

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۳

جمعه ۱۴۰۰/۰۵/۱۵



آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درسه را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

سؤالات آزمون

پایه یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

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

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات 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 کدام گزینه، به معنی درست واژه‌های «بیشه - غنا - سودایی - قیاس کردن» اشاره شده است؟
- (۱) مرداب - سرود - شیفته - سنجیدن
(۲) جنگل کوچک - آوازخوانی - جذب شدن - حدس زدن
(۳) علفزار - توانمندی - عاشق - تخمین زدن
(۴) نیزار - نغمه - شیدا - برآورد کردن
- ۲- در کدام بیت غلط املائی وجود ندارد؟
- (۱) سرگشتگی زمان نگر و محنت مکان
(۲) با تو اخلاصم دگر شد بس که دیدم نغز عهد
(۳) هر لثیمی را که بر خلق خوش او راه نیست
(۴) ادوات از طرف آن شکسته پیمان است
- ۳- در کدام گزینه، همه آرایه‌های «تشبیه - حس آمیزی - تناقض - استعاره - ایهام تناسب» وجود دارد؟
- (۱) ز شور عشق تو در کام جان خسته من
(۲) شد گردنم ز گردن قمری سیاه تر
(۳) چو سرو بود و چو ماه و نه ماه بود و نه سرو
(۴) رنگ از گل رخسار تو گیرد گل خودروی
- ۴- اگر بخواهیم ابیات زیر را به ترتیب داشتن آرایه‌های «تضاد - استعاره - تشبیه - ایهام - جناس ناقص» مرتب کنیم، کدام گزینه درست است؟
- (الف) خوش می‌دهد نشان جلال و جمال یار
(ب) دل دادمش به مژده و خجلت همی برم
(ج) گر باد فتنه هر دو جهان را به هم زند
(د) ماییم و آستانه عشق و سر نیاز
(ه) دشمن به قصد «حافظ» اگر دم زند چه باک
- (۱) ه - ج - ب - د - الف (۲) الف - ج - ب - د - ه (۳) ه - د - ج - ب - الف (۴) الف - د - ج - ب - ه
- ۵- نقش دستوری ضمیر متصل «م» در پایان همه بیت‌ها یکسان است، به جز
- (۱) ز چشم شور اختر یک سر سوزن نیندیشم
(۲) زمستی گریه کردن خون به خون شستن بود «صائب»
(۳) چه به از شهپر توفیق باشد مرغ بی پر را
(۴) نمی‌آید گران بر خاطر آزردۀ بلبل
- ۶- مفهوم همه گزینه‌ها با بیت زیر متناسب است، به جز
- «گر در طلبت رنجی ما را برسد شاید
(۱) طریق عشق جانان بی بلا نیست
(۲) بهار آمد بیا و توبه بشکن
(۳) دوام عیش و تنعم نه شیوه عشق است
(۴) سرکشی از زلف آن خودکام می‌باید کشید
- ۷- کدام گزینه با عبارت «الصَّبْرُ مِفْتَاحُ الْقَرَجِ» ارتباط معنایی دارد؟
- (۱) صبوری از طریق عشق دور است
(۲) زهر را صبر جوان مرد شکر می‌سازد
(۳) ای نگارین چند فرمایی شکیبایی مرا؟
(۴) بس که تلخ است گرفتاری و صبر
- چون عشق حرم باشد سهل است بیابان‌ها
زمانی بی بلا بودن روا نیست
که در وقتی دگر صوفی توان شد
اگر معاشر مایی بنوش نیش غمی
وحشت چشم غزال از دام می‌باید کشید
- نباشد عاشق آن کس کاو صبور است
خار را نخل برومند ثمر می‌سازد
با غم عشقت کجا در دل شکیبایی بود؟
دل ما را هوس شکر نیست



۸- کدام گزینه با عبارت «در مقابله جفا وفا کرد و در مقابله زشتی آشتی کرد و در مقابله لثیمی کریمی کرد.» تناسب معنایی دارد؟

- (۱) چه مرد عشق تو ام من در این طریق که عقل
(۲) صبر گویند بکن، صبر به دل شاید کرد
(۳) گر چنین شوید غبار زهد از دل بادهام
(۴) بیوش چشم ز عیب کسان هنربین باش

۹- کدام گزینه با عبارت زیر تناسب معنایی دارد؟

- «شیخ گفت: ای درویش، ما موشی در حقه به تو دادیم، تو پنهان نتوانستی داشت؛ سز خدای را با تو بگوئیم، چگونه نگاه خواهی داشت؟!»
(۱) گفتمی در آتش غم خود سوختم تو را
(۲) شمع عشقش چو برکشید علم
(۳) عشق در صحبت میخانه به گفتار آید
(۴) مرا از سوز عشقت دل دونیم است

۱۰- مفهوم عبارت زیر از کدام گزینه دریافت می‌شود؟

«کودکان بر در گرمابه، بازی می‌کردند؛ پنداشتند که ما دیوانگانیم. در پی ما افتادند و سنگ می‌انداختند و بانگ می‌کردند. ما به گوشه‌ای باز شدیم و به تعجب در کار دنیا می‌نگریستیم.»

- (۱) انبیا را کنار عقبی اختیار
(۲) نعمت دنیا نماند با کسان
(۳) نقش گرمابه ز گرمابه چه لذت یابد
(۴) دل دیوانگان عاقل نگرورد

- جاهلان را کنار دنیا اختیار
عمر و شاهی هم نماند جاودان
در تماشاگاه جان صورت بی‌جان چه کند
سر شوریدگان سامان نخواهد

زبان عربی



DriQ.com

■ ■ عین الصحیح فی الترجمة و المفهوم (۱۵ - ۱۱):

۱۱- «تُرْسِلُ فَرِيحًا لِرَبَارَةِ مَكَانِ سَقُوطِ الطَّائِرَةِ وَ التَّعْرِفُ عَلَى طُرُقِ الوَصُولِ إِلَيْهَا!»:

- (۱) گروهی را برای این‌که مکان افتادن هواپیما را ببینند و راه رسیدن به آن را بشناسند، می‌فرستیم!
(۲) برای دیدن مکان سقوط هواپیما و شناختن راه‌های رسیدن به آن گروهی می‌فرستیم!
(۳) تیمی را برای مشاهده افتادن هواپیما و شناختن راه‌های رسیدن به آن فرستادیم!
(۴) تیمی را برای نگاه کردن به مکان سقوط هواپیما و آشنایی با راه رسیدن به آن می‌فرستادیم!

۱۲- «يُنْبِئُ اللهُ أَعْصِرَ شَدِيدَةً فَتَسَاقُطُ الْأَشْجَارُ وَ تَتَخَرَّبُ الْجِبُوتُ!»:

- (۱) خدا گردبادهای شدیدی را برمی‌انگیزد سپس درختان بی‌دری می‌افتند و خانه‌ها ویران می‌شوند!
(۲) خدا گردباد شدیدی را برمی‌انگیزد سپس درختان بی‌دری می‌افتاد و خانه‌ها ویران می‌شد!
(۳) خدا طوفان‌های بسیاری را می‌فرستد که درختان را می‌اندازد و خانه‌ها را ویران می‌کند!
(۴) خدا طوفانی عظیم را می‌فرستد تا درختان را بیندازد و خانه‌ها ویران شود!

۱۳- «أَتَفَكَّرَتِ حَتَّى الْآنَ إِلَى كَيْفِيَّةِ نَزُولِ التَّلُوجِ مِنَ السَّمَاءِ وَ التَّعْرِفُ 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؟!

۱۴- عین الخطأ:

- (۱) «أَصْبِرْ عَلَيَّ مَا يَقُولُونَ وَ اهْجُرْهُمْ»: «بر آن‌چه می‌گویند صبر کن و آن‌ها را ترک کن!»
(۲) السَّمَاءُ تَمْطِرُ عَلَيْنَا الْيَوْمَ كَثِيرًا! امروز آسمان بر ما بسیار می‌بارد!
(۳) إِسْتَلْمْنَا رَسَائِلَ عَبْرِ الْإِنْتَرْنَتِ! به ما نامه‌هایی از طریق اینترنت رسید!
(۴) لَا تَيَأَسُوا وَ اسْتَغْفِرُوا لِلذُّنُوبِ! ناامید نشوید و برای گناهان آمرزش بخواهید!



۱۵- عین ما هو أبعد عن هذا المفهوم: «ادفع بالتي هي أحسن»

- (۱) بدی را بدی سهل باشد جزا / اگر مردی أحسن إلى من أساء
(۲) کم مباحش از درخت سایه فکن / هر که سنگت زند ثمر بخشش
(۳) به جای تو فرجام نیکی کنند / قلم را به کردار تو بر زنند
(۴) بدی گرچه کردن توان با کسی / چو نیکی کنی بهتر آید بسی

■ عین المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (٢٥ - ١٦):

۱۶- عین الصحيح في صياغة الأمر:

- (۱) تَسْتَعْلَمُونَ ← اِسْتَعْلَمُوا (۲) تَتَفَكَّرَانِ ← تَتَفَكَّرَا
(۳) تَنْكَشِفِينَ ← اِنْكَشَفِي (۴) تُسْتَقْبَلُ ← اِسْتَقْبَلْ

۱۷- عین عبارة تختلف في عدد الحروف الزائدة للأفعال:

- (۱) نحن استمعنا إلى القرآن خاشعين!
(۲) اِنْتَشَرُوا بعض أخبار الكذب بينهم!
(۳) اِجْتَهَدَ المجاهدان كثيراً في ساحة الحرب!
(۴) اَيُّهَا الَّذين نَدِمُوا مِنْ اَعْمَالِهِمْ، اسْتَغْفِرُوا مِنْ ذُنُوبِكُمْ!

۱۸- عین الصحيح عن «تعلما»:

- (۱) فعل الأمر - من شكل الفعل «تفعل» - دوم شخص جمع - مؤنث
(۲) الفعل الماضي - من شكل الفعل «افتعال» - سوم شخص جمع - مذکر
(۳) فعل الأمر - من شكل الفعل «تفعل» - دوم شخص مفرد - مذکر
(۴) الفعل الماضي - من شكل الفعل «تفعيل» - سوم شخص مفرد - مذکر

۱۹- عین ما ليني فيه فعل من باب استفعال:

- (۱) اِسْتَفْرَقَ وقتاً طويلاً ليرجع الأستاذ!
(۲) اَسْتَمَعَ إلى البرامج الجديدة!
(۳) يَسْتَخْرِجُونَ ذهباً كثيراً من هذا الجبل!
(۴) اِسْتَقْبَلُوا الصُّيُوفَ في فندقكم!

۲۰- عین ما فيه فعل الأمر:

- (۱) اِسْتَرْكَنَ في مهرجان الأزهار في أول الربيع.
(۲) اسْتَخْرَجُوا الذَّهَبَ مِنْ معادن مدينتنا.
(۳) تَقَدَّمُوا في المجالات العلميَّة و اِكْتَسَبُوا جائزة نوبل.
(۴) اِجْتَنِبُوا الإِسَاءَةَ لِأَنَّ الحسنة و السَّيِّئَةَ لا تستويان.



PART A: Grammar and Vocabulary

Directions: Questions 21-26 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- Titan is probably in the solar system to look for life. It is rich in organic molecules but very cold and has no liquid water.
1) the place more interesting 2) as interesting as a place
3) the most interesting place 4) the place most interesting
- 22- The negative effects of watching too much television are what you probably think.
1) worse than 2) the worst 3) as worst 4) the worse
- 23- I will not accept this kind of behavior any longer. Do I make myself ?
1) clear 2) correct 3) common 4) natural
- 24- Getting enough sleep each night is one of the easiest and most effective ways of improving your life.
1) final 2) daily 3) simple 4) alive
- 25- Red blood cells carry oxygen around the body for respiration to take place while white blood cells the body from infections and viruses.
1) collect 2) increase 3) defend 4) destroy
- 26- He looked up some basic about the countries he was hoping to visit on his holidays.
1) cases 2) parts 3) marks 4) facts

**PART B: Reading Comprehension**

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

Throughout history man has changed his physical environment in order to improve his way of life. With the tools of technology, he has changed many physical features of the earth. He has transformed woodlands into farmland, and made lakes and reservoirs out of rivers for farming purposes or hydroelectric power. Man has also changed the face of the earth by draining marshes and cutting through mountains to build roads and railways.

However, man's changes to physical environment have not always had beneficial results. Today, pollution of the air and water is an increasing danger to the health of the planet. Each day thousands of tons of gases come out of the exhausts of motor vehicles; smoke from factories pollutes the air of industrialized areas and the surrounding areas of countryside. The air in cities is becoming increasingly unhealthy.

The pollution of water is equally harmful. In the sea, pollution from oil is increasing and is killing large numbers of algae, fish, and birds. The whole ecological balance of the sea is being changed. The same problem exists in rivers. Industrial wastes have already made many rivers lifeless.

Conservationists believe that it is now necessary for man to limit the growth of technology in order to survive on earth.

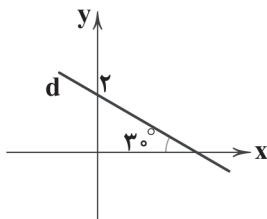
- 27- According to the passage, man has changed his physical environment to
- 1) change the physical features of the earth 2) better his way of life
3) improve the environment 4) change the face of the planet
- 28- According to the passage, pollution of the air is partly caused by
- 1) thousands of tons of gases coming out of the exhausts of motor vehicles
2) the changes of the environment that technology has brought to man
3) the increasing amount of oil that has been produced
4) industrial wastes discharged into rivers
- 29- The ecological balance of the sea is lost when
- 1) people use a lot of natural resources
2) the ecological balance of rivers is lost
3) large numbers of algae, fish, and birds are killed
4) the production of marine oil is increased
- 30- Who would most probably disagree with conservationists?
- 1) animal lovers 2) ecologists 3) businesspeople 4) environmentalists



۳۱- اگر $\sin\theta \tan\theta < 0$ باشد، θ در کدام ربع مثلثاتی قرار دارد؟

- (۱) دوم یا سوم (۲) سوم یا چهارم (۳) اول یا سوم (۴) دوم یا چهارم

۳۲- با توجه به شکل زیر، خط d از کدام نقطه زیر می‌گذرد؟ ($\tan 15^\circ = -\tan 3^\circ$)



(۱) $(1, 2 - \sqrt{3})$

(۲) $(3, 2 - \sqrt{3})$

(۳) $(3, 2 + \sqrt{3})$

(۴) $(1, 2 + \sqrt{3})$

۳۳- نقطه $P(-\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2})$ را روی دایره مثلثاتی، 15° در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت حول مبدأ مختصات دوران می‌دهیم. مختصات نقطه جدید کدام است؟

(۱) $(-\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2})$

(۲) $(\frac{\sqrt{3}}{2}, -\frac{1}{2})$

(۳) $(\frac{1}{2}, -\frac{\sqrt{3}}{2})$

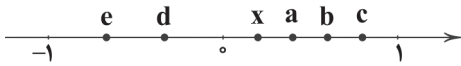
(۴) $(\frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2})$



۳۴- اگر داشته باشیم $A = \frac{\sin^2 30^\circ + \cos^2 60^\circ}{\tan^2 30^\circ + \cos^2 45^\circ}$ و بدانیم $\sin \theta = A$ ، آن‌گاه $\cos \theta$ با شرط $90^\circ < \theta < 180^\circ$ کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{5}$ (۲) $-\frac{4}{5}$ (۳) $\frac{3}{5}$ (۴) $-\frac{3}{5}$

۳۵- در شکل زیر، ریشه‌های دوم، سوم و چهارم عدد x نشان داده شده‌اند. کدام گزینه نادرست است؟



(۱) e و c قرینه یکدیگرند.

(۲) d ریشه دوم عدد x است.

(۳) c ریشه دوم عدد x است.

(۴) b ریشه سوم عدد x است.

۳۶- حاصل $\sqrt[5]{60000}$ بین کدام دو عدد متوالی قرار دارد؟

- (۱) ۸ و ۹ (۲) ۹ و ۱۰ (۳) ۷ و ۸ (۴) ۱۰ و ۱۱

۳۷- حاصل عبارت $\frac{3^{0.5} \times 9^{0.25}}{81^{-0.1}}$ کدام است؟

- (۱) $3^{0.15}$ (۲) $3^{1/4}$ (۳) $3^{0.6}$ (۴) $3^{0.95}$

۳۸- کدام گزینه یکی از عوامل تجزیه $x^6 - 64x$ است؟

- (۱) $x^2 + 4x + 16$ (۲) $x^2 + 4x$ (۳) $x^2 - 4x + 16$ (۴) $x^2 + 8x + 16$

۳۹- حاصل عبارت گویای $\frac{x^4 + xy^3 - x^3y - y^4}{x^3 - xy^2 - yx^2 + y^3}$ ، به‌ازای $x = 1 - \sqrt{2}$ و $y = -1 - \sqrt{2}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{2\sqrt{2}}$ (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) $\frac{7}{2}$ (۴) $\frac{5}{2\sqrt{2}}$

۴۰- گویاشده عبارت $\frac{1}{\sqrt[3]{6} + \sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{9}}$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt[3]{2} - \sqrt[3]{3}$ (۲) $\sqrt[3]{3} - \sqrt[3]{2}$ (۳) $\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{4} - \sqrt[3]{6}$ (۴) $\sqrt[3]{9} - \sqrt[3]{4}$

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات 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) (سؤالات ۴۱ تا ۴۵)

۴۱- عرض از مبدأ خطی که با جهت مثبت محور x زاویه ۴۵ درجه می‌سازد و خط $y = 3x + 4$ را در نقطه‌ای با طول ۱- قطع می‌کند، کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) صفر (۳) ۴ (۴) -۱

۴۲- اگر $\alpha = 76^\circ$ باشد، کدام مقایسه‌ها درست است؟

- (۱) $\tan \alpha > \cot \alpha$ و $\sin \alpha > \cos \alpha$ (۲) $\tan \alpha < \cot \alpha$ و $\sin \alpha > \cos \alpha$
(۳) $\tan \alpha > \cot \alpha$ و $\sin \alpha < \cos \alpha$ (۴) $\tan \alpha < \cot \alpha$ و $\sin \alpha < \cos \alpha$

۴۳- حاصل عبارت $\frac{3}{((11^5)^2)^3}$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt[3]{3^8}$ (۲) $\sqrt[3]{3^6}$ (۳) $\sqrt[3]{3^4}$ (۴) $\sqrt[3]{3^9}$

محل انجام محاسبات



۴۴- کدام یک از اعداد زیر روی محور به عدد صفر نزدیک تر است؟

- (۱) $\sqrt[5]{-0.1}$ (۲) $-\sqrt[6]{0.1}$ (۳) $\sqrt{-0.1}$ (۴) $\sqrt[3]{-0.1}$

۴۵- اگر $a < 0 < b$ باشد، حاصل $\frac{\sqrt{(a-b)^2}}{\sqrt[3]{(b-a)^3}}$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

اختیاری ۲

ریاضی (۲) (سوالات ۴۶ تا ۵۰)

۴۶- یک ضلع مربعی منطبق بر خطی به معادله $y = x + 2$ و نقطه $A(3, -1)$ یک رأس آن است. اندازه قطر مربع کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

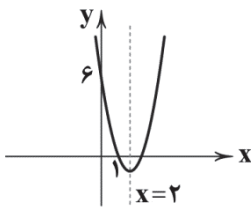
۴۷- اگر نمودار تابع مرتبه دو $f(x)$ به شکل زیر باشد، $f(5)$ کدام است؟

(۱) ۸

(۲) ۹۶

(۳) ۴۸

(۴) ۱۶



۴۸- نوع مثلث با رئوس $M(2, 3)$ ، $N(-1, 0)$ و $P(1, -2)$ کدام است؟

- (۱) متساوی‌الاضلاع (۲) فقط قائم‌الزاویه (۳) قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین (۴) متساوی‌الساقین

۴۹- اگر $x=0$ یک جواب معادله $\frac{1-x}{x-2} = \frac{a+1}{x^2-4} + \frac{x+a}{3x+6}$ باشد، مقدار a کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۳ (۳) -۳ (۴) -۹

۵۰- در مثلث ABC ، نقطه‌ای که از دو رأس B و C به یک فاصله باشد و از دو ضلع AC و BC هم به یک فاصله باشد، چگونه به دست می‌آید؟

- (۱) از برخورد عمودمنصف AC و عمودمنصف BC (۲) از برخورد نیم‌ساز رأس C و نیم‌ساز رأس B
(۳) از برخورد عمودمنصف AC و نیم‌ساز رأس C (۴) از برخورد عمودمنصف BC و نیم‌ساز رأس C



زیست‌شناسی

۵۱- کدام گزینه در ارتباط با دستگاه تنفس انسان به درستی بیان شده است؟

- (۱) مخاط مژک‌دار در طول نایزک انتهایی به پایان می‌رسد.
(۲) در بینی، شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیواره نازک وجود دارد که به سطح بیرونی بینی بسیار نزدیک است.
(۳) در ساختار دیواره حبابک‌های تنفسی، نوعی یاخته با توانایی بیگانه‌خواری به کار رفته است.
(۴) تنظیم مقدار هوای ورودی یا خروجی توسط انشعابات از نایزک انجام می‌شود که فاقد غضروف هستند.

۵۲- کدام گزینه در ارتباط با ساختارهای تنفسی جانوران، به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) در پرندگان، تعداد کیسه‌های هوادار عقبی در مقایسه با کیسه‌های هوادار جلویی، بیشتر است.
(۲) در ملخ همانند قورباغه بالغ، گاز اکسیژن از سطح بدن می‌تواند وارد پیکر جانور شود.
(۳) در ماهی، جهت حرکت خون در مویرگ‌های تیغه‌های آبششی و عبور آب در طرفین تیغه‌ها، برخلاف یک‌دیگر است.
(۴) نوعی جانور که تنفس ششی دارد، ممکن است فاقد نوعی بافت پیوندی در پیکر خود باشد.

محل انجام محاسبات



۵۳- در لوله گوارش بخشی که می‌باشد، محتویات خود را به طور مستقیم وارد بخشی می‌کند که

- ۱) ملخ - انتهای حجیم‌شده مری - می‌تواند آنزیم‌هایی ترشح کند.
- ۲) پرندۀ دانه‌خوار - مکان قرارگیری آن بعد از معده - ترشحات بخش‌هایی غیر از لوله گوارش را نیز دریافت می‌کند.
- ۳) گاو - به صورت یک اتاقک لایه‌لایه - نسبت به نگاری در سطح بالاتری قرار دارد.
- ۴) گوسفند - محل قرارگیری آن بعد از حجیم‌ترین قسمت معده - قطعاً جزئی از معده است.

۵۴- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) شکل‌دهی به صدا توسط پرده‌هایی انجام می‌شود که حاصل چین‌خوردگی مخاط به سمت داخل‌اند.
- ۲) پل مغزی و بصل‌النخاع تنها عوامل مؤثر بر تنظیم تنفس هستند.
- ۳) پل مغزی مستقیماً باعث انجام بازدم می‌شود.
- ۴) بازدم معمولی، بدون نیاز به پیام عصبی و با بازگشت ماهیچه‌ها به حالت استراحت و نیز ویژگی کشسانی شش‌ها انجام می‌شود.

۵۵- در بدن یک انسان سالم و طبیعی، لیپوپروتئین‌هایی که

- ۱) احتمال رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ‌ها را افزایش می‌دهد، وجود ندارد.
- ۲) میزان آن‌ها در اثر کم‌حرکی افزایش می‌یابد، پروتئین بیشتری نسبت به کلسترول دارند.
- ۳) پرچگال هستند، در مقایسه با لیپوپروتئین‌های کم‌چگال، اگر غلظت بیشتری در خون داشته باشند، احتمال سکتۀ قلبی کم‌تر می‌شود.
- ۴) در کبد ساخته می‌شوند، ابتدا وارد سیاهرگ باب کبدی خواهند شد.

۵۶- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در فرایند تنفس یاخته‌ای گلوکز، ممکن نیست برخی از مواد مصرفی»

الف) همانند برخی از مواد تولیدی، توسط پروتئین موجود در میان‌یاخته گویچه‌های قرمز حمل شوند.

ب) برخلاف هر ماده تولیدی، جزو کربوهیدرات‌ها باشند.

ج) همانند بعضی از مواد تولیدی، در ساختار خود هیدروژن داشته باشند.

د) برخلاف برخی از مواد تولیدی در عملکرد پروتئین‌ها مؤثر باشند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۷- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) محیط داخلی بدن انسان شامل خون، لنف و سیتوپلاسم یاخته‌ها است.

۲) سیاهرگ باب خون ۵ اندام را به کبد می‌برد.

۳) ذخیره چربی به هر مقدار در کبد موجب بیماری کبد چرب می‌شود.

۴) در بیماری سلیاک، سطح جذب همه مواد مغذی کاهش شدید پیدا می‌کند.

۵۸- کدام گزینه در ارتباط با گردش خون دستگاه گوارش انسان به درستی بیان شده است؟

۱) هر اندامی که خون سیاهرگی آن به کبد وارد می‌شود، بخشی از لوله گوارش را تشکیل می‌دهد.

۲) هر اندامی که خون خروجی از آن به کبد وارد می‌شود، می‌تواند هورمون‌هایی ترشح کند.

۳) هیچ سیاهرگی مستقیماً از مری به سیاهرگ باب اتصال ندارد.

۴) امکان ندارد هر ویتامین محلول در چربی، در کبد مشاهده شود.

۵۹- در ارتباط با نوعی جانور که دارد، می‌توان گفت

۱) سازوکار تهویه‌ای از نوع پمپ فشار مثبت - در طول زندگی خود می‌تواند حداکثر دو نوع روش تنفسی داشته باشد.

۲) چینه‌دان - قطعاً فاقد برخی از انواع بافت‌های پیوندی است.

۳) معدۀ چهارقسمتی - همانند ملخ از غذایی استفاده می‌کند که حاوی مولکول‌هایی با انرژی کم است.

۴) تنفس ناپیدیسی - برخلاف پرندۀ دانه‌خوار، معده محل اصلی جذب مواد غذایی است.

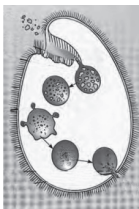
۶۰- کدام گزینه در ارتباط با شکل مقابل که نوعی جاندار را نشان می‌دهد، به درستی بیان شده است؟

۱) نوعی جانور تک‌یاخته‌ای است.

۲) با حرکت تازک‌های خود غذا را از محیط به حفرۀ دهانی منتقل می‌کند.

۳) برخلاف کرم کدو می‌تواند مواد مغذی را از محیط جذب کند.

۴) در این جاندار مواد مغذی همانند مواد دفعی در تماس مستقیم با سیتوپلاسم یاخته قرار نمی‌گیرند.





توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات 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) (سؤالات ۶۱ تا ۶۵)

۶۱- می‌توان گفت در انسان طی نوعی فرایند تنفسی که در آن ماهیچه‌های در حالت هستند، قطعاً

(۱) ناحیه گردن - انقباض - ویژگی کشسانی شش‌ها، عامل اصلی انجام این فرایند است.

(۲) شکمی - انقباض - در پایان، مقداری هوا داخل شش‌ها باقی می‌ماند.

(۳) بین دنده‌های داخلی - استراحت - فاصله بین دنده‌ها و ماهیچه دیافراگم (میان‌بند)، کاهش می‌یابد.

(۴) بین دنده‌های خارجی - انقباض - در نمودار اسپیروگرام (دم‌نگاره)، بالاترین قله، مربوط به امواج ثبت می‌شود.

۶۲- کدام گزینه در ارتباط با شاخص توده بدنی به درستی بیان شده است؟

(۱) در افرادی که عدد آن بالاتر از ۳۰ می‌باشد، احتمال ابتلا به سکنه‌های مغزی و قلبی بیشتر است.

(۲) این شاخص برای همه افراد کاربرد دارد.

(۳) وزن هر فرد فقط به شاخص توده بدنی او بستگی دارد.

(۴) هر فرد می‌تواند با استفاده از این شاخص در مورد مناسب بودن وزن خود نظر بدهد.

۶۳- گوارش در جانوری مانند هیدر در کیسه‌ای به نام حفره گوارشی انجام می‌شود. کدام گزینه در ارتباط با ساختار حفره گوارشی در این جانور به

نادرستی بیان شده است؟

(۱) از دو لایه یاخته تشکیل شده است و یاخته‌های لایه درونی نسبت به یاخته‌های لایه خارجی اندازه بزرگ‌تری دارند.

(۲) بیشتر یاخته‌های لایه خارجی دارای دو عدد تازک هستند.

(۳) گوارش برون‌یاخته‌ای در این حفره مقدم بر گوارش درون‌یاخته‌ای در داخل یاخته‌های آن است.

(۴) جهت حرکت مواد در این حفره دوطرفه است.

۶۴- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«جانوری با تنفس ممکن»

(الف) نایدیسی - نیست، در کنار همه یاخته‌های پیکر خود، انشعابات از نایدیسی‌ها را داشته باشد.

(ب) پوستی - نیست، دارای سازوکارهای تهویه‌ای از نوع پمپ فشار مثبت باشد.

(ج) آبششی - است، فاقد برخی از انواع بافت‌های پیوندی در پیکر خود باشد.

(د) ششی - است، علاوه بر شش، دارای ساختارهایی به نام کیسه‌های هوادار باشد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۶۵- به هنگام تشریح شش‌های گوسفند، دهانه نوعی از رگ‌ها در صورت نبود خون بسته می‌شود. کدام گزینه در ارتباط با این نوع از رگ‌ها به

درستی بیان شده است؟

(۱) همه انواع این رگ‌ها، دارای خونی با غلظت اکسیژن پایین هستند.

(۲) در گردش خون گوسفند، خون را از قلب دور می‌کنند.

(۳) دیواره آن‌ها نسبت به رگ‌هایی که در نبود خون دهانه آن‌ها باز می‌ماند، استحکام بیشتری دارد.

(۴) رگی که مولکول‌های حاصل از گوارش گلوتن را به کبد می‌برد، مشابه این نوع از رگ‌هاست.

اختیاری ۲

زیست‌شناسی (۲) (سؤالات ۶۶ تا ۷۰)

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

«وقتی یاخته عصبی فعالیت عصبی ندارد،»

(۱) پمپ سدیم - پتاسیم باعث کاهش غلظت فسفات معدنی داخل یاخته می‌شود.

(۲) غلظت یون‌های مثبت در خارج از یاخته بیشتر از داخل آن است.

(۳) میزان پتاسیم خروجی از یاخته بیشتر از میزان سدیم ورودی به یاخته است.

(۴) دو نوع از پروتئین‌های جابه‌جاکننده یون‌های مثبت در غشای یاخته عصبی فعالیت دارند.



۶۷- کدام گزینه در ارتباط با هر یاخته‌ای در بدن انسان که تحریک‌پذیر است و می‌تواند پیام عصبی تولید کند، صادق است؟

(۱) در ساختار بخش مرکزی دستگاه عصبی یافت می‌شود.

(۲) می‌تواند با نوعی نورون رابط، سیناپس برقرار کند.

(۳) در غشای خود دارای نوعی پروتئین با توانایی تجزیه نوعی مولکول فسفات‌دار است.

(۴) سرعت هدایت پیام عصبی در طول آن‌ها متفاوت است.

۶۸- کدام گزینه در ارتباط با انسان به درستی بیان شده است؟

(۱) هر گیرنده حس وضعیت درون نوعی بافت پیوندی قرار گرفته است.

(۲) اثر هر محرک شیمیایی فقط توسط نوعی گیرنده شیمیایی دریافت می‌شود.

(۳) فقط بعضی از انواع گیرنده‌های حسی درون ماهیچه اسکلتی درون غشای خود کانال‌های دریچه‌دار دارند.

(۴) فقط بعضی از گیرنده‌های حسی پوست انتهای آزاد دندریت هستند.

۶۹- کدام گزینه در ارتباط با ماهیچه نشان داده شده با علامت (؟) در شکل زیر به نادرستی بیان شده است؟

(۱) در ساختار بافت پیوندی که آن را به استخوان متصل می‌کند، گیرنده‌های حس وضعیت مشاهده می‌شود.

(۲) توسط بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی، عصب‌دهی می‌شود.

(۳) برخلاف ماهیچه‌هایی که به کره چشم متصل هستند، می‌تواند به صورت ارادی منقبض شود.

(۴) یاخته‌های آن در زمان انعکاس عقب کشیدن دست، ناقل عصبی تحریکی دریافت می‌کنند.

۷۰- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در بدن انسان، نوعی بافت که، می‌تواند محل حضور نوعی گیرنده حسی باشد که»

(الف) در مقایسه با بافت پیوندی سست، کلاژن بیشتری دارد - به بخشی در پشت ساقه مغز پیام ارسال می‌کند.

(ب) نقش ضربه‌گیری دارد - دارای پوشش چندلایه از جنس بافت پیوندی است.

(ج) یاخته‌های چند هسته‌ای دارد - در حالت سکون نیز تحریک می‌شود.

(د) بیشتر یاخته‌های آن با غشای پایه در تماس نیستند - سازش نمی‌یابد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)



DriQ.com

سایت کنکور

فیزیک



۷۱- وقتی مولکول‌های مایع را کمی از هم دور می‌کنیم، نیروی بین آن‌ها ظاهر می‌شود و وقتی فاصله بین مولکول‌های مایع را کم کنیم،

نیروی بین آن‌ها ظاهر می‌شود. (به ترتیب از راست به چپ)

(۴) دافعه - جاذبه

(۳) دافعه - دافعه

(۲) جاذبه - جاذبه

(۱) جاذبه - دافعه

۷۲- دلیل کدام یک از پدیده‌های زیر کشش سطحی نیست؟

(۱) نشستن حشره روی سطح آب

(۲) چسبیدن اجزای شیشه در اثر گرم کردن

(۳) تشکیل حباب‌های آب و صابون

(۴) قطره‌های کروی آب در حال سقوط آزاد

۷۳- چه ارتفاعی از آب برحسب سانتی‌متر، فشاری برابر با 200 mmHg (میلی‌متر جیوه) دارد؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)

۱۳۶ (۴)

۲۷۲ (۳)

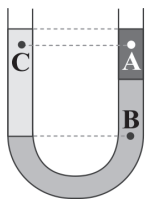
۱۳۶۰ (۲)

۲۷۲۰ (۱)

محل انجام محاسبات



۷۴- مطابق شکل زیر، سه مایع مخلوط‌نشدنی را درون لوله U شکلی ریخته‌ایم. کدام گزینه رابطه بین فشار در نقاط A، B و C را به درستی نمایش می‌دهد؟



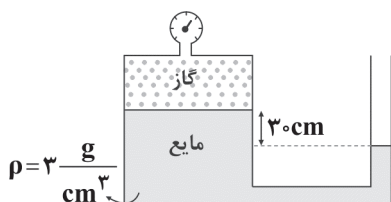
$$P_B > P_A = P_C \quad (1)$$

$$P_B > P_A > P_C \quad (2)$$

$$P_B > P_C > P_A \quad (3)$$

$$P_A > P_B > P_C \quad (4)$$

۷۵- در شکل زیر، فشارسنج چه عددی را برحسب کیلو پاسکال نمایش می‌دهد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



$$-9 \quad (1)$$

$$-9 \times 10^{-3} \quad (2)$$

$$9 \quad (3)$$

$$9 \times 10^{-3} \quad (4)$$

۷۶- ظرف مکعب‌شکلی پر از مایع است. اگر ابعاد مکعب را سه برابر کرده و دوباره ظرف را با همان مایع پر کنیم، فشار وارد از طرف مایع بر کف ظرف نسبت به حالت قبل چند برابر می‌شود؟

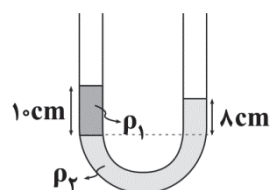
$$9 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$\frac{1}{3} \quad (2)$$

$$\frac{1}{9} \quad (1)$$

۷۷- در شکل زیر مایع‌ها مخلوط‌نشدنی هستند. چند سانتی‌متر به لوله سمت چپ از همان مایع درونش اضافه کنیم تا اختلاف سطح آزاد مایع‌ها از یک‌دیگر به ۵ سانتی‌متر برسد؟



$$25 \quad (1)$$

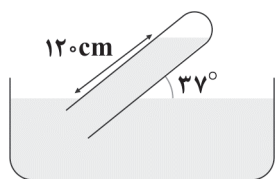
$$20 \quad (2)$$

$$15 \quad (3)$$

$$5 \quad (4)$$

۷۸- شکل زیر یک فشارسنج هوا را نشان می‌دهد. اگر مایع درون این فشارسنج جیوه باشد، فشار هوا چند کیلو پاسکال است؟

$$\left(\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}, \sin 37^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8, g = 10 \frac{N}{kg} \right)$$



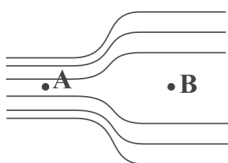
$$89/6 \quad (1)$$

$$97/2 \quad (2)$$

$$129/6 \quad (3)$$

$$132/2 \quad (4)$$

۷۹- در شکل زیر، قطر لوله A، ۰/۴ قطر لوله B است. اگر شاره تراکم‌ناپذیر از A به طرف B حرکت کند، تندی شاره از A تا B چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟



$$۱۶ - \text{افزایش} \quad (1)$$

$$۸۴ - \text{افزایش} \quad (2)$$

$$۱۶ - \text{کاهش} \quad (3)$$

$$۸۴ - \text{کاهش} \quad (4)$$

محل انجام محاسبات



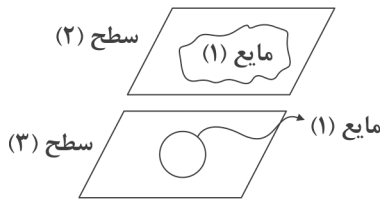
- ۸۰- اگر نیروی شناوری از نیروی وزن وارد بر یک جسم بیشتر باشد، حالت روی می‌دهد و اگر نیروی وزن از نیروی شناوری وارد بر یک جسم بیشتر باشد، حالت اتفاق می‌افتد. (به ترتیب از راست به چپ)
- (۱) شناوری - فرو رفتن (۲) بالا رفتن - فرو رفتن (۳) بالا رفتن - غوطه‌وری (۴) شناوری - غوطه‌وری

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات 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 (سؤالات ۸۱ تا ۸۵)

- ۸۱- در شکل زیر اگر نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع (۱) را با $F_{۱۲}$ و نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع (۱) با سطح (۲) را با $F_{۱۲}$ و نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع (۱) و سطح (۳) را با $F_{۱۳}$ نشان دهیم، کدام گزینه درست است؟



$$F_{۱۲} < F_1 < F_{۱۳} \quad (۱)$$

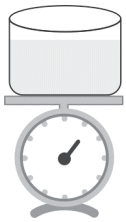
$$F_{۱۳} < F_{۱۲} < F_1 \quad (۲)$$

$$F_{۱۳} < F_1 < F_{۱۲} \quad (۳)$$

$$F_{۱۲} < F_{۱۳} < F_1 \quad (۴)$$

- ۸۲- جیوه در لوله‌های مویین مقداری بالا می‌رود و سطح آن از سطح جیوه ظرف قرار می‌گیرد. هم‌چنین هرچه قطر لوله مویین بیشتر باشد، ارتفاع ستون جیوه در آن است. (به ترتیب از راست به چپ)
- (۱) بالاتر - بیشتر (۲) بالاتر - کم‌تر (۳) پایین‌تر - بیشتر (۴) پایین‌تر - کم‌تر

- ۸۳- شکل زیر، ظرفی محتوی آب را نشان می‌دهد که روی یک ترازوی عقربه‌ای قرار دارد، شخصی دست خود را وارد آب می‌کند؛ (بدون آن‌که دست شخص با کف ظرف تماس پیدا کند)، عقربه ترازو چه تغییری می‌کند؟



(۱) کاهش می‌یابد.

(۲) افزایش می‌یابد.

(۳) ثابت می‌ماند.

(۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

- ۸۴- اصل برنولی کدام یک از گزینه‌های زیر را توجیه نمی‌کند؟

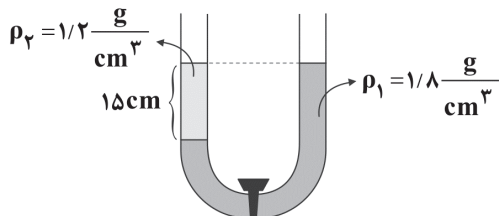
(۱) نیروی بالابر وارده به بال‌های هواپیما

(۲) افشانش سم و عطر

(۳) پف کردن پوشش برزنتی کامیون در حال حرکت

(۴) محدودیت ارتفاع یک کشتی هوایی

- ۸۵- مطابق شکل زیر، دو مایع مخلوط نشدنی با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 درون لوله لاشکل ریخته شده‌اند و شیر رابط بسته است و سطح آزاد مایع در دو لوله در یک ارتفاع قرار دارد. اگر شیر رابط را باز کنیم، بعد از رسیدن به تعادل، اختلاف ارتفاع سطح آزاد مایع در دو لوله چند سانتی‌متر می‌شود؟



(۱) صفر

(۲) ۲/۵

(۳) ۵

(۴) ۱۰

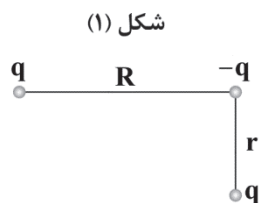
محل انجام محاسبات



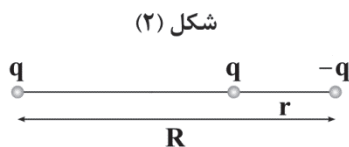
اختیاری ۲

فیزیک ۲ (سوالات ۸۶ تا ۹۰)

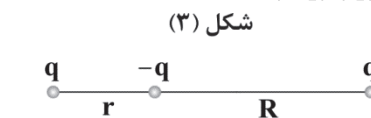
۸۶- با توجه به شکل‌های زیر، در کدام گزینه اندازه‌های نیروهای الکتریکی وارد بر بار $-q$ به درستی مقایسه شده است؟ ($R > r$, $|-q| = |q|$)



$$F_{T_1} > F_{T_2} > F_{T_3} \quad (۴)$$



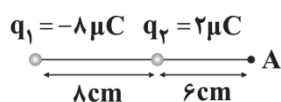
$$F_{T_2} = F_{T_3} > F_{T_1} \quad (۳)$$



$$F_{T_2} > F_{T_1} > F_{T_3} \quad (۲)$$

$$F_{T_1} > F_{T_2} > F_{T_3} \quad (۱)$$

۸۷- با توجه به شکل زیر، بار q_1 را چند سانتی‌متر و در کدام جهت جابه‌جا کنیم تا میدان الکتریکی برابند حاصل از دو بار در نقطه A برابر با صفر شود؟



(۱) - راست

(۲) - چپ

(۳) - ۱۰ چپ

(۴) - ۲ راست

۸۸- بردار میدان الکتریکی در نقطه A به صورت $\vec{E}_A = 4\vec{i} - 3\vec{j}$ (برحسب $\frac{N}{C}$) است. ذره باردار به جرم 0.5 g و بار $1 \mu\text{C}$ در نقطه A واقع شده است، اندازه شتاب ناشی از نیروی الکتریکی وارد بر ذره از طرف میدان الکتریکی در آن نقطه چند متر بر مجذور ثانیه است؟

(۱) ۱۰

(۲) ۰/۰۰۱

(۳) ۱۰۰۰

(۴) ۱

۸۹- مطابق شکل زیر، برابند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی q_1 و q_2 در نقطه M وسط دو بار، \vec{E} است. اگر بار q_2 را خنثی کنیم، میدان الکتریکی در همان نقطه $-\vec{E}$ می‌شود. نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟



(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) ۲

(۳) $-\frac{1}{2}$

(۴) -۲

۹۰- اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای q در نقطه A به فاصله r از آن، برابر با E است. اگر بار نقطه‌ای q' را در نقطه A قرار دهیم به آن نیروی الکتریکی به اندازه F وارد می‌شود. اگر اندازه بار q' را دو برابر کنیم، اندازه میدان الکتریکی ناشی از بار q در نقطه A و اندازه نیروی الکتریکی وارد بر بار q' به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شوند؟

(۱) ۲ - ۱

(۲) ۴ - ۱

(۳) ۲ - ۲

(۴) ۱ - ۲



DriQ.com

Konkur.in

شیمی



۹۱- ترکیب هیدروژن دار کدام یک از عناصر زیر از اتم‌های کم‌تری تشکیل شده است؟ (هر چهار عنصر متعلق به دسته p هستند.)

(۱) عنصر A که نیمی از الکترون‌های ظرفیت آن دارای $I=1$ هستند.

(۲) عنصر D که در حالت پایه دارای ۱۰ الکترون با $I=1$ است.

(۳) عنصر X^{۸+} که تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های اتم آن برابر با ۱۲/۵٪ عدد جرمی آن است.

(۴) عنصر E که در دما و فشار اتاق به صورت E_۲ یافت می‌شود و هر مولکول آن شامل ۳ جفت الکترون پیوندی است.

محل انجام محاسبات



۹۲- کدام یک از مطالب زیر در مورد هلیم درست است؟

- (۱) هلیم را می توان افزون بر هوای مایع، از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی نیز به دست آورد.
- (۲) هلیم موجود در گاز طبیعی پس از سوختن، به همراه سایر فراورده های سوختن وارد هوا کره می شود.
- (۳) از هلیم برای پر کردن بالن های هواشناسی و خنک کردن قطعات در جوشکاری استفاده می شود.
- (۴) تنها بخشی از هلیم مورد نیاز ما در داخل کشور تولید می شود و مابقی از دیگر کشورها وارد می شود.

۹۳- اختلاف عدد اتمی دو عنصر هم دوره ی A و X برابر با ۱۲ است. اگر طبق دسته بندی چهارگانه ی عناصر جدول دوره ای (دسته های s, p, d و f)

A و X در دو دسته ی متفاوت باشند، کدام نتیجه گیری ها درست است؟ ($Z_X > Z_A$)

(آ) زیرلایه ی با $l=2$ در اتم هر دو عنصر، حداقل دارای یک الکترون است.

(ب) عدد اتمی عنصر X، هیچ کدام از اعداد ۶۹، ۷۰، ۱۰۱ و ۱۰۲ نمی تواند باشد.

(پ) شمار الکترون های آخرین زیرلایه ی اتم های A و X نمی تواند با هم برابر باشد.

(ت) عدد اتمی عنصر A، هیچ کدام از اعداد اتمی ۲۵، ۴۴ و ۷۶ نمی تواند باشد.

- (۱) «آ» و «ب» (۲) «ب» و «ت» (۳) «آ» و «پ» (۴) «پ» و «ت»

۹۴- کدام مطالب در مورد شکل مقابل درست است؟

(آ) شکل؛ برهم کنش هوا کره با آب کره و سنگ کره را نشان می دهد.

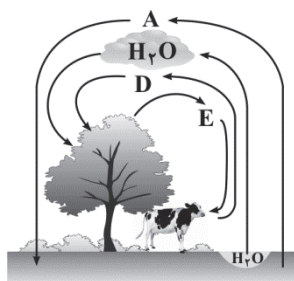
(ب) شمار اتم های هر مولکول از گازهای A و E با هم برابر است.

(پ) گازهای A، E و D به ترتیب فراوان ترین گازهای سازنده ی هوای پاک و خشک هستند.

(ت) نقطه جوش گاز A پایین تر از نقطه جوش گاز آرگون است.

(۱) «آ» و «ب» (۲) «آ» و «پ»

(۳) «ب» و «پ» (۴) «ب» و «ت»



۹۵- در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، کدام گونه های زیر ابتدا مایع شده و سپس به صورت بخار درمی آیند؟ (دمای هوای مایع، 20°C - است.)

(آ) O_2 (ب) N_2 (پ) Ar (ت) H_2O (ث) He

(۱) «آ»، «ب»، «پ» (۲) «آ»، «ب»، «ت» (۳) «آ»، «پ»، «ت» (۴) «ب»، «ت»، «ث»

۹۶- در آرایش الکترونی اتم عنصر A، شمار زیرلایه های اشغال شده از الکترون برابر ۱۴ است. حداقل عدد اتمی A برابر بوده و این عنصر

جزو عناصر دسته ی محسوب می شود.

(۱) d-۷۱ (۲) f-۷۱ (۳) d-۶۷ (۴) f-۶۷

۹۷- چه تعداد از عنصرهای جدول تناوبی می توانند با مبادله ی الکترون به یونی تبدیل شوند که آرایش الکترونی آن به $2p^6$ ختم شود؟

(۱) ۷ (۲) ۶ (۳) ۵ (۴) ۴

۹۸- چند نوع زیرلایه وجود دارد که مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی آن ها برابر با ۷ باشد؟

(۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۲

۹۹- فشار اکسیژن هوا در ارتفاع های صفر، $1/8$ و $3/6$ کیلومتری از سطح زمین به ترتیب برابر با و اتمسفر است.

(گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۱) $0/209, 0/166, 0/117$ (۲) $0/209, 0/166, 0/132$ (۳) $0/56, 0/79, 1$ (۴) $0/63, 0/79, 1$

۱۰۰- در ساده ترین ترکیب یونی حاصل از چه تعداد از جفت عنصرهای زیر، شمار کاتیون ها بیش تر از شمار آنیون ها است؟

(آ) $\text{X}_{16}, \text{A}_{56}$ (ب) $\text{E}_{13}, \text{L}_8$ (ج) $\text{D}_{37}, \text{M}_{17}$ (د) $\text{Q}_{12}, \text{R}_7$

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

محل انجام محاسبات



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

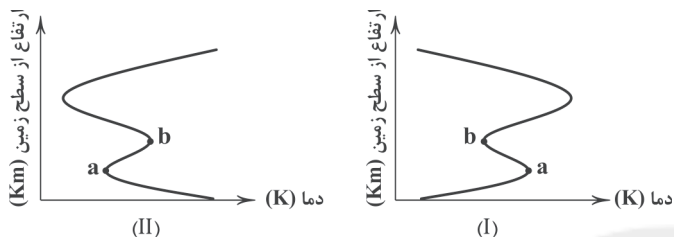
شیمی ۱ (سؤالات ۱۰۱ تا ۱۰۵)

۱۰۱- اتم کدام عنصر، الکترون‌های ظرفیتی بیش تری دارد؟



۱۰۲- نمودار تغییرات دمای هواکره نسبت به ارتفاع از سطح زمین، مطابق شکل بوده که در آن، نقطه‌های a و b به ترتیب دماهای

و کلون را نشان می‌دهند.



(۱) ۲۱۸، ۲۸۰، I

(۲) ۲۰۸، ۲۷۰، I

(۳) ۲۷۰، ۲۰۸، II

(۴) ۲۸۰، ۲۱۸، II

۱۰۳- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) اتمسفر زمین، مخلوطی از گازهای گوناگون است که تا فاصله‌ی ۵۰۰ کیلومتری از سطح زمین امتداد یافته است.
- (۲) میان گازهای هواکره واکنش‌های شیمیایی گوناگونی رخ می‌دهد که برخی از آن‌ها برای ساکنان کره‌ی زمین، مفید نیست.
- (۳) تغییر فشار هوا در هواکره، دلیلی بر لایه‌ای بودن آن است.
- (۴) در ارتفاع بالاتر از ۷۵ کیلومتری از سطح زمین، یون‌های N_4^+ و H^+ وجود دارد.

۱۰۴- نمودارهای زیر مربوط به عنصرهای دوره‌ی دوم جدول هستند. کدام دو نمودار درست رسم شده‌اند؟



- (۱) «آ»، «پ» (۲) «آ»، «ت» (۳) «ب»، «پ» (۴) «ب»، «ت»

۱۰۵- نسبت شمار الکترون‌های با $I=2$ به شمار الکترون‌های با $I=0$ در اتم Mo کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{5}$ (۲) $\frac{5}{3}$ (۳) ۱ (۴) $\frac{1}{9}$

محل انجام محاسبات



اختیاری ۲

شیمی ۲ (سوالات ۱۰۶ تا ۱۱۰)

۱۰۶- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

- (۱) نخستین عنصر گروه ۱۵ در مقایسه با سایر عناصر هم‌گروه، خاصیت نافلزتری دارد.
 - (۲) رفتار شیمیایی شبه‌فلزها، شبیه به فلزها و خواص فیزیکی آنها شبیه به نافلزهاست.
 - (۳) مطابق قانون دوره‌ای عناصرها، خواص شیمیایی عناصرها به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود، اما خواص فیزیکی آنها این‌گونه نیست.
 - (۴) موقعیت (دوره و گروه) یک عنصر در جدول دوره‌ای، به تنهایی کمکی به پیش‌بینی خواص و رفتار آن نمی‌کند.
- ۱۰۷- اعداد کوانتومی موجود در گزینه‌ها مربوط به آخرین الکترون اتم یک عنصر است. کدام یک مربوط به عنصری است که شعاع اتمی کوچک‌تری دارد؟

$$l=0 \text{ و } n=2 \text{ (۴)}$$

$$l=0 \text{ و } n=3 \text{ (۳)}$$

$$l=1 \text{ و } n=2 \text{ (۲)}$$

$$l=1 \text{ و } n=3 \text{ (۱)}$$

۱۰۸- وانادیم دو نوع کاتیون تک اتمی تشکیل می‌دهد. بار الکتریکی کاتیون‌های آن، مشابه بار الکتریکی کاتیون‌های کدام عنصر(های) زیر است؟

- | | | |
|---------------|---------------|---------------|
| مس (آ) | ب آهن | پ کروم |
| (۱) «آ» و «ب» | (۲) «آ» و «پ» | (۳) «ب» و «پ» |
| (۴) فقط «آ» | | |

۱۰۹- چه تعداد از مطالب زیر در مورد فلزهای گروه اول درست است؟

- (آ) نماد شیمیایی تمام آنها به صورت دو حرفی است.
 - (ب) با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری آنها افزایش می‌یابد.
 - (پ) هر کدام از آنها با از دست دادن یک الکترون، قاعده هشت‌تایی را رعایت می‌کنند.
 - (ت) به فلزهای قلیایی معروف بوده و جزو فلزهای سخت طبقه‌بندی می‌شوند.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

۱۱۰- کدام مطلب زیر در مورد هالوژن‌ها درست است؟

- (۱) در تولید لامپ چراغ‌های عقب خودروها، از هالوژن‌ها استفاده می‌شود.
- (۲) مقادیر ۷۱nm و ۹۹nm را می‌توان به شعاع‌های اتمی فلوئور و کلر نسبت داد.
- (۳) برم در دمای ۲۰° کلین با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.
- (۴) هالوژن‌ها با گرفتن یک الکترون به آنیون با یک بار منفی تبدیل می‌شوند.



آزمون‌های سراسر کاج

گزینه دروس را 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 سرمایه‌ش 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 ۰۲۱-۶۴۲۰۰۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



فارسی

۱ ۴ معنی درست واژه‌ها:

بیشه: جنگل کوچک، نیزار / غنا: سرود، نغمه، آوازخوانی، دستگاه موسیقی
(غنا: توانمندی مالی) / سودایی: عاشق، شیفته، شیدا / قیاس کردن: حدس و
تخمین زدن، برآورد کردن

۲ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فراغ: آسایش و آرامش، آسودگی (فراق: دوری)
(۲) نقض: شکستن، شکستن عهد و پیمان (نغز: دلکش)
(۴) عداوت: دشمنی

۳ ۱ تشبیه: جواب معشوق به شکر

حس آمیزی: جواب تلخ / [جواب] شیرین
تناقض: این‌که جواب تلخ معشوق از شکر شیرین‌تر باشد.
استعاره: کام جان (اضافه استعاری)

ایهام تناسب: شور: ۱- هیجان (معنی موجود در بیت) ۲- نوعی مزه (تناسب
با شیرین و تلخ)

۴ ۳ تضاد (بیت «ه»): دشمن ≠ دوست

استعاره (بیت «د»): آستانه عشق (اضافه استعاری) / سر نیاز (به تصوّر طراح
کنکور، اضافه استعاری)

تشبیه (بیت «ج»): باد فتنه (اضافه تشبیهی) / چراغ چشم (اضافه تشبیهی)
ایهام (بیت «ب»): قلب: ۱- تقلب ۲- دل
جناس ناقص (بیت «الف»): جلال، جمال

۵ ۲ در گزینه (۲) ضمیر متصل «م» نقش مفعولی دارد و در سایر

گزینه‌ها نقش مضاف‌الیهی.

مگر زآلودگی‌ها پاک سازد گریه تاکم (مرا): مفعول

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سینه چاکم (من): مضاف‌الیه

(۳) جان بی‌باکم (من): مضاف‌الیه

(۴) دیده پاکم (من): مضاف‌الیه

۶ ۲ مفهوم گزینه (۲): توصیه به خوش‌باشی

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: تحمل ناملازمات در راه عشق

۷ ۲ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۲): صبر کلید کام‌یابی است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) تقابل عشق و صبر

(۴) تلخی صبر به کام‌یابی نمی‌آورد.

۸ ۴ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۴): ضرورت سازگاری و

مدارا با دشمنان / بدی را با نیکی پاسخ دادن

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تقابل عشق و عقل

(۳) تقابل عشق و زهد

۹ ۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): هر کسی محرم راز

عشق نیست.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) گدازندگی عشق / فراوانی دل‌دادگان معشوق

(۲ و ۴) گدازندگی عشق

۱۰ ۲ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۲): ناپایداری دنیا

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) پیامبران در پی امور آخرت و افراد نادان در پی دنیا هستند.

(۳) بی‌خبری ظاهر از باطن

(۴) بی‌سروسامانی عاشقان / تقابل عشق و عقل



۲۰ ۴ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) اشْتَرَكْنَ ← فعل ماضی
 (۲) اسْتَحْرَجُوا ← فعل ماضی
 (۳) تَقَدَّمُوا ← فعل ماضی و امر؛ اما با توجه به فعل بعدش (اكتَسَبُوا) در جمله، ماضی است. / اِكْتَسَبُوا ← فعل ماضی
 (۴) اِجْتَبَا ← فعل امر / لا تستویان ← فعل مضارع

زبان عربی

■ گزینه درست را در ترجمه و مفهوم مشخص کن (۱۵ - ۱۱):

۱۱ ۲ ترجمه کلمات مهم: نُرِيسِلُ: می فرستیم؛ فعل مضارع است.

[رد گزینه‌های (۳) و (۴)]

طُرُق: راه‌ها [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

۱۲ ۱ ترجمه کلمات مهم: يُثْبِتُ: برمی‌انگیزد [رد سایر گزینه‌ها]

أعاصیر: گردبادها [رد سایر گزینه‌ها]

تتساقط: پی‌درپی می‌افتند [رد سایر گزینه‌ها]

تتخرَّبُ: ویران می‌شوند [رد سایر گزینه‌ها]

۱۳ ۴ ترجمه کلمات مهم: تَفَكَّرْتُ: اندیشیدی، اندیشیده‌ای؛ فعل

ماضی است. [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

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

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

التعرف: شناخت [رد سایر گزینه‌ها]

۱۴ ۳ ترجمه کلمات مهم: اِسْتَلْمْنَا: دریافت کردیم؛ فعل ماضی است.

ترجمه: نامه‌هایی از طریق اینترنت دریافت کردیم!

۱۵ ۳ ترجمه آیه شریفه سؤال: «(بدی را) به روشی که نیکوتر است،

دور کن.»

مفهوم: همه گزینه‌ها به جز گزینه (۳) به این مطالب اشاره دارند که جواب بدی

را با خوبی باید داد.

■ گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۲۰ - ۱۶):

۱۶ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تَشْتَغِلُونَ ← اِشْتَغَلُوا

(۲) تَتَفَكَّرَانِ ← تَفَكَّرَا

(۴) تَسْتَقْبِلُ ← اِسْتَقْبِلُ

۱۷ ۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) فعل «اِسْتَمَعْنَا» دو حرف زائد دارد.

(۲) فعل «اِنْتَشَرُوا» دو حرف زائد دارد.

(۳) فعل «اِجْتَهَد» دو حرف زائد دارد.

(۴) فعل «اِسْتَفْرُوا» سه حرف زائد دارد.

۱۸ ۱ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

(۲) اِفْتَعَلَ ← تَفَعَّلَ

(۳) دوم شخص مفرد ← دوم شخص جمع

(۴) تَفَعَّلَ ← تَفَعَّلَ / سوم شخص مفرد ← سوم شخص جمع

۱۹ ۲ «اِسْتَمَعَ» فعل مضارع از باب «اِفْتَعَلَ» است.

در سایر گزینه‌ها، به ترتیب «اِسْتَعْرَقَ»، «يَسْتَخْرِجُونَ» و «اِسْتَقْبَلُوا» از باب

«اِسْتَفْعَلَ» هستند.



زبان انگلیسی

۲۱ ۳ احتمالاً تیتان جالبترین محل در منظومه‌ی شمسی به منظور جست‌وجو برای حیات است. آن غنی از مولکول‌های آلی است، ولی خیلی سرد [است] و اصلاً آب مایع ندارد.

توضیح: طبق مفهوم جمله و با توجه به این‌که در این تست، قمر تیتان از نظر جست‌وجو برای حیات، به عنوان جالبترین مکان در منظومه‌ی شمسی مورد اشاره قرار گرفته است، در جای خالی به صفت عالی (در این مورد "the most interesting") نیاز داریم.

دقت کنید: در زبان انگلیسی صفت پیش از اسم (در این مورد "place") قرار می‌گیرد.

۲۲ ۱ آثار منفی تماشای بیش از حد تلویزیون بدتر از چیزی است [که] شما احتمالاً فکر می‌کنید.

توضیح: با توجه به این‌که در این تست، در مورد واقعیت مربوط به آثار مخرب تماشای بیش از حد تلویزیون و ذهنیت مخاطب جمله مقایسه انجام شده است، در جای خالی به صفت تفضیلی (در این مورد "worse than") نیاز داریم.

۲۳ ۱ دیگر این نوع رفتار را نخواهم پذیرفت. منظوم روشن است؟
(۱) واضح؛ روشن (۲) درست، صحیح
(۳) رایج؛ مشترک (۴) طبیعی؛ ذاتی

۲۴ ۲ داشتن خواب کافی هر شب یکی از آسان‌ترین و مؤثرترین روش‌های بهبود زندگی روزمره‌تان است.
(۱) نهایی، پایانی (۲) روزانه، روزمره
(۳) آسان، ساده (۴) زنده، در قید حیات

۲۵ ۳ گلبول‌های قرمز خون اکسیژن را در سرتاسر بدن حمل می‌کنند تا تنفس رخ دهد در حالی‌که گلبول‌های سفید خون از بدن در برابر عفونت‌ها و ویروس‌ها دفاع می‌کنند.
(۱) جمع کردن، جمع‌آوری کردن؛ وصول کردن
(۲) افزایش دادن؛ افزایش یافتن
(۳) دفاع کردن از
(۴) تخریب کردن، ویران کردن

۲۶ ۴ او تعدادی واقعیت‌های اساسی را در مورد کشورهایی که امیدوار بود در طول تعطیلاتش [از آن‌ها] دیدن کند، جست‌وجو می‌کرد.
(۱) مورد، نمونه (۲) قسمت، بخش
(۳) علامت، نشانه؛ نمره (۴) حقیقت، واقعیت

بشر در طول تاریخ، محیط طبیعی (فیزیکی) خود را برای پیشرفت روش زندگی‌اش تغییر داده است. او با ابزارهای تکنولوژی، بسیاری از ویژگی‌های طبیعی (فیزیکی)، زمین را تغییر داده است. او جنگل‌ها را به مزارع تبدیل کرده است و دریاچه‌ها و آبگیرها را از رودخانه‌ها برای مقاصد کشاورزی یا [تولید] برق آبی ساخته است. هم‌چنین بشر چهره‌ی زمین را از طریق خشک کردن (زهکشی) مرداب‌ها (باتلاق‌ها) و شکافتن کوه‌ها برای ساخت راه‌ها و راه‌آهن‌ها تغییر داده است.

با وجود این، تغییرات بشر در محیط طبیعی (فیزیکی) همیشه نتایج سودمندی نداشته است. امروزه، آلودگی هوا و آب، خطر فزاینده‌ای برای سلامتی سیاره است. روزانه، هزاران تن گاز از آگزوز وسایل نقلیه‌ی موتوری خارج می‌شود؛ [و] دود کارخانه‌ها هوای مناطق صنعتی و نواحی اطراف [آن‌ها] حومه‌ی شهر را آلوده می‌کند. هوا در شهرها به طور فزاینده‌ای در حال ناسالم شدن است.

آلودگی آب [نیز] به همان اندازه مضر است. در دریا، آلودگی ناشی از نفت افزایش می‌یابد و تعداد زیادی (عظیمی) از جلبک‌ها، ماهی‌ها [و] پرندگان را می‌کشد. تمام تعادل بوم‌شناختی دریا، در حال تغییر است. همین مشکل در رودخانه‌ها نیز وجود دارد. ضایعات صنعتی، پیش از این بسیاری از رودخانه‌ها را فاقد حیات کرده‌اند.

طرفداران حفظ محیط زیست معتقدند که محدود کردن رشد تکنولوژی به منظور زنده ماندن بر روی زمین در حال حاضر برای بشر ضروری است.

۲۷ ۲ طبق متن، بشر محیط طبیعی (فیزیکی) خودش را تغییر داده است تا
(۱) ویژگی‌های طبیعی (فیزیکی) زمین را تغییر دهد
(۲) روش زندگی‌اش را بهتر کند
(۳) محیط زیست را بهبود بخشد
(۴) چهره‌ی سیاره [زمین] را تغییر دهد

۲۸ ۱ طبق متن، آلودگی هوا تا حدودی توسط به وجود می‌آید.
(۱) هزاران تن گازهایی که از آگزوزهای وسایل نقلیه‌ی موتوری خارج می‌شوند
(۲) تغییرات محیط زیست که تکنولوژی برای بشر آورده است
(۳) مقدار فزاینده‌ی نفت که تولید شده است
(۴) ضایعات صنعتی [که] در داخل رودخانه‌ها تخلیه شده است.

۲۹ ۳ تعادل بوم‌شناختی دریا هنگامی از دست می‌رود که
(۱) مردم از منابع طبیعی زیادی استفاده می‌کنند
(۲) تعادل بوم‌شناختی رودخانه‌ها از دست می‌رود
(۳) تعداد زیادی از جلبک‌ها، ماهی‌ها [و] پرندگان کشته می‌شوند
(۴) تولید نفت دریایی افزایش می‌یابد

۳۰ ۳ به احتمال زیاد چه کسی با طرفداران حفظ محیط زیست مخالفت خواهد کرد؟
(۱) دوست‌داران حیوانات
(۲) اکولوژیست‌ها، بوم‌شناسان
(۳) تاجران
(۴) طرفداران حفظ محیط زیست



۳ ۳۵ می‌دانیم اعداد بین صفر و یک، هر چه به فرجهٔ بزرگ‌تری برسند، بزرگ‌تر شده و به عدد ۱ نزدیک می‌شوند، بنابراین ریشهٔ دوم مثبت X از X بزرگ‌تر می‌باشد و ریشهٔ چهارم X نیز از ریشهٔ دوم، سوم و خود X بزرگ‌تر است. پس c ریشهٔ چهارم مثبت، b ریشهٔ سوم و a ریشهٔ دوم مثبت عدد X است. هم‌چنین می‌دانیم اگر a ریشهٔ مرتبهٔ زوج مثبت عدد X باشد، $-a$ نیز ریشهٔ دیگر آن است، پس d ریشهٔ دوم منفی و e ریشهٔ چهارم منفی عدد X هستند. با توجه به آن چه گفته شد گزینهٔ (۳) نادرست است.

$$9^5 = 59049 \Rightarrow 1 < 59049 < 60000 < 100000 \quad ۲ \quad ۳۶$$

$$\Rightarrow \sqrt[4]{9^5} < \sqrt[4]{60000} < \sqrt[4]{100000} \Rightarrow 9 < \sqrt[4]{60000} < 10 \quad ۴ \quad ۳۷$$

$$\frac{3^{0/5} \times 9^{0/25}}{81^{-0/1}} = \frac{3^{0/5} \times (3^2)^{0/25}}{(3^4)^{-0/1}} = \frac{3^{0/5} \times 3^{0/5}}{3^{-0/4}} = 3^{0/5+0/5-(-0/4)} = 3^{0/5+0/5+0/4} = 3^{0/95}$$

۱ ۳۸

چاق و لاغر
$$x^4 - 64x = x(x^3 - 4^3) = x(x-4)(x^2 + 16 + 4x)$$

قبل از جای‌گذاری مقادیر، بهتر است عبارت را ساده کنیم: $۲ \quad ۳۹$

$$\frac{x^4 + xy^3 - x^3y - y^4}{x^3 - xy^2 - yx^2 + y^3} = \frac{x(x^3 + y^3) - y(x^3 + y^3)}{x^3 - xy^2 - yx^2 + y^3} = \frac{(x-y)(x^3 + y^3)}{(x-y)(x^2 - xy + y^2)} = \frac{x^2 - xy + y^2}{x - y}$$

$$= \frac{(1-\sqrt{2})^2 - (1-\sqrt{2})(-1-\sqrt{2}) + (-1-\sqrt{2})^2}{1-\sqrt{2} - (-1-\sqrt{2})}$$

$$= \frac{(3-2\sqrt{2}) + (1-2) + (3+2\sqrt{2})}{1-\sqrt{2}+1+\sqrt{2}} = \frac{5}{2}$$

۲ ۴۰ با کمی دقت و جابه‌جایی کوچکی در مخرج، می‌توانیم به کمک اتحاد چاق و لاغر، عبارت را گویا کنیم:

$$\frac{1}{\sqrt{6} + \sqrt{4} + \sqrt{9}} = \frac{1}{\sqrt{6} + \sqrt{3} \times 2 + \sqrt{4}}$$

قسمت چاق اتحاد چاق و لاغر در مخرج کسر دیده می‌شود.

$$= \frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{(\sqrt{3})^2 - (\sqrt{2})^2} = \frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{3-2} = \sqrt{3} - \sqrt{2}$$

$$m = \tan 45^\circ = 1 \quad ۱ \quad ۴۱$$

معادلهٔ خط مورد نظر $y = ax + b$ $\xrightarrow{m=1}$ $y = x + b$
عرض از مبدأ شیب

چون خط $y = 2x + 4$ را در نقطه‌ای به طول ۱- قطع می‌کند، هر ۲ خط باید به‌ازای $x = -1$ ، y یکسان داشته باشند:

$$x = -1 \xrightarrow{y=2x+4} y = 2(-1) + 4 = 1$$

$$x = -1 \xrightarrow{y=x+b} y = -1 + b = 1 \Rightarrow b = 2$$

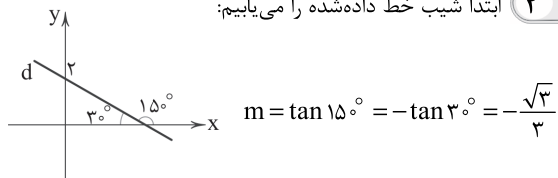
ریاضیات

۱ ۳۱

$$\sin \theta \tan \theta < 0 \Rightarrow \sin \theta \times \frac{\sin \theta}{\cos \theta} < 0 \Rightarrow \frac{\sin^2 \theta}{\cos \theta} < 0$$

$\Rightarrow \cos \theta < 0 \Rightarrow$ دوم یا سوم θ

۲ ۳۲ ابتدا شیب خط داده‌شده را می‌یابیم:

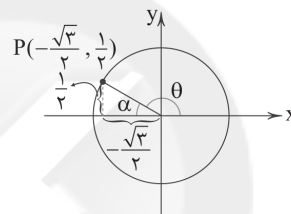


با توجه به این‌که خط d از نقطهٔ $(0, 2)$ می‌گذرد، داریم:

$$y - y_0 = m(x - x_0) \Rightarrow y - 2 = -\frac{\sqrt{3}}{3}(x - 0) \Rightarrow y = -\frac{\sqrt{3}}{3}x + 2$$

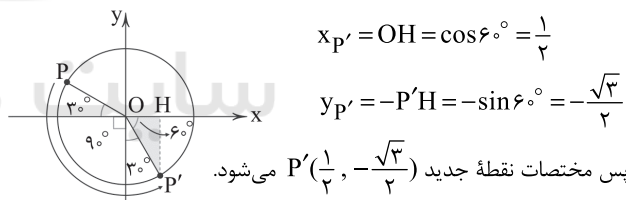
با بررسی گزینه‌ها مشخص است که این تابع از نقطهٔ $(3, 2 - \sqrt{3})$ می‌گذرد.

۲ ۳۳ با توجه به شکل زیر داریم:



$$\tan \alpha = \frac{1/2}{\sqrt{3}/2} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} = \tan 30^\circ \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

از طرفی $\alpha + \theta = 180^\circ$ پس $\theta = 150^\circ$ ، حال نقطهٔ P را 150° در خلاف جهت عقربه‌های ساعت دوران می‌دهیم. با توجه به شکل جدید داریم:



$$x_{P'} = OH = \cos 6^\circ = \frac{1}{2}$$

$$y_{P'} = -P'H = -\sin 6^\circ = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

پس مختصات نقطهٔ جدید $P'(\frac{1}{2}, -\frac{\sqrt{3}}{2})$ می‌شود.

۲ ۳۴ ابتدا با فرار دادن مقادیر نسبت‌های مثلثاتی، مقدار A را محاسبه می‌کنیم:

$$A = \frac{\sin^2 30^\circ + \cos^2 60^\circ}{\tan^2 30^\circ + \cos^2 45^\circ} = \frac{(\frac{1}{2})^2 + (\frac{1}{2})^2}{(\frac{\sqrt{3}}{3})^2 + (\frac{\sqrt{2}}{2})^2}$$

$$\Rightarrow A = \frac{\frac{1}{4} + \frac{1}{4}}{\frac{1}{3} + \frac{1}{2}} = \frac{\frac{2}{4}}{\frac{5}{6}} = \frac{2}{5} = \frac{3}{5} \Rightarrow \sin \theta = \frac{3}{5}$$

چون θ در ناحیهٔ دوم دایرهٔ مثلثاتی می‌باشد، پس:

$$\cos \theta = -\sqrt{1 - \sin^2 \theta}$$

$$\Rightarrow \cos \theta = -\sqrt{1 - (\frac{3}{5})^2} = -\sqrt{1 - \frac{9}{25}} = -\sqrt{\frac{16}{25}} = -\frac{4}{5}$$

دقت کنید: اگر θ در ناحیهٔ اول واقع بود $(0 < \theta < 90^\circ)$ از

رابطهٔ $\cos \theta = +\sqrt{1 - \sin^2 \theta}$ استفاده می‌کردیم.



در نتیجه فرم سهمی عبارت است از:

$$f(x) = 2(x-1)(x-3)$$

$$f(5) = 2 \times 4 \times 2 = 16$$

$$MN = \sqrt{(2+1)^2 + (3-0)^2} = \sqrt{9+9} = \sqrt{18}$$

$$MP = \sqrt{(2-1)^2 + (3+2)^2} = \sqrt{1+25} = \sqrt{26}$$

$$NP = \sqrt{(-1-1)^2 + (0-(-2))^2} = \sqrt{4+4} = \sqrt{8}$$

مثلاً، فقط قائم‌الزاویه است. $\Rightarrow MN^2 + NP^2 = 18 + 8 = 26 = MP^2 \Rightarrow$

$x=0$ در معادله صدق می‌کند:

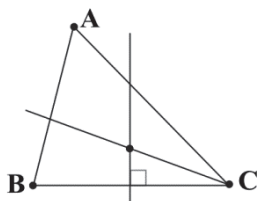
$$\frac{x+a}{3x+6} + \frac{a+1}{x^2-4} = \frac{1-x}{x-2} \xrightarrow{x=0} \frac{a}{6} + \frac{a+1}{-4} = \frac{1}{-2}$$

$$\Rightarrow \frac{2a-3(a+1)}{12} = \frac{-6}{12} \Rightarrow 2a-3a-3 = -6$$

$$\Rightarrow -a = -3 \Rightarrow a = 3$$

از دو رأس B و C به یک فاصله \Leftarrow روی عمودمنصف BC

از ۲ ضلع AC و BC به یک فاصله \Leftarrow روی نیم‌ساز رأس C



روی دایرهٔ مثلثاتی برای زوایای صفر تا 90° ، از صفر تا 45° ،

$\cos \alpha > \sin \alpha$ و از 45° تا 90° ، $\sin \alpha > \cos \alpha$ می‌باشد. پس در این جا

چون $45^\circ > 76^\circ$ ، پس $\sin \alpha > \cos \alpha$ می‌باشد.

هم‌چنین از صفر تا 45° ، $\cot \alpha > \tan \alpha$ و از 45° تا 90° ، $\tan \alpha > \cot \alpha$

می‌باشد، پس گزینهٔ (۱) صحیح است.

$$\left(\frac{3}{(115)^2} \right)^{\frac{1}{3}} = \frac{3^{\frac{1}{3}}}{(115)^{\frac{2}{3}}} = \frac{3^{\frac{1}{3}} \times 115^{\frac{1}{3}}}{115} = \frac{3^{\frac{1}{3}} \times 115^{\frac{1}{3}}}{115} = \frac{3^{\frac{1}{3}}}{115^{\frac{2}{3}}} = \frac{3^{\frac{1}{3}}}{(3^4 \cdot 5)^{\frac{2}{3}}} = \frac{3^{\frac{1}{3}}}{3^{\frac{8}{3}} \cdot 5^{\frac{2}{3}}} = \frac{1}{3^{\frac{7}{3}} \cdot 5^{\frac{2}{3}}} = \frac{1}{\sqrt[3]{3^7 \cdot 5^2}}$$

اعداد بین -1 تا 1 هرچه به توان بزرگ‌تری می‌رسند به عدد

صفر نزدیک‌تر می‌شوند. چون $0/1$ و $-0/1$ از لحاظ قدرمطلق باهم برابرند. پس کافی است توان‌های آن‌ها را بررسی نماییم.

بررسی توان گزینه‌ها:

(۱) توان گزینهٔ (۱) $= \frac{1}{5}$

(۲) توان گزینهٔ (۲) $= \frac{1}{6}$

(۳) توان گزینهٔ (۳) $= \frac{1}{7}$

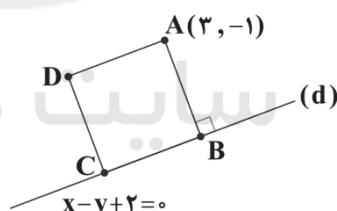
(۴) توان گزینهٔ (۴) $= \frac{1}{4}$

توان گزینهٔ (۴) از همه بزرگ‌تر است. پس گزینهٔ (۴) جواب است.

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

مختصات نقطه‌ی A در معادله‌ی خط صدق نمی‌کند، پس

می‌توان شکل فرضی زیر را در نظر گرفت:



با توجه به شکل فاصله‌ی نقطه‌ی A از خط d، همان طول ضلع مربع را مشخص می‌کند، بنابراین داریم:

$$AB = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{|3 - (-1) + 2|}{\sqrt{1+1}} = \frac{6}{\sqrt{2}}$$

در هر مربع به ضلع a، قطر مربع برابر $a\sqrt{2}$ است، بنابراین:

$$d = a\sqrt{2} = \frac{6}{\sqrt{2}} \times \sqrt{2} = 6$$

چون ریشه‌ها نسبت به محور تقارن سهمی، هم‌فاصله‌اند، پس

ریشه‌ی دیگر، $X=3$ است. یعنی ریشه‌ها، $X=1$ و $X=3$ هستند. پس فرم

سهمی، به شکل زیر است:

$$f(x) = a(x-1)(x-3)$$

از طرفی سهمی از نقطه‌ی (۰، ۶) گذشته است:

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



۴ ۵۴ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) پرده‌های صوتی صدا تولید می‌کنند، اما شکل‌دهی به صداها به وسیلهٔ بخش‌هایی مانند لب‌ها و دهان صورت می‌گیرد.
- (۲) افزایش کربن دی‌اکسید و کاهش اکسیژن خون نیز از عوامل مؤثر در تنظیم تنفس‌اند.
- (۳) پل مغزی با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، دم را خاتمه می‌دهد.
- (۴) بازدم بدون نیاز به پیام عصبی، با بازگشت ماهیچه‌ها به حالت استراحت و نیز ویژگی کشسانی شش‌ها انجام می‌شود.

۳ ۵۵ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) در بدن یک انسان سالم و طبیعی هر دو نوع لیپوپروتئین کم‌چگال (LDL) و پرچگال (HDL) وجود دارد.
- (۲) میزان لیپوپروتئین‌های کم‌چگال (LDL) در اثر کم‌تحرکی افزایش می‌یابد، در این لیپوپروتئین‌ها، کلسترول به میزان بیشتری نسبت به پروتئین وجود دارد.
- (۳) در بدن انسان سالم و طبیعی، لیپوپروتئین‌های پرچگال (HDL) و لیپوپروتئین‌های کم‌چگال (LDL) با توجه به رژیم غذایی و شیوهٔ زندگی غلظت‌های متغیری دارند. هر چقدر نسبت HDL به LDL زیادتر باشد، احتمال رسوب کلسترول در دیوارهٔ سرخرگ‌ها و خطر سکتهٔ مغزی و قلبی کم‌تر می‌شود.
- (۴) لیپوپروتئین‌هایی که در کبد ساخته می‌شوند، در نهایت وارد سیاهرگ فوق‌کبدی می‌شوند (نه سیاهرگ باب).

۱ ۵۶

- فقط مورد «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند. در فرایند تنفس یاخته‌ای، گلوکز، اکسیژن، فسفات و ADP مصرف و کربن دی‌اکسید، آب و ATP تولید می‌شوند. برخی از مواد تولیدی مانند CO_2 می‌توانند عملکرد پروتئین‌ها را تغییر دهند به این صورت که کربن دی‌اکسید می‌تواند با آب واکنش داده و کربنیک اسید تولید کند و pH را کاهش دهد که این تغییر pH ساختار و عملکرد پروتئین را تغییر می‌دهد. مواد مصرفی عملکرد پروتئین‌ها را تغییر نمی‌دهند.

بررسی سایر موارد:

- (الف) O_2 و CO_2 می‌توانند توسط هموگلوبین (پروتئین موجود در میان‌یاختهٔ گویچه‌های قرمز) حمل شوند.
- (ب) در فرایند تنفس یاخته‌ای گلوکز، این ماده جزو کربوهیدرات‌ها است.
- (ج) گلوکز و آب می‌توانند در ساختار خود هیدروژن داشته باشند.

۲ ۵۷ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) محیط داخلی بدن انسان شامل خون، لنف و مایع بین‌یاخته‌ای است. سیتوپلاسم یاخته‌ها جزو محیط داخلی نیست.
- (۲) با توجه به شکل ۱۵ صفحهٔ ۲۷ کتاب زیست‌شناسی (۱)، از به هم پیوستن سیاهرگ‌های طحال، پانکراس، معده، رودهٔ باریک و رودهٔ بزرگ، سیاهرگ باب به وجود می‌آید و خون این اندام‌ها را به کبد می‌برد.
- (۳) ذخیرهٔ بیش از اندازهٔ چربی در کبد موجب بیماری کبد چرب می‌شود.
- (۴) در بیماری سلیاک سطح جذب بسیاری (نه همهٔ) از مواد مغذی کاهش شدیدی پیدا می‌کند.

زیست‌شناسی

۴ ۵۱

- به علت نداشتن غضروف، نایزک‌ها می‌توانند تنگ و گشاد شوند. این ویژگی نایزک‌ها به دستگاه تنفس امکان می‌دهد تا بتواند مقدار هوای ورودی یا خروجی را تنظیم کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

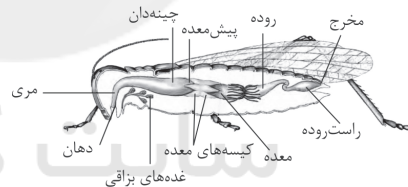
- (۱) مخاط مزک‌دار در طول نایزک مبادله‌ای به پایان می‌رسد.
- (۲) در بینی، شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیوارهٔ نازک وجود دارد که هوا را گرم می‌کند و به سطح درونی بینی بسیار نزدیک است.
- (۳) درشت‌خوارها (ماکروفاژها) توانایی بیگانه‌خواری دارند. یکی از محل‌های قرارگیری درشت‌خوارها، کیسه‌های حیابکی شش‌ها است، اما جزو یاخته‌های دیوارهٔ حیابک‌ها طبقه‌بندی نمی‌شوند.

۱ ۵۲ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) با توجه به شکل ۲۳ صفحهٔ ۴۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، تعداد کیسه‌های هوادار عقبی (۴ عدد) در مقایسه با کیسه‌های هوادار جلویی (۵ عدد) کم‌تر است.
- (۲) ملخ (دارای تنفس نایدیسی) و قورباغهٔ بالغ (به واسطهٔ تنفس پوستی)، می‌توانند گاز اکسیژن را از سطح بدن وارد بیکر خود کنند.
- (۳) با توجه به شکل ۲۱ صفحهٔ ۴۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، درست است.
- (۴) حلزون از بی‌مهرگان خشکی‌زی است که برای تنفس، از شش استفاده می‌کند. حلزون فاقد استخوان (نوعی بافت پیوندی) می‌باشد.

۲ ۵۳ بررسی گزینه‌ها:

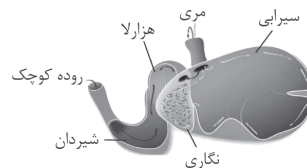
- (۱) در ملخ بخش حجیم‌شدهٔ انتهای مری، چینه‌دان است که محتویات خود را وارد پیش‌معده می‌کند. پیش‌معده نمی‌تواند آنزیم ترشح کند. آنزیم‌هایی که معده و کیسه‌های معده ترشح می‌کنند، وارد پیش‌معده می‌شود.



- (۲) در پرندهٔ دانه‌خوار، سنگدان بعد از معده قرار دارد و محتویات خود را وارد رودهٔ باریک می‌کند. با توجه به شکل، رودهٔ باریک می‌تواند ترشحات بخش‌های دیگری مانند کبد را نیز دریافت کند.



- (۳) در لولهٔ گوارش گاو، هزارلا به صورت یک اتاقلک لایه‌لایه است و محتویات خود را وارد شیردان می‌کند. با توجه به شکل، شیردان در سطح پایین‌تری نسبت به نگاری قرار دارد.



- (۴) در لولهٔ گوارش گوسفند، حجیم‌ترین قسمت معده، سیرابی است و بعد از آن نگاری قرار دارد. نگاری می‌تواند محتویات خود را وارد هزارلا یا مری کند. مری جزئی از لولهٔ گوارش است، نه معده.



۵۸ ۳

اندام‌هایی که سیاهرگ‌های آن‌ها با پیوستن به یکدیگر سیاهرگ باب را به وجود می‌آورند عبارتند از: روده بزرگ، روده باریک، طحال، لوزالمعده و معده، بنابراین سیاهرگ مری هیچ اتصالی به سیاهرگ باب ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نمی‌توان گفت هر اندامی که خون سیاهرگی آن به کبد وارد می‌شود، بخشی از لوله گوارش است، چراکه خون سیاهرگی پانکراس نیز به کبد وارد می‌شود، پانکراس جزئی از لوله گوارش نیست، بلکه جزئی از دستگاه گوارش محسوب می‌شود.

(۲) نمی‌توان گفت هر اندامی که خون خروجی از آن به کبد وارد می‌شود، هورمون ترشح می‌کند، زیرا روده بزرگ هورمون ترشح نمی‌کند.

(۴) ویتامین‌های محلول در چربی پس از جذب از طریق مویرگ‌های لنفی به سوی قلب می‌روند و نهایتاً با خون سیاهرگی مخلوط می‌شوند، سپس از طریق سرخرگ کبدهی به همراه خون وارد کبد می‌شوند، پس در کبد ویتامین‌های محلول در چربی مشاهده می‌شوند.

۵۹ ۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) سازوکار تهویه‌ای از نوع پمپ فشار مثبت در قورباغه دیده می‌شود. قورباغه نوعی دوزیست است. دوزیستان در طول زندگی خود می‌توانند تنفس آبششی، تنفس پوستی و تنفس ششی (حداکثر سه نوع روش تنفسی) داشته باشند.

(۲) پرنده دانه‌خوار دارای چینه‌دان می‌باشد و دارای همه انواع بافت‌های پیوندی است. (۳) پستانداران نشخوارکننده معده چهارقسمتی دارند. نشخوارکنندگان همانند ملخ از گیاهان تغذیه می‌کنند. گیاهان سرشار از سلولز هستند. سلولز مقدار زیادی انرژی در خود ذخیره دارد.

(۴) ملخ تنفسی ناپدید می‌شود. در ملخ برخلاف پرنده دانه‌خوار، معده محل اصلی جذب مواد غذایی است.

۶۰ ۴ شکل صورت سؤال، پارامسی را نشان می‌دهد که از آغازیان است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱ و ۲) پارامسی نوعی آغازی (نه جانور) تک‌یاخته‌ای مؤک‌دار است و با حرکت مؤک‌های خود غذا را از محیط به حفره دهانی منتقل می‌کند.

(۳) کرم کدو مواد مغذی را از سطح بدن جذب می‌کند، بنابراین هر دو توانایی جذب مواد مغذی از محیط خود را دارند.

(۴) در این جاندار، مواد مغذی و مواد دفعی به ترتیب داخل واکوئول غذایی و واکوئول دفعی قرار می‌گیرند، بنابراین در تماس مستقیم با سیتوپلاسم یاخته نیستند.

۶۱ ۲ بررسی گزینه‌ها:

(۱) در دم عمیق، انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن به افزایش حجم قفسه سینه کمک می‌کند. ویژگی کشسانی شش‌ها در بازدم نقش مهمی دارد. عامل اصلی در فرایند دم، انقباض ماهیچه‌های دم است که سبب افزایش حجم قفسه سینه می‌شوند.

(۲) در بازدم عمیق، انقباض ماهیچه‌های شکمی به کاهش حجم قفسه سینه کمک می‌کند، پس از حداکثر بازدم نیز مقداری هوا (هوای باقی‌مانده) داخل شش‌ها باقی می‌ماند.

(۳) در فرایند دم و بازدم معمولی، ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در حالت استراحت هستند. در دم، با مسطح شدن دیافراگم و بالا رفتن دنده‌ها، حجم قفسه سینه زیاد می‌شود و فاصله آن‌ها از یکدیگر افزایش می‌یابد.

(۴) ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی در دم معمولی هم منقبض می‌شوند. ثبت بالاترین قله مربوط به امواج ثبت‌شده در نمودار اسپیروگرام (دم‌نگاره)، مربوط به دم عمیق است.

۶۲ ۱ بررسی گزینه‌ها:

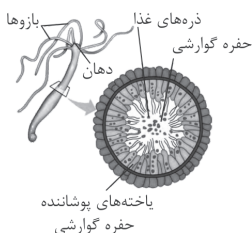
(۱) شاخص توده بدنی بالاتر از ۳۰ به معنای چاقی می‌باشد. در افراد چاق احتمال ابتلا به بیماری‌هایی مانند دیابت نوع ۲، انواعی از سرطان، تنگ شدن سرخرگ‌ها، سکت‌های قلبی و مغزی بیشتر است.

(۲) تعیین وزن مناسب براساس شاخص توده بدنی برای افراد بالاتر از ۲۰ سال است. (۳) وزن هر فرد به تراکم استخوان، مقدار بافت ماهیچه‌ای و چربی بدن او بستگی دارد.

(۴) فقط افراد متخصص می‌توانند درباره مناسب بودن وزن فرد، قضاوت کنند.

۶۳ ۲ بررسی گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شکل، حفره گوارشی هیدر از دو لایه یاخته تشکیل شده است. یاخته‌های لایه داخلی (از نوع استوانه‌ای) نسبت به یاخته‌های لایه خارجی (از نوع مکعبی) اندازه بزرگ‌تری دارند.



(۲) با توجه به شکل، بیشتر یاخته‌های لایه داخلی (نه خارجی) دارای دو عدد تازک هستند.

(۳) گوارش در حفره گوارشی هیدر ابتدا برون‌یاخته‌ای و سپس درون‌یاخته‌ای است.

(۴) حفره گوارشی فقط یک سوراخ (دهان) برای ورود و خروج مواد دارد، بنابراین جهت حرکت مواد داخل این حفره دوطرفه است.

۶۴ ۳ موارد «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) در تنفس ناپدیدسی، ناپدیدسی به انشعابات کوچک‌تری تقسیم می‌شود. انشعابات پایانی در کنار همه یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند.

ب) تنفس پوستی در دوزیستان نیز وجود دارد. در برخی دوزیستان مانند قورباغه به کمک ماهیچه‌های دهان و حلق، با حرکتی شبیه قورت دادن، هوا را با فشار به شش‌ها می‌راند؛ به این سازوکار پمپ فشار مثبت می‌گویند.

ج) در بی‌مهرگانی که تنفس آبششی دارند (مانند ستاره دریایی)، برخی از انواع بافت‌های پیوندی (مانند استخوان) وجود ندارد.

د) پرنده‌ها علاوه بر شش، دارای ساختارهایی به نام کیسه‌های هوادار هستند.



۶۹ ۳ علامت (۴) در شکل سؤال، ماهیچهٔ دوسر را در جلوی بازو نشان می‌دهد. ماهیچه‌هایی که به کرهٔ چشم متصل هستند، همانند ماهیچهٔ دوسر بازو از نوع اسکلتی می‌باشند، پس می‌توانند به صورت ارادی منقبض شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده‌های حس وضعیت می‌توانند درون زردپی‌ها وجود داشته باشند. زردپی‌ها دوسر ماهیچه را به استخوان متصل می‌کنند.
(۲) ماهیچه‌های اسکلتی توسط بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی عصب‌دهی می‌شوند.
(۴) در زمان انعکاس عقب کشیدن دست، ماهیچهٔ دوسر بازو منقبض می‌شود، بنابراین یاخته‌های آن ناقل عصبی تحریکی دریافت می‌کنند.

۷۰ ۱ همهٔ موارد، عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) در زردپی که نوعی بافت پیوندی متراکم است و دارای کلاژن بیشتری در مقایسه با بافت پیوندی سست است، گیرندهٔ حس وضعیت یافت می‌شود که به مخچه (قرارگرفته در پشت ساقهٔ مغز) پیام ارسال می‌کند.
(ب) بافت چربی نقش ضربه‌گیری دارد و مطابق با شکل ۲ صفحهٔ ۲۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، می‌تواند محل حضور گیرنده‌های فشار باشد که دارای پوشش چندلایه از جنس بافت پیوندی هستند.
(ج) بافت ماهیچهٔ اسکلتی دارای یاخته‌های چندهسته‌ای است. در ماهیچهٔ اسکلتی گیرندهٔ حس وضعیت یافت می‌شود که در حالت سکون نیز می‌تواند تحریک شود و وضعیت بدن را به دستگاه عصبی مرکزی اطلاع دهد.
(د) در بافت پوششی سنگفرشی چندلایهٔ پوست، بیشتر یاخته‌ها در تماس با غشای پایه نیستند. مطابق با شکل ۲ صفحهٔ ۲۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، در این بافت، گیرندهٔ درد یافت می‌شود که سازش نمی‌یابد.

۶۵ ۴ منظور، سیاهرگ است که در نبود خون، دهانهٔ آن‌ها بسته می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) سیاهرگ‌های ششی خونی با غلظت اکسیژن بالا را حمل می‌کنند.
(۲) سیاهرگ‌ها خون را به قلب نزدیک می‌کنند.
(۳) دیوارهٔ سیاهرگ‌ها در مقایسه با سرخرگ‌ها (که در نبود خون دهانهٔ آن‌ها باز می‌ماند) استحکام کم‌تری دارد.
(۴) مواد حاصل از گوارش پروتئین‌هایی مانند گلوتن یعنی آمینواسیدها، توسط سیاهرگ باب به کبد برده می‌شوند.

۶۶ ۱ منظور عبارت سؤال، پتانسیل آرامش است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) پمپ سدیم - پتاسیم با مصرف مولکول ATP و تولید P_i و باعث افزایش غلظت فسفات معدنی (P_i) داخل یاخته می‌شود.
(۲) در پتانسیل آرامش:

{ غلظت یون‌های مثبت داخل یاخته > غلظت یون‌های مثبت خارج یاخته
اختلاف پتانسیل داخل یاخته نسبت به خارج یاخته $\leftarrow -70\text{mV}$

(۳) میزان نفوذپذیری غشای یاختهٔ عصبی نسبت به خروج پتاسیم بیشتر از ورود سدیم است.

(۴) کانال‌های نشستی و پمپ سدیم - پتاسیم دو نمونه از پروتئین‌های جابه‌جاکنندهٔ یون‌های مثبت (سدیم و پتاسیم) هستند که در پتانسیل آرامش فعالیت دارند.

۶۷ ۳ در بدن انسان نورون‌ها و یاخته‌های گیرندهٔ غیرعصبی

تحریک‌پذیر می‌باشند و می‌توانند پیام عصبی تولید کنند که همگی در غشای خود دارای پمپ سدیم - پتاسیمی هستند که می‌تواند مولکول ATP (نوعی مولکول فسفات‌دار) را تجزیه کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مغز و نخاع، بخش مرکزی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند. گیرنده‌هایی مانند بویایی، چشایی، شنوایی، تعادلی، بینایی و ... خارج از مغز و نخاع هستند.

(۲) در ارتباط با یاخته‌های گیرندهٔ غیرعصبی درست نیست. این یاخته‌ها با نورون‌های حسی در ارتباط هستند.

(۴) در هر نورونی که فاقد غلاف میلین باشد، سرعت هدایت پیام عصبی در طول آن ثابت است. در یاخته‌های گیرندهٔ غیرعصبی نیز هدایت پیام وجود ندارد.

۶۸ ۴ در ساختار پوست در میان انواع گیرنده‌های حسی، گیرنده‌های

درد انتهای آزاد دندریت هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده‌های حس وضعیت علاوه‌بر زردپی و کپسول پوشانندهٔ مفاصل می‌توانند درون ماهیچه‌های اسکلتی قرار داشته باشند.

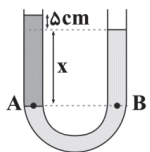
(۲) گیرندهٔ درد می‌تواند تحت تأثیر لاکتیک اسید (نوعی محرک شیمیایی) تحریک شود، اما گیرندهٔ شیمیایی محسوب نمی‌شود.

(۳) همهٔ انواع گیرنده‌های حسی می‌توانند تحت تأثیر محرک‌ها دچار تغییر در اختلاف پتانسیل دو سوی غشای خود شوند، بنابراین در غشای خود دارای کانال‌های دریچه‌دار هستند.



فیزیک

در اثر زیاد شدن مایع به لوله سمت چپ، مایع لوله سمت راست هم قدری بالا می‌رود، بنابراین با برابر قرار دادن فشار در سطوح هم‌تراز داریم:



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

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

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

بنابراین ارتفاع مایع اضافه شده برابر است با:

$$\text{ارتفاع مایع اضافه شده} = 25 - 10 = 15 \text{ cm}$$

۷۸ ۲ می‌دانیم که فشار هوا در اندازه‌گیری با بارومتر برابر است با:

$$P_0 = \rho g h$$

اما دقت کنید که فشار هوا برحسب کیلوپاسکال خواسته شده است، پس باید ρ را

برحسب $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و h را برحسب متر در رابطه قرار دهیم، از طرفی h برابر است با:

$$h = L \sin 37^\circ = 120 \times 0.6 = 72 \text{ cm} = 0.72 \text{ m}$$

$$P_0 = \rho g h = 13500 \times 10 \times 0.72 = 97200 \text{ Pa} = 972 \text{ kPa}$$

۷۹ ۴ با استفاده از معادله پیوستگی داریم:

$$A_A v_A = A_B v_B \Rightarrow \pi r_A^2 \times v_A = \pi r_B^2 \times v_B$$

$$\Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 \xrightarrow{r_A = 0.4 r_B} \frac{v_B}{v_A} = 0.16 \Rightarrow v_B = 0.16 v_A$$

درصد تغییرات از A به B برابر است با:

$$\frac{v_B - v_A}{v_A} \times 100 = \frac{0.16 v_A - v_A}{v_A} \times 100 = -84\%$$

علامت منفی به معنای کاهش تندی است.

۸۰ ۲ اگر نیروی شناوری از نیروی وزن وارد بر یک جسم بیشتر

باشد، حالت بالا رفتن روی می‌دهد و اگر نیروی وزن از نیروی شناوری وارد بر یک جسم بیشتر باشد، حالت فرو رفتن اتفاق می‌افتد.

۸۱ ۳ مایع (۱) روی سطح (۲) پخش شده است (آن را تر کرده

است)، پس نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع (۱) و سطح (۲) بیش از نیروی هم‌چسبی در مایع (۱) بوده است:

$$F_1 < F_{12} \quad (I)$$

مایع (۱) روی سطح (۳) قطره‌ای شده است، یعنی نیروی هم‌چسبی در مایع (۱) قوی‌تر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع (۱) و سطح (۳) بوده است:

$$F_{13} < F_1 \quad (II)$$

$$F_{13} < F_1 < F_{12}$$

بنابراین از روابط (I) و (II) داریم:

۸۲ ۳ جیوه در لوله‌های مویین مقداری بالا می‌رود و سطح آن

پایین‌تر از سطح جیوه ظرف قرار می‌گیرد. هم‌چنین هرچه قطر لوله مویین بیشتر باشد، ارتفاع ستون جیوه در آن بیشتر است.

۷۱ ۱ وقتی مولکول‌های مایع را کمی از هم دور می‌کنیم، نیروی

جاذبه بین آن‌ها ظاهر می‌شود و وقتی فاصله بین مولکول‌های مایع را کم کنیم، نیروی دافعه بین آن‌ها ظاهر می‌شود.

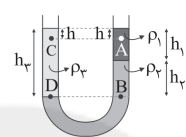
۷۲ ۲ چسبیدن اجزای شیشه در اثر گرم کردن، به دلیل جاذبه

بین مولکول‌های شیشه است، چون این نیرو کوتاه‌برد است، باید با گرم کردن، فاصله بین مولکول‌های شیشه را کاهش داد.

۷۳ ۳ از برابری فشار آب و جیوه داریم:

$$\rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow 1000 \times h_{\text{آب}} = 13600 \times 200 \Rightarrow h_{\text{آب}} = 2720 \text{ mm} = 272 \text{ cm}$$



۷۴ ۳ چون مایع با چگالی ρ_2 ته

ظرف ته‌نشین شده است، پس چگالی آن از چگالی دو مایع دیگر بیشتر است:

$$\rho_2 > \rho_3, \rho_2 > \rho_1 \quad (I)$$

از طرفی:

$$P_D = P_B \Rightarrow \rho_2 h_2 = \rho_2 h_2 + \rho_1 h_1 \xrightarrow{h_2 = h_1 + h_3}$$

$$\rho_2 (h_1 + h_3) = \rho_2 h_2 + \rho_1 h_1 \Rightarrow \rho_2 h_1 + \rho_2 h_3 = \rho_2 h_2 + \rho_1 h_1$$

$$\xrightarrow{\rho_2 > \rho_3 \Rightarrow \rho_2 h_3 > \rho_2 h_2} \rho_2 h_1 > \rho_1 h_1 \Rightarrow \rho_2 > \rho_1$$

$$\rho_2 > \rho_3 > \rho_1$$

بنابراین:

از طرفی داریم:

$$\left. \begin{array}{l} P_D = P_B \Rightarrow P_B > P_C \\ P_D > P_C \\ P_B > P_A \end{array} \right\} \Rightarrow P_B > P_C > P_A$$

$$\left. \begin{array}{l} P_C = P_0 + \rho_2 g h \\ P_A = P_0 + \rho_1 g h \end{array} \right\} \xrightarrow{\rho_2 > \rho_1} P_C > P_A$$

۷۵ ۱ فشار گاز مخزن کم‌تر از فشار هوا است، بنابراین:

$$P = P_0 - \rho g h \Rightarrow P_g = -\rho g h \xrightarrow{\rho = 3 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} P_g = -3 \times 10^3 \times 10 \times 0.3 = -9000 \text{ Pa} = -9 \text{ kPa}$$

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

۷۶ ۳ وقتی ابعاد ظرف سه برابر می‌شود، پس ارتفاع مایع هم ۳ برابر

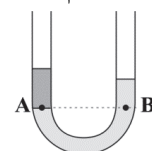
می‌شود، بنابراین داریم:

$$P = \rho g h \xrightarrow{\rho_1 = \rho_2} \frac{P_2}{P_1} = \frac{h_2}{h_1} = 3$$

۷۷ ۳ ابتدا از سطح هم‌تراز، نسبت ρ_2 به ρ_1 را محاسبه می‌کنیم:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 \times g \times 10 = \rho_2 \times g \times 8 \Rightarrow 10 \rho_1 = 8 \rho_2$$

$$\Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4} \Rightarrow \rho_2 = \frac{5}{4} \rho_1 \quad (*)$$





۸۸ ۱ ابتدا اندازه میدان الکتریکی در نقطه A را به دست می آوریم:

$$\vec{E}_A = 4 \cdot \vec{i} - 3 \cdot \vec{j} \Rightarrow E_A = \sqrt{4^2 + (-3)^2}$$

$$= \sqrt{16 + 9} = \sqrt{25} = 5 \frac{N}{C}$$

اندازه نیروی الکتریکی که میدان بر این بار وارد می کند، برابر است با:

$$E = \frac{F}{q_0} \Rightarrow F_A = E_A \times q_0 = 5 \times 10^{-6} = 5 \times 10^{-5} N$$

$$F = ma \Rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{5 \times 10^{-5}}{0.5 \times 10^{-3}} = 1 \frac{m}{s^2}$$

بنابراین:

۸۹ ۲ اگر بار q_2 را خنثی کنیم، میدان الکتریکی در نقطه M فقط

مربوط به بار q_1 خواهد بود و چون جهت میدان الکتریکی به طرف بار q_1 است $(-\vec{E})$ ، بنابراین علامت بار q_1 منفی است.

$$\vec{E}_1 = -\vec{E}_2$$

حال اگر بار q_2 هم وارد شود، طبق صورت سؤال، برآیند میدان های الکتریکی حاصل از دو بار در نقطه M، برابر با $+\vec{E}$ می شود، یعنی باید میدان ناشی از بار q_2 در جهت مثبت محور xها و بزرگتر از میدان \vec{E}_1 باشد تا اثر آن را خنثی کند. بنابراین علامت بار q_2 باید منفی باشد.

$$\begin{cases} \vec{E}_t = \vec{E} \\ \vec{E}_1 = -\vec{E} \end{cases} \Rightarrow \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{E}_t \Rightarrow -\vec{E} + \vec{E}_2 = \vec{E} \Rightarrow \vec{E}_2 = 2\vec{E}$$

$$\begin{cases} E_1 = E \\ E_2 = 2E \end{cases} \Rightarrow E_2 = 2E_1 \Rightarrow k \frac{|q_2|}{r^2} = 2k \frac{|q_1|}{r^2}$$

$$\Rightarrow |q_2| = 2|q_1| \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = 2$$

۹۰ ۱ میدان الکتریکی ناشی از بار q در هر نقطه به مقدار بار q'

بستگی ندارد و فقط به اندازه خود بار q و فاصله بار q تا آن نقطه بستگی دارد، بنابراین اندازه میدان الکتریکی با دو برابر شدن q' تغییر نمی کند، اما با توجه به قانون کولن با دو برابر شدن q' نیروی الکتریکی وارد بر آن نیز دو برابر می شود.

۸۳ ۲ وقتی دست شخص داخل آب می شود، آب را جابه جا می کند.

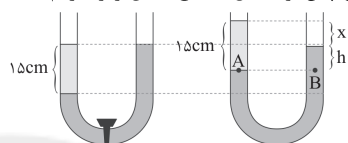
به اندازه وزن آب جابه جا شده از طرف آب به دست شخص نیرویی وارد می شود، در نتیجه بنابر قانون سوم نیوتون، دست هم نیرویی برابر آن به آب وارد می کند. این نیرو توسط آب به کف ظرف منتقل شده و باعث افزایش عمق ترازو می شود.

۸۴ ۴ گزینه های (۱)، (۲) و (۳) توسط اصل برنولی توضیح داده

می شوند، اما گزینه (۴) مربوط به نیروی شناوری است و توضیح آن به کاهش چگالی هوا با افزایش ارتفاع از سطح زمین مربوط است.

۸۵ ۳ بعد از باز کردن شیر رابط، مایع (۱) که چگالی بیشتری دارد به

سمت چپ پیشروی می کند، بنابراین پس از تعادل مطابق شکل زیر داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow 1/2 \times 15 = 1/2 \times h$$

$$\Rightarrow h = 10 \text{ cm}$$

بنابراین اختلاف ارتفاع سطح آزاد مایع در دو لوله برابر است با:

$$x = 15 - 10 = 5 \text{ cm}$$

۸۶ ۲ ابتدا در هر کدام از شکل ها اندازه برآیند نیروهای الکتریکی وارد

بر بار $-q$ را به دست می آوریم.

دو نیرو بر هم عمود هستند.

$$F_{T1} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$

شکل (۱)

دو نیرو هم راستا و هم جهت هستند.

$$F_{T2} = F_1 + F_2$$

شکل (۲)

دو نیرو هم راستا ولی در خلاف جهت هم هستند.

$$F_{T3} = |F_1 - F_2|$$

شکل (۳)

بنابراین:

$$F_{T2} > F_{T1} > F_{T3}$$

۸۷ ۴ برای این که برآیند میدان الکتریکی حاصل از دو بار در نقطه A

صفر شود، باید اندازه میدان E_1 و E_2 در آن نقطه برابر ولی در خلاف جهت هم باشند.

$$E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{r_1^2} = k \frac{|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow \frac{8 \times 10^{-6}}{r_1^2} = \frac{2 \times 10^{-6}}{r_2^2}$$

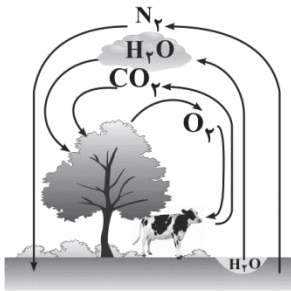
$$\Rightarrow \frac{4}{r_1^2} = \frac{1}{r_2^2} \Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow r_1 = 12 \text{ cm}$$

در شکل سؤال، فاصله q_1 تا نقطه A برابر با ۱۴ cm است و از آن جایی که $r_1 = 12 \text{ cm}$ می باشد، بنابراین باید بار q_1 به اندازه ۲ cm به نقطه A نزدیک تر

شود، یعنی بار q_1 ، ۲ cm به سمت راست جابه جا شود.



۹۴ ۴ مطابق شکل زیر، گازهای A، D و E به ترتیب همان گازهای N_2 ، CO_2 و O_2 هستند.

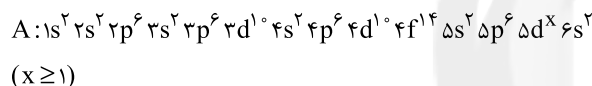


بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) شکل، برهم کنش هواکره با زیست‌کره را نشان می‌دهد.
(پ) فراوانی گاز Ar در هوای پاک و خشک بیش‌تر از گاز CO_2 (همان گاز D) است.

۹۵ ۱ در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، گازهای O_2 ، N_2 و Ar ابتدا مایع و سپس بخار می‌شوند. H_2O به حالت جامد از هوا جدا شده و He هم از هوای مایع جدا نمی‌شود.

۹۶ ۱ مطابق اطلاعات داده‌شده، آرایش الکترونی اتم A به صورت زیر است:

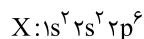


حداقل عدد اتمی A به ازای $x=1$ به دست می‌آید که برابر است با:

$$54 + 14 + 1 + 2 = 71$$

عنصر A جزو عناصر دسته‌ی d است، زیرا زیرلایه‌ی d آن در حال پر شدن است.

۹۷ ۲ یون موردنظر دارای ۱۰ الکترون است.



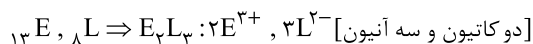
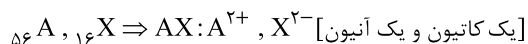
آرایش الکترونی یون‌های ${}_{12}Mg^{2+}$ ، ${}_{11}Na^+$ ، ${}_{9}F^-$ ، ${}_{8}O^{2-}$ ، ${}_{7}N^{3-}$ و ${}_{13}Al^{3+}$ ختم می‌شود.

۹۸ ۳

$$n+l=7 \Rightarrow \begin{cases} n=7, l=0 [7s] \\ n=6, l=1 [6p] \\ n=5, l=2 [5d] \\ n=4, l=3 [4f] \end{cases}$$

۹۹ ۲ فشار هوا در ارتفاع صفر کیلومتری از سطح زمین برابر با ۱ atm است، در صورتی که فشار گاز اکسیژن در سطح زمین برابر با ۰/۲۰۹ atm است. از طرفی تغییرات فشار گاز اکسیژن در ۱/۸ کیلومتر اول، بیش‌تر از ۱/۸ کیلومتر دوم است (حذف گزینه ۱)، حذف گزینه (۱) $\Rightarrow 0/117 - 0/166 < 0/166 - 0/209$

۱۰۰ ۱ بررسی هر چهار مورد:



۹۱ ۳ بررسی گزینه‌ها:

(۱) آرایش الکترونی اتم A به $ns^2 np^2$ ختم شده و دارای ۴ الکترون ظرفیتی است. بنابراین فرمول ترکیب هیدروژن‌دار آن به صورت AH_4 بوده و هر مولکول آن از ۵ اتم تشکیل شده است.

(۲) آرایش الکترونی اتم D به صورت مقابل است: $D: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
اتم عنصر موردنظر دارای ۶ الکترون ظرفیتی بوده و فرمول ترکیب هیدروژن‌دار آن به صورت H_2D است. یعنی هر مولکول از ترکیب هیدروژن‌دار آن شامل ۳ اتم است.

(۳) مطابق داده‌های این گزینه می‌توان نوشت:

$$X \begin{cases} p+n=80 \\ n-p=\frac{12/5}{100}(p+n)=\frac{1}{8}(p+n)=10 \Rightarrow p=35, n=45 \end{cases}$$

آرایش الکترونی اتم X به $4s^2 4p^5$ ختم شده و فرمول ترکیب هیدروژن‌دار آن به صورت HX است. یعنی هر مولکول از این ترکیب شامل ۲ اتم است.

(۴) عنصر E همان N بوده که فرمول ترکیب هیدروژن‌دار آن به صورت NH_3 است. یعنی هر مولکول از این ترکیب از ۴ اتم تشکیل شده است.

۹۲ ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) هلیوم موجود در گاز طبیعی به همراه سایر فراورده‌های سوختن، بدون مصرف وارد هواکره می‌شود.

(۳) از هلیوم برای پر کردن بالن‌های هواشناسی، در جوشکاری و خنک کردن قطعات الکترونیکی دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI استفاده می‌شود.

(۴) متخصصان کشورمان تاکنون به جداسازی و تهیه‌ی هلیوم موفق نشده‌اند و هم‌چنان، هلیوم از دیگر کشورها وارد می‌شود.

۹۳ ۲ بررسی موارد:

(آ) عدد اتمی A و X می‌تواند به ترتیب ۱۹ و ۳۱ یا ۲۰ و ۳۲ باشد. در اتم‌های با اعداد اتمی ۱۹ و ۲۰، زیرلایه‌ی با $l=2$ (زیرلایه‌ی d) خالی از الکترون است.

(ب) اگر عدد اتمی X یکی از اعداد ۶۹، ۷۰، ۱۰۱ و ۱۰۲ باشد، در این صورت مطابق داده‌های سؤال، عدد اتمی A باید یکی از اعداد ۵۷، ۵۸، ۸۹ و ۹۰ باشد. به این ترتیب A و X هر دو جزو عناصر دسته‌ی f بوده و با فرض سؤال در تناقض است.

(پ) عدد اتمی A و X می‌تواند به ترتیب ۱۹ و ۳۱ یا ۲۰ و ۳۲ یا ... باشد. در هر کدام از این زوج‌ها، شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه‌ی اتم‌ها با هم برابر است.

(ت) اگر عدد اتمی A یکی از اعداد ۲۵، ۴۴ و ۷۶ باشد، در این صورت مطابق داده‌های سؤال، عدد اتمی X باید یکی از اعداد ۳۷، ۵۶ و ۸۸ باشد. به این ترتیب A و X هم‌دوره نیستند و با فرض سؤال در تناقض است.



۱۰۷ ۲ اعداد کوانتومی داده شده نشان می‌دهد که آرایش الکترونی اتم‌ها در گزینه‌های (۱)، (۲)، (۳) و (۴) به ترتیب به $3p$ ، $2p$ ، $3s$ و $2s$ ختم می‌شود. شعاع اتمی عنصری که به $2s$ ختم می‌شود نسبت به $3s$ کوچک‌تر است. شعاع اتمی عنصری که به $2p$ ختم می‌شود نسبت به $3p$ کوچک‌تر است. (رد گزینه‌های (۱) و (۳))

شعاع اتمی عنصری که به $2p$ ختم می‌شود به دلیل آن‌که در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد، نسبت به عنصر با آرایش ختم‌شده به $2s$ ، کوچک‌تر است، در نتیجه گزینه‌ی (۲) پاسخ صحیح است.

۱۰۸ ۳ فلز وانادیم همانند فلزهای آهن و کروم کاتیون‌های X^{2+} و X^{3+} تشکیل می‌دهد.

۱۰۹ ۱ فقط عبارت (ب) درست است.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

(آ) نماد شیمیایی پتاسیم (K)، تک حرفی است.

(پ) فلز Li ۳ (لیتیوم) با از دست دادن یک الکترون به آرایش He ۲ می‌رسد. هلیم تنها گاز نجیبی است که قاعده هشت‌تایی را رعایت نمی‌کند. (ت) فلزهای قلیایی جزو فلزهای نرم هستند. به عنوان مثال فلز سدیم با چاقو بریده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها از هالوژن‌ها استفاده می‌شود.
- شعاع اتمی عناصر در حدود چند pm (پیکومتر) است.
- برم در دمای 20°C با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

[یک کاتیون و یک آنیون] $DM:D^{+}, M^{-}$, $37D, 37M \Rightarrow$

[سه کاتیون و دو آنیون] $3Q^{2+}, 2R^{3-}$, $37Q, 37R \Rightarrow$

۱۰۱ ۲ آرایش الکترونی اتم هر چهار عنصر و شمار الکترون‌های ظرفیتی آن‌ها در زیر آمده است:

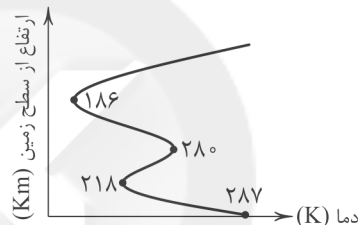
۱) $33As: [Ar] 3d^1 4s^2 4p^3$
 \Rightarrow شمار الکترون‌های ظرفیتی = $2+3=5$

۲) $47Mo: [Kr] 4d^5 5s^1$
 \Rightarrow شمار الکترون‌های ظرفیتی = $5+1=6$

۳) $50Sn: [Kr] 4d^1 5s^2 5p^2$
 \Rightarrow شمار الکترون‌های ظرفیتی = $2+2=4$

۴) $55Cs: [Xe] 6s^1 \Rightarrow$ شمار الکترون‌های ظرفیتی = ۱

۱۰۲ ۴ نمودار زیر تغییرات دمای هواکره نسبت به ارتفاع از سطح زمین را نشان می‌دهد:



۱۰۳ ۳ تغییر دما در هواکره، دلیلی بر لایه‌ای بودن آن است.

۱۰۴ ۲ • با افزایش عدد اتمی عناصر دوره‌ی دوم جدول، شمار الکترون‌های ظرفیتی عناصر افزایش می‌یابد.
 • با افزایش عدد اتمی عناصر دوره‌ی دوم جدول، شمار الکترون‌های جفت‌نشده در آرایش الکترون - نقطه‌ای، ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۱۰۵ ۲ آرایش الکترونی اتم $47Mo$ به صورت زیر است:

$47Mo: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 4p^6 4d^5 5s^1$

نسبت شمار الکترون‌های با $l=2$ (زیرلایه‌ی d) به شمار الکترون‌های با $l=0$ (زیرلایه‌ی s) برابر است با:

$$\frac{e_d}{e_s} = \frac{10+5}{2+2+2+2+1} = \frac{15}{9} = \frac{5}{3}$$

بررسی گزینه‌ها:

- از آن‌جا که در گروه‌های جدول دوره‌ای با افزایش عدد اتمی (از بالا به پایین)، خاصیت فلزی افزایش و خاصیت نافلزی کاهش می‌یابد، می‌توان نتیجه گرفت که نخستین عنصر گروه ۱۵ در مقایسه با سایر عناصر هم‌گروه، خاصیت نافلزی بیش‌تری دارد.
- خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیش‌تر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزها است.
- مطابق قانون دوره‌ای عنصرها، خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرها به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود.
- تعیین موقعیت (دوره و گروه) یک عنصر در جدول دوره‌ای کمک شایانی به پیش‌بینی خواص و رفتار آن خواهد کرد.