

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۳

۱۴۰۰/۱۰/۰۳



آزمودهای سراسری کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱

سوالات آزمون

پایه دهم تجربی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه	تعداد کل سوالات: ۱۲۰

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			تا	از	
۱	فارسی ۱	۱۰	۱	۱۰	۱۰ دقیقه
۲	عربی، زبان قرآن ۱	۱۰	۱۱	۲۰	۱۰ دقیقه
۳	دین و زندگی ۱	۱۰	۲۱	۳۰	۱۰ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۱	۱۰	۳۱	۴۰	۱۰ دقیقه
۵	ریاضی ۱	۲۰	۴۱	۶۰	۳۰ دقیقه
۶	زیست‌شناسی ۱	۲۰	۶۱	۸۰	۲۰ دقیقه
۷	فیزیک ۱	۲۰	۸۱	۱۰۰	۲۵ دقیقه
۸	شیمی ۱	۲۰	۱۰۱	۱۲۰	۲۰ دقیقه

فارسی



- | | |
|--|--|
| <p>در کدام بیت، معنی واژه «سؤال» متفاوت با گزینه‌های دیگر است؟</p> <p>۱) اس—<u>تغاییر</u> س—<u>ر خموش</u>—ی دارد
نهاد باید ناچار پن—یه در گوشیم
آن را دهم جواب به توفیق کردگار
که از چه حیله شوم زان دو لعل، شگرچین</p> <p>۲) معنی چند واژه در برابر آن درست است؟</p> <p>«بهمیه: چارپا / فرج: رهابی / در حال: فوراً / تسبیح: خدا را به پاکی یاد کردن / مُکاری: فریبکار / بیشه: نیزار / قیم: سرپرست / رفعه: نامه کوتاه / اهلیت: لیاقت / تازی: عرب / کرایه: کرایه / سوریده: غارتگر»</p> | |
| <p>۳) هشت</p> <p>در کدام بیت، <u>غلط املایی وجود دارد؟</u></p> <p>۱) گریبان می درم هر صبح چون گل
در مسلخ عشق جز نکو را نکشند
فراغ نیست مرا از فراق او آری
یا رب، رهانی اش تو از این فکر جان گداز</p> <p>۲) کدام گزینه، جای خالی عبارت زیر را کامل می سازد؟
نویسنده تفسیر سورة یوسف (ع)، است.»</p> <p>۳) سیدالدین محمد عوفی
ابوالجاد آدم سنایی غزنوی</p> <p>۴) آرایه مقابل کدام گزینه، <u>نادرست است؟</u></p> <p>۱) ما را سری است با تو که گر خلق روزگار
ما با تسویم و با تو نهایم اینست بلعجب
نه بوی مهر می شنویم از تو ای عجب
ما خود نمی رویم دون در قفسای کس</p> <p>۲) در کدام گزینه آرایه «ایهام» وجود ندارد؟</p> <p>۱) به بوی زلف تو از نو جوان شوم هر بار
گر به بوی تو جان برافشانم
بر بوی تو هر روز به گشت چمن آیم
به گوشش ناله بلبل خوش آمد</p> <p>۳) نقش دستوری ضمیر متصل «در کدام گزینه متفاوت است؟</p> <p>۱) هرگزم در سر نبود اندیشه سودا و لیک
کم نشد از خط، حجاب روی چون برگ گلش
نجوی هرگزم، و آنگه که جویی پیش در باشم
در آن چمن که بتان دست عاشقان گیرند</p> | |
| <p>۴) هفت</p> <p>۵) ۲</p> <p>۶) ۳</p> <p>۷) ۴</p> | |
| | ۱) در کدام بیت، <u>غلط املایی وجود دارد؟</u> |



-۸ کدام گزینه با بیت «گر در طلبت رنجی ما را برسد شاید / چون عشق حرم باشد، سهل است بیابان‌ها» تناسب معنایی کمتری دارد؟

به چشم، جای چو مژگان دهد مغیلان را
در طریق کعبه از خار مغیلان سر مپیچ
سپر آبله با خار مغیلان چه کند؟
به خار از آبله پای خوش، آب دهد

- (۱) وصال کعبه کسی را که در نظر باشد
- (۲) صد گل بی خار دارد در قفا هر زخم خار
- (۳) دل نازک به زبان‌بازی مژگان چه کند؟
- (۴) کسی به کعبه مقصد رسد که در هرگام

-۹ کدام گزینه با عبارت «الصَّبْرُ مفتاحُ الْفَرَجِ» تناسب معنایی کمتری دارد؟

عاشقان را نبود چاره به جز مسکینی
از صبر، زیردست زیردست می‌شود
دست چون غمچه به دلهای غمین بگذارید
خار را نخل برومند، ثمر می‌سازد

- (۱) صبر بر جور رقیبت چه کنم گر نکنم
- (۲) شد از فشردگی می‌انگور، تاج سر
- (۳) قفل غم‌های جهان را بود از صبر کلید
- (۴) زهر را صبر جوانمرد، شکر می‌سازد

-۱۰ کدام گزینه با بیت «حسنست به اتفاق ملاحظ، جهان گرفت، آری به اتفاق، جهان می‌توان گرفت» ارتباط مفهومی بیشتری دارد؟

ز سنگلاخ چو آب روان کنم فریاد
ز ایستادگی کاروان کنم فریاد
گه از زمین و گه از آسمان کنم فریاد
مگر به همدی دیگران کنم فریاد

- (۱) من آن نیم که ز درگران کنم فریاد
- (۲) زقطع راه مرا نیست شکوهای چو جرس (=زنگ کاروان)
- (۳) نمی‌رسد چو به دامان دادرس، دستم
- (۴) ز من چو کوه نخیزد صدا به تنها!



■■ عین الأنساب في الجواب للترجمة من أو إلى العربية (۱۶ - ۱۱):

-۱۱ «شَاهِدُوا الْغَيْوَمَ السَّوْدَاءَ فِي السَّمَاءِ وَاسْأَلُوا أَنفُسَكُمْ مَنْ يَنْزِلُ الْمَطَرَ مِنْهَا!»:

- (۱) ابر سیاه را در آسمان ببینید که چگونه از آن باران می‌بارد پس از خود سوال کنید!
- (۲) ابرهای سیاه را در آسمان ببینید و از خودتان بپرسید چه کسی از آن باران را نازل می‌کندا!
- (۳) ابرهای سیاه را در آسمان دیدند از خود پرسیدند چه کسی از آن باران را پایین می‌آورد!
- (۴) در آسمان ابرهایی سیاه دیده می‌شود و از خود می‌پرسند که چه کسی باران‌ها را از آن فرو می‌آورد!

-۱۲ «مَنْ قَالَ كَلَامًا يُفْرَقُ الْمُسْلِمِينَ فَإِنَّهُ عَمَلٌ يَحَاوِلُ إِيجَادَ التَّفْرِقَةَ بَيْنَ الْمُسْلِمِينَ!»:

- (۱) کسانی که سخن گویند مسلمانان را پراکنده می‌کنند مزدورانی هستند که برای ایجاد تفرقه میان صفوف مسلمانان می‌کوشیده‌اند!
- (۲) آنان که سخنی برای پراکنگی مسلمانان گفتند به راستی خائنی هستند که تلاش می‌کنند در بین مسلمانان شکاف ایجاد کنند!
- (۳) هر کس سخنی بر زبان آورد که مسلمانان را پراکنده سازد همانا خائنی است که سعی در ایجاد تفرقه میان مسلمین را دارد!
- (۴) هر کس سخنی بگوید که مسلمانان را پراکنده کند قطعاً مزدوری است که تلاش می‌کند میان مسلمانان تفرقه ایجاد نماید!

-۱۳ «حاولي معرفة سر ظاهرة فيها يسحب الإعصار الأسماك إلى الأعلى ويأخذها إلى مكان بعيد!»:

- (۱) تلاش کرد تا راز این پدیده را بشناسد که گردداد ماهی‌ها را به سمت بالا می‌برد و آن‌ها را به جای دور می‌کشاند!
- (۲) کوشش کن تا سر پدیده‌ای را بشناسی که در آن گردداد ماهی‌ها را به طرف بالا می‌کشد و آن‌ها را به جای دوری می‌برد!
- (۳) سعی کنید که راز پدیده کشاندن ماهی‌ها توسط تندباد به طرف بالا و بردن آن‌ها به جای دور را بشناسید!
- (۴) سعی کن که راز آشکاری را بفهمی که در آن تندباد ماهی‌ها را به سمت بالا کشیده و آن‌ها را به جای دور دستی می‌برد!



۱۴- «تجلى اتحاد خمس سكان العالم في صور كثيرة منها اجتماع المسلمين في مكان واحد في الحج»:

- ۱) وحدت یک پنجم ساکنان جهان به شکل های بسیاری آشکار می گردد، از جمله آن ها اجتماع مسلمانان در مکانی واحد در حج است!
- ۲) وحدت یک پنجم ساکنان عالم به شکل های زیادی ظاهر می شود، از نمونه های آن ها جمع شدن مسلمان ها در مکان واحد حج است!
- ۳) اتحاد یک پنجم ساکنان عالم به صورت های فراوانی نمایان شد، از جمله آن ها اجتماع مسلمانان در یک مکان در حج است!
- ۴) اتحاد یک پنجم ساکنان دنیا در صورت های زیادی آشکار گردید، از نمونه های آن ها جمع شدن مسلمان ها در مکانی در حج است.

۱۵- عین الخطأ:

- ۱) إنكم مسؤولون حتى عن البقاع والبهائم! همانا شما مسئول هستيد حتى در مورد قطعة زمين و چاريا!
- ۲) لا أصدق أن أرى يوماً أسماكاً تتساقط من السماء! باور نمي كنم كه روزي ماهي هاي را ببینم كه پي در پي از آسمان می افتد!
- ۳) هل تعلم أن جقايا تفرغ بطريقته خلال نصف يوم؟! آيا می داني كه تلفن همراه باطري اش طي نصف يك روز خالي می شود؟!
- ۴) أين أكبر المقابر في العالم؟ بزرگ ترين مقبرهها در جهان كجاست؟

۱۶- «مردم سالانه در هندوراس، پدیده باش ماهی را جشن گرفتند!»؛ عین الصحيح:

- ۱) الناس إحتفلوا ستة في هندوراس ظاهرة نزول مطر السمك!
- ۲) إحتفلوا الناس ظاهرة تسمى مطر السمك سنويًا في هندوراس!
- ۳) إحتفل الناس ظاهرة مطر السمك في هندوراس سنويًا!

■■ عین المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (۲۰ - ۱۷):

- ۱) ننتظر أن يرجع أصدقاءنا من السفر!
- ۲) انتخب مجلة علمية عن أعشاب طبية لعلاج هذا المرض!

۱۷- عین فعلًا ليس فيه «ن» من العروض الأصلية:

- ۱) ينتشر التلاميذ في قاعة المدرسة بعد الامتحان!
- ۲) لا تنكسرن قلب المظلوم فإنه ذنب عظيم!

۱۸- عین ما فيه الأمر:

- ۱) تكلموا حول المسائل الأخيرة مع والديكم!
- ۲) استلمت أسرتنا رسالة عبر الإنترنت!

۱۹- عین فعلًا تختلف حروفه الزائدة عن الباقي:

- ۱) فاصبر في سبيل الله واستغفر لذنبك!
 - ۲) عليك أن تستمعي إلى المعلمة حينما تدرس!
- ۲۰- عین الصحيح للفراغين: «علمنا و مدیرنا الصدق و قالا لنا: الكبار كثیراً»

- ۱) دخلا، احترموا
- ۲) دخلنا، احترمنا
- ۳) دخلنا، احترموا
- ۴) دخلنا، احترمنا



۲۱- پس از خطاب خداوند به منکران معاد در آیات ۳ و ۴ سوره قیامت به کدامیک از دلایل انکار معاد اشاره شده است؟

- ۱) آنان پیش از این در این (دینیا) مست و مغور نعمت بودند و بر گناهان بزرگ اصرار می کردند.
- ۲) وای در آن روز بر تکذیب کنندگان، همان ها که روز جزا انکار می کنند، تنها کسی آن را انکار می کند که متجاوز و گناهکار است.
- ۳) بلکه او می خواهد بدون ترس از دادگاه قیامت در تمام عمر گناه کند.
- ۴) انسان چنان واقعه بزرگ و با عظمتی را با قدرت محدود خود می سنجد.

۲۲- در پایان عبارت شریفه «برای ما مثلی زد در حالی که آفرینش نخستین خود را فراموش کرده بود» به کدامیک از صفات خداوند اشاره شده است و این عبارت شریفه به کدامیک از شواهد امکان معاد اشاره دارد؟

- ۱) دانایی - اشاره به آفرینش نخستین انسان
- ۲) توانایی - اشاره به زنده شدن مردگان
- ۳) دانایی - اشاره به زنده شدن مردگان
- ۴) توانایی - اشاره به آفرینش نخستین انسان



۲۳- در آیه ۲۸ سوره مبارکه ص **﴿أَمْ نَجِعَلُ الَّذِينَ آمَنُوا وَ عَمِلُوا الصَّالِحَاتِ ...﴾** چه کسانی در برابر متقین قرار می‌گیرند و این آیه با کدامیک از جملات تطابق دارد؟

- ۱) ناپاکان - خداوند حکیم است و لازمه حکمت خدا این است که هیچ کاری از کارهای او بیهوذه نیست.
- ۲) ناپاکان - اگر جهان دیگری نباشد که ظالم را به مجازات واقعیش برساند و حق مظلوم را بستاند بر نظام عادلانه خداوند ایراد وارد می‌شود.
- ۳) مفسدان - اگر جهان دیگری نباشد که ظالم را به مجازات واقعیش برساند و حق مظلوم را بستاند بر نظام عادلانه خداوند ایراد وارد می‌شود.
- ۴) مفسدان - خداوند حکیم است و لازمه حکمت خدا این است که هیچ کاری از کارهای او بیهوذه نیست.

۲۴- هرگاه سخن از «محدودیت دنیا و عمر آدمی» به میان باشد به ضرورت معاد در پرتو اشاره نموده‌ایم و دلیل نبود شک و تردید در برپایی قیامت است.

- ۱) حکمت - **﴿لَيَجْمَعَنَّكُمْ إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ لَا رَيْبَ فِيهِ﴾**
- ۲) عدل - **﴿وَمَنْ أَصْدَقُ مِنَ اللَّهِ حَدِيثًا﴾**
- ۳) عدل - **﴿وَمَنْ أَصْدَقُ مِنَ اللَّهِ حَدِيثًا﴾**

۲۵- در دیدگاه پیامبران الهی به عنوان گذرگاهی به سوی حیات برتر معرفی می‌شود و پیامبران را در کنار یکتاپرستی سرلوحة دعوت خود قرار داده‌اند.

- ۱) بزرخ - توحید
 - ۲) مرگ - ایمان به آخرت
 - ۳) بزرخ - ایمان به آخرت
 - ۴) مرگ - توحید
- ۲۶- به ترتیب کدامیک از عبارات قرآنی زیر به «یکی از تفاوت‌های عالم بزرخ و دنیا» و «رفع موانع آگاهی پس از مرگ» اشاره دارد؟
- ۱) «كَلَّا إِنَّهَا كَلِمَةٌ هُوَ قَائِلُهَا» - «لَعَلَّيِ أَعْمَلُ صَالِحًا فِيمَا تَرَكْتُ»
 - ۲) «كَلَّا إِنَّهَا كَلِمَةٌ هُوَ قَائِلُهَا» - «كَلَّا إِنَّهَا كَلِمَةٌ هُوَ قَائِلُهَا»
 - ۳) «وَ مِنْ وَرَائِهِمْ بَرَزَ إِلَى يَوْمِ بُبَعْثُونَ» - «كَلَّا إِنَّهَا كَلِمَةٌ هُوَ قَائِلُهَا»
 - ۴) «وَ مِنْ وَرَائِهِمْ بَرَزَ إِلَى يَوْمِ بُبَعْثُونَ» - «لَعَلَّيِ أَعْمَلُ صَالِحًا فِيمَا تَرَكْتُ»

۲۷- سخن گفتن پیامبر اسلام با کشته‌شدگان جنگ بدر به کدامیک از ویژگی‌های عالم بزرخ اشاره دارد و پیامبر برای اثبات سخن خود به چه چیزی قسم یاد کرده‌اند؟

- ۱) وجود ارتباط میان عالم بزرخ و دنیا - خداوند آسمان‌ها و زمین
- ۲) وجود ارتباط میان عالم بزرخ و دنیا - کسی که جانم در دست اوست
- ۳) وجود شعور و آگاهی - خداوند آسمان‌ها و زمین
- ۴) وجود شعور و آگاهی - کسی که جانم در دست اوست

۲۸- به ترتیب عبارات «ارتباط متوفی با خانواده»، «بسته نشدن پرونده اعمال» و «گفتگوی فرشتگان با انسان» به کدامیک از ویژگی‌های عالم بزرخ مربوط است؟

Konkur.in

- ۱) وجود شعور و آگاهی - وجود حیات - وجود ارتباط بین دنیا و آخرت
- ۲) وجود ارتباط بین دنیا و بزرخ - وجود حیات - وجود ارتباط بین دنیا و بزرخ
- ۳) وجود ارتباط بین دنیا و بزرخ - وجود ارتباط بین دنیا و بزرخ - وجود شعور و آگاهی
- ۴) وجود شعور و آگاهی - وجود ارتباط بین دنیا و بزرخ - وجود شعور و آگاهی

۲۹- در جهنم بزرخی فرشتگان چه کسانی را مورد خطاب قرار می‌دهند و راه حل قرآن برای فرار از محیط گناه و فساد چیست؟

- ۱) کافرین - تقوای الهی پیشه کنید
- ۲) کافرین - مگر سرزمین خدا پهناور نبود که مهاجرت کنید
- ۳) ظالمین - تقوای الهی پیشه کنید

۳۰- کدامیک از عبارات زیر در باب آیه شریفه **﴿يَنْبَأُوا إِلَيْهِنَّ يَوْمَئِذٍ بِمَا قَدَّمُ وَ أَخَرٌ﴾** صحیح نمی‌باشد؟

- ۱) پرونده بسیاری از اعمال حتی بعد از مرگ نیز باز ماند.
- ۲) دامنه برخی از اعمال محدود به دوران زندگی انسان است.
- ۳) نماز و روزه جزء اعمال ماتقدّم هستند که با مرگ، پرونده آن‌ها بسته می‌شود.
- ۴) اعمال متأخر اعمالی هستند که پرونده آن‌ها بعد از مرگ باز می‌شود.

**PART A: Grammar and Vocabulary**

Directions: Questions 31-35 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.

31- Which sentence is grammatically correct?

- 1) They have least expensive car in this area.
- 2) She's gone to Paris. That was the worse day of my life.
- 3) He is more healthy than before because of doing daily exercises.
- 4) This is the best movie that I've ever seen.

32- Jack is a short boy, but his friend is a bit shorter than Sam and Jason, so Sam and Jason are

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 1) as short as his friend | 2) shorter than his friend |
| 3) the highest | 4) taller than his friend |

33- It seems that my first reading of Shakespeare should have left me so many unpleasant memories.

- | | | | |
|------------|-----------|--------------|-------------|
| 1) strange | 2) strong | 3) dangerous | 4) creative |
|------------|-----------|--------------|-------------|

34- Miss Keller's later research is easy to understand and needs no explanation than she has given.

- | | | | |
|----------------|-------------|------------|---------|
| 1) comparative | 2) powerful | 3) further | 4) less |
|----------------|-------------|------------|---------|

35- I promise, you will be consulted on every decision, but we haven't discussed a single yet.

- | | | | |
|---------|-----------|---------------|-------------|
| 1) fact | 2) detail | 3) protection | 4) interest |
|---------|-----------|---------------|-------------|

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.

The solar system is made up of the sun, moon and eight planets. The names are: Mercury, Venus, Earth, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, and Neptune. These names are written in order from first to last. Once there were nine planets in the solar system. The ninth was Pluto, which was known as the dwarf planet, but now it has been excluded from the solar system and now it has only eight planets. All the planets orbit the sun. our planet is Earth. The closer the planets are to Sun, the hotter they are. Four planets - Jupiter through Neptune - have ring systems, and all but Mercury and Venus have one or more moons.

Solar system is like the human body and planets are like body organs. All planets work in an organized way. And so, do the body organs. All of our organs work in a specific way like a system and they affect one another. The principal parts of the human body are: the head, the trunk and the limbs. Inside the head, we have brain. If the brain does not work accurately, the body will face many problems and even body organs may not work correctly. This function of body also resembles solar system. In solar system if one planet gets out of its specific place, all the solar system may explode.

Our planet is Earth and we need to take a good care of it. Like our planet, it is necessary for us to take a good care of our body. There are some ways to help our body work better. One of the ways is exercising. We can walk, run or go to the gym. Body organs will remain healthier by exercising. Vessels which carry blood do their job better and we'll feel happier and healthier. People can also use sport to enhance their social life.

Having a healthy diet, working out and taking care of our body will lead us to a healthy life.



36- According to the reading, which four planets have ring systems?

- 1) Jupiter, Venus, Sun, Earth 2) Neptune, Uranus, Mars, Mercury
3) Uranus, Neptune, Jupiter, Saturn 4) Saturn, Neptune, Mars, Sun

37- What does the word “carry” in line 15 mean?

- 1) To go and get someone or something
2) To protect someone or something from danger
3) To grow or change into a stronger, larger or better form
4) To move someone or something from one place to another

38- What would be the best substitute for the phrase “working out” in the last paragraph?

- 1) doing exercise 2) doing research 3) surfing 4) takeing off

39- All the following are TRUE about the passage EXCEPT

- 1) mercury is the nearest planet to the Sun
2) all the planets have at least one moon
3) sport is useful not only for body but also for spirit and social life
4) exercising makes body organs remain healthier for a longer time

40- The pronoun “it” in line 4 refers to

- 1) pluto 2) planet 3) sun 4) solar system

۴۱- اگر $a^{\frac{1}{3}} < -a$ باشد، کدام گزینه از بقیه بزرگتر است؟

$$-a^{\frac{1}{3}} \quad (4)$$

$$\frac{-1}{a} \quad (3)$$

$$\sqrt{-a} \quad (2)$$

$$-\sqrt[3]{a} \quad (1)$$

۴۲- اگر $a = \sqrt[3]{215}$ باشد، مقدار تقریبی $\sqrt[3]{2a}$ چقدر است؟

$$0/\sqrt[3]{25} \quad (4)$$

$$2/\sqrt[3]{1} \quad (3)$$

$$0/\sqrt[3]{6} \quad (2)$$

$$1/\sqrt[3]{1} \quad (1)$$

۴۳- چه تعداد از روابط زیر همواره صحیح است؟

$$\sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a}\sqrt[n]{b} \quad (ب)$$

$$(-\frac{1}{\lambda})^{\frac{1}{3}} = -\frac{1}{\lambda} \quad (الف)$$

$$(\sqrt[n]{x})^n = x \quad (ت)$$

$$\sqrt[n]{a+b} = \sqrt[n]{a} + \sqrt[n]{b} \quad (پ)$$

$$3 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۴۴- اگر $\sqrt[6]{a^2} = 2\sqrt[3]{a^3}$ باشد، حاصل $\sqrt[3]{\sqrt[3]{a^2}}$ کدام است؟

$$\sqrt[6]{3^2} \quad (4)$$

$$\sqrt[6]{6^4} \quad (3)$$

$$\sqrt[6]{2} \quad (2)$$

$$\sqrt[6]{2} \quad (1)$$

۴۵- تحت چه شرایطی $\sqrt[n]{x^m} = (-\sqrt[n]{x})^m$ است؟

$$x \in \mathbb{R}, n \text{ زوج و } m \text{ فرد و } \quad (2)$$

$$x \in \mathbb{R}, n \text{ فرد و } m \text{ زوج و } \quad (1)$$

$$x \geq 0, n \text{ فرد و } m \text{ زوج و } \quad (4)$$

$$x \in \mathbb{R}, n \text{ فرد و } m \text{ زوج و } \quad (3)$$

۴۶- اگر حاصل $\frac{a+b+x}{m+n}^{\frac{a}{b}} + n$ نوشته شده باشد، حاصل $\frac{a+b+x}{m+n}^{\frac{a}{b}}$ کدام است؟ (۰/۵) کوچکترین عدد صحیح ممکن است.

$$8 \quad (4)$$

$$-10 \quad (3)$$

$$10 \quad (2)$$

$$-8 \quad (1)$$



- ۴۷ حاصل $\frac{\frac{3}{8} \times 66}{\sqrt[2]{2} \times 12^3}$ کدام است؟

$$\sqrt{\frac{8}{3}} \quad (4)$$

$$\sqrt[10]{\frac{8}{243}} \quad (3)$$

$$\sqrt[10]{\frac{8}{81}} \quad (2)$$

$$\sqrt[10]{\frac{1}{5}} \quad (1)$$

- ۴۸ حاصل $\sqrt[3]{\sqrt[3]{\sqrt{3}}} \div \sqrt[3]{\sqrt[3]{3\sqrt{3}}}$ را به صورت توانی از $\sqrt{3}$ نوشته ایم. آن توان کدام است؟

$$\frac{29}{30} \quad (4)$$

$$\frac{41}{30} \quad (3)$$

$$\frac{41}{120} \quad (2)$$

$$\frac{29}{60} \quad (1)$$

- ۴۹ حاصل عبارت $x = -\frac{\sqrt{3}}{4}$ به ازای $\sqrt{-2x^3 \sqrt{\frac{1}{64x^4}}}$ کدام است؟

$$\sqrt{12} \quad (4)$$

$$\frac{1}{\sqrt[10]{12}} \quad (3)$$

$$\sqrt{2} \quad (2)$$

$$\frac{1}{\sqrt[24]{12}} \quad (1)$$

- ۵۰ اگر $a = \sqrt[5]{5}$ باشد، حاصل $\sqrt[3]{a\sqrt{a}}$ چند برابر $\sqrt[5]{a^6}$ است؟

$$\sqrt[10]{5} \quad (4)$$

$$\frac{1}{\sqrt[5]{10}} \quad (3)$$

$$\frac{1}{\sqrt[10]{5}} \quad (2)$$

$$\sqrt[5]{10} \quad (1)$$

- ۵۱ حاصل عبارت $A = (x^3 - 1)((x^3 + 1)^2 - x^3)$ به ازای $x = \sqrt[3]{2\sqrt{2}}$ کدام است؟

$$63 \quad (4)$$

$$9 \quad (3)$$

$$8 \quad (2)$$

$$7 \quad (1)$$

- ۵۲ اگر $A + B = 8x^3 + A - 12x^2y^2 + B$ باشد، حاصل $A + B$ کدام است؟

$$y^2(6x + y^4) \quad (4)$$

$$y^2(6x - y^4) \quad (3)$$

$$y^4(6x - y^2) \quad (2)$$

$$y^4(6x + y^2) \quad (1)$$

- ۵۳ کدام عامل در تجزیه عبارت $x^3 - 27x - 81(x+3)(x+3)$ وجود ندارد؟

$$x - 3 \quad (4)$$

$$x^2 - 3x + 9 \quad (3)$$

$$x^2 + 3x + 9 \quad (2)$$

$$x^2 - 9 \quad (1)$$

- ۵۴ اگر $x + y = 4$ و $x^2 + y^2 = 10$ باشد، حاصل $x^3 + y^3$ کدام است؟

$$28 \quad (4)$$

$$26 \quad (3)$$

$$14 \quad (2)$$

$$52 \quad (1)$$

- ۵۵ اگر حاصل ضرب دو عدد صحیح برابر با (-3) و مجموع آنها برابر با 6 باشد، تفاضل مکعبات آنها چقدر است؟

$$165\sqrt{3} \quad (4)$$

$$156\sqrt{3} \quad (3)$$

$$180\sqrt{3} \quad (2)$$

$$150\sqrt{3} \quad (1)$$

- ۵۶ دو برابر ریشه بزرگتر معادله $8 = -(x+1)^2 - (3x-1)^2$ کدام است؟

$$\sqrt{3} - 1 \quad (4)$$

$$1 + \sqrt{3} \quad (3)$$

$$1 + \sqrt{5} \quad (2)$$

$$\sqrt{5} - 1 \quad (1)$$

- ۵۷ اگر $x = 2$ یکی از ریشه های معادله $\frac{3}{4}x^2 + ax = a^2$ باشد، ریشه صحیح دیگر معادله کدام است؟

$$3 \quad (4)$$

$$-6 \quad (3)$$

$$6 \quad (2)$$

$$-3 \quad (1)$$

- ۵۸ در حل معادله درجه دوم $x - 6 = x(x - 2)$ به روش مریع کامل، کدام عدد را به طرفین معادله اضافه کنیم؟

$$\frac{9}{4} \quad (4)$$

$$1 \quad (3)$$

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

$$\frac{1}{4} \quad (1)$$

- ۵۹ اگر معادله $m - 1 = mx^2 + (m-1)x - 1$ دارای ریشه مضاعف باشد، تعداد جواب های معادله $m - 2x + 3m = 0$ کدام است؟

$$1 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

- ۶۰ وقتی خواهر نیکا به دنیا آمد، نیکا ۵ ساله بود. اگر اکنون حاصل ضرب سن دو خواهر ۱۲۶ باشد، ۵ سال دیگر مجموع سن آنها چقدر است؟

$$33 \quad (4)$$

$$18 \quad (3)$$

$$28 \quad (2)$$

$$23 \quad (1)$$



زیست‌شناسی



- ۶۱- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟
 «تغییر pH خون می‌تواند باعث تغییر ساختار مولکول‌های شود که همگی»
 (الف) سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند.
 (ب) در داخل یاخته فعالیت دارند.
 (ج) دارای عنصر فسفر هستند.
 (د) در محیط قلیایی فعالیت می‌کنند.
- ۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱) صفر
- ۶۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
 «در انسان، نوعی مولکول که در واکنش تنفس یاخته‌ای می‌شود و»
 (۱) تولید - فاقد کربن است، می‌تواند روی سطحی از حبابک‌های تنفسی که در مجاور هواست، قرار داشته باشد.
 (۲) مصرف - جزو کربوهیدرات‌ها است، می‌تواند در بخش‌هایی از بدن ذخیره شود.
 (۳) تولید - فسفات‌دار است، به هنگام عبور CO_2 از غشا مصرف می‌گردد.
 (۴) مصرف - از دو عدد اتم یکسان تشکیل شده است، در شرایط طبیعی همواره به یاخته‌های بدن می‌رسد.
- ۶۳- در ساختار دستگاه تنفس انسان، نایزک‌های انتهایی
 (۱) برخلاف نایزک‌های مبادله‌ای نمی‌توانند سورفاک坦ت داشته باشند.
 (۲) همانند حبابک‌های دارای مخاط مزکدار هستند.
 (۳) برخلاف نایزک‌های مبادله‌ای دارای غضروف هستند.
 (۴) همانند نای می‌توانند در مجاورت هوای مرده قرار داشته باشند.
- ۶۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
 «در ساختار بافتی دیواره نای انسان، لایه‌ای که، به طور حتم»
 (۱) غدد ترشحی دارد - دارای ضخامت یکسان در همه بخش‌ها است.
 (۲) کمترین ضخامت را در مقایسه با سایر لایه‌ها دارد - بافت پوششی مشابه با بخش ابتدایی بینی دارد.
 (۳) باعث باز نگه داشتن همیشگی مجرای نای می‌شود - فاقد یاخته‌هایی با بیش از یک هسته است.
 (۴) هیچ اتصالی با غضروف و خارجی ترین لایه ندارد - دارای یاخته‌هایی است که همگی مزکدار هستند.
- ۶۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟
 «در ساختار دستگاه تنفسی انسان، آخرین بخشی که»
 (۱) مخاط مزکدار در طول آن به پایان می‌رسد، جزو بخش هادی است.
 (۲) غضروف دارد، فاقد یاخته‌هایی با توانایی حرکات ضربانی است.
 (۳) در نابودی باکتری‌ها نقش دارد، سه نوع یاخته در دیواره خود دارد.
 (۴) در تبادل گازها با خون به طور مستقیم نقش ندارد، در تنظیم هوای ورودی یا خروجی نقش دارد.
- ۶۶- در بخش هادی دستگاه تنفسی انسان، دور از انتظار
 (۱) تشکیل غشای پایه مشترک بین گروهی از یاخته‌های پوششی و مویرگی - است.
 (۲) وجود مانعی در برابر ورود ناخالصی‌های هوا - است.
 (۳) ترشح عامل سطح فعل - نیست.
 (۴) حضور هوای باقی‌مانده - نیست.
- ۶۷- در ساختار یک گویچه قرمز انسان، کربنیک اندراز برخلاف هموگلوبین چه مشخصه‌ای دارد؟
 (۱) دارای واحدهای آمینواسیدی است.
 (۲) در حمل بخشی از CO_2 نقش دارد.
 (۳) مولکول‌هایی را با هم ترکیب می‌کند که از فراورده‌های واکنش تنفس یاخته‌ای هستند.
 (۴) دارای جایگاه اتصال به ترکیبی است که می‌تواند منجر به گازگرفتگی شود.
- ۶۸- در انسان، همه یاخته‌های درون حبابک‌ها که جزو یاخته‌های دیواره حبابک
 (۱) هستند، فقط در تماس با یاخته‌های غیرمشابه قرار دارند.
 (۲) نیستند، می‌توانند در نابودی میکروب‌هایی مؤثر باشند که مورد هدف آنزیم لیزوزیم قرار می‌گیرند.
 (۳) هستند، می‌توانند شکلی مشابه با یاخته‌های دیواره مویرگ‌های خونی داشته باشند.
 (۴) نیستند، در نقاط دیگر بدن حضور ندارند.



- ۶۹- چند مورد، جزو اعتقادات ارسسطو در ارتباط با تنفس نیست؟
 (الف) هوای دمی و بازدمی از نظر ترکیب شیمیابی یکسان هستند.
 (ب) هوا مخلوطی از چند نوع گاز است.
 (ج) نفس کشیدن باعث کاهش حرارت قلب می‌شود.

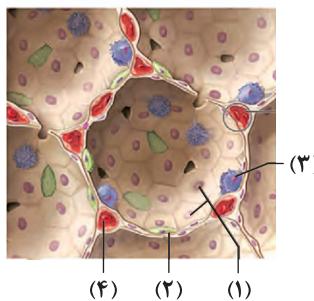
(د) در شش‌ها، خون، کربن دی‌اکسید از دست می‌دهد و از هوا اکسیژن می‌گیرد و به خون روشن تبدیل می‌شود.

۴) ۳) ۲) ۱)

- ۷۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟
 «نوعی گاز تنفسی که در به مقدار یافت می‌شود، ».
 (۱) هوای دمی - بیشتری در مقایسه با هوای بازدمی - در واکنش تنفس یاخته‌ای تولید می‌شود.
 (۲) خون تیره - بیشتری نسبت به خون روشن - فاقد عنصر اکسیژن است.
 (۳) هوای بازدمی - کمتری در مقایسه با هوای دمی - pH خون را به شدت کاهش می‌دهد.
 (۴) خون روشن - کمتری نسبت به خون تیره - باعث زرد شدن محلول برم تیمول بلو می‌شود.

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

«با توجه به شکل زیر، بخش یاخته‌ای را نشان می‌دهد که »



(۱) بیشترین نقش در حمل کربن دی‌اکسید را دارد.

(۲) جزو یاخته‌های دیواره حبابک طبقه‌بندی نمی‌شود.

(۳) با ترشح نوعی ماده، فرایندی را تسهیل می‌کند که طی آن فشار هوای درون حبابک‌ها افزایش می‌یابد.

(۴) ظاهری مشابه با یاخته‌های تشکیل‌دهنده دیواره مویرگ‌ها دارد.

- ۷۲- می‌توان گفت در انسان، طی نوعی فرایند تنفسی که در آن ماهیچه‌های در حالت هستند، به طور قطع

(۱) ناحیه‌گردن - انقباض - در این فرایند اهمیت ویژگی کشسانی شش‌ها مشخص می‌شود.

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

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

(۴) بین دنده‌ای خارجی - انقباض - در نومادر اسپیروگرام (دبمگاره)، بالاترین قله مربوط به امواج ثبت می‌شود.

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

(۱) در پرنده‌گان، تعداد کیسه‌های هوادر عقی در مقایسه با کیسه‌های هوادر جلویی بیشتر است.

(۲) در ملخ همانند قورباغه بالغ، گاز اکسیژن از سطح بدن می‌تواند وارد پیکر جانور شود.

(۳) برخی از جانورانی که تنفس ششی دارند، می‌توانند فاقد استخوان باشند.

(۴) نوعی جانور که تنفس ششی دارد، ممکن است فاقد سخت‌ترین نوع بافت پیوندی در پیکر خود باشد.

- ۷۴- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) شکل‌دهی به صدا توسط پرده‌های انجام می‌شود که حاصل چین‌خوردگی مخاط به سمت داخل‌اند.

(۲) پل مغزی و بصل الخاخ تنها عوامل مؤثر بر تنظیم تنفس هستند.

(۳) پل مغزی به صورت مستقیم باعث توقف دم می‌شود.

(۴) بازدم عادی بدون نیاز به پیام عصبی و با بارگشت ماهیچه‌ها به حالت استراحت و نیز ویژگی کشسانی شش‌ها انجام می‌شود.

- ۷۵- حجم هوایی که مقدار نسبت به حجم هوایی دارد که

(۱) در بخش هادی دستگاه تنفس می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد - بیشتری - باعث می‌شود حبابک‌ها همیشه باز بمانند.

(۲) پس از یک بازدم عمیق از شش‌ها خارج می‌شود - کمتری - پس از یک دم عمیق وارد شش‌ها کرد.

(۳) پس از یک دم عمیق و با یک بازدم عمیق می‌توان از شش‌ها خارج کرد - بیشتری - بیشترین ظرفیت شش‌ها را می‌تواند به خود اختصاص دهد.

(۴) در یک دم عادی وارد و در یک بازدم عادی خارج می‌شود - کمتری - به آن هوای مرده می‌گویند.

- ۷۶- در ارتباط با ساختار آبشش‌ها در ماهی، نمی‌توان گفت

(۱) بیش از یک نوع رگ درون کمان آبششی قرار دارد.

(۲) ورود آب به داخل آبشش‌ها می‌تواند به دنبال باز شدن دهان ماهی رخ دهد.

(۳) شبکه‌های مویرگی در تیغه‌های آبششی مستقیماً به سرخرگ‌های کمان آبششی متصل می‌باشند.

(۴) جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی برخلاف یکدیگر است.



۷۷- چند مورد، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«در یک انسان سالم و طبیعی، با ماهیچه‌ای که در تنفس آرام و طبیعی مهم‌ترین نقش را دارد، لزوماً»
(الف) استراحت - جناغ به سمت جلو حرکت می‌کند.

(ب) انقباض - ماهیچه‌های گردن منقبض می‌شوند.

(ج) استراحت - ماهیچه‌های بین دندنهای داخلی به کاهش حجم قفسه سینه کمک می‌کنند.

(د) انقباض - هوای درون شش‌ها به بیرون رانده می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۸- در انسان، حجم هوایی که برای محاسبه حجم تنفسی در دقیقه استفاده می‌شود،

(۱) در مقایسه با هوای باقی‌مانده مقدار بیشتری دارد.

(۲) جزو ظرفیت حیاتی محسوب نمی‌شود.

(۳) می‌تواند در بخش هادی و مبادله‌ای دستگاه تنفس حضور داشته باشد.

(۴) در افراد مختلف یکسان است.

۷۹- هنگامی که یک فرد سالم در حالت قرار دارد، می‌توان گفت به طور قطع

(۱) حداکثر دم - حجم هوایی بیشتر از ظرفیت حیاتی درون شش‌ها قرار دارد.

(۲) حداکثر بازدم - هوای باقی‌مانده در نایزک‌های انتهایی حضور دارد.

(۳) دم عادی - در ادامه حجم ذخیره دمی وارد شش‌ها می‌شود.

(۴) بازدم عادی - ماهیچه‌های شکمی در وضعیت انقباض قرار دارند.

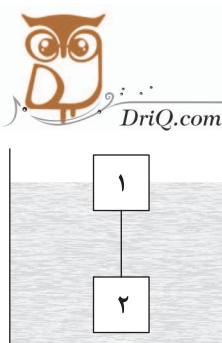
۸۰- در ارتباط با سیستم تنفسی ملخ کدام عبارت درست است؟

(۱) فقط گروهی از یاخته‌ها می‌توانند در کنار انشعابات پایانی نایدیس‌ها باشند.

(۲) تنافذ گروهی هوا می‌توانند در سطح پهلوی بدن حضور داشته باشند.

(۳) تبادلات گازی به طور مستقیم بین دستگاه گردش مواد و یاخته‌ها انجام می‌شود.

(۴) با نزدیک شدن لوله‌های تنفسی به یاخته‌ها، قطر آن‌ها افزایش می‌یابد.



فیزیک

۸۱- مطابق شکل مقابل، دو جسم (۱) و (۲) توسط نخ سبکی به هم وصل هستند و چگالی آن‌ها به

ترتیب $\frac{g}{cm^3} / \frac{g}{cm^3}$ و $\frac{g}{cm^3} / \frac{g}{cm^3}$ است و مجموعه در حالت تعادل می‌باشد. اگر نخ بین دو قطعه را پاره کنیم، سطح

آب چگونه تغییر می‌کند؟ ($m_A = 1$ آب)

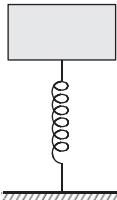
(۱) پایین می‌آید.

(۲) بالا می‌رود.

(۳) تغییر نمی‌کند.

(۴) نمی‌توان اظهارنظر کرد.

۸۲- مطابق شکل زیر، جسمی را که به فنری متصل است در ظرفی از آب قرار می‌دهیم، در این صورت طول فنر چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) کم می‌شود.

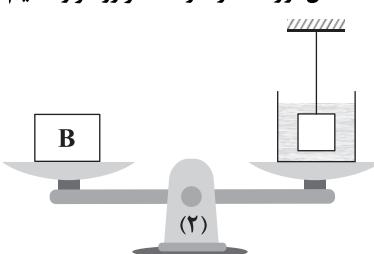
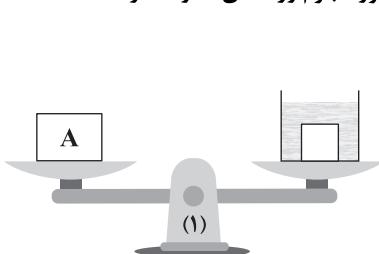
(۲) زیاد می‌شود.

(۳) ثابت می‌ماند.

(۴) کم می‌شود و سپس ثابت می‌ماند.

۸۳- در شکل (۱) ترازو در حالت تعادل است، مطابق شکل (۲)، اگر وزن‌های فلزی درون ظرف را بیرون آورده و آن را به یک ریسمان وصل کنیم و در

آب غوطه‌ور کنیم و برقراری مجدد تعادل، وزن B را در کفه ترازو قرار دهیم، کدام گزینه در مورد جرم وزن‌های A و B درست است؟



$$m_B > m_A \quad (1)$$

$$m_A > m_B \quad (2)$$

$$m_A = m_B \quad (3)$$

$$m_B \leq m_A \quad (4)$$



-۸۴- در یک ظرف استوانه‌ای شکل، یک بار مایع (۱) به چگالی ρ_1 را می‌ریزیم. به درون همین ظرف، مایع (۲) را به حجم $\frac{1}{5}$ مایع (۱) اضافه می‌کنیم. اگر چگالی مایع (۲)، ۲۵ درصد بیشتر از چگالی مایع (۱) باشد، فشار وارد بر کف ظرف از طرف مایع در حالتی که مایع (۱) ریخته شده است، چند برابر فشار وارد بر کف ظرف در حالتی است که هر دو مایع درون ظرف ریخته شده‌اند؟ (مایع‌ها مخلوط نمی‌شوند)

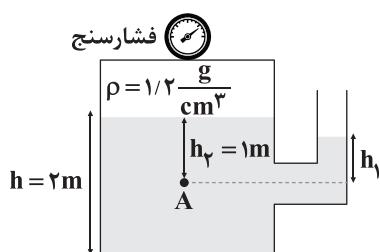
۸ (۴)

۰ / ۸ (۳)

۴ (۲)

۰ / ۴ (۱)

-۸۵- مطابق شکل زیر، فشار کل هوای محبوس در ظرف را عدد 106 kPa نمایش می‌دهد. در این صورت نسبت $\frac{h_2}{h_1}$ برابر کدام گزینه است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$) = فشار هوا



$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}) = \text{فشار هوا}, P_0 = 10^5 \text{ Pa}$$

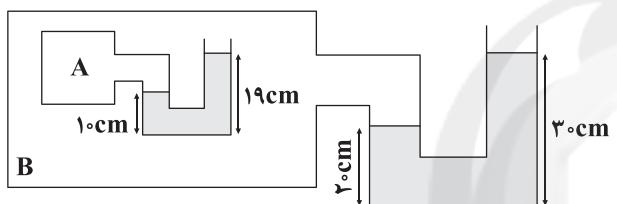
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۳ (۴)

-۸۶- در شکل زیر، جیوه در دو لوله در حال تعادل است. اگر فشار گاز داخل مخزن A، 100 cmHg باشد، فشار هوا چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

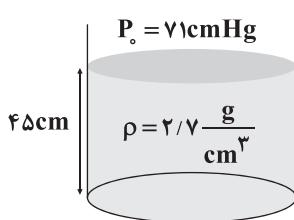
۸۱ (۱)

۱۰۱ (۲)

۱۰۸/۵ (۳)

۱۰۹/۳۵ (۴)

-۸۷- مطابق شکل زیر، مایع به چگالی $2/7$ ظرف استوانه‌ای شکل را تا ارتفاع 45 cm پر کرده است. برای آنکه فشار کل در کف ظرف 5% کاهش یابد، تقریباً چند سانتی‌متر از ارتفاع مایع باید کم کنیم؟ ($P_0 = 71 \text{ cmHg}$) = جیوه



$$(P_0 = 71 \text{ cmHg}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, P_0 = 71 \text{ cmHg}) = 13/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \text{جیوه}$$

۲۰ (۱)

۲۵ (۲)

۵۰ (۳)

۵۵ (۴)

-۸۸- فشار کل در عمق ۳ متری از سطح یک مایع ساکن به چگالی 5 برابر با 82 سانتی‌متر جیوه است. فشار کل در انتقال از عمق ۳ متری به عمق ۶ متری از این مایع چند سانتی‌متر جیوه تغییر می‌کند؟ ($P_0 = 73 \text{ cmHg}$)

۹/۱ (۴)

۹۱ (۳)

۹ (۲)

۱۹ (۱)

-۸۹- نسبت بیشترین فشار به کمترین فشاری که یک مکعب مستطیل با ابعاد $6 \text{ cm} \times 3 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$ و به جرم 6 kg بر روی سطح افقی وارد می‌کند، برابر کدام گزینه است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

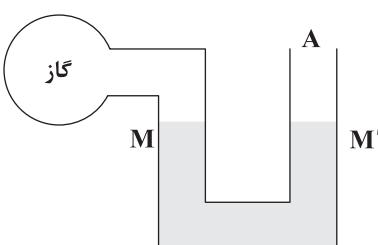
 $\frac{1}{6}$

۶ (۳)

۳ (۲)

 $\frac{1}{3}$ (۱)

-۹۰- در شکل زیر، فشار هوا 76 سانتی‌متر جیوه است. اگر فشار گاز را 25 درصد افزایش دهیم، چند سانتی‌متر جیوه در شاخه A اضافه کنیم تا سطح جیوه در شاخه سمت چپ، در سطح M باقی بماند؟



۴/۵ (۱)

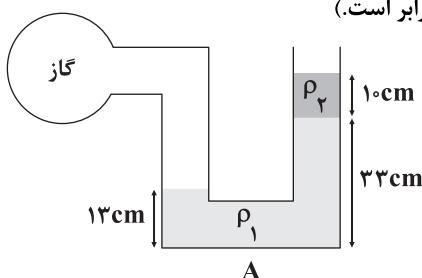
۹/۵ (۲)

۱۹ (۳)

۳۸ (۴)

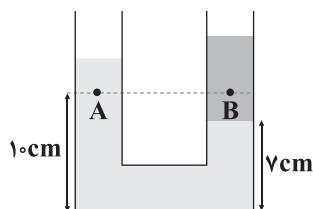


- ۹۱- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز، 2500 Pa است و چگالی دو مایع درون لوله‌ها و $\rho_1 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است. با توجه به ارتفاع‌های نشان داده شده، نسبت $\frac{\rho_1}{\rho_2}$ برابر کدام گزینه است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و سطح مقطع لوله‌ها در دو طرف برابر است).



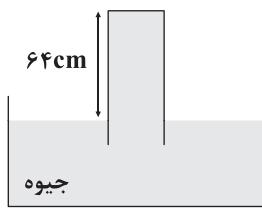
- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

- ۹۲- در شکل زیر دو مایع مخلوط‌نشدنی با چگالی‌های $1/4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $1/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، در یک لوله U شکل به حالت تعادل قرار دارند. اختلاف فشار دو نقطه A و B ($P_A - P_B$) چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



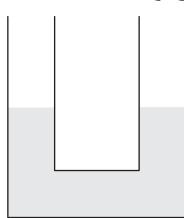
- ۲۴۰ (۱)
۲۴۰ (۲)
-۶۰۰ (۳)
۶۰۰ (۴)

- ۹۳- در شکل زیر، مساحت سطح مقطع لوله برابر 2 cm^2 است. اگر اندازه نیروی وارد بر ته لوله از طرف جیوه برابر $2/7 \text{ N}$ باشد، فشار هوا در



- محل چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $\rho_{جیوه} = 13/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)
۷۲ (۱)
۷۴ (۲)
۷۶ (۳)
۸۰ (۴)

- ۹۴- مطابق شکل زیر، درون لوله U شکل، مقدار معینی جیوه ریخته‌ایم. اگر از دهانه سمت راست لوله آب بریزیم تا ارتفاع ستون آب در آن $40/5 \text{ cm}$ شود و از دهانه سمت چپ نیز آنقدر آب بریزیم تا ارتفاع ستون آب در آن $13/5 \text{ cm}$ بشود، سطح جیوه در لوله سمت چپ نسبت به حالت اولیه چگونه تغییر می‌کند؟ ($g = 13/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و سطح مقطع لوله‌ها در دو طرف برابر است).



- (۱) ۱/۵ سانتی‌متر بالا می‌رود.
(۲) ۱/۵ سانتی‌متر پایین می‌رود.
(۳) ۱ سانتی‌متر بالا می‌رود.
(۴) ۱ سانتی‌متر پایین می‌آید.

- ۹۵- در یک شیلنگ، آب به صورت لایه‌ای و پایا جریان دارد و آب با تندي $20 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ از این شیلنگ خارج می‌شود. اگر بخواهیم آب با

تندي $80 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ از شیلنگ خارج شود، باید شاعع سطح مقطع خروجی آن چند درصد و چگونه تغییر کند؟

- (۱) ۲۵ - کاهش (۲) ۵۰ - افزایش (۳) ۲۵ - کاهش (۴) ۵۰ - افزایش

- ۹۶- خودرویی با سرعت در یک جاده افقی حرکت می‌کند. اگر راننده داخل خودرو سیگار بکشد، دود سیگار چگونه رفتار خواهد کرد؟ (در اطراف خودرو باد نمی‌وزد، فقط شیشه سمت راننده پایین است).

- (۱) با سرعت به داخل خودرو فرستاده می‌شود.
(۲) از خودرو با سرعت به بیرون رانده می‌شود.
(۳) در داخل خودرو ساکن می‌ماند.

- ۹۷- انرژی جنبشی جسمی به جرم 2 kg که با تندي ثابت حرکت می‌کند. ۳۶ ژول است، اگر تندي این جسم $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ افزایش بابد، انرژی جنبشی آن چند ژول افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۳۶ (۲) ۶۴ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۲۸

- ۹۸- جسمی به جرم 500 g با تندی 4 m/s بر ثانیه در حرکت است. اگر ضربه‌ای به جسم وارد کنیم که به اندازه 4 J زول به انرژی جنبشی آن افزوده شود، در این حالت تندی جسم به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟

۸۷/۲ (۴)

۸ (۳)

۴۷/۲ (۲)

۴ (۱)

- ۹۹- جرم جسمی 2 kg است، اگر تندی جسم 25 m/s در صد افزایش یابد، انرژی جنبشی آن 9 J زیاد می‌شود. تندی ثانویه جسم، چند متر بر ثانیه بوده است؟

۱۶ (۴)

۸ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

- ۱۰۰- می خواهیم انرژی جنبشی جسمی را $\frac{1}{8}$ برابر کنیم، کدام گزینه می تواند این تغییر را ایجاد کند؟

۲) فقط تندی جسم $\frac{1}{4}$ برابر شود.۱) فقط تندی جسم $\frac{1}{2}$ برابر شود.۴) فقط تندی جسم $\frac{1}{8}$ برابر شود.

۳) تندی و جرم جسم هر دو نصف شوند.



- ۱۰۱- از گازهای X ، Y و Z به ترتیب برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی، ساخت لامپ‌های رشته‌ای و خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه MRI استفاده می‌شود. کدام یک از مطالبات زیر در ارتباط با آن‌ها نادرست است؟

۱) هر کدام از این گازها، بی‌رنگ، بی‌بو و غیرسمی هستند.

۲) هر کدام از این گازها یا واکنش‌نپذیرند و یا واکنش‌پذیری بسیار کمی دارند.

۳) مقایسه میان نقطه جوش آن‌ها به صورت $Z < X < Y$ است.

۴) اقتصادی‌ترین روش برای تهیه هر کدام از این گازها، استفاده از هواکره است.

- ۱۰۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با شکل زیر درست است؟

- میانگین درصد حجمی D در هوای مایع، حدود یک درصد است، هر چند این مقدار متغیر می‌باشد.

- در فرایند تقطیر جزء به جزء، هوای مایع، قبل از این‌که هوای مایع تمیه شود، نخست D و سپس E جدا می‌شود.

- گیاهان گاز دواتمی A را مصرف می‌کنند.

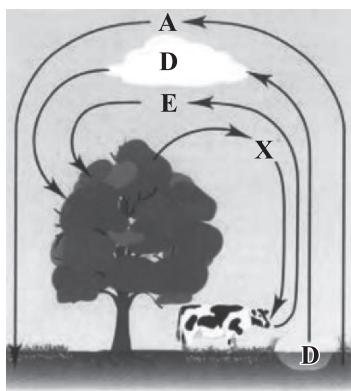
- شکل؛ بر هم کنش هواکره با سنگ‌کرده را نشان می‌دهد.

۴ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)



سایت کنکور

Konkur.in

- ۱۰۳- چند درصد از عنصرهای دوره دوم جدول تناوبی، یون تکاتومی تشکیل می‌دهند؟

۸۷/۵ (۴)

۷۵ (۳)

۶۲/۵ (۲)

۵ (۱)

- ۱۰۴- اتم عنصر A دارای 7 e^- الکترون با $=1$ و اتم عنصر X دارای 4 e^- الکترون با $=1$ است. برای تشکیل یک مول ترکیب یونی حاصل از A و X چند مول الکترون بین این اتم‌ها مبادله می‌شود؟

۱۲ (۴)

۶ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

- ۱۰۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- ترکیب‌های یونی دوتایی می‌توانند از واکنش فلزها با نافلزها پدید آیند.

- بسیاری از ترکیب‌های شیمیایی در ساختار خود هیچ یونی ندارند و ذره‌های سازنده آن‌ها مولکول‌ها هستند.

- هر ترکیب یونی که تنها از دو یون ساخته شده، ترکیب یونی دوتایی نامیده می‌شود.

- هر ماده شیمیایی که در ساختار خود مولکول داشته باشد، ماده مولکولی نامیده می‌شود.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)



۱۰۶- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- در میان سیاره‌های سامانه خورشیدی، تنها زمین، اتمسفری دارد که امکان زندگی را روی آن فراهم می‌کند.
- اتمسفر زمین مخلوطی از گازهای گوناگون است که تا فاصله ۵۰۰ کیلومتری از سطح زمین امتداد یافته است.
- جادۀ زمین، گازهای موجود در اتمسفر آن را پیرامون خود نگه می‌دارد و مانع خروج آن‌ها از اتمسفر می‌شود.
- انرژی گرمایی مولکول‌های گازی موجود در اتمسفر زمین سبب می‌شود تا پیوسته آن‌ها در حال جنبش باشند و در سرتاسر هواکره توزیع شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۷- اگر در ارتفاع ۶ کیلومتری از سطح زمین، فشار گاز اکسیژن برابر $۰/۰۹۷$ اتمسفر باشد، فشار گاز اکسیژن در ارتفاع $۲/۴$ کیلومتری از سطح زمین چند اتمسفر می‌تواند باشد؟

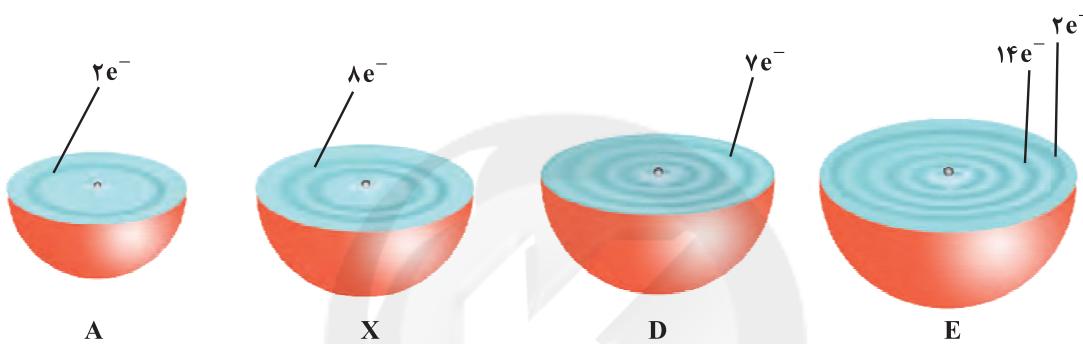
۰/۶۸۲ (۴)

۰/۶۲۲ (۳)

۰/۱۵۴ (۲)

۰/۱۶۶ (۱)

۱۰۸- هر کدام از شکل‌های زیر برشی از اتم یک عنصر را نشان می‌دهد. با توجه به آن‌ها چه تعداد از عبارت‌های پیشنهادشده درست است؟



A

X

D

E

- اتمهای A و X تمايلی به انجام واکنش و ترکیب شدن ندارند.

- در اتم E، ۶ زیرلایه به طور کامل از الکترون پر شده است.

- در ترکیب حاصل از D و E نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها برابر یکی از دو مقدار $\frac{1}{2}$ یا $\frac{1}{3}$ است.

- عنصر D در طبیعت به شکل دواتمی و عنصرهای A و X، تکاتمی هستند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۰۹- کدام دو عنصر یک ترکیب یونی دوتایی تشکیل می‌دهند و نسبت شمار آنیون‌ها به شمار کاتیون‌های آن بزرگ‌تر است؟ ^{۲۱}A ، ^{۱۲}D ، ^{۳۴}E ، ^{۱۵}G

G و D (۴)

E و D (۳)

G و A (۲)

E و A (۱)

۱۱۰- عناصر A، E، D، G، J و L، شش عنصر متوالی جدول تناوبی هستند. اگر G نخستین گاز تکاتمی باشد که قاعدة هشت‌تایی را رعایت می‌کند، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) یک نمونه طبیعی از L دارای سه ایزوتوپ بوده و در پایدارترین ایزوتوپ آن، شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر است.

- (ب) نیمی از این شش عنصر در طبیعت به شکل مولکول‌های دواتمی یافت می‌شوند.

- (پ) برای تشکیل یک مول ترکیب حاصل از دو عنصری که شمار الکترون‌های با $= ۱$ و $= ۰$ آن‌ها برابر است، دو مول الکترون مبادله می‌شود.

- (ت) فرمول ترکیب یونی حاصل از E و A به صورت AE_3 است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- هوای‌پیماها با خود اتفاقی از هوای پاک و خشک حمل می‌کنند.

- عنصر اکسیژن در ساختار همه مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها یافت می‌شود.

- تغییرهای فیزیکی مانند فرسایش سنگ و صخره، زنگ زدن و فساد مواد غذایی به دلیل تمايل زیاد اکسیژن برای انجام واکنش است.

- مقدار گاز اکسیژن در لایه‌های گوناگون هواکره با هم تفاوت دارد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)



۱۱۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

• به جز طلا، سایر فلزها به حالت ترکیب در طبیعت یافت می‌شوند.

• سیلیس، اکسیدی از سیلیسیم است که شمار اتم‌های اکسیژن آن، دو برابر شمار اتم‌های سیلیسیم است.

• فلز آلومینیم به شکل بوکسیت (Al_2O_3 به همراه ناخالصی) در طبیعت وجود دارد.

• هر کدام از فلزهای آهن و کروم بیش از یک نوع اکسید تشکیل می‌دهند.

۳ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۱۱۳- چه تعداد از یون‌های زیر در لایه‌های بالایی هواکره وجود دارند؟



۳ (۴)

۴ (۳)

۵ (۲)

۶ (۱)

۱۱۴- در کدام گزینه مقایسه میان درصد حجمی گازها در هوای پاک و خشک لایه تروپوسفر نادرست است؟

 $Kr < He$ (۴) $Ne < He$ (۳) $CO_2 < Ar$ (۲) $O_2 < N_2$ (۱)

۱۱۵- کدامیک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) هواکره به دلیل داشتن گازهای گوناگون فشار دارد.

۲) تغییر دما در هواکره را می‌توان دلیلی بر لایه‌ای بودن آن دانست.

۳) تغییر آب و هوای زمین در لایه تروپوسفر رخ می‌دهد.

۴) ارتفاع تقریبی لایه تروپوسفر در حدود ۲۰ کیلومتر است.

۱۱۶- در ساختار چه تعداد از مولکول‌های زیر پیوند چندگانه وجود دارد؟



۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۱۷- برای نامگذاری چه تعداد از ترکیب‌های زیر از پیشوندهای «مونو، دی، تری و ...» استفاده می‌شود؟



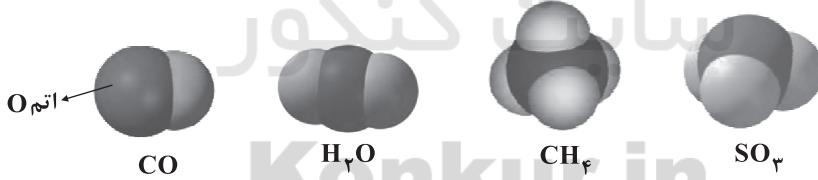
۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۱۸- مدل فضا پرکن چه تعداد از مولکول‌های زیر درست رسم شده است؟



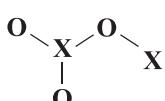
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۹- اگر در ساختار زیر همه اتم‌ها قاعدة هشت تایی را رعایت کنند، کدام عدد اتمی را می‌توان به X نسبت داد؟



۷ (۱)

۱۷ (۲)

۱۶ (۳)

۲۴ (۴)

۱۲۰- کدامیک از مطالب زیر در ارتباط با هلیم درست است؟

۱) با کاهش دمای هوا تا $-20^{\circ}C$ و تشکیل هوای مایع، هم‌چنان هلیم به حالت گازی وجود دارد.

۲) مقدار ناچیزی از هلیم در هوا و مقدار بیشتری در لایه‌های بالایی پوسته زمین وجود دارد.

۳) هلیم از واکنش‌های شیمیایی در ژرفای زمین تولید می‌شود.

۴) حدود ۷ درصد جرمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیم تشکیل می‌دهد.

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۳

جمعه ۵ مهر ۱۴۰۰



آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱

پاسخ‌های تشریحی

پایه دهم تجربی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه	تعداد کل سوالات: ۱۲۰

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی ۱	۱۰	۱	۱۰	۱ دقیقه
۲	عربی، زبان قرآن ۱	۱۰	۱۱	۲۰	۱ دقیقه
۳	دین و زندگی ۱	۱۰	۲۱	۳۰	۱ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۱	۱۰	۳۱	۴۰	۱ دقیقه
۵	ریاضی ۱	۲۰	۴۱	۶۰	۳ دقیقه
۶	زیست‌شناسی ۱	۲۰	۶۱	۸۰	۲ دقیقه
۷	فیزیک ۱	۲۰	۸۱	۱۰۰	۲۵ دقیقه
۸	شیمی ۱	۲۰	۱۰۱	۱۲۰	۲ دقیقه

آزمون‌های سراسری گاج

ویراستاران علمی	طراحان	دروس
اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا	امیرنجات شجاعی	فارسی
پریسا فیلو - شاهو مرادیان	راضیه یادگاری	زبان عربی
بهاره سلیمی - عطیه خادمی	حسن خاموشی	دین و زندگی
مهدیه حسامی - مریم پارسانیان ساناز فلاحتی	امید یعقوبی‌فرد - مهدیه حسامی	زبان انگلیسی
مریم ولی عابدینی - مینا نظری	ندا فرهنختی	ریاضیات
ابراهیم زره‌پوش - ساناز فلاحتی توران نادی - علی علی‌پور	امیرحسین میرزایی	زیست‌شناسی
سارا دانایی کجانی حسین زین‌العابدین‌زاده مروارید شاه‌حسینی	محمدجواد غلامی	فیزیک
ایمان زارعی - میلاد عزیزی عرفان بابایی	مریم تمدنی - میلاد عزیزی	شیمی

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحتی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسانیان - زهرا رجبی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرایی: فرهاد عبدی

طرح شکل: ربابه الطافی - آزو گلفر

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - مینا عباسی - مهناز السادات کاظمی - فرزانه فتاحی - فرزانه رجبی

امور چاپ: علی مزرعی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نبش بازارچه کتاب

اطلاع رسانی: ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی: www.gaj.ir



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 می‌نماییم:

- 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- سوالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیکترین سوالات 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 تحويل 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 بلافصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانشآموز است.



زبان عربی

■ مناسب‌ترین گزینه را در جواب برای ترجمه یا تعریف مشخص کن (۱۶ - ۱۱):

۱۱ **۲** ترجمة كلمات مهم: شاهدوا: ببینید؛ فعل امر است. [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]

۱۲ **۱** اسألوا: بپرسید؛ فعل امر است. [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]

الغيموم: ابرها؛ جمع است. [رد گزینه (۱)]

۱۳ **۴** ترجمة كلمات مهم: مَنْ قَالْ: هُرَّ كَسْ بَغَوِيدْ [رد سایر گزینه‌ها] يَحَاوِلْ: تلاش می‌کند؛ فعل مضارع است. [رد سایر گزینه‌ها]

۱۴ **۲** ترجمة كلمات مهم: حاوِي: کوشش کن؛ فعل امر است. [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

ظاهره: پدیده‌ای [رد سایر گزینه‌ها]

۱۵ **۳** ترجمة كلمات مهم: تَحْلِي: نمایان شد؛ فعل ماضی است. [رد گزینه‌های (۱) و (۲)]

مَكَانٌ وَاحِدٌ: یک مکان، مکانی واحد [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]

۱۶ **۱** ترجمة كلمات مهم: البقاع: قطعه‌های زمین / البهائم: چارپایان»

ترجمه صحیح: همانا شما مسئول هستید حتی در مورد قطعه‌های زمین و چارپایان!

۱۷ **۳** تعریف کلمات مهم: مردم جشن گرفتند: احتفل الناس، الناس احتفلوا [رد سایر گزینه‌ها]

سالانه: سنویاً [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

معادل «تُسَمَّى» در جمله فارسی وجود ندارد. [رد گزینه (۲)]

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

۱۸ **۳** ریشه «لا تنكسرن»، «كسر» است و «نون» جزء حروف زائد باب «أنفعال» است.

حروف اصلی گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) به ترتیب «نشر»، «نظر» و «نخب» هستند.

۱۹ **۱** با توجه به ضمیر «كم» در «والديكم»؛ «تكلموا» فعل امر است.

ترجمه: پیرامون مسائل اخیر با پدر و مادرتان صحبت کنید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) «تجمعوا» ماضی است.

ترجمه: «دانش‌آموزان در سالن امتحانات ساعت هشت جمع شدند.»

(۳) «استلمت» ماضی است.

ترجمه: «خانواده‌مان نامه‌ای از طریق اینترنت دریافت کردند.»

(۴) «احتفلن» ماضی است.

ترجمه: «مادران، نوروز را جشن گرفتند.»

۲۰ **۳** فعل‌های «استغفر»، «استخدمت» و «لا تسترجع» از باب «استفعال» هستند، (۳) حرف زائد اما فعل «أن تستمعي» از ریشه «سمع» و از باب «افتعال» است و دو حرف زائد دارد.

۲۱ **۲** «علم» و «مدیر» مذکور هستند. [رد گزینه‌های (۳) و (۴)] در جای خالی دوم نیز فعل امر قرار می‌گیرد. [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

فارسی

۱ ۱ «سؤال» در این گزینه به معنی «تقاضا، خواهش و گدای» است اما در سایر گزینه‌ها به معنی «پرسیدن».

۲ ۲ معنی درست واژه‌ها:

نمکاری: کرایه‌دهنده اسب و الاغ و مانند آن‌ها؛ چاروادار شوریده: کسی که ظاهر آشته دارد، عاشق و عارف

۳ ۱ همه رسوای من از صبا خاست (= برخاست و بلند شد)

۴ ۲ تفسیر سوره یوسف (ع): احمد بن محمد بن زید طوسی

۵ ۴ ایهام: —

۶ ۵ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مجاز: سر مجاز از تصمیم

(۲) تضاد: ایم (هستیم) ≠ نایم (نیستیم)

(۳) حس‌آمیزی: شنیدن بو / بوی مهر

۷ ۶ واژه «بو» در سایر گزینه‌ها ایهام دارد:

۱- رایحه، شمیم ۲- امید و آزو

۸ ۳ ضمیر متصل در این گزینه نقش مفعولی دارد و در سایر گزینه‌ها نقش مضافق‌الیه.

هرگز من را نمی‌جویی مفعول

۹ ۷ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هرگزم در سر ← هرگز در سر من مضافق‌الیه

۱۰ ۲ برگ گل او مضافق‌الیه

(۴) گرت ز دست برآید ← اگر از دست تو برآید مضافق‌الیه

۱۱ ۸ مفهوم گزینه (۳): ناتوانی و عجز عاشقانه مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: ضرورت تحمل سختی‌های راه عشق برای رسیدن به مطلوب

۱۲ ۹ مفهوم گزینه (۱): بلاکشی عاشق

مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: صبر، کلید کامیابی است.

۱۳ ۱۰ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): اتحاد، کلید کامیابی است.

۱۴ ۱۱ مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) شکیبایی و بلاکشی شاعر و شکوه نکردن از سختی‌ها

(۲) توصیه به تکاپو و نکوهش سکون

(۳) گله از ناکامی و سرنوشت بد



۴ همان‌گونه که قرآن کریم می‌فرماید؛ دامنه برخی اعمال محدود به دوران زندگی انسان است و با مرگ پرونده این اعمال بسته می‌شود، اعمالی مانند نماز و روزه در این گروه قرار می‌گیرند (اعمال ماتقدم) اما پرونده بسیاری از اعمال حتی بعد از مرگ ما نیز باز می‌ماند (اعمال متأخر) **نکته:** اعمال متأخر اعمالی هستند که پرونده آن‌ها حتی پس از مرگ نیز باز می‌ماند نه این‌که باز می‌شود.

۲۱ **۳** پس از آیات ۳ و ۴ سوره قیامت، خداوند در آیه ۵ این سوره، دلیل انکار معاد را بدون ترس گناه کردن در سراسر عمر معرفی می‌کند «بلکه او می‌خواهد بدون ترس از دادگاه قیامت در تمام عمر گناه کند»

۲۲ **۱** در پایان آیه «و برای ما مثلی زد در حالی که آفرینش نخستین خود را فراموش کرده بود گفت کیست که این استخوان‌های پوسیده را دوباره زنده کند؟ بگو همان خدایی که آن‌ها را برای نخستین بار آفرید و او بر هر خلق‌تی داناست» به صفت دانایی خداوند اشاره شده است و این آیه به آفرینش نخستین انسان از شواهد و دلایل امکان معاد اشاره دارد.

۲۳ **۲** آیه ۲۸ سوره مبارکه ص «أَمْ نَجَعَلُ الَّذِينَ آمَنُوا وَ عَمِلُوا الصَّالِحَاتِ كَالْمُفْسِدِينَ فِي الْأَرْضِ أَمْ نَجَعَلُ الْمُنَقِّبِينَ كَالْفُجَّارِ» متنقین را در برایر فجّار (نایاکان و بدکاران) قرار داده است و این آیه به عدل خداوند از دلایل ضرورت معاد اشاره دارد که با عبارت ذکر شده در گزینه (۲) هماهنگی دارد.

۲۴ **۴** از آن جایی که خداوند انسان را به گونه‌ای آفریده است که گرایش به بقا و جاودانگی دارد و طالب همه کمالات است و عمر آدمی پاسخ‌گوی این دسته گرایش‌ها نیست، می‌بایستی بنا به حکمت خداوند جهانی دیگر باشد تا پاسخ‌گوی گرایشات بی‌نهایت طلب انسان باشد و طبق آیه «اللَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ لَيَعْلَمُ مَا تَعْمَلُونَ إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ لَا زَيْبَ فِيهِ وَ مَنْ أَصَدَقُ مِنَ اللَّهِ حَدِيثًا» دلیل نبود شک و تردید در برپایی قیامت، راستگوترین بودن خداوند بیان شده است.

۲۵ **۲** پیامبران الهی مرگ را گذرگاهی به سوی حیات برتر در جهان آخرت می‌دانند و ایمان به زندگی در جهان دیگر را در کنار توحید و یکتاپرستی سرلوحة دعوت خود قرار داده‌اند.

۲۶ **۱** طبق آیات ۹۹ و ۱۰۰ سوره مؤمنون، یکی از تفاوت‌های دنیا و بزرخ در این است که عالم بزرخ عالم عمل نیست و این را از پاسخ قطعی خداوند به درخواست‌کنندگان بازگشت به دنیا می‌توان فهمید «كَلَّا إِنَّهَا كَلِمَةٌ هُوَ قَائِلُهَا، هُرَّگَر، این سخنی است که او می‌گوید» و از عبارت «لَعَلَّی أَعْمَلُ صَالِحًا فِيمَا تَرَكَتْ» می‌توان فهمید عده‌ای پس از مرگ بیدار می‌شوند و از خداوند می‌خواهند که آن‌ها را برای انجام عمل صالح به دنیا بازگرداند.

۲۷ **۴** سخن گفتن پیامبر با کشته‌شدگان جنگ بدر، به وجود شعور و آگاهی از ویژگی‌های عالم بزرخ اشاره دارد و پیامبر به اصحاب خود فرمودند: «قسم به کسی که جانم در دست اوست ایشان به این کلام از شما شنوایتند و فقط نمی‌توانند پاسخ دهند».

۲۸ **۳** «ارتباط متوفی با خانواده» و «بسته نشدن پرونده اعمال»، به وجود ارتباط بین دنیا و بزرخ اشاره دارد و «گفت‌وگوی فرشتگان با انسان» به وجود شعور و آگاهی در بزرخ مربوط می‌شود.

۲۹ **۴** طبق آیه ۹۷ سوره مبارکه نساء: «کسانی که فرشتگان روح آنان را گرفتند در حالی که به خود ستم کرده بودند ...»، فرشتگان، ظالمین به خود را مورد خطاب قرار می‌دهند و راه حل قرآن برای گریز از محیط گناه طبق آیه ۹۷ سوره نساء مهاجرت است: «مگر سرزمین خدا پهناور نبود که مهاجرت کنید».



منظومه شمسی مانند بدن انسان و سیارات مانند اعضای بدن هستند. همه سیارات به صورت سازمان یافته عمل می‌کنند. و به همین ترتیب، اندام‌های بدن [به صورت سازمان یافته] کار می‌کنند. همه اندام‌های ما به شیوه‌ای خاص مانند یک سیستم کار می‌کنند و بر یکدیگر تأثیر می‌گذارند. اعضای اصلی بدن انسان عبارت از: سر، تن، دست و پاها. در داخل سر، ما مغز داریم. اگر مغز به درستی کار نکند، بدن با مشکلات زیادی مواجه می‌شود و حتی ممکن است اعصاب بدن به درستی کار نکنند. این عملکرد بدن نیز شیوه منظومه شمسی است. در منظومه شمسی اگر یک سیاره از مکان خاص خود خارج شود، ممکن است تمام منظومه شمسی منفجر شود. سیاره ما زمین است و باید به خوبی از آن مراقبت کنیم. مانند سیاره ما، لازم است که ما به خوبی از بدن خود مراقبت کنیم. راههایی وجود دارد که به بدن ما کمک می‌کند تا بهتر کار کند. یکی از راه‌ها ورزش است. می‌توانیم پیاده‌روی کنیم، بدويم یا به باشگاه برویم. اندام‌های بدن با ورزش سالم‌تر می‌مانند. عروقی که حامل خون هستند کار خود را بهتر انجام می‌دهند و ما احساس شادی و سلامت بیشتری خواهیم داشت. مردم همچنین می‌توانند از ورزش برای بهبود زندگی اجتماعی خود استفاده کنند. داشتن یک رژیم غذایی سالم، انجام ورزش و مراقبت از بدن ما را به یک زندگی سالم سوق می‌دهد.

طبق متن، کدام چهار سیاره دارای منظومه حلقه‌ای هستند؟
 ۱) مشتری، زهره، خورشید، زمین ۲) نپتون، اورانوس، مریخ، عطارد
 ۳) اورانوس، نپتون، مشتری، زحل ۴) زحل، نپتون، مریخ، خورشید

کلمه "carry" در سطر ۱۵ به چه معناست؟

- ۱) رفتن و گرفتن کسی یا چیزی
 ۲) محافظت از کسی یا چیزی از خطر
 ۳) رشد یا تبدیل شدن به شکل قوی‌تر، بزرگ‌تر یا بهتر
 ۴) جایه‌جایی کسی یا چیزی از جایی به [جای] دیگر
- ۲) بهترین جایگزین برای عبارت "working out" (ورزش کردن) در پاراگراف آخر چه خواهد بود؟
 ۱) انجام دادن تحقیقات ۲) ورزش کردن
 ۳) موج‌سواری کردن ۴) [هوایپما] بلند شدن
- ۳) تمام موارد زیر در مورد متن درست هستند به جز.....
 ۱) عطارد نزدیک‌ترین سیاره به خورشید است
 ۲) تمام سیارات حداقل یک ماه دارند
 ۳) ورزش نه تنها برای بدن بلکه برای روح و زندگی اجتماعی نیز مفید است
 ۴) ورزش باعث می‌شود اندام‌های بدن برای مدت طولانی تری سالم بمانند
- ۴) ضمیر "it" در سطر ۴ بازمی‌گردد به
 ۱) پلوتو ۲) سیاره
 ۳) خورشید ۴) منظومه شمسی

زبان انگلیسی

۴۱) کدام جمله از نظر گرامری صحیح است؟

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) کلمه "least" در اینجا صفت عالی است، پس طبق قاعدة آن باید حرف "the" قبل از آن قرار بگیرد که در اینجا نیامده است.
 ۲) در این جمله چون مقایسه بین دو حالت نیست و بدتر بودن یک روز نسبت به تمام سایر روزهای زندگی مدنظر است، به صفت عالی نیاز داریم که شکل صحیح آن "worse" است نه "worst".
 ۳) در این گزینه چون قصد مقایسه داریم کلمه "healthy" باید به صورت "healthier" بیاید.

۴۲) جک پسر قد کوتاهی است، اما دوستش کمی کوتاه‌تر از سام و جیسون است، بنابراین سام و جیسون از دوستش بلندتر هستند.
 توضیح: با توجه به این‌که از کلمه "high" برای ارتفاع استفاده می‌شود و صفات مناسب برای قد "tall" و "short" است و همچنین براساس جمله گزینه می‌فهمیم که سام و جیسون بلندتر از دوست جک هستند، پس گزینه (۴) درست است.

- ۱) عجیب به نظر می‌رسد که اویلن خواندن من از [آثار] شکسپیر باید این همه خاطرات ناخوشایند برای من باقی بگذارد.
 ۲) عجیب
 ۳) خطناک

۴) پژوهش بعدی خانم کلر به راحتی قابل درک است و نیازی به توضیح بیشتر از آن‌چه که او داده ندارد.

- ۱) مقایسه‌ای
 ۲) قدرتمند
 ۳) بیشتر
 ۴) کمتر

۲) قول می‌دهم در مورد هر تصمیمی با شما مشورت شود، اما هنوز درباره یک مورد (جزء) [هم] بحث نکرده‌ایم.
 ۱) واقعیت
 ۲) مورد (جزء)
 ۳) حفاظت
 ۴) علاقه

منظومه شمسی از خورشید، ماه و هشت سیاره تشکیل شده است. نام آن‌ها: عطارد، زهره، زمین، مریخ، مشتری، زحل، اورانوس و نپتون است. این اسامی به ترتیب از اول تا آخر نوشته می‌شوند. زمانی نه سیاره در منظومه شمسی وجود داشت. نهیمین پلوتو بود که به سیاره کوتوله معروف بود، اما اکنون از منظومه شمسی کنار گذاشته شده است و اکنون فقط هشت سیاره دارد. همه سیارات به دور خورشید می‌چرخند. سیاره ما زمین است. هر چه سیارات به خورشید نزدیک‌تر باشند، گرم‌تر هستند. چهار سیاره -مشتری تا نپتون- دارای منظومه حلقه‌ای هستند و همه آن‌ها به جز عطارد و زهره یک یا چند قمر دارند.



$$\begin{aligned} & \Rightarrow (2x - y^3)^3 = 8x^3 + 3(2x)^3(-y^3) \\ & + 3(2x)(-y^3)^2 + (-y^3)^3 \\ & = 8x^3 - 12x^2y^3 + 6xy^6 - y^9 \Rightarrow A + B = y^6(8x - y^3) \end{aligned}$$

۳ ۵۳

$$\begin{aligned} x^3(x+3)\underbrace{-27x-81}_{\text{فاکتور از } (-27)} &= x^3(x+3)\underbrace{-27(x+3)}_{\text{فاکتور از } (x+3)} \\ &= (x+3)(x^3-27) = (x+3)(x-3)(x^2+3x+9) \\ &\quad \text{اتحاد چاق و لاغر} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x^2 + y^2 = 4 & \quad \text{طرفین } x+y=4 \text{ را به توان ۲ می‌رسانیم تا} \\ & \quad \text{ایجاد گردد:} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x+y=4 & \quad \xrightarrow{\text{توان ۲}} (x+y)^2 = 16 \Rightarrow x^2 + y^2 + 2xy = 16 \\ x^2 + y^2 = 16 & \quad \xrightarrow{\text{از طرفی به کمک اتحاد چاق و لاغر داریم:}} 16 + 2xy = 16 \Rightarrow 2xy = 6 \Rightarrow xy = 3 \quad (*) \end{aligned}$$

$$x^2 + y^2 = (x+y)(x^2 + y^2 - xy) \stackrel{(*)}{=} 4(16-3) = 4 \times 7 = 28$$

$$\begin{aligned} & \quad \text{دو عدد صحیح را } x \text{ و } y \text{ در نظر می‌گیریم، پس داریم:} \\ x+y=6 & , \quad xy=-3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \quad \text{با فرض } x > y, \text{ حاصل } x^3 - y^3 \text{ را می‌خواهیم:} \\ x^3 - y^3 & \stackrel{\text{چاق و لاغر}}{=} (x-y)(x^2 + y^2 + xy) \quad (*) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \quad \text{پس باید } x-y \text{ و } x^2 + y^2 + xy \text{ را بیابیم، برای این کار داریم:} \\ x+y=6 & \quad \xrightarrow{\text{توان ۲}} x^2 + y^2 + 2xy = 36 \\ & \quad \xrightarrow{\text{از طرفی به روابط (*) و (۱) و (۲) داریم:}} x^2 + y^2 + 2xy = 36 - 6 = 30 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \Rightarrow x^2 + y^2 = 30 - 6 = 24 \quad (۱) \\ (x-y)^3 & = x^3 + y^3 - 3xy \stackrel{(۱)}{=} 24 - 3(-3) = 24 + 9 = 33 \\ x-y & \stackrel{x>y}{=} \sqrt[3]{33} \quad (۲) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x^3 - y^3 & = \sqrt[3]{33}(24 + (-3)) = \sqrt[3]{16 \times 3}(39) \\ & = 39 \times 4 \sqrt[3]{3} = 156 \sqrt[3]{3} \end{aligned}$$

۲ ۵۶

$$\begin{aligned} (3x-1)^3 - (x+1)^3 & \stackrel{\text{اتحاد مریع دو جمله‌ای}}{=} \\ (3x)^3 + 1^3 - 3(3x)(1) - (x^3 + 3x^2 + x) & = 8 \\ \Rightarrow 9x^3 - 6x^2 - x^3 - 3x^2 - x & = 8 \Rightarrow 8x^3 - 9x^2 - x = 8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\div 8}{x^3 - x^2 - 1} & = 0 \\ \Delta = (-1)^3 - 4(1)(-1) & = 1 + 4 = 5 \Rightarrow x = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2} \end{aligned}$$

$$\Delta = (-1)^3 - 4(1)(-1) = 1 + 4 = 5 \Rightarrow x = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

$$\text{برابر ریشه بزرگتر} \Rightarrow$$

$$\sqrt[3]{3\sqrt[3]{\sqrt{3}}} = \sqrt[3]{3\sqrt[3]{\sqrt{3}}} = \sqrt[3]{\sqrt[3]{(3^2) \times 3}} = \sqrt[3]{3^2} = 3^{\frac{2}{3}}$$

$$\sqrt[3]{\sqrt[3]{3\sqrt[3]{2}}} = \sqrt[3]{\sqrt[3]{\sqrt[3]{3\sqrt[3]{2}}}} = \sqrt[3]{\sqrt[3]{27}} = \sqrt[3]{3^3} = 3^{\frac{1}{3}}$$

$$\frac{2}{3} \div \frac{1}{3} = \frac{2}{3} - \frac{1}{3} = \frac{1}{3} = \frac{35-6}{6} = \frac{29}{6} = (\frac{29}{3})^{\frac{1}{3}}$$

$$= (\sqrt[3]{3})^{\frac{2}{3}} = \text{توان مورد نظر} \Rightarrow \frac{2}{3}$$

۱ ۴۹ | ابتدا عبارت را تاحد امکان ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \sqrt[3]{-2x\sqrt[3]{\frac{1}{64x^4}}} & = \sqrt[3]{(-2x)^3 \times \frac{1}{64x^4}} = \sqrt[3]{-\frac{8x^3}{64x^4}} \\ & = \sqrt[3]{\frac{-1}{8x}} \stackrel{x=-\sqrt[3]{3}}{\longrightarrow} \sqrt[3]{\frac{-1}{8(-\frac{\sqrt[3]{3}}{3})}} = \sqrt[3]{\frac{1}{2\sqrt[3]{3}}} = \frac{1}{\sqrt[3]{2\sqrt[3]{3}}} \\ & = \frac{1}{\sqrt[3]{\sqrt[3]{4 \times 3}}} = \frac{1}{\sqrt[3]{12}} \end{aligned}$$

۲ ۵۰

$$a = \sqrt[3]{5} = 5^{\frac{1}{3}} \quad (*)$$

$$\begin{aligned} \sqrt[3]{a\sqrt[3]{a}} & = \sqrt[3]{a \times a^{\frac{1}{3}}} = \sqrt[3]{a^{\frac{4}{3}}} = \frac{(a^2)^{\frac{1}{3}}}{a^{\frac{5}{3}}} = \frac{a^{\frac{2}{3}}}{a^{\frac{5}{3}}} \\ & = a^{\frac{1}{3}} = a^{\frac{5-12}{5}} = a^{-\frac{7}{5}} \stackrel{(*)}{=} (a^{\frac{1}{3}})^{-\frac{7}{5}} = a^{-\frac{7}{15}} = \frac{1}{\sqrt[5]{a^7}} \end{aligned}$$

۱ ۵۱

$$\begin{aligned} A & = (x^3 - 1)((x^2 + 1)^2 - x^2) \\ & \quad \text{اتحاد مزدوج} \\ & = (x-1)(x+1)(x^2 + 1 - x)(x^2 + 1 + x) \\ & \quad \text{اتحاد چاق و لاغر} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow A = (x^3 - 1)(x^2 + 1)(x^3 - 1^2 = x^6 - 1)$$

$$\Rightarrow A = (\sqrt[3]{2\sqrt[3]{2}})^6 - 1 = (2\sqrt[3]{2})^6 - 1 = (4 \times 2) - 1 = 8 - 1 = 7$$

۲ ۵۲

$$(2x+...)^3 = 8x^3 + 3(2x)^2(...)^2 + 3(...)^2(2x) + (...)^3$$

ضریب مثبت است

با مقایسه عبارت بالا و تساوی داده شده در صورت سؤال داریم:

$$\Rightarrow 3(2x)^2(...) = -12x^2y^2 \Rightarrow 3 \times 4x^2(...) = -12x^2y^2$$

$$\Rightarrow ... = \frac{-12x^2y^2}{12x^2} \Rightarrow ... = -y^2$$



ریشه معادله در معادله صدق می‌کند، پس داریم:

$$\frac{3}{4}x^2 + ax = a^2 \quad \xrightarrow{x=2} \quad \frac{3}{4}(2)^2 + 2a = a^2$$

$$\Rightarrow 3 + 2a = a^2 \Rightarrow a^2 - 2a - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ a = 3 \end{cases}$$

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

$$\Delta = 16 - 4(-4) = 16(1+3) = 16 \times 4 = 64$$

$$\Rightarrow x = \frac{4 \pm \sqrt{64}}{2(3)} = \frac{4 \pm 8}{6} = \begin{cases} \frac{4+8}{6} = 2 \\ \frac{4-8}{6} = \frac{-4}{6} = -\frac{2}{3} \notin Q \end{cases} \quad (\text{غیرقائم})$$

$$a = 3 \Rightarrow \frac{3}{4}x^2 + 3x - 9 = 0 \quad \xrightarrow{x=3} \quad x^2 + 4x - 12 = 0$$

$$\Rightarrow (x-2)(x+6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = -6 \end{cases} \quad \text{ریشه دیگر:}$$

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

$$\Rightarrow x^2 - x - 6 = 0 \Rightarrow x^2 - x = 6$$

حال باید محدود نصف ضریب x یعنی $\frac{1}{4} = \frac{1}{2}(-\frac{1}{2})^2$ را به طرفین

اضافه کنیم:

$$x^2 - x + \frac{1}{4} = 6 + \frac{1}{4} \Rightarrow (x - \frac{1}{2})^2 = \frac{25}{4}$$

$$mx^2 + (m-1)x - 1 = 0$$

$$\frac{\text{شرط ریشه مضاعف}}{\Delta = 0} \Rightarrow (m-1)^2 - 4(m)(-1) = 0$$

$$\Rightarrow m^2 - 2m + 1 + 4m = 0 \Rightarrow m^2 + 2m + 1 = 0$$

$$\Rightarrow (m+1)^2 = 0 \Rightarrow m = -1$$

$$mx^2 - 2x + 3m = 0 \quad \xrightarrow{m=-1} \quad -x^2 - 2x - 3 = 0$$

$$\Delta = (-2)^2 - 4(-1)(-3) = 4 - 12 = -8 < 0 \Rightarrow \text{ریشه ندارد.}$$

اگر سن کنونی نیکا را x در نظر بگیریم، سن خواهرش که ۵ سال از او کوچک‌تر است برابر با $(5-x)$ است، درنتیجه:

$$x(x-5) = 126 \Rightarrow x^2 - 5x - 126 = 0$$

$$\Rightarrow (x+9)(x-14) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -9 \\ x = 14 \end{cases} \quad (\text{غیرقائم})$$

پس اکنون نیکا ۱۴ سال و خواهرش ۹ سال سن دارد و ۵ سال دیگر مجموع

سن آن‌ها برابر است با:

$$(14+5)+(9+5) = 19 + 14 = 33$$

۱ ۶۱ هیچ‌کدام، عبارت سؤال را به درستی تکمیل نمی‌کنند. تغییر pH خون باعث تغییر ساختار پروتئین‌ها می‌شود.

بررسی موارد:

- (الف) گروهی از پروتئین‌ها (آنژین‌ها) سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند.
 (ب) بعضی از پروتئین‌ها مانند پیپسین معده، خارج از یاخته فعال می‌کند.
 (ج) پروتئین‌ها از چهار عنصر کربن، هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن ساخته شده‌اند.
 (د) گروهی از پروتئین‌ها مانند آنزیم‌های معده در محیط اسیدی فعالیت می‌کنند.

۳ ۶۲ واکنش تنفس یاخته‌ای به شرح زیر است:

آب + کربن دی‌اکسید \rightarrow ATP + فسفات + اکسیژن + گلوکز منظور از تولید مولکولی فسفات‌دار، تولید ATP است. عبور CO_2 از غشا به روش انتشار ساده است، بنابراین نیازی به مصرف ATP ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

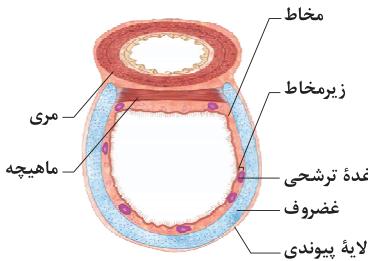
- (۱) آب ترکیبی تولیدی و فاقد کربن در تنفس یاخته‌ای است و می‌تواند روی سطحی از حبابک‌های تنفسی که در مجاورت هواست، قرار داشته باشد.
 (۲) گلوکز کربوهیدرات مصرفی در واکنش تنفس یاخته‌ای است و می‌تواند به صورت گلیکوزن در کبد و ماهیچه‌ها ذخیره شود.
 (۴) مولکول اکسیژن از دو اتم یکسان تشکیل شده است و همواره در شرایط طبیعی به یاخته‌های بدن می‌رسد.

۴ ۶۳ نایزک‌های انتهایی و نای هر دو جزو بخش هادی دستگاه تنفسی هستند و می‌توانند با هوای مرده در مجاورت باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) داشتن سورفاکتانت مخصوص حبابک و کیسه‌های حبابکی است، هیچ‌کدام از نایزک‌ها سورفاکتانت ندارند.
 (۲) حبابک‌ها قادر مخاط مزکدار هستند.
 (۳) همه نایزک‌ها قادر غضروف هستند.

۳ ۶۴ لایه غضروفی ماهیچه‌ای باعث باز نگه داشتن همیشگی دیواره نای می‌شود. یاخته‌هایی با بیش از یک هسته در بعضی از ماهیچه‌های قلبی و اسلکتی یافت می‌شود و هیچ‌کدام در این لایه وجود ندارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) لایه زیرمخاطی غدد ترشحی دارد و ضخامت آن در بخش‌های مختلف، متفاوت است.
 (۲) لایه مخاطی که ترین ضخامت را دارد و بافت پوششی آن از نوع سنگفرشی چند لایه است، تک لایه است. بافت پوششی ابتدای بینی از نوع سنگفرشی چند لایه است، چون در این بخش پوست نازک وجود دارد.
 (۴) لایه مخاطی هیچ اتصالی با غضروف و لایه پیوندی (خارجی ترین لایه) ندارد. بیشتر یاخته‌های بافت پوششی لایه مخاطی مزکدار هستند، نه همه آن‌ها.



۷۰ ۴ در خون روش نسبت به خون تیره، اکسیژن زیاد و CO_2 کم یافت می‌شود. CO_2 باعث می‌شود رنگ محلول برم تیمول بلو از آبی به زرد تغییر پیدا کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در هوای دمی نسبت به هوای بازدمی O_2 بیشتری یافت می‌شود. O_2 در واکنش تنفس یاخته‌ای مصرف می‌شود، نه تولید.
- ۲) در خون تیره نسبت به خون روش، CO_2 بیشتری یافت می‌شود. CO_2 دارای عنصر اکسیژن است.
- ۳) در هوای بازدمی O_2 به مقدار کمتری در مقایسه با هوای دمی دیده می‌شود. pH خون با افزایش CO_2 به شدت کاهش می‌یابد.

۷۱ ۳ با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← یاخته‌ای سنتگفرشی، بخش (۲) ← یاخته نوع دوم، بخش (۳) ← ماکروفاز و بخش (۴) ← گویچه قرمز در مویرگ را نشان می‌دهد.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) گویچه قرمز به واسطه داشتن آنزیم کربنیک انیدراز و پروتئین هموگلوبین بیشترین نقش را در حمل کربن دی‌اکسید دارد.
- ۲) ماکروفازها جزو یاخته‌های دیواره حبابک طبقه‌بندی نمی‌شوند.
- ۳) یاخته‌های نوع دوم در ترشح عامل سطح فعال نقش دارند. عامل سطح فعال با کاهش نیروی کشش سطحی، باز شدن حبابکها را تسهیل می‌کند. در زمان باز شدن حبابکها، فشار هوای درون آن‌ها کاهش می‌یابد.
- ۴) هر دو از نوع یاخته‌های سنتگفرشی هستند.

۷۲ بررسی گزینه‌ها:

- ۱) در دم عمیق، انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن نیز به افزایش حجم قفسه سینه کمک می‌کند. ویزگی کشسانی شش‌ها در بازدم نقش مهمی دارد.
- ۲) در بازدم عمیق، انقباض ماهیچه‌های شکمی به کاهش حجم قفسه سینه کمک می‌کند. پس از حداکثر بازدم نیز مقداری هوا (حجم باقی‌مانده) داخل شش‌ها باقی می‌ماند و نمی‌توان آن را خارج کرد.
- ۳) در فرایند دم، ماهیچه‌های بین دندنهای داخلی در حالت استراحت هستند. در دم با مسطح شدن دیافراگم و بالا رفتن دندنهای، فاصله آن‌ها از پکدیگر افزایش می‌یابد.
- ۴) ماهیچه‌های بین دندنهای خارجی در دم معمولی هم منقبض می‌شوند. ثبت بالاترین قله مربوط به امواج ثبت‌شده در نمودار اسپیروگرام (دمنگاره) مربوط به دم عمیق است.

۷۳ بررسی گزینه‌ها:

- ۱) با توجه به شکل ۲۳ صفحه ۴۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، تعداد کیسه‌های هوادر عقبی (۴ عدد) در مقایسه با کیسه‌های هوادر جلویی (۵ عدد) کمتر است.
- ۲) ملخ (دارای تنفس نایدیسی) و قورباغه بالغ (به واسطه تنفس پوسی) می‌توانند گاز اکسیژن را از سطح بدن وارد پیکر خود کنند.
- ۳) برخی از مهرگان مانند حلزون‌ها، تنفس ششی دارند.
- ۴) حلزون از بی‌مهرگان خشکی‌زی است که برای تنفس از شش استفاده می‌کند. حلزون قادر استخوان (سخت‌ترین نوع بافت پیوندی) در پیکر خود است.

۶۵ ۴ بخش هادی در تبادل گازها با خون به طور مستقیم نقشی ندارد. نایزک‌های انتهایی، آخرین بخش هادی هستند و در تنظیم مقدار هوای ورودی یا خروجی نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) مخاط مزک دار در طول نایزک مبادله‌ای به پایان می‌رسد.
- ۲) نایزه‌های باریک آخرين بخشی هستند که غضروف دارند. این نایزه‌ها می‌توانند مخاط مزک دار داشته باشند. مزک‌ها اجزایی با حرکات ضربانی در یاخته هستند.
- ۳) در دستگاه تنفس، حبابک‌ها آخرین بخشی هستند که در نابودی میکروب‌ها نقش دارند. در دیواره حبابک‌ها دو نوع یاخته حضور دارند. ماکروفازهای درون حبابک که میکروب‌ها را بیگانه‌خواری و نابود می‌کنند جزو یاخته‌های دیواره حبابک محسوب نمی‌شوند.

۶۶ ۱ تشکیل غشاء پایه مشترک بین گروهی از یاخته‌های پوششی دیواره حبابک و دیواره مویرگ در بخش مبادله‌ای وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) در ابتدای مسیر ورود هوا در بینی، پوست نازکی وجود دارد که موهای آن گرد و غبار و ناخالصی‌های هوا را می‌گیرند و مانع ورود آن‌ها به بخش‌های دیگر دستگاه تنفس می‌شوند.
- ۳) ترشح عامل سطح فعال توسط یاخته‌های نوع دوم دیواره حبابک‌ها اتفاق می‌افتد.
- ۴) هوای باقی‌مانده در بخش مبادله‌ای حضور دارد.

۶۷ ۳ کربنیک انیدراز می‌تواند آب و کربن دی‌اکسید را با هم ترکیب کند. آب و کربن دی‌اکسید از فراورده‌های واکنش تنفس یاخته‌ای هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) کربنیک انیدراز و هموگلوبین هر دو پروتئینی هستند و واحدهای آمینواسیدی دارند.
- ۲) کربنیک انیدراز و هموگلوبین هر دو در حمل بخشی از CO_2 نقش دارند.
- نکته: کربنیک انیدراز در حمل بیشترین مقدار CO_2 به صورت بیکربنات نقش دارد.
- ۴) گاز کربن مونوکسید (CO) منجر به گازگرفتگی می‌شود. این ترکیب به هموگلوبین متصل می‌شود، نه به کربنیک انیدراز.

۶۸ ۲ ماکروفازها جزو یاخته‌های دیواره حبابک‌ها نیستند. این یاخته‌ها در نابودی باکتری‌ها نقش دارند. آنزیم لیزوزیم نیز می‌تواند باکتری‌ها را نابود کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) با توجه به شکل ۱۱ صفحه ۳۸ کتاب زیست‌شناسی (۱)، یاخته‌های نوع اول دیواره حبابک‌ها می‌توانند در اتصال با یاخته‌های مشابه باشند.
- ۳) یاخته‌های نوع اول حبابک‌ها و دیواره مویرگ‌ها هر دو سنتگفرشی هستند، اما یاخته‌های نوع دوم ظاهر متفاوت دارند.
- ۴) ماکروفازها یاخته‌های دستگاه اینمنی هستند و علاوه بر حبابک‌ها در نقاط دیگر بدن نیز حضور دارند.

۶۹ ۲ موارد «ب» و «د» جزو اعتقادات اسطو نیست.

بررسی موارد:

- الف و ج) اسطو معتقد بود نفس کشیدن باعث خنک شدن قلب می‌شود و ترکیب هوای دمی و بازدمی را یکسان می‌دانست.
- ب) واقع اسطو نمی‌دانست که هوا مخلوطی از چند نوع گاز است.
- د) اسطو از ارتباط بین دستگاه تنفس و دستگاه گردش خون اطلاعی نداشت.



۴ ۷۷ همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.
ماهیچهٔ دیافراگم (میان‌بند) در تنفس آرام و طبیعی مهم‌ترین نقش را دارد.
استراحت و انقباض این ماهیچه به ترتیب در زمان بازدم و دم اتفاق می‌افتد.

بررسی موارد:

(الف) در زمان بازدم، جناغ به سمت عقب حرکت می‌کند.

(ب) فقط در دم عمیق، ماهیچه‌های گردن منقبض می‌شوند.

(ج) ماهیچه‌های بین دندنهای داخلی فقط در بازدم عمیق منقبض می‌شوند.

(د) در زمان دم، هوای بیرون به درون شش‌ها رانده می‌شود.

۳ ۷۸ حجم تنفسی در دقیقه از حاصل ضرب حجم جاری در تعداد تنفس در دقیقه به دست می‌آید. حجم جاری می‌تواند در بخش هادی و مبادله‌ای حضور داشته باشد. 150 mL در بخش هادی به نام هوای مرده و بقیه (حدود 350 mL) در بخش مبادله‌ای.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حجم جاری (500 mL) در مقایسه با حجم باقی‌مانده (1200 mL) مقدار کمتری دارد.

(۲) حجم هوای جاری جزو ظرفیت حیاتی محسوب می‌شود.

(۴) مقدار حجم‌ها در افراد، به سن و جنسیت بستگی دارد.

۱ ۷۹ هنگامی که یک فرد در وضعیت حداکثر دم قرار دارد، ظرفیت تمام یعنی 6000 mL هوا در شش‌ها دارد که بیشتر از ظرفیت حیاتی (4800 mL) است. مجموع حجم ذخیره دمی، حجم جاری و حجم ذخیره بازدم معادل ظرفیت حیاتی است.

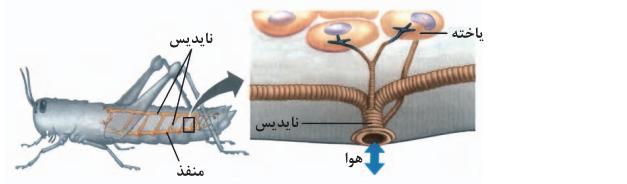
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) حجم هوای باقی‌مانده، درون حبابک‌ها (بخش مبادله‌ای) قرار دارد، نه در نایزک‌های انتهایی.

(۳) ممکن است به دنبال یک دم عادی یک بازدم عادی رخ دهد، پس لزوماً به دنبال دم عادی، دم عمیق رخ نمی‌دهد. حجم ذخیره دمی به دنبال یک دم عمیق وارد شش‌ها می‌شود.

(۴) در زمان بازدم عمیق (نه عادی) ماهیچه‌های شکمی در وضعیت انقباض قرار می‌گیرند.

۲ ۸۰ مطابق با شکل، منفذ تنفسی در دو سطح پهلویی بدن قرار دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) انشعابات پایانی نایدیس‌ها در مجاورت همه یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند.

(۳) در حشرات دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.

(۴) با نزدیک شدن لوله‌های تنفسی به یاخته‌ها، قطر آن‌ها کاهش می‌یابد.

۴ ۷۴ انجام بازدم عادی نیاز به مرکز و فرمان عصبی ندارد، با پایان یافتن دم بر اثر بازگشت ماهیچه‌های دمی به حالت استراحت و نیز ویژگی کشسانی شش‌ها انجام می‌شود.

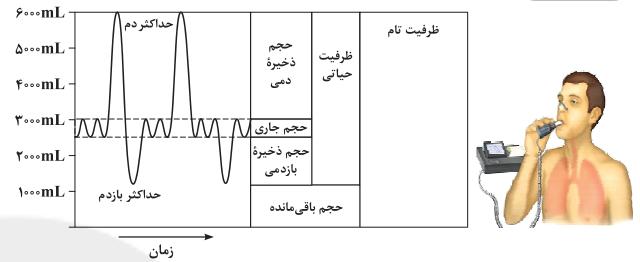
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شکل دهی به صدا به وسیله بخش‌هایی مانند لب‌ها و دهان صورت می‌گیرد.

(۲) افزایش کربن دی‌اکسید و کاهش اکسیژن خون نیز از عوامل مؤثر در تنظیم تنفس است.

(۳) پل مغزی با اثر بر مرکز تنفس در بصل النخاع، دم را خاتمه می‌دهد.

۲ ۷۵



بررسی گزینه‌ها:

(۱) هوای مرده در بخش هادی دستگاه تنفس می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد (150 mL) و حجم کمتری نسبت به حجم باقی‌مانده 1200 mL (هوایی که باعث می‌شود حبابک‌ها همیشه باز ممانند) دارد.

(۲) حجم ذخیره بازدمی 1300 mL (مقدار هوایی که پس از یک بازدم معمولی با یک بازدم عمیق از شش‌ها خارج می‌شود) حجم کمتری نسبت به حجم ذخیره دمی 3000 mL (هوایی که پس از یک دم معمولی می‌توان با یک دم عمیق وارد شش‌ها کرد) دارد.

(۳) ظرفیت حیاتی مقدار هوایی است که پس از یک دم عمیق و با یک بازدم عمیق می‌توان از شش‌ها خارج کرد (4800 mL) و مقدار کمتری نسبت به ظرفیت تام 6000 mL (حداکثر مقدار هوایی است که شش‌ها می‌توانند درون خود جای دهند) دارد.

(۴) حجم جاری 500 mL (مقدار هوایی که در یک دم عادی وارد و در یک بازدم عادی خارج می‌شود) حجم بیشتری از هوای مرده (150 mL) دارد.

۳ ۷۶

۳ ۷۶ تیغه‌های آبشنی روی رشته‌های آبشنی قرار دارند و رشته‌های آبشنی بر روی کمان آبشنی قرار گرفته‌اند. بنابراین شبکه مویرگی درون تیغه‌ها مستقیماً به سرخرگ‌های رشته‌های آبشنی متصل هستند، نه کمان آبشنی.

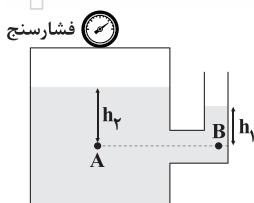
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درون کمان آبشنی دو نوع رگ خونی (دارای خون کم‌اکسیژن و پراکسیژن) قرار دارد.

(۲) مطابق با شکل، ورود آب به داخل آبشنی‌ها با باز شدن دهان ماهی اتفاق می‌افتد.



(۴) جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و عبور آب در طرفین تیغه‌های آبشنی برخلاف یکدیگر است.



طبق شکل بالا فشار نقاط A و B با هم برابر است، بنابراین:

$$P_A = P_B \Rightarrow P + \rho g h_2 = \rho g h_1 + P$$

$$\Rightarrow 106 \times 10^3 + 1200 \times 10 \times 1 = 1200 \times 10 \times h_1 + 10^5$$

$$\Rightarrow 106 + 12 = 12h_1 + 100 \Rightarrow 12h_1 = 18 \Rightarrow h_1 = 1.5 \text{ m}$$

$$\text{بنابراین نسبت } \frac{h_2}{h_1} \text{ برابر است با:}$$

$$\frac{h_2}{h_1} = \frac{1}{1.5} = \frac{1}{1.5} = \frac{2}{3}$$

از برابری فشار در نقاط a و b داریم: ۴ ۸۶

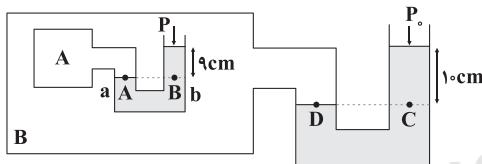
$$P_A = P_B \Rightarrow P_A = P + 9 \text{ cmHg} \Rightarrow P = 100 - 9 = 91 \text{ cmHg}$$

از برابری فشار در نقاط C و D داریم:

$$P_D = P_C \Rightarrow P = 10 \text{ cmHg} + P_c \Rightarrow P_c = 91 - 10 = 81 \text{ cmHg}$$

در آخر فشار هوا را برحسب کیلوپاسکال به دست می آوریم:

$$P = \rho gh = 13500 \times 10 \times \frac{81}{100} = 109350 \text{ Pa} = 10.935 \text{ kPa}$$



۱ ۸۷ برای حل ساده‌تر سؤال در رابطه $P = P_c + \rho gh$ هر سه

جمله P_c و ρgh را برحسب cmHg حساب می‌کنیم:

$$\rho_1 gh_1 = \rho_2 gh_2 \Rightarrow 2/7 \times 45 = 13/5 \times h_2 \Rightarrow h_2 = 9 \text{ cm}$$

فشار کل در کف ظرف برابر است با:

$$P_c = 71 + 9 = 80 \text{ cmHg}$$

فشار کل در کف ظرف در حالت دوم برابر است با:

$$\frac{5}{100} \times 80 = 4 \text{ cm} \Rightarrow P_c = 80 - 4 = 76 \text{ cmHg}$$

بنابراین:

$$P_c = 76 = 71 + P_{\text{جديد}} \Rightarrow \text{مایع جدید} = P_c - 71$$

$$\Rightarrow P_{\text{جديد}} = 5 \text{ cmHg}$$

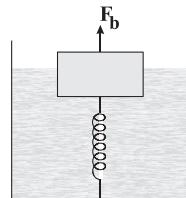
$$\rho_2 gh_2 = \rho_1 gh_1 \Rightarrow 2/7 \times h_2 = 13/5 \times 5 \Rightarrow h_2 = 25 \text{ cm}$$

بنابراین باید $45 - 25 = 20 \text{ cm}$ از ارتفاع مایع کم شود.

فیزیک

۱ ۸۱ با پاره شدن نخ، حجم کمتری از جسم (۱) در آب فرو می‌رود و در نتیجه حجم آب بالا آمده کاهش می‌یابد. در نتیجه سطح آب پایین تر می‌رود.

۲ ۸۲ هنگامی‌که جسم در آب قرار می‌گیرد، به علت نیروی شناوری که بر جسم وارد می‌شود، طول فنر زیاد می‌شود.



۲ ۸۳ در شکل (۱) دو کفه در حالت تعادل هستند، پس مجموع وزن ظرف، مایع و وزن فلزی درون آن برابر وزن کفه دیگر که جسم A در آن قرار گرفته می‌باشد.

در حالت دوم، وزن فلزی به کمک ریسمان، درون آب غوطه‌ور شده و به علت نیروی شناوری که به سمت بالا است، بخشی از وزن وزنه را طناب تحمل می‌کند. پس در این حالت برای تعادل، در کفه دیگر به جرم کمتری از حالت قبل نیاز داریم.

$$m_B < m_A$$

۳ ۸۴ به دلیل این‌که از یک ظرف برای دو مایع استفاده می‌کنیم، لذا سطح مقطع یکسان است.

$$V_2 = \frac{1}{5} V_1 \Rightarrow A_2 h_2 = \frac{1}{5} A_1 h_1 \Rightarrow h_2 = \frac{1}{5} h_1$$

برای چگالی دو مایع داریم:

$$\rho_2 = \rho_1 + \frac{25}{100} \rho_1 = \frac{125}{100} \rho_1$$

طبق رابطه $P = \rho gh$ در هر یک از حالت‌ها فشار را به دست می‌آوریم:

حالات اول:

حالات دوم:

$$P_2 = \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2 = \rho_1 gh_1 + \frac{125}{100} \rho_1 g \times \frac{1}{5} h_1$$

$$\Rightarrow P_2 = \rho_1 gh_1 + \frac{25}{100} \rho_1 gh_1 = 1.25 \rho_1 gh_1$$

نسبت فشار در حالت اول به حالت دوم برابر است با:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{\rho_1 gh_1}{1.25 \rho_1 gh_1} = \frac{1}{1.25} = \frac{100}{125} = \frac{4}{5} = 0.8$$

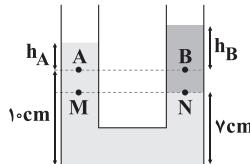
۲ ۸۵ طبق اطلاعات سؤال داریم:

$$\begin{cases} P = 106 \text{ kPa} = 106 \times 10^3 \text{ Pa} \\ \rho = \frac{g}{cm^3} = 1200 \frac{kg}{m^3} \end{cases}$$



۹۲ ۱ نقاط M و N، دو نقطه همتراز در یک مایع هستند، پس

فشار در این نقاط با هم برابر است. از برابری فشار در نقطه M و N داریم:



$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_A g(h_A + v) + P_0 = \rho_B g(h_B + v) + P_0$$

$$\Rightarrow \rho_A h_A + v \rho_A = \rho_B h_B + v \rho_B$$

$$\Rightarrow \rho_A h_A - \rho_B h_B = v(\rho_B - \rho_A) (*)$$

اختلاف فشار دو نقطه A و B برابر است با:

$$P_A - P_B = (\rho_A gh_A + P_0) - (\rho_B gh_B + P_0) = g(\rho_A h_A - \rho_B h_B)$$

$$\xrightarrow{(*)} P_A - P_B = v(\rho_B - \rho_A) g$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = 10 \times 10^3 \times (0.6 - 1.4) \times 10^3$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = 10 \times 3 \times 10^{-2} \times (-0.8) \times 10^3 = -24 \text{ Pa}$$

در ابتدا فشار وارد بر ته لوله را به دست می‌آوریم:

$$F = PA \Rightarrow 2/7 = P \times (2 \times 10^{-4}) \Rightarrow P = 13/5 \times 10^3 \text{ Pa}$$

در گام بعدی فشار جیوه در ته لوله را از پاسکال به سانتی‌متر جیوه تبدیل می‌کنیم، به همین نظر از رابطه $P = \rho gh$ استفاده می‌کنیم و ارتفاع ستون جیوه معادل این فشار را می‌یابیم.

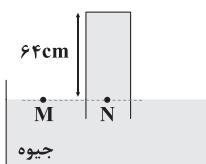
$$\rho = 13/5 \frac{g}{cm^3} = 13500 \frac{kg}{m^3} \Rightarrow P = 13/5 \times 10^3 \times 10 \times h$$

$$\Rightarrow h = 1/10 m = 10 \text{ cm} \Rightarrow P = 10 \text{ cmHg}$$

فشار $13/5 \times 10^3 \text{ Pa}$ که جیوه ایجاد می‌کند برابر ارتفاع 10 cm است، بنابراین فشار وارد بر ته لوله 10 cmHg است.

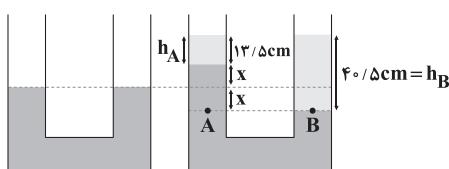
در نتیجه مطابق شکل زیر، فشار نقاط M و N برابر است، زیرا همتراز و در یک مایع اند از طرفی فشار نقطه M برابر فشار هوا است و فشار نقطه N برابر مجموع فشار ستون جیوه و فشاری است که ته لوله بر جیوه وارد می‌کند.

$$P_M = P_N \Rightarrow P_0 = P_{\text{جیوه}} + P_{\text{ستون جیوه}} = 10 + 64 = 74 \text{ cmHg}$$



۹۴ ۳ چون ارتفاع ستون آب در لوله سمت راست بیشتر است، پس قطعاً سطح جیوه در این سمت لوله پایین‌تر می‌رود و به همان مقدار در سمت

چپ بالاتر می‌رود.



۸۸ ۲ فشار کل در عمق h از یک مایع برابر است با:

$$P = P_0 + \rho gh$$

فشار کل در عمق 3 متری مایع برابر است با:

$$P_3 = 73 + \rho g \times 3 = 82 \text{ cmHg} \Rightarrow 3\rho g = 82 - 73 = 9$$

$$\Rightarrow \rho g = 3$$

فشار کل در عمق 6 متری برابر است با:

$$P_6 = P_0 + \rho g \times 6 \xrightarrow{\rho g = 3} P_6 = 73 + 3 \times 6 = 73 + 18 = 91 \text{ cmHg}$$

تغییرات فشار برابر است با:

$$P_6 - P_3 = 91 - 82 = 9 \text{ cmHg}$$

۸۹ ۲ بیشترین فشاری که مکعب مستطیل بر سطح افقی وارد

می‌کند، هنگامی است که کوچکترین سطح آن بر روی سطح افقی قرار گیرد و همچنین کمترین فشاری که بر روی سطح افقی وارد می‌کند، هنگامی است که بزرگ‌ترین سطح آن بر روی سطح افقی قرار گیرد، بنابراین:

$$\begin{cases} P_{\max} = \frac{F}{A_{\min}} = \frac{6 \times 10}{2 \times 3 \times 10^{-4}} = 1 \times 10^5 \text{ Pa} \\ P_{\min} = \frac{F}{A_{\max}} = \frac{6 \times 10}{6 \times 3 \times 10^{-4}} = \frac{1}{3} \times 10^5 \text{ Pa} \end{cases} \Rightarrow \frac{P_{\max}}{P_{\min}} = \frac{1 \times 10^5}{\frac{1}{3} \times 10^5} = 3$$

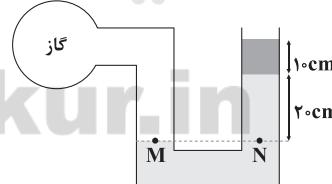
۹۰ ۳ همان‌طور که از شکل مشخص است در حالت اولیه فشار گاز

در مخزن برابر است با فشار هوا که آن هم برابر است با 76 سانتی‌متر جیوه. در نتیجه اگر ما 25 درصد فشار گاز را افزایش دهیم، فشار گاز درون مخزن 19 cmHg افزایش می‌یابد.

بنابراین برای جبران تغییر ایجاد شده باید در لوله سمت راست (A) 19 سانتی‌متر جیوه بریزیم تا این تغییر فشار جبران شود و جیوه در سطح M باقی بماند.

۹۱ ۲ با توجه به شکل زیر، فشار در نقاط M و N برابر است،

بنابراین:



$$P_M = P_N \Rightarrow P_{\text{غاز}} = \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2 + P_0$$

$$\Rightarrow P_{\text{غاز}} - P_0 = \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2$$

$$\xrightarrow{P_g = P_{\text{غاز}} - P_0} P_g = \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2$$

$$\Rightarrow P_g = 1000 \times 10 \times \frac{2}{100} + \rho_2 \times 10 \times \frac{1}{100} = 2500 \Rightarrow \rho_2 = 50 \frac{kg}{m^3}$$

$$\Rightarrow \rho_2 = 1/5 \frac{g}{cm^3}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{1}{1/5} = \frac{1}{1/5} = 5$$



۳) با استفاده از رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{\frac{1}{2}m_2v_2^2}{\frac{1}{2}m_1v_1^2} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

بررسی گزینه‌ها:

۱) $v_2 = \frac{1}{2}v_1 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{1}{4}$

۲) $v_2 = \frac{1}{4}v_1 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{1}{16}$

۳) $\begin{cases} v_2 = \frac{1}{2}v_1 \\ m_2 = \frac{1}{2}m_1 \end{cases} \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{1}{8}$

۴) $v_2 = \frac{1}{8}v_1 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{1}{64}$

با توجه به شکل، فشار در نقطه A و B برابر است، بنابراین:

$$\begin{aligned} P_A &= P_B \\ \Rightarrow \rho_{جیوه} g(2x) + \rho_{آب} gh_A + P_0 &= \rho_{آب} gh_B + P_0 \\ \Rightarrow 2\rho_{جیوه} x + \rho_{آب} h_A &= \rho_{آب} h_B \\ \Rightarrow 2 \times 13/5 \times x + 1 \times 13/5 &= 1 \times 40/5 \\ \Rightarrow x &= 1\text{cm} \end{aligned}$$

بنابراین جیوه در لوله سمت چپ به اندازه $x = 1\text{cm}$ بالا رفته است.

۴) با استفاده از معادله پیوستگی داریم:

$$\begin{aligned} A_1v_1 = A_2v_2 &\Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \frac{v_1}{v_2} \xrightarrow{A = \pi r^2} \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 = \frac{v_1}{v_2} \\ \Rightarrow \frac{r_2}{r_1} &= \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 = \frac{r_2}{r_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow r_2 = 2r_1 \end{aligned}$$

بنابراین درصد تغییرات شعاع برابر است با:

$$\frac{\Delta r}{r_1} \times 100 = \frac{r_2 - r_1}{r_1} \times 100 = \frac{\frac{1}{2}r_1 - r_1}{r_1} \times 100 = -50\%$$

در نتیجه شعاع سطح مقطع خروجی باید ۵۰% درصد کاهش یابد.

۵) به دلیل این‌که جریان هوای بیرون (به دلیل حرکت) تندي زیادی دارد (نسبت به داخل اتومبیل)، طبق اصل بزنولی، فشار هوای بیرون کاهش یافته و دود را به سمت بیرون می‌کشد.

۶) با استفاده از رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow ۳۶ = \frac{1}{2} \times ۲ \times v_1^2 \Rightarrow v_1 = 6 \frac{m}{s}$$

تندي جسم در حالت دوم برابر است با:

$$K_2 = \frac{1}{2} \times ۲ \times (10)^2 = 100\text{J}$$

بنابراین:

پس افزایش انرژی جنبشی جسم برابر است با:

$$\Delta K = K_2 - K_1 = 100 - ۳۶ = 64\text{J}$$

۷) انرژی جنبشی جسم در حالت اول برابر است با:

$$K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2} \times ۰/۵ \times (4)^2 = ۴\text{J}$$

انرژی جنبشی جدید جسم برابر است با:

در نهایت تندي جدید جسم برابر است با:

$$K_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 \Rightarrow \lambda = \times \left(\frac{1}{2}\right) \times v_2^2 \Rightarrow v_2^2 = ۳۲ \Rightarrow v_2 = \sqrt{۳۲} = 4\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

۸) تندي ثانویه جسم برابر است با:

$$\begin{cases} m = ۲\text{kg} \\ v_2 = ۱/۲۵v_1 = \frac{1}{4}v_1 \\ K_2 - K_1 = ۹\text{J} \Rightarrow \frac{1}{2} \times m \times (v_2^2 - v_1^2) = ۹ \end{cases}$$

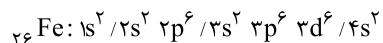
$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times ۲ \times \left(\frac{1}{16}v_1^2 - v_1^2\right) = ۹ \Rightarrow \frac{1}{2} \times ۲ \times \frac{9}{16}v_1^2 = ۹$$

$$\Rightarrow v_1^2 = ۱۶ \Rightarrow v_1 = ۴ \frac{m}{s}$$

تندي ثانویه جسم برابر است با:



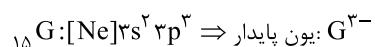
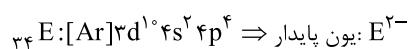
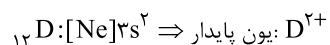
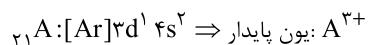
• مطابق آرایش الکترونی اتم Fe_{26} ، در اتم این عنصر ۶ زیرلایه به طور کامل از الکترون پر شده است:



• فرمول ترکیب حاصل از Fe_2 و Cl_2 به یکی از دو صورت FeCl_2 و FeCl_3 است.

• کلر در طبیعت به شکل مولکول دواتمی Cl_2 و گازهای نجیب هلیم و نئون به صورت تکاتمی هستند.

۱ ۱۰۹ ابتدا به آرایش الکترونی اتم هر چهار عنصر و یون پایدار آنها توجه کنید:



بررسی گزینه‌ها:

$$1) \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{3}{2} \Rightarrow \text{A}_2\text{E}_3$$

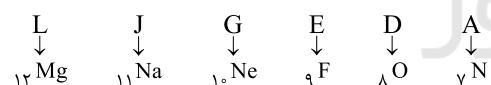
$$2) \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{1}{1} \Rightarrow \text{AG}$$

$$3) \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{1}{1} \Rightarrow \text{DE}$$

$$4) \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{2}{3} \Rightarrow \text{D}_2\text{G}_2$$

۱۱۰ عبارت‌های (آ) و (پ) درست هستند.

گاز نئون (Ne_{10}) نخستین گاز تکاتمی است که قاعده هشت‌تایی را رعایت می‌کند. بنابراین شش عنصر داده شده به صورت زیر هستند:

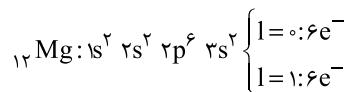
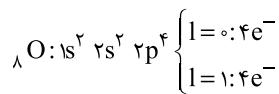


بررسی عبارت‌ها:

(آ) یک نمونه طبیعی از L یا همان منیزیم شامل سه نوع ایزوتوب Mg_{24} ، Mg_{25} و Mg_{26} است که Mg_{26} پایدارترین و فراوان‌ترین ایزوتوب منیزیم می‌باشد.

(پ) تنها دو عنصر نیتروژن و اکسیژن در طبیعت به شکل مولکول‌های دواتمی یافت می‌شوند. گاز دواتمی F_2 به علت واکنش پذیری زیاد در طبیعت وجود ندارد.

(پ) شمار الکترون‌های با $=1$ و $=0$ دو عنصر O_8 و Mg_{12} با هم برابر است:



برای تشکیل یک مول MgO ، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود.

(ت) فرمول ترکیب مولکولی حاصل از N_3 و F_2 به صورت NF_3 است.

شیمی

۱۰۱ ۴ گازهای X ، Y و Z به ترتیب همان نیتروژن، آرگون و هلیم هستند. جداسازی هلیم از گاز طبیعی در مقایسه با هواکره، مقرن به صرفه‌تر است.

۱۰۲ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

مولکول‌های A_2 ، D_2 ، E_2 ، CO_2 ، H_2O ، N_2 و O_2 هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• گیاهان نمی‌توانند گاز دواتمی N_2 را به طور مستقیم مصرف کنند. بلکه جانداران ذربینی، گاز نیتروژن هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند.

• شکل؛ بر هم کنش هواکره با زیستکره را نشان می‌دهد.

۱۰۳ ۱ دوره دوم جدول تناوبی شامل ۸ عنصر است که نیمی از این عنصرها (F , O , N , Li)، یون تک اتمی تشکیل می‌دهند.

۱۰۴ ۳ آرایش الکترونی اتم عنصرهای A و X به ترتیب به $3p^1$ و $2p^4$ ختم می‌شود.



یون پایدار عنصرهای A و X به صورت A^{3+} و X^{2-} و فرمول ترکیب یونی

حاصل از آن‌ها A_2X_3 است.

$= 2 \times 3 = 6$ بار کاتیون \times شمار کاتیون = شمار الکترون‌های مبادله شده

۱۰۵ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• هر ترکیب یونی که تنها از دو عنصر ساخته شده، ترکیب یونی دوتایی نامیده می‌شود.

• مواد شیمیایی خالصی که در ساختار خود مولکول دارند، مواد مولکولی نامیده می‌شوند.

۱۰۶ ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

۲ ۱۰۷

• فشار گاز اکسیژن در سطح زمین برابر 209 hPa است.

• با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار گاز اکسیژن کاهش می‌یابد.

• کاهش فشار گاز اکسیژن در ارتفاعات بالاتر، کمتر است.

• مطابق نکات بالا می‌توان نوشت:

$$\frac{2/4}{2/4 \text{ km}} = \frac{209 - 0/097}{209 - 0/097} \quad \text{فشار گاز } \text{O}_2 \text{ در ارتفاع } 2/4 \text{ km}$$

با توجه به گزینه‌ها فقط عدد 154 hPa اتمسفر قابل قبول است.

۱۰۸ ۱ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

• اتم‌های A_2 ، X_2 ، D_2 ، E_2 و O_2 به ترتیب همان Ne_{10} ، He_2 ، Cl_{17} و Fe_{26} هستند.

بررسی عبارت‌ها:

• گازهای نجیب He و Ne تماشی به انجام واکنش و ترکیب شدن ندارند.



۱۱۱ ۳ عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- هواپیماها با خود اتاقکی از گاز اکسیژن حمل می‌کنند.
- فرسایش سنگ و صخره، زنگزدن و فساد موادغذایی جزو واکنش‌های شیمیایی هستند.

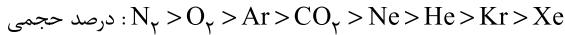
۱۱۲ ۴ به جز عبارت نخست، سایر عبارت‌ها درست هستند.

فلز پلاتین نیز همانند طلا به حالت آزاد در طبیعت یافت می‌شود.

۱۱۳ ۲ به جز یون N_2^{+} ، سایر یون‌ها در لایه‌های بالایی هواکره وجود دارند.

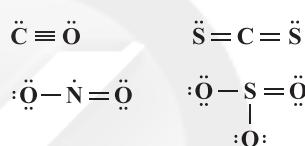
۱۱۴ ۳ مقایسه میان درصد حجمی گازهای سازنده هوای پاک و

خشک لایه تروپوسفر به صورت زیر است:

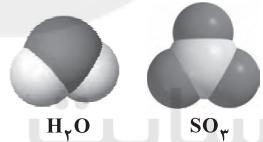


۱۱۵ ۴ ارتفاع تقریبی لایه تروپوسفر در حدود ۱۱/۵ کیلومتر است.

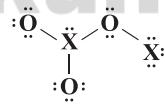
۱۱۶ ۱ در ساختار هر چهار مولکول پیوند چندگانه (دوگانه یا سه‌گانه) وجود دارد:

۱۱۷ ۲ برای نامگذاری سه ترکیب مولکولی SiBr_4 ، N_2O_4 و SO_2

از پیشوندهای «مونو، دی، تری و ...» استفاده می‌شود.

۱۱۸ ۱ فقط مدل فضا پرکن CH_4 درست رسم شده است.مدل فضا پرکن مولکول‌های H_2O و SO_3 به صورت زیر است:درباره مدل فضا پرکن CO باید گفت که اتم C باید بزرگ‌تر از O رسم شود.

۱۱۹ ۲ با قرار دادن جفت الکترون‌های ناپیوندی، ساختار لیوویس

مولکول X_2O_3 به صورت زیر خواهد بود:

مجموع شمار الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی موجود در ساختار برابر با ۳۲ کلکترون است.

(۳۲= شمار الکترون‌های ظرفیتی X) + (شمار الکترون‌های ظرفیتی O)

$$\Rightarrow 32 = (3 \times 6) + (2 \times X) \Rightarrow X = 7$$

اتم X دارای ۷ الکترون ظرفیتی است و عدداتمی ۱۷ را می‌توان به آن نسبت داد.

۱۲۰ ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مقدار ناچیزی از هلیم در هوا و مقدار بیشتری در لایه‌های زیرین پوسته زمین وجود دارد.

۳) هلیم از واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود.

۴) حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیم تشکیل می‌دهد.