



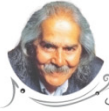
آزمون تکمیلی

(ویژه‌ی آمادگی برای آزمون ۹۳/۰۱/۲۹)

سال چهارم دبیرستان (پیش‌دانشگاهی)

[گروه آزمایشی علوم تجربی]





افسان ثلاث

زبان و ادبیات فارسی (زمان پیشنهادی: ۱۴ دقیقه)



- ۱- معنی چند واژه در کمانک روبه‌روی آن نادرست نوشته شده است؟
آوند (معلق) / ارغند (خشمگین) / پس‌افکند (پس‌افت) / اورند (تخت) / سفله (پست) / چارق (سربند) / دیر (صومعه) / طوع (فرمان بردن)
(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
- ۲- در معنی واژه‌های کدام گزینه اشتباه وجود دارد؟
(۱) مضیق، تخمیر، نمط: تنگنا، یکی شدن، روش
(۲) مغ، سُفت، تفرّس: موبد زردشتی، دوش، دریافت چیزی به علامت
(۳) قبضه، خازن، شاهد: یک مشت از هر چیز، نگهبان، زیبارو
(۴) فُشار، پاتابه، زَنار: سخن بیهوده، نواری که به ساق پا پیچند، کمربند زردشتیان
- ۳- در متن «ارکان و حدود را به ثبات حزم و نفاذ عزم چنان استوار و مستحکم گردانید که گردش چرخ و حوادث دهر قواعد آن را واهی نتوانست کرد. هر بنا که بر قاعده‌ی عدل و احسان قرار گیرد و به رعایت مناظم خلق مؤکد شود، اگر تقلّب احوال را در وی اثری ظاهر نگردد و دست زمانه از ساهت سعادت آن قاصر باشد، بدیع ننماید.» چند غلط املایی وجود دارد؟
(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
- ۴- در متن زیر چند غلط املایی وجود دارد؟
«مرد با خود گفت: اگر اهمالی ورزم و آن را ضایع گردانم، از فواید حزم و منافع عقل و کبایت بی‌بهره‌گردم و پس از آن بسی باد پیمایم. عظیمت بر این مکر و غدر قرار داد و به درگاه رفت. ملک بفرمود تا او را گرد شهر بگردانند و برکشند. این است مثل پادشاهان و شناخت حال اتباع و احتراز از آن چه بر بدیهه اعتمادی فرمایند.»
(۱) دو (۲) چهار (۳) یک (۴) سه
- ۵- در متن زیر به ترتیب چند واژه‌ی «مرکّب»، «مشتق» و «مشتق - مرکّب» وجود دارد؟
«از مواردی که قدرت نویسندگی بیهقی را آشکار می‌کند، نمایش روبه‌روی اشخاص واقعه است در برابر هم یا عکس‌العمل آنان در مقابل رویدادها. در این زمینه نیز وی نویسنده‌ای توانا و دقیق است که همه‌ی علایم ظاهری و باطنی را پیش چشم خواننده مجسم کرده است.»
(۱) ۱ - ۹ - ۳ (۲) ۲ - ۸ - ۲ (۳) ۱ - ۹ - ۲ (۴) ۲ - ۸ - ۳
- ۶- در کدام گزینه نوع همه‌ی واژه‌ها یکسان نیست؟
(۱) قلمستان - زدویند - سربازگیری - شکرانه
(۲) دانش‌سرا - زیبایی - آسایش - مالکیت
(۳) لالایی‌گری - زبانه - شمعدان - ریگزار
(۴) پرس‌وجو - خیاطی - خواستگار - کشتار
- ۷- در متن زیر چند واژه‌ی «مشتق - مرکّب» بر اساس الگوی «صفت + اسم + وند» ساخته شده است؟
«این تنگ‌عیشی برای او نوعی ریاضت نفسانی بود؛ ناشی از خست و خشک‌دستی نبود. از زندگی فقط به قدر ضرورت تمتّع می‌برد. بیش از قدر ضرورت را موجب دور افتادن از خطّ سیر روحانی خویش می‌یافت. در دنیایی که تعدّی دایم جنگ‌جویان مغول و تاخت‌وتاز صلیبیان حقّ افتادگان را پایمال قدرت اقویا و زیاده‌خواهان می‌کرد و افراط اقویا در تمتّع، حقّ سایر ناس را ضایع می‌کرد، این کار تجاوز به انسانیت بود و راه را برای بازگشت انسان به عالم حیوان باز نگه می‌داشت.»
(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
- ۸- در متن زیر چند «وند اشتقاقی» وجود دارد؟
«در حوزه‌ی ادبیات غنایی، غزل شورانگیز، طرب‌آمیز و آمیخته با عشق و حیات و حرکت مولانا جایگاهی والا و ویژه دارد. در غزل مولانا، پیوستگی ژرف‌ترین و وسیع‌ترین معانی با تصاویر زیبا و بدیع، بر کشش و تأثیر کلام می‌افزاید و چشم ما را بر این آتش می‌گشاید.»
(۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰
- ۹- در کدام گزینه همه‌ی واژه‌های «مرکّب»، «مشتق» و «مشتق - مرکّب» وجود دارد؟
(۱) یکی از جلوه‌گاه‌های ادبیات پایداری، ادبیات عاشورایی است و کربلا صحنه‌ی ایستادگی، پاک‌بازی و دفاع از آرمان‌های مقدّس است.
(۲) در همین موقع، خبر دادند پیرمردی با موهای پرپشت سفید و قامتی نیمه‌خمیده وارد کاروان شده و می‌خواهد با کاروان‌سالار ملاقات کند.
(۳) در پی هر حادثه‌ی بزرگی، نوشته‌ها، فیلم‌ها و سروده‌های بسیاری آفریده می‌شوند که یادآور لحظه‌ها و خاطرات گوناگون آن حادثه‌اند.
(۴) دوران هشت‌ساله‌ی دفاع مقدّس نیز حادثه‌ای بزرگ بود و در پی آن، خاطرات، یادداشت‌ها و فرهنگ ویژه‌ی این دوران به روایت‌های گوناگون نگاشته شد.



۱۰- چنانچه بخواهیم ابیات زیر را به لحاظ دارا بودن آرایه‌های «اغراق - ایهام تناسب - کنایه - ایهام - تشخیص» مرتب کنیم، کدام گزینه درست است؟

- (الف) ز آسمان بگذرم از بر مَت افتد نظری
(ب) چشم خود را گفتم آخر یک نظر سیرش ببین
(ج) زین آتش نهفته که در سینه‌ی من است
(د) با چشم سیر نان و پیازم به سفره چیست؟
(ه) به کس مگوی که پایم به سنگ عشق برآمد
- (۱) د - ج - ه - ب - الف (۲) ج - د - ه - الف - ب (۳) ه - د - ج - ب - الف (۴) الف - ج - د - ه - ب

۱۱- در همه‌ی گزینه‌ها آرایه‌ی «حس آمیزی» وجود دارد، به جز

- (۱) تا بشنوم ز خاک درش بوی او شبی
(۲) گر به سبک مدعی رنگین نمی‌گویم سخن
(۳) گریه‌های تلخ دارد خنده‌های شکرین
(۴) اگر فرهاد و شیرین هر دو در دوران من بودی

۱۲- در کدام گروه از بیت‌های زیر آرایه‌ی «پارادوکس» وجود دارد؟

- (الف) آن که با زلف پریشان دل مجموعش هست
(ب) بر دل پاک تو حاشا نبود خاشاکی
(ج) درد بی‌دردی ز ما خواهد برآوردن دمار
(د) دم صبح است بیا تا قدح از کف ننهیم
(ه) جمعیت آسوده‌دلان از دل جمع است
(و) پرده‌پوشی نتوان کرد به رسوایی ما
- (۱) الف - ج - د - ه (۲) ب - ج - د - ه (۳) ج - د - ه - و (۴) ب - ج - ه - و

۱۳- نام نویسنده‌ی چند اثر در کمانک روبه‌روی آن نادرست نوشته شده است؟

تاریخ طبری (ابوعلی بلعمی) / ترجمه‌ی تاریخ طبری (محمد بن جریر) / ترجمه‌ی کلیله و دمنه (نصرالله منشی) / گفتار در روش به‌کار بردن خرد (دکارت) / اتللو (ویلیام شکسپیر) / اگمونت (گوته) / نغمه‌های رومی (مولوی)

- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۱۴- کدام گزینه با بیت زیر تناسب معنایی کم‌تری دارد؟

- «شمع جوی و آفتاب بلند
(۱) ما عبث در سینه‌ی دریا نفس را سوختیم
(۲) معشوق تو همسایه و دیواربه‌دیوار
(۳) دل شکسته بود گوهر یگانه‌ی عشق
(۴) بی‌دلی در همه احوال خدا با او بود

۱۵- کدام گروه از ابیات مفهومی مشترک دارند؟

- (الف) معنی یکی و صورت او در ظهور صد
(ب) گر تو را دیده‌ی تحقیق خداین باشد
(ج) زاهد! منع مکن چون نگرم در رخ او
(د) نقطه و دایره و قطره و دریاست یکی
(ه) چون تو دارم، همه دارم، دگرم هیچ نباید
- (۱) ب - د - ه (۲) الف - ج - ه (۳) الف - ب - د (۴) ب - ج - د



۱۶- کدام گزینه با بیت زیر تناسب معنایی کم‌تری دارد؟

«جان‌گذاری اگر به آتش عشق

(۱) چون که تو دست شفقت بر سر ما داشته‌ای

(۲) آفتابی تو و من ذره‌ی مسکین ضعیف

(۳) چو ذره‌گرچه حقیرم، بین به دولت عشق

(۴) وجود آدمی از عشق می‌رسد به کمال

۱۷- مفهوم بیت زیر با کدام بیت ارتباط ندارد؟

«دل هر ذره را که بشکافی

(۱) بی آفتاب، ذره نخیزد ز جای خویش

(۲) درون حبه‌ای صد خرمن آمد

(۳) عالم از خورشید رخسارش تجلی‌زار شد

(۴) در دل هر ذره آن خورشید هست

عشق را کیمیای جان بینی»

نیست عجب گر ز شرف بگذرد از چرخ سرم

تو کجا و من سرگشته کجا می‌نگرم

که در هوای رخت چون به مهر پیوستم

گر این کمال نیایی، کمال نقصان است

آفتابیش در میان بینی»

از خود نه جسم خاکی ما رقص می‌کند

جهانی در دل یک ارزن آمد

آفتابی در دل هر ذره‌ی پویاستی

شد تو را آینه در گل ناپدید

۱۸- کدام گزینه با مفهوم عبارت «کلمات را کنار زنید و در زیر آن، روحی را که در این تلقی و تعبیر پنهان است تماشا کنید!» تناسب معنایی

بیش‌تری دارد؟

(۱) در روز حشر سلسله‌جنیان رحمت است

(۲) ما را مبین به دیده‌ی ظاهر که در حجاب

(۳) از کاروان رفته غباری‌ست جسم ما

(۴) ما با خیال ساخته‌ایم از وصال دوست

آه ندامتی که ز دل برکشیده‌ایم

خاکستری به چهره‌ی اخگر کشیده‌ایم

ما رخت خود به عالم دیگر کشیده‌ایم

سر در حضور گل به ته پر کشیده‌ایم

۱۹- کدام گزینه با عبارت زیر تناسب معنایی کم‌تری دارد؟

«گوهر محبت بود که در صدف امانت معرفت تعبیه کرده بودند و بر ملک و ملکوت عرضه داشته، هیچ‌کس استحقاق خزانگی و خزانه‌داری آن

را نیافته بود. خزانگی آن را دل آدم لایق بود که به آفتاب نظر پرورده بود.»

(۱) آدمی گر خون بگیرد از گران‌باری رواست

(۲) عشق آموز اگر گنج سعادت خواهی

(۳) دل سرمست اگر بار امانت نکشد

(۴) افلاک و زمین بار امانت نکشیدند

کآن‌چه نتوانست بردن آسمان، بر دوش اوست

دل خالی ز محبت، صدف بی‌گهر است

کیست آید دگر از عهده‌ی این کار برون؟!

آن حوصله پیدا کن و آن‌گاه امین باش

۲۰- کدام گزینه با مفهوم بیت «مزرع سبز فلک دیدم و داس مه نو / یادم از کشته‌ی خویش آمد و هنگام درو» تناسب معنایی بیش‌تری دارد؟

(۱) به دوش تو گل من به بار خود را

(۲) مکن سرگرانی به ارباب حاجت

(۳) حساب خود این‌جا کن آسوده‌دل شو

(۴) ز دندان تو را داده‌اند آسیایی

ولی نعمت خویش کن کار خود را

مکن بار افتادگان بار خود را

می‌فکن به روز جزا کار خود را

که سازی ملایم تو گفتار خود را

زبان عربی (زمان پیشنهادی: ۱۶ دقیقه)

■ عین الأصحّ و الأدقّ في الجواب للترجمة أو التعريب أو المفهوم (۲۱ - ۲۶):

۲۱- «آیات القرآن العلمیة تعطي الإنسان صورة كاملة من عجائب الطبيعة»:

(۱) آیات علمی قرآن تصویر کاملی را از شگفتی‌های طبیعت به انسان ارائه می‌دهد.

(۲) آیات قرآن که علمی است تصویر کاملی از عجایب طبیعت به انسان داده است.

(۳) آیات علمی قرآن است که تصویر کامل از شگفتی طبیعت به انسان اعطا می‌کند.

(۴) تصویر کاملی از شگفتی‌های طبیعی توسط آیات علمی قرآن به انسان ارائه می‌شود.





۲۲- «يفرح قلبي كثيراً حينما أسمع تغريد هذا الطائر الجميل على أشجار بيتنا»:

- (۱) دلم بسیار شاد می‌شود هنگامی که آواز زیبای این پرنده را روی درختان خانه‌مان می‌شنوم.
- (۲) زمانی که آواز زیبای این پرنده را که روی درختان خانه بزرگمان است می‌شنوم دلم شاد می‌شود.
- (۳) خیلی دلشاد می‌شوم هنگامی که این آواز زیبای پرنده را بر روی درخت خانه می‌شنوم.
- (۴) وقتی که آواز این پرندهای زیبا را روی درخت خانه‌ام می‌شنوم، دلم بسیار شاد می‌شود.

۲۳- عین الصحيح:

- (۱) لا يستوي الذين يعملون و الذين ينطقون فقط: آیا کسانی که عمل می‌کنند با کسانی که سخن می‌گویند برابر هستند؟
- (۲) كان هذا الأمر قد عسر الامتحان للطلاب: این موضوع، امتحان را برای دانش‌آموزان سخت می‌کرد.
- (۳) هذه الطالبة المشتاقه قد أقبلت على التعلم: این دانش‌آموزی مشتاق است که به یادگیری روی آورده است.
- (۴) لا تجتنب النعم التي قد جعل الله لعباده: از نعمت‌هایی که خداوند برای بندگانش قرار داده دوری مکن.

۲۴- عین الخطأ:

- (۱) دعت المعلمة تلميذتها المجتهدة إلى سقاء الكف: معلم دانش‌آموز کوشایش را به بخشندگی دعوت کرد.
- (۲) لا تتبعد عن الاجتهاد و كن صابراً على البلاء: از تلاش دوری مکن و هنگام سختی شکمبا شو.
- (۳) ينشر العلماء لنا باب خزائن العلوم الإسلامية: دانشمندان دروازه گنجینه‌های علوم اسلامی را برای ما می‌گشایند.
- (۴) يكرمك الناس لأنك شاکر لرحمة الله: مردم تو را گرامی می‌دارند زیرا تو شکرگزار رحمت خداوند هستی.

۲۵- عین الخطأ في المفهوم:

- (۱) الشجاعة بالأعمال لا بالأقوال: الشجاع هو الذي يعمل بكلامه.
- (۲) هلك من ليس له حكيمة يرشده: ضل من له حكيمة يهديه إلى الصراط المستقيم.
- (۳) أصبحنا متقدمين حين عملنا بالقرآن: ثمرة العمل بالقرآن هي التقدم و النجاح.
- (۴) لاشيء أنفع من الصدق: الصدق يهدي الإنسان إلى الطريق المبين.

۲۶- «هرکس عهده‌دار معاش خانواده‌اش باشد، گویی او از صبح تا شب پروردگارش را عبادت می‌کند»:

- (۱) من تكفل المعاش أهله، فكأنه تتعب ربه من الصباح حتى الليل.
- (۲) من تكفل أهله، فكأنه تعب الرب من الصباح إلى الليل.
- (۳) من يتكفل معاش أهل، فكأنها يتعب ربها من الصباح إلى الليل.
- (۴) من يتكفل معاش أهله، فكأنه يتعب ربه من الصباح حتى الليل.

■ ■ ■ اقرأ النص التالي بدقة ثم أجب عن الأسئلة (۲۷ - ۳۴) بما يناسب النص:

الطيور من أبرع (ماهرترین) الكائنات الحية في بناء أعشاشها (جمع «العش») و لكل من أنواع الطيور طريقة في بناء العش و لا يخطأ أبداً في بنائه. و أهم سبب لإيجاد العش ضعف البيوض (تخم‌ها) و الفراخ (جوجه‌ها) التي تخرج منها، خصوصاً عندما تذهب الأم للصيد فالصغار تبقى دون أية وسيلة للدفاع عن النفس. إن المكان الذي تختاره لبناء العش يعتبر وسيلة للدفاع مثل رؤوس الأشجار و الثقوب الموجودة في جذوعها أو سفوح (دامنه‌های) الجبال و بين الأعشاب لأنها تخفي العش (پر) للمحافظة على حياة الصغار؛ و الدور الثاني للعش هو الحفاظ على الصغار من تأثير البرد لأن الصغار تخرج من البيض بدون ريش علاوة على عدم قدرتها على الحركة و عدم استطاعتها في تحريك عضلاتها بسهولة و هذه تجبر الطيور أن تبني أعشاشها بعيدة عن البرد.

۲۷- لماذا تبني الطيور أعشاشها بعيدة عن البرد؟ لأن

- (۱) الطيور لاتقدر على أن تتحرك في المكان البارد.
- (۲) صغار الطيور أقل ريشاً فتشعر بالبرد أكثر من الطيور الأخرى.
- (۳) ريش الطيور يسقط في الشتاء فإنها تشعر بالبرد جداً.
- (۴) الطيور ليست قادرة على التنفس في الهواء البارد.

۲۸- عین الخطأ:

- (۱) لا يمكن أن ترتكب الطيور أي خطأ في بناء أعشاشها أبداً.
- (۲) للعش فائدتان: تقوية الفراخ و حفظ البيوض عن البرد.
- (۳) كل أنواع الطيور تبني أعشاشها فوق الأشجار.
- (۴) فقدان الريش لصغار الطيور من أسباب تجعل الفراخ أن تشعر بالبرد.

۲۹- عین الصحيح:

- (۱) كل الطيور تبني أعشاشها على طريقة واحدة و على شكل واحد.
- (۲) أهم سبب لبناء العش للطيور هو الحفاظ على حياتها ثم حياة فراخها.
- (۳) العش يعد أفضل حافظ للفراخ إن كانت الأم فيه أم لا.
- (۴) تختار الطيور أعشاشها بين الأعشاب لتجد غذاءها بسهولة و راحة.



■ عین الصحيح في التشكيل (٣٠ و ٣١):

٣٠- «... تذهب الأم للصيد فالصغار تبقى دون أية وسيلة للدفاع عن النفس؛ إن المكان الذي تختاره لبناء العش يعتبر وسيلة للدفاع...»:

- (١) الأم - الصغار - أية - المكان
(٢) تبقى - الدفاع - تختار - وسيلة
(٣) الصيد - أية - وسيلة - العش
(٤) النفس - المكان - بناء - يعتبر

٣١- «الدور الثاني للعش هو الحفاظ على الصغار من تأثير البرد لأن الصغار تخرج من البيض بدون ريش»:

- (١) الدور - الحفاظ - البرد - تخرج
(٢) الثاني - الصغار - الصغار - البيض
(٣) الثاني - الحفاظ - تخرج - ريش
(٤) العش - الصغار - تأثير - البرد

■ عین الصحيح في الإعراب و التحليل الصرفي (٣٢ - ٣٤):

٣٢- «يعتبر»:

- (١) فعل مضارع - للغائب - مزيد ثلاثي من باب تفعل - معتل - لازم - مبني / الجملة فعلية و خبر «إن» و منصوب محلاً
(٢) للغائبين - مزيد ثلاثي من باب افتعال - متعدّد - مبني للمعلوم / فعل مضارع مرفوع و الجملة خبر للنواسخ و مرفوع محلاً
(٣) فعل مضارع - للغائب - مجرد ثلاثي - صحيح - متعدّد - مبني للمعلوم / الجملة خبر و مرفوع محلاً
(٤) للغائب - مزيد ثلاثي بزيادة حرفين - مبني للمجهول - معرب / فعل مرفوع و نائب فاعله ضمير «هو» المستتر

٣٣- «الثاني»:

- (١) اسم - مفرد مذکر - معرّف بأل - مشتق و اسم فاعل - منقوص / صفة و مرفوع تقديرًا بالتبعية
(٢) مذکر - نكرة - مشتق و اسم فاعل - معرب - مقصور / مضاف إليه و مجرور تقديرًا
(٣) اسم - مفرد مذکر - معرفة - جامد - معرب - ممنوع من الصرف / مبتدأ و مرفوع محلاً
(٤) معرّف بأل - مشتق و اسم مفعول - مبني / صفة لـ «الدور» و مرفوع محلاً

٣٤- «تخرج»:

- (١) للمخاطب - مزيد ثلاثي من باب إفعال - مبني للمجهول - معرب / فعل و فاعل و الجملة خبر و مرفوع محلاً
(٢) فعل مضارع - للغائبة - مجرد ثلاثي - لازم - مبني للمعلوم / فاعله ضمير مستتر و الجملة خبر للنواسخ و مرفوع محلاً
(٣) للغائب - مجرد ثلاثي - متعدّد - مبني للمعلوم - مبني / مضارع مرفوع و فاعله ضمير «هي» المستتر
(٤) فعل مضارع - للغائبة - مزيد ثلاثي بزيادة حرف واحد - لازم - معرب / الجملة فعلية و خبر «أن» و منصوب محلاً

■ عین المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (٣٥ - ٤٠):

٣٥- عین «من» معرفة:

- (١) من يعمل ذرة من الخير يشاهد عاقبته
(٢) يا أختي من صنع هذه المنضدة حين كنت هنا
(٣) صديقك من صدقك في كل الأمور لا من صدقك
(٤) من أعطى من أمواله صدقة حتى تحاسب في آخرته
٣٦- عین الصحيح للفراغات: «أحترم لأنه يسافر في الحجة إلى المكرمة».

- (١) أبائي - ذي - مكة (٢) أباك - ذي - مكة (٣) أبي - ذو - مكة (٤) أباك - ذي - مكة

٣٧- عین اسماً إعرابه محلي:

- (١) أنظر إلى هذين المقاتلين في ساحة القتال.
(٢) هذان عالمان كبيران في مجال الفيزياء.
(٣) مريم طبيبة ماهرة في المستشفى.
(٤) أنتم تلاميذ تتحدثون عن دروسكم.

٣٨- عین حرف اللام يختلف عن الباقي:

- (١) إن البلاء امتحان للناس ليدركوا به عظمة الخالق.
(٢) تحت ضوء الشمس لننشر هذه المحاصيل.
(٣) ليعلم الإنسان أن السيئات تزيل الحسنات.
(٤) إن الناس ليعيشوا في هذه الدنيا بسرور.

٣٩- عین خبر النواسخ ليس مقدماً:

- (١) يؤكد القرآن أن لهذا العالم سنناً.
(٢) لم يكن في بيته مصباح ليطلع في ضوءه.
(٣) يصبح التلاميذ فائزين ماداموا في دروسهم مجتهدين.
(٤) كانت في مدرستنا أربع جلسات حول أساليب الترجمة.

٤٠- عین «لا» النافية للجنس:

- (١) الآن لا شيء يحزنني كفراقك!
(٢) لا تكسل و لا تؤخر عمل اليوم إلى غد!
(٣) هذا أمر لا يدركه إلا الصابرون.
(٤) كن قوياً لا ضعيفاً حتى لا يأكلك الأقباء!



فرهنگ و معارف اسلامی (زمان پیشنهادی: ۱۴ دقیقه)



- ۴۱- با تدبّر در آیهی شریفه‌ی «و من يتولّ الله و رسوله و الذين ءامنوا فإنّ ...» کدام پیام مستفاد می‌گردد؟
- ۱) قرآن از ما مسلمانان می‌خواهد با پیروی از خدا و رسولش در عصر خود الگوی سایر ملت‌ها باشیم.
 - ۲) جامعه‌ی واقعی اسلامی آن جامعه‌ای است که با پذیرش ولایت خدا و رسول اکرم (ص) راه میانه‌ی زندگی را به سایرین نشان دهد.
 - ۳) اگر امتی ولایت خداوند و پیامبر گرامی اسلام (ص) را در عمل بپذیرد، همواره در جهان پیروز و سربلند خواهد بود.
 - ۴) مسلمانان نباید هیچ‌گاه تحت سلطه‌ی مستکبرین قرار گیرند، بلکه باید به صورت فعال در صحنه‌ی جهانی نقش‌آفرینی کنند.
- ۴۲- همه‌ی موارد زیر جزو نتایج دو تجربه‌ی موفق پدران و مادران ما یعنی نوجوانان و جوانان دیروز محسوب می‌شوند، به جز
- ۱) مردم جهان را نسبت به نظام ستم‌پیشه‌ی جهانی آگاه‌تر کرد و برای رسیدن به معنویت و عدالت مشتاق‌تر ساخت.
 - ۲) تمدن اسلامی بر اساس معیارهای اصیل دینی تجدید حیات گردید و پس از هشت سال مقاومت در دفاع مقدس به پیروزی رسید.
 - ۳) اعتقاد مردم جهان را درباره‌ی تأثیر ایمان به غیب در پیروزی‌های مادی و اثرات مثبت حکومت مبتنی بر دین اسلام افزایش داد.
 - ۴) رسیدن به ارزش‌های الهی، هم‌چون معنویت و عدالت را خواست عمومی بسیاری از ملت‌ها قرار داد.
- ۴۳- جهت درک درست واقعیت‌ها و انتخاب روش‌های مؤثر، ضروری است و به منظور آگاهی از عوامل پیروزی‌ها و شکست‌ها و افزایش بصیرت و روشن‌بینی باید
- ۱) تحکیم بنیان خانواده - از موفقیت‌ها و دستاوردهای دیروز مطلع شد.
 - ۲) شناخت دنیای جدید - در جامعه‌ی جهانی حضور مؤثر و فعال داشت.
 - ۳) تحکیم بنیان خانواده - در جامعه‌ی جهانی حضور مؤثر و فعال داشت.
 - ۴) شناخت دنیای جدید - از موفقیت‌ها و دستاوردهای دیروز مطلع شد.
- ۴۴- با توجه به آیه‌ی شریفه‌ی به منظور تقویت ایمان و اراده باید
- ۱) «قال موسى لقومه استعينوا بالله ...» - از خداوند یاری جست و شکیبایی پیشه ساخت.
 - ۲) «قال موسى لقومه استعينوا بالله ...» - از خداوند یاری جست و به او توکل کرد.
 - ۳) «ولتكن منكم امة يدعون الى الخير ...» - دیگران را با خود همراه نمود.
 - ۴) «ولتكن منكم امة يدعون الى الخير ...» - امر به معروف و نهی از منکر کرد.
- ۴۵- مهم‌ترین عامل برای حضور کارآمد در میان افکار عمومی جهان، تقویت‌کننده‌ی پایه‌های استقلال یک ملت و یکی از مهم‌ترین عوامل استحکام نظام اسلامی (به ترتیب) کدام‌اند؟
- ۱) پیشرفت علمی - تقویت عزت نفس عمومی - توسعه‌ی عدالت در همه‌ی ابعاد
 - ۲) استحکام و اقتدار نظام حکومتی - پیشرفت علمی - توسعه‌ی عدالت در همه‌ی ابعاد
 - ۳) استحکام و اقتدار نظام حکومتی - تقویت عزت نفس عمومی - تقویت اتحاد ملی و انسجام اسلامی
 - ۴) پیشرفت علمی - استحکام و اقتدار نظام حکومتی - تقویت اتحاد ملی و انسجام اسلامی
- ۴۶- با توجه به سخن مقام معظم رهبری، کشوری که مردم آن از بی‌بهره باشند، هرگز به حقوق خود دست نخواهد یافت و زنده‌کننده‌ی تمدن اسلامی و بزرگ‌ترین نیروی محرکه برای پیمودن راه و دستیابی به هدف، است.
- ۱) خودباوری - ایمان و باور به این که «ما می‌توانیم»
 - ۲) خودباوری - توجه به نقش ما در آماده‌سازی جهانی برای ظهور منجی
 - ۳) علم - ایمان و باور به این که «ما می‌توانیم»
 - ۴) علم - توجه به نقش ما در آماده‌سازی جهانی برای ظهور منجی
- ۴۷- آیه‌ی شریفه‌ی «ادع الى سبيل ربك بالحكمة ...» بیانگر موضوع در حوزه‌ی است.
- ۱) تأکید بر محتوای عقلانی و خردمندانه‌ی دین - حضور مؤثر و فعال در جامعه‌ی جهانی
 - ۲) تأکید بر محتوای عقلانی و خردمندانه‌ی دین - تقویت بنیان‌های جامعه
 - ۳) همراه کردن دیگران با خود - تقویت بنیان‌های جامعه
 - ۴) همراه کردن دیگران با خود - حضور مؤثر و فعال در جامعه‌ی جهانی



۴۸- به منظور انتخاب روش‌های درست برای انتقال پیام اسلام، که پیامی برای فطرت انسان‌هاست، کدام اقدامات ضروری است؟

- (۱) همراه کردن دیگران با خود - تلاش برای پیشگام شدن در علم و فناوری - استفاده از بهترین و کارآمدترین ابزارها
- (۲) همراه کردن دیگران با خود - استفاده از بهترین و کارآمدترین ابزارها - تلاش برای پیشگام شدن در علم و فناوری
- (۳) تأکید بر محتوای عقلانی و خردمندانه‌ی دین - تلاش برای پیشگام شدن در علم و فناوری - مبارزه با ستمگران و تقویت فرهنگ جهاد
- (۴) تأکید بر محتوای عقلانی و خردمندانه‌ی دین - استفاده از بهترین و کارآمدترین ابزارها - مبارزه با ستمگران و تقویت فرهنگ جهاد

۴۹- آیه‌ی شریفه‌ی «و لتكن منكم امةٌ يدعون الى الخير» بر به عنوان اولین قدم در جهت اشاره دارد.

- (۱) تقویت عزت نفس عمومی - تقویت بنیان‌های جامعه
- (۲) تقویت عزت نفس عمومی - حضور مؤثر و فعال در جامعه‌ی جهانی
- (۳) همراه کردن دیگران با خود - حضور مؤثر و فعال در جامعه‌ی جهانی
- (۴) همراه کردن دیگران با خود - تقویت بنیان‌های جامعه

۵۰- از آن‌جا که حق را نمی‌توان با روش‌های نادرست به دیگران رساند، خداوند می‌فرماید:

- (۱) «فلذلك فادع و استقم كما امرت و لاتتبع اهواءهم»
- (۲) «ادع الى سبيل ربك بالحكمة و الموعظة الحسنة»
- (۳) «و كذلك جعلناكم امةً وسطاً لتكونوا شهداء على الناس»
- (۴) «استعينوا بالله و اصبروا ان الأرض لله»

۵۱- آیه‌ی سرچشمه‌ی عزّت را به ما معرفی می‌کند و طبق آیه‌ی افزایش کرامت و عزّت انسان، تابع اوست.

- (۱) «من كان يريد العزة فلله العزة جميعاً» - «و لله العزة و لرسوله و للمؤمنين ...» - بندگی
- (۲) «من كان يريد العزة فلله العزة جميعاً» - «و لله العزة و لرسوله و للمؤمنين ...» - توکل
- (۳) «و لله العزة و لرسوله و للمؤمنين ...» - «من كان يريد العزة فلله العزة جميعاً» - بندگی
- (۴) «و لله العزة و لرسوله و للمؤمنين ...» - «من كان يريد العزة فلله العزة جميعاً» - توکل

۵۲- ابتدایی‌ترین و عالی‌ترین زمینه‌ی تشکیل خانواده به ترتیب کدام است؟

- (۱) نیاز جنسی - انس با همسر
- (۲) انس با همسر - رشد معنوی و اخلاقی
- (۳) نیاز جنسی - رشد معنوی و اخلاقی
- (۴) انس با همسر - رشد و پرورش فرزندان

۵۳- پایداری وجود زن و مرد با تحقق زمینه‌ای از تشکیل خانواده میسر می‌گردد که در آیه‌ی به آن اشاره شده است.

- (۱) «و من ءياته ان خلق لكم من انفسكم ازواجاً لتسكنوا اليها و جعل بينكم مودة و رحمة»
- (۲) «و الله جعل لكم من انفسكم ازواجاً و جعل لكم من ازواجكم بنين و حفدة»
- (۳) «و قضى ربك ألا تعبدوا إلا اياه و بالوالدين احساناً أما يبلغن عندك الكبر احدهما او كلاهما»
- (۴) «رب اجعلنى مقيم الصلاة و من ذريتى ربنا و تقبل دعاء»

۵۴- انتخاب زوج مناسب، مطرح می‌شود و پدر و مادر به علت معمولاً مصلحت و خوش‌بختی فرزند را در نظر می‌گیرند و به علت

..... بهتر می‌توانند خصوصیات افراد را دریابند.

- (۱) قبل از تعیین هدف ازدواج - همدلی با فرزند - تسلط کامل بر احساس خود
- (۲) پس از تعیین هدف ازدواج - همدلی با فرزند - تجربه و پختگی‌شان
- (۳) پس از تعیین هدف ازدواج - علاقه و محبت - تجربه و پختگی‌شان
- (۴) قبل از تعیین هدف ازدواج - علاقه و محبت - تسلط کامل بر احساس خود

۵۵- این سخن امام علی (ع): «حب الشيء يعمي و يصم» کدام مفهوم را دربر ندارد؟

- (۱) به حاشیه رانده شدن عقل به علت علاقه و محبت اولیه
- (۲) ضروری بودن اذن پدر برای ازدواج دختران
- (۳) احتمال نادیده گرفتن برخی واقعیت‌ها در فضای محبت و علاقه
- (۴) عدم پیش‌قدم شدن دختران در ازدواج به خاطر حیا و عزت نفس خود

۵۶- از شروط اصلی پیمان ازدواج که پرداخت آن برعهده‌ی مرد است، نام دارد و مهیا کردن زمینه‌ی رشد و تحصیل فرزندان و لوازم

آرامش روحی همسر در گرو ایفای درست نقش اوست.

- (۱) نفقه - مدیریت و نگاهبانی از حریم خانواده
- (۲) نفقه - محبت و نظارت پدری
- (۳) صداق - محبت و نظارت پدری
- (۴) صداق - مدیریت و نگاهبانی از حریم خانواده

۵۷- به بیان رسول خدا (ص) دوست داشتنی‌تر از اعتکاف و شب‌زنده‌داری است که مبین اهمیت نقش از نقش‌های در

خانواده است.

- (۱) لقمه گرفتن برای همسر - همسر داری - زن
- (۲) نشستن در کنار همسر - رابطه‌ی محبت‌آمیز با همسر - مرد
- (۳) لقمه گرفتن برای همسر - رابطه‌ی محبت‌آمیز با همسر - زن
- (۴) نشستن در کنار همسر - همسر داری - مرد



۵۸- مهم ترین هدف ازدواج، است و حفظ حرمت پدر و دستورات وی به فرزندان کمک می کند و محبت و احترام به مادر را قوی تر می سازد.

(۱) شکل دهی پایه های معنویت و اخلاق پسندیده در فرزندان - رضایت و خرسندی - پیوند میان اعضای خانواده

(۲) رشد اخلاقی و تعالی خود و فرزندان - رضایت و خرسندی - حس قدردانی و شکرگزاری

(۳) رشد اخلاقی و تعالی خود و فرزندان - قانون مند کردن - حس قدردانی و شکرگزاری

(۴) شکل دهی پایه های معنویت و اخلاق پسندیده در فرزندان - قانون مند کردن - پیوند میان اعضای خانواده

۵۹- با توجه به آیهی «و قُضِيَ رَبِّكَ أَلَّا تَعْبُدُوا إِلَّا آيَاهُ ...» خداوند مقدم بر هر چیز را از وظایف فرزندان بیان کرده است و «نگفتن کوچک ترین سخن ناخوشایند به والدین» از دیگر وظایف فرزندان است که آیهی به آن اشاره دارد و پس از این به امر شده اند.

(۱) احسان به والدین - «و قل لهما قولاً كريماً» - «و اخفض لهما جناح الذل»

(۲) پرستش خداوند - «و قل لهما قولاً كريماً» - «ولاتنهرهما»

(۳) پرستش خداوند - «فلا تقل لهما أف» - «و اخفض لهما جناح الذل»

(۴) احسان به والدین - «فلا تقل لهما أف» - «ولاتنهرهما»

۶۰- «همسر داری»، «مدیریت و نگاهبانی از حریم خانواده»، «تدبیر امور خانه» و «تأمین هزینه ی زندگی خانواده» به ترتیب نقش کدام یک در خانواده است؟

(۲) زن - مرد - زن - مرد

(۱) زن - مرد - مرد - مرد

(۴) مرد - مرد - زن - زن

(۳) مرد - زن - مرد - زن



زبان انگلیسی (زمان پیشنهادی: ۱۶ دقیقه)

PART A: Grammar and Vocabulary

Directions: Choose the word or phrase, (1), (2), (3), or (4), that best completes each sentence. Then mark the answer on your answer sheet.

- 61- you dislike Jessica, you should try to be nice to her.
 1) Since 2) Even though
 3) Whether 4) When
- 62- We are working at weekends complete the project in time.
 1) so that 2) so as to
 3) so to 4) in order
- 63- Leave the keys out I remember to take them with me.
 1) because 2) in order
 3) so that 4) although
- 64- He didn't get the job, he was the best qualified candidate.
 1) as if 2) although
 3) unless 4) since
- 65- The new system makes it easier to the money in your bank account.
 1) observe 2) refer
 3) update 4) access
- 66- The company has promised on the pollution problem for years, but nothing has happened.
 1) mission 2) action
 3) function 4) addition
- 67- The road was closed while the that had been involved in the accident were pulled away.
 1) vehicles 2) regions
 3) samples 4) devices
- 68- You'd need an extremely microscope to see something so small.
 1) repetitive 2) flexible
 3) powerful 4) straight



- 69- I'll just the main points of the meeting in a few words if I may.
 1) release 2) summarize
 3) increase 4) develop
- 70- You can attach any to an email and send them to friends or colleagues.
 1) procedures 2) instruments
 3) documents 4) achievements

PART B: Cloze Test

Directions: Read the following passage and decide which choice, (1), (2), (3), or (4), best fits each space. Then mark the correct choice on your answer sheet.

Many scientists, including Charles Darwin, have ...71... why we cry tears. What is the biological or evolutionary ...72... of tears? We could just as well cry ...73... any tears fallings, but, in fact, our eyes ...74... with tears. Scientists have proposed many theories about tears, but none of these theories ...75... . In evolutionary terms, the reason for tears remains a mystery.

- 71- 1) supported 2) expressed 3) wondered 4) contacted
 72- 1) fortune 2) volume 3) choice 4) purpose
 73- 1) without 2) beyond 3) through 4) across
 74- 1) stick 2) take 3) fill 4) exist
 75- 1) has been proved 2) are proving 3) would be proved 4) have proved

PART C: Reading Comprehension

Directions: Read the following two passages and answer the questions by choosing the best choice, (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.

Some little man is inside your head, pounding on your brain with a hammer. Beside him, a rock musician is playing a drum. Your head feels as if it is going to explode. You have a headache, and you think it will never go away.

Doctors say that there are several kinds of headaches. Each kind begins in a different place and needs a different treatment. One kind of headache starts in the arteries in the head. The arteries swell and send pain signals to the brain. Sometimes these headaches start with a change in vision. The person sees wavy lines, black dots, or bright spots in front of the eyes. This is a warning that a headache is coming. The headache occurs on only one side of the head. Vision is blurred, and the person may vomit from the pain. These headaches, which are called migraine headaches, are more frequent in women than in men. Sleep is the best cure for them.

Cluster headaches, which also start in the arteries, are called cluster headaches because they come in clusters, or groups, for two or three months. Then there are no more for several months or even years. A cluster headache lasts up to two hours and then goes away. At the beginning of the headache, the eyes are red and watery. There is a steady pain in the head. When the pain finally goes away, the head is sore. Men have more cluster headaches than women do.

- 76- The writer has mentioned the man inside your head and the rock musician to
 1) suggest some kinds of music can cause headaches 2) describe a person suffering from migraine headaches
 3) explain ancient ideas about headaches 4) show how painful a headache can be
- 77- The word "this" in line 7 refers to
 1) arteries swelling 2) change in vision 3) person 4) front
- 78- Which of the following is defined in the passage?
 1) arteries 2) pain signals 3) treatment 4) clusters
- 79- The word "steady" in line 13 is closest in meaning to
 1) natural 2) similar 3) unexpected 4) continuing
- 80- In this passage, the writer mainly explains
 1) two kinds of headaches 2) clinical symptoms of headaches
 3) the influence of headaches on eyesight 4) the best treatments available for headaches



زمین‌شناسی (زمان پیشنهادی: ۷ دقیقه)



۸۱- کدام عامل دگرگونی سنگ‌ها، سبب تغییر شکل و حجم کانی‌های سنگ می‌شود؟

- (۱) دمای شدید مناطق عمیق
(۲) فشار همه‌جانبه
(۳) جای‌گزینی مواد محلول سیالات و خروج یون‌های فلزی از کانی‌ها
(۴) فشار جهت‌دار

۸۲- اگر کانی‌های سنگ گرانیات در اثر دگرگونی به‌صورت پهن و طویل و در امتداد خاصی قرار گیرند، نام سنگ دگرگونی حاصل است و بافت دارد.

- (۱) کوارتزیت - شیسستوزیته
(۲) کوارتزیت - فولیاسیون
(۳) گنیس - فولیاسیون
(۴) گنیس - شیسستوزیته

۸۳- در مورد دگرگونی دفنی کدام جمله صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) سنگ حاصل از این نوع دگرگونی در اثر فشار حالت لایه‌لایه دارد.
(۲) سنگ در این دگرگونی در عمق بیش از ۱۰ کیلومتر زیر زمین قرار می‌گیرد.
(۳) کانی‌های موجود در سنگ مجدد تبلور می‌یابند.
(۴) دو عامل فشار و گرمای درون زمین باعث این نوع دگرگونی می‌شوند.

۸۴- آب باران پس از برخورد با سطح زمین، کدام فرسایش را به‌وجود می‌آورد؟

- (۱) قهقرایی
(۲) انحلالی
(۳) لغزشی
(۴) ورقه‌ای

۸۵- علت اصلی رسوب‌گذاری مواد توسط یخچال‌ها کدام است؟

- (۱) کاهش سرعت حرکت یخچال
(۲) برخورد یخچال با موانع طبیعی
(۳) ذوب شدن یخچال
(۴) افزایش فشردگی و حجم یخچال

۸۶- زاویه‌ی قرار در تلماسه چیست و حدود چند درجه باقی می‌ماند؟

- (۱) زاویه‌ی بین سطح زمین و سطح تلماسه - ۲۴ درجه
(۲) زاویه‌ی میان سطح زمین و پهلوی کم‌شیب تلماسه - ۳۴ درجه
(۳) زاویه‌ی بین پهلوی کم‌شیب و پهلوی پرشیب تلماسه - ۲۴ درجه
(۴) زاویه‌ی بین سطح زمین و پهلوی پرشیب تلماسه - ۳۴ درجه

۸۷- رسوبات اقیانوس‌های باز (دور از حاشیه‌ی قاره)، شامل کدام ذرات می‌شوند؟

- (۱) ذرات دانه‌ریز ته‌نشین شده در دشت‌های مگاک
(۲) ذرات ریز و درشت اعماق اقیانوس‌ها
(۳) ذرات بسیار دانه‌ریز فلات قاره‌ها
(۴) ذرات ماسه‌ای لایه‌لایه، که دور از خط ساحلی رسوب می‌کنند



ریاضیات (زمان پیشنهادی: ۳۲ دقیقه)



۸۸- دو دایره به معادلات $x^2 + (y-1)^2 = 9$ و $x^2 + y^2 - 6x + 6y + 14 = 0$ ، نسبت به هم چه وضعی دارند؟

- (۱) مماس خارج
(۲) مماس داخل
(۳) متقاطع در دو نقطه
(۴) متخارج

۸۹- طول قطعه‌ی خط مماسی که از نقطه‌ی $(1, 5)$ بر دایره به معادله‌ی $x^2 + y^2 - 4x + 2y + c = 0$ رسم می‌شود، برابر ۲ است. مقدار c کدام است؟

- (۱) -۳
(۲) -۴
(۳) ۳
(۴) ۴

۹۰- معادله‌ی خط هادی سهمی به معادله‌ی $x^2 + y^2 + 2x = (y+2)^2$ کدام است؟

- (۱) $x = -\frac{9}{4}$
(۲) $x = -\frac{1}{4}$
(۳) $y = -\frac{9}{4}$
(۴) $y = -\frac{1}{4}$

۹۱- دایره به معادله‌ی $(x-1)^2 + (y+2)^2 = 4$ بر خط هادی سهمی به معادله‌ی $y^2 = a(x-1)$ مماس است. کانون سهمی کدام نقطه است؟ ($a > 0$)

- (۱) $(\frac{5}{4}, 0)$
(۲) $(\frac{3}{4}, 0)$
(۳) $(2, 0)$
(۴) $(3, 0)$



- ۹۲- خط‌های $x = -2$ و $y = 1$ محورهای تقارن بیضی به معادله $4x^2 + y^2 + ax + by + 5 = 0$ می‌باشند، زوج مرتب (a, b) کدام است؟
 (۱) $(-8, 2)$ (۲) $(-16, 2)$ (۳) $(8, -2)$ (۴) $(16, -2)$

- ۹۳- بیضی به معادله $\frac{x^2}{25} + \frac{(y-1)^2}{16} = 1$ را حول قطر بزرگ دوران می‌دهیم. سطح شکل حاصل را نقره‌اندود می‌کنیم، شعاع نورانی از نقطه‌ی $(1, -3)$ به سطح شکل حاصل می‌تابد. پرتو بازتاب، محور کانونی را در کدام نقطه قطع می‌کند؟
 (۱) $(0, 5)$ (۲) $(4, 1)$ (۳) $(0, 4)$ (۴) $(3, 1)$

- ۹۴- حدود k برای آن‌که معادله $(k^2 + 1)x^2 + 2y^2 = 1$ معادله‌ی یک بیضی افقی باشد، کدام است؟
 (۱) $k > 0$ (۲) $k > 1$ یا $k < -1$ (۳) $-1 < k < 1$ (۴) $0 < k < 2$

- ۹۵- نقطه‌ی $(2, 5)$ یکی از کانون‌های یک هذلولی افقی و خط $y = 2x - 1$ معادله‌ی یکی از مجانب‌های آن است. عرض از مبدأ مجانب دیگر هذلولی کدام است؟
 (۱) 9 (۲) 11 (۳) -8 (۴) -10

- ۹۶- فاصله‌ی رأس کانونی هذلولی به معادله $4x^2 - y^2 - 16x = 0$ تا مجانب مایل آن کدام است؟
 (۱) $\frac{4\sqrt{5}}{5}$ (۲) $\frac{3\sqrt{5}}{5}$ (۳) $\frac{4\sqrt{3}}{3}$ (۴) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

- ۹۷- اندازه‌ی شعاع کوچک‌ترین دایره‌ای که بر هر دو شاخه‌ی هذلولی به معادله $4y^2 = x^2 - 4x$ مماس باشد، چه قدر است؟
 (۱) 2 (۲) 3 (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{3}$

- ۹۸- مشکل اساسی دامنه‌ی تغییرات کدام است؟

- (۱) مقدار آن معمولاً بزرگ است.
 (۲) فقط با دو داده سر و کار دارد.
 (۳) با افزایش حجم جامعه مقدار آن ثابت است.
 (۴) در نمونه‌های مختلف مقدار آن تغییر نمی‌کند.

- ۹۹- دامنه‌ی تغییرات داده‌های $1, 2x_1 + 1, 2x_2 + 1, \dots, 2x_n + 1$ برابر 18 است. دامنه‌ی تغییرات داده‌های $-3x_1, \dots, -3x_n$ کدام است؟
 (۱) 54 (۲) 27 (۳) 53 (۴) 26

- ۱۰۰- میانگین داده‌های $4 - x_n, \dots, 4 - x_p + 4, -x_1 + 4$ برابر 3 است. میانگین داده‌های $1, 2x_1 + 1, 2x_2 + 1, \dots, 2x_n + 1$ کدام است؟
 (۱) $n + 4$ (۲) $n + 3$ (۳) 3 (۴) 4

x_i	۰	۱	۲	۳	۴
f_i	۳	a	۱۰	b	۳

- ۱۰۱- جدول فراوانی ۲۸ داده‌ی آماری با میانگین ۲، به صورت زیر است. $a - b$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) 1
 (۳) -1 (۴) 2

- ۱۰۲- در جدول توزیع فراوانی تجمعی زیر میانگین داده‌ها برابر $4/4$ است. مقدار a کدام است؟

مرکز دسته	۳	۵	۶
فراوانی تجمعی	۴	$a + 5$	$3a + 1$

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

- ۱۰۳- عدد کدام شاخص برای داده‌های «۱، ۳، ۴، ۵، ۷» متفاوت از بقیه است؟

- (۱) میانگین (۲) میانه
 (۳) واریانس (۴) ضریب تغییرات

- ۱۰۴- مشکل واریانس چیست که مجبوریم از شاخص دیگری مانند انحراف معیار استفاده کنیم؟

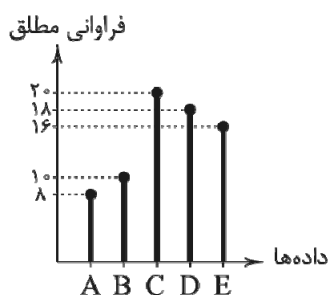
- (۱) تفسیر آن (۲) کوچک بودن آن در بعضی موارد
 (۳) واحد اندازه‌گیری (۴) سختی محاسبه

- ۱۰۵- مجموع ۱۰ داده‌ی آماری 100 و مجموع مربعات آن‌ها 1040 است. ضریب تغییرات داده‌ها کدام است؟

- (۱) $0/5$ (۲) $0/4$
 (۳) $0/2$ (۴) $0/02$



۱۰۶- با توجه به نمودار روبه‌رو، در نمودار دایره‌ای زاویه‌ی متناظر با داده‌ی آماری A، چند درجه از زاویه‌ی متناظر با داده‌ی آماری E کم‌تر است؟

(۱) 3° (۲) 4° (۳) 55° (۴) 75°

۱۰۷- اگر ۲۰٪ از اعضای یک جامعه‌ی آماری متعلق به دسته‌ی A باشد، در نمودار دایره‌ای زاویه‌ی مربوط به A چند درجه است؟

(۴) ۸۲

(۳) ۷۰

(۲) ۷۲

(۱) ۸۰



زیست‌شناسی (زمان پیشنهادی: ۳۰ دقیقه)



۱۰۸- در میتوکندری، در حین انجام واکنش‌های تنفس سلولی، ورود پروتون از به از طریق، مستقیماً باعث تولید ATP می‌شود.

(۱) ماتریکس - فضای بین غشایی - انتقال فعال

(۲) فضای بین غشایی - ماتریکس - انتقال فعال

(۳) ماتریکس - فضای بین غشایی - انتشار تسهیل شده

(۴) فضای بین غشایی - ماتریکس - انتشار تسهیل شده

۱۰۹- در حین تنفس سلولی هوازی، در مراحل، دی‌اکسید کربن تولید می‌شود.

(۱) گلیکولیز و چرخه‌ی کربس

(۲) زنجیره‌ی انتقال الکترون و چرخه‌ی کربس

(۳) تولید استیل کوآنزیم A و گلیکولیز

(۴) چرخه‌ی کربس و تولید استیل کوآنزیم A

۱۱۰- در غشای داخلی میتوکندری، به ازای ورود تمام مولکول‌های NADH تولیدشده در یک چرخه‌ی کربس به زنجیره‌ی انتقال الکترون، به ترتیب (از راست به چپ) چند مولکول «آب» و «ATP»، تولید و چند «اتم اکسیژن»، مصرف می‌شود؟

(۱) ۳ - ۳ - ۳

(۲) ۳ - ۹ - ۳

(۳) ۱ - ۱ - ۱

(۴) ۱ - ۳ - ۱

۱۱۱- در یک فرد سالم، بلافاصله پس از نیش زدن توسط پشه‌ی آلوده به عامل مولد مالاریا، در داخل خون وی، نمی‌توان، و در یک فرد مبتلا به مالاریا، در زمانی که تب دارد، در داخل خون وی، نمی‌توان، را مشاهده کرد.

(۱) مروزوئیت - گامتوسیت

(۲) اسپروزوئیت - گامتوسیت

(۳) مروزوئیت - اسپروزوئیت

(۴) اسپروزوئیت - مروزوئیت

۱۱۲- کدام عبارت، درست است؟

(۱) مولکول‌هایی که فقط کربن و هیدروژن دارند، کربوهیدرات نام دارند.

(۲) مولکول‌های کربن‌دار، بیش‌ترین ترکیب بدن انسان را تشکیل می‌دهند.

(۳) تقریباً همه‌ی مولکول‌هایی که در سلول‌ها ساخته می‌شوند، کربن دارند.

(۴) فراوان‌ترین ترکیب آلی طبیعت، از آمینواسید ساخته شده است.

۱۱۳- تفاوت ATP و ADP در آنها است.

(۱) تعداد گروه‌های فسفات

(۲) نوع مونوساکارید

(۳) نوع باز آلی

(۴) ساختار آدنوزین

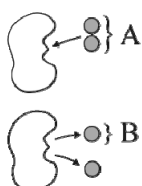
۱۱۴- همه‌ی لیپیدها،

(۱) دارای گلیسرول‌اند.

(۲) دارای اسید چرب‌اند.

(۳) نقش ذخیره‌ای ندارند.

(۴) آب‌گریز نیستند.



۱۱۵- با توجه به شکل مقابل، ماده‌ی A و B، به ترتیب نمی‌تواند و باشد.

(۱) ساکارز - گلوکز

(۲) مالتوز - گلوکز

(۳) ساکارز - فروکتوز

(۴) مالتوز - گالاکتوز

۱۱۶- در اساس، گوناگونی مولکول‌های آلی، به علت است.

(۱) گوناگونی مونومرهای آنها

(۲) گوناگونی اتم‌های تشکیل‌دهنده‌ی آنها

(۳) تعداد اتم‌ها و مونومرهای آنها

(۴) تمایل الکترون‌های لایه‌های آخر اتم کربن در ایجاد پیوند با سایر اتم‌ها



۱۱۷- دیواره سلولی منفذدار، در دیده می‌شود.

- (۱) باکتری‌ها (۲) سلول‌های جانوری (۳) قارچ‌های تک سلولی (۴) سلول‌های گیاهی

۱۱۸- کدام عبارت نادرست است؟ «..... سلول‌های گیاهی، سلول‌های جانوری، دارند.»

- (۱) همه‌ی - برخلاف - واکوئل مرکزی (۲) برخی از - همانند - سانتیول
(۳) همه‌ی - برخلاف - دیواره سلولی (۴) بسیاری از - برخلاف - بیش تر - شکل چندوجهی

۱۱۹- در کدام بخش کلروپلاست، ترکیبات لازم برای به دام انداختن انرژی خورشیدی قرار دارد؟

- (۱) غشای خارجی (۲) بستره (۳) غشای داخلی (۴) گرانوم

۱۲۰- با توجه به میکروسکوپ‌های نام برده شده، برای مشاهده ریبوزوم‌های سطح شبکه‌ی آندوپلاسمی از کدام میکروسکوپ‌ها می‌توان

استفاده کرد؟ A = نوری، B = الکترونی گذاره، C = الکترونی نگاره

- (۱) فقط B (۲) فقط C (۳) A و B (۴) A و C

۱۲۱- سانتیول، در نقشی ندارد.

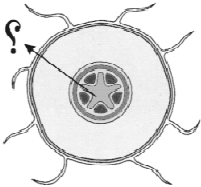
- (۱) تشکیل تازک سلول جنسی نر خزه
(۲) تشکیل تازک سیانوباکتری
(۳) تشکیل مژک سلول پوشاننده لوله‌ی تنفسی انسان
(۴) ایجاد دوک تقسیم در سلول سرخس

۱۲۲- سخت‌ترین بافت پیوندی در انسان، است.

- (۱) باعث اتصال ماهیچه به استخوان می‌شود.
(۲) بیش‌ترین وزن را نسبت به سایر بافت‌های بدن دارد.
(۳) وظیفه‌ی ضربه‌گیری و عایق کردن بدن را برعهده دارد.
(۴) در فضای بین سلولی خود، دارای پروتئین‌های محکم و طناب مانند است.

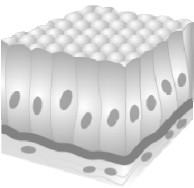
۱۲۳- کدام عبارت نادرست است؟

«شکل روبه‌رو، برش عرضی ریشه‌ی نوعی گیاه علفی را نشان می‌دهد؛ بخشی که با علامت سؤال مشخص شده است، است.»



- (۱) دارای لان
(۲) دارای لیگنین
(۳) فاقد پلاسمودسم
(۴) فاقد ساختار بافتی

۱۲۴- شکل روبه‌رو، نوعی بافت را در انسان نشان می‌دهد؛ این نوع بافت، در ساختار غشای موکوزی کدام یک، به کار نرفته است؟



- (۱) معده
(۲) مری
(۳) روده‌ی باریک
(۴) روده‌ی بزرگ

۱۲۵- در انسان بالغ، سلول‌های بافت نوعی ماهیچه که توسط زردپی به استخوان متصل می‌شود:

- (۱) رشته‌ای و غیرمنشعب هستند.
(۲) دارای توانایی تقسیم هستند.
(۳) به مدت طولانی‌تری منقبض می‌مانند.
(۴) فاقد بخش‌های تیره و روشن هستند.

۱۲۶- در ساختار کدام یک، رشته‌های کلاژن یافت نمی‌شود؟

- (۱) زیر پوست
(۲) رباط خارجی مفصل زانو
(۳) پوشش خارجی استخوان ران
(۴) چربی موجود در لایه‌های زیرین پوست شکم

۱۲۷- گوارش مکانیکی در گنجشک، از و در کرم خاکی، از آغاز می‌شود.

- (۱) چینه‌دان - چینه‌دان (۲) سنگ‌دان - چینه‌دان (۳) معده - سنگ‌دان (۴) سنگ‌دان - سنگ‌دان

۱۲۸- در انسان، کدام یک نسبت به خط وسط بدن، در سمت راست قرار ندارد؟

- (۱) پیلور (۲) دوازدهه (۳) کولون پایین‌رو (۴) کیسه‌ی صفرا



۱۲۹- کدام عبارت نادرست است؟ «در طی مراحل جذب غذا در روده‌ی باریک انسان،.....»

- (۱) ویتامین D پس از جذب، وارد مویرگ‌های لنفی می‌شود.
- (۲) جذب اغلب آمینواسیدها نیز، همانند برخی قندهای ساده به سدیم نیاز دارد.
- (۳) اسیدهای چرب، به سهولت از غشا عبور و وارد سلول‌های پوششی روده می‌شوند.
- (۴) گلوکز پس از جذب از روده، از طریق رگ‌های خونی روده به کبد منتقل می‌شوند.

۱۳۰- در انسان سالم، ، توسط غدهٔ پیلور تولید نمی‌شود.

- (۱) فاکتور داخلی معده - دور از (۲) پپسینوژن - مجاور (۳) گاسترین - دور از (۴) رنین - مجاور

۱۳۱- کدام عبارت، صحیح است؟

- (۱) در گنجشک، معده پس از سنگ‌دان قرار گرفته است.
- (۲) در ملخ، غذا پس از عبور از سنگ‌دان، وارد معده می‌شود.
- (۳) در گاو، غذا پس از عبور از نگاری، بلافاصله وارد هزارلا می‌شود.
- (۴) هنگام دگردیسی نوزاد قورباغه، روده نسبت به سایر اندام‌ها، رشد بیش‌تری دارد.

۱۳۲- در دستگاه تنفسی پرندگان، در بازدم، هوا از به منتقل نمی‌شود.

- (۱) کیسه‌ی هوادار پیشین - نای
 - (۲) شش - نای
 - (۳) کیسه‌ی هوادار عقبی - شش
 - (۴) نای - خارج از دستگاه تنفسی
- ۱۳۳- در انسان، زمانی‌که در هنگام بازدم، عضلات شکم نیز منقبض می‌شوند، هوایی که از دستگاه تنفسی خارج می‌شود:
- (۱) هوای جاری نام دارد.
 - (۲) حتماً شامل هوای ذخیره‌ی بازدمی است.
 - (۳) دقیقاً معادل ظرفیت حیاتی فرد است.
 - (۴) مجموع هوای جاری و هوای مکمل است.

۱۳۴- در انسان، سورفاکتانت:

- (۱) مخاط مجاری تنفسی را می‌پوشاند.
- (۲) فقط در اواخر دوران جنینی ساخته می‌شود.
- (۳) توسط بیش‌تر سلول‌های کیسه‌های هوایی ترشح می‌شود.
- (۴) با کاهش کشش سطحی، باز شدن طبیعی کیسه‌های هوایی را تسهیل می‌کند.

۱۳۵- در انسان، هوایی که یک فرد، پس از یک دم معمولی، طی یک بازدم عمیق از دستگاه تنفس خود خارج می‌کند:

- (۱) ظرفیت حیاتی نام دارد.
- (۲) هوای ذخیره‌ی بازدمی نام دارد.
- (۳) مجموع هوای جاری و هوای ذخیره‌ی بازدمی است.
- (۴) مجموع هوای ذخیره‌ی دمی و ذخیره‌ی بازدمی است.

۱۳۶- در انسان، در حین یک بازدم عمیق، به‌دنبال یک دم عادی، از دستگاه تنفس خارج می‌شود.

- (۱) ظرفیت حیاتی
- (۲) فقط هوای ذخیره‌ی بازدمی
- (۳) هوای جاری و هوای ذخیره‌ی دمی
- (۴) هوای جاری و هوای ذخیره‌ی بازدمی

۱۳۷- در یک انسان بالغ و سالم، در صورتی‌که تعداد ضربان قلب در هر دقیقه در حالت استراحت، ۷۰ بار باشد، برون‌دهی قلبی وی حدوداً چند

لیتر است؟

- (۱) ۵
- (۲) ۸/۵
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۷

۱۳۸- در دستگاه گردش خون مرغ خانگی، هیچ‌گاه خون، از ، مستقیماً وارد نمی‌شود.

- (۱) بطن چپ - آئورت
- (۲) بزرگ سیاهرگ - دهلیز راست
- (۳) شش‌ها - بافت‌های بدن
- (۴) بطن راست - سرخرگ ششی

۱۳۹- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) نوار کاسپاری، از جنس ماده‌ای مومی به نام سوبرین است.
- (۲) سلول تار کشنده، نوعی سلول برون‌پوستی طولیل شده است.
- (۳) نقش مهم‌تر ریشه‌ها، جذب آب و یون‌های معدنی از محیط اطراف است.
- (۴) تارهای کشنده، فقط در منطقه‌ی کوچکی نزدیک به رأس ریشه مشاهده می‌شوند.



۱۴۰- کدام عبارت نادرست است؟ «کاهش اکسیژن در بافت موجب می شود.»

(۱) کلیه - ترشح اریتروپویتین

(۲) کبد - ترشح اریتروپویتین

(۳) ماهیچه‌ای - گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک بافتی

(۴) ریه - گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک اطراف کیسه‌های هوایی

۱۴۱- شکل روبه‌رو، بخشی از الکتروکاردیوگرام را در انسان نشان می‌دهد؛ شروع انقباض بطن‌ها، تقریباً هم‌زمان با ثبت کدام بخش صورت می‌گیرد؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۴۲- کدام عبارت درباره‌ی حرکت جانوران، نادرست است؟

(۱) در هنگام صعود پرندگان، فشار هوا در زیر بال‌ها افزایش می‌یابد.

(۲) همه‌ی پرندگان و پستانداران، همانند بیش‌تر دوزیستان، چهار اندام حرکتی دارند.

(۳) در هنگام حرکت باله‌ی دمی ماهی به هر طرف، ماهیچه‌های بدن در همان سمت، منقبض می‌شوند.

(۴) در هنگام حرکت کرم خاکی، انقباض ماهیچه‌های طولی هر بخش، باعث درازتر شدن همان بخش از بدن می‌شود.



فیزیک (زمان پیشنهادی: ۳۱ دقیقه)

۱۴۳- آزمایش یانگ را با نوری تک‌رنگ به طول موج ۶۰۰ نانومتر در هوا انجام می‌دهیم. اختلاف زمانی رسیدن نور از دو شکاف به محل نوار

تاریک پنجم چند ثانیه است؟ $(C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

(۴) 8×10^{-15}

(۳) $2/5 \times 10^{-15}$

(۲) 9×10^{-15}

(۱) 5×10^{-15}

۱۴۴- آزمایش یانگ را با دو نور تک‌رنگ با طول موج‌های $\lambda_1 = 550 \text{ nm}$ و $\lambda_2 = 500 \text{ nm}$ انجام می‌دهیم. ششمین نوار تاریک مربوط به طول

موج λ_2 بر کدام نوار مربوط به λ_1 منطبق می‌گردد؟

(۴) هشتمین نوار روشن

(۳) هفتمین نوار روشن

(۲) چهارمین نوار روشن

(۱) پنجمین نوار روشن

۱۴۵- طول موج یک موج الکترومغناطیس در هوا ۶۰۰ نانومتر است. فرکانس این پرتو در آب به ضریب شکست $\frac{4}{3}$ چند هرتز است؟

$(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

(۴) 25×10^{14}

(۳) 15×10^{14}

(۲) 2×10^{14}

(۱) 5×10^{14}

۱۴۶- شکل روبه‌رو طرحی از آزمایش یانگ را نشان می‌دهد. اگر فاصله‌ی دو شکاف از هم ۲ mm باشد و در محل P نوار روشن چهارم تشکیل



شود، با توجه به آن‌که $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ و $\gamma = 0.012 \text{ rad}$ است، فرکانس نور مورد آزمایش چند تراهرتز است؟

(۲) ۲۵

(۱) ۱۲۵

(۴) ۵۰

(۳) ۷۵

۱۴۷- انواع موج‌های الکترومغناطیس در با یک‌دیگر تفاوت دارند.

(۴) ماهیت

(۳) نحوه‌ی تولید و آشکارسازی

(۲) قوانین حاکم بر آن‌ها

(۱) سرعت انتشار در خلأ

۱۴۸- تابع میدان الکتریکی یک موج الکترومغناطیس در SI به شکل $E_y = E_m \sin(6000\pi t - 2\pi x)$ است. فرکانس این موج چند مگاهرتز

است؟

(۴) 2×10^{11}

(۳) 2×10^5

(۲) 3×10^{11}

(۱) 3×10^5

۱۴۹- برای آشکارسازی امواج فرابنفش از استفاده می‌شود و از جمله ویژگی‌های آن است.

(۲) فیلم عکاسی - فتوسنتز

(۱) فیلم عکاسی - اثر شیمیایی زیاد

(۴) فیلم‌های ویژه - اثر شیمیایی زیاد

(۳) فیلم‌های ویژه - فتوسنتز



۱۵۰- ضریب جذب جسمی به جرم 2 kg ، برای امواجی که با بسامد 600 Hz بر سطح آن می تابند برابر 0.4 است. اگر در مدت 2 ثانیه دمای جسم

$$20^\circ\text{C}$$
 بالا رود، در این مدت چند فوتون بر جسم تابیده است؟ $(h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}, c = 3 \times 10^8 \text{ m/s})$

$$9 \times 10^{35} \quad (4)$$

$$9 \times 10^{34} \quad (3)$$

$$25 \times 10^{34} \quad (2)$$

$$15 \times 10^{34} \quad (1)$$

۱۵۱- کدام آزمایش نشان دهندهی خاصیت کوانتومی نور است؟

(۲) پدیده فوتوالکتریک

(۱) آزمایش ینگ

(۴) آزمایش ریدبرگ

(۳) آزمایش رادرفورد

۱۵۲- در پدیدهی فوتوالکتریک تابع کار برابر 4 eV می باشد و الکترون لایهی ظرفیت با سرعت $12 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از صفحه شروع به حرکت می کند،

$$\text{بسامد نور مورد آزمایش چند هرتز است؟ (جرم الکترون } 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg و } h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s} \text{ و } 1\text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J})$$

$$2.125 \times 10^{15} \quad (2)$$

$$10^{15} \quad (1)$$

$$4 \times 10^{15} \quad (4)$$

$$3 \times 10^{15} \quad (3)$$

۱۵۳- دمای یک جسم سیاه را 200 درجهی سانتی گراد کاهش می دهیم. طول موجی که با بیش ترین شدت تابش می شود 25 درصد افزایش می یابد.

دمای اولیهی جسم چند درجهی سانتی گراد بوده است؟

$$527 \quad (4)$$

$$800 \quad (3)$$

$$727 \quad (2)$$

$$1000 \quad (1)$$

۱۵۴- اگر الکترون اتم هیدروژن بلندترین طول موج رشتهی براکت را تابش کند، شعاع مدار، اندازهی انرژی و سرعت چرخش آن به دور هستهی

اتم به ترتیب از راست به چپ چند برابر خواهند شد؟

$$\frac{5}{4}, \frac{16}{25}, \frac{25}{16} \quad (4)$$

$$\frac{4}{5}, \frac{16}{25}, \frac{25}{16} \quad (3)$$

$$\frac{4}{5}, \frac{25}{16}, \frac{16}{25} \quad (2)$$

$$\frac{5}{4}, \frac{25}{16}, \frac{16}{25} \quad (1)$$

۱۵۵- کوتاه ترین طول موج رشتهی پاشن مربوط به اتم هیدروژن چند برابر بلندترین طول موج رشتهی بالمر همان اتم است؟

$$0.8 \quad (2)$$

$$0.25 \quad (1)$$

$$4 \quad (4)$$

$$1/25 \quad (3)$$

۱۵۶- در صورتی که در اتم هیدروژن الکترون در تراز مانای $n=4$ باشد و به حالت پایه بازگردد، به ترتیب انرژی بستگی الکترون چه مقدار و چگونه

تغییر می کند؟

$$\frac{15}{16} \text{ ریدبرگ افزایش می یابد.} \quad (2)$$

$$\frac{15}{12} \text{ ریدبرگ افزایش می یابد.} \quad (1)$$

$$\frac{1}{16} \text{ ریدبرگ کاهش می یابد.} \quad (4)$$

$$\frac{1}{16} \text{ ریدبرگ افزایش می یابد.} \quad (3)$$

۱۵۷- نمودار ولتاژ متوقف کننده بر حسب انرژی فوتون تابش شده مطابق شکل است. اگر ولتاژ متوقف کننده 2 ولت باشد، انرژی فوتون تابش شده

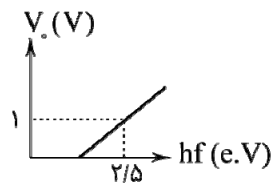
چند الکترون ولت است؟

$$4 \quad (1)$$

$$3/5 \quad (2)$$

$$4/5 \quad (3)$$

$$6 \quad (4)$$



توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک ۲، شماره ۱۵۸ تا ۱۶۷) و زوج درس ۲ (فیزیک ۳، شماره ۱۶۸ تا ۱۷۷)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

فیزیک ۲ (سؤالات ۱۵۸ تا ۱۶۷)

۱۵۸- یک میخ فولادی به جرم 10 g ، در حین کوبیده شدن در چوب گرم می شود. اگر 60 درصد انرژی جنبشی چکش به جرم 1 kg که با سرعت

$$10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$
 به میخ برخورد کرده و متوقف شده، به میخ داده شود، دمای میخ چند درجهی سلسیوس افزایش می یابد؟ $(c_{\text{فولاد}} = 500 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}})$

$$12 \quad (4)$$

$$10 \quad (3)$$

$$8 \quad (2)$$

$$6 \quad (1)$$



۱۵۹- میله‌ای با طول L ، بین دو منبع با اختلاف دمایی $\Delta\theta$ قرار داشته و گرما از آن شارش می‌یابد. میله را با ثابت ماندن حجم، کشیده تا طول آن سه برابر گردد و اختلاف دمای بین دو سر آن را نیز دو برابر می‌کنیم. آهنگ شارش گرما در واحد زمان چند برابر حالت اول می‌گردد؟

- (۱) $\frac{2}{9}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) ۲ (۴) ۱۸

۱۶۰- ۱۹ گرم یخ صفر درجه‌ی سلسیوس را با ۵۰ گرم آب ۲۴ درجه‌ی سلسیوس مخلوط می‌کنیم. نتیجه‌ی نهایی این تبادل گرمایی کدام است؟

$$(L_F = 336 \frac{J}{g} \text{ و } c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{g})$$

- (۱) ۴ گرم به جرم یخ اضافه می‌شود. (۲) ۴ گرم از جرم یخ ذوب می‌شود.

(۳) تمام یخ ذوب شده و دمای تعادل $5^\circ C$ می‌شود. (۴) ۴ گرم از یخ باقی می‌ماند.

۱۶۱- در ظرفی ۶۰۰ گرم آب $10^\circ C$ موجود است. یک قطعه یخ $50^\circ C$ و $50g$ بخار آب $100^\circ C$ وارد ظرف می‌کنیم، اگر دمای تعادل $40^\circ C$ باشد، جرم قطعه یخ چند گرم است؟

$$(L_F = 80 \frac{cal}{g} \text{ و } L_V = 540 \frac{cal}{g} \text{ و } C_{\text{آب}} = 1 \frac{cal}{g^\circ C})$$

- (۱) ۵۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۷۵

۱۶۲- قطر یک میله‌ی مسی ۸ سانتی‌متر و طول آن 40 سانتی‌متر است. یک سر این میله در آب جوش $100^\circ C$ و سر دیگر آن روی یک قطعه‌ی بزرگ یخ صفر درجه است. پس از گذشت ۱۰ دقیقه چند گرم از این قطعه یخ ذوب می‌شود؟

$$(L_F = 336 \frac{kJ}{kg} \text{ و } K_{\text{مس}} = 400 \frac{J}{m \cdot s \cdot ^\circ C} \text{ و } \pi = 3)$$

- (۱) $\frac{6000}{7}$ (۲) $\frac{4000}{7}$ (۳) $\frac{5000}{7}$ (۴) $\frac{3000}{7}$

۱۶۳- ظرفی را از مایعی در دمای $20^\circ C$ به ضریب انبساط حجمی $\frac{1}{5} \times 10^{-5} / ^\circ C$ پر می‌کنیم. اگر دمای ظرف را به $100^\circ C$ درجه‌ی سانتی‌گراد برسانیم،

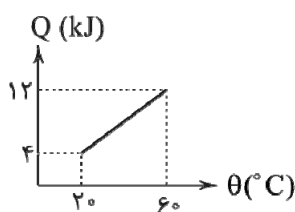
$19/2$ سانتی‌متر مکعب مایع از ظرف بیرون می‌ریزد. حجم اولیه‌ی ظرف چند لیتر است؟ (ضریب انبساط خطی ظرف $\frac{1}{5} \times 10^{-5} / ^\circ C$ است.)

- (۱) ۸ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۱۶۴- مجموع ضریب انبساط خطی و حجمی یک جسم $4/8 \times 10^{-5}$ واحد SI است. ضریب انبساط سطحی آن چند واحد SI است؟

- (۱) $2/4 \times 10^{-5}$ (۲) $3/6 \times 10^{-5}$ (۳) $1/2 \times 10^{-5}$ (۴) 6×10^{-5}

۱۶۵- نمودار گرمای داده‌شده به جسمی به جرم 200 گرم برحسب تغییرات دمای آن مانند شکل روبه‌رو است. گرمای ویژه‌ی جسم برحسب $\frac{J}{g^\circ C}$



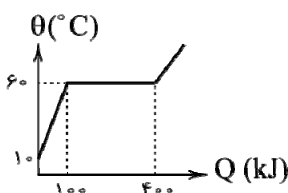
کدام است؟

- (۱) $0/1$ (۲) ۱۰ (۳) ۱ (۴) ۱۰۰۰

۱۶۶- دمای داخل اتاقی $25^\circ C$ است. اگر در مدت یک و نیم دقیقه از دیواری به ابعاد $2m \times 5m$ مقدار $9kJ$ گرما به بیرون نشت کند، دمای هوای بیرون اتاق چند درجه‌ی سلسیوس است؟ (آهنگ عبور گرما از دیوار $\frac{J}{m^2 s^\circ C} = 10/5$ است.)

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۱۶۷- نمودار تغییرات دمای جسم جامدی برحسب گرمای داده‌شده به آن مطابق شکل روبه‌رو است. به‌ترتیب از چپ در SI ظرفیت گرمایی جسم جامد و گرمای نهان ذوب آن کدام است؟



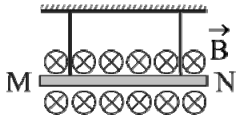
- (۱) 3×10^3 و 5×10^5 (۲) 3×10^5 و 2×10^3 (۳) 5×10^3 و باید جرم جامد معلوم باشد. (۴) 2×10^3 و باید جرم جامد معلوم باشد.



زوج درس ۲

فیزیک ۳ (سؤالات ۱۶۸ تا ۱۷۷)

۱۶۸- در شکل روبه‌رو، رسانای MN از ماده‌ای به چگالی ρ و سطح مقطع A ساخته شده و در میدان مغناطیسی در حال تعادل است. جریان گذرنده از رسانا و جهت آن چگونه باشد تا کشش نخ‌ها صفر شود؟ (g شتاب گرانش است.)



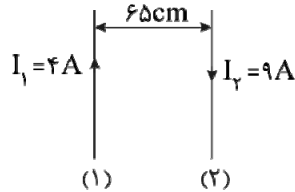
(۲) $\frac{\rho \cdot A \cdot g}{B}$ از شرق به غرب

(۱) $\frac{\rho \cdot g \cdot B}{A}$ از شرق به غرب

(۴) $\frac{\rho \cdot A \cdot g}{B}$ از غرب به شرق

(۳) $\frac{\rho \cdot B \cdot g}{A}$ از غرب به شرق

۱۶۹- دو سیم بلند و نازک موازی، مطابق شکل روبه‌رو در اختیار داریم. در چند سانتی‌متری از سیم (۱) و در فاصله‌ی بین دو سیم (در شکل)، بزرگی میدان مغناطیسی برآیند، کمینه می‌شود؟



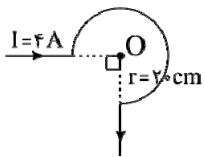
(۱) ۲۰

(۲) ۲۶

(۳) ۳۹

(۴) ۴۵

۱۷۰- در شکل روبه‌رو میدان مغناطیسی حاصل از حلقه‌ی ناقص در مرکز آن چند تسلا است؟



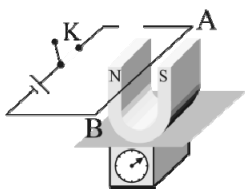
(۲) $3\pi \times 10^{-6}$

(۱) $2\pi \times 10^{-6}$

(۴) $6\pi \times 10^{-6}$

(۳) $4\pi \times 10^{-6}$

۱۷۱- در شکل مقابل، با بستن کلید K جهت نیروی وارد بر سیم AB به‌سوی است و عددی که ترازو نشان می‌دهد می‌یابد.



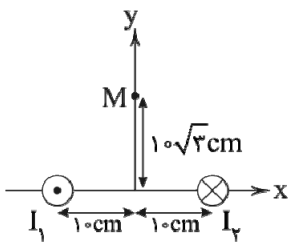
(۱) پایین - افزایش

(۲) پایین - کاهش

(۳) بالا - افزایش

(۴) بالا - کاهش

۱۷۲- مطابق شکل از دو سیم مستقیم و بلند که بر محور xها عمودند، جریان‌های $I_1 = I_2 = 4A$ می‌گذرد. میدان مغناطیسی در نقطه‌ی M چند تسلا و در چه جهتی است؟ ($\cos 6^\circ = \frac{1}{4}$, $\cos 3^\circ = \frac{\sqrt{3}}{4}$)



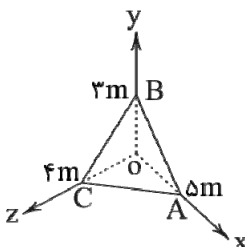
(۱) 4×10^{-6} - در خلاف جهت محور y

(۲) 4×10^{-6} - در جهت محور y

(۳) $4\sqrt{3} \times 10^{-6}$ - در خلاف جهت محور y

(۴) $4\sqrt{3} \times 10^{-6}$ - در جهت محور y

۱۷۳- مطابق شکل، هرمی در مختصات xyz قرار گرفته است. میدان مغناطیسی از این هرم عبور می‌کند. اگر $\vec{B} = 0.5\vec{i}$ باشد، شار مغناطیسی عبور از وجه ABC چند میلی وبر است؟



(۱) ۳

(۲) ۶

(۳) 3×10^{-3}

(۴) 6×10^{-3}

۱۷۴- از سیم‌لوله‌ای جریان مستقیم ۲A عبور می‌دهیم. انرژی ذخیره‌شده در میدان مغناطیسی سیم‌لوله $4J$ می‌شود. اگر از همین سیم‌لوله

جریانی با معادله‌ی $I = 2/5t + 7$ بگذرد، نیروی محرکه‌ی القایی در دو سر آن چند ولت می‌شود؟

(۲) $\frac{1}{2}$

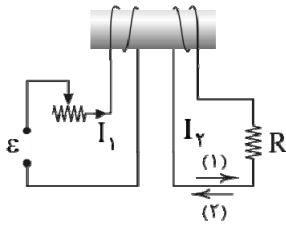
(۱) $\frac{1}{4}$

(۴) $1/9$

(۳) $\frac{2}{5}$



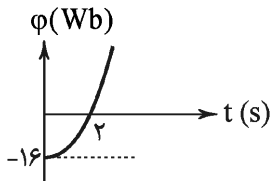
۱۷۵- اگر در شکل روبه‌رو، معادله‌ی جریان I_1 در SI به شکل $I_1 = \frac{e}{t}$ و در جهت نشان داده شده باشد، جریان I_2 در کدام جهت و چگونه خواهد بود؟



خواهد بود؟

- (۱) ثابت
(۲) متغیر
(۳) متغیر
(۴) ثابت

۱۷۶- نمودار شار عبوری از یک حلقه به شکل روبه‌رو است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه اندازه‌ی نیروی محرکه‌ی القایی لحظه‌ای برابر ۲۴ ولت است؟ (نمودار به شکل یک سهمی است.)



- (۱) ۲
(۲) ۱
(۳) ۴
(۴) ۳

۱۷۷- پیچه‌ای که شامل ۵۰۰ دور است دارای قطر سیم ۲mm و شعاع ۱۰۰cm است. سطح این پیچه بر میدان مغناطیسی که با آهنگ $\pi \frac{T}{s}$ تغییر می‌کند، عمود است. اگر جنس پیچه از نیکروم باشد، توان اتلافی در آن چند کیلووات است؟ (مقاومت ویژه نیکروم $10^{-6} \Omega \cdot m$ و $\pi \approx 3$ است.)

۲۰/۲۵ (۴)

۱۸/۵ (۳)

۲۰/۵ (۲)

۱۸/۲۵ (۱)



شیمی (زمان پیشنهادی: ۲۵ دقیقه)

۱۷۸- کدام عبارت درست است؟

- (۱) ویتامین C (آسکوربیک اسید) جامدی بی‌رنگ، محلول در آب و غیرسمی است که در مرکبات یافت می‌شود.
(۲) استرها یکی از مهم‌ترین مشتقات کربوکسیلیک اسیدها هستند. استرهای سبک بوی بسیار نامطبوعی دارند.
(۳) استرها بر اثر واکنش با آب طی یک واکنش برگشت‌پذیر و بسیار سریع به الکل و کربوکسیلیک اسید سازنده تجزیه می‌شوند.
(۴) آبکافت استرها در محیط قلیایی به‌طور برگشت‌ناپذیر روی می‌دهد.

۱۷۹- اگر در یک محلول بافر با $pH = 3.17$ ، غلظت استیک اسید برابر $1/8 \text{ mol.L}^{-1}$ و غلظت سدیم اتانوات برابر 9 mol.L^{-1} باشد، K_a این اسید کدام است؟

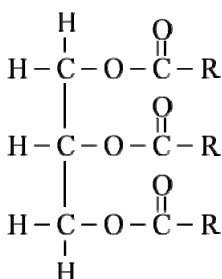
۱۰-۴/۴۷ (۲)

۱۰-۱۳/۴۷ (۱)

۴/۴۷ (۴)

۱۳/۴۷ (۳)

۱۸۰- فرمول ساختاری روبه‌رو، متعلق به یک است که از واکنش با اسید چرب به‌دست می‌آید و از واکنش این مولکول با NaOH پدید می‌آید.



- (۱) تری‌گلیسرید - ۱، ۲، ۳ - پروپان تری‌آل - صابون جامد
(۲) چربی یا روغن - تری‌گلیسرید - صابون جامد
(۳) چربی یا روغن - تری‌گلیسرید - صابون مایع
(۴) تری‌گلیسرید - ۱، ۲، ۳ - پروپان تری‌آل - صابون مایع

۱۸۱- محلول آبی پتاسیم سولفید خاصیت اسیدی دارد یا بازی؟ چرا؟

- (۱) اسیدی، زیرا K^+ تمایل به جذب OH^- آب را داشته، غلظت H^+ را افزایش می‌دهد.
(۲) اسیدی، زیرا S^{2-} با آب H_2S می‌دهد که خاصیت اسیدی دارد.
(۳) بازی، زیرا K^+ آب را تجزیه می‌کند و پتاسیم هیدروکسید می‌دهد.
(۴) بازی، زیرا S^{2-} تمایل به جذب H^+ آب را داشته، غلظت OH^- را افزایش می‌دهد.



۱۸۲- اگر به محلولی که شامل ۵/۰ مول از هر یک از نمک‌های Na_2HPO_4 و NaH_2PO_4 است، چند قطره محلول ۱/۰ مولار سدیم هیدروکسید

افزوده شود، کدام تغییر در آن روی خواهد داد؟

(۱) pH محلول به‌طور محسوس کاهش می‌یابد.

(۲) غلظت مولی HPO_4^{2-} به‌طور محسوس کاهش می‌یابد.

(۳) تعدادی از یون‌های HPO_4^{2-} به H_2PO_4^- تبدیل می‌شوند.

(۴) تعدادی از یون‌های H_2PO_4^- به یون‌های HPO_4^{2-} و H^+ یونیده می‌شود.

۱۸۳- کدام عبارت نادرست است؟

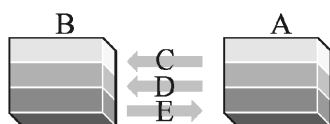
(۱) فارادی در شیمی بنزن را کشف و کلر مایع را تهیه کرد و در فیزیک موتور الکتریکی و دینام را ساخت.

(۲) الکتروشیمی، علم استفاده از انرژی الکتریکی برای انجام تغییر شیمیایی یا تولید انرژی الکتریکی به‌وسیله‌ی واکنش‌های شیمیایی است.

(۳) همه‌ی واکنش‌هایی که طی آن گونه‌هایی خنثی به ذره‌هایی با بار الکتریکی تبدیل می‌شوند باید با انتقال الکترون همراه باشند.

(۴) کاهش عدد اکسایش به معنی گرفتن الکترون و فرایند اکسایش است.

۱۸۴- در شکل زیر به جای A، B، C، D و E به ترتیب از راست به چپ کدام عبارت‌ها را می‌توان قرار داد؟



(۱) کاهنده - اکسنده - الکترون - اکسیژن - هیدروژن

(۲) کاهنده - اکسنده - هیدروژن - الکترون - اکسیژن

(۳) اکسنده - کاهنده - الکترون - هیدروژن - اکسیژن

(۴) اکسنده - کاهنده - هیدروژن - اکسیژن - الکترون

۱۸۵- کدام عبارت درست است؟

(۱) واکنش $2\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O}$ یک واکنش اکسایش و کاهش است.

(۲) عدد اکسایش کربن ستاره‌دار در $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\underset{\text{||}}{\text{C}}} - \text{O} - \text{CH}_3$ برابر ۳+ است.

(۳) در واکنش‌های اکسایش و کاهش، عدد اکسایش همه‌ی عنصرها تغییر می‌کند.

(۴) انتقال الکترون همواره از گونه‌ی اکسنده به کاهنده صورت می‌گیرد.

۱۸۶- کدام عبارت درست است؟

(۱) متانول را از اکسایش متانال و در دمای بالا می‌سازند.

(۲) طی فرایند اکسایش، گروه عاملی کربونیل به کربوکسیل تبدیل می‌شود.

(۳) مهم‌ترین تفاوت میان آلدهیدها و کتون‌ها یک هیدروژن بیش‌تر در فرمول عمومی آلدهیدها است.

(۴) در واکنش: $\text{H}_2\text{CO} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow$ یکی از فراورده‌ها رسوب می‌کند.

۱۸۷- کدام عبارت درست است؟

(۱) اتم مرکزی در مولکول H_3PO_4 همواره کاهنده است.

(۲) ماده‌ی کاهنده، تمایل به گرفتن هیدروژن و از دست دادن اکسیژن دارد.

(۳) بزرگ‌ترین عدد اکسایش عنصری که آرایش الکترونی آن به $3p^5$ ختم می‌شود برابر ۷+ است.

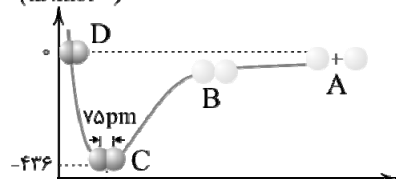
(۴) آهن در ترکیب Fe_3O_4 دارای عدد اکسایش ۴+ می‌باشد.

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (شیمی ۲، شماره‌ی ۱۸۸ تا ۲۰۲) و زوج درس ۲ (شیمی ۳، شماره‌ی ۲۰۳ تا ۲۱۷)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

شیمی ۲ (سؤالات ۱۸۸ تا ۲۰۲)

انرژی پتانسیل
($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۱۸۸- با توجه به شکل روبه‌رو کدام عبارت نادرست است؟

(۱) در قسمت D نیروهای جاذبه‌ای بسیار کم‌تر از نیروهای دافعه‌ای است.

(۲) شعاع کووالانسی در مولکول H_2 برابر ۳۷/۵ pm است.

(۳) انرژی پیوند $\text{H}-\text{H}$ برابر $-۴۳۶ \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است.

(۴) در قسمت C اتم‌های هیدروژن در امتداد محور پیوند نوسان می‌کنند، اما نوسان آن‌ها به گونه‌ای است که همواره هسته‌های آن‌ها در یک فاصله‌ی تعادلی از یک‌دیگر قرار دارند.



۱۸۹- کدام عبارت درست است؟

(۱) به ترکیب‌هایی که فرمول مولکولی یکسانی دارند اما فرمول ساختاری آن‌ها با یکدیگر تفاوت دارد ایزوتوپ یا هم‌مکان گویند.
 (۲) VSEPR مدلی برای پیش‌بینی شکل مولکول است، با این فرض که قلمروهای الکترونی پیرامون اتم مرکزی، تمایل دارند تا آن‌جا که ممکن است به یکدیگر نزدیک شوند.

(۳) فرمول تجربی گلوکوز به صورت CH_2O است.

(۴) دی‌متیل اتر مایعی است که در صنایع شیمیایی کاربرد فراوانی دارد.

۱۹۰- به زاویه‌ای که سه اتم متصل به هم با یکدیگر می‌سازند، زاویه‌ی می‌گویند. این زاویه حداکثر است.

(۱) پیوندی - 120° درجه (۲) مولکول - 120° درجه (۳) پیوندی - 180° درجه (۴) مولکول - 180° درجه

۱۹۱- در کدام گزینه همه‌ی ترکیب‌های ذکرشده قطبی هستند؟

(۱) SF_6 ، NH_3 ، C_2H_2 (۲) CO_2 ، PCl_3 ، H_2O

(۳) AlCl_3 ، H_2S ، CH_4 (۴) HF ، SF_6 ، NH_3

۱۹۲- با توجه به جدول زیر (به ترتیب از راست به چپ) کدام پیوند در آستانه‌ی یونی قرار دارد و کدام پیوند بیش‌ترین خصلت کووالانسی را دارد؟

عنصر	B	N	Si	O	S	P
الکترونگاتیوی	۲	۳/۱	۱/۸	۳/۵	۲/۵	۲/۱

(۱) B-Si، N-O

(۲) P-B، O-Si

(۳) P-B، N-O

(۴) B-Si، O-Si

۱۹۳- در کدام گزینه تعداد پیوند داتیو با بقیه‌ی گزینه‌ها تفاوت دارد؟

(۱) SO_2Cl_2 (۲) N_2O (۳) CO (۴) NO_2

۱۹۴- نام کدام ترکیب نادرست است؟

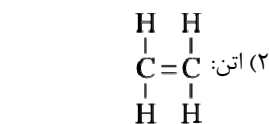
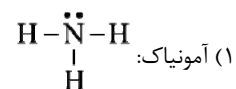
(۱) NO_2 : نیتروژن (IV) اکسید

(۳) NO: نیتروژن (II) اکسید

(۲) N_2O_5 : دی‌نیتروژن پنتا اکسید

(۴) NO: مونونیتروژن مونواکسید

۱۹۵- ساختار لوویس کدام ترکیب نادرست است؟



(۴) کربن مونواکسید: $\text{:C}\equiv\text{O:}$

(۳) هیدروژن سیانید: $\text{H}-\text{C}\equiv\text{N}$

۱۹۶- نیروی بین مولکولی در کدام ترکیب زیر قوی‌تر است؟

(۱) CO_2 (۲) CCl_4 (۳) O_2 (۴) Cl_2

۱۹۷- کدام مقایسه درباره‌ی دمای جوش هیدریدهای گروه ۱۵ جدول تناوبی درست است؟

(۱) $\text{NH}_3 > \text{SbH}_3 > \text{AsH}_3 > \text{PH}_3$ (۲) $\text{SbH}_3 > \text{NH}_3 > \text{AsH}_3 > \text{PH}_3$

(۳) $\text{SbH}_3 > \text{AsH}_3 > \text{PH}_3 > \text{NH}_3$ (۴) $\text{NH}_3 > \text{PH}_3 > \text{AsH}_3 > \text{SbH}_3$

۱۹۸- کدام عبارت درست است؟

(۱) به آلکن‌ها پارافین یا بی‌میل نیز می‌گویند زیرا تمایل زیادی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند.

(۲) متوسط انرژی پیوند به صورت $\text{C}\equiv\text{C} < \text{C}=\text{C} < \text{C}-\text{C}$ است.

(۳) هیدروکربن‌ها، پلاستیک‌ها، پروتئین‌ها، نوکلئیک اسیدها و بازها همگی موادی آلی هستند.

(۴) فرمول ساختاری کتن به صورت $\text{O}=\text{C}=\text{C}$ است.

۱۹۹- کدام نام برای آلکان‌ها درست است؟

(۱) ۳-اتیل و ۲-دی‌متیل بوتان

(۳) ۳-برومو - ۲-کلرو - ۴-اتیل هگزان

(۲) ۳ و ۳ و ۴ تری‌متیل ۲-بروموهگزان

(۴) ۳ و ۴ دی‌متیل بوتان



۲۰۰- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) گرافیت و الماس نمونه‌هایی از جامدهای کووالانسی هستند.

(۲) هر بلور الماس از میلیاردها مولکول به‌وجود آمده است.

(۳) در الماس ۴ اتم کربن با ساختاری چهاروجهی به یکدیگر متصل شده‌اند.

(۴) یکی از کاربردهای گرافیت در تولید مغز مداد است.

۲۰۱- کدام عبارت در مقایسه با سیکلوتان و ۱- بوتن درست است؟

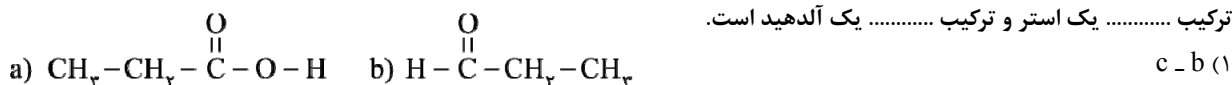
(۱) تعداد پیوندها در سیکلوتان بیش‌تر از ۱- بوتن است.

(۲) این دو ترکیب ایزومر ساختاری هم هستند.

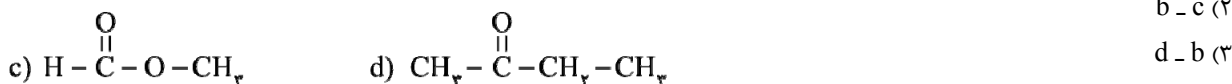
(۳) واکنش‌پذیری سیکلوتان بیش‌تر از ۱- بوتن است.

(۴) هر دو هیدروکربن هستند ولی ۱- بوتن سیرشده و سیکلوتان سیرنشده است.

۲۰۲- ترکیب یک استر و ترکیب یک آلدهید است.



b - c (۲)



a - c (۴)

زوج درس ۲

شیمی ۳ (سؤالات ۲۰۳ تا ۲۱۷)

۲۰۳- مخلوطی شامل محلول نمک خوراکی، یخ، یک قطعه آهن و چند قطره روغن، دارای ماده و فاز است.

(۱) چهار - سه (۲) چهار - چهار (۳) سه - سه (۴) سه - چهار

۲۰۴- چگالی محلول ۲۴ مولار فرمیک اسید (HCOOH) برابر $\frac{1}{2} \frac{\text{g}}{\text{mL}}$ است. درصد جرمی این محلول کدام است؟

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

۲۷ (۱) ۵۲ (۲) ۹۲ (۳) ۶۳ (۴)

۲۰۵- چگالی محلول ۵/۵ مولار HI برابر $\frac{1}{5} \frac{\text{g}}{\text{mL}}$ است. مولالیت‌ی این محلول کدام است؟ ($\text{H}=1, \text{I}=127 \text{g.mol}^{-1}$)

۶/۹۱ (۱) ۶/۲۷ (۲) ۵/۲۲ (۳) ۶/۷۲ (۴)

۲۰۶- تفاوت دمای شروع به انجماد و دمای شروع به جوشیدن محلول شامل ۱۷۱ گرم ساکارز در نیم کیلوگرم آب، چند درجه‌ی سانتی‌گراد است؟

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

۱۰۳/۵۴ (۱) ۱۰۴/۷۴ (۲) ۱۰۱/۱۸ (۳) ۱۰۲/۳۷ (۴)

۲۰۷- کدام گزینه درست است؟

(۱) هوا به‌عنوان یک مخلوط گاز در گاز نوعی کلویید به‌شمار می‌آید.

(۲) در کلویید ژل، فاز پخش‌کننده جامد و فاز پخش‌شونده مایع است.

(۳) فرمول شیمیایی $\text{C}_7\text{H}_{15}\text{COO}^-\text{Na}^+$ نشان‌دهنده‌ی صابون جامد به‌عنوان یک امولسیون‌کننده است.

(۴) سدیم دودسیل بنزن سولفونات یک ترکیب کووالانسی بدون شاخه‌ی فرعی است.

۲۰۸- ۲۵ میلی‌لیتر محلول ۳۷ درصد جرمی هیدروکلریک اسید با چگالی 1.2g.mL^{-1} ، با چند گرم کلسیم کربنات خالص واکنش می‌دهد؟

$$(\text{H}=1, \text{C}=12, \text{O}=16, \text{Cl}=35.5, \text{Ca}=40 \text{g.mol}^{-1})$$

۱۳/۶۵ (۱) ۱۴/۲۵ (۲) ۱۵/۲۰ (۳) ۱۶/۱۰ (۴)

۲۰۹- پاک‌کننده‌های غیرصابونی معمولاً از یک زنجیر کربنی متصل به حلقه‌ی بنزی که دارای گروه است، تشکیل شده‌اند.

(۱) هفده - سولفونات (۲) دوازده - سولفونات

(۳) هفده - کربوکسیلات (۴) دوازده - کربوکسیلات



۲۱۰- ۹۵ گرم آمونیوم کلرید در ۲۰۰ گرم آب با دمای 6°C حل شده است. اگر این محلول تا 2°C سرد شود، چند گرم بلور NH_4Cl ته نشین

می شود؟ (انحلال پذیری آمونیوم کلرید در 2°C برابر ۳۷ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)

- (۱) ۲۱ (۲) ۱۰/۵ (۳) ۴۲ (۴) ۳۵

۲۱۱- نفتالن در کدام حلال زیر مخلوط همگن تشکیل می دهد؟

- (۱) آسکوربیک اسید (۲) آب (۳) تولوئن (۴) ۱، ۲- اتان دی آل

۲۱۲- در کدام گزینه، فرایند ذکر شده با افزایش آنتروپی و افزایش آنتالپی همراه است؟

- (۱) آب پوشی یون Na^+ (۲) انحلال گاز NH_3 در آب (۳) انحلال اتانول در آب (۴) انحلال سدیم کلرید در آب

۲۱۳- ۲۹ گرم محلول سیر شده ی سرب (II) نیترات در دمای 1°C را گرم می کنیم تا به دمای 4°C برسد. در این شرایط اگر ۶ گرم سرب (II)

نیترات به محلول اضافه شود، مجدداً به حالت سیر شده درمی آید. اگر در دمای 4°C انحلال پذیری این نمک

۷۵ گرم باشد، انحلال پذیری آن در دمای 1°C چند گرم است؟

- (۱) ۲۰/۱ (۲) ۴۵ (۳) ۷۹/۳ (۴) ۵۴/۴

۲۱۴- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) درصد تفکیک یونی به غلظت و دما بستگی دارد.

(۲) مولکول اتانول در مقایسه با مولکول متانول، بخش نا قطبی بزرگ تری دارد.

(۳) انحلال گاز آمونیاک در آب با کاهش سطح انرژی و کاهش آنتروپی همراه است.

(۴) انحلال پذیری گاز NO در فشار ثابت، کم تر از انحلال پذیری گاز N_2 در آب است.

۲۱۵- در نیم لیتر محلول ۰/۲ مولار استیک اسید با درصد تفکیک یونی ۱/۲٪ چند مول یون وجود دارد؟

- (۱) ۰/۰۰۱۲ (۲) ۰/۰۰۲۴ (۳) ۰/۱۲ (۴) ۰/۲۴

۲۱۶- اگر بر اثر حل شدن ۲۵/۴ گرم نقره فلوئورید در آب، ۴/۰۲ کیلوژول گرما آزاد شود و آنتالپی آب پوشی این ترکیب یونی ۸۴۰/۱- کیلوژول بر

مول باشد، انرژی شبکه ی این ترکیب یونی برابر چند $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ است؟ ($\text{Ag}=108$, $F=19\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

- (۱) ۸۳۵/۹ (۲) ۸۴۴/۳ (۳) ۸۲۰ (۴) ۸۶۰/۲

۲۱۷- نقره کلرید در آب نامحلول است، اگر انحلال پذیری آن در آب در دمای معین برابر $2/87 \times 10^{-4}$ گرم باشد، غلظت یون Ag^+ در محلول

سیر شده ی آن در همان دما چند ppm است؟ ($\text{Ag}=108$, $\text{Cl}=35/5\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

- (۱) ۱/۰۸ (۲) ۲/۱۶ (۳) ۱۰/۸ (۴) ۲۱/۶



یاسخ های تتریحے

آزمون تکمیلی

(ویژہی آمادگی برای آزمون ۹۳/۰۱/۲۹)

سال چهارم دبیرستان (پیش دانشگاهی)

[گروه آزمایشی علوم تجربی]



حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

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

۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.

۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.

۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.

۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.

۵- در هنگام برگزاری آزمون باید تغذیه رایگان دریافت نمایید.

۶- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.

۷- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

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

• مراجعه به نمایندگی.

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

• برگزاری جلسه مشاوره حضوری به صورت انفرادی حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی حداقل ۲ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].

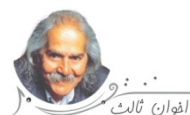
• بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقضی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۳۴۴ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



زبان و ادبیات فارسی

۱ ۱

معنی درست واژه: چارق: کفش چرمی (چارق: روسری، سربند)

۲ ۱

معنی درست واژه: تخمیر: سرشتن، مایه زدن

۳ ۲

املاي درست واژه‌ها: ساحت: میدان، فضا / قاصر: کوتاه

۴ ۱

املاي درست واژه‌ها: کباست: زیرکی، هوشمندی / عزیمت: اراده و قصد

۵ ۳

واژه‌های مرکب: رویداد (روی + داد)

واژه‌های مشتق: نویسندگی (نویس + نده + [گ] ی) / بیهقی (بیهق + ی) / نمایش (نما + [ی] ـ ش) / زمینه (زمین + ه) / نویسنده (نویس + نده) / توانا (توان + ا) / ظاهری (ظاهر + ی) / باطنی (باطن + ی) / خواننده (خوان + نده)

واژه‌های مشتق - مرکب: روبه‌رویی (رو + به + رو + [ی] ـ ی) / برابر (بر + ا + بر)

توجه: «عکس‌العمل» از واژه‌های دخیل است و باید آن را «شبه ساده» در نظر بگیریم.

۶ ۴

پرس‌وجو - خیاطی - کشتار: اسم / خواستگار: صفت

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همه‌ی واژه‌های این گزینه «اسم» اند.

(۲) همه‌ی واژه‌های این گزینه «اسم» اند.

(۳) همه‌ی واژه‌های این گزینه «اسم» اند.

۷ ۲

واژه‌های مشتق - مرکبی که بر اساس الگوی «صفت + اسم + وند» ساخته شده است: تنگ‌عیشی: (تنگ + عیش + ی) / خشک‌دستی: (خشک + دست + ی)

۸ ۲

وندهای اشتقاقی: در حوزه‌ی ادبیات (ی) غنایی (ی)، غزل شورانگیز، طرب‌آمیز و آمیخته (ه) با عشق و حیات و حرکت مولانا جایگاهی (گاه) والا و ویژه دارد. در غزل مولانا، پیوستگی (ه + ی) ژرف‌ترین و وسیع‌ترین معانی با تصاویر زیبا (ا) و بدیع، بر کشش (ـ ش) و تأثیر کلام می‌افزاید و چشم ما را بر این آتش می‌گشاید.

۹ ۳

واژه‌ی مرکب: یادآور (یاد + آور) / واژه‌های مشتق: نوشته (نوشت + ه) / سروده (سرود + ه) / واژه‌های مشتق - مرکب: گوناگون (گون + ا + گون)

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) واژه‌های مرکب: — / واژه‌های مشتق: جلوه‌گاه (جلوه + گاه) / ادبیات (ادب + ی) / ادبیات (ادب + ی) / عاشورایی (عاشورا + [ی] ـ ی) / ایستادگی (ایستاد + ه + [گ] ی) / واژه‌های مشتق - مرکب: پایداری (پای + دار + ی) / پاک‌بازی (پاک + باز + ی)

(۲) واژه‌های مرکب: پیرمرد (پیر + مرد) / پرپشت (پر + پشت) / کاروان‌سالار (کاروان + سالار) / واژه‌های مشتق: — / واژه‌های مشتق - مرکب: نیمه‌خمیده (نیم + ه + خمید + ه)

(۴) واژه‌ی مرکب: یادداشت (یاد + داشت) / واژه‌های مشتق: — / واژه‌های مشتق - مرکب: هشت‌ساله (هشت + سال + ه) / گوناگون (گون + ا + گون)

۱۰ ۲

اغراق (بیت «ج»): خورشیدی که در آسمان می‌درخشد و به جهان گرما و روشنایی می‌بخشد، فقط یک شعله از آتش پنهانی است که در سینه‌ی عاشق شعله‌ور است.

ایهام‌تناسب (بیت «د»): «سیر» به معنی اشباع شده (≠ گرسنه) در این‌جا مورد نظر شاعر است، اما در معنای «سیر خوراکی» با واژه‌های «پياز و نان و سفره» تناسب دارد.

کنایه (بیت «ه»): پای کسی به سنگ برآمدن: کنایه از دچار مشکل شدن، پیش آمدن بلا برای کسی / به فرق پویدن: کنایه از نهایت شوق و اشتیاق برای رسیدن به هدف

ایهام (بیت «الف»): مهر: ۱- محبت و عشق ۲- خورشید

تشخیص (بیت «ب»): جوی خون راندن: جوی خون به راه انداختن، کنایه از کشت و کشتار کردن است. مراد از «جوی خون» در این‌جا اشک خونین بسیار است. / به چشمم گفتم لااقل یک نگاه سیر به او بینداز: تشخیص / پاسخ گفتن چشم: تشخیص (چشم گفت: مگر از جان من سیر شده‌ای؟ می‌خواهی خونم را بریزد و مرتب اشک خونین گریه کنم!)

۱۱ ۴

آرایه‌ی حس‌آمیزی در سایر گزینه‌ها:

(۱) شنیدن بو (آمیزش دو حس شنوایی و بویایی)

(۲) سخن رنگین (آمیزش دو حس شنوایی و بینایی)

(۳) گریه‌ی تلخ (آمیزش گریه با حس چشایی) / خنده‌ی شکرین (آمیزش خنده با حس چشایی)



- بیت «ب»: این که خار و خاشاکِ جفای معشوق در نظر عاشق مانند گل و ریحان باشد، بیانی متناقض‌نماست. ۱۲ ۲
- بیت «ج»: درد بی‌دردی / این که درد را با درد درمان کنند، بیانی متناقض‌نماست. ۱۳ ۲
- بیت «د»: این که می در عین تلخ بودن شیرین باشد، بیانی متناقض‌نماست. ۱۴ ۳
- بیت «ه»: این که جمعیتِ خاطر شاعر با پریشانی میسر شود، بیانی متناقض‌نماست. ۱۵ ۲
- نام درست پدیدآورندگان آثار: تاریخ طبری: محمد بن جریر طبری / ترجمه‌ی تاریخ طبری: ابوعلی بلعمی / نغمه‌های رومی: گوته ۱۶ ۲
- مفهوم گزینه‌ی (۳): ارزشمندی دل شکسته‌ی عاشق ۱۷ ۱
- مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: نزدیکی معشوق به عاشق و بی‌خبری عاشق از این موضوع ۱۸ ۲
- مفهوم مشترک بیت‌های گزینه‌ی (۳): وحدت وجود ۱۹ ۲
- مفهوم سایر بیت‌ها: (ج) جمال‌پرستی (ه) وجود معشوق برای عاشق کافی است. ۲۰ ۳
- مفهوم گزینه‌ی (۲): دست‌نیافتنی بودن معشوق ۲۱ ۱
- مفهوم گزینه‌ی (۱): کشش باید از جانب معشوق باشد. ۲۲ ۱
- مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی (۲): ترجیح معنی بر صورت ۲۳ ۴
- مفهوم سایر گزینه‌ها: (۱) پشیمانی از گناه موجب رحمت خداوند است. (۳) فنا (۴) بسنده کردن عاشق به خیال معشوق علی‌رغم حضور او ۲۴ ۱
- مفهوم گزینه‌ی (۲): ارزش دل انسان به وجود عشق است. ۲۵ ۳
- مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: اشاره به مضمون آیه‌ی شریفه‌ی «إِنَّا عَرَضْنَا الْأَمَانَةَ ...» ۲۶ ۱
- مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۳): آخرت‌اندیشی / خودحسابی ۲۷ ۱
- مفهوم سایر گزینه‌ها: (۱) ضرورت خودآنگایی (۴) دعوت به نرم‌سخنی (۲) درویش‌نوازی ۲۸ ۱



زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا تعریب یا مفهوم مشخص کن (۲۱ - ۲۶):

- ترجمه لغات مهم: آیات القرآن العلمية: آیات علمی قرآن / تعطی ... صورة كاملة: تصویر کاملی ... ارائه می‌دهد / عجائب: شگفتی‌ها ۲۱ ۱
- اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها: (۲) آیات قرآن که علمی است (← آیات علمی قرآن)، داده است (← می‌دهد) (۳) زائد بودن «است که»، تصویر کامل (← تصویری کامل)، شگفتی (← شگفتی‌ها) (۴) طبیعی (← طبیعت)، زائد بودن «توسط»، ارائه می‌شود (← ارائه می‌دهد) ۲۲ ۱
- ترجمه لغات مهم: یفرح: شاد می‌شود / أسمع: می‌شنوم / تغرید: آواز ۲۳ ۴
- اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها: (۲) زائد بودن حرف «که» و «بزرگ» و «است» عدم ترجمه «کثیراً» (۳) این آواز زیبای پرده (← آواز زیبای این پرده)، درخت (← درختان)، عدم ترجمه ضمیر «نا» (۴) پرده‌های (← پرده)، درخت خانه‌ام (← درختان خانه‌مان) ۲۴ ۴
- ترجمه درست سایر گزینه‌ها: (۱) کسانی که عمل می‌کنند و کسانی که فقط سخن می‌گویند برابر نیستند. (۲) این موضوع، امتحان را برای دانش‌آموزان سخت کرده بود. (۳) این دانش‌آموز مشتاق، به یادگیری روی آورده است. ۲۵ ۱



۲ ۲۴

توجه: در ترجمه عبارت‌ها باید دقت کنیم که واژه‌ها درست و دقیق ترجمه شوند و کلمات زائدی در ترجمه نیامده باشد و لغتی نیز از قلم نیفتاده باشد.

ترجمه درست: «از تلاش دوری مکن و بر سختی شکبیا باش.»

۲ ۲۵

ترجمه گزینیه‌ها:

- (۱) شجاعت به کردار است نه به گفتار: شجاع کسی است که به گفتارش عمل می‌کند.
- (۲) کسی که حکیمی ندارد که او را راهنمایی کند هلاک می‌شود: کسی که حکیمی دارد که او را به راه مستقیم هدایت می‌کند، همراه می‌شود.
- (۳) هنگامی که به قرآن عمل کردیم پیشرفته شدیم: نتیجه عمل به قرآن همان پیشرفت و پیروزی است.
- (۴) هیچ چیزی سودمندتر از راستی نیست: راستی انسان را به راه آشکار هدایت می‌کند.

۴ ۲۶

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) المعاش أهله (← معاش أهله)، تتعبد (← يتعبد؛ مرجع ضمیر مذکر است، نه مؤنث)
- (۲) عدم تعريب «معاش»، تعبد (← يتعبد)، الرب (← رَبّه)
- (۳) الأهل (← أهله)، كآنها (← كآنه)، ربها (← رَبّه)

■ متن زیر را با دقت بخوان و متناسب با متن به سؤالات پاسخ بده (۲۷ - ۳۴):

پرندگان از ماهرترین موجودات زنده در ساخت لانه‌هایشان هستند و هر یک از انواع پرندگان شیوه‌ای در ساختن لانه دارد و هرگز در ساخت آن اشتباه نمی‌کند. و مهم‌ترین سبب درست کردن لانه، ضعیف بودن تخم‌ها و جوجه‌هایی است که از آن‌ها خارج می‌شوند، به‌ویژه هنگامی که مادر برای شکار می‌رود، پس بچه‌ها بدون هیچ وسیله‌ای برای دفاع از خود باقی می‌مانند. مکانی که [پرندگان] برای ساخت لانه انتخاب می‌کنند [به‌عنوان] وسیله‌ای برای دفاع محسوب می‌شود مثل بالا‌های درختان و شکاف‌های موجود در تنه‌های آن‌ها یا دامن‌های کوه‌ها و میان گیاهان؛ زیرا آن‌ها لانه را برای حفظ زندگی بچه‌ها مخفی می‌کنند. و نقش دوم لانه محافظت کردن بچه‌ها از تأثیر سرماست، زیرا بچه‌ها بدون پر از تخم خارج می‌شوند، ضمن این‌که قدرت حرکت ندارند و نمی‌توانند عضله‌های خود را به راحتی حرکت دهند و این، پرندگان را مجبور می‌کند که لانه‌های خویش را دور از سرما بسازند.

ترجمه جمله سؤال: «چرا پرندگان لانه‌های خود را دور از سرما می‌سازند؟ زیرا»

۲ ۲۷

ترجمه گزینیه‌ها:

- (۱) پرندگان نمی‌توانند در مکان سرد حرکت کنند.
- (۲) پر بچه‌های پرندگان کم‌تر است، لذا بیش از پرندگان دیگر احساس سرما می‌کنند.
- (۳) پر پرندگان در زمستان می‌ریزد، از این‌رو خیلی احساس سرما می‌کنند.
- (۴) پرندگان در هوای سرد قادر به نفس کشیدن نیستند.

۳ ۲۸

ترجمه گزینیه‌ها:

- (۱) هرگز ممکن نیست که پرندگان هیچ‌گونه خطایی را در ساخت لانه‌هایشان مرتکب شوند.
- (۲) لانه دو فایده دارد: تقویت جوجه‌ها و نگهداری تخم‌ها از سرما.
- (۳) همه انواع پرندگان لانه‌های خود را در بالای درختان می‌سازند.
- (۴) نداشتن پر در بچه‌های پرندگان از علت‌هایی است که موجب می‌شود جوجه‌ها احساس سرما کنند.

۳ ۲۹

ترجمه گزینیه‌ها:

- (۱) تمام پرندگان لانه‌های خود را به یک شیوه و به یک شکل می‌سازند.
- (۲) مهم‌ترین سبب ساخت لانه پرندگان، [ابتدا] حفظ زندگی آن‌ها و سپس زندگی جوجه‌هایشان است.
- (۳) لانه بهترین محافظت‌کننده برای جوجه‌ها به‌شمار می‌آید، چه مادر در آن باشد چه نباشد.
- (۴) پرندگان لانه‌های خود را میان گیاهان انتخاب می‌کنند تا غذای خود را به‌آسانی و راحتی بیابند.



■ گزینه درست را در حرکت‌گذاری مشخص کن (۳۰ و ۳۱):

۳۰ حرکت‌گذاری کامل عبارت: «... تَذْهَبُ الْأُمُّ لِلصَّيْدِ فَالصَّغَارُ تَبْقَى دُونَ آيَةٍ وَسِيلَةٍ لِلدِّفَاعِ عَنِ النَّفْسِ؛ إِنَّ الْمَكَانَ الَّذِي تَخْتَارُهُ لِبِنَاءِ الْعُشِّ يُعْتَبَرُ وَسِيلَةً لِلدِّفَاعِ...»

ترکیب کلمات مهم: الأُمُّ: فاعل و مرفوع / الصيد: مجرور به حرف جر / الصَّغَارُ: مبتدا و مرفوع / تَبْقَى: مضارع مرفوع و فاعل آن ضمیر مستتر «هي»، خبر از نوع جمله فعلیه و محلاً مرفوع / دُونَ: مفعول فيه و منصوب / آيَةٍ: مضاف الیه و مجرور / وَسِيلَةٍ: مضاف الیه و مجرور / النفس: مجرور به حرف جر / المكان: اسم «إِنَّ» و منصوب / الذي: صفت و محلاً منصوب به تبعیت / تختار: مضارع مرفوع و فاعل آن «هي» مستتر، صلۀ موصول / بناء: مجرور به حرف جر / العُشِّ: مضاف الیه و مجرور / يُعْتَبَرُ: مضارع مرفوع و نائب فاعل آن «هو» مستتر، خبر «إِنَّ» و محلاً مرفوع / وسیلة: مفعول به دوم و منصوب

۳۱ حرکت‌گذاری کامل عبارت: «الدَّوْرُ الثَّانِي لِلْعُشِّ هُوَ الْحِفَاظُ عَلَى الصَّغَارِ مِنْ تَأْثِيرِ الْبَرْدِ لِأَنَّ الصَّغَارَ تَخْرُجُ مِنَ الْبَيْضِ بِدُونِ رِيْشٍ.»

ترکیب کلمات مهم: الدَّوْرُ: مبتدا و مرفوع / الثاني: صفت و مرفوع تقدیراً / العُشِّ: مجرور به حرف جر / الحِفَاظُ: خبر از نوع مفرد و مرفوع / الصَّغَارُ: مجرور به حرف جر / تأثیر: مجرور به حرف جر / البرد: مضاف الیه و مجرور / الصَّغَارُ: اسم «أَنَّ» و منصوب / تخرج: مضارع مرفوع و فاعل آن «هي» مستتر، خبر «أَنَّ» و محلاً مرفوع / ريش: مضاف الیه و مجرور

■ گزینه درست را در ترکیب و تجزیه مشخص کن (۳۲ - ۳۴):

اشتباهات سایر گزینه‌ها:

- ۱) من باب «تفعل» (← من باب افتعال)، معتل (← صحیح)، لازم (← متعدّد)، مبني (← معرب)، منصوب محلاً (← مرفوع محلاً)
- ۲) للغائبين (← للغائب)، مبني للمعلوم (← مبني للمجهول)
- ۳) مجرد ثلاثي (← مزيد ثلاثي)، مبني للمعلوم (← مبني للمجهول)، الجملة خبر (← الجملة خبر «إِنَّ»)

اشتباهات سایر گزینه‌ها:

- ۲) نكرة (← معرفة)، مقصور (← منقوص)، مضاف الیه و مجرور تقدیراً (← صفت و مرفوع تقدیراً)
- ۳) جامد (← مشتق)، ممنوع من الصرف (← منصرف)، مبتدأ و مرفوع محلاً (← نعت و مرفوع تقدیراً)
- ۴) اسم مفعول (← اسم فاعل)، مبني (← معرب)، مرفوع محلاً (← مرفوع تقدیراً)

اشتباهات سایر گزینه‌ها:

- ۱) للمخاطب (← للغائبة)، مزيد ثلاثي من باب إفعال (← مجرد ثلاثي)، مبني للمجهول (← مبني للمعلوم)، و الجملة خبر (← و الجملة خبر للنواسخ)
- ۳) للغائب (← للغائبة)، متعدّد (← لازم)، مبني (← معرب)
- ۴) مزيد ثلاثي بزيادة حرف واحد (← مجرد ثلاثي)، منصوب محلاً (← مرفوع محلاً)

■ گزینه مناسب را در مورد سؤالات زیر مشخص کن (۳۵ - ۴۰):

۳۵ «من» در گزینه (۳) در هر دو مورد از نوع موصول و بنابراین معرفه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) «من» در ابتدای جمله و از نوع شرط است و به همین جهت نکره می‌باشد.
- ۲) «من» در این جمله از نوع استفهام و نکره است.
- ۴) «من» در این گزینه نیز در ابتدای جمله آمده و با توجه به مفهوم جمله از نوع استفهام است، بنابراین نکره می‌باشد.

ترجمه گزینه‌ها:

- ۱) هرکس به اندازه ذره‌ای کار نیک انجام دهد نتیجه‌اش را مشاهده می‌کند.
- ۲) ای خواهرم، چه کسی این میز را ساخت هنگامی که تو این‌جا بودی؟ (یا هنگامی که من این‌جا بودم؟)
- ۳) دوست تو کسی است که در همه موارد به تو راست بگوید نه این‌که تو را تأیید کند.
- ۴) چه کسی از اموالش صدقه‌ای داد تا در آخرتش محاسبه شود؟



۳۶ ۴

کلمه‌ای که در جای خالی اول قرار می‌گیرد در نقش مفعول به و منصوب است و با توجه به این که «أب» از اسم‌های خمس است و اعراب آن [در صورتی که مضاف به غیر یای متکلم وحده باشد] فرعی به حروف است، گزینه‌های (۲) و (۴) منصوب به «الف» فرعی و درست می‌باشند. اما اگر «أب» به یای متکلم وحده اضافه شود اعرابش تقدیری است نه فرعی یعنی علامت اعرابش نباید ظاهر شود. [رد گزینه (۱)]. کلمه دوم نیز مجرور به حرف جرّ است و باید مجرور به «یا» فرعی باشد [رد گزینه (۳)]. «مکّة» نیز که در نقش مجرور به حرف جرّ می‌باشد از اسم‌های غیرمنصرف است و می‌دانیم که اسم‌های غیرمنصرف تنوین نمی‌پذیرند. [رد گزینه (۲)] و در حالت جرّی نیز به جای علامت کسره، فتحه می‌گیرند. [رد گزینه (۳)]

۳۷ ۴

«أنتم» در گزینه (۴) مبتدا و محلاً مرفوع است. «کم» نیز در «دروسکم» مضاف الیه و محلاً مجرور می‌باشد. البته «تتحدّثون» نیز جمله وصفیه و محلاً مرفوع به تبعیت است، بنابراین اعرابش محلی است ولی اسم نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) «هذین» هر چند اسم اشاره است ولی از آن جا که مثنی است دارای اعراب فرعی است نه محلی. «المقاتلین» نیز مجرور به اعراب فرعی «یا» به تبعیت از «هذین» است.
- (۲) «هذان عالمان کبیران» همگی اسم مثنی هستند و اعراب فرعی دارند.
- (۳) «المستشفى» در این گزینه اسم منقوص و دارای اعراب تقدیری است.
- «ل» در «لیدرکوا» در گزینه (۱) معنای «تا، تا این که» می‌دهد و حرف ناصبه است.

۳۸ ۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

- «ل» در «لَننْشُرَ»، «لَيَعْلَمَ» و «لَيَعِيشُوا» در بقیه گزینه‌ها معنای «باید» می‌دهد و لام امر است.
- توجه: کسره موجود در انتهای «لِيعْلَمَ» کسره عارضی است و این کسره عارضی نیز نشان دهنده امر بودن فعل «لِيعْلَمَ» می‌باشد.

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) سختی برای مردم یک امتحان است تا به واسطه آن بزرگی خالق را درک کنند.
- (۲) باید این محصولات را زیر نور خورشید پهن کنیم.
- (۳) انسان باید بداند که بدی‌ها، خوبی‌ها را از بین می‌برد.
- (۴) همانا مردم باید در این دنیا با شادمانی زندگی کنند.
- «يُصْبِحُ» از افعال ناقصه، «التلاميذ» اسم آن و مرفوع و «فائزين» خبر آن از نوع مفرد و منصوب است. «ماداموا» نیز از افعال ناقصه، اسم آن ضمیر بارز «واو» و خبر آن «مجتهدين» است که از نوع مفرد و منصوب می‌باشد.

۳۹ ۲

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) «أنّ» از حروف مشبّهه، «لهذا» خبر مقدم آن از نوع شبه جمله و محلاً مرفوع و «سننأ» اسم مؤخّر آن و منصوب است.
- (۲) «لم یکن» از افعال ناقصه، «في بيت» خبر مقدّم آن از نوع شبه جمله و محلاً منصوب و «مصباح» اسم آن و مرفوع است.
- (۴) «في مدرسة» خبر مقدّم «كانت» از نوع شبه جمله و محلاً منصوب و «أربع» اسم آن و مرفوع است.
- در این گزینه «لا» قبل از اسم نکره آمده و بر نفی مطلق دلالت دارد و از این رو لای نفی جنس است.

۴۰ ۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) «لاتكسل» و «لا تؤخّر» هر دو فعل نهی هستند.
- (۳) «لا» در «لا یدرک» با توجه به این که قبل از مضارع آمده و نیز با دقت در مفهوم آن لای نفی است.
- (۴) «لا» با توجه به مفهوم جمله (اثبات یک چیز و نفی یک چیز دیگر) لای عطف است. «لا» در «لا یأکل» نیز لای نفی می‌باشد.

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) اکنون هیچ چیز مانند دوری تو مرا ناراحت نمی‌کند.
- (۲) تنبل نباش و کار امروز را به فردا نینداز.
- (۳) این موضوعی است که جز بردباران آن را درک نمی‌کنند.
- (۴) قوی باش نه ضعیف تا قوی‌ها تو را نخورند.



۴۱ ۳

قرآن کریم در آیه‌ی شریفه‌ی «و من يتولّ الله و رسوله و الذين ءامنوا فانّ حزب الله هم الغالبون، هرکس خدا و رسولش را و کسانی را که ایمان آورده‌اند، ولی خود قرار دهد، پس قطعاً حزب خدا پیروز است.» بیان می‌کند اگر امتی ولایت خدا و پیامبر گرامی او و جانشینانش را، نه فقط در سخن، که در عمل بپذیرند و آن همبستگی و ولایت میان یک‌دیگر را تحکیم بخشند.



ما به عنوان ایرانی مسلمان، دو تجربه‌ی بسیار موفق و زیبا را پشت سر داریم، دو تجربه‌ای که بار اصلی آن بر دوش استوار پدران و مادران ما، یعنی جوانان و نوجوانان دیروز بود: ۱- برچیدن نظام شاهنشاهی و آفریدن انقلاب اسلامی ۲- پیروزی در دفاع مقدس. این دو تجربه هم الف) اعتقاد مردم جهان را درباره‌ی تأثیر ایمان به غیب در پیروزی‌های مادی و اثرات مثبت حکومت مبتنی بر دین اسلام افزایش داد و ب) هم آنان را نسبت به نظام ستم‌پیشه‌ی جهانی آگاه‌تر کرد و برای رسیدن به معنویت و عدالت مشتاق‌تر و تشنه‌تر ساخت و ج) رسیدن به این ارزش‌ها را خواست عمومی بسیاری از ملت‌ها قرار داد.

شناخت دنیای جدید، جهت درک درست واقعیت‌ها و انتخاب روش‌های مؤثر، ضروری و لازم است. اجرای هر طرحی برای فردا، بدون **آگاهی از موفقیت‌ها و دستاوردهای دیروز** میسر نیست. گذشته، دربردارنده‌ی تجربه‌های فراوان است که عوامل پیروزی‌ها و شکست‌ها را به ما نشان می‌دهد و بصیرت و روشن‌بینی ما را بالا می‌برد.

از دقت در آیه‌ی شریفه‌ی «**قال موسیٰ لقومه استعینوا بالله و اصبروا**، موسی به قوم خود گفت: از خدا یاری جویید و استقامت ورزید.» درمی‌یابیم برای تقویت ایمان و اراده باید از **خداوند یاری جست و شکیبایی پیشه ساخت.**

استحکام و اقتدار نظام حکومتی یک کشور مهم‌ترین عامل برای حضور کارآمد در میان افکار عمومی جهان است. **پیشرفت علمی،** پایه‌های استقلال یک ملت را تقویت می‌کند و مانع تسلط بیگانگان می‌شود و مهم‌ترین عوامل استحکام نظام اسلامی عبارتند از: ۱) استحکام پایه‌های اقتصادی و تلاش برای کاهش فقر ۲) **توسعه‌ی عدالت در همه‌ی ابعاد** ۳) تقویت اتحاد ملی، انسجام اسلامی و مشارکت عمومی ۴) عمل به وظیفه‌ی مقدس امر به معروف و نهی از منکر

مقام معظم رهبری، درباره‌ی اهمیت پیشرفت علمی این‌گونه تذکر می‌دهند: «باید علم را که مایه‌ی اقتدار ملی است، همه جدی بگیرند و دنبال کنند. کشوری که مردم آن از **علم** بی‌بهره باشند، هرگز به حقوق خود دست نخواهد یافت.»

ایمان و باور به این که «ما می‌توانیم» زنده‌کننده‌ی تمدن اسلامی و بزرگ‌ترین نیروی محرکه، برای پیمودن راه و گذر از گردنه‌های سخت آن است.

خداوند در آیه‌ی شریفه‌ی «ادع الی سبیل ربك بالحكمة و الموعظة الحسنة و جادلهم بالتي هي احسن، به راه پروردگارت دعوت کن با دانش استوار و اندرز نیکو و با آنان به شیوه‌ای که نیکوتر است، مجادله نما.» روش‌های تبلیغی را به پیامبر گرامی‌اش آموزش می‌دهد که بیانگر موضوع **تأکید بر محتوای عقلانی و خردمندانه‌ی دین** در حوزه‌ی چهارم یعنی **حضور مؤثر و فعال در جامعه‌ی جهانی** است.

پیام اسلام، پیامی برای فطرت انسان‌هاست. هر انسان حقیقت‌طلب و روشن‌ضمیری که جویای حقیقت باشد، در مواجهه‌ی با این پیام، جذب آن می‌شود. آن‌چه اهمیت دارد، انتخاب روش‌های درست برای انتقال این پیام است. به همین منظور برنامه‌های زیر پیشنهاد می‌شود:

۱- **تأکید بر محتوای عقلانی و خردمندانه‌ی دین** ۲- **استفاده از بهترین و کارآمدترین ابزارها برای رساندن پیام** ۳- **مبارزه با سست‌گران و تقویت فرهنگ جهاد و شهادت و صبر**

تذکر: همراه کردن دیگران با خود و تلاش برای پیشگام شدن در علم و فناوری برای **تقویت بنیان‌های جامعه** ضرورت دارد.

در قدم اول به منظور **تقویت بنیان‌های جامعه**، شایسته است برای **همراه کردن دیگران با خود** بکوشیم و رسالت بزرگ و متعالی خود را برای افراد دیگر جامعه تبیین کنیم تا آنان نیز به این مسئولیت آگاه شده و یار و پشتیبان آن گردند. این عمل ما مصداق این بخش از آیه‌ی ۱۰۴ سوره‌ی آل عمران است که می‌فرماید: «و لکن منکم امة یدعون الی الخیر، از شما باید مردمی پدید آید که به سوی نیکی دعوت کند.» مسلماً هدف ما از بزرگ‌ترین «خیرها» در جهان امروز می‌باشد که شایسته است دیگر مردم جامعه را به آن دعوت کنیم و با خود همراه نماییم.

میان یک پیام و روش تبلیغ آن، باید تناسب منطقی و معقول برقرار باشد. از این‌رو حق را نمی‌توان با روش‌های نادرست به دیگران رساند. خداوند، در قرآن کریم روش‌های تبلیغی مناسب را به پیامبر گرامی‌اش آموزش داده است: «**ادع الی سبیل ربك بالحكمة و الموعظة الحسنة و جادلهم بالتي هي احسن.**»

قرآن کریم در آیه‌ی «**من کان یرید العزة فلله العزة جمیعاً**، هر کس خواهان عزت است، پس تمام عزت نزد خداست.» سرچشمه‌ی عزت را به ما معرفی می‌کند.

قرآن کریم در آیه‌ی «**و لله العزة و لرسوله و للمؤمنین و لکن المنافقین لا یعلمون**، و عزت از آن خدا و رسولش و مؤمنین است ولی منافقان نمی‌دانند» ابتدا عزت را به سرچشمه‌ی آن و سپس به پیامبر که بنده‌ی خالص اوست و پس از آن به مؤمنین که با پیروی از رسول خدا (ص)، بندگی خدا را پذیرفته‌اند و تسلیم او شده‌اند، نسبت می‌دهد؛ پس افزایش کرامت و عزت انسان، معلول **بندگی** است.

ابتدایی‌ترین زمینه‌ی شکل‌گیری نهاد خانواده، **نیاز جنسی** مرد و زن به یکدیگر است. عالی‌ترین هدف تشکیل خانواده، **رشد اخلاقی و معنوی** هر یک از اعضای خانواده است.

فرزند، ثمره‌ی پیوند زن و مرد و تحکیم‌بخش وحدت روحی آن‌هاست. آنان دوام وجود خود را در فرزند می‌بینند و رشد و بالندگی او را پایداری وجود خود می‌یابند. قرآن کریم در این‌باره می‌فرماید: «**و الله جعل لکم من انفسکم ازواجاً و جعل لکم من ازواجکم بنین و حفدة**»



پس از تعیین هدف ازدواج، انتخاب زوج مناسب مطرح می‌شود. پدر و مادر به علت علاقه و محبت به فرزند، معمولاً مصلحت و خوش‌بختی او را در نظر می‌گیرند و به علت تجربه و پختگی‌شان، بهتر می‌توانند خصوصیات افراد را دریابند و عاقبت ازدواج را پیش‌بینی کنند. همواره دیده‌ایم که علاقه و محبت اولیه، چشم و گوش را می‌بندد و عقل را به حاشیه می‌راند، به گونه‌ای که فریادهای خیرخواهانه‌ی او را نمی‌شنوند. این سخن زیبای امام علی (ع)، مربوط به مواردی از همین قبیل است. از همین منظر است که ضروری بودن اذن پدر برای دختران روشن می‌شود. لطافت‌های روحی و ظرافت‌های عاطفی دختر، آن‌گاه که در فضای محبت و علاقه‌ی جنس مخالف قرار می‌گیرد، احتمال نادیده گرفتن برخی واقعیت‌ها و کاستی‌ها را به دنبال دارد.

پیمان ازدواج چند شرط اصلی دارد که عبارت‌اند از: (۱) اعلام رضایت دختر و پسر، (۲) اذن پدر برای ازدواج دختر، (۳) صداق یا مهریه‌ی زن

مرد در ایفای نقش «مدیریت و نگاهبانی از حریم خانواده» باید برای زمینه‌ی رشد و تحصیل فرزندان را مهیا کند و لوازم آرامش روحی و آسایش همسر را برای ایفای درست نقش مادری به وجود آورد.

یکی از نقش‌های مرد، رابطه‌ی محبت‌آمیز با همسر است. رسول خدا (ص) در این زمینه می‌فرماید: «نشستن مرد در کنار همسر خود، پیش خداوند دوست داشتنی‌تر از اعتکاف و شب‌زنده‌داری است.»

مهم‌ترین هدف ازدواج، رشد اخلاقی و تعالی تمام اعضای خانواده است. حفظ حرمت پدر و دستورات وی به قانون‌مند کردن فرزندان کمک می‌کند و محبت و احترام به مادر حسن‌قصدانی و شکرگزاری را قوی‌تر می‌سازد.

خداوند در آیات ۲۳ و ۲۴ سوره‌ی اسراء می‌فرماید: «و قُضِيَ رِبْكَ اَلَّا تَعْبُدُوا اِلَّا اِيَّاهُ وَ بِالْوَالِدَيْنِ اِحْسَانًا، وَ پُروردگار تو فرمان داده که جز او را نپرستید و به پدر و مادر احسان کنید.» بنابراین مقدم بر هر چیز «احسان به والدین» از وظایف فرزندان نسبت به پدر و مادر است. سپس در ادامه می‌فرماید: «فَلَا تَقُلْ لِهَما اَفْ و لا تَنْهَهما، پس به آن‌ها ف (کوچک‌ترین سخن ناخوشایند) نگو و ایشان را از خود مران.»

نقش‌های مرد عبارت‌اند از: تأمین هزینه‌ی زندگی خانواده، مدیریت و نگاهبانی از حریم خانواده، رابطه‌ی محبت‌آمیز با همسر، محبت و نظارت پدری

نقش‌های زن عبارت‌اند از: همسرمداری، تدبیر امور خانه، مادری



زبان انگلیسی



اگرچه از جسیکا خوشش نمی‌آید، باید سعی کنی با او مهربان باشی.

توضیح: حروف ربط "although", "though", و "even though" برای نشان دادن تضاد با نتیجه‌ی غیرمنتظره به کار می‌روند. (وقتی شما از کسی خوشتان نمی‌آید، نمی‌توان انتظار داشت با او با محبت برخورد کنید. پس در این‌جا نتیجه‌ای غیرمنتظره داریم.)

ما آخر هفته‌ها کار می‌کنیم تا پروژه را سر وقت کامل کنیم.

توضیح: برای بیان هدف و منظور، از "so that" یا "so as to / in order to" استفاده می‌شود. چون بعد از جای خالی فعل (complete) آمده، در جای خالی به یکی از موارد دسته‌ی دوم نیاز داریم.

کلیدها را بیرون بگذار تا یادم بماند آن‌ها را با خودم ببرم.

توضیح: مثل سؤال قبل، در این‌جا هم به ربط‌دهنده‌ی هدف و منظور نیاز داریم. (به کلمه‌ی «تا» در ترجمه‌ی این دو سؤال توجه کنید.) البته در این‌جا چون بعد از جای خالی، فاعل (I) آمده، جواب "so that" خواهد بود.

اگرچه او بهترین داوطلب تحصیل‌کرده بود، آن شغل را به دست نیاورد.

توضیح: در این سؤال هم مثل سؤال اول درس زبان انگلیسی این آزمون به یکی از ربط‌دهنده‌های بیان نتیجه‌ی غیرمنتظره (even though, though, although) نیاز داریم. (علی‌رغم انتظار طبیعی ما که یک شخص با بهترین شرایط، شغلی را کسب کند، این اتفاق نیفتاده و شخص دیگری شغل را به دست آورده است.)

سیستم جدید دسترسی یافتن به پول (موجود) در حساب بانکیتان را راحت‌تر می‌کند.

(۱) دیدن، مشاهده کردن (۲) اشاره کردن (۳) به روز کردن، نو کردن (۴) رسیدن به، دسترسی یافتن به

این شرکت سال‌ها است که قول اقدام در (جهت حل) مشکل آلودگی را داده، اما (هنوز) هیچ اتفاقی نیفتاده است.

(۱) مأموریت (۲) اقدام، فعالیت (۳) کارکرد، عملکرد (۴) جمع، افزایش

در حالی‌که وسایل نقلیه‌ی درگیر در تصادف کنار کشیده می‌شدند، جاده بسته بود.

(۱) وسیله‌ی نقلیه (۲) ناحیه، منطقه (۳) نمونه (۴) ابزار، وسیله



۶۸ ۳

برای دیدن چیزی به این کوچکی به میکروسکوپ بسیار پرقدرتی نیاز دارید.

(۱) تکراری، یکنواخت (۲) انعطاف‌پذیر، قابل تغییر (۳) پرقدرت، نیرومند (۴) مستقیم، راست

۶۹ ۲

اگر امکان دارد فقط نکات اصلی جلسه را در چند کلمه جمع‌بندی خواهیم کرد.

(۱) آزاد کردن، ترشح کردن (۲) خلاصه کردن، جمع‌بندی کردن (۳) افزایش دادن، افزایش یافتن (۴) توسعه دادن، پرورش دادن

۷۰ ۳

شما می‌توانید هر سندی را به ای‌میل پیوست کنید و آن را برای دوستان و همکاران (خودتان) بفرستید.

(۱) روال، روپه (۲) ابزار، وسیله (۳) سند، مدرک (۴) دستاورد، موفقیت

بسیاری از دانشمندان، از جمله چارلز داروین، از خود پرسیده‌اند که چرا ما اشک می‌ریزیم. هدف زیستی یا تکاملی اشک چیست؟ ما به راحتی می‌توانیم بدون این‌که اشک بریزیم هم گریه کنیم، اما در حقیقت چشم‌هایمان از اشک پر می‌شود. دانشمندان درباره‌ی اشک تئوری‌های بسیاری مطرح کرده‌اند، اما هیچ کدام از این تئوری‌ها به اثبات نرسیده است. از لحاظ تکاملی، علت اشک (ریختن) معما می‌ماند.

۷۱ ۳

(۱) حمایت کردن از، کمک کردن به (۲) بیان کردن، گفتن (۳) تعجب کردن، از خود پرسیدن (۴) تماس برقرار کردن با

۷۲ ۴

(۱) شانس، اقبال (۲) حجم، گنجایش (۳) انتخاب، گزینه (۴) هدف، مقصود

۷۳ ۱

(۱) بدون، بدون این‌که (۲) آن سوتر، بالای (۳) از میان، از طریق (۴) از وسط، از روی

۷۴ ۳

(۱) چسبیدن، چسباندن (۲) بردن، گرفتن (۳) پُر کردن، پُر شدن (۴) وجود داشتن، بودن

۷۵ ۱

توضیح: فعل "prove" (ثابت کردن، اثبات کردن) متعدی است. چون مفعول این فعل (theories) قبل از جای خالی آمده، نه پس از آن، در جای خالی به فعل مجهول نیاز داریم. (گزینه‌های (۱) و (۳)) از فعل قبلی این جمله (have proposed) متوجه می‌شویم که در جای خالی به فعل حال کامل نیاز داریم که شکل مجهول آن در گزینه‌ی (۱) آمده است.

مرد کوچکی در داخل سر شماس، (و مدام) با چکش روی مغزتان می‌کوبد. کنار او یک موزیسین راک طبل می‌زند. حس می‌کنید که قرار است سرتان منفجر شود. شما سردرد دارید، و فکر می‌کنید که آن هرگز تمام نخواهد شد. پزشکان می‌گویند که چند نوع سردرد وجود دارد. هر نوع (آن) در محل متفاوتی شروع می‌شود و به درمان متفاوتی نیاز دارد. یک نوع سردرد در سرخرگ‌های مغز شروع می‌شود. سرخرگ‌ها متورم می‌شوند و پیام‌های درد را به مغز می‌فرستند. گاهی اوقات این سردردها با تغییر در قدرت دید شروع می‌شوند. شخص جلوی چشم‌ها، خطوط موج‌دار، نقطه‌های سیاه، یا لکه‌های درخشانی می‌بیند. این هشدار است که سردرد در راه است. سردرد فقط در یک طرف سر اتفاق می‌افتد. بینایی تار می‌شود و ممکن است شخص از (شدت) درد استغراغ کند. این سردردها، که سردردهای میگرنی نام دارند، در زن‌ها نسبت به مردها معمول تر هستند. خواب بهترین درمان برای آن‌ها است. سردردهای خوشه‌ای هم که در سرخرگ‌ها شروع می‌شوند، به این دلیل سردرد خوشه‌ای نامیده می‌شوند که به صورت خوشه‌ای، یا گروهی، (و) به مدت دو یا سه ماه اتفاق می‌افتند. سپس به مدت چند ماه یا حتی سال سردردی وجود ندارد. سردرد خوشه‌ای تا دو ساعت طول می‌کشد و سپس تمام می‌شود. در (هنگام) شروع سردرد، چشم‌ها سرخ و اشک‌آلود هستند. (در این نوع سردرد) در سر، درد ثابتی وجود دارد. وقتی که درد در نهایت تمام می‌شود، سر، ملتهب است. مردها در مقایسه با زن‌ها سردردهای خوشه‌ای بیش‌تری دارند.

۷۶ ۴

نویسنده از مردی در داخل سر شما و موزیسین راک نام برده است تا

(۱) تلقین کند که برخی از انواع موسیقی می‌توانند باعث سردرد شوند

(۲) شخصی را که از سردردهای میگرنی رنج می‌برد، توصیف کند

(۳) دیدگاه‌های قدیمی درباره‌ی سردرد را شرح دهد

(۴) نشان دهد سردرد می‌تواند چه قدر دردناک باشد

توضیح: منظور از مرد داخل سر و موزیسین راک در پاراگراف اول متن، انسان‌های واقعی نیست. بلکه نویسنده به عنوان مقدمه‌ی متن در این‌جا برای توصیف شدت درد در هنگام سردرد از این موارد استفاده می‌کند. در واقع نویسنده‌ی متن می‌خواهد بگوید که هنگام سردرد شدت درد به قدری است که انگار کسی با چکش به مغز شما می‌کوبد و ...!

۷۷ ۲

کلمه‌ی "this" در سطر ۷ به "change in vision" اشاره دارد.

(۱) متورم شدن سرخرگ‌ها (۲) تغییر در قدرت دید (۳) شخص (۴) جلو

توضیح: در ترجمه‌ی بخشی از پاراگراف دوم متن می‌خوانیم: «گاهی اوقات این سردردها با تغییر در قدرت دید شروع می‌شوند. شخص جلوی چشمانش، خطوط موج‌دار، نقطه‌های سیاه، یا لکه‌های درخشانی می‌بیند. این هشدار است که سردرد در راه است.»



کدام یک از موارد زیر در متن تعریف شده است؟

۷۸ ۴

- (۱) سرخرها
(۲) پیام‌های درد
(۳) درمان
(۴) خوشه‌ها، گروه‌ها

توضیح: در جمله‌ی زیر به بخشی که زیر آن خط کشیده شده توجه کنید:

Cluster headaches, which also start in the arteries, are called cluster headaches because they come in clusters, or groups, for two or three months.

کلمه‌ی "steady" (ثابت، یکنواخت) در سطر ۱۴ نزدیک‌ترین معنی را به "continuing" دارد.

۷۹ ۴

- (۱) طبیعی
(۲) شبیه، همانند
(۳) غیرمنتظره
(۴) مستمر، مداوم

توضیح: یکی از ویژگی‌های اصلی سردردها که در این جا نیز مد نظر است همین ویژگی ادامه داشتن درد تا هنگام شدن سردرد است. یعنی هنگام سردرد شما پیوسته احساس درد می‌کنید، یعنی گزینه‌ی (۴).

در این متن، نویسنده عمدتاً را شرح می‌دهد.

۸۰ ۱

- (۱) دو نوع سردرد
(۲) علائم بالینی سردردها
(۳) تأثیر سردردها بر روی بینایی
(۴) بهترین درمان‌های موجود برای سردردها

توضیح: پاراگراف اول که خیلی هم کوتاه است مقدمه‌ی متن می‌باشد. پاراگراف دوم یک نوع از سردرد، یعنی سردرد میگرنی و پاراگراف سوم نوع دیگری از آن، یعنی سردرد خوشه‌ای را شرح می‌دهد. پس بخش عمده‌ای از متن به توضیح دو نوع سردرد اختصاص یافته است.



زمین‌شناسی



اثر فشار جهت‌دار، موجب تغییر شکل شبکه‌ی تبلور و کاهش حجم کانی و ظهور کانی‌های مقاوم‌تر می‌شود.

۸۱ ۴

در اثر دگرگونی گرانیته‌ها و ماسه‌سنگ‌های فلدسپات‌دار بافت سنگ فولیاسیون خواهد بود، زیرا کانی‌های غیروर्फه‌ای کوارتز و فلدسپات گرانیته به صورت نواری و طویل و پهن و در امتداد خاصی قرار می‌گیرند و نام سنگ گنیس می‌باشد.

۸۲ ۳

در این دگرگونی به علت آن‌که هیچ‌گونه فشار جهت‌داری در کار نیست، سنگ‌ها بدون لایه‌اند.

۸۳ ۱

آب باران در لحظه‌ی برخورد به زمین، ذرات خاک را سست و پراکنده می‌کند و این ذرات توسط آب‌های سطحی شسته شده که به این فرسایش، فرسایش ورقه‌ای می‌گویند.

۸۴ ۴

ته‌نشین شدن مواد حمل شده به وسیله‌ی یخچال را می‌توان نتیجه‌ی ذوب یخ و برف دانست.

۸۵ ۳

زاویه‌ی پهلوی پرشیب تلماسه نسبت به سطح زمین همیشه ثابت و حدود ۳۴ درجه باقی می‌ماند.

۸۶ ۴

ذرات دانه‌ریز (کانی‌های رسی) در آب معلق مانده و در فواصل دور حمل شده و در دشت‌های مفاکی ته‌نشین شده و بخشی از رسوبات پلاژیک را تشکیل می‌دهند که به رسوبات اقیانوس‌های باز گفته می‌شود.

۸۷ ۱



ریاضیات



مرکز و اندازه‌ی شعاع دایره به معادله‌ی $x^2 + (y-1)^2 = 9$ ، $O = (0, 1)$ و $R = 3$ است. هم‌چنین مرکز و اندازه‌ی شعاع دایره به معادله‌ی $x^2 + y^2 - 6x + 6y + 14 = 0$ ، $O' = (3, -3)$ و $R' = 2$ است. اگر d فاصله‌ی بین دو مرکز باشد، آن‌گاه:

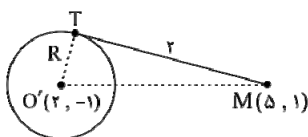
۸۸ ۱

$$d = OO' = \sqrt{(3-0)^2 + (-3-1)^2} = 5 = R + R'$$

لذا دو دایره مماس خارج هستند.

مرکز دایره به معادله‌ی $x^2 + y^2 - 4x + 2y + c = 0$ ، نقطه‌ی $(2, -1)$ است. از نقطه‌ی M، MT را بر دایره مماس رسم می‌کنیم:

۸۹ ۲



$$O'M^2 = O'T^2 + MT^2, O'M = \sqrt{(5-2)^2 + (1+1)^2} = \sqrt{13}$$

$$R^2 = (\sqrt{13})^2 - (2)^2 = 9 \Rightarrow R = 3 \quad \text{بنابراین: } MT = 2$$

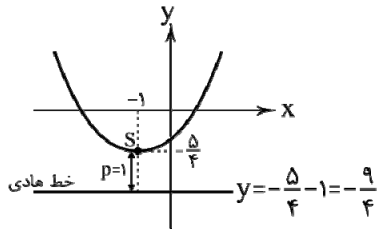
اندازه‌ی شعاع دایره به معادله‌ی $x^2 + y^2 - 4x + 2y + c = 0$ برابر است با:

$$R = \frac{1}{2} \sqrt{(-4)^2 + (2)^2 - 4(c)} = 3 \Rightarrow \sqrt{20 - 4c} = 6 \Rightarrow 20 - 4c = 36 \Rightarrow c = -4$$



۳ ۹۰

معادله را به صورت استاندارد می نویسیم:

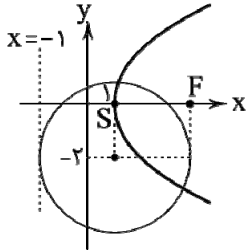


$$(y+2)^2 = x^2 + y^2 + 2x \Rightarrow y^2 + 4y + 4 = x^2 + y^2 + 2x$$

$$\Rightarrow x^2 + 2x + 1 = 4y + 5 \Rightarrow (x+1)^2 = 4(y + \frac{5}{4})$$

پس سهمی قائم و دهانه‌ی آن رو به بالا است. رأس آن نقطه‌ی $S(-1, -\frac{5}{4})$ و $p=1$ می‌باشد. لذا معادله‌ی خط هادی آن $y = -\frac{5}{4} - 1 = -\frac{9}{4}$ است.

۴ ۹۱



رأس سهمی نقطه‌ی $(1, 0)$ و سهمی افقی دهانه به سمت راست است. معادله‌ی خط هادی سهمی به صورت $x = -a$ است. با رسم نمودار دایره و مشخص کردن رأس سهمی و نمودار آن، معادله‌ی خط هادی $x = -1$ است. فاصله‌ی S تا خط هادی برابر $p=2$ است. لذا کانون سهمی $F(3, 0)$ است.

۴ ۹۲

در بیضی اگر $O' = (\alpha, \beta)$ مرکز بیضی باشد، آن‌گاه دو خط به معادلات $x = \alpha$ و $y = \beta$ محورهای تقارن هستند. طبق فرض $x = -2$ و $y = 1$ محورهای تقارن بیضی هستند، لذا نقطه‌ی $(-2, 1)$ مرکز بیضی است. قرار می‌دهیم:

$$f(x, y) = 4x^2 + y^2 + ax + by + 5$$

$$f'_x(-2) = 0 \Rightarrow 8x + a = 0 \xrightarrow{x=-2} -16 + a = 0 \Rightarrow a = 16$$

$$f'_y(1) = 0 \Rightarrow 2y + b = 0 \xrightarrow{y=1} 2 + b = 0 \Rightarrow b = -2$$

لذا زوج مرتب (a, b) به صورت $(16, -2)$ است.

۴ ۹۳

بیضی‌وار از دوران بیضی حول قطر بزرگش پدید می‌آید. پرتویی از نور که از یکی از کانون‌ها ساطع شود به کانون دیگر باز می‌تابد. نقطه‌ی

$(-3, 1)$ یکی از کانون‌های بیضی به معادله‌ی $\frac{x^2}{25} + \frac{(y-1)^2}{16} = 1$ است، بنابراین پرتویی از نور که از نقطه‌ی $(-3, 1)$ ساطع می‌شود از کانون دیگر بیضی می‌گذرد. کانون دیگر بیضی $(3, 1)$ است.

۳ ۹۴

در معادله‌ی گسترده‌ی بیضی افقی، ضریب y^2 از ضریب x^2 بزرگ‌تر است. معادله‌ی $(k^2 + 1)x^2 + 2y^2 - 1 = 0$ معادله‌ی یک بیضی افقی است، بنابراین:

$$k^2 + 1 < 2 \Rightarrow k^2 < 1 \Rightarrow -1 < k < 1$$

۲ ۹۵

کانون یک هذلولی افقی $(2, 5)$ است. با توجه به این‌که F و F' روی یک خط به موازات محور x قرار دارند، لذا عرض نقطه‌ی O' برابر ۵ است. نقطه‌ی O' روی مجانب مایل قرار دارد.

شیب مجانب‌های مایل هذلولی، قرینه‌ی یکدیگرند، لذا معادله‌ی مجانب مایل دیگر، $y = -2x + b$ است. O' روی خط $y = -2x + b$ نیز قرار دارد، لذا:

$$5 = -6 + b \Rightarrow b = 11$$

بنابراین عرض از مبدأ مجانب مایل دیگر برابر ۱۱ است.

۱ ۹۶

معادله را به صورت استاندارد می نویسیم:

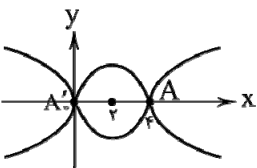
$$4(x^2 - 4x) - y^2 = 0 \Rightarrow 4(x^2 - 4x + 4 - 4) - y^2 = 0 \Rightarrow 4(x-2)^2 - y^2 = 16 \Rightarrow \frac{(x-2)^2}{4} - \frac{y^2}{16} = 1$$
 (هذلولی افقی)

$$a^2 = 4, b^2 = 16, O'(2, 0) \Rightarrow \text{رأس کانونی } A = (4, 0) : \frac{x-2}{2} \pm \frac{y}{4} = 0 \Rightarrow 2x \pm y - 4 = 0$$

$$D = \frac{|2(4) \pm 0 - 4|}{\sqrt{4+1}} = \frac{4\sqrt{5}}{5}$$

فاصله‌ی $(4, 0)$ تا خط‌های $2x \pm y - 4 = 0$ برابر است با:

۱ ۹۷

معادله‌ی $4y^2 = x^2 - 4x$ را به صورت استاندارد می نویسیم:

$$4y^2 - x^2 + 4x = 0 \Rightarrow 4y^2 - (x^2 - 4x + 4) = -4 \Rightarrow 4y^2 - (x-2)^2 = -4$$

$$\Rightarrow \frac{(x-2)^2}{4} - \frac{y^2}{1} = 1 \Rightarrow a^2 = 4, b^2 = 1$$

کوچک‌ترین دایره‌ای که بر هر دو شاخه‌ی هذلولی مماس باشد، دایره‌ای به مرکز O' (مرکز هذلولی) و شعاع a است. لذا شعاع کوچک‌ترین دایره برابر ۲ است.



۲ ۹۸

دامنه‌ی تغییرات = max - min

طبق رابطه‌ی فوق دامنه‌ی تغییرات فقط با دو داده‌ی ماکسیمم و مینیمم سروکار دارد، در نتیجه میزان واقعی پراکندگی را در بعضی جوامع نمی‌تواند توضیح دهد. به‌عنوان مثال دو دسته داده‌های زیر را در نظر بگیرید:

$$A: 0-19-19-20-18-19-19-20$$

$$B: 0-1-5-10-15-17-19-20$$

در هر دو دسته‌ی فوق میزان دامنه‌ی تغییرات یکسان (۲۰) می‌باشد، ولی میزان پراکندگی واقعی داده‌ها در دسته‌ی B بیش‌تر از A است.

۲ ۹۹

نکته: اگر دامنه‌ی تغییرات داده‌های $x_1, \dots, x_n$ را با R_x و دامنه‌ی تغییرات داده‌های $ax_1 + b, \dots, ax_n + b$ را با R_{ax+b} نمایش دهیم، آن‌گاه:

$$R_{ax+b} = |a| R_x$$

$$R_{2x+1} = 2R_x = 18 \Rightarrow R_x = 9$$

دامنه‌ی تغییرات داده‌های $2x_1 + 1, \dots, 2x_n + 1$ برابر ۱۸ است. لذا:

دامنه‌ی تغییرات داده‌های $-3x_1, \dots, -3x_n$ برابر $3R_x = 27$ است.

میانگین داده‌های $x_1, \dots, x_n$ برابر $\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$ است.

۴ ۱۰۰

طبق فرض میانگین n داده‌ی آماری $-x_1 + 4, -x_2 + 4, \dots, -x_n + 4$ برابر ۳ است، لذا:

$$3 = \frac{(-x_1 + 4) + (-x_2 + 4) + \dots + (-x_n + 4)}{n} \Rightarrow 3n = -(x_1 + \dots + x_n) + 4n \Rightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_n = n$$

میانگین $n+2$ داده‌ی آماری $2x_1 + 1, 2x_2 + 1, \dots, 2x_n + 1, n, 8$ برابر است با:

$$\frac{(2x_1 + 1) + (2x_2 + 1) + \dots + (2x_n + 1) + n + 8}{n + 2} = \frac{2(x_1 + \dots + x_n) + 2n + 8}{n + 2} = \frac{2n + 8}{n + 2} = 4$$

۱ ۱۰۱

$$\bar{x} = \frac{f_1 x_1 + f_2 x_2 + \dots + f_n x_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n} \Rightarrow 2 = \frac{(3 \times 0) + (a \times 1) + (10 \times 2) + (b \times 3) + (3 \times 4)}{28}$$

$$\Rightarrow 56 = a + 20 + 3b + 12 \Rightarrow a + 3b = 24$$

$$3 + a + 10 + b + 3 = 28 \Rightarrow a + b = 12$$

$$2b = 12 \Rightarrow b = 6 \Rightarrow a = 6 \Rightarrow a - b = 0$$

۳ ۱۰۲

نکته: برای محاسبه‌ی میانگین از روی جدول دسته‌بندی داده‌های روبه‌رو از دستور

x_i (مرکز دسته)	x_1	x_2	$\dots$	x_k
f_i (فراوانی)	f_1	f_2	$\dots$	f_k

$$\bar{x} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + \dots + x_k f_k}{f_1 + \dots + f_k}$$

اگر فراوانی هر دسته را از فراوانی تجمعی دسته‌ی قبل کم کنیم، فراوانی مطلق آن دسته به‌دست می‌آید.

x_i (مرکز دسته)	۳	۵	۶
فراوانی تجمعی	۴	$a+5$	$3a+1$
فراوانی	۴	$(a+5)-4$	$(3a+1)-(a+5)$

$$\Rightarrow \begin{array}{c|ccc} x_i & 3 & 5 & 6 \\ \hline f_i & 4 & a+1 & 2a-4 \end{array}$$

$$\bar{x} = \frac{22}{5} = \frac{4(3) + 5(a+1) + 6(2a-4)}{4 + (a+1) + (2a-4)} \Rightarrow \frac{22}{5} = \frac{17a-7}{3a+1} \Rightarrow 66a+22=85a-35 \Rightarrow 19a=57 \Rightarrow a=3$$

$$\bar{x} = \frac{1+3+4+5+7}{5} = 4$$

میان‌ه‌ی داده‌ها برابر ۴ است.

۴ ۱۰۳

$$\sigma^2 = \frac{(1-4)^2 + (3-4)^2 + (4-4)^2 + (5-4)^2 + (7-4)^2}{5} = 4$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{2}{4} = 0.5$$

برای محاسبه‌ی واریانس در یک مرحله ما مجبوریم داده‌ها را به توان ۲ برسانیم. مثلاً اگر داده‌ها زمان با واحد S (ثانیه) باشند، واریانس عددی است با واحد اندازه‌گیری S^2 که وجود خارجی ندارد. برای همین از واریانس جذر می‌گیریم که مشکل واحد اندازه‌گیری حل شود.

۳ ۱۰۴



۱۰۵ اگر $\bar{x}$ و σ^2 به ترتیب میانگین و واریانس ۱۰ داده‌ی آماری $x_1, x_2, \dots, x_n$ باشند، آن‌گاه:

$$\sigma^2 = \frac{x_1^2 + \dots + x_n^2}{n} - (\bar{x})^2 = \frac{1040}{10} - \left(\frac{100}{10}\right)^2 = 4 \Rightarrow \text{ضریب تغییرات} = \frac{\text{انحراف معیار}}{\text{میانگین}} = \frac{\sqrt{4}}{10} = 0.2$$

$$A = \frac{\text{فراوانی مطلق داده‌ی A}}{\text{مجموع فراوانی‌ها}} \times 36^\circ = \frac{8}{72} \times 36^\circ = 4^\circ$$

$$E = \frac{\text{فراوانی مطلق داده‌ی E}}{\text{مجموع فراوانی‌ها}} \times 36^\circ = \frac{16}{72} \times 36^\circ = 8^\circ$$

بنابراین جواب $8^\circ - 4^\circ = 4^\circ$ است.

۱۰۷ اگر α زاویه‌ی مرکزی مربوط به A در نمودار دایره‌ای باشد، آن‌گاه: $\alpha = \frac{2^\circ}{100^\circ} \times 36^\circ = 72^\circ$ $\Rightarrow \alpha = 36^\circ \times \text{فراوانی نسبی}$



زیست‌شناسی

۱۰۸ لطفاً به شکل ۱۶-۸ در صفحه‌ی ۲۱۹ زیست پیش‌دانشگاهی نگاه کنید. در زنجیره‌ی انتقال الکترون، انتقال پروتون به دو صورت انجام می‌شود:

(۱) ورود H^+ از ماتریکس به فضای بین غشایی، در خلاف جهت شیب غلظت و از طریق انتقال فعال.

(۲) ورود H^+ از فضای بین غشایی به درون ماتریکس، در جهت شیب غلظت و از طریق انتشار تسهیل‌شده. این انتقال منجر به تولید ATP، توسط پروتئین تولیدکننده‌ی ATP می‌شود.

۱۰۹ در تنفس سلولی هوازی، آزاد شدن CO_2 در مرحله‌ی تولید استیل کوآنزیم A از پیرووات و هم‌چنین در چرخه‌ی کربس اتفاق می‌افتد. در سایر مراحل تنفس سلولی هوازی، CO_2 آزاد نمی‌شود.

۱۱۰ در هر چرخه‌ی کربس، ۳ مولکول NADH تولید می‌شود. به ازای ورود هر مولکول NADH به زنجیره‌ی انتقال الکترون، ۳ مولکول ATP و یک مولکول آب، تولید و یک اتم اکسیژن مصرف می‌شود؛ بنابراین به‌ازای ورود ۳ مولکول NADH تولید شده در یک چرخه‌ی کربس به زنجیره‌ی انتقال الکترون، ۹ مولکول ATP و ۳ مولکول آب، تولید و سه اتم اکسیژن مصرف می‌شود.

۱۱۱ بلافاصله پس از نیش زدن یک فرد سالم توسط پشه‌ی آلوده به عامل مولد مالاریا، اسپوروزوئیت‌ها وارد خون فرد می‌شوند. مروزوئیت‌ها، پس از تکثیر اسپوروزوئیت‌ها در کبد، ایجاد می‌شوند. پس از ترکیدن گلبول‌های قرمز در یک فرد مبتلا به مالاریا، مروزوئیت‌ها، گامتوسیت‌ها و مواد سمی آزاد و وارد خون می‌شوند و باعث ایجاد لرز و تب در فرد مبتلا می‌شوند. در زمانی که فرد مبتلا به مالاریا تب دارد، اسپوروزوئیت‌ها در داخل خون وی دیده نمی‌شوند.

۱۱۲ اگر به صفحه‌ی ۲ زیست و آزمایشگاه ۱ مراجعه کنید، متوجه می‌شوید که تقریباً همه‌ی مولکول‌هایی که در سلول‌ها ساخته می‌شوند، کربن دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مولکول‌هایی که فقط C و H دارند، هیدروکربن نامیده می‌شوند، نه کربوهیدرات.

(۲) اگر به شکل ۱۶-۱ در فعالیت ۵-۱ صفحه‌ی ۱۳ زیست و آزمایشگاه ۱ مراجعه کنید، متوجه می‌شوید که بیش‌ترین ترکیب بدن انسان، آب است، نه مولکول‌های کربن‌دار.

(۴) فراوان‌ترین ترکیب آلی طبیعت، سلولز است که از واحدهای گلوکزی ساخته شده است، نه آمینواسیدی.

۱۱۳ ATP یا آدنوزین تری‌فسفات دارای باز آلی آدنین، قند پنتوز و سه گروه فسفات است. در صورتی که ADP یا آدنوزین دی‌فسفات دارای باز آلی آدنین، قند پنتوز و دو گروه فسفات است. ATP و ADP، هر دو دارای آدنوزین هستند.

۱۱۴ همه‌ی لیپیدها آب‌گریزند. در تمام لیپیدها، گلیسرول و اسید چرب یافت نمی‌شود. در بین لیپیدها، تری‌گلیسریدها (یا چربی‌ها) عمدتاً نقش ذخیره‌ای دارند و سایر لیپیدها عمدتاً نقش‌های غیرذخیره‌ای دارند.

۱۱۵ از شکستن مالتوز (که نوعی دی‌ساکارید است)، دو مولکول گلوکز تولید می‌شود، نه گالاکتوز. ساکارز، نوعی دی‌ساکارید است که از شکستن آن گلوکز و فروکتوز ایجاد می‌شوند.

۱۱۶ گوناگونی مولکول‌های آلی، به علت تمایل الکترون‌های آخرین لایه‌ی اتم کربن به ایجاد پیوند، به ویژه پیوند کووالانسی با سایر اتم‌هاست.

۱۱۷ دیواره‌ی سلولی باکتری‌ها و قارچ‌های تک‌سلولی، یکپارچه و بدون منفذ است. برعکس، گیاهان پرسلولی هستند و در دیواره‌ی آن‌ها منفذ وجود دارد. سلول‌های جانوری هم دیواره‌ی سلولی ندارند.



۱۱۸ ۱

در بسیاری از سلول‌های بالغ گیاهی (نه همه‌ی آن‌ها) واکوئل مرکزی وجود دارد. واکوئل مرکزی در سلول‌های جانوری وجود ندارد. سایر گزینه‌ها کاملاً صحیح‌اند!

۱۱۹ ۴

در کلروپلاست، قرص‌های غشادار توخالی وجود دارد که به صورت دسته‌های چندتایی روی یک‌دیگر قرار می‌گیرند؛ هر دسته را یک گرانوم می‌نامند. گرانوم‌ها مکان‌هایی هستند که در آن‌جا انرژی خورشیدی به دام می‌افتد.

۱۲۰ ۱

اندازه‌ی ریبوزوم‌ها به قدری کوچک است که برای بررسی آن‌ها باید از میکروسکوپ‌های الکترونی استفاده کنیم. میکروسکوپ الکترونی نگاره برای بررسی سطح سلول‌هاست. برای بررسی ساختار درونی سلول‌ها (از جمله ریبوزوم موجود بر روی شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر) باید از میکروسکوپ الکترونی گذاره استفاده کنیم.

۱۲۱ ۲

سانتریول از ساختارهای سلولی بدون غشا است که در سلول‌های جانوری و گیاهان ابتدایی (مثل خزه‌ها و سرخس‌ها) وجود دارد. سانتریول در گیاهان پیشرفته [بازدانگان و نهان‌دانگان]، قارچ‌ها، آغازیان و پروکاریوت‌ها وجود ندارد. سانتریول در سازمان‌دهی میکروتوبول‌ها، تشکیل دوک تقسیم و تشکیل تاژک و مژک دخالت دارد. سیانوباکتری، نوعی پروکاریوت است و در تشکیل تاژک آن، سانتریول نقشی ندارد.

۱۲۲ ۴

استخوان، سخت‌ترین نوع بافت پیوندی است. ماده‌ی بین سلولی استخوان، شامل رشته‌های پروتئینی محکم و طناب مانند، به نام کلاژن و هم‌چنین مواد کلسیم‌دار است.

۱۲۳ ۴

در این شکل، علامت سؤال، آوندهای چوبی را نشان می‌دهد. سلول‌های آوند چوبی مرده‌اند (بنابراین پلاسمودسم ندارند) و در دیواره‌ی سلولی خود لان و لیگنین (چوب) دارند. آوندهای چوبی، نوعی بافت هادی هستند؛ بنابراین آوندهای چوبی، ساختار بافتی دارند.

۱۲۴ ۲

این شکل، بافت پوششی استوانه‌ای یک لایه را نشان می‌دهد. در انسان، غشای موکوزی معده و روده‌ها (باریک و بزرگ) از جنس بافت پوششی استوانه‌ای یک لایه و جنس غشای موکوزی مری، از نوع بافت پوششی سنگفرشی چند لایه است.

۱۲۵ ۱

در انسان، بافت ماهیچه‌ای مخطط، دارای بخش‌های تیره و روشن هستند. سلول‌های بافت ماهیچه‌ای مخطط، رشته‌ای و بدون انشعاب هستند. بافت ماهیچه‌ای مخطط، توسط زردپی‌ها به استخوان متصل می‌شود. این سلول‌ها، تقسیم نمی‌شوند.

۱۲۶ ۴

رشته‌های کلاژن در زیرپوست (نوعی بافت پیوندی سست) رباط‌ها و زردپی‌ها (بافت پیوندی رشته‌ای) و استخوان (بافت پیوندی استخوانی متراکم و اسفنجی) وجود دارند. اگر به شکل ۸-۱۰ در صفحه‌ی ۱۱۸ کتابتان نگاه کنید، می‌بینید که پوشش خارجی استخوان دراز (مانند استخوان ران) از جنس بافت پیوندی رشته‌ای است؛ بنابراین دارای رشته‌های کلاژن است. در بافت چربی، رشته‌های کلاژن وجود ندارد.

۱۲۷ ۳

گوارش مکانیکی در گنجشک، از معده و در کرم خاکی از سنگ‌دان شروع می‌شود. توجه داشته باشید که بر اساس کتاب شما، نرم شدن غذا در چین‌دان، به‌عنوان گوارش مکانیکی محسوب نشده است.

۱۲۸ ۳

اگر به شکل ۴-۴ در صفحه‌ی ۵۸ کتابتان مراجعه کنید، متوجه می‌شوید که کولون پایین‌رو، در سمت چپ بدن انسان قرار دارد. پیلور، دوازدهه، کیسه‌ی صفرا، کبد، کولون بالارو و آپاندیس، در سمت راست بدن قرار دارند.

۱۲۹ ۲

جذب تمام آمینواسیدها با انتقال فعال صورت می‌گیرد و وجود سدیم در روده، برای انتقال برخی از آن‌ها لازم است. اما جذب اغلب قندهای ساده با انتقال فعال، به‌وسیله‌ی سلول‌های پوششی مخاط و همراه با جذب سدیم و به کمک آن صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ویتامین‌های محلول در چربی (A, D, E, K) همراه با سایر ذرات چربی، وارد مویرگ‌های لنفی می‌شوند.

(۳) اسیدهای چرب، مانند مونوگلیسریدها و دی‌گلیسریدها، به سهولت وارد سلول‌های پوششی مخاط روده می‌شوند.

(۴) گلوکز پس از جذب، از روده وارد رگ‌های خونی می‌شود؛ اگر به شکل ۵-۴ در صفحه‌ی ۵۹ کتابتان مراجعه کنید، متوجه می‌شوید که مواد جذب‌شده، پس از ورود به رگ‌های خونی روده، به‌سوی کبد برده می‌شوند.

۱۳۰ ۳

در معده‌ی انسان، غده‌هایی که به پیلور نزدیک‌ترند، آنزیم‌های شیره‌ی معده را می‌سازند و غده‌های بالاتر (دور از پیلور) علاوه بر آنزیم، ترشح اسید کلریدریک و فاکتور داخلی معده را برعهده دارند. پپسینوژن و رنین، از جمله آنزیم‌های شیره‌ی معده هستند. گاسترین، به‌وسیله‌ی غده‌های مجاور پیلور به خون می‌ریزد.

۱۳۱ ۲

برای پاسخ به این تست، به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

(۱) در گنجشک، معده پس از چین‌دان قرار گرفته است.

(۲) در ملخ، غذا پس از عبور از سنگ‌دان، وارد معده می‌شود.

(۳) در گاو، غذا پس از عبور از نگاری، جهت نشخوار وارد مری می‌شود.

(۴) در هنگام دگردیسی نوزاد قورباغه و تبدیل به قورباغه‌ی بالغ، رشد روده نسبت به سایر اندام‌ها اندک است.

۱۳۲ ۲

وقایع بازدم در پرندگان عبارت است از:

(۱) ورود هوا از کیسه‌های هوادار عقبی به شش‌ها.

(۲) خروج هوا از کیسه‌های هوادار پیشین و ورود آن به نای.

(۳) خروج هوا از نای به خارج از دستگاه تنفسی.



عضلات شکم، در هنگام بازدم عمیق منقبض می‌شوند. در هنگام بازدم عمیق، علاوه بر هوای جاری، هوای ذخیره‌ی بازدمی نیز از شش‌ها خارج می‌شود. زمانی در بازدم عمیق، هوایی معادل ظرفیت حیاتی از شش‌ها خارج می‌شود که قبل از آن، حتماً یک دم عمیق انجام شده باشد.

۱۳۳ ۲

سورفاکتانت، از برخی از سلول‌های دیواره‌ی کیسه‌های هوایی ترشح می‌شود و سطح داخلی این کیسه‌ها (نه مخاط مجاری تنفسی) را می‌پوشاند و با کاهش کشش سطحی، بازشدن طبیعی کیسه‌های هوایی را تسهیل می‌کند. سورفاکتانت از اواخر دوران جنینی تا پایان عمر ساخته می‌شود.

۱۳۴ ۴

انسان، اگر پس از یک دم معمولی، بازدم عمیق انجام دهد، علاوه بر هوای جاری، هوای ذخیره‌ی بازدمی را نیز خارج می‌کند. زمانی طی بازدم عمیق، ظرفیت حیاتی از شش‌ها خارج می‌شود، که پس از یک دم عمیق، بازدم بسیار عمیق انجام شود.

۱۳۵ ۳

در هنگام یک دم عادی، هوای جاری وارد دستگاه تنفس انسان می‌شود. اگر پس از یک دم عادی، شخص بازدم عمیق انجام دهد (مانند فوت کردن) علاوه بر هوای جاری (که طی دم عادی وارد دستگاه تنفس شده است) هوای ذخیره‌ی بازدمی (که همواره، علاوه بر هوای باقی‌مانده، درون شش‌ها وجود دارد) را نیز از دستگاه تنفس خارج می‌کند.

۱۳۶ ۴

در یک انسان بالغ و سالم، حجم ضربه‌ای حدود $70 \times 70 \text{ ml}$ یا 4900 ml (که حدود ۵ لیتر می‌شود). برون‌دهی قلبی عبارت است از حاصل ضرب حجم ضربه‌ای در تعداد زنبش‌های قلب در دقیقه. در مثال ذکرشده در صورت سؤال، برون‌دهی قلبی عبارت است از: $70 \times 70 \text{ ml}$ یا 4900 ml (که حدود ۵ لیتر می‌شود).

۱۳۷ ۱

در پرنده‌گان و پستانداران، خون پس از خروج از شش‌ها، به دهلیز چپ برمی‌گردد و مستقیماً وارد بافت‌های بدن نمی‌شود. خون از بطن چپ، وارد سرخرگ آئورت و از بطن راست، وارد سرخرگ ششی می‌شود. خون بزرگ سیاهرگ‌ها وارد دهلیز راست می‌شود.

۱۳۸ ۳

سلول تار کشنده، نوعی سلول روپوستی (اپیدرمی) طولیل‌شده است (نه سلول برون‌پوستی). سایر گزینه‌ها کاملاً صحیح‌اند.

۱۳۹ ۲

کاهش اکسیژن در بافت‌ها، باعث گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک بافتی می‌شود. فقط واکنش رگ‌های دیواره‌ی کیسه‌های هوایی شش‌ها در برابر کمبود اکسیژن با نواحی دیگر بدن متفاوت است (یعنی در برابر کمبود اکسیژن، سرخرگ‌های کوچک اطراف کیسه‌های هوایی، تنگ می‌شوند). کاهش اکسیژن در کبد و کلیه، باعث ترشح اریتروپوئیتین از این اندام‌ها می‌شود.

۱۴۰ ۴

اگر به شکل ۹-۶ در صفحه‌ی ۸۱ کتابتان مراجعه کنید، متوجه می‌شوید که شروع انقباض بطن‌ها، تقریباً هم‌زمان با ثبت موج R است (که در این شکل با فلش شماره‌ی ۲ نشان داده شده است).

۱۴۱ ۲

در هنگام حرکت کرم خاکی، در بخشی از بدن که درازتر و نازک‌تر شده است، ماهیچه‌های حلقوی، منقبض و ماهیچه‌های طولی، در حال استراحت هستند و در بخشی از بدن که کوتاه‌تر و ضخیم‌تر شده است، ماهیچه‌های طولی، منقبض و ماهیچه‌های حلقوی در حال استراحت هستند.

۱۴۲ ۴



فیزیک

ابتدا با توجه به رابطه‌ی طول موج، دوره‌ی موج را محاسبه می‌کنیم.

$$\lambda = C \cdot T \Rightarrow T = \frac{\lambda}{C} = \frac{6000 \times 10^{-10}}{3 \times 10^8} = 2 \times 10^{-15} \text{ s}$$

۱۴۳ ۲

اختلاف زمانی رسیدن موج به محل نوار تاریک n ام از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید.

$$\Delta t = (2n-1) \frac{T}{2} = (2 \times 5 - 1) \frac{T}{2} = 9 \frac{T}{2} = 9 \times 10^{-15} \text{ s}$$

$$\lambda = \frac{x a}{n D} \Rightarrow x = \frac{n D}{a} \lambda \quad \text{برای نوار تاریک} \quad \lambda = \frac{x' a}{(2n-1) D} \Rightarrow x' = \frac{(2n-1) D}{2 a} \lambda$$

۱۴۴ ۱

$$x = x' \quad \frac{n \times 550 \times 10^{-9} \times D}{a} = \frac{(2 \times 5 - 1) \times 500 \times 10^{-9} \times D}{2 a} \Rightarrow 550 n = 2750 \Rightarrow n = 5$$

ابتدا فرکانس را در هوا محاسبه می‌کنیم:

۱۴۵ ۱

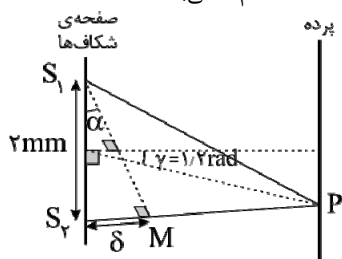
$$\lambda = \frac{c}{f} \Rightarrow f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{6000 \times 10^{-10}} = \frac{1}{2} \times 10^{15} = 5 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

مقدار فرکانس در تمام محیط‌ها با هم برابر است.



۴ ۱۴۶

اختلاف راه موج رسیده به نقطه‌ی P از شکاف‌های S_1 و S_2 همان‌طور که در شکل نشان داده شده است $S_2P - S_1P$ می‌باشد.



$$\delta = S_2P - S_1P = S_2M$$

از طرفی دو زاویه‌ی α و γ با هم برابرند زیرا دو ضلع این زوایا بر هم عمودند. (البته به شرط آن که فاصله‌ی پرده از صفحه‌ی شکاف‌ها زیاد باشد) چون α و γ خیلی کوچک هستند (زیرا $D \gg a$) می‌توان گفت:

$$\alpha = \gamma \Rightarrow \sin \alpha = \sin \gamma = \frac{S_2M}{S_1S_2} = \frac{\delta}{a} \Rightarrow 12 \times 10^{-3} = \frac{\delta}{2 \times 10^{-3}} \Rightarrow \delta = 24 \times 10^{-6}$$

چون در نقطه‌ی P نوار روشن تشکیل شده، بنابراین اختلاف راه مضربی از طول موج است.

$$\delta = n\lambda \Rightarrow 24 \times 10^{-6} = 4 \times \lambda \Rightarrow \lambda = 6 \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$f = \frac{c}{\lambda} \Rightarrow f = \frac{3 \times 10^8}{6 \times 10^{-6}} = \frac{1}{2} \times 10^{14} \text{ Hz} \Rightarrow f = 50 \text{ THz}$$

از طرفی می‌دانیم:

ماهیت امواج الکترومغناطیس و قوانین حاکم بر آن‌ها یکسان است، اما نحوه‌ی تولید و آشکارسازی آن‌ها با هم متفاوت است.

$$E = E_m \sin(6\pi \times 10^{11} t - 2\pi \times 10^8 x) \quad \omega = 6\pi \times 10^{11} = 2\pi f \Rightarrow f = 3 \times 10^{11} \text{ Hz} = 3 \times 10^5 \times 10^6 \text{ Hz} = 3 \times 10^5 \text{ MHz}$$

برای آشکارسازی امواج فرابنفش از فیلم عکاسی استفاده می‌شود و از جمله ویژگی‌های آن اثر شیمیایی زیاد و رخ دادن پدیده‌ی فوتوالکتریک برای آن‌ها است.

انرژی ناشی از فوتون‌های تابیده‌شده به جسم صرف افزایش گرما (انرژی درونی) جسم می‌شود. اگر ضریب جذب جسم را با a_λ و کل انرژی تابیده‌شده به سطح را با E نشان دهیم، خواهیم داشت:

$$a_\lambda = \frac{\text{انرژی جذب شده}}{\text{انرژی تابشی}} = \frac{Q}{E} \Rightarrow a_\lambda E = Q \Rightarrow a_\lambda nhf = mc\Delta\theta \Rightarrow n = \frac{mc\Delta\theta}{a_\lambda hf}$$

$$n = \frac{4 \times 10^{-3} \times 10^{-3} \times 10^3}{4 \times 10^{-35} \times 2 \times 10^{-34} \times 10^8} = \frac{10}{4 \times 10^{-35}} = \frac{1}{4} \times 10^{36} = 0.25 \times 10^{36} = 2.5 \times 10^{35}$$

آزمایش ینگ نشان‌دهنده‌ی خاصیت موجی نور است و پدیده‌ی فوتوالکتریک بیانگر خاصیت ذره‌ای و کوانتومی بودن انرژی نور است.

$$K = hf - w_0 \Rightarrow hf = K_A + w_0 \quad K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 10^{-30} \times 144 \times 10^{10} = 72 \times 10^{-20} \text{ J} = 4.5 \text{ eV}$$

$$\frac{6/4 \times 10^{-34}}{1/6 \times 10^{-19}} f = 4/5 + 4 \Rightarrow 4 \times 10^{-15} f = 8/5 \Rightarrow f = 2/125 \times 10^{15}$$

$$\lambda_1 T_1 = \lambda_2 T_2$$

مطابق قانون جابه‌جایی وین داریم:

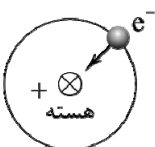
$$\lambda_1 T_1 = \frac{125}{100} \lambda_2 \times (T_1 - 200) \Rightarrow \frac{4}{5} T_1 = T_1 - 200 \Rightarrow \frac{1}{5} T_1 = 200 \Rightarrow T_1 = 1000 \text{ K}$$

$$T_1 = \theta_1 + 273 = 1000 \Rightarrow \theta_1 = 727^\circ \text{ C}$$

دما برحسب سانتی‌گراد خواسته شده است.

$$\text{بلندترین طول موج براکت} \begin{cases} n=5 \\ n'=4 \end{cases} \rightarrow \frac{r_n = n^2 r'_n}{r_n} = \frac{n'^2}{n^2} = \left(\frac{4}{5}\right)^2 = \frac{16}{25}$$

$$E = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow \frac{E_{n'}}{E_n} = \left(\frac{n}{n'}\right)^2 = \left(\frac{5}{4}\right)^2 = \frac{25}{16}$$



$$F_{\text{مرکزگرا}} = F_{\text{کولن}} \Rightarrow \frac{mv^2}{r} = k \frac{e^2}{r^2} \Rightarrow mv^2 = k \frac{e^2}{r}$$

$$\left(\frac{v_{n'}}{v_n}\right)^2 = \frac{r_n}{r_{n'}} = \frac{25}{16} \Rightarrow \frac{v_{n'}}{v_n} = \frac{5}{4}$$

$$\begin{cases} \frac{1}{\lambda_{\min}} = R_H \left(\frac{1}{n'^2}\right) \\ \frac{1}{\lambda_{\max}} = R_H \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{(n'+1)^2}\right) \end{cases} \xrightarrow[\text{بالمز}]{\text{پاشن } n'=3} \frac{\lambda_{\min}}{\lambda_{\max}} = \frac{\frac{1}{4} - \frac{1}{9}}{\frac{1}{9}} \Rightarrow \frac{\lambda_{\min}}{\lambda_{\max}} = 1/25$$

۳ ۱۵۵



$$E = \frac{+E_R Z^2}{n^2} \text{ می دانیم}$$

۱۵۶ ۲

$$\Delta E = E_1 - E_2 = \frac{E_R (1)^2}{(1)^2} - \frac{E_R (1)^2}{(4)^2} = E_R - \frac{E_R}{16} \Rightarrow \Delta E = \frac{15}{16} E_R$$

بنابراین انرژی بستگی الکترون $\frac{15}{16}$ ریدبرگ افزایش می یابد.

(انرژی بستگی الکترون، مقدار انرژی ای می باشد که باید به الکترون داده شود تا از اتم جدا شود که برابر $-E_n$ است یعنی:

$$E_n = -E_n = -\left(-\frac{E_R Z^2}{n^2}\right) = \frac{E_R Z^2}{n^2}$$

$$V_{01} = hf_1 - w_0 \Rightarrow 1 = 2/5 - w_0 \Rightarrow w_0 = 1/5 e.V$$

بنا به رابطه ی ولتاژ متوقف کننده خواهیم داشت:

۱۵۷ ۲

$$V_{02} = hf_2 - w_0 \Rightarrow 2 = hf_2 - 1/5 \Rightarrow hf_2 = 3/5 e.V$$

$$K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times 10^{-2} = 5 \times 10^{-3} J$$

انرژی جنبشی چکش عبارت است از:

۱۵۸ ۱

و میزان افزایش دمای میخ برابر است با:

$$Q = mc\Delta\theta, Q = 0.6 K = 0.6 \times 5 \times 10^{-3} J \Rightarrow 0.6 \times 5 \times 10^{-3} \times 500 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 6^\circ C$$

در حالت کشیده شدن در حجم ثابت، طول افزایش می یابد و سطح مقطع کاهش می یابد.

۱۵۹ ۱

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2$$

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{L_2}{L_1} \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = 3 \Rightarrow A_2 = \frac{1}{3} A_1$$

K برای هر دو حالت از یک جسم ثابت است:

$$\Delta\theta_2 = 2\Delta\theta_1, L_2 = 3L_1, A_2 = \frac{1}{3} A_1 \Rightarrow \frac{Q}{t} = \frac{kA\Delta\theta}{L} \Rightarrow \begin{cases} \frac{Q_2}{t_2} = \frac{k_2}{k_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{L_1}{L_2} \times \frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1} \\ \frac{Q_1}{t_1} \end{cases}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{\frac{Q_2}{t}}{\frac{Q_1}{t}} = \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{\frac{1}{3} A_1}{A_1} \times \frac{L_1}{3L_1} \times \frac{2\Delta\theta_1}{\Delta\theta_1} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times 2 = \frac{2}{9}$$

$$Q_1 = m_1 L_F = 19 \times 336 = 6384 J$$

مقدار گرمایی که یخ نیاز دارد تا کاملاً ذوب شود، برابر است با:

۱۶۰ ۴

حداکثر مقدار گرمایی که آب می تواند آزاد کند تا به آب صفر درجه تبدیل شود، برابر است با:

$$Q_2 = m_2 c \Delta\theta = 50 \times 4/2 \times 24 = 5040 J$$

$$m' = \frac{Q_2}{L_F} = \frac{5040}{336} = 15 g$$

بنابراین چون $6384 > 5040$ است، کل یخ ذوب نخواهد شد. مقدار یخی که ذوب می شود برابر است با:

بنابراین در انتهای تبادل گرمایی ۱۵g از یخ ذوب شده و تنها ۴ گرم یخ باقی خواهد ماند.

وقتی چند جسم با هم مبادله ی گرما می کنند و به دمای تعادل می رسند، همواره می توان نشان داد:

۱۶۱ ۳

$$|\sum Q_1| = |\sum Q_2| \text{ معادله ی تعادل گرمایی}$$

طرف اول معادله، مجموع گرماهای گرفته شده و طرف دوم معادله، مجموع گرماهای از دست داده شده است.

$$\begin{array}{l} \text{بخار آب } 10^\circ C \xleftarrow{Q_1+Q_2} \text{ آب } 40^\circ C \xleftarrow{Q'_1+Q'_2} \text{ یخ } 0^\circ C \\ \text{آب } 40^\circ C \xleftarrow{Q'_2} \text{ آب } 10^\circ C \end{array}$$

$$|Q'_1 + Q'_2 + Q'_3| = |Q_1 + Q_2| \Rightarrow 80m + 40m + 600 \times 1 \times 30 = -[50 \times (-540) + 50 \times 1 \times (40 - 100)] \Rightarrow m = 100 g$$

گرمای عبور کرده از میله صرف ذوب شدن یخ می شود.

۱۶۲ ۱

$$\frac{KA\Delta\theta}{L} = m \cdot L_f \Rightarrow \frac{400 \times 3 \times (4)^2 \times 10^{-4} \times 100 \times 60 \times 100}{40 \times 10^{-2}} = m \times 336000$$

$$\frac{4 \times 3 \times 16 \times 6}{4} = m \times 336 \Rightarrow m = \frac{6}{7} kg = \frac{600}{7} g$$



۱۶۳ ۳

ظرف $\Delta V - \Delta V' = \Delta V$ مایع بیرون ریخته

$$\Delta V' = V_1 \beta \Delta \theta - V_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow V_1 = \frac{\Delta V'}{\Delta \theta (\beta - \alpha)} = \frac{19/2}{10(6 \times 10^{-5} - 3 \times 1/2 \times 10^{-5})}$$

$$V_1 = \frac{19/2}{192 \times 10^{-5}} = 10^4 \text{ cm}^3 = 10 \times 10^3 \text{ cm}^3 = 10 \text{ lit}$$

اگر ضریب انبساط خطی را با α ، ضریب انبساط سطحی را با K و ضریب انبساط حجمی را با β نمایش دهیم، خواهیم داشت:

۱۶۴ ۱

$$\left. \begin{aligned} K &= 3\alpha \\ \beta &= 3\alpha \end{aligned} \right\} \Rightarrow \beta + \alpha = 3\alpha + \alpha = 4\alpha = 2K = 4/8 \times 10^{-5} \Rightarrow K = 2/4 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ\text{C}}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow (12-4) \times 1000 = 200 \times c \times (60-20) \Rightarrow c = 1 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}} \quad \text{باشد: (J)}$$

۱۶۵ ۳

با توجه به رابطه‌ی روبه‌رو می‌توان نوشت:

۱۶۶ ۱

$$\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 \Rightarrow 20 = 25 - \theta_1 \Rightarrow \theta_1 = 5^\circ\text{C}$$

هنگامی که جامد 100 kJ گرما می‌گیرد، دمایش از 1°C به 6°C افزایش می‌یابد. برای محاسبه‌ی ظرفیت گرمایی جسم جامد می‌توان

۱۶۷ ۲

$$Q = A\Delta\theta \Rightarrow 100 \times 10^3 = A \times (60-10) \Rightarrow A = 2000 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

نوشت:

اما وقتی 300 kJ ($400-100$) گرما می‌گیرد، دمایش تغییر نکرده پس ذوب می‌شود:

$$Q = mL_F = 300 \text{ kJ}$$

به mL_F گرمای نهان ذوب و به L_F گرمای نهان ویژه‌ی ذوب گفته می‌شود.

۱۶۸ ۴

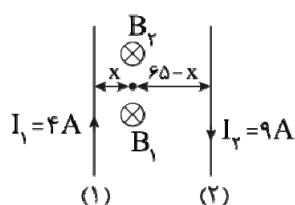
$$Mg = BIL \quad (\theta = \frac{\pi}{2}) \quad \text{نیروی گرانش وارد بر سیم باید توسط نیروی مغناطیسی خنثی شود تا کشش نخ‌ها صفر شود.}$$

$$\rho = \frac{M}{V} \xrightarrow{(V=AL)} M = \rho \cdot AL \Rightarrow \rho \cdot A \cdot L \cdot g = BIL \Rightarrow I = \frac{\rho \cdot A \cdot g}{B}$$

جهت جریان باید به گونه‌ای باشد تا نیروی مغناطیسی رو به بالا ایجاد شود. با استفاده از قانون دست راست جریان از غرب به شرق خواهد بود.

۱۶۹ ۲

در صفحه‌ی گذرا از دو سیم و در فاصله‌ی بین آن‌ها، میدان‌های $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_2$ ، هم‌جهت (هر دو درون‌سو) هستند؛ پس بزرگی میدان مغناطیسی برابرند ($\vec{B}$) برابر مجموع میدان‌های $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_2$ می‌باشد.

اکنون کافی است تابع B را بر حسب x (فاصله از سیم ۱) بنویسیم و شرایط کمینه شدن B را به دست آوریم:

$$B = B_1 + B_2 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi r_1} + \frac{\mu_0 I_2}{2\pi r_2} = \frac{\mu_0}{2\pi} \times \left(\frac{4}{x} + \frac{9}{65-x} \right) \times 100$$

ضریب 100 برای تبدیل یکای m به cm نوشته شده است، چون تابع شامل متغیر x ، داخل پراتر است، کافی است که همین تابع کمینه شود پس:

۱۷۰ ۲

$$\frac{dB}{dx} = B'_x = 0 \Rightarrow -\frac{4}{x^2} - \frac{-9}{(65-x)^2} = 0 \xrightarrow{x>0} \frac{4}{x^2} = \frac{9}{(65-x)^2}$$

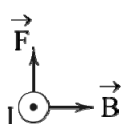
$$\frac{2}{x} = \frac{3}{65-x} \Rightarrow 130 - 2x = 3x \Rightarrow x = 26 \text{ cm}$$

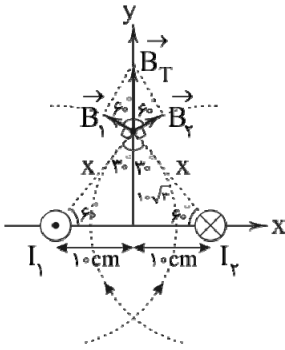
ربع یا یک‌چهارم حلقه حذف شده است به عبارت دیگر باید میدان حاصل از $\frac{3}{4}$ حلقه‌ی کامل را به دست آوریم. بنابراین میدان مغناطیسی در مرکز حلقه‌ی ناقص برابر است با:

$$B = \frac{\mu_0}{2} \times \frac{NI}{r} = 2\pi \times 10^{-7} \times \frac{3}{4} \times \frac{4}{0.2} = 3\pi \times 10^{-6} \text{ T}$$

۱۷۱ ۳

با بستن کلید K جریان از A به B برقرار می‌شود. جهت میدان مغناطیسی از N به S است. با توجه به شکل مقابل جهت نیروی وارد بر سیم AB به سوی بالا است. طبق قانون سوم نیوتون، سیم AB نیز به آهن‌ربا نیرویی به سوی پایین وارد می‌کند و در نتیجه عدد ترازو افزایش می‌یابد.





میدان مغناطیسی حاصل از سیم‌های حامل جریان I_1 و I_2 را در نقطه‌ی M رسم کرده و بزرگی آن‌ها را محاسبه می‌کنیم. برایند میدان‌های $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_2$ پاسخ پرسش است:

$$x^2 = 10^2 + (10\sqrt{3})^2 = 400 \text{ cm}^2 = 4 \times 10^{-2} \text{ m}^2 \Rightarrow x = 0.2 \text{ m}$$

$$B_1 = B_2 = \frac{\mu_0}{2\pi} \times \frac{I}{x} = 2 \times 10^{-7} \times \frac{4}{0.2} = 4 \times 10^{-6} \text{ T}$$

$$B_T = 2B_1 \cos \frac{\alpha}{2} = 2 \times 4 \times 10^{-6} \cos 60^\circ = 4 \times 10^{-6} \text{ T}$$

باید دقت کنید که اولاً میدان در جهت محور x ‌ها است و همچنین این‌که همان مقدار خطوط مغناطیسی که از وجه OBC می‌گذرند ادامه می‌یابند و از وجه ABC این هرم زیبا خارج می‌شوند. منظور این است که شار عبوری از وجوه ABC و OBC یکی هستند، پس برای این‌که راحت‌تر باشیم به جای شار عبوری از ABC شار عبوری از OBC را حساب می‌کنیم.

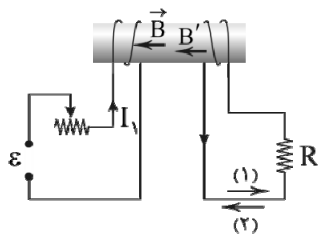
$$\phi = AB \cos \theta \Rightarrow \phi_{ABC} = \phi_{OBC} = A_{OBC} B \cos \theta$$

حتماً می‌دانید که θ زاویه‌ی بین نیم‌خط عمود بر صفحه‌ی OBC و میدان B می‌باشد.

$$\left. \begin{aligned} A_{OBC} &= \frac{3 \times 4}{2} = 6 \text{ m}^2 \\ \theta &= 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \phi_{ABC} = \phi_{OBC} = 6 \times \frac{1}{2} \times 1 = 3 \text{ wb} = 3 \times 10^{-3} \text{ mwb}$$

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow 0.4 = \frac{1}{2} \times L \times 4 \Rightarrow L = 0.2 \text{ H}$$

$$I = 2/5 t + 7 \Rightarrow \frac{dI}{dt} = 2/5 \Rightarrow \varepsilon = -L \times \frac{dI}{dt} = -0.2 \times 2/5 = -0.08 \text{ V}$$



با توجه به رابطه‌ی $I_1 = \frac{0.5}{t}$ با گذشت زمان جریان I_1 کاهش و به دنبال آن میدان

مغناطیسی حاصل از سیم‌لوله‌ی سمت چپ ($\vec{B}$) کاهش می‌یابد، بنابراین با توجه به قانون لنز میدان حاصل از سیم‌لوله‌ی سمت راست می‌باید در جهت $\vec{B}$ افزایش یابد تا کاهش میدان $\vec{B}$ را جبران کند، بنابراین جریان در مدار سمت راست در جهت (۱) است. از طرفی با توجه به این‌که شار عبوری از سیم‌لوله‌ی سمت راست، متناسب با میدان آن ($\vec{B}$) و میدان ($\vec{B}$) نیز متناسب با جریان I_1 است، می‌توان دریافت که جریان القایی در مدار

$$\text{سمت چپ با توجه به رابطه‌ی } I = \frac{N}{R} \left| \frac{d\phi}{dt} \right| \text{ متغیر است.}$$

ابتدا باید معادله‌ی شار را تعیین کرد. به دلیل این‌که نمودار به شکل یک سهمی است، معادله‌ی آن به صورت $\phi = at^2 + bt + c$ می‌باشد. با توجه به این‌که $\phi(0) = c = -16$ و خط مماس اولیه افقی است بنابراین $b = 0$ است، پس معادله‌ی شار به صورت $\phi = at^2 - 16$ است.

$$\varepsilon = \left| N \frac{d\phi}{dt} \right| = 1 \times (4t^2 - 16)' = 8t \Rightarrow \varepsilon = 24 \Rightarrow 8t = 24 \Rightarrow t = 3 \text{ s}$$

$$\frac{t=3 \text{ s}}{\phi=0} \rightarrow a \times 3^2 - 16 = 0 \Rightarrow a = 4 \Rightarrow \phi = 4t^2 - 16$$

مقاومت سیم به کار رفته در پیچ از رابطه‌ی $R = \rho \frac{l}{A}$ به دست می‌آید، که A سطح مقطع سیم است.

$$A = \pi \left(\frac{d}{2} \right)^2 = \pi \frac{d^2}{4} = 3 \times \frac{(2 \times 10^{-3})^2}{4} = 3 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$N = \frac{l}{2\pi r} \Rightarrow l = 2\pi r N = 2\pi \times (1) \times 500 = 3000$$

$$R = \rho \frac{l}{A} \Rightarrow R = \frac{1.7 \times 10^{-8} \times 3000}{3 \times 10^{-6}} = 1000 \Omega$$

$$I = \frac{|\varepsilon|}{R}$$

برای محاسبه‌ی جریان خواهیم داشت:

$$|\varepsilon| = \left| N \frac{d\phi}{dt} \right| = \left| N \frac{d(AB)}{dt} \right| = NA \frac{dB}{dt} \Rightarrow |\varepsilon| = 500 \times \pi \times (1)^2 \times \pi = 4500$$

$$I = \frac{4500}{1000} = 4.5 \text{ A}$$

$$P = RI^2 = 1000 \times (4.5)^2 = 20250 \text{ W} = 20.25 \text{ kW}$$



۴ ۱۷۸

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ویتامین C (آسکوربیک اسید) جامدی سفید رنگ است نه بی‌رنگ!

(۲) استرهای سبک بوی بسیار مطبوعی دارند.

(۳) استرها بر اثر واکنش با آب، طی یک واکنش برگشت پذیر و بسیار آهسته به الکل و کربوکسیلیک اسید سازنده تجزیه می‌شوند.

۲ ۱۷۹

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{[\text{نمک}]}{[\text{اسید}]} \rightarrow 3.17 = \text{pK}_a + \log \frac{0.09}{1.8}$$

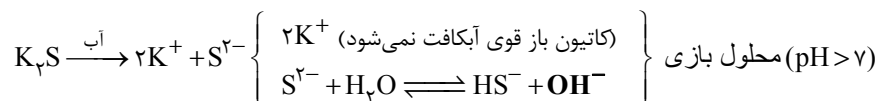
$$3.17 = \text{pK}_a - \underbrace{\log 2}_{\log 2 + \log 1} \rightarrow 3.17 = \text{pK}_a - 1/3 \Rightarrow \text{pK}_a = 4/3 \Rightarrow K_a = 10^{-4/3}$$

۱ ۱۸۰

این مولکول، یک تری گلیسرید است که می‌تواند چربی یا روغن باشد و از واکنش ۱، ۲، ۳ - پروپان تری آل (گلیسرین) با اسیدهای چرب به‌دست می‌آید و از واکنش این مولکول با NaOH صابون جامد پدید می‌آید.

به معادله‌ی واکنش پتاسیم سولفید (K_۲S) با آب توجه کنید.

۴ ۱۸۱



همان‌طور که مشاهده می‌کنید، یون S^{۲-} با جذب H⁺ آب، تولید اسید ضعیف HS⁻ می‌کند و OH⁻ آب را رها می‌سازد. این در حالی است که KOH(aq) بازی قوی است (α=۱) و درجه‌ی تفکیک یونی بالایی دارد و K⁺ نمی‌تواند OH⁻ آب را جذب کند و به صورت یونیده باقی می‌ماند. از این‌رو با تولید OH⁻ (aq)، محلول خاصیت بازی پیدا می‌کند.

همان‌طور که می‌بینید، در اثر آبکافت یون S^{۲-}، یون‌های OH⁻ تولید می‌گردند. در نتیجه محیط واکنش به شدت قلیایی می‌شود و با فقر یون‌های H⁺ مواجه خواهیم شد. بنابراین، آبکافت یون S^{۲-} در مرحله‌ی تولید HS⁻ تقریباً متوقف خواهد شد و شاهد تولید H_۲S



۴ ۱۸۲

نمک NaH_۲PO_۴ در محیط آبی به یون‌های Na⁺ و H_۲PO_۴⁻ تفکیک می‌شود. سپس یون H_۲PO_۴⁻ (اسید ضعیف) به همراه Na_۲HPO_۴ (نمک آن با باز قوی) می‌تواند سامانه‌ی بافری زیر را تشکیل دهد.



حال اگر مطابق صورت تست چند قطره محلول ۰/۱ مولار سدیم هیدروکسید (NaOH) به مخلوط فوق افزوده شود، یون‌های H⁺ با جذب OH⁻ به H_۲O تبدیل می‌شوند و بدین‌ترتیب از افزایش غلظت یون OH⁻ و افزایش pH جلوگیری می‌کنند. ضمناً با از بین رفتن یون‌های H⁺، طبق اصل لوشاتلیه واکنش تعادلی یونش H_۲PO_۴⁻ به سمت راست جابه‌جا می‌شود و تعدادی از یون‌های H_۲PO_۴⁻ به یون‌های HPO_۴^{۲-} و H⁺ یونیده می‌شوند تا کمبود ناشی از مصرف یون‌های H⁺ را جبران کنند.

۴ ۱۸۳

افزایش عدد اکسایش به معنای از دست دادن الکترون و فرایند اکسایش است. در حالی‌که کاهش عدد اکسایش به معنی به‌دست آوردن الکترون و فرایند کاهش است.

۲ ۱۸۴

به شکل صفحه‌ی ۸۳ کتاب درسی دقت کنید:

کاهنده (اکسایش می‌یابد)

گرفتن اکسیژن
از دست دادن هیدروژن
از دست دادن الکترون



اکسنده (کاهش می‌یابد)

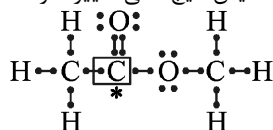
از دست دادن اکسیژن
گرفتن هیدروژن
گرفتن الکترون



۲ ۱۸۵

بررسی گزینه‌ها:

(۱) واکنش ذکر شده «اکسایش - کاهش» نیست، زیرا عدد اکسایش هیچ اتمی تغییر نکرده است:



(۲) به عدد اکسایش کربن ستاره‌دار دقت کنید:

$$+3 = 4 - 1 = 3 \quad \text{تعداد الکترون‌های والانس} - \text{عدد یگان شماره گروه کربن} = \text{عدد اکسایش کربن ستاره‌دار}$$

(۳) در واکنش اکسایش - کاهش الزاماً همه اتم‌ها تغییر عدد اکسایش نمی‌دهند.

(۴) انتقال الکترون همواره از گونه‌ای کاهنده به اکسنده انجام می‌پذیرد.

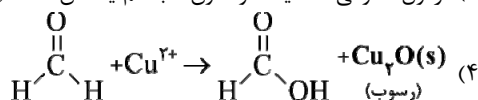
۴ ۱۸۶

بررسی گزینه‌ها:

(۱) متانال از اکسایش متانول و در دمای بالا ساخته می‌شود.

(۲) بر اثر اکسایش، گروه عاملی آلدهیدی ($-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$) به کربوکسیل ($-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{H}$) تبدیل می‌شود و گروه کربونیل ($-\text{C}(=\text{O})-$) اکسایش نمی‌یابد.

(۳) فرمول عمومی آلدهیدها و کتون‌ها با هم یکسان است ($\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$)



۳ ۱۸۷

بررسی گزینه‌ها:

(۱) اتم مرکزی در H_3PO_4 اتم فسفر است که در بزرگ‌ترین عدد اکسایش خود قرار دارد.

$$\text{H}_3\text{PO}_4: 3(\text{H}) + (\text{P}) + 4(\text{O}) = 0 \rightarrow 3(+1) + \text{P} + 4(-2) = 0 \rightarrow \text{P} = +5$$

وقتی اتمی در بزرگ‌ترین عدد اکسایش خود واقع شده است یعنی تا آن‌جا که می‌توانسته الکترون از دست داده است و تمایلی به از دست دادن الکترون ندارد. در واقع فقط می‌تواند الکترون بگیرد و کاهش بیابد و یک اکسنده است نه یک کاهنده!

(۲) ماده‌ای کاهنده تمایل به دادن هیدروژن (کاهش دادن عنصر دیگر) و گرفتن اکسیژن (اکسیدشدن) دارد.

(۳) اتمی که آرایش آن به $3p^5$ ختم می‌شود متعلق به گروه ۱۷ است و بزرگ‌ترین عدد اکسایش آن +۷ است.

(۴) آهن دارای دو عدد اکسایش +۳ و +۲ است. ترکیب Fe_3O_4 شامل دو ترکیب FeO (که آهن در آن عدد اکسایش +۲ دارد) و

Fe_2O_3 (که آهن در آن عدد اکسایش +۳ دارد) است و عدد اکسایش میانگین Fe در Fe_3O_4 برابر $+\frac{8}{3}$ می‌باشد.

$$\text{Fe}_3\text{O}_4: 3X + 4(-2) = 0 \rightarrow X = +\frac{8}{3}$$

در شکل مشخص است که باید $436 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ به H_2 انرژی بدهیم تا از هم جدا شوند. در این شکل انرژی پیوند برابر $436 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ خواهد بود. دقت داشته باشید که در حالت B (در هنگام تشکیل پیوند) مقدار نیروهای جاذبه‌ای قوی‌تر از دافعه‌ای، در حالت C (پس از تشکیل پیوند) مقدار نیروهای جاذبه‌ای برابر نیروهای دافعه‌ای و در حالت D نیروهای دافعه‌ای قوی‌تر از نیروهای جاذبه‌ای هستند.

۳ ۱۸۸

۳ ۱۸۹

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به ترکیب‌هایی که فرمول مولکولی یکسان ولی فرمول ساختاری متفاوت دارند ایزومر یا هم‌پار می‌گویند.

(۲) VSEPR مدلی است که قلمروهای الکترونی پیرامون اتم مرکزی، تمایل دارند تا آن‌جا که ممکن است از یک‌دیگر دور شوند.

(۴) دی‌متیل اتر گازی است که به‌عنوان پیش‌رانه در افشانها و گاز یخچال کاربرد دارد.

۳ ۱۹۰

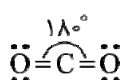
در حاشیه‌ی صفحه‌ی ۹۲ کتاب درسی می‌خوانیم: «به زاویه‌ای که سه اتم متصل به هم با

یک‌دیگر می‌سازند، زاویه‌ی پیوندی می‌گویند.» این زاویه حداکثر 180° است. برای مثال سه

اتم (اکسیژن - کربن - اکسیژن) زاویه‌ای به شکل روبه‌رو می‌سازند:

در گزینه‌ی (۱)، C_2H_4 و SF_6 ناقطبی هستند، در گزینه‌ی (۲)، CO_2 ناقطبی است و در گزینه‌ی (۳)، CH_4 و AlCl_3 ناقطبی هستند.

۴ ۱۹۱





$$O-Si = 3/5 - 1/8 = 1/7$$

پیوندی در آستانه‌ی یونی قرار دارد که اختلاف الکترونگاتیوی آن برابر ۱/۷ باشد:

۱۹۲ ۲

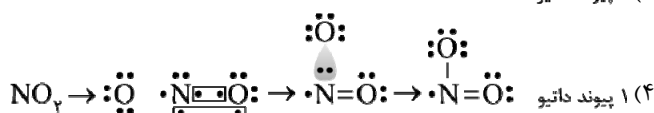
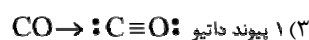
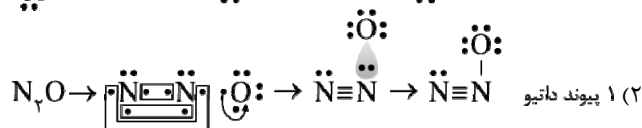
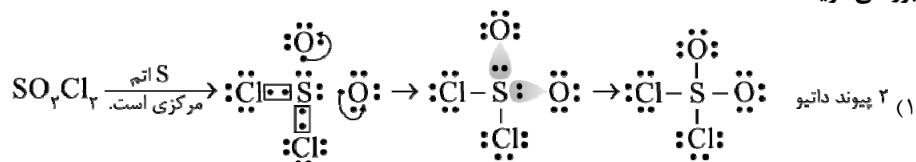
بنابراین پیوند Si-O در آستانه‌ی پیوند یونی قرار دارد.

پیوندی بیش‌ترین خصلت کووالانسی را دارد که دارای کم‌ترین اختلاف الکترونگاتیوی باشد.

$$P-B = 2/1 - 2 = 0/1$$

۱۹۳ ۱

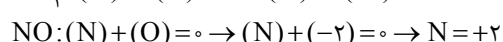
بررسی گزینه‌ها:



۱۹۴ ۴

اگر تعداد عنصر سمت چپ برابر یک بود تعداد آن را نمی‌گوییم برای مثال نام NO به‌صورت نیتروژن مونواکسید است. به نحوه‌ی

به‌دست آوردن عدد اکسایش در گزینه‌های (۱) و (۳) دقت کنید:



در ساختار لوویس این گزینه جفت الکترون ناپیوندی نیتروژن جا افتاده است.

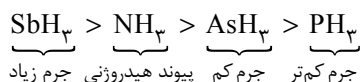
۱۹۵ ۳

نیروی بین مولکولی هر ۴ گزینه از نوع جاذبه‌ی نشری لوندون است. هرچه حجم مولکول‌ها بیش‌تر باشد جاذبه‌ی نشری لوندون بین آن‌ها قوی‌تر خواهد بود.

۱۹۶ ۲

به‌ترتیب نقطه‌ی جوش دقت کنید:

۱۹۷ ۲



۱۹۸ ۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به آلکان‌ها پارافین یا بی‌میل نیز می‌گویند.

(۲) متوسط انرژی پیوند به‌صورت $C \equiv C > C = C > C - C$ است. ۸۳۵ ۶۰۲ ۴۳۶

(۳) بازها همگی مواد آلی نیستند.

۱۹۹ ۳

بررسی سایر گزینه‌ها:

ابتدا فرمول ساختاری نام‌های داده شده را رسم می‌کنیم و سپس آن‌ها را به‌صورت درست نام‌گذاری می‌کنیم.

(۱) نام نادرست: ۳- اتیل ۲، ۲- دی‌متیل بوتان

نام درست: ۲، ۲، ۳- تری‌متیل پنتان

(۲) نام نادرست: ۳، ۳، ۴- تری‌متیل ۲- بروموهگزان، شاخه‌های فرعی را باید به‌ترتیب الفبای انگلیسی بیاوریم.

نام درست: ۲- برومو، ۳، ۳، ۴- تری‌متیل هگزان

(۴) نام نادرست: ۳، ۴- دی‌متیل بوتان

نام درست: ۳- متیل پنتان

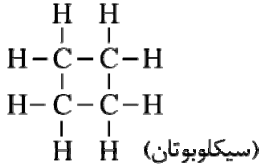
۲۰۰ ۲

مطابق زیرنویس شکل (۱) صفحه‌ی ۱۰۴ کتاب درسی هر بلور الماس را می‌توان یک مولکول غول‌آسا دانست که از اتصال میلیاردها اتم کربن ساخته شده است.



۲ ۲۰۱

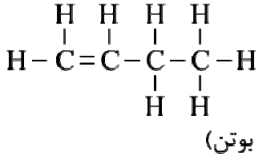
بررسی گزینه‌ها:



(۱) تعداد پیوندها در سیکلوپنتان برابر ۱۲ و در ۱-بوتن هم برابر ۱۲ است.

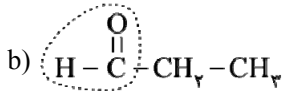
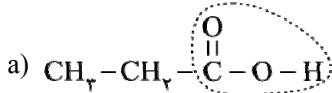
(۲) هر دو مولکول دارای فرمول C_4H_8 هستند ولی فرمول ساختاری متفاوت دارند، بنابراین ایزومر ساختاری هستند.

(۳ و ۴) ۱-بوتن به علت داشتن پیوند دوگانه سیرنشده است و واکنش‌پذیری بیش‌تری دارد.



۲ ۲۰۲

ترکیب a یک کربوکسیلیک اسید، ترکیب b یک آلدهید، ترکیب c یک استر و ترکیب d یک کتون است. به گروه‌های عاملی هر کدام دقت کنید:



۲ ۲۰۳

منظور از ماده، تعداد فرمول‌های شیمیایی مستقل است. هرچند محلول نمک خوراکی از NaCl و $\text{H}_2\text{O}(l)$ تشکیل شده است. اما یخ با فرمول شیمیایی $\text{H}_2\text{O}(s)$ با $\text{H}_2\text{O}(l)$ موجود در محلول نمک خوراکی، یک ماده محسوب می‌شوند. بنابراین چهار ماده‌ی H_2O ، NaCl ، Fe و روغن در این مخلوط وجود دارد. هر ماده‌ی جامد هم یک فاز محسوب می‌شود. در ضمن روغن در محلول نمک خوراکی حل نمی‌شود و در مجموع چهار فاز در این مخلوط وجود دارد.

۳ ۲۰۴

از رابطه‌ی $C_M \cdot M_W = 10 \cdot a \cdot d$ استفاده می‌کنیم:

$$24 \times 46 = 10 \times a \times 1/2 \Rightarrow a = 24\%$$

 C_M : غلظت مولی M_W : جرم مولی

a: درصد جرمی

d: $(\frac{g}{mL})$ چگالی محلول

۱ ۲۰۵

محلول $1/5g \sim 1mL$: $\frac{g}{mL} = 1/5$ چگالی محلول

$$1/5 \frac{g}{mL} : \{1L \sim 5/5 mol HI \sim (5/5 \times 128) = 70.4g HI\} = 5/5 \frac{mol}{L} = \text{مولاریته محلول}$$

$$\Rightarrow 1000mL \sim 1500g \text{ محلول}$$

$$\text{جرم آب} = 1500 - 70.4 = 1429.6g H_2O$$

$$?mol HI = 1000g H_2O \times \frac{5/5 mol HI}{1429.6g H_2O} = 6/91 mol HI$$

۴ ۲۰۶

تفاوت دمای شروع به جوشیدن و دمای شروع به انجماد یک محلول با حل‌شونده‌ی غیرفراز به‌ازای هر مول ذره‌ی حل‌شونده، $102/37^\circ C$ است.

جرم مولی ساکارز ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) برابر ۳۴۲ گرم بر مول است. بنابراین از حل کردن ۱۷۱ گرم از آن در ۵kg آب، یک محلول یک مولال به‌دست می‌آید و در کل شامل یک مول ذره‌ی حل‌شونده است. پس پاسخ همان $102/37^\circ C$ خواهد بود.



۲۰۷ ۲

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) مخلوط گاز در گاز به دلیل همگن بودن، محلول به حساب می‌آید نه کلویید!
- (۳) زنجیر کربنی صابون‌ها بین ۱۶ تا ۲۲ اتم کربن دارند.
- (۴) سدیم دودسیل بنزن سولفونات یک ترکیب یونی بدون شاخه‌ی فرعی است.

روش اول: روابط استوکیومتری

ابتدا مولاریته‌ی محلول هیدروکلریک اسید را پیدا می‌کنیم. مولاریته‌ی محلول، تعدا مول حل‌شونده‌ی موجود در یک لیتر محلول را نشان می‌دهد. پس می‌توان نوشت:

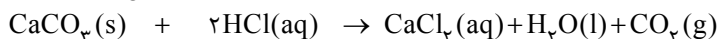
$$\underbrace{? \text{ mol HCl}}_{\text{مولاریته}} = \underbrace{1 \text{ L}}_{\text{محلول}} \times \underbrace{\frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}}}_{\text{محلول}} \times \underbrace{\frac{1/2 \text{ g}}{1 \text{ mL}}}_{\text{چگالی}} \times \underbrace{\frac{37 \text{ g HCl}}{100 \text{ g}}}_{\text{درصد جرمی}} \times \underbrace{\frac{1 \text{ mol HCl}}{36.5 \text{ g HCl}}}_{\text{جرم مولی}} = 12/16 \text{ mol HCl}$$

بنابراین در هر لیتر محلول، ۱۲/۱۶ مول HCl حل شده است و محلول ۱۲/۱۶ مولار است. معادله‌ی واکنش هیدروکلریک اسید با کلسیم کربنات به‌صورت زیر است:



$$? \text{ g CaCO}_3 = 25 \text{ mL HCl} \times \frac{1 \text{ L HCl}}{1000 \text{ mL HCl}} \times \frac{12/16 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 15/2 \text{ g CaCO}_3$$

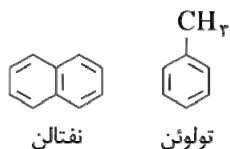
$$C_M = \frac{10 \text{ ad}}{M_{\text{HCl}}} = \frac{10 \times 37 \times 1/2}{36/5} = 12/16 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \quad C_M = \frac{10 \text{ ad}}{M} \text{ روش دوم: تناسب‌های هم‌ارز و رابطه‌ی}$$



$$\begin{array}{ccc} x \text{ g} & 12/16 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 25 \text{ mL} & \\ 1 \times 100 & 2 \times 1000 & \Rightarrow x = 15/2 \text{ g CaCO}_3(\text{s}) \end{array}$$

پاک‌کننده‌های غیرصابونی معمولاً از یک زنجیر ۱۲ کربنی متصل به حلقه‌ی بنزنی که دارای گروه سولفونات است تشکیل شده‌اند.

مطابق صورت تست انحلال‌پذیری آمونیوم کلرید در ۲۰°C برابر ۳۷ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. بنابراین در ۲۰۰ گرم آب ۲۰°C مقدار ۷۴ گرم آمونیوم کلرید حل می‌شود. پس اگر محلول اولیه را که شامل ۲۰۰ گرم آب است از دمای ۶۰°C تا ۲۰°C سرد نماییم، مقدار ۲۱g = ۷۴ - ۹۵ آمونیوم کلرید ته‌نشین می‌شود.



نفتالن ترکیبی ناقطبی است، بنابراین در حلال‌های ناقطبی حل شده و مخلوط همگن تشکیل می‌دهد. تولون حلالی ناقطبی است و نفتالن در آن به‌خوبی حل می‌شود.

آب‌پوشی یون‌ها اگرچه از نظر آنتالپی مطلوب است، ولی آنتروپی را به مقدار زیادی کاهش می‌دهد. انحلال گازها در آب با کاهش آنتروپی همراه است. انحلال اتانول در آب نیز گرماده است، هر چند که آنتروپی افزایش می‌یابد. انحلال NaCl در آب اندکی گرماگیر و همراه با افزایش آنتروپی است.

انحلال‌پذیری عبارت است از حداکثر مقدار ماده‌ی حل‌شده در ۱۰۰ گرم حلال، بنابراین ابتدا اطلاعات داده‌شده در مسئله را در دو دمای مختلف می‌نویسیم:

جرم محلول	جرم حلال	جرم حل‌شونده	دما
۱۰۰ + x	۱۰۰	x	۱۰°C
۱۷۵	۱۰۰	۷۵	۴۰°C

تفاوت وزن ماده‌ی حل‌شده در دو دمای ۱۰°C و ۴۰°C برابر (۱۰۰ + x) - ۱۷۵ است. ۲۹ گرم محلول سیرشده در اثر تغییر دما ۶ گرم ماده‌ی اضافی در خود حل می‌کند. به همین ترتیب ۱۰۰ + x گرم محلول در اثر این تغییر دما می‌تواند (۱۰۰ + x) - ۱۷۵ گرم ماده‌ی اضافی در خود حل

$$\frac{29}{6} = \frac{100 + x}{175 - (100 + x)} \Rightarrow x = 45$$

کند. بنابراین با یک تناسب ساده، سؤال حل می‌شود:

گاز NO قطبی و گاز N_۲ ناقطبی است. به همین دلیل انحلال‌پذیری گاز NO بیش‌تر از انحلال‌پذیری گاز N_۲ در آب است. (نمودار صفحه‌ی ۸۹ کتاب درسی)



$$\text{درصد تفکیک یونی } (\alpha) = \frac{\text{تعداد مول های تفکیک شده}}{\text{تعداد کل مول های حل شده}} \times 100 \Rightarrow 1/2 = \frac{x \text{ mol}}{(0.5 \text{ L} \times 0.2 \frac{\text{mol}}{\text{L}})} \times 100$$

۲ ۲۱۵

$$\Rightarrow 0.12 = 100 \times x \Rightarrow x = 0.0012 \text{ mol}$$

از تفکیک هر مول استیک اسید ($\text{CH}_3\text{OOOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OO}^- + \text{H}^+$) دو مول یون تولید می شود، پس در مجموع 0.0024 مول یون وجود خواهد داشت.

گرمای انحلال یک ترکیب یونی به صورت روبه رو به دست می آید: آب پوشی ΔH + شبکه ΔH = انحلال ΔH : (رابطه ی ۱)

۳ ۲۱۶

همه ی ΔH ها را بر حسب $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ می نویسیم:

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ mol AgF} \times \frac{127 \text{ g AgF}}{1 \text{ mol AgF}} \times \frac{40.2 \text{ kJ}}{25.4 \text{ g AgF}} = 201 \text{ kJ}$$

این مقدار گرما، از حل شدن 1 mol نقره فلوئورید در آب آزاد می شود، بنابراین در رابطه ی (۱) با علامت منفی قرار می گیرد:

$$-201 = \Delta H_{\text{شبکه}} + (-840/1) \Rightarrow \Delta H_{\text{شبکه}} = 820 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$? \text{ g Ag}^+ = 2.87 \times 10^{-4} \text{ g AgCl} \times \frac{1 \text{ mol AgCl}}{143.5 \text{ g AgCl}} \times \frac{1 \text{ mol Ag}^+}{1 \text{ mol AgCl}} \times \frac{108 \text{ g Ag}^+}{1 \text{ mol Ag}^+} = 216 \times 10^{-6} \text{ g Ag}^+$$

۲ ۲۱۷

برای محلول های بسیار رقیق، جرم حلال را برابر با جرم محلول در نظر می گیریم:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم حلال}} \times 10^6 \Rightarrow \frac{216 \times 10^{-6}}{100} \times 10^6 = 216 \text{ ppm}$$

⚠ تذکر: جرم آب در انحلال پذیری برابر 100 گرم تعریف شده است.



پاسخنامه کلیدی

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰	۵۱ ۵۲ ۵۳ ۵۴ ۵۵ ۵۶ ۵۷ ۵۸ ۵۹ ۶۰	۱۰۱ ۱۰۲ ۱۰۳ ۱۰۴ ۱۰۵ ۱۰۶ ۱۰۷ ۱۰۸ ۱۰۹ ۱۱۰	۱۵۱ ۱۵۲ ۱۵۳ ۱۵۴ ۱۵۵ ۱۵۶ ۱۵۷ ۱۵۸ ۱۵۹ ۱۶۰	۲۰۱ ۲۰۲ ۲۰۳ ۲۰۴ ۲۰۵ ۲۰۶ ۲۰۷ ۲۰۸ ۲۰۹ ۲۱۰	۲۵۱ ۲۵۲ ۲۵۳ ۲۵۴ ۲۵۵ ۲۵۶ ۲۵۷ ۲۵۸ ۲۵۹ ۲۶۰	۳۰۱ ۳۰۲ ۳۰۳ ۳۰۴ ۳۰۵ ۳۰۶ ۳۰۷ ۳۰۸ ۳۰۹ ۳۱۰
۱۱ ۱۲ ۱۳ ۱۴ ۱۵ ۱۶ ۱۷ ۱۸ ۱۹ ۲۰	۶۱ ۶۲ ۶۳ ۶۴ ۶۵ ۶۶ ۶۷ ۶۸ ۶۹ ۷۰	۱۱۱ ۱۱۲ ۱۱۳ ۱۱۴ ۱۱۵ ۱۱۶ ۱۱۷ ۱۱۸ ۱۱۹ ۱۲۰	۱۶۱ ۱۶۲ ۱۶۳ ۱۶۴ ۱۶۵ ۱۶۶ ۱۶۷ ۱۶۸ ۱۶۹ ۱۷۰	۲۱۱ ۲۱۲ ۲۱۳ ۲۱۴ ۲۱۵ ۲۱۶ ۲۱۷ ۲۱۸ ۲۱۹ ۲۲۰	۲۶۱ ۲۶۲ ۲۶۳ ۲۶۴ ۲۶۵ ۲۶۶ ۲۶۷ ۲۶۸ ۲۶۹ ۲۷۰	۳۱۱ ۳۱۲ ۳۱۳ ۳۱۴ ۳۱۵ ۳۱۶ ۳۱۷ ۳۱۸ ۳۱۹ ۳۲۰
۲۱ ۲۲ ۲۳ ۲۴ ۲۵ ۲۶ ۲۷ ۲۸ ۲۹ ۳۰	۷۱ ۷۲ ۷۳ ۷۴ ۷۵ ۷۶ ۷۷ ۷۸ ۷۹ ۸۰	۱۲۱ ۱۲۲ ۱۲۳ ۱۲۴ ۱۲۵ ۱۲۶ ۱۲۷ ۱۲۸ ۱۲۹ ۱۳۰	۱۷۱ ۱۷۲ ۱۷۳ ۱۷۴ ۱۷۵ ۱۷۶ ۱۷۷ ۱۷۸ ۱۷۹ ۱۸۰	۲۲۱ ۲۲۲ ۲۲۳ ۲۲۴ ۲۲۵ ۲۲۶ ۲۲۷ ۲۲۸ ۲۲۹ ۲۳۰	۲۷۱ ۲۷۲ ۲۷۳ ۲۷۴ ۲۷۵ ۲۷۶ ۲۷۷ ۲۷۸ ۲۷۹ ۲۸۰	۳۲۱ ۳۲۲ ۳۲۳ ۳۲۴ ۳۲۵ ۳۲۶ ۳۲۷ ۳۲۸ ۳۲۹ ۳۳۰
۳۱ ۳۲ ۳۳ ۳۴ ۳۵ ۳۶ ۳۷ ۳۸ ۳۹ ۴۰	۸۱ ۸۲ ۸۳ ۸۴ ۸۵ ۸۶ ۸۷ ۸۸ ۸۹ ۹۰	۱۳۱ ۱۳۲ ۱۳۳ ۱۳۴ ۱۳۵ ۱۳۶ ۱۳۷ ۱۳۸ ۱۳۹ ۱۴۰	۱۸۱ ۱۸۲ ۱۸۳ ۱۸۴ ۱۸۵ ۱۸۶ ۱۸۷ ۱۸۸ ۱۸۹ ۱۹۰	۲۳۱ ۲۳۲ ۲۳۳ ۲۳۴ ۲۳۵ ۲۳۶ ۲۳۷ ۲۳۸ ۲۳۹ ۲۴۰	۲۸۱ ۲۸۲ ۲۸۳ ۲۸۴ ۲۸۵ ۲۸۶ ۲۸۷ ۲۸۸ ۲۸۹ ۲۹۰	۳۳۱ ۳۳۲ ۳۳۳ ۳۳۴ ۳۳۵ ۳۳۶ ۳۳۷ ۳۳۸ ۳۳۹ ۳۴۰
۴۱ ۴۲ ۴۳ ۴۴ ۴۵ ۴۶ ۴۷ ۴۸ ۴۹ ۵۰	۹۱ ۹۲ ۹۳ ۹۴ ۹۵ ۹۶ ۹۷ ۹۸ ۹۹ ۱۰۰	۱۴۱ ۱۴۲ ۱۴۳ ۱۴۴ ۱۴۵ ۱۴۶ ۱۴۷ ۱۴۸ ۱۴۹ ۱۵۰	۱۹۱ ۱۹۲ ۱۹۳ ۱۹۴ ۱۹۵ ۱۹۶ ۱۹۷ ۱۹۸ ۱۹۹ ۲۰۰	۲۴۱ ۲۴۲ ۲۴۳ ۲۴۴ ۲۴۵ ۲۴۶ ۲۴۷ ۲۴۸ ۲۴۹ ۲۵۰	۲۹۱ ۲۹۲ ۲۹۳ ۲۹۴ ۲۹۵ ۲۹۶ ۲۹۷ ۲۹۸ ۲۹۹ ۳۰۰	۳۴۱ ۳۴۲ ۳۴۳ ۳۴۴ ۳۴۵ ۳۴۶ ۳۴۷ ۳۴۸ ۳۴۹ ۳۵۰

پاسخهای تشریحی را در سایت www.gaj.ir مشاهده نمایید.