



ام اس بوک

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: تجربی - ۱۰۷۱۲

۱- در کدام ابیات به مفاهیم محوری ادبیات انقلاب اسلامی اشاره شده است؟

- الف) ترسم تو را ببیند و شرمندگی کشد یوسف بگو که هیچ نیاید برون ز چاه
ب) شاهد نیاز نیست که در محضر آورند در دادگاه عشق رگ گردنت گواه
ج) حسن شهادت از همه حسنی فراتر است ای محسن شهید من ای حسن بی گناه
د) دارد اسارت تو به زینب اشارتی از اشتیاق کیست که چشمت کشیده راه

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

۲- کلمات «تعظیم، زخمی، ضروری، وجود، معنی و مفهوم کدام گروه از واژه‌ها هستند؟

- ۱) احترام - مجروح - ضرورت - ذات ۲) تکریم - افکار - چاره سازی - جوهر ۳) نماز - خسته - فرض - وجه
۴) عظیم - جریح - لازم - هستی

۳- در کدام گزینه دو غلط املایی دیده می‌شود؟

- ۱) کو کسی کز من بگوید ماه بی‌اشباح را دلبر شادی‌فزای و مهوش غمکاره را
۲) قتیل عشق تو شد حافظ قریب ولی به خاک ما گذری کن که خون مات حلال
۳) این جا مدار کارگذاری به همت است از بهر آتشین گذرد نی‌سوار عشق
۴) سفیر مرغ سحر تازیانه شوق است ز بند خویش به این تازیانه بیرون آی

۴- نقش کلمات مشخص شده در کدام گزینه درست است؟

- «لبریز زندگی است نفس‌های آخرت» آورده مرگ گرم به آغوش تو پناه»
۱) مسند - مسند - نهاد - قید ۲) نهاد - مسند - نهاد - صفت ۳) مسند - نهاد - نهاد - قید ۴) نهاد - مسند - مفعول - صفت

۵- در عبارت زیر به ترتیب چند «واو» عطف و چند «واو» ربط دیده می‌شود؟

«تو نیز تیرانا! گشاده‌دستی و کرامت را از درختان میوه‌دار بیاموز و از بوستان و پالیز که به هر بهار سراپا شکوفه باشی و پای تا سر گل و با هر تابستان از میوه‌های شیرین و سایه دلپذیر، خستگان راه را میزبانی کریم باشی و پای فرسودگان آفتاب‌زده را نوازشگری درمان‌بخش دردها.»

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

۶- منظومه زیر با کدام گزینه نزدیکی و تناسب دارد؟

«سورت سرمای دی بیدادها می‌کرد / و چه سرمایی! چه سرمایی! / باد برف و سوز وحشتناک»

- ۱) هرکس از ره برسد طرح ستم می‌ریزد خلق آزرده از این ظلم و ستم، بیدادی
۲) زمستان و سرما به پیش اندرست که بر نیزه‌ها گردد افسرده دست
۳) یکی ابر تند اندر آمد چو گرد ز سرما همی لب به دندان فسرده
۴) سرما چو گشت سرکش هیزم بنه در آتش هیزم دریفت آید هیزم به است یا تن

۷- آرایه‌های رباعی زیر در کدام گزینه درست است؟

- «کس چون تو طریق پاک بازی نگرفت با زخم نشان سرفرازی نگرفت»
«زین پیش دلورا کسی چون تو شگفت حیثیت مرگ را به بازی نگرفت»

- ۱) تشبیه - کنایه - تشخیص - تناسب ۲) تشبیه - کنایه - مجاز - ایهام ۳) کنایه - تناسب - مجاز - جناس ۴) تشبیه - تشخیص - جناس - مجاز

۸ - از کدام بیت، مفهوم بیت زیر استنباط می‌شود؟

- «گریهٔ شام و سحر شکر که ضایع نگشت
قطرهٔ باران ما گوهر یکدانه شد»
- ۱) گریهٔ دل‌های شب آینه‌ام را صاف کرد
۲) مرا چون اشک هر سو می‌دواند چشم پرکاری
۳) گریهٔ مستانه نگشود از رگ جانم گره
۴) بسوز ای دل که تا خامی نباید بوی دل از تو
- نور بینش همچو شمع از چشم گریان یافتم
که هر مژگان او در عالم دیگر کند بازی
تا که را در گریه کردن عقده از دل وانشد
کجا دیدی که بی‌آتش کسی را بوی عود آید

۹ - معنی چند واژه «غلط» است؟

(مستعجل: زودگذر) (تعبیر: عبرت‌آموزی) (بن: پستهٔ وحشی) (کی: پادشاه) (هیون: شتر قوی‌هیکل) (اسرا: بالا بردن) (جرّاره: عقرب زرد) (زخمه: ضربه‌زننده) (سعد: خوشبختی)

- ۱) دو ۲) سه ۳) چهار ۴) پنج

۱۰ - کدام مفهوم از بیت زیر دریافت نمی‌شود؟

«ترسم تو (شهید) را ببیند و شرمندگی کشد یوسف بگو که هیچ نیاید برون ز چاه»

- ۱) زیبایی یوسف ۲) زیبایی شهید ۳) جلوه‌گری و خودنمایی حضرت یوسف ۴) نقص زیبایی یوسف در مقابل شهید

۱۱ - کدام بیت با مفهوم بیت زیر تقابل دارد؟

«چون رود امیدوارم، بی‌تابم و بی‌قرارم
من می‌روم سوی دریا جای قرار من و تو»

- ۱) جان که از عالم علوی است یقین می‌دانم
۲) یکی دریاست این عالم پر از لولوی گوینده
۳) بر فرش خاک تکیه زدن شرط عقل نیست
۴) گرچه در عالم خاک است مقامم لیکن
- رخت خود باز بر آنم که همان جا فکنم
اگر پر لولوی گویا کسی دیده است دریایی
چون تخته‌گاه عالم جان متکای توست
برتر از چرخ برین منزل و مأوای من است

۱۲ - در کدام بیت غلط املایی یافت می‌شود؟

- ۱) جهان چون بهشتی دل‌اویز بود
۲) نگردد مرد مردم جز به قربت
۳) چون بربط شد مؤمن در ناله و در زاری
۴) از اسب به رنگ سایه افتد به زمین
- پر از گلشن و باغ و پالیز بود
نگیرد قدر باز اندر نشیمن
بربط ز کجا نالد بی زخمهٔ زخم‌آور
چون صورت اگر به قاش زین چسبیده

۱۳ - در گروه لغات زیر چند واژه نادرست معنی شده اند؟

آبله (تاول) - خوان (مرحله) - سورت (فریاد) - سر پناه (پناهگاه) - همگنان (کوشش) - نقال (نقل کننده) - کانون (محفل) - محض (تمام) - مهر (مهربانی) - عیار (بزار سنجش)

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴ - آرایه‌های منظومهٔ زیر در کدام گزینه درست آمده است؟

«گرد بر گردش به کردار صدف برگرد مروارید / پای تا سر گوش»

- ۱) واج آرایی - تشبیه - کنایه
۲) تشبیه - حس آمیزی - واج آرایی - تضاد
۳) مجاز - واج آرایی - کنایه - تناسب
۴) تناسب - تشبیه - استعاره - حس آمیزی

۱۵ - آرایه مقابل کدام بیت نادرست آمده است؟

- ۱) نه در شیراز و نه در شهر گنجه
۲) زین پیش دل‌ورا کسی چون تو شگفت
۳) دارد اسارت تو به زینب اشارتی
۴) هزار سختی اگر بر من آید آسان است
- نظامی می‌شوم در قصر شیرین (ایهام تناسب)
حیثیت مرگ را به بازی نگرفت (کنایه)
از اشتیاق کیست که چشمش کشیده راه (جناس)
که دوستی و ارادت هزار چندان است (تشبیه)

۱۶ - رابطه معنایی بین جفت واژه‌ها در کدام گزینه همگی «تضمن» است؟

- (۱) میوه و سیب - تیر و سلاح - باره و سمند - خورشید و منظومه شمسی
(۲) طلوع و دمیدن - جنون و دیوانگی - بدو و ختم - نماز و تعظیم
(۳) کردند و کهر - سیمینه و زرینه - تار و تنبور - دوک و کلاف
(۴) اعمی و بصیر - زخم و مرهم - طواف و کعبه - جام و شراب

۱۷ - نقش دستوری واژه‌های مشخص شده را بنویسید.

«هفت خوان را زاد سرو مرو / یا به قولی ماخ سالار آن گرامی مرد / آن هریوه خوب و پاک آیین روایت کرد / خوان هشتم را من روایت می‌کنم اکنون، من که نامم ماث»

- (۱) نهاد - بدل - معطوف - مسند (۲) مفعول - نهاد - صفت - مضاف الیه (۳) نهاد - صفت - صفت - مسند (۴) نهاد - صفت - معطوف - مسند

۱۸ - در کدام گزینه «تشبیه» دیده نمی‌شود؟

- (۱) صدای شوم و نامردانه‌اش در چاهسار گوش می‌پیچید
(۲) مرد نقال از صدایش ضجه می‌بارید و نگاهش مثل خنجر بود
(۳) آن که هرگز - چون کلید گنج مروارید، گم نمی‌شد از لبش لبخند
(۴) آری اکنون شیر ایران شهر، تهمتن... کوه کوهان
مردِ مرستان در تگ تاریک چاه پهناور، گم بود

۱۹ - یکی از آرایه‌های مقابل کدام گزینه نادرست آمده است؟

- (۱) از دور می‌رسد آیا کدام پیک ای مسلم شرف به کجا می‌کنی نگاه ← (تلمیح-استعاره)
(۲) دارد اسارت تو به زینب اشارتی از اشتیاق کیست که چشمت کشیده راه ← (تناسب - کنایه)
(۳) حسن شهادت از همه حسنی فراتر است ای محسن شهید من ای حُسن بی گناه ← (مجاز-استعاره)
(۴) لبریز زندگی است نفس‌های آخرت آورده مرگ گرم در آغوش تو پناه ← (پارادوکس - تشخیص)

۲۰ - کدام کلمه با کلمات دیگر هم‌معنی نیست؟

(آزمایشی سنجش - ۷۶)

- (۱) تعلیمی (۲) عصا (۳) منتشا (۴) مشرعه

۲۱ - در دستگاه معرفتی قرآن کریم و دین اسلام ستم بر خویش به چه معناست و انقلاب بر علیه آن چگونه محقق می‌شود؟

- (۱) انجام گناه و سرپیچی از فرمان‌های خدا - پیروی از عقل و قیام علیه تمایلات ناپسند
(۲) آسیب رساندن به خود، بدون توجه به مالکیت خدا - بازگشت فطرت و جبران گذشته
(۳) انجام گناه و سرپیچی از فرمان‌های خدا - بازگشت فطرت و جبران گذشته
(۴) آسیب رساندن به خود، بدون توجه به مالکیت خدا - پیروی از عقل و قیام علیه تمایلات ناپسند

۲۲ - کدام قضاوت صحیح است نسبت به کسی که در دل احساس پشیمانی کند و زبان حالش این باشد که: «چقدر بد شد، کاش این کار را نمی‌کردم، چرا به فرمان خدا بی‌توجهی کردم؟»

- (۱) توبه برای چنین شخصیتی انجام شده است و گناه او بخشیده می‌شود. (۲) از آنجایی که چنین انسانی قلباً توبه نکرده پس توبه‌اش مقبول نیست.
(۳) توبه انجام شده است اما باید برای بخشیده شدن آن گام‌های بعدی را بردارد. (۴) چنین انسانی واقعاً در دل «استغفرالله» را نگفته است و ذکر زبانی کافی نیست.

۲۳ - مقصود از عبارت «مَنْعُ لِلنَّاسِ» در آیه «يَسْأَلُونَكَ عَنِ الْخَمْرِ وَالْمَيْسِرِ قُلْ فِيهِمَا...» کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

- (۱) منافعی که خدای متعال در ترک قمار کردن و شراب خوردن قرار داده است.
(۲) منافعی که دین‌داری و توجه به محرمات الهی برای حرکت به سوی کمال در پی دارد.
(۳) منافع احتمالی که در قمار و شراب می‌تواند مد نظر انسان قرار گیرد.
(۴) منافع بیشتر توجه به دین‌داری در برابر مبادرت به هوس‌های دنیایی.

۲۴ - طلیعة آیه‌ای که خداوند در آن به غلبه زیان شراب و قمار بر نفع این دو مورد اشاره دارد، چه نکته‌ای را نشان می‌دهد؟

- ① نشان‌دهنده‌ی این است که پذیرش حرمت شراب و قمار برای مردم آسان بوده‌است.
- ② نشان می‌دهد که شراب‌خواری و قماربازی بین مردم آن زمان رواج چندانی نداشته‌است.
- ③ مبین این است که کنار گذاشتن شراب و قمار برای اعراب آن زمان کار ساده‌ای نبوده‌است.
- ④ مبین این است که مردم از این دو عمل خسته شده و از پیامبر درخواست حرمتش را داشتند.

۲۵ - کدام مورد، مفهوم عبارت «قُلْ يَا عِبَادِيَ الَّذِينَ أَسْرَفُوا عَلَىٰ أَنْفُسِهِمْ لَا تَقْنَطُوا مِنْ رَحْمَةِ اللَّهِ» را بیان نموده است؟

- ① مهر رخسار تو می‌تابد ز ذرات جهان
- ② چند آید این خیال و رود در سرای دل
- ③ باز آ باز آ، هر آن‌چه هستی باز آ
- ④ روی از خدا به هر که کنی شرک خالص است

۲۶ - خداوند در مورد کدام دو گناه فرموده‌اند: «قل فيهما اثم كبير و منافع للناس و اثمهما اكبر من نفعهما»؟

- ① زنا و غیبت
- ② قمار و زنا
- ③ شراب و زنا
- ④ شراب و قمار

۲۷ - علیت حرمت موسیقی لهوی کدام است و تولید و توزیع و تبلیغ فیلم‌ها و لوح‌های فشرده و... به منظور گسترش فرهنگ و معارف اسلامی و مبارزه با تهاجم فرهنگی و ابتذال فرهنگی در بردارنده چه حکمی است؟

- ① تحریک‌کننده و تقویت‌کننده بی‌بندوباری و شهوت-مستحب
- ② تحریک‌کننده و تقویت‌کننده بی‌بندوباری و شهوت-واجبات کفایی
- ③ از امور زیان‌آور روحی و اجتماعی-واجبات کفایی
- ④ از امور زیان‌آور روحی و اجتماعی-مستحب

۲۸ - برای مصونیت دائمی خانواده از تندباد تزلزل، باید در مقابل کدام دستور الهی گردن نهاد و این فرمانبرداری برای انسان، چه سود دیگری می‌رساند؟

- ① «لا تعبدوا الشیطان» - فراهم کردن زمینه‌ای برای آگاهی دیگران نسبت به اسلام
- ② «لا تعبدوا الشیطان» - به خطر نیفتادن سلامت جسمی و روحی انسان
- ③ «ولا تقرّبوا الزنی» - به خطر نیفتادن سلامت جسمی و روحی انسان
- ④ «ولا تقرّبوا الزنی» - فراهم کردن زمینه‌ای برای آگاهی دیگران نسبت به اسلام

۲۹ - فرموده امام باقر (ع) که «برای توبه کردن پشیمانی کافی است، مؤید کدام مورد درباره توبه است و کدام حيلة شیطان باعث عادت جوان به گناه می‌گردد، به‌طوری‌که ممکن است ترک آن برایش سخت گردد؟

- ① توبه و پاکی - گام‌به‌گام و آهسته به سمت گناه کشاندن
- ② توبه و پاکی - امروز و فردا کردن توبه
- ③ حقیقت توبه - امروز و فردا کردن توبه
- ④ حقیقت توبه - گام‌به‌گام و آهسته به سمت گناه کشاندن

۳۰ - چه عاملی تشدید کننده فاصله طبقاتی است که بی‌اعتمادی عمومی مردم را به دنبال دارد و برای پیشگیری از آن، دولت‌مردان باید کدام هدف را در صدر برنامه‌های اقتصادی کشور قرار دهند؟

- ① اشرافی‌گری و تجمل‌گرایی مسئولین - حرکت به سوی عدالت و قسط
- ② اشرافی‌گری و تجمل‌گرایی مسئولین - عدم تسلط و نفوذ بیگانگان
- ③ وابستگی اقتصادی به کشورهای استعمارگر - عدم تسلط و نفوذ بیگانگان
- ④ وابستگی اقتصادی به کشورهای استعمارگر - حرکت به سوی عدالت و قسط

۳۱ - «شرط‌بندی در بازی‌ها و ورزش‌های معمولی» و «ضرورت یافتن ورزش‌ها و بازی‌های ورزشی برای دور شدن جامعه از فساد، به‌ترتیب دارای چه حکمی است؟

- ① جایز - واجب کفایی
- ② جایز - واجب عینی
- ③ حرام - واجب عینی
- ④ حرام - واجب کفایی

۳۲ - نتیجه و بازتاب اعتماد به غیر خداوند یا عمل بر اساس خواسته‌های دل و یا تقلید از دیگران در کدام عبارت قرآنی مشهود است و تعبیر قرآنی «اثم کبیر» برای کدام گناه کبیره به کار رفته است؟

- ① «ان الله لا یهدی القوم الکافرین» - قمار
- ② «ان الله لا یهدی القوم الکافرین» - زنا
- ③ «والله لا یهدی القوم الظالمین» - زنا
- ④ «والله لا یهدی القوم الظالمین» - قمار

۳۳ - ظرف زمان توبه کدام است و کدام حيلة شیطان بیشتر برای گمراه کردن جوانان به کار می‌رود؟

- ① دوره جوانی - مایوس کردن از رحمت الهی
- ② تمام عمر - امروز و فردا کردن توبه
- ③ تمام عمر - مایوس کردن از رحمت الهی
- ④ دوره جوانی - امروز و فردا کردن توبه

۳۴- در بیان قرآن کریم، خداوند متعال چه کسانی را در جوار رحمت و فضل خویش در می آورد و چه پیامدی برای آنان خواهد داشت؟

- ۱ «عِبَادِي الَّذِينَ أَسْرَفُوا عَلَى أَنْفُسِهِمْ» - «إِنَّ اللَّهَ يَغْفِرُ الذُّنُوبَ جَمِيعًا»
 ۲ «عِبَادِي الَّذِينَ أَسْرَفُوا عَلَى أَنْفُسِهِمْ» - «وَيَهْدِيهِمْ إِلَى صِرَاطٍ مُسْتَقِيمًا»
 ۳ «فَمَا الَّذِينَ آمَنُوا بِاللَّهِ وَاعْتَصَمُوا بِهِ» - «وَيَهْدِيهِمْ إِلَى صِرَاطٍ مُسْتَقِيمًا»
 ۴ «فَمَا الَّذِينَ آمَنُوا بِاللَّهِ وَاعْتَصَمُوا بِهِ» - «إِنَّ اللَّهَ يَغْفِرُ الذُّنُوبَ جَمِيعًا»

۳۵- حيله شیطان، بیشتر برای سوق دادن جوانان به گناه مورد استفاده قرار می گیرد و بازگشت بنده گناهکار موجب می شود، خداوند نیز به سوی او باز گردد و و

- ۱ تسویف- او را از امداد خاص خود بهره مند کند- به بهشت راهنمایی کند.
 ۲ مایوس کردن- درهای رحمتش را بر روی او بگشاید- آرامش را به قلب او باز گرداند.
 ۳ تسویف- درهای رحمتش را بر روی او بگشاید- آرامش را به قلب او باز گرداند.
 ۴ مایوس کردن- او را از امداد خاص خود بهره مند کند- به بهشت راهنمایی کند.
 ۳۶- خداوند در قرآن کریم درباره چه موضوعی می فرماید: «خدا می داند و شما نمی دانید»؟

- ۱ اسلام در هر دوره و زمان قابل اجرا است.
 ۲ فرهنگ و تمدن امروزی بشر بر اساس دستورات الهی شکل نگرفته و بسیاری از عاداتها و رفتارها با دستورات دینی در تعارض است.
 ۳ خداوند به ضررهای یک عمل نگاه می کند، نه دوست داشتن یا نداشتن مردم.
 ۴ گاهی ما حکمت برخی از دستورات خداوند را می دانیم و گاه از آنها مطلع نیستیم.

۳۷- در چه صورتی لطف و مهربانی خداوند مشمول فرد تائب جبران کننده معاصی خود می شود؟ حقیقت توبه چیست؟

- ۱ تلاش حداکثری توبه کار - تصمیم بر عدم تکرار گناه
 ۲ تلاش حداکثری توبه کار - پشیمانی قلبی از گناه
 ۳ به جا آوردن قضای عبادات ترک شده - پشیمانی قلبی از گناه
 ۴ به جا آوردن قضای عبادات ترک شده - تصمیم بر عدم تکرار گناه

۳۸- نسنجیدن بایددها و بنایدهای الهی با قوانین بشری معلول چیست؟ و با توجه به علم الهی، اینکه یک گناه مانعی بزرگ بر سر راه سعادت و نعمت های ابدی است، پاسخ کدام گره اعتقادی است؟

- ۱ زندگی دینی تنها شیوه مطمئن و قابل اعتماد پیش روی هر انسان فکور است - چرا در اسلام این قدر منع و حرام کردن رایج است؟
 ۲ زندگی دینی تنها شیوه مطمئن و قابل اعتماد پیش روی هر انسان فکور است - چرا خداوند برای فلان گناه چنین مجازاتی قرار داده است؟
 ۳ قوانین دین اسلام زندگی سالم دنیا و نیک بختی آخرت را تضمین می کند - چرا خداوند برای فلان گناه چنین مجازاتی قرار داده است؟
 ۴ قوانین دین اسلام زندگی سالم دنیا و نیک بختی آخرت را تضمین می کند - چرا در اسلام این قدر منع و حرام کردن رایج است؟

۳۹- حکم ایجاد پایگاه های اینترنتی و شبکه های اجتماعی در فضای مجازی به منظور اشاعه فرهنگ و معارف اسلامی و مقابله با اندیشه های کفرآمیز و ابتذال اخلاقی چیست؟

- ۱ مستحب در مواردی واجب عینی ۲ مستحب در مواردی واجب کفایی ۳ واجب عینی ۴ واجب کفایی

۴۰- توبه حقیقی در کدام حدیث شریف به درستی تبیین شده است؟ نتیجه توابین و تکرار واقعی آن در کدام عبارت قرآنی بیان شده است؟

- ۱ توبه دلها را پاک می کند و گناهان را می شوید- يُحِبُّ الْمُتَطَهِّرِينَ
 ۲ توبه دلها را پاک می کند و گناهان را می شوید- لَا تَقْنَطُوا مِنْ رَحْمَةِ اللَّهِ
 ۳ برای توبه کردن پشیمانی کافی است- لَا تَقْنَطُوا مِنْ رَحْمَةِ اللَّهِ
 ۴ برای توبه کردن پشیمانی کافی است- يُحِبُّ الْمُتَطَهِّرِينَ

۴۱- عَيْنُ الصَّحِيحِ فِي اسْلُوبِ الاستثناء:

- ۱ حاجاتی لا یقضیها إِلَّا کرّمک! ۲ لا ینجح النَّاسُ إِلَّا المُجتهدین منهم. ۳ أعلنت نتائج المسابقات إِلَّا واحدة منها. ۴ ما شاهدت فی المجلس إِلَّا جماعتان

۴۲- عَيْنُ المستثنی منه محذوفاً!

- ۱ ما کان المدير قد قبل جمیع الموظفين إِلَّا واحداً منهم!
 ۲ لا یتور ضدّ الظلم و الظالمین فی العالم إِلَّا المؤمنون!
 ۳ لم یتأمل أغلب الناس حول خلقتهم إِلَّا العقلاء منهم!
 ۴ ما راقبت الأمم أعمال أولادها اليوم إِلَّا لعیهم الكثير!

۴۳ - عَيْنِ الْأَصَحِّ وَالْأَدَقِّ فِي الْجَوَابِ لِلتَّعْرِيبِ:

«وقتی فقط بر دیگری اعتماد کنی هیچگاه کار مهمی برای زندگی خود نخواهی کرد!»

- ① لَمَّا تَعْتَمِدْ عَلَى غَيْرِكَ فَقَطْ لَنْ تَعْمَلَ شَيْئاً مَهْماً لِلْحَيَاةِ بِنَفْسِكَ! ② حِينَمَا لَا تَعْتَمِدُ إِلَّا عَلَى غَيْرِ نَفْسِكَ فَلَا تَعْمَلُ عَمَلاً هَامّاً لِحَيَاتِكَ أَبَداً!
- ③ عِنْدَمَا لَا تَعْتَمِدُ إِلَّا عَلَى غَيْرِكَ لَنْ تَعْمَلَ عَمَلاً مَهْماً لِحَيَاتِكَ أَبَداً! ④ حِينَ اعْتِمَادِكَ عَلَى غَيْرِ نَفْسِكَ فَقَطْ فَلَا تَعْمَلُ شَيْئاً هَامّاً لِحَيَاةِ نَفْسِكَ!

۴۴ - عَيْنِ التَّرْجَمَةِ الصَّحِيحَةِ:

«وُلِدَ وَنَشَأَ الْعَقَادُ فِي مُحَافَظَةِ أَسْوَانَ وَ قَدْ تَعَلَّمَ الْإِنْجِلِيزِيَّةَ مِنَ السِّيَاحِ الَّذِينَ كَانُوا يَأْتُونَ إِلَى مِصْرَ لَزِيَارَةِ الْأَنْثَارِ التَّأْرِيخِيَّةِ.»

- ① عَقَادٌ دَرِ اسْتَانَ أَسْوَانَ مَتَوَلَّدَ شَدَّ وَ رَشَدَ كَرْدَ وَ تَوَاسَّتْ أَنْگِلِيسِي رَا اَز گَرْدِشْگَرَانِي کِه بِه مِصْرَ مِي آمَدَنَد يَاد بَگِيرَد.
- ② عَقَادٌ دَرِ اسْتَانَ أَسْوَانَ بِه دُنْيَا آمَدَ وَ بَزْرَگَ شَدَّ وَ أَنْگِلِيسِي رَا اَز گَرْدِشْگَرَانِي کِه بَرَاي دِيدَنِ آثَارِ تَارِيخِي آمَدَه بُوَد، يَاد گَرَفَت.
- ③ عَقَادٌ دَرِ اسْتَانَ أَسْوَانَ بِه دُنْيَا آمَدَ وَ رَشَدَ كَرْدَ وَ أَنْگِلِيسِي رَا اَز گَرْدِشْگَرَانِي کِه بَرَاي دِيدَنِ آثَارِ تَارِيخِي بِه مِصْرَ مِي آمَدَنَد يَاد گَرَفَتَه اسْت.
- ④ عَقَادٌ دَرِ اسْتَانَ أَسْوَانَ کِه دَرِ آن أَنْگِلِيسِي رَا اَز گَرْدِشْگَرَانِي کِه بَرَاي دِيدَنِ آثَارِ تَارِيخِي آمَدَه بُوَدَنَد، يَاد مِي گَرَفَت، بِه دُنْيَا آمَد.

۴۵ - مَا هِيَ التَّرْجَمَةُ الصَّحِيحَةُ؟

«أَعْتَقِدُ أَنَّ الْفِكْرَةَ الْوَاحِدَةَ إِذَا طَرَحَهَا أَلْفُ كَاتِبٍ، أَصْبَحَتْ أَلْفَ فِكْرَةٍ.»

- ① مَعْتَقِدَمُ کِه يَک ايدِه رَا اِگَر هَزَار نُويسِنْدِه مَطْرَح کُنند، تَبْدِيل بِه هَزَار ايدِه مِي شُود.
- ② اَعْتِقَاد دَاشْتِهَام کِه هَر ايدِه‌ای کِه هَزَار نُويسِنْدِه آن رَا طَرَح کُنند؛ بِه هَزَار ايدِه تَبْدِيل مِي شُود.
- ③ اَعْتِقَاد دَارَم کِه تَنهَا يَک فِکَر کِه تَوَسْطِ هَزَار نُويسِنْدِه مَطْرَح مِي شُود، تَبْدِيل بِه هَزَارَان ايدِه مِي شُود.
- ④ اَعْتِقَادَم بَر اَيْن اسْت کِه يَک ايدِه اِگَر تَوَسْطِ هَزَار نُويسِنْدِه مَطْرَح شُود، بِه هَزَارَان ايدِه مَبْدَل مِي شُود.

۴۶ - مَا هُوَ التَّرْتِيبُ الصَّحِيحُ لِلْكَلِمَاتِ لِتَشْكِيلِ عِبَارَةٍ صَحِيحَةٍ؟

«الطُّلَابُ، جَمِيعُهُمْ، حَضَرَ، إِلَّا، طَالِبَيْنِ، فِي، الْإِمْتِحَانِ، اثْنَيْنِ، صَلَاةً.»

- ① حَضَرَ الطُّلَابُ جَمِيعُهُمْ فِي صَلَاةِ الْإِمْتِحَانِ إِلَّا طَالِبَيْنِ اثْنَيْنِ. ② الطُّلَابُ حَضَرَ فِي صَلَاةِ الْإِمْتِحَانِ جَمِيعُهُمْ إِلَّا اثْنَيْنِ طَالِبَيْنِ.
- ③ حَضَرَ الطُّلَابُ إِلَّا طَالِبَيْنِ اثْنَيْنِ جَمِيعُهُمْ فِي صَلَاةِ الْإِمْتِحَانِ. ④ حَضَرَ الطُّلَابُ فِي صَلَاةِ الْإِمْتِحَانِ جَمِيعُهُمْ إِلَّا اثْنَيْنِ طَالِبَيْنِ.

۴۷ - عَيْنِ الْعِبَارَةِ الَّتِي فِيهَا أَسْلُوبُ الْإِسْتِنَاءِ:

- ① هَذَا الْأَمْرُ لَا يُدْرِكُهُ أَحَدٌ حَتَّى أَنْتَ. ② رَأَيْتُ جَمِيعَ زُمَلَائِي فِي حَفْلَةِ التَّخَرُّجِ إِلَّا زَمِيلاً وَاحِداً.
- ③ لَا تَكْذِبْ أَبَداً وَ لَا تُحْتَقِرْ عِنْدَ النَّاسِ. ④ لِي مَعْلُومَاتٌ عَنْ ذَلِكَ الْمَشْرُوعِ لَا يَعْرِفُهُ شَخْصٌ آخَرُ.

۴۸ - عَيْنِ مَا فِيهِ «الْحَصَرُ»:

- ① لَمْ نَشَاهِدِ الْأَفْلَامَ مِنَ التَّلَافُازِ إِلَّا مَا يُفِيدُنَا مِنْهَا! ② مَا صَعَدْنَا إِلَى الْجِبَالِ الْمَرْتَفَعَةِ إِلَّا الْأَقْوِيَاءَ مَنَا!
- ③ مَا أَتَذَكَّرُ مِنْ أَيَّامِ طِفُولَتِي إِلَّا قِصَصَ أَبِي الْجَمِيلَةِ! ④ لَمْ تَبْلُغِ الْأَسْمَاقُ صِغَارَهَا فِي هَذَا الْفَلَمِ إِلَّا سَمَكَةً وَاحِدَةً!

۴۹ - عَيْنِ الْأَصَحِّ وَالْأَدَقِّ فِي التَّرْجَمَةِ:

«كَانَ هَذَا الْمُفَكِّرُ لَا يَرَى الْجَمَالَ إِلَّا الْحَرِيَّةَ وَ لِهَذَا لَمْ يُشَاهِدْ فِي حَيَاتِهِ إِلَّا النِّشَاطَ»

- ① اَيْنِ اِنْدِيشْمَنْدِ زِيْبَايِي رَا فَقَطْ آزادي مِي دِيدَ وَ بَرَايِ هَمِينِ دَرِ زَنْدَگِي اَش فَقَطْ فَعَالِيَتِ رَا دِيدِم.
- ② اَيْنِ مَتَفَكَّرِ زِيْبَايِي رَا نَمِي بِيْنَدِ مَگَرِ آزادي وَ بِه هَمِينِ خَاطِرِ دَرِ زَنْدَگَانِي اَو نَمِي بِيْنِيمِ مَگَرِ فَعَالِيَتِ رَا.
- ③ اَيْنِ مَتَفَكَّرِ زِيْبَايِي رَا فَقَطْ آزادي مِي بِيْنَدِ بِنَابَرَايِنِ دَرِ زَنْدَگَانِي اَش جَزِ فَعَالِيَتِ دِيدَه نَمِي شُود.
- ④ اَيْنِ اِنْدِيشْمَنْدِ نَمِي دِيدِ زِيْبَايِي رَا جَزِ آزادي وَ بَرَايِ هَمِينِ دَرِ زَنْدَگِي اَو نَدِيدَه بُوْدِيمِ بِه جَزِ فَعَالِيَتِ.

۵۰ - عَيْنِ مَا لَمْ يُذْكَرْ فِيهِ الْمُسْتَثْنَى مِنْهُ:

- ① تُحَافِظُ طَالِبَاتُ مَدْرَسَتِنَا عَلَى النِّظْمِ إِلَّا وَاحِدَةً مِنْهُنَّ! ② لَمْ يَحْضُرْ أَصْدِقَائِي فِي الْحَفْلِ إِلَّا ثَلَاثَةٌ مِنْهُمْ!
- ③ لَا يُرَبِّي أَيْ فِي مِزْرَعَتِهِ إِلَّا الطُّيُورُ الْأَهْلِيَّةُ! ④ يَهْتَمُّ مَوَاتِنُونَا بِنِظَافَةِ الْبَيْتَةِ إِلَّا قَلِيلاً مِنْهُمْ!

۵۱ - عَيْنِ مَا فِيهِ (الْمُسْتَثْنَى مِنْهُ):

- ① وَ إِذْ قُلْنَا لِلْمَلَائِكَةِ اسْجُدُوا لِآدَمَ فَسَجَدُوا إِلَّا إِبْلِيسَ. ② لَا يُسْأَلُ الْإِنْسَانُ إِلَّا عَنْ عَمَلِهِ.
- ③ الرِّعْيَةُ لَا يَصْلُحُهَا إِلَّا الْعَدْلُ. ④ لَا تَرْجُو إِلَّا رَبَّكَ وَ لَا تَخَفْ إِلَّا ذَنْبَكَ.

٥٢- عَيِّنْ عبارةً ماحُذَفَ فيها المستثنى منه؟

- ① لا يقول الحقُّ إلَّا المؤمنُ.
② كلُّ شيءٍ يرخص إذا كُتِرَ إلَّا الأدب.
③ رَبُّ صائمٍ ليس له من صيامٍ إلَّا الجوعُ والعطشُ.
④ لقد انزلنا آياتٍ بَيِّنَاتٍ و ما يكفر بها إلَّا الفاسقون.

٥٣- عَيِّنْ العبارةَ الَّتِي فيها الحصر:

- ① لا يُسْمَعُ في الغابةِ صَوْتُ إلَّا صَوْتُ الطَّيْرِ.
② ما كان لِعَمَى عِنْدَ الوفاةِ أموالٌ إلَّا بُيْتًا صغيراً.
③ لَمْ يُشَارِكْ في مُسَابَقَةِ كرة القدم أَحَدٌ إلَّا طالباً واحداً.
④ لَا تُكْتَسَبُ الحُرِّيَّةُ إلَّا بالديمقراطية.

٥٤- عَيِّنْ المستثنى منه مذكوراً:

- ① لَمْ تكن هذه القضيةُ إلَّا سرّاً غامضاً!
② لا تطلب من الناس حاجةً إلَّا قدر استطاعتهم!
③ لَمْ يتذوق في الدُّنيا المرَّ و الحلو إلَّا من يجتنب الخمول!
④ ما أنشد الشاعرُ إلَّا قصيدةً رائعةً في مدح الرسول (ص)!

٥٥- عَيِّنْ عبارةً لَيْسَ فيها توصيفٌ للنكرة:

- ① هناك طائرٌ يبني عشه فوق جبالٍ مرتفعة!
② كلُّ عينٍ باكيةٍ إلَّا عينٌ غَضَّتْ عن محارمِ الله!
③ رَبُّ كُتَابٍ يتصفحه قارئٌ فيؤثّر نفسه!
④ أنا واثقٌ أَنَّ كلَّ كاتبٍ قد وصف نابلثون بأوصافٍ مختلفة!

٥٦- عَيِّنْ مستثنى و مستثنى منه إسمى فاعل:

- ① استشيروا النَّاسَ في أموركم إلَّا الجاهلين!
② حَصَرَ الطُّلَّابُ في قاعةِ المدرسةِ إلَّا حامداً!
③ وقف الجنودُ كُلُّهم أمام القائدِ إلَّا واحداً منهم!
④ تنجح التلميذات في الإمتحان إلَّا المُتَكَاسِلاتِ مِنْهُنَّ!

٥٧- عَيِّنْ المستثنى منه ليس محذوفاً:

- ① لَمْ يُصَفِّقْ الحُضَّارُ إلَّا جماعةً منهم.
② ما ساعدتني في المدرسةِ إلَّا المعلمات.
③ لا تطلبوا من الله في الحياةِ إلَّا الخيرات
④ ما شاهدت هناك إلَّا جماعتين من النَّاسِ

٥٨- عَيِّنْ أسلوب الاستثناء:

- ① لا يسرّني هذه الأيامُ إلَّا خبر نجاحك في الجامعة.
② المؤمنون لا يخافون إلَّا ربهم الَّذي خلقهم.
③ لن ينجح في مباراة كرة القدم إلَّا فريق برسبوليس.
④ تنجح الطالبات في الإمتحان إلَّا واحدةً مِنْهُنَّ.

٥٩- عَيِّنْ «إلَّا» للحصر و الاختصاص

- ① يعمل المزارعونَفي هذه القريةِ جِدًّا إلَّا إثنينِ منهم.
② شاهد أخى الكبيرُ جميعَ المسابقات في الملعبِ إلَّا واحدةً منها
③ الرعيّةُ لا يُصلِحُها إلَّا العدلُ.
④ المؤمنُ كلاماً إلَّا الصدق

٦٠- عَيِّنْ أسلوب الاستثناء معناه الحصر:

- ① ما اشتري والدى شيئاً من المتجر الكبير إلَّا نوعاً من الفاكهة!
② ما أعاننى أحدٌ في مشاكل الحياةِ إلَّا الله الَّذي خلّقنى فيرحمنى دائماً!
③ ما شكر أكثر النَّاسِ نعمةَ الله عليهم إلَّا الَّذين يعرفون أنّها من جانبه!
④ ما استطاع أن يذهب إلى الحجّ هذا العام إلَّا الحجّاج الَّذين كانوا مستطيعين!

61 - I was not listening. Can you tell me the point of the discussion?

- ① main ② local ③ perfect ④ sharp

62 - Once the car gets cool, then you can obviously switch off the and let the fan rotate the cool air.

- ① wind machine ② air conditioner ③ wind turbine ④ airplane

63 - This device enables deaf people to telephone the hospital by typing a message instead of speaking.

- ① forbidden ② necessary ③ portable ④ common

64 - An expert recently noted that the world has gradually moved toward cleaner from wood to coal, from coal to oil, and from oil to natural gas.

- ① fuels ② supplies ③ powers ④ formulas

65 - When I arrived home, I realized that someone all of my furniture.

- ① had stolen ② has steal ③ have steal ④ stole

66 - The makers of the car claim that hybrid cars use up to 50% less than other similar cars.

- ① fuel ② heat ③ pollution ④ power

67 - She needs to have an emergency operation on her eyes to save her because she has been blind as a result of a heavy accident.

- ① power ② sight ③ hearing ④ life

68 - When I arrived to the classroom, the teacher the lesson already.

- ① had been started ② has already ③ had started ④ have started

69 - While European football is often mixed up with American football, the two sports are not
.

- ① joint ② basis ③ component ④ equivalent

70 - Walt Disney's imagination and resulted in the production of some wonderful animated films.

- ① introduction ② production ③ creativity ④ arrangement

71 - A group of teachers spoke to the students about the of a college education.

- ① role ② validity ③ sense ④ value

72 - I felt really tired when I took the train to work yesterday because Sarah and I to a party the evening before.

- ① had been ② was being ③ have been ④ was been

73 - If my father had a farm in the village, some animals there.

- ① will be raised ② could be raised ③ would raise ④ are raised

74 -

The world is still rich with natural that could be used for a long time.

- ① benefits ② resources ③ opinions ④ shelves

75 -

The problem with fossil fuels is that they are not

- ① shiny ② renewable ③ fond ④ visible

76 - My classmate and I decided to for membership in the library.

- ① apply ② consume ③ power ④ remind

77 - Recent studies suggest that factors, rather than heredity, play the major role in whether or not a person develops most types of cancer.

- ① principal ② global ③ environmental ④ essential

78 - Using graphics software nowadays, you can the image so easily on the screen.

- ① hatch ② donate ③ revolve ④ inform

79 - As far as I know, more than 20 shops will be selling a wide of local crafts including artwork, paintings, woodcarvings and food.

- ① proportion ② station ③ source ④ variety

80 - Don't like to any weight? Then try this quite a magic drink. It will boost your metabolism.

- ① transfer ② carry ③ gain ④ elicit

۸۱ - چند عدد ۵ رقمی با ارقام ۳, ۰, ۰, ۰, ۲ می توان نوشت؟

- ① ۲ ② ۴ ③ ۸ ④ ۱۰

۸۲ - احتمال این که از چهار فرزند یک خانواده دو فرزند پسر و دو فرزند دختر باشند کدام است؟

- ① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{3}{8}$ ④ $\frac{7}{16}$

۸۳ - سه تاس همگن را با هم می ریزیم احتمال آن که سه عدد رو شده یک تصاعد عددی با قدرنسبت ۲ تشکیل دهند کدام است؟

- ① $\frac{1}{9}$ ② $\frac{1}{18}$ ③ $\frac{1}{27}$ ④ $\frac{1}{36}$

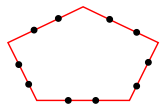
۸۴ - از هر یک از مدارس A و B و C و D و E چهار نفر به اردوگاه دانش آموزی دعوت شده اند، به چند طریق می توان سه دانش آموز که دو به دو غیر هم مدرسه باشند، انتخاب کرد؟

- ① ۱۶۰ ② ۳۲۰ ③ ۴۸۰ ④ ۶۴۰

۸۵ - در تساوی $p(2n, 2) + 50 = p(n, 2) + 2p(n, 2)$ حاصل $\binom{n}{2}$ کدام است؟

- ① ۲۱ ② ۴۲ ③ ۱۴ ④ ۷

۸۶ - با نقاط مشخص شده در شکل مقابل چند مثلث می توان ساخت به طوری که هیچ دو رأس مثلث روی یک ضلع پنج ضلعی نباشند؟



- ① ۳۰ ② ۴۰ ③ ۶۰ ④ ۸۰

۸۷ - اگر $\frac{(n-1)!}{n^2 - 3n + 2} = 720 \times 42 \times 120$ باشد آن گاه مقدار n کدام است؟

- ① ۱۰ ② ۱۱ ③ ۱۲ ④ ۱۳

۸۸ - در مجموعه $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ چند زیرمجموعه داریم که دارای ۳ و فاقد ۱ باشند؟

- ① ۸ ② ۱۶ ③ ۳۲ ④ ۶۴

۸۹ - در یک دانشگاه، ۵ طبقه و در هر طبقه، بین ۳ تا ۵ راهرو، و در هر راهرو ۴ تا ۶ کلاس، و در هر کلاس، بین ۲۰ تا ۳۰ صندلی وجود دارد. تفاضل حداقل و حداکثر تعداد صندلی هایی که ممکن است در این دانشگاه وجود داشته باشد، کدام است؟

- ① ۴۵۰۰ ② ۱۲۰۰ ③ ۳۳۰۰ ④ ۵۷۰۰

۹۰ - با ارقام ۱, ۳, ۵, ۷, ۹ تمام عددهای چهار رقمی ممکن را نوشته ایم، مجموع دهگان همه ی این اعداد کدام است؟

- ① ۹۴ ② ۹۵ ③ ۹۶ ④ ۹۷

۹۱ - از بین اعداد سه رقمی کوچکتر از ۱۹۹ عددی را به تصادف انتخاب می کنیم. احتمال اینکه مربع کامل باشد چند درصد است؟

- ① ۳ ② ۴ ③ ۵ ④ ۶

۹۲ - در یک جعبه، اعداد ۱ تا ۱۰ روی ۱۰ کارت نوشته شده اند؛ دو کارت را به تصادف و به ترتیب بیرون می آوریم. احتمال اینکه دومی، مضرب اول باشد کدام است؟

- ① $\frac{17}{45}$ ② $\frac{19}{90}$ ③ $\frac{19}{45}$ ④ $\frac{17}{90}$

۹۳- بسته‌ای شامل ۵ پیراهن و ۷ شلوار است. از این بسته به تصادف ۴ لباس خارج می‌کنیم. پیشامد آنکه تعداد پیراهن‌های خارج شده بیشتر از شلوارها باشد چند عضو دارد؟

- ۸۰ (۱) ۷۵ (۲) ۷۰ (۳) ۶۵ (۴)

۹۴- در داده‌های ۲۵، ۱۹، ۱۸، ۱۷، ۲۲، ۲۱، ۱۵، ۱۸، ۲۰، ۲۳، ۲۴، واریانس داده‌های بزرگ‌تر از ۱۸ و کوچک‌تر از چارک سوم کدام است؟

- ۱٫۱۱ (۱) ۲٫۲۵ (۲) ۲٫۵ (۳) ۱٫۲۵ (۴)

۹۵- ضریب تغییرات داده‌های آماری ۳۹، ۴۲، ۴۸، ۳۶، ۴۵ کدام است؟

- ۰٫۱۴ (۱) ۰٫۱۲ (۲) ۰٫۱ (۳) ۰٫۱۵ (۴)

۹۶- داده‌های آماری ۵، ۷، ۸، ۸، ۸، ۱۰ و ۱۰ مفروض‌اند. ضریب تغییرات داده‌ها، کدام است؟ $\left(\sqrt{\frac{2}{7}} \cong 0.534\right)$

- ۰٫۱۵ (۱) ۰٫۲۰ (۲) ۰٫۲۵ (۳) ۰٫۳۰ (۴)

۹۷- چند عدد ۱۰ رقمی با استفاده از ارقام ۸، ۷، ۶ و ۵ وجود دارد که مجموع هر سه رقم متوالی آن زوج باشد؟

- ۲^{۱۰} (۱) ۲^{۱۲} (۲) ۳ × ۲^{۱۰} (۳) ۳ × ۲^{۱۲} (۴)

۹۸- یک آشپز ماهر ده نوع ادویه دارد. او با استفاده از هر ۳ تا از این ادویه‌ها یک طعم مخصوص درست می‌کند. اگر دو نوع ادویه باشند که نتوانند با هم استفاده شوند، در این صورت این آشپز می‌تواند m طعم مختلف درست کند. اگر سه ادویه باشند که نتوانند با هم استفاده شوند، در این صورت این آشپز می‌تواند n طعم مختلف درست کند. حاصل $(m - n)$ کدام است؟

- ۷۴ (۱) -۷۴ (۲) -۷ (۳) ۷ (۴)

۹۹- اگر $P(A - B) = \frac{1}{4}$ و $P(B - A) = \frac{2}{7}$ باشد، حداکثر مقدار $\frac{P(A)}{P(B)}$ کدام است؟

- $\frac{20}{21}$ (۱) $\frac{7}{21}$ (۲) $\frac{21}{20}$ (۳) $\frac{A}{V}$ (۴)

۱۰۰- مینا در انتخاب رشته خود برای تحصیل در دبیرستان بین سه رشته ریاضی، تجربی و انسانی مردد است. اگر او رشته ریاضی را انتخاب کند، به احتمال ۰٫۴۵، اگر تجربی را انتخاب کند، به احتمال ۰٫۱ و اگر انسانی را انتخاب کند، به احتمال ۰٫۳ در آزمون ورودی دانشگاه پذیرفته خواهد شد. اگر احتمال این‌که او رشته ریاضی را انتخاب کند ۰٫۱، احتمال این‌که رشته تجربی را انتخاب کند ۰٫۶ و احتمال این‌که رشته انسانی را انتخاب کند ۰٫۳ باشد، با چه احتمالی در دانشگاه پذیرفته خواهد شد؟

- ۰٫۱۸۵ (۱) ۰٫۱۹۵ (۲) ۰٫۲۰۵ (۳) ۰٫۲۱۵ (۴)

۱۰۱- احمد به احتمال ۰٫۷ در تیم کوهنوردی مدرسه‌شان و به احتمال ۰٫۸ در تیم ملی فوتبال نوجوانان انتخاب می‌شود. اگر A پیشامد این باشد که احمد در هر دو تیم مورد نظر انتخاب شود و B پیشامد این باشد که احمد فقط در یکی از تیم‌ها انتخاب شود، در این صورت حاصل $P(B) + P(A)$ کدام است؟

- ۰٫۶۴ (۱) ۰٫۸۴ (۲) ۰٫۷۴ (۳) ۰٫۹۴ (۴)

۱۰۲- از هر کدام از دانشجویهای ترم‌های دوم، سوم، چهارم، ششم و هفتم رشته مکانیک، دو نفر برای شرکت در یک سمینار داوطلب شده‌اند که آن‌ها را به صورت $a, a, b, c, c, d, d, e, e$ فرض می‌کنیم اگر یک ردیف با ده جایگاه برای آن‌ها در نظر گرفته باشد، در چند حالت $abcde$ کنار هم و به همین صورت قرار می‌گیرند؟

- ۷۲۰ (۱) ۱۴۴۰ (۲) ۱۴۴۱ (۳) ۷۱۹ (۴)

۱۰۳- از بین ۵ دانش‌آموز کلاس اولی، ۴ دانش‌آموز کلاس دومی و ۳ دانش‌آموز کلاس سوم، ۴ فرد را به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال آن که دقیقاً یک دانش‌آموز اول و حداکثر یک دانش‌آموز سوم را انتخاب کنیم، کدام است؟

- $\frac{5}{18}$ (۱) $\frac{7}{18}$ (۲) $\frac{2}{9}$ (۳) $\frac{4}{9}$ (۴)

۱۰۴ - نسبت ضریب تغییرات داده‌های ۱, ۴, ۷, ۲, ۹, ۱۲, ۹, ۴ به داده‌های ۳, ۱۱, k , ۶, ۴, ۹, ۴, ۱۳ برابر m است. k و m کدام‌اند؟

- ① $\frac{7}{5} - 14$ ② $\frac{4}{3} - 14$ ③ $\frac{4}{3} - 6$ ④ $\frac{7}{5} - 6$

۱۰۵ - در ۴ رنگ، (سیاه، نقره‌ای، سفید و طوسی)، ۲ نوع موتور، ۴ تیپ بدنه و ۲ نوع گیربکس (دنده‌ای و اتوماتیک) تولید می‌شود. چند نوع از این خودروها، سیاه و گیربکس دنده‌ای هستند؟

- ① ۷ ② ۸ ③ ۹ ④ ۱۰

۱۰۶ - معادله نیرو - مکان نوسانگر ساده‌ای در SI به صورت $F = -\pi^2 y$ است. اگر جرم نوسانگر ۱۰ گرم باشد، این نوسانگر در هر دقیقه چند نوسان کامل انجام می‌دهد؟

- ① ۱۵۰ ② ۲۰۰ ③ ۲۵۰ ④ ۳۰۰

۱۰۷ - دامنه نوسان نوسانگر وزنه - فنری ۸ سانتی‌متر است. اگر جرم وزنه ۱۰۰ گرم و بیشینه شتاب آن $2 \frac{m}{s^2}$ باشد، ثابت فنر چند $\frac{N}{m}$ است؟

- ① ۰٫۲۵ ② ۲٫۵ ③ ۰٫۵ ④ ۵

۱۰۸ - معادله نیروی وارد بر نوسان کننده‌ای به جرم m در SI به صورت $F = -25y$ و بسامد زاویه‌ای 50 rad/s است جرم m چند گرم است؟

- ① ۰٫۰۱ ② ۱ ③ ۱۰ ④ ۱۰۰

۱۰۹ - جسمی به جرم 3 kg با انرژی مکانیکی 15 mJ در حال حرکت نوسانی ساده است. اگر نوسانگر در لحظه $t = 1 \text{ s}$ برای چهارمین بار از مکان $x = -\frac{A}{2}$ عبور کند با فرض آغاز نوسان از $x = +A$ ، دامنه A چند سانتی‌متر است؟ ($\pi \simeq 3$)

- ① ۱ ② ۱٫۵ ③ ۲ ④ ۲٫۵

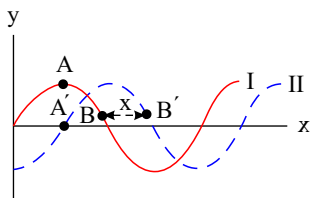
۱۱۰ - تراز شدت صوتی 25 dB است. شدت این صوت چند پیکو وات بر متر مربع بیشتر از صوت مبنا است؟ ($\log 2 = 0.3$)

- ① 320×10^{-12} ② ۲۷۹ ③ ۳۲۰ ④ ۳۱۹

۱۱۱ - اگر توان خروجی یک منبع صوت 3.14 وات باشد و آن منبع، صوت را در فقط در امتداد عمود بر سطح یک ربع از فضا منتشر سازد، تراز شدت صوت در فاصله‌ی ۸ متری از منبع چند دسی‌بل است؟ (تراز مرجع $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ و $\log 2 = 0.3$)

- ① 13.8 ② ۱۳۸ ③ 10.2 ④ ۱۰۲

۱۱۲ - نمودار جابجایی مکان موج در t_1 مطابق (I) و در t_2 مطابق (II) است، x چقدر است؟ (A) یک نقطه از محیط ارتعاش و B یک نقطه از موج است)



- ① $\frac{\lambda}{4}$ ② $\frac{\lambda}{2}$ ③ $\frac{\lambda}{8}$ ④ $\frac{\lambda}{6}$

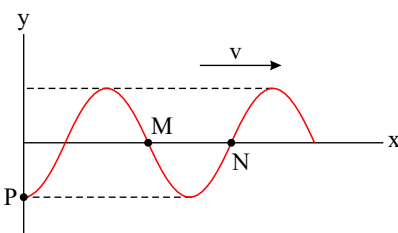
۱۱۳ - شکل روبه‌رو، نقش یک موج عرضی را در طنابی در یک لحظه نشان می‌دهد. کدام گزینه درست است؟

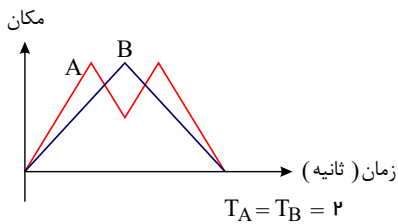
① حرکت ذره M تندشونده و حرکت ذره N کندشونده است.

② بزرگی سرعت دو ذره M و N یکسان است

③ جهت حرکت ذرات P و N یکسان است.

④ وضعیت ذره P بعد از $\frac{3T}{4}$ ثانیه مشابه وضعیت ذره M در لحظه $t = 0$ است.

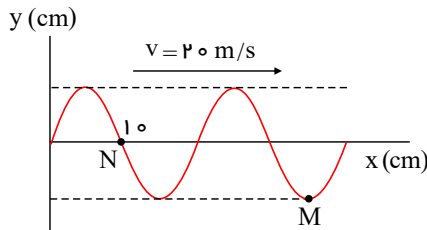




۱۱۴ - نمودار مکان - زمان ۲ حرکت نوسانی دوره‌ای A و B با دوره تناوب یکسان مطابق شکل زیر است: در هر ۶s چند بار وضعیت حرکتی دو جسم (مانند مکان و سرعت) کاملاً یکسان می‌شود؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۶ (۳) ۲ (۴) هیچ‌گاه

۱۱۵ - شکل زیر نمودار جابه‌جایی مکان را در یک طناب در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد. پس از چند ثانیه ذره M برای اولین بار در موقعیت مکانی N قرار می‌گیرد؟



- (۱) $\frac{1}{400}$ (۲) $\frac{3}{400}$ (۳) $\frac{5}{400}$ (۴) $\frac{7}{400}$

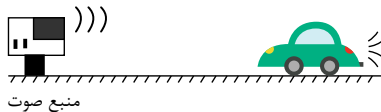
۱۱۶ - معادله حرکت نوسانی متحرکی در SI به صورت $x(t) = 0.06 \cos \frac{\pi}{4} t$ است. مسافت طی شده توسط متحرک در مدت ۲۰ ثانیه چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۳۶۰ (۲) ۲۴۰ (۳) ۱۸۰ (۴) ۱۲۰

۱۱۷ - ضریب انبساط طولی میله آهنی ساده‌ای $(\frac{1}{C}) \times 10^{-4}$ و بسامد زاویه‌ای گلوله آونگ 4π (rad/s) است. این آونگ را به مکانی در پیرامون سیاره دیگری می‌بریم به گونه‌ای که وزن گلوله آونگ نسبت به مکان اول، ۷۵ درصد کاهش می‌یابد. اگر دمای میله آونگ در حالت دوم نسبت به مکان اول، $10^\circ C$ افزایش داشته باشد، فرکانس نوسانات گلوله آونگ چند هرتز و چگونه تغییر نموده است؟

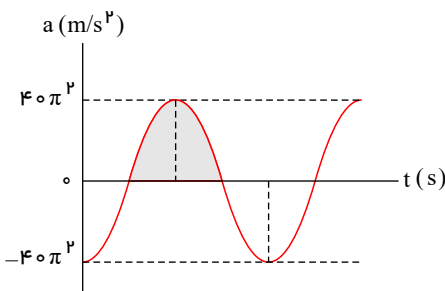
- (۱) $\frac{12}{11}$ ، افزایش (۲) $\frac{2}{11}$ ، افزایش (۳) $\frac{12}{11}$ ، کاهش (۴) $\frac{2}{11}$ ، کاهش

۱۱۸ - یک منبع صوت امواجی صوتی با طول موج 1.5 cm در یک محیط منتشر می‌کند و راننده اتومبیل این امواج را احساس می‌کند. سرعت انتشار صوت در محیط 300 m/s است و اتومبیل با شتاب ثابت تندشونده به منبع صوت نزدیک می‌شود. هرچه فاصله اتومبیل از منبع صوت کمتر می‌شود. کدام گزینه الزاماً صحیح است؟



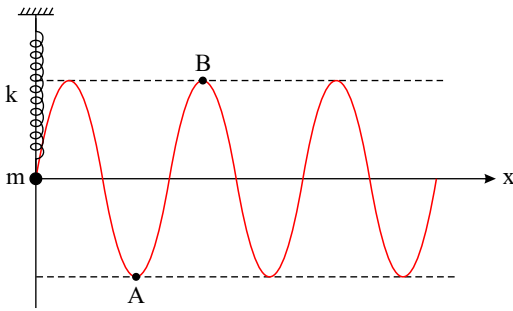
- (۱) ارتفاع و بلندی صوت دریافتی توسط راننده پیوسته افزایش می‌یابد.
(۲) بلندی صوت پیوسته افزایش یافته و ارتفاع صوت تغییر نمی‌کند.
(۳) احتمال شنیده شدن صوت توسط راننده تضعیف می‌شود.
(۴) اگر محدوده تغییرات ارتفاع صوت در گستره 2000 Hz تا 5000 Hz باشد، صوت پیوسته با بلندی بیشتری توسط راننده شنیده می‌شود.

۱۱۹ - نمودار شتاب - زمان نوسانگری در یک حرکت هماهنگ ساده به شکل مقابل است. اگر مساحت قسمت هاشورخورده در SI برابر 2π باشد، دامنه نوسان‌های آن چند سانتی‌متر است؟ (نمودار $(a - t)$ قرینه نمودار $(x - t)$ یک نوسانگر ساده می‌باشد نسبت به محور افقی t).



- (۱) ۰.۲۵ (۲) ۲.۵ (۳) ۰.۷۵ (۴) ۷.۵

۱۲۰- دو نقطه A و B را بر روی طناب کشیده شده‌ای که یک سر آن مطابق شکل به فنر آویخته شده در حال نوسان ساده، متصل است در وضعیت نشان داده شده در نظر می‌گیریم. جرم m را چگونه تغییر دهیم تا نقاط A و B ، نوسان‌هایی کاملاً مشابه هم داشته باشند؟



- ① حداکثر ۲۵ درصد از جرم m کاسته شود.
 ② حداقل ۷۵ درصد به جرم m افزوده شود.
 ③ حداقل ۷۵ درصد از جرم m کاسته شود.
 ④ حداکثر ۲۵ درصد به جرم m افزوده شود.

۱۲۱- آونگ ساده‌ای با دوره ۴ ثانیه نوسان‌های کم‌دامنه انجام می‌دهد. اگر طول آن را ۴۴ درصد افزایش دهیم و در زیر گلوله آهنی آن، آهنربایی قرار دهیم که در تمام نقطه‌های مسیر نیرویی به اندازه ۳ برابر وزن گلوله، به طرف پایین به آن وارد کند، با فرض ثابت ماندن دامنه نوسان، مقدار بیشینه شتاب وارد بر نوسانگر چند برابر می‌شود؟

- ① $\frac{52}{25}$ ② $\frac{5}{3}$ ③ $\frac{25}{9}$ ④ $\frac{25}{52}$

۱۲۲- جسمی روی محور افقی بین نقاط $x = 35 \text{ cm}$ تا $x = 55 \text{ cm}$ در حال حرکت نوسانی ساده است. در مدت زمانی کم‌تر از یک دوره تناوب، نسبت بیش‌ترین تندى متوسط به کم‌ترین تندى متوسط برای انتقال جسم از $|x| = 40 \text{ cm}$ به $|x| = 50 \text{ cm}$ کدام است؟

- ① $\frac{12}{5}$ ② ۱ ③ $\frac{3}{2}$ ④ $\frac{5}{3}$

۱۲۳- معادله مکان - زمان یک نوسانگر که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد به صورت $x = 0.4 \cos(100\pi t)$ در SI است. نوع حرکت متحرک در بازه $t_1 = \frac{1}{800} \text{ s}$ تا $t_2 = \frac{3}{800} \text{ s}$ کدام است؟

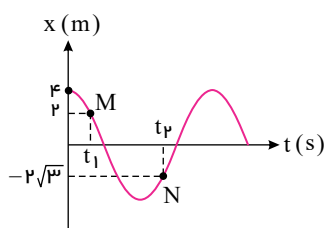
- ① کندشونده ② ابتدا کندشونده، سپس تندشونده ③ تندشونده ④ ابتدا تندشونده، سپس کندشونده

۱۲۴- یک نوسانگر هماهنگ ساده بر روی پاره‌خطی به طول 12 cm و حول نقطه O نوسان می‌کند. اگر این نوسانگر از مکان $A +$ شروع به حرکت کند و ۳۰٪ دامنه حرکت را در مدت $\frac{1}{8} (s)$ بپیماید، پس از چه مدت برای اولین بار به انتهای پاره خط نوسان می‌رسد؟ (شروع حرکت $A +$ می‌باشد و $\sqrt{2} = 1.4$)

- ① $\frac{1}{4}$ ثانیه ② $\frac{1}{3}$ ثانیه ③ $\frac{3}{8}$ ثانیه ④ $\frac{5}{8}$ ثانیه

۱۲۵- یک حرکت هماهنگ ساده با بسامد ۵ هرتز روی پاره‌خطی به طول ۴۰ سانتی‌متر انجام می‌شود. جابه‌جایی و مسافت طی شده در مدت ۱ ثانیه به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

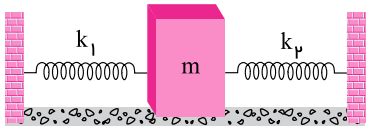
- ① صفر - ۴ متر ② ۴ متر - ۴ متر ③ صفر - ۲ متر ④ ۲ متر - ۲ متر



۱۲۶- نمودار مکان - زمان حرکت هماهنگ ساده مطابق شکل روبه‌رو است. کدام گزینه است $\frac{t_2 - t_1}{T}$ ؟

- ① $\frac{5}{12}$ ② $\frac{1}{4}$ ③ $\frac{1}{6}$ ④ $\frac{5}{6}$

۱۲۷ - جرم ۵ کیلوگرمی مطابق شکل با فنر به ثابت‌های $k_1 = 300 \frac{N}{m}$ و $k_2 = 150 \frac{N}{m}$ به دو دیوار متصل شده و حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر طول پاره‌خط نوسان آن ۲۰ سانتی‌متر باشد، بیشینه تندی آن چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) $\frac{\sqrt{10}}{10}$ (۲) $\frac{3\sqrt{5}}{5}$ (۳) $\frac{\sqrt{5}}{5}$ (۴) $\frac{3\sqrt{10}}{10}$

۱۲۸ - رابطه تندی - مکان یک نوسانگر هماهنگ ساده در SI به صورت $4x^2 + 25v^2 = 1$ است. این متحرک طول پاره‌خط نوسان را در چند ثانیه طی می‌کند؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۱۵ (۲) ۷٫۵ (۳) ۳۰ (۴) ۱۰

۱۲۹ - معادله انرژی جنبشی - مکان نوسانگر جرم و فنری در SI به صورت $4x^2 + K = 25$ است. ثابت فنر چند $\frac{N}{m}$ است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۳۲

۱۳۰ - وزنه‌ای به جرم $200g$ به انتهای فنری که ثابت آن $k = 200 \frac{N}{m}$ است بسته شده و روی سطح افقی با دامنه ۴cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. مسافتی که نوسانگر در مدت ۰٫۱s طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟ ($\pi^2 = 10$)

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۲ (۳) ۸ (۴) ۴

۱۳۱ - کدام عبارت در مورد تجزیه آب در تیلاکوئیدها درست بیان شده است؟

- (۱) الکترون‌های حاصل از آن، کمبود الکترونی سبزینه‌های مراکز واکنش همه فتوسیستم‌ها را جبران می‌کنند.
(۲) نوع انرژی مورد استفاده برای تجزیه آب با انرژی برانگیختگی الکترون‌ها در فتوسیستم‌ها یکسان است.
(۳) از تجزیه کامل هر مولکول آب، یک مولکول O_2 و تعدادی الکترون آزاد می‌شود.
(۴) این واکنش باعث تغییر PH در درون و بیرون تیلاکوئید می‌شود.

۱۳۲ - گیاهان CAM گیاهان C_4

- (۱) برخلاف - می‌توانند در دما و شدت نور زیاد رشد بسیار خوبی داشته باشند.
(۲) برخلاف - توانمندی تولید مولکول $NADP^+$ را در طول شب دارند.
(۳) همانند - برای تثبیت کربن دو سیستم آنزیمی مجزا از هم دارند.
(۴) برخلاف - چرخه کالوین را در یاخته‌های غلاف آوندی انجام می‌دهند.

۱۳۳ - باکتری‌های نیترات‌ساز باکتری‌های گوگردساز

- (۱) همانند - انرژی خود را از تغذیه ترکیبات آلی به دست می‌آورند.
(۲) همانند - می‌توانند مواد معدنی را اکسایش دهند.
(۳) برخلاف - توانایی تولید O_2 را ندارند.
(۴) برخلاف - توانایی تولید رنگیزه را دارند.

۱۳۴ - در مرحله بین گلیکولیز تا چرخه کربس، در ، تولید می‌شود.

- (۱) راکیزه، ترکیب سه کربنی (۲) میان یاخته، $NADH$ (۳) میان یاخته، CO_2 (۴) راکیزه، ترکیب دو کربنی

۱۳۵ - کدام یک از ترکیبات زیر در قندکافت، دارای انرژی بیشتری است؟

- (۱) فروکتوز فسفات (۲) اسید دوفسفاته (۳) پیرووات (۴) قند فسفات

۱۳۶ - ترکیباتی که در تنفس یاخته‌ای، در مرحله تولید استیل کوآنزیم A تولید می‌شود، در کدام یک از گزینه‌های زیر نیز تولید می‌شوند؟

- (۱) تخمیر لاکتیکی (۲) چرخه کربس (۳) قندکافت (۴) تخمیر الکلی

۱۳۷ - سلول فتوسنتزکننده قطعاً

- (۱) فاقد اپران است. (۲) O_2 تولید می‌کند. (۳) دارای سانتیریول است. (۴) دارای DNA حلقوی است.

۱۳۸ - کدام عبارت، درباره هر سلولی که توانایی همه فعالیت‌های متابولیسمی خود را دارد و غشای پلاسمایی آن فاقد رنگیزه‌های جاذب نور است درست است؟

- ۱) با مصرف گلوکز در غیاب اکسیژن، ترکیبات مختلف سه کربنی ایجاد می‌کند.
- ۲) هر مولکول ATP را می‌تواند با کمک انرژی حاصل از انتقال الکترون‌ها بسازد.
- ۳) با اضافه کردن یک مولکول کربن دی‌اکسید به مولکول پنج کربنی، ترکیبی شش کربنی می‌سازد.
- ۴) الکترون‌های $NADH$ را به پیرووات حاصل از گلیکولیز یا یک پذیرنده آلی دیگر منتقل می‌نماید.

۱۳۹ - در فتوسنتز،

- ۱) خروج پروتون از تیلاکوئیدها، منجر به هیدرولیز ATP می‌گردد.
- ۲) غشاء تیلاکوئیدها، محل مناسبی برای ایجاد $NADP^+$ می‌باشد.
- ۳) بستره، محل مناسبی برای استقرار آنزیم تجزیه کننده ی آب می‌باشد.
- ۴) ورود و خروج H^+ در تیلاکوئیدها، بدون مصرف ATP صورت می‌گیرد.

۱۴۰ - در هر زنجیره انتقال الکترون غشای تیلاکوئیدهای گیاه بنت قنسل، کدام اتفاق روی می‌دهد؟

- ۱) یون‌های هیدروژن برخلاف شیب غلظت خود، از هر پروتئین غشایی عبور می‌کنند.
- ۲) پیوندهای کربن - هیدروژن به کمک الکترون‌های پر انرژی ساخته می‌شوند.
- ۳) الکترون‌های پر انرژی به یون‌های هیدروژن می‌پیوندند.
- ۴) انرژی به‌طور موقت در نوعی ترکیب ذخیره می‌شود.

۱۴۱ - هر سلول روپوستی برگ در گیاهان دانه‌دار، (باتغییر)

- ۱) در چرخه کالوین در پی تثبیت دی‌اکسید کربن جو، اسید سه کربنی می‌سازد.
- ۲) با افزایش اکسیژن محیط، فعالیت آنزیم روپسکو را افزایش می‌دهد.
- ۳) در مرحله گلیکولیز به ازای هر مولکول گلوکز، مولکول NAD^+ تولید می‌کند.
- ۴) در مرحله هوازی تنفس سلولی حداکثر ATP ۳۰ تولید می‌کند.

۱۴۲ - محل انجام کدام واکنش نادرست نوشته شده است؟

- ۱) تبدیل پیرووات به استیل کوآنزیم A: ماده زمینه‌ای سلول یوکاریوت هوازی
- ۲) تبدیل $FADH_2$ به FAD : بستره میتوکندری
- ۳) تبدیل پیرووات به لاکتیک اسید: ماده زمینه‌ای سلول بی‌هوازی
- ۴) تبدیل ریبولوزیس فسفات به دو ترکیب ۲ کربنه و ۳ کربنه: بستره کلروپلاست

۱۴۳ - آزاد شدن دی‌اکسید کربن از ، در سلول‌های رخ نمی‌دهد. (باتغییر)

- ۱) ترکیب ۳ کربنی در شرایط بی‌هوازی - مخمر نان
- ۲) ترکیب اسیدی ۴ کربنی در شرایط بسته بودن روزنه‌ها - غلاف آوندی میانبرگ ذرت
- ۳) پیرووات حاصل از گلیکولیز در شرایط هوازی - کلرانسیم میانبرگ نیشکر
- ۴) ترکیب ۴ کربنی در شرایط هوازی و در گام آخر چرخه کربس - اسپروژیر

۱۴۴ - کدام یک، ساختار نوکلئوتیدی ندارد؟ (باتغییر)

- ۱) مولکول تأمین کننده انرژی برای برون رانی
- ۲) پذیرنده نهایی الکترون در زنجیره انتقال الکترون در غشاء تیلاکوئیدی اسپروژیر
- ۳) برخی آنزیم‌ها در باکتری E.Coli
- ۴) پذیرنده نهایی الکترون در غشاء داخلی میتوکندری در پارامسی

۱۴۵ - چند جمله در مورد انسان درست می‌باشد؟ (باتغییر)

- الف) هیستامین با گشاد کردن رگ‌ها، می‌تواند باعث افزایش تنفس سلولی ماکروفاژها شود.
- ب) هورمون آدرنالین باعث افزایش قند خون و افزایش تولید استیل کوآنزیم A در بستره می‌شود.
- ج) هورمون تیروئیدی با افزایش متابولیسم سلولی میزان تولید یون بی‌کربنات پلاسمای را افزایش می‌دهد.
- د) انسولین باعث ورود گلوکز به سلول‌های کبدی می‌شود و می‌تواند باعث تولید ATP در این سلول‌ها شود.

۱۴۶ - چند مورد از عبارات زیر جمله را به درستی تکمیل می کند؟

آنزیم ATP ساز در یون های H^+ را به منتشر و مولکول های ATP را در آزاد می کند.

الف) میتوکندری - بخش داخلی - بخش داخلی

ب) میتوکندری - فضای بین دو غشاء - بخش داخلی

ج) کلروپلاست - بیرون تیلاکوئید - بستره

د) کلروپلاست - بیرون تیلاکوئید - بیرون تیلاکوئید

① صفر ② ۱ مورد ③ ۲ مورد ④ ۳ مورد

۱۴۷ - در یک فرد سالم، هنگام فعالیت ماهیچه دو سر ران، به دنبال کاهش در درون یاخته، میزان افزایش خواهد یافت.

① مصرف اکسیژن - تولید ATP ② تولید لاکتیک اسید - بیکربنات خون

③ تولید کربن دی اکسید - تولید ترکیب ۶ کربنی چرخه کربس ④ تولید استیل کوآنزیم A - تولید کربنیک اسید خون

۱۴۸ - در مرحله ای از قندکافت (گلیکولیز) که قند تک فسفات مورد استفاده قرار می گیرد، مرحله ای که بنیان پیروویک اسید به عنوان فرآورده آن محسوب می شود؛
① همانند - ترکیب آلی فاقد گروه های فسفات ساخته می شود. ② برخلاف - محصول نهایی، نوعی ماده آلی سه کربنه می باشد.

③ همانند - کاهش ترکیبی حاوی پیوند فسفودی استر قابل مشاهده است. ④ برخلاف - تغییری در میزان فسفات های آزاد موجود در میان یاخته ایجاد می شود.

۱۴۹ - چند مورد در ارتباط با همه سلول های پیکری انسان درست است که دارای منشأ لنفوتیدی هستند؟

الف) در تنفس سلولی، الکترون های $FADH_2$ را در نهایت فقط به نوعی پذیرنده معدنی (غیر آلی) منتقل می نمایند.

ب) با اکسایش $NADH$ ، با افزودن فسفات به نوعی مولکول، انرژی را ذخیره می کنند.

ج) با تبدیل قند شش کربنی دوفسفات به پیرووات، از دو نوع ترکیب آلی نیتروژن دار استفاده می شود.

د) می توانند پیرووات و $NADH$ را تولید و مصرف و NAD^+ را برای تداوم قندکافت تولید کنند.

① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۱۵۰ - چند عبارت در مورد واکنش های چرخه کالوین صحیح است؟

الف) محصول آنزیم رویسکو، نوعی مولکول شش کربنی ناپایدار است که بلافاصله تجزیه و دو مولکول اسید سه کربنی ایجاد می کند.

ب) ضمن تبدیل هر اسید سه کربنی به قند سه کربنی، ابتدا یک مولکول ATP و سپس یک مولکول $NADPH$ مصرف می شود.

ج) پنج مولکول قند سه کربنی یک فسفات، بدون مصرف ATP به سه مولکول ریبولوز فسفات تبدیل می شوند.

د) ضمن تبدیل هر مولکول ریبولوز فسفات به پیش ماده آنزیم رویسکو، یک مولکول نوکلئوتید سه فسفات مصرف می شود.

① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۱۵۱ - کدام گزینه عباراتی را نشان می دهد که جمله روبه رو را به نادرستی تکمیل می کنند؟ «در ماهیچه بین دنده ای داخلی فرد بالغ»

الف) ساخته شدن ATP فقط در سطح پیش ماده صورت می گیرد.

ب) لغزیدن اکتین و میوزین کنار هم نیاز به ATP دارد.

ج) انرژی انقباض می تواند از کراتین فسفات تأمین شود.

د) به منظور تولید ATP از یون های آزاد موجود در سیتوپلاسم استفاده می شود.

① «الف»، «د» ② «ج»، «د» ③ «الف»، «ب» ④ «ب»، «ج»

۱۵۲ - کدام گزینه عبارت روبه رو را به نادرستی تکمیل می کند؟ «در تخمیر»

① الکلی، طی احیای اتانال به محصول اصلی واکنش، NAD^+ مصرف می شود.

② لاکتیکی توسط جانداران یوکاریوتی، فرآورده نهایی باعث ترش شدن و فساد شیر می شود.

③ موثر در عمل آوری خمیر نان، نوعی الکل حاصل می شود که نوعی مولکول دو کربنی است.

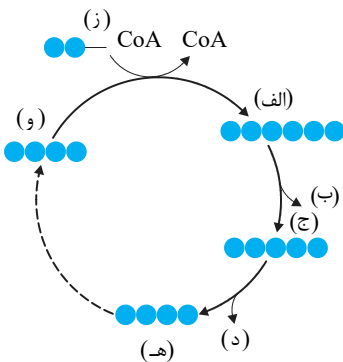
④ موثر در تولید محصولات لبنی، جاندارانی از تبدیل پیرووات به لاکتیک اسید، $NADH$ را مصرف می کند.

۱۵۳ - کدام عبارت درباره هر غده ترشح کننده هورمون های جنسی صحیح است؟

- ① در یک فرد نمی تواند ۳ نوع هورمون جنسی ترشح کند.
 ② تحت تأثیر هورمون LH، میزان ترشحات خود را تغییر می دهد.
 ③ نمی تواند پیرووات را به فضای بخش درونی میتوکندری وارد کند.
 ④ الکترون های هر دو نوع ناقل الکترون را به یک بخش زنجیره وارد می کند.

۱۵۴ - کدام گزینه به درستی بیان نشده است؟

با توجه به شکل



- ① مولکولی که در طی تبدیل ماده (الف) به ماده (ج) تولید می شود، در اکسایش پیرووات نیز تولید می شود.
 ② برای تولید مولکول (الف)، مولکول (و) باید بازسازی شود.
 ③ در چرخه مقابل، ترکیبات نوکلئوتیددار مشابه گلیکولیز و اکسایش پیرووات تولید می شود.
 ④ محل تولید مولکول (ز) می تواند همانند محل تولید مولکول (ه) باشد.

۱۵۵ - در ارتباط با زنجیره انتقال الکترون در غشا داخلی میتوکندری کدام مورد درست می باشد؟

- ① ورود یون های هیدروژن به داخل میتوکندری منجر به تولید ماده ای می شود که می تواند در مرحله اول تنفس سلولی نیز تولید شود.
 ② دو نوع حامل الکترون پراثری تعداد الکترون متفاوتی برای انتقال یون های هیدروژن در اختیار زنجیره انتقال الکترون قرار می دهند.
 ③ پمپ ها برای انتقال یون هیدروژن به داخل میتوکندری از انرژی الکترون های پراثری $NADH$ و $FADH_2$ استفاده می کنند.
 ④ حامل های الکترون پراثری انرژی خود را مستقیماً برای انتقال یون هیدروژن در اختیار پمپ ها قرار می دهند.

۱۵۶ - در مورد رنگی های فتوسنتزی می توان گفت

- ① تمامی آن ها در غشای تیلاکوئید کلروپلاست ها قرار دارند.
 ② حداکثر جذب نوری هر رنگی در محدوده طول موجی است که رنگی به همان رنگ دیده می شود.
 ③ حداکثر جذب سبزینه b در نور آبی و حداکثر جذب سبزینه a در نور سبز است.
 ④ در فصل پاییز، میزان جذب نور آبی توسط رنگی ها افزایش می یابد.

۱۵۷ - در تکمیل جمله زیر، گزینه برخلاف گزینه به درستی بیان نشده است؟

«در طیف جذبی رنگی های فتوسنتزی، در طول موجی که

آ) کلروفیل a دارای بیشترین جذب است، درصد جذب کلروفیل b بیشتر است.

ب) کلروفیل b به حداقل می رسد، جذب کلروفیل a بیشتر و کارتنوئیدها کمتر است.

پ) کارتنوئیدها بیشترین جذب را دارند، جذب کلروفیل b از کلروفیل a بیشتر است.

ت) کلروفیل a دارای یک قله جذبی می باشد، می تواند جذب کلروفیل b کمتر باشد.

ث) کلروفیل b دارای قله جذبی می باشد، قطعاً جذب کلروفیل a کمتر است.

- ① آ، ث ② ب، آ ③ ث، پ ④ ت، آ

۱۵۸ - هر جاندار که توانایی تولید ماده آلی را دارد،

- ① حتماً ATP را در سطح پیش ماده تولید می کند.
 ② از مواد معدنی مثل CO_2 برای ساختن مواد آلی استفاده می کند.
 ③ باید دارای نوعی رنگی فتوسنتزی برای جذب نور باشد.
 ④ می تواند از ترکیبات معدنی انرژی مورد نیاز خود را به دست آورد.

۱۵۹ - کدام مورد، جمله زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«هر جاندار که

- ① برای تثبیت CO_2 از چرخه کالوین استفاده می کند، جزو اکثریت گیاهان است.
 ② تخمیر لاکتیکی را می تواند انجام دهد، ممکن نیست در حضور نور قادر به ساخت مواد آلی از معدنی باشد.
 ③ در حضور نور فتوسنتز می کند، ممکن است در غیاب نور واکنش هایی انجام دهد که وابسته به واکنش های نوری نیست.
 ④ تخمیر را در غیاب اکسیژن انجام دهد و تولید کننده باشد، قطعاً با عمل فتوسنتز، مواد آلی مورد نیاز خود را می سازد.

۱۶۰ - در همه گیاهان آوندی، هر سلول تمایز یافته روپوست برگ قادر به انجام کدام عمل زیر است؟

- (۱) در پی تثبیت دی اکسید کربن جو، یک اسید سه کربنی می سازد.
(۲) با تولید نوعی ترکیب شیمیایی، همواره حشرات را دور می نماید.
(۳) باعث فعالیت اکسیژنازی آنزیم رویسکو می شود.
(۴) در مرحله بی هوازی تنفس، H^+ تولید می نماید.

۱۶۱ - کدام گزینه عبارت تکمیلی مناسبی برای جمله مقابل است؟ «ممکن است پروتئین های موجود در غشای چین خورده میتوکندری، بتوانند

- (۱) کانالی برای عبور پروتون ها به داخل میتوکندری ایجاد کنند.
(۲) یون های هیدروژن را بر خلاف شیب غلظتی آن ها به محل تولید ATP بازگردانند.
(۳) در انتقال الکترون های ناقلین الکترون به رادیکال های آزاد نقش داشته باشند.
(۴) به کمک گروه های فسفات آزاد ترکیب آلی فسفات دار $FADH_2$ بسازند.

۱۶۲ - در همه گیاهانی که

- (۱) آندوسپرم تریپلوئید دارند، رشد پسین دیده می شود.
(۲) لقاح مضاعف دارند، مواد غذایی مورد نیاز برای تشکیل گل در ریشه ذخیره می شود.
(۳) میوه کاذب تولید می کنند، یاخته هایی با توانایی تقسیم میوز دیده می شود.
(۴) دانه های گرده را در بساک تولید می کنند، برگ از پهنک و دم برگ تشکیل شده است.

۱۶۳ - کدام گزینه درست است؟

- (۱) الكل با کاهش تولید رادیکال های آزاد در بخش نهایی زنجیره انتقال الکترون، سبب بروز نکروز در یاخته های کبد می شود.
(۲) ترکیبات پاد اکسنده درون رنگ دیسه ها در خنثی سازی یون های اکسید تولید شده در راکیزه و پیشگیری از سرطان نقش دارند.
(۳) سیانید و مونواکسید کربن با اثر بر آخرین پروتئین پمپ کننده پروتون در غشای داخلی میتوکندری، مانع تولید آب می شوند.
(۴) هرگاه جهشی در ژن های رمز کننده پروتئین های سرتاسری غشای راکیزه رخ دهد عملکرد زنجیره انتقال الکترون مختل خواهد شد.

۱۶۴ - چند مورد از عبارت های زیر در رابطه با مرکز واکنش هر فتوسیستم واقع در غشای تیلاکوئید صحیح است؟

- الف - وجود رنگیزه های متفاوت، می تواند کارایی گیاه را در استفاده از طول موج های متفاوت نور افزایش دهد.
ب - کاروتنوئیدها به رنگ زرد و نارنجی و قرمز دیده می شوند و بیشترین جذب آن ها در بخش آبی و سبز نور مرئی است.
ج - الکترون های برانگیخته رنگیزه های آن می توانند به مدار خود بازگردند و یا وارد زنجیره انتقال الکترون شوند.
د - آنتن های گیرنده نور از رنگیزه های متفاوت و انواعی از پروتئین ها ساخته شده اند.

- (۱) یک مورد (۲) دو مورد (۳) سه مورد (۴) چهار مورد

۱۶۵ - چند مورد ویژگی مشترک یاخته هایی را نشان می دهد که در برگ و حفرات کوچک شاخه و دم برگ گیاه گونرا در تثبیت کربن شرکت می کنند؟

- الف - تعداد زیادی رنابسپاراز می توانند از روی یک ژن به طور هم زمان رونویسی را انجام دهند.
ب - سامانه های حاوی کلروفیل a در تماس با فسفولیپیدهای غشا قرار دارند و در تجزیه آب و تولید اکسیژن نقش دارند.
ج - با تبدیل نیتروژن مولکولی به آمونیوم، در تثبیت نیتروژن نقش دارند.
د - با اتصال پروتئین مهارکننده به توالی اپراتور، جلوی حرکت رنابسپاراز را می گیرند.

- (۱) چهار مورد (۲) سه مورد (۳) دو مورد (۴) یک مورد

۱۶۶ - چند مورد، جمله زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«هر یاخته ای که طی تجزیه گلوکز، ATP و اسید فسفات دار تولید می کند، دارد،»

الف - در دناى خود، راه انداز و توالی افزاینده

ب - توانایی تولید $FADH_2$ را طی واکنشی چرخه ای

ج - در بخشی از میان یاخته خود، دناى حلقوی

د - توانایی کاهش NAD^+ را در میان یاخته

- (۱) یک مورد (۲) دو مورد (۳) سه مورد (۴) چهار مورد

۱۶۷ - کدام گزینه عبارت زیر را به صورت نادرست کامل می کند؟

«در طی انجام فرایند فتوسنتز در برگ ذرت، معمولاً محل تولید».

- ① ریبولوز بیس فسفات همانند مصرف آن درون تیلاکوئید می باشد. ② ATP همانند محل مصرف آن در محل تولید قند سه کربنه می باشد.
③ اسید ۴ کربنی برخلاف محل مصرف آن در یاخته های میانبرگ است. ④ اکسیژن برخلاف تولید کربن دی اکسید در تنفس نوری، درون سبزینه است.

۱۶۸ - در ارتباط با واکنش های تیلاکوئیدی در گیاهان غیرانگل، کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«زنجیره انتقال الکترونی که می تواند».

- ① برخی از اجزای آن در تماس با فضای درون تیلاکوئید هستند - کمبود الکترونی خود را از فتوسیستم ۱ تأمین کنند.
② هیچ کدام از اجزای آن با فضای درون تیلاکوئید تماس ندارد - رابط فتوسیستم ۱ و ۲ باشد.
③ باعث کمبود الکترون در فتوسیستم ۱ می شود - اجزای آن هم کاهش و هم اکسایش یابند.
④ انرژی لازم برای تولید ATP را فراهم می کند - تمامی اجزای آن با فضای درون تیلاکوئید یا بستره در تماس باشد.

۱۶۹ - کدام عبارت، در خصوص زنجیره انتقال الکترون موجود در یاخته عضله توأم انسان صحیح است؟

- ① فقط از مولکول های حامل الکترون موجود در راکیزه (میتوکندری) استفاده می شود.
② بخشی از مسیر زندگی الکترون ها از حاملین مختلف الکترون به پذیرنده های نهایی آن، مشترک است.
③ یون های اکسید در ترکیب با پروتون های فضای بین دو غشا راکیزه (میتوکندری)، آب را تشکیل می دهند.
④ انرژی لازم برای پمپ کردن الکترون ها به بخش داخلی راکیزه، از مولکول های حامل الکترون تأمین می شود.

۱۷۰ - کدام عبارت، برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول در برگ خرزهره، یاخته های سامانه بافت به طور حتم»

- ① رایج ترین - زمینه ای - می توانند در صورت لزوم تقسیم و تکثیر شوند.
② اصلی ترین - آوندی - می توانند شیره گیاهی را در همه جهات جابه جا نماید.
③ مستحکم ترین - زمینه ای - دیواره ای از رسوبات لیگنین با اشکال متفاوت دارند.
④ فراوان ترین - پوششی - در سبزینه (کلروپلاست) های خود، ساختارهای غشایی و کیسه مانند و متصل به هم دارند.

۱۷۱ - برای تهیه آلومینیم نمی توان از برقکافت محلول غلیظ کلرید آن استفاده کرد، زیرا

- ① کلرید آلومینیم دارای پیوند کووالانسی بوده و محلول آن رسانای جریان برق نیست.
② H^+ حاصل از آب، اکسند تراز Al^{3+} بوده و به جای آن در کاتد آزاد می شود.
③ کلرید آلومینیم در آب به شدت آبکافت شده و $Al(OH)_3$ نامحلول می دهد.
④ Al به دست آمده به شدت کاهنده است و با آب واکنش تشکیل می شود.

۱۷۲ - در واکنش $P_f + 3NaOH + 3H_2O \rightarrow 3NaH_2PO_4 + PH_3$:

- ① اکسیژن اکسید کننده است و فسفر را اکسید می کند. ② عدد اکسایش هر اتم فسفر ۳ واحد افزایش می یابد.
③ فسفر هم اکسایش و هم کاهش می یابد. ④ سدیم هیدروکسید نقش اکسید کننده دارد.

۱۷۳ - با توجه به آرایش های الکترونی عنصرهای A تا F کدام گزینه نمایش مولکولی با دوقطبی الکتریکی و پیوندهای کووالانسی است؟ (المپیاد شیمی

۱۳۷۶)

- $A: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ $B: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ $C: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
 $D: 1s^2 2s^2 2p^5$ $E: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ $F: 1s^2 2s^2 2p^1$
④ CB_4^+ ③ FD_4^- ② EB_4 ① AD_4

۱۷۴ - تغییر عدد اکسایش یک اتم کربن در واکنش سوختن کامل کدام دو ماده، باهم برابر است؟

- ① اتان و اتین ② اتان و بنزن ③ اتین و اتن ④ اتین و بنزن

۱۷۵ - با توجه به جدول روبرو که بخشی از جدول تناوبی عناصرها است، چند مورد از موارد زیر درست‌اند؟

گروه	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
دوره				
۲			A	D
۳	E		X	
۴	Z			

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۷۶ - چند مورد از موارد زیر می‌تواند مربوط به سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن در محیط اسیدی باشد؟

(آ) تولید آب مایع و جریان الکتریکی

(ب) کاهش گاز اکسیژن در کاتد

(پ) آند و کاتد در نقش کاتالیزگر

(ت) $H_2(g) \rightarrow 2H^+(aq) + 2e^-$: نیم‌واکنش اکسایش

(ث) تولید هیدروژن مورد نیاز به روش برقکافت آب به دلیل عدم آلاینده‌گی محیط

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۷۷ - نسبت جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن در مولکول گلی‌سین (H_2NCH_2COOH) به جمع جبری عددهای اکسایش اتم‌های کربن در

مولکول اگزالیک اسید ($HOOC - COOH$) کدام است؟

$\frac{2}{3}$ (۴)

$\frac{1}{4}$ (۳)

$\frac{1}{3}$ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

۱۷۸ - چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

• تفاوت عددهای اکسایش اتم‌های نیتروژن در آمونیوم نیترات برابر ۸ است.

• مجموع عددهای اکسایش کربن‌ها در متیل متانوات برابر صفر است.

• فلز سدیم در یک سلول الکترولیتی از برقکافت محلول سدیم کلرید به دست می‌آید.

• الکترودهای سلول‌های الکترولیتی همواره جرم ثابت داشته و در واکنش‌ها شرکت نمی‌کنند.

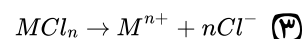
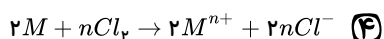
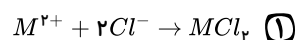
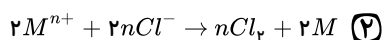
۴ (۴)

۳ (۳)

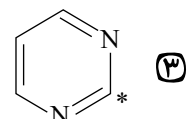
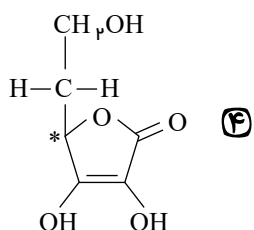
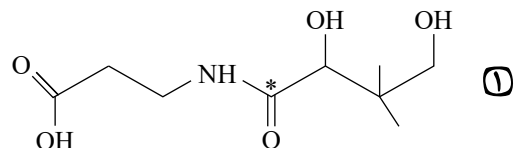
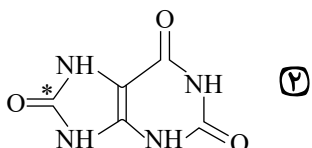
۲ (۲)

۱ (۱)

۱۷۹ - کلرید مذاب فلز M در یک سلول الکترولیتی برقکافت می‌شود. در کدام گزینه واکنش کلی انجام شده در سلول به درستی نوشته شده است؟



۱۸۰ - عدد اکسایش اتم ستاره‌دار در کدام یک از گزینه‌های زیر بیش‌تر است؟



۱۸۱- اگر در سلول برقکافت آب با یک الکترولیت خنثی، 2×10^{-6} مول الکترون مبادله شود، غلظت یون هیدرونیوم در اطراف کاتد، نسبت به لحظه شروع برقکافت چند برابر خواهد شد؟ (دما را $25^\circ C$ و حجم محلول را 0.5 لیتر فرض کنید)

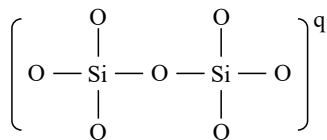
(۴) 4×10^{-7}

(۳) 4×10^{-6}

(۷) 2.5×10^{-7}

(۱) 2.5×10^{-6}

۱۸۲- نسبت بار الکتریکی آنیون اکسیژن دار داده شده از سیلیسیم چند برابر بار الکتریکی آنیون سیلیکات است؟ (با فرض آن که همه اتم ها از آرایش هشتایی پیروی می کنند.)



(۷) ۱

(۴) $\frac{5}{2}$

(۱) $\frac{3}{2}$

(۳) ۲

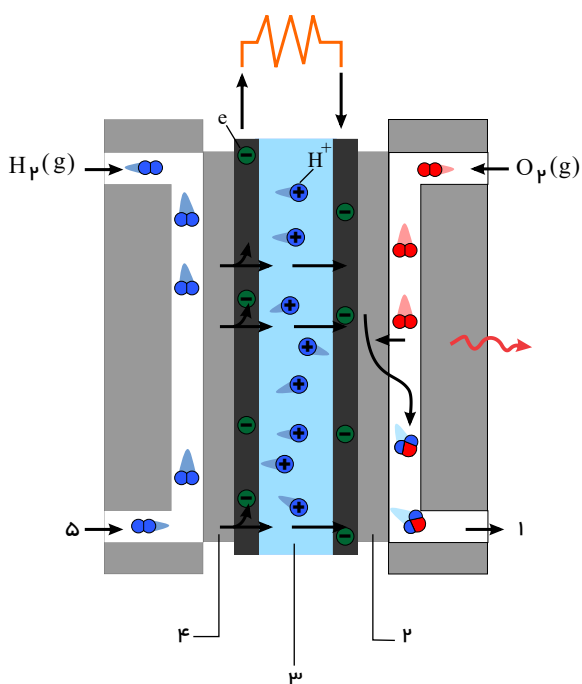
۱۸۳- با توجه به شکل داده شده که سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن را نشان می دهد، کدام گزینه درست است؟

(۱) آب، فقط از بخش کاتدی آن خارج می شود.

(۲) قسمت ۴ نشان دهنده کاتد این سلول است.

(۳) قسمت ۳ آند این سلول را نشان می دهد.

(۴) واکنش آندی در آن اکسایش گاز هیدروژن و واکنش کاتدی آن کاهش آب است.

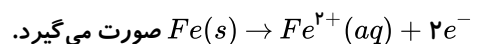


۱۸۴- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با شکل روبه رو درست است؟

(آ) این شکل ها نشان می دهند که برای خوردگی آهن، وجود آهن، آب و اکسیژن الزامی است.

(ب) در شکل (۲) ذره های a و b با یون هیدروکسید به ترتیب رسوب های سبز و قرمز رنگ تشکیل می دهند.

(پ) در شکل (۱) در محل a نیم واکنش:



(ت) اگر به همراه مولکول های O_2 ، مولکول های SO_2 نیز حضور داشته باشند، سرعت و پیشرفت واکنش های صورت گرفته کاهش می یابد.

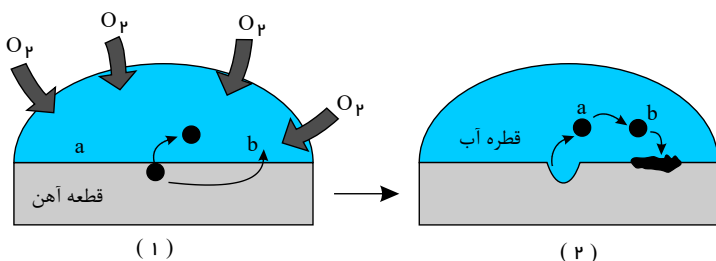
(ث) در شکل (۱)، در محل b یون هایی تولید می شوند که رنگ کاغذ pH را آبی رنگ می کنند.

(۴) ۵

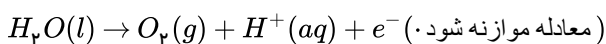
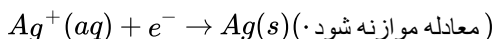
(۳) ۴

(۷) ۳

(۱) ۲



۱۸۵- در یک سلول الکترولیتی دارای مقدار کافی از $AgNO_3(aq)$ که نیم‌واکنش آندی آن اکسایش آب و نیم‌واکنش کاتدی، کاهش یون‌های $Ag^+(aq)$ است، اگر حجم الکترولیت برابر $3L$ بوده و 0.3 مول الکترون از آن عبور کند، pH محلول باقی‌مانده و وزن نقره تولیدشده به تقریب، برابر چند گرم است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. pH محلول اولیه را خنثی در نظر بگیرید. $Ag = 108 g \cdot mol^{-1}$)



۳۲٫۴، ۰٫۵ (۴)

۱۰٫۸، ۱ (۳)

۱۰٫۸، ۰٫۵ (۲)

۳۲٫۴، ۱ (۱)

۱۸۶- آبکاری کروم در یک محلول اسیدی دارای پتاسیم دی‌کرومات انجام می‌شود. اگر واکنش آندی، اکسایش آب باشد، ضمن نشان دادن 10.4 گرم کروم بر روی یک قطعه با روش آبکاری، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایطی که حجم مولی گازها $25L$ است، تولید می‌شود؟ ($Cr = 52 g \cdot mol^{-1}$)

۷٫۵ (۴)

۱۵ (۳)

۷٫۷۵ (۲)

۱٫۲ (۱)

۱۸۷- تیغه‌ای از جنس فلز آلومینیم را درون محلول منگنز (II) سولفات قرار می‌دهیم. اگر بدانیم قدرت اکسندگی یون Mn^{2+} بیشتر از یون Al^{3+} است، کدام گزینه به مطلبی درست اشاره دارد؟ ($Al = 27 g \cdot mol^{-1}$)

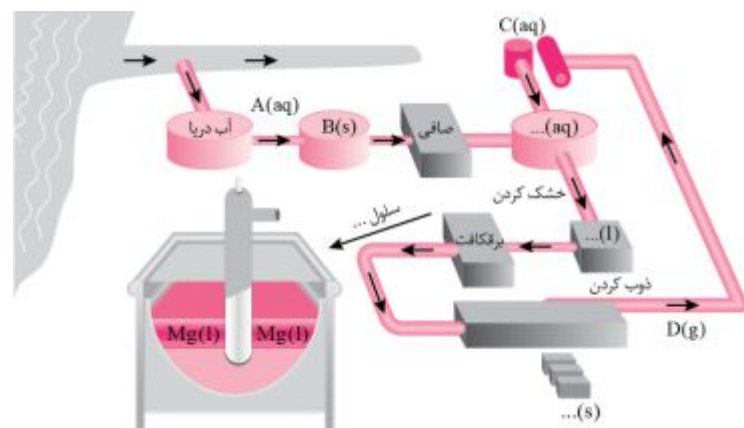
(۱) مجموع ضرایب استوکیومتری ترکیبات در معادله موازنه‌شده این واکنش برابر ۸ است.

(۲) در این واکنش به تدریج غلظت یون‌های Al^{3+} کاهش می‌یابد.

(۳) در این واکنش به ازای مصرف 27 گرم آلومینیم، 1.06×10^4 الکترون بین گونه‌های اکسند و کاهنده مبادله می‌شود.

(۴) در این واکنش، آلومینیم نقش اکسند و یون Mn^{2+} نقش کاهنده دارد.

۱۸۸- شکل زیر مراحل تهیه فلز منیزیم را از آب دریا نشان می‌دهد. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد آن درست است؟ ($Mg = 24 g \cdot mol^{-1}$)



• B, A و C در آن به ترتیب $HCl(aq)$ ، $MgCl_2(s)$ و $OH^-(aq)$ هستند.

• D گازی است که در دمای $20^\circ C$ نیز با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

• به ازای تولید 96 کیلوگرم منیزیم، به تقریب 4.8×10^4 الکترون مبادله می‌شود.

• اگر غلظت یون منیزیم در آب دریا $130 ppm$ باشد، از هر تن آب دریا می‌توان حداکثر 13 کیلوگرم فلز منیزیم استخراج نمود.

۳ (۴)

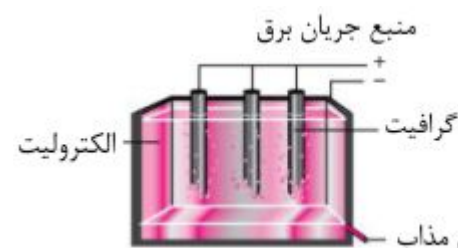
۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۱۸۹- با توجه به شکل زیر که سلول الکترولیتی مربوط به فرایند هال را نشان می‌دهد، چه تعداد از مطالب زیر درست‌اند؟

($C = 12, O = 16, Al = 27, Na = 23 g \cdot mol^{-1}$)



• آن‌د آن از جنس گرافیت است، که خود در واکنش نیز شرکت می‌کند.

• در کاتد فلز آلومینیم تولید می‌شود که چگالی بیش‌تری از الکترولیت مذاب دارد.

• در معادله موازنه‌شده واکنش، مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها برابر ۱۴ است.

• این واکنش از نگاه محیط زیست چندان مطلوب نیست.

• اگر 162 کیلوگرم آلومینیم تولید شود، با الکترون‌های مبادله شده برای تولید آن می‌توان

207 کیلوگرم فلز سدیم در سلول برق‌کافت سدیم کلرید مذاب تهیه نمود.

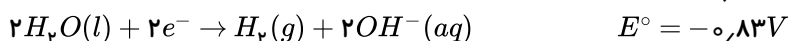
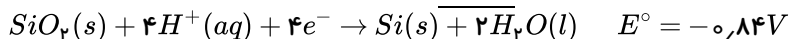
۴ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۵ (۱)

۱۹۰- اگر در یک سلول نور الکتروشیمیایی نیم‌واکنش‌های زیر انجام شود، کدام مطلب درباره آن نادرست است؟



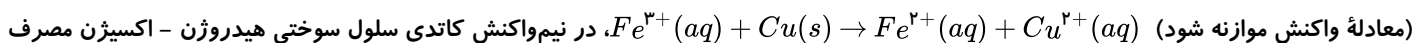
① در این فرایند همانند برقکافت آب، کاغذ pH اطراف کاتد آبی رنگ می‌شود.

② در نیم‌واکنش آندی آن همانند برقکافت آب، با مصرف آب، محیط اسیدی می‌شود.

③ تعداد الکترون مبادله شده در واکنش کلی این سلول همانند سلول سوختی هیدروژن، برابر ۴ است.

④ با این که emf این سلول ۰.۰۱ ولت است، ولی به دلیل بازده بالا، برای تولید گاز هیدروژن سلول سوختی مناسبی است.

۱۹۱- اگر الکترون‌های آزاد شده از اکسایش ۸۰ گرم فلز در نیم‌واکنش آندی:



شود، چند لیتر گاز اکسیژن (در شرایط STP) مصرف و چند گرم آب تولید می‌شود؟



④ ۲۲.۵، ۱۴

③ ۱۱.۲۵، ۱۴

② ۲۲.۵، ۷

① ۱۱.۲۵، ۷

۱۹۲- چه تعداد از فرآیندهای زیر جزء واکنش‌های اکسایش - کاهش به‌شمار می‌روند و در چند مورد از آن‌ها، یک عنصر هم نقش اکسنده و هم نقش

کاهنده را ایفا می‌کند؟

آ) واکنش ترمیت

ب) واکنش استخراج سیلیسیم از سیلیس به وسیله کربن

پ) تخمیر بی‌هوازی گلوکز برای تهیه اتانول

ت) واکنش محلول سدیم کلرید و محلول نقره نیترات

ث) واکنش تجزیه آب اکسیژنه

ج) فرآیند هیدروژن‌دار شدن اتن و تولید اتان

④ ۱ - ۴

③ ۲ - ۵

② ۲ - ۴

① ۱ - ۵

۱۹۳- در برقکافت آب به کمک یک الکترولیت خنثی در دمای $25^\circ C$ ، اگر در آند 0.16 گرم گاز تولید شود و حجم محلول اطراف

کاتد 0.5 لیتر باشد، تغییر pH اطراف کاتد نسبت به لحظه شروع واکنش چقدر است؟ ($H = 1, O = 16 : g/mol$)

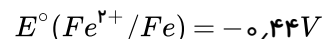
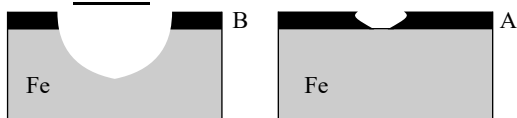
④ ۲.۶

③ ۵.۶

② ۳.۴

① ۱۲.۶

۱۹۴- با توجه به شکل‌های داده شده که وضعیت دو نمونه آهن در مواجهه با رطوبت و اکسیژن را نشان می‌دهد، کدام گزینه همواره نادرست است؟



② عنصر B می‌تواند عددی مثبت یا منفی باشد.

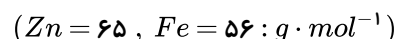
① عنصر A از E° فلز آهن کوچک‌تر است.

④ در سلول گالوانی استاندارد A - B، الکتروود B نقش آند را ایفا می‌کند.

③ در سری الکتروشیمیایی، A پایین‌تر از آهن و B بالاتر از آهن قرار دارد.

۱۹۵- اگر در صورت خراش بر روی یک قطعه از آهن گالوانیزه که در معرض رطوبت و هوا قرار گرفته است، 2.6 گرم از جرم قطعه کاسته شود،

به‌ترتیب در این فرایند چند مول الکترون مبادله شده و چند میلی‌لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف می‌شود؟



④ ۴۴۸ - ۰.۰۸

③ ۴۴۸ - ۰.۱۶

② ۲۲۴ - ۰.۱۶

① ۲۲۴ - ۰.۰۸

۱۹۶- آلومینیم اکسید موجود در دو و نیم تن خاک رس را پس از جداسازی، برای استخراج آلومینیم، به روش هال برقکافت می‌کنیم. اگر در پایان 360

کیلوگرم آلومینیم مذاب با بازده 80% درصد تولید شده باشد، درصد جرمی آلومینیم اکسید در خاک رس چقدر است؟ ($O = 16, Al = 27 : g/mol$)

④ ۵۴.۴

③ ۳۴

② ۲۷

① ۲۱.۸

۱۹۷ - کدام گزینه درست است؟

- ۱) بنزن، سیلیسیم، برم مایع، متانویک اسید و گلوکز از دسته مواد مولکولی هستند.
- ۲) در ساختار یک جامد کووالانسی، میان شمار معینی از اتم‌ها پیوندهای اشتراکی وجود دارد.
- ۳) یخ ظاهری شبیه سیلیس خالص و تراش خورده دارد و در هر دو ذره‌های سازنده آن‌ها مولکول‌ها هستند.
- ۴) در سازه‌های یخی هر اتم اکسیژن با چهار اتم هیدروژن با پیوندهای اشتراکی و هیدروژنی در ارتباط است.

۱۹۸ - کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح است؟

- الف) فقط برای سه ترکیب از بین ترکیب‌های دی‌نیتروژن پنتاکسید، گوگرد تری‌اکسید، $C_8H_{18}(l)$ و گلوکز می‌توان لفظ فرمول مولکولی را به کار برد.
- ب) برای ذوب یا تبخیر ترکیب $CO_2(s)$ (یخ خشک) همانند SiO_2 (سیلیس) باید بر پیوندهای اشتراکی غلبه کنیم.
- پ) ضخامت گرافن به اندازه یک اتم کربن است و مقاومت کششی آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.
- ت) سیلیسیم خالص ساختاری همانند الماس داشته اما نقطه ذوب آن از الماس بیشتر است.

- ۱) الف، ب، پ ۲) ب ۳) فقط پ ۴) پ، ت

۱۹۹ - جدول زیر درصد جرمی مواد سازنده خاک رس را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام گزینه نادرست است؟

ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO	Au و مواد دیگر
درصد جرمی	۴۶٫۲	۳۷٫۲۴	۱۳٫۳۳	۱٫۳۴	۰٫۹۶	۰٫۴۴	۰٫۱

- ۱) سرخ فام بودن این خاک به دلیل وجود آهن (III) اکسید می‌باشد.
- ۲) با حرارت دادن به این نمونه، مقدار سیلیس ثابت می‌ماند اما درصد جرمی آن افزایش می‌یابد.
- ۳) همه کاتیون‌ها در ترکیب یونی سازنده این نمونه، به آرایش گاز نجیب قبل از خود رسیده‌اند.
- ۴) در پنج تن از این نمونه خاک، ۲٫۳۱ تن سیلیس وجود دارد.

۲۰۰ - چند مورد از مطالب زیر، درباره واکنش‌های زیر پس از موازنه معادله آن‌ها، درست است؟

- a) $Co(OH)_3(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow Co_2(SO_4)_3(aq) + H_2O(l)$
- b) $NiCO_3(s) + H_3PO_4(aq) \rightarrow Ni_3(PO_4)_2(s) + CO_2(g) + H_2O(l)$
- c) $MgCO_3(s) + HNO_3(aq) \rightarrow Mg(NO_3)_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$

- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله a و b ، برابرند.
- در هیچ یک از این واکنش‌ها، عدد اکسایش عناصرها تغییر نکرده است.
- تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله c با معادله b ، برابر ۶، است.
- در معادله c مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها با مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها برابر است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳ - گزینه ۳ سورت=تندی

همگنان=همگی

محض=خالص

۱۴ - گزینه ۱ شرح ← واج آرایی ← (ر)

تشبیه ← گرد بر گردش ← به کردار صدف برگرد مروارید
ادات شبیه

کنایه ← پای تا سرگوش ← شنونده خوب

مجاز ← پای تا سر ← مجاز از همه وجود

۱۵ - گزینه ۴ در گزینه ۴ تناقض وجود ندارد.

۱۶ - گزینه ۱ هم واژه‌های گزینه ۱ با هم تضمن دارند.

سایر گزینه‌ها: گزینه ۲ ← طلوع و دمیدن + جنون و دیوانگی + نماز و تعظیم ← مترادف

بدو و ختم ← تضاد

گزینه ۳ ← کرد و کهر + تار و تنبور + دوک و کلاف ← تناسب

سیمینه و زرینه ← تضاد و تناسب

گزینه ۴ ← اعمی و بصیر + زخم و مرهم ← تضاد

طواف و کعبه + جام و شراب ← تناسب

۱۷ - گزینه ۱ زاد سرو روایت کرد.
نهاد

آن گرامی مرد ← بدل از زاد سرو

پاک آیین ← معطوف به خوب

ماث ← مسند

۱۸ - گزینه ۴ گزینه ۴ صحیح است و تشبیه ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱ ← چاهسار گوش ← گوش مثل چاه

گزینه ۲ ← نگاه مثل خنجر

گزینه ۳ ← لبخند مثل کلید گنج مروارید

۱۹ - گزینه ۳ شرح گزینه ۳: در گزینه ۳ (مجاز) دیده نمی‌شود.

آرایه‌های بیت: [تکرار ← حسن

جناس اشتقاق ← حسن - حسنی - محسن

استعاره ← حسن بی گناه ← شهید حُجّی

تشخیص ← بی گناهی حسن

واج آرایی ← ن /

۲۰ - گزینه ۴ مشرعه به معنای آبشخور، است.

۲۱ - گزینه ۱ در میان مخلوقات، انسان موجودی است که علاوه بر ایستادگی در برابر موانع بیرونی، می‌تواند در برابر موانع درونی نیز ایستادگی کرده و حتی علیه خود انقلاب کند؛ بدین معنا که هم می‌تواند با پیروزی از عقل، علیه تمایلات ناپسند خود قیام کند و هم می‌تواند با پیروی از نفس امّاره و انجام گناه، از فرمان‌های خداوند سرپیچی کرده و به خود ستم روا دارد.

۲۲ - گزینه ۱ همین‌که انسان بعد از انجام گناه، در دل احساس پشیمانی کند و زبان حالش این باشد که: «چقدر بد شد! کاش این کار را نمی‌کردم، چرا به فرمان خدا بی‌توجهی کردم؟» توبه انجام شده و گناه بخشیده می‌شود. امام باقر (ع) می‌فرماید: «برای توبه کردن پشیمانی کافی است».

۲۳ - گزینه ۳ بنابر آیه شریفه مذکور در شراب و قمار منافی برای مردم وجود دارد؛ اما زبان‌های آن به مراتب بیشتر است. از همین رو خداوند تعال شراب و قمار را حرام کرده است.

۲۴ - گزینه ۳ سؤالی که در ابتدای این آیه آمده، نشان می‌دهد که برای مردم پذیرش حرمت شراب و قمار آسان نبوده است و از این جهت سؤال پرسیده‌اند.

۲۵ - گزینه ۳ «لا تقنطوا من رحمة الله» ← بخشایش گناهان بندگان از جانب خداوند

۲۶ - گزینه ۴ آیه ۲۱۹ سوره بقره: «یستلونک عن الخمر و المیسر قل فیهما اثم کبیر و منافع للناس و انهما اکبر من نفعهما»: از تو درباره شراب و قمار می‌پرسند، بگو در آن دو گناهی بزرگ و منفعت‌هایی برای مردم است اما گناهشان بزرگ‌تر از منفعتشان است.

۲۷ - گزینه ۲ آن نوع موسیقی که بی‌بندوباری و شهوت را تقویت و تحریک می‌کند و متناسب مجالس لهو و لعب است، حرام است. تولید، توزیع و تبلیغ فیلم‌ها و لوح‌های فشرده، مجلات، روزنامه‌ها، کتاب‌ها و انواع آثار هنری به منظور گسترش فرهنگ و معارف اسلامی و مبارزه با تهاجم فرهنگی و ابتذال فرهنگی از مصادیق فهم عمل صالح و از واجبات کفایی و دارای پاداش اخروی است.

۲۸ - گزینه ۳ قرآن کریم در همان زمان نزول که ارتباط جنسی خارج از چارچوب شرع فراوان بود، در مقابل آن ایستاد و آن را گناه کبیره شمرد و راه‌های آسان و بدون گناه برای ارتباط جنسی پیشنهاد داد. این حکم نه تنها برای دیروز بلکه برای امروز و فردای انسان‌ها باقی است تا هیچ‌گاه موقعیت خانواده متزلزل نشود و سلامت جسمی و روحی انسان‌ها به خطر نیفتد.

«ولا تقربوا الزنی انه کان فاحشه و ساء سییلا»: «به زنا نزدیک نشوید قطعاً آن عملی بسیار زشت و راهی ناپسند است».

۲۹ - گزینه ۳ حقیقت توبه آن است که انسان بعد از انجام گناه در دل احساس پشیمانی کند و زبان حالش این باشد که «چقدر بد شد، چرا به فرمان خدا بی‌توجهی کردم»، توبه انجام شده و گناه بخشیده می‌شود. امام باقر (ع) می‌فرماید: «برای توبه کردن پشیمانی کافی است».

شیطان انسان را به تسویف می‌کشاند. «تسویف» از ریشه «سوف» و به معنای امروز و فردا کردن و کار امروز را به فردا انداختن است. به عبارت دیگر، فرد گنهکار دائماً به خود می‌گوید: «به زودی

توبه می‌کنم؛ و این گفته را آن‌قدر تکرار می‌کند تا اینکه دیگر میل به توبه در او خاموش می‌شود.

۳۵ - گزینه ۱ اشرافی‌گری و تجمل‌گرایی برخی مسئولین و فساد اداری و مالی یکی از مهم‌ترین عوامل عقب‌ماندگی اقتصادی و فاصله طبقاتی است که سبب بی‌اعتمادی مردم می‌شود و مقابله با آن در راستای حرکت به سوی عدالت و قسط است.

۳۱ - گزینه ۴ شرط‌بندی از امور زیان‌آور روحی و اجتماعی است و انجام آن، حتی در بازی‌ها و ورزش‌های معمولی نیز حرام می‌باشد و اگر ورزش‌ها و بازی‌های ورزشی برای دور شدن افراد جامعه از فساد و بی‌بند و باری دنیای کنونی ضرورت یابد، فراهم کردن امکانات آن واجب کفایی است.

۳۲ - گزینه ۴ نتیجه اعتماد به غیر خدا یا عمل بر اساس خواسته‌های دل ... در آیه شریفه «أَمِنَ اسَّسُ بَنِيَانَهُ ... عَلَى شَفَا جَرْفٍ هَارٍ فَانْهَارَ بِهِ فِي نَارِ جَهَنَّمَ وَاللَّهُ لَا يَهْدِي الْقَوْمَ الظَّالِمِينَ» بیان شده است و تعبیر قرآنی «اثم کبیر: گناه کبیره، برای قمار و شراب در آیه ۲۱۹ سوره بقره به کار رفته است.

۳۳ - گزینه ۲ سراسر عمر ظرف زمان توبه است اما بهترین زمان برای توبه، دوره‌ای است که امکان توبه بیشتر و انجام آن آسانتر و جبران گذشته راحت‌تر است، شیطان انسان را به «تسویف» می‌کشانند، تسویف از ریشه «سوف» و به معنای امروز و فردا کردن و کار امروز را به فردا انداختن است، یعنی فرد گناهکار دائماً به خود می‌گوید: «به زودی توبه می‌کنم» و این گفته را آن‌قدر تکرار می‌کند، تا اینکه دیگر میل به توبه در او خاموش می‌شود و این حيله شیطان، بیشتر برای گمراه کردن جوانان به کار می‌رود، و به او می‌گوید تو هنوز جوانی و فرصت توبه داری.

۳۴ - گزینه ۳ قرآن کریم در آیه ۱۷۵ سوره نساء می‌فرماید: «فَأَتَا الَّذِينَ آمَنُوا بِاللَّهِ وَاعْتَصَمُوا بِهِ فَسُخِّدْلَهُمْ فِي رَحْمَةٍ مِنْهُ وَفُضِّلَ لَهُمْ إِلَيْهِ صِرَاطًا مُسْتَقِيمًا» و اما کسانی که به خدا گرویدند و به او تمسک جستند، به زودی (خدا) آنان را در جوار رحمت و فضلی از جانب خویش درآورد و ایشان را به سوی خود، به راهی راست، هدایت کند.

۳۵ - گزینه ۳ یکی از حيله‌های شیطان تسویف است که در لغت به معنای کار امروز را به فردا انداختن است. این حيله بیشتر برای گمراه کردن جوانان به کار می‌رود. با بازگشت بنده گناهکار خداوند نیز به سوی او باز می‌گردد و درهای رحمتش را به رویش می‌گشاید و آرامش را به قلب او باز می‌گرداند.

۳۶ - گزینه ۳ ممکن است منع‌های الهی در احکام دینی را برخی دوست نداشته باشند، اما خداوند به ضررهای یک عمل نگاه می‌کند، نه دوست داشتن یا نداشتن مردم. قرآن کریم می‌فرماید: «... و بسا چیزی را خوش نمی‌دارید و آن برای شما خوب است و بسا چیزی را دوست می‌دارید و آن برای شما بد است و خدا می‌داند و شما نمی‌دانید».

۳۷ - گزینه ۲ خداوند نسبت به بندگان خود مهربان است اگر ببیند که شخص توبه کار تلاش خود را کرده و نتوانسته همه گناهان را جبران کند، بقیه موارد را خود جبران نموده و عفو می‌کند. امام باقر(ع): برای توبه کردن پشیمانی کافی است. همین که انسان بعد از انجام گناه در دل و قلب احساس پشیمانی کند، گناهش بخشیده می‌شود.

۳۸ - گزینه ۳ چون احکام و قوانین دین اسلام علاوه بر اینکه زندگی سالم در دنیا را تضمین می‌کند، سعادت و نیک‌بختی اخروی و ابدی را نیز تأمین می‌کند؛ پس نمی‌توان بایدها و نبایدهای دینی و الهی را با قوانین بشری که اهداف محدود و کوچکی دارند، مقایسه کرد و مثلاً گفت چرا خداوند برای فلان گناه چنین مجازاتی قرار داده است (گره اعتقادی) (پاسخ) چون که خداوند می‌داند (علم الهی) آن گناه مانعی بزرگ بر سر راه سعادت و نعمت‌های ابدی است.

۳۹ - گزینه ۲ ایجاد پایگاه‌های اینترنتی و شبکه‌های اجتماعی در فضای مجازی به منظور اشاعه فرهنگ و معارف اسلامی و مقابله با اندیشه‌های کفرآمیز و ابتذال اخلاقی، مستحب است و در مواردی واجب کفایی.

۴۰ - گزینه ۴ حقیقت انسان بعد توبه از انجام گناه، در دل احساس پشیمانی می‌کند و زبان حالش این باشد که «چقدر بد شد!» امام باقر می‌فرماید: «برای توبه کردن پشیمانی کافی است».

تکرار توبه (توابع) اگر واقعی باشد، نه تنها به معنی دور شدن از خداوند نیست، بلکه موجب محبوب شدن انسان نزد خداوند و جلب رحمت او می‌شود. خداوند می‌فرماید: «إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ الْمُتَوَّابِينَ وَيُحِبُّ الْمُتَطَهِّرِينَ» خداوند کسانی را که زیاد توبه می‌کنند، دوست دارد و پاکیزگان را دوست دارد.

۴۱ - گزینه ۲ در این گزینه چون «مستثنی منه» (النَّاسُ) آمده لذا بعد از «إِلَّا» منصوب بوده و صحیح است، چون النَّاسُ مستثنی منه است.

۴۲ - گزینه ۲ در این عبارت مستثنی منه محذوف است، تعریف مستثنی و مستثنی منه: مستثنی کلمه‌ای است که بعد از «إِلَّا» قرار می‌گیرد، مستثنی منه کلمه‌ای است که قبل از «إِلَّا» آمده و مستثنی از آن گرفته شده است.

ترجمه: فقط مؤمنان ضِدِّ ستم و ستمگران در جهان برمی‌خیزند!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «واحداً» مستثنی / «جميع»: مستثنی منه

ترجمه: مدیر همه کارمندان را قبول نکرده بود، مگر یکی از آن‌ها!

گزینه ۳: «الْقَلَاء» مستثنی / «النَّاسُ»: مستثنی منه

ترجمه: اغلب مردم پیرامون خلقتشان فکر نکردند، مگر عاقلان از میان آن‌ها!

گزینه ۴: «لعب»: مستثنی / «أعمال»: مستثنی منه

ترجمه: مادر امروز مراقب کارهای فرزندانش نبود، مگر بازی کردن بسیارشان!

۴۳ - گزینه ۳ «کار مهمی نخواهی کرد»: آینده منفی است و «لَنْ» به مضارع چنین معنایی می‌دهد (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / «هیچگاه» تعریب نشده است. (رد گزینه ۱) / «زندگی خود» دارای ضمیر است (رد گزینه ۱) «اعتماد کنی»: تعتمد، لا تعتمد إِلَّا (رد گزینه ۴)

۴۴ - گزینه ۳ گزینه ۳ ترجمه درستی از عبارت عربی است.

بررسی گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: برای دیدن آثار تاریخی ترجمه نشده است.

گزینه ۲: سِتَّاح به صورت مفرد ترجمه شده است و همین‌طور فعل یأتون.

گزینه ۴: جمله به صورتی ترجمه شده است که گویی (الذی) بعد از محافظه اسوان وجود دارد.

۴۵ - گزینه ۱ گزینه ۱ ترجمه صحیحی از عبارت اصلی است و بقیه ترجمه‌های مطابقت کامل ندارند.

۴۶ - گزینه ۱ ترجمه عبارت: همه دانش‌آموزان در سالن امتحان حاضر شدند جز دو دانش‌آموز.

ترتیب درست کلمات در جمله‌های دیگر رعایت نشده است.

۴۷ - گزینه ۲ ترجمه گزینه درست: در جشن فارغ‌التحصیلی همه همکلاسی‌هایم را دیدم جز یک همکلاسی. / «إِلَّا» ادات استثناء است، «جميع» مستثنی منه و «زمیلاً» مستثنی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «این موضوع را هیچکس درک نمی‌کند، حتی تو.

در این عبارت اصلاً ادات استثناء وجود ندارد.

گزینه ۳: هیچگاه دروغ نگو و گرنه نزد مردم تحقیر می شوی.

جمله با نفی شروع شده است و مستثنی منه حذف شده است؛ بنابراین اسلوب حصر به کار رفته است.

گزینه ۴: اطلاعاتی در مورد آن پروژه دارم که شخص دیگری آن را نمی داند.

در این عبارت اصلاً ادات استثناء وجود ندارد.

۴۸ - گزینه ۳ سؤال گزینه ای را می خواهد که در آن حصر باشد.

در این عبارت قصص مستثنی است و مستثنی منه آن محذوف می باشد. (از ایام کودکی ام فقط قصه های زیبایی پدرم را به خاطر می آورم)

تشریح سایر گزینه ها:

گزینه ۱: «ما مستثنی و الافلام مستثنی منه است.

گزینه ۲: «الأقویاء مستثنی و ضمیر «نا، مستثنی منه است.

گزینه ۴: «سمکة مستثنی و الأسماك مستثنی منه است.

۴۹ - گزینه ۱ کان لایری: نمی دید، فقط می دید (ماضی استمراری) (رد گزینه های ۲ و ۳) / لم تُشاهد: ندیدیم، فقط دیدیم (رد سایر گزینه ها)

۵۰ - گزینه ۳ ترجمه: پدرم در مزرعه فقط پرندگان اهلی پرورش می دهد. (مستثنی منه محذوف است.)

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: «طالبات: مستثنی منه ← ترجمه: دانش آموزان مدرسه ما نظم را رعایت می کنند به جز یکی از آنان.

گزینه ۲: «أصدقائي: مستثنی منه ← ترجمه: دوستانم در جشن حضور نیافتند مگر سه نفر از آنان

گزینه ۴: «مواطنونا: مستثنی منه ← ترجمه: هم وطنان ما به پاکیزگی محیط زیست توجه می کنند به جز عده کمی از آنان.

۵۱ - گزینه ۱ تنها گزینه ای که مثبت است و صددرصد مستثنی منه دارد همین گزینه است! (الملائكة)

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: «از انسان فقط درباره کارش سؤال می شود.

گزینه ۳: «رعیت را فقط عدالت اصلاح می کند.

گزینه ۴: «فقط به پروردگارت امیدوار باش و فقط از گناهت بترس.

۵۲ - گزینه ۲ چون جمله مثبت است پس قطعاً مستثنی منه نیز وجود دارد (کل شیء) و اسلوب استثناء است نه حصر.

سایر گزینه ها همگی منفی و بدون مستثنی منه (حصر) می باشند.

۵۳ - گزینه ۴ در این عبارت که با نفی آغاز شده است، مستثنی منه (بشيء) حذف شده است. بعد از «إلا» جار و مجروری آورده که در جمله قبل از «إلا» وجود ندارد. ترجمه: آزادی تنها با دیکراسی

به دست می آید.

در گزینه های دیگر: «صوت»، «أموال» و «أخذ» مستثنی منه می باشند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: «در جنگل جز صدای پرندگان صدایی شنیده نمی شود. (صوت: مستثنی منه)

گزینه ۲: «عموم هنگام مرگ اموالی جز یک خانه کوچک نداشت. (أموال: مستثنی منه)

گزینه ۳: «کسی جز یک دانش آموز در مسابقه فوتبال شرکت نکرد. (أخذ: مستثنی منه)

۵۴ - گزینه ۲ در این گزینه (حاجة) مستثنی منه است و در جمله وجود دارد. (از مردم نیازی را نخواه مگر به اندازه توانایی شان)

در سایر گزینه ها اسلوب حصر داریم و مستثنی منه محذوف می باشد.

۵۵ - گزینه ۴ در این گزینه جمله وصفیه نداریم و (قد وصف) خبر آن می باشد.

در سایر گزینه ها (بيني، غَضَتْ، يتصفَّحه) جمله بعد از نکره یا جمله وصفیه محسوب می شوند.

۵۶ - گزینه ۲ در این گزینه (حامداً) مستثنی و الطالب: مفرده (الطالب) مستثنی منه است و هر دو اسم فاعل می باشند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: «مستثنی: الجاهلین

گزینه ۳: «مستثنی: واحداً

گزینه ۴: «مستثنی: المتكاسلات

۵۷ - گزینه ۱ «جماعة» مستثنی و مستثنی منه آن «الخُطَّار» می باشد.

ترجمه گزینه: حاضرین تشویق نکردند به جز گروهی از آنها (به جز گروهی از حاضرین تشویق نکردند)

سایر گزینه ها: مستثنی منه ذکر نشده است و همگی به منظور حصر به کار رفته اند.

۵۸ - گزینه ۴ «واحدة» مستثنی است و «الطالبات» مستثنی منه می باشد.

ترجمه گزینه: دانش آموزان در امتحان موفق شدند به جز یکی از آنها.

سایر گزینه ها: همگی حصر را نشان می دهند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: «این روزها فقط خبر موفقیت تو در دانشگاه مرا خوشحال می کند.

گزینه ۲: «مؤمنان فقط از پروردگارشان که آنها را آفرید می ترسند.

گزینه ۳: در مسابقات فوتبال فقط تیم پرسپولیس موفق خواهد شد.

۵۹ - گزینه ۲ هرگاه جمله قبل از «الّا» منفی و مستثنی منه آن محذوف باشد حصر و اختصاص به کار می‌رود. در این گزینه «العدل» به منظور اختصاص به کار رفته است و جمله به صورت «فقط عدل» رعیت را اصلاح می‌کند، ترجمه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کشاورزان در این روستا به جدیت کار می‌کنند به جز دو نفر از ایشان (اثین مستثنی است و مستثنی منه المزارعون است)

گزینه ۳: برادر بزرگ همه مسابقات را در ورزشگاه مشاهده کرد به جز یکی از آنها را (واحدة مستثنی است و جميع المسابقات مستثنی منه است)

گزینه ۴: مؤمن سخنی به جز راست نمی‌گوید. (الصدق مستثنی و کلاماً مستثنی منه است)

۶۰ - گزینه ۴ حصر وقتی اتفاق می‌افتد که مستثنی منه ما محذوف باشد که در این گزینه «الحجاج» استثناء بوده و مستثنی منه آن محذوف است.

«فقط حاجیانی که توانا بودند امسال توانستند به حج بروند»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) مستثنی منه: شیئاً / مستثنی: نوعاً (پدرم از مغازه بزرگ چیزی جز نوعی از میوه نخرید.)

گزینه ۲) مستثنی منه: أحد / مستثنی: الله (کسی در مشکلات زندگی جز خدایی که مرا آفرید و همیشه به من مهربانی می‌کند مرا کمک نکرد.)

گزینه ۳) مستثنی منه: أكثر الناس / مستثنی: الذين (بیشتر مردم نعمت خدا بر خودشان را شکر نکردند مگر کسانی که می‌دانند که آن در کنارش است.)

۶۱ - گزینه ۱

معنی جمله: من گوش نمی‌کردم. آیا ممکن است لطفاً نکته اصلی بحث را به من بگوئید؟

۱) اصلی ۲) محلی ۳) کامل ۴) تیز

۶۲ - گزینه ۲ هنگامی که ماشین خنک می‌شود، شما به طور کامل می‌توانید سیستم خنک‌کننده هوا را خاموش کرده و فن بگیرید (به فن این امکان را دهید) تا هوا را خنک کند.

۱- ماشین بادی، دستگاه باد ۳- توربین بادی ۴- هواپیما

۶۳ - گزینه ۳ این وسیله قابل حمل، افراد ناشنوا را قادر می‌سازد تا به جای صحبت کردن، یک پیام را به بیمارستان بفرستند.

۱- ممنوع ۲- ضروری ۴- مشترک، رایج، متداول

۶۴ - گزینه ۱ اخیراً یک متخصص خاطر نشان کرد که جهان به تدریج به سمت سوخت‌های پاک‌تر از چوب به زغال‌سنگ، از زغال‌سنگ به نفت و از نفت به گاز طبیعی در حال حرکت است.

۲- ضروریات ۳- نیروها ۴- فرمول‌ها

۶۵ - گزینه ۱ وقتی وارد خانه شدم، متوجه شدم که همه مبلمان من به **سرقت رفته بود**.

when+گذشته ساده + ماضی بعید

۶۶ - گزینه ۱ سازندگان خودرو ادعا می‌کنند که اتومبیل‌های هیبریدی کمتر از ۵۰٪ نسبت به سایر خودروهای مشابه **سوخت** مصرف می‌کنند.

۲- گرما ۳- آلودگی ۴- نیرو

۶۷ - گزینه ۲ او برای نجات **بینایی** چشمانش به یک عمل جراحی فوری نیاز دارد، برای اینکه به علت یک تصادف وحشتناک در حال کور شدن است.

۱- نیرو، قدرت

۳- شنوایی

۴- حیات، زندگی

۶۸ - گزینه ۳ وقتی به کلاس درس رسیدم، معلم قبلاً درس را شروع کرده بود.

۶۹ - گزینه ۴ در حالی که اغلب فوتبال اروپایی با فوتبال آمریکایی اشتباه گرفته می‌شود، این دو ورزش **مشابه** هم نیستند.

۱- اتصال، مفصل

۲- مبنا، اساس

۳- بخش، جزء

۷۰ - گزینه ۳ «تصورات و خلاقیت والت دیزنی منجر به ساخت انیمیشن‌های فوق‌العاده شد.»

۱) مقدمه ۲) تولید ۳) خلاقیت ۴) چیدمان

۷۱ - گزینه ۴ گروهی از معلمان با دانش‌آموزان در مورد ارزش تحصیلات دانشگاهی صحبت کردند.

۱) نقش ۲) اعتبار ۳) حس ۴) ارزش

۷۲ - گزینه ۱ برای بیان توالی دو عمل در گذشته کاری که اول انجام می‌شود را به گذشته کامل had + pp بیان می‌کنیم.

وقتی دیروز با قطار سرکار رفتم واقعاً احساس خستگی کردم، زیرا من و سارا شب قبل به یک مهمانی رفته بودیم.

۷۳ - گزینه ۲ اگر پدرم در روستا مزرعه‌ای می‌داشت، تعدادی حیوان می‌توانستند در آنجا پرورش داده شوند.

این جمله یک جمله شرطی نوع دوم است زیرا جمله شرط به زمان گذشته ساده (had) بیان شده است، در نتیجه باید در جمله نتیجه شرط از would/could/might استفاده کنیم یعنی یکی از

گزینه‌های ۲ یا ۳ می‌توانند پاسخ درست باشند. در ضمن دقت کنید که جمله نتیجه شرط مجهول است زیرا حیوان «پرورش داده می‌شود» و «پرورش نمی‌دهد» پس ساختار فعل آن باید شامل شکلی

از to be به همراه قسمت سوم فعل باشد یعنی گزینه ۲ درست است.

۷۴ - گزینه ۲

دنیا هنوز سرشار از منابع طبیعی است که می‌توانند برای مدتی طولانی مورد استفاده قرار گیرند.

۱- سودها ۲- منابع ۳- نظرها ۴- قفسه‌ها

۷۵ - گزینه ۲ مشکل سوخت‌های فسیلی این است که آن‌ها تجدیدپذیر نیستند.

۱- براق ۲- تجدیدپذیر ۳- مشتاق، شیفته ۴- مرئی

۷۶ - گزینه ۱ من و همکلاسی‌ام تصمیم گرفتیم برای عضویت در کتابخانه درخواست بدهیم.

۱- درخواست دادن ۲- مصرف کردن ۳- قدرت-توان-برق ۴- به یاد انداختن

۷۷ - گزینه ۳ مطالعات جدید نشان داده‌اند فاکتورهای محیط‌زیستی بیش از عوامل موروثی در ابتلای افراد به انواع گوناگون سرطان مؤثر هستند.

(۱) بنیادی (۲) جهانی (۳) محیط‌زیستی (۴) ضروری

۷۸ - گزینه ۳ ترجمه: امروزه با استفاده از نرم‌افزار گرافیکی می‌توانید تصویر را روی صفحه به راحتی بچرخانید.

۱. سر از تخم بیرون آوردن

۲. اهدا کردن

۳. چرخیدن

۴. اطلاع دادن

۷۹ - گزینه ۴ تا جایی که من می‌دانم بیش از ۲۰ فروشگاه طیف متنوعی از صنایع دستی شامل کارهای هنری، نقاشی منبت کاری و غذا خواهند فروخت.

(۱) سهم، نسبت

(۲) ایستگاه

(۳) منع

(۴) تنوع

۸۰ - گزینه ۳ دوست نداری اضافه وزن داشته باشی؟ پس این نوشیدنی جادویی شگفت انگیز رو امتحان کن. این نوشیدنی سوخت و ساز بدنت رو بالا می‌بره.

۱. انتقال دادن ۲. حمل کردن ۳. به دست آوردن ۴. استخراج کردن / درآوردن

نکته: عبارت gain weight به معنی وزن اضافه کردن (چاق شدن) است.

۸۱ - گزینه ۳ کل اعداد ۵ رقمی را حساب کرده و سپس حالتی را که رقم اول صفر است را از آن کم می‌کنیم.

$$\frac{5!}{3!} - \frac{4!}{2!} = 20 - 12 = 8$$

۸۲ - گزینه ۳

$$n(S) = 2^4 = 16$$

$$PPDD \Rightarrow n(A) = \frac{4!}{3!2!} = 6$$

$$\text{پس } P(A) = \frac{6}{16} = \frac{3}{8}$$

۸۳ - گزینه ۲

$$n(S) = 6^3 = 216$$

$$1, 3, 5 \xrightarrow{\text{جایجایی}} 3! = 6 \rightarrow n(A) = 12$$

$$2, 4, 6 \xrightarrow{\text{جایجایی}} 3! = 6$$

$$\text{پس } P(A) = \frac{12}{216} = \frac{1}{18}$$

۸۴ - گزینه ۴ ما نیاز به ۳ دانش آموز غیر هم مدرسه ای داریم برای این کار ابتدا ۳ مدرسه از ۵ مدرسه را انتخاب می‌کنیم و سپس از هر کدام از این ۳ مدرسه یک دانش آموز را انتخاب می‌کنیم.

$$\binom{5}{3} \binom{4}{1} \binom{4}{1} \binom{4}{1} = 10 \times 4 \times 4 \times 4 = 640$$

۸۵ - گزینه ۱

$$\begin{aligned} 2p(n, 2) + 50 &= p(2n, 2) \rightarrow 2 \times \frac{n!}{(n-2)!} + 50 = \frac{(2n)!}{(2n-2)!} \\ \rightarrow 2 \times \frac{n(n-1)(n-2)!}{(n-2)!} + 50 &= \frac{2n(2n-1)(2n-2)!}{(2n-2)!} \rightarrow 2n(n-1) + 50 = 2n(2n-1) \\ \rightarrow 2n^2 - 2n + 50 &= 4n^2 - 2n \rightarrow 2n^2 = 50 \rightarrow n^2 = 25 \rightarrow n = 5 \end{aligned}$$

$$\binom{7}{n} \xrightarrow{n=5} \binom{7}{5} = \binom{7}{2} = \frac{7 \times 6}{2} = 21$$

۸۶ - گزینه ۴ ابتدا سه ضلع از پنج ضلع را انتخاب کرده و سپس از هر ضلع انتخاب شده یکی از دو نقطه را انتخاب می‌کنیم یعنی:

$$\binom{5}{3} \binom{2}{1} \binom{2}{1} \binom{2}{1} = 80$$

$$\frac{(n-1)!}{n^2 - 3n + 2} = 720 \times 42 \times 120 \rightarrow \frac{(n-1)!}{(n-1)(n-2)} = \underbrace{10 \times 9 \times 8}_{720} \times \underbrace{7 \times 6}_{42} \times \underbrace{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}_{120}$$

$$\rightarrow \frac{(n-1)(n-2)(n-3)!}{(n-1)(n-2)} = 10! \rightarrow (n-3)! = 10! \rightarrow n-3 = 10 \rightarrow n = 13$$

۸۸ - گزینه ۲ هر عضو ۲ حالت دارد، یا در زیرمجموعه هست یا نیست، ۳ و ۱ که تکلیفشان مشخص است و ۱ حالت دارند.

پس برای باقی اعضا طبق اصل ضرب $2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$ حالت داریم.

۸۹ - گزینه ۳ حداقل صندلی‌ها بنابر اصل ضرب برابر است با: $5 \times 3 \times 4 \times 20 = 1200$

حداکثر صندلی‌ها بنابر اصل ضرب برابر است با: $5 \times 5 \times 6 \times 30 = 4500$

تفاضل حداقل و حداکثر برابر است با: $4500 - 1200 = 3300$

۹۰ - گزینه ۳ فرض کنیم دهگان ۱ باشد؛ الباقی ارقام به $6 = 3!$ حالت کنار هم می‌نشینند پس ۶ عدد داریم که دهگان آن‌ها ۱ است.

با فرض دهگان ۳: $3! = 6$ عدد

با فرض دهگان ۵: $5! = 6$ عدد

با فرض دهگان ۷: $7! = 6$ عدد

می‌بینیم ۶ عدد داریم که دهگان آن‌ها ۱ و

۶ عدد داریم که دهگان آن‌ها ۳ و

۶ عدد داریم که دهگان آن‌ها ۵ و

۶ عدد داریم که دهگان آن‌ها ۷ است پس مجموعشان برابر است با $6(1 + 3 + 5 + 7) = 6 \times 16 = 96$

۹۱ - گزینه ۳ فضای نمونه‌ای عبارتست از اعداد سه رقمی کوچکتر از ۱۹۹ یعنی از ۱۰۰ تا ۱۹۹ که تعداد آن برابر است با:

$$n(S) = 199 - 100 + 1 = 100$$

اما اعداد مربع کامل در این بازه عبارتند از: $\{10^2 = 100, 11^2 = 121, 12^2 = 144, 13^2 = 169, 14^2 = 196\}$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{5}{100} = 5\%$$

$$A = \left\{ (1, 2)(1, 3)(1, 4)(1, 5)(1, 6)(1, 7)(1, 8)(1, 9)(1, 10) \right. \\ \left. (2, 4)(2, 6)(2, 8)(2, 10)(3, 6)(3, 9) \right. \\ \left. (4, 8)(5, 10) \right\}$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{17}{10 \times 9} = \frac{17}{90}$$

۹۲ - گزینه ۴ پیشامد مورد نظر به شکل زیر است:

۹۳ - گزینه ۲ در ۲ حالت تعداد پیراهن‌ها از شلوارها بیشتر است:

$$\binom{5}{4} = 5 \text{ پیراهن: } ۴$$

$$\binom{5}{3} \binom{7}{1} = 70 \text{ پیراهن و ۱ شلوار: } ۷۰$$

بنابراین پیشامد بیشتر بودن تعداد پیراهن‌ها در خروج ۴ لباس $75 = 70 + 5$ عضو دارد.

۹۴ - گزینه ۴ ابتدا داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم.

$$15, 17, 18, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 \rightarrow \text{چارک سوم} = 23$$

$$\bar{x} = \frac{19 + 20 + 21 + 22}{4} = 20.5$$

بنابراین باید واریانس داده‌های ۲۲ و ۲۱ و ۲۰ و ۱۹ را بدست آوریم.

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \left((x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2 \right)$$

$$\Rightarrow \sigma^2 = \frac{1}{4} (19 - 20.5)^2 + (20 - 20.5)^2 + (21 - 20.5)^2 + (22 - 20.5)^2$$

$$\Rightarrow \sigma^2 = \frac{1}{4} (2.25 + 0.25 + 0.25 + 2.25) = \frac{5}{4} = 1.25$$

$$\bar{x} = \frac{45 + 36 + 48 + 42 + 39}{5} = 42$$

$$\begin{aligned}\sigma^2 &= \frac{1}{N} \left((x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2 \right) \\ &= \frac{1}{5} \left((45 - 42)^2 + (36 - 42)^2 + (48 - 42)^2 + (42 - 42)^2 + (39 - 42)^2 \right) \\ &= \frac{1}{5} (9 + 36 + 36 + 0 + 9) = \frac{90}{5} = 18 \rightarrow \sigma = \sqrt{18} = 3\sqrt{2} \\ CV &= \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{3\sqrt{2}}{42} = 0.1\end{aligned}$$

۹۶ - گزینه ۲

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{2(10) + 3(8) + 7 + 5}{5} = \frac{56}{5} = 11.2 \\ \sigma^2 &= \frac{1}{N} \left((x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2 \right) = \frac{1}{5} (2(10 - 11.2)^2 + 3(8 - 11.2)^2 + (7 - 11.2)^2 + (5 - 11.2)^2) \\ &= \frac{1}{5} (8 + 96 + 17.64 + 36.96) = \frac{158.6}{5} = 31.72 \\ \rightarrow \sigma &= \sqrt{31.72} = 5.63 \\ CV &= \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{5.63}{11.2} = 0.5\end{aligned}$$

۹۷ - گزینه ۲ رقم سمت چپ می‌تواند هریک از ارقام ۵، ۶، ۷ و ۸ باشد، رقم دوم نیز (از سمت چپ) به همین ترتیب بدون هیچ محدودیتی می‌تواند هریک از ارقام ۵، ۶، ۷ و ۸ باشد. با مشخص شدن وضعیت دو رقم اول از سمت چپ، زوج یا فرد بودن رقم سوم، وضعیت مشخصی به خود می‌گیرد (یعنی الزاماً زوج یا فرد خواهد بود، چرا که باید مجموع سه رقم اول حتماً زوج باشد). به همین ترتیب رقم‌های چهارم و پنجم و ... و دهم نیز از نظر زوج یا فرد بودن، وضعیت مشخصی به خود می‌گیرند. (زیرا طبق فرض باید مجموع هر سه رقم متوالی آن زوج باشد) از آنجا که در میان ارقام داده شده، دو رقم زوج و دو رقم فرد موجود است، پس تعداد اعداد مطلوب برابر است با:

$$\frac{4}{\text{رقم اول}} \times \frac{4}{\text{رقم دوم}} \times \frac{2}{\text{رقم سوم}} \times \frac{2}{\text{رقم چهارم}} \times \dots \times \frac{2}{\text{رقم دهم}} = 4^2 \times 2^4 = 2^{12}$$

۹۸ - گزینه ۳ تعداد کل حالات انتخاب ۳ ادویه از ۱۰ نوع ادویه برابر است با:

$$\binom{10}{3} = \frac{10!}{3!7!} = 120$$

تعداد حالاتی که دو نوع ادویه مورد نظر با هم مورد استفاده قرار می‌گیرند، برابر است با: $\binom{2}{2} \binom{8}{1} = 8$

بنابراین این ۸ حالت، نامطلوب هستند، یعنی تعداد حالاتی که او می‌تواند طعم‌های مختلف درست کند، برابر است با: $120 - 8 = 112$ یعنی $m = 112$ است.

حال اگر سه ادویه باشند که نتوانند با هم استفاده شوند، در این صورت فقط به ۱ حالت هر سه با هم استفاده خواهند شد، (زیرا $\binom{3}{3} = 1$ است) یعنی فقط یک حالت نامطلوب وجود دارد؛ بنابراین تعداد طعم‌های مختلفی که او می‌تواند درست کند، برابر است با: $120 - 1 = 119$ یعنی $n = 119$ است.

$$m - n = 112 - 119 = -7$$

۹۹ - گزینه ۱ اگر فرض کنیم $P(A \cap B) = x$ در این صورت خواهیم داشت:

$$P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) \Rightarrow P(A) = P(A - B) + P(A \cap B) \Rightarrow P(A) = \frac{1}{4} + x$$

$$P(B - A) = P(B) - P(A \cap B) \Rightarrow P(B) = P(B - A) + P(A \cap B) \Rightarrow P(B) = \frac{2}{5} + x$$

$$\frac{P(A)}{P(B)} = \frac{\frac{1}{4} + x}{\frac{2}{5} + x} = \frac{1 + 4x}{2 + 5x} = \frac{1}{4} \left(\frac{4 + 16x}{2 + 5x} \right) = \frac{1}{4} \left(\frac{4 + 16x}{2 + 5x} \right)$$

حال می‌خواهیم حداکثر مقدار عبارت فوق را بیابیم. برای این منظور ابتدا کسر فوق را به صورت مناسب تفکیک می‌کنیم:

$$\frac{P(A)}{P(B)} = \frac{1}{4} \left(\frac{4 + 16x}{2 + 5x} \right) = \frac{1}{4} \left(\frac{4 + 16x - 1}{2 + 5x} \right) = \frac{1}{4} \left(3 - \frac{1}{2 + 5x} \right)$$

حاصل عبارت فوق هنگامی ماکزیمم است که $\frac{1}{2 + 5x}$ مینیمم باشد و برای این منظور باید $(2 + 5x)$ ماکزیمم باشد، که در این صورت نیز باید بیشترین مقدار

$P(A \cap B)$ را بیایم. برای یافتن بیشترین مقدار x نیز باید دقت شود که همواره $P(A \cup B) \leq 1$ است. پس داریم:

$$P(A - B) + P(A \cap B) + P(B - A) \leq 1 \Rightarrow \frac{1}{4} + \frac{2}{7} + x \leq 1 \Rightarrow x \leq 1 - \frac{15}{28} \Rightarrow x \leq \frac{13}{28} \Rightarrow \max x = \frac{13}{28}$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$\max\left(\frac{P(A)}{P(B)}\right) = \frac{1}{4} \left(4 - \frac{1}{2 + 7\left(\frac{13}{28}\right)}\right) = \frac{1}{4} \left(4 - \frac{4}{21}\right) = 1 - \frac{1}{21} = \frac{20}{21}$$

تذکر: دقت کنید که از این موضوع نیز می‌توانستید استفاده کنید که تابع $\frac{2}{7} \frac{7 + 28x}{8 + 28x}$ در $x > -\frac{2}{7}$ تابعی صعودی است (مشتق بگیرید) پس باید با بیشترین مقدار x بیشترین مقدار تابع به دست می‌آید:

$$x = \frac{13}{28} \Rightarrow \frac{P(A)}{P(B)} = \frac{20}{21}$$

۱۰۰ - گزینه ۲ اگر پیشامد قبولی دانشگاه را با A و پیشامدهای انتخاب رشته ریاضی، تجربی و انسانی را به ترتیب با B_1 , B_2 و B_3 نمایش دهیم، طبق قانون احتمال کل خواهیم داشت:

$$P(A) = P(B_1)P(A|B_1) + P(B_2)P(A|B_2) + P(B_3)P(A|B_3) = 0.1 \times 0.45 + 0.6 \times 0.1 + 0.3 \times 0.3 = \frac{45}{1000} + \frac{6}{100} + \frac{9}{100} = \frac{195}{1000}$$

۱۰۱ - گزینه ۴ اگر پیشامد انتخاب احمد در تیم کوهنوردی مدرسه را با C و پیشامد انتخاب احمد در تیم ملی فوتبال نوجوانان را با D نمایش دهیم، در این صورت خواهیم داشت:

$$P(A) = P(C \cap D) = P(C)P(D) = 0.7 \times 0.8 = 0.56$$

توجه شود که احتمال انتخاب احمد در تیم کوهنوردی مستقل از احتمال انتخاب احمد در تیم ملی فوتبال نوجوانان است.

$$P(B) = P(C \cap D') + P(C' \cap D) = P(C)P(D') + P(C')P(D) \Rightarrow P(B) = (0.7)(1 - 0.8) + (1 - 0.7)(0.8)$$

$$= 0.7 \times 0.2 + 0.3 \times 0.8 = 0.14 + 0.24 = 0.38$$

$$P(B) + P(A) = 0.38 + 0.56 = 0.94$$

۱۰۲ - گزینه ۴ قرار است تعداد جایگشت‌های حروف $a, a, b, b, c, c, d, d, e, e$ را به دست آوریم به طوریکه در آن‌ها حروف $abcde$ کنار هم قرار گیرند.

پس حروف $abcde$ را درون یک بسته فرض کرده و جایگشت آن به همراه پنج حرف باقیمانده را محاسبه می‌کنیم که برابر ۶! است.

$$\boxed{abcde} abcde$$

در نظر داریم که حالت $\boxed{abcde} abcde$ دو بار حساب شده است پس تعداد کل حالت‌ها برابر $719 - 1 = 6!$ است.

۱۰۳ - گزینه ۳ فضای نمونه‌ای انتخاب ۴ فرد از بین ۱۲ فرد است:

$$n(S) = \binom{12}{4} = \frac{\cancel{12} \times 11 \times \cancel{10} \times 9}{\cancel{4} \times \cancel{3} \times \cancel{2} \times 1} = 495$$

اگر A پیشامد موردنظر باشد، داریم:

$$P(A) = \frac{\overbrace{\binom{5}{1} \binom{3}{1} \binom{4}{2}}^{\text{یک کلاس اولی، یک کلاس سومی و دو کلاس دومی}} + \overbrace{\binom{5}{1} \binom{4}{3}}^{\text{یک کلاس اولی و سه کلاس دومی}}}{\binom{12}{4}} = \frac{5 \times 3 \times 6 + 5 \times 4}{495} = \frac{110}{495} = \frac{22}{99} = \frac{2}{9}$$

۱۰۴ - گزینه ۲ نکته: اگر به تمام داده‌های آماری عددی ثابت اضافه شود، انحراف معیار تغییری نمی‌کند. داده‌های دسته دوم ۲ واحد از داده‌های دسته اول بیشتر هستند، پس انحراف معیار تغییری نکرده و به میانگین ۲ واحد اضافه می‌شود.

$$\bar{x}_1 = \frac{1 + 4 + 7 + 2 + 9 + 12 + 9 + 4}{8} = \frac{48}{8} = 6 \Rightarrow \bar{x}_2 = \bar{x}_1 + 2 = 6 + 2 = 8 \Rightarrow \frac{3 + 11 + k + 6 + 4 + 9 + 4 + 13}{8} = 8$$

$$\Rightarrow 50 + k = 64 \Rightarrow k = 14$$

$$\frac{CV_1}{CV_2} = \frac{\frac{\sigma}{\bar{x}_1}}{\frac{\sigma}{\bar{x}_2}} = \frac{\bar{x}_2}{\bar{x}_1} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$$

۱۰۵ - گزینه ۲ برای انتخاب رنگ فقط ۱ حالت (سیاه) و برای انتخاب گیربکس فقط ۱ حالت (دنده‌ای) داریم. اما برای موتور ۲ حالت و بدنه ۴ حالت داریم. در کل طبق اصل ضرب

$$\underbrace{4}_{\text{بدنه}} \times \underbrace{2}_{\text{موتور}} \times \underbrace{1}_{\text{رنگ}} \times \underbrace{1}_{\text{گیربکس}} = 8$$

۱۰۶ - گزینه ۴

$$\begin{cases} F = -m\omega^2 y \\ F = -\pi^2 y \end{cases} \Rightarrow m\omega^2 = \pi^2 \xrightarrow{m=0.01} 0.01\omega^2 = \pi^2 \Rightarrow \omega = 10\pi$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow 10\pi = \frac{2\pi}{T} \rightarrow T = 0.2, T = \frac{t}{N} \rightarrow \frac{2}{10} = \frac{60}{N} \Rightarrow N = 300$$

۱۰۷ - گزینه ۲

$$a_{\max} = A\omega^2 \Rightarrow 2 = 0.08\omega^2 \Rightarrow \omega^2 = \frac{2}{0.08} = 25 \Rightarrow \omega = 5 \text{ rad/s}$$

$$\Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow 5 = \sqrt{\frac{k}{0.1}} \Rightarrow k = 2.5 \text{ N/m}$$

۱۰۸ - گزینه ۳

معادله نیرو بر حسب بُعد به صورت $F = -m\omega^2 y$ می‌باشد.

$$\left. \begin{aligned} F &= -25y \\ F &= -m\omega^2 y \end{aligned} \right\} \Rightarrow m\omega^2 = 25 \Rightarrow m \times 50^2 = 25 \Rightarrow m = \frac{25}{50^2} = \frac{1}{100} \text{ kg} = 10 \text{ gr}$$

۱۰۹ - گزینه ۱ از رابطه $x = A \cos \omega t$ که در آن A دامنه و ω بسامد زاویه‌ای نوسان است به ازای $x = -\frac{A}{2}$ داریم:

$$-\frac{A}{2} = A \cos \omega t \Rightarrow \cos \omega t = -\frac{1}{2} = \cos(2k-1)\frac{\pi}{3} \rightarrow \omega t = (2k-1)\frac{\pi}{3} \xrightarrow{t=1s} \omega = (2k-1)\pi \pm \frac{\pi}{3} (k=1, 2, \dots)$$

که چهارمین بار به $k=2$ با علامت + اختصاص دارد پس داریم:

$$\omega = 3\pi + \frac{\pi}{3} \xrightarrow{\pi \approx 3.14} \omega = 10 \text{ rad/s}$$

از رابطه $E = \frac{1}{2} mA^2 \omega^2$ برای انرژی مکانیکی نوسانگر داریم:

$$E = 15 \times 10^{-3} \text{ J}, m = 3 \text{ kg} \rightarrow 15 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times 3 \times 100 \times A^2 \rightarrow A^2 = 10^{-3}$$

$$\rightarrow A = 0.031 \text{ m} = 3 \text{ cm}$$

۱۱۰ - گزینه ۴

می‌دانیم شدت صوت مبنا (I_0) برابر آستانه شنوایی در بسامد 1000 Hz و مقدار آن $10^{-12} \frac{W}{m^2}$ است. پس با استفاده از رابطه تراز شدت صوت داریم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 25 = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 2.5 = \log \frac{I}{I_0} \quad (1)$$

برای 2.5 dB می‌توان نوشت:

$$2.5 = 1 + (5 \times 0.3) = \log 10 + 5 \log 2 = \log 10 + \log 2^5 = \log 10 + \log 32 \\ = \log 10 \times 32 = \log 320 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1) \text{ و } (2)} 2.5 = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \log 320 = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 320 \Rightarrow I = 320 I_0$$

$$\Delta I = I - I_0 \Rightarrow 320 I_0 - I_0 = 319 I_0 = 319 \times 10^{-12} \frac{W}{m^2} = 319 \frac{pW}{m^2}$$

۱۱۱ - گزینه ۴

از رابطه شدت صوت $I = \frac{P}{A}$ با قراردادن $A = \pi r^2$ (مساحت ربع کره) داریم:

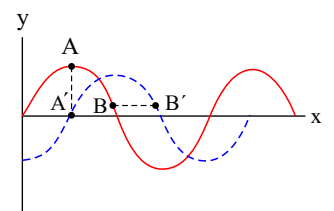
$$I = \frac{P}{\pi r^2} = \frac{3.14}{\pi \times 14^2} I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2 \\ \beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \xrightarrow{I = 10^{-12} \text{ W/m}^2} \beta = 10 \log \frac{10^{-12}}{10^{-12}}$$

$$\rightarrow \beta = 10 [\log 10^{-12} - \log 10^{-12}] = 10 [\log 10^{-12} - \log 10^{-12}]$$

$$\beta = 10 [12 - 6 \times \log 2] = 10 [12 - 6 \times 0.3] = 10 [10.2] = 102 \text{ dB}$$

۱۱۲ - گزینه ۱ باتوجه به نمودار جابجایی - مکان موج در لحظه‌های t_1 و t_2 ، مدت زمان طول می‌کشد تا نقطه A به A' برسد. یعنی $\Delta t = \frac{T}{4}$ است و داریم:

$$\left. \begin{aligned} \lambda &= vT \Rightarrow v = \frac{\lambda}{T} \\ \Delta x &= BB' = v\Delta t \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta x = \frac{\lambda}{T} \times \frac{T}{4} \Rightarrow \Delta x = \frac{\lambda}{4}$$



یعنی در مدت $\frac{T}{4}$ موج به اندازه $\frac{\lambda}{4}$ پیشروی می‌کند.

۱۱۳ - گزینه ۲ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست - باتوجه به آن که نقطهٔ مقابل M بالاتر و نقطهٔ مقابل N پایین‌تر است. پس مکان هر دو $y = 0$ بوده و M به طرف بالا و N به طرف پایین در حرکت است. چون هر دو به سمت نقطه‌های برگشت، حرکت می‌کنند، حرکت هر دو کندشونده است.

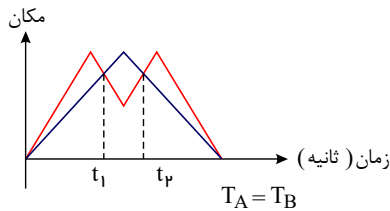
گزینه ۲: درست است - زیرا دو قطهٔ M و N در لحظهٔ $t = 0$ در نقطهٔ تعادلند و سرعت آن‌ها بیشینه و با هم برابر است. ($v_{max} = A\omega$)

گزینه ۳: نادرست - زیرا در لحظهٔ نشان داده شده نقطهٔ مقابل P بالاتر است و نقطهٔ مقابل N پایین‌تر می‌باشد. یعنی نقطهٔ P به طرف بالا و نقطهٔ N به طرف پایین حرکت می‌کند.

گزینه ۴: نادرست است - طبق توضیحات فوق در لحظهٔ $t = 0$ ذرهٔ P در مکان $y = -A$ و جهت حرکت آن نیز رو به بالاست (ربع چهارم) و ذرهٔ M در مکان $y = 0$ و جهت حرکت آن هم رو به بالا است، بنابراین تنها $\frac{T}{4}$ ثانیه بعد از لحظهٔ نشان داده شده، وضعیت ذرهٔ P مشابه وضعیت ذرهٔ M در لحظهٔ مربوط به این شکل است.

۱۱۴ - گزینه ۴ منظور از وضعیت حرکتی مشابه این است که هم مکان و هم سرعت دو متحرک مانند هم شود. در هر دوره $3(2s)$ بار مکان دو متحرک یکسان خواهد شد:

(لحظات t_1 و t_2) اما دقیقه در هر کدام از این لحظات سرعت دو متحرک (هم از نظر جهت و هم از نظر مقدار) یکسان نیست بنابراین حتی در لحظات t_1 و t_2 که لااقل مکان‌ها یکسان است، ولی یکسان نبودن سرعت‌ها سبب می‌شود شرایط یکسان را به لحاظ وضعیت حرکت دوره‌ای تجربه نکنند.



۱۱۵ - گزینه ۱ در ابتدا با معلوم بودن طول موج و تندی انتشار موج، دورهٔ موج را محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{\lambda}{2} = 10 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 20 \text{ cm}$$

$$\lambda = vT \Rightarrow T = \frac{20}{200} = 0.1$$

مکان ذرهٔ N ، $y = 0$ است، پس برای این که M با N هم مکان شود، باید مکان M صفر شود که این زمان معادل $\frac{1}{4}$ دوره است.

$$\Delta t = \frac{T}{4} = \frac{100}{4} = \frac{1}{400} (s)$$

۱۱۶ - گزینه ۴ در ابتدا دورهٔ نوسان را می‌یابیم.. پس از آن، با توجه به زمان نوسان، تعیین می‌کنیم در این مدت چند نوسان کامل انجام داده و در نهایت مسافت طی شده در این مدت را محاسبه می‌کنیم:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \frac{\pi}{2} = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 4 (s)$$

$$T = \frac{t}{n} \Rightarrow 4 = \frac{20}{n} \Rightarrow n = 5$$

نوسانگر در هر نوسان کامل مسافتی برابر $4(A)$ را طی می‌کند. بنابراین مسافت طی شده در این مدت برابر است با:

$$d = 5 \times (4A) = 20A = 20 \times 0.06 = 1.2 \text{ m} \Rightarrow d = 120 \text{ cm}$$

۱۱۷ - گزینه ۳ قدم اول:

$$L_r = L_1(1 + \alpha\Delta\theta) \rightarrow \frac{L_r}{L_1} = 1 + \alpha\Delta\theta = 1 + (21 \times 10^{-4})(10^2) \rightarrow \frac{L_r}{L_1} = 1 + 0.21 = 1.21$$

قدم دوم:

$$\begin{cases} \frac{W_r}{W_1} = \frac{mg_r}{mg_1} = \frac{g_r}{g_1} = \frac{25}{100} = \frac{1}{4} \\ W_r = W_1 - \frac{75}{100}W_1 = \frac{25}{100}W_1 \end{cases}$$

قدم سوم:

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{L}} \rightarrow \begin{cases} \frac{f_r}{f_1} = \sqrt{\frac{g_r}{g_1} \times \frac{L_1}{L_r}} = \sqrt{\frac{1}{4} \times \frac{100}{121}} = \frac{5}{11} \rightarrow f_r = \frac{5}{11}f_1 = \frac{10}{11} \\ \omega_1 = 2\pi f_1 = 4\pi \rightarrow f_1 = 2 \text{ Hz} \end{cases}$$

$$\rightarrow \Delta f = f_r - f_1 = \frac{10}{11} - 2 = -\frac{12}{11} \text{ Hz}$$

۱۱۸ - گزینه ۳ برای پاسخ به این تست به این موارد دقت می‌کنیم:

• ارتفاع، بسامدی است که گوش انسان درک می‌کند.

• بلندی، متفاوت با شدت صوت است. شدت را می‌توان با یک آشکارساز اندازه گرفت، درحالی که بلندی چیزی است که شما احساس می‌کنید.

• بدون تردید با نزدیک شدن به منبع صوت، شدت صوت افزایش می‌یابد، ولی شاید به دلیل اینکه ممکن است محدوده فرکانس صوت در محدوده 20 Hz تا 20000 Hz نباشد، ما چیزی را نشنویم.

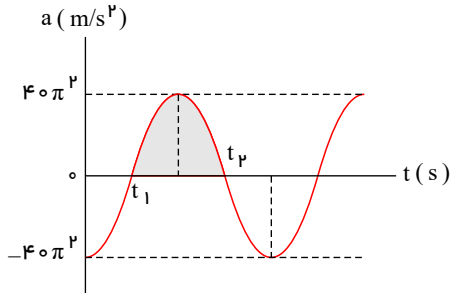
• فرکانس صوت منتشر شده همان فرکانس چشمه صوت است: 20000 Hz

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{300\text{ m/s}}{\frac{15}{1000}\text{ m}} = 20000\text{ Hz}$$

• با حرکت شنونده به طرف منبع (آن هم به صورت شتابدار تندشونده!) فرکانس صوت دریافتی رفته رفته افزایش می‌یابد و میزان افزایش فرکانس از 20000 Hz بیشتر و بیشتر می‌شود و احتمال شنیده شدن صوت توسط راننده کمتر می‌شود.

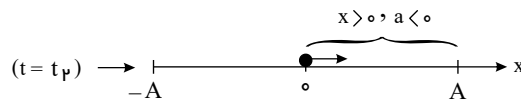
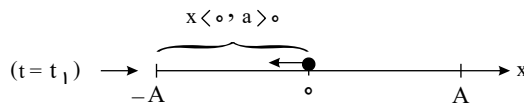
۱۱۹ - گزینه ۲ قدم اول: مساحت زیر نمودار $(a - t)$ برابر است با Δv .

قدم دوم: در شکل داده شده مشخص است که در یک بازه زمانی $\frac{T}{2}$ ، در ابتدا و انتهای بازه زمانی مذکور، $\begin{cases} a = 0 \\ x = 0 \end{cases}$ است.



$$\Delta v = S_{a-t} = 2\pi \left(\frac{m}{s} \right)$$

(توجه: یادآوری می‌شویم که x و a مختلف‌العلامتند.)



قدم سوم $\begin{cases} t = t_1 \rightarrow v = -v_{\max} = -A\omega \\ t = t_2 \rightarrow v = +v_{\max} = +A\omega \end{cases} \rightarrow \Delta v = 2\pi \rightarrow (A\omega) - (-A\omega) = 2A\omega = 2\pi$

$\Rightarrow \boxed{A\omega = \pi \frac{m}{s}}$ از طرفی طبق نمودار رسم شده $\begin{cases} A\omega^2 = 40\pi^2 \\ A\omega = \pi \end{cases} \Rightarrow \omega = 40\pi$

$\rightarrow A\omega = \pi \rightarrow A \times 40\pi = \pi \Rightarrow A = \frac{1}{40}m \rightarrow A = 2.5\text{ cm}$

۱۲۰ - گزینه ۳ قدم اول: برای این که نقاط A و B وضعیت نوسانی مشابهی پیدا کنند بایستی فاصله دو ذره A و B از مقدار $\frac{\lambda}{2}$ کنونی به $n\lambda'$ (λ' طول موج جدید و $n \in \mathbb{N}$) تغییر یابد.

برای این اتفاق واضح است که بایستی: ... و $3\lambda'$ یا $2\lambda'$ یا λ' تغییر یابد به $\frac{\lambda}{2}$

$$\frac{\lambda}{2} \rightarrow \left(2\frac{\lambda'}{2}\right) \text{ یا } \left(4\frac{\lambda'}{2}\right) \text{ یا } \left(6\frac{\lambda'}{2}\right) \dots \Rightarrow \frac{\lambda}{2} = (2n)\frac{\lambda'}{2} \rightarrow \lambda = 2n\lambda'$$

قدم دوم:

$$vT = 2n(vT') \rightarrow T = (2n)T' \rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \rightarrow \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{m'}{m}} = \frac{1}{2n}$$

$$\frac{m'}{m} = \frac{1}{4n^2} \xrightarrow{n \in \mathbb{N}} \frac{m'}{m} = \frac{1}{4} \text{ یا } \frac{1}{16} \text{ یا } \frac{1}{36} \dots \rightarrow m' = \frac{m}{4} \text{ یا } \frac{m}{16} \text{ یا } \frac{m}{36} \dots$$

یعنی: $\frac{3}{4}m'$ کم شود (۷۵٪ آن کاسته شود)

$\frac{15}{16}m'$ از جرم کاسته شود ...

$\frac{35}{36}m'$ از جرم کاسته شود ...

۱۲۱ - گزینه ۳ قدم اول: دوره تناوب یک آونگ ساده در حالت معمول از رابطه $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ محاسبه می‌شود.

قدم دوم:

$$T_1 = 3s, L_1 = L_1 + \frac{44}{100}L_1 = \frac{144}{100}L_1 = 1.44L_1$$

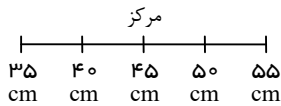
$$\begin{cases} T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{L_1}{g}} \\ T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{1.44L_1}{g + \frac{F}{m} \rightarrow 3mg}} \end{cases} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1} \times \frac{g}{g + 3g}} = \sqrt{\frac{144}{100} \times \frac{1}{4}} \rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5} \xrightarrow{\omega = \frac{2\pi}{T}} \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{5}{3}$$

قدم سوم:

$$a_{\max} = A\omega^2 \rightarrow \frac{(a_m)_2}{(a_m)_1} = \left(\frac{\omega_2}{\omega_1}\right)^2 = \frac{25}{9}$$

۱۲۲ - گزینه ۴

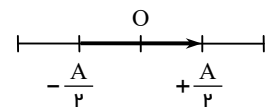
ابتدا پاره خط نوسان را رسم می‌کنیم:



مرکز نوسان $x = 45\text{ cm}$ است و دامنه نوسان $A = 10\text{ cm}$ است. رفتن از 40 cm تا 50 cm معادل رفتن از $-\frac{A}{2}$ تا $+\frac{A}{2}$ است.

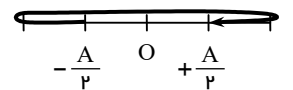
برای رسیدن به بیش‌ترین تندی متوسط باید حوالی مرکز نوسان حرکت کنیم، زیرا در آن‌جاها سرعت نوسانگر بیش‌تر است، یعنی بیش‌ترین تندی متوسط مربوط به حرکت زیر است:

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت}}{\text{زمان}} = \frac{\frac{A}{2} + \frac{A}{2}}{\frac{T}{12} + \frac{T}{12}} = \frac{A}{\frac{T}{6}} = \frac{6A}{T}$$



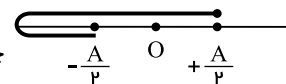
و کم‌ترین تندی متوسط مربوط به حرکت زیر است:

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\frac{A}{2} + 2A + \frac{A}{2}}{\frac{T}{6} + \frac{T}{2} + \frac{T}{6}} = \frac{3A}{\frac{5T}{6}} = \frac{18A}{5T}$$



$$\frac{\text{تندی متوسط بیشینه}}{\text{تندی متوسط کمینه}} = \frac{\frac{6A}{T}}{\frac{18A}{5T}} = \frac{30}{18} = \frac{5}{3}$$

جابه‌جایی وجود دارد که تندی متوسطش به صورت زیر است: (که نه بیشینه است و نه کمینه)



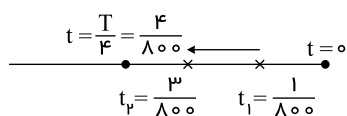
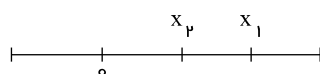
$$\text{تندی متوسط} = \frac{\frac{A}{2} + A + \frac{A}{2}}{\frac{T}{12} + \frac{T}{4} + \frac{T}{6}} = \frac{2A}{\frac{T}{2}} = \frac{4A}{T}$$

۱۲۳ - گزینه ۳ ابتدا مکان نوسانگر در دو لحظه $t_1 = \frac{1}{800}s$ و $t_2 = \frac{3}{800}s$ را به دست می‌آوریم.

$$t_1 = \frac{1}{800}s \Rightarrow x_1 = 0.4 \cos(100\pi \times \frac{1}{800}) = 0.4 \cos \frac{\pi}{2} \Rightarrow 0 < x_1 < 0.4$$

$$t_2 = \frac{3}{800}s \Rightarrow x_2 = 0.4 \cos(100\pi \times \frac{3}{800}) = 0.4 \cos \frac{3\pi}{2} \Rightarrow 0 < x_2 < 0.4$$

با توجه به مکان تقریبی متحرک در دو لحظه t_1 و t_2 مسیر حرکت متحرک در این بازه زمانی را رسم می‌کنیم:



پس گزینه ۳ صحیح است.

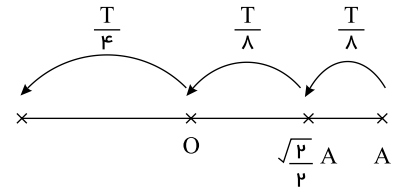
روش دوم: ابتدا دوره را تعیین می‌کنیم. حال با توجه به معادله حرکت داریم:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \rightarrow 100\pi = \frac{2\pi}{T} \rightarrow T = \frac{2}{100} s$$

یعنی در این بازه زمانی نوسانگر مرتباً در حال نزدیک شدن به مرکز نوسان و حرکتی تندشونده دارد.

۱۲۴ - گزینه ۳ متحرک ۳۰٪ دامنه حرکت را طی کرده، یعنی در نقطه $x = 0.7A$ است.

$$\left. \begin{aligned} \sqrt{2} &= 1.4 \\ x &= 0.7A \end{aligned} \right\} \rightarrow x = \frac{\sqrt{2}}{2} A$$



مدت زمان رسیدگی متحرک از $x = +A$ به $x = \frac{\sqrt{2}}{2} A$ برابر $\frac{T}{8}$ ، یعنی $\frac{1}{8}$ ثانیه است. باقی‌مانده مسیر نیز در مدت $\frac{T}{8} + \frac{T}{4}$ طی می‌شود تا متحرک به $x = -A$ برسد. بنابراین زمان رسیدن

به $-A$ برابر $\frac{3}{8}$ ثانیه است.

۱۲۵ - گزینه ۱

$$f = 5Hz \Rightarrow T = \frac{1}{f} = \frac{1}{5} = 0.2s$$

N تعداد نوسان را به دست می‌آوریم.

$$N = \frac{t}{T} = \frac{1}{0.2} = 5$$

طول پارمخت نوسان

$$2A = 40cm \Rightarrow A = 20cm$$

در هر دوره متحرک $4A$ طی می‌کند و در N دوره:

$$L = N(4A) = 5 \times 4 \times 20 = 400cm \Rightarrow L = 4m$$

در N دوره به شرطی که N عدد طبیعی باشد جابه‌جایی صفر است.

۱۲۶ - گزینه ۱ معادله حرکت نوسانگر را نوشته و در لحظه‌های t_1 و t_2 ، شناسه نوسانگر را می‌یابیم. یعنی:

$$x = A \cos \omega t \rightarrow \begin{cases} 2 = 4 \cos \omega t_1 \rightarrow \cos \omega t_1 = \frac{1}{2} = \cos \frac{\pi}{3} \rightarrow \omega t_1 = \frac{\pi}{3} \\ -2\sqrt{3} = 4 \cos \omega t_2 \rightarrow \cos \omega t_2 = -\frac{\sqrt{3}}{2} = \cos \frac{5\pi}{6} \rightarrow \omega t_2 = \frac{5\pi}{6} \end{cases}$$

حال با کم کردن شناسه‌ها از هم داریم:

$$\rightarrow \frac{t_2 - t_1}{T} = \frac{5}{12} \rightarrow \frac{2\pi}{T}(t_2 - t_1) = \frac{5\pi}{6} \rightarrow \omega(t_2 - t_1) = \frac{5\pi}{6} \omega t_2 - \omega t_1 = \frac{5\pi}{6} - \frac{\pi}{3} = \frac{5\pi}{6}$$

۱۲۷ - گزینه ۴ دو فنر به طور موازی به جرم m وصل شده‌اند. بنابراین ثابت فنر معادل K_e برابر است با:

$$k_e = k_1 + k_2 = 150 + 300 = 450 \frac{N}{m}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{450}{5}} = 3\sqrt{10} \frac{rad}{s}$$

$$V_{max} = A\omega = 0.1 \times 3\sqrt{10} \rightarrow V_{max} = \frac{3\sqrt{2}}{10}$$

۱۲۸ - گزینه ۲

در مرکز نوسان $x = 0$ و $v = v_{max}$ است و در انتهای نوسان $x = \pm A$ و $v = 0$ است.

$$4A^2 + 0 = 1 \Rightarrow A = \frac{1}{2}$$

$$0 + 25v_{max}^2 = 1 \Rightarrow v_{max} = \frac{1}{5}$$

$$v_{max} = A\omega \Rightarrow \frac{1}{5} = \frac{1}{2} \times \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 5\pi = 15s$$

$$\Delta t = \frac{T}{2} = 7.5s$$

زمان لازم برای طی کردن طول پاره‌خط نوسان $\frac{T}{2}$ است.

۱۲۹ - گزینه ۲ در مرکز نوسان $x = 0$ و $K = K_{\max}$ است.

$$0 + K_{\max} = 25 \Rightarrow E = U_{\max} = K_{\max} = 25J$$

در انتهای نوسان $x = \pm A$ و $K = 0$ است.

$$4A^2 + 0 = 25 \Rightarrow A = \frac{5}{2}m$$

رابطه $U_{\max}$ برابر $\frac{1}{2}kA^2$ است.

$$U_{\max} = \frac{1}{2}kA^2 \Rightarrow 25 = \frac{1}{2}k \times \frac{25}{4} \Rightarrow k = 8 \frac{N}{m}$$

۱۳۰ - گزینه ۳ در ابتدا دوره نوسان و پس از آن نسبت $\frac{t}{T}$ را محاسبه می‌کنیم تا بتوانیم مسیری که نوسانگر در این مدت را پیموده، بیابیم. یعنی:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{0.2}{200}} = 2\pi\sqrt{\frac{1}{1000}} = \frac{2\pi}{10} \times \frac{1}{\sqrt{10}} \xrightarrow{\sqrt{10}=\pi} T = 0.2$$

$$\frac{t}{T} = \frac{0.1}{0.2} \rightarrow t = \frac{T}{2}$$

می‌دانیم مسافتی که نوسانگر در مدت $\frac{T}{2}$ (نصف دوره) می‌پیماید، معادل $2A$ (یعنی دو برابر دامنه نوسان) است. پس:

$$\ell = 2A = 2 \times 4 \rightarrow \ell = 8cm$$

۱۳۱ - گزینه ۲ گزینه (۲): هر دو واکنش با نور انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): فقط کمبود الکترونی سبزینه a در فتوسیستم ۲ را جبران می‌کنند.

گزینه (۳): هر مولکول آب فقط یک اتم O دارد و از تجزیه دو مولکول آب O_2 آزاد می‌شود.

گزینه (۴): فقط باعث تغییر PH در درون تیلاکوئید می‌شود.

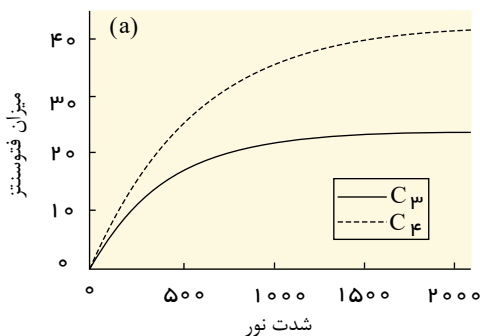
۱۳۲ - گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): هر دو گیاهان C_3 و C_4 در شرایط سخت می‌توانند رشد خوبی داشته باشند.

گزینه (۲): $NADP^+$ در چرخه کالوین تولید می‌شود که در گیاهان C_4 در طول روز انجام می‌شود.

گزینه (۳): هر دوی گیاهان دو سیستم آنزیمی مجزا برای تثبیت کربن دارند.

گزینه (۴): گیاهان C_4 چرخه کالوین را در یاخته‌های غلاف آوندی انجام می‌دهند.



۱۳۳ - گزینه ۲ باکتری‌های نیترات‌ساز NH_4^+ و باکتری‌های گوگردساز H_2S را اکسایش می‌دهند که هر دو معدنی هستند.

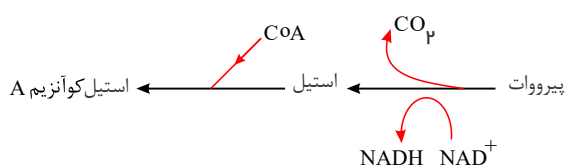
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): هیچکدام انرژی خود را از تغذیه ترکیبات آلی به دست نمی‌آورند.

گزینه (۳): هیچکدام توانایی تولید O_2 را ندارند.

گزینه (۴): باکتری‌های گوگردساز رنگیزه‌های فتوسنتزی به نام باکتروکلروفیل دارند.

۱۳۴ - گزینه ۴ در مرحله میان گلیکولیز و چرخه کربس، پیرووات در راکتور یک کربن خود را از دست می‌دهد و بنیان استیل تولید می‌شود. در این مسیر دی‌اکسیدکربن و $NADH$ در راکتور تولید می‌شود.



۱۳۵ - گزینه ۱ گلوکز نسبت به قند سه کربنه یک فسفات و پیرووات، انرژی بیشتری دارد ولی ترکیب شش کربنه دو فسفات (فروکتوزفسفات) انرژی بیشتری از گلوکز دارد. زیرا در مرحله اول

گلیکولیز، با مصرف انرژی (دو عدد ATP)، گلوکز به این ترکیب تبدیل می‌شود.

۱۳۶ - گزینه ۲ در مرحله اکسایش پیرووات استیل کوآنزیم A ، CO_2 و $NADH$ تولید می‌شود که این دو محصول در چرخه کربس نیز تولید می‌شوند.

در تخمیر الکلی NAD^+ و CO_2 تولید می‌شود و در تخمیر لاکتیکی و لاکتات NAD^+ تولید می‌شود، در قندکافت نیز $NADH$ تولید می‌شود و CO_2 تولید نمی‌شود.

۱۳۷ - گزینه ۴ هر سلول فتوسنتزکننده سلول گیاهی یا آغازی یا باکتری است. DNA اصلی باکتری‌ها حلقوی است در گیاهان و آغازیان فتوسنتزکننده نیز DNA موجود در میتوکندری و کلروپلاست حلقوی است.

رد سایر گزینه‌ها:

(۱) در باکتری‌ها اپران وجود دارد.

(۲) باکتری‌های فتوسنتزکننده بی‌هوازی O_2 تولید نمی‌کنند.

(۳) گیاهان فاقد سانتیریول هستند.

۱۳۸ - گزینه ۱ سلول‌های یوکاریوتی فاقد رنگیزه‌های جاذب نور در غشای پلاسمایی خود می‌باشند. هر سلول زنده‌ای در گلیکولیز با مصرف گلوکز در غیاب اکسیژن ترکیبات مختلف سه کربنی (قند سه کربنی فسفات، قند سه کربنی دوفسفاته و پیرووات) ایجاد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲) گلبول‌های قرمز فاقد میتوکندری بوده و قادر به تنفس هوازی نمی‌باشند و زنجیره انتقال الکترون ندارند.

گزینه (۳) فقط سلول‌های فتوسنتزکننده قادر به انجام چرخه کالوین (اضافه کردن یک مولکول کربن‌دی‌اکسید به یک مولکول پنج کربنی) می‌باشند و سلول‌های دیگر قادر به انجام چرخه کالوین نمی‌باشند.

گزینه (۴) همه سلول‌ها تخمیر انجام نمی‌دهند.

۱۳۹ - گزینه ۴ خروج H^+ از تیلاکوئید موجب کمک به تولید ATP شده و ورود آن هم اگر چه انرژی‌خواه است ولی انرژی مورد نیاز آن از الکترون‌های پُرانرژی رها شده از کلروفیل a در فتوسیستم تأمین می‌شود.

۱۴۰ - گزینه ۴ طی مراحل نوری فتوسنتز که در غشای تیلاکوئید صورت می‌پذیرد، انرژی نور خورشید (فوتون‌ها) توسط فتوسیستم‌ها دریافت می‌شوند و زنجیره انتقال الکترون را راه می‌اندازد. زنجیره اول که پس از فتوسیستم ۲ قرار دارد، باعث ذخیره موقت انرژی در ATP (به‌طور غیر مستقیم) و زنجیره دوم که پس از فتوسیستم ۱ قرار دارد، باعث ذخیره موقت انرژی در $NADPH$ (به‌طور مستقیم) می‌شود تا در چرخه کالوین مصرف شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

رد گزینه ۱: در غشای تیلاکوئید، یک نوع پمپ هیدروژن (در زنجیره انتقال الکترون پس از فتوسیستم ۲) و یک نوع کانال هیدروژن (که عضو زنجیره انتقال الکترون نیست) وجود دارد که در کانال H^+ در جهت شیب غلظتی و در پمپ برخلاف شیب غلظتی H^+ انتقال می‌یابد.

رد گزینه ۲: پیوندهای کربن-هیدروژن با استفاده از ATP و $NADPH$ در بستره ساخته می‌شود نه در غشای تیلاکوئیدی.

رد گزینه ۳: الکترون‌های پُرانرژی در نهایت به $NADP^+$ داخل بستره می‌رسند و $NADPH$ را تولید می‌کنند.

۱۴۱ - گزینه ۴ تمام سلول‌هایی که میتوکندری دارند و در زنجیره انتقال الکترون ATP تولید می‌کنند، در شرایط بهینه حداکثر ATP ۳۰ تولید می‌کنند.

بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱ و ۲: سلول‌های روپوست (به غیر از سلول‌های نگهبان روزنه) کلروپلاست ندارند و فتوسنتز انجام نمی‌دهند.

گزینه ۳: در مرحله گلیکولیز به ازای هر مولکول گلوکز مولکول $NADH$ تولید می‌شود نه NAD^+ .

۱۴۲ - گزینه ۱ تبدیل پیرووات به استیل کوآنزیم A در بستره میتوکندری صورت می‌گیرد. سایر گزینه‌ها درست هستند. توجه کنید که گزینه ۴ مربوط به تنفس نوری است.

۱۴۳ - گزینه ۴ در گام آخر چرخه کربس، ترکیب ۴ کربنی جدید به ترکیب ۴ کربنی که چرخه را شروع می‌کند، تبدیل می‌شود که در این واکنش CO_2 تولید نمی‌شود.

۱۴۴ - گزینه ۴ هر مورد به مولکول‌های زیر اشاره می‌کند:

گزینه ۱: ATP ساختمان نوکلئوتیدی دارد.

گزینه ۲: $NADP^+$ نوعی دی‌نوکلئوتید است.

گزینه ۳: آنزیم $rRNA$ ساختار نوکلئوتیدی دارد.

گزینه ۴: منظور اکسیژن است.

۱۴۵ - گزینه ۴ بررسی موارد:

مورد «الف»: سلول‌های فاگوسیت‌کننده برای فاگوسیتوز نیاز به ATP دارند و برای تولید ATP ، اکسیژن مورد نیاز است.

مورد «ب»: آدرنالین باعث افزایش متابولیسم سلولی و حالت آماده‌باش در بدن می‌شود.

مورد «ج»: هورمون تیروئیدی با افزایش متابولیسم باعث تولید CO_2 و HCO_3^- در خون می‌شوند.

مورد «د»: انسولین نفوذپذیری سلول‌های کبد را به قند زیاد می‌کند که هم باعث تولید گلیکوزن و باعث تولید ATP در این سلول‌ها می‌شود.

۱۴۶ - گزینه ۴ موارد الف، ب و د درست است.

بررسی موارد:

مورد الف: در میتوکندری آنزیم ATP ساز در جهت شیب غلظت یون‌های H^+ را از فضای بین دو غشاء به بخش داخلی می‌فرستد و سبب تولید ATP و آزاد شدن آن در بخش داخلی می‌شوند.

مورد ب: هم یون‌های H^+ و هم مولکول ATP در بخش داخلی وارد می‌شود.

مورد ج: در کلروپلاست برعکس میتوکندری آنزیم ATP ساز یون‌های H^+ را از درون تیلاکوئید به بیرون، یعنی بستره، می‌فرستد و ATP نیز در بستره تشکیل می‌شود.

مورد د: بیرون تیلاکوئید همان فضای بستره است.

۱۴۷ - گزینه ۲ در یک فرد سالم، هنگام فعالیت ماهیچه‌ای در شرایط کمبود اکسیژن، پیرووات حاصل از گلیکولیز به جای آن که وارد میتوکندری شود، در سیتوپلاسم یاخته ماهیچه‌ای به لاکتات تبدیل می‌شود. یعنی فرآیند تخمیر صورت می‌گیرد. در این فرآیند NAD^+ بازسازی می‌شود و CO_2 تولید نمی‌شود. به علت کاهش تولید CO_2 میزان بیکربرات خون نیز کاهش می‌یابد. حال اگر این فرآیند کاهش پیدا کند به دنبال آن تنفس هوازی افزایش پیدا کرده و به علت افزایش کربن دی اکسید، بیکربرات خون نیز زیاد می‌شود.

۱۴۸ - گزینه ۴ در مرحله سوم، قند فسفات مورد استفاده قرار می‌گیرد که در طی آن فسفات‌های آزاد موجود در میان‌یاخته به این ترکیب اضافه شده و تشکیل اسید دو فسفات را می‌دهند؛ اما در مرحله چهارم، فسفات‌های اسید دو فسفات به مولکول ADP منتقل شده و تغییری در مقدار فسفات‌های آزاد میان‌یاخته ایجاد نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): تمامی محصولات مرحله سوم قندکافت (اسید دو فسفات و $NADH$) دارای گروه‌های فسفات هستند. $NADH$ دارای دو نوکلئوتید بوده و نوکلئوتیدها در ساختار خود گروه فسفات دارند.

گزینه (۲): پیرووات و اسید دو فسفات هر دو سه کربنه هستند.

گزینه (۳): در نهایی‌ترین مرحله قندکافت، ADP با دریافت گروه فسفات تشکیل ATP می‌دهد؛ اما ترکیب نوکلئوتیدداری با دریافت الکترون، کاهش نمی‌یابد.

۱۴۹ - گزینه ۴ در بدن انسان لنفوسیت‌ها دارای منشأ لنفوئیدی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

الف) و ب) همه این یاخته‌ها دارای تنفس یاخته‌ای هوازی می‌باشند و توانایی انتقال الکترون‌های $NADH$ و $FADH_2$ به مولکول اکسیژن را از طریق زنجیره انتقال الکترون دارند و از این طریق نیز ATP تولید می‌کنند.

ج) و د) همه این یاخته‌ها در فرایند قندکافت ضمن تبدیل قند شش کربنی دوفسفات به پیرووات از دو نوع ترکیب آلی نیتروژن‌دار (ADP و NAD^+) استفاده می‌کنند و NAD^+ را در زنجیره انتقال الکترون برای تداوم قندکافت تولید می‌کنند.

۱۵۰ - گزینه ۴ الف) درست است. هر مولکول شش کربنی حاصل فعالیت رویسکو مولکولی شش کربنی است که ناپایدار بوده، بلافاصله تجزیه شده و دو مولکول اسید سه کربنی ایجاد می‌کند.

ب) درست است. در چرخه کالوین ضمن تبدیل هر اسید سه کربنی به مولکول قند سه کربنی ابتدا یک مولکول ATP به ADP تبدیل می‌شود و سپس مولکول $NADPH$ به $NADP^+$ تبدیل می‌گردد.

ج) درست است. در انتهای چرخه کالوین، پنج مولکول قند سه کربنی تک فسفات به سه مولکول ریبولوز فسفات تبدیل می‌شوند.

د) درست است. ضمن تبدیل هر مولکول ریبولوز فسفات به ریبولوزیسی فسفات (پیش‌ماده آنزیم رویسکو) یک مولکول ATP مصرف می‌شود.

۱۵۱ - گزینه ۱ عبارت‌های «ب» و «ج» صحیح هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت الف) ATP در گلیکولیز در سطح پیش‌ماده انجام می‌شود و مثلاً در غشای درونی میتوکندری در سطح پیش‌ماده صورت نمی‌پذیرد.

عبارت د) تولید ATP در سیتوپلاسم در سطح پیش‌ماده انتقال گروه فسفات از یک مولکول فسفات‌دار به ADP است.

۱۵۲ - گزینه ۱ در تخمیر الکلی طی احیای اتانال به اتانول، NAD^+ بازسازی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: لاکتیک اسید عامل ترش شدن شیر است.

گزینه ۳: در عمل‌آوری خمیر نان جاننداری تخمیر الکلی انجام داده و اتانول و CO_2 تولید می‌کنند. CO_2 عامل ورا آمدن خمیر نان است و اتانول ترکیبی دو کربنی است.

گزینه ۴: در تخمیر مربوط به تولید محصولات لبنی (تخمیر لاکتیکی)، $NADH$ مصرف می‌شود.

۱۵۳ - گزینه ۲ توجه کنید در غشای داخلی میتوکندری تغییراتی روی پیرووات اعمال می‌شود و در نهایت مولکول استیل کوآنزیم آ وارد فضای درونی می‌شود.

رد سایر گزینه‌ها:

۱) توجه کنید قشر غده فوق کلیه هم هورمون جنسی ترشح می‌کند. براساس متن کتاب، این غده در یک فرد هورمون‌های جنسی زنانه (استروژن و پروژسترون) و هورمون جنسی مردانه (تستوسترون) را ترشح می‌کند.

۳) LH بر فعالیت ترشعی قشر غده فوق کلیه بی‌تأثیر است.

۴) الکترون‌های $NADH$ و $FADH_2$ به دو بخش متفاوت در زنجیره اضافه می‌شوند.

۱۵۴ - گزینه ۳ مولکول‌های نوکلئوتیدداری که در این چرخه تولید می‌شوند، ATP و $NADH$ و $FADH_2$ می‌باشند که از این مولکول‌ها، $FADH_2$ در گلیکولیز و اکسایش پیرووات تولید نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در طی تبدیل ماده الف) به ماده ج)، مولکول CO_2 آزاد می‌شود که یکی از مولکول‌های تولید شده از واکنش‌های اکسایش پیرووات نیز مولکول CO_2 است.

گزینه (۲): شکل مربوط به چرخه کربس است و برای تولید مولکول شش کربنی (مولکول الف) باید مولکول چهارکربنی (مولکول و) بازسازی شود.

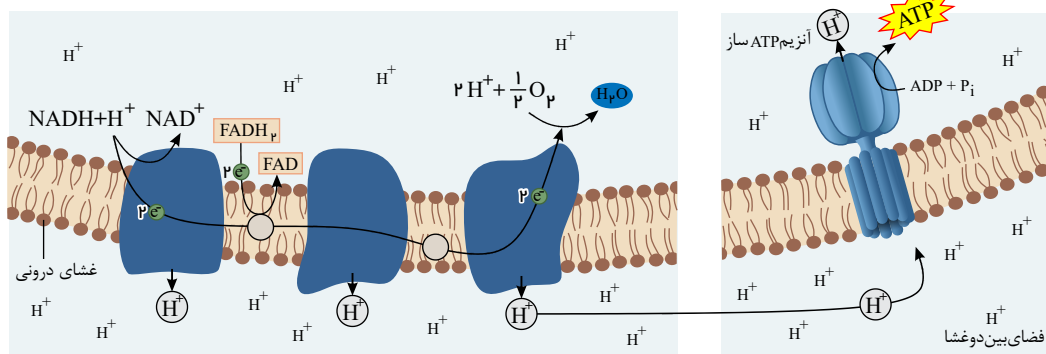
گزینه (۴): مولکول (ز)، استیل کوآنزیم A است که داخل میتوکندری و طی عمل اکسایش پیرووات تولید می‌شود. ماده (ه) یک مولکول چهارکربنه است که طی واکنش‌های چرخه کربس داخل میتوکندری تولید می‌شود. توجه داشته باشید که اگر سلول پروکاریوت هم باشد، محل تولید هر دو ماده در سیتوپلاسم سلول پروکاریوتی است.

۱۵۵ - گزینه ۱ گزینه ۱: با ورود یون‌های هیدروژن از مجموعه پروتئینی آنزیم ATP ساز به داخل میتوکندری، مولکول ATP تولید می‌شود که این مولکول در مرحله بی‌هوازی تنفس سلولی یعنی گلیکولیز نیز تولید می‌شود.

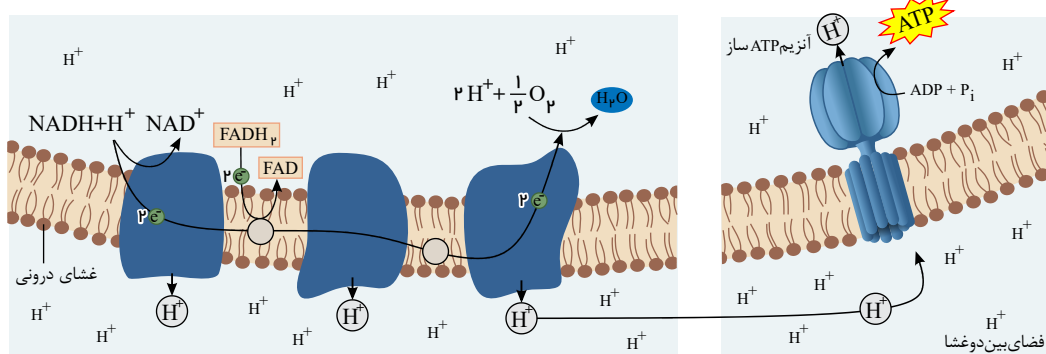
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: هردو ناقل الکترون، حامل دو الکترون هستند و هر کدام دو الکترون در اختیار زنجیره قرار می‌دهند.

گزینه ۳ نادرست: مطابق شکل، مشاهده می‌کنید که پمپ‌های یون‌های هیدروژن را به فضای بین دو غشا میتوکندری پمپ می‌کنند نه به داخل میتوکندری.



گزینه ۴: مطابق شکل، فقط حامل‌های $NADH$ انرژی خود را مستقیماً به پمپ‌ها می‌دهند و حامل‌های $FADH_2$ ، ابتدا انرژی خود را به مولکول‌های دیگر می‌دهند و سپس از این مولکول‌ها انرژی به پمپ‌ها منتقل می‌شود.



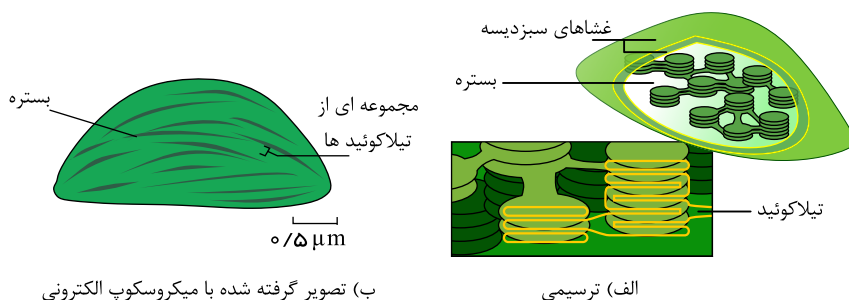
۱۵۶ - گزینه ۴ در فصل پاییز، سبزینه تجزیه شده و میزان کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد. (تبدیل کلروپلاست به کروموپلاست). بیشترین جذب کاروتنوئیدها در نور آبی و سبز است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱ نادرست: در کروموپلاست‌ها نیز رنگیزه‌های فتوسنتزی داریم. (مانند کاروتنوئیدها)

گزینه ۲ نادرست: کم‌ترین جذب نوری هر رنگیزه در طول موجی است که به همان رنگ دیده می‌شود. مثلاً سبزینه‌های a و b که به رنگ سبز دیده می‌شوند، در طول موج سبز تقریباً جذبی ندارند.

گزینه ۳ نادرست: در تحلیل گزینه ۲ توضیح داده شد.

۱۵۷ - گزینه ۳ مطابق شکل



مورد «آ» نادرست.

مورد «ب» نادرست.

مورد «پ» درست.

مورد «ت» درست: یکی از دو قله جذبی کلروفیل a در طول موج نزدیک ۷۰۰ نانومتر می‌باشد که جذب کلروفیل b کمتر است.

مورد «ث» نادرست: در یکی از قله‌های جذب کلروفیل b یعنی نزدیک ۵۰۰ نانومتر، جذب کلروفیل a کمتر است نه در هر دو قله جذبی آن.

۱۵۸ - گزینه ۱ همه جانداران می‌توانند ماده آلی را تولید کنند. تولیدکنندگان (فتوسنتزکنندگان و شیمیوسنتزکنندگان) می‌توانند از مواد معدنی، مواد آلی تولید کنند. بقیه جانداران نیز می‌توانند برخی مواد آلی موردنیاز خود را از مواد آلی دیگر تهیه کنند.

گزینه ۱: هر جاندار می‌تواند ماده آلی تولید کند (شامل تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان) طی فرایند قند کافت، ATP را در سطح پیش‌ماده تولید می‌کند.

گزینه ۲: فقط فتوسنتزکنندگان باید دارای رنگیزه فتوسنتزی باشند.

گزینه ۳: فقط تولیدکنندگان (فتوسنتزکنندگان و شیمیوسنتزکنندگان) می‌توانند از مواد معدنی، مواد آلی تولید کنند.

گزینه ۴: شیمیوسنتزکنندگان گروهی از جانداران هستند که می‌توانند از ترکیبات معدنی نظیر آمونیوم انرژی موردنیاز خود را به‌دست آورند.

۱۵۹ - گزینه ۳ نادرست: همه گیاهان و جلبک‌هایی که تثبیت CO_2 را انجام می‌دهند، از چرخه کالوین استفاده می‌کنند.

گزینه ۲ نادرست: گیاهان تخمیر لاکتیکی را می‌توانند انجام دهند ولی در حضور نور قادر به فتوسنتز هستند.

گزینه ۳ درست: اوگlena از آغازیان در حضور نور فتوسنتز می‌کند اما در غیاب نور، با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست می‌آورد.

گزینه ۴ نادرست: تخمیر در انواعی از جانداران انجام می‌شود از جمله در باکتری‌ها. انواعی از باکتری‌ها در حضور نور فتوسنتز می‌کنند اما انواعی هم هستند که در معادن و اعماق اقیانوس‌ها و اطراف دهانه آتشفشان‌های زیر آب، بدون نیاز به نور از کربن دی‌اکسید ماده آلی می‌سازند (شیمیوسنتزکننده‌ها)

۱۶۰ - گزینه ۴ همه یاخته‌های زنده گلیکولیز دارند و می‌توانند در مرحله بی‌هوازی تنفس یعنی قندکافت (گلیکولیز) $NADH$ و H^+ تولید نمایند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: چون هر سلول تمایز یافته روپوستی فتوسنتز ندارد، نمی‌توان گفت قادر به تثبیت CO_2 می‌باشد.

گزینه ۲: هر سلول تمایز یافته روپوست برگ قادر به تولید ترکیبی که حشرات را دور نماید نمی‌باشد.

گزینه ۳: به علت عدم فتوسنتز در هر سلول تمایز یافته روپوستی نمی‌توان گفت همه این سلول‌ها رویسکو دارند.

۱۶۱ - گزینه ۱ پروتئین‌های غشایی دو غشاء داخل میتوکندری می‌توانند کانالی برای عبور پروتون‌ها به داخل میتوکندری ایجاد کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: بازگرداندن H^+ به داخل میتوکندری در جهت شیب غلظتی است.

گزینه ۳: رادیکال‌های آزاد واکنش‌پذیری زیاد دارند این ویژگی به دلیل وجود الکترون‌های پر انرژی هست که دریافت کرده‌اند.

گزینه ۴: $NADH$ و $FADH_2$ در زنجیره انتقال الکترون مصرف می‌شود.

۱۶۲ - گزینه ۳ همه میوه‌ها از تغییر بخش‌هایی از گل به وجود می‌آیند، هر گل یاخته‌هایی با توانایی تقسیم میوز دارند.

۱۶۳ - گزینه ۳ هم سیانید و هم مونواکسید کربن واکنش‌هایی مربوط به انتقال الکترون‌ها به مولکول اکسیژن (که توسط آخرین پروتئین سراسری زنجیره انتقال الکترون انجام و منجر به تولید آب می‌شود) را مهار می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) الکل سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از اکسیژن را افزایش می‌دهد.

۲) کاروتنوئیدها (ترکیبات پاد اکسنده درون رنگ دیسه‌ها) در واکنش با رادیکال‌های آزاد (نه یون‌های اکسید) مانع از اثرات تخریبی آن‌ها بر مولکول‌های زیستی می‌شوند. رادیکال‌های آزاد از عوامل ایجاد کننده سرطان‌اند.

۴) اگر جهش از نوع خاموش باشد تاثیری در ساختار و عملکرد پروتئین‌ها ایجاد نمی‌شود!

۱۶۴ - گزینه ۱ موارد «الف»، «ب» و «د» نادرست و مورد «ج» در رابطه با مرکز واکنش هر فتوسیستم صحیح می‌باشد. بررسی موارد:

الف- دقت کنید که در مرکز واکنش هر فتوسیستم فقط یک نوع رنگیزه وجود دارد و آن هم کلروفیل a است. بنابراین نمی‌توان گفت که در مرکز واکنش رنگیزه‌های متفاوت وجود دارد. (نادرست)

ب- دقت کنید که کاروتنوئیدها در آنتن‌های گیرنده نور قرار دارند. کاروتنوئیدها در مرکز واکنش یافت نمی‌شوند. (نادرست)

ج- رنگیزه واقع در مرکز واکنش هر فتوسیستم فقط مولکول‌های کلروفیل a هستند که الکترون‌های برانگیخته آن‌ها می‌توانند به مدار خود بازگردند و یا می‌توانند وارد زنجیره انتقال الکترون شوند. (درست)

د- دقت کنید که هر فتوسیستم شامل آنتن‌های گیرنده نور و یک مرکز واکنش است. بنابراین در مرکز واکنش فتوسیستم آنتن‌های گیرنده نور وجود ندارند.

۱۶۵ - گزینه ۳ سیانوباکتری‌ها و یاخته‌های میانبرگ در برگ و حفرات کوچک شاخه و دمبرگ گونه‌ها فعالیت تثبیت کردن را انجام می‌دهند.

الف- درست. در یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی تعداد زیادی رنابسپاراز می‌توانند یک ژن را به طور هم‌زمان رونویسی کنند.

ب- درست. کلروفیل a در همه آن‌ها در تماس با فسفولیپیدهای غشا بوده و در تجزیه آب و تولید اکسیژن نقش دارد (در سیانوباکتری‌ها در تماس با غشای پلاسمایی و در یاخته‌های میانبرگ در تماس با غشای تیلاکوئید).

ج- نادرست. یاخته‌های گیاهی توانایی تثبیت نیتروژن را ندارند.

د- نادرست. در یاخته‌های میانبرگ پروتئین مهارکننده و توالی اپراتور وجود ندارد.

۱۶۶ - گزینه ۱ پاسخ گزینه ۱ است. فقط مورد درست است.

در قندکافت، گلوکز تجزیه شده، در گام چهارم آن ATP و در گام سوم آن اسید فسفاته تولید می‌شود.

بررسی موارد:

الف- این گزینه در مورد پروکاریوت‌ها صدق نمی‌کند. توالی افزاینده فقط در دنا یوکاریوت‌ها وجود دارد.

ب- این گزینه در ارتباط با یاخته‌های بی‌هوازی صدق نمی‌کند.

ج- گویچه قرمز بالغ راکیزه و در نتیجه دنا حلقوی ندارد ولی تنفس بی‌هوازی دارد. تخمیر الکلی و لاکتیکی با قندکافت آغاز می‌شود.

د- در همه یاخته‌های زنده و فعال، قندکافت در میان یاخته انجام و طی آن NAD^+ به $NADH$ کاهش می‌یابد.

۱۶۷ - گزینه ۱ ریبولوز بیس فسفات در مرحله اول چرخه کالوین مصرف و در مرحله آخر آن تولید می‌شود و چرخه کالوین در بستره انجام می‌شود نه تیلاکوئید.

گزینه ۲: محل تولید ATP همانند محل مصرف آن در چرخه کالوین و محل تولید قند سه کربنه در چرخه کالوین درون استروما یا همان بستره می‌باشد.

گزینه ۳: در ذرت تولید اسید ۴ کربنی در میانبرگ و مصرف آن در سلول‌های غلاف آوندی با مسیر آنزیمی دوم و برای تولید کربن دی‌اکسید انجام می‌شود.

گزینه ۴: اکسیژن درون فضای تیلاکوئید و کربن دی‌اکسید در تنفس نوری و هوازی در میتوکندری تولید می‌شود.

۱۶۸ - گزینه ۳ زنجیره انتقال الکترون دوم که دارای دو جزء پروتئینی است و در سطح خارجی غشای تیلاکوئید و در سمت بستره قرار می گیرد باعث کمبود الکترون در فتوسیستم ۱ می شود و تمامی اجزای آن هنگام انتقال الکترون دچار کاهش و اکسایش می شوند.

گزینه ۱: زنجیره انتقال الکترون اول که برخی از اجزای آن در تماس با فضای درون تیلاکوئید هستند واسطه ای برای تأمین الکترون های از دست رفته فتوسیستم ۱ هستند و از آن الکترون نمی گیرند.

گزینه ۲: رابط فتوسیستم ۲ یا فتوسیستم ۱ زنجیره انتقال الکترون اول است که دو جزء آن با فضای درون تیلاکوئید تماس دارد.

گزینه ۴: در زنجیره انتقال الکترون اول که به طور غیرمستقیم انرژی لازم برای تولید را فراهم می کند، اولین جزء پروتئینی با هیچ کدام از فضاهای درون یا بیرون تیلاکوئید در ارتباط نیست.

۱۶۹ - گزینه ۲ در زنجیره انتقال الکترون غشای داخلی میتوکندری پنج مولکول پروتئینی حضور دارد که سه مولکول آن پمپ و دو مولکول آن غیر پمپ و صرفاً انتقال دهنده هستند. همانطور که می دانید مسیر الکترون های $NADH$ هر پنج مولکول را طی می کند؛ درحالی که مسیر الکترون های $FADH_2$ تنها چهار مولکول را طی می کند و می توان گفت که بخشی از مسیر الکترون های آن ها مشترک است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: از مولکول های $NADH$ تولید شده در قندکافت نیز استفاده می شود.

گزینه ۳: تولید مولکول آب در فضای درونی میتوکندری رخ می دهد.

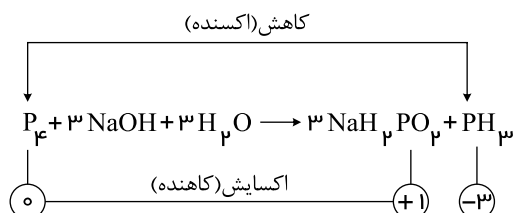
گزینه ۴: پمپ کردن الکترون ها به فضای بین دو غشای راکیزه (نه بخش داخلی آن!) صورت می گیرد.

۱۷۰ - گزینه ۱ سلول های پارانشیم، می توانند تقسیم داشته باشند.

دقت کنید مورد سوم، در ارتباط با یاخته های آوند چوبی است، نه سامانه زمینه ای!

۱۷۱ - گزینه ۲ در رقابت کاتدی، مولکول های H_2O بر Al^{3+} پیروز می شوند و فلز آلومینیم تولید نمی شود.

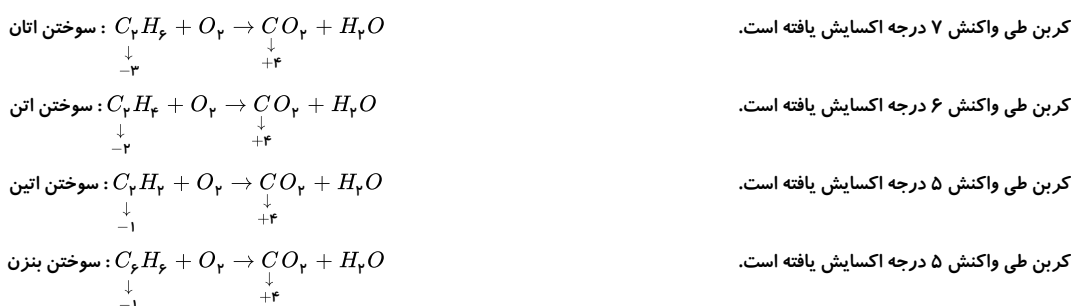
۱۷۲ - گزینه ۳ ابتدا تغییر عدد اکسایش اتم ها را مشخص می کنیم. در واکنش داده شده تعدادی از اتم های فسفر اکسایش می یابند و کاهنده هستند و تعدادی دیگر از اتم های فسفر کاهش می یابند و اکسنده (اکسید کننده) هستند.



۱۷۳ - گزینه ۱

عنصرهای A تا F به ترتیب عبارتند از: S, Cl, P, F, Si, B ; بنابراین در مولکول AD_5F (یا SF_6) به دلیل وجود جفت الکترون ناپیوندی بر روی اتم مرکزی، براینده قطبیت پیوندها صفر نبوده و مولکول قطبی است.

۱۷۴ - گزینه ۴ واکنش سوختن ترکیب های داده شده را می نویسیم و تغییر عدد اکسایش یک اتم کربن (C) در آن ها را محاسبه می کنیم



بنابراین تغییر عدد اکسایش کربن در سوختن کامل بنزن و اتین یکسان است (۵ درجه اکسایش)؛ بنابراین گزینه چهارم، پاسخ تست است.
راه ساده تر:

با توجه به اینکه فرآورده کربن دار سوختن کامل همه هیدروکربن ها، CO_2 است، برای آنکه تغییر عدد اکسایش کربن در دو واکنش برابر باشد، باید عدد اکسایش کربن در دو هیدروکربن با هم برابر باشد که این مورد فقط در گزینه ۴ رخ داده است.

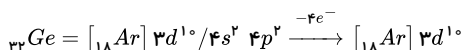
۱۷۵ - گزینه ۲ عبارت اول صحیح است. عنصر E، سیلیسیم (Si) است و شبه فلز است.

عبارت دوم نادرست است. عنصر A با عنصر X، ترکیب های دوتایی قطبی و ناقطبی تشکیل می دهند.

SO_3 (ناقطبی)، SO_2 (قطبی)

عبارت سوم صحیح است. عنصرهای A و D که به ترتیب O و F می باشند به صورت آزاد به شکل دو اتمی و گاز وجود دارند $O_2(g), F_2(g)$

عبارت چهارم نادرست است. اتم Z که عنصر Ge است با از دست دادن ۴ الکترون به آرایش گاز نجیب نمی رسد.

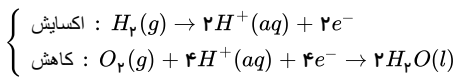


۱۷۶ - گزینه ۳ سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن:

۱ - گالوانی نوع یک است.

۲- قابل شارژ نیست.

۳- نیم واکنش ها:



۴- دارای ۳ جزء اصلی:

۴ - ۱- غشاء مبادله کننده پروتون

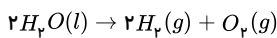
۴ - ۲- الکتروود آند
۴ - ۳- الکتروود کاتد $\leftarrow$ نقش کاتالیزگر دارند

۵- تولید آب مایع و انرژی الکتریکی

۶- چالش در کاربرد سلول های سوختی = تولید گاز هیدروژن در مقیاس زیاد سخت است.

۷- تأمین سوخت (H_2):

۱- برافزایش آب $\leftarrow$ معیوب
۱- مصرف انرژی الکتریکی زیاد (صرفه اقتصادی ندارد)
۲- آلاینده های محیط زیست

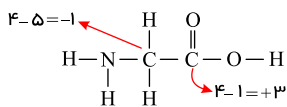


۲- واکنش بخار آب با متان $\leftarrow$
۱- (مصرف انرژی الکتریکی زیاد) صرفه اقتصادی دارد
۲- باعث کاهش کارایی سلول می شود
۳- آلاینده های محیط زیست

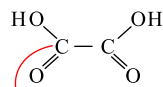
باتوجه به توضیحات ارائه شده موارد آ، ب، پ و ت مربوط به سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن است.

۱۷۷ - گزینه ۲ به کمک فرمول زیر عدد اکسایش اتم های کربن را محاسبه می کنیم:

تعداد الکترون های نسبت داده شده به اتم - تعداد الکترون های ظرفیت اتم = عدد اکسایش هر اتم



جمع جبری عدد اکسایش دو اتم C: $3-1=+2$

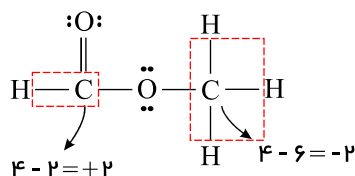
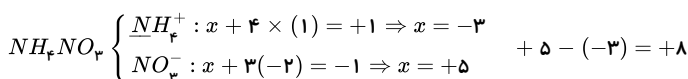


کربن ها مشابه اند:

$4-1=+3$
جمع عدد اکسایش ۲ کربن $3+3=6$

$$\text{نسبت عدد اکسایش ها} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

۱۷۸ - گزینه ۲ موارد اول و دوم درست اند.



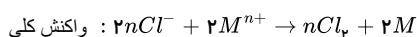
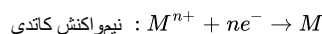
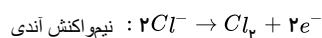
$\Rightarrow$ مجموع عددهای اکسایش کربن $= -2 + 2 = 0$

• فلز سدیم از برق کافت سدیم کلرید مذاب به دست می آید.

• در برخی از سلول های الکترولیتی (مانند سلول آبکاری)، الکتروود آند یا کاتد در واکنش شرکت می کند.

۱۷۹ - گزینه ۲

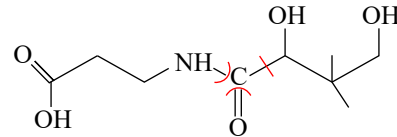
در آند یون Cl^- اکسید می شود و در کاتد یون فلز M کاهش می یابد:



نیم واکنش آندی را در n و نیم واکنش کاتدی را در ۲ ضرب می کنیم تا الکترون ها برابر شوند:

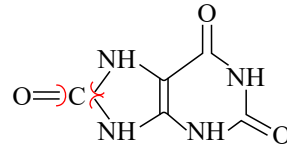
۱۸۰ - گزینه ۲

گزینه ۱



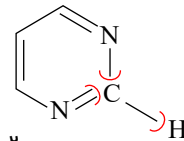
$$\text{عدد اکسایش} = 3 - (1) = +2$$

گزینه ۲



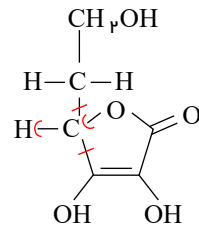
$$\text{عدد اکسایش} = 4 - (0) = +4$$

گزینه ۳



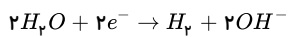
$$\text{عدد اکسایش} = 4 - (2) = +2$$

گزینه ۴



$$\text{عدد اکسایش} = 4 - (4) = 0$$

۱۸۱ - گزینه ۲



$$0.2 \text{ mol } e^- \times \frac{2 \text{ mol } OH^-}{2 \text{ mol } e^-} = 0.2 \text{ mol } OH^-$$

$$[OH^-] = \frac{0.2}{0.5} = 0.4 \frac{\text{mol}}{L} \Rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{0.4} = 2.5 \times 10^{-14}$$

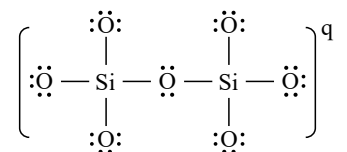
$$\frac{[H^+]_{\text{جدید}}}{[H^+]_{\text{اولیه}}} = \frac{2.5 \times 10^{-14}}{10^{-7}} = 2.5 \times 10^{-7}$$

۱۸۲ - گزینه ۱

۵۶ = تعداد الکترون موجود در ساختار

$$2(4) + 7(6) = 50 = \text{تعداد الکترون های ظرفیتی}$$

$$q = 50 - 56 = -6$$



در آنیون سیلیکات SiO_4^{4-} بار الکتریکی برابر ۴ است؛ پس:

$$\frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

۱۸۳ - گزینه ۱ بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: درست: در بخش کاتدی اکسیژن مطابق نیم واکنش زیر $2H_2O(l) + 4e^- + 4H^+(g) \rightarrow O_2(g) + 4H^+(g)$ کاهش یافته و فرآورده آن آب است.

گزینه ۲: نادرست: قسمت ۴ نشان دهنده آند است.

گزینه ۳: نادرست: قسمت ۳ مربوط به غشای مبادله کننده پروتون است.

گزینه ۴: نادرست: واکنش کاتدی آن کاهش اکسیژن در حضور H^+ است.

۱۸۴ - گزینه ۳ به جز عبارت (ت) بقیه عبارات درست اند.

بررسی برخی از عبارات:

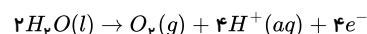
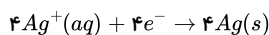
(ب) ذره a , Fe^{2+} و ذره b , Fe^{3+} بوده که با یون OH^- به ترتیب به رسوب های $Fe(OH)_2$ سبز رنگ و $Fe(OH)_3$ قرمز رنگ تبدیل می شوند.

(پ) در شکل (۱) و در محل a نیم واکنش اکسایش آهن صورت می گیرد.

ت) با حل شدن SO_4 در آب، محیط اسیدی شده و خوردگی آهن در محیط اسیدی به میزان بیشتری روی می‌دهد.

ث) در شکل (۱) و در محل b ، نیم‌واکنش کاهش اکسیژن به صورت: $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$ انجام می‌گیرد که یون‌های OH^- رنگ کاغذ pH را آبی رنگ می‌کند.

۱۸۵ - گزینه ۱



$$?mol H^+ = 0.3mol e^- \times \frac{4mol H^+}{4mol e^-} = 0.3mol H^+$$

$$[H^+] = \frac{H^+ \text{ مول}}{\text{حجم محلول (L)}} = \frac{0.3mol}{3L} = 0.1mol \cdot L^{-1}$$

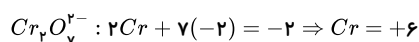
$$pH = -\log[H^+] = -\log(0.1) = 1$$

$$?g Ag = 0.3mol e^- \times \frac{4mol Ag}{4mol e^-} \times \frac{108g Ag}{1mol Ag} = 32.4g Ag$$

۱۸۶ - گزینه ۴

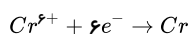


واکنش آندی:



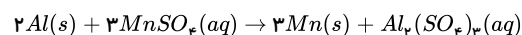
عدد اکسایش کروم در یون دی کرومات ($Cr_2O_7^{2-}$) برابر با ۶+ است

بنابراین نیم‌واکنش کاتدی را به صورت ساده می‌توان به صورت روبه‌رو نشان داد:



$$?LO_2 = 10.4g Cr \times \frac{1mol Cr}{52g Cr} \times \frac{6mol e^-}{1mol Cr} \times \frac{1mol O_2}{4mol e^-} \times \frac{25L O_2}{1mol O_2} = 7.5L O_2$$

۱۸۷ - گزینه ۳ معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



$$?e^- = 27g Al \times \frac{1mol Al}{27g Al} \times \frac{6mole^-}{2mol Al} \times \frac{6.02 \times 10^{23} e^-}{1mole^-} = 1.806 \times 10^{24} e^-$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مجموع ضرایب استوکیومتری ترکیبات $MnSO_4$ و $Al_2(SO_4)_3$ در معادله موازنه شده این واکنش برابر با ۴ است.

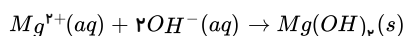
گزینه ۲: در این واکنش به تدریج از غلظت یون‌های $Mn^{2+}(aq)$ کاسته شده و بر غلظت یون‌های $Al^{3+}(aq)$ افزوده می‌شود.

گزینه ۴: در این واکنش، $Al(s)$ اکسید شده و نقش کاهنده داشته و یون $Mn^{2+}(aq)$ کاهش یافته و نقش اکسنده دارد.

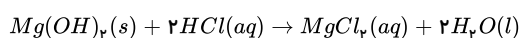
۱۸۸ - گزینه ۱ همه عبارات‌های داده شده نادرست‌اند.

مراحل تهیه فلز Mg از آب دریا به صورت زیر است:

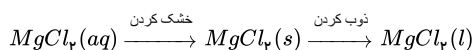
۱ - افزودن آب آهک (که حاوی یون $OH^-(aq)$ است) به آب دریا: بدین ترتیب یون‌های Mg^{2+} با یون‌های OH^- رسوب $Mg(OH)_2$ تشکیل می‌دهد:



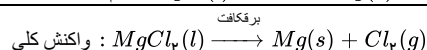
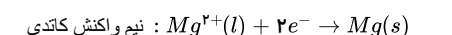
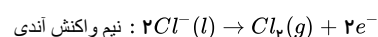
۲ - حل کردن این رسوب در هیدروکلریک اسید $HCl(aq)$:



۳ - خشک کردن محلول $MgCl_2$ و ذوب کردن آن:



۴ - برق‌کافت $MgCl_2$ مذاب:

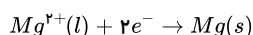


اکنون به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

• A ، B و C به ترتیب $OH^-(aq)$ ، $Mg(OH)_2(s)$ و $HCl(aq)$ هستند.

• از برق‌کافت $MgCl_2$ مذاب، گاز Cl_2 تشکیل می‌شود. این گاز در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

• با توجه به نیم‌واکنش کاتدی داریم:

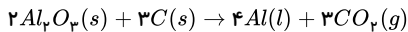


$$0.96Kg Mg \times \frac{1000g Mg}{1kg Mg} \times \frac{1mol Mg}{24g Mg} \times \frac{2mole^-}{1mol Mg} \times \frac{6.02 \times 10^{23} e^-}{1mole^-} = 4.816 \times 10^{25} e^-$$

• 1300 ppm یعنی در هر تن آب دریا، $1300 \text{ گرم یون } Mg^{2+}$ وجود دارد. $1300 \text{ گرم معادل } 1/3 \text{ کیلوگرم فلز منیزیم است.}$

۱۸۹ - گزینه ۴ عبارت‌های اول، دوم و چهارم درست‌اند.

در سلول الکترولیتی فرایند هال، آند و کاتد هر دو از جنس گرافیت هستند و واکنش انجام شده در آن به صورت زیر است:



اکنون به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

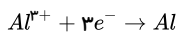
عبارت اول: به دلیل حرارت زیاد ظرف واکنش، گاز اکسیژن تولید شده در آند، با خود آند (یعنی گرافیت) واکنش داده و به صورت گاز CO_2 از محیط خارج می‌شود.

عبارت دوم: چگالی آلومینیم مذاب تولید شده از الکترولیت مذاب بیش‌تر است. لذا در ته ظرف واکنش قرار می‌گیرد.

عبارت سوم: مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها برابر ۱۲ است.

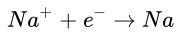
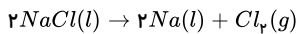
عبارت چهارم: به دو دلیل این واکنش از نگاه محیط زیست مطلوب نیست:

اولاً: گاز CO_2 تولید می‌کند (رد پای CO_2 را افزایش می‌دهد). ثانیاً: برای ذوب کردن الکترولیت انرژی الکتریکی بسیار زیادی لازم است که البته می‌دانید این برق مصرفی عمدتاً از سوخت‌های فسیلی تأمین می‌شود.



عبارت پنجم به طور خلاصه، نیم‌واکنش کاتدی را به صورت زیر می‌توان در نظر گرفت:

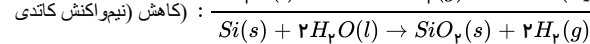
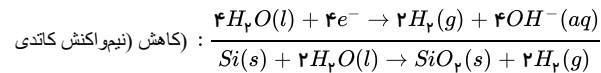
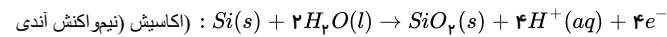
یعنی به ازای تشکیل ۱ مول Al (معادل $27 \text{ گرم } Al$) ۳ مول الکترون مبادله می‌شود. واکنش انجام شده در سلول برق‌کافت سدیم کلرید مذاب به صورت زیر است:



که آن را به صورت روبه‌رو می‌توان در نظر گرفت:

$$1620 \text{ kg } Al \times \frac{10^3 \text{ g } Al}{1 \text{ kg } Al} \times \frac{1 \text{ mol } Al}{27 \text{ g } Al} \times \frac{3 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol } Al} \times \frac{1 \text{ mol } Na}{1 \text{ mole}^-} \times \frac{23 \text{ g } Na}{1 \text{ mol } Na} \times \frac{1 \text{ kg } Na}{10^3 \text{ g } Na} = 4140 \text{ kg } Na$$

۱۹۰ - گزینه ۴ نیم‌واکنش دارای E° کمتر، نیم‌واکنش آن‌دی و نیم‌واکنش دارای E° بیشتر، نیم‌واکنش کاتدی خواهد بود.



$$emf = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = -0.83 - (-0.84) = 0.01 \text{ V}$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه اول (درست): در هر دو فرآیند، در کاتد محیط بازی است، زیرا OH^- تولید می‌شود.

گزینه دوم (درست): در هر دو با مصرف آب، H^+ تولید می‌شود.

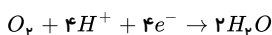
گزینه سوم (درست): در این واکنش همانند سوختن هیدروژن در سلول سوختی، ۴ الکترون مبادله می‌شود؛ زیرا Si با عدد اکسایش صفر، به عدد اکسایش ۴+ در SiO_2 رسیده است.

گزینه چهارم (نادرست): در این سلول افزون بر سرعت، emf و بازده ناچیز است و دلیل استفاده از آن برای تولید گاز هیدروژن، استفاده از نور خورشید به عنوان یک منبع انرژی پاک و تجدیدپذیر و ارزان می‌باشد.

۱۹۱ - گزینه ۴ با اکسایش هر مول مس، ۲ مول الکترون آزاد می‌شود، اکنون محاسبه می‌کنیم از اکسایش $80 \text{ گرم مس چند مول الکترون آزاد می‌شود:}$

$$? \text{ mol } e^- = 80 \text{ g } Cu \times \frac{1 \text{ mol } Cu}{64 \text{ g } Cu} \times \frac{2 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol } Cu} = 2.5 \text{ mol } e^-$$

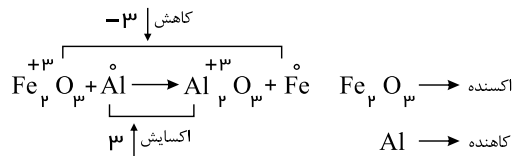
نیم‌واکنش کاتدی سلول سوختی هیدروژن به صورت زیر است:



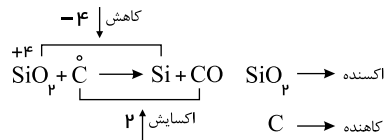
$$? \text{ L } O_2 = 2.5 \text{ mol } e^- \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{4 \text{ mol } e^-} \times \frac{22.4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 14 \text{ L } O_2$$

$$? \text{ g } H_2O = 2.5 \text{ mol } e^- \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{4 \text{ mol } e^-} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 22.5 \text{ g } H_2O$$

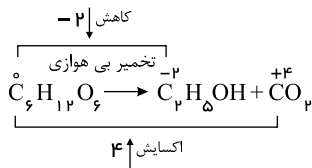
۱۹۲ - گزینه ۳ (آ) واکنش ترمیت همان استخراج Fe از سنگ معدن توسط Al است که یک واکنش اکسایش - کاهش است.



(ب) واکنش استخراج Si از SiO_2 توسط کربن نیز یک واکنش اکسایش - کاهش است.

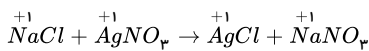


(پ) واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز و تهیه اتانول، یک واکنش اکسایش - کاهش است.

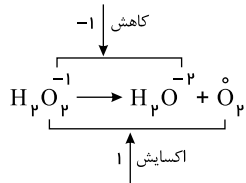


اتم کربن در $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ هم اکسنده است و هم کاهنده.

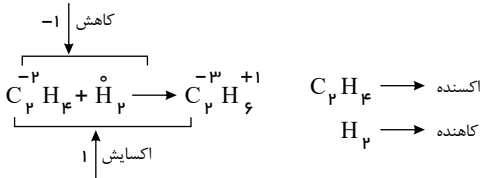
(ت) واکنش محلول سدیم کلرید با محلول نقره نیترات از نوع اکسایش - کاهش نیست.



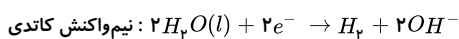
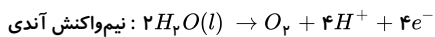
(ث) واکنش تجزیه آب اکسیژنه نیز یک واکنش اکسایش - کاهش است که در آن اتم اکسیژن هم اکسایش یافته و هم کاهش، پس هم کاهنده است و هم اکسنده.



(ج) فرآیند هیدروژن دار شدن اتن و تشکیل اتان نیز یک واکنش اکسایش - کاهش است، زیرا عنصر آزاد دارد.



۱۹۳ - گزینه ۳



$$0.16\text{gO}_2 \times \frac{1\text{molO}_2}{32\text{gO}_2} \times \frac{4\text{mole}^-}{1\text{molO}_2} \times \frac{2\text{molOH}^-}{2\text{mole}^-} = 0.02\text{molOH}^-$$

$$= -\log(25 \times 10^{-14}) \text{ pH} = -\log(25 \times 10^{-14}) [\text{OH}^-] = \frac{0.02\text{mol}}{0.5\text{L}} = 4 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{4 \times 10^{-2}} = 25 \times 10^{-14} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$= 14 - 2(0.7) = 12.6$$

$$\text{تغییرات pH: } 12.6 - 7 = 5.6$$

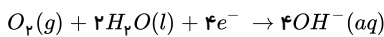
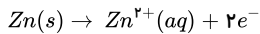
۱۹۴ - گزینه ۴

به‌طور کلی اگر یک نمونه آهن با عنصری که نسبت به آهن E° کمتری دارد و در سری الکتروشیمیایی پایین‌تر از آهن باشد، در تماس باشد در حضور اکسیژن حفاظت کاتدی می‌شود و خورده نمی‌شود. بنابراین با توجه به شکل فلز A موجب حفاظت آهن شده و در جدول پایین‌تر از آهن است. بر همین اساس چون فلز B نتوانسته مانع از خوردگی آهن شود، پس قدرت کاهندگی آن از آهن کمتر بود و در سری الکتروشیمیایی بالاتر از آهن است و E° بزرگتری دارد (که می‌تواند عددی مثبت یا عددی منفی باشد که قدرمطلق آن از ۰.۴۴ کوچک‌تر است). بنابراین می‌توان نوشت:

$$E_A^\circ < E_{Fe}^\circ < E_B^\circ$$

چون E_B° کمتر از E_A° است، پس در سلول ایجاد شده میان آن‌ها نقش کاتد را دارد.

۱۹۵ - گزینه ۴

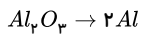


$$mole^- = 2,6gZn \times \frac{1molZn}{65gZn} \times \frac{2mole^-}{1molZn} = 0,08$$

$$LO_2 = 0,08mole^- \times \frac{1molO_2}{4mole^-} \times \frac{22,4LO_2}{1molO_2} \times \frac{1000ml}{1L} = 448mL$$

۱۹۶ - گزینه ۳

در فرآیند هال، Al_2O_3 به Al تبدیل می‌شود:



$$gAl_2O_3 = 360kgAl \times \frac{100kgAl_{نظری}}{100kgAl_{عملی}} \times \frac{1000gAl}{1kgAl} \times \frac{102gAl_2O_3}{2 \times 27gAl} = 85000g = 85ton Al_2O_3$$

$$Al_2O_3 \text{ درصد جرمی} = \frac{Al_2O_3 \text{ جرم}}{\text{جرم خاک رس}} \times 100 = \frac{85}{2,5} \times 100 = 34$$

۱۹۷ - گزینه ۴ بنزن، برم مایع، متانویک اسید و گلوکز مواد مولکولی هستند، اما سیلیسیم یک ماده کووالانسی است.

یخ جامد مولکولی و سیلیس جامد کووالانسی است در یک جامد کووالانسی ذره‌های سازنده اتم‌ها هستند و همه اتم‌ها با پیوندهای اشتراکی به هم اتصال دارند.

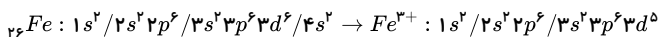
۱۹۸ - گزینه ۳ مورد «پ» فقط صحیح می‌باشد.

الف) هر چهار ترکیب داده شده مولکولی می‌باشد، بنابراین برای چهار ترکیب می‌توانیم لفظ فرمول مولکولی را به کار ببریم.

ب) $CO_2(s)$ یک ماده مولکولی است و برای ذوب و تبخیر آن باید بر نیروهای بین مولکولی غلبه کنیم، اما SiO_2 یک جامد کووالانسی است و برای ذوب و تبخیر آن باید بر پیوندهای اشتراکی غلبه کنیم.

ت) سیلیسیم خالص، ساختاری همانند الماس دارد، اما با توجه به میانگین آنتالپی پیوند $(C - C)$ که ۳۴۸ کیلوژول بر مول و $(Si - Si)$ که ۲۲۶ کیلوژول بر مول است، می‌توان دریافت که نقطه ذوب الماس بیشتر از سیلیسیم است.

۱۹۹ - گزینه ۳ کاتیون ترکیبات یونی Al_2O_3 ، Na_2O و MgO چون جز عناصر اصلی (گروه ۱، ۲ و ۱۳) هستند، به آرایش گاز نجیب می‌رسد اما کاتیون Fe^{3+} ، Fe_2O_3 می‌باشد که به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

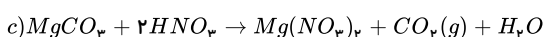
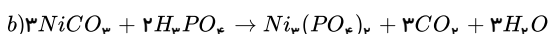
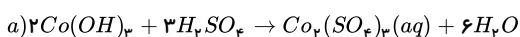
گزینه «۱»: یون Fe^{3+} قرمز رنگ است.

گزینه «۲»: با حرارت دادن به خاک رس، تنها آب موجود در آن تبخیر می‌شود و جرم نمونه کاهش می‌یابد، در نتیجه درصد جرمی همه ترکیب‌ها به جز آب افزایش می‌یابد.

گزینه «۴»:

$$?tanSiO_2 : 5ton \text{ خاک} \times \frac{46,2SiO_2 \text{ تن}}{100 \text{ تن خاک}} = 2,31ton$$

۲۰۰ - گزینه ۴



• مجموع ضرایب در معادله a و b با یکدیگر برابر و ۱۲ می‌باشد.

• عدد اکسایش هیچ یک از اتم‌ها در این سه واکنش تغییر نکرده است.

• تفاوت مجموع ضرایب مواد در واکنش b و c به ترتیب برابر ۶ است. $(12 - 6 = 6)$

• در معادله c ، مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها با مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها یکسان و برابر ۳ است.

پاسخنامه کلیدی

۱ - ۳	۳۰ - ۱	۵۹ - ۲	۸۸ - ۲	۱۱۷ - ۳	۱۴۶ - ۴	۱۷۵ - ۲
۲ - ۳	۳۱ - ۴	۶۰ - ۴	۸۹ - ۳	۱۱۸ - ۳	۱۴۷ - ۲	۱۷۶ - ۳
۳ - ۳	۳۲ - ۴	۶۱ - ۱	۹۰ - ۳	۱۱۹ - ۲	۱۴۸ - ۴	۱۷۷ - ۲
۴ - ۳	۳۳ - ۲	۶۲ - ۲	۹۱ - ۳	۱۲۰ - ۳	۱۴۹ - ۴	۱۷۸ - ۲
۵ - ۲	۳۴ - ۳	۶۳ - ۳	۹۲ - ۴	۱۲۱ - ۳	۱۵۰ - ۴	۱۷۹ - ۲
۶ - ۱	۳۵ - ۳	۶۴ - ۱	۹۳ - ۲	۱۲۲ - ۴	۱۵۱ - ۱	۱۸۰ - ۲
۷ - ۱	۳۶ - ۳	۶۵ - ۱	۹۴ - ۴	۱۲۳ - ۳	۱۵۲ - ۱	۱۸۱ - ۲
۸ - ۱	۳۷ - ۲	۶۶ - ۱	۹۵ - ۳	۱۲۴ - ۳	۱۵۳ - ۲	۱۸۲ - ۱
۹ - ۳	۳۸ - ۳	۶۷ - ۲	۹۶ - ۲	۱۲۵ - ۱	۱۵۴ - ۳	۱۸۳ - ۱
۱۰ - ۳	۳۹ - ۲	۶۸ - ۳	۹۷ - ۲	۱۲۶ - ۱	۱۵۵ - ۱	۱۸۴ - ۳
۱۱ - ۲	۴۰ - ۴	۶۹ - ۴	۹۸ - ۳	۱۲۷ - ۴	۱۵۶ - ۴	۱۸۵ - ۱
۱۲ - ۲	۴۱ - ۲	۷۰ - ۳	۹۹ - ۱	۱۲۸ - ۲	۱۵۷ - ۳	۱۸۶ - ۴
۱۳ - ۳	۴۲ - ۲	۷۱ - ۴	۱۰۰ - ۲	۱۲۹ - ۲	۱۵۸ - ۱	۱۸۷ - ۳
۱۴ - ۱	۴۳ - ۳	۷۲ - ۱	۱۰۱ - ۴	۱۳۰ - ۳	۱۵۹ - ۳	۱۸۸ - ۱
۱۵ - ۴	۴۴ - ۳	۷۳ - ۲	۱۰۲ - ۴	۱۳۱ - ۲	۱۶۰ - ۴	۱۸۹ - ۴
۱۶ - ۱	۴۵ - ۱	۷۴ - ۲	۱۰۳ - ۳	۱۳۲ - ۳	۱۶۱ - ۱	۱۹۰ - ۴
۱۷ - ۱	۴۶ - ۱	۷۵ - ۲	۱۰۴ - ۲	۱۳۳ - ۲	۱۶۲ - ۳	۱۹۱ - ۴
۱۸ - ۴	۴۷ - ۲	۷۶ - ۱	۱۰۵ - ۲	۱۳۴ - ۴	۱۶۳ - ۳	۱۹۲ - ۳
۱۹ - ۳	۴۸ - ۳	۷۷ - ۳	۱۰۶ - ۴	۱۳۵ - ۱	۱۶۴ - ۱	۱۹۳ - ۳
۲۰ - ۴	۴۹ - ۱	۷۸ - ۳	۱۰۷ - ۲	۱۳۶ - ۲	۱۶۵ - ۳	۱۹۴ - ۴
۲۱ - ۱	۵۰ - ۳	۷۹ - ۴	۱۰۸ - ۳	۱۳۷ - ۴	۱۶۶ - ۱	۱۹۵ - ۴
۲۲ - ۱	۵۱ - ۱	۸۰ - ۳	۱۰۹ - ۱	۱۳۸ - ۱	۱۶۷ - ۱	۱۹۶ - ۳
۲۳ - ۳	۵۲ - ۲	۸۱ - ۳	۱۱۰ - ۴	۱۳۹ - ۴	۱۶۸ - ۳	۱۹۷ - ۴
۲۴ - ۳	۵۳ - ۴	۸۲ - ۳	۱۱۱ - ۴	۱۴۰ - ۴	۱۶۹ - ۲	۱۹۸ - ۳
۲۵ - ۳	۵۴ - ۲	۸۳ - ۲	۱۱۲ - ۱	۱۴۱ - ۴	۱۷۰ - ۱	۱۹۹ - ۳
۲۶ - ۴	۵۵ - ۴	۸۴ - ۴	۱۱۳ - ۲	۱۴۲ - ۱	۱۷۱ - ۲	۲۰۰ - ۴
۲۷ - ۲	۵۶ - ۲	۸۵ - ۱	۱۱۴ - ۴	۱۴۳ - ۴	۱۷۲ - ۳	
۲۸ - ۳	۵۷ - ۱	۸۶ - ۴	۱۱۵ - ۱	۱۴۴ - ۴	۱۷۳ - ۱	
۲۹ - ۳	۵۸ - ۴	۸۷ - ۴	۱۱۶ - ۴	۱۴۵ - ۴	۱۷۴ - ۴	