

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۲

جمعه ۱۹/۰۹/۱۴۰۰



آزمون‌های سراسر کاج

گزینه درسی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

سوالات آزمون

پایه دهم تجربی

دوره دوم متوسطه

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

عناوین 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	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



- ۱- در معنی واژه‌های کدام گزینه، اشتباه وجود ندارد؟
- (۱) وَرطه: گرفتاری / یله دادن: تکیه دادن / مولع: آزمند / عمارت کردن: فرمانروایی
(۲) حضيض: جای پست / حَقَّه: صندوق / معاش: زندگانی کردن / خذلان: خوار
(۳) تناور: فربه / محال: بی‌اصل / هنگامه: شلوغی / مکاید: حيله‌ها
(۴) حازم: هوشیاری / افلاک: آسمان‌ها / گلین: بوته یا درخت گل / نمط: روش
- ۲- همهٔ واژه‌های کدام بیت، با املای درست نوشته شده است؟
- (۱) برو ای ناصح و بر دردکشان خورده مگیر
کارفرمای قدر می‌کند این من چه کنم؟
(۲) بمان به دولت جاوید تا به هرمت تو
زمانه زی حرم خرمی دهد بام
(۳) زمین جا غریب رفت گر آن جا قریب بود
زمین جا اسیر رفت گر آن جا امیر بود
(۴) چون طفل خرد کاو شود از تربیت بزرگ
جرم صغیر من شد از اسرار من کبیر
- ۳- نام پدیدآورندهٔ هر یک از آثار «قابوس‌نامه» و «دیوار»، به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟
- (۱) خواجه نظام‌الملک، احمد گلشیری
(۲) خواجه نظام‌الملک، جمال میرصادقی
(۳) عنصرالمعالی کیکاووس، احمد گلشیری
(۴) عنصرالمعالی کیکاووس، جمال میرصادقی
- ۴- در کدام گزینه «اضافهٔ تشبیهی» دیده نمی‌شود؟
- (۱) ز درد عشق، دل و دیده خون گرفت مرا
سپاه عشق، درون و بیرون گرفت مرا
(۲) کبوتر حرم من، گرفت بر من نیست
عقاب عشق ندانم، که چون گرفت مرا؟
(۳) زبانه می‌زند، آتش درون من ز زبان
از آن‌که دوست به غایت، زبون گرفت مرا
(۴) ز بند زلف تو زد، بر دماغ من بویی
نسیم صبح ز سودا، جنون گرفت مرا
- ۵- نقش دستوری «ضمیر متصل» در کدام گزینه متفاوت است؟
- (۱) هرگز در سر نبود اندیشهٔ سودا ولیک
پیل اگر در بند می‌افتد مسخر می‌شود
(۲) دردمندی پیش شبلی می‌گریست
شیخ پرسیدش که این گریه ز چیست؟
(۳) چو گفتمندم بی‌ارام، آرمیدم
چو فرمودند پنهان شو، پریدم
(۴) آبرویی چو گل آینه بر کف دارم
لاله‌رویان مگرم رنگ تماشا بخشند
- ۶- کدام گزینه با بیت «به بازار گندم‌فروشان گرای / که این جو فروش است گندم نمای»، تناسب معنایی دارد؟
- (۱) هنر ز فقر کند در لباس عیب ظهور
که نان گندم درویش طعم جو دارد
(۲) مشکلی دارم ز دانشمند مجلس باز پرس
توبه‌فرمایان چرا خود توبه کم‌تر می‌کنند؟!
(۳) دانی حساب گندم خود جو به جو ولی
«الحمد» را درست ندانی، ز کودنی
(۴) خوشهٔ گندم از محالات است
چون فشاندی به خاک دانهٔ جو
- ۷- مفهوم کدام گزینه با حدیث «حاسبوا قَبْلَ أَنْ تُحَاسَبُوا» متناسب نیست؟
- (۱) زنه‌ار مگو دروغ با خلق جهان
تا حرمت تو بود بر پیر و جوان
(۲) هم امروز از پشت بارت بیفکن
میفکن به فردا مر ایمن داوری را
(۳) اگر داری به زیر خاک چشم خواب آسایش
هم این‌جا پاک کن با مردم عالم حساب خود
(۴) نمی‌لرزد دلم چون نامه از اندیشهٔ فردا
که من از خودحسابی دیده‌ام صد بار محشر را



۸- کدام گزینه با آیه شریفه ﴿وَمَنْ يَتَوَكَّلْ عَلَى اللَّهِ فَهُوَ حَسْبُهُ﴾ تناسب معنایی ندارد؟

- (۱) گر جهان دریا شود چون عشق او همراه توست
(۲) در بیابان طلب گرچه ز هر سو خطری است
(۳) مرا وقتی ز نزدیکان ملامت سخت می‌آمد
(۴) به جان دوست که غم پرده بر شما ندرد
- زحمت کشتی مخواه و یاد کشتی‌بان مکن
می‌رود حافظ بی‌دل به تولاوی تو خوش
نترسم دیگر از باران که افتادم به دریایی
گر اعتماد بر الطاف کارساز کنید

۹- کدام گزینه با آیه شریفه ﴿كُلُّ نَفْسٍ ذَائِقَةُ الْمَوْتِ﴾، تناسب معنایی ندارد؟

- (۱) آهن‌دلی مکن چو سپر زان که در جهان
(۲) ز مرگ این همه اطفال آرزو هرگز
(۳) اگر ملک سلیمانم ببخشند
(۴) هر که آمد در غم آباد جهان چون گردباد
- کس را به جان ز تیغ اجل نیست زینهار
دل‌م نسوخت که دائم طریق شیون چیست
در آخر خاک راهی عاقبت هیچ
روزگاری خاک خورد آخر به خود پیچید و رفت

۱۰- کدام گزینه با بیت «صبا بر آن سر زلف ار دل مرا بینی / ز روی لطف بگویش که جا نگه دارد»، تناسب تصویری ندارد؟

- (۱) ای جان جان‌ها روی تو، آشوب دل‌ها موی تو
(۲) چنگ در زنجیر زلفش چون زدم دیوانه‌وار
(۳) تا ببینی دل شوریده خلقی در بند
(۴) نه در زلف پریشانم من تنها گرفتارم
- واندر خم گیسوی تو، پنهان هزاران صبحدم
زیر هر مویش دلی دیوانه در زنجیر بود
بگشا تابی از آن موی که من دانم و تو
که دل در بند او دارد به هر مویی پریشانی



زبان عربی

■ عین الأنسب في الجواب للترجمة أو المفردات أو المحاورات (۱۷ – ۱۱):

۱۱- «يتشكّل الغيم من بخارٍ متراكمٍ في السماء و ينزل منه المطر!»:

- (۱) ابرها از بخار آب به صورت فشرده در آسمان به وجود می‌آید و از آن باران پدید می‌آید!
(۲) ابر از بخاری فشرده در آسمان تشکیل می‌شود و از آن باران می‌بارد!
(۳) بخار آب باعث تشکیل ابرهای آسمان می‌شود و از آن باران‌ها می‌بارد!
(۴) تشکیل ابر از بخار متراکم در آسمان باعث بارش باران می‌گردد!

۱۲- «أخلص الناس من يُجري الله ينابيع الحكمة من قلبه على لسانه!»:

- (۱) خالص‌ترین مردم کسی است که خدا چشمه‌های حکمت را از قلبش بر زبانش جاری می‌کند!
(۲) مخلص‌ترین مردم کسی است که چشمه‌های حکمت از جانب خدا از قلب او بر زبان او جاری می‌گردد!
(۳) از میان مردم خالص‌ترین کسی است که چشمه‌های حکمت از قلب بر زبان از جانب خدا جاری گردد!
(۴) مردم خالص شدند همان کسانی که خدا چشمه حکمت خود را از قلبشان بر زبانشان جاری می‌کند!

۱۳- «ظاهرةٌ تساقطُ الأسماك من السماء من الحقائق التي تصديقها صعب!»:

- (۱) پدیده‌ای که از آسمان ماهی‌ها می‌افتند از حقایق غیرممکن است!
(۲) پدیده‌ای که در آن ماهی‌ها از آسمان می‌افتند از حقایقی است که باور نمی‌شود!
(۳) پدیده سقوط ماهی از آسمان از واقعیت‌هایی است که آن را سخت باور می‌کنی!
(۴) پدیده افتادن ماهی‌ها از آسمان از حقایقی است که باورش سخت است!



۱۴- عین الخطأ:

- (۱) سحب الإعصار الأسماك إلى الأعلى بقوّة ثمّ أخذها إلى مكانٍ بعيدٍ؛ گردباد ماهی‌ها را با نیرویی بالا کشید سپس آن‌ها را به مکانی دور برد!
- (۲) إني أحسنتُ إلى ثلاثة مساكين و كنتُ مسروراً له؛ همانا من به سه بینوا نیکی کردم و به خاطرش خوشحال بودم!
- (۳) اشترکت تلميذتان في هذه المسابقة من بين سبع تلميذات؛ دو دانش‌آموز در این مسابقه از میان نه دانش‌آموز شرکت کردند!
- (۴) وزن بعض العناكب خمسة و ثمانون غراماً؛ وزن برخی از عنکبوت‌ها هشتاد و پنج گرم است!

۱۵- عین الصحیح:

- (۱) لبثت أسرة الدكتورة «إرنست» في الجزيرة لمدة ثلاث سنوات؛ خانوادهٔ دکتر «ارنست» به مدت سه سال در جزیره ماندند!
- (۲) تناول والدي الحبوب المسكّنة فامتعه الطبيب عن تناولها؛ پدرم قرص‌های مسکن می‌خورد سپس پزشک از خوردنشان منع کرد!
- (۳) «و أمطرنا عليهم مطراً فانظر كيف كان عاقبة المجرمين»؛ «و بر آن‌ها باران بارید پس بین عاقبت مجرمان چگونه است!»
- (۴) سمّي والدای اسمي «زهراء» فأحبّه؛ پدرم اسم مرا «زهرا» نامید و من آن را دوست دارم!

۱۶- عین عبارة فيها فعلا مترادفان:

- (۱) حاول العلماء معرفة أسرارٍ لا يعرفونها؛ شاهد الناس الغيوم و السحب في السماء؛
- (۲) من زرع العدوان حصد الخسران؛ لاحظت أنّك نائمة و رأيت المرافقين نائمين أيضاً؛

۱۷- عین الصحیح لجواب هذا السؤال: «من أين أنتما؟»

- (۱) أنا من إيران؛ نحن إيرانيون؛
- (۲) أنا إيرانيان؛ نحن إيرانيان؛
- (۳) أنا إيرانيان؛ أنا إيرانيان؛

■ عین المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (۲۰ - ۱۸):

۱۸- عین ما ليس فيه العدد الأصلي:

- (۱) ذهبْتُ إلى المسجد في اليوم الأربعين مع أُسرتي؛ رجعنا من السفر في الساعة الواحدة و النصف؛
- (۲) للأطفال الواكسن الثلاث في طفولتهم واجب؛ طبعت قصّتي الخامسة في هذه المجلة؛

۱۹- عین الصحیح في ساعة «۱۲:۴۵»:

- (۱) الساعة الواحدة و خمس و أربعون دقيقة؛ الساعة الثانية عشرة إلا ربعاً؛
- (۲) الساعة الواحدة إلا ربعاً؛ الساعة الثانية عشرة و أربع و خمسون دقيقة؛

۲۰- عین ما ليس فيه فعل الأمر:

- (۱) إشرّحاً ما كتبتم فأنا ما فهمتُ شيئاً؛ ترجم هذه الجملة و التراكيب بدقّة؛
- (۲) إنَّخب أفضل شخصٍ لهذا العمل؛ أنظر إلى الليل ففيه الأنجم كالذّر المنتشرة؛



۲۱- دست یافتن به آرامش معلول کدام است و مقرب تر شدن در درگاه خدا چگونه امکان پذیر می‌شود؟

- (۱) کسب زیبایی‌ها و خوبی‌ها - بهره‌مندی از سرمایه‌های وجودی
- (۲) رسیدن به سرچشمهٔ زیبایی‌ها و خوبی‌ها - بهره‌مندی از سرمایه‌های وجودی
- (۳) رسیدن به سرچشمهٔ زیبایی‌ها و خوبی‌ها - کسب زیبایی‌ها و خوبی‌ها
- (۴) کسب زیبایی‌ها و خوبی‌ها - کسب زیبایی‌ها و خوبی‌ها

۲۲- همهٔ گزاره‌های زیر صحیح هستند، به جز

- (۱) بنابر آیات قرآن کریم شیطان کسانی را که بعد از روشن شدن هدایت برای آن‌ها، پشت به حق کردند اعمال زشتشان را در نظرشان زینت داد.
- (۲) عامل درونی سقوط و گناه با فرمان دادن به بدی‌ها، انسان‌ها را از پیروی از عقل و وجدان باز می‌دارد.
- (۳) نفس اماره با سرگرم کردن انسان به آرزوهای سراب گونهٔ دنیا او را به گناه فرا می‌خواند.
- (۴) عقل با دوراندیشی، انسان را از خوشی‌های زودگذر منع می‌کند و وجدان با محکمه‌اش، انسان را از راحت‌طلبی باز می‌دارد.



۲۳- بنابر آیات قرآن کریم، خداوند به کدام یک از سرمایه‌های وجودی انسان سوگند خورده است و دلیل سوگند به خاطر برخوردار بودن از چه خصلتی است؟

(۱) گرایش به نیکی و بیزاری از بدی - گرایش انسان به نیکی‌ها و زیبایی‌ها

(۲) نفس سرزنش‌گر - سرشت خدا آشنا

(۳) نفس سرزنش‌گر - گرایش انسان به نیکی‌ها و زیبایی‌ها

(۴) گرایش به نیکی و بیزاری از بدی - سرشت خدا آشنا

۲۴- باهوش‌ترین معتقدان به معاد چه ویژگی‌ای دارند و شرط پذیرفتن «إِنَّ الدَّارَ الْآخِرَةَ لَهِیَ الْحَيَوَانُ» کدام عامل است؟

(۱) ترسی از مرگ ندارند و همواره آماده فداکاری در راه خدا هستند - علم و آگاهی

(۲) فراوان به یاد مرگ‌اند و بهتر از دیگران خود را برای آن آماده می‌کنند - علم و آگاهی

(۳) فراوان به یاد مرگ‌اند و بهتر از دیگران خود را برای آن آماده می‌کنند - ایمان

(۴) ترسی از مرگ ندارند و همواره آماده فداکاری در راه خدا هستند - ایمان

۲۵- «محدود کردن زندگی به دنیا» و «پیامد دیدگاه خداپرستان حقیقی» به ترتیب از دقت در کدام آیات شریفه استنباط می‌گردد؟

(۱) «و قالوا ما هی الا حیاتنا الدنیا» - «و ان الدار الآخرة لیهی الحیوان»

(۲) «و ما هیة الحیاة الدنیا الا لهو و لعب» - «و ان الدار الآخرة لیهی الحیوان»

(۳) «و ما هیة الحیاة الدنیا الا لهو و لعب» - «من آمن بالله و الیوم الآخر»

(۴) «و قالوا ما هی الا حیاتنا الدنیا» - «من آمن بالله و الیوم الآخر»

۲۶- «افزوده شدن روزبه‌روز بر سرگردانی و یأس افراد» و «از دست دادن شادابی و نشاط زندگی» به ترتیب بهره‌ کدام افراد است؟

(۱) گروهی از منکران معاد که نمی‌توانند فکر مرگ را از ذهن خود بیرون برانند - گروهی از منکران معاد که نمی‌توانند فکر مرگ را از ذهن خود بیرون برانند.

(۲) گروهی از منکران معاد که راه فراموش کردن از مرگ را پیش می‌گیرند - گروهی از منکران معاد که نمی‌توانند فکر مرگ را از ذهن خود بیرون برانند.

(۳) گروهی از منکران معاد که راه فراموش کردن از مرگ را پیش می‌گیرند - گروهی از منکران معاد که راه فراموش کردن از مرگ را پیش می‌گیرند.

(۴) گروهی از منکران معاد که نمی‌توانند فکر مرگ را از ذهن خود بیرون برانند - گروهی از منکران معاد که راه فراموش کردن از مرگ را پیش می‌گیرند.

۲۷- کدام یک از موارد زیر سرلوحه دعوت پیامبران الهی بوده است و بیش‌ترین موضوعی که در قرآن کریم مطرح شده است از دقت در کدام آیه شریفه برداشت می‌شود؟

(۱) توحید و یکتاپرستی - «الله لا اله الا هو» (۲) توحید و یکتاپرستی و ایمان به معاد - «الله لا اله الا هو»

(۳) توحید و یکتاپرستی و ایمان به معاد - «لَیَجْمَعَنَّکُمْ اِلی یومِ القیامة» (۴) توحید و یکتاپرستی - «لَیَجْمَعَنَّکُمْ اِلی یومِ القیامة»

۲۸- چه تعداد از موارد زیر، از دلایل انکار معاد بنابر آیات قرآن کریم است؟

(الف) تجاوزکاری و گناهکاری (ب) اصرار بر انجام گناهان بزرگ

(ج) مسلط شدن نفس اماره بر انسان (د) مست و مغرور نعمت بودن

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۹- سخن گفتن از در حقیقت سخن گفتن از زندگی است و علت این موضوع این است که

(۱) توحید - تمام اعمال و زندگی و مرگمان برای خداست. (۲) معاد - تمام اعمال و زندگی و مرگمان برای خداست.

(۳) معاد - بخش قطعی از زندگی آینده ماست. (۴) توحید - بخش قطعی از زندگی آینده ماست.

۳۰- آینده سنجیدن واقعه با عظمت قیامت با قدرت محدود انسان حاکی از انکار کدام وجوه از دلایل اثبات معاد است و عزیر نبی پس از زنده شدن دوباره، چه سخنی را به زبان آورد؟

(۱) امکان معاد - می‌دانم که خدا بر هر کاری تواناست.

(۲) ضرورت معاد - می‌دانم همان خدایی که انسان را برای نخستین بار آفرید، می‌تواند بار دیگر او را زنده کند.

(۳) ضرورت معاد - می‌دانم که خدا بر هر کاری تواناست.

(۴) امکان معاد - می‌دانم همان خدایی که انسان را برای نخستین بار آفرید، می‌تواند بار دیگر او را زنده کند.

**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) There are many wolfs in this jungle.
 - 2) I saw five sheep in that lovely village.
 - 3) It is cold and cloudy. It will rain.
 - 4) Will she comes to my birthday party?
- 32- I don't want to be with my brother because I cannot agree with his behavior and what he is doing. I'm not sure but I think in the near future he his job too.
- 1) followed _ is going to lose
 - 2) identified _ will lose
 - 3) identified _ is going to lose
 - 4) followed _ will losing
- 33- All you have to do to win is the words here to find seven names of birds.
- 1) attack
 - 2) protect
 - 3) unscramble
 - 4) report
- 34- She sent an email to us that our rent will be increased to \$1,400 from July 1st.
- 1) create
 - 2) divide
 - 3) learn
 - 4) inform
- 35- There is only one person who can success in your life and that's you.
- 1) collect
 - 2) carry
 - 3) orbit
 - 4) define

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.

Earth is just one of the planets in our solar system. Planets are large bodies that rotate around the sun. They reflect its light and warmth. The planets that are located closest to the sun are made out of rocky material. They are relatively small and heavy. In contrast, the planets that are farther away from the sun are much larger. They are formed of light gases. All planets follow a certain path around the sun. They are held at a specific distance from the sun by the sun's strong gravitational force. The inner planets, or those closest to the sun, are Mercury, Venus, Earth, and Mars. Even though these planets are all small and stony, they have more differences than they have things in common. You are probably most familiar with Earth because it is your home planet. It has the perfect condition for life. The weather won't get too cold or too hot to survive on it. Earth's atmosphere and oceans help control the trickiest part of making a planet life-friendly: temperature. Earth is the only planet known to have liquid water. Mars is the fourth farthest planet from the sun. Mars has been studied and photographed more than any other planet besides Earth. Some people think it might be possible for life to exist there.

- 36- According to the passage, all the following are FALSE about the article EXCEPT
- 1) Earth is the only planet in our solar system
 - 2) planets reflect the light and warmth of the sun
 - 3) all the planets are relatively small and heavy
 - 4) only the planets that are farther away from the sun follow a certain path around it
- 37- Which one of the planets isn't made out of rocky material?
- 1) Mars
 - 2) Earth
 - 3) Saturn
 - 4) Venus



- 38- What would be the best substitute for the word “rotate” in line 1?
1) go around 2) make 3) increase 4) decrease
- 39- The pronoun “its” in line 2 refers to
1) planets 2) solar system 3) bodies 4) sun
- 40- Based on the information in the passage, it can be understood that it might be possible for life to exist on Mars because
1) Mars is the fourth farthest planet from the sun
2) Mars has been studied and photographed more than any other planet besides Earth
3) it known to have liquid water like Earth
4) the weather won't get too cold or too hot to survive on it



۴۱- چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

(آ) مجموعه اعداد گویای بین صفر و یک مجموعه‌ای متناهی است.

(ب) مجموعه مضارب صحیح عدد ۱۲، نامتناهی است.

(پ) اگر $A \cap B = B$ و B مجموعه‌ای نامتناهی باشد، A نیز نامتناهی است.

(ت) اگر A مجموعه‌ای نامتناهی در \mathbb{N} باشد، A' متناهی است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۴۲- اگر A و B دو مجموعه باشد به طوری که اجتماع آن‌ها نامتناهی و اشتراکشان متناهی است. در این صورت کدام مجموعه لزوماً نامتناهی است؟

(۱) $A - B$ (۲) $B - A$

(۳) $(A - B) \cup (B - A)$ (۴) چنین چیزی امکان پذیر نیست.

۴۳- اگر $n(A - B) = 3n(A \cap B) - n(B)$ برقرار باشد، تعداد اعضای $A \cup B$ چند برابر تعداد اعضای $A \cap B$ است؟

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۱

۴۴- اگر $U = \{x \in \mathbb{Z} \mid |x| < 6\}$ مجموعه مرجع، $A = \{x \in U \mid x \leq 0\}$ ، $B = \{x \in U \mid \frac{x}{3} \in \mathbb{Z}\}$ و $C = A' - B$ باشد، تعداد اعضای

مجموعه $(A \cap B)' - C$ چقدر است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۵- اگر $U = (-1, \frac{5}{4}]$ و $A = [0, 1)$ باشد، A' چند عضو صحیح دارد؟

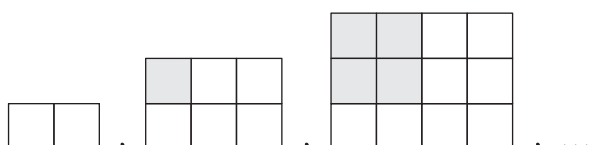
(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۲

۴۶- در یک مراسم ازدواج ۷۵ مهمان حضور دارند. اگر ۴۰ نفر از مهمانان فامیل عروس و ۵۵ نفر فامیل داماد باشند، چند نفر فامیل مشترک

عروس و داماد هستند؟

(۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۱۵ (۴) صفر

۴۷- با توجه به الگوی زیر، نسبت رنگی به کل در شکل ۱۰ام کدام است؟



(۱) $\frac{1}{10}$

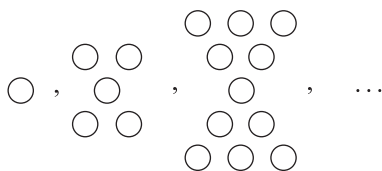
(۲) $\frac{81}{110}$

(۳) $\frac{10}{11}$

(۴) $\frac{11}{10}$



۴۸- جمله پانزدهم از الگوی زیر، چند دایره دارد؟



۲۰۹ (۱)

۲۴۰ (۲)

۲۳۹ (۳)

۲۷۱ (۴)

۴۹- دنباله حسابی با $d=4$ و $a_5=3$ ، چند جمله منفی دارد؟

۴ بی شمار (۴)

۳ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

۵۰- اگر $... , 4y + 2, 3, \frac{1}{p}x, 3x - 1$ دنباله‌ای حسابی باشد، مقدار y کدام است؟

۱۸ (۴)

$\frac{4}{9}$ (۳)

$\frac{9}{8}$ (۲)

$\frac{9}{2}$ (۱)

۵۱- بین دو عدد -1 و 32 ، چهار واسطه هندسی درج شده است. مجموع این واسطه‌ها چقدر است؟

-۱۲ (۴)

-۱۰ (۳)

۱۰ (۲)

۶ (۱)

۵۲- جمعیت کشوری هر سال ۲ درصد کاهش می‌یابد. اگر جمعیت کنونی آن ۴۹ میلیون نفر باشد، جمعیت این کشور پس از n سال کدام است؟

$\frac{\sqrt{2n+2}}{\sqrt{2n-6} \times \sqrt{5}^{2n-6}}$ (۴)

$\frac{\sqrt{2n+1}}{\sqrt{2n-3} \times \sqrt{5}^{2n-3}}$ (۳)

$\frac{\sqrt{2n+2}}{\sqrt{2n-3} \times \sqrt{5}^{2n-6}}$ (۲)

$\frac{\sqrt{2n+1}}{\sqrt{2n-6} \times \sqrt{5}^{2n-3}}$ (۱)

۵۳- اگر زاویه‌ای حاده و $\tan \alpha = \sqrt{3}$ باشد، حاصل $\frac{\sin \alpha + \sin(\frac{\alpha}{2})}{1 + \cos \alpha - \cot(\alpha - 15^\circ)}$ کدام است؟

۱ (۴)

۲ (۳)

$1 - \sqrt{3}$ (۲)

$1 + \sqrt{3}$ (۱)

۵۴- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، طول وتر برابر با ۵ و $\tan \hat{B} = \frac{1}{2}$ است. مساحت ΔABC کدام است؟

۱۲/۵ (۴)

۲۵ (۳)

۵ (۲)

۱۰ (۱)

۵۵- در متوازی‌الاضلاع $ABCD$ ، قطرهای $AC = 5$ و $BD = 8$ با ضلع BC به ترتیب زوایای 7° و 5° می‌سازند. مساحت متوازی‌الاضلاع چقدر است؟

۱۰ (۴)

$10\sqrt{3}$ (۳)

$5\sqrt{3}$ (۲)

$20\sqrt{3}$ (۱)

۵۶- نقطه M به طول $\frac{1}{2}$ در ربع چهارم، روی دایره مثلثاتی قرار دارد. اگر زاویه طی شده توسط شعاع OM از نقطه $(1, 0)$ باشد، حاصل $\frac{4 \cos \theta - 2 \sin \theta}{2 + \tan \theta}$ کدام است؟

$7 + 4\sqrt{3}$ (۴)

$-5\sqrt{3} - 8$ (۳)

$7 - 4\sqrt{3}$ (۲)

$5\sqrt{3} - 8$ (۱)

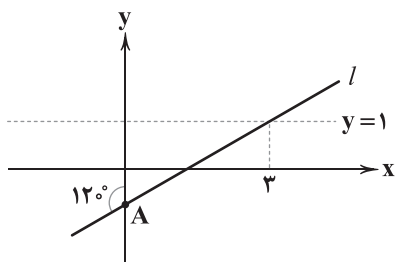
۵۷- عرض نقطه A در شکل زیر کدام است؟

$1 - 3\sqrt{3}$ (۱)

-۲ (۲)

$1 - \sqrt{3}$ (۳)

-۱ (۴)

۵۸- حاصل $(\tan \theta + \frac{1}{\cos \theta})(\frac{1 - \sin \theta}{1 + \tan^2 \theta})$ کدام است؟

۱ (۴)

$\sin^2 \theta$ (۳)

$\cos^2 \theta$ (۲)

$\cos \theta$ (۱)



۵۹- هر عدد حقیقی مانند a دارای ریشه دوم و ریشه سوم است.

- (۱) ۲ - ۱
(۲) حداکثر ۲ - حداکثر ۱
(۳) حداقل ۲ - حداکثر ۱
(۴) حداکثر ۲ - ۱

۶۰- اگر $\sqrt{x} = 12$ باشد، حاصل $\sqrt[3]{3x}$ کدام است؟

- (۱) $6\sqrt{2}$ (۲) $6\sqrt[3]{2}$ (۳) $12\sqrt[3]{2}$ (۴) $12\sqrt{2}$



زیست‌شناسی



۶۱- چند مورد در ارتباط با همه اندام‌هایی که خون آن‌ها در نهایت توسط سیاهرگ باب جمع‌آوری می‌شود، درست است؟

(الف) جزئی از لوله گوارش هستند.

(ب) هیچ‌کدام از آن‌ها به صورت کامل در سمت چپ بدن قرار نگرفته‌اند.

(ج) یاخته‌های پوششی آن‌ها در فرایند جذب مواد نقش دارند.

(د) در سطحی پایین‌تر از سیاهرگ فوق‌کبدی قرار دارند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۲- کدام گزینه در ارتباط با ساختار غشای یک یاخته بافت پوششی معده انسان صحیح است؟

(۱) کربوهیدرات‌های قرار گرفته در هر دو لایه می‌توانند در تماس با فسفولیپیدها یا پروتئین‌ها باشند.

(۲) دارای لیپیدی است که ساختاری مشابه با برخی از اجزای سازنده ترکیب صفرا دارند.

(۳) هر مولکولی که در عبور مواد از عرض غشا نقش دارد از واحدهای آمینواسیدی ساخته شده است.

(۴) همه پروتئین‌هایی که با هر دو لایه غشا در تماس هستند، منفذدار می‌باشند.

۶۳- در ساختار حفره‌ها و غدد معده، یاخته‌های اصلی غدد معده یاخته‌های ، به طور معمول

(۱) همانند - پوششی سطحی - در عمق غدد معده مشاهده نمی‌شوند.

(۲) همانند - کناری - دارای تعداد بیشتری نسبت به یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی هستند.

(۳) برخلاف - ترشح‌کننده ماده مخاطی - نوعی یاخته استوانه‌ای هستند.

(۴) برخلاف - پوششی سطحی - توانایی ترشح بیکربنات را ندارند.

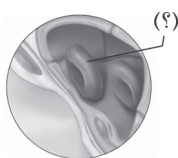
۶۴- مطابق با شکل زیر، در ساختار یاخته نشان داده شده با علامت (؟)، هموگلوبین کربنیک انیدراز،

(۱) برخلاف - در انتقال هر دو نوع گاز تنفسی در خون نقش دارد.

(۲) همانند - سرعت نوعی واکنش را افزایش می‌دهد.

(۳) همانند - می‌تواند به صورت برگشت‌ناپذیر به کربن مونوکسید متصل شود.

(۴) برخلاف - در حمل کربن دی‌اکسید داخل خون نقش دارد.



۶۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

« هر نوع مولکول زیستی که در ، به طور حتم »

(۱) ترکیب شیره لوزالمعده یافت می‌شود - عملکردی مشابه با پپسین دارد.

(۲) ساختار غشای پایه مشاهده می‌شود - فاقد اسیدهای چرب است.

(۳) تنفس یاخته‌ای مصرف می‌شود - توسط گروهی از پروتئین‌های غشایی تولید می‌شود.

(۴) اولین بخش معده گاو دستخوش تغییر می‌شود - توسط آنزیم‌های بزاق انسان گوارش می‌یابد.

۶۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

« بخشی از بدن انسان قرار دارد، »

(۱) لوله گوارش که بیشتر در سمت راست - می‌تواند در ساخت LDL نقش داشته باشد.

(۲) دستگاه گوارش که در سمت چپ - در شرایطی، محل رسوب ترکیبات صفرا است.

(۳) دستگاه گوارش که بیشتر در سمت چپ - در اثر آسیب دیدن غدد آن می‌تواند باعث کاهش گروهی از یاخته‌های نوعی بافت پیوندی شود.

(۴) لوله گوارش که در سمت راست - باعث ورود غذا از مری به معده می‌شود.



۶۷- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) یکی از کاربردهای علم زیست‌شناسی، جانشین کردن سوخت‌های فسیلی به جای سوخت‌های زیستی است.
 - ۲) در کل‌نگری، نتیجه گرفته می‌شود که کل سامانه، برابر با اجتماع اجزاست.
 - ۳) غذای انسان به صورت مستقیم یا غیرمستقیم از جاندارانی به دست می‌آید که در ارائه خدمات بوم‌سازگان مؤثر هستند.
 - ۴) زیست‌شناسان تلاش می‌کنند که در آینده بتوانند ژن‌های یک جاندار را به بدن جانداران دیگر وارد کنند.
- ۶۸- با توجه به رژیم غذایی انسان، یکی از شرایط است.

- ۱) جذب مولکول فروکتوز، گوارش آن
 - ۲) گوارش تری‌گلیسریدها، ساخت نوعی ترکیب بدون آنزیم در کیسه صفرا
 - ۳) جذب ویتامین B_{۱۲} در معده، ترشح نوعی پروتئین توسط یاخته‌های کناری
 - ۴) شروع گوارش کربوهیدرات‌ها در دهان، فعالیت دستگاه عصبی خودمختار
- ۶۹- کدام گزینه در ارتباط با هر بخشی از لوله گوارش انسان که در زیر پرده دیافراگم قرار دارد به درستی بیان شده است؟
- ۱) آنزیم‌هایی با توانایی شکستن پیوند میان آمینواسیدها را ترشح می‌کند.
 - ۲) در دیواره خود یاخته‌های چندهسته‌ای دارد.
 - ۳) در جذب گلوکز نقش دارد.
 - ۴) دارای یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک هستند که در ترشح نوعی ترکیب گلیکوپروتئینی نقش دارند.
- ۷۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در بدن انسان، نمی‌تواند ویژگی نوعی مولکول زیستی باشد که»

- ۱) توانایی شکستن پیوند میان مولکول‌های گلوکز - در ترکیب بزاق وجود دارد.
 - ۲) داشتن سه اسید چرب - تحت تأثیر ماده‌ای ترشح‌شده از کبد قرار می‌گیرد.
 - ۳) توانایی افزایش سرعت واکنش‌های شیمیایی - فقط توسط شبکه آندوپلاسمی صاف ساخته می‌شود.
 - ۴) قندی با داشتن دوازده اتم کربن - مواد حاصل از گوارش آن در روده، جذب مویرگ‌های خونی می‌شود.
- ۷۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در ساختار دستگاه گوارش انسان، هر قسمتی که قطعاً»

- ۱) بیکربنات ترشح می‌کند - در تولید نوعی آنزیم برای گوارش مواد غذایی در لوله گوارش نقش دارد.
- ۲) خون خروجی از آن توسط سیاهرگ باب جمع‌آوری می‌شود - فعالیت آن توسط دستگاه عصبی خودمختار تنظیم می‌شود.
- ۳) در تولید هورمون نقش دارد - در سمت راست بدن قرار گرفته است.
- ۴) در گوارش کربوهیدرات‌ها نقش دارد - فعالیتش توسط شبکه‌های عصبی روده‌ای تنظیم می‌شود.

۷۲- بنداره پیلور بنداره انتهایی مری، محتویات لوله گوارش را وارد بخشی می‌کند که

- ۱) برخلاف - محل شروع گوارش کربوهیدرات‌ها است.
 - ۲) همانند - دارای پرز و ریزپرز است.
 - ۳) برخلاف - محل شروع نوعی از حرکات لوله گوارش است.
 - ۴) همانند - پروتئازهای خود را به صورت فعال ترشح می‌کند.
- ۷۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در بدن انسان، سیاهرگ

- ۱) باب، خون را از اندام‌هایی جمع‌آوری می‌کند که بعضی از آن‌ها فاقد غدد ترشح‌کننده آنزیم گوارشی هستند.
- ۲) فوق‌کبدی، پس از گوارش و جذب غذا در مقایسه با سیاهرگ باب، گلوکز کم‌تری دارد.
- ۳) باب، خون را به اندامی می‌برد که مکان تولید لیپوپروتئین در بدن است.
- ۴) فوق‌کبدی، مستقیماً خون را به بزرگ‌سیاهرگ زبرین می‌ریزد.



- ۷۴- کدام گزینه در ارتباط با هر اندامک دوغشایی در ساختار یاخته‌های ماهیچه‌ جلولی بازوی انسان به درستی بیان شده است؟
- (۱) باعث تولید انرژی داخل یاخته می‌شود.
(۲) پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات است.
(۳) شکل، اندازه و کار یاخته را مشخص می‌کند.
(۴) به تعداد بیش از یک عدد در داخل یاخته حضور دارد.

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

«در ارتباط با ساختار بافتی دیواره‌ی نای انسان، می‌توان گفت از بیرون به درون»

(الف) در سومین لایه، غدد ترشحی، همگی در تماس با یک‌دیگر قرار گرفته‌اند.

(ب) بافت موجود در دومین لایه، نمی‌تواند همانند مری ماهیچه‌ حلقوی داشته باشد.

(ج) لایه‌ای که دارای یاخته‌های مژک‌دار است، ضخامت بیشتری نسبت به لایه‌ی زیرین خود دارد.

(د) نخستین لایه در تماس با نوعی بافت پیوندی قرار دارد که مجرای نای را به صورت همیشگی باز نگه می‌دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

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

«در انسان، مواد حاصل از گوارش، وارد مویرگ‌های می‌شود.»

(الف) کلاژن - خونی

(ب) مولکول‌هایی که بخش اصلی تشکیل‌دهنده‌ی غشای یاخته هستند - لنفی

(ج) قندی که در جوارنه‌ی جو و گندم حضور دارد - لنفی

(د) گلوتن - خونی

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۷- در روشی که به واسطه‌ی آن مولکول‌های کربن دی‌اکسید از غشای یاخته عبور می‌کنند.....

(۱) همانند انتشار تسهیل‌شده، از پروتئین‌های غشایی استفاده می‌شود.

(۲) برخلاف انتقال فعال، اختلاف غلظت ماده در دو سوی غشا کاهش می‌یابد.

(۳) همانند درون‌بری (آندوسیتوز)، داخل یاخته انرژی زیستی مصرف می‌شود.

(۴) برخلاف گذرندگی (اسمز)، حرکت مولکول‌ها از جای پرتراکم به جای کم‌تراکم است.

۷۸- بخشی از دستگاه تنفسی انسان، دارای اجزای کوچکی به نام حبابک می‌باشد. کدام عبارت در ارتباط با این قسمت درست است؟

(۱) در این بخش تنها دو نوع یاخته حضور دارند و یاخته‌های نوع اول، فراوانی بیشتری دارند.

(۲) سطح خارجی حبابک‌ها از لایه‌های نازکی از آب پوشیده شده است که برای انحلال گازهای تنفسی الزامی است.

(۳) یاخته‌هایی در این بخش وجود دارد که متعلق به دستگاه دیگری در بدن است.

(۴) عامل سطح فعال که از اغلب یاخته‌های حبابک‌ها ترشح می‌شود، باز شدن کیسه‌های هوایی را تسهیل می‌کند.

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

«هر قسمت از بخش هادی دستگاه تنفسی که»

(۱) کاملاً فاقد مژک می‌باشد، دارای بافتی با چند لایه یاخته است.

(۲) شبکه‌ی وسیعی از رگ‌های خونی با دیواره‌ی نازک دارد، دارای ساختمان بافتی کاملاً یکسان است.

(۳) مژک‌دار است در کمک به تبادل مناسب گازها با خون نقش دارد.

(۴) به بخش مبادله‌ای ختم می‌شود، فاقد غضروف است.

۸۰- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) طبق نظریه‌ی ارسطو، تنفس باعث تغییر کیفیت هوای موجود در خون ورودی به قلب می‌شود.

(۲) تمامی پروتئین‌های موجود در بدن انسان در محیط اسیدی، ساختار و عملکردشان دستخوش تغییر می‌شود.

(۳) هر ماده‌ی دفعی در فرایند تنفس یاخته‌ای تحت تأثیر آنزیمی در ساختار گویچه‌های قرمز قرار می‌گیرد.

(۴) هوایی که میزان اکسیژن کمی دارد، می‌تواند رنگ محلول برم تیمول‌بلو را از زرد به آبی تغییر دهد.



۸۱- در کدام گزینه همه کمیت‌های نام برده شده، کمیت اصلی هستند؟

- (۱) دما - مقدار ماده - شدت روشنایی
(۲) دما - نیرو - فشار
(۳) فشار - زمان - جریان الکتریکی
(۴) جرم - نیرو - جریان الکتریکی

۸۲- اگر یک اینچ برابر ۲/۵۴ cm و یک فوت برابر ۱۲ اینچ باشد، ۳ فوت برابر چند متر است؟

- (۱) $4/752 \times 10^{-2}$ (۲) $9/144 \times 10^{-2}$ (۳) $45/72 \times 10^{-2}$ (۴) $91/44 \times 10^{-2}$

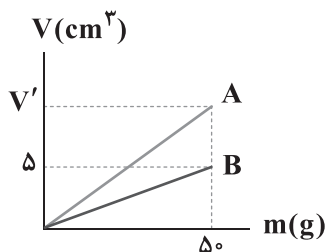
۸۳- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) $0/12 \text{ mm}^3 = 1200 \times 10^{12} \text{ nm}^3$
(۲) $0/3 \times 10^6 \text{ pm}^2 = 3 \times 10^{-8} \text{ } \mu\text{m}^2$
(۳) $6400 \text{ nA} = 0/0064 \text{ mA}$
(۴) $18 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 600 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$

۸۴- 10^3 ژول برابر چند $\frac{(\text{mm})^2}{(\text{ns})^2} \mu\text{g}$ می‌باشد؟

- (۱) 10^3 (۲) 10^2 (۳) 10 (۴) 1

۸۵- نمودار حجم بر حسب جرم دو ماده A و B مطابق شکل زیر است. جرم یکسانی از دو ماده A و B را با هم مخلوط کرده و آبیازی با



چگالی $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ساخته‌ایم. V' چند سانتی‌متر مکعب است؟

- (۱) ۷
(۲) ۷/۵
(۳) ۸
(۴) ۸/۵

۸۶- اگر ۳۰ درصد حجم یک مکعب مسی به ضلع ۱۰ cm را حفره‌ای توخالی تشکیل داده باشد، جرم این مکعب چند کیلوگرم

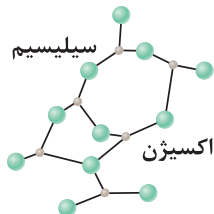
است؟ $(\rho_{\text{مسی}} = 9000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$

- (۱) ۴/۶ (۲) ۵/۴ (۳) ۶/۳ (۴) ۷/۲

۸۷- در معماری سنتی برای مقابله با از کاه‌گل استفاده می‌کردند، اما امروزه از مواد مانند قیر استفاده می‌کنند. (به ترتیب از راست به چپ)

- (۱) اثر موینگی - تراوایی (۲) ترشوندگی - تراوایی (۳) اثر موینگی - ناتراوایی (۴) ترشوندگی - ناتراوایی

۸۸- شکل زیر، نشان‌دهنده یک جامد است و نمونه‌ای از این نوع جامد است. (به ترتیب از راست به چپ)



- (۱) بلورین - نمک
(۲) بی‌شکل - نمک
(۳) بلورین - شیشه
(۴) بی‌شکل - شیشه

۸۹- هرگاه نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و جامد از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع، باشد، می‌گوییم مایع، جامد را تر

نمی‌کند. برای مثال شیشه را تر نمی‌کند. (به ترتیب از راست به چپ)

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

۹۰- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) فاصله بین ذرات سازنده در مایع و جامد تقریباً یکسان است.
(۲) پدیده پخش در مایعات سریع‌تر از گازها رخ می‌دهد.
(۳) مایع‌ها به راحتی جاری می‌شوند و به شکل ظرف خود درمی‌آیند.
(۴) فاصله میانگین مولکول‌های گاز در مقایسه با اندازه آن‌ها، خیلی بیشتر است.



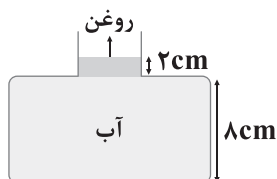
۹۱- مکعب مستطیل توپری به جرم m ، با ابعاد ۲، ۵ و ۱۰ متر در اختیار داریم. اختلاف بیشترین و کمترین فشاری که این جسم می‌تواند به سطح زیرینش وارد کند، برحسب m برابر کدام گزینه است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

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

۹۲- اگر عمق آب استخری در عمیق‌ترین نقطه، ۶ متر باشد، اختلاف فشار بین کف استخر در این نقطه و سطح آب چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$, $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}$)

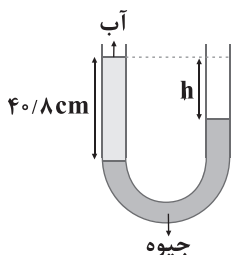
(۱) ۶۰۰۰ (۲) 6×10^4 (۳) ۶۰۰ (۴) 6×10^5

۹۳- مطابق شکل زیر، ظرفی که از دو قسمت استوانه‌ای شکل با سطح مقطع‌های 5 cm^2 و 10 cm^2 تشکیل شده است، در اختیار داریم. اندازه نیرویی که از طرف مایع‌ها به کف ظرف وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{\text{cm}^3}$, $\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{g}{\text{cm}^3}$)



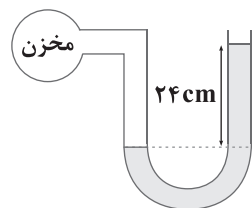
(۱) ۰/۹۶ (۲) ۹۶۰۰ (۳) ۰/۴۸ (۴) ۴۸۰۰

۹۴- درون لوله U شکل زیر، آب و جیوه به حالت تعادل قرار دارند. h چند سانتی‌متر است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{\text{cm}^3}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{\text{cm}^3}$)



(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۲۵/۲ (۴) ۳۷/۸

۹۵- در شکل زیر، اختلاف فشار گاز درون مخزن با فشار محیط بیرون، ۶۰۰۰ پاسکال است. چگالی مایع درون لوله چند گرم بر سانتی‌متر مکعب



است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) ۱ (۲) ۱/۵ (۳) ۲ (۴) ۲/۵

۹۶- در ظرفی تا ارتفاع ۳۰ cm آب ریخته‌ایم. اگر مساحت کف ظرف 50 cm^2 باشد، اندازه نیرویی که آب بر کف ظرف وارد می‌کند، چند نیوتون

است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$, $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}$)

(۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۹۷- دو مایع مختلف با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 را در دو ظرف جداگانه تا ارتفاع یکسان h ریخته‌ایم. اگر فشار ناشی از مایع (۱) در فاصله $\frac{h}{4}$ از کف

ظرف برابر با فشار ناشی از مایع (۲) در فاصله $\frac{h}{3}$ از کف ظرف باشد، نسبت $\frac{\rho_1}{\rho_2}$ برابر کدام گزینه است؟

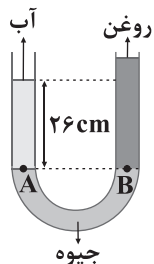
(۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{4}{3}$

۹۸- ستونی از آب به ارتفاع چند متر، فشاری برابر با ۲۰۰ میلی‌متر جیوه دارد؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{kg}{m^3}$)

(۱) ۲/۷۲ (۲) ۴/۶۲ (۳) ۲۷۲۰ (۴) ۴۶۲۰



۹۹- در لوله U شکل زیر، ارتفاع جیوه در دو طرف لوله یکسان است. اگر چگالی آب $1 \frac{g}{cm^3}$ و چگالی روغن $0.8 \frac{g}{cm^3}$ باشد، اختلاف ارتفاع



ستون آب و روغن چند سانتی متر است؟

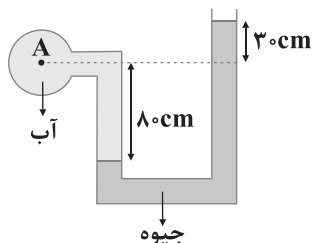
۶/۵ (۱)

۷/۵ (۲)

۲۸/۵ (۳)

۳۲/۵ (۴)

۱۰۰- در شکل زیر، اختلاف فشار در نقطه A و فشار هوا چند کیلو پاسکال است؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}, g = 10 \frac{m}{s^2})$



۱۳۰/۲ (۱)

۱۴۱/۶ (۲)

۱۴۲/۴ (۳)

۱۴۸/۴ (۴)



۱۰۱- در یک نمونه طبیعی از اتم‌های منیزیم، فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ، ۶۵ درصد بیشتر از سنگین‌ترین ایزوتوپ و ۶۰ درصد بیشتر از ایزوتوپ دیگر است. جرم اتمی میانگین منیزیم در این نمونه چند amu است؟ (عدد جرمی و جرمی اتمی (با یکای amu) را یکسان در نظر بگیرید.)

۲۴/۷۰ (۴)

۲۴/۶۵ (۳)

۲۴/۴۰ (۲)

۲۴/۳۵ (۱)

۱۰۲- اگر شمار الکترون‌های یون A^{2-} ، هشت واحد کم‌تر از شمار الکترون‌های یون X^{2+} باشد، تفاوت شمار نوترون‌های دو اتم A و X کدام است؟

۲۳ (۴)

۱۵ (۳)

۱۹ (۲)

۱۱ (۱)

۱۰۳- شمار اتم‌های هیدروژن در نمونه‌ای از بنزوئیک اسید (C_6H_5COOH)، $\frac{1}{4}$ شمار اتم‌های هیدروژن در نمونه‌ای از نفتالن ($C_{10}H_8$) است.

اگر تفاوت جرم دو نمونه برابر ۵۲/۴ گرم باشد، جرم نفتالن چند گرم است؟ $(C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1})$

۱۱۵/۲ (۴)

۹۶ (۳)

۷۶/۸ (۲)

۵۱/۲ (۱)

۱۰۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• به گلوکز حاوی اتم پرتوزا، گلوکز نشان‌دار می‌گویند که برای تشخیص و درمان توده‌های سرطانی به کار می‌رود.

• مطابق ساختار لایه‌ای اتم، احتمال حضور الکترون‌ها در تمامی نقاط اطراف هسته، یکسان نیست.

• در ناحیه مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن، تفاوت طول موج نوارهای قرمز و آبی بیشتر از تفاوت طول موج هر دو نوار رنگی متوالی

دیگر است.

• در میان هشت عنصر فراوان سیاره مشتری، به جز عنصر نخست، سایر عناصر متعلق به دسته p هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۵- عنصرهای A و D به ترتیب در دوره‌های چهارم و سوم جدول تناوبی جای دارند. اگر مجموع $n+1$ الکترون‌های ظرفیتی اتم‌های این دو

عنصر با هم برابر باشد، شماره گروه عنصرهای A و D در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

۱۵ و ۴ (۴)

۱۶ و ۴ (۳)

۱۵ و ۵ (۲)

۱۶ و ۵ (۱)



۱۰۶- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟ ($Mg=24, N=14; g.mol^{-1}$)

- (۱) برای تشکیل $1/100$ گرم منیزیم نیتريد از اتم عنصرهای سازنده آن، 0.06% مول الکترون مبادله می‌شود.
- (۲) شمار الکترون‌های با $l=2$ در یون Fe^{3+} برابر با شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه اتم Br است.
- (۳) چهارمین گاز نجیبی که قاعده هشت‌تایی را رعایت می‌کند، هم‌دوره با نخستین عنصر ساخت بشر است.
- (۴) در میان هشت عنصر فراوان سیاره زمین، تنها دو عنصر در شرایط معمولی به حالت گازند.

۱۰۷- چه تعداد از مطالب زیر در مورد آرایش الکترون - نقطه‌ای نادرست است؟

- (آ) آرایش الکترون - نقطه‌ای ویژه اتم عنصرهایی به غیر از گازهای نجیب است.
- (ب) در این آرایش، تعداد نقطه‌های پیرامون هر عنصر برابر شماره گروه آن عنصر در جدول تناوبی است.
- (پ) آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم تمام عنصرهای یک گروه مانند یکدیگر است.
- (ت) این آرایش را نخستین بار دانشمندی به نام لینوس پاولینگ ارایه کرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) گرافیت دگرشکلی از کربن است که از نظر ظاهری شبیه به سرب بوده و به سرب مداد معروف است.
- (۲) وویجرها مأموریت داشتند با فرود در سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون، شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه کنند.
- (۳) گاز کلر خاصیت رنگ‌بری و گندزایی دارد.
- (۴) الکترون‌های میان دو لایه الکترونی، انرژی معین و تعریف شده‌ای ندارند.

۱۰۹- بور دارای دو ایزوتوپ B^{10} و B^{11} بوده که فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر، ۴ برابر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر است. اگر بدانیم بور نخستین عنصر گروه سیزدهم جدول دوره‌ای است، میانگین جرم هر اتم بور در حدود چند گرم است؟ (عدد جرمی و جرمی اتمی (با یکای amu) را یکسان در نظر بگیرید.)

(۱) $1/794 \times 10^{-22}$ (۲) $1/497 \times 10^{-22}$ (۳) $1/794 \times 10^{-23}$ (۴) $1/497 \times 10^{-23}$

۱۱۰- اگر مجموع اعداد اتمی عنصرهای موجود در گروه‌های شانزدهم و ششم جدول دوره‌ای را به ترتیب با a و b نشان دهیم، تفاوت a و b کدام است؟

(۱) ۴۶ (۲) ۷۲ (۳) ۶۴ (۴) ۹۲

۱۱۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- نیمی از ترکیب‌های $CaI_2, HCl, LiF, BrCl, BeF_2, KOH$ جزو ترکیب‌های یونی دوتایی هستند.
- نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در سه ترکیب برلییم اکسید، سزیم یدید و مس (II) سولفید با هم برابر است.
- اگر ترکیب AX یک ترکیب مولکولی نباشد، می‌توان نتیجه گرفت که یک ترکیب یونی است.
- اگر آرایش الکترونی اتم‌های M و X به ترتیب به $4s^2$ و $2p^4$ ختم شود، فرمول ترکیب حاصل از آن‌ها می‌تواند به صورت M_2X_3 باشد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۱۲- نسبت شمار کاتیون به آنیون در Mg_3C_7 ، چند برابر نسبت شمار آنیون به کاتیون در CaC_3 است؟

(۱) $1/5$ (۲) ۲ (۳) $5/0$ (۴) $2/3$

۱۱۳- در دوره چهارم جدول تناوبی، شمار عنصرهایی که در لایه ظرفیت اتم آن‌ها فقط یک زیرلایه پُر وجود دارد، چند برابر شمار عنصرهایی است که در آرایش الکترونی اتم آن‌ها حداقل یک زیرلایه نیم‌پر وجود دارد؟

(۱) $2/8$ (۲) $3/5$ (۳) ۳ (۴) $3/75$

۱۱۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- هر ترکیب یونی، دست کم شامل یک فلز و یک نافلز است.
- اگر آنیون و کاتیون ترکیب A_3B هم‌الکترون باشند، معنی آن این است که فلز A متعلق به دسته s است.
- ترکیب‌های یونی دوتایی، ترکیب‌هایی هستند که فقط از دو اتم تشکیل شده‌اند.
- ترکیب یونی، ترکیبی است که دارای بار الکتریکی مثبت یا منفی باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۲

جمعه ۱۹/۰۹/۱۴۰۰



آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

پاسخ‌های تشریحی

پایه دهم تجربی

دوره دوم متوسطه

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

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی ۱	۱۰	۱	۱۰	۱۰ دقیقه
۲	عربی، زبان قرآن ۱	۱۰	۱۱	۲۰	۱۰ دقیقه
۳	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

آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی	اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا
زبان عربی	راضیه یادگاری	پریسا فیلو - شاهو مرادیان
دین و زندگی	شعب مقدم	بهاره سلیمی - عطیه خادمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی فرد - مهدیه حسامی	مهدیه حسامی - مریم پارسائیان ساناز فلاحی
ریاضیات	ندا فرهختی	مریم ولی‌عابدینی - مینا نظری
زیست‌شناسی	امیرحسین میرزایی	ابراهیم زره‌پوش - ساناز فلاحی توران نادى - علی‌علی‌پور
فیزیک	علی امانت	سارا دانایی کجانی حسین زین‌العابدین‌زاده مروارید شاه‌حسینی
شیمی	مریم تمدنی	ایمان زارعی - میلاد عزیز عرفان بابایی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نیش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی و ثبت نام: ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی: www.gaj.ir

سایت کنکور
Konkur.in

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزروعی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - زهرا رجبی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عیدی

طراح شکل: ربابه الطافی - آرزو گلفر

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

امور چاپ: علی مزروعی



به نام خدا

حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

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

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

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

• مراجعه به نمایندگی.

۸- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

- برگزاری جلسه مشاوره حضوری به صورت انفرادی حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی حداقل ۲ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].
- بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰۰۰۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



زبان عربی

■ مناسب‌ترین گزینه را در جواب برای ترجمه یا واژگان یا گفت‌وگو مشخص کن
(۱۷ - ۱۱):

۱۱ ۲ ترجمه کلمات مهم: الغیم: ابر؛ مفرد است. [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]
یتشکل: تشکیل می‌شود؛ فعل مضارع است. [رد سایر گزینه‌ها]

۱۲ ۱ ترجمه کلمات مهم: أخلص الناس: خالص‌ترین مردم [رد
گزینه‌های (۳) و (۴)] (نکته: «أخلص» اسم تفضیل است.)
یجری: جاری می‌کند [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

۱۳ ۴ ترجمه کلمات مهم: تساقط: افتادن، سقوط؛ مصدر است. [رد
گزینه‌های (۱) و (۲)]

تصدیقها: باورش؛ ترکیب اضافی و «تصدیق» اسم است. [رد سایر گزینه‌ها]

۱۴ ۳ ترجمه کلمه مهم: «سبع: هفت»

ترجمه: «دو دانش‌آموز در این مسابقه از میان هفت دانش‌آموز شرکت کردند.»

۱۵ ۱ ترجمه و بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ «تناول: خورد» فعل ماضی است. / ضمیر «ه» ترجمه نشده است.

ترجمه: «پدرم قرص‌های مسکن را خورد و پرنسک او را از خوردنشان منع کرد!»

۳ «أمطرنا: بارانیدیم» / «كان: بود»

ترجمه: «به آن‌ها بارانی را بارانیدیم پس بین عاقبت مجرمان چگونه بود!»

۴ «والدای: پدر و مادرم (والدان + ی)»

ترجمه: «پدر و مادرم اسم مرا «زهرا» نامیدند و من آن را دوست دارم.»

۱۶ ۴ «لاحظتُ: دیدم» و «رأيتُ: دیدم» دو فعل مترادف هستند.

دقت کنید: در گزینه (۲) «الغیوم» و «السحب» دو اسم مترادف هستند.

۱۷ ۳ ترجمه عبارت سؤال: «شما دو نفر اهل کجایید؟»

ترجمه و بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ترجمه: من از ایران هستم! / أنا ← نحن (دقت کنید «أنتما» دوم شخص جمع است؛ جواب باید اول شخص جمع باشد.)

۲ ترجمه: ما چند ایرانی هستیم! / ایرانیون ← ایرانیان / ایرانیان (مثنی است.)

۴ ترجمه: من دو ایرانی هستم! / أنا ← نحن

■ گزینه مناسب را در پاسخ به سؤالات زیر مشخص کن (۲۰ - ۱۸):

۱۸ ۱ «الأربعین» چون (ال) دارد و صفت واقع شده، عدد ترتیبی است.

ترجمه: در روز چهلم همراه خانواده‌ام به مسجد رفتم.

۱۹ ۳ «الساعة الواحدة إلا رباعاً: ساعت یک ربع
مانده به یک» یا «الساعة الثانية عشرة و خمس و أربعون دقيقة: ساعت دوازده
و چهل و پنج دقیقه»

۲۰ ۴ «أنظر» فعل مضارع اول شخص مفرد (متکلم وحده) است.

ترجمه: «به شب نگاه می‌کنم پس در آن ستارگان مانند مرواریدهای پراکنده هستند.»

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ «إشرحا: شرح دهید» فعل امر است.

۲ «ترجم: ترجمه کن» فعل امر است.

۳ «انتخب: انتخاب کن» فعل امر است.

فارسی

۱ ۳ معنی درست واژه در سایر گزینه‌ها:

۱) عمارت کردن: بناکردن، آباد کردن، آبادانی

۲) خذلان: خواری، پستی، مذلت

۴) حازم: محتاط، دوراندیش

۲ ۳ املا درست واژه در سایر گزینه‌ها:

۱) خُرده

۲) حرمت

۳) قابوس‌نامه: عنصرالمعالی کیکاووس / دیوار: جمال میرصادقی

۴) بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سپاه عشق

۲) عقاب عشق

۳) بند زلف

نکته: در گزینه (۳)، «آتش» استعاره از «درد» است و «درد درون» نمی‌تواند
اضافه تشبیهی باشد.

۵ ۱ ضمیر متصل در این گزینه، نقش «مضاف‌الیه» دارد و ضمائر
متصل در سایر گزینه‌ها در نقش «متممی» به کار رفته‌اند.

۶ ۲ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۲): ضرورت یکسانی قول
و عمل / نکوهش ربا

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) آسیب فقر / فقر پوشاننده هنرهای آدمی است.

۳) نکوهش غفلت از معنویات

۴) هرچه بکاری همان را درو می‌کنی. (مکافات عمل)

۷ ۱ مفهوم گزینه (۱): ضرورت پرهیز از دروغ

مفهوم مشترک حدیث سؤال و سایر گزینه‌ها: آخرت‌اندیشی

۸ ۳ مفهوم گزینه (۳): آب که از سر گذشت چه یک وجب چه
صد وجب.

مفهوم مشترک آیه شریفه سؤال و سایر گزینه‌ها: توکل

۹ ۲ مفهوم گزینه (۲): ناامیدی شاعر و سازگاری با ناکامی

مفهوم مشترک آیه شریفه سؤال و سایر گزینه‌ها: حتمی بودن مرگ

۱۰ ۱ مفهوم گزینه (۱): زیبایی چهره معشوق در میان زلف

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: تصویر قرار گرفتن دل عاشق در
زلف معشوق



دین و زندگی

۲۹ ۳ سخن گفتن از معاد، در حقیقت سخن گفتن از زندگی است، زیرا معاد بخش قطعی از زندگی آینده ماست.

۳۰ ۱ یکی از دلایلی که سبب می‌شود عده‌ای دست به انکار معاد (از نظر امکان) بزنند، این است که چنان واقعه بزرگ و با عظمتی را با قدرت محدود خود می‌سنجند. عزیر نبی پس از زنده شدن و دیدن زنده شدن الاغ به چشم خود گفت: «می‌دانم که خدا بر هر کاری تواناست.»

۲۱ ۳ هر کس اندکی تأمل کند، می‌بیند که در ذات خود در جست‌وجوی سرچشمه خوبی‌ها و زیبایی‌هاست و تا به آن منبع و مبدأ نرسد، آرامش نیافته و از پای نخواهد نشست. خدا سرچشمه زیبایی‌ها و خوبی‌هاست و انسان‌ها به میزانی که زیبایی‌ها و خوبی‌ها را کسب کنند به خدا نزدیک می‌شوند.

نکته: انسان با بهره‌مندی درست از سرمایه‌هایی که خدا در وجودش قرار داده است به تقرب به خدا دست می‌یابد.

۲۲ ۳ گزینه (۳) نادرست است.

سرگرم کردن انسان به آرزوهای سراب‌گونه دنیا یکی از راه‌های فریب شیطان است.

۲۳ ۳ خداوند به نفس سرزنش‌گر سوگند یاد کرده است و می‌فرماید: «و لا أقسمُ بالذَّارِ اللّوأمَة» که این سوگند به دلیل گرایشی است که خداوند در ما قرار داده تا به نیکی‌ها رو آوریم.

۲۴ ۲ بنابر فرمایش رسول اکرم (ص) باهوش‌ترین مؤمنان کسانی‌اند که فراوان به یاد مرگ‌اند و بهتر از دیگران خود را برای آن آماده می‌کنند. شرط پذیرفتن «إِنَّ الدَّارَ الآخِرَةَ لَهِيَ الحَيَوانُ» علم و آگاهی است که «لو كانوا یعلمون» به آن اشاره دارد.

۲۵ ۴ کافران و منکران معاد می‌گویند: «و قالوا ما هی إلا حیاتنا الدُّنْیا» که تنها حیات و زندگی دنیایی خود را، زندگی حقیقی به حساب می‌آورند. خداپرستان حقیقی با اعتقاد به خدا و روز قیامت، ثمره «لا خوفٌ علیهم و لا هم یحزنون» نصیب آن‌ها می‌شود و به همین دلیل پنجره امید و روشنایی به سوی آن‌ها باز می‌شود.

۲۶ ۱ گروهی از منکران معاد که نمی‌توانند فکر مرگ را از ذهن خود بیرون برانند، همین زندگی چند روزه نیز برایشان بی‌ارزش می‌شود، در نتیجه به یأس و ناامیدی دچار می‌شوند و شادایی و نشاط زندگی را از دست می‌دهند. گاهی نیز برای تسکین خود و فرار از ناراحتی، در راه‌هایی قدم می‌گذارند که روزبه‌روز بر سرگردانی و یأس آنان می‌افزاید.

۲۷ ۲ پیامبران الهی ایمان به زندگی در جهان دیگر را، در کنار توحید و یکتاپرستی سرلوحه دعوت خود قرار داده‌اند. بیشترین موضوعی که در قرآن کریم مطرح شده است درباره توحید و یکتاپرستی است و آیه شریفه «اللَّهُ لا إله إلا هو» به آن اشاره دارد.

۲۸ ۳ موارد «الف»، «ب» و «د» صحیح است.

«الف»: خداوند در آیات ۱۰ - ۱۲ سوره مطففین می‌فرماید: «وای در آن روز بر تکذیب‌کنندگان، همان‌ها که روز جزا را انکار می‌کنند. تنها کسی آن را انکار می‌کند که متجاوز و گناهکار است.»

«ب» و «د» خداوند در آیات ۴۵ - ۴۷ سوره واقعه می‌فرماید: «آنان (دوزخیان) پیش از این (در عالم دنیا) مست و مغرور نعمت بودند و بر گناهان بزرگ اصرار می‌کردند و می‌گفتند: هنگامی که ما مردیم و خاک و استخوان شدیم، آیا برانگیخته خواهیم شد؟»



زبان انگلیسی

۳۶ ۲ طبق متن، تمامی موارد زیر در مورد مقاله نادرست است
به جز

- (۱) زمین تنها سیاره منظومه شمسی ماست
- (۲) سیارات نور و گرمای خورشید را منعکس می‌کنند
- (۳) تمام سیارات نسبتاً کوچک و سنگین هستند
- (۴) تنها سیاراتی که از خورشید دورتر هستند مسیر خاصی را در اطراف آن طی می‌کنند

۳۷ ۳ کدام یک از سیارات از مواد سنگی ساخته نشده است؟

- (۱) مریخ
- (۲) زمین
- (۳) زحل
- (۴) زهره

۳۸ ۱ بهترین جایگزین برای کلمه "rotate" در سطر ۱ چیست؟

- (۱) به دور ... چرخیدن
- (۲) ساختن
- (۳) افزایش دادن
- (۴) کاهش دادن

۳۹ ۴ ضمیر "its" در سطر ۲ به اشاره دارد.

- (۱) سیارات
- (۲) منظومه شمسی
- (۳) اجرام
- (۴) خورشید

۴۰ ۴ با توجه به اطلاعات [مندرج] در متن، می‌توان دریافت که

ممکن است در مریخ حیات وجود داشته باشد، زیرا

- (۱) مریخ چهارمین سیاره دور از خورشید است
- (۲) مریخ بیش از هر سیاره دیگری غیر از زمین مورد مطالعه و عکس‌برداری قرار گرفته است
- (۳) معلوم شده است مانند زمین، آب مایع دارد
- (۴) هوا برای زنده ماندن در آن خیلی سرد یا خیلی گرم نخواهد شد

۳۱ ۲ کدام جمله از نظر گرامری صحیح است؟

توضیح: در گزینه (۱)، کلمه "wolf" از کلماتی است که به صورت بی‌قاعده جمع بسته می‌شود و شکل جمع آن "wolves" است. در گزینه (۳)، وقتی می‌خواهیم براساس شواهد موجود چیزی را پیش‌بینی کنیم از "be going to" به جای "will" استفاده می‌کنیم. در گزینه (۴)، در جملات سوالی که با "will" شروع می‌شوند نیاز به آوردن "s" در انتهای فعل‌هایی با فاعل سوم شخص مفرد نیست.

۳۲ ۲ نمی‌خواهم با برادرم شناسایی شوم چون نمی‌توانم با رفتار و کاری که انجام می‌دهد موافق باشم. مطمئن نیستم، اما فکر می‌کنم در آینده نزدیک او کارش را هم از دست خواهد داد.

توضیح: بخش اول جمله، کلمه «شناسایی شدن» معنای بهتری نسبت به کلمه «دنبال شدن» برای تکمیل جمله دارد، هم‌چنین اگر بخواهیم براساس نظر خود چیزی را پیش‌بینی کنیم از "will" و شکل ساده فعل استفاده می‌کنیم.

۳۳ ۳ تمام کاری که برای برنده شدن باید انجام دهید این است که به کلمات این‌جا نظم دهید تا هفت نام پرنده را پیدا کنید.

- (۱) حمله کردن
- (۲) محافظت کردن
- (۳) نظم دادن
- (۴) گزارش دادن

۳۴ ۴ او ایمیلی ارسال کرد تا به ما اطلاع دهد که اجاره‌خانه ما از ۱ ژوئیه به ۱۴۰۰ دلار افزایش می‌یابد.

- (۱) ایجاد کردن
- (۲) تقسیم کردن
- (۳) یاد گرفتن
- (۴) اطلاع دادن

۳۵ ۴ تنها یک نفر هست که می‌تواند موفقیت را در زندگی شما تعریف کند و آن شما هستید.

- (۱) جمع‌آوری کردن
- (۲) حمل کردن
- (۳) چرخیدن
- (۴) تعریف کردن

زمین تنها یکی از سیارات منظومه شمسی ماست. سیاره‌ها اجرام بزرگی هستند که به دور خورشید می‌چرخند. نور و گرمای آن را منعکس می‌کنند. سیاراتی که در نزدیک‌ترین فاصله به خورشید قرار دارند از مواد سنگی ساخته شده‌اند. آن‌ها نسبتاً کوچک و سنگین هستند. در مقابل، سیاراتی که از خورشید دورتر هستند بسیار بزرگ‌تر هستند. آن‌ها از گازهای سبک تشکیل شده‌اند. همه سیارات مسیر مشخصی را به دور خورشید طی می‌کنند. آن‌ها توسط نیروی گرانشی قوی خورشید در فاصله مشخصی از خورشید قرار می‌گیرند. سیارات درونی یا نزدیک‌ترین سیارات به خورشید عبارت‌اند از عطارد، زهره، زمین و مریخ. اگرچه این سیارات همه کوچک و سنگی هستند، اما تفاوت‌هایشان بیشتر از چیزهای مشترک است. احتمالاً بیشتر با زمین آشنا هستید، زیرا سیاره خانه شاماست. شرایط عالی برای زندگی را دارد. هوا برای زنده ماندن در آن خیلی سرد یا خیلی گرم نخواهد شد. جو زمین و اقیانوس‌ها به کنترل پیچیده‌ترین بخش ساخت یک سیاره سازگار با حیات کمک می‌کنند: دما. زمین تنها سیاره‌ای است که آب مایع دارد. مریخ چهارمین سیاره دور از خورشید است. مریخ بیش از هر سیاره دیگری غیر از زمین مورد مطالعه و عکس‌برداری قرار گرفته است. برخی از مردم فکر می‌کنند که امکان وجود زندگی در آن‌جا وجود دارد.



ریاضیات

۴۶ | ۱ اگر A فامیل عروس و B فامیل داماد باشند، داریم:

$$n(A \cup B) = 75, n(A) = 40, n(B) = 55$$

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$\Rightarrow 75 = 40 + 55 - n(A \cap B) \Rightarrow n(A \cap B) = 95 - 75 = 20$$

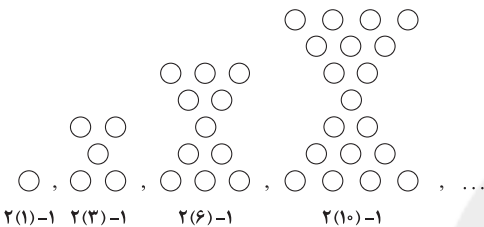
۴۷ | ۲

شماره شکل	۱	۲	۳	...	n
کل مربع‌ها	1×2	2×3	3×4	...	$n(n+1)$
رنگی‌ها	۰	$1 = 1^2$	$4 = 2^2$...	$(n-1)^2$

بنابراین در شکل ۱۰ ام داریم:

$$\frac{\text{رنگی}}{\text{کل}} = \frac{(10-1)^2}{10 \times 11} = \frac{9^2}{110} = \frac{81}{110}$$

۴۸ | ۳



یک واحد کم‌تر از ۲ برابر دنباله مثلثی را به عنوان الگو به دست می‌آوریم:

$$n \text{ ام } n = 2 \left(\frac{n(n+1)}{2} \right) - 1 = n(n+1) - 1$$

$$n = 15 \Rightarrow 15(15+1) - 1 = 15 \times 16 - 1 = 240 - 1 = 239$$

$$a_5 = a_1 + 4d \Rightarrow 3 = a_1 + 4(4) \Rightarrow a_1 = 3 - 16 = -13$$

$$a_n = a_1 + (n-1)d = -13 + 4(n-1) = 4n - 17$$

$$a_n < 0 \Rightarrow 4n - 17 < 0 \Rightarrow 4n < 17 \Rightarrow n < \frac{17}{4} = 4.25$$

$$\Rightarrow n = 1, 2, 3, 4 \Rightarrow \text{جمله منفی دارد}$$

$$\underbrace{-13, -9, -5, -1, 3, \dots}_{\text{جمله منفی ۴}}$$

۵۰ | ۲ بنا به خاصیت دنباله‌های حسابی داریم:

$$2\left(\frac{1}{y}x\right) = (3x-1) + 3 \Rightarrow x = 3x + 2 \Rightarrow x - 3x = 2$$

$$\Rightarrow -2x = 2 \Rightarrow x = -1$$

$$-4, -\frac{1}{y}, 3, 4y + 2, \dots \quad \text{پس دنباله به صورت زیر درمی‌آید:}$$

روش اول: قدرنسبت دنباله را می‌یابیم:

$$d = -\frac{1}{y} - (-4) = 4 - \frac{1}{y} = \frac{y}{y}$$

$$\Rightarrow 4y + 2 = 3 + d = 3 + \frac{y}{y} = \frac{13}{y}$$

$$\Rightarrow 4y = \frac{13}{y} - 2 = \frac{9}{y} \Rightarrow y = \frac{9}{8}$$

روش دوم: دوباره از خاصیت دنباله حسابی کمک می‌گیریم:

$$2(3) = -\frac{1}{y} + 4y + 2 \Rightarrow 6 = 4y + \frac{3}{y} \Rightarrow 4y = 6 - \frac{3}{y} = \frac{9}{y}$$

$$\Rightarrow y = \frac{9}{8}$$

۴۱ | ۲ بررسی گزاره‌ها:

(آ) نادرست است: بین هر دو عدد حقیقی بی‌شمار (نامتناهی) عدد گویا وجود دارد. (بین صفر و یک هم همین‌طور)

(ب) درست است:

نامتناهی است $\Rightarrow \{\pm 12, \pm 24, \pm 36, \dots\}$ مضارب صحیح عدد ۱۲

(پ) درست است: $A \cap B = B \Rightarrow B \subseteq A$ نامتناهی \rightarrow نامتناهی

(ت) نادرست است:

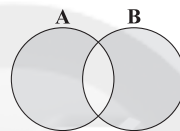
$A' = \mathbb{N} - A \Rightarrow$ می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد

نامتناهی

نامتناهی $\Rightarrow A' = \mathbb{N} - A =$ اعداد فرد \Rightarrow اعداد زوج A

متناهی $A = \{10, 11, 12, \dots\} \Rightarrow A' = \{1, 2, \dots, 9\}$

۴۲ | ۳ توجه کنید که اولاً داریم:



$$(A \cup B) - (A \cap B) = (A - B) \cup (B - A)$$

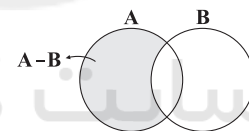
و به علاوه اگر از تعداد نامتناهی عضو، تعداد متناهی عضو برداریم، نامتناهی عضو باقی می‌ماند. بنابراین:

$A \cup B =$ نامتناهی

$A \cap B =$ متناهی

$$(A - B) \cup (B - A) = (A \cup B) - (A \cap B) \Rightarrow \text{نامتناهی} - \text{نامتناهی}$$

۴۳ | ۱ اولاً داریم:



$$(A - B) \cup B = A \cup B \Rightarrow n(A \cup B) = n(A - B) + n(B)$$

$$n(A - B) = 3n(A \cap B) - n(B)$$

$$\Rightarrow n(A - B) + n(B) = 3n(A \cap B)$$

$$\Rightarrow n(A \cup B) = 3n(A \cap B)$$

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

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

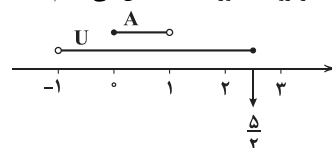
$$B = \{-3, 0, 3\}$$

$$C = A' - B = \{1, 2, 3, 4, 5\} - \{-3, 0, 3\} = \{1, 2, 4, 5\}$$

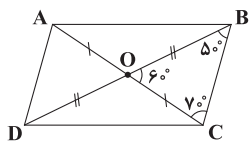
$$(A \cap B') - C = (A - B) - C = \{-5, -4, -2, -1\} - \{1, 2, 4, 5\}$$

$$= \{-5, -4, -2, -1\} \Rightarrow \text{عضو دارد.}$$

۴۵ | ۴ ابتدا مجموعه‌های A و U را روی محور اعداد نمایش می‌دهیم:



شامل اعداد صحیح ۱ و ۲ است. $A' = U - A = (-1, 0) \cup [1, \frac{5}{2}]$



$$\widehat{BOC} = 18^\circ - (\widehat{5^\circ} + \widehat{7^\circ}) = 6^\circ$$

در متوازی‌الاضلاع قطرهای منصفانند و داریم:

$$\sin 6^\circ = \sin(\widehat{18^\circ} - \widehat{6^\circ}) = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

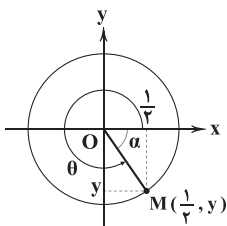
$$S_{ABCD} = 4S_{\triangle OBC} = 4\left(\frac{1}{2}OB \times OC \times \sin 6^\circ\right)$$

$$= 4\left(\frac{1}{2} \times \frac{BD}{2} \times \frac{AC}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2}\right) = 4\left(\frac{1}{2} \times \frac{8}{2} \times \frac{5}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$$

$$= \frac{4 \times 8 \times 5}{16} \times \sqrt{3} = 10\sqrt{3}$$

۴ ۵۶

$$\cos \alpha = \frac{\frac{1}{2}}{OM} = \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 60^\circ \Rightarrow \theta = 36^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

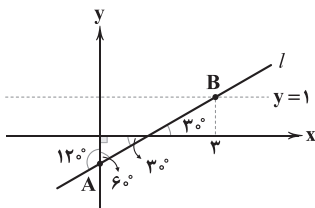


$$\Rightarrow \begin{cases} \sin \theta = -y = -\sin \alpha = -\sin 60^\circ = -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ \cos \theta = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow \tan \theta = -\sqrt{3}$$

$$\frac{4 \cos \theta - 2 \sin \theta}{2 + \tan \theta} = \frac{4(\frac{1}{2}) - 2(-\frac{\sqrt{3}}{2})}{2 - \sqrt{3}} = \frac{2 + \sqrt{3}}{2 - \sqrt{3}}$$

$$= \frac{2 + \sqrt{3}}{2 - \sqrt{3}} \times \frac{2 + \sqrt{3}}{2 + \sqrt{3}} = \frac{4 + 2\sqrt{3} + 4\sqrt{3} + 3}{4 - 3} = 7 + 4\sqrt{3}$$

۳ ۵۷



$$\begin{cases} B(3, 1) \in l \\ m = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow y - 1 = \frac{\sqrt{3}}{3}(x - 3)$$

$$\Rightarrow y = \frac{\sqrt{3}}{3}x - \sqrt{3} + 1$$

$$\xrightarrow{x=0} y_A = 1 - \sqrt{3}$$

۳ ۵۱

$$\downarrow, \text{ } \bigcirc, \text{ } \bigcirc, \text{ } \bigcirc, \text{ } \bigcirc, \text{ } \downarrow$$

$$a_1 \qquad \qquad \qquad a_6$$

$$a_6 = a_1 r^5 \Rightarrow r^5 = \frac{32}{-1} = -32 = (-2)^5 \Rightarrow r = -2$$

واسطه‌ها:

$$\begin{matrix} & \times -2 & \times -2 & \times -2 & \\ & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \\ 2 & , & -4 & , & 8 & , & -16 \end{matrix}$$

$$(-1) \times (-2)$$

$$\Rightarrow \text{مجموع واسطه‌ها} = 2 - 4 + 8 - 16 = -10$$

۴ ۵۲ اگر A جمعیت کنونی باشد، داریم:

$$\text{پس از یک سال: } A_1 = A - \frac{2}{100}A = \frac{98}{100}A$$

$$\text{پس از دو سال: } A_2 = A_1 - \frac{2}{100}A_1 = \frac{98}{100}A_1 = \left(\frac{98}{100}\right)^2 A$$

$$(r = \frac{98}{100} \text{ دنباله‌ای هندسی با } r = \frac{98}{100})$$

$$\text{پس از n سال: } A_n = \left(\frac{98}{100}\right)^n A = \left(\frac{98}{100}\right)^n \times 49,000,000$$

$$= \frac{(49 \times 2)^n}{10^{2n}} \times 49 \times 10^6 = \frac{49^n \times 2^n \times 49}{10^{2n-6}} = \frac{49^{n+1} \times 2^n}{2^{2n-6} \times 5^{2n-6}}$$

$$= \frac{(7^2)^{n+1}}{2^{n-6} \times 5^{2n-6}} = \frac{7^{2n+2}}{2^{n-6} \times 5^{2n-6}}$$

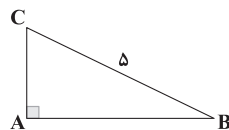
۱ ۵۳

$$\tan \alpha = \sqrt{3} \xrightarrow{\text{حاده } \alpha} \alpha = 60^\circ$$

$$\frac{\sin \alpha + \sin(\frac{\alpha}{2})}{1 + \cos \alpha - \cot(\alpha - 15^\circ)} = \frac{\sin 60^\circ + \sin 30^\circ}{1 + \cos 60^\circ - \cot 45^\circ}$$

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

۲ ۵۴



$$\tan \hat{B} = \frac{AC}{AB} = \frac{1}{2} \Rightarrow AB = 2AC(*)$$

از طرفی بنا به رابطه فیثاغورس داریم:

$$AB^2 + AC^2 = BC^2 \xrightarrow{BC=5} 4AC^2 + AC^2 = 25$$

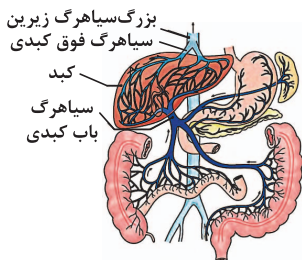
$$\Rightarrow 5AC^2 = 25$$

$$\Rightarrow AC^2 = 5 \Rightarrow AC = \sqrt{5} \xrightarrow{(*)} AB = 2AC = 2\sqrt{5}$$

$$\Delta_{ABC} \text{ مساحت} = \frac{AC \times AB}{2} = \frac{\sqrt{5} \times 2\sqrt{5}}{2} = 5$$



زیست‌شناسی



۶۱ | فقط مورد «د» درست است. با توجه به شکل، سیاهرگ باب، خون معده، روده باریک، روده بزرگ، لوزالمعده و طحال را جمع‌آوری می‌کند که همگی در سطحی پایین‌تر از سیاهرگ فوق کبدی قرار دارند.

بررسی سایر موارد:

الف) در ارتباط با لوزالمعده و طحال، درست نیست.

ب) در ارتباط با طحال، درست نیست.

ج) در ارتباط با لوزالمعده و طحال، درست نیست.

۶۲ | در ساختار غشای یک یاخته جانوری، فسفولیپید و کلسترول وجود دارد. در ساختار صفرا نیز کلسترول و فسفولیپید یافت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کربوهیدرات‌ها فقط در لایه خارجی غشا قرار گرفته‌اند.

(۳) فسفولیپیدها و گروهی از پروتئین‌ها می‌توانند در عبور مواد از عرض غشا نقش داشته باشند. پروتئین‌ها از واحدهای آمینواسیدی ساخته شده‌اند.

(۴) با توجه به شکل ۱۰ صفحه ۱۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، گروهی از (نه همه) پروتئین‌هایی که با هر دو لایه غشا در تماس هستند دارای منفذی برای عبور مواد می‌باشند.

۶۳ | یاخته‌های اصلی وظیفه ترشح آنزیم‌های معده را دارند و ترشح بی‌کربنات فقط مختص یاخته‌های پوششی سطحی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های پوششی سطحی در غدد معده حضور ندارند، اما یاخته‌های اصلی معده اکثراً در عمق غدد معده تجمع یافته‌اند.

(۲) تعداد یاخته‌های کناری غدد معده، نسبت به تعداد یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی کم‌تر است.

(۳) هم یاخته‌های اصلی و هم یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی غدد و حفره‌های معده، از نوع یاخته‌های پوششی استوانه‌ای هستند.

۶۴ | یاخته نشان داده شده در سؤال با علامت (۴)، گویچه قرمز در ساختار حبابک‌ها است. گویچه قرمز سرشار از هموگلوبین است و هم‌چنین در گویچه قرمز، آنزیمی به نام کربنیک انیدراز وجود دارد. هموگلوبین هم در انتقال اکسیژن و هم در انتقال کربن دی‌اکسید نقش دارد، اما کربنیک انیدراز فقط در انتقال کربن دی‌اکسید نقش ایفا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) هموگلوبین برخلاف کربنیک انیدراز، نقش آنزیمی ندارد.

(۳) کربنیک انیدراز برخلاف هموگلوبین، توانایی اتصال به کربن مونوکسید را ندارد.

(۴) هر دو در حمل کربن دی‌اکسید داخل خون نقش دارند.

$$1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta} \Rightarrow \frac{1}{1 + \tan^2 \theta} = \cos^2 \theta$$

$$\left(\tan \theta + \frac{1}{\cos \theta} \right) \left(\frac{1 - \sin \theta}{1 + \tan^2 \theta} \right) = \left(\frac{\sin \theta}{\cos \theta} + \frac{1}{\cos \theta} \right) (1 - \sin \theta) (\cos^2 \theta)$$

$$= \frac{1 + \sin \theta}{\cos \theta} (1 - \sin \theta) \cos^2 \theta = \frac{(1 + \sin \theta)(1 - \sin \theta) \cos^2 \theta}{\cos \theta}$$

$$= (1 - \sin^2 \theta) \cos \theta = \cos^2 \theta \times \cos \theta = \cos^3 \theta$$

۵۹ | هر عدد حقیقی حداکثر ۲ ریشه دوم دارد (اگر مثبت باشد ۲ تا، اگر صفر باشد یکی و اگر منفی باشد هیچی) و هر عدد حقیقی دقیقاً یک ریشه سوم دارد.

۶۰ |

$$\sqrt[3]{x} = 12 \xrightarrow{\text{توان } 3} x = 12^3$$

$$\Rightarrow \sqrt[3]{3x} = \sqrt[3]{3 \times 12^3} = \sqrt[3]{3 \times 3^3 \times 4^3} = \sqrt[3]{3^4 \times 2^6}$$

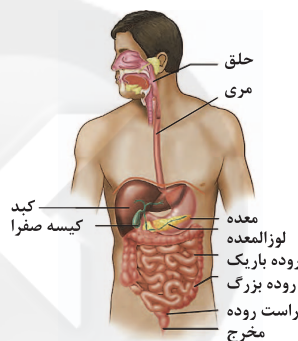
$$= \sqrt[3]{3^4} \times \sqrt[3]{2^6} = 3 \times 2\sqrt[3]{2} = 6\sqrt[3]{2}$$



۶۵ | ۲ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) در ترکیب شیرۀ لوزالمعده، آنزیم و بیکربنات یافت می‌شود که آنزیم‌ها مولکول‌های زیستی‌اند و برای گوارش شیمیایی انواع مواد می‌باشند، یعنی شامل لیپاز، کربوهیدراز، پروتئاز و نوکلئاز هستند. پیپسین، نوعی پروتئاز است. در صورتی‌که بیکربنات نقش آنزیمی ندارد.
- (۲) غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی (ترکیب کربوهیدرات و پروتئین) است. پروتئین و قند، فاقد اسید چرب هستند.
- (۳) گلوکز و ADP، دو نوع مولکول زیستی هستند که در تنفس یاخته‌ای مصرف می‌شوند. ADP توسط بعضی از پروتئین‌های غشایی تولید می‌شود (در نتیجه مصرف ATP در پدیده انتقال فعال).
- (۴) اولین بخش معدۀ گاو، سیرابی است که بر اثر گوارش میکروبی، سلولز را هیدرولیز می‌کند. سلولز توسط آنزیم‌های بزاق انسان تجزیه نمی‌شود.

۶۶ | ۳



بررسی گزینه‌ها:

- (۱) ساخت LDL توسط کبد انجام می‌شود. کبد، جزئی از دستگاه گوارش محسوب می‌شود، نه لولۀ گوارش.
- (۲) رسوب ترکیبات صفرا در کیسه صفرا اتفاق می‌افتد. طبق شکل، کیسه صفرا در سمت راست بدن انسان قرار دارد.
- (۳) در اثر آسیب غدد معده و کاهش یا عدم ترشح عامل داخلی، ویتامین B_{۱۲} در روده باریک جذب نمی‌شود (این ویتامین برای تولید گویچه‌های قرمز در مغز قرمز استخوان لازم است) در نتیجه، تعداد گویچه‌های قرمز خون کاهش می‌یابد. خون، نوعی بافت پیوندی است. بخش اعظم معده در سمت چپ بدن قرار دارد.
- (۴) بندارۀ انتهای مری، باعث ورود غذا از مری به معده می‌شود. طبق شکل، این بنداره در سمت چپ بدن قرار دارد.

۶۷ | ۳ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) یکی از کاربردهای علم زیست‌شناسی، جانشین کردن سوخت‌های زیستی به جای سوخت‌های فسیلی است.
- (۲) در کل‌نگری، نتیجه گرفته می‌شود که کل سامانه، چیزی بیشتر از مجموع اجزای آن است.
- (۳) غذای انسان به صورت مستقیم یا غیرمستقیم از گیاهان به دست می‌آید. میزان خدمات هر بوم‌سازگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد. گیاهان یکی از انواع تولیدکنندگان هستند.
- (۴) مدت‌هاست که زیست‌شناسان می‌توانند ژن‌های یک جاندار را به بدن جانداران دیگر وارد کنند.

۶۸ | ۴

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) مونوساکاریدها (مانند فروکتوز) بدون گوارش جذب می‌شوند.
- (۲) منظور ترکیب صفرا است که در کبد ساخته می‌شود و در کیسه صفرا ذخیره و از آن‌جا به فضای دوازدهه ترشح می‌شود.
- (۳) جذب ویتامین B_{۱۲} در روده باریک انجام می‌شود، نه معده.

۶۹ | ۴

بخش کوچکی از مری، معده، روده باریک و بزرگ و راست‌روده زیر پرده دیافراگم هستند. موسین نوعی ترکیب گلیکوپروتئینی است که توسط یاخته‌های بافت پوششی (بافتی با فضای بین یاخته‌ای اندک) در سرتاسر لولۀ گوارش ترشح می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) مری و روده بزرگ، فاقد توانایی ترشح پروتئاز هستند.
- (۲) یاخته‌های چندهسته‌ای، متعلق به بافت ماهیچه اسکلتی هستند. در انتهای مری و دیواره معده و روده‌ها، بافت ماهیچه اسکلتی یافت نمی‌شود.
- (۳) جذب گلوکز در روده باریک اتفاق می‌افتد. روده بزرگ و راست‌روده، گلوکز جذب نمی‌کنند.

۷۰ | ۳

آنزیم‌ها سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند و به طور معمول پروتئینی هستند. شبکه آندوپلاسمی زبر و صاف، به ترتیب در ساخت پروتئین و لیپید نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) آنزیم گوارشی بزاق پیوندهای موجود بین مولکول‌های گلوکز در مولکول نشاسته را می‌شکند.
- (۲) صفرا بر روی مولکول‌های تری‌گلیسرید که دارای سه اسید چرب هستند اثر می‌گذارد.
- (۴) دی‌ساکاریدها دارای ۱۲ اتم کربن هستند و مونوساکاریدهای حاصل از گوارش آن‌ها در روده، جذب مویرگ‌های خونی می‌شوند.

۷۱ | ۲ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) بیکربنات توسط غدد بزاقی، معده، روده، کبد و پانکراس ترشح می‌شود. کبد در تولید آنزیم گوارشی مواد غذایی نقشی ندارد.
- (۲) در ساختار دستگاه گوارش، خون معده، روده باریک، روده بزرگ و پانکراس توسط سیاهرگ باب جمع‌آوری می‌شود. تنظیم عصبی دستگاه گوارش را بخشی به نام دستگاه عصبی خودمختار انجام می‌دهد.
- (۳) در دستگاه گوارش معده، روده و کبد در تولید هورمون نقش دارند. بخش اعظم معده در سمت چپ بدن قرار دارد.
- (۴) دهان و روده در گوارش کربوهیدرات‌ها نقش دارند. شبکه‌های عصبی روده‌ای در دهان وجود ندارند.



۳ ۷۲

بن‌داره انتهایی مری، غذا را از مری وارد معده و بن‌داره پیلور، غذا را از معده وارد روده باریک می‌کند.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) دهان محل شروع گوارش کربوهیدرات‌ها است.
- (۲) پرز و ریزپرز فقط در روده باریک دیده می‌شود.
- (۳) روده باریک محل شروع حرکات قطعه‌قطعه‌کننده است.
- (۴) پروتئازهای معده و پانکراس (لوزالمعده) به صورت غیرفعال ترشح می‌شوند.

۴ ۷۳

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) سیاهرگ باب، خون را از اندام‌هایی مانند معده، روده باریک، روده بزرگ، پانکراس و طحال جمع‌آوری می‌کند. بعضی از این اندام‌ها فاقد غدد ترشح‌کننده آنزیم گوارشی هستند (مانند طحال و روده بزرگ).
 - (۲) پس از گوارش و جذب غذا در روده باریک، بخشی از گلوکز سیاهرگ باب در کبد، به صورت گلیکوژن ذخیره می‌شود، بنابراین میزان گلوکز سیاهرگ فوق‌کبدی در مقایسه با سیاهرگ باب کم‌تر است.
- نکته:** به هنگام گرسنگی، گلوکز سیاهرگ فوق‌کبدی غلظتی بیشتر از سیاهرگ باب دارد.
- (۳) سیاهرگ باب، خون را به کبد می‌برد که مکان تولید انواعی از لیپوپروتئین‌ها مانند HDL و LDL است.
 - (۴) سیاهرگ فوق‌کبدی خون را به بزرگ‌سیاهرگ زیرین (نه زبرین) می‌ریزد.

۴ ۷۴

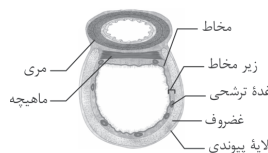
در ساختار یاخته‌های ماهیچه بازوی انسان (نوعی ماهیچه اسکلتی)، هسته‌ها و راکبزه‌ها (میتوکندری)، اندامک‌های دوغشایی یاخته هستند.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) فقط در ارتباط با راکبزه درست است.
- (۲) یاخته، پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات است، نه اندامک‌ها.
- (۳) فقط در ارتباط با هسته درست است.
- (۴) یاخته‌های ماهیچه اسکلتی، ساختار چندهسته‌ای دارند و می‌توانند تعداد زیادی میتوکندری (راکبزه) نیز داشته باشند.

۲ ۷۵

موارد «ب» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. در ساختار دیواره‌ی نای از بیرون به درون، به ترتیب چهار لایه پیوندی، غضروفی - ماهیچه‌ای، زیرمخاطی و مخاطی قرار گرفته‌اند.

**بررسی موارد:**

- (الف) در ساختار لایه زیرمخاطی، غدد ترشعی جدا از یکدیگر هستند.
- (ب) مطابق با شکل، ماهیچه موجود در دومین لایه نای به صورت حلقوی قرار ندارد، بنابراین نمی‌تواند ماهیچه‌های حلقوی داشته باشد. ماهیچه‌های حلقوی در لوله گوارش انسان از مری تا مخرج وجود دارند.

(ج) داخلی‌ترین لایه دارای یاخته‌های مؤک‌دار است که مطابق با شکل، ضخامت کم‌تری نسبت به لایه زیرین خود دارد.

(د) مطابق با شکل، نخستین لایه (لایه پیوندی) در تماس با غضروف (نوعی بافت پیوندی) شکل قرار دارد که باعث می‌شود مجرای نای به صورت همیشگی باز بماند.

۳ ۷۶

موارد «الف»، «ب» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. مواد حاصل از گوارش لیپیدها وارد مویرگ‌های لنفی و مواد حاصل از گوارش سایر مواد وارد مویرگ‌های خونی می‌شوند.

بررسی موارد:

- (الف) کلاژن نوعی پروتئین است، بنابراین مواد حاصل از گوارش آن (آمینواسید) وارد مویرگ‌های خونی می‌شود.
 - (ب) فسفولیپیدها بخش اصلی تشکیل‌دهنده غشای یاخته هستند و مواد حاصل از گوارش آن‌ها وارد مویرگ‌های لنفی می‌شود.
 - (ج) مالتوز قند جوانه جو و گندم است و مواد حاصل از گوارش آن (گلوکز) وارد مویرگ‌های خونی می‌شود.
 - (د) گلوتن نوعی پروتئین است و مواد حاصل از گوارش آن (آمینواسید) وارد مویرگ‌های خونی می‌شود.
- مولکول‌های کربن دی‌اکسید به روش انتشار ساده از غشای یاخته عبور می‌کنند. در روش انتشار ساده برخلاف انتقال فعال، اختلاف غلظت ماده در دو سوی غشا کاهش می‌یابد.

۲ ۷۷

مولکول‌های کربن دی‌اکسید به روش انتشار ساده از غشای یاخته عبور می‌کنند. در روش انتشار ساده برخلاف انتقال فعال، اختلاف غلظت ماده در دو سوی غشا کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در انتشار ساده از پروتئین غشایی استفاده نمی‌شود.
- (۳) در انتشار ساده برخلاف درون‌بری (آندوسیتوز) از انرژی زیستی استفاده نمی‌شود.
- (۴) در انتشار ساده همانند گذرندگی (اسمز)، حرکت مولکول‌ها از جای پرتراکم به جای کم‌تراکم است.

۳ ۷۸

منظور بخش مبادله‌ای دستگاه تنفسی است.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) در بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس، سه نوع یاخته (نوع اول، نوع دوم و ماکروفازها) وجود دارد. علاوه بر آن در نایژک مبادله‌ای، یاخته‌های پوششی مؤک‌دار و یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف نیز وجود دارند.
- (۲) سطح داخلی حبابک‌ها (سطحی که در تماس با هوا است) از لایه نازکی از آب پوشیده شده است که برای انحلال گازهای تنفسی ضروری است.
- (۳) گروهی از یاخته‌های دستگاه ایمنی بدن، یاخته‌های درشت‌خوار (ماکروفاز) هستند.
- (۴) عامل سطح فعال (سورفاکتانت) از برخی یاخته‌های حبابک‌ها (یاخته‌های نوع دوم) ترشح می‌شود.



فیزیک

۱ ۸۱ دما، مقدار ماده و شدت روشنایی جزو کمیت‌های اصلی هستند. در گزینه‌های دیگر نیرو و فشار جزو کمیت‌های فرعی می‌باشند.

۲ ۸۲ با استفاده از رابطه بین یکاهای داده‌شده داریم:

$$۳ \text{ ft} = ۳ \times ۱۲ \text{ in} = ۳۶ \text{ in}$$

$$۳۶ \text{ in} = ۳۶ \times ۲/۵۴ \text{ cm} = ۹۱/۴۴ \text{ cm} = ۹۱/۴۴ \times ۱۰^{-۲} \text{ m}$$

۳ ۸۳ بررسی گزینه‌ها:

$$۱) ۰/۱۲ \text{ mm}^۳ \times \left(\frac{۱۰^{-۳} \text{ m}}{۱ \text{ mm}}\right)^۳ \times \left(\frac{۱ \text{ nm}}{۱۰^{-۹} \text{ m}}\right)^۳ = ۱۲۰۰ \times ۱۰^{۱۴} \text{ nm}^۳ \quad (\times)$$

$$۲) ۰/۳ \times ۱۰^۶ \text{ pm}^۳ \times \left(\frac{۱۰^{-۱۲} \text{ m}}{۱ \text{ pm}}\right)^۳ \times \left(\frac{۱ \mu\text{m}}{۱۰^{-۶} \text{ m}}\right)^۳ = ۳ \times ۱۰^{-۷} \mu\text{m}^۳ \quad (\times)$$

$$۳) ۶۴۰۰ \text{ nA} \times \left(\frac{۱۰^{-۹} \text{ A}}{۱ \text{ nA}}\right) \times \left(\frac{۱ \text{ mA}}{۱۰^{-۳} \text{ A}}\right) = ۰/۰۰۶۴ \text{ mA} \quad (\checkmark)$$

$$۴) ۱۸ \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \left(\frac{۱۰^۳ \text{ m}}{۱ \text{ km}}\right) \times \left(\frac{۱ \text{ cm}}{۱۰^{-۲} \text{ m}}\right) \times \left(\frac{۱ \text{ h}}{۳۶۰۰ \text{ s}}\right) = ۵۰۰ \frac{\text{cm}}{\text{s}} \quad (\times)$$

۴ ۸۴ می‌دانیم که یک ژول معادل $\frac{\text{m}^۲}{\text{s}^۲} \text{ kg}$ است، پس با استفاده از

روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$۱۰^۳ \text{ J} = ۱۰^۳ \text{ kg} \frac{\text{m}^۲}{\text{s}^۲} \times \frac{۱۰^۳ \text{ g}}{۱ \text{ kg}} = ۱۰^۶ \text{ g} \frac{\text{m}^۲}{\text{s}^۲} \times \left(\frac{۱۰^۳ \text{ mm}}{۱ \text{ m}}\right)^۲ \times \left(\frac{۱ \text{ s}}{۱۰^۹ \text{ ns}}\right)^۲$$

$$= ۱۰^{-۶} \text{ g} \frac{(\text{mm})^۲}{(\text{ns})^۲} = ۱ \mu\text{g} \frac{(\text{mm})^۲}{(\text{ns})^۲}$$

۲ ۸۵ چگالی آلیاژ برابر است با:

$$\rho = \frac{m_۱ + m_۲}{V_۱ + V_۲} \Rightarrow \lambda = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{۵۰ + ۵۰}{V' + ۵} \Rightarrow \lambda V' + ۴۰ = ۱۰۰$$

$$\Rightarrow V' = ۷/۵ \text{ cm}^۳$$

۳ ۸۶ ابتدا حجم ظاهری مکعب را محاسبه می‌کنیم:

$$V_{\text{ظاهری}} = a^۳ = (۰/۱)^۳ = ۱۰^{-۳} \text{ m}^۳$$

حجم واقعی مکعب برابر است با:

$$V_{\text{واقعی}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{حفره}}$$

$$\frac{V_{\text{حفره}}}{V_{\text{ظاهری}}} = \frac{۳۰}{۱۰۰} \rightarrow V_{\text{واقعی}} = V_{\text{ظاهری}} - \frac{۳۰}{۱۰۰} V_{\text{ظاهری}}$$

$$\Rightarrow V_{\text{واقعی}} = \frac{۷۰}{۱۰۰} V_{\text{ظاهری}} = \frac{۷۰}{۱۰۰} \times ۱۰^{-۳} = ۰/۷ \times ۱۰^{-۳} \text{ m}^۳$$

از رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V = ۹۰۰۰ \times ۰/۷ \times ۱۰^{-۳} = ۶/۳ \text{ kg}$$

۳ ۸۷ در معماری سنتی برای مقابله با اثر مویبستگی از کاه‌گل استفاده

می‌کردند، اما امروزه از مواد نائتراواایی مانند قیر استفاده می‌کنند.

۲ ۷۹ بررسی گزینه‌ها:

۱) بخش ابتدایی بینی، کاملاً فاقد بافت مژک‌دار است. این قسمت، از پوست نازکی تشکیل است که موهای آن، مانعی در برابر ورود ناخالصی‌های هوا ایجاد می‌کند.

نکته: پوست از بافت پوششی سنگفرشی چندلایه‌ای تشکیل شده است.

۲) در بینی، شبکه‌ای وسیع از رگ‌های خونی با دیواره نازک وجود دارد که هوا را گرم می‌کند. بافت ابتدایی بینی، بدون مژک و قسمت انتهایی دارای مخاط مژک‌دار است.

۳) در بخش هادی از بخش انتهایی بینی تا نایزک انتهایی، یاخسته‌های مژک‌دار وجود دارند. در این یاخسته‌ها، ماده مخاطی نیز ترشح می‌شود که با مرطوب کردن هوا به تبادل مناسب گازها با خون کمک می‌کند.

۴) نایزک انتهایی به بخش مبادله‌ای ختم می‌شود. نایزک‌ها فاقد غضروف هستند.

۳ ۸۰ بررسی گزینه‌ها:

۱) ارسطو با اثر نفس کشیدن بر کیفیت خون ورودی و خروجی به قلب آشنا نبود.

۲) آنزیم‌های معده که پروتئینی هستند در محیط اسیدی فعالیت می‌کنند و تغییر شکل نمی‌دهند.

۳) کربن دی‌اکسید و آب دو ماده دفعی در فرایند تنفس یاخسته‌ای هستند که هر دو تحت تأثیر آنزیم کربنیک انیدراز قرار می‌گیرند و تبدیل به کربنیک اسید می‌شوند.

ATP + آب + کربن دی‌اکسید \rightarrow ADP و فسفات + اکسیژن + گلوکز

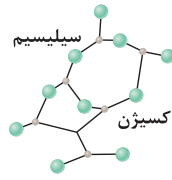
کربنیک اسید \rightleftharpoons آب + کربن دی‌اکسید

۴) هوای بازدمی، میزان دی‌اکسید کربن زیاد و اکسیژن کم دارد و محلول برم تیمول‌بلو آبی‌رنگ را زردرنگ می‌کند.



۴ ۸۸

شکل مقابل نشان‌دهنده یک

جامد بی‌شکل است و شیشه نمونه‌ای از این
نوع جامد است.

۱ ۸۹ هرگاه نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و جامد از نیروی

هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع، کم‌تر باشد، می‌گوییم مایع، جامد را تر
نمی‌کند، برای مثال مثال جیوه، شیشه را تر نمی‌کند.

۲ ۹۰ پدیدهٔ پخش در گازها سریع‌تر از مایعات رخ می‌دهد.

۳ ۹۱ بیشترین فشار جسم به سطح زمانی است که مکعب روی

کوچک‌ترین وجه قرار گرفته باشد، بنابراین:

$$P_{\max} = \frac{F}{A_{\min}} = \frac{mg}{A_{\min}} = \frac{10m}{2 \times 5} = 1m$$

کم‌ترین فشار مکعب زمانی است که مکعب روی بزرگ‌ترین وجه قرار گرفته
باشد، بنابراین:

$$P_{\min} = \frac{F}{A_{\max}} = \frac{mg}{A_{\max}} = \frac{10m}{5 \times 10} = \frac{m}{5}$$

در نتیجه داریم:

$$P_{\max} - P_{\min} = m - \frac{m}{5} = \frac{4m}{5}$$

۲ ۹۲ اختلاف فشار دو نقطه از یک مایع ساکن بر اساس اختلاف

ارتفاع دو نقطه برابر است با:

$$P = \rho gh \Rightarrow P = 1000 \times 10 \times 6 = 6 \times 10^4 \text{ Pa}$$

۱ ۹۳ فشار مایع‌ها در کف ظرف، برابر با مجموع فشار آب و روغن

است، بنابراین:

$$P = P_{\text{آب}} + P_{\text{روغن}} = \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} + \rho_{\text{روغن}} gh$$

$$\Rightarrow P = 1000 \times 10 \times \frac{8}{100} + 800 \times 10 \times \frac{2}{100} \Rightarrow P = 800 + 160 = 960 \text{ Pa}$$

در نتیجه اندازهٔ نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع‌ها برابر است با:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = PA = 960 \times 10 \times 10^{-4} = 0.96 \text{ N}$$

۴ ۹۴ نقاط A و B را نقاط

هم‌فشار در نظر می‌گیریم، بنابراین:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 gh_1 + P_0 = \rho_2 gh_2 + P_0$$

$$\Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

$$\Rightarrow 1 \times 40/8 = 13/6 \times h_2$$

$$\Rightarrow h_2 = 3 \text{ cm}$$

$$h = 40/8 - h_2 = 37/8 \text{ cm} \quad \text{بنابراین:}$$

۴ ۹۵ نقاط A و B را نقاط هم‌فشار در نظر می‌گیریم:

$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_0 + \rho gh \Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = \rho gh$$

$$\Rightarrow 6000 = \rho \times 10 \times 0.24$$

$$\Rightarrow \rho = 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 2.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

۳ ۹۶ با توجه به رابطهٔ فشار داریم:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = PA \xrightarrow{P = \rho gh} F = \rho ghA = 1000 \times 10 \times \frac{30}{100} \times \frac{50}{10^4}$$

$$\Rightarrow F = 15 \text{ N}$$

۴ ۹۷ فشار ناشی از مایع به ارتفاع قائم آن از سطح آزاد مایع بستگی

دارد، در نتیجه:

$$h_1 = h - \frac{h}{3} = \frac{2}{3}h$$

$$h_2 = h - \frac{h}{3} = \frac{2}{3}h$$

با استفاده از رابطهٔ فشار داریم:

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \rho_1 gh_1 = \rho_2 gh_2 \Rightarrow \rho_1 \times \frac{2}{3}h = \rho_2 \times \frac{2}{3}h \Rightarrow \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{2}{1} = \frac{4}{3}$$

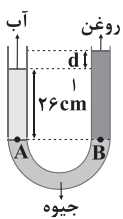
۱ ۹۸ فشار ستون جیوه با فشار ستون آب برابر است، بنابراین:

$$P_{\text{جیوه}} = P_{\text{آب}} \Rightarrow (\rho gh)_{\text{جیوه}} = (\rho gh)_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow 13600 \times 0.2 = 1000 \times h_{\text{آب}} \Rightarrow h_{\text{آب}} = 2/72 \text{ m}$$

۱ ۹۹ نقاط A و B را به عنوان نقاط هم‌فشار

انتخاب می‌کنیم، در نتیجه:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} = P_0 + \rho_{\text{روغن}} gh$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{روغن}} h$$

$$\Rightarrow 1 \times 26 = 0.8 \times h \Rightarrow h_{\text{روغن}} = 32/5 \text{ cm}$$

پس اختلاف ارتفاع ستون آب و روغن برابر است با:

$$d = h_{\text{روغن}} - h_{\text{آب}} = 32/5 - 26 = 6/5 \text{ cm}$$

۲ ۱۰۰ نقاط M و N را به عنوان

نقاط هم‌فشار در نظر می‌گیریم:

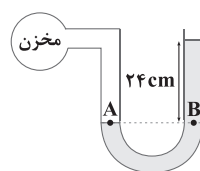
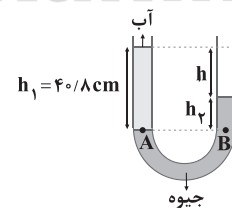
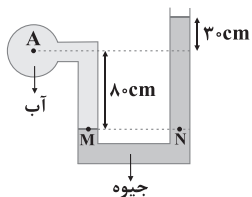
$$P_M = P_N \Rightarrow P_A + P_{\text{آب}} = P_0 + P_0$$

$$\Rightarrow P_A - P_0 = P_0 - P_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow P_A - P_0 = \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} - \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow P_A - P_0 = [13600 \times 10 \times (\frac{80}{100} + \frac{30}{100})] - (1000 \times 10 \times \frac{80}{100})$$

$$\Rightarrow P_A - P_0 = 141600 \text{ Pa} = 141.6 \text{ kPa}$$

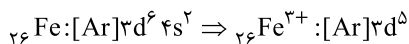




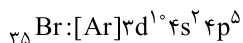
شیمی

۱ ۱۰۱

۲) یون Fe^{3+} دارای ۵ الکترون با $I=2$ (زیرلایه d) است:



از طرفی آخرین زیرلایه اتم Br ۳۵ نیز دارای ۵ الکترون است:



۳) چهارمین گاز نجیبی که قاعده هشت تایی را رعایت می‌کند، گاز Xe ۵۴ است که همانند Tc ۴۳ (نخستین عنصر ساخت بشر) در دوره پنجم جدول دوره‌ای جای دارد.

۴) در میان هشت عنصر فراوان سیاره زمین، فقط اکسیژن در شرایط معمولی به حالت گازی شکل است.

۱۰۷ ۴ تمام عبارتهای پیشنهاد شده نادرست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

آ) آرایش الکترون - نقطه‌ای را برای اتم گازهای نجیب نیز می‌توان به کار برد.

به عنوان نمونه این آرایش برای گاز نجیب آرگون به صورت زیر است:

$Ar:$

ب) برای عنصرهای دسته S، تعداد نقطه‌های پیرامون هر عنصر، برابر شماره گروه آن عنصر در جدول است، اما برای عنصرهای دسته P، تعداد نقطه‌های پیرامون هر عنصر، در صورتی که با عدد ۱۰ جمع شود، نشان دهنده شماره گروه عنصر است.

پ) آرایش الکترون - نقطه‌ای He و Ne با این که هم‌گروه هستند، مانند یکدیگر نیست:

$He:$ $Ne:$

ت) آرایش الکترون - نقطه‌ای را نخستین بار دانشمندی به نام گیلبرت نیوتون لوویس ارایه کرد.

۱۰۸ ۲ وویجرها مأموریت داشتند با گذر از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون، شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه کنند و بفرستند.

۱۰۹ ۳ ابتدا جرم اتمی میانگین بور را به دست می‌آوریم:

$$\bar{M} = \frac{(10 \times 1) + (11 \times 4)}{1 + 4} = \frac{54}{5} = 10.8 \text{ amu}$$

$$?g = 1 \text{ atom B} \times \frac{10.8 \text{ amu}}{1 \text{ atom B}} \times \frac{1 \text{ atom } {}^{12}C}{12 \text{ amu}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } {}^{12}C}{6.02 \times 10^{23} \text{ atom } {}^{12}C} \times \frac{12g}{1 \text{ mol } {}^{12}C} = 1.794 \times 10^{-23} g$$

۱۱۰ ۳ • نخستین عنصر گروه شانزدهم در دوره دوم جدول جای دارد که همان O است. برای پیدا کردن a کفایت مجموع اعداد اتمی گازهای نجیب دوره‌های دوم تا هفتم را محاسبه کرده و به تعداد گاز نجیب، دو واحد کم کنیم:

$$a = 10 + 18 + 36 + 54 + 86 + 118 - 6(2) = 310$$

• نخستین عنصر گروه ششم در دوره چهارم جدول جای دارد که همان Cr ۲۴ است. برای پیدا کردن b کفایت مجموع اعداد اتمی گازهای نجیب دوره‌های چهارم تا هفتم را محاسبه کرده و به تعداد گاز نجیب، ۱۲ واحد کم کنیم:

$$b = 36 + 54 + 86 + 118 - 4(12) = 246$$

$$310 - 246 = 64$$

بنابراین تفاوت a و b برابر است با:

منیزیم دارای سه ایزوتوپ طبیعی (${}^{26}Mg$, ${}^{25}Mg$, ${}^{24}Mg$) است. با توجه به داده‌های سؤال فراوانی این ایزوتوپ‌ها به ترتیب برابر ۱۵، ۷۵ و ۱۰ درصد است.

$$F_1 + F_2 + F_3 = 100$$

$$F_1 - F_3 = 65 \Rightarrow F_1 = 75, F_2 = 15, F_3 = 10$$

$$F_1 - F_2 = 60$$

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) + \frac{F_3}{100}(M_3 - M_1)$$

$$\bar{M} = 24 + \frac{15}{100}(25 - 24) + \frac{10}{100}(26 - 24) = 24.35 \text{ amu}$$

۱۰۲ ۳ مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$X = (A - 8) + (2 - 2) = (A - 8)$$

$$12 = (A - 8) \Rightarrow A = 20$$

عدد جرمی A - عدد جرمی X

$$= (A - 8) - (A - 8) = 0$$

$$+ (A - 8) - (A - 8) = 0$$

$$\Rightarrow 12 = (A - 8) \Rightarrow A = 20$$

$$\Rightarrow 15 = (A - 8) \Rightarrow A = 23$$

۱۰۳ ۲ جرم مولی بنزوئیک اسید ($C_7H_6O_2$) و نفتالن ($C_{10}H_8$)

به ترتیب برابر با ۱۲۲ و ۱۲۸ گرم بر مول است. اگر شمار مول‌های بنزوئیک اسید را با a نشان دهیم، مطابق داده‌های سؤال، شمار مول‌های نفتالن برابر خواهد بود با:

$$(شمار مول‌های اسید) = 4 = (شمار مول‌های نفتالن)$$

$$\frac{\text{شمار اتم‌های هیدروژن اسید}}{8} = 4a \times \frac{6}{8} = 3a$$

در ادامه می‌توان نوشت:

$$3a(128) - a(122) = 52/4 \Rightarrow 262a = 52/4 \Rightarrow a = 0.2$$

$$\text{جرم نفتالن} = 3a(128) = 76.8g$$

۱۰۴ ۲ عبارتهای دوم و سوم درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

• گلوکز نشان‌دار برای تشخیص توده‌های سرطانی به کار می‌رود، نه درمان آن!
• در میان هشت عنصر فراوان سیاره مشتری، دو عنصر نخست (H, He) جزو دسته S هستند.

۱۰۵ ۴ عنصر Ti ۲۲ در دوره چهارم و گروه ۴ و عنصر P ۱۵ در دوره سوم و گروه ۱۵ جای دارد. مجموع $n+l$ الکترون‌های ظرفیتی اتم دو عنصر Ti ۲۲ و P ۱۵ با هم برابر است:

$${}_{22}Ti: [Ar]3d^2 4s^2 \Rightarrow 2(3+2) + 2(4+0) = 18$$

$${}_{15}P: [Ne]3s^2 3p^3 \Rightarrow 2(3+0) + 3(3+1) = 18$$

۱۰۶ ۴ بررسی گزینه‌ها:

۱) برای تشکیل یک مول منیزیم نیتريد ($100g Mg_3N_2$) از اتم عنصرهای سازنده آن، $6 \times 2 = 12$ مول الکترون مبادله می‌شود. به این ترتیب درستی گزینه (۱) بدیهی است.



۱۱۵ ۲ عبارتهای (آ) و (ت) درست هستند.

در جدول زیر عنصرهایی نشان داده شده است که در دما و فشار اتاق به شکل مولکولهای دواتمی وجود دارند.

۱ H هیدروژن				۱۵ ۷ N نیتروژن	۱۶ ۸ O اکسیژن	۱۷ ۹ F فلوئور	
						۱۷ ۱۷ Cl کلر	
						۳۵ ۳۵ Br برم	
						۵۳ ۵۳ I ید	

بررسی عبارتهای:

آ از بین این ۷ عنصر، ۴ عنصر (I, Br, Cl, F) در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای قرار دارند.

ب) شمار ترکیبهای دو تایی از این عنصرها بسیار بیشتر از ۲۱ ترکیب است:
 NH_3 , N_2O , NO , NO_2 , N_2O_3 , N_2O_4 , N_2O_5 , N_2O_6 , N_2O_7 ,
 HF , H_2O , H_2O_2 , N_2H_4 , ClF , ClF_3 , IF , IF_3 ,
 IF_5 , BrF , BrF_3 , BrF_5 , HCl , HBr , HI , ...

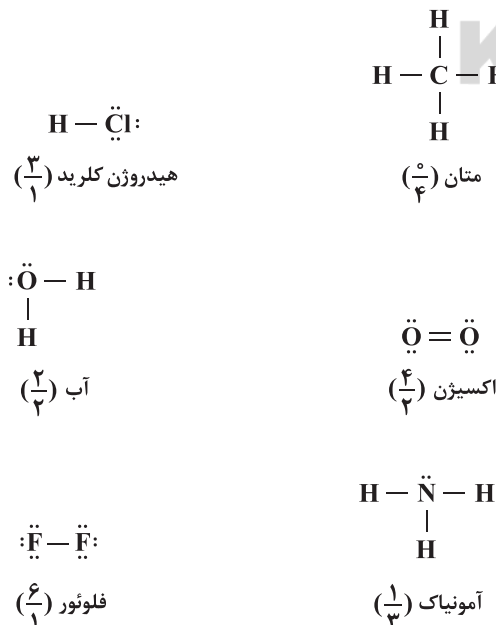
پ) در دما و فشار اتاق، Br_2 به حالت مایع و I_2 به حالت جامد است.

ت) مولکولهای O_2 و N_2 به ترتیب دارای ۲ و ۳ جفت الکترون پیوندی و هر کدام از ۵ مولکول دیگر دارای ۱ جفت الکترون پیوندی هستند.

۱۱۶ ۴

• تکلیف اتم X مشخص است؛ آنیون X^{2-} تشکیل می‌دهد.
 • اتم M می‌تواند یکی از سه اتم K ، Cr و Cu باشد. با توجه به فرمول شیمیایی یونهای K^+ ، Cr^{2+} ، Cr^{3+} ، Cu^+ و Cu^{2+} ، هر سه فرمول پیشنهاد شده می‌تواند فرمول ترکیب دو عنصر M و X باشد.

۱۱۷ ۴ ساختار لوویس هر ۶ مولکول و نسبت مورد نظر در زیر آمده است:



۱۱۱ ۲ فقط عبارت چهارم درست است.

بررسی عبارتهای:

• در بین ترکیبهای پیشنهاد شده فقط CaF_2 و LiF ، جزو ترکیبهای یونی دوتایی هستند. KOH یک ترکیب یونی سه تایی است و بقیه ترکیبها، یونی نیستند.
 • برلییم اکسید (BeO) ترکیب یونی نیست.
 • ممکن است ترکیب AX یک جامد کووالانسی باشد مانند SiC .
 • آرایش الکترونی اتمهای Fe و O به ترتیب به $4s^2$ و $2p^4$ ختم می‌شود. فرمول ترکیب حاصل از این دو عنصر به دو صورت FeO و Fe_2O_3 می‌تواند باشد.

۱۱۲ ۲ با توجه به این‌که فرمول کاتیونهای منیزیم و کلسیم به صورت Mg^{2+} و Ca^{2+} است، می‌توان نوشت:

$$Mg_2C_3 \left\{ \begin{array}{l} 2Mg^{2+} \\ C_3^{4-} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{2}{1} = 2$$

$$CaC_2 \left\{ \begin{array}{l} Ca^{2+} \\ C_2^{2-} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{1}{1} = 1$$

بنابراین نسبت مورد نظر برابر است با:

$$\frac{2}{1} = 2$$

۱۱۳ ۱ دوره چهارم جدول دوره‌ای شامل ۱۸ عنصر است که:

• لایه ظرفیت اتم ۱۴ عنصر (تمام عنصرهای دوره به جز K ، Cr ، Zn ، Kr ، Zn ، شامل فقط یک زیرلایه d یا f) است.
 • در آرایش الکترونی اتم ۵ عنصر (K ، Cr ، Mn ، Cu ، As) حداقل یک زیرلایه نیم‌پر ($4s^1$ ، $3d^5$ ، $4p^3$) وجود دارد.
 به این ترتیب نسبت خواسته شده برابر است:

$$\frac{14}{5} = 2/8$$

۱۱۴ ۱ فقط عبارت دوم درست است.

بررسی عبارتهای:

• شماری از ترکیبهای یونی NH_4Cl ، NH_4NO_3 و ... فاقد عنصر فلزی هستند.
 • از آنجا که آنیونها به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسند، پس فرمول آنیون این ترکیب به صورت B^{3-} و در نتیجه فرمول کاتیون ترکیب به صورت A^+ است. از طرفی چون کاتیون و آنیون، هم‌الکترون هستند، فلز A متعلق به گروه ۱ بوده و جزو دسته S محسوب می‌شود.
 • ترکیبهای یونی دوتایی، ترکیبهایی هستند که فقط از دو عنصر تشکیل شده‌اند.
 • ترکیبهای یونی، خنثی هستند، زیرا مجموع بار مثبت کاتیونها با مجموع بار منفی آنیونها برابر است.



• در این مجموعه سه عنصر فلزی (K, Ca, Sc) و سه عنصر نافلزی (P, S, Cl) وجود دارد. از ترکیب این عناصر می‌توان $3 \times 3 = 9$ ترکیب یونی دوتایی ایجاد کرد.

• دقت کنید که گاز نجیب Ar و شبه‌فلز Si، یون تک‌اتمی تشکیل نمی‌دهند.

• برای الگوی (I) ترکیب‌های NaF و MgO را می‌توان در نظر گرفت. که شمار کاتیون‌ها و آنیون‌ها با هم برابر است.

• در این مجموعه هیچ ترکیب یونی نمی‌توان در نظر گرفت که فرم کلی آن به صورت AB_3 باشد. زیرا کاتیون $3+$ در این مجموعه وجود ندارد.

• هر چهار عبارت پیشنهادشده در ارتباط با گازهای نجیب درست هستند.

گازهای نجیب عبارتند از:

