردد و پوشیده نیست که آدمی از سهو و غفلت و جرم و زلت کم معصوم تواند بود.
 (۴) فز و جمال و شکوه و بهای او اندک‌مایه نقصان گرفته و بدان سبب از بیشه بیرون نمی‌توان رفت که حشمت ملک و محابت پادشاهی را زیان دارد.
- ۶- در متن زیر چند غلط املایی وجود دارد؟
 «و هر که به غرور فریفته شود، به نزدیک اصحاب خرد از ارباب جهل و ظلالت معدود گردد. و هیچ کس نتواند شناخت که تقدیر در حقّ وی چگونه رانده شده است و او را مترصد سعادت روزگار می‌باید گزارد یا منتظر شقاوت زیست. لکن بر همگنان واجب است که کارهای خویش بر مقتضای رأی‌های صایب می‌گزارند و در مراعات جانب حزم و خرد تکلف واجب می‌بینند.»
 (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
- ۷- آرایه‌های «تلمیح - حس آمیزی - حسن تعلیل - اغراق - تناقض» به ترتیب در ابیات کدام گزینه به کار رفته است؟
 الف) در کمین راحت مرگیم و پندارند خلق
 ب) ز هیچ کوچه آن ترک لشکری نگذشت
 ج) رو به هر جانب که کردم سیل اشکم برده است
 د) بس که از شوق شهادت زندگانی تلخ شد
 ه) در برگریز تجرید (= روحانی بودن) باشد بهار ارواح
 بار پیری قامت فرسوده را خم می‌کند
 که موج خون شهیدانش بر رکاب نخورد
 کی سلیمان این چنین حکمی روان بر باد داشت
 غیر شمع کشته ما را انجمن افروز نیست
 خوش وقت مرده‌ای کو رنگ کفن ندارد

۸- آرایه‌های مقابل همه‌ی گزینه‌ها به‌جز گزینه‌ی تماماً درست است.

- (۱) زهر چشمش نکند دست هوس را کوتاه
(۲) پاک‌طینت با گرانان سازگاری می‌کند
(۳) آرام در رم است، دمی آرمیده نیست
(۴) دلم که در کف عشقت ز موم نرم‌تر است
- تَلخی می، نشود مانع ساغر نوشی: کنایه - حس آمیزی
آب، آهنگ جدایی هرگز از آهن نکرد: جناس - اسلوب معادله
آن کس که طبعش از همه عالم رمیده نیست: مجاز - واج آرایی
چو وقت پند شود کم ز سنگ و آهن نیست: تشخیص - استعاره

۹- در کدام بیت آرایه‌ی «تشبیه»، بیش‌تر به کار رفته است؟

- (۱) خون در جگر م کرده رم طایر معنی
(۲) هنروران همه رفتند، باغبان قضا
(۳) امشب گل خورشید به دامن نگاه است
(۴) بحریست زندگی که نهنگش حوادث است
- تا بر سر تیر قلم فکر رسیده است
به باغ گیتی، یک نخل بارور نگذاشت
آینه‌ی دل، روشن از آن چشم سیاه است
تن کشتی است و مرگ به ساحل رسیدن است

۱۰- آرایه‌های بیت زیر در کدام گزینه آمده است؟

«صد برق ناامیدی کرده کمین ز هر سو
نخل امیدواری هر جا که پا گرفته»

- (۱) تشخیص - تضاد - جناس - کنایه - تشبیه
(۲) استعاره - حسن تعلیل - ایهام - تلمیح - اسلوب معادله
(۳) تشخیص - تناقض - اغراق - کنایه - تلمیح
(۴) استعاره - اغراق - حس آمیزی - جناس - ایهام

۱۱- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) غزل «قلب مادر»، اثر ایرج میرزا اصلاً ترجمه‌ای از یک شعر آلمانی است که با استادی و توانایی پرورده شده و به همین دلیل، تأثیر عاطفی عمیقی بر خواننده می‌گذارد.
(۲) در شعر فارسی، اسدی توسی را مبتکر فنّ مناظره یا سؤال و جواب دانسته‌اند. استادانه‌ترین نمونه‌های معاصر مناظره، مناظرات زیبا و آموزنده‌ی پروین اعتصامی است.
(۳) «کشف‌المحجوب» تألیف جلایی هجویری از جمله‌ی قدیم‌ترین و معتبرترین کتاب‌های فارسی در تصوّف است. نثر کتاب روان و سلیس و پخته و از جمله نثرهای دوره‌ی سامانی است.
(۴) عمده‌ی نوشته‌های محمدرضا حکیمی در زمینه‌ی مسائل دینی و اعتقادی است. کاربرد ترکیب‌های زیبا، تشبیهات گسترده و استفاده از جلوه‌های طبیعی از ویژگی‌های نثر اوست.

۱۲- همه‌ی آثار زیر، به قلم نویسندگان معاصر و درباره‌ی زندگی مشاهیر علم و ادب گذشته نوشته شده‌اند، به‌جز

- (۱) فرار از مدرسه
(۲) روزها
(۳) پیر گنج در جست‌وجوی ناکجا آباد
(۴) پله پله تا ملاقات خدا

۱۳- نام پدیدآورنده‌ی چند اثر در کمانک روبه‌روی آن نادرست ذکر شده است؟

سیرت رسول‌الله (عبّاس زریاب خویی) / دانشگاه‌های من (ماکسیم گورکی) / سمک عیار (فرامرز بن خداداد آرجانی) / المیزان (محمدرضا حکیمی) / حیات یحیی (یحیی دولت‌آبادی) / قصص الانبیاء (ابو اسحاق نیشابوری) / اسرار التوحید (محمّد بن منوّر) / تذکرة الاولیا (فریدالدین عطار) / شرح زندگانی من (عبدالله مستوفی) / روزها (محمّد علی اسلامی ندوشن) / چشمه‌ی روشن (غلامحسین یوسفی)

- (۱) یک
(۲) دو
(۳) سه
(۴) چهار

۱۴- در همه‌ی گزینه‌ها «زمینه‌ی خرق عادت» برجسته است، به‌جز

- (۱) روان بدانندیش دیو سپید
(۲) بدو گفت رویین تن اسفندیار
(۳) شگفت اندر او مانده بُد زال زر
(۴) بزد پر سیمرغ و بر شد به ابر
- دهد کرکسان را به مغزت نوید
که ای بدمنش پیر ناسازگار
بر آن روی و آن موی و بالا و فر
همی حلقه زد بر سر مرد گیر

۱۵- معنی واژه‌ی «یکایک» در کدام بیت متفاوت است؟

- (۱) یکایک برآمد ز جای نشست
- (۲) ز گودرز وز مهتـرـان سـپـاه
- (۳) چو آمد به نزدیک آن ژرف چاه
- (۴) هم آن‌گه یکایک ز درگاه شاه

۱۶- معنی واژه‌ی «پرده» در کدام گزینه با بیت زیر یکسان است؟

- «اگر نی پرده‌ای دیگر بخواند
- (۱) ز طرف پرده آمد پیر بیرون
- (۲) چو گل در عاشقی پرده دریده
- (۳) به هر پرده که او برزد نوایی
- (۴) در اندیشه که لعبت باز گردون

۱۷- کدام گزینه با بیت‌های زیر تناسب معنایی بیش‌تری دارد؟

- «گفت لیلی را خلیفه که آن تویی
- از دگر خوبان تو افزون نیستی
- (۱) علاج درد مشتاقان طبیب عام شناسد
- (۲) اگر عاقل بود داند که مجنون صبر نتواند
- (۳) عاقلان دانند که ادراک خرد قاصر بود
- (۴) ترسم نکند لیلی هرگز به وفا میلی

۱۸- کدام گزینه با بیت «چه دارد جهان جز دل و مهر یار / مگر توده‌هایی ز پندارها» تناسب معنایی بیش‌تری دارد؟

- آن است که هر چیز که گویند نه آن است
- بیرون ز ضمیر دل و اندیشه‌ی جان است
- گوینده‌ی اسرار تو بس گنگ‌زبان است
- جز عشق تو هر چیز که در هر دو جهان است
- (۱) خاصیت عشقت که برون از دو جهان است
- (۲) برتر ز صفات خرد و دانش و عقل است
- (۳) بیننده‌ی انوار تو بس دوخته چشم است
- (۴) در پرده‌ی پندار چو بازی و خیال است

۱۹- معنی واژه‌ی «غم» در تمام گزینه‌ها با بیت زیر یکسان است، به جز

- جز غم که هزار آفرین بر غم باد»
- تا یک دم از دلم غم دنیا به در بری
- شادی من همین غم تو بس است
- بی یار نیستم چو غمش هست یار من
- از غم خود شادمانی می‌کنم
- «دیدم که مرا هیچ کسی یاد نکرد
- (۱) ساقی به مزدگانی عیش از درم درآی
- (۲) با غمت شادی جهان هوس است
- (۳) بی کار نیستم که مرا عشق اوست کار
- (۴) از غم شادی و تا بشنیده‌ام

۲۰- کدام گزینه با بیت زیر تناسب معنایی بیش‌تری دارد؟

- «در بیابان گر به شوق کعبه خواهی زد قدم
- (۱) از سرزنش مرده‌دلان جان به لب آمد
- (۲) ای گل تازه که بویی ز وفا نیست تو را
- (۳) گر من از سرزنش مدعیان اندیشم
- (۴) از تن به تیغ تیز جدا کرده به
- سرزنش‌ها گر کند خار مغیلان غم مخور»
- داروی دل زار پریشان ز که پرسم؟
- خبر از سرزنش خار جفا نیست تو را
- شیوه‌ی مستی و رندی نرود از پیشم
- آن سر که باک نیستش از سرزنش



۲۱- کدام رباعی با بیت «نتوان وصف تو گفتن که تو در فهم نگنجی / نتوان شبه تو گفتن که تو در وهم نیایی» تناسب معنایی کم‌تری دارد؟

- (۱) من بی تو دمی قرار نتوانم کرد
گر بر تن من زبان شود هر مویی
- (۲) در وصف تو عقل و دانش ما نرسد
چون هژده هزار عالم آن‌جا که تویی
- (۳) نه عقل به گنه لایزال تو رسد
در گنه کمالست نرسد هیچ کسی
- (۴) بر وصف تو دست عقل دانا نرسد
عرشی که دو کون پرتو عظمت اوست

۲۲- مفهوم بیت «ولی رادمردان و وارستگان / نیازند هرگز به مردارها» با همی ابیات به‌جز بیت تناسب دارد.

- (۱) امروز در بهشتی اگر بی‌تعلقی
- (۲) بیش از دو دست شخص به خواهش دراز نیست
- (۳) تلاش آب بقا ای سکندر این همه چیست؟
- (۴) دلم ز ناز و نعیم جهان ندارد رنگ

۲۳- مفهوم عبارت «خاله‌ام با همی تمکنی که داشت به زندگی درویشانه‌ای قناعت کرده بود نه از بخل، بلکه از آن جهت که به بیش‌تر از آن احتیاج نداشت.» با همی ابیات به‌جز بیت تناسب دارد.

- (۱) حریصی مکن کاین سرای تو نیست
وز او جز یکی نان برای تو نیست
- (۲) پهلوی چرب غنا ارزانی دونه‌متان
من ز خاک آستان فقر، روغن می‌کشم
- (۳) در ملک خاکساری رسم است اهل دل را
در صدر هرچه گم شد در آستانه جستن
- (۴) نمی‌خورد غم روزی کسی که قانع شد
همای هرگز بی‌استخوان نمی‌ماند

۲۴- بیت «هنر خوار شد جادویی ارجمند / نهان راستی، آشکارا گزند» با کدام گزینه تناسب مفهومی ندارد؟

- (۱) از بس که روزگار دنی، سفله‌پرور است
- (۲) عیب می‌چو گفتی هنرش نیز بگو
- (۳) به پای خویش آخر تیشه خواهی زد به ناکامی
- (۴) ز دهر، دانش و سامان سؤال کردم گفت

۲۵- مفهوم کدام گزینه با ابیات دیگر متفاوت است؟

- (۱) طایر گلشن قدسم چه دهم شرح فراق
- (۲) تو صید عالم قدسی در این دشت
- (۳) هر مرغ به دستانی در گلشن شاه آمد
- (۴) چنین قفس نه سزای چو من خوش‌الحانی است

که در این دامگه حادثه چون افتادم
کمند وحدتی بر خویش افکن
بلبل به نواسازی حافظ به غزل گویی
روم به گلشن رضوان که مرغ آن چمنم

فرهنگ و معارف اسلامی



۲۶- نیازمندی موجودات به خداوند، منحصر به مرحله‌ی پیدایش نمی‌شود، بلکه برای بقا و ادامه نیز به او نیازمندند. زیرا و آیه‌ی شریفه‌ی بیانگر آن است.

- (۱) ذات و حقیقت خداوند، مساوی با موجود بودن است - «یا ایها الناس انتم الفقراء الى الله»
- (۲) خداوند هم هستی‌بخش است و هم نظم‌دهنده‌ی به موجودات - «یا ایها الناس انتم الفقراء الى الله»
- (۳) ذات و حقیقت خداوند، مساوی با موجود بودن است - «ان یشأ یذهبکم و یأت بخلق جدید»
- (۴) خداوند هم هستی‌بخش است و هم نظم‌دهنده‌ی به موجودات - «ان یشأ یذهبکم و یأت بخلق جدید»



۲۷- فرمایش امیرمؤمنان علی (ع): «الحمد لله المتجلى لخلقه بخلقه» بیانگر موضوع است و بستر اصلی رسیدن به چنین معرفتی می باشد.

- (۱) بی نیازی ذاتی خداوند متعال - شناخت صفات خداوند
(۲) مشهود بودن خداوند - شناخت صفات خداوند
(۳) مشهود بودن خداوند - پاکی و صفای قلب
(۴) بی نیازی ذاتی خداوند متعال - پاکی و صفای قلب
- ۲۸- با توجه به آیهی شریفه: «جاءتها ریح عاصف و جاءهم الموج من كل مكان و ظنوا انهم احيط بهم دعوا الله مخلصين له الدين» توجه به

خدا در لحظات گرفتاری به سختی ها و بلاها، گویای چیست؟

- (۱) هر چیزی در این جهان بیانگر وجود خالق و آیه ای از آیات الهی محسوب می شود.
(۲) همه ی انسان ها در فطرت خود، وابستگی به یک قدرت بی نیاز و بی پایان را می یابند.
(۳) هر چه انسان کمالاتی نظیر علم و قدرت نیز کسب کند، باز هم نسبت به خداوند فقیر است.
(۴) چون وجود مخلوقات وابسته به خداست، اوست که می تواند آن ها را ببرد یا نگه دارد.

۲۹- این مطلب که: «نمی توانیم به ذات خدا پی ببریم.» به چه معناست و علت آن کدام است؟

- (۱) نمی توانیم بدانیم خدا چیست - خدا حقیقتی نامحدود دارد.
(۲) شناخت ویژگی های خداوند ناممکن است - شناخت خداوند، نسبی است، نه مطلق.
(۳) نمی توانیم بدانیم خدا چیست - شناخت خداوند، نسبی است، نه مطلق.
(۴) شناخت ویژگی های خداوند ناممکن است - خدا حقیقتی نامحدود دارد.

۳۰- کدام مطلب در مورد «توحید» در ولایت صحیح است و ولایت خداوند بر جهان برخاسته از کدام صفت اوست؟

- (۱) اگر خداوند پیامبر اکرم (ص) را ولی انسان ها معرفی می کند، بخشی از ولایت خود را به پیامبر واگذار کرده است - قدرت مطلق
(۲) اگر خداوند به کسی اذن در ولایت دهد، آن شخص می تواند در محدوده ی اجازه ی خداوند در اشیایی تصرف نماید - مالکیت حقیقی
(۳) اگر خداوند پیامبر اکرم (ص) را ولی انسان ها معرفی می کند، بخشی از ولایت خود را به پیامبر واگذار کرده است - مالکیت حقیقی
(۴) اگر خداوند به کسی اذن در ولایت دهد، آن شخص می تواند در محدوده ی اجازه ی خداوند در اشیایی تصرف نماید - قدرت مطلق
- ۳۱- منظور از کدام توحید این است که: «جهان از اصل های متعدد پدید نیامده است.» و یگانگی و بی همتایی خداوند، بدون در نظر گرفتن مراتب آن، از دقت در کدام آیهی شریفه مفهوم می گردد؟

- (۱) مالکیت - «و لم یکن له کفواً احد»
(۲) خالقیت - «قل الله خالق کل شیء»
(۳) مالکیت - «قل الله خالق کل شیء»
(۴) خالقیت - «و لم یکن له کفواً احد»

۳۲- عقیده به توانایی انسان ها یا سایر مخلوقات به دخالت در امور جهان به طور مستقل از خداوند، گرفتاری به کدام شرک را اعلام می دارد و قرآن کریم در رد این ادعا می فرماید:

- (۱) ولایت - «ما لهم من دونه من ولی و لا یشرک فی حکمه احداً»
(۲) ربوبیت - «افرايتم ما تحرثون أنتم تزرعونه ام نحن الزارعون»
(۳) ولایت - «افرايتم ما تحرثون أنتم تزرعونه ام نحن الزارعون»
(۴) ربوبیت - «ما لهم من دونه من ولی و لا یشرک فی حکمه احداً»

۳۳- این که: «فرمانروای جهان، خداست.»، خداوند، جهان را به سوی مقصدی که برایش معین فرموده، هدایت می نماید.» و «همه ی مخلوقات در کارهای خود نیازمند و وابسته به خداوند هستند.» به ترتیب ناظر بر کدام بعد از ابعاد توحید است؟

- (۱) مالکیت - ولایت - ولایت
(۲) مالکیت - ربوبیت - ولایت
(۳) ولایت - ربوبیت - ربوبیت
(۴) ولایت - ولایت - ربوبیت

۳۴- اطاعت از خداوند، لازمه ی اوست و اطاعت از هر شخص دیگری اگر بر اساس اطاعت از خداوند نباشد، نابه جا و غلط است که آیهی شریفه ی بیانگر آن می باشد.

- (۱) عبودیت و بندگی - «اتخذوا احبارهم و رهبانهم ارباباً من دون الله و المسيح ابن مريم ...»
(۲) بی نیازی مطلق - «و من یسلم وجهه الى الله و هو محسن فقد استمسك بالعروة الوثقی»
(۳) عبودیت و بندگی - «و من یسلم وجهه الى الله و هو محسن فقد استمسك بالعروة الوثقی»
(۴) بی نیازی مطلق - «اتخذوا احبارهم و رهبانهم ارباباً من دون الله و المسيح ابن مريم ...»



- ۳۵- چه زمانی امیال و غرایز انسان مانند میل به قدرت و ثروت تنظیم و کنترل می شود و گرایش های برتر در رفتارش ظهور بیش تری می یابد و نمره ی عدم یکپارچه شدن نظام اجتماعی در جهت خداوند چیست؟
- ✓ (۱) هرچه انسان به درک بالاتر و ایمان قوی تری برسد - چند شخصیتی شدن انسان ها با جهت های پراکنده
(۲) هرگاه فقط خدا را بپرستد و از او اطاعت نماید - چند شخصیتی شدن انسان ها با جهت های پراکنده
✓ (۳) هرچه انسان به درک بالاتر و ایمان قوی تری برسد - حاکمیت طاغوت و دستورهای او
(۴) هرگاه فقط خدا را بپرستد و از او اطاعت نماید - حاکمیت طاغوت و دستورهای او
- ۳۶- در نظر گرفتن رضایت خداوند در کارهای خود، مرتبط با توحید در است که از توحید در عقیده است و آیه ی شریفه ی بیانگر آن است.
- (۱) عبادت - مؤخر - «و من یسلم وجهه الی الله و هو محسن فقد استمسک بالعروة الوثقی»
(۲) ولایت - مقدم - «و من یسلم وجهه الی الله و هو محسن فقد استمسک بالعروة الوثقی»
(۳) عبادت - مؤخر - «ان الله ربی و ربکم فاعبدوه هذا صراط مستقیم»
(۴) ولایت - مقدم - «ان الله ربی و ربکم فاعبدوه هذا صراط مستقیم»
- ۳۷- مقصود از آن که می گوییم: «معرفت به خداوند باید از مرحله ی شناخت ذهنی به مرحله ی ایمان قلبی برسد تا میوه ی خود را بدهد.» کدام است؟
- (۱) تمام جهت گیری های زندگی انسان سمت و سویی الهی پیدا کند و همه ی کارها برای تقرب به خدا انجام گیرد.
(۲) انسان در قلب خود محبت خدا را در نظر بگیرد و تسلیم فرمان های او باشد و به فرامین خدا عمل کند.
(۳) اوقاتی را به تفکر در آیات و نشانه های الهی در خلقت اختصاص دهد و غفلت را کنار زند.
(۴) انسان به چشم قلب ببیند که خداوند در کوچک ترین حوادث عالم نیز حضور دارد و چرخ خلقت با تدبیر او می گردد.
- ۳۸- چه زمانی عمل، کالبد بی جانی بیش نیست و کدام آیه ی شریفه به راه خلوص وجود انسان از همه ی ناپاکی ها و نشان دادن ادامه ی مسیر اشاره دارد؟
- (۱) همراه با معرفت و تفکر نباشد - «کذلک لنصرف عنه السوء و الفحشاء انه من عبادنا المخلصین»
(۲) بی نصیب از نیت الهی باشد - «و الذین جاهدوا فینا لنهیدینهم سبلنا و ان الله لمع المحسنین»
(۳) بی نصیب از نیت الهی باشد - «کذلک لنصرف عنه السوء و الفحشاء انه من عبادنا المخلصین»
(۴) همراه با معرفت و تفکر نباشد - «و الذین جاهدوا فینا لنهیدینهم سبلنا و ان الله لمع المحسنین»
- ۳۹- قرار گرفتن حکم و فرمان انسان در طول قضای الهی از ثمرات است که عبارت حاکی از آن است.
- (۱) اطاعت از اوامر خداوند - «اجعلک تقول للشیء کن فیکون»
(۲) تلاش و جهاد مستمر در راه خدا - «لنهیدینهم سبلنا و ان الله لمع المحسنین»
(۳) اطاعت از اوامر خداوند - «اجعلک حیاً لا تموت»
(۴) تلاش و جهاد مستمر در راه خدا - «کذلک لنصرف عنه السوء و الفحشاء»
- ۴۰- کدام عبارت در مورد اولین قدم برای ورود به بندگی و اخلاص، درست است؟
- (۱) به هر میزان که معرفت و ایمان ما به خداوند بیش تر شود و او را عمیق تر بشناسیم، انگیزه ی ما برای بندگی نیز افزایش می یابد.
(۲) وقتی انسان مسیر حق و حقیقت را شناخت و به آن ایمان آورد، پای در میدان عمل می گذارد و از کار و تلاش باز نمی ایستد.
(۳) نیایش با خداوند و عرض نیاز به پیشگاه او، محبت خداوند را در قلب تقویت می کند، غفلت را کنار می زند و انسان را از امدادهای او بهره مند می کند.
(۴) کسی که در مقابل حق تسلیم و خاضع است، به آسانی وارد مسیر بندگی می شود و به سرعت راه موفقیت را می پیماید.
- ۴۱- میوه های اولیه ی درخت اخلاص و عبودیت کدام است؟
- (۱) احساس اطمینان و آرامش روانی - کسب زیبایی های معنوی در عین بهره مندی مطلوب از لذات دنیا - بروز صفات کمالیه ی خداوند در انسان
(۲) عدم نفوذ شیطان در انسان - کسب زیبایی های معنوی در عین بهره مندی مطلوب از لذات دنیا - دیدار محبوب حقیقی و تقرب به پیشگاه خداوند
(۳) عدم نفوذ شیطان در انسان - دستیابی به معرفت و اندیشه های محکم و استوار - احساس اطمینان و آرامش روانی
(۴) احساس اطمینان و آرامش روانی - دستیابی به معرفت و اندیشه های محکم و استوار - بروز صفات کمالیه ی خداوند در انسان



۴۲- اگر بگوییم: «موجودات جهان از قانون مندی خود خارج نمی‌شوند.» با این بیان بر الهی تأکید کرده‌ایم و پیام آیهی شریفه‌ی حاکی از آن است.

(۱) تقدیرات - «اللّٰهُ الَّذِي سَخَّرَ لَكُمْ الْبَحْرَ لَتَجْرَىٰ فِيهِ الْفُلُكُ فِيهِ بِأَمْرِهِ وَ لَتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ»

(۲) قضای - «اللّٰهُ الَّذِي سَخَّرَ لَكُمْ الْبَحْرَ لَتَجْرَىٰ فِيهِ الْفُلُكُ فِيهِ بِأَمْرِهِ وَ لَتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ»

(۳) تقدیرات - «لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَ لَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ»

(۴) قضای - «لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَ لَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ»

۴۳- وجود اختیار و اراده در انسان به علت الهی است. الهی برای انسان این است که او دارای اختیار باشد و علل نشان‌گر آن است.

(۱) اراده‌ی - تقدیر - طولی (۲) قدرت - قضای - عرضی

(۳) اراده‌ی - قضای - عرضی (۴) قدرت - تقدیر - طولی

۴۴- آن‌جا که خداوند، نقشه‌ی پدیده‌ها را معین می‌کند و سپس آن را محقق می‌سازد، به ترتیب برخاسته از و الهی است و مورد دوم، مربوط به الهی می‌باشد.

(۱) اراده - حکمت - قضای (۲) اراده - حکمت - تقدیر

(۳) حکمت - اراده - تقدیر (۴) حکمت - اراده - قضای

۴۵- کدام مطلب تأکیدکننده بر رابطه‌ی میان قدرت اختیار انسان و نظام جهان است، به گونه‌ای که نه تنها این نظام سدّ راه او نشود، بلکه زمینه‌ساز عروج و صعود وی به سوی قله‌های کمال گردد؟

(۱) در فعل اختیاری تا زمانی که انسان به انجام فعلی اراده نکند، آن فعل انجام نمی‌گیرد.

(۲) جهان دارای حافظ و نگاهبانی است که اشتباه در کار او راه ندارد.

(۳) انسان در چارچوب قوانین حاکم بر هستی حق انتخاب دارد.

(۴) نه در نقشه‌ی جهان اشتباهی هست و نه در اجرا و پیاده کردن آن.

۴۶- هرکس ادعای ایمان کند، و آیه‌ی شریفه‌ی بیانگر این حقیقت است.

(۱) درهای رحمت الهی را به روی خود می‌گشاید - «وَلَوْ أَنَّ أَهْلَ الْقُرَىٰ ءَامَنُوا وَ اتَّقَوْا لَفَتَحْنَا عَلَيْهِم بَرَكَاتٍ مِّنَ السَّمَاءِ وَ الْأَرْضِ»

(۲) مورد امتحان و آزمایش الهی قرار می‌گیرد - «أَحْسِبِ النَّاسَ أَنْ يَتْرَكُوا أَنْ يَقُولُوا ءَامَنَّا وَ هُمْ لَا يَفْتَنُونَ»

(۳) درهای رحمت الهی را به روی خود می‌گشاید - «أَحْسِبِ النَّاسَ أَنْ يَتْرَكُوا أَنْ يَقُولُوا ءَامَنَّا وَ هُمْ لَا يَفْتَنُونَ»

(۴) مورد امتحان و آزمایش الهی قرار می‌گیرد - «وَلَوْ أَنَّ أَهْلَ الْقُرَىٰ ءَامَنُوا وَ اتَّقَوْا لَفَتَحْنَا عَلَيْهِم بَرَكَاتٍ مِّنَ السَّمَاءِ وَ الْأَرْضِ»

۴۷- فراهم‌سازی شرایط و اسباب جهت وصول آسان‌تر به مقصد، کدام سنت را رقم می‌زند و لازمه‌ی چنین سنتی چیست؟

(۱) امداد - آشکار شدن سرشت انسان در مسیری که انتخاب کرده است.

(۲) توفیق - آشکار شدن سرشت انسان در مسیری که انتخاب کرده است.

(۳) امداد - سعی و تلاشی که انسان از خود نشان می‌دهد.

(۴) توفیق - سعی و تلاشی که انسان از خود نشان می‌دهد.

۴۸- خداوند علاوه بر مهلت دادن، بر امکانات گمراهان نیز می‌افزاید و آن‌ها با استفاده از همین امکانات و با اصرار خود بیش‌تر در فساد فرو می‌روند و قدم به قدم از انسانیت فاصله می‌گیرند. این سنت چه نام دارد و پیام کدام آیه‌ی شریفه ناظر بر آن است؟

(۱) املاء - «وَلَا يَحْسِبَنَّ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّمَا نُمَلِّى لَهُمْ خَيْرًا لِّنَفْسِهِمْ ...»

(۲) استدراج - «وَالَّذِينَ كَذَّبُوا بِآيَاتِنَا سَنَسْتَدْرِجُهُم مِّنْ حَيْثُ لَا يَعْلَمُونَ ...»

(۳) املاء - «وَالَّذِينَ كَذَّبُوا بِآيَاتِنَا سَنَسْتَدْرِجُهُم مِّنْ حَيْثُ لَا يَعْلَمُونَ ...»

(۴) استدراج - «وَلَا يَحْسِبَنَّ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّمَا نُمَلِّى لَهُمْ خَيْرًا لِّنَفْسِهِمْ ...»

۴۹- از آیه‌ی شریفه‌ی: «كَلَّا نَمَدَّ هُوَاءَ وَ هُوَاءَ ...» کدام موضوع برداشت می‌شود و این سنت، برخاسته از کدام ویژگی خداوند است؟

(۱) هرکس با اراده و اختیار خود، راه حق یا باطل را برگزیند، در معرض امتحان و آزمایش قرار می‌گیرد - عدل الهی

(۲) کسی که راه حق را بر می‌گزیند، مورد لطف خداوند قرار می‌گیرد و افرادی که فقط خواهان دنیا هستند، آن را به دست می‌آورند - عدل الهی

(۳) هرکس با اراده و اختیار خود، راه حق یا باطل را برگزیند، در معرض امتحان و آزمایش قرار می‌گیرد - رحمت واسعه‌ی الهی

(۴) کسی که راه حق را بر می‌گزیند، مورد لطف خداوند قرار می‌گیرد و افرادی که فقط خواهان دنیا هستند، آن را به دست می‌آورند - رحمت واسعه‌ی الهی



۵۰- آنجا که دعا سبب بسیاری از خوبی‌ها و مانع بسیاری از بلاها می‌گردد، در صورتی که با شرایط واقعی آن انجام شود، کدام سنت الهی تحقق یافته است و شناخت قوانین حاکم بر زندگی انسان‌ها چه پیامدی دارد؟

- (۱) تأثیر نیکی در سرنوشت - موجب تنظیم درست رابطه‌ی انسان با خود، دیگران، جهان خلقت و خداوند می‌گردد.
- (۲) ابتلاء - سبب آشنایی ما با نشانه‌های الهی و رشد و تکامل انسان و ظهور و بروز استعدادهای او می‌شود.
- (۳) تأثیر نیکی در سرنوشت - سبب آشنایی ما با نشانه‌های الهی و رشد و تکامل انسان و ظهور و بروز استعدادهای او می‌شود.
- (۴) ابتلاء - موجب تنظیم درست رابطه‌ی انسان با خود، دیگران، جهان خلقت و خداوند می‌گردد.

**PART A: Grammar and Vocabulary**

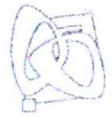
Directions: Questions 51-62 are incomplete sentences. Beneath each sentence you will see four words or phrases, marked (1), (2), (3), and (4). Choose the one word or phrase that best completes the sentence. Then mark your answer sheet.

- 51- all the seats on the train were taken, we had to stand.
 - 1) Unless
 - 2) As if
 - 3) Whether
 - 4) Since
- 52- Maria answered the questions carefully that it took her almost two hours to finish the test.
 - 1) too
 - 2) so
 - 3) such
 - 4) enough
- 53- If we behave badly in class, our teacher makes us late and do extra work.
 - 1) staying
 - 2) stayed
 - 3) to stay
 - 4) stay
- 54- I thought the man down the street was my neighbor.
 - 1) walks
 - 2) walked
 - 3) walking
 - 4) had walked
- 55- I thought I would remain calm, but when I was confronted with the TV camera, I became very
 - 1) fortunate
 - 2) nervous
 - 3) effective
 - 4) straight
- 56- I couldn't find the station, so I asked someone if they could me.
 - 1) provide
 - 2) express
 - 3) contact
 - 4) direct
- 57- People have to learn how to handle emotions like anger.
 - 1) reasonable
 - 2) destructive
 - 3) physical
 - 4) flexible
- 58- The plant is found throughout the western of the country.
 - 1) shapes
 - 2) postures
 - 3) mantles
 - 4) regions
- 59- As we get older, our bodies become less at burning up calories.
 - 1) concerned
 - 2) global
 - 3) particular
 - 4) efficient
- 60- His company has made excellent progress since its three years ago.
 - 1) volume
 - 2) variety
 - 3) formation
 - 4) pattern
- 61- Greenhouse gases are widely believed to be the Earth's atmosphere to heat up.
 - 1) stretching
 - 2) causing
 - 3) locating
 - 4) releasing
- 62- Car accident victims almost a quarter of the hospital's patients.
 - 1) keep up
 - 2) take off
 - 3) make up
 - 4) consist of

PART B: Cloze Test

Directions: Questions 63-67 are related to the following passage. Read the passage and decide which choice, (1), (2), (3), or (4), best fits each space. Then mark your answer sheet.

Every day, factories and homes use up huge amounts of water. For example, an oil refinery uses 10 times as much water as the gasoline it makes. Dams help provide us with much of the water we need by ...63... water from flowing rivers. Building a dam across a river ...64... a huge lake, called a reservoir, behind the dam. Reservoirs also provide water to irrigate large areas of farmland. A reservoir can ...65... the water that falls in rainy seasons so that there is water during dry ...66.... By storing water in this way, dams also prevent floods. Flood barriers are dams that can stop the sea from surging up a river and bursting its banks. Some dams provide electricity as well as water. They contain hydroelectric power stations ...67... by water from their reservoirs.



- | | | | |
|------------------|--------------|----------------|---------------|
| 63- 1) including | 2) recycling | 3) trapping | 4) protecting |
| 64- 1) creates | 2) survives | 3) results | 4) pumps |
| 65- 1) lift | 2) evaluate | 3) store | 4) lower |
| 66- 1) pauses | 2) nutrients | 3) aspects | 4) periods |
| 67- 1) powering | 2) powered | 3) would power | 4) to power |

PART C: Reading Comprehension

Directions: In this part of the test, you will read two passages. Each passage is followed by four questions. Answer the questions by choosing the best choice, (1), (2), (3), or (4). Then mark your answer sheet.

Passage 1:

Medical science has come a long way from its beginnings. Yet many early medical methods and treatments, such as the use of certain herbs, are still effective today. However, throughout history, there have also been some seriously misguided medical practices. One such practice was mercury treatment.

Most people now know that mercury, the liquid metal inside old thermometers, is highly poisonous. But doctors in the nineteenth century did not know that mercury was dangerous. In fact, they gave mercury to patients as a cure for a number of infectious diseases. Not surprisingly, patients often got much sicker after the treatment. Unfortunately, doctors usually mistook the symptoms of mercury poisoning for advanced symptoms of the diseases they were trying to cure.

They simply believed the mercury wasn't working. So, they would give the patients even more mercury and sometimes end up killing them. Today, thankfully, doctors know about the dangers of mercury.

- 68- What does the author say about doctors in the nineteenth century?
- 1) They were not aware that mercury was poisonous.
 - 2) They couldn't cure serious infectious diseases.
 - 3) They discovered infectious diseases.
 - 4) They mistook mercury for poison.
- 69- What often happened to patients who were given mercury to cure infectious diseases?
- 1) They became even more ill.
 - 2) They asked for more mercury.
 - 3) They were cured for a short time.
 - 4) They did not know they were sick.
- 70- The word "they" in line 8 refers to
- 1) patients
 - 2) diseases
 - 3) symptoms
 - 4) doctors
- 71- Based on the passage, what is probably true about doctors who killed patients with mercury poisoning?
- 1) They gave them small doses of mercury.
 - 2) They did not know they had killed them.
 - 3) They began to use mercury more carefully.
 - 4) They believed the patients would die anyway.

Passage 2:

In ancient Greece athletic festivals were very important and had strong religious associations. The Olympian athletic festival held every four years in honor of Zeus, king of the Olympian Gods, eventually lost its local character, became first a national event and then, after the rules against foreign competitors had been abolished, international. No one knows exactly how far back the Olympic Games go, but some official records date from 776 B.C. The games took place in August on the plain by Mount Olympus. Many thousands of spectators gathered from all parts of Greece, but no married woman was admitted even as a spectator. Slaves, women and dishonored persons were not allowed to compete. The exact sequence of events is uncertain, but events included boy's gymnastics, boxing, wrestling, horse racing and field events, though there were fewer sports involved than in the modern Olympic Games.

On the last day of the Games, all the winners were honored by having a ring of holy olive leaves placed on their heads. So great was the honor that the winner of the foot race gave his name to the year of his victory. Although Olympic winners received no prize money, they were, in fact, richly rewarded by their state authorities. How their results compared with modern standards, we unfortunately have no means of telling.

- 72- In the early days of ancient Olympic Games
1) only male Greek athletes were allowed to participate in the games
2) all Greeks, irrespective of sex, religion or social status, were allowed to take part
3) all Greeks, with the exception of women, were allowed to compete in the games
4) all male Greeks were qualified to compete in the games
- 73- The word "admitted" in line 6 is closest in meaning to
1) allowed
2) limited
3) requested
4) ordered
- 74- The order of athletic events at the ancient Olympics
1) has not definitely been established
2) varied according to the number of foreign competitors
3) was decided by Zeus, in whose honor the games were held
4) was considered unimportant
- 75- What is the best title for the passage?
1) Basic Rules of the Olympic Games
2) Religious Origins of the Olympic Games
3) The Olympics in Ancient Greece
4) Events of the Ancient Olympics

اگر دانشگاه اصلاح شود، مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۲
صبح جمعه ۹۴/۱۱/۰۲



آزمون‌های سراسری گاج

گروه آزمایشی علوم تجربی

سال تحصیلی ۹۵-۱۳۹۴

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم تجربی

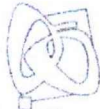
چهارم دبیرستان (پیش‌دانشگاهی)

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۳۵	مدت پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	مدت پاسخگویی
۱	زمین‌شناسی	۱۵	۱۰ دقیقه
۲	ریاضیات	۲۵	۴۰ دقیقه
۳	زیست‌شناسی	۴۰	۳۰ دقیقه
۴	فیزیک	۲۵	۳۰ دقیقه
۵	شیمی	۲۵	۲۵ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سؤالات آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.



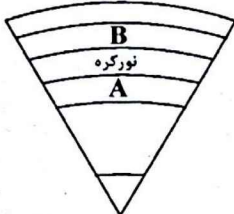
آلدر وگنر

زمین‌شناسی

۷۶- در روش بارالاکس، که جهت محاسبه‌ی ستارگان به کار می‌رود، اندازه‌گیری می‌گردد. (به ترتیب از راست به چپ)

- (۱) شدت نور - جابه‌جایی ظاهری ستاره در زمینه‌ای از ستارگان دوردست (۲) فاصله - مدت زمان رسیدن نور ستاره به زمین
(۳) شدت نور - میزان فاصله‌ی ستاره تا زمین (۴) فاصله - جابه‌جایی ظاهری ستاره در زمینه‌ای از ستارگان دوردست

۷۷- شکل مقابل لایه‌های خورشید را نشان می‌دهد، لایه‌ی A و B کدام‌اند؟ (به ترتیب از راست به چپ)



- (۱) شید سپهر - بخش همرفتی
(۲) بخش همرفتی - رنگین‌کره
(۳) بخش تابشی - بخش همرفتی
(۴) بخش همرفتی - تاج

۷۸- اگر زلزله‌ای در عرض جغرافیایی ۸۰ درجه‌ی شمالی رخ دهد، در ایستگاهی با عرض فقط موج P زلزله دریافت می‌گردد.

- (۱) ۶۵ درجه‌ی جنوبی (۲) خط استوا (۳) ۹۰ درجه‌ی شمالی (۴) ۴۲ درجه‌ی شمالی

۷۹- «توزو ویلسون» با مطالعه‌ی، برای نخستین بار ایده‌ی وجود ورقه‌های لیتوسفر زمین و مرز آن‌ها را ارائه کرد.

- (۱) نظریه‌ی جابه‌جایی قاره‌ها (۲) شواهد مغناطیسی سنگ‌های پوسته‌ی اقیانوسی
(۳) گسل‌های امتداد لغز و ارتباط کمربندهای فعال زمین با یک‌دیگر (۴) چگونگی گسترش بستر اقیانوس

۸۰- کدام یک موارد زیر، حاصل حرکت و جابه‌جایی ورقه‌ی عربستان می‌باشد؟

- (۱) تشکیل دریای خزر و رشته‌کوه زاگرس (۲) ایجاد کوه آتشفشانی کنیا و تشکیل دریای سرخ
(۳) تشکیل دریای سرخ و رشته‌کوه زاگرس (۴) ایجاد خلیج فارس و رشته‌کوه البرز

۸۱- برای تعیین محل زمین‌لرزه باید اختلاف زمان رسیدن امواج و را در حداقل ایستگاه لرزه‌نگاری به دست آورد.

- (۱) P و S - (۲) درونی و سطحی - (۳) R و L - (۴) اولیه و ثانویه -

۸۲- در مورد آتشفشان‌های بستر دریای سرخ، کدام جمله صحیح می‌باشد؟

- (۱) در این منطقه، دو ورقه‌ی تکتونیکی از هم دور شده و ماگمای آندزیتی به سطح زمین می‌رسد.
(۲) فعالیت این آتشفشان‌ها به صورت خطی صورت می‌گیرد.
(۳) دو ورقه‌ی تکتونیکی پس از برخورد با هم تولید ماگمای بازالتی می‌کنند.
(۴) نوع فعالیت و نحوه‌ی تشکیل این آتشفشان‌ها مانند آتشفشان‌های کمر بند اقیانوس اطلس می‌باشد.

۸۳- می‌دانیم مدت زمان گردش انتقالی سیاره‌ی زحل به دور خورشید، حدود ۳۰ سال زمینی است، فاصله‌ی زحل تا خورشید حدود چند واحد نجومی است؟

- (۱) ۱۰/۵ (۲) ۹/۵ (۳) ۱۹/۵ (۴) ۱۰ (۴)

۸۴- در نظریه‌ی زمین مرکزی، سیاره‌ی زهره بین کدام اجرام آسمانی قرار می‌گیرد؟

- (۱) خورشید و زمین (۲) زمین و مریخ
(۳) مریخ و مشتری (۴) خورشید و عطارد

۸۵- فشار در عمق چند کیلومتری زمین، حدود یک میلیون اتمسفر می‌باشد؟

- (۱) ۳۰۰۰ (۲) ۱۸۰۰ (۳) ۶۷۰ (۴) ۵۰۰۰

۸۶- طبق نظریه‌ی وگنر، قاره‌ی در حدود میلیون سال قبل شروع به قطعه‌قطعه شدن کرد؟ (به ترتیب از راست به چپ)

- (۱) گندوانا - ۲۰۰ (۲) لورازیا - ۱۰۰ (۳) پانگه‌آ - ۲۰۰ (۴) تیس - ۱۰۰

۸۷- کدام جمله در مورد منطقه‌ای از اقیانوس که رسوبی یافت نمی‌شود، صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) سن سنگ‌های این منطقه جوان‌تر از سایر نقاط اقیانوس است.
(۲) در این محل، پوسته‌ی جدید اقیانوسی در حال تشکیل شدن می‌باشد.
(۳) منظور از این منطقه، رشته‌کوه‌های میان اقیانوسی است.
(۴) در این منطقه، برخورد و فروانش ورقه‌ها صورت می‌گیرد.

۸۸- امواج لاو، حرکتی کم و بیش شبیه امواج دارد، ولی ذرات ماده را مشابه امواج زلزله جابه‌جا می‌کند.

- (۱) S - ریلی (۲) عرضی - طولی (۳) P - ریلی (۴) ریلی - طولی



۸۹- کدام گزینه در مورد «ریشتر» صحیح است؟

- (۱) واحد بزرگی زلزله می باشد و برای محاسبه ی آن به بزرگ ترین دامنه ی موج برحسب میکرون نیاز است.
- (۲) مقدار انرژی آزاد شده از کانون زلزله را نشان می دهد و در ایستگاه های مختلف با اعداد متفاوت بیان می شود.
- (۳) میزان خسارت های زلزله را نشان می دهد و در نتیجه برای بیان آن، نام محل باید عنوان شود.
- (۴) بزرگی زمین لرزه را نشان می دهد و اگر دامنه ی موج زلزله ۱۰ برابر شود، ۱۰ درجه بر مقیاس ریشتر زلزله افزوده می گردد.

۹۰- سنگ های آذرآواری بر چه اساسی طبقه بندی می شوند؟

- (۱) اندازه ی ذرات
- (۲) شکل ذرات
- (۳) میزان SiO_2 ماده ی مذاب
- (۴) گرانیوی ماده ی مذاب



نواحه تعبیرالربین طوسی

ریاضیات



۹۱- یک تاس را دو بار پرتاب می کنیم. احتمال آن که حاصل ضرب دو عدد رو شده کم تر از ۶ باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$
- (۲) $\frac{5}{18}$
- (۳) $\frac{1}{4}$
- (۴) $\frac{11}{36}$

۹۲- درون جعبه ای ۴ مهره ی سفید، ۴ مهره ی سیاه و یک مهره ی زرد قرار دارد. از این جعبه ۳ مهره با هم و به تصادف خارج می کنیم. با کدام احتمال یک مهره ی زرد و حداقل یک مهره ی سیاه از جعبه خارج شده است؟

- (۱) $\frac{11}{42}$
- (۲) $\frac{4}{21}$
- (۳) $\frac{13}{63}$
- (۴) $\frac{2}{9}$

۹۳- در جامعه ای ۶۰ درصد زنان و ۷۰ درصد مردان دفترچه ی سلامت دارند. اگر از بین ۳ مرد و ۵ زن از این جامعه، یک نفر به تصادف انتخاب شود، با کدام احتمال وی دفترچه ی سلامت دارد؟

- (۱) $\frac{26}{40}$
- (۲) $\frac{53}{80}$
- (۳) $\frac{49}{80}$
- (۴) $\frac{51}{80}$

۹۴- هشتاد درصد پرتاب های یک بسکتبالیست وارد سبد می شود. اگر وی ۵ پرتاب انجام دهد، با کدام احتمال حداقل ۴ پرتاب وارد سبد می شود؟

- (۱) ۰/۷۱۳۵۸
- (۲) ۰/۷۲۶۲۸
- (۳) ۰/۷۳۷۲۸
- (۴) ۰/۷۴۵۲۸

۹۵- ۵۵ درصد کارمندان اداره ای، مرد می باشند. اگر ۸۰ درصد مردان و زنان متأهل باشند و ۳ نفر از بین آن ها به تصادف انتخاب کنیم، با کدام احتمال دقیقاً یک نفر آنان متأهل است؟

- (۱) ۰/۰۹۶
- (۲) ۰/۰۷۲
- (۳) ۰/۱۹۲
- (۴) ۰/۲۸۸

۹۶- دو تاس را با هم آن قدر پرتاب می کنیم تا برای اولین بار مجموع دو عدد رو شده برابر ۷ شود. اگر متغیر تصادفی X تعداد پرتاب های لازم باشد، مقدار $P(X=3)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{27}$
- (۲) $\frac{8}{27}$
- (۳) $\frac{125}{216}$
- (۴) $\frac{25}{216}$

۹۷- اگر $x = -2$ یکی از ریشه های معادله ی $mx^2 + (m+4)x + 2 = 0$ باشد، ریشه ی دیگر معادله کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{2}$
- (۲) $-\frac{1}{3}$
- (۳) $\frac{1}{2}$
- (۴) $\frac{1}{3}$

۹۸- به ازای کدام مقدار m، $\frac{1}{4}$ واسطه ی هندسی بین ریشه های معادله ی $m^2x^2 - (2m-1)x + (m+3) = 0$ می باشد؟

- (۱) -۲
- (۲) -۶
- (۳) ۲
- (۴) ۶

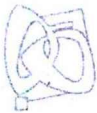
۹۹- نمودار تابع $f(x) = |x-1| + 2|x| + x$ را حداقل چند واحد به سمت پایین انتقال دهیم تا نمودار، محور x ها را حداقل در یک نقطه قطع کند؟

- (۱) $\frac{1}{2}$
- (۲) ۱
- (۳) $\frac{3}{2}$
- (۴) ۲

۱۰۰- دامنه ی تابع $f(x) = \frac{\sqrt{4-x^2}}{[x]}$ شامل چند عدد صحیح است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۵
- (۲) ۱
- (۳) ۳
- (۴) ۴

محل انجام محاسبات



- ۱۰۱- تابع $f(x) = 2x - \sqrt{2x+1}$, $x > 1$ هم‌دوار توابع f و f^{-1} هم‌دیگر را با کدام طول قطع می‌کنند؟
 (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) $1 + \sqrt{2}$ (۴) $1 + \sqrt{3}$
- ۱۰۲- در یک دنباله‌ی حسابی، جمله‌ی سوم صفر و جمله‌ی پانزدهم برابر ۶ می‌باشد. مجموع بیست و پنج جمله‌ی اول این دنباله کدام است؟
 (۱) ۱۲۵ (۲) ۱۲۹ (۳) ۱۳۱ (۴) ۱۳۴
- ۱۰۳- حاصل عبارت $x^{20} - x^{16} + x^6 - x^2$ به‌ازای $x = \sqrt{2}$ کدام است؟
 (۱) -۶۵۰ (۲) -۶۷۰ (۳) -۶۸۲ (۴) -۶۹۰
- ۱۰۴- کدام دنباله‌ی زیر صعودی و از بالا کران‌دار است؟
 (۱) $a_n = \frac{2 + (-1)^n}{n+4}$ (۲) $a_n = \frac{n^2 + 3}{n^2 + 1}$ (۳) $a_n = \frac{n^2}{n^2 + 1}$ (۴) $a_n = n - \sqrt{n}$
- ۱۰۵- دنباله‌ی $a_n = n - \sqrt{n^2 + 2n}$ چگونه است؟
 (۱) همگرا به صفر و نزولی (۲) همگرا به -۱ و نزولی (۳) همگرا به صفر و صعودی (۴) همگرا به -۱ و صعودی
- ۱۰۶- اگر به عددی یک واحد اضافه شود به مقدار لگاریتم آن در مبنای ۳، یک واحد اضافه می‌شود. لگاریتم این عدد در مبنای ۲ کدام است؟
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $-\frac{1}{2}$ (۴) -۱
- ۱۰۷- اگر $2\sqrt{2} = 2^x \times 4^y$ و $\log_2(2x+1) = 2$ باشد، مقدار y کدام است؟
 (۱) صفر (۲) $-\frac{1}{2}$ (۳) -۱ (۴) $-\frac{3}{2}$
- ۱۰۸- جواب معادله‌ی مثلثاتی $1 - \tan^2 x = 2 \tan x$ ، کدام است؟ ($k \in \mathbb{Z}$)
 (۱) $k\pi + \frac{\pi}{4}$ (۲) $\frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{8}$ (۳) $\frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{6}$ (۴) $k\pi + \frac{\pi}{6}$
- ۱۰۹- معادله‌ی مثلثاتی $\cot 2x \cdot \sin 2x + \cos x = 0$ در بازه‌ی $(0, \pi)$ چند جواب دارد؟
 (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱
- ۱۱۰- تابع $f(x) = \begin{cases} \ln \sqrt{x+1} & x \geq 0 \\ 1 - e^{2x} & x < 0 \end{cases}$ مفروض است. مقدار $f'_+(0) + f'_-(0)$ کدام است؟
 (۱) $\frac{5}{2}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $-\frac{3}{2}$ (۴) $-\frac{5}{2}$
- ۱۱۱- اگر $f(x) = 4x - 1$ و $g(x) = \frac{1}{2}x^2 + 5$ دو تابع باشند، شیب خط مماس بر نمودار تابع $f \circ g$ در نقطه‌ی $x=1$ کدام است؟
 (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) -۲ (۴) -۴
- ۱۱۲- خط مماس بر نمودار تابع $y = \sqrt{x^2 + 9} - x$ در نقطه‌ای به طول ۴ از کدام نقطه‌ی زیر می‌گذرد؟
 (۱) (۵, ۱) (۲) (۱, ۳) (۳) (۰, ۲) (۴) (-۱, ۲)
- ۱۱۳- مقدار مشتق $x^2 + \ln(x-y) - \sqrt{y} - 3 = 0$ در نقطه‌ی (۲, ۱) کدام است؟
 (۱) $\frac{10}{3}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $-\frac{1}{3}$ (۴) $-\frac{10}{3}$
- ۱۱۴- در نقطه‌ای با کدام طول، خط قائم بر منحنی $xy - \frac{2}{3}y\sqrt{y} = 9$ موازی محور x ها می‌باشد؟
 (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲
- ۱۱۵- تابع $4x^2y - x^3y + e^{x-y} = 4$ مفروض است. آنگاه تغییر لحظه‌ای تابع در نقطه‌ی (۱, ۱) کدام است؟
 (۱) -۲ (۲) -۳ (۳) $-\frac{1}{2}$ (۴) $-\frac{1}{3}$

محل انجام محاسبات



۱۱۶- کدام عبارت زیر، نادرست است؟

- (۱) ترجمه‌ی کدون‌های mRNA، براساس رابطه‌ی مکملی بین کدون و آنتی‌کدون صورت می‌گیرد.
 (۲) در آزمایشات بیدل و تیتوم، هاگ‌های جهش‌یافته قادر به رویش در محیط کشت حداقل نبودند.
 (۳) در افراد مبتلا به آلکاپتونوریا، مواد حاصل از تجزیه‌ی هموجنتیسیک اسید، در ادرار وجود ندارند.
 (۴) در هنگام رونویسی، جایگاه پایان رونویسی برخلاف جایگاه آغاز رونویسی، رونویسی نمی‌شود.
- ۱۱۷- چند عبارت زیر در مورد اثر انتخاب گسلنده بر روی جاندار *Cepaea nemoralis* صحیح می‌باشد؟
- (الف) در جمعیت اولیه‌ی آن‌ها، در صفت رنگ، نوارها دارای دو حالت روشن و تیره هستند.
 (ب) جانداران روشن و تیره، همواره مربوط به یک گونه هستند.
 (ج) ناهمگنی شرایط محیط، می‌تواند باعث این نوع انتخاب شود.
 (د) فنوتیپ‌های آستانه‌ای بر حد واسط، ترجیح داده می‌شوند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۱۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر، نادرست نیست؟

- (الف) درخت‌های تبارزایی را می‌توان براساس توالی مولکول‌های RNA ترسیم کرد.
 (ب) ساختارهای وستیجیال، همواره فاقد نقش شناخته‌شده‌ای هستند.
 (ج) آثار سنگواره‌ای، فقط با الگوی تعادل نقطه‌ای همخوانی دارند.
 (د) در ملانینی شدن صنعتی، انتخاب طبیعی، سبب تبدیل پروانه‌های روشن به پروانه‌های تیره شد.

۲ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۳ (۱)

۱۱۹- چند مورد از عبارت‌های زیر، درست است؟

- (الف) از آنزیم محدودکننده، می‌توان برای برش الگوی محصول RNA پلی‌مراز I در قورباغه‌ی پنجه‌دار استفاده کرد.
 (ب) پیوند بین مونومرهای EcoRI و مونومرهای الگوی محصول رونویسی RNA پلی‌مراز در باکتری دارای اپران لک، کووالانسی است.
 (ج) نوع و تعداد بازهای آلی قطعه‌ی DNA، در الکتروفورز قطعات، هیچ اثری ندارد.
 (د) در الکتروفورز قطعات DNA، بار الکتریکی قطعات، عامل تفکیک آن‌هاست.
 (ه) در الکتروفورز، کاهش اندازه‌ی قطعه‌ی DNA برخلاف کاهش وزن مولکول آن، از سرعت حرکت مولکول‌ها بر روی ژل می‌کاهد.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۲۰- می‌توان گفت،

- (۱) برای ساختن واکسن مهندسی ژنتیک، آنتی‌ژن یک عامل بیماری‌زا را به DNA ی یک وکتور غیر بیماری‌زا وارد می‌کنند.
 (۲) بیش‌تر آنزیم‌های محدودکننده می‌توانند در DNA ی هر سلولی در حین شکستن پیوندهای فسفودی‌استر، انتهای چسبنده ایجاد کنند.
 (۳) برای ساختن واکسن جدید هرپس تناسلی، ژن سازنده‌ی آنتی‌ژن بیماری‌زای هرپس، مورد نیاز است.
 (۴) در اولین جاندار دست‌ورزی‌شده به روش مهندسی ژنتیک، لاکتوز برخلاف سایر دی‌ساکاریدها، نمی‌تواند خارج از سلول، آلو لاکتوز تولید کند.

۱۲۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«.....، برخلاف.....»

- (۱) همه‌ی وکتورها - اپران لک، توسط RNA پلی‌مراز پروکاریوتی رونویسی می‌شوند.
 (۲) ژن تنظیم‌کننده - همه‌ی وکتورها، توسط RNA پلی‌مراز پروکاریوتی رونویسی می‌شود.
 (۳) توالی CAAATTG - توالی CTATAG، نمی‌تواند جایگاه تشخیص آنزیم محدودکننده باشد.
 (۴) همه‌ی وکتورها - پلازمید وکتور نو ترکیب، لزوماً دارای ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک نیستند.
- ۱۲۲- کدام عبارت، درباره‌ی ساخت مولکول DNA ی نو ترکیب در فرایند تولید انسولین در مهندسی ژنتیک، درست است؟

- (۱) در هر قطعه از DNA ی حاوی ژن انسولین، یک جایگاه تشخیص آنزیم توسط EcoRI شناخته می‌شود.
 (۲) هر اتصال بین قطعات DNA با انتهای چسبنده، توسط آنزیم لیگاز انجام می‌شود.
 (۳) بیش از یک نوع آنزیم سنتزکننده، به صورت مستقیم فعالیت می‌نمایند.
 (۴) هر مولکول وکتور، حاوی یک ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک می‌باشد.

۱۲۳- نمی‌توان گفت ، قبل از ، رخ داده است.

- (۱) جذب اکسیژن هوا در کیسه‌های هوایی مرطوب - انقباضی که ۱۷٪ گونه‌ها را باقی گذاشت
- (۲) ورود شکار هضم‌نشده به پیش‌یوکاریوت - فاگوسیتوز سلول هدف توسط منشأ گروه‌های جانوری
- (۳) پیدایش نخستین سلول‌های اتوتروف - نخستین سلول‌های فتو‌اتوتروف
- (۴) اولین رابطه‌ی هم‌یاری در خشکی‌ها - اولین رابطه‌ی صیادی در دریاها

۱۲۴- کدام عبارت، قطعاً جمله‌ی زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

«در باکتری اش‌ریشیا کلای، در لاکتوز در محیط، با اتصال تنظیم‌کننده‌ی اپران لک،»

- (۱) حضور - آلولاکتوز به پروتئین - ورود لاکتوز به درون سیتوسل، افزایش می‌یابد.
- (۲) عدم حضور - RNA پلی‌مراز به ژن - نخستین قدم جهت تولید مهارکننده انجام می‌گیرد.
- (۳) حضور - عامل تنظیم‌کننده به بخش - راه‌انداز توسط آنزیم رونویسی‌کننده شناسایی می‌شود.
- (۴) عدم حضور - مهارکننده به یکی از توالی‌های - اتصال RNA پلی‌مراز به اپران، مختل می‌گردد.

۱۲۵- دو جمعیت در حال تعادل زیر را در نظر بگیرید. اگر از جمعیت A، ۵۰ نفر با ترکیب ژنوتیپی $18AA + 24Aa + 8aa$ به درون جمعیت B

مهاجرت کنند، تعادل دو جمعیت، پس از وقوع مهاجرت، چه تغییری می‌کند؟

جمعیت A	$360AA + 480Aa + 160aa$
جمعیت B	$160AA + 480Aa + 360aa$

- (۱) تعادل هر دو جمعیت A و B حفظ می‌شود.
- (۲) تعادل هر دو جمعیت A و B به هم می‌خورد.
- (۳) تعادل جمعیت A به هم می‌خورد و تعادل جمعیت B حفظ می‌شود.
- (۴) تعادل جمعیت B به هم می‌خورد و تعادل جمعیت A حفظ می‌شود.

۱۲۶- در گیاه شبدر،

- (۱) چند الل ژن خودناسازگار در جمعیت وجود دارد.
 - (۲) یک صفت چندژنی خودناسازگار وجود دارد.
 - (۳) چند الل ژن خودناسازگار در هر فرد وجود دارد.
 - (۴) ژن خودناسازگار، دو جفت جایگاه الل روی جفت کروموزوم هم‌تا دارد.
- ۱۲۷- اگر ترکیب ژنوتیپی جمعیتی به صورت $400BB + 200Bb + 400bb$ بوده و شایستگی تکاملی افراد غالب، برابر با یک و شایستگی تکاملی افراد مغلوب، برابر با صفر باشد، فراوانی الل مغلوب پس از اثر کامل انتخاب طبیعی، کدام است؟ (الل B بر b، غلبه‌ی کامل دارد.)

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{6}$

۱۲۸- تحت تأثیر در جمعیت، همواره

- (۱) شارش ژن‌ها - تنوع خزانه‌ی ژنی هر دو جمعیت، افزایش می‌یابد.
- (۲) انتخاب جهت‌دار - ساختار ژنی جمعیت‌ها تغییر می‌کند.
- (۳) رانش ژن‌ها - حذف برخی الل‌ها، منجر به تغییر فراوانی الل‌ها می‌شوند.
- (۴) انتخاب طبیعی - الل‌های نامطلوب غالب، آهسته‌تر از الل‌های نامطلوب مغلوب، حذف می‌شوند.

۱۲۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر، در مورد همه‌ی سلول‌ها صحیح است؟

- (الف) RNA های کوچک توسط RNA پلی‌مرازهای I و II رونویسی می‌شوند.
- (ب) در نتیجه‌ی حذف رونوشت اینترون‌ها همه‌ی mRNA های اولیه کوتاه‌تر می‌شوند.
- (ج) تفاوت اساسی tRNA ها، در جایگاه اتصال آمینواسید به آن‌هاست.
- (د) رونوشت جایگاه‌های آغاز و پایان رونویسی، در mRNA وجود دارد.

- (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۳۰- می‌توان گفت در الگوی حباب الگوی سوپ بنیادین،

- (۱) همانند - لایه‌ی اوزون از آسیب رسیدن به مولکول‌های آلی تشکیل شده، جلوگیری می‌کند.
- (۲) همانند - واکنش‌های شیمیایی درون حباب انجام می‌شدند.
- (۳) برخلاف - متان و آمونیاک در تشکیل آمینواسیدها نقش داشته‌اند.
- (۴) برخلاف - واکنش‌های شیمیایی در محل‌هایی که گازها تراکم زیادی داشتند، انجام می‌شدند.

۱۳۱- چه تعداد از عبارات زیر، درباره‌ی پیدایش جانداران پرسلولی، صحیح می‌باشد؟

- (الف) با وجود محیط درونی در پرسلولی‌ها، تنها گروهی از سلول‌ها در تماس مستقیم با محیط اطراف هستند.
 (ب) نقطه‌ی عطف در پیدایش پرسلولی‌ها، تکامل سیستم‌های انتقال پیام بین تک‌سلولی‌ها بوده است.
 (ج) در پرسلولی‌ها، پیدایش محیط درونی، زمینه‌ی لازم برای تمایز سلول‌ها را فراهم کرده است.
 (د) درک علایم سلولی، در پیدایش نخستین مجموعه‌های پرسلولی نقش داشته است.

۲ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۱۳۲- کدام گزینه، عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در زمان وقوع انقراض گروهی، هنوز»

- (۱) اولین - هیچ‌گونه مهره‌داری، ساکن خشکی نشده بود.
 (۲) اولین - شرایط خشکی، بر اقلیم جهان حاکم نشده بود.
 (۳) دومین - شش در مهره‌داران ایجاد نشده بود.
 (۴) دومین - تخم‌گذاری مهره‌داران در خشکی، انجام نشده بود.

۱۳۳- در سلول پوست، ضمن فرایند بیان ژن، همواره

- (۱) ریبوزوم نقش دارد.
 (۲) مصرف ریبونوکلوئوتیدهای آزاد در سلول ضروری است.
 (۳) RNA پلی‌مراز II نقش دارد.
 (۴) آنزیمی که پروتئینی نیست، نقش دارد.

۱۳۴- در مهندسی ژنتیک، برخی پلازمیدها

- (۱) تحت تأثیر آنزیم‌های محدودکننده، به قطعاتی بدون انتهای چسبنده تبدیل می‌شوند.
 (۲) دارای یک جایگاه ویژه، جهت آغاز فعالیت DNA پلی‌مراز می‌باشند.
 (۳) فقط در سلول‌های زنده قادر به بیان ژن‌های خود می‌باشند.
 (۴) ژن‌های ضروری سلول میزبان خود را بیان می‌کنند.

۱۳۵- کدام عبارت، نادرست است؟ «ملانی شدن صنعتی، می‌باشد.»

- (۱) نشان‌دهنده‌ی اثر انتخاب طبیعی بر تغییر چهره‌ی جمعیت
 (۲) تیره شدن رنگ جاندار به علت آلودگی صنعتی
 (۳) نشان‌دهنده‌ی اثر محیط بر روی تغییر رنگ جمعیت پروانه‌های بیستون بتولاریا
 (۴) یک مثال شناخته‌شده در مورد حفظ فنوتیپ‌های مطلوب در یک جمعیت

۱۳۶- هرچه نیای مشترک دو جاندار در گذشته‌ی قرار داشته باشد، تعداد اندام‌های همولوگ در رویان آن‌ها بوده و نحوه‌ی نمو

رویان آن‌ها به یک‌دیگر، تفاوت دارد.

- (۱) دورتری - بیش‌تر - کم‌تری
 (۲) دورتری - کم‌تر - کم‌تری
 (۳) نزدیک‌تری - بیش‌تر - بیش‌تری
 (۴) نزدیک‌تری - بیش‌تر - کم‌تری

۱۳۷- در مراحل رونویسی از ژن tRNA ی آغازگر در نوروپورا کراسا، قبل از صورت می‌گیرد.

- (۱) فعال شدن عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز - اتصال فعال‌کننده‌ها به توالی افزایشده
 (۲) اتصال RNA پلی‌مراز به راه‌انداز - اتصال عوامل رونویسی به راه‌انداز
 (۳) شروع رونویسی - اتصال فعال‌کننده‌ها به توالی افزایشده
 (۴) اتصال فعال‌کننده‌ها به توالی افزایشده - فعال شدن عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز

۱۳۸- شکل روبه‌رو، نوعی سلول را نشان می‌دهد. در این سلول،



- (۱) در هسته، محصول ژن تنظیم‌کننده در آن، مانع از رونویسی ژن‌های ساختاری می‌شود.
 (۲) فرایندهای رونویسی و ترجمه، در سیتوپلاسم انجام نمی‌شوند.
 (۳) کدون آغاز و آنتی‌کدون tRNA ی آغازگر، توسط دو نوع آنزیم مختلف ساخته می‌شوند.
 (۴) در هسته، آنزیم‌های RNA پلی‌مراز، قادر به ساخت انواعی از mRNA های چندژنی هستند.

۱۳۹- کدام عبارت زیر، صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) انتخاب پایدارکننده همانند انتخاب جهت‌دار، فراوانی الل‌ها را تغییر می‌دهد.
 (۲) انتخاب گسلنده برخلاف انتخاب پایدارکننده، می‌تواند سبب افزایش تنوع در جمعیت شود.
 (۳) در انتخاب گسلنده برخلاف انتخاب جهت‌دار، هر دو فنوتیپ افراطی ترجیح داده می‌شوند.
 (۴) انتخاب جهت‌دار برخلاف انتخاب پایدارکننده، بر صفات چندژنی اثر می‌کند.

۱۴۰- می‌توان گفت ، برخلاف

- (۱) یوکاریوت اولیه - منشأ اولیه‌ی کلروپلاست، دارای یک نوع ریبوزوم بوده است.
- (۲) پیش‌یوکاریوت - منشأ اولیه‌ی میتوکندری، در رابطه‌ی درون‌همزیستی شرکت داشته است.
- (۳) اولین فتوسنتز - اولین تنفس هوازی، درون اندامک غشادار انجام نشده است.
- (۴) اولین فتوسنتز - اولین تنفس هوازی، در محیط فاقد مولکول اکسیژن انجام شده است.

۱۴۱- کدام مورد، جمله‌ی زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«نمی‌توان گفت در باکتری اش‌ریشیاکلائی،»

- (۱) رونوشت رشته‌ی مکمل رشته‌ی اصلی ژن تنظیم‌کننده، ترجمه نمی‌شود.
 - (۲) رونوشت جایگاه پایان رونویسی، کدون UGA دارد.
 - (۳) رونوشت ژن تنظیم‌کننده فقط یک کدون AUG دارد.
 - (۴) رونوشت ژن تنظیم‌کننده در بخش تنظیم‌کننده‌ی ژن، قطعاً نوکلئوتید مکمل ندارد.
- ۱۴۲- کدام مورد، درباره‌ی ساختارهای پرمانند در هسته‌ی سلول تخم دوزیست، نادرست است؟

- (۱) هر آنزیم رونویسی‌کننده، فقط در حضور عوامل رونویسی، فعالیت خود را انجام می‌دهد.
- (۲) همه‌ی رشته‌های منشعب، حاوی رونوشت یک جایگاه پایان رونویسی می‌باشند.
- (۳) علاوه بر راه‌انداز، توالی‌های تنظیمی دیگری در بیان ژن‌ها تأثیرگذار هستند.
- (۴) تعداد زیادی آنزیم رونویسی‌کننده، هر دو رشته‌ی DNA را در برمی‌گیرند.

۱۴۳- در مورد انتخاب جهت دار، کدام عبارت زیر، درست نیست؟

- (۱) مقدار صفتی که شایستگی تکاملی ۱ دارد، به تدریج افزایش می‌یابد. (۲) انتخاب مصنوعی در براسیکا اولراسه نوعی انتخاب جهت دار است.
- (۳) گونه‌ی اولیه‌ی هیراکوتریوم، حذف شده است.
- (۴) دامنه‌ی تغییرات نمودار زنگوله‌ای حاصل، ثابت است.

۱۴۴- کدام عبارت‌ها، جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- «در حین تولید یک رشته‌ی پلی‌پپتیدی با ۲۰ پیوند پپتیدی، قطعاً»
- (الف) ۲۰ مولکول آب در جایگاه P آزاد شده است.
 - (ب) mRNA ی الگو، دارای ۲۱ نوع کدون بوده است.
 - (ج) بخش رمزگردان ژن که ترجمه می‌شود، ۱۳۲ نوکلئوتید دارد.
 - (د) اولین نوکلئوتید کدون وارد شده به ریبوزوم بعد از آخرین پیوند پپتیدی، شصت و چهارمین نوکلئوتید mRNA ی الگو می‌باشد.

- (۱) «الف» و «ج» (۲) «الف» و «ب» (۳) «ب» و «ج» (۴) «ج» و «د»

۱۴۵- کدام یک از عبارت زیر، همواره صحیح است؟

- (۱) RNA پلی‌مرازها برای شناسایی راه‌انداز، به عوامل رونویسی نیاز دارند.
- (۲) تمام ژن‌های یوکاریوتی در یک سلول پیکری، به‌طور هم‌زمان بیان می‌شوند.
- (۳) کدون‌های ژنتیکی همانند انواع آمینواسیدها در همه‌ی جانداران یکسان‌اند.
- (۴) RNA های یوکاریوتی در سلول، بالغ و کوتاه می‌شوند.

۱۴۶- در جامعه‌ای که فراوانی ال دیستروفی عضلانی دوشن، برابر $\frac{1}{10}$ است، زن و مرد سالمی با یک‌دیگر ازدواج کرده‌اند. چقدر احتمال دارد که

اولین فرزند آن‌ها، پسری مبتلا باشد؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{10}$ (۳) $\frac{1}{22}$ (۴) $\frac{9}{200}$

۱۴۷- کدام عبارت، درباره‌ی همه‌ی ساختارهایی که در اولین قدم به سمت سازماندهی سلول‌ها پدید آمدند، درست است؟

- (۱) در محیط آبی، ساختاری شبیه به غشای سلول را ایجاد می‌کنند. (۲) با کسب انرژی از سایر مولکول‌ها، بقای خود را دائمی کردند.
- (۳) توسط پپتیدهای کوچک در محیط آبی تشکیل شدند. (۴) قادر به کلون کردن توالی سازنده‌ی خود بودند.

۱۴۸- در الگوی تغییر تدریجی گونه‌ها،

- (۱) بدون وجود جانداران حد واسط، سیر کامل تحول گونه‌ها مشخص می‌گردد.
- (۲) در پی تغییرات شدید محیطی، گونه‌ها تا مدت طولانی بدون تغییر می‌مانند.
- (۳) تغییر تدریجی سیمای جمعیت، منجر به ایجاد تغییرات اندک محیطی در طول زمان می‌شود.
- (۴) ناپایداری شرایط محیطی، سبب تغییر شایستگی تکاملی افراد و تغییر مداوم سیمای گونه می‌گردد.

۱۴۹- در جمعیت بیستون بتولاریا،، برخلاف، اثر مستقیم دارد.

- (۱) انتخاب طبیعی بر ژنوتیپ افراد - جهش
(۲) انتخاب طبیعی بر فراوانی نسبی صفات - جهش
(۳) جهش بر فراوانی نسبی صفات - انتخاب طبیعی
(۴) جهش بر فنوتیپ افراد - انتخاب طبیعی

۱۵۰- در نظریه، برخلاف

- (۱) لامارک - داروین، تغییر شرایط فیزیکی محیط، مقدم بر تغییرات جاندار نیست.
(۲) داروین - لامارک، تنوع در جمعیت جاندار، مقدم بر انتخاب طبیعی است.
(۳) داروین - نظریه ترکیبی انتخاب طبیعی، تغییر گونه‌ها با الگوی تعادل نقطه‌ای، تطابق بیش‌تری دارد.
(۴) داروین - لامارک، جاندار توانایی هیچ‌گونه تغییر را در جهت تطابق بهتر با محیط خود ندارد.

۱۵۱- در جمعیت با ترکیب $27\% AA + 40\% Aa + 33\% aa$ ، پس از چند نسل خودلقاحی، فراوانی افراد مغلوب، از فراوانی افراد غالب بیش‌تر می‌شود؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۵۲- شکل زیر، الگوی تعادل نقطه‌ای را نشان می‌دهد. کلیه‌ی آثار سنگواره‌ای ثبت‌شده‌ی مربوط به گونه‌های مختلف، در زمان مرتبط با بخش

مشخص‌شده با علامت سؤال، شواهدی در رابطه با کدام نوع گونه‌زایی می‌تواند فراهم کند؟

- (۱) فقط گونه‌زایی ناگهانی
(۲) فقط گونه‌زایی تدریجی
(۳) هر دو گونه‌زایی تدریجی و ناگهانی
(۴) در بخش مشخص‌شده، هیچ آثار سنگواره‌ای ثبت نمی‌شود.

۱۵۳- اندام‌های جلویی در رده‌های مختلف مهره‌داران، دارای جزئیات ساختاری و اساس ساختاری می‌باشند و نسبت به یک‌دیگر

..... محسوب می‌شوند.

- (۱) مشابه - متفاوت - همولوگ (۲) متفاوت - متفاوت - وستیجیال (۳) مشابه - یکسان - وستیجیال (۴) متفاوت - یکسان - همولوگ

۱۵۴- کدام عبارت‌های زیر، صحیح می‌باشند؟ (در صورتی که بدانیم: هموجنتیسیک اسید → تیروزین → فنیل آلانین)

(الف) ابتلا به آلکاپتونوریا، غلظت فنیل آلانین خون را افزایش می‌دهد.

(ب) فردی که آلکاپتونوریا دارد، می‌تواند تیروزین را به هموجنتیسیک اسید تبدیل کند.

(ج) فردی که مبتلا به فنیل کتونوریا می‌باشد، می‌تواند هموجنتیسیک اسید بسازد.

(د) فردی که مبتلا به فنیل کتونوریا می‌باشد، می‌تواند به آلکاپتونوریا هم مبتلا باشد.

- (۱) فقط «الف» و «ج» (۲) فقط «ب» و «د» (۳) فقط «الف» و «ب» (۴) «ب»، «ج» و «د»

۱۵۵- اگر جمعیتی از یک منطقه‌ی مالاریاخیز به یک منطقه‌ی غیرمالاریاخیز مهاجرت کند، پس از گذشت مدت زمان طولانی، انتظار می‌رود در این

جمعیت،

(۲) شایستگی تکاملی افراد $Hb^A Hb^S$ کم‌تر شود.

(۱) فراوانی ال Hb^A در کل جمعیت کاهش یابد.

(۴) فراوانی افراد $Hb^A Hb^A$ در کل جمعیت افزایش یابد.

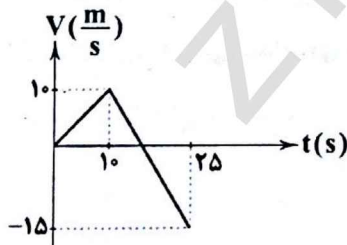
(۳) فراوانی افراد $Hb^S Hb^S$ در کل جمعیت افزایش یابد.



انتشار

فیزیک

۱۵۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در ۲۵ ثانیه‌ی اول حرکت، اندازه‌ی مسافت پیموده‌شده



چند متر است؟

- (۱) ۱۲/۵
(۲) ۱۲۵
(۳) ۱۴۲
(۴) ۱۴۷/۵

محل انجام محاسبات

۱۵۷- متحرکی با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ از حال سکون روی خط راست، حرکت خود را شروع می‌کند و پس از ۲ ثانیه با شتاب ثابت $4 \frac{m}{s^2}$ سرعتش

کاهش یافته و متوقف می‌شود. بزرگی سرعت متوسط متحرک در کل این حرکت چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲ (۲) $1/5$ (۳) ۴ (۴) ۳

۱۵۸- گلوله‌ی A از سطح زمین با سرعت اولیه‌ی $20 \frac{m}{s}$ در راستای قائم به بالا پرتاب شده و یک ثانیه‌ی بعد گلوله‌ی B از ارتفاع ۲۵ متری سطح

زمین رها می‌شود. چند ثانیه بعد از حرکت گلوله‌ی A، دو گلوله از کنار هم می‌گذرند؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود، $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۲ (۲) $2/5$ (۳) ۳ (۴) $3/5$

۱۵۹- دو گلوله‌ی A و B را هم‌زمان به ترتیب با سرعت‌های اولیه‌ی $20 \frac{m}{s}$ و $40 \frac{m}{s}$ از یک نقطه از سطح زمین در شرایط خلأ در راستای قائم به

سمت بالا پرتاب می‌کنیم. حداکثر فاصله‌ی بین این دو گلوله چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۵۰ (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۰۰

۱۶۰- معادله‌ی حرکت جسمی که در صفحه‌ی xoy حرکت می‌کند، در SI به صورت $\vec{r} = (20t^2)\vec{i} - (\Delta t^3)\vec{j}$ است. بردار سرعت جسم در لحظه‌ی

$t = 2s$ چه زاویه‌ای بر حسب درجه با محور x می‌سازد؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$, $\sin 30^\circ = 1/2$)

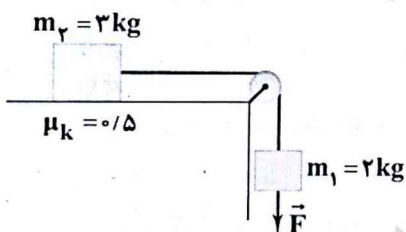
- (۱) ۳۰ (۲) ۳۷ (۳) ۵۳ (۴) ۶۰

۱۶۱- معادله‌ی حرکت متحرکی که در صفحه‌ی xoy حرکت می‌کند، در SI به صورت $\begin{cases} x = \frac{t^3}{3} - t \\ y = \frac{t^4}{12} + \frac{t^2}{2} \end{cases}$ است. در لحظه‌ای که بزرگی سرعت افقی

متحرک به کم‌ترین مقدارش می‌رسد، بزرگی شتاب متحرک چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- (۱) ۲ (۲) $2\sqrt{2}$ (۳) ۴ (۴) $4\sqrt{2}$

۱۶۲- در شکل زیر، نیروی $\vec{F}$ به دستگاه ساکنی وارد می‌شود. اگر سرعت جسم m_1 بعد از ۲ ثانیه به $4 \frac{m}{s}$ برسد، نیروی F چند نیوتون است؟



($g = 10 \frac{N}{kg}$ و اصطکاک قرقره ناچیز است.)

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۰ (۳) ۵ (۴) $2/5$

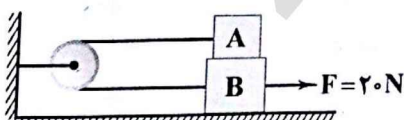
۱۶۳- جسمی به جرم m روی سطح شیب‌داری که با افق زاویه‌ی α می‌سازد، با سرعت ثابت به پایین می‌لغزد. اگر این جسم با سرعت اولیه‌ی V_0

مماس بر این سطح به طرف بالا پرتاب شود، حداکثر تا چه ارتفاعی از محل پرتاب بالا می‌رود؟

- (۱) $\frac{V_0^2}{2g \sin \alpha}$ (۲) $\frac{V_0^2}{2g}$ (۳) $\frac{V_0^2}{4g \sin \alpha}$ (۴) $\frac{V_0^2}{4g}$

۱۶۴- در شکل زیر اصطکاک بین جسم B به جرم ۳ kg و سطح افقی ناچیز است و ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم A به جرم ۱ kg و جسم

B برابر $0/4$ می‌باشد. نیروی کشش نخ بین دو جسم چند نیوتون است؟ (از اصطکاک و جرم قرقره صرف نظر شود، $g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) ۱۲ (۲) ۹ (۳) ۸ (۴) ۷

محل انجام محاسبات

۱۶۵- گلوله‌ای به جرم ۲۰۰ گرم روی محیط دایره‌ای به شعاع ۲۵ سانتی‌متر در هر ۳ ثانیه به طور یکنواخت یک دور می‌زند. بزرگی تغییر تکانه‌ی گلوله در مدت ۵/۵ ثانیه چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟ ($\pi=3$)

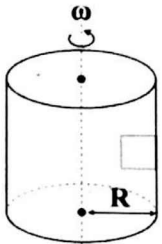
۲ (۴)

۱ (۳)

۰/۲ (۲)

۰/۱ (۱)

۱۶۶- در شکل زیر، حداقل سرعت زاویه‌ای چرخش استوانه چقدر باشد تا جسم نسبت به سطح داخلی استوانه ساکن بماند؟ (ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح μ_s است.)



$$\sqrt{\frac{g}{\mu_s R}} \quad (۲)$$

$$\sqrt{\frac{\mu_s R}{g}} \quad (۱)$$

$$\sqrt{\frac{Rg}{\mu_s}} \quad (۴)$$

$$\sqrt{\frac{\mu_s}{Rg}} \quad (۳)$$

۱۶۷- ماهواره‌ای در مداری به شعاع r به دور کره‌ی زمین می‌چرخد. دوره‌ی حرکت این ماهواره کدام است؟ (R_e شعاع زمین، M_e جرم کره‌ی زمین و g_e شدت میدان گرانش در سطح زمین فرض شود.)

$$\frac{2\pi}{R_e} \sqrt{\frac{r^3}{g_e}} \quad (۴)$$

$$2\pi \sqrt{\frac{r^3}{g_e \times R_e}} \quad (۳)$$

$$2\pi \sqrt{\frac{R_e}{g_e}} \quad (۲)$$

$$\frac{2\pi}{r} \sqrt{\frac{R_e}{g_e}} \quad (۱)$$

۱۶۸- نوسانگر ساده‌ای در لحظه‌ی $t_0 = 0$ از مرکز نوسان در جهت محور x با دامنه‌ی A حرکت می‌کند. اگر در لحظه‌ی $t = \frac{\Delta}{6} s$ نوسانگر بعد از یک

بار تغییر جهت حرکت به مکان $x = +\frac{A}{4}$ برسد، دوره‌ی حرکت چند ثانیه است؟

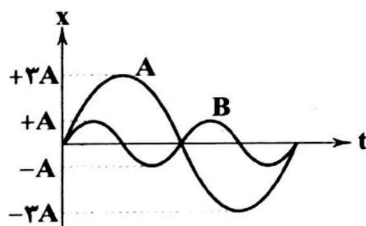
۳ (۴)

۲/۵ (۳)

۲ (۲)

۱/۵ (۱)

۱۶۹- شکل زیر، نمودار مکان - زمان دو نوسانگر A و B را نشان می‌دهد. بزرگی بیشینه‌ی سرعت نوسانگر A چند برابر بزرگی بیشینه‌ی سرعت نوسانگر B است؟



$$\frac{1}{6} \quad (۱)$$

$$\frac{2}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{3}{2} \quad (۳)$$

$$6 \quad (۴)$$

۱۷۰- نوسانگر ساده‌ای به جرم ۲۵۰ گرم روی پاره‌خطی به طول ۲۰ سانتی‌متر، در هر ثانیه مسافت ۴۰ سانتی‌متر را طی می‌کند. بزرگی بیشینه‌ی نیروی وارد بر نوسانگر چند نیوتون است؟ ($\pi^2=10$)

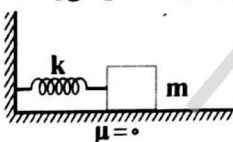
۲۰ (۴)

۱۰ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۷۱- در شکل زیر، جسمی به جرم ۵/۵ kg روی سطح افقی بدون اصطکاک به فنری سبک با ثابت $2 \frac{N}{cm}$ متصل است. جسم را به اندازه‌ی ۴ cm از وضع تعادلش روی سطح افقی جابه‌جا کرده و سپس رها می‌کنیم، انرژی جنبشی جسم وقتی به فاصله‌ی ۲ cm از وضع تعادلش می‌رسد، چند ژول است؟



$$0/24 \quad (۲)$$

$$0/12 \quad (۱)$$

$$0/50 \quad (۴)$$

$$0/25 \quad (۳)$$

۱۷۲- در مدت زمانی که آونگ ساده‌ی A ، ۵ نوسان کامل انجام می‌دهد، آونگ ساده‌ی B ، ۴ نوسان کامل را می‌پیماید. طول آونگ ساده‌ی A چند برابر طول آونگ ساده‌ی B است؟

$$\frac{25}{16} \quad (۴)$$

$$\frac{16}{25} \quad (۳)$$

$$\frac{5}{4} \quad (۲)$$

$$\frac{4}{5} \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات



۱۷۳- معادله‌ی نیرو - مکان نوسانگر ساده‌ای در SI به صورت $F = -4\pi^2 x$ است. انرژی پتانسیل نوسانگر در مکان $x = 6 \text{ cm}$ بر حسب ژول کدام است؟ ($\pi^2 = 10$)

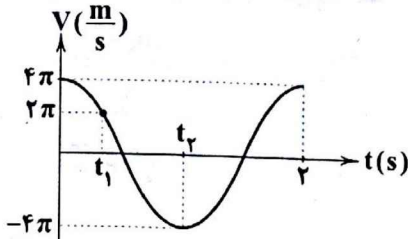
۰/۳۶ (۴)

۰/۰۳۶ (۳)

۰/۷۲ (۲)

۰/۰۷۲ (۱)

۱۷۴- نمودار سرعت - زمان نوسانگر ساده‌ای مطابق شکل است. بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازه‌ی زمانی t_1 تا t_2 چند متر بر مجذور ثانیه است؟

 3π (۱) $4/5\pi$ (۲) 6π (۳) 9π (۴)

۱۷۵- معادله‌ی چشمه‌ی موج عرضی که با سرعت $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهت محور x منتشر می‌شود، در SI به صورت $y = 0.15 \sin 50\pi t$ است. فاصله‌ی

بین یک قله تا دره‌ی مجاورش در راستای انتشار موج عرضی موج چند سانتی‌متر است؟

۴۰ (۲)

۳۰ (۱)

۶۰ (۴)

۵۰ (۳)

۱۷۶- نیروی کشش در دو تار هم‌جنس A و B یکسان است. اگر مساحت مقطع تار A دو برابر مساحت مقطع تار B باشد، سرعت انتشار موج

عرضی در تار A چند برابر سرعت انتشار موج عرضی در تار B است؟

 $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۴) $\sqrt{2}$ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۱۷۷- تابع موجی در SI به صورت $u_x = 2 \sin(20\pi t + 4\pi y)$ است. کدام گزینه درست نیست؟

(۱) موج عرضی است.

(۲) با سرعت $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهت محور y منتشر می‌شود.(۳) حداقل فاصله‌ی دو ذره از محیط که با یکدیگر در فاز مخالفند برابر 25 cm است.(۴) حداکثر سرعت هر ذره از محیط برابر 40π متر بر ثانیه است.

۱۷۸- در طناب سبکی موج ایستاده تشکیل شده است. دو نقطه بین دو گره‌ی متوالی الزاماً

(۲) هم‌فاز و هم‌دامندند.

(۱) هم‌فاز و هم‌دامنه نیستند.

(۴) هم‌دامنه و هم‌بسامد نیستند.

(۳) هم‌دامنه و هم‌بسامدند.

۱۷۹- دو سر تازی به جرم 5 گرم و طول 20 سانتی‌متر بین دو نقطه با نیروی کشش $62/5$ نیوتون ثابت شده است. اگر در طول این تار 3 گره

پدید آید، بسامد موج ایستاده‌ی ایجادشده در آن چند هرتز است؟

۵۰۰ (۴)

۴۰۰ (۳)

۲۵۰ (۲)

۲۰۰ (۱)

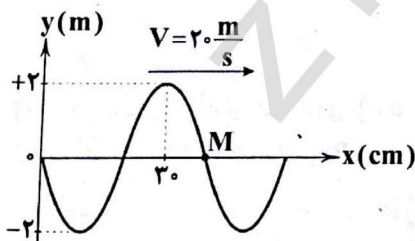
۱۸۰- نقش یک موج عرضی در لحظه‌ی $t = 0$ مطابق شکل است. در بازه‌ی زمانی $t = 0$ تا $t = \frac{1}{150} \text{ s}$ نوع حرکت ذره‌ی M چگونه است؟

(۱) کندشونده

(۲) تندشونده

(۳) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

(۴) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده



محل انجام محاسبات



۱۸۱- کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟

- (۱) افزودن محلول سدیم نیترات به محلول نقره کلرید، باعث تشکیل سریع یک رسوب سفیدرنگ می‌شود.
- (۲) اشیای آهنی در هوای مرطوب به کندی زنگ می‌زنند، زنگار تولیدشده در این واکنش چکش‌خوار است.
- (۳) انفجار یک واکنش شیمیایی بسیار سریع است که در آن از مقدار کمی از یک ماده‌ی منفجر شونده به حالت جامد یا مایع، حجم بسیار زیادی از گازهای داغ تولید می‌شود.
- (۴) بسیاری از کتاب‌های دست‌نویس قدیمی در گذر زمان، زرد و پوسیده شده‌اند. این پدیده نشان می‌دهد که واکنش اکسایش سلولز کاغذ بسیار کند رخ می‌دهد.

۱۸۲- از سوختن کامل ۳۶/۸g از یک هیدروکربن در مدت ۶ ثانیه، ۱۲۳/۲g کربن دی‌اکسید و ۲۸/۸g بخار آب تولید می‌شود. سرعت متوسط

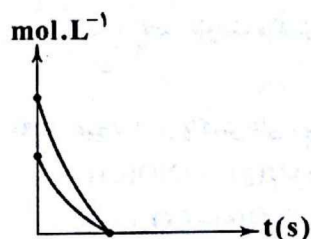
مصرف گاز اکسیژن چند مول بر دقیقه است؟ ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۷۲ (۲) ۳۶ (۳) ۸ (۴) ۱۶

۱۸۳- برای حذف آلاندهی که بر اثر سوختن سوخت‌های فسیلی، در گازهای خروجی از آگزوز خودروها، کارخانه‌ها و نیروگاه‌ها مشاهده می‌شود، می‌توان سوخت با کیفیت بالاتر تولید کرد و یا این‌که در نیروگاه‌ها، گازهای خروجی را از روی عبور داد تا از ورود آن‌ها به هواکره جلوگیری شود.

- (۱) $CaO(s) - SO_2(g)$ (۲) $V_2O_5(s) - SO_2(g)$
(۳) $CaO(s) - CO(g)$ (۴) $V_2O_5(s) - CO(g)$

۱۸۴- نمودار زیر، را می‌توان به واکنش سوختن کامل، هنگامی که غلظت‌های مولی هیدروکربن و اکسیژن به ترتیب برابر و مول بر لیتر است، نسبت داد.



- (۱) پروپان، ۰/۲، ۰/۸
(۲) اتان، ۰/۳، ۱/۵
(۳) بوتان، ۰/۴، ۲/۶
(۴) پنتان، ۰/۵، ۴/۵

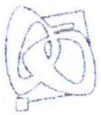
۱۸۵- واکنش فرضی $A(g) \rightarrow 2B(g) + 3C(g)$ با ۵ مول از واکنش‌دهنده آغاز شده است. اگر در ۱۲ دقیقه‌ی اول واکنش، سرعت واکنش در شرایط STP برابر ۵/۶ لیتر بر دقیقه باشد، پس از گذشت ۱۲ دقیقه از آغاز واکنش، حجم گازهای درون ظرف در شرایط استاندارد چند لیتر است؟

- (۱) ۲۶۸/۸ (۲) ۳۸۰/۸ (۳) ۳۳۶ (۴) ۲۹۱/۲

۱۸۶- در واکنش نمادین $AB(g) \rightarrow A(g) + B(g)$ ، غلظت واکنش‌دهنده در هر لحظه، $[AB]_t$ ، از رابطه‌ی $\frac{1}{[AB]_t} - \frac{1}{[AB]_0} = 2kt$ پیروی می‌کند که در آن k ، ثابت سرعت واکنش و $[AB]$ ، غلظت اولیه‌ی واکنش‌دهنده است. اگر مدت زمان لازم برای تجزیه‌ی ۸۰٪ از واکنش‌دهنده‌ی AB برابر ۲۰۰ ثانیه باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر مقدار k را به درستی نشان می‌دهد؟ (غلظت اولیه‌ی واکنش‌دهنده برابر $2 mol.L^{-1}$ است).

- (۱) $1/5 \times 10^{-3} L.mol^{-2}.s^{-1}$ (۲) $1/5 \times 10^{-2} L.mol^{-1}.s^{-1}$
(۳) $0/9 L.mol^{-2}.min^{-1}$ (۴) $0/09 L.mol^{-1}.min^{-1}$

محل انجام محاسبات



۱۸۷- برای افزایش سرعت واکنش گرماده تجزیه‌ی هیدروژن پراکسید، کدام مورد (ها) را می‌توان اعمال کرد؟

(ب) کاهش حجم ظرف واکنش

(آ) افزایش دما

(ت) افزودن مقداری محلول پتاسیم کلرید

(پ) افزایش مقداری آب به واکنش‌دهنده

(۴) «ب» و «ت»

(۳) «آ» و «پ»

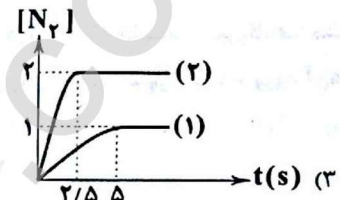
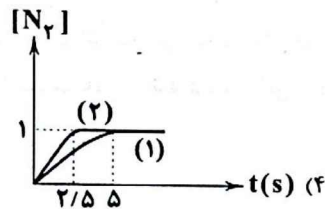
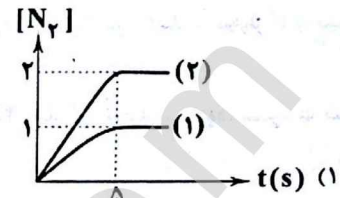
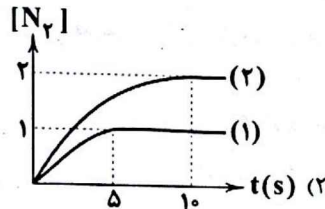
(۲) «آ»، «ب» و «ت»

(۱) فقط «آ»

۱۸۸- در دو واکنش جداگانه، مقداری گاز N_2O را در سطح کاتالیزگر طلا تجزیه می‌کنیم $(2N_2O(g) \xrightarrow{Au} 2N_2(g) + O_2(g))$ ، اگر بدانیم

این واکنش از مرتبه‌ی صفر است و غلظت واکنش‌دهنده در آزمایش (۱) برابر 1 mol.L^{-1} و در آزمایش (۲) برابر 2 mol.L^{-1} باشد، کدام یک

از نمودارهای زیر، غلظت گاز N_2 حاصل از این واکنش را در دو آزمایش به درستی نشان می‌دهد؟



۱۸۹- در ظرفی به حجم چهار لیتر، 20 مول ماده‌ی گازی A قرار داده شده تا مطابق معادله‌ی فرضی: $A(g) \rightarrow B(g) + 2C(g)$ تجزیه شود. پس

از گذشت 45 ثانیه از آغاز واکنش، سرعت واکنش به 64% مقدار اولیه‌ی آن می‌رسد. شمار مول‌های گازی موجود در ظرف در این لحظه کدام

است؟ (ثابت سرعت واکنش برابر $10^{-4} \text{ L.mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ است.)

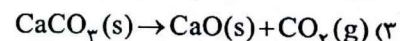
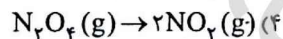
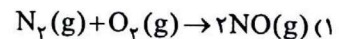
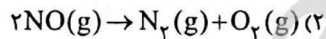
(۴) $41/6$

(۳) 32

(۲) $28/8$

(۱) 16

۱۹۰- هیچ‌کدام از واکنش‌های زیر در دمای 25°C و فشار 1 atm تقریباً انجام نمی‌شوند، به جز



۱۹۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) در واکنش سوختن کامل متان (گاز شهری)، آنتروپی به شدت افزایش می‌یابد.

(ب) در مراحل تولید سولفوریک اسید، مرحله‌ی تولید SO_3 در حضور کاتالیزگر انجام می‌شود.

(پ) روش تولید صنعتی سولفوریک اسید، به فرایند مجاورت معروف است.

(ت) مس (II) سولفات پنج آبه، آبی رنگ و نمک خشک آن سفید رنگ است.

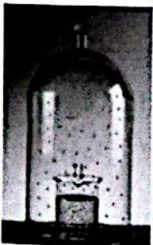
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۹۲- شکل زیر، برقراری تعادل $\text{H}_2\text{O}(l) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(g)$ را در یک سامانه‌ی بسته نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام گزینه درست است؟



(۱) سرعت واکنش $\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(g)$ از ابتدا تا برقراری تعادل کاهش می‌یابد.

(۲) این تعادل، نمونه‌ای از تعادل‌های شیمیایی دو فازی است.

(۳) سرعت واکنش $\text{H}_2\text{O}(g) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(l)$ از ابتدا تا برقراری تعادل افزایش می‌یابد.

(۴) بسته بودن سامانه، شرط لازم و کافی برای برقراری تعادل است.

محل انجام محاسبات



۱۹۳- تعادل $\text{CO(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH(g)}$ در یک سامانه‌ی بسته برقرار است. اگر به این تعادل مقداری گاز هیدروژن اضافه شود، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

(آ) با برقراری تعادل جدید، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت، بیش‌تر از تعادل اولیه خواهد بود.

(ب) تا برقراری تعادل، غلظت کربن مونوکسید، کاهش و غلظت متانول افزایش می‌یابد.

(پ) مقدار H_2 اضافه شده به‌طور کامل مصرف نمی‌شود.

(ت) تا برقراری تعادل، سرعت واکنش در جهت رفت، افزایش و سرعت واکنش در جهت برگشت کاهش می‌یابد.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۱۹۴- کدام یک از مطالب زیر در مورد واکنش $\text{N}_2\text{(g)} + 3\text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_3\text{(g)}$ نادرست است؟

(۱) در دمای اتاق، ثابت تعادل بزرگی دارد و از این رو انتظار می‌رود که پیشرفت چشم‌گیری داشته باشد.

(۲) از آن‌جا که انرژی فعال‌سازی این واکنش زیاد است، سرعت واکنش در 25°C به اندازه‌ای کم است که هرگز به تعادل نمی‌رسد.

(۳) اگر در مخلوطی از گازهای N_2 و H_2 ، جرقه ایجاد شود، گاز آمونیاک با سرعت قابل قبولی تشکیل می‌شود.

(۴) در دمای اتاق این واکنش از لحاظ ترمودینامیکی مساعد است، اما به‌طور سینتیکی کنترل می‌شود.

۱۹۵- در سامانه‌ی تعادلی $2\text{SO}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_3\text{(g)}$ ، چه تعداد از موارد زیر باعث جابه‌جایی واکنش در جهت تجزیه‌ی SO_3 می‌شود؟

(آ) کاهش حجم سامانه

(پ) کاهش هوای ورودی به سامانه

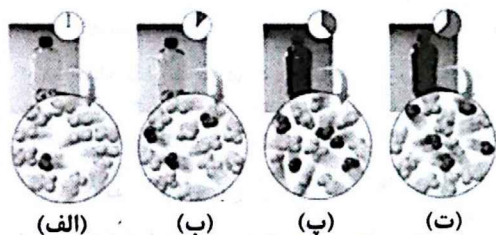
(ب) افزایش دما

(ت) افزودن مقداری $\text{V}_2\text{O}_5\text{(s)}$

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۱۹۶- شکل‌های زیر پیشرفت واکنش تبدیل گاز N_2O_4 به گاز NO_2 را در زمان‌های گوناگون نشان می‌دهد. با گذشت زمان، سرعت،

..... یافته و شکل نخستین لحظه‌ی برقراری تعادل را نشان می‌دهد.



(۱) تولید N_2O_4 - افزایش - (ت)

(۲) مصرف N_2O_4 - کاهش - (ت)

(۳) تولید NO_2 - افزایش - (پ)

(۴) مصرف NO_2 - افزایش - (پ)

۱۹۷- اگر در سامانه‌ی تعادلی: $2\text{A(g)} \rightleftharpoons \text{B(g)}$ ، حجم ظرف را سه برابر کنیم، چه تعداد از موارد زیر روی می‌دهد؟

(آ) در لحظه‌ی ایجاد تغییر، $Q < K$ می‌شود.

(پ) واکنش در جهت رفت پیشروی می‌کند.

۱(۱) صفر ۱(۲) ۲(۳) ۳(۴)

۱۹۸- در یک سامانه‌ی بسته‌ی یک‌لیتری، با تجزیه‌ی مقداری NH_4HS ، تعادل: $\text{NH}_4\text{HS(s)} \rightleftharpoons \text{NH}_3\text{(g)} + \text{H}_2\text{S(g)}$ ، برقرار شده است. اگر

۴ مول گاز آمونیاک به این سامانه اضافه شود، با برقراری تعادل جدید، به تقریب چند درصد از آمونیاک اضافه‌شده، مصرف می‌شود؟

$(\sqrt{5} = 2.236) (K = 16 \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2})$

۴۰(۱) ۳۷/۵(۲) ۶۰(۳) ۶۲/۵(۴)

۱۹۹- کدام یک از مطالب زیر در مورد نیتروژن، نادرست است؟

(۱) نیتروژن یکی از عنصرهای سازنده و اصلی پروتئین‌ها، نوکلئیک اسیدها، ویتامین‌ها و هورمون‌هاست و در بدن همه‌ی گیاهان و جانوران وجود دارد.

(۲) نیتروژن ۷۸ درصد حجم هوا را تشکیل می‌دهد و در مقیاس صنعتی از تقطیر جزء‌به‌جزء هوای مایع به دست می‌آید.

(۳) نقطه‌ی جوش بسیار پایین نیتروژن باعث شده تا از این عنصر برای منجمد کردن نمونه‌های بیولوژیکی مانند خون استفاده شود.

(۴) نیتروژن از مولکول‌های ناقطبی تشکیل شده و دارای پیوندهای ناقطبی است، همین ویژگی‌ها باعث شده تا به عنوان محیط بی‌اثر در مواد غذایی بسته‌بندی شده کاربرد یابد.

محل انجام محاسبات

۲۰۰- ۶ مول گاز A و ۱۲ مول گاز B را در یک سامانه‌ی بسته وارد کرده تا مطابق واکنش: $A(g) + 3B(g) \rightleftharpoons nC(g)$ به تعادل برسند. اگر در لحظه‌ی تعادل، مجموع شمار مول‌های واکنش‌دهنده‌ها، برابر شمار مول‌های فراورده باشد، بازدهی درصدی واکنش و حجم سامانه کدام است؟ ($K = 4 \text{ mol}^{-2} \cdot \text{L}^2$)

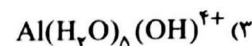
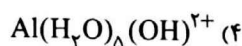
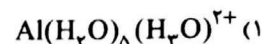
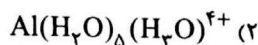
$$0.33 \text{ L}, 50\% \quad (4)$$

$$0.33 \text{ L}, 75\% \quad (3)$$

$$3 \text{ L}, 50\% \quad (2)$$

$$3 \text{ L}, 75\% \quad (1)$$

۲۰۱- باز مزدوج یون $\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}$ کدام است؟



۲۰۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) کودهای شیمیایی، نمک‌های اسیدی، خنثی یا بازی هستند.

(۲) برای افزایش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند.

(۳) فاضلاب‌های صنعتی شامل یون فلزهای واسطه‌اند و با ورود به محیط زیست، pH محیط را کاهش می‌دهند.

(۴) اغلب میوه‌ها دارای اسیدند و pH آن‌ها کم‌تر از ۷ است.

۲۰۳- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

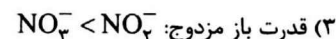
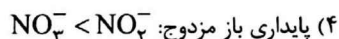
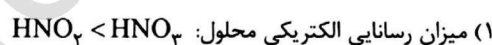
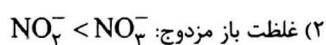
(۱) مولکول آب در واکنش با یون‌های هیدرید و اکسید به ترتیب نقش اسید برونستد و باز برونستد را دارد.

(۲) در دما و غلظت یکسان، جزء بیش‌تری از HOBr در مقایسه با HOCl به صورت مولکولی در آب حل می‌شود.

(۳) آرنیوس طی پژوهش‌هایی که روی رسانایی الکتریکی و آبکافت ترکیب‌های محلول انجام می‌داد، به نظریه‌ای برای اسیدها و بازها دست یافت.

(۴) شیمی‌دان‌ها پس از آن‌که ساختار اسیدها و بازها را شناختند، با واکنش میان آن‌ها آشنا شدند.

۲۰۴- کدام مقایسه در مورد محلول‌های نیتریک‌اسید (۱M) و نیترواسید (۲M) و باز مزدوج حاصل از آن‌ها نادرست است؟



۲۰۵- ۸/۶۴ گرم دی‌نیتروژن پنتوکسید در محلولی به حجم ۲ لیتر حل شده است. نسبت غلظت مولی یون هیدرونیوم به یون هیدروکسید در این محلول کدام است و برای خنثی کردن این محلول به چند میلی‌لیتر محلول باریم هیدروکسید ۰/۴ مولار نیاز است؟

$$(N=14, O=16; \text{g.mol}^{-1})$$

$$400.1/6 \times 10^{11} \quad (4)$$

$$200.1/6 \times 10^{11} \quad (3)$$

$$400.6/4 \times 10^{11} \quad (2)$$

$$200.6/4 \times 10^{11} \quad (1)$$

اگر دانشگاه اصلاح شود، مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۲

صبح جمعه ۹۴/۱۱/۰۲



آزمون‌های سراسر گاج

گروه درسیه سراسر انتخابی

سال تحصیلی ۹۵-۱۳۹۴

پاسخ‌های تشریحی

گروه آزمایشی علوم تجربی

چهارم دبیرستان (پیش‌دانشگاهی)

نام و نام خانوادگی:		شماره داوطلبی:	
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۰۵		مدت پاسخگویی: ۱۹۰ دقیقه	
عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی			
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	مدت پاسخگویی
۱	زبان و ادبیات فارسی	۲۵	۱۸ دقیقه
۲	فرهنگ و معارف اسلامی	۲۵	۱۷ دقیقه
۳	زبان انگلیسی	۲۵	۲۰ دقیقه
۴	زمین شناسی	۱۵	۱۰ دقیقه
۵	ریاضیات	۲۵	۴۰ دقیقه
۶	زیست شناسی	۴۰	۳۰ دقیقه
۷	فیزیک	۲۵	۳۰ دقیقه
۸	شیمی	۲۵	۲۵ دقیقه

حق چاپ و تکثیر پاسخ‌های آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.

در صورتی که در خصوص (نحوه برگزاری آزمون - سؤالات و پاسخ‌ها در دفترچه آزمون - کارنامه و گزارشات - جلسات مشاوره) اشکالاتی مشاهده کردید و یا انتقاد یا پیشنهادی دارید به سامانه پیامکی ۲۰۰۵۶۴۱۹ ارسال نمایید.

آزمون‌های سراسری گاج



دروس	طراحان	ویراستاران علمی
زبان و ادبیات فارسی	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	ابوالفضل مزرعتی - اسماعیل محمدزاده ابراهیم رضایی مقدم - مسیح گرجی سید رحیم عمادی - ماهور وحدتی طاهره صادقی
فرهنگ و معارف اسلامی	زهرا سمیعی عارف	الهام نکونام - علیرضا براتی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی فرد	کامران معتمدی (ترجمه‌ی متن‌ها: رزیتا قاسمی)
زمین‌شناسی	حسین زارع‌زاده	رامین امین‌نیا - ناهید کارچانی
ریاضیات	علی اکبر طالبی	خلیل اسم‌خانی - ندا فرهختی لیلا سمیعی عارف - مینا نظری
زیست‌شناسی	محمدحسن نصیری محمدرسول خنجری - بیتا ساقی جمال‌الدین نیکنام - شایان کمال‌فر	بیتا ساقی - ابراهیم زره‌پوش شکوفه شفیعی
فیزیک	میلاد خوشخو	خلیل اسم‌خانی - رزیتا قاسمی
شیمی	پویا الفتی	رضیه قربانی - ایمان زارعی امین بابازاده - امیرشهریار قربانیان اسماعیل امن‌زاده

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

تلفن: ۰۲۱-۶۴۳۳۴۴

پیامک: ۲۰۰۰۶۴۱۹

نشانی اینترنتی: www.gaj.ir

آزمون‌های آزمون

بازبینی و نظارت نهایی: ابوالفضل مزرعتی
برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری - مریم جمشیدی عینی
ویراستاران فنی: رزیتا قاسمی - ملیحه گرجی - بهاره سلیمی - میترا آقایی - مریم نجابتی - مرجان نوبخت
طراح شکل و صفحه‌آرا: مهرداد شمسی
حروف‌نگار: مژگان زال - آذر توکلی‌نژاد - سمانه صادقی
امور چاپ: عباس جعفری

به نام خدا

حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

داوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نمایم:

- ۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.
- ۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.
- ۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.
- ۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.
- ۵- در هنگام برگزاری آزمون باید تغذیه رایگان دریافت نمایید.
- ۶- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.
- ۷- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

• مراجعه به سایت گاج به نشانی www.gaj.ir

• مراجعه به نمایندگی.

- ۸- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:
 - برگزاری جلسه مشاوره حضوری به صورت انفرادی حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
 - تماس تلفنی حداقل ۲ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
 - تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].
 - بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقضی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۳۴۴ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،
صدای دانش‌آموز است.



امیر کمال

زبان و ادبیات فارسی

۱ معنی درست واژه‌ها: پای‌مردی: میانجی‌گری، خواهش‌گری، شفاعت / زندیق: ملحد، دهری، بی‌دین / شرنگ: هر چیز تلخ، زهر، سم / دستور: راهنما، اجازه، وزیر / دهش: انصاف، دادگری، بخشش (دها: زیرکی)

معنی درست واژه در سایر گزینه‌ها:

(۱) عیوق: ستاره‌ای است سرخ رنگ و روشن در کنار راست کهکشان که پس از ثریا طلوع می‌کند و پیش از آن غروب می‌کند. مظهر دوری و روشنایی و بلندی است.

(۲) خرّه: قرّه، قره؛ فروغی ایزدی است که به دل هر که بتابد، از همگنان برتری می‌یابد و از پرتو همین فروغ است که شخص به پادشاهی می‌رسد و در کمالات نفسانی و روحانی کامل می‌شود.

(۴) تریاق: پادزهر، ضد زهر

۳ معنی درست واژه‌ها: چغز: قورباغه / جرگه: گروه، زمره / دژم: خشمگین / رجم: سنگ زدن (رسم: خط کشیدن) / تهجد: شب‌بیداری، شب‌زنده‌داری (جهد: تلاشگری) / درزه: بسته (درزی: خیاط)

۴ املاي درست واژه: خبث: پلیدی، ناپاکی

املاي درست واژه در سایر گزینه‌ها:

(۳) صواب: درست و صحیح (ثواب: پاداش اخروی)

(۱) مضایقت: دریغ کردن، کوتاهی

(۴) مهابت: شکوه، وقار

۶ املاي درست واژه‌ها: ضلالت: گمراهی / گذاردن (روزگار): گذراندن و سپری کردن (روزگار)

۷ تلمیح (بیت «ج»): اشاره به این که باد تحت فرمان حضرت سلیمان (ع) بود.

حسن آمیزی (بیت «د»): زندگانی تلخ

حسن تعلیل (بیت «الف»): علت فرسوده و خمیده شدن آن است که در کمین راحت مرگیم و بار پیری روی دشمنان است.

اغراق (بیت «ب»): ادعای زیادی خون شهیدان که موج آن بر رکاب اسب می‌خورد.

تناقض (بیت «ه»): بهار ارواح در برگ‌ریز تجرید است (بهار در برگ‌ریز است).

۸ کنایه: زهر چشم در کار کسی کردن کنایه از کوتاه کردن دست از چیزی

حسن آمیزی: —

بررسی آرایه‌ها در سایر گزینه‌ها:

(۲) اسلوب معادله: پاک‌طینت / گرانان / سازگاری کردن = آب / آهن / آهنگ جدایی نکردن

جناس: آهنگ و آهن

(۳) مجاز: عالم مجاز از مردم عالم

واج‌آرایی: تکرار صامت «ر»، تکرار مصوّت بلند «ا»

(۴) تشخیص: این که عشق کف دست داشته باشد

استعاره: کف عشق (اضافه‌ی استعاری)

در گزینه‌ی (۴)، ۴ بار تشبیه به کار رفته است:

زندگی بحری است / حوادث نهنکش است / تن کشتی است / مرگ به ساحل رسیدن است.
 مشبه مشبهه مشبه مشبهه مشبه مشبهه مشبه مشبهه

تشبیهات به کار رفته در سایر گزینه‌ها:

(۱) طایر معنی / تیر قلم (۲ مورد)

مشبهه مشبهه مشبهه مشبهه

(۲) باغبان قضا / باغ گیتی (۲ مورد)

مشبهه مشبهه مشبهه مشبهه

(۳) گل خورشید / دامان نگاه

مشبهه مشبهه مشبهه مشبهه

البته ترکیب دامان نگاه را می‌توان اضافه‌ی استعاری هم دانست. آینه دل (۳ مورد)

مشبهه مشبهه

۱۰ تشخیص: کمین کردن ناامیدی و پا گرفتن امیدواری

تضاد: ناامیدی ≠ امیدواری

جناس: جا، پا

کنایه: پا گرفتن کنایه از رشد کردن

تشبیه: صد برق ناامیدی / نخل امیدواری

۱۱ ایرج میرزا شعر «قلب مادر» را در قالب قطعه سروده است، نه غزل.

۱۲ روزها: زندگی‌نامه‌ی دکتر محمدعلی اسلامی ندوشن به قلم خود ایشان (حسب حال).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فرار از مدرسه: شرح حال امام محمد غزالی، به قلم عبدالحسین زرین‌کوب

(۳) پیر گنجه در جست‌وجوی ناکجا آباد: شرح حال نظامی، به قلم عبدالحسین زرین‌کوب

(۴) پله پله تا ملاقات خدا: شرح حال مولانا، به قلم دکتر عبدالحسین زرین‌کوب

۱۳ المیزان: علامه سید محمدحسین طباطبائی (الحیة: محمدرضا حکیمی)

۱۴ از شرایط حماسه، جریان یافتن حوادثی است که با منطق و تجربه‌ی علمی سازگاری ندارد. در هر حماسه‌ای، رویدادهای غیرطبیعی و

بیرون از نظام عادت دیده می‌شود که تنها از رهگذر عقاید دینی عصر خود، توجیه‌پذیر هستند. هر ملّتی، عقاید ماورای طبیعی خود را

به‌عنوان عاملی شگفت‌آور، در حماسه‌ی خویش به‌کار می‌گیرد و بدین‌گونه است که در همه‌ی حماسه‌ها، موجودات و آفریده‌های

غیرطبیعی، در ضمن حوادثی که شاعر تصویر می‌کند، ظهور می‌یابند. در شاهنامه نیز وجود سیمرغ، دیو سپید، رویین تن بودن اسفندیار،

عمر هزارساله‌ی زال و ... عناصر و پدیده‌هایی هستند که هم‌چون رشته‌هایی استوار، زمینه‌ی تخیلی حماسه را تقویت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) وجود دیو سپید (۲) رویین تنی اسفندیار

(۴) وجود سیمرغ

۱۵ واژه‌ی «یکایک» در گزینه‌ی (۲) در معنی «یک به یک» به کار رفته، اما در سایر گزینه‌ها به معنی «ناگهان» است.

۱۶ واژه‌ی «پرده» در بیت سؤال و گزینه‌ی (۳) در معنی «آهنگ و نغمه‌های مرتب» به کار رفته، اما در سایر گزینه‌ها به معنی «پوشش و

حجاب» است.

۱۷ مفهوم مشترک ابیات سؤال و گزینه‌ی (۲): تنها عاشق، زیبایی معشوق را درک می‌کند.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) تنها راه درمان عاشق، وصل است.

(۲) تقابل عشق و شکیبایی / بی‌تابی عاشق برای وصل

(۴) بی‌مهری معشوق / تحمل رنج عاشقی لازمه‌ی وصال است.

۱۸ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۴): تنها حقیقت ارزشمند در جهان، عشق است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) غیرقابل توصیف بودن عشق

(۲) غیرقابل شناخت و توصیف بودن

(۳) ضرورت پنهان ماندن راز عشق

۱۹ «غم» در گزینه‌ی (۱)، غمی مادی و گزنده است، اما در بیت سؤال و سایر گزینه‌ها منظور از «غم»، غم عشق است که شادی‌آور است.

۲۰ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۳): ضرورت تحمل سختی‌های راه عشق / بی‌توجهی عاشق حقیقی به ملامت در راه عشق

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) گله از دشواری‌های راه عشق و طلب وصل

(۲) گله از بی‌مهری معشوق

(۴) توصیه به آبروداری و نکوهش ملامت‌کشی

۲۱ مفهوم رباعی گزینه‌ی (۱): ناتوانی انسان از به‌جا آوردن شکر خداوند

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: عجز عقل از درک و وصف خداوند

۲۲ مفهوم گزینه‌ی (۳): ناپایداری دنیا، گذرا بودن دنیا

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: ترک تعلّقات دنیایی

۲۳ ۳ مفهوم گزینه‌ی (۳): توصیه به تواضع

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

۲۴ ۲ مفهوم گزینه‌ی (۲): بیان خوبی می (عشق) یا پرهیز از نقد یک جانبه

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: به انزوا رفتن هنر و هنرمند / بدبختی اهل هنر / بی‌توجهی به هنر و هنرمندان

۲۵ ۳ مفهوم گزینه‌ی (۳): تسبیح‌گویی همه‌ی موجودات

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: بازگشت به اصل یا ملکوتی بودن انسان

فرهنگ و معارف اسلامی

۲۶ ۲ نیازمندی موجودات به خداوند، منحصر به مرحله‌ی پیدایش نمی‌شود، بلکه برای بقا و ادامه نیز به او نیازمندند. زیرا خداوند علت اصلی

موجودات است. خداوند هم هستی‌بخش است و هم نظم‌دهنده. آیه‌ی: «یا ایها الناس انتم الفقراء الى الله، ای مردم شما نیازمندان به خدا هستید.» که فقر و نیازمندی موجودات را مطرح می‌کند، بیانگر نیازمندی موجودات به خداوند، در مرحله‌ی پیدایش و بقا است.

تذکر: آیه‌ی: «ان یشا یدهیکم و یات یخلق جدید» بیانگر نیازمندی موجودات به خداوند، در مرحله‌ی بقا است.

۲۷ ۲ امیرمؤمنان علی (ع) می‌فرماید: «سیاس خدای را که با آفرینش موجودات برای آفریدگان تجلی کرد.» این حدیث بیانگر موضوع مشهود

بودن خداوند است. این که انسان در پشت پرده‌ی ظاهر و در وراء هر چیزی خدا را ببیند، معرفتی برتر و عمیق است که بستر اصلی حرکت به سوی این هدف، پاکی و صفای قلب است.

۲۸ ۲ آیه‌ی ۲۲ سوره‌ی یونس می‌فرماید: «و باد شدیدی سراغشان آید و موج از هرجا آن‌ها را فراگیرد و بیندارند که در محاصره‌ی بلا گرفتارند،

خداوند را از روی اخلاص می‌خوانند.» طبق این آیه برخی انسان‌ها در لحظات گرفتاری به سختی‌ها و بلاها به یاد خدا می‌افتند. توجه به خدا در چنین لحظاتی گویای آن است که هرکس در فطرت خود، خود را وابسته به یک قدرت بی‌پایان و بی‌نیاز می‌یابد.

۲۹ ۱ این‌که: «نمی‌توانیم به ذات خدا پی ببریم.» به این معناست که نمی‌توانیم بدانیم خدا چیست و چگونه است. هر چیستی که برای او

فرض کنیم او را در حد تصورات ذهنی خود پایین آورده و محدود کرده‌ایم. زیرا خدا حقیقتی نامحدود دارد و چون نامحدود است، در ظرف ذهن ما نمی‌گنجد و ذهن به حقیقت خداوند احاطه پیدا نمی‌کند.

۳۰ ۲ اگر خداوند به کسی اذن در ولایت دهد، آن شخص نیز می‌تواند در محدوده‌ی اجازه‌ی خداوند در اشیایی تصرف نماید. چنین اذنی

به معنای واگذاری ولایت خداوند به دیگری نیست. از آن‌جا که خداوند مالک حقیقی جهان است، بر آن ولایت نیز دارد.

۳۱ ۴ منظور از توحید در خالقیت این است که خداوند، تنها مبدأ و خالق جهان است و جهان از اصل‌های متعدد پدید نیامده است.

توحید در کاربرد دینی، یعنی اعتقاد به این که خداوند یگانه است و شریک و همتایی ندارد. این مفهوم که همان «اصل توحید» است، از آیه‌ی: «و لم یکن له کفواً احد، و هیچ‌کس همتای او نیست.» مفهوم می‌گردد.

۳۲ ۲ برخی انسان‌ها توحید در خالقیت را قبول دارند، اما گرفتار شرک در ربوبیت می‌شوند. یعنی فکر می‌کنند که انسان‌ها یا مخلوقات مستقل

از خداوند می‌توانند در امور جهان دخالت کنند و مثلاً بیماری را شفا بخشند یا مشکلی را رفع کنند. قرآن کریم در این رابطه می‌فرماید: «افرایتم ما تحرثون أنتم تزرعونه ام نحن الزارعون، آیا به آن چه می‌کارید، توجه کرده‌اید؟ آیا شما آن را زراعت می‌کنید؟ یا ماییم که زراعت می‌کنیم؟»

۳۳ ۳ این‌که: «فرمانروای جهان، خداست.» توحید در ولایت

خداوند، جهان را به سوی مقصدی که برایش معین فرموده، هدایت می‌نماید: توحید در ربوبیت

همه‌ی مخلوقات در کارهای خود نیازمند و وابسته به خداوند هستند: توحید در ربوبیت

۳۴ ۱ اطاعت از خداوند لازمه‌ی عبودیت و بندگی اوست و اطاعت از هر شخص دیگری اگر بر اساس اطاعت از خداوند نباشد، ناپجا و غلط

است. آیه‌ی «اتخذوا احبارهم و رهبانهم ارباباً من دون الله والمسیح ابن مریم، اینان دانشمندان و راهبان خود را به جای خداوند به پروردگاری گرفتند و هم‌چنین مسیح پسر مریم را» بیانگر آن است. در این آیه، خداوند از مشرکانی سخن می‌گوید که دانشمندان و راهبان و حضرت مسیح (ع) را به ربوبیت گرفته و در نتیجه در عمل نیز از آنان پیروی می‌کردند و آن‌ها را مورد نکوهش قرار می‌دهد.

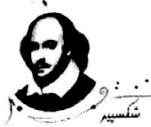
۳۵ ۴ انسان موحد کسی است که فقط خدا را بپرستد و از او اطاعت نماید. او به میزانی که در این جهت پیش می‌رود، امیال و غرایز خود

مانند میل جنسی، میل به قدرت و میل به ثروت را تنظیم و کنترل می‌نماید و گرایش‌های برتر مانند حقیقت‌طلبی، عدالت‌خواهی و جوانمردی در رفتار او ظهور بیش‌تری می‌یابد.

اگر هر یک از افراد جامعه، خواست‌ها و تمایلات دنیایی خود را دنبال کنند، تفرقه و تضاد جامعه را فرا می‌گیرد. در این‌گونه جوامع سخنی از حاکمیت خداوند و فرمان‌های او نیست، بلکه سخن از حاکمیت طاغوت و دستورهای اوست.

- ۳۶ ۲ **توحید در عبادت آن است که فقط خدای یگانه را پرستش کنیم، تسلیم فرمان‌های او باشیم و کارهای خود را فقط به قصد اطاعت از او و برای کسب رضایت او انجام دهیم. توحید در عمل، مؤخر از توحید در عقیده است. زیرا پس از شناخت خداوند به عنوان تنها خالق، مالک، سرپرست و ربّ جهان درمی‌یابیم که تنها وجود شایسته‌ی پرستش و عبادت، یعنی تنها معبود واقعی انسان‌ها خداست. آیه‌ی: «إِنَّ اللَّهَ رَبِّي وَرَبُّكُمْ فَاعْبُدُوهُ هَذَا صِرَاطٌ مُسْتَقِيمٌ» می‌فرماید که چون خداوند ربّ انسان‌هاست (توحید در نظر)، پس باید تنها او را پرستش کرد (توحید در عبادت).**
- ۳۷ ۴ معرفت به خداوند، زمانی میوه‌ی خود را می‌دهد که از مرحله‌ی شناخت ذهنی به مرحله‌ی ایمان قلبی برسد و در قلب تثبیت شود. یعنی انسان به چشم قلب ببیند که خداوند در کوچک‌ترین حوادث عالم نیز حضور دارد و چرخ خلقت با تدبیر خداوند می‌گردد.
- ۳۸ ۲ قصد و نیت به منزله‌ی روح عمل است و شکل عمل نیز در حکم جسد و کالبد آن روح می‌باشد. بنابراین، عمل بدون نیت، کالبد بی‌جانی بیش نیست.
- ۳۹ ۱ عمل صالح، انسان را پرورش می‌دهد و وجودش را خالص می‌سازد. خداوند نیز ادامه‌ی مسیر را به او نشان می‌دهد و او را بیش‌تر هدایت می‌کند. آیه‌ی: «وَالَّذِينَ جَاهَدُوا فِينَا لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا وَإِنَّ اللَّهَ لَمَعَ الْمُحْسِنِينَ» بیانگر آن است.
- ۴۰ ۴ خداوند فرزندان آدم را این‌گونه ندا می‌دهد: «یا بنی آدم أنا أقول للشيء كن فيكون اطعني من ما أمرك اجعلك تقول للشيء كن فيكون». ای فرزند آدم، من به هرچه می‌گویم «باش» می‌شود. مرا در آن چه به تو امر کرده‌ام اطاعت کن تا تو را چنان قرار دهم که به هر چیز بگویی «باش» بشود. طبق این عبارت، قرار گرفتن حکم و فرمان انسان در طول قضای الهی، از ثمرات اطاعت از اوامر خداوند است.
- ۴۱ ۳ اولین قدم برای ورود به بندگی و اخلاص «حق‌پذیری» است. کسی که در مقابل حق تسلیم و خاضع است، به آسانی وارد مسیر بندگی می‌شود و به سرعت راه موفقیت را می‌پیماید.
- ۴۲ ۳ میوه‌های اولیه‌ی درخت اخلاص و عبودیت عبارت‌اند از: ۱- عدم نفوذ شیطان در انسان، ۲- دستیابی به معرفت و اندیشه‌های محکم و استوار، ۳- احساس اطمینان و آرامش روانی (کسب زیبایی‌های معنوی در عین بهره‌مندی مطلوب از لذات دنیا)
- ۴۳ ۱ مقصود از قانون‌مندی‌های جهان، تقدیرات الهی است. خداوند در آیه‌ی ۴۰ سوره‌ی یس می‌فرماید، هیچ‌یک از موجودات از قانون‌مندی خود خارج نمی‌شوند: «لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ، نَهْ خَوْشِدُ رَا سَزْدُ كَهْ بَهْ مَاهُ رَسْدُ وَ نَهْ شَبُّ بَرُّ رَوْزُ پِشِي جَوِيدُ وَ هَمَّهْ دَر مَدَارِي دَر گَرْدَشَنْدُ».
- ۴۴ ۲ وجود اختیار و اراده در انسان به علت اراده‌ی الهی و خواست اوست. یکی از تقدیرات الهی برای انسان این است که او دارای اختیار باشد. از آن‌جا که اراده‌ی انسان در طول اراده‌ی خداست، علل طولی نشانگر آن است.
- ۴۵ ۳ خداوند با حکمت خود، اندازه، ویژگی و نقشه‌ی پدیده‌ها را معین می‌کند و با اراده‌ی خود محقق می‌سازد. محقق ساختن پدیده‌ها با اراده‌ی الهی، بیانگر قضای الهی می‌باشد.
- ۴۶ ۲ مقصود از رابطه‌ی میان قدرت اختیار انسان و نظام جهان، شناخت قانون‌مندی‌های جهان هستی و حرکت و به‌کارگیری اراده و اختیار انسان در چارچوب این قانون‌مندی‌هاست. بنابراین گزینه‌ی (۳) که می‌گوید: «انسان در چارچوب قوانین حاکم بر هستی حق انتخاب دارد.» پاسخ صحیح است.
- ۴۷ ۲ هرکس ادعای ایمان کند، مورد امتحان و آزمایش الهی قرار می‌گیرد. آیه‌ی شریفه‌ی: «أَحْسِبِ النَّاسَ أَنْ يَتْرُكُوا أَنْ يَقُولُوا ءَامَنَّا وَ هُمْ لَا يَفْتَنُونَ، أَيَا مَرْدَمَ مِی‌بَنَدَارَنْدَ رَهَا مِی‌شَوَنْد، هَمِیْن کَه گَوِیَنْد اِیْمَانِ آوَرْدِیْم وَ آَزْمَیْشِ نَمِی‌شَوَنْد؟» بیانگر این حقیقت است.
- ۴۸ ۲ امداد خاص خدای متعال نسبت به آنان که با نیت پاک، قدم در راه حق گذارند و سعادت جهان آخرت و رضایت پروردگار را هدف خود قرار دهند، توفیق الهی نام دارد. یعنی همراه با سعی و تلاشی که انسان از خود نشان می‌دهد، خداوند نیز شرایط و اسباب را چنان فراهم می‌سازد که وی بتواند آسان‌تر به مقصد برسد.
- ۴۹ ۲ گاهی خداوند علاوه بر مهلت دادن، بر امکانات گمراهان می‌افزاید و آن‌ها با استفاده از همین امکانات و با اصرار خود، بیش‌تر در فساد فرو می‌روند و قدم به قدم از انسانیت فاصله می‌گیرند. چنین حالت تدریجی در حرکت به سوی عذاب الهی را سنت «استدراج» می‌خوانند. آیه‌ی: «وَالَّذِينَ كَذَّبُوا بِآيَاتِنَا سَنَسْتَدْرِجُهُمْ مِنْ حَيْثُ لَا يَعْلَمُونَ» بیانگر آن است.
- ۵۰ ۱ خداوند می‌فرماید: «كَذَّبُوا نَمَدَ هَوْلًا وَ هَوْلًا مِنْ عَطَاءِ رَبِّكَ، هَمَّ بَهْ اِیْنَانِ (نیکوکاران) وَ هَمَّ بَهْ اَنَانِ (بدکاران) از عطای پروردگار کمک می‌کنیم.» بنابراین طبق این آیه، کسی که راه حق را بر می‌گزیند، مورد لطف خداوند قرار می‌گیرد و مراتب کمال را می‌پیماید و افرادی که فقط خواهان دنیا هستند و برای آن می‌دوند، آن را به دست می‌آورند.
- در سنت تأثیر نیکی در سرنوشت می‌گوییم: دعا می‌تواند سبب بسیاری از خوبی‌ها و مانع بسیاری از بلاها گردد، البته در صورتی که دعا با شرایط واقعی آن انجام شود و چیزی که انسان از خداوند درخواست می‌کند، در نهایت به ضرر او تمام نشود. شناخت قوانین حاکم بر زندگی انسان‌ها، موجب تنظیم درست رابطه‌ی انسان با خود، دیگران، جهان خلقت و خداوند می‌گردد و راه رسیدن به کمال را هموار می‌کند.

زبان انگلیسی



- ۵۱ از آن جایی که تمام صندلی‌های قطار گرفته شده بودند، مجبور بودیم بایستیم.
توضیح: کلمات ربط because, as و since برای بیان دلیل و علت انجام یک عمل مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- ۵۲ ماریا آن قدر با دقت به سؤالات جواب داد که تقریباً دو ساعت طول کشید تا امتحان را تمام کند.
توضیح: با توجه به ساختار زیر، so جواب صحیح می‌باشد:
(جمله‌ی کامل + that) + صفت / قید + so
- ۵۳ اگر در کلاس بد رفتار کنیم، معلممان ما را مجبور می‌کند تا دیروقت بمانیم و کار بیش‌تری انجام دهیم.
توضیح: بعد از فعل make، ابتدا مفعول (در این سؤال us) و سپس فعل دوم به شکل ساده (مصدر بدون to) استفاده می‌شود.
- ۵۴ فکر کردم مردی که به سمت پایین خیابان می‌رود همسایه‌ام است.
توضیح: در عبارت وصفی (جمله‌واره‌ی وصفی کوتاه شده)، معمولاً یکی از دو گزینه‌ی زیر می‌تواند صحیح باشد:
(۱) فعل یدار (ing + شکل ساده‌ی فعل)
(۲) p.p. (قسمت سوم فعل)
با توجه به این‌که اسم قبل از جای خالی (the man) فاعل فعل عبارت وصفی (walk) است، فعل یدار صحیح می‌باشد.
- ۵۵ فکر می‌کردم که آرام خواهم ماند، ولی وقتی که جلوی دوربین تلویزیون قرار گرفتم، خیلی عصبی شدم.
(۱) خوشبخت، سعادتمند (۲) عصبی، ناآرام (۳) مؤثر، کارآمد (۴) مستقیم، راست
- ۵۶ نتوانستم ایستگاه را پیدا کنم، بنابراین از یک نفر خواستم که آیا می‌تواند من را راهنمایی کند.
(۱) فراهم کردن، تهیه کردن (۲) بیان کردن، ابراز کردن (۳) تماس برقرار کردن با (۴) راهنمایی کردن، هدایت کردن
- ۵۷ مردم باید یاد بگیرند چه‌طور احساسات مخربی مانند عصبانیت را کنترل کنند.
(۱) منطقی، معقول (۲) مخرب، ویران‌گر (۳) جسمانی، فیزیکی (۴) انعطاف‌پذیر، قابل تغییر
- ۵۸ این گیاه در سرتاسر نواحی غربی کشور یافت می‌شود.
(۱) شکل (۲) [بدن] حالت، وضع (۳) [زمین‌شناسی] جبهه (۴) ناحیه، منطقه
- ۵۹ هر چه پیرتر می‌شویم، بدن‌هایمان در سوزاندن کالری‌ها دارای کارآمدی کم‌تری می‌شود.
(۱) نگران، دلوپس (۲) جهانی، بین‌المللی (۳) خاص، ویژه (۴) مؤثر، کارآمد
- ۶۰ شرکت او از زمان شکل‌گیری‌اش سه سال قبل، پیشرفت فوق‌العاده‌ای داشته است.
(۱) (شدت) صدا؛ حجم، گنجایش (۲) تنوع، گوناگونی؛ نوع، گونه (۳) شکل‌گیری، تشکیل (۴) الگو؛ طرح
- ۶۱ این باور عمومی وجود دارد که گازهای گلخانه‌ای باعث گرم شدن جو زمین می‌شوند.
(۱) کشیدن، کش‌آوردن (۲) باعث ... شدن، سبب ... شدن (۳) جای ... را پیدا کردن (۴) آزاد کردن؛ ترشح کردن
- ۶۲ قربانیان تصادفات رانندگی تقریباً یک چهارم بیماران این بیمارستان را تشکیل می‌دهند.
(۱) دوام داشتن، طاقت آوردن (۲) [لباس و غیره] درآوردن؛ [هواپیما] از زمین بلند شدن (۳) تشکیل دادن، ساختن (۴) شامل ... بودن، متشکل بودن از

هر روز، کارخانه‌ها و خانه‌ها مقادیر زیادی آب مصرف می‌کنند. برای مثال، یک پالایشگاه نفت ۱۰ برابر بنزینی که تولید می‌کند، آب مصرف می‌کند. سدها با حبس کردن آب رودهای جاری، در فراهم کردن مقدار زیادی از آبی که نیاز داریم، کمک می‌کنند. ساختن یک سد در وسط رودخانه یک دریاچه‌ی عظیم، به نام آب‌انبار، در پشت سد ایجاد می‌کند. آب‌انبارها هم‌چنین آب جهت آبیاری مناطق بزرگ کشاورزی را فراهم می‌کنند. آب‌انبار می‌تواند آبی که در فصل‌های بارانی می‌آید را ذخیره کند تا در طول دوره‌های خشکسالی آب موجود باشد. سدها با ذخیره‌ی آب به این طریق، هم‌چنین از سیل‌ها جلوگیری می‌کنند. سدهای سیلابی، سدهایی هستند که می‌توانند مانع سیلابی شدن رودخانه توسط دریا و فوران کردن کناره‌های آن شوند. بعضی سدها، هم برق و هم آب تولید می‌کنند. آن‌ها دارای نیروگاه‌های برق‌آبی هستند که توسط آب آب‌انبارشان تأمین می‌شوند.

(۲) بازیافت کردن، بازیابی کردن

(۴) محافظت کردن از

(۱) شامل ... بودن، در برداشتن

(۳) حبس کردن، گیر انداختن

۶۴ ۱

(۱) خلق کردن، به وجود آوردن

(۲) زنده ماندن، جان سالم به در بردن

۶۵ ۲

(۳) منجر شدن؛ ناشی شدن

(۴) تلمبه کردن، پمپاژ کردن

(۱) بلند کردن، برداشتن

(۲) ارزیابی کردن، برآورد کردن

(۳) ذخیره کردن، انبار کردن

(۴) پایین آوردن؛ پایین آمدن

۶۶ ۲

(۱) درنگ، مکث

(۲) ماده‌ی غذایی

(۳) جنبه، وجه

(۴) دوره، دوران؛ مدت

۶۷ ۲

توضیح: در عبارت وصفی (جمله‌واره‌ی وصفی کوتاه شده)، معمولاً یکی از دو گزینه‌ی زیر می‌تواند صحیح باشد:

(۱) فعل یدار (ing + شکل ساده‌ی فعل)

(۲) p.p. (قسمت سوم فعل)

با توجه به این‌که اسم قبل از جای خالی (power stations) مفعول فعل عبارت وصفی (power) است، قسمت سوم فعل صحیح می‌باشد.

علم پزشکی راه طولانی را از آغازش پیموده است. با این حال، هنوز بسیاری از روش‌های پزشکی و درمان‌های ابتدایی، مانند استفاده از گیاهان خاص، امروزه هم‌چنان مؤثر هستند. با این وجود، در طول تاریخ، بعضی شیوه‌های درمانی به شدت اشتباه هم وجود داشته است. یکی از این شیوه‌ها، درمان جیوه بود.

بیش‌تر مردم امروزه می‌دانند که جیوه، فلز مایع در داخل دماسنج‌های قدیمی، بسیار سمی است. اما پزشکان در قرن نوزدهم نمی‌دانستند که جیوه خطرناک بود. در واقع، آن‌ها به بیماران به عنوان درمان تعدادی از بیماری‌های عفونی جیوه می‌دادند. تعجب‌آور نیست، بیماران اغلب بعد از درمان خیلی مریض‌تر می‌شدند. متأسفانه، پزشکان معمولاً علائم مسمومیت جیوه را با علائم پیشرفت بیماری‌هایی که آن‌ها تلاش می‌کردند معالجه کنند اشتباه می‌گرفتند.

آن‌ها به سادگی باور داشتند که جیوه عمل نمی‌کند. بنابراین، آن‌ها حتی به بیماران جیوه‌ی بیش‌تری می‌دادند و گاهی اوقات به کشته شدن آن‌ها منجر می‌شد. امروزه، خوشبختانه، پزشکان درباره‌ی خطرات جیوه می‌دانند.

۶۸ ۱

نویسنده در مورد پزشکان قرن نوزدهم چه چیزی می‌گوید؟

(۲) آن‌ها نمی‌توانستند بیماری‌های عفونی وخیم را درمان کنند.

(۱) آن‌ها اطلاع نداشتند که جیوه سمی است.

(۴) آن‌ها جیوه را با سم اشتباه می‌گرفتند.

(۳) آن‌ها بیماری‌های عفونی را کشف کردند.

۶۹ ۱

اغلب برای بیمارانی که برای درمان بیماری‌های عفونی [شان] جیوه داده می‌شد، چه اتفاقی می‌افتاد؟

(۲) آن‌ها جیوه‌ی بیش‌تری می‌خواستند.

(۱) آن‌ها حتی بیمارتر می‌شدند.

(۴) آن‌ها نمی‌دانستند بیمار هستند.

(۳) آن‌ها برای مدت کوتاهی درمان می‌شدند.

۷۰ ۲

کلمه‌ی "they" در سطر ۸ به "doctors" اشاره دارد.

(۳) علائم، نشانه‌ها

(۲) بیماری‌ها

(۱) بیماران

(۴) پزشکان

۷۱ ۲

بر مبنای متن، احتمالاً چه چیزی در مورد پزشکانی که بیماران را با مسمومیت جیوه می‌کشتند صحیح است؟

(۱) آن‌ها (پزشکان) به آن‌ها (بیماران) مقادیر کمی جیوه می‌دادند.

(۲) آن‌ها (پزشکان) نمی‌دانستند [که] آن‌ها (بیماران) را کشته‌اند.

(۳) آن‌ها استفاده‌ی با احتیاط‌تر از جیوه را شروع کردند.

(۴) آن‌ها باور داشتند که بیماران در هر صورت خواهند مرد.

در یونان باستان فستیوال‌های ورزشی بسیار مهم بودند و پیوندهای مذهبی قوی‌ای داشتند. فستیوال ورزشی المپیک که هر چهار سال یکبار در ستایش زئوس، پادشاه خدایان المپیک برگزار می‌شد، در نهایت شخصیت محلی خودش را از دست داد. در ابتدا رویدادی ملی شد و سپس بعد از این‌که قوانین ضد رقابتی خارجی از میان رفت، بین‌المللی شد. هیچ‌کس دقیقاً نمی‌داند المپیک تا چه حد قدیمی است، اما بعضی از اسناد رسمی به ۷۷۶ پیش از میلاد بر می‌گردند. بازی‌ها در آگوست در دشت‌های حاشیه‌ی کوه المپ برگزار می‌شد. چندین هزار تماشاگر از سراسر یونان جمع می‌شدند، اما هیچ زن متأهلی حتی به عنوان تماشاگر اجازه‌ی ورود نداشت. برده‌ها، زنان و افراد بی‌آبرو اجازه‌ی رقابت را نداشتند. توالی دقیق رویدادها نامشخص است، اما رویدادها شامل ژیمناستیک، بوکس، گشتی، اسب‌دوانی و رویدادهای میدانی، می‌شد هر چند [بازی‌ها] به نسبت بازی‌های المپیک مدرن، ورزش‌های کم‌تری داشتند.

در روز آخر بازی‌ها، تمام برندگان با قرار گرفتن یک حلقه‌ی برگ زیتون مقدس در روی سرشان تقدیر می‌شدند. این چنان افتخار بزرگی بود که برنده‌ی مسابقه‌ی دو نامش را به سال پیروزی‌اش می‌داد. اگر چه برندگان المپیک هیچ جایزه‌ی نقدی دریافت نمی‌کردند، در واقع آن‌ها از مقامات دولتی‌شان پاداش فراوانی دریافت می‌کردند. [در مورد این‌که] نتایج آن‌ها چگونه با استانداردهای مدرن مقایسه می‌شد، متأسفانه هیچ راهی برای پی بردن به آن نداریم.

۷۲ ۱

در روزهای آغازین بازی‌های المپیک باستانی

- (۱) تنها ورزشکاران یونانی مرد اجازه داشتند در بازی‌ها شرکت کنند
- (۲) تمام یونانی‌ها، صرف‌نظر از جنسیت، دین یا موقعیت اجتماعی، اجازه داشتند شرکت کنند
- (۳) تمام یونانی‌ها، به جز زنان، اجازه داشتند در بازی‌ها شرکت کنند
- (۴) تمام یونانی‌های مرد واجد شرایط بودند تا در بازی‌ها رقابت کنند

۷۳ ۱

کلمه‌ی "admitted" در سطر ۶ نزدیک‌ترین معنی را به "allowed" دارد.

- (۱) اجازه دادن به؛ امکان دادن
- (۲) محدود کردن
- (۳) درخواست کردن، تقاضا کردن
- (۴) دستور دادن؛ سفارش دادن

۷۴ ۱

ترتیب رویدادهای ورزشی در المپیک‌های باستانی

- (۱) به طور قطع مشخص نشده است
- (۲) بر مبنای تعداد رقبای خارجی متفاوت بود
- (۳) توسط ژئوس که بازی‌ها به افتخار او برگزار می‌شد، تصمیم گرفته می‌شد
- (۴) بی‌اهمیت تلقی می‌شد

۷۵ ۲

بهترین عنوان برای این متن چیست؟

- (۱) قواعد ابتدایی بازی‌های المپیک
- (۲) ریشه‌های مذهبی بازی‌های المپیک
- (۳) المپیک در یونان باستان
- (۴) رویدادهای المپیک باستانی

زمین‌شناسی

۷۶ ۲

روش پارالاکس (اختلاف منظر) جهت تعیین فاصله‌ی ستارگان به کار می‌رود و برای این کار مقدار جابه‌جایی ظاهری ستاره در زمینه‌ای از ستارگان دور دست محاسبه می‌شود.

۷۷ ۲

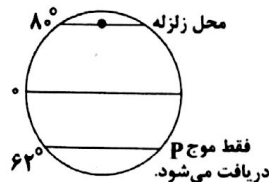
طبق شکل ۵ - ۱ صفحه‌ی ۵ کتاب علوم زمین، لایه‌های خورشید از داخل به خارج به صورت زیر است:

- ۱- هسته، ۲- بخش تابشی، ۳- بخش همرفتی، ۴- شید سپهر (نورکره)، ۵- فام سپهر (رنگین کره)، ۶- تاج (خرمن)

۷۸ ۱

می‌دانیم از زاویه‌ی ۱۴۲ درجه به بعد نسبت به محل زلزله فقط موج P دریافت می‌گردد

در نتیجه از ۶۲ درجه‌ی جنوبی به بعد فقط موج P دریافت می‌گردد.



۷۹ ۲

در سال ۱۹۶۵ «توزو ویلسون» با مطالعه‌ی گسل‌های امتداد لغز و بزرگ، کمربندهای فعال زمین را به هم ارتباط داد و برای نخستین بار، ایده‌ی وجود ورقه‌های تشکیل‌دهنده‌ی لیتوسفر زمین و مرز آن‌ها را ارائه کرد.

۸۰ ۲

در نتیجه‌ی جدا شدن ورقه‌ی عربستان از قاره‌ی آفریقا، دریای سرخ به وجود آمد و در نتیجه‌ی برخورد این ورقه با ورقه‌ی آسیا در ایران، رشته‌کوه زاگرس پدید آمد.

۸۱ ۲

با داشتن اختلاف زمان رسیدن امواج P و S (اولیه و ثانویه) در حداقل ۳ ایستگاه لرزه‌نگاری، پیدا کردن مرکز سطحی زلزله آسان است.

۸۲ ۲

در مناطقی که دو ورقه‌ی تکتونیکی از یک‌دیگر دور می‌شوند و ماگمای بازالتی به سطح زمین می‌رسد، پشته‌های اقیانوسی شکل گرفته و فعالیت این آتشفشان‌ها به حالت خطی انجام می‌گیرد، مانند شکاف موجود در اقیانوس اطلس، دریای سرخ و قاره‌ی آفریقا.

۸۳ ۲

طبق قانون سوم کپلر، میان فاصله‌ی سیارات و مدت زمان حرکت انتقالی آن‌ها به دور خورشید رابطه‌ی $p^2 = d^3$ برقرار است. (p مدت زمان یک دور گردش سیاه برحسب سال زمینی و d فاصله‌ی سیاره تا خورشید به واحد نجومی است) در نتیجه:

$$p^2 = d^3 \Rightarrow (۳۰)^2 = d^3 \Rightarrow d = \sqrt[3]{۹۰۰} \approx ۹/۵ \text{ واحد نجومی}$$

۸۴ ۱

طبق نظریه‌ی زمین‌مرکزی (شکل ۱ - ۱ صفحه‌ی ۱ کتاب درسی)، سیاره‌ی زهره بین خورشید و زمین قرار دارد.

۸۵ ۲

می‌دانیم فشار تابعی از عمق زمین می‌باشد و در مرکز زمین (عمق حدود ۶۳۰۰ کیلومتری) فشار ۳/۵ میلیون اتمسفر است (شکل ۱۱ - ۲ صفحه‌ی ۳۲ کتاب) پس می‌توان رابطه‌ی زیر را برای محاسبه‌ی فشار به کار برد.

$$\frac{\text{فشار}}{\text{عمق}} = \frac{۳/۵}{۶۳۰۰} \Rightarrow x = \frac{۶۳۰۰}{۳/۵} = ۱۸۰۰ \text{ کیلومتری}$$

۸۶ ۲

وگنر معتقد بود قاره‌ی عظیم پانگه‌آ در حدود ۲۰۰ میلیون سال پیش، شروع به قطعه‌قطعه شدن کرد و سرانجام قاره‌های امروزی را به وجود آورد.



منطقه‌ی مورد نظر، رشته‌کوه‌های میان اقیانوسی است (درستی گزینه‌ی (۳) که در آن پوسته‌ی جدید در حال تشکیل بوده (درستی گزینه‌ی (۲) و در نتیجه، سن سنگ‌های آن کم‌تر از سایر نقاط اقیانوس می‌باشد. (درستی گزینه‌ی (۱))

نکته: رشته‌کوه‌های میان اقیانوسی در نتیجه‌ی دور شدن ورقه‌ها از یک‌دیگر ایجاد می‌شوند.

۸۷ ۲

امواج لاو، حرکتی کم و بیش مشابه امواج S (عرضی) دارد ولی ذرات ماده را به موازات سطح زمین جابه‌جا می‌کند (مشابه امواج P (طولی)).

واحد بزرگی زلزله ریشتر است و عبارت است از بزرگ‌ترین دامنه‌ی موج (برحسب میکرون) در ایستگاهی که در فاصله‌ی ۱۰۰ کیلومتری از مرکز زلزله توسط دستگاه لرزه‌نگار استاندارد ثبت شده باشد.

۸۸ ۲

۸۹ ۱

۹۰ ۱

سنگ‌های آذرآواری عمدتاً غیرمتبلورند و مانند سنگ‌های رسوبی از روی اندازه‌ی ذراتشان دسته‌بندی می‌شوند.



فواجه نفیرالدین طوسی

ریاضیات



فضای نمونه‌ای دو بار پرتاب یک تاس، $n(S) = 6^2 = 36$ عضو دارد.

۹۱ ۲

$A \Rightarrow A = \{(1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5)\}$ حاصل ضرب دو عدد رو شده کم‌تر از ۶ باشد.

$$\{(2, 1), (2, 2), (3, 1), (4, 1), (5, 1)\} \Rightarrow n(A) = 10 \Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{10}{36} = \frac{5}{18}$$

فضای نمونه‌ای، تمام حالت‌های خارج شدن ۳ مهره از ۹ مهره‌ی درون جعبه است که تعداد اعضای آن برابر است با:

۹۲ ۱

$$n(S) = \binom{9}{3} = 84$$

اگر A پیشامد مطلوب باشد، آن‌گاه:

A: یک مهره‌ی زرد، یک مهره‌ی سیاه و یک مهره‌ی سفید یا یک مهره‌ی زرد و ۲ مهره‌ی سیاه از جعبه خارج شود. بنابراین:

$$n(A) = \binom{1}{1} \binom{4}{1} \binom{4}{1} + \binom{1}{1} \binom{4}{2} = 16 + 6 = 22 \Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{22}{84} = \frac{11}{42}$$

۹۳ ۴

دفعترچه‌ی سلامت دارد. ۰/۶ زن $\frac{5}{8}$

دفعترچه‌ی سلامت دارد. ۰/۷ مرد $\frac{3}{8}$

$$\Rightarrow P(\text{داشتن دفعترچه‌ی سلامت}) = \frac{5}{8} \times 0.6 + \frac{3}{8} \times 0.7 = \frac{30}{80} + \frac{21}{80} = \frac{51}{80}$$

$$p = 0.8, n = 5, X = 4, 5$$

بنابر احتمال دوجمله‌ای، داریم:

۹۴ ۳

$$P(X \geq 4) = P(X = 4) + P(X = 5) = \binom{5}{4} (0.8)^4 (0.2)^1 + \binom{5}{5} (0.8)^5 = 0.73728$$

ابتدا احتمال متأهل بودن یک نفر در این اداره را به دست می‌آوریم:

۹۵ ۱

متأهل ۰/۸ مرد ۰/۵۵

متأهل ۰/۸ زن ۰/۴۵

$$\Rightarrow P(\text{متأهل بودن}) = 0.55 \times 0.8 + 0.45 \times 0.8 = 0.8$$

بنابر احتمال دوجمله‌ای، داریم:

$$P(X = 1) = \binom{3}{1} (0.8)^1 (1 - 0.8)^2 = 0.096$$

در پرتاب دو تاس احتمال آن‌که مجموع دو عدد رو شده برابر ۷ باشد، برابر است با:

۹۶ ۲

$$A = \{(1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1)\} \Rightarrow n(A) = 6 \Rightarrow P(A) = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$$

بنابراین: در پرتاب‌های اول و دوم مجموع برابر ۷ نباشد و در پرتاب سوم مجموع برابر ۷ شود.

$$P(X = 3) = P(\text{در پرتاب‌های اول و دوم مجموع برابر ۷ نباشد و در پرتاب سوم مجموع برابر ۷ شود}) = (1 - \frac{1}{6})(1 - \frac{1}{6})(\frac{1}{6}) = \frac{5}{6} \times \frac{5}{6} \times \frac{1}{6} = \frac{25}{216}$$

$$mx^2 + (m+4)x + 2 = 0 \text{ ریشه‌ی } x = -2 \Rightarrow (-2)^2 m - 2(m+4) + 2 = 0 \Rightarrow 2m - 6 = 0 \Rightarrow m = 3$$

۹۷ ۲

بنابراین معادله به صورت $3x^2 + 7x + 2 = 0$ درمی‌آید و داریم:

$$S = -\frac{b}{a} = -\frac{7}{3} = -2 + \beta \Rightarrow \beta = -\frac{7}{3} + 2 = -\frac{1}{3}$$



۹۸ اگر α و β ریشه‌های معادله باشند، آن‌گاه باید داشته باشیم:

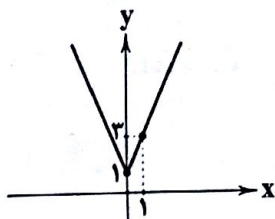
$$\alpha\beta = \left(\frac{1}{\gamma}\right)^2 = \frac{1}{4}, \quad \alpha\beta = \frac{c}{a} \Rightarrow \frac{m+3}{m^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow m^2 = 4m+12 \Rightarrow m^2 - 4m - 12 = 0 \Rightarrow (m-6)(m+2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m=6 \Rightarrow 36x^2 - 11x + 9 = 0, \Delta < 0 \Rightarrow \text{معادله ریشه ندارد.} \\ \text{یا} \\ m=-2 \Rightarrow 4x^2 + 5x + 1 = 0, \Delta > 0 \end{cases}$$

بنابراین فقط $m = -2$ قابل قبول است.

۹۹ نمودار تابع f با استفاده از نقطه‌یابی به صورت مقابل است:

با توجه به نمودار، اگر نمودار f حداقل یک واحد به سمت پایین انتقال پیدا کند، آن‌گاه نمودار f از مبدأ مختصات می‌گذرد و در نتیجه، $x=0$ یکی از ریشه‌های معادله خواهد شد.



$$D_f = \{x \in \mathbb{R} | 4 - x^2 \geq 0, [x] \neq 0\}, \quad 4 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 4 \Rightarrow |x| \leq 2 \Rightarrow -2 \leq x \leq 2 \quad (*)$$

$$[x] = 0 \Rightarrow 0 \leq x < 1 \Rightarrow x \notin [0, 1) \xrightarrow{(*)} D_f = [-2, 0) \cup [1, 2]$$

بنابراین دامنه‌ی تابع f شامل ۴ عدد صحیح $-2, -1, 0, 1$ و ۲ می‌باشد.

چون f تابعی صعودی است، با حل معادله‌ی $f(x) = x$ ، طول نقطه‌ی تلاقی نمودار دو تابع f و f^{-1} به دست می‌آید:

$$f(x) = x \Rightarrow 2x - \sqrt{2x+1} = x \Rightarrow x = \sqrt{2x+1} \xrightarrow{\text{به توان ۲ می‌رسانیم}} x^2 = 2x+1 \Rightarrow x^2 - 2x - 1 = 0, \Delta = 8$$

$$\Rightarrow x = \frac{2 \pm \sqrt{8}}{2} = \frac{2 \pm 2\sqrt{2}}{2} \xrightarrow{x > 1} x = 1 + \sqrt{2}$$

۱۰۲ جمله‌ی عمومی دنباله‌ی حسابی به صورت $a_n = a_1 + (n-1)d$ است:

$$\begin{cases} a_7 = a_1 + 6d = 0 \\ a_{15} = a_1 + 14d = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -a_1 - 6d = 0 \\ a_1 + 14d = 6 \end{cases} \Rightarrow 12d = 6 \Rightarrow d = \frac{1}{2}, a_1 = -6d = -3$$

$$S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d] \Rightarrow S_{75} = \frac{75}{2} [2(-3) + 74(\frac{1}{2})] = \frac{75}{2} \times 10 = 125$$

۱۰۳ عبارت $x^2 - x^4 + x^6 - \dots - x^{20}$ مجموع ۱۰ جمله‌ی یک دنباله‌ی هندسی با جمله‌ی اول $a_1 = x^2$ و قدرنسبت $q = -x^2$ است. داریم:

$$a_1 = x^2 = 2, \quad q = -x^2 = -2 \Rightarrow S_{10} = \frac{a_1(q^{10} - 1)}{q - 1} = \frac{2((-2)^{10} - 1)}{-2 - 1} = \frac{2 \times 1023}{-3} = -682$$

بررسی گزینه‌ها:

۱) دنباله‌ی $a_n = \frac{2 + (-1)^n}{n+4}$ همگرا به صفر است، لذا از بالا و پایین کران‌دار است. دنباله‌ی a_n نه صعودی و نه نزولی است:

$$a_n: \frac{1}{5}, \frac{1}{2}, \frac{1}{7}, \dots$$

۲) دنباله‌ی $a_n = \frac{n^2+3}{n^2+1}$ همگرا به یک است، لذا از بالا و پایین کران‌دار است. دنباله‌ی a_n دنباله‌ای نزولی است:

$$a_n = \frac{n^2+3}{n^2+1} \Rightarrow a'_n = \frac{-4n}{(n^2+1)^2} < 0$$

۳) دنباله‌ی $a_n = \frac{n^2}{n^2+1}$ همگرا به یک است، لذا از بالا و پایین کران‌دار است. دنباله‌ی a_n دنباله‌ای صعودی است:

$$a'_n = \frac{2n}{(n^2+1)^2} > 0$$

دنباله از بالا کران‌دار نمی‌باشد. $\Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \lim_{n \rightarrow \infty} n = +\infty$

(۴)

۱۰۵ با استفاده از هم‌ارزی $\sqrt{ax^2+bx+c} \xrightarrow{x \rightarrow +\infty} \sqrt{a} \left(x + \frac{b}{2a}\right)$ حد دنباله را به دست می‌آوریم:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \lim_{n \rightarrow \infty} (n - (n+1)) = -1 \Rightarrow \text{دنباله‌ی } a_n \text{ همگرا به } -1 \text{ می‌باشد.}$$

$$a'_n = 1 - \frac{2n+2}{2\sqrt{n^2+2n}} = \frac{\sqrt{n^2+2n} - (n+1)}{\sqrt{n^2+2n}} < 0 \Rightarrow a_n \text{ دنباله‌ای نزولی است.}$$

۱۰۶ فرض کنیم عدد موردنظر x باشد، طبق فرض داریم:

$$\log_2(x+1) - \log_2 x = 1 \Rightarrow \log_2 \frac{x+1}{x} = 1 \Rightarrow \frac{x+1}{x} = 2 \Rightarrow x+1 = 2x \Rightarrow x = 1$$

$$\Rightarrow \log_2 x = \log_2 1 = \log_2 2^{-1} = -1$$

۱۰۷

$$\log_2(2x+1) = 2 \Rightarrow 2x+1 = 2^2 = 4 \Rightarrow 2x = 3 \Rightarrow x = \frac{3}{2}$$

$$2^x \times 4^y = 2\sqrt{2} \Rightarrow 2^x \times (2^2)^y = 2 \times 2^{\frac{1}{2}} \Rightarrow 2^{x+2y} = 2^{\frac{5}{2}} \Rightarrow x+2y = \frac{5}{2} \xrightarrow{x=\frac{3}{2}} 2y = 1 \Rightarrow y = \frac{1}{2}$$

۱۰۸ با استفاده از اتحاد مثلثاتی $\tan 2x = \frac{2 \tan x}{1 - \tan^2 x}$ داریم:

$$1 - \tan^2 x = 2 \tan x \Rightarrow \frac{2 \tan x}{1 - \tan^2 x} = 1 \Rightarrow \tan 2x = 1 = \tan \frac{\pi}{4} \Rightarrow 2x = k\pi + \frac{\pi}{4}, k \in \mathbb{Z} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{8}, k \in \mathbb{Z}$$

۱۰۹

$$\cot 2x \cdot \sin 2x = \frac{\cos 2x}{\sin 2x} \cdot \sin 2x = \cos 2x, \sin 2x \neq 0 \Rightarrow 2x \neq k\pi \Rightarrow x \neq \frac{k\pi}{2}$$

$$\cot 2x \cdot \sin 2x + \cos x = 0 \Rightarrow \cos 2x + \cos x = 0 \Rightarrow \cos 2x = -\cos x = \cos(\pi - x)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi + (\pi - x) \\ 2x = 2k\pi - (\pi - x) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{3} \\ x = \frac{2k\pi}{3} - \frac{\pi}{3} \end{cases} \xrightarrow{x \in (0, \pi)} x = \frac{\pi}{3}$$

بنابراین معادله در بازه‌ی $(0, \pi)$ یک جواب دارد.

۱۱۰

$$f(x) = \begin{cases} \ln(x+1)^{\frac{1}{2}} & x \geq 0 \\ 1 - e^{2x} & x < 0 \end{cases} = \begin{cases} \frac{1}{2} \ln(x+1) & x \geq 0 \\ 1 - e^{2x} & x < 0 \end{cases} \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} \times \frac{1}{x+1} & x > 0 \Rightarrow f'_+(0) = \frac{1}{2} \\ -2e^{2x} & x < 0 \Rightarrow f'_-(0) = -2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f'_+(0) + f'_-(0) = \frac{1}{2} - 2 = -\frac{3}{2}$$

۱۱۱ ضابطه‌ی تابع $y = (f \circ g)(x)$ را به دست می‌آوریم، شیب خط مماس برابر $y'(1)$ است:

$$y = (f \circ g)(x) = f(g(x)) = f\left(\frac{1}{2}x^2 + 5\right) = 4\left(\frac{1}{2}x^2 + 5\right) - 1 = 2x^2 + 19 \Rightarrow y' = 4x \Rightarrow y'(1) = 4$$

۱۱۲ شیب خط مماس برابر $y'(4)$ است:

$$y' = \frac{2x}{2\sqrt{x^2+9}} - 1 \Rightarrow m = y'(4) = \frac{4}{5} - 1 = -\frac{1}{5}, x = 4 \Rightarrow y = \sqrt{16+9} - 4 = 1 \Rightarrow A(4, 1)$$

$$\text{معادله‌ی خط مماس: } y - 1 = -\frac{1}{5}(x - 4) \Rightarrow 5y + x = 9$$

با توجه به گزینه‌های داده شده، خط مماس از نقطه‌ی $(-1, 2)$ می‌گذرد.

۱۱۳

$$y'_x = -\frac{\text{مشتق نسبت به } x}{\text{مشتق نسبت به } y} = -\frac{2x + \frac{1}{x-y}}{-1 - \frac{1}{2\sqrt{y}}} \Rightarrow y'_x(2, 1) = -\frac{2(2) + \frac{1}{2-1}}{-1 - \frac{1}{2 \times 1}} = -\frac{5}{-\frac{3}{2}} = \frac{10}{3}$$



شیب هر خط به موازات محور x ها برابر صفر است، لذا شیب خط قائم باید برابر صفر باشد و در نتیجه شیب خط مماس باید برابر $\pm \infty$ شود. داریم:

$$y'_x = -\frac{\text{مشتق نسبت به } x}{\text{مشتق نسبت به } y} = -\frac{y}{x - \sqrt{y}} \Rightarrow x - \sqrt{y} = 0 \Rightarrow y = x^2, x > 0$$

$$xy - \frac{2}{3}y\sqrt{y} = 9 \xrightarrow{y=x^2} x^3 - \frac{2}{3}x^2 \times x = 9 \Rightarrow \frac{1}{3}x^3 = 9 \Rightarrow x^3 = 27 \Rightarrow x = 3$$

آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع در نقطه‌ی $(1, 1)$ برابر $y'_x(1, 1)$ است. داریم:

$$y'_x = -\frac{\text{مشتق نسبت به } x}{\text{مشتق نسبت به } y} = -\frac{\lambda xy - 3x^2y + e^{x-y}}{4x^2 - x^3 - e^{x-y}} \Rightarrow y'_x(1, 1) = -\frac{\lambda - 3 + e^{-1}}{4 - 1 - e^{-1}} = -\frac{e - 2}{2} = -3$$



زیست‌شناسی

در هنگام رونویسی، هم جایگاه آغاز و هم جایگاه پایان رونویسی، رونویسی می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در حین ترجمه، جفت شدن کدون با آنتی‌کدون (رابطه‌ی مکملی)، باعث ترجمه‌ی mRNA می‌شود.
(۲) بعضی از هاگ‌های جهش‌یافته، تنها در محیط کشتی رشد می‌کردند که به آن، ماده‌ی خاصی اضافه شد (محیط کشت غنی‌شده) یا این‌که آن‌ها را در محیط کشت کامل قرار می‌دادند.

(۳) در افراد مبتلا به آلکاپتونوریا، به دلیل فقدان آنزیم تجزیه‌کننده‌ی هموجنتیسیک اسید، این ماده وارد ادرار فرد نمی‌شود. فقط عبارت «الف» نادرست است. رنگ صدف حلزون، یک صفت کمی پیوسته است و از کاملاً روشن تا کاملاً تیره، حالت‌های متعددی دارد.

بررسی عبارات صحیح:

(ب) در اثر انتخاب گسلنده، حلزون‌های با نوار روشن و تیره رفته‌رفته از دو گروه (نه گونه) متفاوت به شمار می‌روند، یعنی اشتقاق گونه‌ها رخ نداده است.

(ج) معمولاً ناهمگنی شرایط محیط، باعث ایجاد انتخاب گسلنده می‌شود.

(د) در انتخاب گسلنده، فنوتیپ‌های آستانه‌ای بر حد واسط، ترجیح داده می‌شوند.

فقط عبارت «الف» صحیح است. درخت‌های تبارزایی را می‌توان با استفاده از توالی نوکلئیک‌اسیدها (DNA و RNA ها) و پروتئین‌ها ترسیم کرد.

بررسی عبارات نادرست:

(ب) ساختارهای وستیجیال، ممکن است نقشی بسیار جزئی بر عهده داشته باشند.

(ج) آثار سنگواره‌ای، با هر دو الگوی تعادل نقطه‌ای و تغییر تدریجی گونه‌ها مطابقت دارند.

(د) انتخاب طبیعی، سبب تغییر فنوتیپ یا ژنوتیپ یک جاندار نمی‌شود، بلکه بر فراوانی نسبی ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌ها در جمعیت اثر می‌گذارد.

موارد «الف» و «ب» درست هستند.

الف) محصول RNA پلی‌مراز I در قورباغه، مولکول tRNA است و الگوی آن، ژن می‌باشد که می‌توان این ژن را به کمک آنزیم محدودکننده برش داد.

(ب) پیوند بین مونومرهای آنزیم EcoRI از نوع پپتیدی و پیوند بین مونومرهای الگوی محصول رونویسی RNA پلی‌مراز در باکتری E.coli، یعنی ژن، از نوع فسفودی‌استر است و هر دو نوع پیوند، کووالانسی هستند.

بررسی سایر موارد:

(ج) نوع بازهای آلی به کار رفته در مولکول DNA، اثر محسوسی بر الکتروفورز قطعات DNA ندارد، ولی تعداد آن‌ها نشانگر تعداد نوکلئوتیدهای قطعات DNA و اندازه یا طول قطعات است که اثر مستقیم بر تعداد و قطر نوارهای حاصل در الکتروفورز دارد.

(د) بار الکتریکی در الکتروفورز قطعات DNA، عامل تحرک آن‌هاست، نه تفکیک آن‌ها از یک‌دیگر.

(ه) کاهش اندازه‌ی قطعه‌ی DNA، مستقیماً باعث کاهش وزن مولکولی آن شده و سرعت حرکت قطعه بر روی ژل الکتروفورز را افزایش می‌دهد. اغلب آنزیم‌های محدودکننده، قادرند پس از یافتن جایگاه تشخیص بر روی DNA ی‌همه‌ی سلول‌ها، آن را برش داده و انتهای چسبیده ایجاد کنند. در این برش، قطعاً ۲ پیوند فسفودی‌استر قطع می‌شود، ولی تعداد پیوندهای هیدروژنی شکسته‌شده، می‌تواند متغیر باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱ و ۳) در مراحل تولید واکسن‌های جدید در مهندسی ژنتیک، ژن سازنده‌ی آنتی‌ژن غیر بیماری‌زای یک عامل بیماری‌زا مثل ویروس هرپس را وارد DNA ی یک عامل غیر بیماری‌زا مثل ویروس آبله‌ی گاوی می‌کنند.

(۴) اولین جاندار دست‌ورزی‌شده به روش مهندسی ژنتیک، باکتری E.coli در آزمایش کوهن و بایر است. لاکتوز در این باکتری، پس از ورود به داخل باکتری، تغییر شکل داده به آلولاکتوز تبدیل می‌شود. سایر دی‌ساکاریدها در داخل یا خارج سلول باکتری، این قابلیت را ندارند.

۱۲۱ یکی از شروط کاربردی پلازمید وکتور نو ترکیب، داشتن ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک است، ولی همه‌ی وکتورها لزوماً این ژن را ندارند؛ مثلاً وکتور، چنانچه ویروس، باکتری‌فاج یا آبله‌ی گاوی باشد، این ژن را ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ژنی که توسط وکتور ویروسی، مثل ژن آنتی‌ژن سطحی هرپس، وارد سلول بدن میزبان می‌شود، توسط RNA پلی‌مراز II رونویسی می‌شود.

(۲) ژن تنظیم‌کننده، همانند برخی وکتورها (مثل پلازمید نو ترکیب)، توسط RNA پلی‌مراز میزبان (یعنی باکتری)، رونویسی می‌شود.

(۳) هر دو توالی، می‌توانند جایگاه تشخیص آنزیم محدودکننده باشند و انتهای چسبیده ایجاد کنند؛ دقت کنید که هر دو رشته‌ی آن‌ها در خلاف جهت، مثل هم خوانده می‌شوند.

→ →
CAAATTTG CTATAG
GTTTAAAC GATATC
← ←

۱۲۲ هر یک از پلازمیدهایی که در فرایند تولید انسولین به کار می‌روند، دارای یک ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در قطعه‌ی DNA ی انسانی، دو جایگاه تشخیص توسط آنزیم محدودکننده شناسایی می‌شود.

(۲) اتصال اولیه بین انتهای چسبیده، به کمک پیوند هیدروژنی و بدون نقش آنزیم لیگاز صورت می‌گیرد.

(۳) در فرایند تولید DNA ی نو ترکیب دو نوع آنزیم استفاده می‌شود (آنزیم‌های محدودکننده و لیگاز)، اما تنها آنزیم لیگاز، سنتزکننده است.

۱۲۳ اولین رابطه‌ی هم‌زیستی و هم‌یاری در خشکی‌ها مربوط به جلبک‌ها و قارچ‌هاست که ایجاد گلسنگ کرده‌اند. این هم‌یاری از نوع اجباری بوده است، ولی اولین رابطه‌ی صیادی در بین جانوران پرسلولی دریاها مربوط به ماهی‌های بی‌آرواره و اجداد آن‌ها بوده و در بین سلول‌ها، مربوط به شکار هضم‌نشده در نظریه‌ی درون‌هم‌زیستی و قبل از پیدایش پرسلولی‌هاست و بسیار قدیمی‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جذب اکسیژن هوا در اولین کیسه‌های هوایی مرطوب، مربوط به دوزیستان است که ۳۷۰ میلیون سال قبل از دریاها بیرون آمدند و انقراضی که ۱۷٪ از گونه‌ها از آن جان سالم به در برده‌اند، انقراض دوم گروهی است که ۳۶۰ میلیون سال قبل رخ داده است.

(۲) نظریه‌ی درون‌هم‌زیستی، قطعاً قبل از تشکیل گروه‌های جانوری اولیه و منشأ آن‌ها یعنی تاژکداران اولیه بوده است:

پیش‌یوکاریوت ← تاژکدار اولیه ← توده‌سلولی جانوری اولیه ← پرسلولی پیشرفته‌ی جانوری

(۳) اولین سلول‌های اتوتروف به دنبال کاهش غلظت مواد آلی اقیانوس‌ها پدیدار شدند. به دنبال آن‌ها گروهی از سلول‌های فتوسنتزکننده (سیانوباکتری‌ها) به‌وجود آمده‌اند و اولین بار گاز اکسیژن در اقیانوس و بعد جو پدیدار شده است.

۱۲۴ در حضور لاکتوز، عامل تنظیم‌کننده به پروتئین تنظیم‌کننده متصل می‌گردد، سپس راه‌انداز توسط آنزیم رونویسی‌کننده شناسایی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در حضور لاکتوز و عدم حضور گلوکز، با اتصال عامل تنظیم‌کننده (آلولاکتوز) به پروتئین تنظیم‌کننده، کانال‌های پروتئینی مربوط به جذب لاکتوز، در نتیجه‌ی فعال شدن اپران لک تولید می‌شود و ورود لاکتوز به سیتوسل افزایش می‌یابد.

(۲) ژن تنظیم‌کننده‌ی اپران لک، همواره فعال است و با اتصال آنزیم رونویسی‌کننده به آن، رونویسی این ژن (اولین قدم برای ساخت پروتئین‌ها)، صورت می‌گیرد.

(۴) در عدم حضور لاکتوز، مهارکننده به بخش تنظیم‌کننده‌ی اپران لک متصل می‌گردد و مانع از شناسایی راه‌انداز توسط آنزیم رونویسی‌کننده و اتصال این دو می‌گردد.

نکته: اپران لک، دارای یک بخش تنظیمی درون خود (اپراتور و راه‌انداز) و یک ژن تنظیم‌کننده بلافاصله قبل از آن می‌باشد.

۱۲۵ با توجه به این‌که نسبت‌های جمعیت مهاجرت‌کننده، کاملاً شبیه نسبت‌های جمعیت A می‌باشد (۳۶AA + ۴۸Aa + ۱۶aa) و با نسبت‌های جمعیت B متفاوت است، بنابراین پس از مهاجرت این ۵۰ نفر از جمعیت A به درون جمعیت B، تعادل جمعیت A، حفظ می‌شود ولی تعادل جمعیت B به هم می‌خورد.

۱۲۶ ژن خودناسازگار در گیاه شبدر از طریق چندین الل کنترل می‌شود و هر فرد ۲n، تنها ۲ الل از آن‌ها را با خود خواهد داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) صفت خودناسازگاری توسط یک جفت ژن چنداللی کنترل می‌شود، نه چند جفت ژن (صفت چندژنی).

(۳) هر سلول موردنظر در گیاه، اگر n باشد، یک الل و اگر ۲n و ۳n باشد، به ترتیب ۲ و ۳ الل را خواهد داشت.

(۴) این ژن همانند سایر ژن‌ها بر روی کروموزوم‌های هم‌تا تنها ۲ جایگاه یا الل دارد.

۱۲۷

$$400BB + 200Bb + 400bb$$

$\times 1 \downarrow$ $\times 1 \downarrow$ $\times 0 \downarrow$

جمعیت پس از اثر کامل انتخاب طبیعی : $400BB + 200Bb$

$$\Rightarrow f(B) = \frac{800 + 200}{1200} = \frac{5}{6}, f(b) = \frac{200}{1200} = \frac{1}{6}$$

انتخاب جهت دار، نوعی از انتخاب طبیعی است. انتخاب طبیعی نیز، یکی از نیروهای تغییردهنده‌ی ساختار ژنی جمعیت‌ها می‌باشد. ۱۲۸

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به هنگام شارش ژن‌ها، اگر مهاجرت ادامه یابد، خزانه‌ی ژنی دو جمعیت، شبیه به هم می‌شود. شارش ژنی یک‌طرفه، می‌تواند تنوع را در جمعیت مبدأ، افزایش و در جمعیت مقصد، کاهش دهد.

(۳) رانش ژنی، ممکن است به حذف برخی ال‌ها منجر شود. در مواردی نیز رانش به حذف ال‌ها منجر نمی‌شود.

(۴) در انتخاب طبیعی، همواره ال‌های نامطلوب مغلوب، آهسته‌تر از ال‌های نامطلوب غالب، از جمعیت حذف می‌شوند.

۱۲۹

فقط عبارت «د» درست می‌باشد.

در همه‌ی سلول‌ها، جایگاه‌های آغاز و پایان رونویسی، رونویسی می‌شوند، بنابراین رونوشت جایگاه‌های آغاز و پایان رونویسی در mRNA وجود دارد.

بررسی سایر عبارت‌ها:

الف) RNAهای کوچک، توسط RNA پلی‌مرازهای II و III رونویسی می‌شوند.

ب) یکی از تغییرات در اغلب (نه همه‌ی) RNAهای یوکاریوتی، کوتاه شدن مولکول RNA ی اولیه است.

ج) تفاوت اساسی tRNA ها، در آنتی‌کدون آن‌هاست. جایگاه اتصال آمینواسیدها در همه‌ی tRNA ها یکسان و دارای توالی CCA است.

۱۳۰

متان و آمونیاک موردنیاز برای تشکیل آمینواسیدها، درون حباب‌ها در مقابل صدمات حاصل از پرتو فرابنفش محفوظ می‌مانند. درون این حباب‌ها واکنش‌های شیمیایی با سرعت بیش‌تر انجام می‌گرفت، چون تراکم گازهای درون حباب‌ها از تراکم آن‌ها در هوا که در الگوی سوپ بنیادین مطرح‌شده، بسیار بیش‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ابتدای شکل‌گیری حیات، لایه‌ی آزون وجود نداشت.

(۲) در الگوی سوپ بنیادین، واکنش‌های شیمیایی برای پیدایش ترکیبات آلی ساده‌ی اولیه، در جو انجام می‌شدند.

(۳) در نظریه‌ی الگوی سوپ بنیادین هم، متان و آمونیاک، در تولید آمینواسیدها نقش داشته‌اند؛ ولی این نظریه با وجود اشعه‌ی فرابنفش در جو رد شده است.

۱۳۱

فقط عبارت «ب» نادرست است. نقطه‌ی عطف در پیدایش پرسلولی‌ها، تکامل سیستم‌های انتقال پیام بین سلول‌های مختلف یک توده‌ی سلولی (کلونی) بوده است (نه بین تک‌سلولی‌ها).

۱۳۲

اولین انقراض گروهی، حدود ۴۴۰ میلیون سال پیش و دومین انقراض گروهی، حدود ۳۶۰ میلیون سال پیش به وقوع پیوست. در طول ۵۰ میلیون سال پس از پیدایش خزندگان (یعنی از ۳۵۰ تا حدود ۳۰۰ میلیون سال پیش)، بر اقلیم جهان، یک دوره‌ی خشکی وسیع حاکم شده بود (ردگزینه‌ی ۲). اولین مهره‌داران تخم‌گذار در خشکی، خزندگان بودند که حدود ۳۵۰ میلیون سال پیش ایجاد شدند (ردگزینه‌ی ۴). اولین گونه‌های مهره‌دار ساکن خشکی، دوزیستان اولیه بودند که حدود ۳۷۰ میلیون سال پیش وارد خشکی شدند (ردگزینه‌ی ۱). اولین بار، شش در دوزیستان اولیه ایجاد شد (حدود ۳۷۰ میلیون سال پیش). بنابراین در زمان وقوع دومین انقراض گروهی (حدود ۳۶۰ میلیون سال پیش)، شش در مهره‌داران ایجاد شده بود (تأییدگزینه‌ی ۳).

۱۳۳

بیان ژن، شامل رونویسی و ترجمه‌ی mRNA ی آن است، ولی لزوماً همه‌ی ژن‌ها برای بیان شدن نیاز به مرحله‌ی ترجمه یا پروتئین‌سازی ندارند، چون این ژن‌ها یکی از انواع tRNA، rRNA یا RNAهای کوچک را تولید می‌کنند که هیچ‌کدام ترجمه نمی‌شوند. اما قطعاً اولین مرحله‌ی بیان ژن، رونویسی از DNA و تولید رشته‌ی RNA است و این فرایند، نیاز به مصرف مونومرهای به نام ریبونوکلوئید دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فقط برای ترجمه‌ی mRNA نیاز به ریبوزوم داریم، نه محصول رونویسی هر ژنی.

(۳) ممکن است ژن توسط RNA پلی‌مراز I یا III، رونویسی شود.

(۴) آنزیم غیرپروتئینی در فرایند بیان ژن، rRNA است که فقط در مرحله‌ی ترجمه کاربرد دارد، نه در بیان همه‌ی ژن‌ها.

۱۳۴ در صورتی که دو پیوند فسفودی‌استر شکسته شده در جایگاه تشخیص آنزیم محدودکننده، روبه‌روی هم باشند، قطعات ایجاد شده از پلازمید، بدون انتهای چسبیده خواهند بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) همه‌ی پلازمیدها دارای یک جایگاه آغاز همانندسازی می‌باشند.

(۳) همه‌ی پلازمیدها فقط در سلول‌های زنده قادر به فعالیت هستند.

(۴) ژن‌های اساسی سلول میزبان، درون کروموزوم آن قرار دارد، پلازمید فقط ژن‌های اضافی را دارد.

۱۳۵ در ملانینی شدن صنعتی، رنگ جمعیت جاندار (نه رنگ خود جاندار)، به علت آلودگی صنعتی تیره می‌شود و چهره‌ی پروانه‌های بیستون بتولاریا تغییر می‌کند.

۱۳۶ هرچه دو جاندار، به هم شبیه‌تر باشند، نیای مشترک آن‌ها در گذشته‌ی نزدیک‌تری می‌باشد و نحوه‌ی نمو رویان آن‌ها به یکدیگر، شباهت بیش‌تری داشته و تعداد اندام‌های همولوگ در رویان آن‌ها، بیش‌تر است.

۱۳۷ در یوکاریوت‌ها مانند نوروسپورا کراسا، در حین فرایند رونویسی، پس از اتصال فعال‌کننده‌ها به توالی افزایشدهنده، یک حلقه تشکیل می‌شود و در نهایت، عوامل فعال‌کننده‌ی متصل به توالی افزایشدهنده، باعث فعال شدن عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز می‌شوند.

۱۳۸ شکل صورت سؤال، تریکودینا را نشان می‌دهد. تریکودینا نوعی یوکاریوت است. در یوکاریوت‌ها، mRNA ها (که دارای کدون آغاز هستند)، توسط RNA پلی‌مراز II و tRNA ها (که دارای آنتی‌کدون هستند)، توسط RNA پلی‌مراز III رونویسی می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ژن تنظیم‌کننده در هسته‌ی یوکاریوت‌ها ندارد.

(۲) در یوکاریوت‌ها، رونویسی در هسته (و سیتوپلاسم) و ترجمه در سیتوپلاسم انجام می‌شود.

(۴) mRNA های چندژنی در هسته‌ی یوکاریوت‌ها تولید نمی‌شود.

۱۳۹ انتخاب جهت‌دار، گسلنده و پایدارکننده، بر صفات کمی و پیوسته اثر می‌کنند، این صفات، توسط چند ژن کنترل می‌شوند (چندژنی). انتخاب گسلنده می‌تواند سبب افزایش تنوع شود، اما انتخاب پایدارکننده تنوع را کاهش می‌دهد. هر سه نوع انتخاب جهت‌دار، پایدارکننده و گسلنده، فراوانی ال‌ها را تغییر می‌دهند.

۱۴۰ اولین فرایند فتوسنتز، توسط سیانوباکتری‌های هوازی انجام شد و بعد از آن به تدریج گاز O_2 در محیط اقیانوس و بعد جو پدیدار شد. ولی زمانی که غلظت اکسیژن به حد کافی رسید، به تدریج نخستین سلول‌های هوازی که منشأ اولیه‌ی میتوکندری‌ها بودند، ایجاد شدند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یوکاریوت اولیه دارای ۲ نوع ریبوزوم یوکاریوتی و پروکاریوتی بوده، ولی منشأ کلروپلاست که نوعی پروکاریوت بوده، دارای ۱ نوع ریبوزوم بوده است.

(۲) هر دو سلول، در رابطه‌ی درون‌هم‌زیستی شرکت کرده‌اند. از پیش‌یوکاریوت، سلول یوکاریوت اولیه و از پروکاریوت کوچک هوازی، میتوکندری درون سلول پیش‌یوکاریوت تشکیل شده است.

(۳) هر دو واکنش اولیه‌ی فتوسنتز و تنفس هوازی، در پروکاریوت‌های کوچک فاقد اندامک غشادار رخ داده است.

۱۴۱ ژن تنظیم‌کننده دارای دو رشته است که یکی اصلی و دیگری فرعی (یا مکمل رشته‌ی اصلی) است و برای رونویسی و بیان ژن از رشته‌ی مکمل استفاده نمی‌شود؛ یعنی نه الگوی رونویسی قرار می‌گیرد و نه در ترجمه کاربردی دارد. این عبارت جمله را به نادرستی تکمیل کرده است و در جمله‌ی سؤال، درست نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) جایگاه پایان رونویسی، بعد از رمز پایان قرار دارد. در واقع بد نیست بدانید که این جایگاه، ردیفی از نوکلئوتیدهای A دار است که رونوشت آن بر روی RNA ردیفی از نوکلئوتیدهای یوراسیل دار خواهد بود و فاقد کدون پایان می‌باشد. رمز پایان، قبل از جایگاه پایان است.

(۳) رونوشت یک اپران تک‌ژنی علاوه بر رمز آغاز که AUG است، می‌تواند در طول خود نیز کدون AUG داشته باشد که به هر حال به متیونین ترجمه خواهند شد.

(۴) رونوشت ژن تنظیم‌کننده یک mRNA ی تک‌ژنی است، بخش تنظیم‌کننده‌ی اپران نیز دارای راه‌انداز است؛ اگرچه این دو مولکول به هم متصل نمی‌شوند، ولی در بین نوکلئوتیدهای آن‌ها می‌توان نوکلئوتیدهایی با بازهای مکمل پیدا کرد.

G C T A
||| ||| || ||
C G A U

۱۴۲ در ساختار پرممانند، رشته‌های منشعب مربوط به RNA های در حال ساخت می‌باشند که هنوز رونوشت جایگاه پایان رونویسی، درون آن‌ها جای نگرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در هسته‌ی یوکاریوت‌ها، آنزیم رونویسی‌کننده برای آغاز رونویسی، نیازمند حضور عوامل رونویسی می‌باشد.
- (۳) به طور معمول، در یوکاریوت‌ها علاوه بر راه‌انداز، افزاینده نیز در بیان ژن‌ها تأثیرگذار است.
- (۴) در این ساختارها، تعداد زیادی آنزیم رونویسی‌کننده به صورت هم‌زمان فعالیت می‌کنند و این آنزیم‌ها هر دو رشته‌ی DNA را در برمی‌گیرند.

۱۴۳ در اثر انتخاب جهت‌دار، نه مقدار یا اندازه‌ی صفت، بلکه به تدریج فراوانی نسبی افرادی که فنوتیپ آستانه‌ای مورد نظر را نشان می‌دهند، افزایش می‌یابد. در انتخاب جهت‌دار، مقدار یا اندازه‌ی صفت ممکن است کاهش یا افزایش یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) انتخاب جهت‌دار در تمام گیاهان زراعی، نوعی انتخاب مصنوعی است، مثل افزایش روغن در دانه‌های ذرت.
- (۳) در پراکنش فعلی اسب‌های امروزی، گونه‌ی اولیه‌ی هیراکوتیوم که موفقیت چندانی نداشته، حذف شده است.
- (۴) اگرچه ترکیب گونه‌های زیر نمودار نسبت به شروع این فرایند جهت‌دار تغییر می‌کند، ولی دامنه‌ی تغییرات نمودار، ثابت باقی می‌ماند.

۱۴۴

بررسی موارد صحیح:

- (د) پلی‌پپتیدی که ۲۰ پیوند پپتیدی دارد، ۲۱ آمینواسید دارد؛ یعنی از روی mRNA ی بالغی که ۲۲ کدون داشته، ساخته شده است (یک کدون پایان دارد). پس این mRNA، $22 \times 3 = 66$ نوکلئوتید دارد و اولین نوکلئوتیدی که بعد از آخرین پیوند پپتیدی به جایگاه A ریبوزوم وارد می‌شود، اولین نوکلئوتید رمز پایان می‌باشد و ۶۴ آمین نوکلئوتید mRNA ی الگو خواهد بود.
- (ج) این mRNA در بخش رمزگردان ژن که فاصله‌ی رمز آغاز تا پایان را شامل می‌شود، با توجه به دو رشته‌ای بودن ژن، $66 \times 2 = 132$ نوکلئوتید دارد و چون گفته شده ترجمه می‌شود، پس فقط شامل اگزون‌هاست.

بررسی سایر موارد:

- (الف) در جایگاه P ریبوزوم، پیوندهای کووالانسی شکسته‌شده و آب آزاد نمی‌کنند، بلکه مصرف می‌کنند.
 - (ب) mRNA ی الگو، ممکن است کدون تکراری هم داشته باشد؛ به همین دلیل ممکن است، کم‌تر از ۲۱ نوع کدون داشته باشد.
- ۱۴۵ محققان با انجام آزمایش‌هایی، رمزهای هریک از ۲۰ نوع آمینواسید را شناسایی کردند. رمز سه‌نوکلئوتیدی mRNA را یک کدون می‌نامند. کدون‌ها، عمومی هستند؛ یعنی در همه‌ی جانداران، یکسان هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در یوکاریوت‌ها برخلاف پروکاریوت‌ها، آنزیم RNA پلی‌مراز، به تنهایی نمی‌تواند راه‌انداز را شناسایی کند. شناسایی راه‌انداز به کمک پروتئین‌های مخصوصی به نام عوامل رونویسی صورت می‌گیرد. پس در پروکاریوت‌ها عوامل رونویسی وجود ندارند.
- (۲) در هر نوع سلول، با توجه به شکل و کار آن، فقط بعضی از ژن‌ها بیان می‌شوند و بقیه‌ی ژن‌ها خاموش هستند.
- (۴) در یوکاریوت‌ها، RNA یی که مستقیماً در نتیجه‌ی فعالیت RNA پلی‌مراز حاصل می‌شود، RNA ی اولیه نام دارد. این RNA پس از تغییراتی که متحمل می‌شود، به RNA ی بالغ تبدیل می‌شود. یکی از تغییرات در اغلب RNA های یوکاریوتی، کوتاه شدن مولکول RNA ی اولیه است.

۱۴۶

$$f(X^d) = \frac{1}{10}$$

$$\frac{9}{10}X^DY + \frac{1}{10}X^dY$$

$$\frac{81}{100}X^DX^D + \frac{18}{100}X^DX^d + \frac{1}{100}X^dX^d$$

در این جامعه، به ازای هر ۱۸ زن سالم هتروزایگوس، ۸۱ زن سالم هوموزایگوس وجود دارد. به عبارتی $(\frac{2}{11}) = (\frac{18}{99})$ زنان سالم جامعه، ناقل صفت مذکور هستند. در این سؤال، زن و مرد، سالم هستند؛ پس:

$$(۱) X^DY \times X^DX^D$$

$$(۲) X^DY \times X^DX^d$$

حالت (۱) منجر به تولد فرزند پسر مبتلا نخواهد شد، ولی در حالت (۲) در هر زایمان، به احتمال $\frac{1}{4}$ ، فرزند پسر مبتلا متولد خواهد شد. لذا:

$$X^DY \times X^DX^d$$

⇓

$$\frac{1}{4}X^DX^D + \frac{1}{4}X^DX^d + \frac{1}{4}X^DY + \frac{1}{4}X^dY \Rightarrow \frac{2}{11} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{22}$$

۱۴۷ در اولین قدم به سمت سازماندهی سلول‌ها، میکروسفرها پدید آمدند که همگی حاوی زنجیره‌های کوچک آمینواسیدی بودند که در محیط آبی، ریزکیسه‌هایی را تشکیل داده بودند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) کواسروات‌ها در محیط آبی، ساختاری شبیه به غشای سلولی دارند.
- (۲) میکروسفرها پس از تشکیل، مدتی دوام داشتند، اما بعد از مدتی ناپدید می‌شده‌اند. در طول میلیون‌ها سال، انواعی از میکروسفرها پدید آمدند که با استفاده از مولکول‌های دیگر و کسب انرژی، به مدت بیش‌تری (نه دائمی) به بقای خود ادامه دادند.
- (۴) RNA های اولیه قادر به کلون کردن توالی سازنده‌ی خود بودند.

۱۴۸ در الگوی تعادل نقطه‌ای، به علت پایداری وضعیت محیط، یک گونه، به مدت طولانی تغییر چندانی ندارد و به علت تغییر شدید و ناگهانی محیط، در مدت کوتاه دچار تغییرات شدیدی می‌شود؛ در حالی‌که در الگوی تغییر تدریجی، در نتیجه‌ی تغییرات مداوم و اندک محیطی (ناپایداری شرایط محیطی)، سیمای گونه به صورت تدریجی و مداوم دچار تغییر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) توضیح سیر کامل تحول گونه‌ها در الگوی تغییر تدریجی، نیازمند کشف جانداران حد واسط است.
- (۲) در الگوی تغییر تدریجی، تغییرات محیطی به صورت مداوم و تدریجی رخ می‌دهد.
- (۳) تغییر محیط منجر به تغییر سیمای گونه می‌شود (نه برعکس).

۱۴۹ انتخاب طبیعی با انتخاب افراد سازگارتر، باعث افزایش فراوانی نسبی آن صفات در جمعیت نسل‌های بعدی می‌شود، اما جهش، تنها می‌تواند در خزانه‌ی ژنی جمعیت، آل‌های جدیدی تولید کند که در صورت مفید و سازگارکننده بودن در شرایط محیطی موردنظر، ماده‌ی خام تغییرات در گونه را در اختیار انتخاب طبیعی قرار دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) انتخاب طبیعی، اثری بر ژنوتیپ افراد ندارد.
- (۳) جهت و مقدار تغییرات در صفات جمعیت، بر عهده‌ی انتخاب طبیعی است، نه جهش.
- (۴) جهش با تغییر ژنوتیپ، می‌تواند به طور غیرمستقیم بر فنوتیپ افراد اثر کند، اما بدون حضور انتخاب طبیعی، فراوانی این صفات افزایش نمی‌یابد.

۱۵۰ طبق نظر داروین، در جمعیت گونه‌های مختلف، تنوع وجود دارد و بعد انتخاب طبیعی، گونه‌های سازگارتر و افراد منطبق‌تر با محیط را انتخاب کرده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) از دیدگاه لامارک، تغییر شرایط محیطی، مقدم بر تغییر جاندار است؛ مثل تغییر طول گردن زرافه‌ها که در اثر افزایش ارتفاع درختان در محیط زیست رخ می‌دهد.
- (۳) داروین اصلاً از الگوی تعادل نقطه‌ای هیچ خبری نداشت و به الگوی تغییر تدریجی اعتقاد داشت.
- (۴) لامارک معتقد بود جانداران، توانایی تغییرات ذاتی دارند که بر مبنای تغییرات محیطی است. براساس نظر داروین هم، افراد می‌توانند برای تطابق بیش‌تر با محیط، دست به سازش بزنند.

۱۵۱ با توجه به وجود خودلقاحی در جمعیت، برای این‌که فراوانی افراد مغلوب، بیش‌تر از فراوانی افراد غالب باشد، باید بیش از ۵۰٪ جمعیت، از افراد مغلوب تشکیل شود:

$$P: 27AA + 40Aa + 33aa$$

$$F_1: 27AA + 20Aa + 43aa$$

$$F_2: 42AA + 10Aa + 48aa$$

$$F_3: 44/5AA + 5Aa + 50/5aa$$

پس بعد از ۳ نسل خودلقاحی، فراوانی افراد مغلوب (۵/۵۰٪)، بیش‌تر از فراوانی افراد غالب (۴۹/۵۰٪) است.

۱۵۲ علامت سؤال در شکل، نشان‌دهنده‌ی تغییر ناگهانی می‌باشد که منظور از تغییرات ناگهانی، تغییراتی هستند که پس از سال‌ها بدون تغییر ماندن گونه‌ای، به یک‌باره در آن گونه ظاهر می‌شوند. اما اگر به عبارت «کلیه‌ی آثار سنگواره‌ای ثبت‌شده‌ی مربوط به گونه‌های مختلف» در صورت سؤال توجه کنید، متوجه می‌شوید که در این بازه‌ی زمانی، امکان هر دو نوع گونه‌زایی در گونه‌های مختلف وجود دارد. آثار سنگواره‌ای ثبت‌شده در این زمان، می‌تواند شواهدی در رابطه با هر دو نوع گونه‌زایی فراهم کند.

۱۵۳ در جاندارانی که نیای مشترک دارند، اندام‌هایی به نام همولوگ وجود دارند. اندام‌های همولوگ، دارای اساس ساختاری یکسان هستند، اما جزئیات ساختاری آن‌ها با یک‌دیگر متفاوت است؛ مثلاً اندام‌های جلویی تمام مهره‌داران با یک‌دیگر همولوگ‌اند.

۱۵۴ ۴

فقط عبارت «الف» نادرست می‌باشد.

فردی که مبتلا به آلکاپتونوریا می‌باشد، مقدار هموجنتیسیک اسید در وی افزایش می‌یابد و غلظت فنیل آلانین در وی نرمال می‌باشد. فردی که فنیل کتونوریا دارد، می‌تواند هموجنتیسیک اسید بسازد! چون می‌تواند تیروزین‌های جذب‌شده از مواد غذایی را به هموجنتیسیک اسید تبدیل کند. از طرفی فرد مبتلا به فنیل کتونوریا می‌تواند به آلکاپتونوریا هم مبتلا باشد، زیرا این دو بیماری، بیماری‌های ژنتیکی با نقص آنزیمی متفاوت هستند. فردی که آلکاپتونوریا دارد، می‌تواند تیروزین را به هموجنتیسیک اسید تبدیل کند، زیرا شرط ابتلا به آلکاپتونوریا، تولید هموجنتیسیک اسید و عدم تجزیه‌ی آن است.

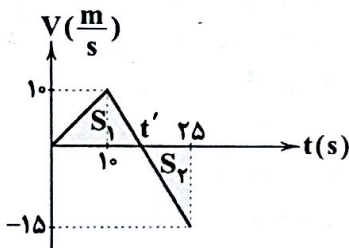
۱۵۵ ۴

در منطقه‌ی مالاریاخیز، فراوانی ال Hb^S ، بیش‌تر از فراوانی همان ال در منطقه‌ی غیرمالاریاخیز می‌باشد. بنابراین پس از مهاجرت، فراوانی ال Hb^A در جمعیت مهاجر، افزایش و فراوانی ال Hb^S کاهش می‌یابد، بنابراین فراوانی افراد $Hb^A Hb^A$ ، افزایش و فراوانی افراد $Hb^S Hb^S$ ، کاهش می‌یابد. توجه داشته باشید که شایستگی تکاملی $Hb^A Hb^S$ در هر دو منطقه‌ی مالاریاخیز و غیرمالاریاخیز، یک است.

فیزیک

۱۵۶ ۴

ابتدا لحظه‌ی t' ، یعنی لحظه‌ای که جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند را به دست می‌آوریم:



$$a_r = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{-15 - (+10)}{25 - 10} = -\frac{25}{15} = -\frac{5}{3} \frac{m}{s^2}$$

$$V_r = a_r t + V_1 \Rightarrow 0 = -\frac{5}{3} \times t + 10 \Rightarrow \frac{5}{3} t = 10 \Rightarrow t = 6s$$

بنابراین ۶s بعد از لحظه‌ی $t = 10s$ ، یعنی $t' = 16s$ سرعت متحرک صفر شده است. با توجه به نمودار سرعت - زمان و با استفاده از مساحت سطح محصور بین نمودار و محور t مسافت طی شده را حساب می‌کنیم:

$$d = S_1 + S_2 = \frac{10 \times 16}{2} + \frac{9 \times 15}{2} = 80 + 67.5 = 147.5m$$

۱۵۷ ۱

برای محاسبه‌ی جابه‌جایی متحرک در ۲ ثانیه‌ی اول حرکت می‌توان نوشت:

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 + V_0 t_1 \Rightarrow \Delta x_1 = \frac{1}{2} \times 2 \times 2^2 + 0 = +4m$$

سرعت متحرک پس از این ۲ ثانیه برابر است با:

$$V_1 = a_1 t_1 + V_0 \Rightarrow V_1 = 2 \times 2 + 0 = 4 \frac{m}{s}$$

بنابراین سرعت اولیه‌ی متحرک در حرکت کندشونده برابر $4 \frac{m}{s}$ است. جابه‌جایی متحرک و مدت زمان حرکت در مرحله‌ی بعدی برابر است با:

$$V_r = a_r t_r + V_1 \Rightarrow 0 = (-4) \times t_r + 4 \Rightarrow t_r = 1s$$

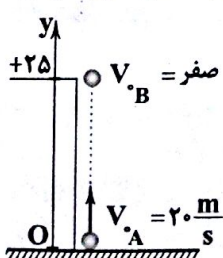
$$\Delta x_r = \frac{1}{2} a_r t_r^2 + V_1 t_r \Rightarrow \Delta x_r = \frac{1}{2} \times (-4) \times 1^2 + 4 \times 1 = +2m$$

برای محاسبه‌ی بزرگی سرعت متوسط در کل این حرکت می‌توان نوشت:

$$\bar{V} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_r}{\Delta t_1 + \Delta t_r} \Rightarrow \bar{V} = \frac{4 + 2}{2 + 1} = 2 \frac{m}{s}$$

۱۵۸ ۱

با نوشتن معادلات مکان - زمان دو گلوله و با فرض کردن زمین به عنوان مبدأ مختصات محور y می‌توان پرسش را به صورت زیر حل کرد:



$$y = -\frac{1}{2} g t^2 + V_0 t + y_0 : \begin{cases} y_A = -5t^2 + 20t + 0 \\ y_B = -5(t-1)^2 + 0 + 25 \end{cases}$$

$$\text{لحظه‌ای که دو گلوله به هم می‌رسند: } y_A = y_B \Rightarrow -5t^2 + 20t = -5t^2 - 5 + 10t + 25 \\ \Rightarrow 10t = 20 \Rightarrow t = 2s$$

۱۵۹ وقتی گلوله‌ی A به سطح زمین باز می‌گردد، فاصله‌اش تا گلوله‌ی B به حداکثر مقدارش می‌رسد:

$$t_A = 2 \times \frac{V_0 \sin \alpha}{g} \Rightarrow t_A = \frac{2 \times 20}{10} = 4 \text{ s}$$

$$y_B = -\frac{1}{2}gt^2 + V_{By}t \xrightarrow{t=4\text{s}} y_B = -5 \times 16 + 40 \times 4 = -80 + 160 = 80 \text{ m}$$

$$\text{فاصله} = y_B - y_A \Rightarrow \text{فاصله} = 80 - 0 = 80 \text{ m}$$

۱۶۰ بردار سرعت را در $t = 2 \text{ s}$ پیدا می‌کنیم:

$$\vec{V} = \frac{d\vec{r}}{dt} \Rightarrow \vec{V} = (40t)\vec{i} - (10t^2)\vec{j} \xrightarrow{t=2\text{s}} \vec{V} = 80\vec{i} - 40\vec{j}$$

برای محاسبه‌ی زاویه‌ی بردار سرعت در این لحظه با محور X می‌توان نوشت:

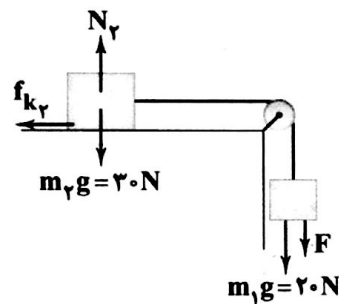
$$\tan \alpha = \frac{V_y}{V_x} = \frac{-40}{80} = -\frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = -37^\circ$$

۱۶۱ ابتدا معادله‌ی سرعت - زمان متحرک را می‌نویسیم و سپس لحظه‌ای را پیدا می‌کنیم که بزرگی سرعت افقی متحرک به کم‌ترین مقدارش رسیده است:

$$\vec{V} = \frac{d\vec{r}}{dt} \Rightarrow \vec{V} = (t^2 - 1)\vec{i} + \left(\frac{t^2}{2} + t\right)\vec{j} \Rightarrow V_x = 0 \Rightarrow t^2 - 1 = 0 \Rightarrow t = 1 \text{ s}$$

برای محاسبه‌ی اندازه‌ی شتاب متحرک در این لحظه می‌توان نوشت:

$$\vec{a} = \frac{d\vec{V}}{dt} \Rightarrow \vec{a} = (2t)\vec{i} + (t + 1)\vec{j} \xrightarrow{t=1\text{s}} \vec{a} = 2\vec{i} + 2\vec{j} \Rightarrow a = \sqrt{2^2 + 2^2} = 2\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



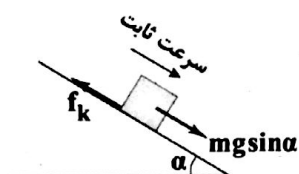
$$V = at + V_0 \Rightarrow 4 = a \times 2 + 0 \Rightarrow a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

شتاب ثابت دستگاه برابر است با:

برای محاسبه‌ی نیروی F می‌توان از شکل روبه‌رو استفاده کرد:

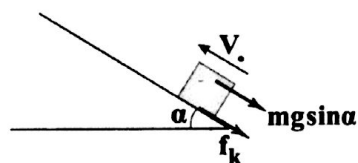
$$\text{دستگاه: } F + m_1 g - f_{ky} = (m_1 + m_2) a$$

$$\Rightarrow F + 20 - 0.5 \times 30 = 0.5 \times 2 \Rightarrow F = 5 \text{ N}$$



۱۶۳ در حالت اول که سرعت ثابت است، می‌توان نوشت:

$$\text{سرعت ثابت: } mgs \sin \alpha = f_k$$



در حالت دوم که جسم با سرعت اولیه‌ی V_0 روی این سطح به بالا پرتاب می‌شود، می‌نویسیم:

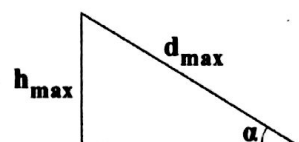
$$-mgs \sin \alpha - f_k = ma \Rightarrow -2mgs \sin \alpha = ma \Rightarrow a = -2gs \sin \alpha$$

حداکثر مسافت طی‌شده روی سطح شیب‌دار برابر است با:

$$V^2 - V_0^2 = 2ad \Rightarrow 0 - V_0^2 = 2 \times (-2gs \sin \alpha) \times d_{\max} \Rightarrow d_{\max} = \frac{V_0^2}{4gs \sin \alpha}$$

حالا برای محاسبه‌ی بیش‌ترین ارتفاعی که جسم بالا می‌رود، می‌توان نوشت:

$$\sin \alpha = \frac{h_{\max}}{d_{\max}} \Rightarrow h_{\max} = \frac{V_0^2}{4g}$$



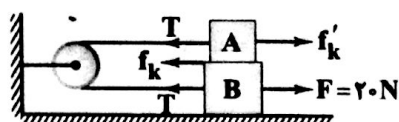
$$f_k = \mu_k N_A \Rightarrow f_k = 0.4 \times 10 = 4 \text{ N}$$

۱۶۴ نیروی اصطکاک جنبشی بین جسم‌های A و B برابر است با:

برای محاسبه‌ی نیروی کشش نخ بین دو جسم با توجه به شکل روبه‌رو می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} A: T - f'_k = m_A a \\ B: F - T - f_k = m_B a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} T - 4 = a \\ 20 - T - 4 = 2a \end{cases}$$

$$\Rightarrow 16 - T = 2(T - 4) \Rightarrow 4T = 28 \Rightarrow T = 7 \text{ N}$$



۱۶۵ سرعت خطی گلوله برابر است با:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{1}{5}} = 2\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \Rightarrow V = R\omega = \frac{1}{4} \times 2\pi = 0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۰/۵ ثانیه معادل $\frac{1}{5}$ دوره‌ی چرخش گلوله است. با توجه به شکل روبه‌رو برای محاسبه‌ی ΔV و در

نتیجه ΔP می‌توان نوشت:

$$\Delta V = 2V \sin \frac{60^\circ}{2} = 2V \times \frac{1}{2} = V = 0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta P = m\Delta V = 0.2 \times 0.5 = 0.1 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$$

۱۶۶ شکل روبه‌رو نشان می‌دهد که نیروی مرکزگرایی وارد بر جسم، نیروی عمودی تکیه‌گاه وارد به آن است:

$$\begin{cases} f_s = mg \\ N = ma = mR\omega^2 \end{cases}$$

$$f_s \leq f_{s\max} \Rightarrow f_s \leq \mu_s \times N \Rightarrow mg \leq \mu_s \times mR\omega^2 \Rightarrow \omega_{\min} = \sqrt{\frac{g}{\mu_s R}}$$

۱۶۷ با استفاده از رابطه‌ی شتاب مرکزگرایی ماهواره می‌توان نوشت:

$$a = r\omega^2 \xrightarrow{\omega = \frac{2\pi}{T}} a = r \times \frac{4\pi^2}{T^2} \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{r}{a}}$$

از طرف دیگر شتاب ماهواره را برحسب g_e می‌نویسیم:

$$\frac{a}{g_e} = \left(\frac{R_e}{r}\right)^2 \Rightarrow a = g_e \left(\frac{R_e}{r}\right)^2$$

حالا رابطه‌ی دوره‌ی ماهواره را بازنویسی می‌کنیم:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{r}{g_e \times \left(\frac{R_e}{r}\right)^2}} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{R_e} \sqrt{\frac{r^3}{g_e}}$$

۱۶۸ با توجه به صورت پیرش و شکل روبه‌رو می‌توان نوشت:

$$x = A \sin(\omega t) \Rightarrow \frac{+A}{2} = A \sin\left(\frac{2\pi}{T} \times \frac{\Delta}{6}\right)$$

$$\Rightarrow \sin\left(\frac{\Delta\pi}{3T}\right) = \frac{1}{2} = \sin \frac{\pi}{6}$$

چون برای دومین بار به مکان $x = \frac{+A}{2}$ رسیده است، معادله‌ی مثلثاتی اخیر را به صورت زیر حل می‌کنیم:

$$\frac{\Delta\pi}{3T} = \pi - \frac{\pi}{6} \Rightarrow \frac{\Delta\pi}{3T} = \frac{5\pi}{6} \Rightarrow T = 2s$$

۱۶۹ نمودار $x-t$ نشان می‌دهد که:

$$T_A = 2T_B \xrightarrow{\omega \propto \frac{1}{T}} \omega_A = \frac{\omega_B}{2}$$

با توجه به دامنه‌ی دو نوسانگر، می‌توان برای نسبت بیشینه‌ی سرعت آن‌ها نوشت:

$$\frac{V_{mA}}{V_{mB}} = \frac{A_A \omega_A}{A_B \omega_B} \Rightarrow \frac{V_{mA}}{V_{mB}} = \frac{2A \times \frac{\omega_B}{2}}{A \times \omega_B} = \frac{2}{2} = 1$$

۱۷۰ دامنه‌ی نوسان $A = 10 \text{ cm}$ است. وقتی نوسانگر مسافت $40 \text{ cm} = 4A$ را در یک ثانیه طی کند، نتیجه می‌گیریم که دوره‌ی نوسان نیز یک ثانیه است:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1} = 2\pi \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right) \Rightarrow F_m = mA\omega^2 = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times 4\pi^2 = 1 \text{ N}$$



دانه‌ی نوسان این جسم بعد از رهاشدن همان ۴cm است. وقتی جسم به فاصله‌ی ۲cm از وضع تعادلش می‌رسد، به مکان $x = 2\text{cm}$ رسیده است. برای محاسبه‌ی انرژی جنبشی نوسانگر (جسم) در این مکان می‌توان نوشت:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{200}{0.05}} = \sqrt{4000} = 20 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$K = \frac{1}{2} m \omega^2 (A^2 - x^2) \Rightarrow K = \frac{1}{2} \times 0.05 \times 4000 ((4 \times 10^{-2})^2 - (2 \times 10^{-2})^2) \Rightarrow K = 100 \times 10^{-4} (16 - 4) = 0.12 \text{ J}$$

برای محاسبه‌ی نسبت دوره‌ی این آونگ‌ها می‌توان نوشت:

$$T_A = \frac{\Delta t}{n_A} = \frac{\Delta t}{5}, T_B = \frac{\Delta t}{n_B} = \frac{\Delta t}{4} \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \frac{\frac{\Delta t}{5}}{\frac{\Delta t}{4}} = \frac{4}{5}$$

نسبت طول آونگ‌ها برابر است با:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\frac{L_A}{L_B}} \Rightarrow \frac{4}{5} = \sqrt{\frac{L_A}{L_B}} \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \frac{16}{25}$$

از مقایسه‌ی رابطه‌ی پرسش با معادله‌ی $F - x$ داریم:

$$F = -4\pi^2 x \sim F = -m\omega^2 x \Rightarrow m\omega^2 = 4\pi^2$$

برای محاسبه‌ی انرژی پتانسیل نوسانگر ساده می‌توان نوشت:

$$U = \frac{1}{2} m \omega^2 x^2 \Rightarrow U = \frac{1}{2} \times 4\pi^2 \times (6 \times 10^{-2})^2 \xrightarrow{\pi^2 = 10} U = 2 \times 10 \times 36 \times 10^{-4} = 0.72 \text{ J}$$

$$t_p = \frac{T}{2} = 1 \text{ s}$$

دوره‌ی حرکت $T = 2\text{s}$ است، بنابراین t_p برابر است با:

برای محاسبه‌ی لحظه‌ی t_1 که سرعت متحرک برای اولین بار نصف سرعت بیشینه‌ی آن است، می‌توان نوشت:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2} = \pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \Rightarrow V = V_m \cos \omega t \Rightarrow 2\pi = 4\pi \cos(\pi t_1) \Rightarrow \cos \pi t_1 = \frac{1}{2} \Rightarrow \pi t_1 = \frac{\pi}{3} \Rightarrow t_1 = \frac{1}{3} \text{ s}$$

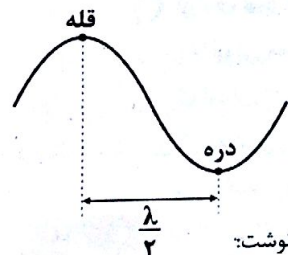
بزرگی شتاب متوسط نوسانگر در بازه‌ی زمانی t_1 تا t_p برابر است با:

$$\bar{a} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{(-4\pi) - 2\pi}{t_p - t_1} = \frac{-6\pi}{1 - \frac{1}{3}} = \frac{-6\pi}{\frac{2}{3}} = -9\pi \Rightarrow |\bar{a}| = 9\pi \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

طول موج برابر است با:

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow 50\pi = 2\pi f \Rightarrow f = 25 \text{ Hz} \Rightarrow \lambda = \frac{V}{f} = \frac{20}{25} = \frac{4}{5} \text{ m} = 80 \text{ cm}$$

با توجه به شکل روبه‌رو، فاصله‌ی بین یک قله تا دره‌ی مجاورش در راستای انتشار موج برابر $\frac{\lambda}{2}$ است.



دو تار هم‌جنس‌اند ($\rho_A = \rho_B$) و نیروی کشش در دو تار یکسان است ($F_A = F_B$). بنابراین می‌توان نوشت:

$$V = \sqrt{\frac{F}{\rho \times A}} \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \sqrt{\frac{A_B}{A_A}} \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \sqrt{\frac{A_B}{A_A}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

تابع مربوط به موجی عرضی است که در خلاف جهت محور y با سرعت V انتشار می‌یابد، V برابر است با:

$$k = \frac{\omega}{V} \Rightarrow 4\pi = \frac{20\pi}{V} \Rightarrow V = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

حداقل فاصله‌ی دو نقطه در فاز مخالف از یک‌دیگر نیز برابر $\frac{\lambda}{2}$ است:

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} \Rightarrow 4\pi = \frac{2\pi}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 0.5 \text{ m} = 50 \text{ cm} \Rightarrow \Delta x_{\min} = \frac{\lambda}{2} = 25 \text{ cm}$$

برای محاسبه‌ی حداکثر سرعت هر ذره از محیط که حرکت نوسانی دارد، می‌توان نوشت:

$$V_m = A\omega \Rightarrow V_m = 2 \times 20\pi = 40\pi \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$$

دو نقطه بین دو گره‌ی متوالی الزاماً هم‌فاز و هم‌بسامدند اما ممکن است هم‌دامنه نباشند.

۱۷۹ ابتدا سرعت انتشار موج عرضی را در این تار به دست می آوریم:

$$\mu = \frac{m}{L} = \frac{5 \times 10^{-3}}{20 \times 10^{-2}} = \frac{1}{4} \times 10^{-1} \frac{\text{kg}}{\text{m}} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{62/5}{\frac{1}{4} \times 10^{-1}}} = \sqrt{2500} = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

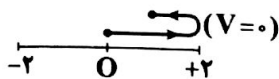
وقتی در طول این تار مرتعش سه گره پدید می آید، هماهنگ دوم تولید شده است:

$$f_n = \frac{nV}{2L} \xrightarrow{n=2} f_2 = \frac{2V}{2L} = \frac{V}{L} = \frac{50}{20 \times 10^{-2}} = 250 \text{ Hz}$$

۱۸۰ به کمک نمودار $y-x$ ، طول موج و سپس دوره ی حرکت ذرات محیط را پیدا می کنیم:

$$\frac{2\lambda}{4} = 30 \text{ cm} \Rightarrow \frac{\lambda}{4} = 10 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 0.4 \text{ m} \Rightarrow T = \frac{\lambda}{V} = \frac{0.4}{50} = \frac{1}{125} \text{ s}$$

روش اول: $t = \frac{1}{150} \text{ s}$ بر حسب دوره ی حرکت برابر است با:



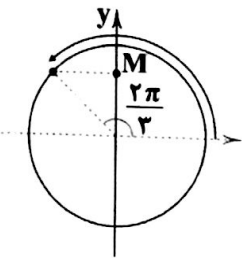
$$\frac{t}{T} = \frac{150}{1} = \frac{1}{3} \Rightarrow t = \frac{T}{3} \Rightarrow t = \frac{T}{4} + \frac{T}{12}$$

مسیر حرکت نشان می دهد که در این مدت ذره ی M ابتدا به $y = +2 \text{ m}$ رسیده و سپس بازگشته اما هنوز به مرکز نوسان نرسیده است، در نتیجه حرکت این ذره ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.

روش دوم: از تغییر فاز نوسانگر و دایره ی مرجع استفاده می کنیم:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 100\pi \Rightarrow \Delta\phi = \omega \times \Delta t = 100\pi \times \frac{1}{150} = \frac{2\pi}{3} \text{ rad}$$

شکل نشان می دهد که ذره ی M ابتدا به مکان $+A$ رسیده و سپس از آن دور می شود، پس حرکتش ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.



شیمی



بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات، باعث تشکیل سریع رسوب سفیدرنگ نقره کلرید می شود.
- (۲) اشیای آهنی در هوای مرطوب به کندی زنگ می زنند، زنگار تولید شده در این واکنش تَرَد و شکننده است و فرو می ریزد.
- (۴) بسیاری از کتاب های دست نویس قدیمی در گذر زمان، زرد و پوسیده شده اند. این پدیده نشان می دهد که واکنش تجزیه ی سلولز کاغذ بسیار کند رخ می دهد.

۱۸۲ بر اثر سوختن کامل هیدروکربن ها، گاز CO_2 و بخار آب تولید می شود. به کمک قانون پایستگی جرم، می توان جرم اکسیژن مصرف شده را به دست آورد:

$$\text{جرم } \text{O}_2 = (\text{جرم هیدروکربن مصرف شده}) - (\text{مجموع جرم فراورده ها}) = (123/2 + 28/8) - (36/8) = 115/2 \text{ g}$$

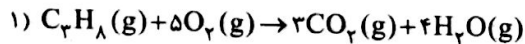
$$\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{|\Delta n(\text{O}_2)|}{\Delta t} = \frac{115/2 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{32 \text{ g}}}{(\frac{6}{60}) \text{ min}} = 36 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۱۸۳ به منظور کاهش آلودگی و داشتن هوای پاک تر و سالم تر، بایستی آلاینده های خروجی از آگزوز خودروها، کارخانه ها و نیروگاه ها را حذف کرد تا مانع از ورود آن ها به هواکره شویم. یکی از این آلاینده ها، گاز گوگرد دی اکسید است که از سوختن گوگرد موجود در سوخت های فسیلی ایجاد می شود. برای حذف گاز SO_2 می توان به دو روش زیر گوگردزدایی کرد:

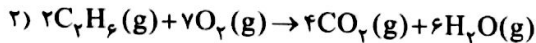
- (۱) گوگرد موجود در سوخت خودروها را جداسازی و سوخت با کیفیت بالاتر تولید کرد.
- (۲) گاز SO_2 خارج شده از نیروگاه ها را به دام انداخت تا از ورود آن ها به هواکره جلوگیری کرد. برای این منظور می توان گازهای خروجی را از روی کلسیم اکسید عبور داد.

۱۸۴ مطابق نمودار داده شده، مقدار دو واکنش دهنده در یک لحظه به صفر می رسد یعنی واکنش به طور کامل انجام می شود. در واقع دو واکنش دهنده به نسبت های استوکیومتری برابر وارد واکنش شده اند و هر دوی آن ها به طور کامل مصرف می شوند. در زیر معادله ی هر چهار واکنش و نسبت های استوکیومتری واکنش دهنده ها آورده شده است.

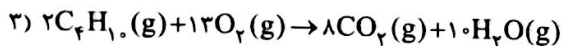
بررسی گزینه ها:



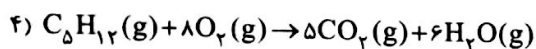
$$\frac{0/2}{1} \neq \frac{0/8}{5}$$



$$\frac{0/3}{2} \neq \frac{1/5}{7}$$



$$\frac{0/4}{2} = \frac{2/6}{13} \quad \checkmark$$



$$\frac{0/5}{1} \neq \frac{4/5}{8}$$

۱۸۵

$$R_{\text{واکنش}} = \bar{R}_A = 5/6 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_A = \frac{-\Delta V_A}{\Delta t} \Rightarrow 5/6 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1} = \frac{-\Delta V_A}{12 \text{ min}} \Rightarrow \Delta V_A = -67/2 \text{ L}$$

$$\Delta n_A = -67/2 \text{ L} \times \frac{1 \text{ mol}}{22/4 \text{ L}} = -3 \text{ mol}$$

	A	→	2B	+	3C
مول اولیه (t=0):	5		0		0
تغییر مول Δn:	-x		+2x		+3x
مول نهایی (t=12 min):	5-x		2x		3x

با توجه به Δn_A به دست آمده می توان نوشت:

$$\Delta n_A = -x$$

$$-3 = -x \Rightarrow x = 3 \text{ mol}$$

$$\text{تعداد مول گازها: } (5-x) + (2x) + (3x) = 5 + 4x = 5 + 4(3) = 17 \text{ mol}$$

بنابراین پس از ۱۲ دقیقه از آغاز واکنش، تعداد مول گازهای درون ظرف برابر ۱۷ مول است و حجم این مقدار گاز در شرایط استاندارد برابر است با:

$$17 \text{ mol} \times \frac{22/4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 380/8 \text{ L}$$

۱۸۶

$$[AB]_e = 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

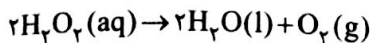
$$[AB]_t = [AB]_e - \frac{\lambda}{100} [AB]_e = \frac{2}{100} [AB]_e = \frac{2}{100} \times 2 = 0/4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\frac{1}{(0/4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1})^2} - \frac{1}{(2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1})^2} = 2 \times k \times 200 \text{ s} \Rightarrow \frac{6/25 \text{ L}^2 \cdot \text{mol}^{-2} - 1/25 \text{ L}^2 \cdot \text{mol}^{-2}}{6 \text{ L}^2 \cdot \text{mol}^{-2}} = k \times 400 \text{ s}$$

$$\Rightarrow k = \frac{5 \text{ L}^2 \cdot \text{mol}^{-2}}{400 \text{ s}} = 1/80 \text{ L}^2 \cdot \text{mol}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$$

با این یکا $(\text{L}^2 \cdot \text{mol}^{-2} \cdot \text{s}^{-1})$ مقدار k به دست آمده در گزینه ها یافت نمی شود. اکنون یکای دیگر را امتحان می کنیم:

$$\frac{1/5 \times 10^{-2} \text{ L}^2}{\text{mol}^2 \cdot \text{s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 0/9 \text{ L}^2 \cdot \text{mol}^{-2} \cdot \text{min}^{-1}$$



معادله‌ی واکنش موردنظر به صورت مقابل است: **۱۸۷**

بررسی موارد:

آ) به طور کلی با افزایش دما، سرعت واکنش‌های شیمیایی افزایش می‌یابد. این مطلب ربطی به گرماگیر و یا گرماده بودن واکنش ندارد. (ب) کاهش حجم ظرف واکنش، تنها سرعت واکنش‌های با واکنش‌دهنده‌ی گازی را افزایش می‌دهد، آن هم به شرطی که واکنش موردنظر از مرتبه‌ی صفر نباشد.

پ) با افزایش مقداری آب به محلول $H_2O_2(aq)$ ، غلظت واکنش‌دهنده و در نتیجه سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

ت) کاتالیزگر این واکنش یون $I^-(aq)$ است و می‌توان برای افزایش سرعت آن از محلول پتاسیم یدید استفاده کرد.

با دو برابر شدن غلظت واکنش‌دهنده (N_2O) ، غلظت نهایی هر کدام از فراورده‌ها (O_2, N_2) دو برابر می‌شود (حذف گزینه‌ی (۴)). واکنش موردنظر، مرتبه‌ی صفر است و سرعت واکنش با افزایش غلظت واکنش‌دهنده، تغییر نمی‌کند. به این ترتیب هنگامی که غلظت

واکنش‌دهنده، دو برابر می‌شود، سرعت واکنش ثابت می‌ماند. با توجه به رابطه‌ی $R = \frac{|\Delta[N_2O]|}{\Delta t}$ ، اگر غلظت واکنش دو برابر شود،

ولی سرعت واکنش ثابت بماند، معنی آن این است که Δt باید دو برابر شود.

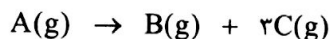
یکای ثابت سرعت واکنش نشان می‌دهد که واکنش از مرتبه‌ی دوم است و قانون سرعت آن را می‌توان به صورت زیر در نظر گرفت: **۱۸۹**

$$R = k[A]^2$$

$$t=0: [A] = \frac{2.0 \text{ mol}}{4L} = 0.5 \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow R_{t=0} = k[A]^2 = k(0.5)^2 = 0.25k$$

$$t=45s: R_{t=45} = \frac{0.64}{100} R_{t=0} = \frac{0.64}{100} \times 0.25k = 0.16k$$

$$t=45s: R = k[A]^2 = 0.16k \Rightarrow [A] = 0.4 \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow \text{mol A} = 0.4 \text{ mol.L}^{-1} \times 4L = 1.6 \text{ mol}$$



$$(t=0) \text{ مول اولیه: } \begin{array}{ccc} 2.0 & 0 & 0 \end{array}$$

$$\Delta n \text{ تغییر مول: } \begin{array}{ccc} -x & +x & +3x \end{array}$$

$$(t=45s) \text{ مول نهایی: } \begin{array}{ccc} 2.0-x & x & 3x \end{array}$$

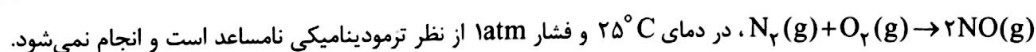
$$2.0-x=1.6 \Rightarrow x=0.4 \text{ mol}$$

$$t=45s \text{ در } t=45s \text{ مجموع شمار مول‌ها در } (2.0-x) + (x) + (3x) = 1.6 + 0.4 + 1.2 = 3.2 \text{ mol}$$

۱۹۰

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در دما و فشار اتاق، تشکیل گاز NO غیر خودبه‌خودی است. زیرا انرژی آزاد گیبس آن، مثبت است ($\Delta G > 0$). در واقع واکنش



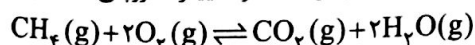
(۲) واکنش $2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g)$ ، در دما و فشار اتاق از نظر ترمودینامیکی مساعد است، اما از نظر سینتیکی وضعیت نامساعدی دارد. زیرا انرژی فعال‌سازی واکنش زیاد است و سرعت بسیار کم واکنش در این دما مانع از انجام شدن آن می‌شود.

(۳) مقدار عددی ثابت تعادل واکنش تجزیه‌ی سنگ آهک ($CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$)، به ما می‌گوید که مقدار $CO_2(g)$ در تعادل با $CaCO_3(s)$ و $CaO(s)$ بسیار ناچیز است. گویی در دمای $25^\circ C$ واکنش تجزیه‌ی $CaCO_3$ انجام نمی‌شود.

عبارت‌های (پ) و (ت) درست هستند. **۱۹۱**

بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) در واکنش سوختن کامل متان (گاز شهری)، شمار مول‌های گازی در دو سوی معادله با هم برابر است و تغییر آنترופی محسوس نیست ($\Delta S = 0$).



ب) در مراحل تولید سولفوریک اسید، مرحله‌ی تولید SO_3 از گازهای SO_2 و O_2 در حضور کاتالیزگر Pt(s) یا $V_2O_5(s)$ انجام می‌شود. با افزایش غلظت بخار آب، سرعت واکنش $H_2O(g) \rightarrow H_2O(l)$ از ابتدا تا برقراری تعادل افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سرعت واکنش $H_2O(l) \rightarrow H_2O(g)$ ، از ابتدا تا برقراری تعادل ثابت است. زیرا سرعت این واکنش تابع غلظت $H_2O(l)$ است که ثابت می‌باشد.

(۲) این تعادل از نوع فیزیکی است.

(۴) بسته بودن سامانه، شرط لازم برای برقراری تعادل است، اما کافی نیست. دمای ثابت نیز جزو شرایط اساسی برقراری تعادل است.



به جز عبارت (ت)، بقیه عبارت‌ها درست هستند. در لحظه‌ای ایجاد تغییر، سرعت واکنش رفت به دلیل افزایش غلظت $H_2(g)$ ، افزایش می‌یابد ولی سرعت واکنش برگشت تغییری نمی‌کند. سپس به مرور زمان، سرعت واکنش رفت، کاهش و سرعت واکنش برگشت افزایش می‌یابد تا در تعادل با هم برابر شوند.

بررسی سایر عبارت‌ها:

آ و پ) از آن‌جا که تعادل نمی‌تواند اثر تغییر وارد شده را به طور کامل جبران کند، مقدار H_2 اضافه شده به طور کامل مصرف نمی‌شود. به همین دلیل با برقراری تعادل جدید، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت، بیش‌تر از تعادل اولیه خواهد بود.

ب) با افزایش غلظت H_2 و جابه‌جایی تعادل در جهت رفت، غلظت CO ، کاهش و غلظت CH_3OH ، افزایش می‌یابد.

ایجاد جرقه در مخلوطی از گازهای N_2 و H_2 منجر به انجام واکنش نمی‌شود.

موارد «ب» و «پ» باعث جابه‌جایی واکنش در جهت تجزیه‌ی SO_3 می‌شود.

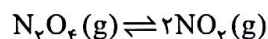
بررسی موارد:

آ) کاهش حجم سامانه و افزایش فشار، موجب جابه‌جایی تعادل در جهت تعداد مول‌گازی کم‌تر، یعنی در جهت تشکیل SO_3 می‌شود.

ب) این واکنش در جهت رفت، گرماده است، با افزایش دما، تعادل در جهت مصرف گرما، یعنی در جهت برگشت و تجزیه‌ی SO_3 جابه‌جا می‌شود.

پ) با کاهش هوای ورودی به سامانه، غلظت گاز اکسیژن کاهش می‌یابد، در نتیجه تعادل برای جبران آن در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود تا غلظت این گاز را افزایش دهد.

ت) افزودن کاتالیزگر، موجب جابه‌جایی تعادل نمی‌شود.



سرعت واکنش رفت در ابتدا زیاد و سرعت واکنش برگشت، کم است. با گذشت زمان، سرعت واکنش رفت، کاهش و سرعت واکنش برگشت افزایش می‌یابد. واکنش رفت، شامل مصرف N_2O_4 و تولید NO_2 است. واکنش برگشت نیز شامل مصرف NO_2 و تولید N_2O_4 است (حذف گزینیه ۳). غلظت هر دو گاز در شکل‌های (پ) و (ت) ثابت است. بنابراین در هر دو شکل واکنش در حال تعادل است و شکل (پ) نخستین لحظه‌ی برقراری تعادل را نشان می‌دهد.

با افزایش حجم ظرف، هیچ‌کدام از موارد مورد اشاره روی نمی‌دهد.

بررسی موارد:

آ و پ) با افزایش حجم ظرف و کاهش فشار، واکنش در جهت تعداد مول‌گازی بیش‌تر (در جهت برگشت) پیشروی می‌کند. شرط جابه‌جایی در جهت برگشت، بزرگ‌تر بودن Q در مقایسه با K است.

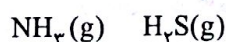
ب) با تغییر حجم ظرف، مقدار ثابت تعادل تغییر نمی‌کند.

ت) واکنش در جهت رفت، گرماده است. با جابه‌جایی واکنش در جهت برگشت مقداری گرما از سامانه گرفته می‌شود، در نتیجه برای ثابت ماندن دما، باید مقداری گرما به سامانه داده شود.

از آن‌جا که واکنش با تجزیه‌ی مقداری NH_4HS آغاز شده است، غلظت گازهای NH_3 و H_2S در هر لحظه مانند لحظه‌ی برقراری

$$K = \frac{[NH_3][H_2S]}{x \cdot x} \Rightarrow 16 = x^2 \Rightarrow x = 4 \text{ mol.L}^{-1}$$

با توجه به این که حجم سامانه برابر یک لیتر است، شمار مول‌های فراورده‌ها در لحظه‌ی تعادل برابر 4 mol است. اگر 4 مول آمونیاک به این سامانه اضافه شود، شمار مول‌های NH_3 و H_2S به ترتیب برابر 8 و 4 مول خواهد بود. سپس واکنش در جهت برگشت پیشروی می‌کند تا مقداری از آمونیاک اضافه شده را مصرف کند.



شمار مول‌ها در تعادل جدید $8-x$ $4-x$

$$K = [NH_3][H_2S] \Rightarrow 16 = (8-x)(4-x) \Rightarrow 16 = 32 - 12x + x^2$$

$$\Rightarrow x^2 - 12x + 16 = 0 \Rightarrow x = \frac{12 \pm \sqrt{(12)^2 - 4(16)}}{2} = \frac{12 \pm \sqrt{80}}{2} \Rightarrow x = \frac{12 \pm (\sqrt{16} \times \sqrt{5})}{2}$$

$$\Rightarrow x = \frac{12 \pm (4 \times 2.25)}{2} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 1.5 \text{ قق} \\ x_2 = 10.5 \text{ غق} \end{cases}$$

از 4 مول آمونیاک اضافه شده، 1.5 مول آن مصرف می‌شود:

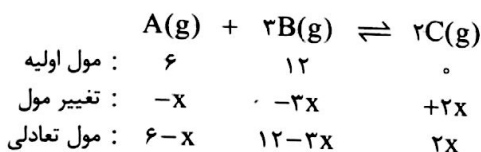
$$\text{درصد آمونیاک مصرف شده} = \frac{1.5}{4} \times 100 = 37.5\%$$

۱۹۹ واکنش پذیری بسیار کم نیتروژن که آن هم به دلیل پیوند مستحکم $N \equiv N$ در مولکول های آن است، موجب کاربرد این گاز به عنوان محیط بی اثر در مواد غذایی بسته بندی شده است. پیوند ناقطبی $N \equiv N$ و وجود مولکول های ناقطبی N_2 ، دلیل این کاربرد مهم گاز N_2 نیست. توجه داشته باشید که گاز اکسیژن نیز از مولکول های ناقطبی O_2 تشکیل شده و دارای پیوندهای ناقطبی $O=O$ است، اما در بسته بندی مواد غذایی از آن استفاده نمی شود. زیرا بسیار واکنش پذیر است و محیط فعال ایجاد می کند.

۲۰۰ ابتدا از روی یکای ثابت تعادل، ضریب مولی ماده ی C یعنی n را به دست می آوریم:

$$K = \frac{[C]^n}{[A][B]^2} \Rightarrow \text{mol}^{-2} \cdot L^2 = \frac{(\text{mol} \cdot L^{-1})^n}{(\text{mol} \cdot L^{-1})(\text{mol} \cdot L^{-1})^2} \Rightarrow -2 = n - (1+2) \Rightarrow n = 2$$

اکنون می توان نوشت:



مطابق داده های سؤال داریم:

$$(6-x) + (12-2x) = 2x \Rightarrow 18-4x = 2x \Rightarrow x = 3 \text{ mol}$$

$$K = \frac{[C]^2}{[A][B]^2} \Rightarrow 4 = \frac{(\frac{2x}{V})^2}{(\frac{6-x}{V})(\frac{12-2x}{V})^2} \Rightarrow 4 = \frac{(\frac{6}{V})^2}{(\frac{3}{V})(\frac{6}{V})^2} \Rightarrow V^2 = 9 \Rightarrow V = 3L$$

برای محاسبه ی بازدهی درصدی، ابتدا واکنش دهنده ی محدودکننده را تعیین می کنیم:

$$\frac{6 \text{ mol A}}{1} > \frac{12 \text{ mol B}}{2} \Rightarrow B \text{ محدودکننده است.}$$

$$\text{بازدهی درصدی} = \frac{\text{مول مصرف شده ی B}}{\text{مول اولیه ی B}} \times 100 = \frac{2(x)}{12} \times 100 = 75\%$$

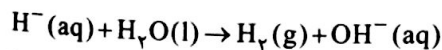
۲۰۱ باز مزدوج یون $Al(H_2O)_6^{3+}$ ، باید یک پروتون (H^+) کمتر داشته باشد، یعنی یک H^+ از یک H_2O جدا شده و یون داده شده به صورت $Al(H_2O)_5(OH)^{2+}$ در می آید.

۲۰۲ برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می افزایند.

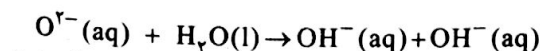
۲۰۳ ثابت یونش هیپوکلریت در مقایسه با هیپوکلریت، کوچک تر است. به این ترتیب در دما و غلظت یکسان، جزء کمتری از $HOBr$ در مقایسه با $HOCl$ در آب یونش می یابد. در نتیجه جزء بیش تری از $HOBr$ در مقایسه با $HOCl$ به صورت مولکولی در آب حل می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) مولکول آب در واکنش با یون های هیدرید و اکسید، نقش اسید برونستد را دارد:



اسید برونستد باز برونستد



اسید برونستد باز برونستد

(۳) آرنیوس طی پژوهش هایی که روی رسانایی الکتریکی و برقکافت ترکیب های محلول در آب انجام می داد، به نظریه ای برای اسیدها و بازها دست یافت.

(۴) شیمی دان ها مدت ها پیش از آن که ساختار اسیدها و بازها شناخته شوند، با ویژگی های هر کدام و واکنش میان آن ها آشنا بودند.

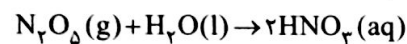
۲۰۴ نیتریک اسید (HNO_3) برخلاف نیترواسید (HNO_2)، یک اسید قوی است و تقریباً به طور کامل در آب یونش می‌یابد.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) میزان رسانایی الکتریکی یک محلول به فراوانی یون‌های موجود در آن بستگی دارد. شمار یون‌ها در محلول اسید قوی HNO_3 با غلظت ۱M، به مراتب بیش‌تر از اسید ضعیف HNO_2 با غلظت ۲M است.

(۲) با توجه به یونش کامل HNO_3 و یونش جزئی HNO_2 ، غلظت NO_2^- به مراتب بیش‌تر از غلظت NO_3^- است.

(۳ و ۴) هر چه یک اسید ضعیف‌تر باشد، قدرت باز مزدوج آن بیش‌تر است، به طوری که تمایل بیش‌تری برای جذب H^+ از دست رفته دارد و گونه‌ی ناپایداری محسوب می‌شود. بنابراین قدرت بازی NO_2^- بیش‌تر از NO_3^- است، اما پایداری آن کم‌تر است.



$$\frac{\text{جرم } \text{N}_2\text{O}_5}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{لیتر محلول} \times \text{غلظت مولی } \text{HNO}_3}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{8/64 \text{ g N}_2\text{O}_5}{1 \times 108} = \frac{M \times 2}{2} \Rightarrow M = 0.08 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{HNO}_3] = [\text{H}_3\text{O}^+] \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 0.08 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{K_w}{[\text{H}_3\text{O}^+]} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{8 \times 10^{-2}} = 1.25 \times 10^{-13}$$

$$\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{OH}^-]} = \frac{0.08}{1.25 \times 10^{-13}} = 6.4 \times 10^{11}$$

$$\underbrace{n_1 M_1 V_1}_{\text{HNO}_3} = \underbrace{n_2 M_2 V_2}_{\text{Ba(OH)}_2} \Rightarrow 1 \times 0.08 \times 2000 = 2 \times 0.4 \times V_2 \Rightarrow V_2 = 200 \text{ mL Ba(OH)}_2$$

اپلیکیشن گاج را رایگان دریافت کنید

با اپلیکیشن گاج میتونید:

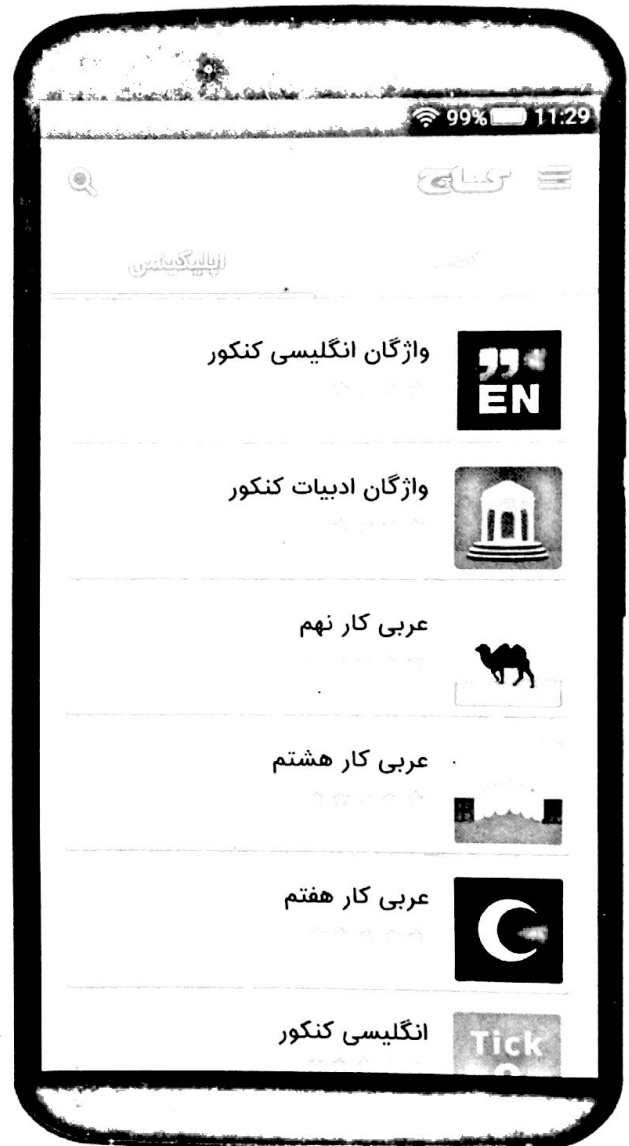
کتاب بخرید

کارنامه‌ی آزمون را ببینید

اپلیکیشن آموزشی دانلود کنید

تخفیف ویژه بگیرید

و از تازه‌ترین کتاب‌ها زودتر باخبر شوید



برای دریافت رایگان اپلیکیشن گاج کد را اسکن کنید یا از آدرس زیر دانلود نمایید

app.gaj.ir

پشتیبانی اپلیکیشن: ۶۴۳۴ ۶۴۳۴-۰۲۱

www.3gaam.com

