

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۶

جمعه ۱۴۰۰/۰۶/۲۶



آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درسه را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

سوالات آزمون

پایه یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۹۰	مدت پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	فارسی ۱	۱۰	اجباری	۱	۱۰	۱۰ دقیقه
۲	عربی زبان قرآن ۱	۱۰	اجباری	۱۱	۲۰	۱۰ دقیقه
۳	انگلیسی ۱	۱۰	اجباری	۲۱	۳۰	۱۰ دقیقه
۴	ریاضی ۱	۱۰	اجباری	۳۱	۴۰	۲۰ دقیقه
	ریاضی ۱	۵	اختیاری	۴۱	۴۵	
	ریاضی ۲	۵		۴۶	۵۰	
۵	زیست‌شناسی ۱	۱۰	اجباری	۵۱	۶۰	۱۵ دقیقه
	زیست‌شناسی ۱	۵	اختیاری	۶۱	۶۵	
	زیست‌شناسی ۲	۵		۶۶	۷۰	
۶	فیزیک ۱	۱۰	اجباری	۷۱	۸۰	۲۰ دقیقه
	فیزیک ۱	۵	اختیاری	۸۱	۸۵	
	فیزیک ۲	۵		۸۶	۹۰	
۷	شیمی ۱	۱۰	اجباری	۹۱	۱۰۰	۱۵ دقیقه
	شیمی ۱	۵	اختیاری	۱۰۱	۱۰۵	
	شیمی ۲	۵		۱۰۶	۱۱۰	



۱- در معنی واژه‌های کدام گزینه اشتباه وجود دارد؟

- (۱) رفیع: بلند / عزم: قصد / آیت: نشانه / عَلم کردن: مشهور کردن
 (۲) مُفْتَحَر: سربلند / تجلّی: جلوه کردن / رُعب: دلهره / غنا: توانگری
 (۳) هُما: فرخنده / جُنود: گناهاران / مَعْرکه: میدان جنگ / وسواس: دودلی
 (۴) تناور: قوی جثّه / عامل: والی / نجابت: بزرگواری / طالع: سرنوشت

۲- معنی واژه «خیره» در کدام گزینه متفاوت است؟

- (۱) جهان را به کوشش چه جویی همی
 (۲) چو جادو بمرد آسمان تیره گشت
 (۳) گشاده‌ست بر ما در راستی
 (۴) یکی بگرید بر بیهده چو مردم مست
 گل زهر خیره چه بویی همی
 بر آن سان که چشم اندر آن خیره گشت
 چه کسوییم خیره در کاستی
 یکی بخندد خیره چو مردم شیدا

۳- در کدام بیت غلط املائی وجود دارد؟

- (۱) اوّل به دعا عنایتی کن
 (۲) این چه سوداست کز تو در سر ماست
 (۳) خون من خوردی و بخشودم گنه
 (۴) فانی محظ گردد تا برهی
 وان گنه ز وفا حکایتی کن
 وین چه غوغاست کز تو در بر ماست
 جان طلب کردی و بخشیدم تو را
 راه نزدیکیک تر همی دینم

۴- در کدام گزینه آرایه‌های «تشبیه - تضاد - استعاره - جناس» وجود دارد؟

- (۱) جمعی که واقفاند ز خوی تو هم چو شمع
 (۲) عذر به خون تپیدن خود کشتگان عشق
 (۳) رم می‌کنند ز سایه دیوانه کوه غم
 (۴) حال گهر مپرس که از گوش ماهیان
 از سر گذشته پای به محفل نهاده‌اند
 بر گردن مروّت قاتل نهاده‌اند
 این بار را به مردم عاقل نهاده‌اند
 مهر سکوت بر لب ساحل نهاده‌اند

۵- اگر بخواهیم ابیات زیر را به ترتیب داشتن آرایه‌های «جناس - استعاره - تضاد - تلمیح - پارادوکس» مرتب کنیم، کدام گزینه درست است؟

- (الف) دردم گذشت از حد معلوم نیست تا خود
 (ب) دست رقیب نیز به آن لب نمی‌رسد
 (ج) بی تو ای گل سر گل‌گشت چمن نیست مرا
 (د) اگرچه هرچه جهانانت به دل خریدارند
 (ه) آتش سردی که بگدازد درون سنگ را
 سامانم از که خیزد درمانم از که باشد
 باری به دیو شکر که خاتم نمی‌دهی
 که تماشای گلستان شما خوش باشد
 منت به جان بخرم تا کسی نیفزاید
 هر که را بوده‌ست آه سرد، می‌داند که چیست

- (۱) الف - ه - ب - ج - د (۲) د - ج - الف - ب - ه (۳) ب - ه - الف - د - ج (۴) الف - ب - ج - ه - د

۶- در کدام گزینه «حذف فعل» وجود دارد؟

- (۱) برفت از من آن روزهای عزیز
 (۲) در ارکان دولت نگه کرد شاه
 (۳) طمع بود از بخت نیک‌اخترم
 (۴) به بالا صنوبر، به دیدن چو حور
 به پایان رسد ناگه این روز نیز
 از این خوب‌تر لفظ و معنی خواه
 که بال همای افکند بر سرم
 چو خورشیدش از چهره می‌تافت نور



۷- کدام گزینه با آیه شریفه «و مکروا و مکر الله و الله خیر الماکرین» قرابت مفهومی دارد؟

- ۱) گمر رحمت خدای نبودی و فضل او
- ۲) بدین دهر فریبنده چرا غره شدی خیره؟
- ۳) این همه مکر است از خدای تعالی
- ۴) زمین نرم بود پرده دار دام فریب

۸- کدام گزینه با بیت زیر تناسب مفهومی دارد؟

- «گر دایره کوزه ز گوهر سازند
گر دست دهد هزار جانم
می رود وز خویشتن بینی که هست
گر نوازی چه سعادت به از این خواهم یافت
دل چو شاه آمد زبان چون ترجمان

۹- در کدام گزینه به مفهوم مقابل بیت زیر اشاره شده است؟

- «به فریاد آورد آمیزش ناجنس آتش را
از صحبت ناجنس به کامل نرسد نقص
ندارد حاصلی آمیزش خلق
صحبت نیکان طلب کن در جهان
ای از زبان چرب سخن گفته هم چو آب

۱۰- مفهوم نهایی حکایت زیر در همه گزینه‌ها دیده می‌شود، به جز

«ذوالنون مصری پادشاهی را گفت: شنیده‌ام فلان عامل را که فرستاده‌ای به فلان ولایت، بر رعیت درازدستی می‌کند و ظلم روا می‌دارد. گفت: روزی سزای او بدهم. گفت: بلی، روزی سزای او بدهی که مال رعیت تمام ستده باشد. پس به زجر و مصادره از وی بازستانی و در خزینه نهی، درویش و رعیت را چه سود دارد؟ پادشاه خجل گشت و دفع مضرت عامل بفرمود در حال.»

- ۱) ریاست به دست کسانی خطاست
 - ۲) گر گزندت رسد ز خلق مرنج
 - ۳) بداندیش توسست آن و خون خوار خلق
 - ۴) خداترس را بر رعیت گمبار
- که از دستشان دست‌ها بر خداست
که نه راحت رسد ز خلق نه رنج
که نفع تو جوید در آزار خلق
که معماری ملک است پرهیزکار



■ عین الصحیح فی الترجمة أو المفهوم أو التعریب (۱۶ - ۱۱):

- ۱۱- «تَراخَمُوا بعضُکم بعضاً لَأَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ جزءاً واحداً مِنْ رَحْمَتِهِ لِتَراحمِ الخَلقِ!»: (۱) به همدیگر مهربانی کنید، زیرا خداوند یک جزء از رحمتش را برای مهربانی کردن آفریدگان به همدیگر نازل کرد! (۲) با هم مهربان باشید، چرا که خدا جزئی از رحمت خود را برای رحمتش به خلق فرو فرستاد! (۳) به هم رحم کنید، زیرا خداوند برای رحم به خلقت رحمت را نازل کرد! (۴) برخی از شما به برخی دیگر مهربانی کردند، زیرا خدا رحمت خود را برای مهربانی کردن به مردم نازل می‌کند!
- ۱۲- «أُتَفَكَّرَتِ حَتَّى الْآنَ إِلَى كَيْفِيَّةِ نَزُولِ النُّلُوجِ مِنَ السَّمَاءِ وَ التَّعَرَّفِ عَلَى أَنْوَاعِ أَشْكَالِهَا!»: (۱) تاکنون به چگونگی بارش برف از آسمان فکر می‌کنم و این‌که انواع شکل‌های آن را بشناسم! (۲) تا الآن فکر کردی که برف‌ها چگونه از آسمان می‌بارند و گونه‌های شکل‌های آن را شناخته‌ای؟! (۳) آیا فکر می‌کنی که تاکنون چگونگی بارش برف و انواع شکل‌های آن را شناخته‌ای؟! (۴) آیا تاکنون به چگونگی بارش برف‌ها از آسمان و شناخت انواع شکل‌های آن اندیشیده‌ای؟! (۱) «عندما كان الناس نائمین، نُهِبَتْ أموالهم بأيدي الأعداء!»: (۱) زمانی که مردم خوابیده‌اند، دشمنان با دستان خود اموالشان را غارت کردند! (۲) اموال مردم به دست دشمنان غارت شد، زمانی که مردم خفته بودند! (۳) زمانی که مردم خواب بودند، اموالشان به دستان دشمنان غارت شد! (۴) آن‌گاه که مردم در خوابند، دارایی‌های آن‌ها به دست مزدوران غارت می‌شود!
- ۱۴- عین الصحیح: (۱) طَلَبَنِي معلِّمِي أَنْ يَأْتِيَ والدائيَ غداً إِلَى المدرسة: معلِّم من خواست که پدرم فردا به مدرسه بیاید! (۲) لِي قِطٌّ يَلْعُقُ جِرْحَهُ عِدَّةَ مَرَّاتٍ حَتَّى يَلْتئمَ: گربه‌ای دارم که زخمش را چند بار می‌لیسید تا بهبود یابد! (۳) أَسْتَعِينُ بِاللَّهِ لِلنَّجَاحِ فِي دَرُوسِي وَ حَيَاتِي!: از خدا برای موفقیت در درس و زندگی‌ام یاری می‌جویم! (۴) مَا كُنْتُ أَصَدِّقُ أَنَّ هَذِهِ الظَّوَاهِرَ تَكُونُ حَقِيقَةً!: باور نمی‌کردم که این پدیده‌ها حقیقت باشد!
- ۱۵- «كَلَّاحٌ بِه مَنزِلَةٌ جاسوسِی از جاسوس‌های جنگل است زیرا او جاسوسی می‌کند و به حیوانات در هنگام خطر هشدار می‌دهد!»: الغرابُ (۱) جاسوسٌ مِنَ الجواسيسِ فِي الغابةِ فَإِنَّهُ يَتَجَسَّسُ وَ يَحذِّرُ الحَيواناتِ الأخرى فِي الخَطَرِ! (۲) يُشَبِّهُ جاسوسِی الغابةِ لِأَنَّهُ يَتَجَسَّسُ وَ يَحذِّرُ الحَيواناتِ مِنَ الخَطَرِ! (۳) شَبِهُهُ جاسوسِی مِنَ جواسيسِ الغابةِ فَإِنَّهُ يَتَجَسَّسُ وَ يَحذِّرُ بعضِ الحَيواناتِ عِنْدَ الخَطَرِ! (۴) بِمَنزِلَةِ جاسوسِی مِنَ جواسيسِ الغابةِ لِأَنَّهُ يَتَجَسَّسُ وَ يَحذِّرُ الحَيواناتِ عِنْدَ الخَطَرِ!
- ۱۶- عین غیر الصحیح لمفهوم هذه الآية: «وَ مَا تَقَدَّمُوا لِأَنْفُسِكُمْ مِنْ خَيْرٍ تَجِدُوهُ عِنْدَ اللَّهِ» (۱) هر چه کنی به خود کنی / اگر همه نیک و بد کنی (۲) «من لا يشكر الناس لا يشكر الله» (۳) «إِنْ أَحْسَنْتُمْ أَحْسَنْتُمْ لِأَنْفُسِكُمْ وَ إِنْ أَسَأْتُمْ فَلَهَا» (۴) از مكافات عمل غافل مشو / گندم از گندم برويد جو ز جو
- عین المناسب فی الجواب عن الأسئلة التالية (۲۰ - ۱۷):
- ۱۷- عین الصحیح للفرغ: «عندما كان العمالُ جنب الشارع السَّيَّاراتان.» (۱) يَشْتَعِلُ - اِحْتَرَقَ (۲) يَشْتَعِلُونَ - اِحْتَرَقَتْ (۳) يَشْتَعِلُونَ - اِحْتَرَقَتْ (۴) اِسْتَعْلَوْا - اِحْتَرَقَتْ
- ۱۸- عین ما فيه فعل الأمر: (۱) اسْتَرْكَنَ فِي مَهْرَجَانِ الأَزْهَارِ فِي أوَّلِ الرَّبِيعِ. (۲) اسْتَخْرَجُوا الذَّهَبَ مِنْ مَعَادِنِ مَدِينَتِنَا. (۳) اجْتَنَبُوا الإِسَاءَةَ لِأَنَّ الحَسَنَةَ وَ السَّيِّئَةَ لَا تَسْتَوِيانِ. (۴) تَقَدَّمُوا فِي المَجالاتِ العِلْمِيَّةِ وَ اكْتَسَبُوا جائزة نوبل.
- ۱۹- عین الخطأ: (۱) كاتِبًا: فعل ماضٍ - مِنْ شَكْلِ فِعْلِ «مفاعلة» - له حرفان زائدان (۲) تَكاتِبًا: فعل أمر - مِنْ شَكْلِ فِعْلِ «تفاعل» - «ت» و «ا» زائدان (۳) كاتِبًا: فعل الأمر - مِنْ شَكْلِ فِعْلِ «مفاعلة» - له حرف زائد (۴) تَكاتِبًا: فعل ماضٍ - مِنْ شَكْلِ فِعْلِ «تفاعل» - له حرفان زائدان
- ۲۰- عین عبارة ما جاء فيها الفعل المجهول: (۱) صُنِعَ شيءٌ لانتقال الرِّيتِ! (۲) هَذَا الرَّجُلُ اسْتُخْدِمَ لِلْمَرَّةِ الثَّانِيَةِ! (۳) تُشَاهَدُ سَفِينَةٌ عَظِيمَةٌ جَنبَ البَحْرِ! (۴) أُخْرِجُوا مِنَ الصَّفِّ، أَيُّهَا التَّلَامِيذُ!

**PART A: Grammar and Vocabulary**

Directions: *Questions 21-25 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.*

- 21- **I bought a new book this morning. Tonight I at home and start reading it.**
 1) will be going to stay
 2) am going stay
 3) was going to stay
 4) am going to stay
- 22- **In August of 2018, a Ferrari was sold for \$48 million, making it of all time.**
 1) as expensive as a car
 2) the most expensive car
 3) more expensive than a car
 4) most expensive cars
- 23- **Leonardo da Vinci's Mona Lisa is the most painting in the world and is the main attraction of the Louvre Museum in Paris.**
 1) helpful
 2) possible
 3) famous
 4) rapid
- 24- **Weather conditions can change, so people heading out onto the roads should check the weather forecast.**
 1) negatively
 2) rapidly
 3) hardly
 4) strongly
- 25- **For most of human history, the average was much less than 50 years. It began to rise noticeably in the 19th century.**
 1) lifespan
 2) pattern
 3) reality
 4) condition

PART B: Reading Comprehension

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

You've probably read stories or seen movies about treasure maps. Maybe a pirate was looking for buried treasure. Maybe an explorer was seeking a lost fortune. Most treasure maps are made up by storytellers, but one treasure map is very real and very old.

The Copper Scroll is a treasure map like no other. Instead of being written on paper or animal skin, this map is written on copper. The map is from the Middle East and is over 2,000 years old. Because it is made from copper, the map didn't hold up very well over time. Researchers had to cut the map into strips and then carefully put them back together.

The map's writing is difficult to read, so people aren't sure what it says. Most think the map lists the places where silver and gold were buried. But so far, none of the treasure listed on the map has been found. However, the map is still important. It has helped researchers learn more about how people spoke and wrote thousands of years ago.

- 26- **What is the passage mostly about?**
 1) people who study old languages
 2) treasure maps in fiction
 3) life thousands of years ago
 4) an old treasure map
- 27- **How is the map different from other treasure maps?**
 1) It is written on copper instead of paper.
 2) It describes an unreal treasure.
 3) It comes from a story.
 4) It is not important to researchers.
- 28- **The underlined word "it" in the second paragraph refers to**
 1) The Copper Scroll
 2) animal skin
 3) Middle East
 4) copper
- 29- **Why are people unsure about what the treasure map says?**
 1) The map uses a secret code.
 2) It is difficult to write on copper.
 3) The map is difficult to read.
 4) No one understands the language on the scroll.
- 30- **What is an effect of the map being written on copper?**
 1) It is damaged.
 2) It is worth a lot of money.
 3) It is heavy.
 4) It is easy to cut into strips.



DriQ.com

ریاضیات



۳۱- به ازای کدام مقادیر x ، اشتراک دو بازه $(9, x^2 - 5)$ و $(-2, 4x - 9)$ تهی می باشد؟

- (۱) هیچ مقدار x (۲) $x \in [\frac{7}{4}, +\infty)$ (۳) $x \in (-\infty, \sqrt{14}]$ (۴) $x \in (\frac{7}{4}, \sqrt{14})$

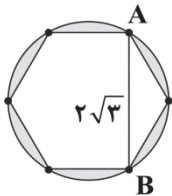
۳۲- کدام یک از مجموعه های زیر متناهی است؟

- (۱) مجموعه اعداد صحیح مثبت (۲) مجموعه اعداد اول مضرب ۳
(۳) مجموعه اعداد حسابی زوج (۴) مجموعه اعداد حقیقی بین -۳ و ۴

۳۳- در یک کلاس ۳۸ نفره، ۱۵ نفر در المپیاد ریاضی، ۲۰ نفر در المپیاد فیزیک و ۲ نفر هم در المپیاد ریاضی و هم در المپیاد فیزیک شرکت کرده اند، چند نفر حداکثر در یک المپیاد شرکت کرده اند؟

- (۱) ۳۵ (۲) ۳۳ (۳) ۳۶ (۴) ۲۳

۳۴- در شکل زیر اگر $AB = 2\sqrt{3}$ باشد، مساحت ناحیه رنگی کدام است؟ (شش ضلعی، منتظم است.)



(۱) $4\pi - 6\sqrt{3}$

(۲) $12\pi - 12\sqrt{3}$

(۳) $4\pi - 12\sqrt{3}$

(۴) $12\pi - 6\sqrt{3}$

۳۵- ساده شده عبارت $(1 - \sin^2 x)(\tan x + \cot x)$ کدام است؟

- (۱) $\cot^2 x$ (۲) $\tan^2 x$ (۳) $\frac{1}{\cos^2 x}$ (۴) $\frac{1}{\sin^2 x}$

۳۶- حاصل $\sqrt[4]{2\sqrt{2}\sqrt{2}}$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt[4]{8}$ (۲) ۱ (۳) $2\sqrt[4]{2}$ (۴) $\sqrt[4]{4}$

۳۷- حاصل عبارت $P(x) = \frac{(x+1)^6(x^2+4x-5)^7}{(x^3-8)^5}$ به ازای $x = 1 - \sqrt{2}$ و $x = -1 + \sqrt{2}$ به ترتیب چگونه است؟

- (۱) منفی - منفی (۲) منفی - مثبت (۳) مثبت - منفی (۴) مثبت - مثبت

۳۸- اگر $1 < |2x - 3|$ باشد، عبارت $y = |3x - 4|$ در چه بازه ای قرار دارد؟

- (۱) $(0, 1)$ (۲) $[0, 2)$ (۳) $(0, 1)$ (۴) $(0, 2)$

۳۹- اگر دامنه تابع $f(x) = -(x-2)^2 + 3$ برابر $[0, 5]$ باشد، برد آن کدام است؟

- (۱) $[-1, 3]$ (۲) $[-6, 3]$ (۳) $[-6, -1]$ (۴) $[-1, 6]$

۴۰- با ارقام ۰، ۱، ۲ و ۳ چند عدد زوج سه رقمی با ارقام متمایز می توان نوشت؟

- (۱) ۸ (۲) ۲۴ (۳) ۱۲ (۴) ۱۰

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات اختیاری ۱ (ریاضی ۱)، شماره ۴۱ تا ۴۵) و اختیاری ۲ (ریاضی ۲)، شماره ۴۶ تا ۵۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

اختیاری ۱

ریاضی (۱) (سوالات ۴۱ تا ۴۵)

۴۱- بین اعداد ۳ و ۲۳ چهار واسطه حسابی درج کرده ایم، قدرنسبت این دنباله کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۴

۴۲- مساحت متوازی الاضلاعی که قطرهای آن به طول ۱۵ و ۲۴ با یکدیگر زاویه 30° می سازند، کدام است؟

- (۱) ۱۸۰ (۲) ۹۰ (۳) ۴۵ (۴) ۶۰



۴۳- اگر C عددی نامنفی و $A < B$ باشد، کدام گزینه نادرست است؟

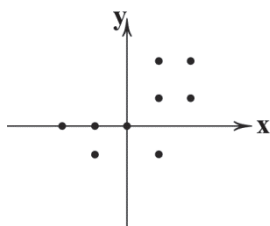
$$C - A > C - B \quad (۴)$$

$$AC < BC \quad (۳)$$

$$A - C < B - C \quad (۲)$$

$$A + C < B + C \quad (۱)$$

۴۴- حداقل چند نقطه از نمودار زیر را حذف کنیم تا یک تابع به دست آید؟



$$۶ \quad (۱)$$

$$۴ \quad (۲)$$

$$۵ \quad (۳)$$

$$۳ \quad (۴)$$

۴۵- سه کودک و سه زن را به چند طریق می‌توان در یک ردیف نشانند به طوری که هیچ دو کودکی کنار هم قرار نگیرند؟

$$۲۸۸ \quad (۴)$$

$$۳۶ \quad (۳)$$

$$۷۲ \quad (۲)$$

$$۱۴۴ \quad (۱)$$

اختیاری ۲

ریاضی (۲) (سؤالات ۴۶ تا ۵۰)

۴۶- از محل برخورد دو خط $y = 2x$ و $y = 3x - 2$ ، خطی عمود بر خط $3y - 2x = 5$ رسم می‌کنیم. معادله این خط کدام است؟

$$2y - x = 6 \quad (۴)$$

$$2y - 3x = 2 \quad (۳)$$

$$3y - 2x = 8 \quad (۲)$$

$$2y + 3x = 14 \quad (۱)$$

۴۷- اگر $\frac{5a+1}{a+5} = \frac{5b+6}{b+3}$ باشد، نسبت $\frac{a}{b}$ کدام است؟ ($b \neq 0$)

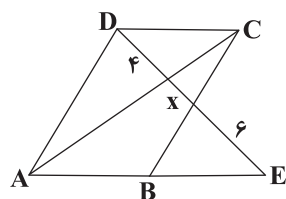
$$\frac{5}{7} \quad (۲)$$

$$\frac{3}{5} \quad (۱)$$

(۴) اطلاعات کافی نیست.

$$\frac{5}{3} \quad (۳)$$

۴۸- اگر $ABCD$ متوازی‌الاضلاع باشد، مقدار x کدام است؟



$$۲ \quad (۱)$$

$$\sqrt{6} \quad (۲)$$

$$\sqrt{2} \quad (۳)$$

$$\sqrt{3} \quad (۴)$$

۴۹- اگر رابطه $f = \{(2, 4), (4, 2a), (m-1, 4), (m+1, 6)\}$ تابع یک‌به‌یک باشد، $a \times m$ کدام است؟

$$۱۸ \quad (۴)$$

$$۹ \quad (۳)$$

$$۳ \quad (۲)$$

$$۶ \quad (۱)$$

۵۰- اگر $f(x) = \sqrt{3x - x^2}$ و $g = \{(0, 2), (1, 4), (2, 1), (3, 5), (4, 1), (5, 4)\}$ باشد، دامنه تابع $\frac{g}{f}$ کدام مجموعه است؟

$$\{1, 2\} \quad (۴)$$

$$[1, 2] \quad (۳)$$

$$\{0, 1, 2, 3\} \quad (۲)$$

$$[0, 3] \quad (۱)$$

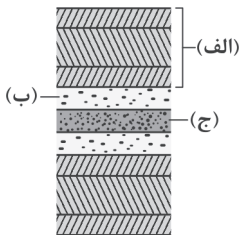


۵۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در ساختار لوله گوارش ، بخشی که ، محتویات درون خود را است.»

- ۱) ملخ - لوله‌های مالپیگی به آن متصل هستند - از بخشی می‌گیرد که دارای توانایی ترشح آنزیم‌های گوارشی
- ۲) پرندۀ دانه‌خوار - بعد از معده قرار دارد - به بخشی می‌فرستد که با نوعی اندام که توانایی تولید گلیکوژن را دارد در ارتباط
- ۳) ملخ - دندان‌هایی برای خرد کردن بیشتر غذا دارد - از بخشی می‌گیرد که انتهای حجیم‌شده مری
- ۴) گاو - به عنوان معدۀ واقعی در نظر گرفته می‌شود - به بخشی می‌فرستد که مکان اصلی گوارش سلولز

۵۲- با توجه به شکل زیر که چگونگی تشکیل دیواره یاخته‌ای در یک یاخته گیاهی را نشان می‌دهد، می‌توان گفت بخش



- ۱) «ج» برخلاف بخش «ب»، می‌تواند دارای نوعی ماده چسبناک باشد.
- ۲) «الف» در مقایسه با سایر بخش‌ها، فاصله بیشتری با غشای یاخته سازنده خود دارد.
- ۳) «ب»، از افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یاخته جلوگیری نمی‌کند.
- ۴) «الف» برخلاف بخش «ب»، در بعضی لایه‌های خود فاقد رشته‌های سلولزی است.

۵۳- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در بدن انسان، بافتی که ، نمی‌تواند وجود داشته باشد.»

- الف) معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند - فقط در برخی از لایه‌های لوله گوارش
- ب) بزرگ‌ترین ذخیره انرژی در بدن است - در نواحی بالای قلب بیشتر از نواحی پایینی
- ج) می‌تواند دارای یاخته‌هایی با بیش از یک هسته باشد - در لایه میانی سرخرگ آئورت
- د) محل حضور یاخته‌های آکسون دار است - به صورت شبکه در لایه بیرونی لوله گوارش

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در بدن انسان، اندامی که اریتروپویتین می‌سازد و در دوره‌ای از زندگی در ساخت یاخته‌های خونی نقش دارد،»

- ۱) محلی برای ذخیره ماده‌ای می‌باشد که برای ساخت گویچه‌های قرمز لازم است.
- ۲) در حفظ تعادل آب داخل بدن نقش دارد.
- ۳) در تنظیم قند ورودی به خون نقش دارد.
- ۴) به علت موقعیت قرارگیری و شکل آن، کلیه راست قدری پایین‌تر از کلیه چپ واقع است.

۵۵- کدام گزینه در ارتباط با واکنش تنفس یاخته‌ای به درستی بیان شده است؟

- ۱) کربوهیدرات مصرفی در این واکنش در نتیجه فعالیت برخی از آنزیم‌های بزاقی نشاسته در دهان ایجاد می‌شود.
- ۲) هر ماده تولیدی در این واکنش تحت تأثیر آنزیم کربنیک انیدراز قرار می‌گیرد.
- ۳) باعث تولید نوعی گاز می‌شود که طبق نظریه ارسطو، مقدار آن در هوای دمی در مقایسه با هوای بازدمی متفاوت است.
- ۴) در این واکنش، انرژی مواد مغذی به انرژی ذخیره‌شده در نوعی ترکیب فسفات‌دار تبدیل می‌شود.

۵۶- در ارتباط با شبکه هادی قلب انسان، می‌توان گفت

- ۱) هدایت پیام الکتریکی در بطن‌ها برخلاف انقباض آن‌ها از بالا به پایین شروع می‌شود.
- ۲) فرستادن پیام از گره پیشاهنگ به درون بطن‌ها، با فاصله زمانی انجام می‌شود.
- ۳) پیامی که توسط این شبکه ایجاد می‌شود به سرعت در برخی نقاط قلب گسترش می‌یابد.
- ۴) از گره سینوسی - دهلیزی مجموعاً سه رشته خارج می‌شود.



۵۷- با توجه به رژیم غذایی انسان، یکی از شرایط است.

- (۱) جذب مولکول فروکتوز، گوارش آن
- (۲) گوارش تری‌گلیسریدها، ساخت نوعی ترکیب بدون آنزیم در کیسه صفرا
- (۳) جذب ویتامین B_{۱۲} در معده، ترشح نوعی پروتئین توسط یاخته‌های کناری
- (۴) شروع گوارش کربوهیدرات‌ها در دهان، فعالیت دستگاه عصبی خودمختار

۵۸- در بدن انسان افزایش ، منجر به خواهد شد.

- (۱) ترشح هورمون ضدادراری - افزایش خون‌بهر (هماتوکریت)
- (۲) ترکیبی که معرف آن محلول برم تیمول بلو است، با گشاد کردن سرخرگ‌های کوچک - افزایش جریان خون در آن‌ها
- (۳) مصرف گلوکز توسط یاخته‌ها - کاهش فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز
- (۴) غلظت یون سدیم در ادرار - افزایش احتمال ابتلا به خیز (ادم)

۵۹- کدام گزینه در ارتباط با بخش‌های تشکیل‌دهنده یاخته اصلی بافت عصبی به درستی بیان شده است؟

- (۱) بخشی که می‌تواند در تولید ADP نقش داشته باشد، قطعاً در تولید CO_۲ درون یاخته نیز نقش دارد.
- (۲) ساختاری لوله‌ای شکل به واسطه داشتن زانتن (ریبوزوم) در ساخت پروتئین‌ها نقش دارد.
- (۳) هر مولکولی که فسفردار است، فقط درون ساختاری قرار دارد که شکل و اندازه یاخته را تعیین می‌کند.
- (۴) نوعی ساختار که پوششی با چهار لایه فسفولیپیدی دارد، می‌تواند بیشتر از یک عدد داخل یاخته حضور داشته باشد.

۶۰- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) هر پروتئین در بدن انسان، در محیط اسیدی دچار تغییر در ساختار و عملکرد می‌شود.
- (۲) در هر نوزاد زودرس، عامل سطح فعال به مقدار کافی ساخته نشده است.
- (۳) هر یاخته ماهیچه قلبی، در اتصال با نوعی رشته پروتئینی ضخیم است.
- (۴) هر یاخته دیواره درونی کپسول بومن که در تماس با کلافاک است، رشته‌های کوتاه و پاماند فراوانی دارد.

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات اختیاری ۱ (زیست‌شناسی ۱)، شماره ۶۱ تا ۶۵ و اختیاری ۲ (زیست‌شناسی ۲)، شماره ۶۶ تا ۷۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

اختیاری ۱

زیست‌شناسی (۱) (سوالات ۶۱ تا ۶۵)

۶۱- در بدن انسان اندام‌هایی که در هم‌ایستایی نقش اساسی دارند کید،
.....

- (۱) برخلاف - در تنظیم تعداد گویچه‌های قرمز نیز نقش دارند.
 - (۲) همانند - به صورت کامل توسط دنده‌های ففسه سینه محافظت می‌شوند.
 - (۳) برخلاف - فاقد سیاهرگ ورودی هستند.
 - (۴) همانند - می‌توانند در دوران جنینی در ساخت گویچه‌های قرمز نقش داشته باشند.
- ۶۲- در بیماری سلیاک بر اثر نوعی مولکول، یاخته‌های روده انسان تخریب می‌شوند، کدام گزینه در ارتباط با این نوع مولکول صادق است؟
- (۱) می‌تواند در رنگ‌دیسه (کروموپلاست)‌های یاخته‌های ریشه نوعی گیاه ذخیره شود.
 - (۲) مواد حاصل از گوارش این مولکول ابتدا وارد مویرگ‌هایی می‌شود که داخل آن‌ها گویچه‌های قرمز وجود ندارد.
 - (۳) تولید این مولکول در جاندارانی اتفاق می‌افتد که فقط به طور مستقیم غذای انسان را تأمین می‌کنند.
 - (۴) مصرف این مولکول در رویان گروهی از گیاهان باعث عبور از یک مرحله زندگی به مرحله بعد می‌شود.

۶۳- در ارتباط با هر جانوری که ، می‌توان گفت قطعاً

- (۱) تنفس پوستی دارد - در قلب، خون تیره و روشن با هم مخلوط نمی‌شود.
- (۲) در قلبش جدایی کامل بین بطن‌ها ایجاد شده است - دارای نوعی سازوکار تهویه‌ای است.
- (۳) فاقد مویرگ است - دارای روده‌ای با توانایی جذب مواد غذایی می‌باشد.
- (۴) چینه‌دان دارد - دارای همولنف می‌باشد.



۶۴- در بدن انسان، دو اندامی که از حرکات قفسه سینه پیروی می‌کنند و خاصیت کشسانی دارند،
 (۱) در زمان انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی، فشار هوای درون آن‌ها افزایش می‌یابد.
 (۲) دارای ساختاری اسفنج‌گونه هستند و بیشتر حجم آن‌ها را مویرگ‌های خونی به خود اختصاص داده‌اند.
 (۳) روی ماهیچه‌ای قرار گرفته‌اند که در زمان انقباض ماهیچه‌های شکمی، حالت گنبدی شکل دارد.
 (۴) در حالت طبیعی می‌توانند کاملاً جمع شوند.

۶۵- زمانی که موج در نوار قلب ثبت می‌شود، اندکی پس از آن
 (۱) P - پیام الکتریکی به درون دهلیزها فرستاده می‌شود.
 (۲) QRS - دریچه‌های سینه باز می‌شوند.
 (۳) T - فشار بیشینه خون به دیواره سرخرگ‌ها وارد می‌شود.
 (۴) QRS - پر شدن بطن‌ها از خون آغاز می‌شود.

اختیاری ۲

زیست‌شناسی (۲) (سوالات ۶۶ تا ۷۰)

۶۶- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
 «در هر فردی که گلوکز خوناب افزایش یافته است، قطعاً»

(الف) ترشح انسولین باعث ورود گلوکز به یاخته‌ها می‌شود.

(ب) این اتفاق به دنبال مصرف وعده غذایی رخ داده است.

(ج) فعالیت بخشی از دستگاه عصبی خودمختار که در انقباض ماهیچه‌های حلقوی عنیبه نقش دارد، بیشتر می‌شود.

(د) در این فرد یاخته‌ها مجبورند انرژی مورد نیاز خود را از چربی‌ها و یا حتی پروتئین‌ها به دست آورند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
 «در انسان، شاخه دهلیزی (تعالی) عصب گوش انسان، بخشی از مغز را از موقعیت سر آگاه می‌کند که»

(۱) در بالا و جلوی آن برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند.

(۲) مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است.

(۳) در برخی مواقع با بخش‌های دیگر مغز در ارتباط قرار می‌گیرد.

(۴) توسط بافت پیوندی پوشیده شده است.

۶۸- در ساختار یک سارکومر مربوط به یک ماهیچه اسکلتی در حالت استراحت انسان،
 (۱) خطوط Z به رشته‌هایی متصل‌اند که نمی‌توانند در بخش روشن وسط سارکومر قرار گرفته باشند.
 (۲) فقط یک نوع رشته پروتئینی در نوار تیره قرار دارد.
 (۳) رشته‌های ضخیم‌تر در تمام طول خود دارای سرهایی برای اتصال به رشته‌های نازک‌تر هستند.
 (۴) کوتاه شدن طول رشته‌های پروتئینی وابسته به مصرف ATP است.

۶۹- ۱۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین توسط یک فرد معتاد، آسیب به لوبی در هر نیمکره مخ وارد می‌شود که
 (۱) بیشترین - قسمت اعظم شیار بین دو نیمکره مخ از آن می‌گذرد.
 (۲) کم‌ترین - نمی‌تواند در تماس با مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن باشد.
 (۳) بیشترین - با سه لوب دیگر مرز مشترک دارد.
 (۴) کم‌ترین - بزرگ‌تر از سایر لوب‌ها است.

۷۰- در فردی که دور از انتظار است.
 (۱) مبتلا به نوعی دیابت می‌باشد و با تزریق انسولین کنترل می‌شود، افزایش فاصله بین یاخته‌های بافت چربی
 (۲) در تنش‌های طولانی مدت قرار گرفته است، کاهش قدرت عملکرد یاخته‌های دستگاه ایمنی
 (۳) از غذاهای دریایی فراوان استفاده می‌کند، گواتر
 (۴) مبتلا به سنگ کیسه صفرا می‌باشد، اختلال در عملکرد هورمون پاراتیروئیدی



فیزیک

۷۱- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) سرعت یک کمیت فرعی و نرده‌ای است.
(۲) طول یک کمیت اصلی و نرده‌ای است.
(۳) نیرو یک کمیت فرعی و برداری است.
(۴) دما یک کمیت اصلی و نرده‌ای است.

۷۲- دقت اندازه‌گیری یک زمان‌سنج رقمی ۰/۰۱ ثانیه است. چه تعداد از اندازه‌گیری‌های زیر می‌تواند توسط این زمان‌سنج انجام شده باشد؟

(۱/۳۰s, ۱۰/۰۰s, ۲۱/۳۴۲s, ۰/۱۵s, ۳۵/۶s)

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

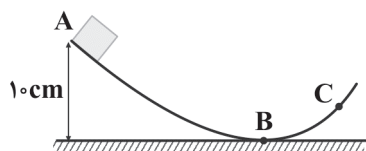
۷۳- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) $530 \text{ mm}^3 = 5/3 \times 10^{-3} \text{ L}$
(۲) $70 \text{ mm}^2 = 7 \times 10^{-3} \text{ m}^2$
(۳) $4 \times 10^{-6} \text{ kg} = 4 \mu\text{g}$
(۴) $8/5 \frac{\text{kg}}{\text{L}} = 8/5 \times 10^{-6} \frac{\text{g}}{\text{m}^3}$

۷۴- جسمی به جرم ۶ کیلوگرم با سرعت ثابت $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی خط راست حرکت می‌کند. چه نیرویی برحسب نیوتون و در کدام جهت، باید در راستای حرکت به آن وارد شود تا پس از طی مسافت ۷ متر، انرژی جنبشی آن به ۱۷۰۰ ژول برسد؟

- (۱) ۲۸۵ - در جهت حرکت
(۲) ۲۰۰ - در جهت حرکت
(۳) ۲۸۵ - در خلاف جهت حرکت
(۴) ۲۰۰ - در خلاف جهت حرکت

۷۵- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۲۰۰ گرم از ارتفاع ۱۰ سانتی‌متری سطح زمینی از نقطه A رها می‌شود و پس از این‌که تا نقطه C بالا می‌رود، برگشته و در نقطه B می‌ایستد. از لحظه رها شدن تا ایست کامل جسم به علت اصطکاک چند ژول به انرژی درونی جسم و سطح اضافه شده



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

- (۱) صفر
(۲) ۰/۲
(۳) ۰/۰۴
(۴) ۰/۴

۷۶- در یک پیست مسابقه اتومبیلرانی، اتومبیلی به جرم 800 kg در مسیری افقی و روی یک خط راست برای سبقت از اتومبیل حریف، تندی خود را در مدت ۴ ثانیه از $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ به $108 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ تغییر داده است. توان متوسط موتور این اتومبیل چند کیلووات است؟ (نیروهای اتلافی را نادیده بگیرید.)

- (۱) ۲۷/۵ (۲) ۱۱۰۰۰ (۳) ۱۱ (۴) ۳۵۶/۴

۷۷- یک زیردریایی در عمق ۱۰۰ متری از سطح اقیانوسی به آرامی حرکت می‌کند. این زیردریایی تعدادی پنجره کوچک به مساحت 0.5 m^2 دارد.

اگر چگالی آب اقیانوس برابر با $10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ باشد، بزرگی نیروی عمودی که آب بر سطح خارجی یکی از این پنجره‌ها وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($P_0 = 10^5 \text{ Pa}$. $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) 113×10^4 (۲) $5/65 \times 10^5$ (۳) $10^3 \times 10^4$ (۴) ۵۶۵

۷۸- یک لوله دوش به قطر داخلی ۶ سانتی‌متر به یک سر دوشی که سر آن ۱۵ سوراخ دارد و قطر هر سوراخ ۲ mm می‌باشد، وصل شده است.

اگر تندی آب در لوله $0.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، آب با تندی چند متر بر ثانیه از سوراخ‌ها خارج می‌شود؟

- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲



۷۹- اگر دمای جسمی را 40°C افزایش دهیم، دمای آن برحسب کلونین ۲۵ درصد اضافه می‌شود. دمای اولیه جسم چند درجه سلسیوس است؟

- (۱) ۱۱۳- (۲) ۷۲- (۳) ۱۶۰ (۴) ۴۳۳

۸۰- به 100 گرم آب با دمای 50°C در فشار یک اتمسفر، $111/24\text{kJ}$ گرما می‌دهیم. چند گرم آن به بخار تبدیل می‌شود؟

$$(c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}, L_V = 2256 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}})$$

- (۱) ۰/۰۴ (۲) ۲۱ (۳) ۴۰ (۴) ۰/۰۵

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات اختیاری ۱ (فیزیک ۱)، شماره ۸۱ تا ۸۵ و اختیاری ۲ (فیزیک ۲)، شماره ۸۶ تا ۹۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

اختیاری ۱

فیزیک (۱) (سوالات ۸۱ تا ۸۵)

۸۱- با 200 گرم طلا، مکعبی ساخته‌ایم که حفره‌ای توخالی به حجم 7 سانتی‌متر مکعب درون آن ایجاد شده است. طول ضلع مکعب چند

$$\text{سانتی‌متر است؟ } (\rho_{\text{طلا}} = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

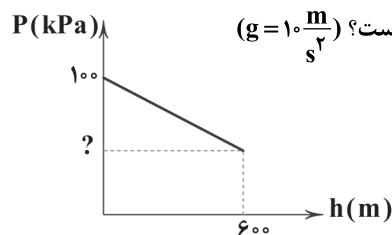
- (۱) ۹ (۲) ۸ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۲- بال‌های هواپیما طوری طراحی شده‌اند که تندی هوا در بالای بال از زیر آن است. در نتیجه، فشار هوای بالای بال، از فشار هوای زیر آن است. (به ترتیب از راست به چپ)

- (۱) بیشتر - بیشتر (۲) بیشتر - کم‌تر (۳) کم‌تر - کم‌تر (۴) کم‌تر - بیشتر

۸۳- نمودار تغییرات فشار هوا برحسب ارتفاع از سطح زمین در محلی مطابق نمودار زیر است. اگر چگالی هوا تا ارتفاع 1200 متری سطح زمین،

ثابت و برابر با $1/25 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ باشد. در ارتفاع 600 متری از سطح زمین، فشار هوا چند کیلوپاسکال است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



- (۱) 7/5 (۲) 72 (۳) 84/2 (۴) 92/5

۸۴- گلوله‌ای را از سطح زمین و با تندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر گلوله با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به نقطه پرتاب باز گردد و کار نیروی مقاومت هوا در مسیر رفت و برگشت بر روی گلوله یکسان باشد، ارتفاع اوج گلوله (حداکثر ارتفاعی که گلوله از سطح زمین فاصله

می‌گیرد) از سطح زمین برابر چند متر است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲/۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۸۵- درون ظرفی 620 گرم آب با دمای صفر درجه سلسیوس وجود دارد. در اثر تبخیر سطحی، مقداری از آب بخار می‌شود و بقیه آن به یخ تبدیل

می‌شود. جرم یخ حاصل چند گرم است؟ $(L_F = 80 \frac{\text{cal}}{\text{g}}, L_V = 540 \frac{\text{cal}}{\text{g}})$

- (۱) ۴۶۰ (۲) ۴۸۰ (۳) ۵۲۰ (۴) ۵۴۰

اختیاری ۲

فیزیک (۲) (سوالات ۸۶ تا ۹۰)

۸۶- بردار میدان الکتریکی خالص در نقطه A ناشی از دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در SI به صورت $\vec{E}_A = 10\vec{i} - 5\vec{j}$ است. اگر بردار میدان

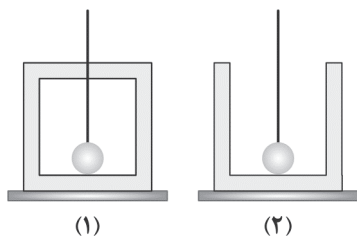
الکتریکی ناشی از بار q_2 در نقطه A در SI به صورت $\vec{E}_2 = 6\vec{i} - 2\vec{j}$ و اندازه بار q_1 برابر با $5\mu\text{C}$ باشد، فاصله بار q_1 تا نقطه A چند متر

است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰



۸۷- مطابق شکل زیر، دو گلوله فلزی باردار مشابه را با سطح داخلی دو جعبه فلزی خنثی تماس می‌دهیم. در کدام شکل، گلوله از نظر الکتریکی خنثی نمی‌شود؟ (گلوله‌ها از نخ عایقی آویزان هستند و جعبه‌ها روی سطح نارسائیی قرار دارند).



(۱)

(۲)

(۳) هر دو

(۴) هیچ‌کدام

۸۸- فضای بین دو صفحه خازن تختی، خلأ و بار روی هر صفحه آن $10\mu\text{C}$ است. اگر $4 \times 10^{-16} \text{ mJ}$ انرژی لازم باشد تا یک الکترون با سرعت ثابت از صفحه مثبت این خازن تا صفحه منفی آن جابه‌جا شود، ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

(۴) ۲۰

(۳) ۴

(۲) ۰/۲۵

(۱) 0.4×10^{-5}

۸۹- اندازه میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه خازن تختی که دی‌الکتریک آن هوا است، برابر با $500 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ است. اگر خازن را از باتری جدا

کرده و صفحات خازن را با دی‌الکتریک با ثابت K پر کنیم، اندازه میدان الکتریکی بین صفحات خازن برابر با $200 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ می‌شود. مقدار K چقدر است؟

(۴) ۵

(۳) ۲/۵

(۲) ۱/۵

(۱) ۰/۴

۹۰- دو کره رسانای مشابه به فاصله r از یکدیگر قرار دارند. این دو کره بار الکتریکی متفاوتی دارند و نیروی دافعه الکتریکی به هم وارد می‌کنند. اگر دو کره را به هم تماس داده و دوباره در همان فاصله r از یکدیگر قرار دهیم، نیروی الکتریکی بین دو کره نسبت به حالت اول چگونه تغییر می‌کند؟

(۲) کاهش می‌یابد.

(۱) افزایش می‌یابد.

(۴) با توجه به اندازه بارها هر سه حالت ممکن است اتفاق بیفتد.

(۳) تغییر نمی‌کند.



DriQ.com

شیمی

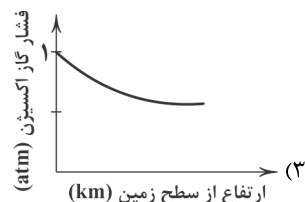
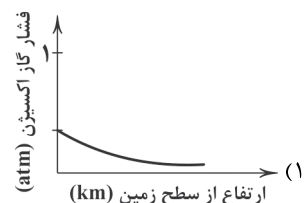
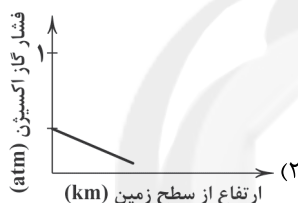
- ۹۱- عنصر A در دوره چهارم جدول دوره‌ای جای داشته و در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی وجود دارد. اگر در ترکیب یونی حاصل از M و A که کاتیون و آنیون آن هم‌الکترون هستند، شمار کاتیون‌ها، نصف شمار آنیون‌ها باشد، عدد اتمی M کدام است؟
- شمار در یک گرم گاز ، شمار اتم‌ها در یک گرم گاز است.

(۱) ۳۷ (۲) ۳۸ (۳) ۱۹ (۴) ۲۰

(C=۱۲, H=۱, O=۱۶, N=۱۴, F=۱۹: g.mol⁻¹)

- ۹۲- (۱) اتم‌ها - آرگون - بیشتر از - نئون
(۲) اتم‌ها - کربن مونوکسید - برابر با - نیتروژن
(۳) مولکول‌ها - متان - کم‌تر از - آمونیاک
(۴) مولکول‌ها - اکسیژن - برابر با - فلئور
- ۹۳- در بین عنصرهایی که الکترون‌های موجود در زیرلایه ۴s اتم آن‌ها، جزو الکترون‌های ظرفیتی محسوب می‌شوند، چند عنصر وجود دارد که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به زیرلایه دو الکترونی ختم شود؟
- ۹۴- کدام یک از نمودارهای زیر، فشار گاز اکسیژن هوا در ارتفاع‌های مختلف از سطح زمین را به درستی نشان می‌دهد؟

(۱) ۱۰ (۲) ۸ (۳) ۱۱ (۴) ۹



- ۹۵- در بین موارد زیر چند ترکیب مولکولی می‌توان یافت که درست نام‌گذاری شده باشد؟
- ICl_۳: یدید تری‌کلرید
• NO: نیتروژن اکسید
• S_۲Cl_۲: دی‌گوگرد دی‌کلرید
• AlF_۳: آلومینیم فلئورید
• P_۴O_۶: تترافسفر اکتاکسید
• Li_۲O: دی‌لیتیم مونوکسید
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

- ۹۶- چه تعداد از مطالب زیر در مورد هیدروژن درست است؟
- (آ) هیدروژن فراوان‌ترین عنصر در جهان است.
(ب) به صورت مولکول دو اتمی در طبیعت یافت می‌شود.
(پ) مانند سوخت‌های فسیلی می‌تواند با اکسیژن بسوزد، اما از سوختن آن نور تولید نمی‌شود.
(ت) تولید، حمل و نقل و نگهداری هیدروژن بسیار پرهزینه است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۹۷- حجم یک نمونه گازی شکل در فشار ۱/۲atm برابر ۱/۴L است. اگر فشار این نمونه گازی شکل به ۰/۹atm کاهش یابد، حجم آن چند برابر می‌شود؟ (دما در طول فرایند، ثابت و برابر ۴۲°C است.)
- ۹۸- روش اصلی برای جداسازی و استخراج سدیم کلرید از آب دریا کدام است؟
- (۱) تبلور
(۲) استفاده از صافی کربن
(۳) تقطیر
(۴) استفاده از جریان برق (برق‌کافت)
- (۱) ۱/۳۳ (۲) ۰/۷۵ (۳) ۱/۰۵ (۴) ۰/۹۵



۹۹- اگر ۲ دسی لیتر محلول ۰/۲۷ مولار آلومینیم سولفات را با ۷ دسی لیتر محلول ۰/۳۶ مولار سولفوریک اسید مخلوط کنیم، غلظت یون سولفات در محلول حاصل چند مولار است؟

- (۱) ۰/۳۲ (۲) ۰/۴۲ (۳) ۰/۴۶ (۴) ۰/۳۴

۱۰۰- در ۶۰۰ گرم از محلول لیتیم سولفات، غلظت یون لیتیم برابر ۲۱۰ ppm است. جرم نمک لیتیم سولفات حل شده در این محلول کدام

است؟ ($\text{Li} = 7, \text{S} = 32, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۱/۹۸ (۲) ۱۹/۸ (۳) ۰/۹۹ (۴) ۹/۹۹

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات اختیاری ۱ (شیمی ۱)، شماره ۱۰۱ تا ۱۰۵ و اختیاری ۲ (شیمی ۲)، شماره ۱۰۶ تا ۱۱۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

اختیاری ۱

شیمی (۱) (سؤالات ۱۰۱ تا ۱۰۵)

۱۰۱- عنصر A در گروه سیزدهم و دوره چهارم جدول جای دارد. نسبت شمار الکترون‌های با $I \geq 1$ به شمار الکترون‌های با $n = 4$ در آرایش الکترونی اتم آن کدام است؟

- (۱) ۴/۲ (۲) ۲۳/۳ (۳) ۵ (۴) ۱۳/۳

۱۰۲- عنصر A دارای دو ایزوتوپ بوده که تفاوت جرم آن‌ها برابر با ۲amu و نسبت فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر به سنگین‌تر برابر با $\frac{1}{3}$ است. جرم اتمی میانگین A برابر است با

- (۱) ۰/۷۵amu کم‌تر از جرم اتمی ایزوتوپ سنگین‌تر
(۲) ۱/۵amu کم‌تر از جرم اتمی ایزوتوپ سنگین‌تر
(۳) ۰/۷۵amu بیشتر از جرم اتمی ایزوتوپ سبک‌تر
(۴) ۱/۵amu بیشتر از جرم اتمی ایزوتوپ سبک‌تر

۱۰۳- از تجزیه ۱۸/۱۶ گرم $\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9$ در شرایط STP، چند لیتر گاز تولید می‌شود؟ (فراورده‌های این واکنش شامل چهار ماده که دو مورد جزو فراوان‌ترین اجزای سازنده هواکره بوده و دو مورد دیگر از سوختن کامل متان حاصل می‌شود.)

($\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{N} = 14; \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۱۲/۹۹۲ (۲) ۸/۵۱۲ (۳) ۸/۹۶ (۴) ۱۳/۴۴

۱۰۴- اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در اتم ${}^{88}\text{A}$ برابر ۱۲ باشد، هر واحد فرمولی از سولفات فلز A و فسفات فلز A به ترتیب شامل چند اتم است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) ۸، ۶ (۲) ۸، ۷ (۳) ۱۳، ۶ (۴) ۱۳، ۷

۱۰۵- چند گرم کلسیم هیدروکسید برای واکنش با ۴۰۰ میلی لیتر محلول HCl با درصد جرمی ۳۶/۵ و چگالی $1/2 \text{g.mL}^{-1}$ لازم است؟

($\text{Ca} = 40, \text{O} = 16, \text{Cl} = 35/5, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

$\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ (موازنه شود.)

- (۱) ۱۳۶/۸ (۲) ۲۷۳/۶ (۳) ۱۷۷/۶ (۴) ۳۵۵/۲

اختیاری ۲

شیمی (۲) (سؤالات ۱۰۶ تا ۱۱۰)

۱۰۶- عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی از کدام واکنش زیر تهیه می‌شود؟ (واکنش‌ها موازنه شده نیستند.)

- (۱) $\text{SiO}_2(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{Si}(\text{l}) + \text{CO}(\text{g})$
(۲) $\text{SiO}_2(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{Si}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$
(۳) $\text{SiC}(\text{s}) + \text{SiO}_2(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{Si}(\text{l}) + \text{CO}(\text{g})$
(۴) $\text{SiC}(\text{s}) + \text{SiO}_2(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{Si}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$

۱۰۷- اگر بازده هر کدام از واکنش‌های زیر ۷۰٪ باشد، به‌ازای مصرف ۲ گرم گاز هیدروژن، در نهایت چند گرم گاز متان به دست می‌آید؟

($\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

I) $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$

II) $\text{NO}(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) + 2\text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow 2\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

III) $2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 2\text{C}(\text{s}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{CH}_4(\text{g})$

- (۱) ۱/۸۲۹ (۲) ۵/۶ (۳) ۲/۷۴۴ (۴) ۳/۹۲



۱۰۸- یون سولفات موجود در $2/45g$ از نمونه‌ای کود شیمیایی را با استفاده از یون باریم، جداسازی کرده و $1/864g$ گرم باریم سولفات

به دست آمده است. درصد خلوص کود شیمیایی برحسب یون سولفات کدام است؟ ($Ba=137, S=32, O=16: g.mol^{-1}$)

۳۹/۴ (۴)

۳۱/۳ (۳)

۲۳/۹ (۲)

۴۶/۲ (۱)

۱۰۹- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

آ) اگر هیدروکربن A، خطی (غیرحلقوی) و فرمول مولکولی آن C_nH_{2n-2} باشد، می‌توان نتیجه گرفت که A، آلکین است.
ب) نقطه ذوب نفتالن، بالاتر از نقطه ذوب دکان است.

پ) واکنش پذیری هیدروکربن خطی C_7H_{14} بیشتر از واکنش پذیری هیدروکربن خطی C_7H_8 است.

ت) در جوشکاری کاربردی از تولید گاز اتین، دمای لازم برای جوش دادن قطعه‌های فلزی تأمین می‌شود.

(۲) «آ»، «ت»

(۱) «آ»، «پ»

(۴) «ب»، «ت»

(۳) «ب»، «پ»

۱۱۰- عنصری با عدد اتمی در گروه چهاردهم جدول دوره‌ای جای دارد که در مقایسه با عنصر و هم‌گروه با آن

(۲) ۳۲ - پایینی - شکننده‌تر است.

(۱) ۱۴ - پایینی - چکش خوارتر است.

(۴) ۸۲ - بالایی - واکنش پذیری کم‌تری دارد.

(۳) ۵۰ - بالایی - خصلت نافلزی بیشتری دارد.



سایت کنکور

Konkur.in



آزمون‌های سراسر کاج

گزینه‌درسورا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

پاسخ‌های تشریحی

پایه یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۹۰	مدت پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی ۱	۱۰	۱	۱۰	۱۰ دقیقه
۲	عربی زبان قرآن ۱	۱۰	۱۱	۲۰	۱۰ دقیقه
۳	انگلیسی ۱	۱۰	۲۱	۳۰	۱۰ دقیقه
۴	ریاضیات	۱۰	۳۱	۴۰	۲۰ دقیقه
			۴۱	۴۵	
			۴۶	۵۰	
۵	زیست‌شناسی	۱۰	۵۱	۶۰	۱۵ دقیقه
			۶۱	۶۵	
			۶۶	۷۰	
۶	فیزیک	۱۰	۷۱	۸۰	۲۰ دقیقه
			۸۱	۸۵	
			۸۶	۹۰	
۷	شیمی	۱۰	۹۱	۱۰۰	۱۵ دقیقه
			۱۰۱	۱۰۵	
			۱۰۶	۱۱۰	

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 نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰۰۰۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



زبان عربی

فارسی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا تعریب مشخص کن (۱۶ - ۱۱):

۱۱ ۱ ترجمه کلمات مهم: تراخموا بعضکم بعضاً؛ به همدیگر مهربانی

کنید (رحم کنید) [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]

أَنْزَلَ: فرو فرستاد (نازل کرد)؛ فعل ماضی است. [رد گزینه (۴)]

تراخُم الخلق: مهربانی کردن آفریدگان به هم [رد سایر گزینه‌ها]

۱۲ ۴ ترجمه کلمات مهم: تَفَكَّرْتُ: اندیشیدی، اندیشیده‌ای؛ فعل

ماضی است. [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

التلوج: برف‌ها؛ جمع است. [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

کیفیه نزول: چگونگی بارش [رد گزینه (۲)]

التعرّف: شناخت [رد سایر گزینه‌ها]

۱۳ ۳ ترجمه کلمات مهم: کان الناس نائمین: مردم خواب بودند؛

«کان» به معنای «بود» است. [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

أبدي الأعداء: دستان دشمنان؛ جمع است. [رد سایر گزینه‌ها]

۱۴ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) والداي (والدان + ي): پدر و مادرم

ترجمه: معلم از من خواست که پدر و مادرم فردا به مدرسه بیایم!

(۲) يلعق: می‌لیسد؛ فعل مضارع است.

ترجمه: گربه‌ای دارم که زخمش را چند بار می‌لیسد تا بهبود یابد!

(۳) للنجاح: برای موفقیت / دروسی: درس‌هایم

ترجمه: از خدا برای موفقیت در درس‌هایم و زندگی‌ام یاری می‌جویم!

۱۵ ۴ تعریب کلمات مهم: جاسوس‌های جنگل: جواسیس الغابة؛

ترکیب اضافی است. [رد گزینه (۱)]

جاسوسی می‌کند: يتجسس؛ فعل مضارع است. [رد گزینه (۲)]

به حیوانات هشدار می‌دهد: يُحذّرُ الحيوانات [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

۱۶ ۲ ترجمه عبارت سؤال: «و هر چه را از کار نیک برای خودتان

پیش بفرستید، آن را نزد خدا می‌باید.»

ترجمه گزینه‌ها:

(۲) «هر کس از مردم تشکر نکند، خدا را شکر نکرده است.»

(۳) «اگر نیکی کنید به خودتان نیکی می‌کنید و اگر بدی کنید، پس به خودتان است.»

■ گزینه مناسب را در پاسخ به سؤالات زیر مشخص کن (۲۰ - ۱۷):

۱۷ ۲ با توجه به «العمال» که جمع است باید فعل به صورت جمع

بباید و هم‌چنین «السّيارتان» مؤنث است و چون فاعل است فعل قبل از آن به صورت مفرد می‌آید.

ترجمه عبارت سؤال: هنگامی که کارگران کنار خیابان کار می‌کردند دو خودرو آتش گرفت.

۱۸ ۳ بررسی گزینه‌ها:

(۱) اشتَرَكَ ← فعل ماضی

(۲) استَخْرَجوا ← فعل ماضی

(۳) اجْتَبِوا ← فعل امر / لا تستوبان ← فعل مضارع

(۴) تَقَدَّموا ← فعل ماضی و امر؛ اما با توجه به فعل بعدش (اکتسبوا) در جمله،

ماضی است. / اکتسبوا ← فعل ماضی

۱ ۳ معنی درست واژه: جُنود: جمع جُنْد، سربازان، لشکریان، سپاهیان

۲ ۲ واژه «خیره» در گزینه (۲) به معنی «زلزده و حیران» به کار

رفته است و در سایر گزینه‌ها به معنی «بیهوده».

۳ ۴ محض: خالص، ناب

۴ ۳ تشبیه: کوه غم / تضاد: دیوانه ≠ عاقل / استعاره: بار استعاره

از غم / جناس: رم، غم

۵ ۲ جناس (بیت «د»): جهان، جان

استعاره (بیت «ج»): گل استعاره از معشوق / گلستان استعاره از زیبایی‌های معشوق

تضاد (بیت «الف»): درد ≠ درمان

تلمیح (بیت «ب»): اشاره به داستان حضرت سلیمان نبی (ع) و دیوی که

انگشتی ایشان را ربود.

پارادوکس (بیت «ه»): آتش سرد

۶ ۴ به بالا صنوبر [بود]. به دیدن چو حور [بود]

۷ ۳ مفهوم مشترک آیه شریفه و گزینه (۳): توصیه به پروا کردن

از تدبیر و سلطه و عذاب خداوند

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) توکل به خداوند و بهره‌مندی از رحمت او موجب به دور ماندن از آسیب

مکر و بددلی بدخواهان است.

(۲) نکوهش فریفته شدن به روزگار مگّار

(۴) نکوهش ظاهربینی و توصیه به پرهیز از مکر دشمن

۸ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): ظاهر آینه باطن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پاک‌بازی و خاکساری عاشق

(۲) خودبینی معشوق

(۳) تسلیم و رضای عاشقانه

۹ ۱ مفهوم بیت سؤال: هم‌نشینی با بدان موجب آسیب دیدن است.

مفهوم مقابل بیت سؤال در گزینه (۱): هم‌نشینی با بدان به نیکان آسیب نمی‌رساند.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۲) بی‌فایده‌گی هم‌نشینی با مردم

(۳) هم‌نشینی با بدان موجب آسیب دیدن است.

(۴) ناسازگاری معشوق با عاشق

۱۰ ۲ مفهوم گزینه (۲): توصیه به بردباری در برابر آزار دیگران /

همه چیز در دست خداوند است.

مفهوم مشترک حکایت سؤال و سایر گزینه‌ها: نکوهش ظلم



زبان انگلیسی

۲۱ ۴ امروز صبح یک کتاب تازه خریدم. امشب قصد دارم در خانه بمانم و خواندن آن را شروع کنم.

توضیح: از ساختار "be going to" برای اشاره به انجام کاری در زمان آینده با قصد و برنامه‌ریزی قبلی استفاده می‌شود.

دقت کنید: گزینه (۳) برای اشاره به برنامه‌ریزی در زمان گذشته اشاره می‌شود.

۲۲ ۲ در [ماه] اوت [سال] ۲۰۱۸ یک [خودرو] فراری ۴۸ میلیون دلار فروش رفت [که] آن را به گران‌ترین خودرو تمام دوران تبدیل کرد.

توضیح: با توجه به این‌که در این تست گران‌تر بودن یک خودرو از تمامی سایر خودروها مدنظر است، در جای خالی به صفت عالی نیاز داریم که طبق مفهوم جمله باید همراه اسم مفرد "car" به کار رود.

۲۳ ۳ مونالیزای لئوناردو داوینچی معروف‌ترین [تابلوی] نقاشی در جهان است و جاذبه اصلی موزه لوور در پاریس می‌باشد.

- (۱) مفید، سودمند؛ یاری‌رسان (۲) ممکن، امکان‌پذیر
(۳) معروف، مشهور (۴) سریع، تند

۲۴ ۲ شرایط آب و هوایی می‌تواند به سرعت تغییر کند، بنابراین افرادی که راهی جاده‌ها هستند باید پیش‌بینی آب و هوا را بررسی کنند.

- (۱) به صورت منفی (۲) سریعاً، به سرعت
(۳) به سختی؛ به ندرت (۴) قویاً

۲۵ ۱ در بیشتر تاریخ بشر طول عمر متوسط بسیار کم‌تر از ۵۰ سال بود. در قرن ۱۹م افزایش قابل توجه آن آغاز شد.

- (۱) طول عمر (۲) الگو؛ طرح
(۳) حقیقت، واقعیت (۴) شرط؛ وضع

احتمالاً دربارهٔ نقشه‌های گنج داستان‌هایی خواننده یا فیلم‌هایی دیده‌اید. شاید یک دزد دریایی به دنبال [یک] گنج دفن شده بود [است]. شاید یک کاوشگر در جست‌وجوی ثروتی گمشده بود [است]. بیش‌تر نقشه‌های گنج توسط داستان‌نویس‌ها ساخته شده‌اند، اما یک نقشهٔ گنج بسیار واقعی و قدیمی وجود دارد.

طومار مسی نقشهٔ گنجی است که شبیه سایر [نقشه‌های گنج] نیست. این نقشه به جای این‌که روی کاغذ یا پوست حیوانات نوشته شود، روی مس نوشته شده است. این نقشه از خاورمیانه [به دست آمده] است و قدمتی بالغ بر ۲۰۰۰ سال دارد. از آن‌جا که این نقشه از مس ساخته شده است، آن با گذشت زمان خیلی خوب دوام نیاورد. محققان مجبور بودند نقشه را به صورت قطعه‌هایی برش دهند و سپس آن‌ها را با دقت دوباره کنار هم قرار دهند.

خواندن متن این نقشه دشوار است، بنابراین افراد مطمئن نیستند که آن [دقیقاً] چه می‌گوید. بیش‌تر [افراد] فکر می‌کنند این نقشه مکان‌هایی که نقره و طلا در آن‌ها دفن شده است را ذکر می‌کند. اما تاکنون، هیچ‌یک از گنج‌های فهرست‌شده در نقشه پیدا نشده است. با این حال، این نقشه هنوز هم حائز اهمیت است. آن به محققان کمک کرده است تا در مورد چگونگی صحبت کردن و نگارش مردم هزاران سال پیش بیش‌تر آگاهی پیدا کنند.

۱۹ ۱ له حرفان زائدان ← له حرف زائد

«کاتباً» از شکل فعل «مفاعلة» دارای یک حرف زائد است.

نکته: ملاک تشخیص حروف زائد، فعل ماضی «سوم شخص مفرد مذکر» است.

۲۰ ۴ «أخْرَجُوا» فعل امر است.

ترجمه: از کلاس خارج شوید، ای دانش‌آموزان!

بررسی و ترجمهٔ سایر گزینه‌ها:

(۱) «صُنِعَ» ← فعل مجهول

ترجمه: چیزی برای انتقال روغن ساخته شد!

(۲) «أَسْتَحْدِمُ» ← فعل مجهول

ترجمه: این مرد برای بار دوم استخدام شد!

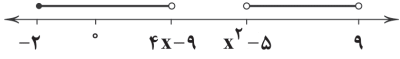
(۳) «تُشَاهَدُ» ← فعل مجهول

ترجمه: کشتی بزرگی کنار دریا دیده می‌شود!



ریاضیات

۳۱) **روش اول:** با توجه به محور و بازه‌های مشخص شده در شکل زیر، برای تهی بودن اشتراک دو بازه، باید انتهای بازه سمت چپ از ابتدای بازه سمت راست کوچک‌تر باشد.



$$\begin{cases} 4x-9 \leq x^2-5 \Rightarrow x^2-4x+4 \geq 0 \Rightarrow (x-2)^2 \geq 0 \Rightarrow x \in \mathbb{R} \\ 4x-9 > -2 \Rightarrow 4x > 7 \Rightarrow x > \frac{7}{4} \\ x^2-5 < 9 \Rightarrow x^2 < 14 \Rightarrow -\sqrt{14} < x < \sqrt{14} \end{cases}$$

از اشتراک سه جواب، به $\frac{7}{4} < x < \sqrt{14}$ می‌رسیم.

روش دوم: با قرار دادن اعدادی از گزینه‌های (۲) و (۳)، نتیجه می‌شود که هر دو گزینه می‌تواند جواب باشد و گزینه (۴) که کامل‌ترین گزینه است جواب مسئله است.

۳۲) بررسی گزینه‌ها:

(۱) نامتناهی $A = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$

(۲) $B = \{3\}$ (اعداد اول مضرب ۳ فقط یک عضو دارد.) \Leftarrow متناهی.

(۳) نامتناهی $C = \{0, 2, 4, \dots\}$

(۴) در بازه $(-3, 4)$ ، بی‌نهایت عدد وجود دارد که عضو اعداد حقیقی بوده و تعداد آن‌ها قابل شمارش نیست. بنابراین نامتناهی است.

۳۳) **روش اول:** در حقیقت استفاده از روش متمم، خواسته طراح

این سؤال بود. تعداد افرادی که **حداکثر** در یک المپیاد شرکت کرده‌اند، برابر است با همه افراد، به جز افرادی که در هر دو المپیاد شرکت کرده‌اند. یعنی:

$$n(U) - n(F \cap R) = 38 - 2 = 36$$

$$n(R) = 15, n(F) = 20, n(R \cap F) = 2 \quad \text{روش دوم:}$$

$$n(F \cup R) = n(F) + n(R) - n(F \cap R) = 20 + 15 - 2 = 33$$

یعنی ۳۳ نفر حداقل در یکی از المپیادها شرکت کرده‌اند.

در صورت سؤال ذکر شده است که چند نفر **حداکثر** در یک المپیاد شرکت کرده‌اند؛ یعنی:

(۱) افرادی که در هیچ المپیادی شرکت نکرده‌اند.

یا

(۲) افرادی که فقط در یک المپیاد شرکت کرده‌اند.

$$(۱): n(U) - n(F \cup R) = 38 - 33 = 5$$

$$(۲): \begin{cases} n(F - R) = n(F) - n(F \cap R) = 20 - 2 = 18 \\ \text{فقط در المپیاد فیزیک شرکت کرده‌اند.} \\ n(R - F) = n(R) - n(R \cap F) = 15 - 2 = 13 \\ \text{فقط در المپیاد ریاضی شرکت کرده‌اند.} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(۱)+(۲)} 5 + 18 + 13 = 36$$

۲۶) ۴) این متن عمدتاً در چه مورد است؟

(۱) افرادی که [در مورد] زبان‌های قدیمی مطالعه می‌کنند

(۲) نقشه‌های گنج در داستان (ادبیات داستانی)

(۳) زندگی هزاران سال قبل

(۴) یک نقشه گنج قدیمی

۲۷) ۱) این نقشه (نقشه مورد اشاره در متن) چگونه با سایر نقشه‌های

گنج متفاوت است؟

(۱) آن به جای کاغذ روی مس نوشته شده است.

(۲) آن یک گنج غیرواقعی را توصیف می‌کند.

(۳) آن از یک داستان می‌آید.

(۴) آن برای محققان مهم نیست.

۲۸) ۱) کلمه "it" که در پاراگراف دوم زیر آن خط کشیده شده به

"The Copper Scroll" اشاره دارد.

(۱) طومار مسی

(۲) پوست حیوان

(۳) خاورمیانه

(۴) مس

۲۹) ۳) چرا مردم در مورد آن چه این نقشه می‌گویند نامطمئن هستند؟

(۱) این نقشه از یک کد سری استفاده می‌کند.

(۲) نوشتن روی مس دشوار است.

(۳) خواندن این نقشه سخت است.

(۴) هیچ کس زبان روی طومار را متوجه نمی‌شود.

۳۰) ۱) یک پیامد نوشته شدن این نقشه بر روی مس چیست؟

(۱) آن آسیب دیده است.

(۲) آن ارزش زیادی دارد.

(۳) آن سنگین است.

(۴) بردن آن به قطعه‌ها [ی کوچک] آسان است.



۱ ۳۶

$$\sqrt[4]{2\sqrt{2} \times 2^{\frac{1}{2}}} = \sqrt[4]{2 \times (2^{\frac{1}{2}})^{\frac{1}{2}}} = \sqrt[4]{2 \times 2^{\frac{1}{4}}} = \sqrt[4]{2^{\frac{5}{4}}} = (2^{\frac{5}{4}})^{\frac{1}{4}} = 2^{\frac{5}{16}} = \sqrt[16]{2^5} = \sqrt[16]{32}$$

۴ ۳۷

$$P(x) = \frac{(x+1)^6 (x^2 + 4x - 5)^7}{(x^3 - 8)^5}$$

$$= \frac{\text{همواره منفی}}{(x+1)^6 (x^2 + 4x - 5)^7} \times \frac{x^2 + 4x - 5}{x^3 - 8}$$

کافی است عبارت $\frac{x^2 + 4x - 5}{x^3 - 8}$ را تعیین علامت کنیم:

$$\frac{x^2 + 4x - 5}{x^3 - 8} = \frac{(x-1)(x+5)}{(x-2)(x^2 + 2x + 4)}$$

	-5	1	2	
$x^2 + 4x - 5$	+	-	+	+
$x - 2$	-	-	-	+
$P(x)$	-	+	-	+

ت.ن

$$x = 1 - \sqrt{2} \approx -0.414 \rightarrow P(1 - \sqrt{2}) > 0$$

$$x = -1 + \sqrt{2} \approx 0.414 \rightarrow P(-1 + \sqrt{2}) > 0$$

$$|2x - 3| < 1 \Rightarrow -1 < 2x - 3 < 1$$

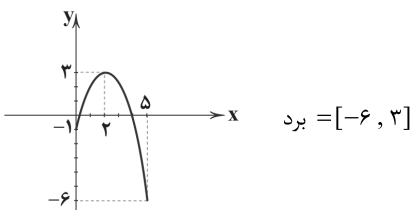
$$\xrightarrow{+3} 2 < 2x < 4 \xrightarrow{\div 2} 1 < x < 2$$

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

۲ ۳۸

۲ ۳۹ نمودار تابع $f(x) = -(x-2)^2 + 3$ همان نمودار

تابع $f(x) = x^2$ است که ابتدا ۲ واحد به سمت راست رفته، سپس نسبت به محور x ها قرینه شده و سرانجام ۳ واحد بالا رفته است.



۴ ۴۰

رقم یکان می‌تواند صفر یا ۲ باشد:

$$\begin{cases} \frac{3 \times 2 \times 1}{\text{یکان صفر}} = 6 \\ \frac{2 \times 2 \times 1}{\text{یکان ۲}} = 4 \end{cases} \xrightarrow{\text{اصل جمع}} 6 + 4 = 10$$

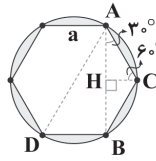
۴ ۴۱ اگر بین دو عدد a و b ، n واسطه حسابی درج کنیم، قدرنسبت

$$d = \frac{b-a}{n+1} \Rightarrow d = \frac{22-3}{4+1} = \frac{19}{5} = 3.8$$

برابر است با:

۱ ۳۴ ابتدا به دو روش می‌توان a (اندازه ضلع شش ضلعی) را محاسبه کرد:

روش اول:



$$AH = BH = \frac{AB}{2} = \frac{a}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow a = \sqrt{3}$$

$$\Delta AHC: \cos 30^\circ = \frac{AH}{AC} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\frac{a}{2}}{AC} \Rightarrow AC = a$$

بنابراین طول ضلع شش ضلعی منتظم برابر است با $a = AC = 2$

روش دوم: طول قطر کوچک و قطر بزرگ هر شش ضلعی منتظم به ضلع a برابر است با:

$$AD = 2a, AB = \sqrt{3}a \xrightarrow{AB=2\sqrt{3}} \sqrt{3}a = 2\sqrt{3} \Rightarrow a = 2$$

نکته: در شش ضلعی منتظم دو نوع قطر داریم. قطر کوچک و قطر بزرگ. اگر طول ضلع شش ضلعی برابر a باشد، در این صورت مطابق شکل طول قطر بزرگ برابر است با $AC = 2a$ و طول قطر کوچک بنا به رابطه فیثاغورس برابر است با:



$$\Delta ABC: \text{فیثاغورس در } \Rightarrow AB^2 + BC^2 = AC^2$$

$$\Rightarrow AB^2 = AC^2 - BC^2 = 4a^2 - a^2 = 3a^2$$

$$\Rightarrow AB^2 = 3a^2 \Rightarrow AB = a\sqrt{3}$$

ادامه حل مسأله:

$$\text{مساحت دایره} = \pi a^2 = 4\pi$$

$$\text{مساحت شش ضلعی منتظم} = 6 \times \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} = 6 \times \frac{4 \times \sqrt{3}}{4} = 6\sqrt{3}$$

$$\text{مساحت ناحیه رنگی} = 4\pi - 6\sqrt{3}$$

یادآوری: هر شش ضلعی منتظم به ضلع a ، از ۶ مثلث متساوی الاضلاع به ضلع

$$a \text{ تشکیل شده است، پس مساحت آن برابر است با: } S = 6 \times \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$$

روش اول: ۴ ۳۵

$$\left(\frac{\sin x}{\cos x} + \frac{\cos x}{\sin x} \right)^2 (\cos^2 x) = \left(\frac{\sin^2 x + \cos^2 x}{\sin x \cos x} \right)^2 (\cos^2 x)$$

$$= \frac{1}{\sin^2 x \cos^2 x} \cdot \cos^2 x = \frac{1}{\sin^2 x}$$

$$(\tan^2 x + \cot^2 x + 2)(\cos^2 x)$$

روش دوم:

$$= (1 + \tan^2 x + 1 + \cot^2 x)(\cos^2 x)$$

$$= \left(\frac{1}{\cos^2 x} + \frac{1}{\sin^2 x} \right) (\cos^2 x) = 1 + \frac{\cos^2 x}{\sin^2 x} = 1 + \cot^2 x = \frac{1}{\sin^2 x}$$



۴۸ | ۱ مثلث‌های OAD و OFC متشابه‌اند، بنابراین داریم:

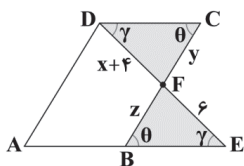
$$\frac{x}{4} = \frac{y}{y+z} \quad (I)$$

مثلث‌های FDC و FBE متشابه‌اند، بنابراین داریم:

$$\frac{6}{x+4} = \frac{z}{y} \quad (II)$$

$$(I) \Rightarrow \frac{4}{x} = \frac{y+z}{y} \Rightarrow \frac{4}{x} = 1 + \frac{z}{y} \quad (II) \Rightarrow \frac{4}{x} = 1 + \frac{6}{x+4}$$

$$\Rightarrow x^2 + 6x - 16 = 0 \Rightarrow (x+8)(x-2) = 0 \Rightarrow x = 2$$



۴۹ | ۳ برای این‌که یک رابطه، تابع یک‌به‌یک باشد، هم مؤلفه‌های اول و هم مؤلفه‌های دوم نباید تکراری باشند. اگر یکی از مؤلفه‌ها تکراری بود، باید مؤلفه دیگر با هم برابر باشد.

شرط یک‌به‌یک بودن $m-1=2 \Rightarrow m=3$
حال با جایگذاری $m=3$ در رابطه داریم:

$$f = \{(2, 4), (4, 2a), (2, 4), (4, 6)\}$$

$$(4, 2a), (4, 6) \in f \xrightarrow{\text{شرط تابع بودن}} 2a = 6 \Rightarrow a = 3$$

$$\Rightarrow a \times m = 3 \times 3 = 9$$

۵۰ | ۴

$$D_{\frac{g}{f}} = D_g \cap D_f - \{x | f(x) = 0\}$$

$$D_g = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$D_f = 3x - x^2 \geq 0 \Rightarrow x(3-x) \geq 0 \Rightarrow \begin{array}{c} 0 \quad 3 \\ | \quad | \\ - \quad + \quad - \end{array}$$

$$\Rightarrow D_f = [0, 3]$$

$$f(x) = 0 \Rightarrow \sqrt{3x - x^2} = 0 \Rightarrow 3x - x^2 = 0$$

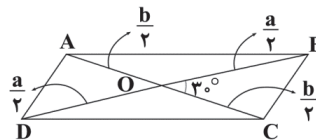
$$\Rightarrow x(3-x) = 0 \Rightarrow x = 0, 3$$

$$\Rightarrow D_{\frac{g}{f}} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\} \cap [0, 3] - \{0, 3\} = \{1, 2\}$$

۴۲ | ۲ دو مثلث OAB و OBC در رأس B هم ارتفاع‌اند و

$$S_{\triangle OAB} = S_{\triangle OBC} \quad (*) \quad \text{قاعده‌های OC و OA باهم برابرند. در نتیجه:}$$

از طرفی داریم:



$$\left\{ \begin{array}{l} S_{\triangle OAB} = S_{\triangle ODC} = \frac{1}{2} \times \frac{a}{2} \times \frac{b}{2} \times \sin 15^\circ \\ S_{\triangle OAD} = S_{\triangle OBC} = \frac{1}{2} \times \frac{a}{2} \times \frac{b}{2} \times \sin 3^\circ \end{array} \right.$$

$$\xrightarrow{(*)} \sin 15^\circ = \sin 3^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow S_{ABCD} = 4S_{\triangle OBC} = 4 \left(\frac{1}{2} \times \frac{15}{2} \times \frac{24}{2} \times \sin 3^\circ \right)$$

$$= 4 \left(\frac{1}{2} \times \frac{15}{2} \times \frac{24}{2} \times \frac{1}{2} \right) = \frac{2 \times 15 \times 24}{2} = 9$$

۴۳ | ۳ اگر $C = 0$ باشد، نامساوی گزینه (۳) نادرست است (در واقع حالت تساوی رخ می‌دهد و هر دو طرف نامعادله صفر می‌گردد).

۴۴ | ۲ باید بین هر چند نقطه که در یک راستای عمودی قرار دارند، حداکثر یک نقطه را نگه داریم و بقیه را حذف کنیم. بنابراین باید حداقل $1+2+1$ یعنی ۴ نقطه حذف گردد.

۴۵ | ۱ ابتدا سه زن را می‌نشانیم، سپس سه کودک را در ۴ جای ایجادشده بین آن‌ها (مطابق شکل) می‌نشانیم:

زن - زن - زن - زن -

$$\left(\begin{array}{c} 4 \\ 3 \end{array} \right) \times 3! \times 3! = 4 \times 6 \times 6 = 144 \quad \text{پس تعداد کل حالات برابر است با:}$$

۴۶ | ۱

۴۷ | ۳ می‌توان از راه‌های مختلفی تناسب را ساده کرد، اما ساده‌تر از

$$\Rightarrow 3x - 2 = 2x \Rightarrow x = 2 \Rightarrow y = 2x = 4 \Rightarrow (2, 4)$$

$$3y = 2x + 5 \xrightarrow{\div 3} y = \frac{2}{3}x + \frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow \text{شیب} = \frac{2}{3} \Rightarrow \text{شیب خط عمود} = -\frac{3}{2}$$

$$y - 4 = -\frac{3}{2}(x - 2) \xrightarrow{\times 2} 2y - 8 = -3x + 6 \Rightarrow 2y + 3x = 14$$

همه، همان طرفین وسطین است.

$$\frac{5a+10}{a+5} = \frac{5b+6}{b+3}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} 5ab + 15a + 10b + 30 = 5ab + 25b + 6a + 30$$

$$\Rightarrow 15a - 6a = 25b - 10b \Rightarrow 9a = 15b \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{15}{9} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{5}{3}$$



زیست‌شناسی

۴ ۵۱

منظور از معده واقعی در نشخوارکنندگان (مانند گاو)، شیردان است که محتویات درون خود را به روده می‌فرستد. در روده، گوارش موادی به جز سلولز انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لوله‌های مالپیگی به روده ملخ متصل هستند. روده ملخ محتویات درون خود را از معده می‌گیرد که همراه با کیسه‌های معده، آنزیم‌های گوارشی ترشح می‌کنند که به پیش‌معه وارد می‌شوند.

(۲) در لوله گوارش پرنده دانه‌خوار، سنگدان بعد از معده قرار دارد. سنگدان محتویات درون خود را وارد روده می‌کند. روده از طریق مجرای باکب (اندامی با توانایی تولید گلیکوزن) در ارتباط است.

(۳) در لوله گوارش ملخ، پیش‌معه دندان‌هایی برای خرد کردن بیشتر مواد غذایی دارد و محتویات خود را از چینه‌دان می‌گیرد که بخش حجیم انتهایی مری است.

۳ ۵۲

با توجه به شکل صورت سؤال بخش (الف) ← لایه‌های دیواره پسین، بخش (ب) ← دیواره نخستین و بخش (ج) ← تیغه میانی را نشان می‌دهد. دیواره نخستین مانند قالبی، پروتوپلاست را دربر می‌گیرد؛ اما مانع رشد آن نمی‌شود. رشد، افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یا تعداد یاخته‌هاست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تیغه میانی همانند دیواره نخستین می‌تواند دارای پکتین (نوعی ماده چسبناک) باشد.

(۲) در یک یاخته گیاهی، تیغه میانی (ج) بیشترین فاصله و دیواره پسین (الف)، کم‌ترین فاصله را با غشای یاخته دارد.

(۴) هم دیواره پسین و هم دیواره نخستین در همه لایه‌های خود رشته‌های سلولزی دارند.

۱ ۵۳

فقط مورد «ب» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کند. بافت چربی بزرگ‌ترین ذخیره انرژی در بدن می‌باشد. با توجه به شکل‌های زیر در ساختار قلب، تجمع بافت چربی در نواحی بالایی بیشتر از نواحی پایینی است.



سرخ‌رگ و سیاهرگ اکلیلی

بررسی سایر موارد:

(الف) بافت پیوندی سست، معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند و در همه لایه‌های لوله گوارش وجود دارد.

(ج) یاخته‌هایی با بیش از یک هسته، در ماهیچه‌های قلبی و اسکلتی وجود دارند. در لایه میانی سرخ‌رگ‌ها و سیاهرگ‌ها، ماهیچه صاف وجود دارد که همه یاخته‌های آن‌ها، تک‌هسته‌ای هستند.

(د) یاخته‌های آکسون‌دار (نورون‌ها)، در بافت عصبی حضور دارند. در ساختار لوله گوارش، شبکه‌های یاخته‌های عصبی در لایه‌های زیرمخاطی و ماهیچه‌ای وجود دارند.

۲ ۵۴

منظور سؤال، کبد است. حفظ تعادل آب در بدن بر عهده کلیه‌ها می‌باشد، نه کبد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کبد محل ذخیره آهن (ماده‌ای که برای ساخت گویچه‌های قرمز لازم است)، می‌باشد.

(۳) کبد با ذخیره و تجزیه گلیکوزن در تنظیم قند ورودی به خون نقش دارد.

(۴) به علت موقعیت قرارگیری و شکل کبد، کلیه راست قدری پایین‌تر از کلیه چپ واقع است.

۴ ۵۵

خلاصه واکنش تنفس یاخته‌ای به صورت زیر است:

ATP + آب + کربن دی‌اکسید → ADP و فسفات + اکسیژن + گلوکز

بررسی گزینه‌ها:

(۱) آنزیم‌های بزاقی، نشاسته را به واحدهای کوچک‌تر (نه گلوکز) تبدیل می‌کنند.

(۲) مواد تولیدی در واکنش تنفس یاخته‌ای، H_2O ، CO_2 و ATP هستند

که H_2O و CO_2 تحت تأثیر آنزیم کربنیک انیدراز قرار می‌گیرند.

(۳) ارسطو، هوای دمی و بازدمی را از نظر ترکیب شیمیایی یکسان می‌دانست.

(۴) در واکنش تنفس یاخته‌ای، انرژی مواد مغذی مانند گلوکز به انرژی ذخیره‌شده در ATP (نوعی ترکیب فسفات‌دار) تبدیل می‌شود.

۱ ۵۶

با توجه به شکل ۷ صفحه ۵۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، شروع هدایت پیام از گره دهلیزی - بطنی در دیواره بین دو بطن، از بالا به پایین به سمت نوک قلب انجام می‌شود، ولی انقباض بطن‌ها از قسمت پایین آن‌ها شروع می‌شود و به سمت بالا ادامه می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) فرستادن پیام از گره دهلیزی - بطنی (نه گره پیشاهنگ) به درون بطن‌ها، با فاصله زمانی انجام می‌شود.

(۳) پیام تولیدشده توسط شبکه هادی قلب به سرعت در همه قلب گسترش می‌یابد.

(۴) با توجه به شکل ۷ صفحه ۵۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، از گره سینوسی - دهلیزی مجموعاً چهار رشته خارج می‌شود که یکی از آن‌ها به دهلیز چپ فرستاده می‌شود و سه عدد از آن‌ها از طریق دیواره دهلیز راست بین گره اول و دوم قرار می‌گیرند.

۴ ۵۷

شروع گوارش کربوهیدرات‌ها در دهان به دنبال ترشح بزاق از غدد بزاقی آغاز می‌شود. میزان ترشح بزاق متناسب با فعالیت دستگاه عصبی خودمختار تنظیم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مونوساکاریدها (مانند فروکتوز) بدون گوارش جذب می‌شوند.

(۲) منظور ترکیب صفر است که در کبد ساخته می‌شود و در کیسه صفرا ذخیره و از آن‌جا به فضای دوازدهه ترشح می‌شود.

(۳) جذب ویتامین B_{12} در روده باریک انجام می‌شود، نه معده.

۲ ۵۸

یکی از معرف‌های CO_2 (کربن دی‌اکسید)، محلول برم تیمول بلو است. افزایش CO_2 با گشاد کردن سرخ‌رگ‌های کوچک میزان جریان خون را در آن‌ها افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) افزایش ترشح هورمون ضدادراری حجم خوناب و در نهایت حجم کل خون را افزایش داده و در پی آن خون‌بهر (هماتوکریت) کاهش می‌یابد.

(۳) افزایش مصرف گلوکز توسط یاخته‌ها باعث افزایش تولید CO_2 در فرایند تنفس یاخته‌ای می‌شود که به دنبال آن فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز افزایش خواهد یافت.

(۴) در پی افزایش دفع سدیم توسط کلیه‌ها غلظت یون سدیم در ادرار افزایش و در خون کاهش می‌یابد. در نتیجه احتمال ایجاد خیز نیز کاهش می‌یابد.



۵۹

۴

یاخته‌های عصبی (نورون‌ها)، یاخته‌های اصلی بافت عصبی هستند.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) هر بخشی از یاخته می‌تواند در مصرف ATP نقش داشته باشد و ADP تولید کند، اما لزوماً باعث تولید CO_2 نمی‌شود، به عنوان مثال بعضی از پروتئین‌های غشایی، برای انجام انتقال فعال، ATP را مصرف می‌کنند، اما باعث تولید CO_2 نمی‌شوند.

(۲) شبکه آندوپلاسمی صاف که لهولای (نه کیسه‌ای) شکل است، ریبوزوم ندارد و در ساختن لیپیدها نقش دارد، نه پروتئین‌ها.

(۳) مولکول‌هایی مانند فسفولیپیدها، ATP، ADP، گروه‌های فسفات و نوکلئیک اسیدها می‌توانند فسفردار باشند و بعضی از آن‌ها مانند نوکلئیک اسیدها بیشتر داخل هسته قرار دارند. هسته، شکل و اندازه یاخته را تعیین می‌کند. علاوه بر آن فسفولیپیدها در غشای یاخته، غشای هسته و غشای همه اندامک‌های غشادار سیتوپلاسم وجود دارند. ATP و ADP نیز در همه بخش‌های زنده یاخته دیده می‌شوند.

(۴) میتوکندری و هسته، ساختارهایی با دو غشا (چهار لایه فسفولیپیدی) داخل یاخته عصبی هستند. میتوکندری می‌تواند بیش از یک عدد داخل یاخته حضور داشته باشد.

۶۰

۴

دیواره درونی کپسول بومن که با کلافاک در تماس است، از یاخته‌هایی به نام پودوسیت تشکیل شده است. هر یک از پودوسیت‌ها رشته‌های کوتاه و پاماند فراوانی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ارتباط با آنزیم‌های معده درست نیست.

(۲) در ارتباط با بعضی از نوزادان زودرس درست است.

(۳) در ارتباط با بسیاری از یاخته‌های ماهیچه قلبی درست است.

۶۱

۳

کلیه‌ها در هم‌ایستایی نقش اساسی دارند. در کلیه‌ها فقط سیاهرگ خروجی وجود دارد، در صورتی‌که در کبد هم سیاهرگ ورودی وجود دارد (سیاهرگ باب کبدی) و هم سیاهرگ خروجی (سیاهرگ فوق کبدی).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کبد و کلیه‌ها با ترشح هورمون اریتروپویتین در تنظیم تعداد گویچه‌های قرمز نقش دارند.

(۲) بخشی از کلیه‌ها (نه به صورت کامل) توسط دنده‌ها محافظت می‌شوند.

(۴) در دوران جنینی، ساخت گویچه‌های قرمز در اندام‌های دیگری مانند کبد و طحال نیز انجام می‌شود و کلیه‌ها در آن دخالتی ندارند.

۶۲

۴

گلوتن پروتئینی است که در بیماری سلیاک باعث تخریب یاخته‌های روده انسان می‌شود، این پروتئین در گندم و جو ذخیره می‌شود و برای رشد و نمو رویان به مصرف می‌رسد. نمو، عبور از یک مرحله زندگی به مرحله دیگر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گلوتن در واکنش‌ها ذخیره می‌شود. کاروتن ترکیبی است که در رنگ‌دیسسه (کرومویلاست) یاخته‌های ریشه گیاه هویج ذخیره می‌شود.

(۲) مواد حاصل از گوارش گلوتن (آمینواسیدها) وارد مویرگ‌های خونی می‌شود.

نکته: در مویرگ‌های لنفی، گویچه‌های قرمز وجود ندارد.

(۳) گلوتن در بعضی از گیاهان مانند گندم و جو ساخته می‌شود که به طور مستقیم یا غیرمستقیم غذای انسان را تأمین می‌کنند.

۶۳

۲

جدایی کامل بطن‌ها در پرنندگان، پستانداران و برخی خزندگان مثل کروکودیل‌ها رخ می‌دهد که همگی دارای سازوکار تهویه‌ای هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تنفس پوستی در دوزیستان و برخی کرم‌ها مانند کرم خاکی دیده می‌شود. در قلب سه‌حفره‌ای دوزیستان در بطن، خون تیره و روشن با هم مخلوط می‌شود.

(۳) ملخ فاقد مویرگ است. در ملخ جذب مواد غذایی در معده انجام می‌شود.

(۴) در ارتباط با پرنندگان درست نیست.

۶۴

۳

شش‌ها از حرکات قفسه سینه پیروی می‌کنند و خاصیت کشسانی دارند.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی در زمان دم، منقبض می‌شوند. در زمان دم، فشار هوای درون شش‌ها کاهش می‌یابد.

(۲) شش‌ها ساختاری اسفنج‌گونه دارند و بیشتر حجم آن‌ها را کیسه‌های حبابکی به خود اختصاص داده‌اند.

(۳) شش‌ها روی پرده میان‌بند (دیافراگم) قرار دارند. انقباض ماهیچه‌های شکمی در بازدم‌های عمیق اتفاق می‌افتد. در فرایند بازدم، ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) حالت گنبدی شکل دارد.

(۴) در صورتی‌که قسمتی از قفسه سینه سوراخ شود (نه در حالت طبیعی)، شش‌ها جمع می‌شوند.

۶۵

۲

نکته: زمان ثبت موج‌ها در نوار قلب:

$P \leftarrow$ اندکی قبل از انقباض دهلیزها \leftarrow در مرحله استراحت عمومی
 $QRS \leftarrow$ اندکی قبل از انقباض بطن‌ها \leftarrow در مرحله انقباض دهلیزها
 $T \leftarrow$ کمی پیش از پایان انقباض بطن‌ها

بررسی گزینه‌ها:

(۱) موج P مربوط به فعالیت الکتریکی دهلیزها است و اندکی پس از آن، دهلیزها منقبض می‌شوند.

(۲) اندکی بعد از شروع ثبت موج QRS، یعنی در زمان آغاز انقباض بطن‌ها، دریچه‌های سینه باز می‌شوند.

(۳) اندکی پس از ثبت موج T، استراحت عمومی شروع می‌شود و فشار کمینه از دیواره سرخرگ‌ها به خون وارد می‌شود.

(۴) آغاز پر شدن بطن‌ها از خون، مربوط به شروع استراحت عمومی است، نه انقباض بطن‌ها.

۶۶

۴

تمام موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

دقت کنید: گلوکز خوناب در شرایط مختلفی می‌تواند دچار افزایش شود، مثلاً بعد از مصرف وعده غذایی در فرد سالم و مبتلا به دیابت نوع یک و دو؛ هم‌چنین در زمانی که فرد در حالت هیجان قرار می‌گیرد.

بررسی موارد:

(الف) در مورد فرد مبتلا به دیابت نوع یک که به دلیل تخریب جزایر لانگرهانس در لوزالمعده انسولین نمی‌سازد، صادق نیست.

(ب) ممکن است فرد در حالت هیجان قرار گرفته باشد و یا مبتلا به دیابت شیرین باشد.

(ج) انقباض ماهیچه‌های حلقوی عنبیه چشم، به دلیل فعالیت بیشتر اعصاب پاراسمپاتیک رخ می‌دهد. در صورتی‌که اگر فرد در حالت هیجان باشد، اعصاب سمپاتیک بیشتر تحریک می‌شوند.

(د) فقط در مورد فرد مبتلا به دیابت، صادق است. در افراد سالم، انسولین افزایش یافته و ورود قند به یاخته تسهیل می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) دیابت نوع یک با تزریق انسولین تحت کنترل در می‌آید. به طور کلی در هر دو نوع دیابت، یاخته‌ها مجبور هستند انرژی مورد نیاز خود را از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به دست آورند. با مصرف چربی‌های ذخیره‌شده در یاخته‌های چربی، این یاخته‌ها کوچک‌تر شده و در نتیجه فاصله یاخته‌های بافت چربی افزایش می‌یابد.

(۲) در تنش‌های طولانی‌مدت به دلیل ترشح هورمون کورتیزول، عملکرد دستگاه ایمنی تضعیف می‌شود.

(۴) در فرد مبتلا به سنگ کیسه صفرا، اختلال در جذب ویتامین‌های محلول در چربی (مانند ویتامین D) اتفاق می‌افتد، یکی از کارهای هورمون پاراتیروئیدی اثر بر روی ویتامین D است، تا آن را به شکلی درآورد که جذب کلسیم از روده را افزایش دهد.

۶۷ | ۳ منظور مخچه است که به طور پیوسته با بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های حسی، مانند گوش‌ها پیام را دریافت و بررسی می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شکل ۱۶ صفحه ۱۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، مخچه در پشت ساقه مغز قرار گرفته است و برجستگی‌های چهارگانه، قسمت پشتی مغز میانی (بخشی از ساقه مغز) را تشکیل می‌دهند، بنابراین برجستگی‌های چهارگانه در بالا و جلوی مخچه قرار گرفته‌اند.

(۲) مخچه مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است.

(۴) منظور پرده مننژ است که سطح خارجی مغز را می‌پوشاند.

۶۸ | ۱ در یک سارکومر مربوط به یک ماهیچه اسکلتی در حالت استراحت انسان، خطوط Z به رشته‌های اکتین متصل هستند. در بخش روشن وسط سارکومر فقط رشته‌های پروتئینی ضخیم (میوزین) دیده می‌شود.

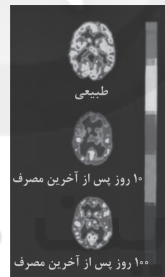
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در نوار تیره سارکومر، دو نوع رشته پروتئینی اکتین و میوزین وجود دارد.

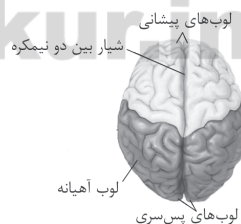
(۳) رشته‌های پروتئینی میوزین به جز در وسط، در سرتاسر طول خود دارای سرهایی برای اتصال به رشته‌های اکتین (رشته‌های نازک‌تر) هستند.

(۴) چه در زمان استراحت ماهیچه‌ها و چه در زمان انقباض، طول رشته‌های پروتئینی بدون تغییر باقی می‌ماند.

۶۹ | ۱ با توجه به شکل، ۱۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین توسط یک فرد معتاد، بیشترین آسیب به لوب پیشانی و کم‌ترین آسیب به لوب پس‌سری وارد می‌شود.



با توجه به شکل، قسمت اعظم شیار بین دو نیمکره مخ از لوب پیشانی می‌گذرد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۲) لوب پس‌سری می‌تواند در تماس با مخچه (مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن) باشد.

(۳) لوب پیشانی فقط با دو لوب دیگر (آهیانه و گیجگاهی) مرز مشترک دارد.

(۴) لوب پیشانی بزرگ‌ترین لوب در هر نیمکره است.

۷۰ | ۳ ید در غذاهای دریایی فراوان است. گواتر، بزرگ شدن غده تیروئید به دلیل فعالیت بیشتر غده تیروئید در اثر کمبود ید در بدن اتفاق می‌افتد.



فیزیک

۷۷ ۲ فشار کل در عمق ۱۰۰ متری اقیانوس برابر است با:

$$P = P_0 + \rho gh = 10^5 + (10^3 \times 10 \times 100)$$

$$\Rightarrow P = 10^5 + (10^3 \times 10^4) = 113 \times 10^4 \text{ Pa}$$

بنابراین:

$$F = PA \Rightarrow F = 113 \times 10^4 \times 0.5 = 565000 \text{ N} = 5.65 \times 10^5 \text{ N}$$

۷۸ ۴ اندیس (۱) را برای لوله و اندیس (۲) را برای سوراخ‌ها در نظر

می‌گیریم. بنابر معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{A_1}{A_2} \Rightarrow \frac{v_2}{0.2} = \frac{\pi \times (3)^2}{15 \times \pi \times (0.1)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{v_2}{0.2} = \frac{9}{15 \times 0.01} \Rightarrow v_2 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

دقت کنید: باید جمع مساحت ۱۵ سوراخ را استفاده کنیم.

۷۹ ۱ می‌دانیم که $\Delta\theta = \Delta T$ ، پس:

$$\begin{cases} \Delta\theta = +40^\circ \text{C} \Rightarrow \Delta T = +40 \text{ K} \\ \Delta T = +\frac{25}{100} T_1 = \frac{1}{4}(\theta_1 + 273) = 40 \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{4}(\theta_1 + 273) = 40$$

$$\Rightarrow \theta_1 + 273 = 160 \Rightarrow \theta_1 = 160 - 273 = -113^\circ \text{C}$$

۸۰ ۳ فشار یک اتمسفر است، پس آب در دمای 100°C به جوش

می‌آید. ابتدا مقدار گرمایی که آب لازم دارد تا از دمای 50°C به

دمای 100°C برسد، را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mc \Delta\theta = \frac{100}{1000} \times 4 \times 2 \times (100 - 50) = 0.1 \times 4 \times 2 \times 50 = 21 \text{ kJ}$$

در نتیجه مقدار گرمایی که صرف تبخیر آب می‌شود، برابر است با:

$$Q = Q_1 + Q_2 \Rightarrow 111/24 = 21 + Q_2$$

$$\Rightarrow Q_2 = 111/24 - 21 = 90/24 \text{ kJ}$$

$$Q_2 = mL_V$$

از طرفی داریم:

$$m = \frac{Q_2}{L_V} \Rightarrow m = \frac{90/24}{2256} = 0.04 \text{ kg} = 40 \text{ g}$$

پس:

۸۱ ۳ با استفاده از رابطه چگالی، حجم طلای استفاده شده برابر است با:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{200}{10} = 20 \text{ cm}^3$$

حجم مکعب برابر با مجموع حجم طلا و حفره است:

$$V = 20 + 7 = 27 \text{ cm}^3$$

با استفاده از رابطه حجم مکعب داریم:

$$V = a^3 \Rightarrow 27 = a^3 \Rightarrow a = 3 \text{ cm}$$

۸۲ ۲ بال‌های هواپیما طوری طراحی شده‌اند که تندی هوا در بالای

بال بیشتر از زیر آن است. در نتیجه، فشار هوای بالای بال، کم‌تر از فشار هوای زیر آن است.

۸۳ ۴ فشار هوا در ارتفاع ۶۰۰ متری از سطح زمین برابر است با:

$$P_h = P_0 - \rho gh = 10^5 - 1.25 \times 10 \times 600 = 92500 \text{ Pa} = 92.5 \text{ kPa}$$

۷۱ ۱ سرعت یک کمیت فرعی و برداری است.

۷۲ ۲ هر سه زمان $1/30$ ، $10/100$ و $1/15$ ثانیه دارای دقت

اندازه‌گیری $1/10$ ثانیه می‌باشند.

۷۳ ۱

بررسی گزینه‌ها:

$$1) 5300 \text{ mm}^3 \times \frac{(10^{-3})^3 \text{ m}^3}{1 \text{ mm}^3} \times \frac{10^3 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} = 5.3 \times 10^{-3} \text{ L} (\checkmark)$$

$$2) 70 \text{ mm}^2 \times \frac{(10^{-3})^2 \text{ m}^2}{1 \text{ mm}^2} = 70 \times 10^{-6} \text{ m}^2 = 7 \times 10^{-5} \text{ m}^2 (\times)$$

$$3) 4 \times 10^{-6} \text{ kg} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{10^6 \mu\text{g}}{1 \text{ g}} = 4 \times 10^3 \mu\text{g} (\times)$$

$$4) 8/5 \frac{\text{kg}}{\text{L}} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ L}}{10^{-3} \text{ m}^3} = 8/5 \times 10^6 \frac{\text{g}}{\text{m}^3} (\times)$$

۷۴ ۲ انرژی جنبشی اولیه جسم برابر است با:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 6 \times 1000 = 300 \text{ J}$$

با کمی دقت متوجه می‌شویم که به دلیل این‌که می‌خواهیم انرژی جنبشی را

افزایش دهیم، بنابراین باید نیرو در جهت حرکت جسم به آن وارد شود تا

سرعتش افزایش یابد: $\theta = 0^\circ$

در ابتدا جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند، پس برابری نیروهای وارد بر آن

صفر است، تا وقتی نیروی جدید (\vec{F}) به آن وارد می‌شود، پس برابری نیروها

برابر F است. بنابر قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_f - K_i \Rightarrow F d \cos\theta = K_f - K_i$$

$$\Rightarrow F \times 7 \times \cos 0^\circ = 1700 - 300$$

$$\Rightarrow 7F = 1400 \Rightarrow F = 200 \text{ N}$$

۷۵ ۲ در نهایت جسم در سطح افقی ایستاده است، پس تمام انرژی

مکانیکی آن به انرژی درونی تبدیل شده است، از طرفی در نقطه A انرژی جنبشی

جسم، صفر است و تمام انرژی به صورت انرژی پتانسیل گرانشی است، بنابراین:

$$\text{انرژی درونی} = U_A = mgh = \frac{200}{1000} \times 10 \times \frac{10}{100} = 0.2 \text{ J}$$

۷۶ ۱ طبق قضیه کار و انرژی جنبشی، کار کل انجام شده توسط

اتومبیل، برابر با تغییر انرژی جنبشی آن است، بنابراین:

$$W_t = K_f - K_i = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) = \frac{1}{2} \times 800 \times \left(\left(\frac{108}{3.6} \right)^2 - \left(\frac{90}{3.6} \right)^2 \right)$$

$$\Rightarrow W_t = 400 \times (900 - 625) = 110000 \text{ J}$$

بنابراین توان متوسط اتومبیل برابر است با:

$$P_{av} = \frac{W_t}{\Delta t} = \frac{110000}{4} = 27500 \text{ W} = 27.5 \text{ kW}$$



۸۸ ۳ ابتدا مقدار بار منتقل شده بین دو صفحه را به دست می آوریم:

$$q = \pm ne = -1 \times 1.6 \times 10^{-19} = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

حال اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه خازن را به دست می آوریم:

$$|\Delta V| = \left| \frac{\Delta U_E}{q} \right| = \frac{4 \times 10^{-16} \times 10^{-3}}{1.6 \times 10^{-19}} = 2.5 \text{ V}$$

$$C = \frac{Q}{V} = \frac{10}{2.5} = 4 \mu\text{F} \quad \text{بنابراین ظرفیت خازن برابر است با:}$$

۸۹ ۳ با جدا کردن خازن از باتری مقدار بار ذخیره شده در خازن

ثابت می ماند، بنابراین:

$$Q_1 = Q_2 \xrightarrow{Q=CV} C_1 V_1 = C_2 V_2$$

$$\frac{C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}}{V = Ed} \rightarrow \kappa_1 \epsilon_0 \frac{A_1}{d_1} \times E_1 d_1 = \kappa_2 \epsilon_0 \frac{A_2}{d_2} \times E_2 d_2$$

$$\frac{A_1 = A_2}{\kappa_1 E_1 = \kappa_2 E_2} \xrightarrow{\kappa_1 = 1} E_1 = \kappa E_2$$

$$\Rightarrow \kappa = \frac{E_1}{E_2} = \frac{500}{200} = 2.5$$

۹۰ ۱ با توجه به این که کره ها نیروی دافعه به هم وارد می کنند،

بنابراین بار آن ها همنام است. (البته اندازه بار آن ها با توجه به صورت سؤال یکسان نیست). وقتی دو کره به هم تماس داده می شوند بار روی کره ها به نسبت مساوی بین هر دو کره تقسیم می شود (کره ها مشابه هستند)، بنابراین بار دو کره بعد از تماس برابر می شود. در نتیجه با توجه به قانون کولن و این که فاصله کره ها ثابت است، فقط حاصل ضرب اندازه دو بار مقدار نیروی الکتریکی را تعیین می کند و چون بار دو کره یکسان شده در نتیجه اندازه نیروی الکتریکی بین دو کره نسبت به حالت اول افزایش می یابد.

دقت کنید: وقتی مجموع بار دو ذره (کره) ثابت باشد، ضرب بارها زمانی بیشینه است که اندازه بار آن ها یکسان باشد. (وقتی حاصل جمع $a+b$ عددی ثابت باشد، $a \times b$ زمانی بیشینه است که $a=b$ باشد).

۸۴ ۲ قضیه کار و انرژی جنبشی را برای گلوله در هنگام بالا رفتن تا

ارتفاع اوج می نویسیم:

$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow W_{\text{وزن}} + W_{\text{مقاومت هوا}} = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow -mgh + W_f = 0 - \frac{1}{2} m v_1^2 \quad \text{(I)}$$

قضیه کار و انرژی جنبشی را برای مسیر برگشت هم می نویسیم:

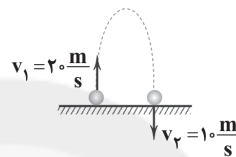
$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow W_{\text{وزن}} + W_{\text{مقاومت هوا}} = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow mgh + W_f = \frac{1}{2} m v_2^2 - 0 \quad \text{(II)}$$

$$\text{(I), (II)} \Rightarrow mgh + W_f - (-mgh + W_f) = \frac{1}{2} m v_2^2 - \left(-\frac{1}{2} m v_1^2\right)$$

$$\Rightarrow 2gh = \frac{1}{2} v_2^2 + \frac{1}{2} v_1^2 \Rightarrow 2 \times 10 \times h = \frac{1}{2} \times (10)^2 + \frac{1}{2} \times (20)^2$$

$$\Rightarrow h = 12.5 \text{ m}$$



۸۵ ۴ گرمای لازم جهت تبخیر سطحی از آب گرفته می شود و در

نتیجه بقیه آب یخ می زند:

$$m_i + m_v = 620 \text{ g} \Rightarrow m_v = 620 - m_i$$

$$Q_F = Q_V \Rightarrow m_i L_F = m_v L_V$$

$$\Rightarrow m_i \times 330 = (620 - m_i) \times 227 \Rightarrow 4m_i = (227 \times 620) - 227m_i$$

$$\Rightarrow 31m_i = 140740 \Rightarrow m_i = 4540 \text{ g}$$

۸۶ ۳ بردار میدان الکتریکی خالص (برایند) در هر نقطه برابر با

حاصل جمع بردارهای میدان های الکتریکی ناشی از هر بار در نقطه مورد نظر است، بنابراین:

$$\vec{E}_A = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \Rightarrow 1 \cdot \vec{i} - 5 \cdot \vec{j} = \vec{E}_1 + (6\vec{i} - 2\vec{j}) \Rightarrow \vec{E}_1 = 4\vec{i} - 3\vec{j} \left(\frac{\text{N}}{\text{C}}\right)$$

بنابراین اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار q_1 در نقطه A برابر است با:

$$|\vec{E}_1| = E_1 = \sqrt{4^2 + (-3)^2} = \sqrt{25} = 5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

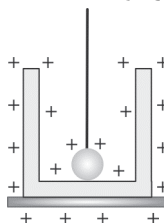
بنابراین:

$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} \xrightarrow{E_1 = 5 \frac{\text{N}}{\text{C}}} 5 = 9 \times 10^9 \times \frac{10^{-6}}{r_1^2} \Rightarrow r_1^2 = 9 \times 10^2$$

$$\Rightarrow r_1 = \sqrt{900} = 30 \text{ m}$$

۸۷ ۲ در شکل (۱) گلوله و جعبه ای که در آن بسته است، جسم

واحدی را تشکیل می دهند که گلوله در داخل جسم رسانا قرار گرفته، بنابراین تمام بار آن به سطح خارجی جعبه منتقل می شود و در نتیجه گلوله باردار خنثی می شود، اما در شکل (۲) گلوله قسمتی از سطح خارجی جسم رسانا محسوب می شود و لذا گلوله باردار خنثی نشده و مقداری بار خواهد داشت.





۹۶ ۲ عبارتهای «آ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

ب) هیدروژن به صورت ترکیبهای گوناگون در طبیعت یافت می‌شود.

پ) هیدروژن مانند سوخت‌های فسیلی می‌تواند با اکسیژن بسوزد و نور و گرما تولید کند.

۹۷ ۱ در دمای ثابت، حجم یک نمونه گاز با فشار آن رابطه وارونه دارد. با توجه به این که فشار گاز $\frac{3}{4} = \frac{9}{12}$ برابر شده است، حجم آن $\frac{4}{3}$ برابر یا به عبارتی $\frac{1}{33}$ برابر می‌شود.

۹۸ ۱ سالانه میلیون‌ها تن سدیم کلرید با روش تبلور از آب دریا جداسازی و استخراج می‌شود.

۹۹ ۳

• در محلول آلومینیم سولفات $(Al_2(SO_4)_3)$ ، غلظت مولی یون سولفات، ۳ برابر غلظت مولی نمک است.

• در محلول سولفوریک اسید (H_2SO_4) ، غلظت مولی یون سولفات، برابر با غلظت مولی اسید است.

$$[SO_4^{2-}] = \frac{(3 \times 0.27M \times 2dL) + (1 \times 0.36M \times 7dL)}{(2+7)dL}$$

$$= \frac{1.62 + 2.52}{9} = 0.46 \text{ mol.L}^{-1}$$

۱۰۰ ۳

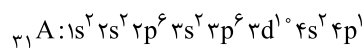
$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم Li}^+}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 210 = \frac{x \text{ g}}{600 \text{ g}} \times 10^6$$

$$\Rightarrow x = 0.126 \text{ g Li}^+$$

$$? \text{ g Li}_2\text{SO}_4 = 0.126 \text{ g Li}^+ \times \frac{1 \text{ mol Li}^+}{7 \text{ g Li}^+} \times \frac{1 \text{ mol Li}_2\text{SO}_4}{2 \text{ mol Li}^+}$$

$$\times \frac{110 \text{ g Li}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol Li}_2\text{SO}_4} = 0.99 \text{ g Li}_2\text{SO}_4$$

۱۰۱ ۲ آرایش الکترونی اتم عنصر A به صورت زیر است:



$23 = 2 + 2 + 6 + 6 + 1 + 1 = 23$: شمار الکترون‌های با $l \geq 1$ (زیرلایه‌های d و p)

$n = 4 = 3 + 1$: شمار الکترون‌های با $n = 4$

نسبت مورد نظر برابر با $\frac{23}{3}$ است.

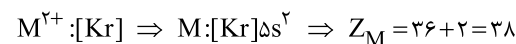
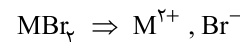
۱۰۲ ۴ ایزوتوپ‌های سبک‌تر و سنگین‌تر را به ترتیب با A_1 و A_2 نمایش می‌دهیم.

$$\bar{M} = \frac{[M_1 \times 1] + [(M_1 + 2) \times 3]}{1 + 3} = \frac{4M_1 + 6}{4} = M_1 + 1.5$$

۱۰۳ ۲ مطابق اطلاعات سؤال، فرآورده‌های واکنش تجزیه $C_2H_5N_3O_4$ عبارتند از: N_2 ، O_2 ، CO_2 و H_2O . البته در شرایط STP، به‌جز H_2O ، بقیه فرآورده‌ها گازی شکل هستند.

۹۱ ۲ در دوره چهارم جدول دوره‌ای، عنصر برم (Br_{35}) در دما و فشار

اتاقی به شکل مولکول‌های دو اتمی وجود دارد. فرمول آنیون برم به صورت Br^- و دارای ۳۶ الکترون است. مطابق داده‌های سؤال فرمول ترکیب یونی حاصل از M و A یا همان M و Br به صورت MBr_2 است. بنابراین خواهیم داشت:



۹۲ ۲ از آن جا که جرم مولی گازهای کربن مونوکسید (CO) و

نیترोजن (N_2) یکسان و برابر با 28 g.mol^{-1} و هر مولکول از آن‌ها نیز شامل دو اتم است، در جرم‌های یکسان از این دو گاز، تعداد اتم‌ها با هم برابر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گاز آرگون (Ar_{36}) در دوره سوم و گاز نئون (Ne_{10}) در دوره دوم جدول جای دارند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که عدد جرمی و نیز جرم مولی Ar بیشتر از Ne است، یعنی تعداد مول و شمار اتم‌های یک گرم Ar در مقایسه با یک گرم Ne کم‌تر است.

۳) از آن جا که جرم مولی متان (CH_4) و آمونیاک (NH_3) به ترتیب برابر با ۱۶ و ۱۷ گرم بر مول است، تعداد مول و شمار مولکول‌های یک گرم متان در مقایسه با یک گرم آمونیاک بیشتر است.

۴) گازهای اکسیژن (O_2) و فلوئور (F_2) جرم‌های مولی متفاوتی دارند. در نتیجه در جرم‌های یکسان از این دو گاز، شمار مولکول‌ها نمی‌تواند با هم برابر باشد.

۹۳ ۱

تمام عنصرهایی که عدد اتمی آن‌ها بین ۱۹ تا ۳۶ است؛

الکترون‌های موجود در زیرلایه ۴s اتم آن‌ها جزو الکترون‌های ظرفیتی محسوب می‌شوند. در بین این ۱۸ عنصر، آرایش الکترونی اتم ۱۰ عنصر به یک زیرلایه دو الکترونی ختم می‌شود، این ۱۰ عنصر عبارتند از:

• یک عنصر از دسته s: Ca_{20}

• ۸ عنصر از دسته d: از Sc_{21} تا Zn_{30} به‌جز Cr_{24} و...

• یک عنصر از دسته p: Ge_{32}

به‌جز Ge_{32} که آرایش الکترونی اتم آن به $4p^2$ ختم می‌شود، آرایش الکترونی اتم سایر عنصرهای بالا به $4s^2$ ختم می‌شود.

۹۴ ۱

با توجه به داده‌های جدول زیر، گزینه (۱) پاسخ تست است.

۲/۴	۱/۸	۰/۶	۰/۳	۰	ارتفاع از سطح زمین (km)
۱۵/۴	۱۶/۶	۱۹/۴	۲۰/۱	۲۰/۹	فشار گاز اکسیژن ($\times 10^{-2} \text{ atm}$)

۹۵ ۴ فقط ترکیب مولکولی S_2Cl_2 درست نام‌گذاری شده است.

بررسی سایر موارد:

ICl_3 : یدتری کلرید (مولکولی)

AlF_3 : آلومینیم فلوئورید (یونی)

NO: نیترोजن مونوکسید (مولکولی)

P_2O_5 : تترافسفر هگزااکسید (مولکولی)

Li_2O : لیتیم اکسید (یونی)



۱۰۸ ۳ ابتدا مقدار یون سولفات موجود در ۱/۸۶۴g باریم سولفات را

به دست می‌آوریم:

$$?g \text{SO}_4^{2-} = 1/864g \text{BaSO}_4 \times \frac{1 \text{mol BaSO}_4}{233g \text{BaSO}_4} \times \frac{1 \text{mol SO}_4^{2-}}{1 \text{mol BaSO}_4}$$

$$\times \frac{96g \text{SO}_4^{2-}}{1 \text{mol SO}_4^{2-}} = 0.4768g \text{SO}_4^{2-}$$

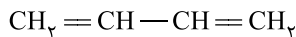
اکنون درصد خلوص یون سولفات در کود شیمیایی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\%P = \frac{\text{گرم سولفات}}{\text{گرم کود}} \times 100 = \frac{0.4768g}{2.45g} \times 100 = 19.46\%$$

۱۰۹ ۳ بررسی عبارت‌هاک نادرست:

(آ) برای رد این عبارت می‌توان گفت: هیدروکربن زیر، خطی و فرمول مولکولی

آن به صورت C_nH_{2n-2} می‌باشد، اما آلکین نیست:



(ت) در جوشکاری کاربردی از سوختن گاز اتین، دمای لازم برای جوش دادن

قطعه‌های فلزی تأمین می‌شود.

۱۱۰ ۲ هر چهار عنصر Si ، Ge ، Sn ، Pb در گروه ۱۴

جدول دوره‌ای جای دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

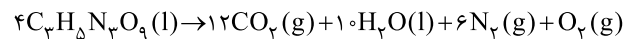
(۱) Si همانند Ge در اثر ضربه خرد می‌شود.

(۳) Sn جزو عناصر فلزی در حالی که Ge یک شبه‌فلز است.

(۴) عناصر Sn و Pb هر دو فلز بوده و واکنش‌پذیری (خصلت فلزی)

Pb بیشتر از Sn است.

معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



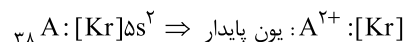
$$?L \text{ gas} = 18/16g C_3H_8N_2O_4 \times \frac{1 \text{mol } C_3H_8N_2O_4}{227g C_3H_8N_2O_4}$$

$$\times \frac{(12+6+1) \text{mol gas}}{4 \text{mol } C_3H_8N_2O_4} \times \frac{22.4L \text{ gas}}{1 \text{mol gas}} = 8.512L \text{ gas}$$

۱۰۴ ۳

$${}_{88}A \begin{cases} p+n=88 \\ n-e=n-p=12 \end{cases} \Rightarrow p=38, n=50$$

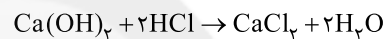
آرایش الکترونی اتم ${}_{38}A$ به صورت زیر است:



اتم SO_4^{2-} : $1+1+4=6$ اتم A^{2+} : سولفات A

اتم PO_4^{3-} : $3+2(1+4)=13$ اتم A^{2+} : فسفات A

۱۰۵ ۳ معادله موازنه‌شده واکنش داده شده به صورت زیر است:



(چگالی محلول) (درصد جرمی) 10% = غلظت مولی HCl
جرم مولی حل شونده

$$= \frac{10 \times 36/5 \times 1/2}{36/5} = 12 \text{mol.L}^{-1}$$

$$?g Ca(OH)_2 = 400 \text{mL } HCl(aq) \times \frac{1L HCl(aq)}{1000 \text{mL } HCl(aq)}$$

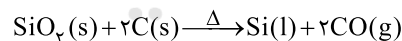
$$\times \frac{12 \text{mol } HCl}{1L HCl(aq)} \times \frac{1 \text{mol } Ca(OH)_2}{2 \text{mol } HCl} \times \frac{74g Ca(OH)_2}{1 \text{mol } Ca(OH)_2}$$

$$= 177.6g Ca(OH)_2$$

۱۰۶ ۱

سیلیسیم عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است که از

واکنش زیر تهیه می‌شود:



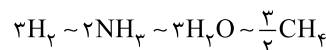
۱۰۷ ۳

اگر ضرایب واکنش (III) را در $\frac{3}{2}$ ضرب کنیم، ضرایب ماده

مشترک واکنش‌های (II) و (III) یعنی H_2O با هم برابر می‌شود. با توجه به

این‌که ضرایب ماده مشترک واکنش‌های (I) و (II) یعنی NH_3 نیز با هم

برابر است، می‌توان تناسب زیر را نتیجه گرفت:



$$?g CH_4 = 2g H_2 \times \frac{1 \text{mol } H_2}{2g H_2} \times \frac{\frac{3}{2} \text{mol } CH_4}{3 \text{mol } H_2} \times \frac{16g CH_4}{1 \text{mol } CH_4}$$

$$= 8g CH_4 \text{ (مقدار نظری)}$$

چون سه واکنش داریم و بازده هر کدام برابر با 70% است. می‌توان نوشت:

$$100 \times \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} = \text{بازده درصدی}$$

$$\Rightarrow 70 \times 70 \times 70 = \frac{x}{8g} \times 100 \times 100 \times 100 \Rightarrow x = 2.744g CH_4$$