

۱- کدام گزینه به درستی معنای واژه‌های «چاره‌گر، فوج، ویله، خدنگ» را بیان می‌کند؟

- (۱) مدبتر، دسته، ناله، درختی است بسیار سخت که از چوب آن نیزه و تیر سازند.
(۲) کسی که با حيله کارها را بسامان کند، گروه، فریاد زدن، درختی است بسیار سخت که از چوب آن نیزه و تیر سازند.
(۳) مدبتر، دسته، زمزمه، درختی با چوب سخت و گران‌بها
(۴) حيله‌گر، گروه، ناله زدن، درختی با چوبی سخت که از آن سلاح سازند.

۲- مترادف واژه‌های «باره، زهی، سُخره، کیوان» به ترتیب در کدام ابیات آمده است؟

- (الف) گاه می‌گرییم و گاهی خنده بر هم می‌زنیم / ما و گردون یک‌دگر را ریشخندی می‌زنیم
(ب) آن که پیش لب شیرین تو ای چشمه نوش / آفرین گفته و دشنام شنیده است منم
(ج) بر حصار فلک از خوبی تو حمله برد / از مقیمان فلک بانگ امان برخیزد
(د) زحل از قدر تو آموخت بزرگی و شرف / این چنین‌ها کند آری اثر حسن جوار

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

۳- املاي واژه‌های کدام گزینه برای کامل کردن جای خالی ابیات زیر مناسب است؟

- (الف) اگر گفتم دعای می‌فروشان / چه باشد حق نعمت (.....)
(ج) خاقانی‌وار وام ایام / از کیسه عمر (.....)

- (۱) می‌گزارم - بگزار - می‌گزارم
(۲) می‌گذارم - بگذار - می‌گذارم
(۳) می‌گذارم - بگذار - می‌گذارم
(۴) می‌گزارم - بگزار - می‌گزارم

۴- در کدام گزینه واژه «مهر» ایهام ندارد؟

- (۱) یک قطره نوش مهر تو چون بر جهان رسید / آن قطره اصل شهد و می خوشگوار شد
(۲) ای بسا دود جگر کز مهر رویت هر شبی / شمع عالم‌تاب گردون در شبستان افکند
(۳) از شکنج زلف و مهر طلعتت / تاب بر خورشید و خورشید به تاب
(۴) دلم از مهر رخت سوخته و ز دود دلم / آب در دیده گریان سحاب افتاده

۵- کدام گزینه فاقد آرایه «حسن تعلیل» است؟

- (۱) روی درخش تیغ تو بر آتش اوفتاد / آتش ز بیم گشت به سنگ اندرون نهران
(۲) تنم از واسطه دوری دلبر بگداخت / جانم از آتش مهر رخ جانانه بسوخت
(۳) ز شرم آن که به روی تو نسبتش کردند / سمن به دست باد صبا خاک در دهان انداخت
(۴) خط مشکین زان نوشته بر رخس کلک قضا / تا بود از بهر دفع چشم بد حرز و دعا

۶- ترتیب ابیات به لحاظ داشتن «واو عطف، واو ربط، حذف فعل، شیوه بلاغی» به ترتیب در کدام گزینه درست آمده است؟

- (الف) سبزه خوابیده را بیدار سازد آب و من / چون شوم مست از شراب ناب خوابم می‌برد
(ب) هر که بیفتاد به تیرت نخاست / وان که در آمد به کمندت نجست
(ج) چو رنگ و بوی گل و سنبل تو کردم یاد / گلم ز یاد برفت و گلابم از دیده
(د) گناه کردن پنهان به از عبادت فاش / اگر خدای پرستی هواپرست مباش

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

۷- در کدام گزینه «را» نشانه مفعول است؟

- (۱) دل می‌رود ز دستم صاحب‌دلان خدا را / دردا که راز پنهان خواهد شد آشکارا
(۲) عنان به دست فرومایگان مده زنهار / که در مصالح خود خرج می‌کنند تو را
(۳) به پیلان گردون کش و گاو میش / سپه را همه توشه بردند پیش
(۴) ششم ماه را روی برتافتند / سوی باده و بزم بشتافتند

۸- مفهوم بیت زیر از همه ابیات دریافت می‌شود به جز:

«گفتم که بوی زلفت گمراه عالمم کرد / گفتا اگر بدانی هم اوت رهبر آید»

- (۱) پرتو ماه ز روی تو حکایت می‌کرد / ظلمت شب به سر زلف تو رهبر می‌شد
(۲) شادم که سیه روزی و آشفتگی من / رهبر شود آخر به سر زلف سیاهی
(۳) دل در سواد زلف تو گم کرد راه عقل / شب بود و او غریب مگر رهبری نداشت
(۴) کاینه‌القوم بدانید که آن زلف سیاه / چون غرابی‌ست که هم رهبر و هم راهزن است

۹- شعر زیر با کدام گزینه تناسب معنایی بیشتری دارد؟

- «بر تالابی از خون خویش / در گذرگاه تاریخ ایستاده‌ای / با جامی از فرهنگ / و بشریت رهگذار را می‌آشامانی / هر کس را که تشنه شهادت است»
(۱) شرف المکان بالمکین
(۲) و بَدَلْ مَهْجَتَه، فیک لیستنقذ عبادک، من الجهالة و خیرة الضلالة
(۳) الدَّهر یومان یومٌ لک و یومٌ علیک
(۴) کلُّ نفس ذائقة الموت

۱۰- مفاهیم «شدت جنگ، تمسخر، چاره‌اندیشی، عصبانیت» به ترتیب در کدام ابیات آمده است؟

- (الف) بدانست کاویخت گردآفرید / مر آن را جز از چاره درمان ندید
(ب) کشانی بدو گفت با تو سلیح / نبینم همی جز فسوس و مزیح
(ج) همه تیغ و ساعد ز خون بود لعل / خروشان دل خاک، در زیر لعل
(د) چنان ننگش آمد ز کار هجیر / که شد لاله رنگش به کردار قیر

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

۱۱- معنی واژه مشخص شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) چنان که هستی پرنشین و نزدیک من آی: سوار شو
(۲) درحال سی دینار فرستاد: فوراً
(۳) دلاک و قیّم درآمدند و خدمت کردند: خارج شدند
(۴) خدای همه بندگان را از دین فرج دهداد: وام

۱۲- در کدام گزینه معنی هر دو واژه درست است؟

(الف) اسلیمی (طرح‌هایی مرکب از پیچ‌وخم‌های متعدد)

(ب) بیغوله (گوشه‌ای دور از مردم)

(ج) بنشن (سبزیجات)

(د) مشوئش (اضطراب)

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

۱۳- در کدام گزینه غلط املایی می‌یابید؟

- ۱) معلّم نقّاشی مرا باخبر سازید که شاگرد وفادار حقیرت، هر جا به صورتگری درمی‌ماند، چارهٔ درمانده‌گی به شیوهٔ معلّم خود می‌کند.
- ۲) گوزن را رعنا رقم می‌زد. سگ را روان گرته می‌ریخت. اما در بیرنگ اسب حرفی به کارش بود.
- ۳) زندگی مرّقیه نداشت. شندرغازی از وزارت فرهنگ می‌گرفت که صرف خانه‌اش می‌شد.
- ۴) در چشم او آرامش و طمأنینه‌ای بود که در چشم بی‌نور یک مجسمهٔ دورهٔ فراعنه هست.

۱۴- نام پدیدآورندهٔ کتاب «اسرارالتوحید» در کدام گزینه آمده است؟

- ۱) ابوسعید ابوالخیر ۲) عطّار نیشابوری ۳) عبدالرحمان جامی ۴) محمّد بن منوّر

۱۵- آرایه‌های بیت «بر تیر جورتان ز تحمل سپر کنیم / تا سختی کمان شما نیز بگذرد»، در کدام گزینه تماماً درست است؟

- ۱) استعاره، مراعات نظیر، تلمیح ۲) تشبیه، کنایه، مراعات نظیر ۳) تشبیه، ایهام، مراعات نظیر ۴) استعاره، تلمیح، تشبیه

۱۶- جمله‌های همهٔ ابیات، به‌جز گزینهٔ ... مرّکب است.

- ۱) سراسر بخشش جانان طریق لطف و احسان بود / اگر تسبیح می‌فرمود اگر زَنّار می‌آورد
- ۲) ذره را تا نبود همت عالی حـافظ / طالب چشمهٔ خورشید درخشان نشود
- ۳) فلـک را گهر در صدف چون تو نیست / فریدون و جم را خلف چون تو نیست
- ۴) چو اندر سری بینی آزار خلق / به شمشیر تیزش بیازار خلق

۱۷- «شب» در کدام بیت «قید» است؟

- ۱) مهتاب به نور دامن شب بشکافت / می‌نوش دمی بهتر از این نتوان یافت
- ۲) شب یلداست هر تازی ز مویت، وین عجب کاری / که من روزی نمی‌بینم، خود این شب‌های یلدا را
- ۳) اگر عکس رخ و بوی سر زلفت، نبودندی / که، بنمودی شب دیجور، نور از طور موسی را؟
- ۴) صبح پیریم، اثر کرد و شیم روز نشد / ای شب تیره مگر خود سحری نیست تو را؟

۱۸- کدام بیت با دیگر ابیات هم‌مفهوم نیست؟

- ۱) سیمرغ‌وار از همگان عزلتی طلب / کز هیچ کس ندید دمی هیچکس وفا
- ۲) حبل متین ملک دو تا کرد روزگار / اقبال را به وعده وفا کرد روزگار
- ۳) ای روزگار بی‌وفا ای گنده‌پیر پردها / احسانت هم با ما بلا زار آن که بر تو مبتلا
- ۴) وقتی شنیده‌ام که وفا کرد روزگار / دیدم به چشم خویش که در عهد ما نکرد

۱۹- کدام ابیات مفهومی مشترک دارند؟

- الف) جانم فدای آن‌که ز لوح ضمیر او / نقش وفا و صحبت یاران نمی‌رود
ب) جان فدای صنمی باد که می‌گفت حزین / گفته‌ای نیست وفا پیش بتان، راست که نیست
ج) مسکین کمال از سر صدق و صفای او / جان را فدای عهد و وفا می‌کند دگر
د) سر و زر و دل و جانم فدای آن یاری / که حق صحبت مهر و وفا نگه دارد
- ۱) الف، ب ۲) ج، ب ۳) ب، د ۴) الف، د

۲۰- بیت کدام گزینه با بیت «بید مجنون در تمام عمر سر بالا نکرد / حاصل بی‌حاصلی نبود به‌جز شرمندگی» ارتباط معنایی دارد؟

- ۱) ز شرم بی‌دلی خود گداختم بیدل / دلی ندارم و سودایی وصال توام
- ۲) تا که سرو از شرم قدت قد خود پنهان کند / تا زبان اندر کشد سوسن که تو سوسن‌تری
- ۳) خشک گردید و نشد طفلی از او شیرین کام / خجلت از نخل دل بی‌ثمر خود داریم
- ۴) سرو اگر جلوه کند با تن عربان به چمن / شرمی از جلوهٔ آن سرو قباپوشش باد

۲۱- «اقْرَأْ وَ رَبُّكَ الْأَكْرَمُ الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ»:

- ۱) پروردگار گرامی‌ات را بخوان، کسی که به‌وسیلهٔ قلم یاد داد!
 - ۲) بخوان پروردگاری را که گرامی‌ترین است، همان که به‌وسیلهٔ قلم یاد می‌دهد!
 - ۳) بخوان و پروردگارت گرامی‌ترین است، همان که به‌وسیلهٔ قلم یاد داد!
 - ۴) بخوان به نام پروردگار گرامی‌ات، همان که به‌وسیلهٔ قلم یاد می‌دهد!
- ۲۲- «أفراد المجتمع التّأفّی و المتقدّم مع احتفاظ کلّ منهم بعقائده يتعاشون سلميًّا لأنّ التعاش السلميّ من مظاهر التّقدّم!». عین ما اقلّ خطأ فی التّرجمة:
- ۱) افراد جامعهٔ فرهنگی و پیشرفته هرکدامشان با حفظ عقاید با مسالمت با یکدیگر همزیستی دارند، زیرا همزیستی مسالمت‌آمیز از نشانه‌های پیشرفت است!
 - ۲) افراد یک جامعهٔ فرهنگی و پیشرفته هرکدام با حفظ عقیده‌شان با مسالمت در کنار هم زندگی می‌کنند، چون که همزیستی مسالمت‌آمیز نشانهٔ پیشرفت است!
 - ۳) افراد جامعهٔ تمدّن و پیشرو هرکدامشان با حفظ عقیده، مسالمت‌آمیز زندگی می‌کنند، زیرا همزیستی از نشانه‌های پیشرفت است!
 - ۴) افراد فرهنگی و پیشرو جامعهٔ ما، همگی با حفظ عقیده‌هایشان با مسالمت همزیستی می‌کنند، چون که زندگانی مسالمت‌آمیز از جمله نشانه‌های پیشرفت به شمار می‌رود!

۲۲- «سارَ أبى للاستقبال عن ضيوفنا إلى المطار و نحن ننتظرهم لئرحب بهم فى بيتنا!» پدرم ...

- (۱) برای پیشواز از مهمانانمان به سوی فرودگاه حرکت کرد و ما منتظر آن‌ها می‌مانیم تا در خانه‌مان به آن‌ها خوشامد بگوییم!
(۲) برای استقبال از مهمانانمان، به سمت فرودگاه به راه افتاد و ما منتظرش ماندیم تا در خانه‌مان به او خوشامد بگوییم!
(۳) برای پیشواز از مهمانانمان، با خوشحالی به سوی فرودگاه حرکت کرد و ما منتظر آن‌ها می‌مانیم تا در خانه‌مان به آن‌ها خوشامد بگوییم!
(۴) برای استقبال از مهمانانمان به سمت فرودگاه راه افتاد و ما منتظر آن‌ها ماندیم و در خانه‌مان به آن‌ها خوشامد گفتیم!

۲۴- عین الخطأ فى المفهوم:

- (۱) النَّاسُ نِيَامٌ فَإِذَا مَاتُوا انْتَبَهُوا! امروز پر از خواب و خمار است سر تو / آن روز شوی ای پسر از خواب تو بیدار
(۲) إِنَّكُمْ مَسْئُولُونَ حَتَّىٰ عَنِ الْبَقَاعِ وَ الْبِهَائِمِ! برای دیده‌بانی خواب را بر یکدیگر بنسیم / ز بهر پاسبانی دیده‌بیدار هم باشیم!
(۳) «كُلَّ حَزْبٍ بِمَا لَدَيْهِمْ فَرِحُونَ»: هرکس خود را به کمال بندارد و فرزند خود را به جمال!
(۴) «اعْتَصِمُوا بِحَبْلِ اللَّهِ جَمِيعًا وَ لَا تَفَرَّقُوا»: اتفاق دوستان با هم دعای جوشن است / سختی از دوران نبیند دانه تا در خرمن است!

۲۵- عین کلمة لا تناسب التوضیحات:

- (۱) لَبِثَ: بَقِيَ فى مكان و أقام فيه!
(۲) المُحِيطُ: هو الاوقیانوس و أكبر من البحر كثيراً!
(۳) المَطَارُ: مكان للجلوس و قیام الطائرات!
(۴) الغَيمُ: بخار متراکم يدور حول الكواكب دائماً!

۲۶- عین الصحیح فى الحوارات:

- (۱) ما هو طعامُ الفطور فى إيران؟: الرز مع دجاج!
(۲) متى تخرج من المدرسة؟: الساعة الثانية!
(۳) لماذا تريد هذه الأدوية؟: لأن هذه الأدوية غير مسموح!
(۴) كيف وجدت إيران؟: إن إيران بلاد جميلة جداً!

۲۷- عین الجملة اللى خبرها ليس مضافاً:

- (۱) سَيِّدُ الْقَوْمِ خَادِمُهُمْ فى السَّفَرِ!
(۲) الصلاة مفتاح كل خير!
(۳) أكبر الحُمق الإغراق فى المدح و الذم!
(۴) الحرياء ذات عيون متحركة!

۲۸- عین عبارة جاء فيها (اسم الفاعل: مبتدا) و (اسم المفعول: خبر):

- (۱) الطالبُ بسبب اجتهاده مسرورٌ فى آخر السنة!
(۲) المسلمون انقلبوا لمُشاهدة هذه الحوادث!
(۳) طُلابُ بلادى ناجحون فى الفيزياء!
(۴) الشابُ يذهب عند المظلومين لزيارتهم!

۲۹- كم عبارة لها فعل حذف فاعله؟

- (الف) بُعثَ النَّبِيُّ (ص) لِإِتْمَامِ مَكَارِمِ الْأَخْلَاقِ!
(ب) يُخرجُ اللهُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ!
(ج) أَسْعَلَتِ النَّارُ حَتَّى ذَابَ النَّحَاسُ!
(د) يُعرفُ الْأَصْدِقَاءُ الْأَوْفِيَاءُ عِنْدَ الشَّدَائِدِ!
(۱) واحد (۲) اثنان (۳) ثلاثة (۴) أربعة

۳۰- عین عبارة تختلف فيها ترجمة «ب»:

- (۱) لماذا لا تسافرون بالحافلة؟!
(۲) بهم تكتبين واجباتك الدراسية؟!
(۳) أدخلنى برحمتك فى عبادك الصالحين!
(۴) إن الله نصر المؤمنين بغزوة بدر!

31- My brother ... buy a new coat. The weather report says it ... be very cold.

- 1) is going to – is going to 2) will – will 3) will – is going to 4) going to – will

32- A: “May I help you?”

B: “Yes, I want to buy a ... dress for my sister.”

- 1) small white modern French 2) small modern white French
3) white small French modern 4) French modern small white

33- Every year Cambridge University ... the best books and other educational materials for language learners all over the world.

- 1) recites 2) publishes 3) narrates 4) seeks

34- Can you see the two women who look ...? Although they are just ... each other, they are not sisters.

- 1) alike – alike 2) like – alike 3) alike – like 4) like – like

35- “A: What are you going to do in the summer?”

“B: I am going to attend karate class to learn how to ... myself.”

- 1) defend 2) describe 3) develop 4) destroy

36- The Great Wall of China is one of the seven ... of the world. It's the world's longest man-made structure.

- 1) wonders 2) elements 3) places 4) signs

۴۷- اگر روابط $f = \{(2, c), (d, 2), (-2, 2), (0, 4), (0, d^2)\}$ و $g = \{(2, 2a-1), (2, a+1), (-a, 2), (-2, b)\}$ تابع باشند، این دو تابع چند

عضو مشترک دارند؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۴۸- اگر دامنه تابع $f(x) = -x^2 + 4x - 2$ بازه $D_f = [0, 3]$ باشد، برد آن شامل چند عدد صحیح است؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۵

۴۹- در یک لیگ فوتبال با ۱۶ تیم، در پایان فصل تیم‌های اول تا چهارم به چند حالت مختلف می‌توانند مشخص شوند؟

(۱) $\binom{16}{4}$ (۲) $4!$ (۳) $16! \times 4!$ (۴) $\binom{16}{12} \times 4!$

۵۰- با حروف کلمه «جهانگردی»، بدون تکرار حروف چند کلمه ۵ حرفی می‌توان نوشت که با حرف نقطه‌دار شروع شود و به حرف «ر» ختم شود؟ (با معنی یا بی‌معنی)

(۱) ۲۴۰ (۲) ۳۲۰ (۳) ۳۶۰ (۴) ۴۲۰

۵۱- یکی از اضلاع مربعی بر خط $y = 3x + 2$ واقع است. اگر $A(2, -1)$ یکی از رئوس این مربع باشد، مساحت مربع کدام است؟

(۱) $7/2$ (۲) $14/4$ (۳) $16/8$ (۴) $17/8$

۵۲- ریشه‌های کدام معادله زیر $5 - 4\sqrt{2}$ و $5 + 4\sqrt{2}$ است؟

(۱) $x^2 - 10x = 7$ (۲) $x^2 - 7x + 10 = 0$ (۳) $x^2 + 7x = 10$ (۴) $2x^2 - 10x + 7 = 0$

۵۳- مجموعه جواب معادله $x^2 - 3 = \left(\frac{x-3}{x+1} + 1\right) \left(\frac{2x}{1-x} + 1\right)$ کدام است؟

(۱) $\{-1, 1\}$ (۲) $R - \{-1, 1\}$ (۳) $\{1\}$ (۴) \emptyset

۵۴- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) هر نقطه روی عمودمنصف یک پاره‌خط از دو سر آن به یک فاصله است.

(۲) هر نقطه روی نیم‌ساز یک زاویه از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله است.

(۳) در یک صفحه همه نقاطی که از نقطه ثابت O به فاصله ثابت ۲ سانتی‌متر می‌باشند روی یک دایره به مرکز O و شعاع ۲ سانتی‌متر قرار دارند.

(۴) در یک صفحه همه نقاطی که از خط d به فاصله ۲ سانتی‌متر قرار دارند، فقط روی یک خط موازی با d و به فاصله ۲ سانتی‌متر از آن قرار دارند.

۵۵- دوزنقه‌ای با قاعده‌هایی به طول ۸ و ۱۸ و ساق‌های به طول ۵ و $7/5$ واحد مفروض است، محیط کوچک‌ترین مثلثی که از برخورد امتداد ساق‌های دوزنقه

حاصل می‌شود، کدام است؟

(۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

۵۶- در مثلث قائم‌الزاویه ABC، $(\hat{A} = 90^\circ)$ ارتفاع AH، $AC = 10$ و $CH = 4$ است. اندازه AB کدام است؟

(۱) $5\sqrt{21}$ (۲) $10\sqrt{21}$ (۳) ۱۵ (۴) ۲۵

۵۷- دامنه تابع $f(x) = \frac{x^3 + x^2 + 2x}{x^2 + bx + c}$ برابر $R - \{-2\}$ است. حاصل $b + c$ کدام است؟

(۱) صفر (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) -۴

۵۸- تابع $f(x) = -\lfloor x \rfloor$ کدام وضعیت زیر را دارد و در کدام ناحیه‌های دستگاه مختصات رسم می‌شود؟ ($\lfloor \]$ نماد جزء صحیح است.)

(۱) یک به یک - اول و سوم (۲) غیر یک به یک - سوم و چهارم

(۳) یک به یک - دوم و چهارم (۴) غیر یک به یک - اول و دوم

۵۹- تابع خطی f از مبدأ مختصات می‌گذرد و $f(1) = 5$ است. تابع f^{-1} از کدام نقطه می‌گذرد؟

(۱) $(-5, 1)$ (۲) $(3, 7)$ (۳) $(-5, -1)$ (۴) $(4, 6)$

۶۰- تابع درجه دوم f و تابع $g = \{(0, -1), (1, 2), (2, 0)\}$ مفروضند. اگر $\frac{f}{g-g^{-1}} = \{(0, -1), (2, -3)\}$ باشد، طول رأس سهمی $y = f(x)$ کدام است؟

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

۶۱- نسبت کوچکترین جمله به بزرگترین جمله دنباله $a_n = \frac{(-1)^n}{n}$ کدام است؟

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

۶۲- حاصل عبارت $A = \frac{-\cos 60^\circ \sin 30^\circ + \sin 60^\circ \cos 30^\circ}{\tan^2 45^\circ (\sin 90^\circ - \cos 30^\circ)}$ کدام است؟

- (۱) $3(2 + \sqrt{3})$ (۲) $2(2 + \sqrt{3})$ (۳) $2 + \sqrt{3}$ (۴) $2 - \sqrt{3}$

۶۳- خطی که زاویه اش با جهت منفی محور طول ها 30° باشد و از نقطه $(0, 3)$ بگذرد، شامل کدام نقطه نیست؟

- (۱) $(-3, 3 + \sqrt{3})$ (۲) $(-2\sqrt{3}, 6)$ (۳) $(-\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{7}{2})$ (۴) $(-\sqrt{3}, 4)$

۶۴- اگر $A = \left[(9^6 \div 3^{-12}) \div \left(27 \times \left(\frac{1}{9} \right)^{-4} \right) \right] \div 3^{12}$ و $B = \sqrt[3]{81} + \sqrt[6]{729} - \sqrt[3]{1024}$ باشد، کدام تساوی درست است؟

- (۱) $2A = 4B$ (۲) $4A = 2B$ (۳) $2A = 3B$ (۴) $3A = 2B$

۶۵- عبارت $P(x) = \frac{-x^2 - 3x + 4}{-x^2 + 1}$ به ازای چند عدد صحیح مقدار منفی دارد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) بی شمار

۶۶- در تجزیه عبارت $x^6 - 64y^6$ کدام عامل وجود ندارد؟

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

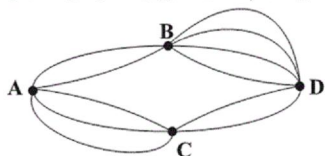
۶۷- خط $y = 2x + 1$ سهمی $y = ax^2 + bx + c$ را در دو نقطه به عرض های -۱ و ۳ قطع کرده است. اگر سهمی محور y را در نقطه ای به عرض ۲ قطع کند. حاصل $a + b - c$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) ۱ (۴) ۲

۶۸- برد تابع $y = -|-x - 3| + 2$ کدام است؟

- (۱) $(-\infty, 2]$ (۲) $(-\infty, 3]$ (۳) $(-\infty, -1]$ (۴) $(-\infty, 5]$

۶۹- طبق شکل زیر تعدادی جاده بین شهرهای A, B, C, D وجود دارد. برای سفر از شهر A به شهر D، از شهر B یا از شهر C عبور می کنیم و برای برگشت از شهر D به شهر A، یا از شهر B یا شهر C عبور می کنیم. به چند طریق می توان عمل رفت و عمل برگشت را انجام داد به طوری که راه رفت با راه برگشت تکراری نباشد؟



- (۱) ۱۹۶ (۲) ۱۹۵ (۳) ۲۱۰ (۴) ۱۸۲

۷۰- از بین ۴ مهره متمایز قرمز، ۵ مهره متمایز سبز و ۳ مهره متمایز آبی به چند طریق می‌توان ۳ مهره انتخاب کرد که حداقل ۲ مهره هم‌رنگ باشند؟

۱۶۶ (۴)

۲۱۴ (۳)

۱۸۰ (۲)

۱۶۰ (۱)

۷۱- در گردش خون انسان سالم و بالغ، هر رگی که قطعاً.....

- (۱) با اندام‌های دستگاه لنفی در ارتباط است - در طول خود دریچه‌هایی برای یک طرفه کردن جریان محتویات خود دارد.
 - (۲) با شبکه‌های مویرگی دستگاه گوارش ارتباط دارد - جریان درون این رگ‌ها به صورت نبض احساس می‌شود.
 - (۳) با یکی از حفرات قلب انسان، مستقیماً در ارتباط است - دارای اکسیژن متصل به هموگلوبین است.
 - (۴) دارای لایه ماهیچه‌ای در دیواره خود است - در حفظ پیوستگی جریان خون نقش مهمی دارد.
- ۷۲- در دستگاه گوارش یک انسان سالم و بالغ، اندام‌هایی با تولید ترکیبات قلیایی در خنثی‌سازی خاصیت اسیدی کیموس موجود در ابتدای روده باریک نقش دارند. چند مورد در رابطه با همه این اندام‌ها صحیح است؟
- (الف) ترشح مواد قلیایی توسط آن‌ها، تحت تأثیر شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌باشند.
 - (ب) خون تیره این اندام‌ها در نهایت به دهلیز راست انسان هدایت می‌شوند.
 - (ج) مایعی حاوی آنزیم‌ها و یون‌ها را به مجرای لوله گوارش انسان وارد می‌کنند.
 - (د) در سطح زیرین هر یاخته خود، شبکه‌ای از پروتئین‌ها و گلیکوپروتئین‌های رشته‌ای دارد.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴) صفر

۷۳- در کلیه‌های انسان سالم و بالغ، به دنبال ورود ترکیبات وارد شده به درون آخرین بخش گردیزه‌ها (نفرون‌ها)

- (۱) مراحل دوم و سوم فرایند تشکیل ادرار در بدن انسان سالم، پایان می‌یابد.
 - (۲) در طی بازجذب، مواد مختلف به درون شبکه مویرگی با خون تیره وارد می‌شوند.
 - (۳) مواد موجود در این بخش، پس از تغییراتی ابتدا به لگنچه هر یک از کلیه‌ها منتقل می‌شوند.
 - (۴) میزان یون هیدروژن متصل به هموگلوبین در خون اطراف این بخش تغییر می‌کند.
- ۷۴- کدام عبارت در رابطه با جانورانی صحیح است که در پیکر آن‌ها ساختار تنفسی ویژه‌ای برای ارتباط یاخته‌ها با محیط وجود ندارد؟
- (۱) در پیکر گروهی از آن‌ها، حفره گوارشی برخلاف دستگاه گردش مواد مشاهده شود.
 - (۲) مبادله گازهای تنفسی مستقیماً بین یاخته‌ها و محیط، بدون صرف انرژی زیستی دیده می‌شود.
 - (۳) قابلیت تولید و ترشح آنزیم‌هایی برای گوارش مواد غذایی به درون لوله گوارشی را دارند.
 - (۴) در همه آن‌ها، شبکه گسترده‌ای از رگ‌ها برای تبادلات گازی در زیر سطح پوست دیده می‌شود.
- ۷۵- در رابطه با هر گویچه قرمز موجود در بدن انسان سالم و بالغ می‌توان گفت

- (۱) هسته خود را از دست داده و توسط هموگلوبین پر شده است.
- (۲) یاخته‌های کبدی در تولید این سلول‌ها نقش اساسی دارند.
- (۳) با مصرف فولیک اسید از تقسیم هر یاخته بنیادی مغز استخوان تولید شده‌اند.
- (۴) همانند هر یاخته زنده دیگر بدن انسان، توانایی تولید و ذخیره انرژی زیستی را دارا می‌باشند.

۷۶- در نوار قلب روبه‌رو، در نقطه برخلاف نقطه ممکن نیست



- (۱) A-D - میزان خون درون حفرات بزرگ‌تر قلب در حال افزایش باشد.
- (۲) B-C - خون دارای O_2 زیاد و CO_2 کم، از یک حفره قلب خارج شود.
- (۳) B-D - افزایش فعالیت بخشی از بافت‌های قلب انسان مشاهده شود.
- (۴) A-C - مانعی برای ورود خون از دهلیزها به بطن‌ها وجود داشته باشد.

۷۷- در تنفس آرام و طبیعی یک انسان سالم و بالغ،

- (۱) در عمل دم، سورفاکتانت به بیشتر باز شدن حبابک‌ها کمک می‌کند.
- (۲) عضلات بین دنده‌ای داخلی و خارجی مهم‌ترین نقش را دارند.
- (۳) تبادلات هوای دمی با خون در بخش‌های دستگاه تنفس نیز انجام می‌شود.
- (۴) حرکات قفسه سینه از حرکات شش‌ها تبعیت می‌کند.

۷۸- چند مورد، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«..... می‌توان را مشاهده کرد.»

(الف) همزمان با افزایش مصرف انرژی زیستی و انقباض ماهیچه‌های شکمی - تبادل گازهای تنفسی در حبابک‌ها

(ب) در طی کاهش حجم هوا در کیسه‌های حبابکی - خروج هوای مبادله نشده از طریق بینی

(ج) در پی عقب رفتن استخوان جناغ سینه و پایین رفتن دنده‌ها - ارتعاش پرده‌های صوتی

(د) در پی ایجاد فشار منفی در حبابک‌ها - ورود هوای دمی به درون بخش مبادله‌ای

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۷۹- هر لایه دیواره یاخته‌ای یاخته‌های دارای سبزینه در گیاهان نهان دانه

- (۱) دارای پلی ساکارید پکتین در ساختار خود است.
- (۲) توسط پروتوپلاست یاخته ساخته شده است.
- (۳) در تمام بخش‌های خود با غشای یاخته در تماس است.
- (۴) فقط پلی ساکاریدهای رشته‌ای در ساختار خود دارد.

۸۰- چند مورد، درباره همه جانورانی که با آبشش(های) خود به تبادل گازها می‌پردازند، درست است؟

* همه یاخته‌های زنده پیکر آن‌ها، موادی را تولید و سپس به مایع موجود در مویرگ‌ها وارد می‌کنند.

* در پیکر این جانوران همانند پیکر انسان سالم، تبادل گازهای تنفسی به صورت محلول انجام می‌شود.

* دستگاه اختصاصی برای گردش مواد دارند که دارای مایعی برای جابجایی مواد مختلف می‌باشد.

* جزئی از شبکه حیات هستند که برای حیات خود، تحت تأثیر خدمات بوم سازگان قرار دارند.

۴ (۴) صفر

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۱- گیرنده‌های شیمیایی پای متشکل از در تماس با منفذ است.

(۲) مگس - آکسون‌های بلند

(۱) مگس - دندریت‌های بلند

(۴) جیرجیرک - آکسون‌های بلند

(۳) جیرجیرک - دندریت‌های بلند

۸۲- تصاویری از مغز یک فرد مصرف کننده کوکائین تهیه شده است. با توجه به تصویری که از روز پس از آخرین مصرف تهیه شده، نمی توان گفت

(۱) ۱۰- در قسمت های پیشین مغز میزان تولید کربن دی اکسید نسبت به حالت طبیعی کاهش یافته است.

(۲) ۱۰۰- بخش های کناری مغز، بهبود بیشتری نسبت به بخش پسین داشته اند.

(۳) ۱۰- علاوه بر بخش پسین، بخش های دیگر نیز گلوکز زیادی نسبت به سایر بخش های مغز مصرف می کنند.

(۴) ۱۰۰- بیشترین میزان مصرف گلوکز در بخش های پسین مغز مشاهده می شود.

۸۳- کدام گزینه درست بیان شده است؟

(۱) مایع مغزی - نخاعی تولید شده در فضای بین پرده های مننژ نخاع، نقش ضربه گیر نخاع را در برابر ضربه ایفا می کند.

(۲) در مغز گوسفند چهار برجستگی هم اندازه در لبه پایینی بطن سوم و عقب تالاموس ها قرار گرفته است.

(۳) مرکز تنظیم تعادل بدن انسان از هر دو دستگاه عصبی مرکزی و محیطی پیام دریافت می کند.

(۴) پیام های عصبی هر گیرنده حس پیکری، از طریق ریشه های پشتی به نخاع وارد می شوند.

۸۴- می توان گفت

(۱) تعداد محیط های شفاف در بیماری پیرچشمی همانند نزدیک بینی تغییر می کند.

(۲) امکان ندارد در نقطه کور باز شدن کانال های پروتئینی در پیچه دار سدیمی مشاهده شود.

(۳) زلالیه برخلاف مایع مغزی - نخاعی جزء محیط داخلی بدن محسوب نمی شود.

(۴) عدسی چشم انسان همانند قرنیه آن، دارای سلول های زنده و فاقد رگ خونی است.

۸۵- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

« در هر جانوری که به طور قطع »

* ساده ترین ساختار عصبی را دارد - دستگاه گردش موادی وجود دارد که در تأمین نیازهای غذایی و دفع مواد زائد نقش دارد.

* دارای یک گره عصبی در هر بند از بدن خود می باشد - دستگاه گردش مواد در انتقال گازهای تنفسی نقش دارد.

* طناب عصبی پشتی دارد - دستگاه عصبی مرکزی آن توسط یک محفظه استخوانی حفاظت می شود.

* اندازه نسبی مغز درون جمجمه نسبت به وزن بدن، از بقیه بیشتر است - فشار در سامانه گردش مضعاف به آسانی حفظ می شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۶- بخش در شرایطی می تواند در نقش داشته باشد.

(۱) ۲، برخلاف بخش ۱- افزایش فعالیت یاخته های اصلی بافت عصبی

(۲) ۲، همانند بخش ۱- ایجاد و افزایش ضربان قلب در بدن انسان

(۳) ۱، برخلاف بخش ۲- تغییر میزان فعالیت اندامی گوارشی در زیر معده و موازی آن

(۴) ۱، همانند بخش ۲- افزایش مصرف انرژی زیستی توسط گیرنده های دیواره گروهی از سرخرگ ها

۸۷- چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«در بخش اسفنجی استخوان ران بخش فشرده آن»

(الف) همانند - رشته های کلاژن و ماده زمینه ای حاوی مواد معدنی وجود دارد.

(ب) همانند - رگ های خونی دارای گازهای تنفسی وجود دارند.

(ج) برخلاف - تیغه های استخوانی به صورت نامنظم قرار گرفته اند.

(د) برخلاف - مغز استخوان منشأ یاخته های خونی فرد بالغ وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۸- بخش اعظم تنه استخوان ران در بدن یک مرد ۲۰ ساله و سالم، از بافتی تشکیل شده است که

(۱) حفرات نامنظم این استخوان توسط مغز قرمز پر شده است.

(۲) در فضای بین یاخته ای اندک خود، رشته های کلاژن دارد.

(۳) در تنظیم هومئوستازی بدن انسان نقش مهمی دارد.

(۴) یاخته های آن فقط درون خود یون های کلسیم ذخیره می کنند.

۸۹- با توجه به واحدهای تکراری سازنده تارچه های عضلات اسکلتی، کدام گزینه درباره بخش های روشن موجود در دو انتها صحیح است؟

(۱) هنگام تهیه تصویر میکروسکوپی، رنگی مشابه با بخش های مجاور خود دارد.

(۲) در طی هر بار تغییر طول سارکومر، طول این بخش های روشن کاهش می یابد.

(۳) دارای رشته های پروتئینی با قابلیت تغییر طول در زمان انقباض می باشند.

(۴) رشته های پروتئینی این بخش، در طی انقباض، در تماس با یون های کلسیم هستند.

۹۰- چند مورد در رابطه با عضله اسکلتی دو سر بازو در بدن انسان سالم و بالغ صحیح است؟

(الف) قطر تارهای سازنده این عضله با یکدیگر برابر است.

(ب) توسط زردپی به استخوان بازو متصل نمی باشد.

(ج) در شرایط کم خونی شدید، در هنگام فعالیت لاکتیک اسید بیشتری می سازد.

(د) در همه یاخته های عضلانی آن بیش از یک هسته مشاهده می شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۱- در یک دوره کار طبیعی قلب انسان سالم و بالغ، کمی از صدای قلب، ممکن است

(۱) قبل - واضح - فشار خون درون حفره های بزرگتر قلب شروع به افزایش کند.

(۲) بعد - قوی - میزان فعالیت یاخته های گره بزرگتر قلب، افزایش پیدا کند.

(۳) قبل - طولانی تر - میزان جریان خون درون سرخرگ های متصل به قلب افزایش یابد.

(۴) بعد - کوتاه تر - فشار خون درون سرخرگ های خروجی از حفرات قلب، در حال کاهش باشد.

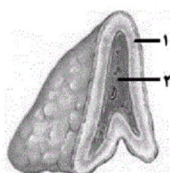
۹۲- در رابطه هر نوع گویچه خونی بالغ در بدن انسان سالم و بالغ، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) از تقسیم یاخته های بنیادی در مغز قرمز استخوان تشکیل شده است.

(۲) ترشح هورمون اریتروپویتین به مقدار کم برای تولید آن نیاز است.

(۳) برای تولید آن ها، همواره به ویتامین فولیک اسید و B_{۱۲} نیاز است.

(۴) روزانه حدود یک درصد از این یاخته ها از بین رفته و جایگزین می شوند.



- ۹۳- در یک فرد بالغ ، گویچه‌های قرمز خون در حین عبور از مویرگ‌های نوعی اندام لنفی آسیب می بینند و از بین می روند، چند مورد در رابطه با این اندام صحیح است؟
- * با تولید نوعی هورمون ، سرعت تولید گویچه‌های قرمز را افزایش می دهد.
 - * توسط پرده ای از خارج به سایر اندام‌های حفره شکمی متصل شده است.
 - * دارای مویرگ‌های خونی با فضای بین یاخته‌ای اندک در بین یاخته‌های خود است.
 - * خون سیاهرگی این اندام پس از ادغام با خون سیاهرگی بخشی از معده، به سیاهرگ باب تخلیه می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۹۴- در هر دوره کار قلب، حجم خونی که به دهلیز راست می‌ریزد بیشتر از مجموع خون بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زبرین است. در رابطه با این حجم خون اضافی و رگ‌های مرتبط با آن، چند مورد نادرست است؟

- الف) در رگ‌هایی جریان دارد که بخشی از گردش خون عمومی بدن محسوب نمی‌شوند.
- ب) این رگ‌ها، از یک مدخل مشترک در ابتدای سرخرگ آئورت منشأ می‌گیرند.
- ج) فقط در صورت انسداد مسیر با رسوب کلسترول، باعث سکنه قلبی می‌شود.
- د) اختلال در فعالیت این رگ‌های خونی، می‌تواند باعث تغییر میزان برون ده قلب شود.

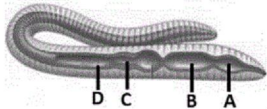
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۹۵- در رابطه با تنظیم دستگاه گردش خون انسان بالغ، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

- ۱) برای حفظ فشار سرخرگی در حد طبیعی، پیامی از گیرنده‌های شیمیایی به رگ‌ها ارسال می‌شود.
- ۲) ترشح هورمون از غده فوق کلیه نمی‌تواند نتیجه‌ای مشابه با فعالیت گروهی از اعصاب خودمختار داشته باشد.
- ۳) تغییر میزان CO₂ خون، فقط بر میزان جریان خون رگی با ساختار سه لایه اصلی بافتی اثرگذار است.
- ۴) نوعی یون مؤثر در فرایند انعقاد خون می‌تواند در تنظیم موضعی در دستگاه گردش خون انسان نقش داشته باشد.

- ۹۶- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« بخش ... از لوله گوارش کرم خاکی معادل بخشی از لوله گوارش ... است که ... »



- ۱) A - انسان بالغ - در پی تحریک گیرنده‌های آن، عمل بلع آغاز می‌شود.
- ۲) B - گاو - فقط در تماس با غذایی قرار دارد که گوارش میکروبی نیافته است.
- ۳) C - پرندۀ دانه خوار - تقریباً با چینه دان در یک سطح و نسبت به کبد در سطح بالاتری قرار دارد.
- ۴) D - ملخ - محل پایان جذب ذرات غذایی گوارش یافته و محل اتصال لوله‌های مالپیگی می‌باشد.

- ۹۷- کدام گزینه درباره محل پایان گوارش شیمیایی پروتئین‌های موجود در غذا در بدن انسان سالم صحیح است ؟

- ۱) محل پایان جذب ویتامین‌های محلول در آب و چربی می‌باشد.
 - ۲) در شیرۀ خود دارای نوعی هورمون مؤثر بر غده پانکراس می‌باشد.
 - ۳) برخلاف کبد، توانایی تولید نوعی ترکیب لیپوپروتئینی را ندارد.
 - ۴) تحت کنترل عوامل عصبی و هورمونی، فعالیت آن تنظیم می‌شود.
- ۹۸- در هر یک از بخش‌های عملکردی دستگاه تنفس انسان ...
- ۱) یاخته‌های ماهیچه ای صاف در دیواره آن بخش ، وجود دارد.
 - ۲) تبادل گازهای تنفسی بین خون و هوای دمی صورت نمی‌گیرد.
 - ۳) ممکن است در سطح درونی ماده ای به نام سورفاکتانت مشاهده شود.
 - ۴) در بافت پوششی سطح درونی آن‌ها، سلول بدون مژک یافت می‌شود.

- ۹۹- در بدن انسان بالغ ، هر نوع ماده دفعی تولید شده در پی فعالیت عضلات اسکلتی ...

- ۱) از تجزیه ترکیبات غیر لیپیدی و غیر قندی تولید می‌شود.
- ۲) در نهایت توسط کلیه‌ها و از طریق ادرار دفع می‌شود.
- ۳) ابتدا در محل تولید صفرآ ، دچار تغییراتی می‌شود.
- ۴) با تجمع بیش از حد، باعث به هم خوردن هم‌ایستایی بدن می‌شود.

- ۱۰۰- کدام عبارت زیر نادرست است؟

- ۱) اجتماع‌های پیچیده میکروبی در خاک، در تهیه مواد مغذی و حفاظت از گیاهان در برابر آفت‌ها و بیماری‌ها، نقش‌های مهمی دارند.
- ۲) حدود ۶۰ درصد نیاز کنونی مردم جهان به انرژی از منابع فسیلی، مانند نفت، گاز و بنزین تأمین می‌شود.
- ۳) بیشترین گونه‌های گیاهی روی زمین در جای خود ثابت اند؛ اما مانند جانوران به ماده و انرژی نیاز دارند.
- ۴) مواد مغذی و ترکیبات دیگر می‌توانند از راه کانال‌های موجود در لان‌ها از یاخته ای به یاخته دیگر بروند.

- ۱۰۱- کدام گزینه می‌تواند نتیجه اندازه‌گیری یک ریزسنج مدرج با کمینه درجه بندی ۰/۰۵mm باشد؟

۱) ۵/۲۰۳mm ± ۰/۰۲۵mm (۲) ۵/۲۰mm ± ۰/۰۲۵mm (۳) ۵/۲۰mm ± ۰/۰۳mm (۴) ۵/۲۰۳mm ± ۰/۰۳mm

- ۱۰۲- ظرفی به حجم ۱/۵L را با حجم‌های مساوی از سه مایع مخلوط‌نشده به چگالی‌های $\rho_1 = ۰/۸ \frac{g}{cm^3}$ ، $\rho_2 = ۱ \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_3 = ۱/۲ \frac{g}{cm^3}$ به طور کامل پر کرده‌ایم. مجموع جرم مایع‌ها چند گرم است؟

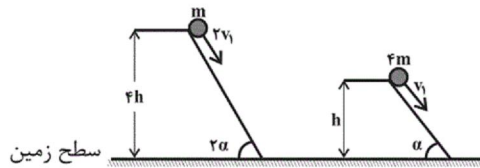
۱۴۰ (۱) ۱۴۰۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۱۵۰۰ (۴)

- ۱۰۳- چنانچه کار برآیند نیروهای وارد بر جسمی در یک مسیر افقی برابر با صفر باشد، چند مورد از عبارات زیر صحیح است؟

- الف) برآیند نیروهای وارد بر جسم در آن مسیر نیز لزوماً صفر است.
- ب) انرژی جنبشی جسم در این جابه‌جایی افزایش می‌یابد.
- پ) مجموع کار نیروهای وارد بر جسم در این جابه‌جایی صفر است.
- ت) تغییر انرژی پتانسیل گرانشی جسم در این جابه‌جایی لزوماً صفر است.

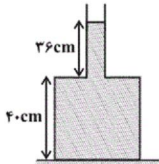
۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۰۴- مطابق شکل زیر، دو گلوله روی سطح بدون اصطکاک به سمت پایین پرتاب می‌شوند. به ترتیب از راست به چپ تندی گلوله سنگین‌تر هنگام رسیدن به سطح زمین و کار نیروی وزن روی آن از ابتدای حرکت تا هنگام رسیدن به سطح زمین، چند برابر گلوله سبک‌تر است؟



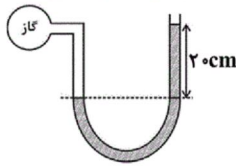
- (۱) 1 و $\frac{1}{2}$
 (۲) 1 و 2
 (۳) $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2}$
 (۴) $\frac{1}{2}$ و 4

۱۰۵- در شکل زیر، مساحت کف ظرف 20cm^2 و مساحت بخش باریک آن 10cm^2 است. چند گرم از آب درون ظرف بکاهیم، تا فشار پیمانه‌ای وارد بر کف ظرف به 5cmHg برسد؟ ($P_0 = 10^5\text{Pa}$ ، $\rho_{\text{آب}} = 1\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



- (۱) 8
 (۲) 20
 (۳) 80
 (۴) 60

۱۰۶- در شکل زیر، چگالی مایع داخل لوله $3/4\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و فشار هوای بیرون 76cmHg است. اگر مایع در حال تعادل باشد، فشار گاز داخل مخزن چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



- (۱) 71
 (۲) 81
 (۳) 96
 (۴) 56

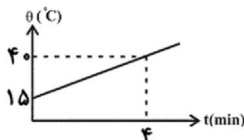
۱۰۷- تویی به جرم 8kg طوری روی آب شناور است، که $\frac{2}{3}$ از حجم آن داخل آب قرار دارد. چند نیوتون نیروی عمودی به سمت پایین به توپ وارد کنیم تا به‌طور کامل درون آب قرار گیرد؟ ($g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) 40
 (۲) 60
 (۳) 80
 (۴) 120

۱۰۸- یک دماسنج الکلی که بر حسب درجه سلسیوس درجه‌بندی شده را خالی از الکل کرده و به‌جای آن به همان حجم جیوه می‌ریزیم. اگر دما را در این حالت 30°C بالا ببریم، این دماسنج جدید افزایش دما را چند درجه سلسیوس نشان می‌دهد؟ ($\beta_{\text{الکل}} = 1/08 \times 10^{-3} \frac{1}{\text{K}}$ ، $\beta_{\text{جیوه}} = 1/18 \times 10^{-3} \frac{1}{\text{K}}$ و از انبساط بدنه دماسنج صرف‌نظر کنید.)

- (۱) 15
 (۲) 10
 (۳) 6
 (۴) 5

۱۰۹- مقدار معینی از یک مایع را درون یک گرمکن الکتریکی با توان تولیدی 250W و بازده 80% ریخته و گرمکن را روشن می‌کنیم. اگر نمودار تغییرات دمای جسم بر حسب زمان به‌صورت زیر باشد، همین مقدار مایع با گرفتن $9/6\text{kJ}$ گرما، چند درجه سلسیوس تغییر دما می‌دهد؟ (تغییر حالت رخ نمی‌دهد.)



- (۱) 10
 (۲) 5
 (۳) $2/5$
 (۴) 20

۱۱۰- درون گرماسنجی 700g آب 10°C در حالت تعادل موجود است. 240g آب صفر درجه سلسیوس را وارد آن می‌کنیم تا دمای تعادل به $7/5^\circ\text{C}$ برسد. ظرفیت گرمایی گرماسنج چند ژول بر کیلوگرم است؟ ($c_{\text{آب}} = 4200\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$ و اتلاف انرژی نداریم.)

- (۱) 84
 (۲) 95
 (۳) 75
 (۴) قابل محاسبه نیست.

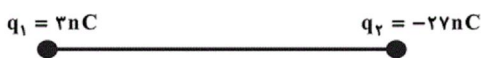
۱۱۱- چند الکترون باید به یک کره فلزی خنثی بدهیم تا اندازه بار الکتریکی آن یک نانوکولن شود؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}\text{C}$)

- (۱) $6/25 \times 10^9$
 (۲) $6/25 \times 10^{12}$
 (۳) $1/6 \times 10^{10}$
 (۴) $1/6 \times 10^{-10}$

۱۱۲- دو ذره باردار به هم نیرویی به بزرگی F_1 وارد می‌کنند. اگر بار الکتریکی هر کدام نصف و همزمان فاصله بین آن‌ها دو برابر شود، اندازه نیرویی که به هم وارد می‌کنند، چند F_1 می‌شود؟

- (۱) $\frac{1}{4}$
 (۲) 4
 (۳) 16
 (۴) $\frac{1}{16}$

۱۱۳- مطابق شکل زیر، برابند نیروهای الکتریکی ناشی از دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 به بار نقطه‌ای q' در نقطه O روی خط واصل دو بار برابر با صفر است. تقریباً چند درصد از بار q_2 را برداشته و به q_1 اضافه کنیم تا فاصله نقطه O از بار q_1 نصف شود؟



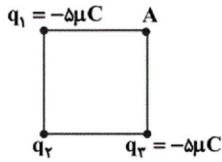
- (۱) $3/7$
 (۲) $7/4$
 (۳) $11/1$
 (۴) $14/8$

۱۱۴- یک میله شیشه‌ای و یک قطعه چوب به هم مالش داده می‌شوند و مطابق شکل روی محور x قرار می‌گیرند. با قرار گرفتن یک بار مثبت ۲ میلی‌کولنی در نقطه A، نیروی الکتریکی ۸ نیوتونی از طرف شیشه و چوب بردار به آن وارد می‌شود. با توجه به سری الکتریسیته مالشی، بردار میدان الکتریکی برآیند در این نقطه در SI کدام است؟

سری الکتریسیته مالشی
انتهای مثبت سری
شیشه
نایلون
چوب
پارچه کتان
انتهای منفی سری



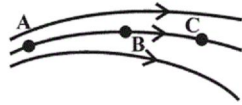
- (۱) $4 \times 10^4 \vec{i}$
- (۲) $4 \times 10^3 \vec{i}$
- (۳) $-4 \times 10^4 \vec{i}$
- (۴) $-4 \times 10^3 \vec{i}$



۱۱۵- در شکل مقابل، q_1 چند میکروکولن باشد تا میدان الکتریکی برآیند در رأس چهارم مربع (نقطه A) صفر شود؟

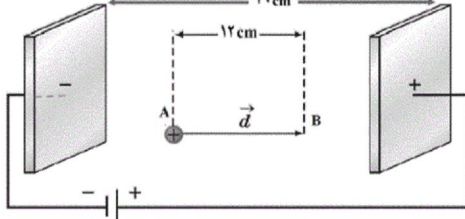
- (۱) $10\sqrt{2}$
- (۲) $5\sqrt{2}$
- (۳) $-10\sqrt{2}$
- (۴) $-5\sqrt{2}$

۱۱۶- با توجه به شکل مقابل که خطوط میدان الکتریکی را در ناحیه‌ای از فضا نشان می‌دهد، کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) به بار منفی در نقطه A نیروی کمتری از طرف میدان نسبت به نقطه B وارد می‌شود.
- (۲) با حرکت از نقطه A تا C، اندازه میدان ابتدا کاهش می‌یابد و سپس ثابت می‌شود.
- (۳) اگر بارهای q_1 و q_2 را به ترتیب در نقاط A و C قرار دهیم، لزوماً نیروی وارد بر بار q_1 از طرف میدان بیشتر از نیروی وارد بر بار q_2 است.
- (۴) اگر بار مثبت q در میدان قرار دهیم، در امتداد خطوط میدان و منطبق بر آن‌ها حرکت نمی‌کند.

۱۱۷- مطابق شکل زیر، درون میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $E = 2 \times 10^3 \text{ N/C}$ ، ذره بارداری از نقطه A با تندی v در خلاف جهت میدان الکتریکی پرتاب و پس از طی مسافت ۱۲cm در نقطه B متوقف می‌شود. اگر جرم ذره ۲۵ درصد کاهش و اندازه بار الکتریکی آن ۲۵ درصد افزایش یابد و دوباره از نقطه A با تندی v در خلاف جهت میدان الکتریکی پرتاب شود، پس از طی مسافت چند سانتی‌متر متوقف می‌شود؟ (از نیروی وزن صرف‌نظر کرده و فاصله بین دو صفحه را به قدر کافی بزرگ در نظر بگیرید.)

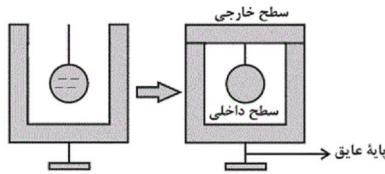


- (۱) ۶
- (۲) ۷/۲
- (۳) ۱۲
- (۴) ۱۵

۱۱۸- ذره‌ای با بار الکتریکی $q < 0$ در یک میدان الکتریکی از نقطه A به B می‌رود. اگر در این جابه‌جایی انرژی پتانسیل الکتریکی ذره افزایش یابد، الزاماً:

- (۱) بزرگی میدان الکتریکی در نقطه A بزرگتر از نقطه B است.
- (۲) بزرگی میدان الکتریکی در نقطه B بزرگتر از نقطه A است.
- (۳) پتانسیل الکتریکی نقطه A بزرگتر از پتانسیل الکتریکی نقطه B است.
- (۴) پتانسیل الکتریکی نقطه B بزرگتر از پتانسیل الکتریکی نقطه A است.

۱۱۹- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای فلزی با بار منفی را به وسیله نخ عایقی بدون برخورد با ظرف، وارد ظرف رسانای بدون باری می‌کنیم. با گذاشتن درب رسانای ظرف و گره‌زدن نخ گلوله به آن، کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ، بار گلوله، بار سطح خارجی ظرف و بار سطح داخلی ظرف را درست نشان می‌دهد؟



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

۱۲۰- مساحت هر یک از صفحات خازن تختی 10 cm^2 و فاصله دو صفحه از هم 5 mm بوده و عایقی با ثابت دی‌الکتریک ۵ به طور کامل بین دو صفحه قرار داده شده است. ظرفیت این خازن چند نانوفاراد است؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2}$)

- (۱) ۰/۹
- (۲) ۰/۰۹
- (۳) ۹۰
- (۴) ۹۰۰

۱۲۱- هر نانومتر برابر چند کیلومتر است؟

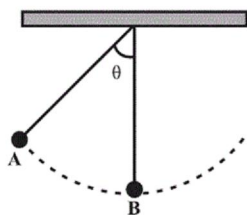
- (۱) 10^{-6}
- (۲) 10^{-8}
- (۳) 10^{-10}
- (۴) 10^{-12}

۱۲۲- طول ضلع یک مکعب توپر از جنس طلا دو برابر طول ضلع یک مکعب آهنی توپر است. اگر چگالی طلا $\frac{2}{5}$ برابر چگالی

آهن باشد، نسبت جرم مکعب طلائی به جرم مکعب آهنی چقدر است؟

- (۱) ۵ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{5}{8}$ (۴) ۲۰

۱۲۳- مطابق شکل زیر، آونگی به طول L را که جرم گلوله آن m است، از راستای قائم به اندازه زاویه θ ، منحرف کرده و سپس رها می‌کنیم. کار نیروی

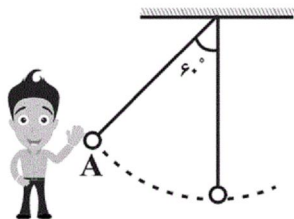


کشش نخ در مسیر بازگشت جرم m از نقطه A به نقطه B کدام است؟

- (۱) $mgL \cos \theta$
 (۲) mgL
 (۳) $mgL(1 - \cos \theta)$
 (۴) صفر

۱۲۴- مطابق شکل زیر، دانش‌آموزی گلوله‌ای 100 گرمی را که به انتهای نخ به طول یک متر متصل است، از نقطه A با چه تندی بر حسب $\frac{m}{s}$ پرتاب کند

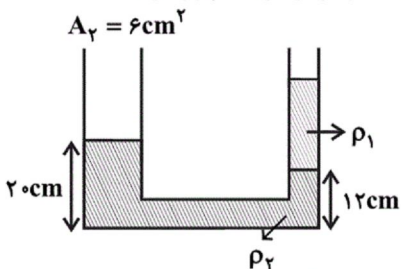
تا انرژی جنبشی آن در پایین‌ترین نقطه مسیر حرکت $1/29$ J گردد؟ (نیروهای اتلافی ناچیز و $g = 9/8 \frac{m}{s^2}$ است.)



- (۱) ۴
 (۲) $5/4$
 (۳) $6/7$
 (۴) $25/8$

۱۲۵- مطابق شکل زیر، مایع‌های اختلاط‌ناپذیر (۱) و (۲) در حال تعادل هستند و $\rho_2 = 2 \frac{g}{cm^3}$ است. چند گرم مایع (۳) با چگالی $\rho_3 = 0/6 \frac{g}{cm^3}$

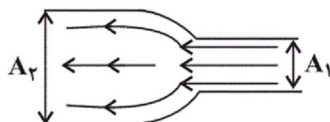
در شاخه سمت چپ لوله U شکل بریزیم تا بدون اختلاط با مایع (۲) و پس از برقراری تعادل، سطح مایع (۲) در هر دو طرف، هم‌تراز شود؟



- (۱) ۱۶
 (۲) ۳۲
 (۳) ۴۸
 (۴) ۹۶

۱۲۶- در شکل زیر، تندی جریان در مقطع A_2 ، 20% کمتر از تندی جریان در مقطع A_1 است. مساحت مقطع A_2 چند درصد بیش‌تر از مساحت مقطع

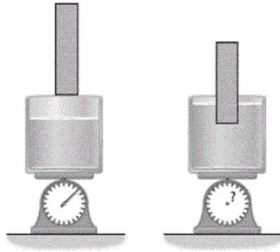
A_1 است؟ (آهنگ جریان شاره ثابت فرض می‌شود.)



- (۱) ۵
 (۲) ۱۰
 (۳) ۲۰
 (۴) ۲۵

۱۲۷- شکل زیر ظرفی محتوی آب را نشان می‌دهد که روی یک ترازوی عقربه‌ای قرار دارد. مطابق شکل، $\frac{1}{5}$ از یک میله آهنی به جرم $\frac{3}{9}$ کیلوگرم را وارد

آب می‌کنیم. عددی که ترازو در این حالت نشان می‌دهد، نسبت به حالت قبل چه تغییری می‌کند؟ (چگالی آب و آهن به ترتیب ۱ و $\frac{7}{8}$ گرم بر سانتی‌متر



مکعب و شتاب گرانش 10 متر بر مجذور ثانیه است.)

(۱) ۵ نیوتون کاهش می‌یابد.

(۲) ۵ نیوتون افزایش می‌یابد.

(۳) ۱ نیوتون کاهش می‌یابد.

(۴) ۱ نیوتون افزایش می‌یابد.

۱۲۸- در شکل زیر، صفحه‌ای فلزی که در آن حفره‌ای وجود دارد، نشان داده شده است. اگر ضریب انبساط طولی فلز برابر با $12 \times 10^{-6} K^{-1}$ باشد، با



افزایش دمای صفحه به اندازه $15^\circ C$ ، مساحت حفره چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) $54/0$ ، افزایش می‌یابد.

(۲) $54/0$ ، کاهش می‌یابد.

(۳) $36/0$ ، افزایش می‌یابد.

(۴) $36/0$ ، کاهش می‌یابد.

۱۲۹- درون ۲ کیلوگرم آب که در دمای $27^\circ C$ قرار دارد، یک دستگاه سرماساز با توان خروجی 700 وات می‌اندازیم و آن را به مدت ۵ دقیقه روشن

می‌کنیم. طی این مدت زمان، حجم آب چگونه تغییر می‌کند؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg.K}$)

(۱) پیوسته افزایش می‌یابد.

(۲) پیوسته کاهش می‌یابد.

(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

۱۳۰- m_1 گرم آب با دمای $18^\circ C$ را با m_2 گرم آب با دمای $26^\circ C$ مخلوط می‌کنیم تا پس از تعادل گرمایی 200 گرم آب با دمای $20^\circ C$

داشته باشیم. m_1 و m_2 به ترتیب از راست به چپ چند گرم هستند؟ (اتلاف انرژی نداریم.)

(۱) 80 و 120 (۲) 100 و 100 (۳) 50 و 150 (۴) 150 و 50

۱۳۱- عبارت کدام گزینه درست است؟

(۱) در میان هشت عنصر فراوان سیاره مشتری، یک عنصر فلزی وجود دارد.

(۲) درون ستاره‌ها همانند خورشید در دماهای بسیار بالا و ویژه، از عنصرهای سبک‌تر، عنصرهای سنگین‌تر پدید می‌آید.

(۳) تمامی دانشمندان بر این باورند که سرآغاز کیهان با مهبانگ همراه بوده که طی آن انرژی عظیمی آزاد شده است.

(۴) مرگ ستاره با یک انفجار بزرگ همراه است و سبب پراکنده شدن ذرات زیراتمی سازنده آن در فضا می‌شود.

۱۳۲- هرگاه انرژی آزاد شده در تبدیل m کیلوگرم ماده به انرژی بتواند مقدار 1 تن فلز x را ذوب نماید، مقدار m بر حسب kg کدام است؟ (برای ذوب هر

گرم فلز x مقدار 300 ژول انرژی لازم است.)

(۱) 3×10^{-8} (۲) $\frac{1}{3} \times 10^{-8}$ (۳) $\frac{1}{3} \times 10^{-5}$ (۴) 3×10^{-5}

۱۳۳- تعداد الکترون‌های با $I = 1$ در اتم آرسنیک (As ، $Z = 33$)، چند برابر شمار الکترون‌های با $I = 2$ در اتم کروم (Cr ، $Z = 24$) است؟

(۱) ۲ (۲) $\frac{3}{75}$ (۳) $\frac{2}{25}$ (۴) ۳

۱۳۴- در ارتفاعی از سطح زمین که فشار هوا حدود 0.65 اتمسفر است، دمای هوا چند درجه سلسیوس خواهد بود؟ (در سطح زمین فشار هوا $1 atm$ است و

فشار هوا به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع حدود 1.0% کاهش می‌یابد؛ همچنین دمای هوا در سطح زمین $15^\circ C$ فرض شود.)

(۱) -5 (۲) $+3$ (۳) -9 (۴) -24

۱۳۵- کدام گزینه در مورد گازهای هلیوم و آرگون صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) هر دو از گروه گازهای نجیب بوده و بی‌بو و بی‌رنگ هستند.
 (۲) هر دو در صنایع پتروشیمی ایران از طریق تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی تهیه می‌شوند.
 (۳) آرگون به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری و همچنین در ساخت لامپ‌های رشته‌ای به کار می‌رود.
 (۴) از هلیوم برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI استفاده می‌شود.

۱۳۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) از واکنش چربی‌ها یا قندها با گاز اکسیژن، کربن دی‌اکسید، آب و انرژی تولید می‌شود.
 (۲) سوختن، واکنشی شیمیایی است که در آن یک ماده با اکسیژن به سرعت واکنش می‌دهد و همه انرژی شیمیایی آن به صورت گرما و نور آزاد می‌شوند.
 (۳) رنگ آبی شعله، نشان می‌دهد که وسیله گازسوز به درستی کار می‌کند و اکسیژن کافی در محیط واکنش وجود دارد.
 (۴) بخش قابل توجهی از واکنش‌های شیمیایی که روزانه پیرامون ما رخ می‌دهد به دلیل وجود گاز اکسیژن در هوا است.

۱۳۷- در کدام ترکیب، نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی بیشتر است؟



۱۳۸- چند میلی‌لیتر گاز اکسیژن (O_۲) در شرایط STP لازم است تا ۰.۸ × ۱۰^{۲۱} / ۲۴ اتم نیتروژن را به N_۲O_۳ تبدیل کند؟
 (۱) ۸۵۰ (۲) ۷۲۵ (۳) ۵۵۰ (۴) ۶۷۲

۱۳۹- غلظت ppm یون سدیم حاصل از حل شدن ۲۱۰ میلی‌گرم سدیم سولفات در ۱/۵ کیلوگرم آب، به تقریب چند برابر غلظت ppm یون پتاسیم حاصل از حل شدن ۳۵۰

میلی‌گرم پتاسیم نیترات در ۳ کیلوگرم آب است؟ (Na = ۲۳, K = ۳۹, O = ۱۶, S = ۳۲, N = ۱۴ : g.mol⁻¹)

(۱) ۰/۵ (۲) ۱/۵ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۴۰- غلظت مولی محلول ۴۹ درصد جرمی سولفوریک اسید (H_۲SO_۴) با چگالی ۱/۶ گرم بر میلی‌لیتر برابر چند مول بر لیتر است؟

(H = ۱, S = ۳۲, O = ۱۶ : g.mol⁻¹)

(۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

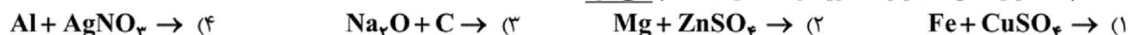
۱۴۱- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) با استخراج منابع از کره زمین، جرم کل مواد در کره زمین به تقریب ثابت می‌ماند.
 (۲) مواد طبیعی همانند مواد ساختگی از کره زمین به دست می‌آیند.
 (۳) گسترش صنعت خودرو، مدیون شناخت و دسترسی به عناصر شبه فلزی است.
 (۴) منابع شیمیایی در سرتاسر جهان به صورت یکسان پخش نشده‌اند.
 ۱۴۲- همه عبارت‌های زیر در رابطه با جدول دوره‌ای نادرست‌اند، به جز
 (۱) در گروه‌های نافلزی، عنصرهای پایین‌تر، واکنش‌پذیری کمتری دارند.
 (۲) در گروه ۱۴، از بالا به پایین، خاصیت فلزی کمتر می‌شود.
 (۳) اولین عناصر هر یک از گروه‌های ۱۴ و ۱۵ رسانای الکتریسیته نیستند.
 (۴) عنصرهای گوگرد، فسفر و کلر به ترتیب در گروه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ قرار دارند.

۱۴۳- شعاع اتمی کدام عنصر بیشتر است؟

(۱) لیتیم (۲) سدیم (۳) آلومینیم (۴) فسفر

۱۴۴- کدام یک از واکنش‌های زیر به طور خود به خودی انجام نمی‌شود؟



۱۴۵- از واکنش کامل ۸۰ گرم آهن (III) اکسید با خلوص ۷۰٪ با مقدار کافی فلز سدیم، چند گرم آهن به دست می‌آید؟ (Fe = ۵۶, O = ۱۶ : g.mol⁻¹)
 (۱) ۳۹/۲ (۲) ۲۹/۴ (۳) ۱۹/۶ (۴) ۵۶/۴

۱۴۶- با مصرف ۱۲۰ گرم فلز منیزیم (ناخالص) در واکنش «۲Mg + SiCl_۴ → ۲MgCl_۲ + Si» ۳۶/۴ گرم سیلیسیم خالص به دست آمده است. اگر

درصد خلوص فلز منیزیم ۶۵٪ باشد، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (Mg = ۲۴, Si = ۲۸ : g.mol⁻¹)

(۱) ۵۰ (۲) ۶۰ (۳) ۷۵ (۴) ۸۰

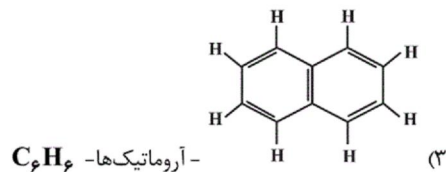
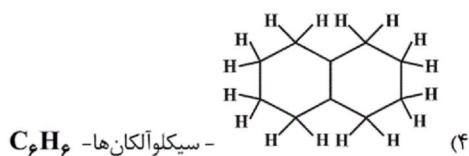
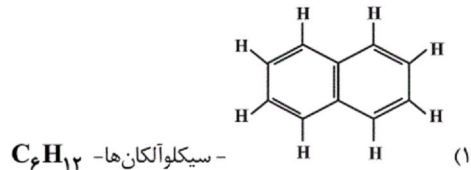
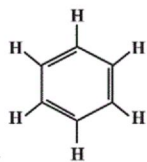
۱۴۷- کدام عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) زغال سنگ همانند گاز طبیعی جزو سوخت‌های فسیلی است.
 (ب) در فراورده‌های حاصل از سوختن زغال سنگ، گاز NO_۲ وجود ندارد.
 (پ) استفاده از زغال سنگ به جای نفت، سبب ورود مقدار کمتری از انواع آلاینده‌ها به هواکره می‌شود.
 (ت) گرمای حاصل از سوختن یک گرم زغال سنگ، کمتر از یک گرم بنزین است.
 (۱) (آ) و (ب) (۲) (ب) و (پ) (۳) (آ) و (ت) (۴) (آ)، (پ) و (ت)

۱۴۸- نام کدام ترکیب بر اساس قواعد آیوپاک به درستی بیان نشده است؟

(۱) اتیل پنتان (۲) اتیل - ۳ - متیل اوکتان (۳) اتیل - ۲ - متیل هگزان (۴) اتیل پنتان

۱۵۹- نفتالن با ساختار ... در خانواده مهمی از هیدروکربن‌ها به نام ... قرار دارد که سرگروه آن‌ها ترکیبی با فرمول ... می‌باشد.



۱۶۰- کدام گزینه در ارتباط با زغال سنگ صحیح نیست؟

- ۱) طول عمر ذخایر زغال سنگ به ۵۰۰ میلیون سال می‌رسد.
- ۲) زغال سنگ را می‌توان به عنوان سوخت، جایگزین نفت نمود.
- ۳) از لحاظ ایمنی شرایط استخراج زغال سنگ بسیار دشوار است.
- ۴) فراورده‌های حاصل از سوختن زغال سنگ از بنزین متنوع‌تر است.

۱۶۱- همه موارد زیر صحیح می‌باشند، به جز ...

- ۱) شیمی‌دان‌ها با مطالعه خواص و رفتار ماده، همچنین برهم‌کنش مواد با یک دیگر توانستند به چگونگی پیدایش جهان هستی پی ببرند.
 - ۲) این که هستی چگونه پدید آمده است، در قلمروی علم تجربی نمی‌گنجد.
 - ۳) دو فضاییمی و وویجر ۱ و ۲ شناسنامه فیزیکی و شیمیایی از سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون تهیه کرده و فرستادند.
 - ۴) شناسنامه ارسالی از دو فضاییمی وویجر، حاوی اطلاعاتی مانند نوع عنصرهای سازنده، ترکیب‌های شیمیایی در اتمسفر آن‌ها و ترکیب درصد این مواد بود.
- ۱۶۲- عنصر X دارای دو ایزوتوپ با تفاوت درصد فراوانی ۵۵ می‌باشد. اگر جرم اتمی میانگین آن برابر $25/45 amu$ باشد، شمار نوترون‌ها در ایزوتوپ سبک‌تر کدام است؟ (ایزوتوپ سنگین‌تر دارای ۲۰ نوترون می‌باشد).

- ۱) ۱۷ (۱) ۲) ۱۸ (۲) ۳) ۱۹ (۳) ۴) اطلاعات مسئله کافی نیست.

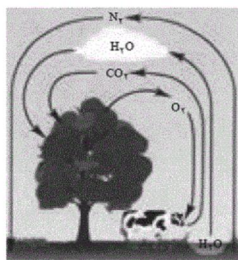
۱۶۳- کدام گزینه درست است؟

- ۱) نماد هر لایه با دو عدد کوانتومی مشخص می‌شود.
- ۲) در بین ۱۱۸ عنصر جدول دوره‌ای، شمار عنصرهای دسته‌های s و p به ترتیب ۱۳ و ۳۶ عنصر است.
- ۳) عدد کوانتومی فرعی با نماد l نشان داده می‌شود و مقدار مجاز آن برای زیرلایه f برابر با ۴ است.
- ۴) مجموع شمار عناصر در دوره‌های دوم و سوم جدول دوره‌ای برابر با ۱۶ عنصر است.

۱۶۴- با توجه به شکل مقابل چند مورد از مطالب زیر صحیح نیست؟

- الف) این شکل نشان دهنده برهم‌کنش هواکره با زیست‌کره است.
- ب) گیاهان با بهره‌گیری از نور خورشید و مصرف کربن دی‌اکسید هوا کره، اکسیژن مورد نیاز جانداران را تولید می‌کنند.
- پ) جانداران ذره‌بینی، گاز نیتروژن هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند.
- ت) گیاهان با مصرف اکسیژن هواکره نقش مهمی در تولید نیتروژن و کربن دی‌اکسید دارند.

- ۱) ۱ (۱) ۲) ۲ (۲) ۳) ۳ (۳) ۴) ۴ (۴)



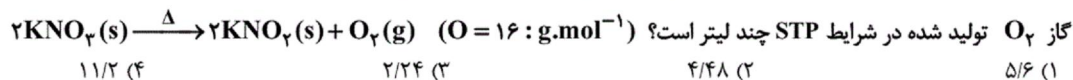
۱۶۵- چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- الف) تغییر حالت ماده از مایع به گاز یک تغییر شیمیایی به شمار می‌آید.
- ب) در واکنش سوختن گاز هیدروژن، از پلاتین به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.
- پ) با استفاده از معادله نوشتاری، می‌توان حالت فیزیکی و فرمول شیمیایی مواد موجود در واکنش را بررسی کرد.
- ت) جامدی که از حرارت دادن و سوختن نوار منیزیم باقی می‌ماند، جرم کمتری نسبت به نوار منیزیم دارد.

- ۱) ۱ (۱) ۲) ۲ (۲) ۳) ۳ (۳) ۴) ۴ (۴)

۱۶۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) آرایش الکترونی یون کروم در ترکیب کروم (II) کلرید به صورت $[Ar]3d^4$ می‌باشد.
 (۲) نام شیمیایی CS_2 و $SiBr_4$ به ترتیب کربن دی سولفید و سیلیسیم تترا برمید است.
 (۳) آرایش الکترونی آنیون در دو ترکیب آهن (II) اکسید و آهن (III) اکسید متفاوت است.
 (۴) نسبت شمار آنیون به کاتیون در منیزیم برمید با نسبت شمار کاتیون به آنیون در مس (I) سولفید یکسان است.
 ۱۶۷- در یک ظرف در باز، مقدار $40/4$ گرم پتاسیم نیترات طبق واکنش زیر تجزیه می‌شود. اگر جرم مواد جامد باقی مانده در ظرف برابر با 34 گرم باشد، حجم



۱۶۸- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) گاز نیتروژن فراوان‌ترین جزء سازنده هواکره است.
 (۲) گاز نیتروژن در مقایسه با گاز اکسیژن از نظر شیمیایی غیرفعال‌تر و واکنش ناپذیرتر است.
 (۳) گازهای O_2 و H_2 در حضور کاتالیزگر یا جرقه در یک واکنش سریع و شدید، منفجر می‌شود.
 (۴) گازهای N_2 و H_2 در شرایط STP در حضور کاتالیزگر یا جرقه در یک واکنش کند، گاز NH_3 را تولید می‌کند.
 ۱۶۹- همه عبارت‌های زیر درست هستند، به جز ...
 (۱) نسبت تعداد کاتیون به آنیون در آمونیوم سولفات با نسبت تعداد آنیون به کاتیون در آهن (III) کلرید، برابر است.
 (۲) تعداد یون‌های تولید شده به ازای انحلال هر مول آلومینیم نیترات با مجموع تعداد یون‌های تولیدی از انحلال یک مول سدیم سولفات و یک مول نقره نیترات، برابر است.
 (۳) تعداد جفت الکترون‌های پیوندی در دو یون آمونیوم و سولفات با هم برابر است.
 (۴) آمونیوم سولفات یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.

- ۱۷۰- نیترات یکی از مهم‌ترین آلاینده‌های آب‌های زیرزمینی است و طبق استانداردهای جهانی غلظت آن در آب آشامیدنی نباید از $50 ppm$ تجاوز کند. با فرض این که در $1/2L$ از آب آشامیدنی شهر تهران، 0.05% مول NO_3^- وجود داشته باشد، غلظت NO_3^- در آب تهران حدوداً چند برابر حداکثر غلظت آن در استانداردهای جهانی است؟ ($1g.mL^{-1} = 10^{-3}g.L^{-1}$) ($N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)
- $5/2$ (۴)
 3 (۳)
 $1/5$ (۲)
 $2/5$ (۱)

۱۷۱- کدام یک از گزینه‌ها، جمله زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

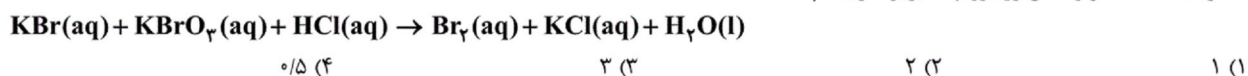
« سیاره مشتری از سیاره زمین است.»

- (۱) شعاع - بیش‌تر
 (۲) عناصر تشکیل دهنده - عموماً سبک‌تر
 (۳) درصد فراوانی عنصر اکسیژن در - کم‌تر
 (۴) درصد فراوانی عنصر گوگرد در - بیش‌تر
 ۱۷۲- در یون $^{3+}X^{59}$ تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۸ است. در $1/18$ گرم از این یون در مجموع چند ذره زیر اتمی وجود دارد؟
- $3/17 \times 10^{25}$ (۴)
 $4/99 \times 10^{25}$ (۳)
 $9/99 \times 10^{23}$ (۲)
 $5/17 \times 10^{23}$ (۱)
- ۱۷۳- از طیف نشری خطی عنصرهای زیر، خط رنگی که کوتاه‌ترین طول موج را دارد در طیف کدام عنصر است؟
- لیتیم (۱)
هیدروژن (۲)
هلیوم (۳)
نتون (۴)

۱۷۴- کدام عبارت، درست است؟

- (۱) هسته ایزوتوپ‌های ناپایدار، ماندگار نیستند.
 (۲) در یون ${}^7Li^+$ ، شمار الکترون‌ها برابر با شمار نوترون‌ها است.
 (۳) بیش‌تر اتم‌های کلر را ایزوتوپ‌های سنگین‌تر آن تشکیل می‌دهند.
 (۴) اگر جرم اتم عنصری $2/33$ برابر جرم اتم ${}^{12}C$ باشد، جرم اتمی آن $14 amu$ است.
 ۱۷۵- در تقطیر جزء به جزء هوای مایع، کدام یک از گازهای زیر زودتر به دست می‌آید؟
- اکسیژن (۱)
نیتروژن (۲)
آرگون (۳)
کریپتون (۴)

۱۷۶- ضریب HCl در واکنش روبه‌رو چند برابر ضریب Br_2 است؟



۱۷۷- کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«در فرایند تولید آمونیاک به روش هابر،»

(۱) دما و فشار بهینه 450°C و 200 atm است.

(۲) از ورقه آهن به عنوان کاتالیزگر استفاده می شود.

(۳) هیدروژن و نیتروژنی که واکنش نداده و باقی مانده اند، دوباره به ظرف واکنش منتقل می شوند.

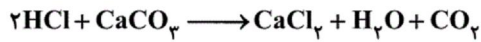
(۴) به ازای مصرف هر ۱ مول نیتروژن، ۲ مول هیدروژن مصرف ۲ مول آمونیاک تولید می شود.

۱۷۸- کدام یک جزء کاربردهای NaCl نمی باشد؟

(۱) تولید سدیم کربنات (۲) ذوب کردن یخ در جاده ها (۳) تهیه سود سوزآور (۴) تهیه گاز اکسیژن

۱۷۹- اگر ۱۰۰ میلی لیتر از محلول HCl با چگالی 1 g.mL^{-1} ، با ۱۰ میلی گرم کلسیم کربنات به طور کامل واکنش دهد، غلظت محلول اسید برحسب

ppm به تقریب کدام است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Cl} = 35.5, \text{Ca} = 40 : \text{g.mol}^{-1}$)



۷۸/۱۴ (۴)

۷۲/۴۲ (۳)

۶۶/۳۶ (۲)

۵۶/۲۶ (۱)

۱۸۰- در ارتباط با استخراج فلز منیزیم از آب دریا چه تعداد از مطالب زیر صحیح می باشد؟

(آ) منیزیم در آب دریا به صورت $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$ وجود دارد.

(ب) ابتدا منیزیم را به صورت $\text{Mg}(\text{OH})_2$ رسوب داده و سپس به منیزیم کلرید تبدیل می کنند.

(پ) در پایان فرایند، $\text{MgCl}_2(\text{aq})$ را با جریان برق به $\text{Mg}(\text{l})$ و $\text{Cl}_2(\text{g})$ تبدیل می کنند.

(ت) منیزیم تهیه شده در تولید آلیاژ و شربت معده کاربرد دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)