

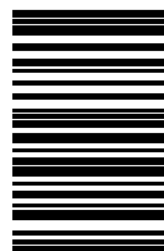
دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۲۲

جمعه ۹۸/۰۲/۲۰



801 | A



801A

آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درسی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

آزمون عمومی

پایه دوازدهم ریاضی و تجربی
دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۰۰	مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون عمومی گروه‌های آزمایشی علوم ریاضی و علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی	۲۵	۱	۲۵	۱۸ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۵	۲۶	۵۰	۲۰ دقیقه
۳	دین و زندگی	۲۵	۵۱	۷۵	۱۷ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۵	۷۶	۱۰۰	۲۰ دقیقه

برای اطلاع از نتایج آزمون و زمان دقیق اعلام آن در کانال تلگرام گاج عضو شوید. @Gaj_ir





- ۱- در کدام گزینه به معنی درست واژه‌های «آزگار - گرم‌رو - عتاب - غو - سرسام» اشاره شده است؟
- (۱) تمام - خوش‌کلام - تندى - نعره کشیدن - ورم مغز
(۲) کامل - مهربان - سرزنش - غریو - سرگیجه
(۳) به طور مداوم - مشتاق - ملامت - خروش - هذیان
(۴) زمانی دراز - کوشا - فریاد - ناامیدی - پریشانی
- ۲- معنی نوشته‌شده در برابر چند واژه درست است؟
- «اعانت: یاری خواستن / ثقب: شادی / مقالات: سخنان / استیصال: درماندگی / بحبوحه: هیاهو / دیلاق: بی‌دست‌وپا / کَباده: ادعا / محفوظ: رودریابستی / ولیمه: امانت / معمر: ناتوان / عرس: هرس کردن / نؤند: سترگ»
- (۱) چهار (۲) پنج (۳) دو (۴) سه
- ۳- معنی همه‌ی واژه‌ها در کدام گزینه درست است؟
- (۱) گرده: قرص نان / استشاره: نظرخواهی / بذله: بخشش / جبهه: پیشانی
(۲) وخامت: بدفرجامی / غایی: نهایی / ادبار: پشت کردن / دَغَل: ناراستی
(۳) خُطوات: قدم‌ها / عارضه: حادثه / مختقه: گردن‌بند / مناسک: جای عبادت حاجیان
(۴) آماس: تُوَرَم / بلاعارض: رقیب / خلیفت: جانشین / مَشْتَبِه: دچار اشتباه
- ۴- در متن زیر چند غلط املایی وجود دارد؟
- «اگر قدر کنم و چندان سوابق دوستی را محمل گزارم، از مردی و مژوت بی‌بهره‌گردم و اگر بر کرم عهد ثبات ورزم و جانب خود را از مکر و حیلت صیانت نمایم او در گرداب خوف بماند. از این جنس تأملی بگرد و ساعتی در این تردّد و تحیر نبود. آخر محبّت بر وی قالب آمد.»
- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک
- ۵- در کدام بیت غلط املایی وجود ندارد؟
- (۱) سعدی چو گرفتار شدی تن به قضا ده
(۲) ز سجده محرم غرب بساط ناز شوید
(۳) آن‌که جامه‌ئی قدرتش را در ازل نساج صنع
(۴) بیدار شو، دلا، که جهان جای خواب نیست
- ۶- در کدام گزینه «نقش تبعی» به کار رفته است؟
- (۱) برخاستیم و نقش تو در نفس ما چنانک
(۲) با چون خودی درافکن اگر پنجه می‌کنی
(۳) جرمی نکرده‌ام که عقوبت کند ولیک
(۴) شکر خدای بود که آن بت وفا نکرد
- ۷- در ابیات زیر چند «ترکیب اضافی» وجود دارد؟
- «چه خوش است ناله‌ی من به نوا رسیده باشد
نفس آن زمان برآرم به فراغت از ته دل
همه حیرتیم و دهشت ز شکوه حسن جانان
کسی آگه است صائب ز تب نهانی من»
- (۱) هشت (۲) نه (۳) ده (۴) یازده
- ۸- در کدام گزینه هر دو نوع حذف فعل وجود دارد؟
- (۱) به غایت غمزه‌اش مست است و من حیران چشم او
(۲) اگر رنجی بود در جان، بود درد توام درمان
(۳) ز دنیا هیچ دانی چیست ما را حاصل ای یاران؟
(۴) عروس روی‌پوش گل درون غنچه با بلبل

۹- «ساختمان واژه‌ی قافیه» در کدام گزینه متفاوت است؟

۱) دل گوشمال یافت ز سودای زلف او
۲) در آفتاب گردش از آن ذره برنخاست
۳) سودی ندید آن دل بی‌مایه‌ کاو به جان
۴) سلمان مگر شنید حدیثی از این دهن

۱۰- در همدی گزینه‌ها «نقش مسندی» وجود دارد، به جز

۱) آب صاف از جوی نوشیدم، مرا خواندند پست
۲) گریه بر عاشق گوارا نیست در شب‌های وصل
۳) در گلستانی که بلبل نغمه‌پردازی کند
۴) تن ندادیم به آغوش زلیخای هوس

۱۱- اگر بخواهیم ابیات زیر را به ترتیب داشتن آرایه‌های «تشخیص - تشبیه - استعاره - کنایه - حس آمیزی» مرتب کنیم کدام گزینه درست است؟

الف) تا به آن گان ملاحظت نمکی تازه کنی
ب) هم‌چو اوراق خزان پا به رکاب است حواس
ج) پیش‌تر زان‌که بشویند به خون رخسارت
د) تا به شیرین جهان چون شکر و شیر شوی
ه) آن قدر باش در این بوت‌ه که دل آب شود

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

۱۲- در کدام گزینه به آرایه‌های بیت زیر اشاره شده است؟
«افلاک پیش قامت هم‌چون خدنگ تو

۱) تشبیه - کنایه - حسن‌تعلیل - استعاره
۲) تشبیه - کنایه - مجاز - پارادوکس
۳) ایهام - تشبیه - حس‌آمیزی - اغراق
۴) اسلوب معادله - استعاره - واج‌آرایی - تناسب

۱۳- آرایه‌ی درج‌شده در برابر کدام گزینه درست است؟
۱) حدیث روی او در پرده‌ی خورشید و مه گویم
۲) بهشت نسبه دارد مشتری بسیار چون زاهد
۳) ندارم چون همای سخت‌جان اندیشه‌ی روزی
۴) اگر از قهرمان عشق یابم سایه‌ی دستی

۱) ز بیم چشم بدگل را در اوراق خزان پیچم: حس‌آمیزی
۲) به نقد امروز در دامان آن سرو روان پیچم: تضاد
۳) که گردد نرم‌تر از مغز اگر بر استخوان پیچم: اسلوب معادله
۴) بساط هر دو عالم را به هم در یک زمان پیچم: ایهام

۱۴- در کدام گزینه آرایه‌های «استعاره - تناسب - تشبیه - تشخیص - تضاد» وجود دارد؟
۱) ای صبا، برگی از آن نوگل بی‌خار بیار
۲) به کف خاکی از آن راهگذر خرسندم
۳) خبری داری اگر از دهن یار بگو
۴) بی‌گل روی تو ذرات جهان در خواب‌اند

۱) آتش عشق از آن لعل گهربار بیار
۲) توتیایی پی این دیده‌ی خون‌بار بیار
۳) حرف سرپسته‌ای از عالم اسرار بیار
۴) رخ برافروز و جهان را به سر کار بیار

۱۵- در کدام گزینه اشتباهات بیش تری وجود دارد؟
۱) فرهاد و شیرین: اثری منظوم از نظامی / پیامبر و دیوانه: اثری از جبران خلیل جبران به ترجمه‌ی نجف دریابندری / مرصاد العباد: اثری منشور از نجم رازی
۲) ماه نو و مرغان آواره: اثری از گوته به ترجمه‌ی ع. پاشایی / بهارستان: اثری منشور از عبدالرحمان جامی / روضه‌ی خلد: اثری منشور از مجد خوافی
۳) جوامع‌الحکایات و لوامع‌الزوایات: اثری منشور از محمد عوفی / اسرارالتوحید: اثری منشور از محمد بن منور / سندیانامه: اثری منظوم از ظهیری سمرقندی
۴) تحفة‌الاحرار: اثری منظوم از عطار / قصه‌های دوشنبه‌اثری از آفونس درده به ترجمه‌ی عبدالحسین زرین‌کوب / روزها: اثری منشور از محمد بهمن بیگی

۱۶- معنی واژه‌ی «دم» در کدام گزینه متفاوت است؟
۱) ای دم به دم به خون هلالی کشیده تیغ
۲) وای از آن شب که دم فروبندم
۳) هر دم از عمر می‌رود نفسی
۴) من همان دم که وضو ساختم از چشمه‌ی عشق

مسکین چه کرد؟ موجب چندین ملال چیست؟
ملک‌الموت آی‌دم بر سر
چون نگه می‌کنم نمائنده بسی
چار تکبیر زدم یک‌سره بر هرچه که هست

۸۰۱A

- ۱۷- ابیات کدام گزینه با عبارت زیر متناسب نیست؟
«من هم از آن حساب و توقف و پرسشی قیامت بترسم که وی می ترسد و آن چه دارم از اندک مایه خُطام دنیا حلال است و کفایت است و به هیچ زیادت حاجتمند نیستم.»
- الف) نامه‌ی اعمال چون برگ خزان ریزد به خاک
ب) نسیه مکن نقد خود که هر گل صبحی
ج) چنان گزیده‌ی اعمال زشت خویشتم
د) هم امروز از پشت بارت بیفگن
ه) بهشت و دوزخ باریک‌بینان نقد می‌باشد
- ۱) الف - ج ۲) الف - د ۳) ب - د ۴) ج - ه
- ۱۸- کدام گزینه با بیت «دانست که دل، اسیر دارد / دردی نه دواپذیر دارد» متناسب‌تر است؟
۱) درد درمان طلبی‌هاست که بی‌درمان است
۲) طمع دردی است در انسان که باشد مال درمانش
۳) خوش است درد که باشد امید درمانش
۴) مرض عشق مرا عرضه مده پیش طبیب
- ۱۹- همی ابیات با مفهوم آیه‌ی شریفه‌ی (ادْهَبَا إِلَىٰ فِرْعَوْنَ إِنَّهُ طَغَىٰ فَقَوْلَا لَهُ قَوْلًا لَّيِّنًا) تناسب دارند، به جز
۱) زهر، تریاق به اکسیر مدارا گردد
۲) چون درستی می‌کند دشمن تو نرمی پیشه کن
۳) بتوان به حرف نرم دل سنگ آب کرد
۴) در موسم خزان چه ثمر حسن خلق را؟
- ۲۰- کدام گزینه با عبارت زیر «تقابل معنایی» دارد؟
«و چون ایشان حقوق مرا به طاعت و مناصحت بگزاردند و به معونت و مظاهرت ایشان از دست صیاد بجستم، مرا نیز از عهده‌ی لوازم ریاست بیرون باید آمد و مواجب سیادت را به ادا رسانید.»
- ۱) چون رعیت زبون و خوار بود
۲) طاعت آن نیست که بر خاک نهی پیشانی
۳) صیاد ز پیش آید و گرگ اجل از پی
۴) دگربار دگربار ز زنجیر بجستم
- ۲۱- بیت «صدهزاران سایه‌ی جاوید، تو / گم‌شده بینی ز یک خورشید، تو» بیانگر کدام وادی در منطق الطیر عطار است؟
۱) سوم ۲) پنجم ۳) ششم ۴) هفتم
- ۲۲- بیت «هرکه داند گفت با خورشید راز / کی تواند ماند از یک دژه باز؟» با کدام گزینه متناسب دارد؟
۱) در خیال آباد راحت و آگهی نامحرم است
۲) جلوه مشتاقم بهشت و دوزخم منظور نیست
۳) به بوی پیرهن از دوست صلح نتوان کرد
۴) هرکه قالب تهی از جلوه‌ی قند تو کند
- ۲۳- مضمون کدام گزینه با بیت «چشم بگشا به گلستان و ببین / جلوه‌ی آب صاف در گل و خار» یکسان است؟
۱) به کوشش باز نتوان کرد از سر تیره‌بختی را
۲) سپرداری کن از مهر خموشی زندگانی را
۳) حجاب نور وحدت عالم اسباب می‌گردد
۴) ز گلچین نیست پروا چهره‌ی گل‌رنگ جانان را
- آه سردم گر گذاری بر صف محشر کند
در نظر خود حساب، روز حساب است
که نامه‌ی من و مار سیاه هر دو یکی است
می‌فگن به فردا مر این داوری را
حساب خود نیندازد به فردا، خود حساب این جا
- ورنه هر درد که دیدیم دواپی دارد
ببر این درد را از من ز درمان بی‌نیازم کن
دراز نیست بیابان که هست پایانش
که به درمان من سوخته دل درماند
- خشم را هر که فروخورد توانا گردد
نرمی از دل کینه‌ها بیرون یکایک می‌کند
شیراز ملایمت به شکر دست یافته است
تمام گل ملایمت از باغبان خوش است
- ملک پیوسته برق‌رار بود
صدق پیش آر که اخلاص به پیشانی نیست
آن صید ضعیفم که ره پیش و پسم نیست
از این بند و از این دام زبون‌گیر بجستم
- جلوه ننماید بهشت آن‌جا که جنس آدم است
می‌روم از خویش در هر جا که می‌خوانی مرا
کجا فریب دهد جلوه‌ی بهشت مرا؟
راست چون سرو برنش به خیابان بهشت
- نگردد محو خط سرنوشت از جبهه‌فرسای
که عمر شمع را کوتاه سازد بادپیمایی
شود محبوب اگر در پرده‌های چشم بینایی
که حسن این گلستان می‌برد از دست گیرایی

۲۴- کدام گزینه با عبارت زیر تناسب معنایی دارد؟

«دیدم چاره‌ای نیست و خدا را هم خوش نمی‌آید این بیچاره را که لابد از راه دور و دراز با شکم گرسنه و پای برهنه به امید چند ریال عیدی آمده، ناامید کنم.»

- (۱) مفت شیطان اند غفلت پیشگان روزگار
(۲) طاعتی بالاتر از دل جویی درویش نیست
(۳) سرکشان را عشق می‌سازد به افسون چرب نرم
(۴) هرکه در دریای هستی دامن دل را گرفت

۲۵- همة گزینه‌ها با بیت «هر آن دل را که سوزی نیست دل نیست / دل افسرده، غیر از آب و گل نیست» تناسب معنایی دارند، به جز.....

- (۱) مرده شناس دل را کز عشق نیست جانی
(۲) بی عشق خون مرده بود دل به زیر پوست
(۳) سخن عشق کند در دل افسرده اثر
(۴) دل که در وی نباشد آتش عشق

عقرب شمر مگس را کش انگبین نباشد
از آتش است گریه‌ی خونین کباب را
مرده در گور اگر زنده به تلقین گردد
چشمه‌ی زندگیش آب نداشت



زبان عربی

■ عَيْنِ الْأَصْحَ وَالْأَدَقِّ فِي الْجَوَابِ لِلْمَفْرَدَاتِ أَوْ التَّرْجُمَةِ أَوْ الْمَفْهُومِ أَوْ الْحَوَارَاتِ (۲۴ - ۲۶):

۲۶- عَيْنٌ مَجْمُوعَةٌ لَيْسَتْ فِيهَا كَلِمَةٌ غَرِيبَةٌ مِنْ حَيْثُ الْمَعْنَى:

- (۱) الْأُسْبُوعُ، الشَّهْرُ، السَّنَةُ، الشَّهَادَةُ
(۲) الْفَخْرِيَّةُ، الْأُرْدِيَّةُ، الْيُونَانِيَّةُ، الْإِنْجِلِيزِيَّةُ
(۳) الرِّكَامُ، الْحَمَى، الصَّدَاعُ، مَرَضُ السُّكَّرِ
(۴) الْأَطِيبُ، الْأَصْفَرُ، أَحْسَنُ، أَفْضَلُ

۲۷- «وَأِنْ جَاهِدَكَ عَلَى أَنْ تُشْرِكَ بِي مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ فَلَا تُطِعْهُمَا»:

- (۱) اگر تلاششان این باشد که چیزی را که نسبت به آن هیچ دانشی نداری، شریک من قرار دهی، پس از ایشان فرمان مبرا
(۲) هرگاه سعی کنند آن چه را که درباره‌اش چیزی نمی‌دانی، شریک من قرار دهی، پس از آن‌ها اطاعت نکن!
(۳) اگر کوشش نمایند که چیزی را شریک من قرار دهی که نسبت به آن دانشی نداری، پس از آن‌ها اطاعت منما!
(۴) چنان چه سعی کردند تا مرا با چیزی که نسبت به آن دانش نداری، شریک کنی، پس هرگز از آن‌ها اطاعت نکن!

۲۸- «سَأَلَ النَّبِيُّ (ص): أَيُّ الْمَالِ خَيْرٌ؟ قَالَ: زَرْعُ زُرْعِهِ صَاحِبِهِ»:

- (۱) از پیامبر (ص) سؤال پرسیدند: کدامین مال، خوب است؟ فرمود: کشتی که صاحبش آن را بکاردا
(۲) از پیامبر (ص) پرسیده شد: کدام مال، بهتر است؟ فرمود: کشتی که صاحبش آن را کاشته است
(۳) از پیامبر (ص) سؤالی پرسیده شد: چه مالی، خوب است؟ فرمود: آن کشتی که صاحبش آن را کاشته باشد
(۴) از پیامبرمان (ص) پرسیده شد: چه مالی، بهترین است؟ فرمود: کشتی که صاحبش اقدام به کاشت آن کند

۲۹- «نِعْمَتَانِ مَجْهُودَتَانِ مَنْحَتَا الْإِنْسَانِ أَكْثَرُ أَهْمِيَّةٍ مِنْ كُلِّ مَا يَكْتَسِبُهُ وَهُمَا الصَّحَّةُ وَالْأَمَانُ»:

- (۱) دو نعمت ناشناخته‌ای که به انسان عطا شده، مهم‌تر از هر چیزی‌اند که آن را به دست می‌آورد و آن‌ها تندرستی و امنیت هستند
(۲) دو نعمت ناشناخته وجود دارند که به انسان بخشیده شده و از هر چیزی که آن را به دست آورده است، بااهمیت‌تر می‌باشند و آن دو سلامتی و احساس امنیت‌اند!

- (۳) نعمت‌های ناشناخته‌ای که به انسان عطا کرده‌اند، اهمیتی بیش‌تر از چیزهایی که آن‌ها را به دست می‌آورد، دارند و آن‌ها سلامتی و امنیت بوده‌اند
(۴) اهمیت دو نعمت ناشناخته‌ای که به انسان عطا شده است، بیش‌تر از هر چیزی است که خودشان آن را به دست می‌آورند و آن دو، تندرستی و امنیت می‌باشند!

۳۰- «إِذَا كَانَ كَلَامُكَ لِيْنَا وَعَلَى قَدْرِ عَقُولِ الْمَسْتَمْعِينَ يَتَّعَبُهُمْ وَيَغَيِّرُ سُلُوكَهُمْ تَغْيِيرًا»:

- (۱) سخنت باید نرم و به اندازه خردهای شنوندگان باشد تا آن‌ها را قانع کند و در رفتار آن‌ها تغییری ایجاد نماید
(۲) هرگاه کلامت نرم و به اندازه عقل‌های شنوندگان باشد، آن‌ها را قانع می‌نماید و رفتارشان را بی‌گمان تغییر می‌دهد!
(۳) هنگامی که سخنت درست و استوار و به اندازه خردهای شنوندگان گردد، آن‌ها قانع می‌شوند و رفتارشان را بی‌شک دگرگون می‌کند
(۴) اگر سخن تو، نرم و درست و به اندازه عقل‌های شنوندگان باشد، آن‌ها را بی‌شک قانع می‌کنی و رفتارشان تغییر می‌یابد!

۳۱- عین الخطأ:

- ۱) شاهدت طائراً علی الشجرة. كان الطائر جميل الصوت! پرندۀ ای را روی درخت دیدم. آن پرندۀ خوش صدا بود!
- ۲) الطالب المثالي لا يسأل مدرّسه تعتاً؛ دانش آموز نمونه از روی میچگیری از معلمش سؤال نمی پرسد!
- ۳) دافع عن الحقّ دفاعاً راعماً و إن كان طريقه صعباً؛ دفاعت از حق، جلانۀ باشد، اگرچۀ راهش دشوار است!
- ۴) لا شكّ أنّ الله كان بكلّ شيءٍ عليم؛ شكی نیست که خداوند به هر چیزی داناست!

۳۲- «الدهر يومان؛ يوم لك و يوم عليك!» عین الأبعد إلى المفهوم:

- ۱) چنین است رسم سرای درشت / گهی پشت به زین و گهی زین به پشت
- ۲) دوام الحال من المحال!
- ۳) چه باید تازش و نالش بر اقبالی و ادباری / که تا بر هم زنی دیده، نه این بینی نه آن بینی
- ۴) زبّ شيءٍ تحسبه خيراً و هو شرّ لك!

۳۳- عین الخطأ في المفهوم:

- ۱) تجري الرياح بما لا تشتهي السفن؛ العبد يدتّر و الله يقدر!
- ۲) صاحب البيت أدرى بالبيت؛ صلاح مملکت خویش، خسروان دانند!
- ۳) «لم تقولون ما لا تفعلون»؛ کن قلیل الکلام کثیر العمل!
- ۴) بعض الشيء أفضل من لا شيء؛ کاجی به از هیچی!

۳۴- کم سؤالاً ليس جوابه في الأجوبة التالية؟

- ۱- کم سعر هذا القميص؟
 - ۲- هل سجّل هدف في المباراة؟
 - ۳- لماذا لا تعطيني تلك الأدوية؟
 - ۴- بين من هذه المباراة؟
- (الف) لا بأس، سأصف لك الحبوب المهدّئة!
(ب) بين فريقي الصداقة و السعادة!
(ج) صار المبلغ تسعمئة ألف تومان!
(د) لا؛ تعادل الفريقان بدون هدف!
(ه) نعم؛ ربّما بسبب تسلّل!
- (۱) اثنان (۲) صفر (۳) واحد (۴) ثلاثة

■ انتخاب المناسب لتكميل الفراغات حسب سياق النصّ (۳۸ - ۳۵):

على خلاف تصوّر البعض لقد تأثرت اللغة العربيّة بالفارسيّة. فإذا نبحت عنه فنرى أنّ مفردات فارسيّة كثيرة دخلت العربيّة... (۳۵)... العصر الجاهليّ. و هناك دلائل مختلفة لهذا الموضوع الأمر منها التجارة و تواجد الإيرانيين في الأراضي العربيّة. ف... (۳۶)... نقل المفردات من لغتنا إلى العربيّة بعد... (۳۷)... إيران إلى الدولة الإسلاميّة. و أمّا النقطة الجديرة بالاهتمام فهي أنّ هذه المفردات لم تستخدم في العربيّة كما هي كانت في الفارسيّة بل تغيّرت أصواتها و أوزانها ف... (۳۸)... بها العرب وفقاً لأصواتهم. و هذا أمر طبيعيّ نشاهده عند أهل اللغة.

- ۳۵- (۱) إذ (۲) مع (۳) مُنذُ (۴) أنّ
- ۳۶- (۱) مذ (۲) اشتدّ (۳) امتدّ (۴) شدّ
- ۳۷- (۱) التحاق (۲) اعتصام (۳) استلام (۴) انتباه
- ۳۸- (۱) ذكر (۲) كَلِم (۳) عدّ (۴) نطق

■ اقرأ النصّ التالي بدقّة ثمّ أجب عن الأسئلة التالية بما يناسب النصّ (۴۳ - ۳۹):

يقدر عدد النباتات نوعاً أكثر من ثمانية ملايين و تختلف بعضها عن بعض فمنها شمعة و بعضها تستخدم للزينة و منها ما نراها على سطح الأرض و بعضها توجد في البحار. إنّها تعتبر مصدراً غذائياً مهماً لكلّ من الإنسان و الحيوانات على حدّ سواء. فالكثير من الحيوانات تستفيد منها كغذاءها و الإنسان يستفيد من الحيوانات في عدّة جوانب. تستخدم النباتات في الصناعات أيضاً كصناعة الورق و العطور أو تهيئة الأدوية و غيرها. و إنّها في النهار تستهلك ثاني أكسيد الكربون و بالتالي تنتج الأوكسجين ولكنّ الأمر يختلف تماماً في الليل.

۳۹- عین الصحيح:

- ۱) تعتبر ثاني أكسيد الكربون عنصراً هاماً لبقاء العالم!
- ۲) عدد النباتات في العالم ثمانية ملايين!
- ۳) فوائد النباتات للإنسان و الحيوانات على حدّ سواء!
- ۴) لكلّ نبات فاكهة يمكن لنا أن نستفيد منها!

٤٠- «إنَّ عملية التنفّس» عيّن الأصحّ لتكميل الفراغ:

- (١) سواء في الكائنات الحيّة كلّها
(٢) متشابهة في الإنسان و الحيوانات
(٣) تختلف في كلّ نوع من الكائنات الحيّة
(٤) تتشابه في النباتات و الحيوانات

٤١- عيّن الخطأ:

- (١) تزداد نسبة ثاني أكسيد الكربون في الجوّ ليلاً
(٢) يستفيد الإنسان من النباتات مباشرة و غير مباشرة
(٣) لا يمكن أن نجد نباتاً يعيش في الماء
(٤) الغذاء الرئيسيّ لكثير من الحيوانات هو النباتات

٤٢- عيّن الخطأ في قراءة الأفعال المحدّدة (حسب الترجمة):

- (١) يُقَدِّرُ عدد النباتات نوعاً ...!
(٢) تُسْتَخْدَمُ النباتات في الصناعات أيضاً ...!
(٣) إنَّها تُسْتَهْلِكُ ثاني أكسيد الكربون ...!
(٤) و بالتالي تُنتِجُ الأكسجين ...!
٤٣- عيّن الخطأ فيما أُشير إليه بخطّ (في نوعيّة الكلمات و المحلّ الإعرابي):

- (١) فمنها مثمرة و بعضها ...: اسم - اسم المفعول - نكرة / خبر
(٢) و منها ما نراها على سطح الأرض ...: مفرد - معرف بأل / مضاف إليه
(٣) إنّها تعتبر مصدراً غذائياً مهمّاً ...: نكرة - اسم الفاعل (من الشكل الثنائي للأفعال) / صفة أو نعت
(٤) كصناعة الورق و العطور أو تهيئة الأدوية و غيرها: اسم - جمع التوكسير (مفردة مذكّر) - معرفة / مضاف إليه

■ عيّن المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (٥٠ - ٤٤):

٤٤- عيّن فعلاً لا يتغيّر ظاهره في أسلوب الشرط:

- (١) من المقرّر أن نرجع إلى البيت قبل الساعة التاسعة
(٢) عليك أن تزرع بذور الصداقة بين أهالي مدينتكنا!
(٣) الجاهل يعارض الموضوع قبل الفهم الدقيق من الكلام!
(٤) التلميذتان تحاولان لصنع غد مضيء لأنفسهما!

٤٥- عيّن نكرة لا تترجم إلى النكرة:

- (١) المرء مخبوء تحت لسانه فتكلّموا تُعرّفوا!
(٢) في البحر عجائب تثبت لنا قدرة الخالق!
(٣) يوجد نوع من هذه الشجرة في مدينة نيكشهر!
(٤) ربّ إني أعوذ بك من صلاة لا تُرْفَع!

٤٦- عيّن «اللام» تدلّ على الأمر (حسب الترجمة):

- (١) لنجتنب شرّ الأعمال حاولنا كثيراً فنجحنا
(٢) لننتخب فرعنا الجامعيّ بدقّة لكي لا نندم في المستقبل!
(٣) لنهتدي إلى الطريق الصواب يجب أن نطيع أوامر الله
(٤) لتعلّم لغة جديدة تساعدنا الممارسة أكثر من كلّ شيء!

٤٧- عيّن الصحيح في نفي العبارات:

- (١) تشاور الأولاد قبل القيام بذاك العمل! لا تشاور ...!
(٢) أنا سوف أوّلف كتاباً جديدة في السنة التالية! أنا سوف لا أوّلف ...!
(٣) التلاميذ يحضرون في حفلة عيد المعلم حضوراً! التلاميذ لم يحضروا ...!
(٤) كنّا ننتظر وصول ضيوفنا إلى القرية! ما كنّا ننتظر ...!

٤٨- عيّن عبارة فيها فاعل:

- (١) تغيير العادات القديمة بحاجة إلى زمن كثير!
(٢) تضمّ هذا الكتاب الكلمات الفارسيّة المعرّبة
(٣) بعد نزول الأمطار أصبحت الأرض مخضرة!
(٤) لابن مقفّع دور هامّ في العلاقات بين اللغتين العربيّة و الفارسيّة!

٤٩- إذا أراد المتكلّم أن يبيّن لنا كيفيّة قراءة القرآن من جانب القارئ فيقول: «تلا القارئ القرآن!»:

- (١) متواضعاً (٢) تلاوة (٣) تلاوة حسنة (٤) قراءة طيّبة

٥٠- عيّن الصحيح عن العبارات:

- (١) في بعض الأوقات قدرة الكلام أقوى من السلاح! «قدرة» مبتدأ و «في بعض الأوقات» خبر!
(٢) لم يكن الأعراب يؤمنون إيماناً حقيقيّاً بالنبيّ (ص):! زمان العبارة يدلّ على البعيد في الماضي
(٣) عالم ينتفع بعلمه خير من ألف عابد! المبتدأ اسم الفاعل و الخبر اسم التفضيل!
(٤) لو لا النبيّ (ص) لصلّ كثير من الناس في جزيرة العرب! فعل العبارة يترجم إلى المضارع الاتزامي!



DriQ.com

دین و زندگی

801A

- ۵۱- چرا خداوند به منظور پیشگیری از خطرات، تابلوهای خطر را بالا برده است و این امر مؤید کدام صفت الهی است و کدام آیهی شریفه تداعی‌گر آن است؟
- (۱) زیرا خداوند به ضررهای یک عمل نگاه می‌کند، نه دوست داشتن یا نداشتن مردم - نصیحتگر حقیقی - ﴿وَإِنَّهُمَا أَكْبَرُ مِنْ نَفْعِهِمَا﴾
 (۲) زیرا خداوند به ضررهای یک عمل نگاه می‌کند، نه دوست داشتن یا نداشتن مردم - آمرزندهی مهربان - ﴿وَإِنَّهُمَا أَكْبَرُ مِنْ نَفْعِهِمَا﴾
 (۳) تا مردم قبل از گرفتاری به گناه خطرات را شناسایی کنند - آمرزندهی مهربان - ﴿وَ لَا تَقْرَبُوا الزُّنَىٰ﴾
 (۴) تا مردم قبل از گرفتاری به گناه خطرات را شناسایی کنند - نصیحتگر حقیقی - ﴿وَ لَا تَقْرَبُوا الزُّنَىٰ﴾
- ۵۲- در بیان پیامبر عظیم‌الشان اسلام علت انحطاط اقوام و ملل سلف چیست و این سخن مؤید کدام ویژگی سیره‌ی نبوی است؟
- (۱) روا داشتن تبعیض در اجرای عدالت - محبت و مدارا با مردم (۲) عدم مبارزه با فقر و محدودیت - محبت و مدارا با مردم
 (۳) عدم مبارزه با فقر و محدودیت - تلاش برای برقراری برابری (۴) روا داشتن تبعیض در اجرای عدالت - تلاش برای برقراری برابری
- ۵۳- منزوی شدن شخصیت‌های اصیل اسلامی به ویژه اهل بیت (ع) مؤید کدام چالش سیاسی، اجتماعی و فرهنگی عصر ائمه‌ی اطهار (ع) است و کدام اقدامات ایشان در تقابل با چالش «تحریف در معارف اسلامی» است؟
- (۱) تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت - اقدام برای حفظ سخنان و سیره‌ی پیامبر (ص)
 (۲) تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت - تعلیم و تفسیر قرآن کریم
 (۳) ارائه‌ی الگوهای نامناسب - تعلیم و تفسیر قرآن کریم
 (۴) ارائه‌ی الگوهای نامناسب - اقدام برای حفظ سخنان و سیره‌ی پیامبر (ص)
- ۵۴- حدیث قدسی «سلسلة الذهب» بیش از هر چیز تداعی‌گر کدام موضوع است؟
- (۱) اقدام برای حفظ سخنان و سیره‌ی پیامبر (ص) از اقدامات مربوط به مرجعیت دینی
 (۲) اصول کلی امامان در مبارزه با حاکمان جور از اقدامات مربوط به مرجعیت دینی
 (۳) اقدام برای حفظ سخنان و سیره‌ی پیامبر (ص) از اقدامات مربوط به ولایت ظاهری
 (۴) اصول کلی امامان در مبارزه با حاکمان جور از اقدامات مربوط به ولایت ظاهری
- ۵۵- منتظر حقیقی چگونه می‌تواند در عصر غیبت پیرو امام خود باشد و از ایشان تبعیت کند و عبارت قرآنی «پرئها عبایدی الصالحون» ناظر بر کدام موضوع است؟
- (۱) با مراجعه به عالمان دینی - دعای خالصانه برای ظهور امام زمان (عج)
 (۲) با مراجعه به عالمان دینی - موعود و منجی در ادیان
 (۳) با عمل به احکام فردی و اجتماعی دین - تقویت معرفت و محبت به امام
 (۴) با عمل به احکام فردی و اجتماعی دین - آماده کردن خود و جامعه برای ظهور
- ۵۶- در بیان پیامبر اکرم (ص) چرا حال کسی که از امام خود دور افتاده سخت‌تر از حال یتیمی است که پدر را از دست داده است و «بیش‌ترین ضربه را به مستکبران زند و خود کم‌ترین آسیب را دیدن» مؤید کدام وظیفه‌ی مردم در قبال رهبری است؟
- (۱) زیرا چنین شخصی امام خویش را نمی‌بیند - استقامت و پایداری در برابر مشکلات
 (۲) زیرا چنین شخصی در مسائل زندگی حکم و نظر امام را نمی‌داند - استقامت و پایداری در برابر مشکلات
 (۳) زیرا چنین شخصی در مسائل زندگی حکم و نظر امام را نمی‌داند - افزایش آگاهی‌های سیاسی و اجتماعی
 (۴) زیرا چنین شخصی امام خویش را نمی‌بیند - افزایش آگاهی‌های سیاسی و اجتماعی
- ۵۷- مفاهیم «نیازمند تجربه و آزمون بودن» و «جدایی‌ناپذیری ابعاد وجودی انسان» به ترتیب مؤید ضرورت کدام ویژگی پاسخ‌های مربوط به نیازهای اساسی انسان است؟
- (۱) جامع و کامل بودن - درست و قابل اعتماد بودن
 (۲) درست و قابل اعتماد بودن - همه‌جانبه بودن
 (۳) منشأ الهی داشتن - همه‌جانبه بودن
 (۴) منشأ الهی داشتن - درست و قابل اعتماد بودن
- ۵۸- اگر گفته شود «عمل هرکس عکس‌العملی دارد» اعتقاد به کدام صفت الهی را تأکید کرده‌ایم و این موضوع مؤید کدام‌یک از موارد زیر است؟
- (۱) عدالت الهی در نظام هستی - مراعات عفاف و پاکدامنی درباره‌ی خود و دیگران
 (۲) حکمت الهی در نظام هستی - مراعات عفاف و پاکدامنی درباره‌ی خود و دیگران
 (۳) عدالت الهی در نظام هستی - پاسخ درست و شرعی به تمایلات درونی
 (۴) حکمت الهی در نظام هستی - پاسخ درست و شرعی به تمایلات درونی

- ۵۹- تعبیر پیامبر اکرم (ص) که «چنین کسی به آسمان نزدیک تر است» چه کسانی اند و به چه معنایی است؟
- (۱) جوانان - یعنی گرایش به خوبی ها در آن ها قوی تر است. (۲) عزتمندان - یعنی گرایش به خوبی ها در آن ها قوی تر است.
(۳) جوانان - یعنی شامل عنایت خاص الهی می شوند. (۴) عزتمندان - یعنی شامل عنایت خاص الهی می شوند.
- ۶۰- در حدیث شریف جابر، التزام و پایبندی بر عقیده حضرت مهدی (عج) وابسته به چیست و در این حدیث پیامبر اکرم (ص) به کدام ویژگی ایشان اشاره کرده اند؟
- (۱) تلاش و مجاهده در راه دین الهی - عمر طولانی آن حضرت و تشکیل حکومت جهانی
(۲) تلاش و مجاهده در راه دین الهی - غیبت طولانی آن حضرت و پنهان شدن از مردم
(۳) ایمان و اعتقاد محکم - غیبت طولانی آن حضرت و پنهان شدن از مردم
(۴) ایمان و اعتقاد محکم - عمر طولانی آن حضرت و تشکیل حکومت جهانی
- ۶۱- دلیل به کار بردن واژه «مولی» که به معنای ولی و سرپرست است در حدیث شریف غدیر در کدام عبارت مشهود است؟
- (۱) بیان مؤخر سخن پیامبر اسلام که فرمودند: «مَنْ أَوْلَى النَّاسِ بِالْمُؤْمِنِينَ مِنْ أَنْفُسِهِمْ»
(۲) بیان مقدم سخن پیامبر اسلام که فرمودند: «مَنْ أَوْلَى النَّاسِ بِالْمُؤْمِنِينَ مِنْ أَنْفُسِهِمْ»
(۳) بیان مقدم سخن پیامبر اسلام که فرمودند: «مَنْ كُنْتُ مَوْلَاً فِهَذَا عَلَيَّ مَوْلَاً»
(۴) بیان مؤخر سخن پیامبر اسلام که فرمودند: «مَنْ كُنْتُ مَوْلَاً فِهَذَا عَلَيَّ مَوْلَاً»
- ۶۲- قرآن کریم قبل از هشدار در آیهی «أَلَمْ تَرَ إِلَى الَّذِينَ يَزْعُمُونَ أَنَّهُمْ آمَنُوا بِمَا نُزِّلَ إِلَيْكَ وَ مَا أَزِلَ مِنْ قَبْلِكَ يُرِيدُونَ أَنْ يَتَّخِذُوا إِلَى الطَّاغُوتِ ...» مردم را به چه چیزی فرمان داده است؟
- (۱) «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَأَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَالْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ»
(۲) «يَا أَيُّهَا الرُّسُولُ بَلِّغْ مَا أُنزِلَ إِلَيْكَ مِنْ رَبِّكَ وَإِنْ لَمْ تَفْعَلْ فَمَا بَلَّغْتَ رِسَالَتَهُ ...»
(۳) «وَأَنْذِرْ عَشِيرَتَكَ الْأَقْرَبِينَ وَاحْضِرْ جَنَاحَكَ لِمَنْ اتَّبَعَكَ مِنَ الْمُؤْمِنِينَ»
(۴) «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اطِيعُوا اللَّهَ وَاطِيعُوا الرَّسُولَ وَ أُولَى الْأَمْرِ مِنْكُمْ ...»
- ۶۳- در آیهی شریفه «أَفَلَا يَتَذَكَّرُونَ الْقُرْآنَ وَ لَوْ كَانَ مِنْ عِنْدِ غَيْرِ اللَّهِ لَوَجَدُوا فِيهِ اخْتِلَافًا كَثِيرًا» کدام موضوع به درستی دریافت می گردد؟
- (۱) استحکام دل های متزلزل، معلول نخواندن و نوشتن مستمر پیامبر اکرم (ص) قبل از نزول است.
(۲) کجروان به شکافتاده در آیات قرآن کریم با عدم تناقض و عدم ناسازگاری آیات به حقانیت آن مؤمن می شوند.
(۳) اگر قرآن کریم منشأ و سرچشمه ای غیر الهی داشت، مملو از تعارضات و ناهماهنگی بود.
(۴) انسجام درونی قرآن در عین نزول تدریجی آن موجب تأثیرناپذیری از عقاید دوران جاهلیت شد.
- ۶۴- خسران اخروی بیان شده در آیهی «... وَ هُوَ فِي الْأَخِرَةِ مِنَ الْغَاسِرِينَ» معلول کدام است و تجدید نبوت و اتیان کتاب جدید نشانگر چیست؟
- (۱) التزام عملی نداشتن به احکام الهی - پیروان پیامبر قبلی به پیامبر آخر ایمان نیاورده اند و از آن پیروی نکرده اند.
(۲) التزام عملی نداشتن به احکام الهی - بخشی از تعلیمات پیامبر قبلی، اکنون نمی تواند پاسخگوی نیازهای مردم باشد.
(۳) اختیار نکردن اسلام به عنوان راه و روش زندگی - بخشی از تعلیمات پیامبر قبلی، اکنون نمی تواند پاسخگوی نیازهای مردم باشد.
(۴) اختیار نکردن اسلام به عنوان راه و روش زندگی - پیروان پیامبر قبلی به پیامبر آخر ایمان نیاورده اند و از آن پیروی نکرده اند.
- ۶۵- براساس آیات شریفه سوره عصر، مستلزم شدن به چه اموری آدمی را از زیان حتمی می رهاوند و کدام سؤال دغدغه ای جدی انسان های فکور و خردمند است؟
- (۱) ایمان و انجام کارهای شایسته - چرا زیستن
(۲) ایمان و انجام کارهای شایسته - چگونه زیستن
(۳) سفارش به تقوا و بندگی خالصانه - چگونه زیستن
(۴) سفارش به تقوا و بندگی خالصانه - چرا زیستن
- ۶۶- اگر از ما بپرسند «علت غیبت حضرت مهدی (عج) چیست، کدام آیهی شریفه تداعی گر این موضوع است؟
- (۱) «لَقَدْ كُنْتُمْ فِي الرَّبِّ مِنْ بَعْدِ الذِّكْرِ إِنَّ الْأَرْضَ يَرْثُهَا عِبَادِيَ الصَّالِحُونَ»
(۲) «لَيُمَكِّنَنَّ لَهُمْ دِينَهُمُ الَّذِي ارْتَضَى لَهُمْ وَ لَيُبَدِّلَنَّهُمْ مِنْ بَعْدِ خَوْفِهِمْ أَمْنًا»
(۳) «ذَلِكَ بِأَنَّ اللَّهَ لَمْ يَكُ مُغْتَبَرًا بِعَمَّةٍ أَعْتَمَهَا عَلَى قَوْمٍ، حَتَّى يُعْطُوا مَا يُلْفَسِيهِمْ»
(۴) «وَ تَرِيدُ أَنْ نَمُنَّ عَلَى الَّذِينَ اسْتُضِعُوا فِي الْأَرْضِ وَ نَجْعَلَهُمْ أَئِمَّةً وَ نَجْعَلَهُمُ الْوَارِثِينَ»
- ۶۷- پایبندی عملی به آیهی شریفه «أَسْسِ بُنْيَانَهُ عَلَى تَقْوَى مِنَ اللَّهِ» چه پیامدی را به دنبال دارد و وجوب بهره مندی از وسایل ارتباطی داخلی به چه علتی است؟
- (۱) «وَ رِضْوَانٍ خَيْرٍ» - مانع نفوذ و سلطه ای رسانه ای بیگانه شویم.
(۲) «شَفَا جُوفٍ هَارٍ» - مانع نفوذ و سلطه ای رسانه ای بیگانه شویم.
(۳) «قَدْ أَفْلَحَ» - اشاعه ای فرهنگ و معارف اسلامی
(۴) «مَنْ رَكَاهَا» - اشاعه ای فرهنگ و معارف اسلامی

- ۶۸- «شرطبندی در بازی‌ها و ورزش‌های معمولی» و «ضرورت یافتن ورزش‌ها و بازی‌های ورزشی برای دور شدن جامعه از فساد» به ترتیب دارای چه حکمی است؟
- (۱) جایز - واجب کفایی (۲) جایز - واجب عینی (۳) حرام - واجب عینی (۴) حرام - واجب کفایی
- ۶۹- وصفناپذیری نعمت‌های الهی در کلام قرآن کریم با چه تعبیری بیان شده است و مقصود از بنای زندگی بر لبه‌ی پرتگاه در آیات قرآن کریم چیست؟
- (۱) منشأ رضای الهی - ناتوانی تشخیص بایدها و نبایدهای قوانین بشری از بایدها و نبایدهای دینی و الهی
(۲) منشأ رضای الهی - گزینش برنامه‌ای غیردینی و برخاسته از مکاتب بشری
(۳) مایه‌ی روشنی چشم - ناتوانی تشخیص بایدها و نبایدهای قوانین بشری از بایدها و نبایدهای دینی و الهی
(۴) مایه‌ی روشنی چشم - گزینش برنامه‌ای غیردینی و برخاسته از مکاتب بشری
- ۷۰- پیام مستنبط از کدام آیه‌ی شریفه با اولین آیاتی که بر پیامبر عظیم‌الشأن اسلام نازل شده هم‌آوایی دارد و فراتر بردن نگاه انسان‌ها از محدوده‌ی تنگ دنیوی در کدام عبارت قرآنی مشهود است؟
- (۱) «مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَ الْيَوْمِ الْآخِرِ وَ عَمِلَ صَالِحًا» - «لَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَ لَا هُمْ يَحْزَنُونَ»
(۲) «قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَ الَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ» - «لَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَ لَا هُمْ يَحْزَنُونَ»
(۳) «قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَ الَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ» - «إِنَّمَا يَتَذَكَّرُ أُولُو الْأَلْبَابِ»
(۴) «مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَ الْيَوْمِ الْآخِرِ وَ عَمِلَ صَالِحًا» - «إِنَّمَا يَتَذَكَّرُ أُولُو الْأَلْبَابِ»
- ۷۱- مفاهیم «عدالت‌محوری جامعه و سهولت حق‌یابی ستم‌دیدگان» و «ایجاد تحولی بزرگ با گفتار و رفتار پیامبر (ص)» به ترتیب در کدام یک از آیات شریفه متبلور است؟
- (۱) «هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَ الَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ» - «فَسَيَدْخُلُهُمْ فِي رَحْمَةٍ مِّنْهُ وَ فَضْلٍ وَ يَهْدِيهِمْ إِلَى صِرَاطٍ مُسْتَقِيمًا»
(۲) «هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَ الَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ» - «وَ جَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَ رَحْمَةً إِنَّ فِي ذَلِكَ لآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ»
(۳) «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَ أَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَ الْمِيزَانَ ...» - «وَ جَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَ رَحْمَةً إِنَّ فِي ذَلِكَ لآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ»
(۴) «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَ أَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَ الْمِيزَانَ ...» - «فَسَيَدْخُلُهُمْ فِي رَحْمَةٍ مِّنْهُ وَ فَضْلٍ وَ يَهْدِيهِمْ إِلَى صِرَاطٍ مُسْتَقِيمًا»
- ۷۲- با عنایت به فرموده‌ی پیامبر اکرم (ص) چه کسانی از آتش جهنم محفوظ‌اند و کسی که برای به دست آوردن دانش به خانه‌ی عالمی رفت و آمد کند در هر گامی، ثواب و پاداش عبادت چه کسی برای او منظور می‌گردد؟
- (۱) جست‌وجوگران دانش - عبادت یک‌ساله‌ی عالم
(۲) جست‌وجوگران دانش - عبادت یک‌ساله‌ی عابد
(۳) جویندگان ایمان و عمل - عبادت یک‌ساله‌ی عابد
(۴) جویندگان ایمان و عمل - عبادت یک‌ساله‌ی عالم
- ۷۳- با توجه به آیه‌ی شریفه‌ی «أَدْعُ إِلَى سَبِيلِ رَبِّكَ ...» اولین روشی که برای گفتگو با مردم و رساندن پیام الهی به کار می‌رود، کدام است و اشاره به کدام حوزه از مسئولیت‌های ما دارد؟
- (۱) اندرز نیکو - حضور مؤثر و فعال در جامعه‌ی جهانی
(۲) دانش استوار - حضور مؤثر و فعال در جامعه‌ی جهانی
(۳) دانش استوار - ترسیم چهره‌ی عقلانی و منطقی دین اسلام
(۴) اندرز نیکو - ترسیم چهره‌ی عقلانی و منطقی دین اسلام
- ۷۴- در بیان مقام معظم رهبری، دست نیافتن ملت‌ها به حقوق خویش نتیجه‌ی چه چیزی می‌باشد و چه چیزی را مایه‌ی اقتدار ملی معرفی می‌کنند؟
- (۱) بی‌بهره بودن از علم و دانش - عزت
(۲) بی‌بهره بودن از علم و دانش - علم
(۳) تفرقه و عدم ترسیم چهره‌ی عقلانی از اسلام - علم
(۴) تفرقه و عدم ترسیم چهره‌ی عقلانی از اسلام - عزت
- ۷۵- در حوزه‌ی عدل و قسط، چرا گروهی سد راه حقیقت‌جویی و حق‌پرستی می‌شوند و زدودن موانع حق‌پرستی و قیام برای تحقق سخن حق چگونه ممکن است؟
- (۱) زیرا بسیاری از مردم با شنیدن سخن حق دلشان نرم می‌شود - مبارزه با ستمگران و تقویت فرهنگ جهاد و شهادت و صبر
(۲) زیرا بسیاری از مردم با شنیدن سخن حق دلشان نرم می‌شود - استفاده از بهترین و کارآمدترین ابزارها برای رساندن پیام
(۳) زیرا گسترش عدالت منافع آن‌ها را تهدید می‌کند - استفاده از بهترین و کارآمدترین ابزارها برای رساندن پیام
(۴) زیرا گسترش عدالت منافع آن‌ها را تهدید می‌کند - مبارزه با ستمگران و تقویت فرهنگ جهاد و شهادت و صبر



801A

PART A: Grammar and Vocabulary

Directions: Questions 76-87 are incomplete sentences. Beneath each sentence you will see four words or phrases, marked (1), (2), (3), and (4). Choose the one word or phrase that best completes the sentence. Then mark your answer sheet.

- 76- I never thought of a career in medicine before I to my biology teacher, but now I am seriously considering it.
1) had / have spoken 2) have / have spoken 3) had / spoke 4) have / spoke
- 77- a phone call from someone I haven't seen for ages me very happy.
1) To get / make 2) Getting / makes 3) Get / makes 4) Have gotten / make
- 78- If you have already answered the first question, you the second question.
1) would do 2) have done 3) can do 4) would have done
- 79- This button while the experiment is in progress, or someone get hurt.
1) must not touch / must 2) must not be touched / might
3) should not be touched / should 4) should not touch / may
- 80- The African country of Morocco has to import a lot of its food because the desert climate affects its to grow enough food to support its population.
1) demand 2) ability 3) generation 4) function
- 81- I don't know that much about the latest technologies, but this is my based on the facts I do know.
1) identity 2) reality 3) measure 4) opinion
- 82- Research suggests that people who use every opportunity to talk with native speakers are more successful at learning a second language.
1) sociable 2) emotional 3) personal 4) cultural
- 83- The tail of a comet can extend over 84 million miles, nearly the between the earth and the sun.
1) variety 2) pattern 3) region 4) distance
- 84- In March of 1965, pictures taken on the surface of the moon were live on TV for the first time.
1) broadcast 2) regarded 3) generated 4) created
- 85- I informed him that I had come back to for the wrong I had done if he would permit me to do so.
1) insist 2) remind 3) apologize 4) balance
- 86- Psychologists seek to understand how internal processes or external events in the environment work to produce the amazing of human thought and action.
1) object 2) diversity 3) pressure 4) situation
- 87- We memorized quantities of useless facts when I was in school, but we didn't necessarily learn how to really think for ourselves.
1) long 2) hard 3) deep 4) vast

PART B: Cloze Test

Directions: Questions 88-92 are related to the following passage. Read the passage and decide which choice, (1), (2), (3), or (4), best fits each space. Then mark your answer sheet.

The first plants, the earliest animals, the beginnings of human life – we know about prehistoric times because of fossils. ...88... fossils, we can learn what ancient creatures and plants looked like and how they lived. Most fossils are of plants and animals that lived in water. ...89... the living plant or animal died, its soft parts rotted away, leaving the hard pieces such as bones or leaf veins. Gradually, layers of mud piled up and squeezed the remains of the plant or animal at great ...90... . Slowly, the mud, bones, and ...91... remains fossilized, or turned to rock, in the place where they lay underground. Over many thousands of years, the ...92... of Earth twisted and buckled the rocks, lifting the fossils closer to the surface of the soil. Sun, rain, and wind wore away the rocks and exposed the fossil.

- 88- 1) To study 2) By studying 3) We study 4) study
89- 1) Although 2) Unless 3) While 4) When
90- 1) measure 2) treasure 3) pressure 4) figure
91- 1) others 2) other 3) another 4) the another
92- 1) movements 2) collections 3) demands 4) resources

PART C: Reading Comprehension

Directions: In this part of the test, you will read two passages. Each passage is followed by four questions. Answer the questions by choosing the best choice, (1), (2), (3), or (4). Then mark your answer sheet.

801A

Passage 1:

Satellite pictures show that large areas of Antarctic ice are already disappearing. The evidence available suggests that a warming has taken place. This fits the theory that carbon dioxide warms the earth.

However, most of the fuel is burnt in the northern hemisphere, where temperatures seem to be falling. Scientists conclude, therefore, that up to now natural influences on the weather have exceeded those caused by man. The question is: Which natural cause has most effect on the weather?

One possibility is the variable behavior of the sun. Astronomers at one research station have studied the hot spots and "cold" spots (that is, the relatively less hot spots) on the sun. As the sun rotates, every 27.5 days, it presents hotter or "colder" faces to the earth, and different aspects to different parts of the earth. This seems to have a considerable effect on the distribution of the earth's atmospheric pressure, and consequently on wind circulation. The sun is also variable over a long term: its heat output goes up and down in cycles, the latest trend being downward.

Scientists are now finding mutual relations between models of solar-weather interactions and the actual climate over many thousands of years, including the last Ice Age. The problem is that the models are predicting that the world should be entering a new Ice Age and it is not. One way of solving this theoretical difficulty is to assume a delay of thousands of years while the solar effects overcome the inertia of the earth's climate. If this is right, the warming effect of carbon dioxide might thus be serving as a useful counter-balance to the sun's diminishing heat.

93- Which of the following could be a good title for the passage?

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1) What Is the Greenhouse Effect? | 2) Changing Sun, Changing Climate |
| 3) How Damaging Are Solar Spots? | 4) The Factors Affecting Weather |

94- Although the fuel consumption is greater in the northern hemisphere, temperatures there seem to be falling. This is

- 1) mainly because the levels of carbon dioxide are rising
- 2) possibly because the ice caps in the poles are melting
- 3) exclusively due to the effect of the inertia of the earth's climate
- 4) partly due to variations in the output of solar energy

95- On the basis of their models, scientists are of the opinion that

- 1) the climate of the world should be becoming cooler
- 2) it will take thousands of years for the inertia of the earth's climate to take effect
- 3) the man-made warming effect helps to increase the solar effects
- 4) the new Ice Age will be delayed by the greenhouse effect

96- If the assumption about the delay of a new Ice Age is correct,

- 1) the best way to overcome the cooling effect would be to burn more fuels
- 2) ice would soon cover the northern hemisphere
- 3) the increased levels of carbon dioxide in the atmosphere could warm up the earth even more quickly
- 4) the greenhouse effect could work to the advantage of the earth

Passage 2:

"I have great confidence that by the end of the decade we'll know in vast detail how different cancer cells arise," says microbiologist Robert Weinberg, an expert on cancer. "But," he cautions, "some people have the idea that once one understands the causes, the cure will rapidly follow. Consider Pasteur, he discovered the causes of many kinds of infections, but it was fifty or sixty years before cures were available."

With as many as 120 varieties in existence, discovering how cancer works is not easy. The researchers made great progress in the early 1970s, when they discovered that oncogenes, which are cancer-causing genes, are inactive in normal cells. Anything from cosmic rays to radiation to diet may activate a dormant oncogene, but how remains unknown. If several oncogenes are driven into action, the cell, unable to turn them off, becomes cancerous.

The exact mechanisms involved are still mysterious, but the likelihood that many cancers are initiated at the level of genes suggests that we will never prevent all cancers. "Changes are a normal part of the

evolutionary process,” says oncologist William Hayward. Environmental factors can never be totally eliminated; as Hayward points out, “We can’t prepare a medicine against cosmic rays.”

97- The example of Pasteur in the passage is used to

- 1) predict that the secret of cancer will be disclosed in a decade
- 2) indicate that the prospects for curing cancer are bright
- 3) prove that cancer will be cured in fifty to sixty years
- 4) warn that there is still a long way to go before cancer can be conquered

98- Oncogenes are cancer-causing genes

- 1) that are always in operation in a healthy person
- 2) which remain unharmed so long as they are not activated
- 3) that can be driven out of normal cells
- 4) which normal cells can’t turn off

99- The word “dormant” in the second paragraph most probably means

- 1) dead
- 2) ever-present
- 3) inactive
- 4) potential

100- There is enough information in the passage to answer which of the following questions?

- 1) How many people alive today have ever had cancer?
- 2) Assuming the cancer is identified, what are the survival rates?
- 3) What is the most common type of cancer in women and men?
- 4) What is the role of oncogenes in cancer development?

801A



دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۲۲

جمعه ۹۸/۰۲/۲۰



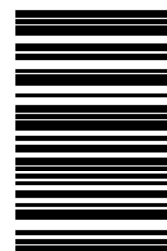
سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

آزمون اختصاصی

پایه دوازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

804D



804D

برای اطلاع از نتایج آزمون و زمان دقیق اعلام آن در کانال تلگرام گاج عضو شوید. @Gaj_ir



نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۱۵	مدت پاسخگویی: ۱۵۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از				
۸۵ دقیقه	۱۱۰	۱۰۱	اجباری	۱۰	حسابان ۲	۱
	۱۲۰	۱۱۱		۱۰	ریاضیات گسسته	
	۱۳۰	۱۲۱		۱۰	هندسه ۳	
	۱۳۵	۱۳۱		۵	حسابان ۱	
	۱۴۵	۱۳۶		۱۰	هندسه ۲	
	۱۵۵	۱۴۶		۱۰	آمار و احتمال	
۴۵ دقیقه	۱۸۰	۱۵۶	اجباری	۲۵	فیزیک ۳	۲
	۱۹۰	۱۸۱	زوج کتاب	۱۰	فیزیک ۱	
	۲۰۰	۱۹۱		۱۰	فیزیک ۲	
۲۵ دقیقه	۲۱۵	۲۰۱	اجباری	۱۵	شیمی ۳	۳
	۲۲۵	۲۱۶	زوج کتاب	۱۰	شیمی ۱	
	۲۳۵	۲۲۶		۱۰	شیمی ۲	



۱۰۱- حدود m چگونه باشد که تابع با ضابطه‌ی $f(x) = |x^2 - mx + 5|$ فقط یک اکسترمم با طول منفی داشته باشد؟

(۱) $-2\sqrt{5} \leq m \leq 2\sqrt{5}$ (۲) $-2\sqrt{5} \leq m < 0$ (۳) $0 < m \leq 2\sqrt{5}$ (۴) $m \geq 2\sqrt{5}, m \leq -2\sqrt{5}$

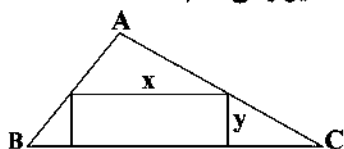
۱۰۲- مینیمم مطلق تابع $f(x) = 2 - \frac{1}{4}x + \frac{1}{4}\sqrt{x^2 + 9}$ در بازه‌ی $[1, 8]$ کدام است؟

(۱) $\frac{8-3\sqrt{3}}{4}$ (۲) $\frac{8+3\sqrt{3}}{4}$ (۳) $\frac{8+3\sqrt{3}}{4}$ (۴) $\frac{8-3\sqrt{3}}{4}$

۱۰۳- اگر $f(x) = |x^2 + 3x^2|$ ، آن‌گاه نقاط $x = -1$ و $x = -3$ به ترتیب طول چه نقاطی هستند؟

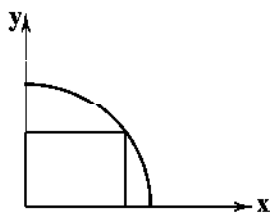
(۱) عطف - مینیمم (۲) عطف - ماکزیمم (۳) ماکزیمم - عطف (۴) مینیمم - عطف

۱۰۴- اگر در مثلث ABC شکل زیر، $BC = 48$ و اندازه‌ی ارتفاع وارد بر آن ۱۶ باشد، بیش‌ترین مساحت مستطیل رنگی کدام است؟



(۱) ۲۵۴
(۲) ۱۹۲
(۳) ۱۴۴
(۴) ۱۰۸

۱۰۵- در شکل زیر مستطیلی در ربع دایره‌ای محاط شده است. اگر شعاع ربع دایره ۹ باشد، بیش‌ترین مساحت مستطیل کدام است؟



(۱) $\frac{81}{4}\pi$
(۲) $\frac{81}{4}$
(۳) $\frac{81}{2}\pi$
(۴) $\frac{81}{2}$

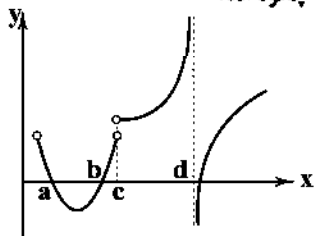
۱۰۶- در تابع $y = \frac{x-2}{x-1}$ اگر $-1 \leq x \leq 3$ باشد، حدود y کدام است؟

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

۱۰۷- تقعر تابع $y = \frac{-4}{x^2+9}$ در بازه‌ی $(-a, a)$ رو به بالا است. ماکزیمم مقدار طول پازه کدام است؟

(۱) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ (۲) ۶ (۳) $2\sqrt{3}$ (۴) $\frac{4\sqrt{3}}{3}$

۱۰۸- نمودار تابع f' ، به صورت زیر است. اگر تابع f پیوسته باشد، نقاط a, b, c, d ، به ترتیب از راست به چپ چگونه‌اند؟



- (۱) ماکزیمم نسبی - مینیمم نسبی - زاویه‌دار - ماکزیمم نسبی
(۲) ماکزیمم نسبی - ماکزیمم نسبی - ماکزیمم نسبی
(۳) مینیمم نسبی - زاویه‌دار - مینیمم نسبی - ماکزیمم نسبی
(۴) ماکزیمم نسبی - مینیمم نسبی - ماکزیمم نسبی - ماکزیمم زاویه‌دار

۱۰۹- تابع $y = \cos^2 x + \cos x$ در همسایگی نقطه‌ی A به طول $x = \frac{\pi}{6}$ شبیه کدام شکل زیر است؟



۱۱۰- زوج مرتب (a, b) کدام باشد تا تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \begin{cases} -x^2 + (a-1)x & x \leq -1 \\ x^2 + b & x > -1 \end{cases}$ نقطه‌ی عطف داشته باشد؟

- (۱) $(2, 3)$ (۲) $(3, -2)$
(۳) $(-3, 2)$ (۴) چون مشتق دوم ندارد چنین a و b نداریم.

۱۱۱- چند عضو از مجموعه‌ی $\{1, 2, \dots, 96\}$ حداقل بر دو عدد از بین اعداد ۲، ۳ و ۵ بخش پذیرند؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۲۲ (۳) ۲۵ (۴) ۱۶

۱۱۲- به چند طریق می‌توان ۴ خودکار متمایز را بین ۵ نفر تقسیم کرد، به طوری که حداقل به یکی از نفرات خودکاری نرسد؟

- (۱) ۶۲۵ (۲) صفر (۳) ۲۲۵ (۴) ۸۱

۱۱۳- به چند طریق می‌توان سه مهره‌ی قرمز، آبی و زرد را بین ۶ نفر تقسیم کرد، به طوری که به هر شخص حداکثر یک مهره برسد، مهره‌ی قرمز به

نفر اول نرسد و مهره‌ی آبی به نفر دوم نرسد؟

- (۱) ۸۰ (۲) ۸۴ (۳) ۷۰ (۴) ۷۲

۱۱۴- با چهار رأس ۱، ۲، ۳ و ۴ چند گراف فاقد رأس ایزوله (تنها) می‌توان ساخت؟

- (۱) ۲۳ (۲) ۲۴ (۳) ۴۰ (۴) ۴۱

۱۱۵- تعداد توابع از مجموعه‌ی $A = \{1, 2, 3\}$ به مجموعه‌ی $B = \{1, 2, 3, 4\}$ با شرط $f(1) \neq 2$ و $f(2) \neq 3$ کدام است؟

- (۱) ۳۶ (۲) ۲۷ (۳) ۱۸ (۴) ۷۲

۱۱۶- در یک مدرسه با ۱۵۰ دانش‌آموز، ۲۵ نفر مجله‌های A و B، ۳۵ نفر مجله‌های B و C، ۶۵ نفر مجله‌های A و C و ۱۵ نفر هر سه مجله را

می‌خوانند. چند نفر دقیقاً دو مجله را می‌خوانند؟

- (۱) ۹۰ (۲) ۸۵ (۳) ۸۰ (۴) ۷۰

۱۱۷- درون مربعی به ضلع ۱۲، دست‌کم چند نقطه انتخاب کنیم تا به وسیله‌ی اصل لانه‌کبوتری بتوان ثابت کرد که لااقل دو تای آن‌ها وجود دارند که

فاصله‌ی آن‌ها از یک‌دیگر کم‌تر از $3\sqrt{2}$ است؟

- (۱) ۱۳ (۲) ۱۴۵ (۳) ۱۷ (۴) ۲۶

۱۱۸- از بین ۳۵ دانش‌آموز یک کلاس، حداقل چند نفر در ماه خرداد متولد شده‌اند؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۱۹- یک تاس همگن را حداقل چند بار پرتاب کنیم تا به طور یقین چهار بار یا بیش‌تر نتیجه‌ی یکسان حاصل شود؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۱۹ (۳) ۱۳ (۴) ۱۲

۱۲۰- به چند طریق می‌توان ۶ خودکار متمایز را بین دو نفر تقسیم کرد، به طوری که به هر نفر حداقل ۱ خودکار برسد؟

- (۱) ۶۴ (۲) ۶۲ (۳) ۳۴ (۴) ۳۰

۱۲۱- اگر معادله‌ی سطح گذرا از انتهای چهار بردار $\vec{a} = (2, 1, 4)$ ، $\vec{b} = (1, -1, m)$ ، $\vec{c} = (0, 4, n)$ و $\vec{d} = (m, n, 4)$ به صورت $z - 4 = 0$

باشد، اندازه‌ی بردار $\vec{d} - \vec{a}$ چقدر است؟

- (۱) $\sqrt{13}$ (۲) $\sqrt{12}$ (۳) $\sqrt{14}$ (۴) $\sqrt{11}$

محل انجام محاسبات

۱۲۲- اگر $\vec{a} = (1, 1, 1)$ و $\vec{b} = (1, 1, 2)$ بوده و $|\vec{a} - \vec{b}| = 2$ باشد، مقدار منفی r کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{4}$ (۲) -3 (۳) $-\frac{1}{3}$ (۴) -4

۱۲۳- اگر برای دو بردار غیرصفر \vec{a} و \vec{b} داشته باشیم $|\vec{a} - \vec{b}| = \sqrt{3} |\vec{a}| |\vec{b}|$ ، آن گاه زاویه بین دو بردار \vec{a} و \vec{b} کدام است؟

- (۱) $\frac{\pi}{3}$ (۲) $\frac{\pi}{6}$ (۳) $\frac{\pi}{4}$ (۴) $\frac{\pi}{2}$

۱۲۴- اگر $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$ و $\vec{b} = m\vec{i} - \vec{j} + m\vec{k}$ باشد و زاویه بین دو بردار \vec{a} و \vec{b} در فاصله $[\frac{\pi}{4}, \pi]$ قرار داشته باشد، حدود m کدام است؟

- (۱) $m > \frac{1}{3}$ (۲) $m < -\frac{1}{3}$ (۳) $m < \frac{1}{3}$ (۴) $m > -\frac{1}{3}$

۱۲۵- اگر تصویر یکی از بردارهای $(n, -1, n)$ و $\vec{a} = (1, 2, 1)$ بر دیگری، بردار صفر باشد، آن گاه $|\vec{a} + 2\vec{b}|$ چقدر است؟

- (۱) $\sqrt{88}$ (۲) $\sqrt{77}$ (۳) $\sqrt{55}$ (۴) $\sqrt{66}$

۱۲۶- به ازای چند مقدار m رابطه $(\vec{a} + 2\vec{b}) \cdot (\vec{a} \times \vec{b}) = 1$ برقرار است به شرطی که $\vec{a} = (1, m, 0)$ و $\vec{b} = (\sqrt{2}, -1, m)$ باشد؟

- (۱) هیچ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) بی شمار

۱۲۷- اگر $|\vec{a}| = |\vec{b}| = 2$ و $\vec{a} \perp \vec{b}$ و $\vec{a} + \vec{b} - 2\vec{c} = \vec{0}$ ، در این صورت $|\vec{c}|$ چقدر است؟

- (۱) ۲ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{1}{25}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۱۲۸- اگر $\vec{a} = (1, 2, -1)$ ، $\vec{b} = (0, 1, 2)$ و $\vec{c} = (-1, 2, 3)$ باشد، کدام بردار بر هر دو بردار $\vec{a} + \vec{b}$ و $\vec{a} - \vec{c}$ عمود است؟

- (۱) $(2, -1, 1)$ (۲) $(12, 6, 6)$ (۳) $(2, 1, -1)$ (۴) $(-12, 6, 6)$

۱۲۹- کدام بردار زیر می تواند تصویر قائم بردار $\vec{a} = (2, 3, 2)$ بر راستای \vec{b} باشد؟

- (۱) $(1, -4, 2)$ (۲) $(2, 0, 7)$ (۳) $(2, -1, 3)$ (۴) $(3, 1, 4)$

۱۳۰- اگر سه بردار $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{k}$ ، $\vec{b} = \vec{i} - \vec{j} + m\vec{k}$ و $\vec{c} = \vec{i} - \vec{k}$ هم صفحه باشند، مقدار m کدام است؟

- (۱) -1 (۲) -5 (۳) هر مقدار m (۴) هیچ مقدار m

۱۳۱- تابع $f(x) = \sqrt{|x|(x+1)}$ در کدام نقطه ی زیر حد دارد؟

- (۱) -1 (۲) صفر (۳) -2 (۴) -3

۱۳۲- اگر بازه $(0, 2)$ یک همسایگی عدد حقیقی $\frac{1}{1-x}$ باشد، محدوددهی x کدام است؟

- (۱) $x \leq \frac{1}{3}$ (۲) $x > \frac{1}{3}$

- (۳) $x > 1$ (۴) $x < \frac{1}{3}$

۱۳۳- اگر $g(x) = \sin x$ ، $a = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} [g(x)]$ و $b = [\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} g(x)]$ فرض شود، دو تایی (a, b) کدام است؟ [] نماد جزء صحیح است.

- (۱) $(1, 1)$ (۲) $(0, 0)$ (۳) $(0, 1)$ (۴) $(1, 0)$

۱۳۴- حاصل $A = \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 + \cos^2 x}{\sin^2 x (1 - \cos x)}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{2}{4}$ (۴) صفر

۱۳۵- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{\sin x}{x} & x < 0 \\ a+1 & x = 0 \\ [-fx]+b & x > 0 \end{cases}$ در $x=0$ پیوستگی چپ داشته باشد و $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = 4$ باشد، $a+b$ چقدر است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

(۱) -۲ (۲) -۴ (۳) ۲ (۴) ۴

پاسخ (۲)

۱۳۶- از یک نقطه‌ی خارج دایره‌ای به شعاع ۴ واحد، دو مماس عمود بر هم بر دایره رسم می‌کنیم. مساحت ناحیه‌ی محدود بین این دو مماس و دایره چند واحد سطح است؟

(۱) $16-4\pi$ (۲) $4-2\pi$ (۳) $2-\pi$ (۴) $1-\pi$

۱۳۷- شعاع دو دایره‌ی خارج هم، به ترتیب ۲۳ و ۷ سانتی‌متر است. اگر زاویه‌ی بین مماس داخل و خط‌المركزین دو دایره ۶۰ درجه باشد، طول خط‌المركزین دو دایره کدام است؟

(۱) $2\sqrt{2}$ (۲) $2\sqrt{3}$ (۳) $10\sqrt{2}$ (۴) $10\sqrt{3}$

۱۳۸- در مثلثی به اضلاع ۳، ۵ و ۷ شعاع دایره‌ی محاطی داخلی و طول قطعه‌ی بزرگ ایجادشده بر روی ضلع بزرگ‌تر به ترتیب کدام‌اند؟

(۱) $\frac{7}{5}$ و $\frac{\sqrt{3}}{4}$ (۲) $\frac{2}{5}$ و $\frac{\sqrt{3}}{4}$ (۳) $\frac{4}{5}$ و $\frac{\sqrt{3}}{4}$ (۴) $\frac{4}{5}$ و $\frac{\sqrt{3}}{4}$

۱۳۹- در مثلث ABC با طول ضلع $BC=10$ و $\hat{A}=30^\circ$ ، شعاع دایره‌ی محیطی کدام است؟

(۱) $2/5$ (۲) $7/5$ (۳) ۱۰ (۴) $12/5$

۱۴۰- فرض کنید G محل برخورد میان‌های مثلث ABC (مركز ثقل) باشد و مثلث $A'B'C'$ مجانس مثلث ABC در تجانس به مرکز G و

نسبت $k = -\frac{1}{4}$ باشد. اگر مساحت بین مثلث و تصویرش $\frac{3}{4}$ باشد، مساحت مثلث ABC کدام است؟

(۱) $1/5$ (۲) ۲ (۳) $2/5$ (۴) ۳

۱۴۱- اگر $A'(2, 6)$ مجانس نقطه‌ی $A(-1, 3)$ و $B'(6, 6)$ مجانس نقطه‌ی $B(1, 3)$ در تجانس به مرکز O و نسبت k باشند، مختصات مرکز

تجانس O کدام است؟

(۱) $(0, 4)$ (۲) $(0, -4)$ (۳) $(4, 0)$ (۴) $(-4, 0)$

۱۴۲- نقطه‌های $A(1, 3)$ و $B(2, 5)$ مفروض‌اند و نقطه‌ی متغیر M روی نیمساز ناحیه‌ی اول و سوم $(y=x)$ قرار دارد. کم‌ترین

مقدار $MA+MB$ کدام است؟

(۱) $\sqrt{7}$ (۲) ۴ (۳) $\sqrt{17}$ (۴) ۵

۱۴۳- در مثلث ABC، M وسط BC و MP و ME نیمسازهای زاویه‌های AMC و AMB هستند که اضلاع AC و AB را در نقاط P و E قطع

می‌کنند. اگر $BC=8$ و اندازه‌ی میانه‌ی AM برابر ۶ باشد، اندازه‌ی PE کدام است؟

(۱) $3/8$ (۲) $4/2$ (۳) $4/3$ (۴) $4/8$

۱۴۴- در مثلثی اندازه‌ی یکی از زاویه‌ها 60° و اندازه‌ی ضلع مقابل به این زاویه $\sqrt{7}$ واحد است. اگر اندازه‌ی ضلع دیگر این مثلث ۳ واحد باشد،

اندازه‌ی ضلع سوم کدام است؟

(۱) ۲ و ۱ (۲) ۳ و ۲ (۳) ۴ و ۱ (۴) ۴ و ۳

۱۴۵- طول سه ضلع مثلثی برابر ۳، ۵ و ۶ است. طول شعاع دایره‌ی محیطی مثلث کدام است؟

(۱) $\frac{4\sqrt{14}}{45}$ (۲) $\frac{45\sqrt{14}}{4}$ (۳) $\frac{45\sqrt{14}}{56}$ (۴) $\frac{56\sqrt{14}}{45}$

محل انجام محاسبات

آمار و احتمال

۱۴۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) آمار توصیفی همان‌گونه که از اسم آن پیداست به توصیف نمونه‌ای از جامعه می‌پردازد.
 (۲) برای متغیرهای کمی پیوسته از نمودار بافت‌نگاشت استفاده می‌کنیم.
 (۳) داده‌ها، واقعیت‌هایی درباره‌ی یک شی یا فرد هستند که در محاسبه، استنباط، برنامه‌ریزی و پیش‌بینی به کار می‌روند.
 (۴) برای متغیرهای کیفی از نمودارهای میله‌ای و دایره‌ای استفاده می‌کنیم.

۱۴۷- با توجه به جدول فراوانی زیر، اگر $\bar{x} = 3$ و حجم جامعه (N) برابر ۲۶ باشد، آن‌گاه $\frac{4Q_3}{Q_1} - Q_1 + 2Q_2$ کدام است؟

x_i	۱	۲	۳	۴	۵
f_i	۲	a	۵	b	۷

۱۱ (۲)

۱۰ (۱)

۱۳ (۴)

۱۲ (۳)

۱۴۸- آقای نصیری مدیر دو کارخانه‌ی A و B است و کارخانه‌ی A، تلویزیون‌های LED و کارخانه‌ی B، تلویزیون‌های لامپی تولید می‌کنند. براساس داده‌های سال گذشته طول عمر پنج تلویزیون (برحسب هزار ساعت) از دو کارخانه‌ی A و B به صورت جدول زیر است. چه تعداد از جملات زیر درست می‌باشد؟

	۱	۲	۳	۴	۵
A	۱۸	۱۰	۱۷	۱۷	۹
B	۹	۰	۱۵	۰	۸

- الف) میانگین طول عمر تلویزیون‌های کارخانه‌ی A، معیار گرایش به مرکز مناسبی برای طول عمر تلویزیون‌های این کارخانه است.
 ب) میانگین طول عمر تلویزیون‌های کارخانه‌ی B، معیار گرایش به مرکز مناسبی برای طول عمر تلویزیون‌های این کارخانه است.

ج) اگر بدانیم استفاده از تلویزیون‌های LED رواج بیش‌تری پیدا کرده است، معیار گرایش به مرکز مد، معیار گرایش به مرکز مناسبی برای تعداد تلویزیون‌های تولیدی در کارخانه‌ی A است.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۱۴۹- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اگر میانگین و میانه‌ی داده‌ها مساوی باشند، یعنی تعداد داده‌های قبل و بعد از میانگین و میانه مساوی‌اند.
 (۲) اگر میانه سمت چپ مد قرار گرفته باشد، بدین معنی است که تعداد داده‌های بیش‌تری از مد کوچک‌ترند.
 (۳) اگر میانگین سمت چپ میانه قرار گرفته باشد، بدین معنی است که تعداد داده‌هایی که سمت راست میانگین قرار گرفته‌اند، کم‌تر از تعداد داده‌هایی است که سمت چپ آن قرار گرفته‌اند.
 (۴) اگر جامعه‌ای دارای مد باشد، آن‌گاه مد، حتماً یکی از داده‌ها است.

۱۵۰- اگر ۲۰ داده‌ی آماری را ۵ برابر کنیم و ۱۶ واحد از هر کدام کم کنیم، آن‌گاه ضریب تغییرات داده‌های جدید، ۲ برابر می‌شود. مجموع ۲۰ داده‌ی اولیه کدام است؟

۱۲۸ (۲)

۱۴۴ (۱)

۱۴۸ (۴)

۱۲۴ (۳)

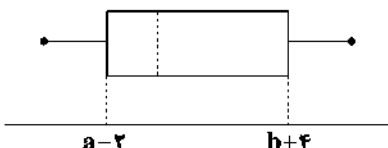
۱۵۱- اگر نمودار جعبه‌ای داده‌های ۱، ۲، ۴، ۵، ۷، ۹، ۱۰، ۱۲، ۱۳ باشد، حاصل $|a^2 - 3b|$ کدام است؟

۸ (۱)

۲۴ (۲)

۴ (۳)

۲۸ (۴)



محل انجام محاسبات

۱۵۲- طول عمر لامپ‌های تولیدی دو کارخانه‌ی A و B به صورت جدول زیر است. کدام گزینه صحیح است؟

کارخانه	میانگین	انحراف معیار
A	۸۰ (ماه)	۳ (ماه)
B	۷۲۰۰۰ (ساعت)	۱۸۰۰ (ساعت)

(۱) خرید از کارخانه‌ی A بهتر است.

(۲) خرید از کارخانه‌ی B بهتر است.

(۳) خرید از کارخانه‌های A و B، تفاوتی ندارند.

(۴) محصولات دو کارخانه را نمی‌توان مقایسه نمود، به دلیل آن‌که واحدهای اندازه‌گیری طول

عمر لامپ‌ها در دو کارخانه متفاوت است.

۱۵۳- می‌خواهیم از بین ۲۰۰۰ کارمند یک مؤسسه‌ی بزرگ تحقیقاتی که با شماره‌های ۱ تا ۲۰۰۰ مشخص شده‌اند، یک نمونه‌ی ۵۰-تایی به روش

سامانمند انتخاب کنیم. اگر اولین فرد انتخاب‌شده در نمونه، شماره‌اش ۱۰ باشد، شماره‌ی سی‌امین فرد انتخاب‌شده در نمونه کدام است؟

(۱) ۱۱۶۰

(۲) ۵۸۰

(۳) ۱۱۷۰

(۴) ۵۷۰



۱۵۴- نمودار میله‌ای یک جامعه‌ی آماری پنج‌عضوی به صورت زیر است. واریانس جامعه کدام است؟

(۱) ۱۹/۶۳

(۲) ۱۸/۳۶

(۳) ۱۸/۶۳

(۴) ۱۹/۳۶

۱۵۵- در جامعه‌ای به صورت $\{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ ، چند نمونه وجود دارد که میانگین را ۴ برآورد کند؟

(۱) ۵

(۲) ۱۵

(۳) ۱۰

(۴) ۳



DriQ.com

فیزیک

۱۵۶- اگر حداقل کار لازم برای خارج کردن الکترون از سطح یک فلز خاص برابر W_0 و ثابت پلانک باشد، بسامد کمینه‌ی نور برای خارج کردن

الکترون از سطح این فلز برابر کدام گزینه است؟

$$\frac{W_0}{h} \quad (۲)$$

$$h - W_0 \quad (۱)$$

$$W_0 - h \quad (۴)$$

$$\frac{h}{W_0} \quad (۳)$$

۱۵۷- در پدیده‌ی فوتوالکتریک برای یک فلز، اگر از پرتویی با طول موج 250 nm استفاده شود، انرژی جنبشی سریع‌ترین فوتوالکترون‌های

گسیل‌شده برابر 3 eV خواهد بود. در همین آزمایش از نوری با طول موج چند نانومتر بهره بگیریم تا حداکثر انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های

گسیل‌شده $6/2 \text{ eV}$ شود؟ ($hc = 1200 \text{ eV} \cdot \text{nm}$)

(۱) ۴۰۰

(۲) ۲۰۰

(۳) ۱۵۰

(۴) ۱۰۰

۱۵۸- نوری با بسامد معین به سطح دو فلز A و B می‌تابد. بسامد آستانه‌ی فلز A، 50% درصد کم‌تر و بسامد آستانه‌ی فلز B، 25% درصد کم‌تر از

بسامد نور فرودی است. بیشینه‌ی انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیل‌شده از سطح فلز A، چند برابر بیشینه‌ی انرژی جنبشی

فوتوالکترون‌های گسیل‌شده از سطح فلز B است؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$)

(۱) ۲

(۲) ۱

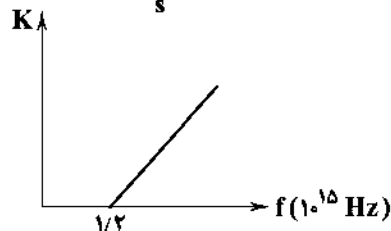
(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) $\frac{1}{2}$

محل انجام محاسبات

۱۵۹- شکل زیر نمودار انرژی جنبشی بر حسب فرکانس را برای یک فلز معین نشان می‌دهد. اگر نوری با طول موج $\frac{5}{3} \times 10^{-7} \text{ m}$ بر سطح این فلز

بتابد، بیشینه‌ی انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های جدا شده از سطح این فلز چند الکترون‌ولت است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$)



۳/۶ (۱)

۲/۴ (۲)

۱/۲ (۳)

۴/۸ (۴)

۱۶۰- در پدیده‌ی فوتوالکترونیک اگر بسامد نور فرودی بر سطح فلزی را ۲ برابر کنیم، بیشینه‌ی انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیل شده از سطح این فلز چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) دقیقاً ۲ برابر می‌شود.

(۲) نصف می‌شود.

(۳) بیش‌تر از ۲ برابر می‌شود.

(۴) کم‌تر از ۲ برابر می‌شود.

۱۶۱- انرژی فوتون مربوط به اولین خط رشته‌ی لیمان ($n' = 1$) چند برابر انرژی فوتون مربوط به دومین خط رشته‌ی بالمر ($n' = 2$) در طیف اتمی هیدروژن است؟

۴ (۱)

 $\frac{4}{9}$ (۲)

۲ (۳)

 $\frac{3}{2}$ (۴)

۱۶۲- در اتم هیدروژن، الکترون روی مدار مانای $n = 6$ قرار دارد. این الکترون چند نوع فوتون مختلف با طول موجی در محدوده‌ی طول موج نور مرئی می‌تواند تابش کند؟

۳ (۱)

۴ (۲)

۵ (۳)

۶ (۴)

۱۶۳- بلندترین طول موج تابش شده در سری بالمر ($n_L = 2$) چقدر است؟ (R : ثابت ریدبرگ)

 $\frac{5}{36R}$ (۱) $\frac{36}{5R}$ (۲) $\frac{4}{R}$ (۳) $\frac{1}{4R}$ (۴)

۱۶۴- ناتوانی الگوی رادرفورد در توجیه طیف است، به علاوه این الگو قادر به توجیه نمی‌باشد.

(۱) گسسته‌ی اتمی - نحوه‌ی تابش نور

(۲) گسسته‌ی اتمی - پایداری حرکت الکترون در مدارها

(۳) پیوسته - نحوه‌ی تابش نور

(۴) پیوسته - پایداری حرکت الکترون در مدارها

۱۶۵- یک لامپ رشته‌ای با توان 25 W در یک محیط، نور تولید می‌کند و یک ناظر در فاصله‌ی 100 m از آن ایستاده است. لامپ 20 درصد از انرژی دریافتی را به نور مرئی تبدیل می‌کند. اگر 2% از این تابش مرئی دارای طول موج 660 nm باشد، در هر ثانیه چه تعداد فوتون با این

طول موج وارد هر مردمک چشم ناظر می‌شود؟ (قطر مردمک 4 mm است و $hc = 1240 \text{ eV.nm}$, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

 $6/25 \times 10^9$ (۱) $3/125 \times 10^9$ (۲) $6/25 \times 10^7$ (۳) $3/125 \times 10^7$ (۴)

۱۶۶- اگر یک الکترون در سومین حالت برانگیخته باشد، بلندترین طول موجی که می‌تواند جذب کند کدام گزینه است؟ (R : ثابت ریدبرگ)

 $\frac{400}{9R}$ (۱) $\frac{16}{R}$ (۲) $\frac{144}{7R}$ (۳) $\frac{16}{15R}$ (۴)

۱۶۷- در الگوی اتمی بور، الکترون از یک مدار مانا به مدار مانای یک شماره بالاتر می‌رود. تغییر شعاع مدار الکترون، $\frac{7}{16}$ شعاع مدار مانای بالاتر

است. شماره‌ی مدار مانای پایین‌تر کدام است؟

۵ (۱)

۴ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)

۱۶۸- انرژی یونش الکترون اتم هیدروژن در دومین حالت برانگیخته چند الکترون‌ولت است؟ ($E_R = 13/6 \text{ eV}$)

۳/۴ (۱)

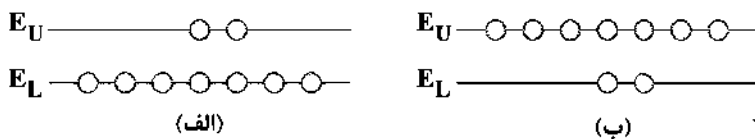
۱/۵۱ (۲)

۰/۸۵ (۳)

۱۲/۶ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۶۹- شکل زیر، نحوه‌ی قرارگیری الکترون‌ها را در ترازهای مختلف انرژی نشان می‌دهد. با توجه به شکل، کدام گزینه درست است؟



(۱) شکل (ب) مربوط به دمای اتاق است.

(۲) شکل (الف) مربوط به وارونی جمعیت است.

(۳) در شکل (ب) E_U مربوط به ترازهای شبه پایدار است.

(۴) در شکل (الف) E_L مربوط به ترازهای شبه پایدار است.

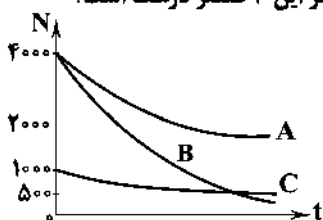
۱۷۰- در یک فرآیند هسته‌ای، کاستی جرم ۲ میکروگرم است. انرژی تولیدشده معادل با چند کیلووات ساعت است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

(۱) ۵۰ (۲) ۲۵ (۳) ۵۰۰۰۰ (۴) ۲۵۰۰۰

۱۷۱- از یک نمونه ماده‌ی رادیواکتیو به نیمه‌عمر ۴۸h، بعد از گذشت ده شبانه‌روز، ۲۴۸ گرم واپاشیده شده است. جرم اولیه چند گرم بوده است؟

(۱) ۲۶۰ (۲) ۲۵۶ (۳) ۵۱۲ (۴) ۴۸۰

۱۷۲- نمودار تغییرات تعداد هسته‌های فعال ۳ ماده مطابق با شکل زیر است. کدام مقایسه در ارتباط با نیمه‌عمر این ۳ عنصر درست است؟



(۱) $T_A > T_B > T_C$

(۲) $T_C > T_A > T_B$

(۳) $T_B > T_A > T_C$

(۴) $T_C > T_B > T_A$

۱۷۳- یک عنصر رادیواکتیو تعدادی پرتوی α و β^- تابش می‌کند و به یک عنصر ایزوتوپ خود تبدیل می‌شود که عدد اتمی آن ثابت و عدد جرمی

آن ۱۶ واحد کاهش یافته است. اگر m پرتوی α و n پرتوی β^- تابش شده باشد، $3m + 4n$ چقدر است؟

(۱) ۴۰ (۲) ۴۴ (۳) ۳۶ (۴) ۱۲

۱۷۴- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) با افزایش تعداد پروتون‌های اتم، نیروی دافعه‌ی کولنی افزایش می‌یابد.

(۲) اگر نیروی دافعه‌ی کولنی از نیروی هسته‌ای بیش‌تر باشد، اتم پایدار می‌شود.

(۳) نیروی گرانشی هسته از نیروی دافعه‌ی کولنی ضعیف‌تر است.

(۴) نیروی هسته‌ای در پایداری هسته‌ی اتم مؤثر است.

۱۷۵- اگر در اثر یک واکنش شکافت هسته‌ای، مجموع جرم محصولات (دو هسته‌ی سبک‌تر و نوترون‌ها) $8 \times 10^{-17} \text{ ng}$ کم‌تر از جرم هسته‌ی

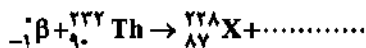
اولیه باشد، چند پیکوژول انرژی آزاد می‌شود؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

(۱) ۷۲۰۰ (۲) ۷/۲ (۳) ۳۶۰۰ (۴) ۳/۶

۱۷۶- نیمه‌عمر یک ماده‌ی پرتوزا ۱۰۰ سال است. اگر m جرم فعال این ماده در ۴۰۰ سال پیش و m جرم فعال باقی‌مانده در زمان حال باشد، $\frac{m}{m_0}$

کدام است؟

(۱) ۱۶ (۲) $\frac{1}{16}$ (۳) ۸ (۴) $\frac{1}{8}$



۱۷۷- کدام گزینه واکنش روبه‌رو را کامل می‌کند؟

(۱) α (۲) ${}_{-1}^0\beta$ (۳) ${}_{-1}^0e$ (۴) γ

۱۷۸- عنصر رادیواکتیو ${}_{79}^{197}\text{Au}$ چه ذره‌هایی باید تابش کند، تا بدون تغییر عدد اتمی، عدد جرمی آن ۸ واحد کاهش یابد؟

(۱) ۲ ذره α و ۴ ذره β^- (۲) ۲ ذره α و ۲ ذره β^- (۳) ۴ ذره α و ۲ ذره β^- (۴) ۲ ذره α و ۲ ذره β^-

محل انجام محاسبات

۱۷۹- روش جداسازی ایزوتوپ‌ها براساس اختلاف آن‌ها انجام می‌شود.

(۱) شیمیایی (۲) جرم (۳) بار الکتریکی (۴) عدد اتمی

۱۸۰- کدام گزینه درباره‌ی واکنش گداخت هسته‌ای درست است؟

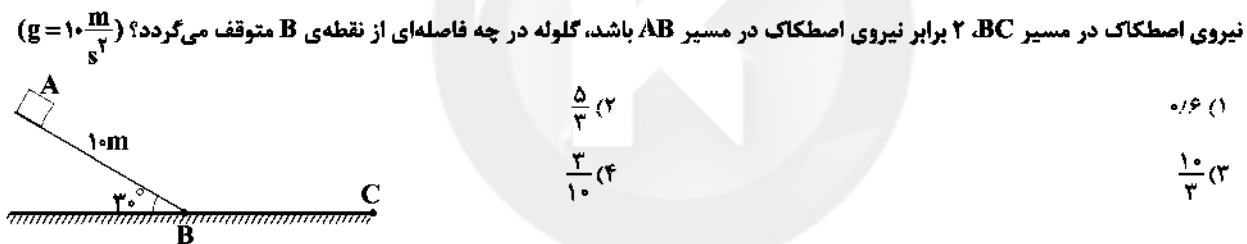
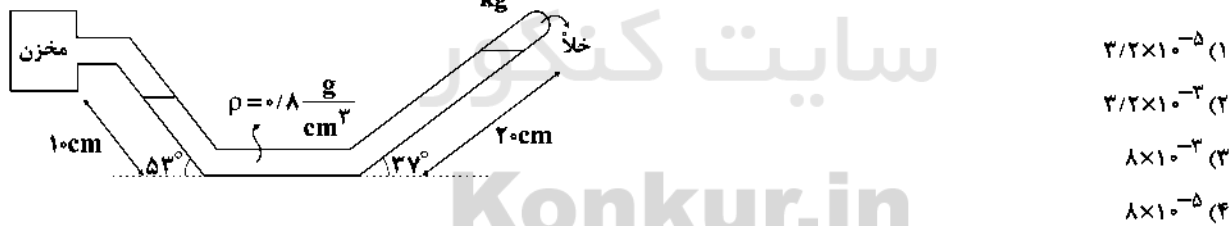
(۱) نوترون‌های تولیدشده کند هستند. (۲) مشکل اصلی آن بالا بردن غلظت ${}^{235}\text{U}$ است.
(۳) این فرایند در راکتورهای تجاری موجود، استفاده می‌شود. (۴) برای تولید آن به دمای در حدود ده میلیون درجه‌ی سلسیوس نیاز است.

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (فیزیک (۱)، شماره‌ی ۱۸۱ تا ۱۹۰) و زوج درس ۲ (فیزیک (۲)، شماره‌ی ۱۹۱ تا ۲۰۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

804D

زوج درس ۱

فیزیک (۱) (سوالات ۱۸۱ تا ۱۹۰)

۱۸۱- در یک روز بارانی، ارتفاع آب باران در یکی از شهرهای شمالی کشور به مساحت 170km^2 برابر 136mm است. تخمین مرتبه‌ی بزرگی تعداد قطره‌های باران باریده‌شده در آن شهر در مدت یک روز کدام است؟ (شعاع هر قطره‌ی باران 2mm است)(۱) 10^{15} (۲) 10^{17} (۳) 10^{19} (۴) 10^{21} ۱۸۲- چگالی جسم A، ۳۰ درصد و چگالی جسم B، ۲۰ درصد کم‌تر از چگالی آب است. اگر هر دو جسم روی سطح آب شناور باشند، نسبت حجم بیرون‌مانده‌ی جسم A چند برابر حجم بیرون‌مانده‌ی جسم B از آب است؟ (حجم دو جسم A و B با هم برابرند و $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)(۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{4}{8}$ (۴) $\frac{4}{5}$ ۱۸۳- جسمی به جرم 400g از نقطه‌ی A رها می‌شود و روی سطح شیب‌دار زیر، پایین می‌آید و با سرعت ۵ متر بر ثانیه به نقطه‌ی B می‌رسد. اگر نیروی اصطکاک در مسیر BC، ۲ برابر نیروی اصطکاک در مسیر AB باشد، گلوله در چه فاصله‌ای از نقطه‌ی B متوقف می‌گردد؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)(۱) $\frac{5}{3}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{2}{10}$ (۴) $\frac{10}{3}$ ۱۸۴- با توجه به شکل زیر، فشار گاز درون مخزن چند اتمسفر است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ، $\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$ ، $1\text{atm} = 10^5\text{Pa}$ و ضخامت لوله ناچیز است.)(۱) $3/2 \times 10^{-5}$ (۲) $3/2 \times 10^{-3}$ (۳) 8×10^{-3} (۴) 8×10^{-5} ۱۸۵- مطابق شکل زیر، لوله پر از مایع است. اگر تندی حرکت مایع در سطح مقطع (۱)، $20 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ باشد، مایع در چند ثانیه فاصله‌ی بین دو نقطه‌یA تا B را طی می‌کند؟ ($A_A = A_B$ ، $D_1 = 2D_2$)(۱) $0/5$

(۲) ۱

(۳) $1/25$ (۴) $1/75$

محل انجام محاسبات

۱۸۶- $2/5 \text{ kg}$ از مایعی با گرمای ویژه $400 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$ و 4 kg از مایعی با گرمای ویژه $200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$ را با هم مخلوط می‌کنیم. تا رسیدن به تعادل

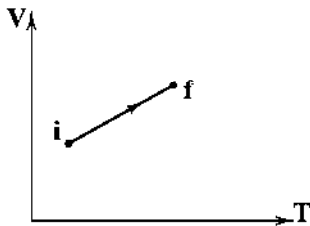
گرمایی، مخلوط دو مایع 3600 J گرما از دست می‌دهد و به دمای تعادل 34°C می‌رسد. اگر عمل مخلوط کردن در یک گرماسنج عایق انجام داده شود، دمای تعادل چند درجه‌ی سانتی‌گراد می‌شود؟

- (۱) ۳۱ (۲) ۳۴ (۳) ۳۶ (۴) ۴۰

۱۸۷- در دمای 200 K ، فشار مخزن گازی شروع به تغییر می‌کند. اگر رابطه‌ی عددی که فشارسنج نشان می‌دهد برحسب زمان به صورت $P = 2 + 0.1t$ باشد (فشار برحسب اتمسفر و زمان برحسب ثانیه)، در چه لحظه‌ای دمای مخزن برحسب کلونین دو برابر لحظه‌ی شروع تغییر فشار می‌شود؟ (فشار هوای محیط یک اتمسفر و حجم مخزن ثابت است.)

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۱۸۸- نمودار $V-T$ برای یک گاز کامل مطابق شکل زیر است. اگر در طی این فرایند، فشار گاز کاهش یافته باشد، تعداد مول گاز چگونه تغییر کرده است؟



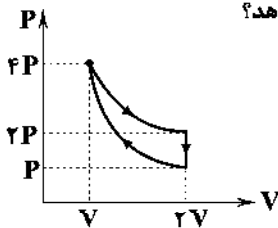
(۱) کاهش می‌یابد.

(۲) ثابت می‌ماند.

(۳) افزایش می‌یابد.

(۴) هر سه حالت امکان‌پذیر است.

۱۸۹- نمودار زیر مربوط به چرخه‌ی ماشین گرمایی مقدار معینی گاز کامل تک‌اتمی است که از فرایندهای هم‌حجم، هم‌دما و بی‌دررو تشکیل شده است. کار صورت گرفته بر گاز در فرایند بی‌دررو چند برابر گرمایی است که گاز در فرایند هم‌حجم از دست می‌دهد؟



(۱) ۰

(۲) $\frac{2}{3}$

(۳) ۱

(۴) $\frac{3}{2}$

۱۹۰- یک تکه یخ در فشار جو و در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس ذوب می‌شود. در اثر این فرایند، حجم یخ، کم شده و تقریباً به 0.9 حجم اولیه می‌رسد. گرمای نهان ذوب یخ در فشار جو و در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس $330 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ است. گرمایی که از طرف جو به یخ داده می‌شود را با

Q و کاری را که از طرف جو روی یخ انجام می‌شود را با W نشان می‌دهیم. کدام گزینه تقریباً درست است؟ $(\rho_{\text{ice}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$

$W = 0$ (۴)

$W + Q = 0$ (۳)

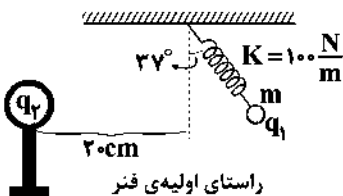
$W = Q$ (۲)

$\frac{W}{Q} = 2/4 \times 10^{-4}$ (۱)

زوج درس ۲

فیزیک (۲) (سوالات ۱۹۱ تا ۲۰۰)

۱۹۱- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم m گرم و بار $q_1 = +4 \mu\text{C}$ را به فنری به طول اولیه 20 cm وصل می‌کنیم و فنر تحت اثر بار q_2 برحسب میکروکولن به اندازه‌ی 10 cm در راستای افق جابه‌جا می‌شود. نسبت $\frac{m}{q_2}$ کدام است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}, \cos 37^\circ = 0.8)$



راستای خط واصل دو بار افقی است.)

(۱) ۴۰

(۲) ۴

(۳) ۳۰

(۴) ۳

محل انجام محاسبات

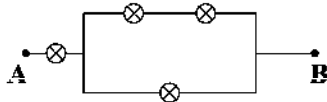
۱۹۲- چگالی سطحی کره‌ی بارداری به شعاع ۳cm برابر $4 \frac{\mu C}{cm^2} +$ است. اگر از بار کره $108 \mu C$ کم کنیم، چگالی سطحی بار کره چند درصد کاهش می‌یابد؟ ($\pi = 3$)

- ۲۵ (۱) ۷۵ (۲) ۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴)

۱۹۳- یک خازن تخت به طور کامل از ماده‌ای با ضریب دی‌الکتریک ۲ پر شده و خازن را با اختلاف پتانسیل ثابت پر می‌کنیم. اگر اندازه‌ی میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن $2 \times 10^4 \frac{N}{C}$ و حجم فضای بین صفحه‌های آن $1 cm^3$ باشد، انرژی ذخیره‌شده در خازن چند نانوزول است؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m}$)

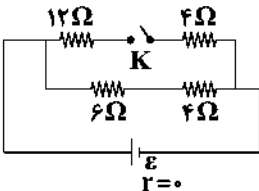
- ۰/۳۶ (۱) ۲/۶ (۲) ۰/۱۸ (۳) ۱/۸ (۴)

۱۹۴- در شکل زیر لامپ‌ها مشابه‌اند و حداکثر توان الکتریکی که هر لامپ می‌تواند تحمل کند ۳۶ وات است. حداکثر توان الکتریکی بین دو نقطه‌ی A و B چند وات می‌تواند باشد؟



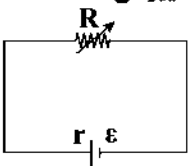
- ۶۰ (۱) ۵۴ (۲) ۷۰ (۴) ۹۰ (۳)

۱۹۵- در شکل زیر با بستن کلید K توان مصرفی مقاومت ۶ اهمی چند برابر می‌شود؟



- $\frac{13}{15}$ (۱) $\frac{23}{25}$ (۲) $\frac{23}{12}$ (۳) ۱ (۴)

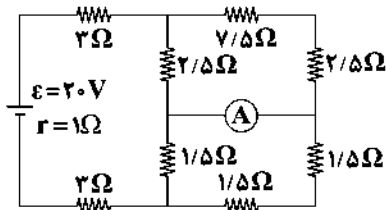
۱۹۶- اگر در مدار شکل زیر، مقاومت R را به مقدار معینی افزایش دهیم، توان الکتریکی مصرف‌شده در این مقاومت چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) افزایش می‌یابد.
(۲) کاهش می‌یابد.
(۳) ثابت می‌ماند.

(۴) نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد.

۱۹۷- در مدار شکل زیر، آمپرسنج ایده‌آل چند آمپر را نشان می‌دهد؟



- $1/5$ (۱) $\frac{4}{15}$ (۲) ۲ (۳) $2/5$ (۴)

۱۹۸- یک الکترون با سرعت $\vec{v} = 12\vec{i} - 8\vec{j}$ برحسب متر بر ثانیه وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت شده که در جهت مثبت محور x قرار دارد و اندازه‌ی آن $500 G$ است. اندازه‌ی نیروی وارد بر این الکترون چند نیوتون است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

- $6/4 \times 10^{-18}$ (۴) $9/6 \times 10^{-18}$ (۳) $6/4 \times 10^{-20}$ (۲) $9/6 \times 10^{-20}$ (۱)

۱۹۹- سیم‌لوله‌ی بدون هسته‌ای به ضریب القاوری ۴mH، دارای ۱۰۰ حلقه سیم با مساحت مقطع $100 cm^2$ است. چه جریانی باید از سیم‌لوله عبور کند تا میدان مغناطیسی ۱۰۰G درون سیم‌لوله ایجاد شود؟

- ۱ (۱) $2/5$ (۲) ۵ (۳) $7/5$ (۴)

۲۰۰- معادله‌ی جریان = زمان یک منبع جریان متناوب برحسب واحد SI به صورت $I = A \sin(40\pi t)$ است. حداقل چند ثانیه بین دو لحظه‌ای که جریان القایی از مقدار بیشینه به صفر می‌رسد، طول می‌کشد؟

- $\frac{1}{40}$ (۱) $\frac{1}{40}$ (۲) $\frac{3}{20}$ (۳) $\frac{1}{80}$ (۴)

محل انجام محاسبات



804D

۲۰۱- کدام مطالب زیر در مورد متانول درست‌اند؟

- (آ) متانول مایعی بی‌رنگ و غیرسمی بوده و هر مولکول از آن شامل ۵ جفت الکترون پیوندی است.
 (ب) متانول ساده‌ترین عضو خانواده‌ی الکل‌ها است که می‌توان آن را از چوب تهیه کرد.
 (پ) در صنعت از واکنش گاز کربن مونوکسید با بخار آب در شرایط مناسب و در حضور کاتالیزگر، متانول تولید می‌کنند.
 (ت) PET در شرایط مناسب با متانول واکنش می‌دهد و به مواد مفیدی تبدیل می‌شود.
- (۱) «ب»، «ت» (۲) «آ»، «پ» (۳) «ب»، «ت» (۴) «پ»، «ت»

۲۰۲- استفاده از کاتالیزگر در یک واکنش شیمیایی، چه تعداد از موارد زیر را تغییر می‌دهد؟

- مقدار گرمای مبادله‌شده
- مسیر واکنش
- انرژی فعال‌سازی
- مقدار فراورده(ها)ی تولیدشده در پایان واکنش
- شمار مول‌های مصرف‌شده‌ی واکنش‌دهنده(ها) در واحد زمان

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۳- چه تعداد از موارد پیشنهاد داده‌شده برای پر کردن جمله‌ی زیر مناسب هستند؟

«ترکیب آلی را ترکیب می‌توان به طور مستقیم از اتن تهیه کرد.»

(آ) اتان - همانند - اتانول

(ب) کلرواتان - برخلاف - اتانویک اسید

(پ) پلی اتن - برخلاف - اتیل اتانوات

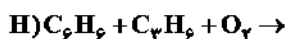
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۲۰۴- از کدام ماده‌ی آلی اکسیژن‌دار زیر می‌توان برای سنتز سایر مواد آلی پیشنهادشده استفاده کرد؟

(۱) الکل‌ها (۲) آلدهیدها (۳) کتون‌ها (۴) کربوکسیلیک اسیدها

۲۰۵- معادله‌های شیمیایی زیر، تهیه‌ی ماده‌ی A را به دو روش نشان می‌دهد. در کدام واکنش، شمار فراورده‌ها بیش‌تر بوده و در کدام واکنش،

همه‌ی اتم‌های مواد واکنش‌دهنده به مواد ارزشمند تبدیل شده‌اند؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)



(۱) I, II (۲) I, II (۳) I, II (۴) II, II

۲۰۶- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) گیاهان با جوی سرشار از نیتروژن احاطه شده‌اند، اما نمی‌توانند این عنصر ضروری برای رشد خود را به طور مستقیم از هوا جذب کنند.

(۲) فرایند هابر یک واکنش اکسایش - کاهش است که در آن، مولکول‌های نیتروژن، اکسندهند.

(۳) آمونیاک تنها ترکیب مولکولی نیتروژن‌دار است که برای افزایش بازده فراورده‌های کشاورزی به خاک افزوده می‌شود.

(۴) در دمای اتاق، واکنش میان گازهای نیتروژن و هیدروژن حتی در حضور کاتالیزگر یا جرقه پیش نمی‌رود.

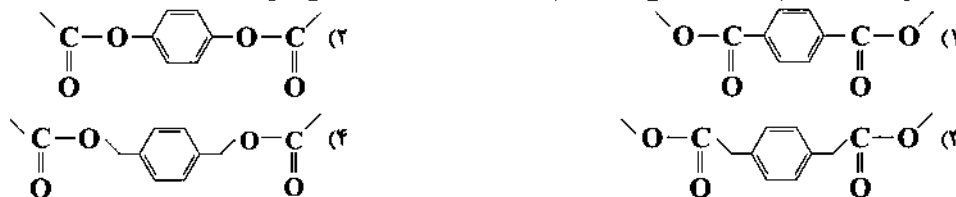
۲۰۷- اگر در دما و فشار ثابت، یک متر مکعب گاز نیتروژن با سه مترمکعب گاز هیدروژن واکنش دهد، با فرض شرایط بهینه‌ای که هابر برای تولید

آمونیاک یافت، حجم آمونیاک در مخلوط تعادلی چند مترمکعب است؟

(۱) ۰/۸۷۵ (۲) ۰/۴۳۷۵ (۳) ۱/۱۲ (۴) ۰/۵۶

محل انجام محاسبات

۲۰۸- اگر فرآورده‌ی آلی حاصل از اکسایش پارازایلین توسط محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات، با مقدار کافی از ساده‌ترین عضو خانواده‌ی الکل‌ها واکنش دهد، یک دی‌استر تولید می‌شود. کدام یک از ساختارهای زیر را می‌توان به دی‌استر تولیدشده نسبت داد؟



۲۰۹- هرگاه درصد مولی B در تعادل $A(g) \rightleftharpoons B(g)$ در دمای ۳۰۰K برابر با ۴۰ درصد و در دمای ۳۱۰K برابر با ۴۵ درصد باشد، آن‌گاه مفهوم کدام گزینه در مورد واکنش داده‌شده درست است؟

- (۱) افزایش فشار کل مخلوط تعادل باعث جابه‌جا شدن تعادل می‌شود.
- (۲) ثابت تعادل در دمای ۳۰۰K برابر با ۰/۴ است.
- (۳) کاتالیزگر تأثیر زیادی در جابه‌جا کردن این تعادل دارد.
- (۴) واکنش داده‌شده گرماگیر است.

۲۱۰- در واکنش تبدیل اتن به چه تعداد از ترکیب‌های آلی زیر، درصد جرمی کربن افزایش می‌یابد؟

- | | | | |
|---------|----------|------------|-----------|
| • اتان | • اتانول | • کلرواتان | • پلی اتن |
| (۱) صفر | (۲) ۱ | (۳) ۲ | (۴) ۳ |

۲۱۱- چه تعداد از مطالب زیر در مورد PET درست است؟ ($C=۱۲, H=۱, O=۱۶: g.mol^{-1}$)
 (آ) بیش از ۶۰٪ جرم آن را کربن تشکیل می‌دهد.

- (ب) هر مولکول از دی‌اسید سازنده‌ی آن همانند مولکول آسپرین دارای ۵ پیوند دوگانه است.
- (پ) برای ساخت بطری آب، PET را به صورت خالص در قالب‌های ویژه‌ای می‌ریزند تا به شکل بطری مورد نظر درآید.
- (ت) شمار اتم‌های هیدروژن هر واحد تکرار شونده‌ی آن، برابر با شمار اتم‌های کربن دی‌اسید سازنده‌ی آن است.

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| (۱) ۱ | (۲) ۲ | (۳) ۳ | (۴) ۴ |
|-------|-------|-------|-------|

۲۱۲- ۰/۲۵ مول $A_p B_p(g)$ را در یک ظرف ۲ لیتری در دمای ثابت T قرار می‌دهیم تا تعادل زیر در آن برقرار شود. هرگاه مجموع کل مول‌های گاز در تعادل برابر با ۰/۴۲ باشد، آن‌گاه ثابت تعادل واکنش کدام است؟

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| (۱) ۰/۰۹ | (۲) ۰/۳۶ | (۳) ۰/۷۲ | (۴) ۰/۱۸ |
|----------|----------|----------|----------|

۲۱۳- چه تعداد از ویژگی‌های زیر در پارازایلین کم‌تر از ترفتالیک اسید است؟

- | | |
|--------------------------------------|---------------------|
| • انحلال‌پذیری در آب | • نقطه‌ی ذوب |
| • شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش -۱ | • درصد جرمی هیدروژن |
| (۱) صفر | (۲) ۱ |
| (۳) ۲ | (۴) ۳ |

۲۱۴- اگر شمار مول‌های موجود در واکنش $2NO(g) + O_p(g) \rightleftharpoons 2NO_p(g)$ که در حالت تعادل به سر می‌برد، برابر با ۷/۶ مول و شمار مول‌های NO_p در آن، ۴ برابر مول‌های O_p و ۳ برابر مول‌های NO باشد، ثابت تعادل واکنش کدام است؟ (واکنش در یک سامانه‌ی ۵ لیتری انجام می‌شود.)

- | | | | |
|--------|----------|----------|-----------|
| (۱) ۱۸ | (۲) ۳/۸۴ | (۳) ۳۷/۵ | (۴) ۸۸/۸۸ |
|--------|----------|----------|-----------|

۲۱۵- محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات در شرایط مناسب، پارازایلین را با بازده نسبتاً خوب به یک اسید آلی تبدیل می‌کند. ۳۳/۲ میلی‌گرم از این اسید آلی با ۲ کیلوگرم محلول پتاس به طور کامل واکنش می‌دهد و مصرف می‌شود. غلظت محلول پتاس چند ppm بوده

است؟ ($C=۱۲, H=۱, O=۱۶, K=۳۹: g.mol^{-1}$)

- | | | | |
|--------|--------|----------|---------|
| (۱) ۲۰ | (۲) ۱۰ | (۳) ۱۱/۲ | (۴) ۵/۶ |
|--------|--------|----------|---------|

محل انجام محاسبات

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (شیمی ۱)، شماره‌های ۲۱۶ تا ۲۲۵) و زوج درس ۲ (شیمی ۲)، شماره‌های ۲۲۶ تا ۲۳۵)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

شیمی (۱) (سوالات ۲۱۶ تا ۲۲۵)

زوج درس ۱

۲۱۶- اگر تفاوت تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها در اتم عنصر A برابر ۱۰ باشد، عدد اتمی عنصر A و شمار الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت آن کدام است؟

۲، ۳۲ (۱) ۴، ۳۲ (۲) ۶، ۴۲ (۳) ۲، ۴۲ (۴)

۲۱۷- اگر نمونه‌ای از دی‌نیتروژن تترا اکسید به جرم m گرم، شامل $m^3 \left(\frac{2/75 \times 1/50 \times 10^2}{23} \right)$ اتم باشد، m کدام است؟

(N=۱۴, O=۱۶: g.mol⁻¹)

۳۰ (۴) ۶۰ (۳) ۸۰ (۲) ۴۰ (۱)

۲۱۸- در آرایش الکترونی اتم‌های چند درصد از عناصر دوره‌ی چهارم جدول، زیرلایه‌ی ۴s از الکترون پر شده است؟

۹۴/۴ (۴) ۸۲/۳ (۳) ۸۸/۸ (۲) ۷۸/۸ (۱)

۲۱۹- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

(آ) برای جذب گاز سمی CO و کاهش غلظت آن در خانه‌ها می‌توان از دستگاه حسگر کربن مونوکسید استفاده کرد.

(ب) فشار گاز اکسیژن هوا در سطح زمین و در شرایط معمولی برابر با ۱ اتمسفر است.

(پ) در دما و فشار معین، شمار اتم‌ها در ۱۵ لیتر گاز نئون برابر با شمار اتم‌ها در ۵ لیتر گاز اوزون است.

(ت) در دمای اتاق، pH قهوه همانند pH محلول حاصل از گاز CO_۲ در آب، کم‌تر از ۷ است.

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

۲۲۰- ۱۰/۰ گرم از مخلوط CaO و BaO در واکنش کامل با ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۲/۵۰ مولار HCl مصرف می‌شود. درصد جرمی BaO در این

مخلوط کدام است؟ (Ca=۴۰, O=۱۶, Ba=۱۳۷: g.mol⁻¹)

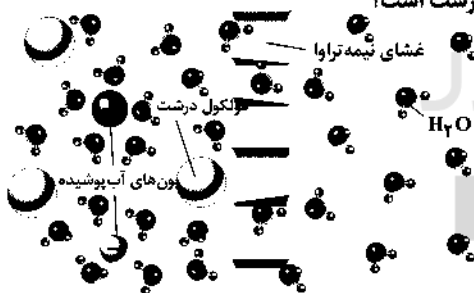
۲۷ (۴) ۷۳ (۳) ۵۲/۷ (۲) ۴۷/۳ (۱)

۲۲۱- مطابق واکنش زیر، اگر ۷/۸g سیلیس (SiO_۲) با مقدار کافی از واکنش‌دهنده‌های دیگر، واکنش دهد، حجم گاز تولیدشده در شرایط STP

چند میلی‌لیتر است؟ (Si=۲۸, O=۱۶: g.mol⁻¹)



۲۲۲- شکل مقابل مربوط به یک غشای نیمه‌تراوا است. چه تعداد از مطالب زیر در مورد آن درست است؟



(آ) پس از گذشت زمان کافی، غلظت مولکول‌های درشت در دو سمت غشاء، با هم برابر می‌شود.

(ب) دیواره‌ی یاخته‌ها در گیاهان همانند غشای نشان داده‌شده عمل می‌کند.

(پ) به مرور زمان، شمار مولکول‌های H_۲O در سمت راست غشاء، کاهش می‌یابد.

(ت) مولکول‌های آب در هر دو سمت غشاء حرکت می‌کنند.

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

۲۲۳- چگالی نمونه‌ای از آب دریا برابر با ۱/۰۳ گرم بر میلی‌لیتر بوده و درصد جرمی NaCl در آن برابر ۲/۸ است. غلظت NaCl در یک محلول سیرشده برابر با ۵/۴۵ مولار است. اگر ۱۰۰۰ مترمکعب از آب دریا با مشخصات گفته‌شده داشته باشیم، چند مترمکعب از آن باید تبخیر

شود تا تشکیل بلور جامد NaCl شروع شود؟ (Na=۲۳, Cl=۳۵/۵: g.mol⁻¹)

۶۵۰ (۴) ۷۶۰ (۳) ۸۵۰ (۲) ۹۱۰ (۱)

محل انجام محاسبات

۲۲۴- برای تهیه ۱ کیلوگرم محلول آبی سدیم نیترات با غلظت ۱۰۰ ppm، چند میلی لیتر از محلول ۱۰٪ مولار آن را باید با آب خالص مخلوط

کرد؟ (Na=۲۳، N=۱۴، O=۱۶: g.mol⁻¹)

۱۱/۸ (۴)

۸/۵ (۳)

۱۰/۰ (۲)

۱۳/۸ (۱)

۲۲۵- نقطه جوش ترکیبات (a) تا (d) در کدام گزینه درست مقایسه شده است؟



(a)

d > c > b > a (۴)



(b)

d > c > a > b (۳)



(c)

c > d > a > b (۲)



(d)

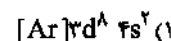
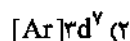
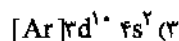
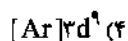
c > d > b > a (۱)

804D

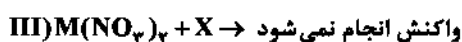
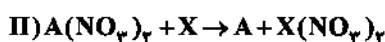
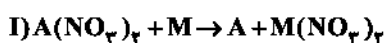
زوج درس ۲

شیمی (۲) (سوالات ۲۲۶ تا ۲۳۵)

۲۲۶- عنصر X، هشتمین عنصر واسطه‌ی دوره‌ی چهارم است. آرایش الکترونی کاتیون آن در ترکیب X_pO_p کدام است؟



۲۲۷- با توجه به واکنش‌های زیر، مقایسه‌ی واکنش‌پذیری فلزهای A، M و X به کدام صورت درست است؟



A < M < X (۴)

A < X < M (۳)

X < M < A (۲)

X < A < M (۱)

۲۲۸- از سوختن کامل کدام هیدروکربن، مقدار بیش‌تری آب تولید می‌شود؟

سیکلوهگزان (۴)

۲-هپتانول (۳)

۲-بزن (۲)

۱-نفتالین (۱)

۲۲۹- اگر ۱۸ ژول گرما برای گرم کردن ۱۰ گرم آلیاژی از طلا و مس از دمای ۲۵ به ۳۵ درجه‌ی سلسیوس در فشار ثابت لازم باشد، درصد جرمی طلا در

این آلیاژ کدام است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه‌ی طلا و مس در این آلیاژ به ترتیب برابر با ۰/۱۲۵ و ۰/۴۰۰ ژول بر گرم بر درجه‌ی سلسیوس است.)

۶۵ (۴)

۸۰ (۳)

۷۵ (۲)

۷۰ (۱)

۲۳۰- از سوختن مقدار مشخصی از یک هیدروکربن در مدت ۲۴ ثانیه، ۷/۷g کربن دی‌اکسید و ۳/۱۵g بخار آب تولید شده است. سرعت متوسط

مصرف اکسیژن چند برابر سرعت متوسط تولید کربن دی‌اکسید است؟ (C=۱۲، H=۱، O=۱۶: g.mol⁻¹)

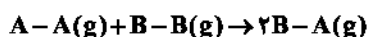
۱/۵ (۴)

۱/۲۵ (۳)

۱/۱۲۵ (۲)

۱/۷۵ (۱)

۲۳۱- اگر آنتالپی پیوند A-A به میزان ۱۰kJ.mol⁻¹، بیش‌تر از آنتالپی پیوند B-B و آنتالپی پیوند B-B به میزان ۳۰kJ.mol⁻¹ کم‌تر از



آنتالپی پیوند B-A باشد، ΔH واکنش روبه‌رو چند کیلوژول است؟

-۵۰ (۴)

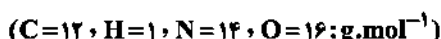
-۲۰ (۳)

+۵۰ (۲)

+۲۰ (۱)

۲۳۲- ۹ گرم اتیل آمین با مقدار کافی کریوکسیلیک اسید یک عاملی واکنش داده و طی آن ۳۱/۴ گرم آمید و ۳/۶ گرم آب تولید شده است. در هر

مولکول از آمید تولیدشده، چند جفت الکترون پیوندی وجود دارد؟ (زنجر هیدروکربنی در کریوکسیلیک اسید، سیر شده است.)



۳۰ (۴)

۲۷ (۳)

۲۴ (۲)

۲۱ (۱)

۲۳۳- کرفس، کلم سفید و کلم بروکلی از منابع مهم کدام‌یک از ویتامین‌های زیر به شمار می‌روند؟

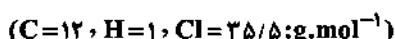
K (۴)

D (۳)

C (۲)

A (۱)

۲۳۴- اگر تفاوت جرم اتم‌های هیدروژن و کربن موجود در نمونه‌ای از پلی وینیل کلرید برابر با ۳۹۰g باشد، جرم این نمونه پلیمر چند گرم است؟



۶۰۷ (۴)

۷۰۶ (۳)

۵۷۰ (۲)

۷۵۰ (۱)

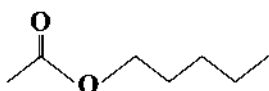
۲۳۵- کدام‌یک از مطالب زیر در مورد ترکیبی با ساختار مقابل، نادرست است؟ (C=۱۲، H=۱، O=۱۶: g.mol⁻¹)

(۱) از الکل سازنده‌ی آن در بیمارستان‌ها به عنوان ضدعفونی‌کننده استفاده می‌شود.

(۲) استری است که در موز یافت می‌شود.

(۳) شمار اتم‌های هیدروژن مولکول آن برابر با شمار اتم‌های هیدروژن مولکول کتون موجود در میخک است.

(۴) درصد جرمی کربن در اسید سازنده‌ی آن برابر با ۴۰٪ است.

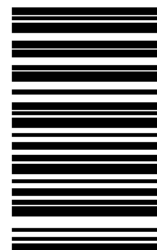




دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۲۲

جمعه ۹۸/۰۲/۲۰



سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم ریاضی

دوره‌ی دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۱۵	مدت پاسخگویی: ۲۳۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی	۲۵	۱	۲۵	۱۸ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۵	۲۶	۵۰	۲۰ دقیقه
۳	دین و زندگی	۲۵	۵۱	۷۵	۱۷ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۵	۷۶	۱۰۰	۲۰ دقیقه
۵	ریاضیات	۱۰	۱۰۱	۱۱۰	۸۵ دقیقه
		۱۰	۱۱۱	۱۲۰	
		۱۰	۱۲۱	۱۳۰	
		۵	۱۳۱	۱۳۵	
		۱۰	۱۳۶	۱۴۵	
		۱۰	۱۴۶	۱۵۵	
۶	فیزیک	۲۵	۱۵۶	۱۸۰	۴۵ دقیقه
		۱۰	۱۸۱	۱۹۰	
		۱۰	۱۹۱	۲۰۰	
۷	شیمی	۱۵	۲۰۱	۲۱۵	۲۵ دقیقه
		۱۰	۲۱۶	۲۲۵	
		۱۰	۲۲۶	۲۳۵	

برای اطلاع از نتایج آزمون و زمان دقیق اعلام آن در کانال تلگرام گاج عضو شوید. @Gaj_ir



آزمونهاى سراسر گاج

ويرواستاران علمى	طراحتان	دروس
ابوالفضل مزرعنى - اسماعيل محمدزاده مسيح گرچى - مريم نورى نيا	اميرنجات شجاعى - مهدى نظرى	فارسي
حسام حاج مؤمن شاهو مرادپان - سيد مهدى ميرفتحى منيزه خسروى - مختار حسامى	بهروز حيدرپكى	زبان عربى
بهاره سليمى	مرتضى محسنى كبير محمد رضاى بقا - محمدرضا كرانى	دين و زندگى
مريم پارسائيان	اميد يعقوبى فرد	زبان انگليسى
	سيروس نصيرى محمدصادق روحانى	حسابان (۱) و (۲)
بهرام غلامى - هايده جوامرى ندا فرختى - پگاه افتقار سودابه آزاد	سيروس نصيرى مفيد ابراهيم پور	هندسه (۲) و (۳)
	بهمن موذن پور	گسسته
	بهرام غلامى	آمار و احتمال
محمدجواد دهقان - محمدحسين جوان مرواريد شاه حسينى	ارسلان رحمانى - اميررضا خوينى ها مهدى آذرنسب - اميررضا روزبهانى	فيزيك
ايمان زارعى - امين بابازاده رضيه قربانى - اميرشهريار قربانپان	پويالفتى	شيمي



دفتر مركزى تهران، خيابان انقلاب بين چهارراه وليحصر (عج) و خيابان فلسطين، شماره ۹۹۹

اطلاع رسا و ثبت نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir



آماده سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعنى

بازبینى و نظارت نهائى: سارا نظرى

برنامه ريزى و هماهنگى: مريم جمشيدى عيى - مينا نظرى

ويرواستاران فنى: بهاره سليمى - ساناز فلاحى - آمنه قلى زاده - مرواريد شاه حسينى - مريم پارسائيان

سرپرست واحد فنى: سعیده قاسمى

طراح شكل: فاطمه ميناسرشت

هروفنگاران: پگاه روزبهانى - زهرا نظرى زاد - سارا محمودنسب - نرگس اسودى - فرهاد عبدى

امور چاپ: عباس جعفرى

فارسی

۱) ۳) معنی درست واژه‌ها: آژگار: زمانی دراز، به طور مداوم، تمام و کامل / گرم‌رو: مشتاق، به شتاب رونده و چالاک، کوشا / عتاب: سرزنش، ملامت، تندی / غو: نعره کشیدن، فریاد، خروش، غریو / سرسام: ورم مغز، سرگیجه و پریشانی، هذیان

۲) ۴) معنی درست واژه‌ها: اعانت: یاری دادن، یاری / ثعب: رنج و سختی / بعبوحه: میان، وسط / دیلاق: آدم قد دراز / کتاده: وسیله‌ای کمافی شکل در زورخانه از جنس آهن که در یک طرف آن رشته‌ای از زنجیر یا حلقه‌های آهنی متعدد قرار دارد؛ کتاده‌ی چیزی را کشیدن: ادعای چیزی داشتن، خواستار چیزی بودن / معفوظ: بهره‌ور / ولیمه: طعمی که در مهمانی و عروسی می‌دهند. / معقر: سال‌خورده / غرس: نشانیدن و کاشتن درخت و گیاه / نژند: خوار و زبون، اندوهگین

۳) ۲) معنی درست واژه در سایر گزینه‌ها:

۱) بذله: شوخی، لطیفه
۲) مناسک: جمع منسک یا منسک، جاهای عبادت حاجیان، مجازاً آداب، آیین‌ها و مراسم
۳) بلا معارض: بی‌رقیب

۴) ۲) املاي درست واژه‌ها: مهمل: کلام بیهوده و بی‌معنی / گذاردن: قراردادن، نهادن / غالب: چیره (قالب: شکل، چارچوب)

۵) ۳) املاي درست واژه در سایر گزینه‌ها:

۱) هول: ترس، هراس
۲) قرب: نزدیک شدن، هم‌جواری
۳) صواب: صلاح و درست

۶) ۲) واژه‌ی «خود» در این گزینه بدل است.

۷) ۲) ترکیب‌های اضافی: ناله‌ی مین / دل ... مین / ته دل / غبار هستی / هستی مین / شکوه حسین / حسن جانان / تب ... مین / مغز استخوان‌ها (۹ مورد)

۸) ۳) حذف به قرینه‌ی معنوی: ای یاران [با شما سخن می‌گویم].

حذف به قرینه‌ی لفظی: [ما را حاصلی ز دنیا] نشستن یک نفس با هم [است] [و] بر آوردن دمی با هم [است].

۹) ۲) هوادار: مرکب

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سزاوار: وندی (سز + ا + وار)
۲) خریدار: وندی (خرید + ار)
۳) گرفتار: وندی (گرفت + ار)

۱۰) ۴) فعل «شدن» در این گزینه به معنی «رفتن» و غیر اسنادی است.

بررسی مسند در سایر گزینه‌ها:

۱) پست
۲) گوارا
۳) مرغ بی‌هنگام

۱۱) ۱) تشخیص (بیت «ب»): نسبت دادن پایه‌رکابی به حواس و وفاداری به اوراق خزان

تشبیه (بیت «ج»): لالرخ: تشبیه رخ به لاله

استعاره (بیت «الف»): کان ملاحظت: استعاره از معشوق

کنایه (بیت «ه»): آب شدن دل در این‌جا کنایه از، از بین رفتن تمایلات لذت‌طلبانه / دست شستن کنایه از قطع دل‌بستگی

حسن آمیزی (بیت «د»): شیرینی جان

۱۲) ۱) تشبیه: قامت به خدنگ / افلاک به کمان

کنایه: پشت ادب خم کردن کنایه از اظهار ادب و ارادت و خاکساری
حسن تعلیل: دلیل خمیدگی قامت افلاک، ادای احترام به ممدوح است.

استعاره: جان‌بخشی به افلاک و کمان

۱۳) ۲) تضاد: نقد ≠ نسیه

۱۴) ۱) استعاره: نوگل: استعاره از معشوق / لعل: استعاره از لب معشوق / گهر: استعاره از سخن معشوق / جان‌بخشی به باد صبا استعاره هم به شمار می‌آید.

تناسب: برگ، نوگل، خار / لعل، گهر

تشبیه: آتش عشق (اضافه‌ی تشبیه‌ی): تشبیه عشق به آتش

تشخیص: مورد خطاب قرار گرفتن باد صبا و این‌که باد، چیزی با خود بیاورد.

تضاد: نوگل ≠ خار

۱۵) ۴) تحفة الاحرار: اثری منظوم از عبدالرحمان جامی

روزها: اثری منثور از محمدعلی اسلامی ندوشن

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فرهاد و شیرین: اثری منظوم از وحشی باقعی

۲) ماه نو و مرغان آواره: اثری از رابیندرانات تاگور به ترجمه‌ی ع. پاشایی

۳) سندبادنامه: اثری منثور از ظهیری سمرقندی

۱۶) ۲) «دم» در این گزینه به معنی «نفس» و مجازاً به معنی

«سخن» به کار رفته و در سایر گزینه‌ها به معنی «لحظه» است.

۱۷) ۱) الف تأثیر آه

(ج) خودآتهایی

مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: خودحسابی و آخرت‌اندیشی

۱۸) ۴) مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۴): درمان‌ناپذیر

بودن درد عشق

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) نکوهش در پی درمان بودن (۲) نکوهش طمع

۳) امیدواری، انگیزه‌ی بهبود است.

۱۹) ۴) مفهوم گزینه‌ی (۴): لزوم رفتار متناسب با موقعیت

مفهوم مشترك آیه‌ی شریفه‌ی و سایر گزینه‌ها:

توصیه به نرمی و مدارا

۲۰) ۱) مفهوم عبارت سؤال: ضرورت توجه به زیردستان و انجام

وظایف رهبری

مفهوم گزینه‌ی (۱): لازمه‌ی برقراری حکومت، خوار نگه داشتن مردم است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۲) صداقت ملاک اخلاص است. (۳) توصیف ناکامی و درماندگی

۴) توصیف رهایی و آزادی

تذکر: در کنکور برای ترجمه یک کلمه معمولاً معادل‌های یکسانی می‌آورند تا گزینه‌ها فریبنده شوند، مثلاً «جاهدا» در این عبارت می‌تواند «سعی کنند، تلاش کنند، کوشش نمایند» ترجمه شود که همه‌شان صحیح‌اند.

۲۸ ۲ ترجمه کلمات مهم: سئیل: پرسیده شد / ائی المال: کدام مال / خیر: بهتر / ززع: کیشتی که / ززع: کاشته است

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) سؤال پرسیدند (← پرسیده شد: «سئیل» مجهول است.) خوب (← بهتر: «خیر» این‌جا اسم تفضیل و به معنای «بهتر» است.) بکار (← کاشته است: «زرع» ماضی است.)

(۲) «سؤال» اضافی است، چه مالی (← «کدام مال» دقیق‌تر است.) خوب (← بهتر)، «آن» اضافی است.

(۳) پیامبرمان (← پیامبر)، چه مالی (← کدام مال)، بهترین (← بهتر)، اقدام به کاشت آن کند (← کاشته است)

۲۹ ۱ ترجمه کلمات مهم: نعمتان مجهولتان: دو نعمت (نعمت‌های) ناشناخته‌ای که / منحتا: بخشیده (عطا) شده (است) / اکثر اهمیة: مهم‌تر / کل ما: هر چیزی

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) دو نعمت ناشناخته وجود دارند که (← دو نعمت ناشناخته‌ای که)، «و» اضافی است، به دست آورده است (← به دست می‌آورد: «یکتسب» فعل مضارع است.) احساس امنیت (← امنیت)

(۲) عطا کرده‌اند (← عطا شده است: «منحتا» فعل مجهول است.) اهمیتی بیش‌تر دارند (← «مهم‌تر» دقیق‌تر است.) چیزهایی (← هر چیزی)، بوده‌اند (← هستند: دلیلی ندارد فعل ماضی در ترجمه داشته باشیم.)

(۳) ساختار عبارت عربی اشتباه منتقل شده است، انسان‌ها (← انسان)، «خودشان» اضافی است.

۳۰ ۲ ترجمه کلمات مهم: إذا: هرگاه، اگر / کان: باشد / لئینا: نرم / یقین: قانع می‌کند / یغیر: تغییر: بی‌گمان تغییر می‌دهد

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) عبارت به صورت اسلوب شرط ترجمه نشده است، تا قانع کند (← قانع می‌کند)، در رفتار آن‌ها تغییری ایجاد نماید (← رفتار آن‌ها را بی‌گمان تغییر می‌دهد: «تغیراً» مفعول مطلق تأکیدی است.)

(۲) هنگامی که (← هرگاه، اگر)، درست و استوار (← نرم)، گردد (← باشد)، آن‌ها قانع می‌شوند (← آن‌ها را قانع می‌کند: یقین «فعل متعدی» و ضمیر «هم» مفعول است.)

(۳) «درست» اضافی است، شنوندگان (← شنوندگان)، «بی‌شک» در جای نادرستی از ترجمه آمده است، قانع می‌کنی (← قانع می‌کند: «یقنع» فعل سوم شخص است.)، تغییر می‌یابد (← تغییر می‌دهد: «یغیر» فعل معلوم متعدی است.)

۳۱ ۳ ترجمه صحیح: «از حق جانانه دفاع کن، اگرچه راهش دشوار باشد.»

دقت کنید: در گزینه (۱) «الطائر» چون برای بار دوم در عبارت به صورت معرفه آمده، در ترجمه‌اش از «آن» استفاده کردیم و در گزینه (۴) «کلان» معنای «است» می‌دهد.

۲۱ ۴ بیت سؤال، معرف وادی هفتم، یعنی وادی «فقر» است.

۲۲ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۳): نکوهش پرداختن

به موضوعات پست با وجود حقیقتی والاتر

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) تقابل مادیات و معنویات

(۲) مقصد عاشقان حقیقی، تنها معشوق است. / از خودبی خودی عاشق

(۴) ستایش زیبایی معشوق / عشق موجب بهره‌مندی و کمال است.

۲۳ ۳ مضمون مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۳): وحدت وجود

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) غلبه‌ی تقدیر بر تدبیر / تقدیرگرایی

(۲) توصیه به خاموشی

(۴) بی‌نیازی معشوق

۲۴ ۲ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی (۲): درویش‌نوازی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) نکوهش غفلت / ناآگاهان در تسخیر ابلیس‌اند.

(۳) تقابل عشق و سرکشی

(۴) عشق، رهایی‌بخش است.

۲۵ ۳ مفهوم گزینه‌ی (۳): بی‌تأثیر بودن عشق در دل نالایق

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها:

عشق زندگی‌بخش است.

زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در واژگان یا ترجمه یا مفهوم یا گفت‌وگوها مشخص کن (۳۴ - ۲۶):

۲۶ ۳ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

(۱) هفته، ماه، سال، مدرک (سه کلمه اول به زمان اشاره دارند و «الشهادة» از لحاظ معنا متفاوت است.)

(۲) افتخاری، اردو، یونانی، انگلیسی (به‌جز «الفخریة» بقیه کلمات اسم زبان‌ها هستند.)

(۳) سرماخوردگی، تب، سردرد، بیماری قند (دیابت) (هر چهار کلمه نام بیماری هستند.)

(۴) خوب‌تر - خوب‌ترین، زرد، نیکوتر - نیکوترین، بهتر - بهترین (به‌جز «أصفر» بقیه کلمات معنای مشابهی دارند.)

۲۷ ۳ ترجمه کلمات مهم: إن: اگر، چنان‌چه / جاهدا: سعی کنند

(کردند)، تلاش کنند، کوشش نمایند / شريك بي: شریک من قرار دهی / لیس لك: نداری / علم: دانشی

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) تلاششان این باشد (← تلاش کنند: «جاهدا» فعل است.) «هیچ» اضافی است.

(۲) هرگاه (← اگر)، چیزی نمی‌دانی (← دانشی نداری: «لیس + ل + اسم ضمیر») معادل «نداشتن» در زمان حال است.)

(۴) مرا شریک کنی (← شریک من قرار دهی)، دانش (← دانشی: «علم» نکره است.) «هرگز» اضافی است.

۲۶ ۲ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) کشید، دراز کرد، گسترش داد (۲) شدت یافت
(۳) دراز شد (۴) محکم کرد

۲۷ ۱ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) پیوستن (۲) چنگ زدن
(۳) دریافت کردن (۴) توجه

۲۸ ۴ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) یاد کردند (۲) حرف زدند
(۳) به شمار آوردند (۴) به زبان آوردند

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات پاسخ بده
(۳۹ - ۴۳):

تعداد گیاهان از نظر نوع، بیش‌تر از هشت میلیون برآورد می‌شوند (تخمین زده می‌شوند) و با یکدیگر تفاوت دارند، برخی از آن‌ها میوه‌ده هستند، برخی‌شان برای زینت استفاده می‌شوند، برخی از آن‌ها را در سطح زمین می‌بینیم و برخی دیگر در دریاها وجود دارند. آن‌ها (گیاهان) منبع غذایی مهمی برای هر یک از انسان و حیوانات به طور یکسان به شمار می‌روند. بسیاری از حیوانات از آن‌ها (گیاهان) به عنوان غذایشان استفاده می‌کنند و انسان از حیوانات در چندین مورد استفاده می‌کند. گیاهان هم‌چنین در صنعت‌ها هم مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ مانند صنعت کاغذ و عطر و تهیه داروها و غیر از آن‌ها. آن‌ها (گیاهان) در روز دی‌اکسید کربن را مصرف و در نتیجه اکسیژن تولید می‌کنند اما قضیه در شب کاملاً تفاوت دارد.

۳۹ ۱ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) دی‌اکسید کربن عنصر مهمی برای بقای جهان به شمار می‌رود. (بله صحیح است؛ زیرا در روز برای تنفس گیاهان ضروری است و در نتیجه مصرف توسط گیاهان، اکسیژن تولید می‌شود که برای دیگر موجودات زنده، ضروری است.)
(۲) تعداد گیاهان در جهان ۸ میلیون است. (در متن آمده ۸ میلیون نوع گیاه در جهان وجود دارد، با این حساب قطعاً تعداد گیاهان در جهان بیش از ۸ میلیون است.)
(۳) فواید گیاهان برای انسان و حیوانات یکسان است. (طبیعتاً نه؛ انسان از گیاهان برای زینت و در صنعت‌ها هم استفاده می‌کند.)
(۴) هر گیاهی، میوه دارد که می‌توانیم از آن استفاده کنیم. (در متن آمده برخی از گیاهان میوه‌ده هستند نه همه‌شان.)

۴۰ ۲ ترجمه عبارت سؤال: «فرآیند تنفس» صحیح‌ترین

گزینه را برای جای خالی مشخص کن.

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) در همه موجودات زنده یکسان است.
(۲) در انسان و حیوانات شبیه به هم است.
(۳) در هر نوع از موجودات زنده متفاوت است.
(۴) در گیاهان و حیوانات شبیه به هم است.
توضیح: فرآیند تنفس گیاهان در روز و شب تفاوت دارد. تنفس انسان و حیوانات شباهت بسیاری به هم دارد.

۳۲ ۴ ترجمه عبارت سؤال: «روزگار دو روز است، روزی به سود تو و

روزی به زیان تو.»

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) واضح است که شعر فارسی با عبارت سؤال، تناسب مفهومی دارد.
(۲) «ادامه پیدا کردن حال (وضع موجود) محال است.» مانند عبارت سؤال به دگرگونی اوضاع اشاره دارد.
(۳) مفهومی مشابه عبارت سؤال را بیان کرده است.
(۴) «چه بسا چیزی را خوب پنداری در حالی‌که برایت بد است.» این عبارت ارتباطی به مفهوم عبارت سؤال ندارد و اشاره‌ای به ثابت نبودن اوضاع نکرده است.

۳۳ ۳ «چرا می‌گویید چیزی را که به آن عمل نمی‌کنید؟»

مفهوم: لزوم مطابقت سخن و عمل («کم حرف و پرکار باش» واضح است که مفهوم دو عبارت، متفاوت است.)

ترجمه و بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) «بادها به سمتی می‌وزند که کشتی‌ها تمایل ندارند.» - «بنده تدبیر می‌کند و خداوند سرنوشت را رقم می‌زند.» (هر دو عبارت به این موضوع اشاره دارند که گاهی کارها برخلاف اراده انسان پیش می‌روند.)
(۲) «صاحب خانه نسبت به خانه داناتر است.» (عبارت عربی و مثل فارسی هر دو به این موضوع اشاره دارند که هر کسی صلاح کار خودش را بهتر می‌داند.)
(۴) «مقداری از چیزی بهتر از چیزی است.» (واضح است که عبارت عربی و مثل فارسی به موضوعی مشابه اشاره کرده‌اند.)

۳۴ ۱ ترجمه سؤال‌ها: ۱- قیمت این پیراهن چند است؟

- ۲- آیا در مسابقه، گلی به ثمر رسید؟
۳- چرا آن داروها را به من نمی‌دهی؟
۴- این مسابقه بین چه کسانی (چه تیم‌هایی) است؟

ترجمه پاسخ‌ها:

- الف) اشکالی ندارد، برایت قرص‌های آرام‌بخش خواهم نوشت! (تجویز خواهم کرد)
ب) بین دو تیم «صداقت» و «سعادت»!
ج) مبلغ، نهمصد هزار تومان شد!
د) نه؛ دو تیم بدون گل مساوی شدند!
ه) بله؛ شاید به دلیل آقساید!
سؤال و پاسخ‌های مرتبط: ۲ ← د، ۴ ← ب
برای سؤال‌های (۱) و (۳) پاسخ مناسبی در پاسخ‌ها وجود ندارد.

■ گزینه مناسب را برای کامل کردن جاهای خالی، طبق سیاق متن انتخاب کن (۳۸ - ۳۵):

برخلاف تصور عده‌ای، زبان عربی از زبان فارسی تأثیر پذیرفته است. اگر درباره آن (تأثیر) پژوهش کنیم، خواهیم دید که واژگان فارسی بسیاری... (۳۵)... عصر جاهلی وارد عربی شده‌اند. دلایل مختلفی برای این موضوع وجود دارد از جمله تجارت و حضور ایرانیان در سرزمین‌های عربی. و انتقال واژگان از زبان ما به عربی... (۳۶)... بعد از... (۳۷)... ایران به حکومت اسلامی. اما نکته شایسته توجه آن است که این واژگان به همان شکلی که در فارسی بودند در عربی استفاده نشدند؛ بلکه آواها و وزن‌هایشان دگرگون شدند و عرب‌ها، آن‌ها (واژگان) را با توجه به زبانشان... (۳۸)... این یک امر طبیعی است که آن را نزد اهل زبان مشاهده می‌کنیم.

۳۵ ۳ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) هنگامی که (۲) یا، همراه
(۳) از هنگام (۴) که

۴۱ ۴ ترجمه گزینه‌ها:

- ۱) شب هنگام نسبت دی‌اکسید کربن در هوا افزایش می‌یابد.
 - ۲) غذای اصلی بسیاری از حیوانات، گیاهان هستند.
 - ۳) انسان به طور مستقیم و غیرمستقیم از گیاهان استفاده می‌کند.
 - ۴) امکان ندارد گیاهی را بیابیم که در آب زندگی کند.
- توضیح: در متن آمده که برخی از گیاهان در دریاها زندگی می‌کنند.

۴۲ ۲ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- ۱) فعل «یَقْدِرُ» را فقط می‌توان به صورت مجهول «يُقَدَّرُ» خواند تا معنای عبارت صحیح باشد: «برآورد می‌شوند (تخمین زده می‌شوند) تعداد گیاهان از نظر نوع»
- ۲) خوانش فعل «تَسْتَعْمِدُ» هم فقط به صورت مجهول «تُسْتَعْمَدُ» صحیح است: «مورد استفاده قرار می‌گیرند، گیاهان هم چنین در صنعت‌ها»
- ۳) فعل «تَسْتَهْلِكُ» طبق معنای عبارت، معلوم «تَسْتَهْلِكُ» است نه مجهول: «آن‌ها دی‌اکسید کربن را مصرف می‌کنند»
- ۴) «تُنْتِجُ» فعل از باب «افعال» است و باید به صورت معلوم «تُنْتِجُ» خوانده شود: «در نتیجه اکسیژن تولید می‌کنند»

۴۳ ۱ اسم المفعول ← اسم الفاعل («مَثْمُورَةٌ: میوه‌ده» طبق معنا،

اسم فاعل است.) / خبر ← مبتدا (گاهی مبتدا دیرتر از خبر می‌آید) «منها» خبر و «مثمرة» مبتداست.

■ گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۵۰ = ۴۴):

۴۴ ۲ فعل‌های جمع مؤنث در اسلوب شرط و بعد از حروف «أَنْ،

حَتَّى، إِذْ، لَمَّا، لَمَّا، لَمَّا» و «لَمَّا» بهی تغییر ظاهری نخواهند داشت. «تزرمن» فعل جمع مؤنث (دوم شخص) است. در سایر گزینه‌ها «نرجع» (اول شخص جمع)، «يعارض» (سوم شخص مفرد مذکر) و «تحاولان» (سوم شخص مؤنث) اگر در اسلوب شرط قرار بگیرند، ظاهرشان تغییر می‌کند.

۴۵ ۱ اگر خبر اسمی نکره و بدون صفت باشد، غالباً به صورت معرفه

ترجمه می‌شود. (در حقیقت نیازی نیست که به صورت نکره ترجمه‌اش کنیم.) در گزینه (۱) «مخبوء» خبر و نکره است ولی به صورت معرفه ترجمه می‌شود. ترجمه: انسان زیر زبانش پنهان است؛ پس سخن بگویند تا شناخته شوید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) «عجائب» نکره است ولی چون صفت دارد (ثبوت) به صورت نکره ترجمه می‌شود (ضمن این‌که اصلاً «عجائب» مبتدای مؤخر است).
- ترجمه: در دریا شگفتی‌هایی هست که قدرت آفریدگار را برای ما ثابت می‌کنند.
- ۳) «نوع» اسم نکره‌ای است که به صورت نکره هم ترجمه می‌شود.
- ترجمه: نوعی از این درخت در شهر نیکشهر وجود دارد.
- ۴) «صلاة» اسم نکره‌ای است که به صورت نکره ترجمه می‌شود.
- ترجمه: پروردگارا، من از نغازی که بالا نمی‌رود به تو پناه می‌برم.

۴۶ ۲ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- ۱) «برای این‌که از بدترین کارها دوری کنیم، بسیار تلاش کردیم و موفق شدیم.» واضح است که «ل» بر امر دلالت نمی‌کند.
- ۲) «باید رشته دانشگاهی‌مان را به دقت انتخاب کنیم تا در آینده پشیمان نشویم.» «لننتخب» را فقط می‌توانیم به صورت امر ترجمه کنیم.
- ۳) «برای این‌که به راه درست هدایت شویم، باید از دستورات خداوند اطاعت کنیم.» واضح است که «ل» بر امر دلالت نمی‌کند.

۴) «ل» همراه اسم «تَعْلَمُ» به کار رفته (لتعلم: برای یادگیری) و حرف جرّ محسوب می‌شود.

ترجمه: «برای یادگیری یک زبان جدید، بیش‌تر از هر چیزی تمرین به ما کمک می‌کند.»

۴۷ ۴ بررسی گزینه‌ها:

۱) «تَشَاوَرُ: مشورت کردند» فعل ماضی از باب «تفاعل» است؛ پس با «ما» منفی می‌شود ← «ما تَشَاوَرُ»

۲) برای منفی کردن فعل مستقبل (آینده) از «لن + مضارع» استفاده می‌کنیم ← «لن أَوْلَفُ»

۳) «يَحضرون» فعل مضارع است؛ پس «لا يحضرون» صحیح است.

دقت کنید: «لَمْ + مضارع» معنای ماضی منفی می‌دهد.

۴) برای منفی کردن ساختار ماضی استمراری می‌توانیم قبل از فعل «كان» حرف «ما» و یا قبل از مضارع حرف «لا» را بیاوریم.

۴۸ ۲ در عبارتی فاعل وجود دارد که اولاً فعل داشته باشیم، ثانیاً فعل

عبارت جزء افعال ناقصه نباشد (افعال ناقصه فاعل و مفعول نمی‌گیرند).

بررسی گزینه‌ها:

۱) در این گزینه فعل نداریم. «تغییر» به عنوان مبتدا، مصدر (اسم) است.

۲) «يَضْمُ: دربر دارد» فعل و «هذا» فاعلش است.

۳) «أصبحت: شد، گردید» جزء افعال ناقصه است؛ پس قضیه فاعل هم منتفی است.

۴) در این گزینه هم فعل نداریم.

۴۹ ۳ ترجمه عبارت سؤال: اگر گوینده بخواهد که چگونگی قرائت

قرآن از سوی قاری را برای ما تبیین کند، می‌گوید: «قاری، قرآن را تلاوت کرد.»

منظور عبارت سؤال مفعول مطلق نوعی است. مفعول مطلق نوعی مصدر فعل جمله به همراه صفت یا مضاف‌الیه است. فعل جمله «تلا» و مصدرش «تلاوة» است. گزینه (۳) «تلاوة حسنة» ساختار مفعول مطلق نوعی را به درستی بیان کرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) «متواضعا» حال است که به فاعل جمله برمی‌گردد نه فعل.

۲) «تلاوة» مفعول مطلق تأکیدی است.

۴) در جمله فعلی از ریشه «قراءة» نداریم تا بتوانیم مصدرش را به عنوان مفعول مطلق بیاوریم.

۵۰ ۳ بررسی گزینه‌ها:

۱) «قدرة» مبتداست اما «في بعض الأوقات» خبر نیست. خبر این عبارت «أقوى» است. از لحاظ معنایی و قواعد «في بعض الأوقات» نمی‌تواند خبر باشد.

ترجمه: بعضی وقت‌ها قدرت سخن از سلاح بیش‌تر است.

۲) «لم + مضارع» معنای ماضی منفی می‌دهد و «لم یکن» معادل «ما كان» است؛ پس «لم یکن یؤمنون» معادل ماضی استمراری منفی است. (ایمان نمی‌آوردند.)

۳) «عالم» اسم فاعل و مبتدا و «خیر» اسم تفضیل و خبر است. دقت کنید که «یَنْتَفِعُ» جمله وصفیه است نه خبر.

ترجمه: عالمی که از دانشش سود برده شود، بهتر از هزار عابد است.

۴) فعل‌های ماضی بعد از «لو» به صورت ماضی (استمراری یا بعید) ترجمه می‌شوند.

ترجمه: اگر پیامبر (ص) نبود، بی‌گمان بسیاری از مردم در شبهه‌جزیره عربستان گمراه می‌شدند.

دین و زندگی

۵۱) ۴ از آن جایی که خداوند نصیحتگر حقیقی مردم است به منظور پیشگیری از خطرات، تابلوهای خطر را بالا برده است تا مردم، قبل از گرفتار شدن، آن خطرات را بشناسند و از آن دوری کنند و آیهی شریفه «وَلَا تَقْرَبُوا الرِّئْیَ اِنَّهٗ كَانَ فَاجِسَةً وَّ سَاءَ سَبِيْلًا» همان تابلوهای خطری است که بالا رفته است.

۵۲) ۴ پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «اقوام و ملل پیشین (سلف) بدین سبب، دچار سقوط (انحطاط) شدند که در اجرای عدالت، تبعیض روا می‌داشتند...» و این حدیث شریف درباره‌ی «تلاش برای برقراری عدالت و برابری» از ویژگی‌های سیره‌ی پیامبر (ص) می‌باشد.

۵۳) ۳ هر چه که جامعه از زمان پیامبر (ص) فاصله می‌گرفت، حاکمان وقت تلاش می‌کردند که شخصیت‌های اصیل اسلامی به خصوص اهل بیت پیامبر (ص) را در انزوا قرار دهند و افرادی را که در اندیشه و عمل و اخلاق از معیارهای اسلامی دور بودند، به جایگاه برجسته برسانند و آن‌ها را راهنمای مردم معرفی کنند. این موضوع مؤید «ارائه‌ی الگوهای نامناسب» از چالش‌های سیاسی و اجتماعی و فرهنگی عصر ائمه‌ی اطهار (ع) است.

اقدام ائمه در «تعلیم و تفسیر قرآن کریم» در تقابل چالش «تحریف در معارف اسلامی» است، زیرا در حالی که حاکمان زمان به افراد فاقد صلاحیت میدان می‌دادند تا قرآن را مطابق با اندیشه‌های باطل خود تفسیر کنند (مانند کعب‌الاحبار یهودی)، امامان بزرگوار در هر فرصتی که به دست می‌آوردند معارف این کتاب آسمانی را بیان می‌کردند و رهنمودهای آن را آشکار می‌ساختند. در نتیجه‌ی این اقدام، مشتاقان معارف قرآنی توانستند از معارف قرآن بهره ببرند.

۵۴) ۱ حدیث سلسله الذهب، مؤید «اقدام برای حفظ سخنان و سیره‌ی پیامبر (ص)» از اقدامات مربوط به مرجعیت دینی است و شیوه‌ی بیان امام رضا (ع) در بیان حدیث نشان می‌دهد که چگونه احادیث رسول خدا (ص) از امامی به امام دیگر منتقل می‌شده است، این حدیث به جهت توالی و پشت سرهم آمدن اسامی امامان به حدیث سلسله الذهب (یعنی زنجیره‌ی طلائی) مشهور است.

دقت کنید: این حدیث به ولایت ظاهری یعنی «معرفی خویش به عنوان امام بر حق» از اقدامات مربوط به ولایت ظاهری نیز اشاره دارد که در گزینه مذکور نیست.

۵۵) ۲ منتظر حقیقی تلاش می‌کند که در عصر غیبت، پیرو امام خود باشد و از ایشان تبعیت کند. مراجعه به عالمان دین، عمل به احکام فردی و اجتماعی دین و مقابله با طافوت از جمله دستورات امام زمان (عج) است که پیروان آن حضرت به دنبال انجام آن هستند. (قسمت اول هر چهار گزینه صحیح است)

با توجه به آیه‌ی شریفه: «لَقَدْ كَتَبْنَا فِي الزُّبُورِ مِنْ بَعْدِ الذِّكْرِ اِنَّ الْاَرْضَ يَرْثُهَا عِبَادِيَ الصَّالِحُونَ» به راستی در زبور، پس از ذکر (تورات) نوشته‌ایم که زمین را بندگان شایسته‌ی من به ارث می‌برند. اشاره در زبور حضرت داود (ع) و تورات حضرت موسی (ع) نشانگر «موعود و منجی در ادیان» است.

۵۶) ۳ پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «حال کسی که از امام خود دور افتاده، سخت‌تر از حال یتیمی است که پدر را از دست داده است؛ زیرا چنین شخصی، در مسائل زندگی، حکم و نظر امام را نمی‌داند.»

یکی از وظایف مردم در قبال رهبری، افزایش آگاهی‌های سیاسی و اجتماعی است، برای تصمیم‌گیری در برابر قدرت‌های ستمگر دنیا، اطلاع از شرایط سیاسی و اجتماعی جهان، ضروری است. ما باید بتوانیم به گونه‌ای عمل کنیم که بیش‌ترین ضربه را به مستکبران و نقشه‌های تفرقه‌افکنانه‌ی آنان بزنیم و خود کم‌ترین آسیب را ببینیم.

۵۷) ۲ پاسخ به سوالات بنیادین و اساسی حداقل دو ویژگی را باید داشته باشد:

الف) کاملاً درست و قابل اعتماد باشد، زیرا هر پاسخ احتمالی و مشکوک نیازمند تجربه و آزمون است، در حالی که عمر محدود آدمی برای چنین تجربیه‌ای کافی نیست.

ب) همه‌جانبه باشد، به طوری که به نیازهای مختلف انسان به صورت هماهنگ پاسخ دهد، زیرا ابعاد جسمی و روحی، فردی و اجتماعی و دنیوی و اخروی وی، پیوند و ارتباط کامل و تنگاتنگی با هم دارند و نمی‌توان برای هر بعدی جداگانه برنامه‌ریزی کرد (جدایی‌ناپذیر بودن ابعاد وجودی انسان).

۵۸) ۱ هر جوانی به طور فطری و طبیعی خواستار ازدواج با کسی است که قبل از ازدواج پاکدامنی را حفظ کرده و رابطه‌ی غیرشرعی با جنس مخالف نداشته باشد، کسی که چنین خواسته‌ای دارد، باید خودش نیز این‌گونه باشد. هم‌چنین هرکس خواستار آن است که تا دیگران به اعضای خانواده‌ی او نظر سوء نداشته باشد، خودش هم باید چنین باشد، نظام هستی بر عدالت است. عمل هرکس، عکس‌العملی دارد که قسمتی از آن در این جهان ظاهر می‌شود و تمام آن در آخرت؛ در نتیجه این موضوع به مراعات عفاف و پاکدامنی درباره‌ی خود و دیگران اشاره دارد.

۵۹) ۱ نوجوان و جوانی بهترین زمان برای پاسخ منفی دادن به این تمایلات گاه و بی‌گاه است. انسانی که در این دوره‌ی سنی به سر می‌برد، هنوز به گناه عادت نکرده و خواسته‌های نامشروع در وجود او ریشه‌دار نشده است و به تعبیر پیامبر اکرم (ص) چنین کسی به آسمان نزدیک‌تر است، یعنی گرایش به خوبی‌ها در او قوی‌تر است.

۶۰) ۳ پیامبر در حدیث جابر پس از معرفی امام زمان (عج) می‌فرماید: «اوست که از نظر مردم پنهان می‌شود و غیبت او طولانی می‌گردد تا آن‌جا که فقط افرادی که ایمان راسخ دارند، بر عقیده‌ی به او باقی می‌مانند.»

۶۱) ۲ پیامبر اسلام پیش (مقدم) از جمله‌ی «مَنْ كُنْتُ مَوْلَاً...» یعنی حدیث غدیر، فرمودند: «اِنَّهَا النَّاسُ مِنْ اَوْلَى النَّاسِ بِالمُؤْمِنِيْنَ مِنْ اَنْفُسِهِمْ» همان‌طور که در جمله‌ی پیش صحبت از اولویت و ولایت است در جمله‌ی بعد هم باید صحبت از ولایت و سرپرستی باشد تا ارتباط معنوی این دو کلام محفوظ بماند.

۶۲) ۴ باید دقت کنیم که آیه‌ی «اَلَمْ تَرَ اِلَى الَّذِيْنَ اٰمَنُوْا...» آیه‌ی ۶۰ سوره‌ی نساء است و فرمان داده شده به مردم در آیه‌ی «يَا اِيُّهَا الَّذِيْنَ اٰمَنُوْا اَطِيعُوا اللّٰهَ وَ اطِيعُوا الرَّسُوْلَ وَ اُولَى الْاَمْرِ مِنْكُمْ...» آمده است و این آیه‌ی ۵۹ سوره‌ی نساء است، شبیه به این سؤال در کنکور انسانی سال ۹۶ آمده است.

۶۳) ۳ با توجه به آیه‌ی شریفه: «اَقْلَامٌ يَتَدَبَّرُوْنَ الْقُرْآنَ وَ لَوْ كَانَ مِنْ عِنْدِ غَيْرِ اللّٰهِ لَوَجَدُوْا فِيْهِ اخْتِلَافًا كَثِيْرًا» آیا در قرآن تدبیر نمی‌کنند و اگر از نزد غیرخدا بود در آن اختلافی بسیار می‌یافتند.» مؤید انسجام درونی در عین نزول تدریجی است، یعنی اگر قرآن منشأ و سرچشمه‌ای غیرالهی داشت، قطعاً در آن تعارض و ناسازگاری بود.

توجه: قسمت دوم گزینه‌ی (۴) نادرست است.

۷۱) در پایه‌های استوار تمدن اسلامی یا همان معیارهای تمدن اسلامی، مفهوم عدالت‌محوری در جامعه به طوری که در آن مظلوم بتواند به آسانی (سهولت) حق خود را از ظالم بستاند در آیهی شریفه‌ی «لَقَدْ أَرْسَلْنَا ... لِيَتَّقُوا النَّاسَ بِالْقِسْطِ» مذکور است و یکی از اهداف مهم پیامبر اکرم (ص)، ارتقای جایگاه خانواده، به عنوان کانون رشد و تربیت انسان‌ها بود. رسول خدا (ص) با گفتار و رفتار خویش انقلابی عظیم (تحولی بزرگ) در جایگاه خانواده و زن پدید آورد و این موضوع در آیهی شریفه‌ی «وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ ... وَ جَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَ رَحْمَةً إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ» آمده است.

۷۲) پیامبر به یاران‌شان فرمودند: «کسی که دوست می‌دارد نگاهش به چهره‌ی کسانی افتد که از آتش دوزخ در امان‌اند، به جویندگان علم بنگرد. سوگند به کسی که جان من در دست قدرت اوست، هر شاگردی که برای تحصیل علم [نه به قصد شهرت و نه برای تظاهر و تفاخر] به خانه‌ی عالمی رفت و آمد کند، در هر گامی، ثواب و پاداش عبادت یک‌ساله‌ی عابد برای او منظور می‌گردد.»

۷۳) با توجه به آیهی شریفه‌ی «أَدْعُ إِلَى سَبِيلِ رَبِّكَ بِالْحُكْمَةِ وَ الْمَوْعِظَةِ الْحَسَنَةِ وَ جَادِلْهُمْ بِالَّتِي هِيَ أَحْسَنُ ...» به راه پروردگارت دعوت کن با دانش استوار و اندرز نیکو و با آنان به شیوه‌ای که نیکوتر است، مجادله نما ...» این آیه اشاره به مسئولیت ما مسلمانان در حوزه‌ی علم یعنی «ترسیم چهره‌ی عقلانی و منطقی دین اسلام» اشاره دارد.

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

۷۵) همواره گروهی از اهل باطل هستند که نه تنها زیر بار حق و حقیقت نمی‌روند، بلکه سد راه حق جویی و حق پرستی می‌شوند، زیرا گسترش عدالت منافع آن‌ها را تهدید می‌کند.

برای تحقق سخن حق باید قیام نمود و موانع حق و حق پرستی را از کل جهان زدود و این میسر نمی‌شود مگر با جهاد و آمادگی برای شهادت در راه خدا که همان راه حق و حقیقت است و تحمل همه‌ی سختی‌ها در این راه (مبارزه با ستمگران و تقویت فرهنگ جهاد و شهادت و صبر).

زبان انگلیسی

۷۶) قبل از این‌که با معلم زیست خود صحبت کنم، هرگز به شغلی در [حوزه‌ی] پزشکی فکر نمی‌کردم، ولی الان آن را به صورت جدی مدنظر دارم. توضیح: در صورتی که دو عمل در گذشته با فاصله‌ی زمانی از یک‌دیگر انجام شده باشند، برای عملی که ابتدا انجام شده از زمان گذشته‌ی کامل (در این مورد "had thought") و برای فعل دوم از زمان گذشته‌ی ساده (در این جا "spoke") استفاده می‌کنیم.

۷۷) دریافت تماس تلفنی از کسی [که] مدت‌هاست [او را] ندیده‌ام من را خیلی خوشحال می‌کند.

توضیح: در صورتی که بخواهیم از فعل در جایگاه فاعل جمله استفاده کنیم، باید آن را به اسم مصدر (فعل s-ing) و یا مصدر با "to" تبدیل کنیم و در نتیجه پاسخ در بین گزینه‌های (۱) و (۲) است.

دقت کنید: اگر تنها یک اسم مصدر یا مصدر با "to" در جایگاه فاعل جمله قرار گیرد، فاعل سوم شخص مفرد به حساب می‌آید و در زمان حال ساده برای افعال باقاعده به "s" سوم شخص مفرد نیاز دارد.

۶۴) براساس آیهی ۸۵ سوره‌ی آل عمران که می‌فرماید: «وَ مَنْ يَبْتَغِ غَيْرَ الْإِسْلَامِ دِينًا فَلَنْ يُقْبَلَ مِنْهُ وَ هُوَ فِي الْآخِرَةِ مِنَ الْخَاسِرِينَ» و هر کس که دینی جز اسلام اختیار کند از او پذیرفته نخواهد شد و در آخرت از زیان‌کاران خواهد بود. خسران اخروی معلول اختیار نکردن اسلام به عنوان راه و روش زندگی است.

آمدن پیامبر جدید (تجدید نبوت) و آوردن (اتبان) کتاب جدید نشانگر این است که بخشی از تعلیمات پیامبر قبلی، اکنون نمی‌تواند پاسخ‌گوی نیازهای مردم باشد.

نکته: وجود دو یا چند دین در یک زمان نشانگر این است که پیروان پیامبر قبلی به آخرین پیامبر ایمان نیاورده و این کار به معنای سرپیچی از فرمان خدا و عدم پیروی از پیامبران گذشته است (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۴)).

۶۵) در سوره‌ی عصر می‌خوانیم: «إِنَّ الْإِنْسَانَ لِرَبِّهِ لَآكْفِرٌ إِلَّا الَّذِينَ آمَنُوا وَ وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ ...» قطعاً انسان در زبان‌کاری است، مگر کسانی که ایمان آوردند و کارهای شایسته انجام دادند ...»

نیاز کشف راه درست زندگی که با سؤال «چگونه زیستن» همراه است، دغدغه‌ی دیگر انسان‌های فکور و خردمند است، این دغدغه از آن جهت جدی است که انسان فقط یک بار به دنیا می‌آید و یک بار زندگی در دنیا را تجربه می‌کند.

۶۶) با توجه به کلیدواژه‌ی «مُقْتَبِرًا نِعْمَةً» در این آیهی شریفه این خود مردم هستند که به واسطه‌ی اعمالشان از نعمت وجود امام زمان (عج) محروم‌اند، همان‌طور که امام علی (ع) می‌فرماید: «زمین از حجت خدا (امام) خالی نمی‌ماند، اما خداوند به علت ستمگری انسان‌ها و زیاده‌روی‌شان در گناه، آنان را از وجود حجت در میانشان بی‌بهره می‌سازد.» تغییر نعمت‌ها معلول ارتکاب گناه است و این آیه مؤید این موضوع است.

۶۷) با توجه به آیهی شریفه‌ی «أَفَمَنْ أَشْتَرُ بُنْيَانَهُ غُلِي تَقْوَىٰ مِنَ اللَّهِ وَ رِضْوَانٍ خَيْرٌ ...» نتیجه‌ی تقوای الهی دستیابی به رضایت و خشنودی الهی است و مانع سلطه‌ی رسانه‌ای و ارتباطی بیگانگان بر کشور یکی از مهم‌ترین مصداق‌های قاعده‌ی «نفی سبیل» است و بر ما هم واجب است که حتی‌المقدور از وسایل ارتباطی داخلی بهره ببریم و مانع نفوذ و سلطه‌ی رسانه‌ای بیگانگان شویم.

۶۸) شرط‌بندی از امور زیان‌آور روحی و اجتماعی است و انجام آن حتی در بازی‌ها و ورزش‌های معمولی نیز حرام می‌باشد و اگر ورزش و بازی‌های ورزشی برای دور شدن افراد جامعه از فساد و بی‌بند و باری دنیای کنونی ضرورت یابد، فراهم کردن امکانات آن واجب کنایه است.

۶۹) نعمت‌هایی که خداوند بخشی از آن را در قرآن کریم به ما معرفی کرده و مراتبی از آن هم که اخروی است در این دنیا قابل توصیف نیست، قرآن می‌فرماید: «هیچ کس نمی‌داند چه پاداش‌هایی که مایه‌ی روشنی چشم‌هاست برای آن‌ها نهفته است، این پاداش کارهایی است که انجام می‌دادند.»

اگر کسی برنامه‌ای غیردینی که برخاسته از مکاتب بشری است انتخاب کند، آینده‌ای غیرقابل اعتماد در انتظار اوست که قرآن با تعبیر بنای زندگی به لبه‌ی پرتگاه «عَلَىٰ شَفَا جُرُفٍ هَارٍ» از آن تعبیر می‌کند.

۷۰) اولین آیه‌ای که بر پیامبر اکرم (ص) نازل شد، درباره‌ی دانش و آموختن بود و این موضوع یعنی علم‌دوستی در آیهی «قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ ...» مشهود است و رسول خدا در کنار دعوت به توحید، اقق نگاه انسان‌ها را از محدوده‌ی زندگی دنیایی فراتر برد و آنان را با زندگی در آخرت آشنا کرد (معاد) و این موضوع در آیهی «مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَ الْيَوْمِ الْآخِرِ وَ عَمِلَ صَالِحًا فَلَهُمْ أَجْرُهُمْ عِنْدَ رَبِّهِمْ وَ لَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَ لَا هُمْ يَحْزَنُونَ» مذکور است.

۸۶ ۲ روان‌شناسان در پی درک کردن [این موضوع] هستند [که] چگونه فرآیندهای درونی یا رویدادهای بیرونی در محیط برای تولید کردن تنوع شگفت‌انگیز افکار و اعمال انسان عمل می‌کنند.

- (۱) شیء؛ هدف
(۲) تنوع، گوناگونی
(۳) فشار
(۴) موقعیت، شرایط

۸۷ ۴ وقتی در مدرسه بودم مقادیر فراوانی از حقایق بی‌کاربرد را به خاطر می‌سپردیم، ولی لزوماً یاد نمی‌گرفتیم [که] چطور واقعاً برای خودمان فکر کنیم.

- (۱) بلند؛ طولانی
(۲) سخت؛ دشوار
(۳) عمیق، گود
(۴) گسترده، پهناور؛ زیاد، فراوان

اولین گیاهان، نخستین حیوانات، آغاز زندگی بشر؛ ما به دلیل [وجود] فسیل‌ها درباره‌ی دوران ماقبل تاریخ [و این موضوعات] اطلاع داریم. یا مطالعه‌ی فسیل‌ها، ما می‌توانیم پی ببریم موجودات و گیاهان باستانی به چه شکل بودند و چگونه می‌زیستند. بیش‌تر فسیل‌ها از گیاهان و حیواناتی هستند که در آب زندگی می‌کردند. هنگامی که گیاه یا حیوان زنده می‌مورد، بخش‌های نرم [بدن] او تجزیه می‌شدند [و] قطعه‌های سخت مثل استخوان‌ها یا وریدهای برگ را باقی می‌گذاشتند. به تدریج لایه‌های گل انباشته می‌شدند [و] بقایای گیاه یا حیوان را در فشار بسیار فشرده می‌کردند. به آرامی، گل، استخوان‌ها و دیگر بقایا در مکانی که زیر زمین قرار داشتند، فسیل می‌شدند یا تبدیل به سنگ می‌گشتند. در طول چندین هزار سال، حرکات زمین، سنگ‌ها را می‌پیچاند و خم می‌کرد [و] فسیل‌ها را به سطح خاک نزدیک‌تر [کرده] و [بالا] می‌آورد. خورشید، باران و باد، سنگ‌ها را از بین می‌بردند و فسیل را ظاهر می‌ساختند.

۸۸ ۲ توضیح: "by" جزء حروف اضافه است و در نتیجه فعل پس از آن به صورت اسم مصدر (ing) به کار می‌رود.
دقت کنید اسم مصدر "by" شیوه و روش انجام فعل را نشان می‌دهد.

۸۹ ۴ توضیح: برای بیان توالی زمانی دو عمل در بین موارد موجود در گزینه‌ها از "when" استفاده می‌کنیم.

- (۱) اندازه؛ اقدام
(۲) گنج
(۳) فشار
(۴) عدد؛ رقم؛ شکل

۹۱ ۲ توضیح: با توجه به این‌که در این‌جا کلمه پیش از اسم جمع "remains" (بقایا) قرار گرفته است، در جای خالی به "other" نیاز داریم، نه "another".

دقت کنید: در این تست "other" در نقش تعریف‌کننده به کار رفته است و باید آن را به صورت مفرد مورد استفاده قرار دهیم.

- (۱) حرکت، جابه‌جایی؛ جنبش
(۲) مجموعه، کلکسیون؛ گردآوری
(۳) درخواست، تقاضا
(۴) منبع

۷۸ ۳ اگر تا حالا به سؤال اول جواب داده‌اید، می‌توانید به سؤال دوم جواب دهید.

توضیح: در جملات شرطی نوع یک می‌توان از زمان حال کامل (در این مورد "have answered") در بند شرط استفاده کرد تا نشان دهیم که موضوع شرط در زمان نامعینی از گذشته انجام شده است. با توجه به کاربرد ساختار شرطی نوع یک، در بند جواب شرط به فعل در زمان آینده‌ی ساده (شکل ساده‌ی فعل will + نیاز داریم. البته در بند جواب شرط جملات شرطی نوع یک می‌توان به جای "will" از اکثریت افعال وجهی (مانند "can" در این تست) استفاده کرد.

۷۹ ۲ این دکمه در حالی‌که آزمایش در جریان است، نباید لمس شود، وگرنه شخصی ممکن است آسیب ببیند.

توضیح: فعل "touch" (لمس کردن، دست زدن به) جزء افعال متعددی است و به مفعول نیاز دارد. با توجه به این‌که مفعول این فعل (this button) پیش از جای خالی قرار گرفته است، در جای خالی به فعل مجهول نیاز داریم و پاسخ در بین گزینه‌های (۲) و (۳) است.

دقت کنید: برای بیان احتمال و امکان در زمان حال و آینده از "may" یا "might" به همراه شکل ساده‌ی فعل استفاده می‌شود.

۸۰ ۲ کشور آفریقایی مراکش مجبور است مقدار زیادی از غذایش را وارد کند، چون که اقلیم بیابانی توانایی آن را برای تولید غذای کافی به منظور تأمین کردن جمعیتش تحت تأثیر قرار می‌دهد.

- (۱) درخواست، تقاضا
(۲) توانایی، قابلیت
(۳) نسل؛ تولید
(۴) کارکرد، عملکرد

۸۱ ۴ در مورد جدیدترین فناوری‌ها آن قدر نمی‌دانم، ولی این دیدگاه من بر مبنای واقعیت‌هایی است که می‌دانم.

- (۱) هویت
(۲) حقیقت، واقعیت
(۳) اندازه؛ اقدام
(۴) نظر، عقیده، دیدگاه

۸۲ ۱ پژوهش نشان می‌دهد که افراد خوش‌مشرب که از هر فرصتی برای صحبت کردن با متکلمان بومی استفاده می‌کنند در یادگیری زبان دوم موفق‌تر هستند.

- (۱) خوش‌مشرب؛ دوستانه
(۲) احساسی، عاطفی
(۳) شخصی، فردی
(۴) فرهنگی

۸۳ ۴ دنباله‌ی یک ستاره‌ی دنباله‌دار می‌تواند بیش از ۸۴ میلیون مایل امتداد داشته باشد، [یعنی] تقریباً مسافت بین زمین و خورشید.

- (۱) تنوع، گوناگونی
(۲) الگو؛ طرح
(۳) ناحیه، منطقه
(۴) فاصله، مسافت

۸۴ ۱ در [ماه] مارس [سال] ۱۹۶۵ تصاویر گرفته‌شده بر روی سطح ماه برای اولین بار [به صورت] زنده از تلویزیون پخش شد.

- (۱) [از رادیو و تلویزیون] پخش کردن (۲) در نظر گرفتن؛ لحاظ کردن
(۳) تولید کردن؛ به وجود آوردن (۴) خلق کردن؛ به وجود آوردن

۸۵ ۳ به او اطلاع دادم که برگشته بودم تا برای اشتباهی که انجام داده بودم عذرخواهی کنم اگر او به من اجازه می‌داد تا این [کار] را انجام دهم.

- (۱) اصرار کردن، تأکید کردن
(۲) یادآوری کردن، به یاد آوردن
(۳) عذرخواهی کردن، معذرت خواستن
(۴) متعادل کردن، متوازن کردن

رابرت وینبرگ، میکروپشناس، متخصص سرطان می‌گوید: «من بسیار مطمئن هستم که تا پایان این دهه، ما با جزئیات زیادی خواهیم دانست سلول‌های سرطانی مختلف چگونه به وجود می‌آیند.» او هشدار می‌دهد: «اما بعضی مردم این تصور را دارند که وقتی یک نفر علل را فهمید، درمان سریعاً به دنبال آن خواهد آمد. پاستور را در نظر بگیرید، او علل انواع بسیاری از عفونت‌ها را کشف کرد، اما آن [حدود] پنجاه یا شصت سال پیش از [زمانی] بود که درمان‌ها در دسترس قرار گرفتند.»

با بیش از ۱۲۰ نوع موجود [از سرطان] کشف [این‌که] سرطان چگونه عمل می‌کند، آسان نیست. محققان هنگامی که کشف کردند که آنکوژن‌ها که ژن‌های ایجادکننده‌ی سرطان هستند، در سلول‌های عادی غیرفعال می‌باشند، پیشرفت بزرگی را در اوایل دهه‌ی ۱۹۷۰ رقم زدند. هر چیزی از تشعشعات کیهانی تا تابش [و] تا رژیم غذایی ممکن است یک آنکوژن خاموش را فعال کند، اما چگونگی [آن] ناشناخته باقی می‌ماند. اگر چندین آنکوژن به فعالیت تحریک شوند، این سلول [که] قادر به خاموش کردن آن‌ها نیست سرطانی می‌شود.

مکانیسم‌های دقیق درگیر، هنوز مبهم (ناشناخته) هستند، اما این احتمال که بسیاری از سرطان‌ها در سطح ژن‌ها آغاز می‌شوند، نشان می‌دهد که ما هرگز از انواع سرطان‌ها جلوگیری نخواهیم کرد. ویلیام هیوارد، آنکولوژیست، می‌گوید: «تغییرات یک بخش طبیعی از روند تکاملی هستند.» عوامل محیطی هرگز نمی‌توانند به طور کامل از بین برونند؛ همان‌طور که هیوارد اشاره می‌کند: «ما نمی‌توانیم یک دارو (درمان) را بر علیه (در برابر) تشعشعات کیهانی آماده کنیم.»

۹۷ ۴ مثل پاستور در متن استناد می‌شود تا

- ۱) پیش‌بینی کند که راز سرطان ظرف یک دهه فاش خواهد شد
- ۲) نشان دهد که چشم‌اندازهای درمان سرطان روشن هستند
- ۳) ثابت کند که سرطان ظرف پنجاه تا شصت سال درمان خواهد شد
- ۴) هشدار دهد که پیش از آن‌که بتوان بر سرطان غلبه کرد هنوز راه زیادی برای رفتن باقی مانده است

۹۸ ۲ آنکوژن‌ها، ژن‌های ایجادکننده‌ی سرطان هستند

- ۱) که در [بدن] یک شخص سالم همواره فعال هستند
- ۲) که تا زمانی که فعال نشوند، بی‌زیان باقی می‌مانند
- ۳) که می‌توانند از سلول‌های عادی قرار داده شوند
- ۴) که سلول‌های عادی نمی‌توانند [آن‌ها را] خاموش کنند

۹۹ ۳ کلمه‌ی "dormant" (خاموش) در پاراگراف دوم به احتمال زیاد به معنی "inactive" است.

- ۱) مرده
- ۲) همواره حاضر
- ۳) غیرفعال
- ۴) بالقوه

۱۰۰ ۴ در متن اطلاعات کافی برای پاسخ‌گویی به کدام یک از

پرسش‌های زیر وجود دارد؟

- ۱) چه تعداد از افراد زنده‌ی امروز تاکنون سرطان داشته‌اند؟
- ۲) به فرض این‌که سرطان تشخیص داده شود، نرخ زنده ماندن چقدر است؟
- ۳) متداول‌ترین نوع سرطان در زنان و مردان چیست؟
- ۴) نقش آنکوژن‌ها در پیشرفت سرطان چیست؟

تصاویر ماهواره‌ای نشان می‌دهند که پهنه‌های بزرگی از یخ قطب جنوب، اکنون در حال ناپدید شدن است. شواهد موجود نشان می‌دهد که [در این بخش زمین] گرمایش اتفاق افتاده است. این [موضوع] مطابق با این نظریه است که دی‌اکسید کربن زمین را گرم می‌کند.

با این وجود، بیش‌تر سوخت در نیمکره‌ی شمالی می‌سوزد، جایی که به نظر می‌رسد درجه‌ی حرارت در حال کاهش یافتن است. بنابراین دانشمندان نتیجه می‌گیرند که تاکنون تأثیرات طبیعی بر آب و هوا از آن‌هایی که به وسیله‌ی انسان ایجاد شده، متجاوز شده است. سؤال این است: کدام عامل طبیعی بیش‌ترین تأثیر را بر آب و هوا دارد؟

یک احتمال، رفتار متغیر خورشید است. منجمان در یک ایستگاه تحقیقاتی نقاط گرم و نقاط «سرد» (یعنی نقاط نسبتاً کم‌ترگرم) روی خورشید را مطالعه کرده‌اند. در حالی که خورشید هر ۲۷/۵ روز [به دور خود] می‌چرخد، طرف‌های گرم‌تر یا «سردتر» را به زمین و وجه‌های متفاوت را به بخش‌های مختلف زمین ارائه می‌کند. به نظر می‌رسد این تأثیر قابل توجهی بر توزیع فشار جوی زمین و در نتیجه بر جریان باد دارد. هم‌چنین [تأثیرات] خورشید در درازمدت متغیر است: خروجی حرارت آن در چرخه‌هایی صعود و نزول می‌کند، ولی [آخرین روند] آن نزولی است.

در حال حاضر دانشمندان در حال یافتن روابط متقابل بین الگوهای تعاملات خورشیدی آب و هوایی و اقلیم واقعی در طول چندین هزار سال از جمله آخرین عصر یخبندان هستند. مشکل این است که الگوها پیش‌بینی می‌کنند که جهان باید وارد عصر یخبندان جدید شود و این [گونه] نیست. یک راه [در جهت] حل کردن این مشکل نظری [این] است [که] مادامی که تأثیرات [انرژی] خورشیدی بر رکود (سکون) اقلیم زمین غلبه می‌یابد، تأخیر چندده‌ساله‌ای را در نظر بگیریم. اگر این درست باشد، پس ممکن است اثر گرم شدن کره‌ی زمین [به وسیله‌ی] دی‌اکسید کربن به عنوان یک عامل توازن سودمند برای کاهش حرارت خورشید عمل کند.

۹۳ ۲ کدام یک از موارد زیر می‌تواند عنوان مناسبی برای متن باشد؟

۱) اثر گلخانه‌ای چیست؟

۲) خورشید در حال تغییر، اقلیم در حال تغییر

۳) نقاط خورشیدی چقدر مخرب هستند؟

۴) فاکتورهای تأثیرگذار بر آب و هوا

۹۴ ۴ اگرچه مصرف سوخت در نیمکره‌ی شمالی بیش‌تر است، به

نظر می‌رسد دماها در آن‌جا کاهش می‌یابند. این است.

۱) عمدتاً به دلیل افزایش یافتن سطوح دی‌اکسید کربن

۲) احتمالاً به دلیل آب شدن یخ‌پهنه‌ها در قطب‌ها

۳) به طور انحصاری به دلیل اثر رکود (سکون) اقلیم زمین

۴) تا حدودی به دلیل تغییرات در خروجی انرژی خورشیدی

۹۵ ۱ دانشمندان بر مبنای الگوهایشان عقیده دارند که

۱) اقلیم جهان باید سردتر شود

۲) هزاران سال زمان خواهد برد تا رکود (سکون) اقلیم زمین مؤثر واقع شود

۳) اثر گرمایشی انسانی به افزایش تأثیرات [انرژی] خورشیدی کمک می‌کند

۴) عصر یخبندان جدید به وسیله‌ی اثر گلخانه‌ای به تأخیر خواهد افتاد

۹۶ ۴ اگر فرضیه‌ی تأخیر عصر یخبندان جدید صحیح باشد

۱) بهترین روش غلبه بر اثر سرمای‌سوزاندن سوخت‌های بیش‌تر خواهد بود

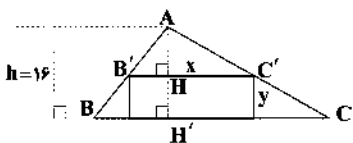
۲) به زودی یخ نیمکره‌ی شمالی را خواهد پوشاند

۳) سطوح افزایش‌یافته‌ی دی‌اکسید کربن در جو می‌تواند زمین را حتی

سریع‌تر گرم کند

۴) اثر گلخانه‌ای می‌تواند به نفع زمین عمل کند

۱۰۴ ۲ مطابق شکل مثلث‌های ABC و $AB'C'$ متشابهند و داریم:



$$\frac{B'C'}{BC} = \frac{AH'}{AH} \Rightarrow \frac{x}{48} = \frac{16-y}{16} \Rightarrow x = 48 - 3y$$

$$S = xy \Rightarrow S = (48 - 3y)y = 48y - 3y^2$$

$$\Rightarrow S'(y) = 48 - 6y = 0 \Rightarrow y = 8$$

$$S(8) = 48(8) - 3(8)^2 = 192$$

۱۰۵ ۴ معادله‌ی ربع دایره به شعاع ۹ برابر $y = \sqrt{81 - x^2}$ است.

$$y = \sqrt{81 - x^2} \Rightarrow 0 \leq x \leq 9$$

$$S(x) = xy = x\sqrt{81 - x^2} \Rightarrow S'(x) = \sqrt{81 - x^2} + \frac{-x^2}{\sqrt{81 - x^2}}$$

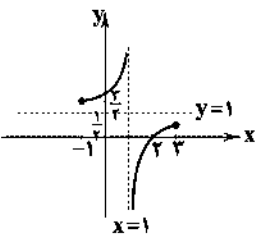
$$\Rightarrow S'(x) = \frac{81 - 2x^2}{\sqrt{81 - x^2}} = 0 \Rightarrow x^2 = \frac{81}{2} \Rightarrow x = \pm \frac{9}{\sqrt{2}} \xrightarrow{x > 0} x = \frac{9}{\sqrt{2}}$$

x	0	$\frac{9}{\sqrt{2}}$	9
S(x)	0	$\frac{81}{2}$	0

پس ماکزیمم مساحت مستطیل $\frac{81}{2}$ است.

۱۰۶ ۱ مطابق شکل، تابع در طرفین مجانب قائم خود صعودی اکید

است و این بازه شامل مجانب قائم تابع است. بنابراین: $\mathbb{R} - (\frac{1}{3}, \frac{2}{3}) = \text{حدود}$



$$y = \frac{-4}{x^2 + 9} \Rightarrow y' = -4 \left(\frac{-2x}{(x^2 + 9)^2} \right)$$

$$\Rightarrow y'' = \frac{-4(-2(x^2 + 9)^2 - 2(-2x)2x(x^2 + 9))}{(x^2 + 9)^4}$$

$$= \frac{-4(-2(x^2 + 9)(x^2 + 9 - 4x^2))}{(x^2 + 9)^4} = \frac{8(x^2 + 9)(9 - 3x^2)}{(x^2 + 9)^4} = 0$$

$$\Rightarrow 9 - 3x^2 = 0 \Rightarrow x = \pm\sqrt{3}$$

x	$-\sqrt{3}$	$\sqrt{3}$
f''	-	+

در بازه‌ی $(-\sqrt{3}, \sqrt{3})$ مشتق دوم مثبت و تفرع تابع رو به بالا است و طول بازه $2\sqrt{3}$ خواهد بود.

ریاضیات

۱۰۱ ۲ شرط وجود فقط یک اکسترمم آن است که عبارت درجه ۲

داخل قدرمطلق، ریشه‌ی مرتبه‌ی اول نداشته باشد.

$$\Delta = b^2 - 4ac = m^2 - 20 \leq 0 \Rightarrow |m| \leq \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

$$\Rightarrow -2\sqrt{5} \leq m \leq 2\sqrt{5} \quad (1)$$

هم‌چنین طول اکسترمم باید منفی باشد، پس:

$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-(-m)}{2(1)} < 0 \Rightarrow m < 0 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1) \cdot (2)} -2\sqrt{5} \leq m < 0$$

۱۰۲ ۳

$$f(x) = 2 - \frac{1}{4}x + \frac{1}{4}\sqrt{x^2 + 9} \Rightarrow f'(x) = -\frac{1}{4} + \frac{1}{2} \frac{2x}{2\sqrt{x^2 + 9}}$$

$$= \frac{2x - \sqrt{x^2 + 9}}{4\sqrt{x^2 + 9}} = 0 \Rightarrow 2x - \sqrt{x^2 + 9} = 0$$

$$2x^2 = x^2 + 9 \Rightarrow x = \pm\sqrt{3} \xrightarrow{1 \leq x \leq 8} x = \sqrt{3}$$

x	1	$\sqrt{3}$	8
f(x)	$\frac{2\sqrt{10} + 7}{4}$	$\frac{8 + 3\sqrt{3}}{4}$	$\frac{\sqrt{73}}{2}$

کم‌ترین مقدار تابع در این بازه برابر است با $f(\sqrt{3}) = \frac{8 + 3\sqrt{3}}{4}$

۱۰۳ ۱ روش اول:

$$f(x) = |x^2 + 3x^2| = x^2 |x + 3| = \begin{cases} x^2 + 3x^2 & x \geq -3 \\ -x^2 - 3x^2 & x < -3 \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} 3x^2 + 6x & x > -3 \\ -2x^2 - 6x & x < -3 \end{cases}$$

$$f'_-(-3) = -9, f'_+(-3) = 9 \Rightarrow x = -3 \text{ طول مینیمم زاویه‌دار}$$

$$f''(x) = \begin{cases} 6x + 6 & x > -3 \\ -6x - 6 & x < -3 \end{cases}$$

x	$-\infty$	-3	-1	$+\infty$
f''	+	+	-	+

چون f'' در -1 تغییر علامت داده و در این نقطه خط مماس دارد، پس $x = -1$ طول نقطه‌ی عطف است.

روش دوم: در توابعی به شکل $f(x) = |x - a|g(x)$ که $g(a) \neq 0$

نقطه‌ی $x = a$ پیوسته باشد، طول اکسترمم زاویه‌دار تابع است به طوری که:

$$\begin{cases} (1) g(a) > 0 \Rightarrow x = a \text{ طول مینیمم زاویه‌دار} \\ (2) g(a) < 0 \Rightarrow x = a \text{ طول ماکزیمم زاویه‌دار} \end{cases}$$

$$f(x) = x^2 |x + 3|$$

در نتیجه $x = -3$ طول مینیمم است، به دلیل آن که $g(-3) = 9 > 0$ می‌باشد.

در توابعی به شکل $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$ همیشه نقطه‌ی $x = \frac{-b}{3a}$

طول عطف تابع است. در نتیجه $x = \frac{-3}{3} = -1$ طول عطف تابع است.

$$\left. \begin{aligned} |A \cap B| &= \left[\frac{96}{6} \right] = 16 \\ |A \cap C| &= \left[\frac{96}{10} \right] = 9 \\ |B \cap C| &= \left[\frac{96}{15} \right] = 6 \\ |A \cap B \cap C| &= \left[\frac{96}{30} \right] = 3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow |A \cap B| + |A \cap C| + |B \cap C| - 2|A \cap B \cap C| = 16 + 9 + 6 - 2 \times 3 = 25$$

برای حل این مسئله باید حواستان جمع باشد. از آن چه در

کتاب درسی آموختیم تعداد حالات توزیع اشیاء متمایز در جعبه‌های متمایز همان تعداد توابع می‌باشد. حال اگر گفته شود که هیچ جعبه‌ای خالی نماند، باید تعداد توابع پوشا را محاسبه کنیم و اگر گفته شود حداقل یکی از جعبه‌ها خالی بماند، باید تعداد توابع غیرپوشا را محاسبه کنیم.

اما در مسئله‌ی داده‌شده از ما خواسته شده ۴ خودکار متمایز را بین ۵ نفر تقسیم کنیم، به طوری که حداقل به یکی از نفرات خودکاری نرسد، به عبارت دیگر تعداد توابع غیرپوشا باید محاسبه شود. اما با کمی ذکاوت متوجه خواهید شد از یک مجموعه‌ی ۴ عضوی به یک مجموعه‌ی ۵ عضوی اصلاً تابع پوشایی وجود ندارد! (به نظرتون می‌شه با ۴ عضو، ۵ عضو را پوشش (۱،۲)، پس در واقع هر تابعی از مجموعه‌ی ۴ عضوی به مجموعه‌ی ۵ عضوی نوشته شود، حتماً غیرپوشا خواهد بود و کافی است تعداد کل توابع را محاسبه کنیم:

$$\text{کل توابع} = 5 \times 5 \times 5 \times 5 = 625$$

$$f(a_i) = b_1 \text{ یا } b_2 \text{ یا } b_3 \text{ یا } b_4 \text{ یا } b_5$$

توجه: با کمی دقت می‌توان فهمید، زمانی که ۴ خودکار را بین ۵ نفر تقسیم می‌شود، حتماً حداقل یکی از نفرات بدون خودکار خواهد ماند!

۱۱۳ اگر مهره‌های قرمز، آبی و زرد را با مجموعه‌ی $\{1, 2, 3\}$

نمایش دهیم، آن‌گاه خواسته‌ی مسئله دقیقاً برابر است با تعداد توابع یک‌به‌یک از مجموعه‌ی $A = \{1, 2, 3\}$ به مجموعه‌ی $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ ، به طوری که این توابع نه زوج $(1, 1)$ را داشته باشند و نه زوج $(2, 2)$ را. با توجه به اصل عدم شمول، A را تعداد توابع یک‌به‌یکی در نظر می‌گیریم که در آن‌ها $(1, 1)$ باشد و B را تعداد توابع یک‌به‌یکی در نظر می‌گیریم که در آن‌ها زوج $(2, 2)$ وجود داشته باشد، یعنی ما به دنبال یافتن تعداد عضوهای $A' \cap B'$ هستیم:

$$\text{کل توابع } 1-1 = |S| = 6 \times 5 \times 4 = 120$$

$$\text{توابع } 1-1 \text{ شامل } (1, 1) = |A| = 1 \times 5 \times 4 = 20$$

$$f(1) = 1$$

$$\text{توابع } 1-1 \text{ شامل زوج } (2, 2) = |B| = 1 \times 5 \times 4 = 20$$

$$f(2) = 2$$

$$f(2) = 2$$

$$|A \cap B| = 1 \times 1 \times 4 = 4$$

$$f(1) = 1 \quad f(2) = 2 \text{ یا } 4 \text{ یا } 5 \text{ یا } 6$$

$$|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B| = 20 + 20 - 4 = 36$$

$$|A' \cap B'| = |(A \cup B)'| = |S| - |A \cup B| = 120 - 36 = 84$$

۱۰۸ $x = a$ ریشه‌ی ساده‌ی مشتق تابع است که از مثبت به منفی

تغییر علامت می‌دهد؛ بنابراین طول ماکزیمم نسبی است.

$x = b$ ریشه‌ی ساده‌ی مشتق تابع است که از منفی به مثبت تغییر علامت

می‌دهد؛ بنابراین طول مینیمم نسبی است.

$x = c$ نقطه‌ی ناپوستگی تابع f' است ولی تغییر علامت نمی‌دهد؛ پس f

در این نقطه زاویه‌دار است ولی اکسترمم نیست.

$x = d$ نقطه‌ای است که مشتق تابع f از مثبت بی‌نهایت به منفی بی‌نهایت

تغییر علامت می‌دهد و چون گفته f پیوسته است؛ پس این نقطه در f طول

ماکزیمم بازگشتی تابع است.

$$y' = -2 \cos x \sin x - \sin x = -\sin 2x - \sin x \quad 109$$

$$y' \left(\frac{\pi}{6} \right) = -\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2} < 0$$

$$y'' = -2 \cos 2x - \cos x \Rightarrow y'' \left(\frac{\pi}{6} \right) = -2 \left(\frac{1}{2} \right) - \frac{\sqrt{3}}{2} < 0$$

یعنی تابع در این نقطه نزولی و دارای تقعر رو به پایین است و گزینه‌ی (۴) می‌شود.

۱۱۰

$$f'(x) = \begin{cases} -2x + a - 1 & x \leq -1 \\ 2x & x > -1 \end{cases} \Rightarrow f''(x) = \begin{cases} -2 & x < -1 \\ 2 & x > -1 \end{cases}$$

مشتق دوم تابع در $x = -1$ وجود ندارد و تغییر علامت می‌دهد.

بنابراین اگر بخواهیم در این نقطه عطف داشته باشیم تابع باید در $x = -1$

پیوسته و مشتق‌پذیر باشد. در نتیجه:

$$f(-1) = \lim_{x \rightarrow -1} f(x) \Rightarrow -1 + (a-1)(-1) = (-1)^2 + b$$

$$\Rightarrow -a = 1 + b \quad (1)$$

$$f'_-(-1) = f'_+(-1) \Rightarrow 2 + a - 1 = -2 \Rightarrow a = -3 \xrightarrow{(1)} b = 2$$

۱۱۱ با توجه به نمودار ون، اگر سه مجموعه‌ی A ، B و C داشته

باشیم، تعداد اعضایی که حداقل دو ویژگی از سه ویژگی A ، B و C را داشته

باشند، برابر است با:



$$|A \cap B| + |A \cap C| + |B \cap C| - 2|A \cap B \cap C|$$

چون سه بار تکرار می‌شود، دو بار آن کم می‌شود.

نکته: تعداد اعداد طبیعی کوچک‌تر یا مساوی n که بر عدد صحیح p

بخش پذیرند، برابر است با:

$$\left[\frac{n}{p} \right]$$

نکته: تعداد اعداد طبیعی کوچک‌تر یا مساوی n که بر اعداد صحیح p و q

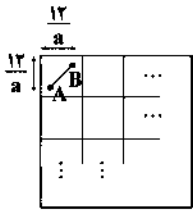
بخش پذیرند، برابر است با:

$$\left[\frac{n}{[p, q]} \right]$$

م.م.ک

مجموعه‌های A ، B و C را به ترتیب اعدادی از مجموعه‌ی داده‌شده تعریف

می‌کنیم که بر ۲، ۳ و ۵ بخش پذیر باشند، بنابراین:



برای محاسبه‌ی a می‌دانیم که ضلع هر مربع کوچک، $\frac{12}{a}$ خواهد بود و طبق رابطه‌ی فیثاغورس:

$$AB < \sqrt{\left(\frac{12}{a}\right)^2 + \left(\frac{12}{a}\right)^2} \Rightarrow AB < \sqrt{\frac{2 \times 144}{a^2}} \Rightarrow AB < \frac{12\sqrt{2}}{a}$$

یعنی فاصله‌ی نقاط A و B از $\frac{12\sqrt{2}}{a}$ کم‌تر می‌باشد و چون این فاصله در مسئله $3\sqrt{2}$ داده شده با یک مقایسه‌ی ساده واضح است که $\frac{12}{a} = 3$ و در نتیجه $a = 4$. یعنی برای این‌که موارد بالا اتفاق بیفتند، حداقل به $a^2 + 1$ یعنی ۱۷ نقطه نیاز داریم.

۱۱۸ این مسئله مربوط به اصل لانه‌کبوتری است، اما در مسئله‌ی اصل لانه‌کبوتری باید دقت کنید که نباید به لانه‌ی خاصی اشاره شود. مثلاً در این‌جا چون حداقل نفرات متولدشده در ماه خرداد سؤال شده است، می‌توانیم فرض کنیم که همه‌ی نفرات در فروردین متولد شده‌اند و در نتیجه حداقل نفرات متولدشده در ماه خرداد برابر صفر خواهد بود.

۱۱۹ طبق اصل لانه‌کبوتری، اگر m کبوتر بخواهند در n لانه‌کبوتر قرار گیرند ($m > n$)، در این صورت لانه‌ای وجود دارد (نمی‌دانیم کدام لانه) که در آن حداقل $\left\lceil \frac{m}{n} \right\rceil$ کبوتر قرار می‌گیرد. (علامت سقف یک عدد می‌باشد).

تاس دارای ۶ عدد متفاوت است که در این‌جا نقش لانه‌ها را بازی می‌کند. سقف $\left\lceil \frac{m}{n} \right\rceil$ در این مسئله ۴ داده شده و حداقل تعداد کبوترها مورد پرسش قرار گرفته است:

$$\left\lceil \frac{m}{6} \right\rceil = 4 \Rightarrow 3 < \frac{m}{6} \leq 4 \Rightarrow 3 < \frac{m}{6} \Rightarrow 18 < m \Rightarrow \min(m) = 19$$

یعنی اگر یک تاس را حداقل ۱۹ بار پرتاب کنیم به طور یقین حداقل یکی از اعداد تاس، چهار مرتبه یا بیش‌تر ظاهر خواهد شد.

۱۲۰ باید تعداد توابع پوشا از یک مجموعه‌ی ۶ عضوی به یک مجموعه‌ی ۲ عضوی را محاسبه کنید. به عبارت دیگر باید توابع غیرپوشا را به دست آورده از کل توابع کم کنیم (حل با شما)، اما راه‌حل دوم این است که تعداد کل حالات را محاسبه کرده و تنها از ۲ حالت کم کنیم. چرا که تنها در ۲ حالت به یکی از نفرات خودکاری نمی‌رسد (یکی این‌که همه‌ی ۶ خودکار به اولی برسد و دومی بدون خودکار بماند و بالعکس).

$$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^6 = 64 \text{ کل حالات}$$

$$\downarrow$$

$$f(x) = 2 \text{ نفر یا نفرات}$$

$$64 - 2 = 62 = \text{مطلوب مسئله}$$

۱۲۱ چون انتهای بردارها روی صفحه‌ی $Z = 4$ قرار دارد، پس $m = n = 4$ است.

$$\begin{cases} \vec{a} = (2, 1, 4) \\ \vec{d} = (4, 4, 4) \end{cases} \Rightarrow \vec{d} - \vec{a} = (2, 3, 0) \Rightarrow |\vec{d} - \vec{a}| = \sqrt{4 + 9 + 0} = \sqrt{13}$$

۱۱۴ نکته: از فصل نظریه‌ی گراف می‌دانیم که تعداد گراف‌های

$$\text{ساده با } p \text{ رأس متمایز و نام‌گذاری شده برابر است با: } 2^{\binom{p}{2}}$$

بنابراین تعداد کل گراف‌هایی که می‌توان با این ۴ رأس ساخت برابر است با:

$$|S| = 2^{\binom{4}{2}} = 2^6 = 64$$

اکنون مجموعه‌های A_1 تا A_4 را طوری تعریف می‌کنیم که هر کدام در رأس‌های ۱، ... و ۴ دارای رأس ایزوله باشند، مثلاً مجموعه‌ی A_1 را تعداد گراف‌هایی در نظر می‌گیریم که رأس شماره‌ی ۱ در آن‌ها رأس ایزوله است. به سادگی می‌توان فهمید تعداد گراف‌هایی که رأس شماره‌ی ۱ در آن‌ها ایزوله است برابر است با $2^{\binom{3}{2}} = 2^3 = 8$ (کافی است رأس شماره‌ی ۱ را کنار بگذارید و با سه رأس باقی‌مانده گراف بسازید). حال اگر مجموعه‌های A_1 و A_2 را گراف‌هایی در نظر بگیریم که رأس‌های شماره‌ی ۲، ۳ و ۴ در آن‌ها ایزوله باشد، تعداد گراف‌هایی که یک، دو، سه و یا هر چهار رأس آن‌ها ایزوله باشد، طبق اصل شمول برای چهار مجموعه عبارت است از:

$$\begin{aligned} |A_1 \cup A_2 \cup A_3 \cup A_4| &= |A_1| + |A_2| + |A_3| + |A_4| - |A_1 \cap A_2| \\ &\quad - |A_1 \cap A_3| - |A_1 \cap A_4| - |A_2 \cap A_3| - |A_2 \cap A_4| - |A_3 \cap A_4| \\ &\quad + |A_1 \cap A_2 \cap A_3| + |A_1 \cap A_2 \cap A_4| + |A_1 \cap A_3 \cap A_4| \\ &\quad + |A_2 \cap A_3 \cap A_4| - |A_1 \cap A_2 \cap A_3 \cap A_4| \\ &= 2^3 + 2^3 + 2^3 + 2^3 - 2 - 2 - 2 - 2 - 2 - 2 + 1 + 1 + 1 + 1 - 1 = 23 \end{aligned}$$

بنابراین تعداد گراف‌های فاقد رأس ایزوله برابر است با:

$$|(A_1 \cup A_2 \cup A_3 \cup A_4)^c| = |S| - |A_1 \cup A_2 \cup A_3 \cup A_4| = 64 - 23 = 41$$

۱۱۵ با توجه به شرایط داده‌شده در مسئله و مجموعه‌های A و B داریم:

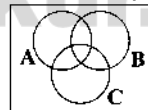
$$f(1) = 1 \text{ یا } 2 \text{ یا } 4 \Rightarrow \text{حالت } 3$$

$$f(2) = 1 \text{ یا } 3 \text{ یا } 4 \Rightarrow \text{حالت } 3$$

$$f(3) = 1 \text{ یا } 2 \text{ یا } 3 \text{ یا } 4 \Rightarrow \text{حالت } 4$$

$$3 \times 3 \times 4 = 36$$

۱۱۶ در بین سه مجموعه با توجه به نمودار ون، قسمت‌هایی که فقط دو تا از مجموعه‌ها حضور دارند، از رابطه‌ی زیر محاسبه می‌گردد:



$$|A \cap B| + |A \cap C| + |B \cap C| - 3|A \cap B \cap C|$$

با توجه به داده‌های مسئله خواهیم داشت:

$$|S| = 150, |A \cap B| = 25, |B \cap C| = 35, |A \cap C| = 65$$

$$|A \cap B \cap C| = 15$$

$$\Rightarrow |A \cap B| + |B \cap C| + |A \cap C| - 3|A \cap B \cap C|$$

$$= 25 + 35 + 65 - 3 \times 15 = 80$$

۱۱۷ اگر هر ضلع را به a قسمت مساوی تقسیم کنیم، به تعداد a^2

مربع کوچک تولید می‌شود که فاصله‌ی هر دو نقطه مانند A و B درون هر یک از مربع‌های کوچک از قطر آن مربع (که طبق اطلاعات مسئله $3\sqrt{2}$ است)، کم‌تر می‌شود که برای تحقق این موضوع حداقل به $a^2 + 1$ نقطه نیاز داریم.

$$۳) |(۲, -۱, ۳)| = \sqrt{۴+۱+۹} = \sqrt{۱۴}$$

$$۴) |(۳, ۱, ۴)| = \sqrt{۹+۱+۱۶} = \sqrt{۲۶}$$

پس گزینه‌ی (۳) صحیح است.

۴ ۱۳۰

$$\vec{b} \cdot (\vec{a} \times \vec{c}) = \begin{vmatrix} 1 & -1 & m \\ 2 & 0 & 2 \\ 1 & 0 & -1 \end{vmatrix} = 1(0-0) + 1(-2-2) + m(0-0) = -4$$

چون $\vec{b} \cdot (\vec{a} \times \vec{c}) \neq 0$ است، پس ممکن نیست که \vec{c} و \vec{b} و \vec{a} هم‌صفحه باشند.

دامنه‌ی تابع را حساب می‌کنیم:

۲ ۱۳۱

$$|x|(x+1) \geq 0 \Rightarrow x \geq -1$$

تابع در همسانی اعداد -1 ، -2 و -3 تعریف نمی‌شود، پس حد ندارد، اما:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \sqrt{|x|(x+1)} = 0$$

بایستی $0 < \frac{1}{1-x} < 2$ باشد.

۴ ۱۳۲

$$\frac{1}{1-x} < 2 \Rightarrow \frac{1}{1-x} - 2 < 0 \Rightarrow \frac{1-2+2x}{1-x} < 0 \Rightarrow \frac{2x-1}{1-x} < 0$$

$$\frac{x}{\frac{2x-1}{1-x}} \quad \begin{array}{c} \frac{1}{2} \\ - \quad + \end{array} \Rightarrow x \in (-\infty, \frac{1}{2}) \cup (1, +\infty) \quad (۱)$$

$$\frac{1}{1-x} > 0 \Rightarrow 1-x > 0 \Rightarrow x < 1 \quad (۲)$$

اشتراک (۱) و (۲) به صورت $(-\infty, \frac{1}{2})$ خواهد بود.

۳ ۱۳۳

$$\begin{cases} a = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} [\sin x] = [1^-] = 0 \\ b = [\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \sin x] = [1] = 1 \end{cases}$$

توجه داشته باشید که جواب حد همواره عددی مطلق است.

عبارت $1 + \cos^2 x$ را به کمک اتحاد چاق و لاغر تجزیه می‌کنیم:

۳ ۱۳۴

$$A = \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{(1 + \cos x)(1 - \cos x + \cos^2 x)}{\sin^2 x(1 - \cos x)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 + \cos x}{\sin^2 x} \times \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 - \cos x + \cos^2 x}{1 - \cos x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 + \cos x}{1 - \cos^2 x} \times \frac{1+1+1}{1+1} = \frac{3}{2} \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 + \cos x}{(1 - \cos x)(1 + \cos x)}$$

$$= \frac{3}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{4}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \left[\frac{\sin x}{x} \right] = [1^-] = 0$$

۴ ۱۳۵

$$f(0) = a + 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} ([-2x] + b) = [0^-] + b = b - 1$$

$$a + 1 = 0 \Rightarrow a = -1$$

$$b - 1 = 4 \Rightarrow b = 5$$

چون تابع پیوستگی چپ دارد، پس:

از طرفی حد راست برابر ۴ است، پس:

بنابراین $a + b = 4$ است.

۳ ۱۳۲

$$\vec{u} = r\vec{a} - \vec{b} = (r, r, r) - (1, 1, 2) = (r-1, r-1, r-2)$$

$$|\vec{u}| = \sqrt{(r-1)^2 + (r-1)^2 + (r-2)^2} = 3$$

$$\rightarrow 2(r^2 - 2r + 1) + (r^2 - 4r + 4) = 9 \Rightarrow 3r^2 - 8r - 3 = 0$$

$$\Rightarrow (r-3)(3r+1) = 0 \Rightarrow r = 3, r = -\frac{1}{3}$$

طبق قضیه‌ی کسینوس‌ها داریم:

۲ ۱۳۳

$$|\vec{a} - \vec{b}|^2 = |\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2 - 2|\vec{a}||\vec{b}|\cos\theta$$

از طرفی $|\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2 - |\vec{a} - \vec{b}|^2 = \sqrt{3}|\vec{a}||\vec{b}|$ با جایگذاری در رابطه‌ی

بالا خواهیم داشت:

$$|\vec{a} - \vec{b}|^2 = |\vec{a} - \vec{b}|^2 + \sqrt{3}|\vec{a}||\vec{b}| - 2|\vec{a}||\vec{b}|\cos\theta$$

$$\Rightarrow 2|\vec{a}||\vec{b}|\cos\theta = \sqrt{3}|\vec{a}||\vec{b}|$$

$$\Rightarrow \cos\theta = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{6}$$

اگر زاویه‌ی بین a و b در فاصله‌ی $[\frac{\pi}{4}, \pi]$ باشد،

۲ ۱۳۴

باید $\vec{a} \cdot \vec{b} < 0$ باشد.

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = (2, -1, 1) \cdot (m, -1, m) < 0 \Rightarrow 2m + 1 + m < 0 \Rightarrow m < -\frac{1}{3}$$

اگر تصویر یک بردار بر بردار دیگر صفر باشد، آن‌گاه آن دو

بردار بر هم عمود بوده، پس ضرب داخلی آن‌ها برابر صفر است.

۴ ۱۳۵

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = 0 \Rightarrow (1, -1, n) \cdot (n, 2, 1) = 0 \Rightarrow n - 2 + n = 0 \Rightarrow n = 1$$

$$\vec{a} = (1, -1, 1), \vec{b} = (1, 2, 1)$$

$$|2\vec{a} + 3\vec{b}| = |2(1, -1, 1) + 3(1, 2, 1)| = |(5, 4, 5)|$$

$$= \sqrt{25 + 16 + 25} = \sqrt{66}$$

$$(\vec{a} + 2\vec{b}) \cdot (\vec{a} \times \vec{b}) = \vec{a} \cdot (\vec{a} \times \vec{b}) + 2\vec{b} \cdot (\vec{a} \times \vec{b}) = 1 \quad (۱)$$

۱ ۱۳۶

دقت کنید که بردار $\vec{a} \times \vec{b}$ همواره بر \vec{a} و \vec{b} عمود است و همواره:

$$\vec{a} \cdot (\vec{a} \times \vec{b}) = \vec{b} \cdot (\vec{a} \times \vec{b}) = 0$$

پس رابطه‌ی (۱) هیچ‌گاه برقرار نخواهد بود.

$$\vec{a} + \vec{b} - 2\vec{c} = \vec{0} \Rightarrow \vec{a} + \vec{b} = 2\vec{c} \Rightarrow |\vec{a} + \vec{b}| = |2\vec{c}|$$

۳ ۱۳۷

$$\rightarrow |\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2 + 2\vec{a} \cdot \vec{b} = |2\vec{c}|^2$$

$$\frac{a \cdot b = 0}{|a|=1, |b|=2} \rightarrow 1 + 4 = 4|c|^2 \Rightarrow |c|^2 = \frac{5}{4} = 1.25$$

$$\vec{u} = \vec{a} + \vec{b} = (1, 3, 1) \quad \vec{v} = \vec{a} - \vec{c} = (2, 0, -4) \quad ۱ \quad ۱۳۸$$

$$\vec{u} \times \vec{v} = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 1 & 3 & 1 \\ 2 & 0 & -4 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 0 & -4 \end{vmatrix} i - \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 2 & -4 \end{vmatrix} j + \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 0 \end{vmatrix} k$$

$$\vec{u} \times \vec{v} = (-12, 6, -6) = -6(2, -1, 1) \parallel (2, -1, 1)$$

بردار $\vec{u} \times \vec{v}$ و \vec{u} یا هر مضربی از آن‌ها بر هر دو بردار \vec{u} و \vec{v} عمودند.

دقت کنید، اگر \vec{a}' تصویر قائم بردار a بر راستای \vec{b} باشد،

۳ ۱۳۹

آن‌گاه $|\vec{a}'| \leq |\vec{a}|$ خواهد بود.

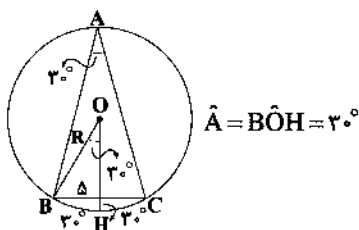
$$|\vec{a}| = \sqrt{۴+۹+۴} = \sqrt{۱۷}$$

بررسی گزینه‌ها،

$$۱) |(1, -4, 2)| = \sqrt{1+16+4} = \sqrt{21}$$

$$۲) |(2, 0, 7)| = \sqrt{۴+۰+۴۹} = \sqrt{۵۳}$$

۱۳۹ ۳ روش اول: با توجه به شکل زیر داریم:



$\hat{A} = \hat{BOH} = 30^\circ$

مثلث OBH قائم الزاویه است و می دانیم که در مثلث قائم الزاویه، ضلع روبه‌رو

به زاویه‌ی 30° ، نصف وتر است، پس: $R = 2 \times 5 = 10$

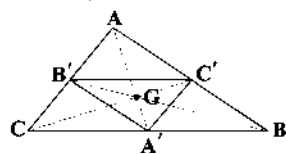
روش دوم: $\frac{a}{\sin \hat{A}} = 2R \xrightarrow{\hat{A}=30^\circ} \frac{10}{\frac{1}{2}} = 2R \Rightarrow R = 10$

۱۴۰ ۲ توجه به خاصیت مرکز ثقل می‌دانیم که $GA' = \frac{1}{3}GA$ هم‌چنین نقطه‌ی G

بین A و A' قرار دارد، پس نقطه‌ی A' مجانس نقطه‌ی A به مرکز تجانس G و نسبت تجانس $k = -\frac{1}{3}$ است. همین مطلب در مورد نقاط B' و C' نیز

صدق می‌کند. با توجه به ویژگی تجانس، مساحت مثلث A'B'C'، $\frac{1}{9}$ مساحت

مثلث ABC است.



$S_{\Delta ABC} = S_{\Delta A'B'C'} + \frac{3}{2}$

$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{9}S_{\Delta ABC} + \frac{3}{2}$

$\frac{8}{9}S_{\Delta ABC} = \frac{3}{2} \Rightarrow S_{\Delta ABC} = \frac{9}{8} \times \frac{3}{2} = \frac{27}{16}$

۱۴۱ ۴ توجه داشته باشید اگر A' و B' مجانس‌های نقاط A و B

تحت تجانس به مرکز O و نسبت k باشند، آن‌گاه پاره‌خط‌های AA' و BB' (یا امتداد آن‌ها)، در مرکز تجانس به هم می‌رسند (مقاطع‌اند).

AA' خط معادله‌ی $y - 3 = \frac{6-3}{2+1}(x+1) \Rightarrow y = x + 4$

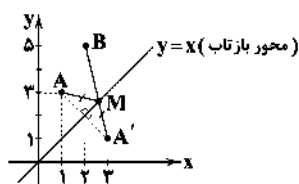
BB' خط معادله‌ی $y - 3 = \frac{6-3}{6-1}(x-1) \Rightarrow 5y - 3x = 12$

نقطه‌ی تقاطع دو خط، مرکز تجانس است.

$\begin{cases} y - x = 4 \\ 5y - 3x = 12 \end{cases} \Rightarrow x = -4, y = 0 \Rightarrow \text{مرکز تجانس } O = (-4, 0)$

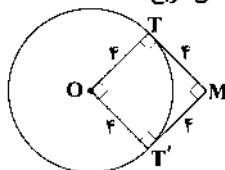
۱۴۲ ۳ اگر خط $y = x$ را محور بازتاب در نظر بگیریم، آن‌گاه مطلوب

مسئله، یافتن کوتاه‌ترین مسیر است که برای یافتن آن به کمک روش هرون، ابتدا قرینه‌ی نقطه‌ی A را نسبت به خط $y = x$ می‌یابیم که برابر است با $A'(3, 1)$ ، حال فاصله‌ی A'B' همان طول کوتاه‌ترین مسیر است.



$MA + MB = MA' + MB = A'B' = \sqrt{(2-3)^2 + (5-1)^2} = \sqrt{17}$

۱۳۶ ۱ می‌دانیم اگر از یک نقطه خارج دایره، مانند M بر دایره دو مماس عمود بر هم رسم کنیم، آن‌گاه چهارضلعی حاصل مربع است.

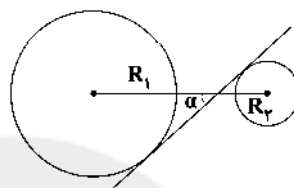


$S_{\text{قطاع}} = \frac{90^\circ}{360^\circ} \times \pi r^2 = \frac{1}{4} \pi (4)^2 = 4\pi$

$S_{\text{مربع}} = 4^2 = 16$

$S_{\text{ماشور}} = 16 - 4\pi$

۱۳۷ ۲ روش اول:

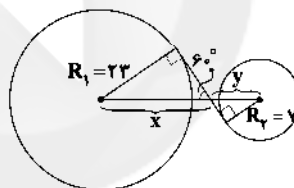


توجه، اگر زاویه‌ی بین مماس‌مشتک داخلی و خط‌المركزین باشد، داریم:

$\sin \alpha = \frac{R_1 + R_2}{d}$ (خط‌المركزین دو دایره است.)

$\sin 60^\circ = \frac{22 + 7}{d} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{29}{d} \Rightarrow d = \frac{58}{\sqrt{3}} = 20\sqrt{3}$

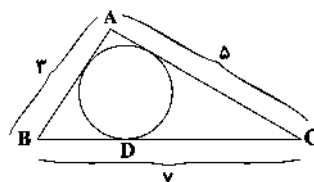
روش دوم:



$\sin 60^\circ = \frac{R_1}{x} = \frac{R_2}{y} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{22}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{44}{\sqrt{3}} \\ y = \frac{7}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{14}{\sqrt{3}} \end{cases}$

$\Rightarrow d = x + y = \frac{58}{\sqrt{3}} = 20\sqrt{3}$

۱۳۸ ۴



$2P = 3 + 5 + 7 = 15 \Rightarrow P = \frac{15}{2}$

$S = \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)} = \sqrt{\frac{15}{2}(\frac{15}{2}-3)(\frac{15}{2}-5)(\frac{15}{2}-7)}$

$\Rightarrow S = \frac{15}{4}\sqrt{3}, r = \frac{S}{P} = \frac{\frac{15\sqrt{3}}{4}}{\frac{15}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

$BD = P - AC = 7/5 - 5 = 2/5$

$DC = P - AB = 7/5 - 3 = 4/5$ قطعه‌ی بزرگ‌تر

بنابراین داده‌ها به صورت زیر می‌باشند:

$$۱، ۱، ۲، ۲، ۲، ۲، ۲، ۲، ۲، ۲، ۲، ۲، ۳، ۳، ۳، ۳، ۳، ۴، ۴، ۵، ۵، ۵، ۵، ۵، ۵$$

تعداد داده‌ها زوج است، بنابراین:

$$\left. \begin{aligned} Q_2 &= \frac{2+2}{2} = 2/5 \\ Q_1 &= 2 \\ Q_3 &= 5 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2Q_2 - Q_1 + \frac{4Q_3}{Q_1} = 2 \times 2/5 - 2 + 4 \times \frac{5}{2}$$

$$= 5 - 2 + 10 = 13$$

۱۴۸ ۳ می‌دانیم که :

- ۱- مشاهداتی که تفاوت بسیار زیادی با سایر مشاهدات داشته باشد، داده‌ی دور افتاده نامیده می‌شود.
- ۲- داده‌های دور افتاده، میانگین را تحت تأثیر قرار می‌دهند، در صورتی که هیچ‌گونه تأثیری بر روی میانه و مُد ندارند.
- بنابراین جملات «الف» و «ج» درست می‌باشند و جمله‌ی «ب» نادرست می‌باشد.

۱۴۹ ۳ نکته:

- اگر میانگین و میانه‌ی داده‌ها برابر باشند، آن‌گاه تعداد داده‌های قبل و بعد از میانگین و میانه برابرند.
- اگر میانگین سمت چپ (راست) میانه باشد، تعداد داده‌هایی که سمت راست (چپ) میانگین قرار گرفته‌اند، بیشتر (کمتر) از تعداد داده‌هایی که سمت چپ (راست) میانگین قرار گرفته‌اند.
- اگر میانه‌ی سمت چپ (راست) مُد باشد، آن‌گاه تعداد بیش‌تری از داده‌ها از مُد کوچک‌تر (بزرگ‌تر) می‌باشند.
- اگر جامعه‌ی دارای مُد باشد، آن‌گاه مُد، حتماً یکی از داده‌ها است.

۱۵۰ ۲

X_1, X_2, \dots, X_n : داده‌های قدیم
 $\Delta X_1 - 16, \Delta X_2 - 16, \dots, \Delta X_n - 16$: داده‌های جدید

$$CV_{(\Delta X - 16)} = 2 CV_X \Rightarrow \frac{\sigma(\Delta X - 16)}{\Delta X - 16} = \frac{2\sigma_X}{X} \Rightarrow \frac{\Delta\sigma_X}{\Delta X - 16} = \frac{2\sigma_X}{X}$$

$$\Rightarrow 10\bar{X} - 22 = \Delta\bar{X} \Rightarrow \bar{X} = \frac{22}{5}$$

$$\Rightarrow X_1 + \dots + X_n = 20 \times \bar{X} = 20 \times \frac{22}{5} = 128$$

۱۵۱ ۳ با توجه به نمودار، $a-2$ و $b+4$ ، به ترتیب Q_1 و Q_3 می‌باشد. تعداد داده‌ها فرد است، بنابراین:

$$Q_2 = 7$$

برای محاسبه‌ی Q_1 ، میانگین دو داده‌ی ۲ و ۴ را به دست می‌آوریم:

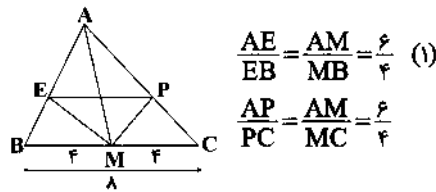
$$Q_1 = \frac{2+4}{2} = 3 \Rightarrow a-2 = 3 \Rightarrow a = 5$$

و برای محاسبه‌ی Q_3 ، میانگین دو داده‌ی ۱۲ و ۱۰ را به دست می‌آوریم:

$$Q_3 = \frac{10+12}{2} = 11 \Rightarrow b+4 = 11 \Rightarrow b = 7$$

$$\Rightarrow |a^2 - 2b| = |25 - 21| = 4$$

۱۴۳ ۴ بنابر قضیه‌ی نیمسازها در مثلث‌های AMB و AMC داریم:



در نتیجه $\frac{AE}{EB} = \frac{AP}{PC}$ بنابر عکس قضیه‌ی تالس $PE \parallel BC$ است. در

رابطه‌ی (۱) یا ترکیب در مخرج کسر نتیجه می‌شود:

$$\frac{AE}{EB} = \frac{2}{1} \Rightarrow \frac{AE}{AE+EB} = \frac{2}{2+1} \Rightarrow \frac{AE}{AB} = \frac{2}{3}$$

در نتیجه بنابر قضیه‌ی تالس داریم:

$$\frac{AE}{AB} = \frac{PE}{BC} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{PE}{10} \Rightarrow PE = \frac{20}{3} = 6\frac{2}{3}$$

۱۴۴ ۱ با توجه به قضیه‌ی کسینوس‌ها داریم:



$$(\sqrt{7})^2 = x^2 + 3^2 - 2(x)(3)\cos 60^\circ$$

$$\Rightarrow 7 = x^2 + 9 - 3x \Rightarrow x^2 - 3x + 2 = 0$$

$$\Rightarrow (x-1)(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=2 \end{cases}$$

$$P = \frac{3+5+6}{2} = 7$$

۱۴۵ ۳

$$S = \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)} = \sqrt{7(7-3)(7-5)(7-6)}$$

$$= \sqrt{7 \times 4 \times 2 \times 1} = 2\sqrt{14}$$

شعاع دایره‌ی محیطی مثلث برابر است با a, b و c اضلاع مثلث هستند:

$$R = \frac{abc}{4S} = \frac{3 \times 5 \times 6}{4 \times 2\sqrt{14}} = \frac{45}{4\sqrt{14}} = \frac{45\sqrt{14}}{56}$$

۱۴۶ ۱ می‌دانیم که:

- ۱- نمودار میله‌ای برای متغیرهای کمی گسسته که پراکندگی آن زیاد نباشد یا متغیرهای کیفی استفاده می‌شود.
- ۲- نمودار بافت‌نگاشت برای متغیرهای کمی پیوسته، استفاده می‌شود.
- ۳- نمودار دایره‌ای برای متغیرهای کیفی استفاده می‌شود.
- ۴- آمار توصیفی همان‌گونه که از اسم آن پیداست به توصیف جامعه می‌پردازد و هدف آن محاسبه‌ی پارامترهای جامعه است.
- ۵- داده‌ها، واقعیت‌هایی درباره‌ی یک شیء یا فرد هستند که در محاسبه، استنباط، برنامه‌ریزی و پیش‌بینی به کار می‌روند.

$$N = 26 \Rightarrow 2 + a + 5 + b + 7 = 26 \Rightarrow a + b = 12 \quad (1)$$

۱۴۷ ۴

$$\bar{x} = 3 \Rightarrow \frac{2 + 2a + 15 + 4b + 25}{26} = 3 \Rightarrow 2a + 4b = 26$$

$$\div 2 \rightarrow a + 2b = 13 \quad (2)$$

$$\frac{(2) \cdot (1)}{(1)} \rightarrow \begin{cases} a + b = 12 \\ a + 2b = 13 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 11 \\ b = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \lambda = \frac{1200}{250} - W_e \Rightarrow W_e = 1/8 eV \\ \frac{6/2}{\lambda} = \frac{1200}{\lambda} - 1/8 \Rightarrow \lambda = \frac{1200}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{1200}{8} = 150 \text{ nm} \end{cases}$$

۱۵۸) رابطه‌ی بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیلی به صورت $K_{\max} = hf - W_e$ است، بنابراین:

$$K_{\max} = hf - W_e = hf - hf_e = h(f - f_e)$$

$$\Rightarrow \frac{K_{\max A}}{K_{\max B}} = \frac{h(f - f_{eA})}{h(f - f_{eB})}$$

$$\frac{f_{eA} = \frac{1}{2}f}{f_{eB} = \frac{75}{100}f = \frac{3}{4}f} \rightarrow \frac{K_{\max A}}{K_{\max B}} = \frac{h(f - \frac{1}{2}f)}{h(f - \frac{3}{4}f)}$$

$$\Rightarrow \frac{K_{\max A}}{K_{\max B}} = \frac{\frac{1}{2}f}{\frac{1}{4}f} = \frac{f}{\frac{1}{2}f} = 2$$

۱۵۹) در این نمودار بسامد آستای فلز $1/2 \times 10^{15} \text{ Hz}$ است، بنابراین:

$$K_{\max} = hf - W_e = hf - hf_e = h(f - f_e) = h\left(\frac{c}{\lambda} - f_e\right)$$

$$\Rightarrow K_{\max} = 4 \times 10^{-15} \left(\frac{3 \times 10^8}{\lambda} - 1/2 \times 10^{15} \right)$$

$$\Rightarrow K_{\max} = 4 \times 10^{-15} (1/8 \times 10^{15} - 1/2 \times 10^{15}) = 2/4 eV$$

۱۶۰) با توجه به رابطه‌ی $K_{\max} = hf - W_e$ ، بسامد نور فرودی باعث تغییر بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها می‌شود، اما به دلیل وجود تابع کار با آن رابطه‌ی مستقیمی ندارد، بنابراین:

$$\frac{f' = 2f}{\rightarrow} K'_{\max} = 2hf - W_e$$

$$\frac{+W_e}{-W_e} \rightarrow K'_{\max} = 2hf - 2W_e + W_e$$

$$\Rightarrow K'_{\max} = 2(hf - W_e) + W_e$$

$$K'_{\max} = 2K_{\max} + W_e \xrightarrow{W_e > 0} 2K'_{\max} > 2K_{\max}$$

۱۶۱) با استفاده از رابطه‌ی $\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right)$ ، عکس طول موج

اولین خط رشته‌ی لیمان و دومین خط رشته‌ی بالمر را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{اولین خط رشته‌ی لیمان} \rightarrow n' = 1 \rightarrow n = 2$$

$$\rightarrow \frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{1} - \frac{1}{4}\right) = \frac{3}{4}R$$

$$\text{دومین خط رشته‌ی بالمر} \rightarrow n' = 2 \rightarrow n = 4$$

$$\rightarrow \frac{1}{\lambda'} = R\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{16}\right) = \frac{3}{16}R$$

حال به سادگی با استفاده از رابطه‌ی $E = hf = \frac{hc}{\lambda}$ می‌توان نوشت:

$$\frac{E}{E'} = \frac{\frac{1}{\lambda}}{\frac{1}{\lambda'}} = \frac{\frac{3}{4}}{\frac{3}{16}} = 4$$

۱۵۲) نکته:

۱- ضریب تغییرات بدون واحد است به همین دلیل از این معیار پراکندگی، برای مقایسه‌ی مشاهداتی که واحد یکسان ندارند، استفاده می‌کنیم.

۲- ضریب تغییرات برای مقایسه‌ی مشاهداتی که میانگین یکسان ندارند، استفاده می‌شود.

۳- هر چقدر ضریب تغییرات کمتر باشد، میزان پراکندگی داده‌ها کمتر خواهد بود و این موضوع برای ما مطلوب است.

با توجه به نکات بالا، ضریب تغییرات محصولات در هر دو کارخانه را محاسبه و آن‌ها را با هم مقایسه می‌کنیم.

$$\left. \begin{aligned} CV_A &= \frac{3}{80} = 0.037 \\ CV_B &= \frac{1800}{72000} = 0.025 \end{aligned} \right\}$$

$\Rightarrow CV_B < CV_A \Rightarrow$ خرید از کارخانه‌ی B بهتر است.

۱۵۳) نمونه، ۵۰ تایی است، بنابراین ۵۰ طبقه داریم و در هر

طبقه $\frac{2000}{50} = 40$ نفر، بنابراین شماره‌ی افراد نمونه، یک دنباله‌ی حسابی با

جمله‌ی اول ۱۰ و قدرنسبت ۴۰ می‌باشد و مطلوب مسئله جمله‌ی سی‌ام است.

$$a_n = a_1 + (n-1)d \Rightarrow a_n = 10 + (n-1)40 \quad (1 \leq n \leq 50)$$

$$\Rightarrow a_{30} = 10 + 29 \times 40 = 1170$$

۱۵۴) ۲

$$\mu = 6 \times 0/1 + 9 \times 0/2 + 12 \times 0/1 + 15 \times 0/2 + 18 \times 0/4 = 13/8$$

$$\sum_{i=1}^5 \bar{x}_i^2 P(\bar{x}_i) = 0/1 \times 6^2 + 0/2 \times 9^2 + 0/1 \times 12^2 + 0/2 \times 15^2 + 0/4 \times 18^2 = 208/8$$

$$\Rightarrow \sigma^2 = \sum_{i=1}^5 \bar{x}_i^2 P(\bar{x}_i) - (\mu)^2 = 208/8 - 190/44 = 18/36$$

۱۵۵) باید همه‌ی زیرمجموعه‌هایی از $\{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ را

بشماریم که میانگین اعضای آن‌ها برابر ۴ شود.

$\left. \begin{aligned} &\{4\} : \text{تک‌عضوی} \\ &\{5, 3\} : \text{دو‌عضوی (مجموع ۸)} \\ &\{3, 4, 5\} : \text{سه‌عضوی (مجموع ۱۲)} \\ &\text{وجود ندارد: چهار‌عضوی (مجموع ۱۶)} \\ &\text{وجود ندارد: پنج‌عضوی (مجموع ۲۰)} \\ &\text{وجود ندارد: شش‌عضوی (مجموع ۲۴)} \end{aligned} \right\} \Rightarrow$

۳ نمونه وجود دارد.

فیزیک

۱۵۶) تابع کار فلز، حداقل انرژی لازم برای جدا کردن یک الکترون از

سطح یک فلز معین است، بنابراین بسامد کمینه‌ی نور، بسامدی است که الکترون‌ها فقط کنده می‌شوند و دیگر انرژی جنبشی ندارند ($K=0$).

$$K = hf - W_e \xrightarrow{K=0} W_e = hf_e \Rightarrow f_e = \frac{W_e}{h}$$

۱۵۷) با توجه به معادله‌ی فوتوالکترون داریم:

$$K_{\max} = hf - W_e = \frac{hc}{\lambda} - W_e$$

$$E = mc^2 = (2 \times 10^{-3} \times 10^{-6}) \times (3 \times 10^8)^2$$

$$\Rightarrow E = 2 \times 10^{-9} \times 9 \times 10^{16} = 18 \times 10^7 \text{ J}$$

$$\Rightarrow E = \frac{18 \times 10^7}{36 \times 10^5} = 50 \text{ kWh}$$

۱۷۱) اگر m_0 جرم اولیه باشد، بعد از گذشت n نیمه عمر خواهیم

$$m = m_0 \cdot \frac{m_0}{2^n}$$

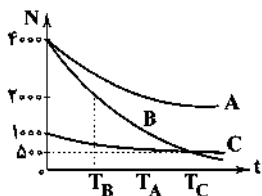
داشت:

$$\frac{n = \frac{t}{T} = \frac{10}{2} = 5}{\rightarrow 248 = m_0 \cdot \frac{m_0}{2^5} = m_0 \cdot \frac{m_0}{32}}$$

$$\Rightarrow 248 = \frac{31}{32} m_0 \Rightarrow m_0 = 256 \text{ g}$$

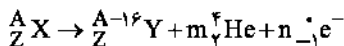
۱۷۲) به شکل زیر توجه کنید. نیمه عمر سه عنصر A، B و C به

ترتیب T_A ، T_B و T_C فرض می‌شوند:



$$T_C > T_A > T_B$$

۱۷۳) برای تعیین m و n معادله‌ی واپاشی را می‌نویسیم:



$$\Rightarrow \begin{cases} A = A - 16 + 4m \\ Z = Z + 2m - n \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = 4 \\ n = 8 \end{cases}$$

برای تعیین خواسته‌ی مسئله خواهیم داشت:

$$3m + 4n = 3 \times 4 + 4 \times 8 = 44$$

۱۷۴) نیروی دافعه‌ی کولنی بین پروتون‌های درون هسته‌ی اتم وجود

دارد و برای این‌که هسته‌ی اتم از بین نرود، نیروی دیگری باید وجود داشته باشد تا از آن جلوگیری کند، پس در نتیجه برای پایداری هسته‌ی اتم همواره باید نیروی هسته‌ای با نیروی دافعه‌ی کولنی موازنه شود.

۱۷۵) ۲

$$\Delta m = 8 \times 10^{-17} \text{ ng} = 8 \times 10^{-17} \times 10^{-9} \times 10^{-3} = 8 \times 10^{-29} \text{ kg}$$

$$E = \Delta mc^2 = 8 \times 10^{-29} \times 9 \times 10^{16} = 72 \times 10^{-13} \text{ J} = 72 \text{ pJ}$$

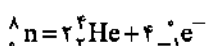
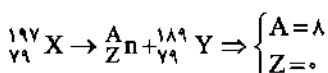
۱۷۶) ۲

$$m = m_0 \left(\frac{1}{\gamma}\right)^{\frac{1}{2}} \Rightarrow \frac{m}{m_0} = \left(\frac{1}{\gamma}\right)^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{0.8^2}{1}}} = \frac{1}{0.6} \Rightarrow \frac{m}{m_0} = \frac{5}{3}$$

۱۷۷) ۱ با توجه به این‌که در واکنش باید عدد اتمی و عدد جرمی ثابت

باقی بماند، در نتیجه α واکنش را کامل می‌کند.

۱۷۸) ۱ با توجه به معادله‌ی واپاشی زیر ذرات تابشی را Z فرض می‌کنیم:



۱۶۲) ۲ در اتم هیدروژن، تمامی گسیل‌ها از ترازهای کم‌تر از $n=7$ به

تراز $n'=2$ در محدوده‌ی نور مرئی قرار می‌گیرند، بنابراین:

$$6 \rightarrow 2, 5 \rightarrow 2, 4 \rightarrow 2, 3 \rightarrow 2$$

۱۶۳) ۲ بلندترین طول موج مربوط به حالتی است که الکترون

از $n_U = n_L + 1$ پایین بیاید:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2} \right) = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) \Rightarrow \lambda = \frac{36}{5R}$$

۱۶۴) ۲ الگوی اتمی رادرفورد قادر به توجیه طیف گسسته‌ی اتمی و

پایداری حرکت الکترون در مدارها نمی‌باشد.

۱۶۵) ۴ ابتدا محاسبه می‌کنیم که انرژی کل نور مرئی با طول موج

داده شده چند زول است:

$$E_{\text{موج}} = p \times t \times \frac{c}{\lambda} = (25 \times \frac{20}{100}) \times 1 \times \frac{3 \times 10^8}{100} = 0.15 \text{ J}$$

چون نور به طور یکسان در تمام جهات پراکنده می‌شود، نسبت انرژی عبور کرده از مردمک به کل انرژی برابر با نسبت مساحت کمرای به شعاع $R = 10 \text{ cm}$ به مساحت مردمک ناظر است.

$$\frac{E_{\text{مردمک}}}{E_{\text{کل}}} = \frac{S_{\text{مردمک}}}{S_{\text{کل}}} \Rightarrow \frac{E_{\text{مردمک}}}{0.1} = \frac{\pi R^2}{4\pi R^2} = \frac{r^2}{4R^2}$$

$$\Rightarrow \frac{E_{\text{مردمک}}}{0.1} = \frac{(2 \times 10^{-3})^2}{4 \times 100 \times 100} \Rightarrow E_{\text{مردمک}} = 10^{-11} \text{ J}$$

برای محاسبه‌ی تعداد فوتون‌ها خواهیم داشت:

$$E = n \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow n = \frac{E\lambda}{hc} \Rightarrow n = \frac{10^{-11} \times 660}{1320 \times 10^{-16} \times 3 \times 10^8} = 3/125 \times 10^7$$

۱۶۶) ۱ سومین حالت برانگیخته $n=4$ است که برای جذب بلندترین

طول موج باید الکترون به تراز $n_U=5$ برود:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{5^2} \right) \Rightarrow \lambda = \frac{400}{9R}$$

۱۶۷) ۴ در الگوی بور شعاع مدار مانای n از رابطه‌ی $r_n = n^2 a_0$ به

دست می‌آید. با توجه به اطلاعات داده شده خواهیم داشت:

$$\Delta r = \frac{v}{16} r_4 \Rightarrow r_4 - r_3 = \frac{v}{16} r_4$$

$$\frac{r_4 - r_3 = n^2 a_0}{r_4 = r_{n+1} = (n+1)^2 a_0} \rightarrow \frac{(n+1)^2 a_0 - n^2 a_0}{(n+1)^2 a_0} = \frac{v}{16} (n+1)^2 a_0$$

$$\frac{1}{16} (n+1)^2 = n^2 \Rightarrow \frac{1}{16} (n+1) = n \Rightarrow n = 3$$

۱۶۸) ۲ منظور از دومین حالت برانگیخته $n=3$ است.

$$E_n = \frac{E_R}{n^2} = \frac{13.6}{9} = 1.51 \text{ eV}$$

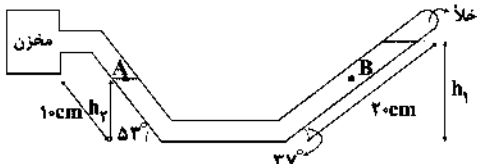
۱۶۹) ۳ شکل (الف) مربوط به دمای اتاق و شکل (ب) مربوط به وارونی

جمعیت است. هم‌چنین ترازهایی که الکترون‌ها مدت زمان بسیار طولانی‌تری نسبت به حالت برانگیخته‌ی معمولی در آن‌ها باقی می‌مانند به ترازهای شبه پایدار مرسوم‌اند.

$$E_C - E_B = W_{f_{kBC}} \Rightarrow -\frac{1}{2}mv^2 = -f_{kBC} \times d$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{2} \times 0.4 \times 25 = -3 \times d \Rightarrow -5 = -3d \Rightarrow d = \frac{5}{3} \text{ m}$$

۱۸۴) همواره در لوله‌هایی که به صورت مایل قرار دارند، باید ارتفاع قائم مایع را محاسبه کنیم، با توجه به شکل پایین‌ترین سطح مشترک را انتخاب می‌کنیم و فشار در آن دو نقطه با یکدیگر برابر هستند، بدین ترتیب:



$$h_1 = 20 \times \sin 37^\circ = 12 \text{ cm}$$

$$h_2 = 10 \times \sin 53^\circ = 8 \text{ cm}$$

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{مخزن}} = \rho g \Delta h = 1000 \times 10 \times (12 - 8) \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow P_{\text{مخزن}} = 320 \text{ Pa} = 3.2 \times 10^{-3} \text{ atm}$$

۱۸۵) با استفاده از معادله‌ی پیوستگی، سرعت حرکت مایع در سطح

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{\pi D_1^2}{4} \times v_1 = \frac{\pi D_2^2}{4} \times v_2$$

$$\Rightarrow D_1^2 \times v_1 = D_2^2 \times v_2 \Rightarrow 4 D_1^2 \times 20 = D_2^2 \times v_2 \Rightarrow v_2 = 80 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

حال چون تندی مایع ثابت است، بنابراین:

$$S = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow 80 = \frac{40}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 0.5 \text{ s}$$

۱۸۶) برای این‌که دمای تعادل را در گرماسنج تعیین کنیم، همان

گرمایی را که از دست داده بود، به آن برمی‌گردانیم.

$$|Q| = m_1 c_1 \Delta \theta + m_2 c_2 \Delta \theta$$

تلف شده

$$3600 = 2/5 \times 400 \Delta \theta + 4 \times 200 \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 2^\circ \text{ C}$$

واضح است که در حالت جدید دما 2° C بالاتر از حالت قبلی است.

$$\text{در گرماسنج } \theta_e = 24 + 2 = 26^\circ \text{ C}$$

۱۸۷) دمای اولیه‌ی مخزن 20° K است، پس در حالت نهایی دما را

$$T_2 = 2T_1 = 40^\circ \text{ K}$$

به دست می‌آوریم:

از رابطه‌ی حجم ثابت، نسبت فشارها را به دست می‌آوریم:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = 2 \Rightarrow P_2 = 2P_1$$

حال P_1 را محاسبه می‌کنیم، ولی می‌دانیم فشارسنج‌ها فشار پیمانه‌ای را اندازه می‌گیرند:

فشار محیط را باید جمع کنیم تا فشار مطلق به دست آید:

$$t = 0 \Rightarrow P_{\text{فشارسنج}} = 2 \text{ atm} \Rightarrow P_1 = 2 + 1 = 3 \text{ atm (فشار مطلق)}$$

$$\Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = 2 \Rightarrow P_2 = 6 \text{ atm}$$

$$\xrightarrow{\text{فشار مطلق است}} (P_{\text{فشارسنج}})_2 = 6 - 1 = 5 \text{ atm}$$

زمانی را به دست می‌آوریم که فشارسنج عدد ۵ اتمسفر را نشان دهد:

$$5 = 2 + 0.1t \Rightarrow t = 30 \text{ s}$$

۱۷۹) ایزوتوپ‌ها دارای عدد اتمی و خواص شیمیایی یکسانی هستند و از روش شیمیایی برای جداسازی آن استفاده نمی‌شود، اما به دلیل تفاوت در جرم ایزوتوپ‌ها می‌توان آن‌ها را براساس اختلاف جرم به کمک فرایند پخش یا با استفاده از سانتریفیوژ جدا ساخت.

۱۸۰) در گداخت هسته‌ای، نوترون‌های تولیدشده بسیار پرانرژی و سریع هستند. مشکل اصلی نیاز به ایجاد دماهای بالا است و هنوز در راکتورهای تجاری موجود قابل استفاده نیستند.

۱۸۱) مرتبه‌ی بزرگی حجم باران پاریس در مدت یک روز کامل برابر است با:

$$A = 170 \text{ km}^2 = 170 \times 10^6 \text{ m}^2 = 1.7 \times 10^8 \text{ m}^2 = 10^8 \text{ m}^2$$

$$d = 136 \text{ mm} = 136 \times 10^{-3} \text{ m} = 1.36 \times 10^{-1} = 10^{-1} \text{ m}$$

$$V = A \times d = 10^8 \times 10^{-1} = 10^7 \text{ m}^3$$

مرتبه‌ی بزرگی حجم هر قطره‌ی باران را حساب می‌کنیم:

$$V_0 = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times \frac{3}{4} \times 1.4 \times (2 \times 10^{-3})^3 = 1.33 \times 3/4 \times 8 \times 10^{-9} \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow V_0 \sim 1 \times 10^{-9} \times 10^{-9} \rightarrow V_0 \sim 10^{-18} \text{ m}^3$$

$$N = \frac{V}{V_0} = \frac{10^7}{10^{-18}} = 10^{25}$$

۱۸۲) اگر جسمی روی سطح مایعی شناور باشد، نسبت حجم جسم که درون مایع است را V و حجم کل جسم را V_0 در نظر بگیریم، می‌توان نوشت:

$$\frac{V}{V_0} = \frac{\rho_{\text{جسم}}}{\rho_{\text{مایع}}}$$

$$\rho_{\text{ب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{V_A}{V_0} = \frac{700}{1000} = 0.7 \rightarrow V_A = 0.7V_0 \Rightarrow V'_A = V_0 - V_A = 0.3V_0 \\ \frac{V_B}{V_0} = \frac{800}{1000} = 0.8 \rightarrow V_B = 0.8V_0 \Rightarrow V'_B = V_0 - V_B = 0.2V_0 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \frac{V'_A}{V'_B} = \frac{0.3}{0.2} = \frac{3}{2}$$

۱۸۳) با استفاده از قضیه‌ی کار و انرژی درونی می‌توان نوشت:

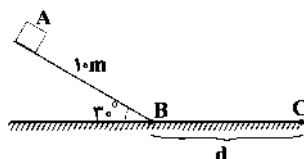
$$E_B - E_A = W_{f_{kAB}} \Rightarrow K_B - U_A = W_{f_{kAB}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 - mgh = -f_{kAB} \times d$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 0.4 \times 25 - 0.4 \times 10 \times 5 = -f_{kAB} \times 10 \text{ m}$$

$$\Rightarrow 5 - 20 = -f_{kAB} \times 10 \Rightarrow f_{kAB} = +1.5 \text{ N}$$

فرض می‌کنیم جسم در نقطه‌ی C متوقف می‌شود:



$$f_{kBC} = 2f_{kAB} \Rightarrow f_{kBC} = 2 \times 1.5 = 3 \text{ N}$$

$$\cos 37^\circ = \frac{y_0}{L_y} = \frac{\Delta}{1.0} \Rightarrow L_y = 2.5 \text{ cm}$$

$$\Delta L = 5 \text{ cm} \Rightarrow F_{\text{فنر}} = K \Delta L = 100 \times \frac{5}{100} = 5 \text{ N}$$

نیروهای وارد بر گلوله مطابق شکل زیر است. به دلیل تعادل گلوله برآیند نیروهای وارد بر گلوله صفر است.

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow F \sin 53^\circ = mg$$

$$\Rightarrow 5 \times 0.8 = m \times 10$$

$$\Rightarrow m = 0.4 \text{ kg} = 400 \text{ g}$$

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow F \cos 53^\circ = F_e \Rightarrow F_e = 3 \text{ N}$$

$$F_e = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} \Rightarrow 3 = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-6} \times |q_2|}{(30 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow |q_2| = 10 \mu\text{C}$$

$$\Rightarrow \frac{m}{q_2} = 40$$

با استفاده از رابطه‌ی چگالی سطحی، بار اولیه‌ی کره را محاسبه می‌کنیم:

$$\sigma_1 = \frac{Q_1}{A} \xrightarrow{A=4\pi r^2} f = \frac{Q_1}{4 \times 3 \times 9} \Rightarrow Q_1 = 432 \mu\text{C}$$

حال به اندازه‌ی $10.8 \mu\text{C}$ از بار الکتریکی کره کم می‌کنیم و دوباره چگالی سطحی آن را به دست می‌آوریم:

$$\sigma_2 = \frac{Q_2}{A} \Rightarrow \sigma_2 = \frac{432 - 10.8}{4 \times 3 \times 9} = \frac{421.2}{108} = +3.9 \frac{\mu\text{C}}{\text{cm}^2}$$

$$\text{درصد تغییرات چگالی سطحی} = \frac{\sigma_2 - \sigma_1}{\sigma_1} \times 100 = \frac{3.9 - 4}{4} \times 100$$

$$= -\frac{1}{4} \times 100 = -25\%$$

↓
کاهش

با استفاده از دو رابطه‌ی $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ و $V = Ed$ و رابطه‌ی

انرژی ذخیره‌شده در خازن می‌توان نوشت:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \times (Ed)^2 = \frac{1}{2} \kappa \epsilon_0 AE^2 d = \frac{1}{2} \kappa \epsilon_0 (Ad) E^2$$

$$\Rightarrow U = \frac{1}{2} \kappa \epsilon_0 VE^2 = 36 \times 10^{-10} \text{ J} \Rightarrow U = 3.6 \text{ nJ}$$

توان لامپ روی شاخه‌ی اصلی باید ۳۶ وات باشد، پس اگر

جریان شاخه‌ی اصلی را I و مقاومت هر لامپ را R فرض کنیم:

$$36 = RI^2 \Rightarrow I^2 = \frac{36}{R}$$

مقاومت کل مدار را حساب می‌کنیم:

$$R + R = 2R$$

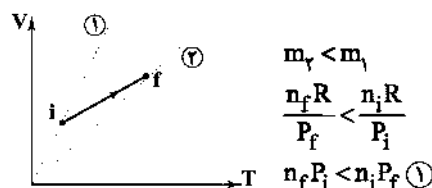
$$\text{مقاومت دو شاخه} = \frac{(2R)R}{2R} = \frac{2R}{2}$$

$$R_{\text{eq}} = R + \frac{2R}{2} = \frac{5}{2} R$$

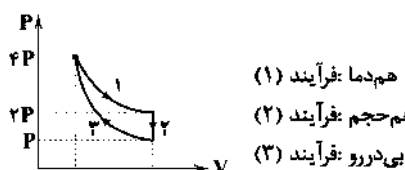
$$P_{\text{کل}} = R_{\text{eq}} I^2 = \frac{5R}{2} \times \frac{36}{R} = 90 \text{ W}$$

شیب نمودار $V-T$ هنگامی که خط عبوری از مبدأ بگذرد،

برابر $\frac{nR}{P}$ است، پس دو خط عبوری از نقاط i و f رسم می‌کنیم:



در صورت سؤال گفته شده، فشار گاز کاهش یافته ($P_f < P_i$)، پس برای برقرار بودن رابطه‌ی (۱) الزاماً باید $n_i > n_f$ باشد، یعنی تعداد مول گاز، کاهش یافته است.



کار صورت گرفته بر گاز در فرآیند بی‌دررو یعنی W_p برابر است با:

$$W_p = \Delta U = nC_V \Delta T = \frac{3}{2} nR \Delta T$$

$$\Rightarrow W_p = \frac{3}{2} nR \left(\frac{P_f V_f}{nR} - \frac{P_i V_i}{nR} \right) = \frac{3}{2} (P_f V_f - P_i V_i)$$

$$\Rightarrow W_p = \frac{3}{2} [(4P)(V) - (P)(2V)] = \frac{3}{2} (4PV - 2PV) = 3PV$$

گرمای مبادله‌شده در فرآیند هم‌حجم برابر است با:

$$|Q_V| = nC_V \Delta T = \frac{3}{2} V \Delta P$$

$$\Rightarrow |Q_V| = \frac{3}{2} (2V)(P - 4P) = 3PV \Rightarrow \frac{W_{\text{ad}}}{|Q_V|} = \frac{3PV}{3PV} = 1$$

کاری که روی یخ انجام می‌شود، باعث کاهش حجم یخ و

افزایش حجم آب می‌شود. قطعه یخ را با حجم اولیه‌ی V در نظر می‌گیریم. در اثر ذوب شدن حجم آن $0.9V$ می‌شود، یعنی $0.1V$ کاهش حجم داریم. هرگاه فشار جو را $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$ در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$W = P_0 \times |\Delta V| = 10^5 \times 0.1V = 10^4 \text{ J}$$

جرم آب با جرم یخی که از ابتدا داشته‌ایم برابر است. هرگاه چگالی آب

را $\rho_w = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ در نظر بگیریم، برای چگالی یخ (ρ_i) خواهیم داشت:

$$\rho_w \times 0.9V = \rho_i V \Rightarrow \rho_i = 0.9 \rho_w = 900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

گرمای داده‌شده به یخ چنین است:

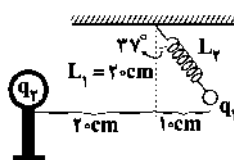
$$Q = mL_f = \rho \times 0.1V \times L_f$$

$$\Rightarrow 900 \times 0.1V \times 330 \times 10^3 = 9 \times 10^4 \times 33 \times 10^5 \text{ J}$$

$$\Rightarrow \frac{W}{Q} = \frac{10^4}{9 \times 10^4 \times 33 \times 10^5} = 3.4 \times 10^{-6}$$

پس از باردار شدن کره، وضعیت گلوله متصل به فنر مطابق

شکل است.



۱۹۸) چون میدان مغناطیسی در راستای محور x است، تنها مؤلفه y سرعت باعث اعمال نیروی مغناطیسی بر الکترون می‌شود. بنابراین:

$$F = qvB \sin \alpha \Rightarrow F = qv_y B \sin 90^\circ$$

$$\Rightarrow F = 1/6 \times 10^{-19} \times 12 \times 500 \times 10^{-4} \times 1 = 9/6 \times 10^{-20} \text{ N}$$

۱۹۹) میدان مغناطیسی حاصل از سیم‌نوله از رابطه $B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$

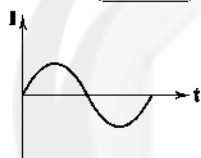
و ضریب القاوری از رابطه $L = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell}$ قابل محاسبه است، بنابراین:

$$\begin{cases} B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \\ L = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell} \end{cases} \Rightarrow B = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell} \times \frac{I}{NA} = \frac{LI}{NA}$$

$$\Rightarrow B = \frac{LI}{NA} \quad B = 100 \text{ G} \times 10^{-4} = 10^{-2} \text{ T} \rightarrow 10^{-2} = \frac{4 \times 10^{-3} \times I}{100 \times 100 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow I = \frac{10^{-2}}{4 \times 10^{-3}} = \frac{10}{4} = 2.5 \text{ A}$$

۲۰۰) نمودار جریان بر حسب زمان به صورت



است، بنابراین برای این که جریان القایی از حالت

بیشینه به صفر برسد، حداقل باید $\frac{T}{4}$ زمان بگذرد.

$$\begin{cases} I = \lambda \sin(\omega t) \\ I = I_m \sin(\omega t) \end{cases} \Rightarrow \omega = 40\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow 40\pi = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{40\pi} \Rightarrow T = \frac{1}{20} \text{ s} \Rightarrow \frac{T}{4} = \frac{1}{80} \text{ s}$$

شیمی

۲۰۱) بررسی عبارت‌هاک نادرست:

(آ) متانول مایعی بی‌رنگ و بسیار سمی است.

(پ) در صنعت از واکنش گاز CO با گاز هیدروژن در شرایط مناسب و در حضور کاتالیزگر، متانول تولید می‌کنند.

۲۰۲) استفاده از کاتالیزگر در یک واکنش شیمیایی، انرژی

فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد. به این ترتیب مسیر واکنش تغییر می‌کند و سرعت واکنش افزایش می‌یابد. با افزایش سرعت واکنش، شمار مول‌های مصرف‌شده‌ی واکنش‌دهنده (ها) در واحد زمان نیز افزایش می‌یابد.

۲۰۳) هر سه مورد پیشنهاد داده‌شده برای پر کردن جمله‌ی مورد

نظر مناسب هستند.

- اتان، اتانول، کلرواتان و پلی اتن را می‌توان به طور مستقیم از اتن تهیه کرد.
- کربوکسیلیک اسیدها مانند اتانویک اسید را نمی‌توان به طور مستقیم از آلکن‌ها تهیه کرد. همان‌طور که در صفحه‌ی ۱۱۳ کتاب درسی آمده است کربوکسیلیک اسیدها را می‌توان به طور مستقیم از الکل‌ها به دست آورد.
- اتیل اتانوات یک استر است و همان‌طور که در شیمی یازدهم خواندید استرها را می‌توان از واکنش میان الکل‌ها و کربوکسیلیک اسیدها به دست آورد.

۱۹۵) باز و بسته شدن کلید K باعث حذف یا اضافه شدن شاخه‌ی بالایی به مدار می‌شود.

چون دو شاخه با هم موازی‌اند و مقاومت درونی باتری صفر است، حذف یا اضافه شدن شاخه‌ی بالایی تأثیری بر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت 6 اهمی نخواهد داشت. بنابراین:

$$P = \frac{V^2}{R} \quad \begin{matrix} V: \text{ ثابت} \\ R: \text{ ثابت} \end{matrix} \rightarrow P_1 = P_2$$

۱۹۶) توان مصرف‌شده در مقاومت R را حساب کنید:

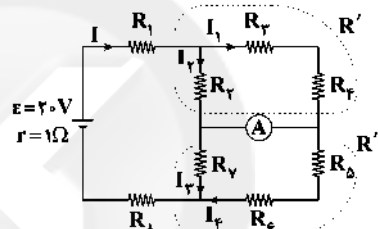
$$P = RI^2 = \frac{R\mathcal{E}^2}{(R+r)^2}$$

می‌دانیم که به ازای $R=r$ توان بیشینه از باتری گرفته می‌شود.

بنابراین در حالت افزایش اگر به r نزدیک شود، توان افزایش می‌یابد و اگر از r دور شود، توان کاهش می‌یابد. لذا بسته به شرایط هر کدام از گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) می‌تواند درست باشد، پس گزینه‌ی (۴) پاسخ درست است.

۱۹۷) آمپرسنج ایده‌آل مانند سیم بدون مقاومت است. مقاومت

معادل مدار را محاسبه می‌کنیم:



$$\text{متوالی } R_2, R_3 \Rightarrow R_{2,3} = R_2 + R_3 = 7/5 + 3/5 = 10\Omega$$

$$\text{متوالی } R_2, R_3, R_4 \Rightarrow R' = \frac{R_2 \times R_{2,3}}{R_2 + R_{2,3}} = \frac{7/5 \times 10}{7/5 + 10} = 2\Omega$$

$$\text{متوالی } R_5, R_6 \Rightarrow R_{5,6} = R_5 + R_6 = 1/5 + 1/5 = 2/5\Omega$$

$$\text{متوالی } R_{5,6}, R_4 \Rightarrow R'' = \frac{R_{5,6} \times R_4}{R_{5,6} + R_4} = \frac{2/5 \times 1/5}{2/5 + 1/5} = 1/5\Omega$$

$$\text{متوالی } R_1, R', R'', R_6 \Rightarrow R_{eq} = 3 + 2 + 1 + 3 = 9\Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{20}{9 + 1} = 2 \text{ A}$$

چون مقاومت R_2, R_3 و R_4 موازی‌اند، اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها با هم برابر است. در نتیجه:

$$I_2 R_2 = I_3 R_{2,3} \Rightarrow 7/5 I_2 = 10 I_3 \Rightarrow I_2 = 4 I_3$$

$$\xrightarrow{I_2 + I_3 = I} I_3 = \frac{1}{5} I$$

چون مقاومت R_5, R_6 و R_4 موازی‌اند، اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها نیز با هم برابر است. بنابراین:

$$I_5 R_5 = I_6 R_{5,6} \Rightarrow 1/5 I_5 = 2 I_6 \Rightarrow I_5 = 2 I_6$$

$$\xrightarrow{I_5 + I_6 = I} I_6 = \frac{1}{3} I$$

در نتیجه I_A یعنی جریان عبوری از آمپرسنج برابر است با:

$$I_4 = I_2 + I_3 \Rightarrow \frac{1}{3} I = I_A + \frac{1}{5} I \Rightarrow I_A = \frac{1}{3} I - \frac{1}{5} I = \frac{5-3}{15} I = \frac{2}{15} I$$

$$\xrightarrow{I=2\text{A}} I_A = \frac{4}{15} \text{ A}$$

۲) با توجه به این که درصد مولی B در تعادل در دمای 300K برابر با 40% است، درصد مولی A در مخلوط تعادلی در همان دما برابر با 60% است.

$$K = \frac{[B]}{[A]} = \frac{V}{0.6n} = \frac{2}{3}$$

۳) کاتالیزگر فقط زمان رسیدن به تعادل را کوتاه‌تر می‌کند و هرگز موجب جابه‌جا کردن تعادل نمی‌شود.

۱) ۲۱۰ در مولکول اتن (C_2H_4) و مولکول سه ترکیب اتان (C_2H_6)، اتانول (C_2H_5O) و کلرواتان (C_2H_5Cl) دو اتم کربن وجود دارد.

با توجه به این که جرم مولی اتان، اتانول و کلرواتان بیش‌تر از جرم مولی اتن می‌باشد، واضح است که درصد جرمی کربن در اتن بیش‌تر از سه ترکیب اشاره شده است.

در مورد پلی اتن: $(C_2H_4)_n$ نیز باید گفت که درصد جرمی کربن در اتن و پلی اتن با هم برابر است. زیرا نسبت شمار اتم‌های C به H در دو ترکیب، یکسان است.

۲) ۲۱۱ به‌جز عبارت «ب» بقیه‌ی عبارت‌ها درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) با توجه به فرمول مولکولی PET که به صورت $(C_{10}H_8O_4)_n$ است، درصد جرمی کربن، به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\%C = \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم مولی پلیمر}} \times 100 = \frac{n(10 \times 12)}{n[(10 \times 12) + 8 + (4 \times 16)]} \times 100 = 62.15\%$$

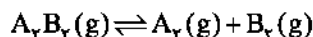
ب) دی‌اسید سازنده‌ی PET همان ترفتالیک اسید ($C_8H_6O_4$) است که هر مولکول آن همانند آسپرین ($C_9H_8O_4$) دارای ۵ پیوند دوگانه است:



پ) برای ساخت بطری آب، PET را به همراه برخی افزودنی‌ها در قالب‌های ویژه‌ای می‌ریزند تا به شکل بطری مورد نظر در آید.

ت) هر واحد تکرارشونده‌ی PET با فرمول $(C_{10}H_8O_4)_n$ ، دارای ۸ اتم هیدروژن و هر مولکول دی‌اسید سازنده‌ی آن $(C_8H_6O_4)$ نیز دارای ۸ اتم کربن است.

۴) ۲۱۲



مول اولیه: 0.25 ۰ ۰
مول تعادلی: $0.25 - x$ x x

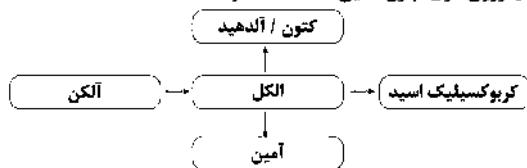
مطابق داده‌های سؤال داریم:

$$0.42 = (0.25 - x) + x + x \Rightarrow x = 0.17$$

حجم ظرف ۲ لیتر است:

$$K = \frac{[A_p][B_p]}{[A_p B_p]} = \frac{(0.17/2)(0.17/2)}{(0.25 - 0.17)/2} = 0.18$$

۱) ۲۰۴ همان‌طور که در نمودار زیر می‌بینید از الکل‌ها می‌توان برای سنتز مواد آلی اکسیژن‌داری چون آلدئیدها، کتون‌ها و کربوکسیلیک اسیدها و نیز مواد آلی نیتروژن‌داری چون آمین‌ها استفاده کرد.



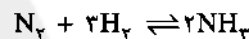
۱) ۲۰۵

• در واکنش (I)، علاوه بر ماده‌ی A، دو ماده‌ی دیگر نیز تولید می‌شوند که پسماند به حساب می‌آیند.

• در واکنش (II)، علاوه بر ماده‌ی A، یک ماده‌ی دیگر نیز تولید می‌شود که یک حلال صنعتی است.

۲) ۲۰۶ علاوه بر آمونیاک، اوره نیز یک ترکیب مولکولی نیتروژن‌دار است که برای افزایش بازده فراورده‌های کشاورزی به خاک افزوده می‌شود.

۱) ۲۰۷ در شرایط بهینه‌ای که هابر برای تولید آمونیاک یافت، تنها ۲۸ درصد مولی مخلوط را آمونیاک تشکیل می‌دهد:



حجم اولیه (m^3): ۱ ۳ ۰
حجم تعادلی (m^3): $1-x$ $3-3x$ $2x$

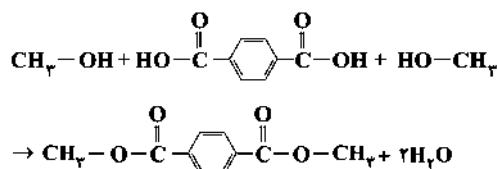
* در دما و فشار ثابت، نسبت مولی میان گازها برابر با نسبت حجمی میان آن‌هاست:

$$\text{درصد حجمی آمونیاک} = \frac{2x}{(1-x) + (3-3x) + 2x} \times 100$$

$$\Rightarrow 28 = \frac{100(2x)}{4-2x} \Rightarrow x = \frac{7}{16}$$

$$\text{حجم آمونیاک} = 2x = 2\left(\frac{7}{16}\right) = \frac{7}{8} m^3 = 0.875 m^3$$

۱) ۲۰۸ فراورده‌ی آلی حاصل از اکسایش پارازیلین توسط محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات، ترکیب ترفتالیک اسید ($C_8H_6O_4$) است که اگر با مقدار کافی از ساده‌ترین عضو خانواده‌ی الکل‌ها یعنی متانول (CH_3OH) واکنش دهد، یک دی‌استر با فرمول $C_{10}H_{10}O_4$ تولید می‌شود:



۴) ۲۰۹ از آن‌جا که با افزایش دما از 300K به 310K ، درصد مولی B در تعادل افزایش یافته است، می‌توان گفت که با افزایش دما، تعادل در جهت رفت (تولید B) جابه‌جا شده است. با توجه به این که طبق اصل لوشاتلیه، افزایش دما، تعادل را در جهت مصرف گرما جابه‌جا می‌کند، می‌توان نتیجه گرفت که واکنش در جهت رفت، گرماگیر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شمار مول‌های گازی در دو سوی واکنش با هم برابر است و در نتیجه، افزایش فشار یا کاهش فشار، باعث جابه‌جایی تعادل نمی‌شود.

۲۱۷ ۱ هر مولکول دی‌نیتروژن تترا اکسید (N_2O_4) شامل ۶ اتم بوده و جرم مولی این ترکیب نیز برابر با $92g \cdot mol^{-1}$ است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\left[\begin{array}{cc} \text{جرم ترکیب (g)} & \text{شمار اتم‌ها} \\ 92 & 6 \\ \hline m & \frac{3/75 \times 1/50 \times 10^{20}}{23} \end{array} \right] \Rightarrow m = 40g$$

۲۱۸ ۳ دوره‌ی چهارم جدول شامل ۱۸ عنصر است. در آرایش الکترونی اتم‌های تمامی عناصر به جز ۳ عنصر K، ۱۹ Cr و ۲۴ Cu، زیرلایه‌ی ۴s از الکترون پر شده است، بنابراین نسبت مورد نظر برابر است:

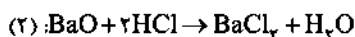
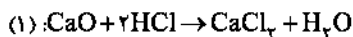
$$\frac{15}{18} \times 100 = 83.3\%$$

۲۱۹ ۲ عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

(ا) دستگاه حسگر کربن مونوکسید برای اعلام نشت این گاز سمی استفاده می‌شود.
(ب) فشار گاز اکسیژن هوا در سطح زمین و در شرایط معمولی برابر با $1.01 \times 10^5 Pa$ اتمسفر است.

۲۲۰ ۱ معادله‌ی واکنش‌های مورد نظر به صورت زیر است:



جرم CaO و BaO را به ترتیب با a و b نمایش می‌دهیم.

$$(*) a + b = 10g$$

$$? \text{ mol HCl} [1 \text{ واکنش}] = ag CaO \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{56g CaO} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol CaO}}$$

$$= \frac{a}{28} \text{ mol HCl}$$

$$? \text{ mol HCl} [2 \text{ واکنش}] = bg BaO \times \frac{1 \text{ mol BaO}}{153g BaO} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol BaO}}$$

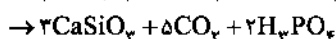
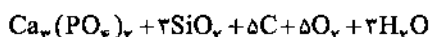
$$= \frac{2b}{153} \text{ mol HCl}$$

$$\frac{a}{28} + \frac{2b}{153} = (0.1L \times 2/5 \frac{\text{mol}}{L}) \Rightarrow \frac{a}{28} + \frac{2b}{153} = \frac{1}{4} (**)$$

$$(*) \cdot (**) \Rightarrow \begin{cases} a = 5/27 \\ b = 4/27 \end{cases}$$

$$\%BaO = \frac{4/27g}{10g} \times 100 = 14.8\%$$

۲۲۱ ۲ معادله‌ی واکنش داده‌شده به صورت زیر است:



$$? \text{ mL } CO_2 = 1/8g SiO_2 \times \frac{1 \text{ mol } SiO_2}{60g SiO_2} \times \frac{5 \text{ mol } CO_2}{3 \text{ mol } SiO_2}$$

$$\times \frac{22400 \text{ mL } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 1120 \text{ mL } CO_2$$

۲۲۲ ۳ به جز عبارت «ا»، سایر عبارت‌ها درست هستند.

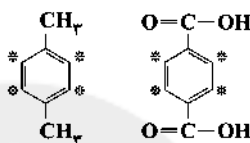
غلظت محلول‌ها در دو سمت غشاء، هرگز با هم برابر نمی‌شود، زیرا غلظت ماده‌ی حل‌شونده در سمت راست غشاء، تا آخر برابر صفر خواهد بود.

۲۱۳ ۳ ویژگی‌های اول و دوم در پارازایلن کم‌تر از ترفتالیک اسید است. بررسی هر چهار ویژگی،

• انحلال‌پذیری در آب: پارازایلن یک هیدروکربن بوده و یک ترکیب ناقطبی به شمار می‌آید، در نتیجه در آب حل نمی‌شود. اما در ترفتالیک اسید بخش‌هایی از مولکول (گروه‌های کربوکسیل) قطبی هستند و به این ترتیب ترفتالیک اسید به مقدار ناچیزی در آب حل می‌شود.

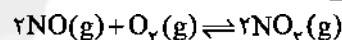
• نقطه‌ی ذوب: با توجه به این‌که پارازایلن ($C_{10}H_8$) ناقطبی بوده و جرم مولی آن در مقایسه با ترفتالیک اسید ($C_8H_6O_4$) کم‌تر است، نقطه‌ی ذوب آن پایین‌تر از نقطه‌ی ذوب ترفتالیک اسید است.

• شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش -۱: در پارازایلن همانند ترفتالیک اسید، ۴ اتم کربن وجود دارد که عدد اکسایش آن‌ها برابر با -۱ است. در ساختارهای زیر این اتم‌ها با * مشخص شده‌اند:



• درصد جرمی هیدروژن: شمار اتم‌های هیدروژن در پارازایلن ($C_{10}H_8$) در مقایسه با ترفتالیک اسید ($C_8H_6O_4$) بیش‌تر است. از طرفی جرم مولی پارازایلن کم‌تر از جرم مولی ترفتالیک اسید است. بنابراین واضح است که درصد جرمی هیدروژن در پارازایلن بیش‌تر می‌باشد.

۲۱۴ ۳ مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:



$$\text{شمار مول‌ها در تعادل: } \begin{matrix} 4x & 3x & 12x \end{matrix}$$

$$4x + 3x + 12x = 7/6 \Rightarrow 19x = 7/6 \Rightarrow x = 0.4 \text{ mol}$$

$$K = \frac{[NO_2]^2}{[NO]^2 [O_2]} = \frac{[12(0.4)/5]^2}{[\frac{4(0.4)}{5}]^2 [\frac{3(0.4)}{5}]} = \frac{(5)(2)^2}{1/2} = 27/5$$

۲۱۵ ۳ اسید تولیدشده همان ترفتالیک اسید ($C_8H_6O_4$) است که دو گروه عاملی کربوکسیل دارد و هر مول از آن با ۲ مول پتاس (KOH) به طور کامل واکنش می‌دهد.

$$? \text{ mg KOH} = 33/2 \text{ mg } C_8H_6O_4 \times \frac{1 \text{ mol } C_8H_6O_4}{166g C_8H_6O_4}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol KOH}}{1 \text{ mol } C_8H_6O_4} \times \frac{56g KOH}{1 \text{ mol KOH}} = 22/4 \text{ mg KOH}$$

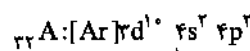
غلظت محلول پتاس برحسب ppm را می‌توان به صورت زیر محاسبه کرد:

$$\text{ppm} = \frac{\text{میلی گرم حل‌شونده}}{\text{کیلوگرم محلول}} = \frac{22/4 \text{ mg}}{2 \text{ kg}} = 11/2 \text{ ppm}$$

۲۱۶ ۲

$${}_{74}A: \begin{cases} n - e = 10 \Rightarrow n - p = 10 \\ n + p = 74 \end{cases} \Rightarrow p = 32, n = 42$$

$$p = 32 \Rightarrow z = 32$$



الکترون‌های ظرفیت: $2 + 2 = 4e$

۲۲۸) ابتدا توجه داشته باشید که ۲- هپتانون ($C_7H_{14}O$).

هیدروکربن نیست. (حذف گزینه ۳).

بین سه ترکیب نفتالن ($C_{10}H_8$)، بنزن (C_6H_6) و سیکلوگهزان (C_6H_{12}) که همگی هیدروکربن هستند، واضح است که هر چه شمار اتم‌های هیدروژن بیش‌تر باشد، مقدار آب حاصل از سوختن نیز بیش‌تر خواهد بود.

۲۲۹) جرم طلا در آلیاژ را برابر با a گرم در نظر می‌گیریم.

$$Q = mc\Delta\theta$$

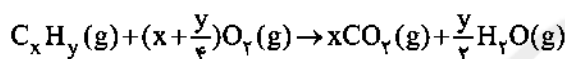
$$18 = [(a \times 0.125) + ((10 - a) \times 0.4)] \times 10$$

$$\Rightarrow 0.125a + 4 - 0.4a = 1/8 \Rightarrow 2/2 = 0.275a \Rightarrow a = 8g$$

$$\%Au = \frac{Ag}{10g} \times 100 = \%80$$

۲۳۰) معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش سوختن کامل

هیدروکربن C_xH_y به صورت زیر است:



برای کربن دی‌اکسید و بخار آب تولیدشده داریم:

$$\frac{\text{جرم کربن دی‌اکسید تولیدشده}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب مولی}} = \frac{\text{بخار آب تولیدشده}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب مولی}}$$

$$\Rightarrow \frac{7/7g CO_2}{x \times 44} = \frac{2/15g H_2O}{\frac{y}{2} \times 18} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{1}{2} \text{ یا } \frac{y}{x} = 2$$

$$\frac{\bar{R}_{O_2}}{\bar{R}_{CO_2}} = \frac{x + \frac{y}{4}}{x} = 1 + \frac{1}{4}(\frac{y}{x}) = 1 + \frac{1}{4}(2) = 1/5$$

۲۳۱) [مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها] = ΔH (واکنش)

[مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها]

$$\Delta H = [(1 \times kJ + \Delta H(B-B) + \Delta H(B-B))$$

$$- [2(3 \times kJ + \Delta H(B-B))] = -5 \times kJ$$

۲۳۲) مطابق قانون پایستگی جرم، جرم اسید مصرف‌شده برابر است

با: جرم آب + جرم آمید = جرم اسید + جرم آمین

$$\text{جرم اسید} = (31/4 + 3/6) - 9 = 26g$$

در واکنش انجام‌شده، ضریب مولی هر یک از اجزا برابر با یک است. بنابراین شمار مول‌های هر کدام از آن‌ها با هم برابر است.

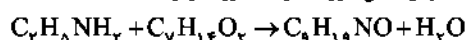
$$\text{شمار مول اتیل آمین} = \frac{9g}{45g \cdot mol^{-1}} = 0.2 \text{ mol}$$

$$(C_nH_{2n}O) = 0.2 \text{ mol} = \frac{26g}{M_w}$$

$$\Rightarrow M_w = 130 \cdot g \cdot mol^{-1}$$

$$C_nH_{2n}O \Rightarrow n = 7$$

در نتیجه معادله‌ی نمادی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



شمار جفت الکترون‌های پیوندی آمید ($C_7H_{14}NO$) برابر است با:

$$\frac{9(4) + 19(1) + 1(3) + 1(2)}{2} = 30$$

۲۲۳) ابتدا از رابطه‌ی زیر، مولاریته‌ی $NaCl$ در آب دریا را

حساب می‌کنیم:

$$\text{چگالی محلول (درصد جرمی)} = 10 = \frac{\text{جرم مولی } NaCl}{\text{مولاریته}}$$

$$= \frac{10 \times 2/8 \times 1/0.3}{58/5} = 0.49M$$

تشکیل بلور جامد $NaCl$ هنگامی شروع می‌شود که محلول، مرز بین حالت سیرشده و فراسیرشده باشد.

$$0.49 \frac{\text{mol}}{L} \times 10^3 \times 10^3 L = 4/9 \times 10^5$$

مول $NaCl$ است

برای این‌که این مقدار $NaCl$ در یک محلول سیرشده وجود داشته باشد، باید حجم محلول برابر باشد با:

$$5/45 \text{ mol} \cdot L^{-1} = \frac{4/9 \times 10^5 \text{ mol}}{V(L)} \Rightarrow V = 9 \times 10^4 L = 90m^3$$

بنابراین $90m^3 - 1000 = 910m^3$ از آب دریا باید تبخیر شود تا یک محلول سیرشده داشته باشیم و پس از آن محلول به حالت فراسیرشده در می‌آید و تشکیل بلور جامد $NaCl$ شروع می‌شود.

۲۲۴) ابتدا حساب می‌کنیم در ۱ کیلوگرم محلول $NaNO_3$ با

غلظت 100 ppm ، چند گرم از این نمک، حل شده است:

$$100 = \frac{xg NaNO_3}{10^3g} \times 10^6 \Rightarrow x = 0.1g NaNO_3$$

اکنون حساب می‌کنیم چند میلی‌لیتر از محلول 0.1% مولار $NaNO_3$ شامل $0.1g$ از این نمک است:

$$\frac{0.1g \times \frac{1 \text{ mol}}{85g}}{V(L)} = \frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{حجم محلول (L)}} \Rightarrow 0.10 = \frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{حجم محلول (L)}}$$

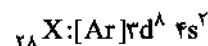
$$\Rightarrow V = 0.0118L = 11.8mL$$

۲۲۵) a برخلاف سه ترکیب دیگر، ناقطبی بوده و نقطه‌ی جوش آن

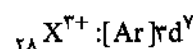
کم‌تر از آن‌ها است (حذف گزینه‌های ۲ و ۳). از طرفی میان هر کدام از مولکول‌های دو ترکیب c و d پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود و نقطه‌ی جوش این دو ترکیب به نسبت بالا است. اما چون پیوندهای هیدروژنی تشکیل‌شده ناشی از اکسیژن، قوی‌تر از نیتروژن است، نقطه‌ی جوش c بالاتر از d خواهد بود.

۲۲۶) عنصر X در دوره‌ی چهارم و گروه دهم جدول جای دارد.

آرایش الکترونی اتم آن به صورت زیر است:



آرایش الکترونی کاتیون X در X_pO_p که فرمول آن X^{2+} است، به صورت زیر می‌باشد:



۲۲۷) واکنش‌های (I) و (II) نشان می‌دهند که واکنش‌پذیری هر

کدام از فلزهای M و X بیش‌تر از فلز A است (حذف گزینه‌های ۱ و ۲). از طرفی واکنش (III) نشان می‌دهد که واکنش‌پذیری X در مقایسه با M ، کم‌تر است. (حذف گزینه‌ی ۴)



۴ ۲۲۳ به صفحه‌ی ۱۱۲ کتاب شیمی یازدهم مراجعه کنید.

۱ ۲۲۴ فرمول شیمیایی پلی وینیل کلرید به صورت $(C_2H_3Cl)_n$ است.

$$\text{جرم هیدروژن} = 3n \times 1 = 3n$$

$$\text{جرم کلر} = n \times 35.5 = 35.5n$$

$$\text{تفاوت جرم H و Cl} = 35.5n - 3n = 32.5n$$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت: $32.5n = 390 \Rightarrow n = 12$

$$\text{جرم پلیمر} = n \left(\frac{24 + 3 + 35.5}{5} \right) = 12 \times \frac{62.5}{5} = 750 \text{ g}$$

۱ ۲۲۵ ساختار داده‌شده، مربوط به استری به نام پنتیل

اتانوات $(CH_3COOC_5H_{11})$ است که در موز یافت می‌شود. الکل سازنده‌ی

این استر، ۱-پنتانول نام دارد، در صورتی‌که از اتانول در بیمارستان‌ها به عنوان ضدعفونی‌کننده استفاده می‌شود.



سایت کنکور

Konkur.in