



# سال یازدهم ریاضی

## ۱۲ شهریور ۱۴۰۰

# دفترچه سؤال

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۱۱۰ سؤال مشترک + ۵۰ سؤال غیر مشترک  
مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۱۲۵ دقیقه سؤالات مشترک + ۷۰ دقیقه سؤالات غیر مشترک

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه (دفترچه سؤال)	وقت پیشنهادی (دقیقه)	
دروس عمومی	فارسی و نگارش ۱	۱۰	۱-۱۰	۴-۵	۱۰	
	عربی زبان قرآن ۱	طراحی	۱۱-۲۰	۶-۸	۱۵	
		آشنا	۲۱-۳۰			
	زبان انگلیسی ۱	۱۰	۳۱-۴۰	۹-۱۰	۱۰	
	دروس اختصاصی	ریاضی (۱)	۲۰	۴۱-۶۰	۱۱-۱۲	۳۰
		هندسه (۱)	۱۰	۶۱-۷۰	۱۳-۱۴	۱۵
		فیزیک (۱)	طراحی	۷۱-۸۰	۱۵-۱۸	۲۵
			آشنا	۸۱-۹۰		
		شیمی (۱)	۲۰	۹۱-۱۱۰	۱۹-۲۱	۲۰
	مجموع	۱۱۰	۱-۱۱۰	۴-۲۱	۱۲۵	
دروس اختصاصی	حسابان (۱)	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۲۲-۲۳	۱۵	
	هندسه (۲)	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۲۴-۲۵	۱۵	
	فیزیک (۲)	طراحی	۱۳۱-۱۴۰	۲۶-۲۹	۳۰	
		آشنا	۱۴۱-۱۵۰			
	شیمی (۲)	۱۰	۱۵۱-۱۶۰	۳۰-۳۱	۱۰	
مجموع	۵۰	۱۱۱-۱۶۰	۲۲-۳۱	۷۰		
جمع کل	۱۶۰	۱-۱۶۰	۴-۳۱	۱۹۵		



گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ :: تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

@kanoonir\_11r





## پدید آورندگان آزمون ۱۲ شهریور سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طراحان	نام درس
سمیه قانی، افشین کیانی، عارفه سادات طباطبایی نژاد، عبدالحمید رزاقی، محمد نورانی، حسن وسکری، ابراهیم رضایی مقدم	فارسی و نگارش (۱)
محمد داورپناهی، رضا یزدی، بهزاد جهانبخش، ابراهیم رحمانی عرب	عربی زبان قرآن (۱)
عقیل محمدی روش، سعید کاویانی، حسن روحی	زبان انگلیسی (۱)
سیدمحمد سعادت، حمید جعفری توده، حمید علیزاده، احسان غنی زاده، مجتبی نادری، بهرام حلاج، مهدی حلاج، امیر زراندوز، مهدیس قره‌ای، سروش موئینی، یغما کلانتریان، عباس اسدی امیرآبادی، آرمان جلالی فرد، رضا آزاد، محمدرضا غریب دوست	ریاضی (۱) و حسابان (۱)
حسن نصرتی ناهوک، امیرحسین ابومحبوب، رضا عباسی اصل، رحیم مشتاق نظم، فرزانه خاکپاش، محمدابراهیم گیتی زاده، علی ساوجی، محمد خندان، سینا محمدپور، علی فتح آبادی، سهام مجیدی پور	هندسه (۱) و (۲)
رامین شادلویی، سیدعلی میرنوری، امیر ستارزاده، زهره آقامحمدی، بهنام رستمی، سعید اردم، بابک اسلامی، امیرحسین مجوزی، فرزانه حریری، معصومه افضلی	فیزیک (۱) و (۲)
جعفر رحیمی، رسول عابدینی زواره، محمد عظیمیان زواره، سیدرحیم هاشمی دهکردی، منصور سلیمانی ملکان، حسن لشکری، سیدمحمدرضا میرقاسمی، فرزاد رضایی، آروین شجاعی، مینا شرافتی پور، امیر حاتمان، شهرام همایون فر، امیرعلی برخوردارین، روح‌اله علیزاده، محمدرضا پورجاوید، محمدحسن محمدزاده مقدم، محمد وزیری	شیمی (۱) و (۲)

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
فارسی و نگارش (۱)	اعظم نوری نیا	اعظم نوری نیا	الهام محمدی، حسن وسکری	الناز معتمدی
عربی زبان قرآن (۱)	میلاد نقشی	میلاد نقشی	فاطمه منصورخاکی، مریم آقایاری	مهدی یعقوبیان
زبان انگلیسی (۱)	رحمت‌اله استیری	رحمت‌اله استیری	محدثه مرآتی، فاطمه نقدی، سعید آنچه‌لو	سپیده جلالی
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	ایمان چینی فروشان	ایمان چینی فروشان	حمیدرضا رحیم خانلو - مهرداد ملوندی - عادل حسینی	پوپک مقدم اسلام‌بولچی
هندسه (۱) و (۲)	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی - عادل حسینی	سرژ یقیا زاریان تبریزی
فیزیک (۱) و (۲)	سیدعلی میرنوری	معصومه افضلی	بهنام شاهنی - حمید زرین کفش - زهره آقامحمدی - بابک اسلامی	محمدرضا اصفهانی
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین نژاد	ایمان حسین نژاد	میلاد کرمی - مهلا تابش‌نیا	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئول دفترچه	فرزانه حریری
گروه عمومی	مدیر: امیرحسین رضافر - مسئول دفترچه: آفرین ساجدی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم
	مسئول دفترچه: محمدرضا اصفهانی (اختصاصی) - مهدی یعقوبیان (عمومی)
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	زینبده فرهادزاده (اختصاصی) - فرزانه فتح‌اله‌زاده (عمومی)
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

۱۰ دقیقه

ادبیات حماسی

ادبیات داستانی

صفحه‌های ۹۳ تا ۱۳۰

فارسی (۱)

## هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فارسی، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱- معنی واژه‌های «هژیر، کام، نغز، دمان، ستوه» در همه گزینه‌ها صحیح است به جز گزینه ...

(۱) چالاک، مراد، بدیع، هولناک، رنجور

(۲) پسندیده، آرزو، لطیف، غضب، ملول

(۳) خوب، قصد، نیکو، خروشنده، درمانده

(۴) چابک، دهان، خوب، مهیب، خسته

۲- کدام گزینه می‌تواند معانی مناسبی برای تعداد بیشتری از واژه‌های زیر باشد؟

«سفاهت، سوداگر، قهر، جولقی، زبون، حاذق، تمثیل»

(۱) تشبیه کردن، ماهر، پست، نادانی

(۲) خوار، مثل، غضب، پشمین

(۳) تاجر، چیره‌دست، بی‌خرد، درویشی

(۴) ناتوان، مهارت، خشم، کم‌عقلی

۳- در کدام گزینه غلط املایی یافت نمی‌شود؟

(۱) گر من از چشم همه خلق بیفتم سهل است / تو مپندار که مخزول تو را ناصر نیست

(۲) در چین طره تو دل بی‌حفاظ من / هرگز نگفت مسکن معلوف یاد باد

(۳) گر چه هستم از معاصی اهل تیغ / رحمت خود را مدار از من دریغ

(۴) چون بدید این غزل بدین‌سان خوب / ملطفت شد به طالب آن مطلوب

۴- در متن زیر چند غلط املایی و رسم‌الخطی وجود دارد؟

«انشای ارتجالی خسرو دنباله‌اش این بود: «یکی از خروسان، ضربتی سخت بر دپده حریف نواخت به صدمتی که «جهان تیره شد پیش آن

نامدار». لاجرم سپر بیانداخت و از میدان بگریخت. لیکن خروس قالب، حرکتی کرد نه مناسب حال درویشان. بر حریف مقلوب که تسلیم

اختیار کرده، نالان استرحام می‌کرد، رحم نیاورد و آن چنان او را می‌کوفت که پولاد کوبند آهنگران.»

(۱) چهار (۲) سه

(۳) دو (۴) یک

۵- در کدام بیت جناس همسان یافت نمی‌شود؟

(۱) هر دل که به چنگ او درافتاد / چون چنگ همیشه در خروش است

(۲) اگر بچه شیر ناخورده شیر / بپوشد کسی در میان حریر

(۳) تو سرو جویباری چشم من جوی / چمن‌گه بر کنار جوی من جوی

(۴) نگران شدم بدان سو که تو کرده‌ای مرا خو / که روانه باد آن جو که روانه شد ز دریا

۶- در همه گزینه‌ها آرایه «عراق» دیده می‌شود، به جز گزینه ...

- ۱) لطافت آن قدر دارد که در وقت خرامیدن / توان از پشت پایش دید نقش روی قالی را
- ۲) دل و دامان شب آن گونه ز سوز دم او سوخت / که گریبان سحر تا به ابد چاک بماند
- ۳) دست جودت از جهان رسم قناعت بر فکند / می‌کند اکنون هما پهلو تهی از استخوان
- ۴) از مشرق بناگوش خندید صبح پیری / ما تیره روز گاران در سیر ماهتابیم

۷- در کدام بیت، ویژگی زبانی «استفاده از دو نشانه برای یک متمم» وجود ندارد؟

- ۱) به رستم بر آنکه ببارید تیر / تهمت بدو گفت: بر خیره خیر
  - ۲) چنان بُد که بودند روزی به هم / سخن رفت هر گونه از بیش و کم
  - ۳) زدش بر زمین بر به کردار شیر / بدانست کاو هم نماند به زیر
  - ۴) یکی بانگ بر زد به خواب اندرون / که لرزان شد آن خانه صد ستون
- ۸- نقش دستوری ضمیر متصل مشخص شده، در همه ابیات به جز بیت ... یکسان است.
- ۱) شهسوار من که مه آینه دار روی اوست / تاج خورشید بلندش خاک نعل مرکب است
  - ۲) خاطرم نگذاشت یک ساعت که بد مهری کنم / گرچه دانستم که پاک از خاطرم بگذاشتی
  - ۳) گفتم ببینمش مگر درد اشتیاق / ساکن شود؛ بدیدم و مشتاق تر شدم
  - ۴) مبر ظن کز سرم سودای عشقت / رود تا بر زمین استخوان هست

۹- مفهوم بیت کدام گزینه متفاوت است؟

- ۱) یاری ظاهر چه کار آید خوش آن یاری که او / هم به ظاهر یار بود و هم به باطن یار بود
- ۲) باده از دست حریفان ترش روی منوش / که به باطن همه نیشند و به ظاهر نوشند
- ۳) زلف بتان سلسله است جانب دوزخ کشد / ظاهر او چون بهشت باطن او دوزخی
- ۴) آن که در باطن ما کرد دو عالم ظاهر / ظاهر آن است که در عین ظهور است این جا

۱۰- مفهوم بیت زیر در بیت کدام گزینه تکرار شده است؟

«چه وجود نقش دیوار و چه آدمی که با او / سخنی ز عشق گویند و در او اثر نباشد»

- ۱) در انجمن عشق بود صورت دیوار / هر چند جهان محو زبان دانی عقل است
- ۲) پیش رویت دگران صورت بر دیوارند / نه چنین صورت و معنی که تو داری دارند
- ۳) ای پری روی ملک صورت زیباسیرت / هر که با مثل تو انشش نبود انسان نیست
- ۴) اگر تو آدمی ای اعتقاد من این است / که دیگران همه نقشند بر در حمام



## عربی، زبان قرآن (۱)

## هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس عربی، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:  
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟  
عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟  
هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱۵ دقیقه

ذوالقرنین

با مَنْ فِي الْبِحَارِ عَجَائِبُهُ

متن درس + الجارُّ و

المَجْرُورُ

صفحه‌های ۶۱ تا ۷۹

■ عَيْنُ الْأَصْحَحِ وَالْأَدَقُّ فِي الْجَوَابِ لِلتَّرْجُمَةِ مِنْ أَوْ إِلَى الْعَرَبِيَّةِ (۱۱ - ۱۴):

۱۱- ﴿مَنْ بَعَثْنَا مِنْ مَرْقَدْنَا، هَذَا مَا وَعَدَ الرَّحْمَنُ وَصَدَقَ الْمُرْسَلُونَ﴾:

- ۱) چه کسی از آرامگاه برانگیخت، این همان است که خداوند رحمان وعده داده و رسولان راستگو هستند!
  - ۲) کسی ما را از قبرهای مان برانگیخت، آن همان است که خداوند رحمان وعده داده و رسولان راست گفته‌اند!
  - ۳) چه کسی ما را از خوابگاهمان برانگیخت، این همان است که خداوند رحمان وعده داده و رسولان راست گفته‌اند!
  - ۴) چه کسی ما را از خوابگاهمان برانگیخت، این همان است که خداوند رحمان وعده داده بود و رسولان راستگو هستند!
- ۱۲- «لَا يَسْتَطِيعُ الْأَعْدَاءُ أَنْ يَهْجَمُوا عَلَيْكُمْ لِأَنَّ جِيوشَكُمْ الْعَظِيمَةَ مُسْتَعِدَّةٌ لِلدَّفْعِ عَنْ وَطَنِكُمْ!»:

- ۱) دشمنان نمی‌توانند به شما حمله کنند، چرا که ارتش‌های بزرگ شما برای دفاع از وطنتان آماده هستند!
- ۲) تجاوزگران نمی‌توانستند به شما حمله‌ور شوند، زیرا ارتش بزرگتان برای دفاع از وطنتان آماده بودند!
- ۳) دشمنان نمی‌توانند به شما یورش بیاورند، چون ارتش‌های بزرگی دارید که برای دفاع از وطن شما آماده‌اند!
- ۴) تجاوزگران نخواهند توانست به شما یورش بیاورند، زیرا ارتش شما بزرگ است و برای دفاع از وطن آماده است!

۱۳- عَيْنُ الْخَطَأِ:

- ۱) لیس هتاک سمک القرش فی هذا السَّاطِي: در این ساحل کوسه‌ماهی وجود ندارد!
  - ۲) أَخَذَنِي الْمَشْرِفُ إِلَى الْغُرْفَةِ الْأُولَى فِي السَّاعَةِ الثَّامِنَةِ إِلَّا ثَلَاثًا: مدیر داخلی مرا در ساعت ۴۰ : ۷ به اتاق اول برد!
  - ۳) قَدْ تَقَتَّلُ أَلْفُ الدَّلَافِينَ فِي كُلِّ سَنَةٍ: قطعاً همه‌ساله دلفین‌ها کشته می‌شوند!
  - ۴) كَانَ الْعَمَالُ يَمْعَلُونَ فِي الْإِدَارَةِ مِنَ الصَّبَاحِ إِلَى اللَّيْلِ: کارگران در اداره از صبح تا شب کار می‌کردند!
- ۱۴- «دِر سالن برای بازیکنان از الآن باز می‌شود و لباس‌های ورزش قبل از شروع مسابقات شسته می‌شود»:

- ۱) مِنَ الْآنَ يُفْتَحُ بَابُ الصَّلَاةِ لِلْمَاعِبِينَ وَكَانَ مَلَابِسُ الرِّيَاضَةِ تُغْسَلُ قَبْلَ بَدَايَةِ الْمُسَابَقَاتِ!
- ۲) يُفْتَحُ بَابُ الصَّلَاةِ مِنَ الْآنَ لِلْمَاعِبِينَ وَكَانَ يُغْسَلُ مَلَابِسُ الرِّيَاضَةِ قَبْلَ بَدَايَةِ السَّبَاقِ!
- ۳) يُفْتَحُ مِنَ الْآنَ أَبْوَابُ الصَّلَاةِ لِلْمَاعِبِينَ وَكَانَتْ تُغْسَلُ مَلَابِسُ الرِّيَاضَةِ قَبْلَ بَدَايَةِ السَّبَاقِ!
- ۴) يُفْتَحُ بَابُ الصَّلَاةِ مِنَ الْآنَ لِلْمَاعِبِينَ وَكَانَتْ مَلَابِسُ الرِّيَاضَةِ تُغْسَلُ قَبْلَ بَدَايَةِ الْمُسَابَقَاتِ!

۱۵- عَيْنُ الْخَطَأِ فِي الْمَتَضَادِّ عَلَى التَّرْتِيبِ:

- ۱) يُفْتَحُ بَابُ صَالَةِ الْإِمْتِحَانِ لِلطَّلَابِ ← يُغْلَقُ
- ۲) تُغْسَلُ مَلَابِسُ الرِّيَاضَةِ قَبْلَ بَدَايَةِ الْمُسَابَقَاتِ ← بعد، نه‌ایه
- ۳) وَ مِنْ شَكَرٍ فَإِنَّمَا يَشْكُرُ لِنَفْسِهِ ← كَفَرٌ - لغيره
- ۴) لَا أَصْدُقُ هَذَا أَمْرٌ عَجِيبٌ يُحِيرُنِي ← لَا أَكْذِبُ - يُعْجِبُنِي

۱۶- عَيْنُ مَا لَيْسَتْ فِيهِ «ل» حَرْفًا جَارًّا:

- ۱) جَعَلْنَاكُمْ شُعُوبًا وَقَبَائِلَ لِتَعَارَفُوا!
- ۲) ﴿لَكُمْ دِينُكُمْ وَلِيَ دِينِ﴾
- ۳) حَاوَلَ الطَّلَابُ كَثِيرًا لِلتَّقَدُّمِ!
- ۴) جَاءَ الْمَدْعُونَ لِتَنَاوُلِ الْعِشَاءِ!

۱۷- عَيْنَ الْفَعْلِ الَّذِي حُذِفَ فاعله:

- (۲) إِنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ الْقُرْآنَ لِتَفْهَمَ حَقِيقَةَ الْقُرْآنِ!  
(۴) الدُّفَّيْنِ مِنَ الْحَيَوَانَاتِ اللَّبُونَةِ الَّتِي تُرَضِعُ صِغَارَهَا!

- (۱) يُسَاعِدِ الْمُحْسِنَ الْآخِرِينَ فِي سَبِيلِ اللَّهِ!  
(۳) الْيَوْمَ يُخْلَقُ الْإِنْتِصَارُ بِسَعْيِ كَثِيرٍ لَا قَلِيلٍ!

۱۸- عَيْنَ «الْجَارِّ وَالْمَجْرُورِ» يُفِيدُ مَعْنَى الْفِعْلِ:

- (۲) يَا أَيُّهَا الْمُؤْمِنُونَ، عَلَيْكُمْ بِمُرَاعَاةِ حَقُوقِ النَّاسِ!  
(۴) قَالَ السَّائِحُ: فِي الْغُرْفَةِ الْأُولَى سَرِيرٌ مَكْسُورٌ!

- (۱) سَحَبَ تَيَّارُ الْمَاءِ رَجُلًا إِلَى الْأَعْمَاقِ بِشِدَّةٍ!  
(۳) الدَّهْرُ يَوْمَانِ؛ يَوْمٌ لَكَ وَيَوْمٌ عَلَيْكَ!

۱۹- عَيْنَ مَا لَيْسَ فِيهِ حَرْفُ الْجَرِّ:

- (۱) ﴿قَالَ كَمْ لَبِثْتَ قَالَ لَبِثْتُ يَوْمًا أَوْ بَعْضَ يَوْمٍ قَالَ بَلْ لَبِثْتَ مِائَةَ عَامٍ...﴾  
(۲) اللَّهُمَّ أَنْفَعْنِي بِمَا عَلَّمْتَنِي وَعَلَّمْنِي مَا يَنْفَعُنِي!  
(۳) لِمَاذَا رَجَعْتَ؟ لِأَنِّي نَسِيتُ مِفْتَاحِي!  
(۴) ﴿اقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ﴾

۲۰- عَيْنَ فِعْلًا مَزِيدًا حُذِفَ فاعله:

- (۲) نَعْتَذِرُ مِنْكُمْ. سَيُصَلِّحُ كُلَّ الْمَعَايِبِ بِسُرْعَةٍ عَلَيَّ عَيْنِي!  
(۴) يُشَاهِدُ أَعْضَاءَ الْأُسْرَةِ فَلَمَّا رَأَوْا رَائِعًا عَنِ الدُّفَّيْنِ الَّذِي أَنْقَذَ إِنْسَانًا مِنَ الْعَرَقِ!

- (۱) تُؤَدِّي الدَّلَافِينَ دَوْرًا مَهْمًا فِي الْحَرْبِ وَالسَّلَامِ!  
(۳) ﴿قُلْ إِنِّي أُمِرْتُ أَنْ أَعْبُدَ اللَّهَ مُخْلِصًا لَهُ الدِّينَ﴾

### عربی زبان قرآن (۱) - سوالات آشنا

■ عَيْنَ الْأَصْحَحِ وَالْأَدَقِّ فِي الْجَوَابِ لِلتَّرْجُمَةِ أَوْ الْمَفْهُومِ (۲۱ - ۲۵):

- ۲۱- ﴿هُوَ الَّذِي خَلَقَ لَكُمْ مَا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا﴾:  
(۱) او کسی است که همه آنچه را در زمین است برایتان آفرید!  
(۲) همه چیز به وسیله او برای شما از خاک آفریده شد!  
(۳) کسی که آفریده اوست همه موجوداتی که در زمین است!  
(۴) او آن کسی است که همگی شما را از خاک آفرید!

۲۲- «يَفْتَحُ بَابُ النِّعَمِ لِلْمُؤْمِنِ الَّذِي يَتَخَلَّصُ مِنَ الذَّنُوبِ كُلِّهَا»:

- (۱) مؤمنی که از همه گناهان رهایی پیدا کند، در نعمت‌ها را باز می‌کند!  
(۲) در نعمت‌ها را آن مؤمنی می‌گشاید که از گناهان همگی خلاص شود!  
(۳) در نعمت‌ها برای مؤمنی باز می‌شود که از همه گناهان رهایی یابد!  
(۴) برای مؤمنی که از گناهان همگی رها می‌شود، در نعمت گشوده خواهد شد!

۲۳- عَيْنَ الْخَطَأِ:

- (۱) أَحْسِنَ كَمَا أَحْسَنَ اللَّهُ إِلَيْكَ! نِيكِي كُنْ؛ هَمَانِ كَوْنَهُ كَمَا خَدَاوَنَدُ بِه تُو نِيكِي كَرَدَا!  
(۲) أَخْرَجُ مَلَابِسِي مِنْ حَقِيبَتِي! لِبَاسِ هَايِمٍ مِنْ چِمْدَانِم بِيرون آورده شد!  
(۳) إِنَّ إِضَاعَةَ الْفُرْصِ غَضَّةٌ؛ فَاغْتَنِمُوهَا! بِي شَكِّ تَبَاهِ كَرَدَنِ فَرْصَتَهَا غَضَه اسْت؛ پَسِ آن‌ها را غَنِيْمَتِ شِمَارِيْدَا!  
(۴) لَمْ تَخْرِيْبِيْنَ بِيوتِنَا وَتَهَبِيْبِنِ أَمْوَالِنَا؟؛ چِرَا خَانَه‌هَایِمَانِ رَا وِیرَانِ مِی‌کُنِي وَ اِمْوَالِمَانِ رَا غَارَتِ مِی‌کُنِي؟

۲۴- عین عبارتین لا تناسیان فی المفهوم كاملاً:

- (۱) ﴿يَعْرِفُ الْمُجْرِمُونَ بِسِيمَاهُمْ﴾: رنگ رخساره خبر می دهد از سر درون.
- (۲) الْكَلَامُ كَالدَّوَاءِ، قَلِيلُهُ يَنْفَعُ وَ كَثِيرُهُ قَاتِلٌ!؛ مَنْ كَثَرَ كَلَامَهُ كَثَرَ خَطُؤُهُ!
- (۳) نِعْمَةٌ لَا تُشْكِرُ كَسِيئَةً لَا تُغْفَرُ!؛ شکر نعمت نعمت افزون کند / کفر نعمت از کفت بیرون کند
- (۴) تَكَلَّمَ تُعْرِفُ!؛ قَوْلٌ لَا أَعْلَمُ نِصْفَ الْعِلْمِ!

۲۵- عین غیر الصحیح للفراغ حسب المعنى:

- (۱) ... مكان يَجْتَمِعُ فِيهِ الْمَاءُ طَوِيلًا! «المستنقع»
- (۲) يَتَنَاوَلُ أَغْلَبُ النَّاسِ ... وَ الْمُرْبَى صَبَاحًا! «المَرَق»
- (۳) يُوجَدُ الْحَلِيبُ ... فِي الْقَرْيَةِ! «الطَّازِجُ»
- (۴) الشَّابُّ النَّاجِحُ هُوَ الَّذِي ... الْفُرْصَةَ! «يَغْتَنِمُ»

■ اِقْرَأِ النَّصَّ التَّالِيَّ ثُمَّ أَجِبْ عَنِ الْأَسْئَلَةِ بِدَقَّةٍ (۲۶ - ۳۰):

«مَنْ يَنْظُرُ إِلَى حَيَاةِ النَّمْلَةِ يُشَاهِدُ مَا تَصْدِيقُهُ صَعْبٌ. هَذِهِ الْحَشْرَةُ الصَّغِيرَةُ تَقْدِرُ عَلَى حَمْلِ شَيْءٍ يَقُوقُ وَرَثَةَ خَمْسِينَ مَرَّةً! هِيَ مُهَنْدَسَةٌ تَصْنَعُ بُيُوتًا تَحْتَ الْأَرْضِ بِمَهَارَةٍ وَ تَجْعَلُ لَهَا نَوَافِذَ فِي أَسْفَلِهَا تُدْخِلُ الْهَوَاءَ الْبَارِدَ وَ نَوَافِذَ فِي أَعْلَاهَا تُخْرِجُ الْهَوَاءَ الْحَارَّ! بِالتَّأَكِيدِ يَقُومُ نَوْعٌ مِنَ النَّمْلِ بِزِرَاعَةِ نَبَاتَاتٍ ثُمَّ يَخْصِدُهَا وَ يَخْزِنُهَا فِي مَخَازِنٍ وَ إِنْ يَشْعُرُ بِالرُّطُوبَةِ يُخْرِجُ الْحُبُوبَ إِلَى سَطْحِ الْأَرْضِ وَ يَبْسُطُهَا تَحْتَ ضَوْءِ الشَّمْسِ حَتَّى تَجْفَفَ. وَ أَيْضًا نَوْعٌ آخَرُ كِيمَاوِيٌّ مُتَخَصِّصٌ يُحَوِّلُ الْعُشْبَ إِلَى نَوْعٍ مِنَ الْوَرَقِ الْمُقْوَى يُشْبِهُ بِهِ أَشْكَالًا هِنْدَسِيَّةً جَمِيلَةً!»

۲۶- عین الخطأ حسب النص:

- (۱) يَشْعُرُ النَّمْلُ بِالرُّطُوبَةِ،
- (۲) يَقْدِرُ عَلَى كُلِّ عَمَلٍ يَفْعَلُ الْإِنْسَانُ،
- (۳) يَعْرِفُ تَأْثِيرَ ضَوْءِ الشَّمْسِ،
- (۴) وَ لَهَا مَهَارَةٌ فِي تَنْظِيمِ الْهَوَاءِ!

۲۷- عین غیر الصحیح للفراغ حسب النص: «يَقُومُ نَوْعٌ مِنَ النَّمْلِ بِ...!»

- (۱) إِنْتَاجِ النِّوَافِذِ
- (۲) الزَّرَاعَةِ وَ الْحِصَادِ
- (۳) تَحْوِيلِ الْعُشْبِ إِلَى الْوَرَقِ الْمُقْوَى
- (۴) تَفْتِيشِ مَا يَخْزِنُ

۲۸- عین الفعل المجہول:

- (۱) وَ إِنْ يَشْعُرُ بِالرُّطُوبَةِ،
- (۲) يُخْرِجُ الْحُبُوبَ إِلَى سَطْحِ الْأَرْضِ،
- (۳) وَ تَبْسُطُهَا تَحْتَ ضَوْءِ الشَّمْسِ،
- (۴) حَتَّى تُجْفَفَ!

۲۹- عین الصحیح فی ترجمۃ الأفعال التالیة: «تَصْنَعُ بُيُوتًا ... وَ تَجْعَلُ لَهَا نَوَافِذَ ... تُدْخِلُ الْهَوَاءَ الْبَارِدَ ... تُخْرِجُ الْهَوَاءَ الْحَارَّ!»

- (۱) تَصْنَعُ: سَاخْتَهُ مِی شُود
- (۲) تَجْعَلُ: قَرَارِ مِی دَهِی
- (۳) تُدْخِلُ: وَارِدِ مِی کِنِی
- (۴) تُخْرِجُ: خَارِجِ مِی کِنِد

۳۰- عین الصحیح فی ترجمۃ الکلمات:

- (۱) العُشْبُ: چوب
- (۲) کِيمَاوِيٌّ: شیمی
- (۳) بِالتَّأَكِيدِ: البته
- (۴) أَعْلَى: بر



دانش آموزان گرامی در صورتی که شما زبان غیرانگلیسی (فرانسه یا آلمانی) آزمون می‌دهید، سؤال‌های مربوط به خود را از مسئولین حوزه دریافت کنید.

۱۰ دقیقه

زبان انگلیسی (۱)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس زبان انگلیسی، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:  
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟  
عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟  
هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

The Value of Knowledge  
Listening and (از ابتدای  
(Speaking  
Traveling the World  
(تا پایان Reading  
صفحه‌های ۸۷ تا ۱۰۶

### PART A: Grammar and Vocabulary

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

31- I deeply ... that Mehran was able to manage the shop on his own, but he didn't have much confidence in himself.

- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| 1) am believing | 2) believed      |
| 3) will believe | 4) was believing |

32- I ... she couldn't answer my call last night because she ... a bath.

- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| 1) am thinking – had | 2) think – was having |
| 3) am thinking – has | 4) think – is having  |

33- I don't know who produced the film, but I know that it was ... by Andrew Bernard.

- |              |              |
|--------------|--------------|
| 1) expressed | 2) attracted |
| 3) narrated  | 4) noticed   |

34- The international singer wants to sing the best known and ... the most popular of her songs on 5 June, 2021.

- |             |                  |
|-------------|------------------|
| 1) suitably | 2) unfortunately |
| 3) strongly | 4) probably      |

35- Traveling around the world by bike has recently become a new form of ... for a lot of young people.

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 1) destination | 2) agent         |
| 3) emphasis    | 4) entertainment |

36- Making ... changes in your plans often results in a complete change of your actions and choices.

- |             |               |
|-------------|---------------|
| 1) sudden   | 2) ancient    |
| 3) domestic | 4) hospitable |



**PART B: Reading Comprehension**

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

Where did you go yesterday? Did you hear music at any of those places? There is a good chance that you did. Today, most stores and restaurants play music. You might even hear music in an office or on a farm.

Scientists believe that music affects the way people behave. According to some scientists, the sound of Western classical music (Mozart and Bach) makes people feel richer. When a restaurant plays classical music, people spend more money on food and drinks. When the restaurant plays modern music, people spend less money. With no background music, people spend even less.

Scientists also believe that loud, fast music makes people eat faster. People actually chew their food faster when the music gets faster. Some restaurants play fast music during their busy hours. This gets people to eat faster and leave quickly. Restaurants can make more money this way.

Some scientists think that music makes you think and learn better. They say that music helps students to be more alert. It is true that people learn better when they are relaxed. In addition, listening to music can help you relax. The next time you hear music somewhere, be careful because it might change the way you behave.

**37- What is the main idea of the passage?**

- 1) Music might make people learn better.
- 2) Loud, fast music makes people eat faster.
- 3) Music affects the way people behave.
- 4) Music makes people spend more money on food and drinks.

**38- Which one is NOT true, according to the passage?**

- 1) When restaurants play classical music, people eat faster and leave quickly.
- 2) Music can affect how quickly people eat.
- 3) Mozart and Bach wrote classical music.
- 4) These days, most stores and restaurants play music.

**39- The underlined word "their" in paragraph 3 refers to ... .**

- |                |           |
|----------------|-----------|
| 1) restaurants | 2) people |
| 3) scientists  | 4) hours  |

**40- Which of the following statements is TRUE, according to the passage?**

- 1) All scientists believe that music makes people think better.
- 2) Some scientists believe that music makes people less active.
- 3) It is a fact that people can learn better when they feel relaxed.
- 4) Scientists think that students should not listen to music at all.

۳۰ دقیقه

**ریاضی (۱)**  
تابع (انواع تابع) / شمارش،  
بدون شمردن  
صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۴۰

**هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال**

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **ریاضی (۱)**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:  
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟  
هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

**ریاضی (۱) - اجباری**۴۱- اگر  $f$  تابع همانی،  $g$  تابع ثابت و  $f(3) + g(4) = 6$  باشد، حاصل  $(f(2))^2 - (g(5))^2$  کدام است؟

- (۱) -۱۸ (۲) -۲۱ (۳) -۸ (۴) -۵

$$f(x) = \begin{cases} 1 & x > 0 \\ 3x & x = 0 \\ x^2 & x < 0 \end{cases}$$

۴۲- برد تابع مقابل کدام است؟

- (۱)  $y \geq 0$  (۲)  $y > 0$  (۳)  $y \geq 1$  (۴)  $y > 1$

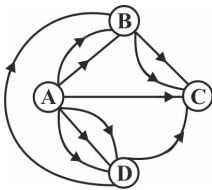
۴۳- نمودار تابع  $f(x) = -x^2 - 2$  نمودار تابع همانی را در چند نقطه قطع می‌کند؟

- (۱) بی‌شمار (۲) یک (۳) دو (۴) هیچ

۴۴- اگر  $f$  تابع همانی،  $g$  تابعی ثابت و  $h$  تابعی خطی باشد به طوری که  $h(2) = 0$ ،  $h(4) = 6$  و  $\frac{f(2) + g(-2)}{2g(0)} = -2$ ، آن‌گاه حاصل  $\frac{f(\frac{1}{5}) + g(-1)}{h(\frac{7}{3})}$  کدام است؟

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

۴۵- در شکل مقابل به چند طریق می‌توان از شهر A به شهر C رسید، در صورتی که فقط در جهت مسیرها حرکت کنیم؟



- (۱) ۱۳  
(۲) ۱۴  
(۳) ۱۵  
(۴) ۱۶

۴۶- برای مزه‌دار کردن یک ساندویچ از ۲ نوع پنیر، ۳ نوع سس و ۲ نوع سبزی می‌توان انتخاب کرد. اگر در انتخاب یا عدم انتخاب آزاد باشیم چند ساندویچ مختلف می‌توان داشت؟

- (۱) ۷ (۲) ۴۹ (۳) ۱۲۸ (۴) ۱۲

۴۷- مجموعه‌های  $A = \{a, b, c\}$ ،  $B = \{\text{الف}, \text{ب}\}$  و  $C = \{1, 2, 3, \dots, n\}$  را در نظر بگیرید. اگر تعداد توابعی که از B به C می‌توان نوشت ۱۷ تا بیشتر از تعداد توابعی باشد که از A به B می‌توان نوشت، در این صورت  $n$  کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۴۸- با ارقام صفر تا ۵ چند عدد سه‌رقمی زوج در بازه (۱۰۰, ۳۰۰) می‌توان نوشت؟

- (۱) ۳۳ (۲) ۳۴ (۳) ۳۵ (۴) ۳۶

۴۹- به چند طریق می‌توان ۵ جایزه متمایز را بین دو دانش‌آموز تقسیم کرد به طوری که به هر دو نفر حداقل یک جایزه برسد؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۲۳ (۳) ۳۲ (۴) ۳۰

۵۰- با ۱۰ نقطه مقابل، چند مثلث می‌توان ساخت؟



- (۱) ۱۱۵  
(۲) ۱۱۶  
(۳) ۱۱۹  
(۴) ۱۲۰

۵۱- در چند جایگشت از حروف a, b, c, d, e, f, g, حروف a و b کنار هم هستند و هیچ دو حرف از حروف c, d, e کنار هم نیستند؟

- (۱) ۴۸  
(۲) ۷۲  
(۳) ۱۴۴  
(۴) ۲۸۸

۵۲- اگر  $P(n, 8) = 2P(n, 7)$  باشد، حاصل  $\binom{n}{3}$  کدام است؟

- (۱) ۸۴  
(۲) ۷۴  
(۳) ۶۴  
(۴) ۹۴

۵۳- با ارقام ۱, ۲, ۳, ۴, ۵, ۶, ۷, ۸, ۹ به چند طریق می‌توان یک عدد سه‌رقمی بدون تکرار ارقام نوشت به طوری که فقط یکی از ارقام فرد باشد؟

- (۱) ۱۶۰  
(۲) ۱۸۰  
(۳) ۲۰۰  
(۴) ۲۲۰

۵۴- ارقام یک تا هفت را به چند طریق می‌توانیم در یک ردیف پشت سرهم قرار دهیم که رقم چهار در وسط و اعداد یک و هفت در دو انتهای این ردیف قرار بگیرند؟

- (۱) ۴۸  
(۲) ۲۴  
(۳) ۱۲۰  
(۴) ۲۴۰

۵۵- در یک قفسه کتاب، ۵ کتاب ریاضی و ۷ کتاب ادبیات وجود دارد. به چند طریق می‌توان ۵ کتاب را از این قفسه انتخاب کرد به طوری که تعداد کتاب‌های ریاضی کم‌تر باشد؟

- (۱) ۵۱۵  
(۲) ۵۴۶  
(۳) ۳۵۰  
(۴) ۵۳۶

۵۶- یک خانواده ۶ نفره شامل پدر، مادر، مادربزرگ و سه فرزند، می‌خواهند همگی کنار هم نشسته عکس یادگاری بگیرند. به چند طریق می‌توان از این خانواده عکس گرفت به طوری که هیچ دو فرزندی کنار هم نباشند؟

- (۱) ۱۲۰  
(۲) ۱۳۰  
(۳) ۱۴۴  
(۴) ۲۲۵

۵۷- با ارقام ۱ تا ۵ چند عدد پنج‌رقمی می‌توان نوشت که شامل حداقل یک رقم فرد باشد؟

- (۱) ۲۸۸۲  
(۲) ۳۰۹۳  
(۳) ۱۲۰  
(۴) ۸۸

۵۸- از بین ۵ دانش‌آموز پسر و ۸ دانش‌آموز دختر تعداد انتخاب ۴ نفر به طوری که حداقل ۲ دختر در بین آن‌ها باشند چند برابر انتخاب ۵ نفر به طوری که حداکثر ۲ پسر در آن‌ها حضور داشته باشند، است؟

- (۱)  $\frac{105}{161}$   
(۲)  $\frac{107}{131}$   
(۳)  $\frac{93}{171}$   
(۴)  $\frac{57}{93}$

۵۹- ۱۰ زوج در ۱۰ طبقه یک ساختمان زندگی می‌کنند. به چند طریق می‌توان ۳ نفر برای تشکیل هیئت مدیره ساختمان انتخاب کرد به طوری که هیچ زن و شوهری در هیئت مدیره نباشند؟

- (۱) ۱۹۲۰  
(۲) ۴۸۰  
(۳) ۹۶۰  
(۴) ۸۴۰

۶۰- با ارقام ۰, ۱, ۲, ۳, ۴, ۵, ۶ چند عدد چهاررقمی می‌توان ساخت به طوری که در این اعداد شرط «رقم یکان < رقم دهگان < رقم صدگان < رقم هزارگان» برقرار باشد؟

- (۱) ۳۵  
(۲) ۳۰  
(۳) ۲۰  
(۴) ۱۵

۱۵ دقیقه

هندسه (۱)

چندضلعی‌ها (مساحت و کاربردهای آن) / تجسم فضایی (خط، نقطه و صفحه تا ابتدای تعامد)  
صفحه‌های ۶۵ تا ۸۲

هندسه (۱) - اجباری

## هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس هندسه (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:  
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟  
هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۶۱- اگر مجموع فواصل هر نقطه درون یک مثلث متساوی‌الاضلاع از سه ضلع آن  $4\sqrt{3}$  باشد، مساحت مثلث کدام است؟

(۲) ۶۴

(۱)  $8\sqrt{3}$ (۴)  $16\sqrt{3}$ (۳)  $32\sqrt{3}$ 

۶۲- مساحت یک چندضلعی شبکه‌ای ۳ واحد مربع است. حداکثر تعداد نقاط مرزی این چندضلعی کدام است؟

(۲) ۶

(۱) ۴

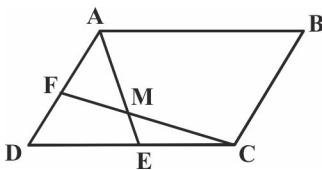
(۴) ۱۲

(۳) ۸

۶۳- در مثلث قائم‌الزاویه‌ای به طول اضلاع قائم ۳ و ۴، فاصله نقطه هم‌مرسی میانه‌ها تا وسط وتر کدام است؟

(۲)  $\frac{5}{6}$ (۱)  $\frac{4}{5}$ (۴)  $\frac{6}{5}$ (۳)  $\frac{5}{4}$ 

۶۴- در شکل زیر، مساحت متوازی‌الاضلاع ABCD برابر ۶۰ است. اگر نقاط E و F به ترتیب وسط اضلاع CD و AD باشند، مساحت چهارضلعی AMCB کدام است؟

(۲)  $37/5$ 

(۱) ۳۵

(۴) ۴۵

(۳) ۴۰

۶۵- در مثلث متساوی‌الساقین ABC،  $\hat{A} = 30^\circ$  و  $AB = AC = 12$  است. اگر نقطه D واقع بر قاعده BC به فاصله ۲ واحد از AB باشد، فاصله D

از AC کدام است؟

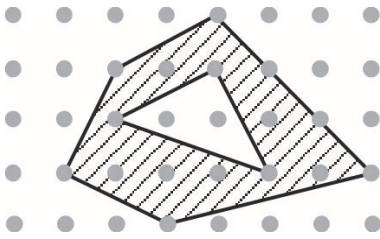
(۲)  $3/5$ 

(۱) ۳

(۴)  $4/5$ 

(۳) ۴

۶۶- در شکل مقابل، مساحت قسمت سایه زده کدام است؟



(۱) ۱۱

(۲) ۱۱/۵

(۳) ۱۲

(۴) ۱۲/۵

۶۷- چه تعداد از گزاره‌های زیر همواره درست است؟

الف) تنها یک صفحه در فضا از سه نقطه  $A$ ،  $B$  و  $C$  عبور می‌کند.

ب) تنها یک صفحه در فضا از دو خط متمایز  $d$  و  $d'$  عبور می‌کند.

پ) تنها یک صفحه در فضا از خط  $d$  و نقطه  $A$  عبور می‌کند.

(۲) ۱

(۱) صفر

(۴) ۳

(۳) ۲

۶۸- دو خط متقاطع  $d$  و  $d'$  در صفحه  $P$  قرار دارند و خط  $\Delta$  با این دو خط متنافر و با صفحه  $P$  متقاطع است. چند خط در فضا وجود دارد که هر سه

خط  $d$ ،  $d'$  و  $\Delta$  را قطع کند؟

(۲) ۱

(۱) هیچ

(۴) بی‌شمار

(۳) ۲

۶۹- دو خط  $d'$  و  $d''$  موازی‌اند و خط  $d$  با آنها متنافر است. اگر صفحه  $P$  دو خط  $d$  و  $d''$  را در نقاط  $A$  و  $B$  قطع کند، وضعیت دو خط  $AB$  و

$d'$  کدام است؟

(۲) موازی یا متقاطع

(۱) متقاطع یا متنافر

(۴) موازی یا منطبق

(۳) متنافر یا موازی

۷۰- دو وجه مقابل یک مکعب را در نظر می‌گیریم. چند جفت یال متنافر در این دو وجه می‌توان یافت؟

(۲) ۸

(۱) ۴

(۴) ۱۰

(۳) ۶

۲۵ دقیقه

فیزیک (۱)

دما و گرما

فصل ۴

صفحه‌های ۸۳ تا ۱۲۶

فیزیک (۱)

## هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۷۱- ظرفی حاوی ۵/۰ کیلوگرم یخ  $4^{\circ}\text{C}$  و ۲ kg یخ صفر درجه سلسیوس است. اگر  $546000\text{J}$  گرما به صورت یکنواخت به محتویات داخل ظرف دهیم، چندکیلوگرم یخ صفر درجه سلسیوس پس از تعادل گرمایی در ظرف باقی می‌ماند؟ ( $L_{\text{یخ}} = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ ،  $c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$  و اتلاف گرما ناچیز است.)

۲ (۲)

۵/۰ (۱)

۱/۵ (۴)

۱ (۳)

۷۲- در یک ظرف به حجم  $V$  و ضریب انبساط طولی  $\frac{1}{K} = 30 \times 10^{-6}$  که در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  قرار دارد، مقداری مایع به حجم  $\frac{3}{4}V$  و ضریب انبساط حجمی $\beta = 10 \times 10^{-3} \frac{1}{\text{K}}$  در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  می‌ریزیم. اگر مجموعه را تا دمای  $100^{\circ}\text{C}$  گرم کنیم، کدام گزینه رخ می‌دهد؟ (از تبخیر سطحی مایع صرف‌نظر کنید.)

(۱) قسمتی از مایع از ظرف بیرون می‌ریزد.

(۲) قسمتی از فضای ظرف خالی می‌ماند.

(۳) ظرف، لب‌به‌لب از مایع پُر می‌شود و مایع بیرون نمی‌ریزد.

(۴) نمی‌توان نظر قطعی داد و ممکن است هر سه گزینه صحیح باشد.

۷۳- کدام یک از دماسنج‌های زیر، جزء دماسنج‌های معیار نیست؟

(۲) تفسنج

(۱) دماسنج گازی

(۴) ترموکوپل

(۳) دماسنج مقاومت پلاتینی

۷۴- قطعه فلزی به جرم ۲۰۰g و دمای  $100^{\circ}\text{C}$  را در گرماسنجی با ظرفیت گرمایی  $84 \frac{\text{J}}{\text{K}}$ ، که محتوی ۲۰۰g آب  $16^{\circ}\text{C}$  است، می‌اندازیم. اگر دمای تعادل مجموعهبرابر با  $20^{\circ}\text{C}$  شود، گرمای ویژه فلز چند  $\frac{\text{J}}{\text{g.K}}$  است؟ ( $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$  و اتلاف انرژی نداریم.)

۲/۳۱ (۲)

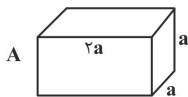
۲/۱ (۱)

۰/۲۱ (۴)

۱/۸۹ (۳)

۷۵- مطابق شکل زیر، به دو مکعب فلزی و توپُر A و B با ابعاد و جنس‌های متفاوت مقدار یکسانی گرما می‌دهیم. تغییرات حجم مکعب مستطیل A چند برابر تغییرات

حجم مکعب B است؟

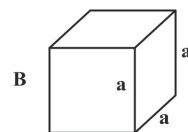


$$(\alpha_A = 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}, \alpha_B = 18 \times 10^{-6} \frac{1}{\text{K}})$$

۸۱ (۱)

$$(c_A = 500 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}, c_B = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}})$$

۸ (۲)



$$(\rho_A = 9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_B = 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

۳۲ (۳)

۲۵ (۴)

۷۶- در چاله کوچکی،  $5/0 \text{ kg}$  آب صفر درجه سلسیوس قرار دارد. اگر بر اثر تبخیر سطحی قسمتی از این آب تبخیر شود و بقیه آن یخ بزند، چه نسبتی از جرم اولیه آب

داخل چاله به یخ تبدیل شده است؟  $(L_V = 2490 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, L_F = 332 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}})$  و از مبادله گرما با محیط صرف نظر شود.

$$\frac{2}{17} \quad (2) \qquad \frac{15}{17} \quad (1)$$

$$\frac{13}{15} \quad (4) \qquad \frac{2}{15} \quad (3)$$

۷۷- یک مخزن فلزی با حجم  $16/6 \text{ L}$  حاوی مقدار معینی گاز کامل با فشار  $200 \text{ kPa}$  در دمای  $73^\circ \text{C}$  است. اگر در دمای ثابت، دو مول دیگر از همین گاز به مخزن

اضافه کنیم، فشار گاز درون مخزن چند کیلوپاسکال تغییر می کند؟  $(R = 8/3 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}})$

$$200 \quad (2) \qquad 100 \quad (1)$$

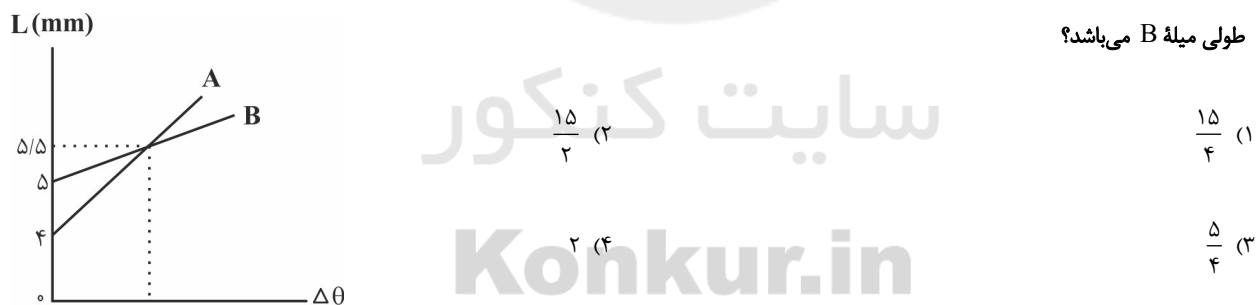
$$800 \quad (4) \qquad 400 \quad (3)$$

۷۸- اگر دمای جسمی برحسب درجه فارنهایت ۹ درصد کاهش یابد، دمای آن ۷ کلوین تغییر می کند. دمای جسم در ابتدا چند درجه سلسیوس بوده است؟

$$150 \quad (2) \qquad 12/6 \quad (1)$$

$$60 \quad (4) \qquad 140 \quad (3)$$

۷۹- در شکل زیر، نمودار طول دو میله استوانه‌ای فلزی A و B برحسب تغییر دمای آنها نشان داده شده است. ضریب انبساط طولی میله A چند برابر ضریب انبساط



۸۰- به وسیله یک گرمکن با توان مصرفی  $100 \text{ W}$  و بازده ۷۵ درصد در مدت  $24/5 \text{ min}$  مقداری یخ  $1^\circ \text{C}$  را به آب  $2^\circ \text{C}$  تبدیل می کنیم. جرم اولیه یخ

چند گرم بوده است؟  $(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}, L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}})$  و تمام گرمای خروجی گرمکن به یخ می رسد.

$$250 \quad (2) \qquad 0/25 \quad (1)$$

$$\frac{1000}{3} \quad (4) \qquad \frac{1}{3} \quad (3)$$

## فیزیک (۱): سوالات آشنا

۸۱- در کدام دما برحسب درجه سلسیوس، با پنج برابر کردن دما در مقیاس سلسیوس، دما در مقیاس کلونین دو برابر می‌شود؟

(۱) ۵۴۶ (۲) ۹۱

(۳) ۱۸۲ (۴) ۳۶۴

۸۲- اگر دمای یک کره فلزی توپُر به قطر ۲cm را به اندازه  $40^{\circ}\text{C}$  افزایش دهیم، شعاع آن  $0.8\text{mm}$  افزایش می‌یابد. اگر دمای کره را  $100^{\circ}\text{C}$  افزایش دهیم،

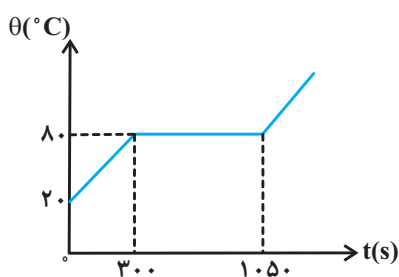
به ترتیب از راست به چپ حجم و مساحت کره چند درصد افزایش می‌یابد؟

(۱)  $6/40/40$  (۲)  $6/40/4$

(۳)  $3/20/3$  (۴)  $3/20/4$

۸۳- نمودار دمای جسمی جامد به جرم  $5\text{kg}$  که به آن توسط یک گرمکن  $100$  واتی گرما می‌دهیم، بر حسب زمان در SI مطابق شکل زیر است. به ترتیب از راست

به چپ، گرمای ویژه این جسم جامد و گرمای نهان ذوب آن چند واحد SI است؟ (از اتلاف انرژی صرف‌نظر شود و توان گرمکن ثابت است).



(۱)  $750, 210 \times 10^3$

(۲)  $1000, 210 \times 10^3$

(۳)  $750, 150 \times 10^3$

(۴)  $1000, 150 \times 10^3$

۸۴- یک گلوله سربی به شعاع ۱cm و جرم ۴۴g در دمای  $0^{\circ}\text{C}$  قرار دارد. اگر دمای گلوله را به  $100^{\circ}\text{C}$  برسانیم، به ترتیب، چگالی آن چند کیلوگرم بر متر مکعب و

چگونه تغییر می‌کند؟ ( $\pi=3$  و  $\frac{1}{K} = 3 \times 10^{-5}$  سرب  $\alpha$ )

(۱) ۳۳، کاهش می‌یابد. (۲) ۳۳، افزایش می‌یابد.

(۳) ۹۹، کاهش می‌یابد. (۴) ۹۹، افزایش می‌یابد.

۸۵-  $100$  گرم یخ صفر درجه سلسیوس را داخل  $400$  گرم آب  $30$  درجه سلسیوس می‌اندازیم. اگر فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت گیرد، پس از برقراری تعادل

گرمایی، دمای آب چند درجه سلسیوس می‌شود؟ ( $L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$  و  $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ )

(۱) صفر (۲) ۴

(۳) ۸ (۴) ۱۲



۸۶- یک گلوله سربی به جرم ۲۰ گرم با سرعت  $400 \frac{m}{s}$  به یک قطعه چوب برخورد می‌کند و درون آن فرو رفته و متوقف می‌شود. اگر  $50$  درصد انرژی جنبشی اولیه

گلوله صرف گرم کردن خود گلوله شود و گرمای ویژه سرب  $125 \frac{J}{kg.K}$  باشد، دمای گلوله طی این مدت چند کلوین افزایش می‌یابد؟

(۱) ۶۴۰ (۲) ۵۹۳

(۳) ۳۲۰ (۴) ۹۱۳

۸۷- تبدیل بخار به مایع، جامد به بخار و مایع به بخار را به ترتیب از راست به چپ چه می‌نامند؟

(۱) تصعید، چگالش و تبخیر (۲) میعان، چگالش و تصعید

(۳) تصعید، تبخیر و میعان (۴) میعان، تصعید و تبخیر

۸۸- کدام عبارت درباره تبخیر سطحی یک مایع، نادرست است؟

(۱) تبخیر سطحی مایع در هر دمایی اتفاق می‌افتد.

(۲) با افزایش فشار محیط بر سطح مایع، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.

(۳) با افزایش دما، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.

(۴) با افزایش سطح آزاد مایع، تبخیر سطحی آن نیز افزایش می‌یابد.

۸۹- اگر در حجم ثابت، دمای مقدار معینی از یک گاز کامل را از  $45/5$  درجه سلسیوس به  $91$  درجه سلسیوس برسانیم، فشار گاز چند برابر می‌شود؟

(۱)  $\frac{4}{3}$  (۲) ۲

(۳) ۳ (۴)  $\frac{8}{7}$

۹۰- در یک فرایند هم‌فشار، دمای مطلق گاز  $25$  درصد افزایش می‌یابد. چگالی این گاز چند درصد کاهش می‌یابد؟

(۱) ۲۰ (۲) ۲۵

(۳) ۷۵ (۴) ۸۰

۲۰ دقیقه

شیمی (۱) - اجباری

هدف گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ گویی به سؤال های درس شیمی (۱)، هدف گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

شیمی (۱)

رد پای گازها در زندگی

+ آب، آهنک زندگی

(از ابتدای شیمی سبز، راهی برای

محافظت از هواکره تا انتهای غلظت

مولی (مولار))

صفحه های ۷۰ تا ۱۰۰

۹۱- کدام موارد از عبارتهای زیر درست اند؟

(الف) مولکول های اوزون مانع ورود بخش عمده ای از تابش فرورسرخ خورشید به سطح زمین می شود.

(ب) در هنگام رعد و برق دو گاز  $N_2$  و  $O_2$  در هوا ترکیب شده و اکسیدهای نیتروژن تولید می شود.(پ) اوزون استراتوسفری از واکنش،  $NO(g) + O_3(g) \rightarrow NO_2(g) + O_2(g)$  در حضور نور خورشید تولید می شود.

(ت) رنگ قهوه ای هوای آلوده کلان شهرها به دلیل وجود نیتروژن دی اکسید در آن است.

(۱) پ (۲) الف، ب، ت

(۳) ب، ت (۴) پ، ت

۹۲- در شرایط STP حجم گاز اکسیژن حاصل از تجزیه  $2/2$  گرم پتاسیم نیترات چند لیتر است و این مقدار اکسیژن به تقریب با سوختن کامل چند گرم اتانولمصرف می گردد؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.  $K=39, N=14, O=16, C=12, H=1; g.mol^{-1}$ ) $KNO_3(s) \rightarrow KNO_2(s) + O_2(g)$  (واکنش ها موازنه شوند.) $C_2H_5OH(l) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$ 

۱/۵۳ ، ۴/۴۸ (۴)

۱/۵۳ ، ۲/۲۴ (۳)

۴/۶ ، ۴/۴۸ (۲)

۴/۶ ، ۲/۲۴ (۱)

۹۳- همه عبارتهای زیر درست اند، به جز:

(۱) بزرگ ترین چالش هابر، یافتن شرایط بهینه برای انجام واکنش بین گازهای  $N_2$  و  $H_2$  در دمای اتاق بود.

(۲) در فرایند هابر، برای جداسازی آمونیاک از مخلوط واکنش، می توان مخلوط واکنش را سرد کرده تا آمونیاک مایع شود.

(۳) گاز  $N_2$  واکنش پذیری ناچیزی دارد، اما امروزه در صنعت، مواد گوناگونی از آن تهیه می کنند.

(۴) آمونیاک یکی از کودهای نیتروژن دار است که به طور مستقیم به خاک تزریق می شود.

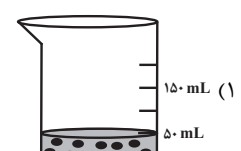
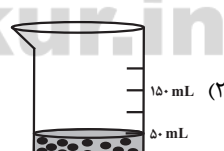
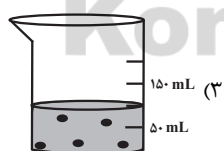
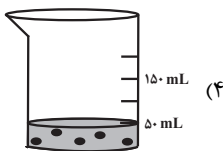
۹۴- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) آب آشامیدنی، آب چشمه و قنات، حتی اگر زلال و شفاف باشند، ناخالص محسوب می شوند.

(۲) آب آشامیدنی حاوی یون  $Cl^-$ ، با محلول نقره نیترات به سرعت واکنش داده و محلول به رنگ زرد در می آید.

(۳) از انحلال هر مول آلومینیم نیترات در آب، چهار مول یون تولید می شود.

(۴) تعداد پیوندهای کووالانسی در یون آمونیوم با یون سولفات برابر است.

۹۵- غلظت کاتیون کلسیم در یک نمونه آب معدنی برابر با  $200 ppm$  است. اگر چگالی آب  $1 kg.L^{-1}$  باشد، کدام ظرف حاوی این نمونه آب معدنی است؟ $Ca^{2+} = 40 g.mol^{-1}$  و هر ذره نشان دهنده  $0.0001$  مول کاتیون کلسیم است.)۹۶- کدام موارد از عبارتهای زیر درست اند؟ ( $C=12, N=14, O=16; g.mol^{-1}$ )

(آ) قرار دادن بادکنک های پر شده از هوا، درون نیتروژن مایع سبب می شود که حجم آن ها به شدت کاهش یابد.

(ب) قانون آووگادرو بیان می کند در دما و فشار یکسان حجم یک مول از گازهای گوناگون برابر  $22.4$  لیتر است.

(پ) حجم یک نمونه گاز به مقدار، دما و فشار آن وابسته است و با افزایش فشار یک نمونه گاز در دمای ثابت حجم آن افزایش می یابد.

(ت) منظور از شرایط استاندارد (STP) دمای  $273K$  و فشار  $1 atm$  می باشد.(ث) در شرایط استاندارد یک مول از گازهای  $CO$  و  $N_2$  جرم یکسانی دارند.

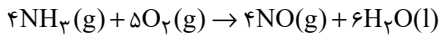
(۴) ب، پ، ت

(۳) آ، ت، ث

(۲) ب، ت، ث

(۱) آ، پ، ت

۹۷- اگر مخلوطی از گازهای آمونیاک و اکسیژن به حجم  $۶۷/۲$  لیتر مطابق معادله واکنش زیر در شرایط STP به طور کامل با هم واکنش دهند، چند گرم آب تولید می‌شود؟ ( $H = ۱, O = ۱۶ : g.mol^{-1}$ )



۷۲ (۴)

۵۴ (۳)

۳۶ (۲)

۱۸ (۱)

۹۸- مطابق واکنش زیر برای تهیه  $۲۲/۴$  گرم آهن چند گرم آهن (III) اکسید لازم است و همراه با تولید این مقدار آهن چند گرم گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) ( $Fe = ۵۶, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol^{-1}$ )



۱۶/۴, ۶۴ (۴)

۱۶/۴, ۳۲ (۳)

۱۳/۲, ۶۴ (۲)

۱۳/۲, ۳۲ (۱)

۹۹- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی ناهمگن است و اغلب مزه‌ای شور دارد.

(۲) فراوان‌ترین یون موجود در آب دریا  $Na^+$  است.

(۳) غلظت یون منیزیم در آب دریا، از غلظت یون سولفات بیشتر است.

(۴) مواد موجود در آب دریا را می‌توان به شکل شیمیایی یا فیزیکی از آن جدا کرد.

۱۰۰- کدام گزینه درست است؟

(۱) از واکنش محلول نقره نیترات و محلول سدیم کلرید، رسوبی زردرنگ حاصل می‌شود.

(۲) از محلول حاوی یون فسفات جهت شناسایی یون متعلق به گروه فلزات قلیایی استفاده می‌شود.

(۳) از محلول منیزیم نیترات به منظور شناسایی یون باریم موجود در یک محلول آبی استفاده می‌شود.

(۴) تعداد یون‌های ایجاد شده از انحلال یک مول از هر کدام از ترکیب‌های مس (II) سولفات و نقره نیترات برابر است.

۱۰۱- در کدام گزینه نسبت تعداد آنیون‌ها به کاتیون‌ها در هر واحد فرمولی، در دو ترکیب با هم برابر است؟

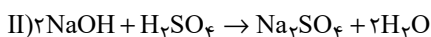
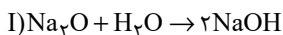
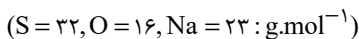
(۲) آهن (II) هیدروکسید - کلسیم نیتريد

(۱) سدیم سولفات - منیزیم کربنات

(۴) لیتیم نیترات - کروم (II) اکسید

(۳) آلومینیم فسفات - مس (II) یدید

۱۰۲-  $۷۴/۴$  گرم سدیم اکسید را وارد مقداری آب می‌کنیم تا مطابق واکنش (I) با یکدیگر واکنش دهند. اگر سدیم هیدروکسید تولید شده طی واکنش (II) با سولفوریک اسید به طور کامل واکنش دهد، درصد جرمی نمک در محلول نهایی کدام است؟ (حجم محلول نهایی را برابر  $۱L$  و چگالی آن را برابر  $۱/۲ g.mL^{-1}$  در نظر بگیرید.)



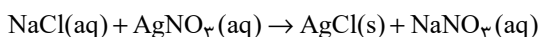
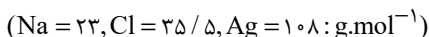
۱۴/۲ (۲)

۳۴/۰۸ (۱)

۱۷/۰۴ (۴)

۸/۵۲ (۳)

۱۰۳-  $۱۵۰$  گرم محلولی از سدیم کلرید که در آن درصد جرمی یون کلرید  $۷/۱$  درصد است را با  $۱۰۰$  میلی‌لیتر محلول  $۶۰$  درصد جرمی سدیم کلرید با چگالی  $۱/۳ g.mL^{-1}$  مخلوط می‌کنیم. اگر به محلول حاصل به میزان کافی نقره نیترات اضافه کنیم، در پایان واکنش به تقریب چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟



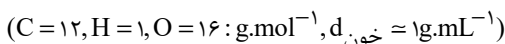
۱۷۳/۳ (۲)

۱۹۰/۲۲ (۱)

۲۱۷/۴۵ (۴)

۲۳۴/۳۸ (۳)

۱۰۴- با قرار دادن مقداری از خون فردی در دستگاه گلوکومتر، نمایشگر عدد  $۶۳$  را نشان می‌دهد. غلظت گلوکز برحسب ppm و میلی مولار به ترتیب از راست به چپ در این نمونه خون کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



۳/۵, ۶۳۰ (۲)

۳۵, ۶۳۰۰ (۱)

۳۵, ۶۳۰ (۴)

۳/۵, ۶۳۰۰ (۳)

## ۱۰۵- کدام گزینه نادرست است؟

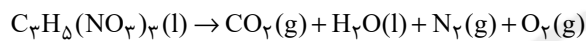
- (۱) در هر واحد فرمولی آمونیوم کربنات، تعداد کاتیون ۲ برابر تعداد آنیون است.  
 (۲) در هر واحد فرمولی باریم سولفات، قدرمطلق بار آنیون و کاتیون برابر است.  
 (۳) در ترکیب پتاسیم فسفات، نسبت تعداد اتم‌های اکسیژن به پتاسیم برابر ۲ است.  
 (۴) در آلومینیم نیتريد، تعداد کاتیون و آنیون برابر است.

۱۰۶- ۰/۲ مول گلوکز ( $C_6H_{12}O_6$ ) را در ۱۰۰ mL اتانول و ۹ گرم گلوکز را در ۱۰۰ mL آب حل کرده و سپس این دو محلول را با هم مخلوط می‌کنیم، اختلاف درصد جرمی گلوکز در اتانول با درصد جرمی آن در محلول نهایی به تقریب کدام است؟

( $C_6H_{12}O_6 = 180 \text{ g.mol}^{-1}$ , چگالی اتانول =  $0.8 \text{ g.mL}^{-1}$ , چگالی آب =  $1 \text{ g.mL}^{-1}$ )

- (۱) ۲۱  
 (۲) ۱۱  
 (۳) ۳۱  
 (۴) ۹

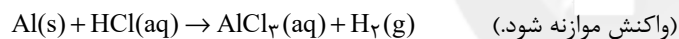
۱۰۷- اگر گازهای حاصل از تجزیه یک مول  $C_3H_8(NO_3)_3$  را مطابق واکنش زیر جمع‌آوری و در فشار ثابت ۱ اتمسفر از دمای  $0^\circ\text{C}$  تا  $136/5^\circ\text{C}$  سرد کنیم، چند لیتر از حجم گازها کاسته می‌شود؟ (معادله واکنش موازنه شود.)



- (۱) ۶۷/۲  
 (۲) ۱۰۶/۴  
 (۳) ۹۳/۵  
 (۴) ۸۶/۸

۱۰۸- ۱۰ گرم از آلیاژ آلومینیم و نقره در مقدار کافی از محلول هیدروکلریک اسید با غلظت  $5 \text{ g.L}^{-1}$  انداخته شده است. اگر در پایان واکنش، ۳ لیتر گاز هیدروژن در شرایطی که چگالی آن ۰/۸ گرم بر لیتر است، آزاد شود، درصد جرمی فلز نقره در این آلیاژ کدام است و برای انجام کامل این واکنش چند لیتر از محلول این اسید

لازم است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. نقره با اسید واکنش نمی‌دهد.  $H = 1, Al = 27, Cl = 35.5, Ag = 108 \text{ g.mol}^{-1}$ )



- (۱) ۱/۷۵۲, ۳۹/۲  
 (۲) ۴۳/۸, ۳۹/۲  
 (۳) ۴۳/۸, ۷۸/۴  
 (۴) ۱/۷۵۲, ۷۸/۴

۱۰۹- در اثر سوختن کامل ۴۵/۵ گرم از یک قند، ۶۰ لیتر گاز کربن دی‌اکسید با چگالی  $1 \text{ g.L}^{-1}$  و  $31/5$  گرم بخار آب تولید می‌شود. کدام گزینه می‌تواند فرمول مولکولی مربوط به این قند باشد و نسبت ضریب مولی گاز اکسیژن به بخار آب در معادله موازنه شده این واکنش به تقریب چقدر

است؟ ( $O = 16, C = 12, H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ ) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱)  $C_6H_{14}O_6 - 93$   
 (۲)  $C_6H_{12}O_6 - 1$   
 (۳)  $C_6H_{14}O_6 - 1$   
 (۴)  $C_6H_{12}O_6 - 93$

۱۱۰- ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با درصد جرمی ۲۸ درصد و چگالی  $1/2$  گرم بر میلی‌لیتر را با افزودن مقداری آب رقیق می‌کنیم. اگر در محلول حاصل غلظت یون پتاسیم برابر  $1170 \text{ ppm}$  باشد، کدام گزینه درباره آن درست است؟ (چگالی محلول نهایی را  $1 \text{ g.mL}^{-1}$  در نظر

بگیرید.) ( $H = 1, O = 16, K = 39 \text{ g.mol}^{-1}$ ) (چگالی آب را یک گرم بر میلی‌لیتر در نظر بگیرید.)

(۱) حجم محلول نهایی پس از رقیق کردن با آب، برابر  $99/5$  لیتر است.

(۲) مقدار آب اضافه شده برابر ۹۹ کیلوگرم است.

(۳) در این محلول ۱۱۷ گرم یون پتاسیم وجود دارد.

(۴) درصد جرمی محلول پتاسیم هیدروکسید پس از رقیق شدن به  $14$  درصد می‌رسد.

۱۵ دقیقه

حسابان (۱)

جبر و معادله (کل فصل ۱) /

تابع (تا ابتدای تابع پله‌ای - تابع

جزء صحیح)

صفحه‌های ۱ تا ۴۹

حسابان (۱) - اختیاری

## هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس حسابان (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱۱۱- اگر دو تابع  $f(x) = \frac{5}{x-3}$  و  $g(x) = \frac{ax+b}{x^2+cx+d}$  با هم مساوی باشند، حاصل  $a+b+c+d$  کدام است؟

(۲) ۱۰

(۱) ۷

(۴) -۱۰

(۳) -۷

۱۱۲- اگر ریشه‌های عبارت  $mx^2 + 3x + m^2 = 2$ ، معکوس یکدیگر باشند، آن‌گاه اختلاف ریشه‌های این معادله کدام است؟(۲)  $\sqrt{5}$ 

(۱) ۲

(۴)  $\sqrt{11}$ (۳)  $\sqrt{7}$ ۱۱۳- به ازای چه حدودی از  $m$  نمودار سهمی  $y = (m-6)x^2 - 2mx - 3$  از تمام ناحیه‌ها به جز ناحیه اول می‌گذرد؟(۲)  $m > 3$ (۱)  $m < -6$ (۴)  $3 < m < 6$ (۳)  $0 < m < 3$ ۱۱۴- اگر دامنه تابع  $y = \frac{-2x^2 + 3x + 5}{2x^2 - ax + 2b}$  برابر با  $\mathbb{R} - \{-1, 3\}$  باشد، دامنه تابع  $y = \sqrt{10x^2 - 2bx - a}$  کدام است؟(۲)  $\mathbb{R} - (-1, 0/4)$ (۱)  $[-1, 0/4]$ (۴)  $(-\infty, 0/4]$ (۳)  $\mathbb{R} - [-1, 0/4]$ 

۱۱۵- کدام گزینه، ضابطه یک تابع نیست؟

(۲)  $x^3 + y^3 - 3x^2 + 3y^2 + 3x + 3y = 0$ (۱)  $|y-2| + 2 = 2 - |x+2|$ (۴)  $x^2 + y^2 = -2y$ (۳)  $y = x^2|x|$

۱۱۶- مساحت ناحیه محدود به نمودارهای دو تابع  $f(x) = |x| + |x - 2|$  و  $g(x) = -|x - 1| + 3$  کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۱۷- دو نقطه از خط  $y - 2x + 5 = 0$ ، فاصله‌شان از مبدأ برابر ۵ است. فاصله این دو نقطه از هم کدام است؟

(۱) ۲۰

(۲) ۸۰

(۳)  $2\sqrt{5}$

(۴)  $4\sqrt{5}$

۱۱۸- در یک استخری دو شیر آب A و B و یک شیر تخلیه C وجود دارد. اگر فقط یکی از شیرهای A یا B باز باشند، شیر A به تنهایی ۱ ساعت زودتر از شیر B استخر را پر می‌کند. هم‌چنین مدت زمانی که لازم است شیر C به‌طور کامل استخر پر شده را تخلیه کند ۵ برابر زمان پر کردن شیر A است. در صورتی که هر سه شیر هم‌زمان باز باشند و استخر در ۲/۵ ساعت پر شود، مدت زمان پر کردن استخر توسط شیر A به تنهایی کدام است؟

(۱) ۴

(۲) ۵

(۳) ۶

(۴) ۸

۱۱۹- در یک دنباله حسابی جمله چهارم ۲ برابر جمله دهم است. مجموع چند جمله اول از این دنباله برابر با جمله اول می‌شود؟

(۱) ۵

(۲) ۱۸

(۳) ۳۰

(۴) ۴۵

۱۲۰- طول از مبدأ نیمساز دو خط  $3x - 4y + 1 = 0$  و  $5x + 12y - 3 = 0$  با شیب مثبت کدام است؟ (طول از مبدأ، طول نقطه تقاطع خط با محور افقی است.)

(۱)  $\frac{1}{32}$

(۲)  $\frac{1}{4}$

(۳) -۲

(۴) -۱

۱۵ دقیقه

هندسه (۲)

دایره

(درس‌های اول و دوم)

صفحه‌های ۹ تا ۲۳

هندسه (۲) - اختیاری

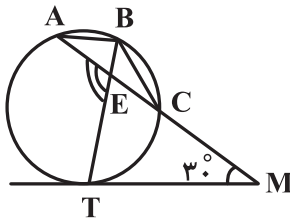
هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس هندسه (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

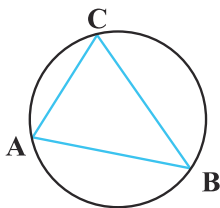
۱۲۱- در شکل زیر  $MT$  بر دایره مماس و  $AB = BC$  است. اگر  $\hat{M} = 3^\circ$  باشد، اندازه زاویه  $AET$  چند درجه است؟

۹۰ (۱)

۹۵ (۲)

۱۰۵ (۳)

۱۰۰ (۴)

۱۲۲- در شکل زیر،  $\hat{A} = 7^\circ$  و  $\hat{B} = 5^\circ$  است. از نقطه  $O$  مرکز دایره، بر اضلاع  $AB$ ،  $AC$  و  $BC$  به ترتیب عمودهای  $OP$ ،  $OQ$  و  $OR$  رسم می‌شود.

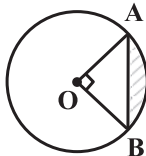
کدام مورد درست است؟

OP &gt; OR &gt; OQ (۱)

OQ &gt; OR &gt; OP (۲)

OP &gt; OQ &gt; OR (۳)

OQ &gt; OP &gt; OR (۴)

۱۲۳- در شکل زیر مثلث  $OAB$  قائم‌الزاویه است. اگر مساحت قطعه هاشورخورده برابر  $(\pi - 2)$  باشد، آن‌گاه اندازه محیط آن کدام است؟ $\frac{\pi}{2} + 2\sqrt{2}$  (۲) $\frac{\pi}{2} + 2$  (۱) $\pi + 2\sqrt{2}$  (۴) $\pi + 2$  (۳)۱۲۴- در دایره‌ای به مرکز  $O$  و شعاع  $5$  واحد، نقطه  $M$  روی وتر  $BC$  قرار دارد. اگر  $OM = 3$  باشد، حاصل  $BM \times CM$  کدام است؟

۱۸ (۲)

۱۶ (۱)

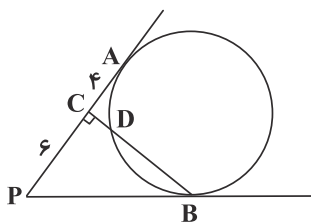
۲۲ (۴)

۲۰ (۳)

۱۲۵- در شکل زیر،  $PA$  و  $PB$  بر دایره مماس هستند و  $BC$  بر  $PA$  عمود است. اگر  $PC = 6$  و  $CA = 4$  باشند، طول  $CD$  کدام است؟

۳ (۱)

۲ (۲)

 $\sqrt{5}$  (۳) $\sqrt{6}$  (۴)

۱۲۶- دو دایره به شعاع‌های ۵ و ۸ و خط‌المركزین ۱۳ داریم. اگر از مرکز دایره بزرگ‌تر مماسی بر دایره کوچک‌تر رسم کنیم، طول این مماس کدام است؟

$$۱۰ \quad (۱) \qquad ۱۳ \quad (۲)$$

$$۱۲ \quad (۳) \qquad ۱۱ \quad (۴)$$

۱۲۷- به ازای کدام مقدار  $a$ ، اندازه مماس مشترک داخلی دو دایره به شعاع‌های ۷ و ۵ و خط‌المركزین  $d = ۱۳$ ، برابر  $۳a - ۴$  است؟

$$۲ \quad (۱) \qquad \frac{۷}{۳} \quad (۲)$$

$$\frac{۸}{۳} \quad (۳) \qquad ۳ \quad (۴)$$

۱۲۸- اگر بیش‌ترین فاصله نقاط واقع بر دو دایره  $C(O, ۲R)$  و  $C'(O', R)$  از یکدیگر برابر  $۸R$  و طول مماس مشترک داخلی این دو دایره برابر ۱۲

باشد،  $R$  کدام است؟

$$۲ \quad (۱) \qquad ۳ \quad (۲)$$

$$۴ \quad (۳) \qquad ۶ \quad (۴)$$

۱۲۹- می‌دانیم طول مماس مشترک خارجی دو دایره  $C(O, ۵)$  و  $C'(O', ۲)$ ، سه برابر طول مماس مشترک داخلی آن‌هاست. طول خط‌المركزین این دو

دایره کدام است؟

$$۳\sqrt{۶} \quad (۱) \qquad ۲\sqrt{۱۵} \quad (۲)$$

Konkur.in

$$۶\sqrt{۲} \quad (۳) \qquad ۹ \quad (۴)$$

۱۳۰- دو دایره به شعاع‌های ۲ و ۴ بر هم مماس خارج هستند. فاصله نقطه تلاقی مماس مشترک‌های خارجی دو دایره از نقطه تماس دو دایره کدام است؟

$$۸ \quad (۱) \qquad ۴ \quad (۲)$$

$$\frac{۱۰}{۳} \quad (۳) \qquad \frac{۸}{۳} \quad (۴)$$



۳۰ دقیقه

فیزیک (۲)

الکتروستاتیک ساکن

(کل فصل ۱)

صفحه‌های ۱ تا ۴۴

فیزیک (۲) - اختیاری

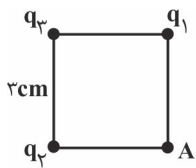
هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

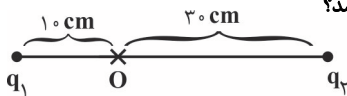
۱۳۱- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در رئوس یک مربع قرار گرفته‌اند و نیروی خالص  $\vec{F} = -3\vec{i} - 4\vec{j}$  در SI از طرف  $q_1$  و  $q_2$  به بار  $q_3 = 1\mu\text{C}$ وارد می‌شود. اگر بار  $q_3$  را حذف کنیم، بردار میدان الکتریکی خالص در نقطه A در SI کدام است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$ 

(۲)  $-(4\vec{i} + 3\vec{j})$

(۱)  $-(4\vec{i} + 3\vec{j}) \times 10^9$

(۴)  $(-3\vec{i} + 4\vec{j})$

(۳)  $(3\vec{i} + 4\vec{j}) \times 10^9$

۱۳۲- در شکل زیر، اندازه میدان‌های الکتریکی ناشی از بارهای نقطه‌ای مثبت  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه O به ترتیب E و  $2E$  می‌باشد. اگر جای دو بار با هم عوض شود، بزرگیمیدان الکتریکی ناشی از بار  $q_2$  در نقطه O چند برابر بزرگی میدان الکتریکی ناشی از بار  $q_1$  در همان نقطه می‌باشد؟

(۲) ۹

(۱) ۸۴

(۴) ۱۶۲

(۳) ۱۸

۱۳۳- دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1 = -27\mu\text{C}$  و  $q_2 = +3\mu\text{C}$  به فاصله  $30\text{cm}$  از یکدیگر قرار دارند. بار نقطه‌ای  $q_3 = 1\mu\text{C}$  را در چند سانتی‌متری از بار  $q_2$ 

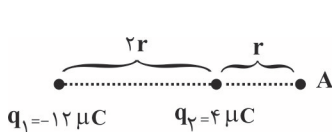
روی خط واصل دو بار قرار دهیم تا در حالت تعادل قرار بگیرد؟

(۲) ۳۰

(۱) ۱۵

(۴) ۶۰

(۳) ۴۵

۱۳۴- مطابق شکل زیر، برابندی میدان‌های الکتریکی ناشی از دو بار نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه A برابر با  $\vec{E}$  است. چه تعداد الکترون از بار  $q_1$  به  $q_2$  منتقل شود تا برابندیمیدان الکتریکی ناشی از دو بار در همان نقطه برابر با  $-\vec{E}$  شود؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$  و  $e = 1.6 \times 10^{-19}\text{C}$ )

(۲)  $2/5 \times 10^{13}$

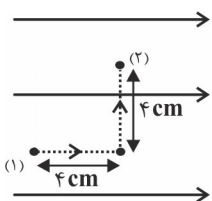
(۱)  $7/5 \times 10^{13}$

(۴)  $3/75 \times 10^{13}$

(۳)  $1/25 \times 10^{13}$

۱۳۵- مطابق شکل زیر، با جابه‌جایی بار نقطه‌ای  $q = -2\mu\text{C}$  از نقطه (۱) تا نقطه (۲) در مسیر مشخص شده، انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره باردار چند ژول تغییر

می‌کند؟



(۲)  $3/2 \times 10^{-3}$

(۱)  $-3/2 \times 10^{-3}$

(۴)  $14/4 \times 10^{-3}$

(۳)  $-14/4 \times 10^{-3}$

$$\vec{E} = 4 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

۱۳۶- خازن تختی به دو قطب مولدی وصل است و فاصله بین صفحات آن  $d$  است و در بین صفحات آن هوا قرار دارد. اگر قطعه فلزی به ضخامت  $\frac{d}{4}$  را بین دو صفحه

خازن و چسبیده به یکی از صفحات قرار داده و فضای باقی مانده را با دی الکتریکی با ثابت  $\kappa = 6$  به طور کامل پر کنیم، انرژی و بار الکتریکی ذخیره شده در خازن

نسبت به حالت اول، به ترتیب از راست به چپ چند برابر می شوند؟

$$\frac{1}{8}, 8 \quad (2) \qquad \frac{2}{3}, \frac{2}{2} \quad (1)$$

$$\frac{1}{8}, \frac{1}{8} \quad (4) \qquad 8, 8 \quad (3)$$

۱۳۷- انرژی ذخیره شده در خازنی تخت، متصل به مولدی که دی الکتریک بین صفحات آن هواست، برابر با  $U$  است. اگر فضای بین صفحات خازن را با یک دی الکتریک با

ثابت  $\epsilon$  پر کنیم و سپس خازن را از مولد جدا کرده و دی الکتریک را از آن خارج کنیم، انرژی ذخیره شده در آن  $U'$  می شود. نسبت  $\frac{U'}{U}$  برابر با کدام گزینه است؟

$$4 \quad (2) \qquad 1 \quad (1)$$

$$\frac{1}{2} \quad (4) \qquad \frac{1}{4} \quad (3)$$

۱۳۸- فاصله بین صفحات یک خازن تخت را که به اختلاف پتانسیل ثابتی متصل است، چند درصد کاهش دهیم تا بار الکتریکی ذخیره شده در آن  $5$  برابر شود؟ (پدیده

فروشکست رخ نمی دهد.)

$$40 \quad (2) \qquad 20 \quad (1)$$

$$80 \quad (4) \qquad 60 \quad (3)$$

۱۳۹- ذره‌ای با بار الکتریکی  $20 \text{ nC}$  و جرم  $1 \text{ g}$  در میدان الکتریکی یکنواختی که جهت آن، قائم و رو به بالاست، در حالت تعادل قرار دارد. اندازه اختلاف پتانسیل

الکتریکی بین دو نقطه از فضا که در راستای قائم به فاصله  $5 \text{ cm}$  از یکدیگر درون این میدان الکتریکی قرار دارند، چند ولت است؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

$$25 \quad (2) \qquad 25 \times 10^4 \quad (1)$$

$$2000 \quad (4) \qquad 2500 \quad (3)$$

۱۴۰- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) معمولاً پتانسیل زمین یا نقطه‌ای از مدار را برابر صفر می گیرند و به آن نقطه اصطلاحاً نقطه زمین می گویند و پتانسیل نقطه‌های دیگر را نسبت به آن می سنجند.

(۲) اختلاف پتانسیل بین هر دو نقطه در یک میدان الکتریکی، از نوع و اندازه بار جابه‌جا شده بین دو نقطه مستقل است.

(۳) تراکم بار و چگالی سطحی بار در نقاط نوک تیز سطح یک جسم رسانای باردار از نقاط دیگر آن کمتر است.

(۴) زمانی که یک خازن تخت را به باتری وصل می کنیم، در صورتی که فروشکست رخ ندهد، شارش بار تا هنگامی که اختلاف پتانسیل میان دو صفحه خازن با

اختلاف پتانسیل میان دو پایانه باتری یکسان شود، ادامه دارد.

**فیزیک (۲): سوالات آشنا**

۱۴۱- سه جسم A، B و C را دو به دو به یکدیگر نزدیک می‌کنیم. وقتی A و B به یکدیگر نزدیک می‌شوند، هم دیگر را جذب می‌کنند و اگر B و C را به

یکدیگر نزدیک کنیم، یکدیگر را دفع می‌کنند. کدامیک از گزینه‌های می‌تواند درست باشد؟

(۱) A و C بار هم‌نام و هم‌اندازه دارند. (۲) B و C بار غیر هم‌نام دارند.

(۳) B بدون بار و C باردار است. (۴) A بدون بار و B باردار است.

۱۴۲- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی در فاصله  $r$ ، نیروی جاذبه الکتریکی F را به یکدیگر وارد می‌کنند. اگر با ثابت بودن فاصله  $r$ ، ۲۵ درصد از بار  $q_1$  را به  $q_2$

انتقال دهیم، نیروی جاذبه الکتریکی بین دو بار به ترتیب چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) ۲۵، کاهش می‌یابد. (۲) ۲۵، افزایش می‌یابد.

(۳) ۵۵، کاهش می‌یابد. (۴) ۵۵، افزایش می‌یابد.

۱۴۳- در یک میدان الکتریکی یکنواخت E، به بار الکتریکی  $q = 2 \mu C$ ، نیروی الکتریکی  $\vec{F} = (10/8 \vec{i} - 14/4 \vec{j}) N$  از طرف میدان وارد می‌شود. بزرگی میدان

الکتریکی E چند نیوتون بر کولن است؟

(۱)  $36 \times 10^6$  (۲)  $9 \times 10^6$

(۳)  $18 \times 10^6$  (۴)  $4/5 \times 10^6$

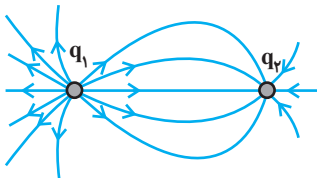
۱۴۴- بزرگی میدان الکتریکی ناشی از بار الکتریکی نقطه‌ای q در فاصله d از آن در نقطه O برابر با E است. اگر بار q را به اندازه  $\frac{d}{4}$  و در راستای پاره خط d از

نقطه O دور کنیم، در این حالت، بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار q در نقطه O چند برابر E می‌شود؟

(۱)  $\frac{16}{25}$  (۲)  $\frac{4}{3}$

(۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{5}{4}$

۱۴۵- در شکل زیر، با توجه به خط‌های میدان الکتریکی ناشی از دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$ ، کدامیک از گزینه‌های زیر درست است؟



(۱) بارهای  $q_1$  و  $q_2$  هم‌نام و هم‌اندازه هستند.

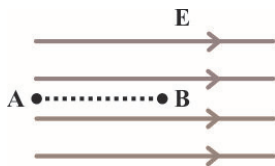
(۲) بارهای  $q_1$  و  $q_2$  هم‌نام و غیرهم‌اندازه هستند.

(۳) در حرکت از نزدیک بار  $q_1$  تا نزدیک بار  $q_2$ ، بزرگی میدان الکتریکی برآیند ناشی از دو بار، ابتدا کم و سپس زیاد می‌شود.

(۴) اگر یک الکترون را از نزدیک بار  $q_1$  تا نزدیک بار  $q_2$  جابه‌جا کنیم، اندازه نیروی کولنی وارد بر آن، ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۱۴۶- در شکل زیر، در میدان الکتریکی یکنواخت  $E = ۱۰^۵ \frac{N}{C}$ ، ذره‌ای با بار الکتریکی  $q = -۵\mu C$  در نقطه B بدون سرعت اولیه رها می‌شود و در مسیر مستقیم،

۲۰ سانتی‌متر جابه‌جا شده و به نقطه A می‌رسد. انرژی جنبشی آن در نقطه A چند ژول است؟ (از اثر گرانش و نیروهای مقاوم در مقابل حرکت ذره صرف‌نظر شود)



۰/۵ (۲)

۰/۱ (۱)

۰/۰۵ (۴)

۰/۰۱ (۳)

۱۴۷- بار الکتریکی نقطه‌ای  $q = -۲\mu C$  از نقطه  $V_1 = -۴۰V$  تا نقطه  $V_2 = -۱۰V$  جابه‌جا می‌شود. به ترتیب انرژی پتانسیل بار q چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟

۱۰<sup>-۴</sup> J (۲) ، افزایش می‌یابد.۱۰<sup>-۴</sup> J (۱) ، کاهش می‌یابد.۶×۱۰<sup>-۵</sup> J (۴) ، کاهش می‌یابد.۶×۱۰<sup>-۵</sup> J (۳) ، افزایش می‌یابد.

۱۴۸- دو کره رسانای A و B به شعاع‌های r و ۲r و چگالی سطحی بار σ و ۲σ دارای بار الکتریکی مثبت‌اند. چند درصد از بار کره بزرگ‌تر به کره کوچک‌تر منتقل

شود تا نسبت بار کره‌ها برابر نسبت شعاع آن‌ها شود؟

۲۵ (۲)

۱۵ (۱)

۷۵ (۴)

۵۰ (۳)

۱۴۹- برای ساختن یک خازن تخت، دو صفحه فلزی، یک ورقه میکا به ضخامت ۰/۳ mm و  $\kappa = ۷$ ، یک ورقه شیشه‌ای به ضخامت ۰/۲ cm و  $\kappa = ۵$ ، یک لایه

پارافین به ضخامت ۰/۱ cm و  $\kappa = ۲$  و یک لایه پلاستیک به ضخامت ۰/۲ mm و  $\kappa = ۳$  در اختیار داریم. برای به‌دست آوردن خازن با بیش‌ترین ظرفیت، با

کدام ورقه باید میان صفحات فلزی را پر کنیم؟ (سطح مقطع همه ورقه‌ها با هم برابر است).

شیشه (۲)

میکا (۱)

پلاستیک (۴)

پارافین (۳)

۱۵۰- اگر اندازه بار الکتریکی خازنی با ظرفیت ۲۲ μF را ۲۰ درصد افزایش دهیم، انرژی آن ۱۶ μJ افزایش می‌یابد. بار اولیه آن چند میکروکولن است؟

۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

۴×۱۰<sup>-۲</sup> (۴)۲×۱۰<sup>-۲</sup> (۳)

۱۰ دقیقه

شیمی (۲) - اختیاری

شیمی (۲)

قدر هدایای زمینی را بدانیم

(از ابتدای فصل تا ابتدای آلکنها،

هیدروکربنهایی با یک پیوند دوگانه)

صفحه‌های ۱ تا ۳۹

## هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس شیمی (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:  
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱۵۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام رسانا ساخته می‌شوند.
- (۲) امروزه همگان این باور که «هر چه میزان بهره‌برداری از منابع یک کشور بیشتر باشد، آن کشور توسعه یافته‌تر است» را نمی‌پذیرند.
- (۳) آهنگ رشد استخراج فلزها در جهان در بازه زمانی ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۰ میلادی، بیشتر از آهنگ رشد استخراج سوخت‌های فسیلی در این بازه زمانی است.
- (۴) همه مواد طبیعی و ساختگی از کره زمین به دست می‌آیند.

۱۵۲- کدام موارد از مطالب زیر درباره عنصرهای واسطه تناوب چهارم صحیح است؟

- (الف) تنها در آرایش الکترونی اتم چهار عنصر، زیرلایه  $3d$  به صورت نیمه پر یا کاملاً پر وجود دارد.
  - (ب) همه آن‌ها خصلت فلزی دارند و اغلب با ظرفیت‌های گوناگون وارد واکنش‌های شیمیایی می‌شوند.
  - (پ) در همه آن‌ها تعداد الکترون‌های زیر لایه  $3d$  بیشتر از تعداد الکترون‌های زیرلایه  $4s$  است.
  - (ت) اغلب این عناصر، در طبیعت به شکل ترکیب با یون‌های  $CO_3^{2-}$ ،  $O^{2-}$  و ... یافت می‌شوند.
- (۱) الف، ب، ت (۲) الف، ب، پ (۳) ب، ت (۴) الف، ت

۱۵۳- کدام گزینه نادرست است؟ ( $Fe$ )

- (۱) شمار الکترون‌های زیر لایه  $3d$  در آرایش الکترونی یون  $Fe^{3+}$  برابر با ۵ است.
  - (۲) در واکنش آهن (II) کلرید و سدیم هیدروکسید، نسبت ضریب استوکیومتری فراورده محلول به نامحلول برابر ۲ است.
  - (۳) آهن (II) هیدروکسید برخلاف آهن (III) هیدروکسید در آب نامحلول است.
  - (۴) زنگ آهن در هیدروکلریک اسید حل شده و فراورده آن در واکنش با سدیم هیدروکسید منجر به تشکیل رسوب  $Fe(OH)_3$  می‌شود.
- ۱۵۴- اگر طبق واکنش موازنه نشده زیر،  $52/2$  گرم  $MnO_2$  با خلوص ۸۰ درصد با ۹۶۰ میلی‌لیتر اسید به طور کامل واکنش دهد، غلظت محلول اسید چند مول بر لیتر است؟ (ناخالصی‌ها با اسید واکنش نمی‌دهند.)

 $(H = 1, O = 16, Cl = 35/5, Mn = 55 : g \cdot mol^{-1})$ 

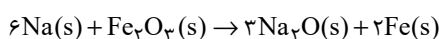

۳/۱۲۵ (۴)

۲ (۳)

۰/۷۸ (۲)

۰/۵ (۱)

۱۵۵- اگر فلز سدیم حاصل از تجزیه ۳۹ گرم  $NaN_3$  ناخالص در واکنش با مقدار کافی  $Fe_2O_3$  منجر به تولید ۲/۲۴ گرم آهن شود، درصد خلوص  $NaN_3$  کدام است؟ (بازده درصدی هر دو واکنش را ۵۰٪ در نظر بگیرید.)

 $(N = 14, O = 16, Na = 23, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1})$ 


۸۰ (۴)

۷۵ (۳)

۵۰ (۲)

۲۵ (۱)

## ۱۵۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) فلز طلا به اندازه‌ای چکش‌خوار است که چند گرم از آن را می‌توان به صفحه‌ای با مساحت چند متر مربع تبدیل کرد.
- (۲) رسانایی الکتریکی طلا بالا بوده و این رسانایی را در شرایط دمایی مختلف حفظ می‌کند.
- (۳) به دلیل قابلیت بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی، از طلا برای ساخت کلاه فضانوردی استفاده می‌شود.
- (۴) طلا در طبیعت به شکل عنصری خود یافت می‌شود، بنابراین استخراج آن با تولید پسماند زیادی همراه نیست.

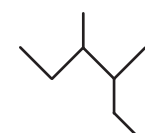
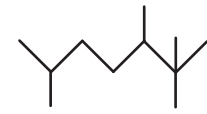
## ۱۵۷- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) نفت خام مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را هیدروکربن‌ها تشکیل می‌دهند.
- (۲) عنصر اصلی سازنده نفت خام، کربن است.
- (۳) کمتر از ۱۰ درصد از نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف و پارچه به کار می‌رود.
- (۴) بیش از نیمی از نفت استخراج شده از چاه‌های نفت برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی به کار می‌رود.

## ۱۵۸- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) به توانایی جاری شدن یک مایع، گرانروی گفته می‌شود.
  - (ب) با افزایش شمار اتم‌های کربن، گشتاور دو قطبی آلکان‌ها افزایش می‌یابد.
  - (پ) وازلین ماده‌ای چسبنده‌تر از گریس است.
  - (ت) در دمای  $22^{\circ}\text{C}$  و فشار یک اتمسفر، چهار آلکان اول به حالت گازی یافت می‌شوند.
- (۱) الف، ت  
(۲) الف، پ، ت  
(۳) الف، ب، ت  
(۴) ب، پ

## ۱۵۹- چه تعداد از نام‌گذاری‌های انجام شده درست است؟

-  : ۲- اتیل - ۳- متیل پنتان
- $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$  : ۳- اتیل - ۴، ۴- دی متیل هپتان
-  : ۲، ۴، ۵، ۶- تترامتیل هپتان
- $\text{C}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$  : ۳، ۳- دی اتیل پنتان

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

## ۱۶۰- نام کدام آلکان به درستی بیان شده است؟

- (۱) ۲، ۲- دی متیل - ۳- اتیل هگزان
- (۲) ۲، ۶، ۷- تری متیل اوکتان
- (۳) ۵- اتیل - ۲، ۳- دی متیل هپتان
- (۴) ۲، ۲، ۳- دی متیل پنتان



## پدید آورندگان آزمون ۱۲ شهریور سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طراحان	نام درس
سمیه قانی، افشین کیانی، عارفه سادات طباطبایی نژاد، عبدالحمید رزاقی، محمد نورانی، حسن وسکری، ابراهیم رضایی مقدم	فارسی و نگارش (۱)
محمد داورپناهی، رضا یزدی، بهزاد جهانبخش، ابراهیم رحمانی عرب	عربی زبان قرآن (۱)
عقیل محمدی روش، سعید کاویانی، حسن روحی	زبان انگلیسی (۱)
سیدمحمد سعادت، حمید جعفری توده، حمید علیزاده، احسان غنی زاده، مجتبی نادری، بهرام حلاج، مهدی حلاج، امیر زراندوز، مهدیس قره‌ای، سروش موئینی، یغما کلانتریان، عباس اسدی امیرآبادی، آرمان جلالی فرد، رضا آزاد، محمدرضا غریب دوست	ریاضی (۱) و حسابان (۱)
حسن نصرتی ناهوک، امیرحسین ابومحبوب، رضا عباسی اصل، رحیم مشتاق نظم، فرزانه خاکپاش، محمدابراهیم گیتی زاده، علی ساوجی، محمد خندان، سینا محمدپور، علی فتح آبادی، سهام مجیدی پور	هندسه (۱) و (۲)
رامین شادلوئی، سیدعلی میرنوری، امیر ستارزاده، زهره آقامحمدی، بهنام رستمی، سعید اردم، بابک اسلامی، امیرحسین مجوزی، فرزانه حریری، معصومه افضلی	فیزیک (۱) و (۲)
جعفر رحیمی، رسول عابدینی زواره، محمد عظیمیان زواره، سیدرحیم هاشمی دهکردی، منصور سلیمانی ملکان، حسن لشکری، سیدمحمدرضا میرقاسمی، فرزاد رضایی، آروین شجاعی، مینا شرافتی پور، امیر حاتمیان، شهرام همایون فر، امیرعلی برخوردارین، روح‌اله علیزاده، محمدرضا پورجاوید، محمدحسن محمدزاده مقدم، محمد وزیری	شیمی (۱) و (۲)

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
فارسی و نگارش (۱)	اعظم نوری نیا	اعظم نوری نیا	الهام محمدی، حسن وسکری	الناز معتمدی
عربی زبان قرآن (۱)	میلاد نقشی	میلاد نقشی	فاطمه منصورخاکی، مریم آقایاری	مهدی یعقوبیان
زبان انگلیسی (۱)	رحمت‌اله استیری	رحمت‌اله استیری	محدثه مرآتی، فاطمه نقدی، سعید آنچه‌لو	سپیده جلالی
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	ایمان چینی فروشان	ایمان چینی فروشان	حمیدرضا رحیم خانلو - مهرداد ملوندی - عادل حسینی	پویک مقدم اسلام‌بولچی
هندسه (۱) و (۲)	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی - عادل حسینی	سرژ یقیا زاریان تبریزی
فیزیک (۱) و (۲)	سیدعلی میرنوری	معصومه افضلی	بهنام شاهنی - حمید زرین کفش - زهره آقامحمدی - بابک اسلامی	محمدرضا اصفهانی
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین نژاد	ایمان حسین نژاد	میلاد کرمی - مهلا تابش‌نیا	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئول دفترچه	فرزانه حریری
گروه عمومی	مدیر: امیرحسین رضافر - مسئول دفترچه: آفرین ساجدی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم
	مسئول دفترچه: محمدرضا اصفهانی (اختصاصی) - مهدی یعقوبیان (عمومی)
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	زینبده فرهادزاده (اختصاصی) - فرزانه فتح‌اله‌زاده (عمومی)
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)



## فارسی (۱)

## ۱- گزینه «۲»

(عبدالحمید رزاقی)

هزیر: خوب، پسندیده؛ چابک، چالاک  
کام: دهان، آرزو، مراد، قصد، نیت  
نغز: خوب، نیکو، لطیف، بدیع  
دمان: خروشنده، غرنده، مهیب، هولناک  
ستوه: خسته، درمانده، رنجور

(واژه، ترکیبی)

## ۲- گزینه «۱»

(سعید بعفری)

سفاقت: نادانی / سوداگر: تاجر / قهر: خشم، غضب / جولقی: پشمینه‌پوش،  
درویش / زبون: پست، خوار / حاذق: ماهر، چیره‌دست / تمثیل: مثل آوردن،  
تشبیه کردن

(واژه، ترکیبی)

## ۳- گزینه «۳»

(محمدر نورانی)

در سایر گزینه‌ها: واژه‌های «مخذول»، «مألوف» و «ملفتت» با املاي نادرست  
نوشته شده‌اند.

(املا، ترکیبی)

## ۴- گزینه «۱»

(اعظم نوری‌نیا)

واژه‌های «بینداخت»، «غالب»، «مغلوب» و «استرحام» نادرست نوشته شده‌اند.  
(املا، صفحه ۱۲۲)

## ۵- گزینه «۴»

(سعید بعفری)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: چنگ: ۱- مجاز از دست و تصرف ۲- نام یک ساز  
گزینه «۲»: شیر: ۱- نام جانوری است ۲- شیر خوردنی  
گزینه «۳»: جوی: ۱- جوی آب ۲- جست‌وجو کن (جوی دوم در بیت دوم)  
(آرایه‌های ادبی، صفحه ۱۱۶)

## ۶- گزینه «۴»

(عبدالحمید رزاقی)

گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» به مفاهیمی اشاره می‌شود که از حیطة عقل و خرد  
و عادات معمول به دور است، اما در گزینه «۴» این‌گونه نیست و شاعر صرفاً با  
بیانی شاعرانه پیر شدن خود و در عین حال در غفلت بودن را بیان می‌کند.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: شاعر در بیان لطافت معشوق به زیبایی تمام، به اغراق آفرینی  
پرداخته است.  
گزینه «۲»: شاعر از طریق مفاهیم و کلماتی مانند، همیشگی و تا ابد  
اغراق آفرینی کرده است.  
گزینه «۳»: جود و بخشندگی تو آنقدر زیاد است که رسم قناعت داشتن را از  
بین می‌برد.

(آرایه‌های ادبی، صفحه ۱۰۰)

## ۷- گزینه «۲»

(سمیه خان‌بیلی)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: به رستم یز  
گزینه «۳»: بر زمین یز  
گزینه «۴»: به خواب اندرون

(دستور زبان فارسی، صفحه ۱۰۶)

## ۸- گزینه «۲»

(افشین کیانی)

گرچه دانستم که پاک از خاطرم بگذاشتی: گرچه دانستم که من را پاک از خاطر  
بگذاشتی. (مفعول)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: تاج خورشید بلندش خاک نعل مرکب است: تاج خورشید بلند، خاک  
نعل مرکبش است. (مضاف‌الیه)  
گزینه «۳»: گفتم بینمش مگر درد اشتیاق: گفتم بینمش مگر درد اشتیاق ...  
(مضاف‌الیه)  
گزینه «۴»: رود تا بر زمینم استخوان هست: رود تا بر زمین، استخوان هست.  
(مضاف‌الیه)

(دستور زبان فارسی، صفحه ۱۲۶)

## ۹- گزینه «۴»

(ابراهیم رضایی مقدم)

مفهوم بیت گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳»: «بی‌ارزشی ظاهر» یا «به باطن توجه  
کردن»  
مفهوم بیت گزینه «۴»: «ارزشمندی باطن انسان» یا «باطن و قلب انسان محل  
تجلی خداست».

(مفهوم، ترکیبی)

## ۱۰- گزینه «۳»

(حسن وسکری)

در بیت صورت سؤال به این نکته اشاره شده است که اگر انسانی عشق را درک  
نکند با تصویر روی دیوار فرقی ندارد. (وجه تمایز انسان از سایر موجودات، عشق  
شدن اوست) این مفهوم در بیت گزینه «۳» تکرار شده است.  
بیت گزینه «۳»: ای کسی که چهره‌ای مثل فرشته‌ها و نیز سیرت زیبا داری، اگر  
کسی عاشق تو نشود با تصویر روی دیوار فرقی ندارد.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: تقابل عقل و عشق  
گزینه «۲»: برتری یار بر دیگران  
گزینه «۴»: برتری زیبایی یار بر دیگران

(مفهوم، صفحه ۱۲۷)



## عربی، زبان قرآن (۱)

## ۱۱- گزینه «۳»

(مهمم داورپناهی- ببنورر)

«مَنْ» چه کسی (رد گزینه «۲») / «بَعَثْنَا»: ما را برانگیخت (رد گزینه «۱») / «وَعَدَ»: وعده داده (رد گزینه «۴») / «صَدَقَ»: راست گفته‌اند (رد گزینه‌های «۱» و «۴») / «الْمُرْسَلُونَ»: رسولان

(ترجمه)

## ۱۲- گزینه «۱»

(رضا یزری- کرگان)

«الأعداء»: دشمنان (رد گزینه‌های «۲» و «۴») / «لَايَسْتطِيعُ» (مضارع منفی): (در این جا) نمی‌توانند (رد گزینه‌های «۲» و «۴») / «أَنْ يَهْجَمُوا»: [که] حمله کنند، [که] یورش بیاورند / «جِيوشِكْم العظيمة»: ارتش‌های بزرگ شما، ارتش‌های بزرگ‌تان (رد سایر گزینه‌ها) / «عَنْ وَطَنِكُمْ»: از وطن شما، از وطن‌تان (رد گزینه «۴»)

(ترجمه)

## ۱۳- گزینه «۳»

(مهمم داورپناهی- ببنورر)

«گاهی هزاران دلفین در هر سال کشته می‌شوند!»

(ترجمه)

## ۱۴- گزینه «۴»

(بهزار میوانبش- قائمشهر)

«در سالن»: بَابِ الصَّالَةِ (رد گزینه «۳») / «برای بازیکنان»: لِلصَّاعِبِينَ / «از آن»: مِنَ الْآنَ / «باز می‌شود»: يَفْتَحُ (رد گزینه «۱») / «لباس‌های ورزش»: مَلَابِسُ الرِّيَاضَةِ / «قبل از شروع مسابقات»: قَبْلَ بَدَايَةِ الْمُسَابَقَاتِ (رد گزینه‌های «۲» و «۳») / «شسته می‌شد»: كَانَتْ تُغْسَلُ (رد گزینه‌های «۱» و «۲»)

(ترجمه)

## ۱۵- گزینه «۴»

(ابراهیم رهمانی عرب)

«لا أَصْدَقُ»: باور نمی‌کنم / «لا أَكْذِبُ»: دروغ نمی‌گویم  
«يُحَيِّرُنِي» و «يُعْجِبُنِي» مترادف هستند.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «يُفْتَحُ»: باز می‌شود / «يُعْلَقُ»: بسته می‌شود

گزینه «۲»: «قَبْلَ» به معنی قبل و متضاد آن «بَعْدَ» می‌باشد. / «بَدَايَةِ» و «نَهَايَةِ» متضاد هستند.

گزینه «۳»: «شَكَرَ»: تشکر کرد / «كَفَّرَ»: کفران و ناسپاسی کرد

و «نَفْسَهُ» به معنای «خودش» و «غیره» به معنای «غیر خودش» با هم متضادند.

(مترادف و متضاد)

## ۱۶- گزینه «۱»

(ابراهیم رهمانی عرب)

در این گزینه حرف جرّ «لِ» به کار نرفته است. حرف جرّ فقط به اسم اضافه می‌شود، نه فعل.

## نکته مهم درسی:

ضمایر جزئی از اسم محسوب می‌شوند.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: «لِكُمْ»: «لِ» حرف جرّ است.

گزینه «۳»: «لِلتَّقَدُّمِ»: «لِ» حرف جرّ است.

گزینه «۴»: «تَتَاوَلَ» نیز اسم و حرف «لِ» قبل آن حرف جرّ است.

(قواعد)

## ۱۷- گزینه «۳»

(رضا یزری- کرگان)

سؤال از ما فعلی را خواسته که فاعلش محذوف باشد؛ یعنی «فعل مجهول» باشد. فعل مجهول معنی «شد، می‌شود» دارد و فاعل ندارد. در گزینه «۳»، «يُخْلَقُ» فعل مجهول و فاعلش محذوف است.

(قواعد)

## ۱۸- گزینه «۲»

(رضا یزری- کرگان)

«عليكم» از معنای جارّ و مجرور خارج شده است و معنای فعلی می‌دهد. ترجمه عبارت: «ای مؤمنان، شما باید (بر شما واجب است) حقوق مردم را رعایت کنید!»

(قواعد)

## ۱۹- گزینه «۱»

(بهزار میوانبش- قائمشهر)

در گزینه «۲»، «بِما» و در گزینه «۳»، «لِماذا» و در گزینه «۴»، «بِالقلم» جارّ و مجرور هستند.

(قواعد)

## ۲۰- گزینه «۲»

(بهزار میوانبش- قائمشهر)

در گزینه «۲»، «سَيُصَلِّحُ» فعل مجهول از مصدر بر وزن «تَفَعَّلَ» است.

(قواعد)

## عربی، زبان قرآن (۱) - سوالات آشنا

## ۲۱- گزینه «۱»

(کتاب جامع)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: «همه ... به‌وسیله ... از خاک آفریده شد» نادرست است.

گزینه «۳»: «... آفریده اوست همه ... است» نادرست است.

گزینه «۴»: «... از خاک ... نادرست است.

(ترجمه)



(کتاب جامع)

## ۲۶- گزینه «۲»

- گزینه «۱»: مورچه رطوبت را احساس می‌کند،  
گزینه «۲»: می‌تواند انجام دهد هر کاری را که انسان انجام می‌دهد. (خطا)  
گزینه «۳»: تأثیر نور خورشید را می‌داند،  
گزینه «۴»: و مهارتی در تنظیم هوا دارد!

(درک مطلب)

(کتاب جامع)

## ۲۷- گزینه «۱»

- «نوعی از مورچه به ... می‌پردازد»  
گزینه «۱»: تولید پنجره‌ها (نادرست)  
گزینه «۲»: کشاورزی و درو  
گزینه «۳»: تبدیل گیاه به ورق مقوا  
گزینه «۴»: بازرسی آنچه ذخیره می‌کند

(درک مطلب)

(کتاب جامع)

## ۲۸- گزینه «۴»

- گزینه «۱»: و چنانچه رطوبت را احساس کند،  
گزینه «۲»: دانه‌ها را به سطح زمین خارج می‌کند،  
گزینه «۳»: و آن‌ها را زیر نور خورشید پهن می‌کند،  
گزینه «۴»: تا خشک شوند! / «تَجَفَّف» فعل مجهول از باب «تفعیل» است.

(درک مطلب)

(کتاب جامع)

## ۲۹- گزینه «۴»

## تشریح گزینه‌های دیگر:

- گزینه «۱»: می‌سازد  
گزینه «۲»: قرار می‌دهد  
گزینه «۳»: وارد می‌کند

(درک مطلب)

(کتاب جامع)

## ۳۰- گزینه «۳»

## تشریح گزینه‌های دیگر:

- گزینه «۱»: علف  
گزینه «۲»: شمیمدان  
گزینه «۴»: بالای

(درک مطلب)

## ۲۲- گزینه «۳»

(کتاب جامع)

«يُفْتَحُ»: (فعل مضارع مجهول) باز می‌شود/ «بَابُ النَّعْمِ»: در نعمت‌ها/ «لِلْمُؤْمِنِ  
الَّذِي»: برای مؤمنی که/ «يَتَخَلَّصُ»: رهایی می‌یابد/ «الذَّنُوبِ كُلِّهَا»: همه گناهان  
(ترجمه)

(کتاب جامع)

## ۲۳- گزینه «۲»

«أُخْرِجُ»: فعل مضارع معلوم است: بیرون می‌آورم.

(ترجمه)

(کتاب جامع)

## ۲۴- گزینه «۴»

سخن بگو تا شناخته شوی / گفتن نمی‌دانم نیمی از دانش است. (مفهوم عبارت  
اول متناسب با دومی نیست.)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: گناهکاران از چهره‌شان شناخته می‌شوند.  
گزینه «۲»: سخن مانند دارو است، کمش سود می‌رساند و زیادش کشنده است::  
هر کس سخنش زیاد شود خطایش زیاد می‌شود.  
گزینه «۳»: نعمتی که مورد سپاس واقع نشود مانند گناهی است که آمرزیده  
نمی‌شود.

(مفهومی)

(کتاب جامع)

## ۲۵- گزینه «۲»

«بیش تر مردم ... و مرتا را صبح می‌خورند.» ← خورش (خطا): صحیح آن:  
«زُبْدَةٌ: کره»

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: ... مکانی که آب (مدت) طولانی در آن جمع می‌شود: مرداب  
گزینه «۳»: شیر ... در روستا یافت می‌شود: تازه  
گزینه «۴»: جوان موفق همان کسی است که فرصت را ...!! غنیمت می‌شمارد  
(مفهومی)

## ترجمه متن درک مطلب:

کسی که به زندگی مورچه بنگرد می‌بیند آنچه که باورش سخت است. این حشره کوچک می‌تواند حمل کند چیزی را که وزنش بیشتر از پنجاه برابر است! او مهندسی است که خانه‌هایی با مهارت زیر زمین می‌سازد و برایشان پنجره‌هایی در زیرشان قرار می‌دهد که هوای سرد را وارد می‌کند و پنجره‌هایی در بالایشان که هوای گرم را خارج می‌کند!

البته نوعی از مورچه به کشت گیاهان می‌پردازد سپس آن‌ها را درو می‌کند و در انبارهایی ذخیره می‌کند و چنانچه رطوبت را احساس کند دانه‌ها را به سطح زمین خارج می‌کند و آن‌ها را زیر نور خورشید پهن می‌کند تا خشک شوند. و همچنین نوع دیگری، یک شمیمدان متخصص است که علف را به نوعی ورق مقوا تبدیل می‌کند که با آن شکل‌های هندسی زیبایی پدید می‌آورد!



## زبان انگلیسی (۱)

## ۳۱- گزینه «۲»

(رسمت‌اله استبری)

ترجمه جمله: «من عمیقاً باور داشتم که مهران به تنهایی می‌تواند فروشگاه را اداره کند، اما او به خودش خیلی اطمینان نداشت.»

## نکته مهم درسی:

با توجه به وجود فعل "was" در ادامه جمله، نباید از زمان آینده در جای خالی استفاده کنیم (رد گزینه «۳»). از سوی دیگر، فعل "believe" به معنای «باور داشتن» جزو افعال "state" (حالت) محسوب می‌شود و نمی‌تواند "ing" بگیرد (رد گزینه‌های «۱» و «۴»).

(گرمهر)

## ۳۲- گزینه «۲»

(رسمت‌اله استبری)

ترجمه جمله: «فکر کنم دیشب چون در حال دوش گرفتن بود، نتوانست تماس من را پاسخ بدهد.»

## نکته مهم درسی:

فعل "think" به معنای «گمان کردن» جزو افعال "state" (حالت) محسوب می‌شود و نمی‌تواند "ing" بگیرد (رد گزینه‌های «۱» و «۳»). از سوی دیگر، با توجه به وجود قید زمان "last night"، باید در جای خالی دوم از زمان گذشته استفاده کنیم (رد گزینه‌های «۳» و «۴»). دقت کنید که فعل "have" اگر به معنای «تجربه کردن چیزی، مشغول به انجام کاری بودن» باشد، جزو افعال "action" محسوب می‌شود و می‌تواند "ing" بگیرد. دقت کنید که "have a bath" به معنای «دوش گرفتن» است.

(گرمهر)

## ۳۳- گزینه «۳»

(عمران نوری)

ترجمه جمله: «تمی دائم چه کسی فیلم را تولید کرد، اما می‌دانم که توسط اندرو برنارد روایت شد.»

- ۱) ابراز کردن، بیان کردن
- ۲) جذب کردن
- ۳) روایت کردن
- ۴) توجه کردن

(واژگان)

## ۳۴- گزینه «۴»

(عمران نوری)

ترجمه جمله: «خواننده بین‌المللی می‌خواهد شناخته‌شده‌ترین و احتمالاً محبوب‌ترین آهنگ در میان آهنگ‌هایش را پنجم ژوئن سال ۲۰۲۱ بخواند.»

- ۱) به‌طور مناسب
- ۲) متأسفانه
- ۳) با قدرت
- ۴) احتمالاً

(واژگان)

## ۳۵- گزینه «۴»

(تیمور رحمتی‌کله‌سرایلی)

ترجمه جمله: «به‌تازگی، سفر به دور دنیا با دوچرخه به نوعی سرگرمی جدید برای بسیاری از جوانان تبدیل شده است.»

- ۱) مقصد
- ۲) عامل، نماینده
- ۳) تأکید
- ۴) تفریح، سرگرمی

(واژگان)

## ۳۶- گزینه «۱»

(تیمور رحمتی‌کله‌سرایلی)

ترجمه جمله: «ایجاد تغییرات ناگهانی در برنامه‌های شما اغلب منجر به تغییر کامل اقدامات و انتخاب‌های تان می‌شود.»

- ۱) ناگهانی
- ۲) باستانی
- ۳) داخلی، خانوادگی
- ۴) مهمان‌نواز

(واژگان)

## ترجمه متن درک مطلب:

دربور کجا رفتید؟ آیا در آن مکان‌ها موسیقی شنیدید؟ به احتمال زیاد بله. امروزه، بیشتر فروشگاه‌ها و رستوران‌ها موسیقی پخش می‌کنند. حتی ممکن است در دفتر کار یا مزرعه موسیقی بشنوید.

دانشمندان معتقدند که موسیقی بر نحوه رفتار افراد تأثیر می‌گذارد. به گفته برخی دانشمندان، صدای موسیقی کلاسیک غربی (موزارت و باخ) باعث می‌شود افراد احساس ثروتمند بودن بیشتری داشته باشند. وقتی یک رستوران موسیقی کلاسیک پخش می‌کند، مردم پول بیشتری را صرف غذا و نوشیدنی می‌کنند. وقتی رستوران موسیقی امروزی پخش می‌کند، مردم پول کمتری خرج می‌کنند. بدون موسیقی پس‌زمینه، مردم حتی کمتر هم هزینه می‌کنند.

دانشمندان همچنین معتقدند که موسیقی با صدای بلند و تند باعث می‌شود مردم سریع‌تر غذا بخورند. در واقع، وقتی موسیقی تندتر می‌شود، مردم غذای خود را سریع‌تر می‌خورند. بعضی از رستوران‌ها در ساعات‌های شلوغ خود، موسیقی تند پخش می‌کنند. این [موضوع] باعث می‌شود مردم سریع‌تر غذا بخورند و سریع‌تر [آن‌جا را] ترک کنند. رستوران‌ها از این طریق می‌توانند درآمد بیشتری کسب کنند.

برخی دانشمندان فکر می‌کنند موسیقی باعث می‌شود شما بهتر فکر کنید و بهتر یاد بگیرید. آن‌ها می‌گویند موسیقی به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا هوشیارتر باشند. این حقیقت دارد که مردم وقتی آرام هستند، بهتر یاد می‌گیرند. علاوه‌بر این، گوش دادن به موسیقی می‌تواند به آرامش شما کمک کند. دفعه بعد که در جایی موسیقی شنیدید، مراقب باشید چرا که ممکن است نحوه رفتار شما را تغییر دهد.

## ۳۷- گزینه «۳»

(ساسان عزیزی‌نژاد)

ترجمه جمله: «ایده اصلی متن چیست؟»  
«موسیقی بر نحوه رفتار افراد تأثیر می‌گذارد.»

(درک مطلب)

## ۳۸- گزینه «۱»

(ساسان عزیزی‌نژاد)

ترجمه جمله: «کدام یک مطابق متن درست نیست؟»  
«وقتی رستوران‌ها موسیقی کلاسیک پخش می‌کنند، مردم سریع‌تر غذا می‌خورند و سریع‌اً آن‌جا را ترک می‌کنند.»

(درک مطلب)

## ۳۹- گزینه «۱»

(ساسان عزیزی‌نژاد)

ترجمه جمله: «کلمه زیر خط‌دار "their" در پاراگراف «۳» ... اشاره دارد.»  
«رستوران‌ها»

(درک مطلب)

## ۴۰- گزینه «۳»

(ساسان عزیزی‌نژاد)

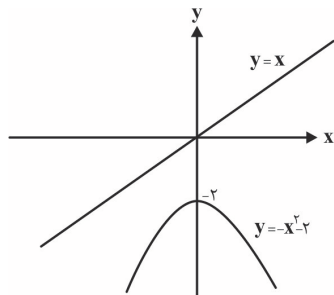
ترجمه جمله: «کدام یک از جملات زیر با توجه به متن درست است؟»  
«این یک واقعیت است که افراد وقتی احساس آرامش می‌کنند، می‌توانند بهتر یاد بگیرند.»

(درک مطلب)



$$-x^2 - 2 = x \Rightarrow x^2 + x + 2 = 0$$

جواب ندارد.  $\Delta = 1^2 - 4(1)(2) = -7 \Rightarrow$



(ریاضی ۱ - تابع - صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۳ تا ۱۱۷)

(مبتدی تدری)

#### «۳» گزینه ۴۴

$f(x) = x$  تابعی همانی است، بنابراین داریم:

$g(x) = c$  تابعی ثابت است بنابراین به ازای هر  $x$  حقیقی داریم:

( $c$  عدد ثابت)

$h$  تابعی خطی است و معادله آن عبارت است از:

$$\begin{cases} h(2) = 0 \Rightarrow (2, 0) \in h \\ h(4) = 6 \Rightarrow (4, 6) \in h \end{cases} \xrightarrow{\text{شیب خط}} m = \frac{0-6}{2-4} = \frac{-6}{-2} = 3$$

$$\text{معادله خط: } y - y_0 = m(x - x_0) \xrightarrow{(2,0)} y - 0 = 3(x - 2)$$

$$\Rightarrow y = 3x - 6 \Rightarrow h(x) = 3x - 6$$

همچنین داریم:

$$\frac{f(2) + g(-2)}{2g(0)} = -2 \xrightarrow{\frac{f(x)=x}{g(x)=c}} \frac{2+c}{2 \times c} = -2 \Rightarrow -4c = 2+c$$

$$\Rightarrow -4c - c = 2 \Rightarrow c = \frac{-2}{5}$$

$$\frac{f(\frac{1}{5}) + g(-1)}{h(\frac{1}{3})} = \frac{\frac{1}{5} + (-\frac{2}{5})}{\frac{1}{3} - 6} = \frac{-\frac{1}{5}}{\frac{1}{3} - 6} = \frac{-\frac{1}{5}}{\frac{1-18}{3}} = \frac{-\frac{1}{5}}{-\frac{17}{3}} = \frac{3}{85}$$

(ریاضی ۱ - تابع - صفحه ۱۱۰)

### ریاضی (۱)

#### ۴۱- گزینه ۴

(معمولاً قزدهای)

$$f(3) + g(4) = 6 \Rightarrow 3 + g(4) = 6 \Rightarrow g(4) = 3$$

$$(f(2))^2 - (g(5))^2 = 2^2 - (3)^2 = 4 - 9 = -5$$

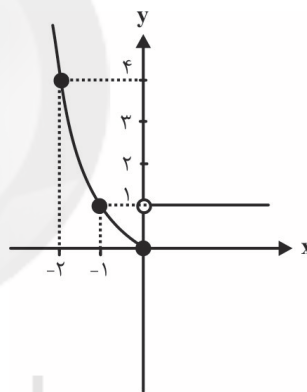
(ریاضی ۱ - تابع - صفحه ۱۱۰)

#### ۴۲- گزینه ۱

(امیر زراندوز)

بهترین روش برای پیدا کردن برد یک تابع چند ضابطه‌ای، رسم آن است.

$$f(x) = \begin{cases} 1, & x > 0 \Rightarrow y = 1 \\ 3x, & x = 0 \Rightarrow y = 3(0) = 0 \Rightarrow A(0, 0) \\ x^2, & x < 0 \end{cases}$$



پس برد تابع  $f$  به صورت  $\{y \geq 0\}$  می‌باشد.

(ریاضی ۱ - تابع - صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۳)

#### ۴۳- گزینه ۴

(امیر زراندوز)

با رسم نمودار دو تابع  $y = x$  و  $y = -x^2 - 2$  متوجه می‌شویم که

هیچ نقطه برخوردی ندارند.

تذکر: البته بدون رسم هم با مساوی قرار دادن ضابطه دو تابع، می‌توانیم

نقطه یا نقاط تلاقی احتمالی را به دست آوریم:



## ۴۵- گزینه «۲»

(اصسان غنی زاره)

برای رسیدن از A به C چند روش داریم:

 $(A \rightarrow D \rightarrow C)$  و  $(A \rightarrow B \rightarrow C)$  و (مستقیم از A به C)و  $(A \rightarrow D \rightarrow B \rightarrow C)$ 

مطابق اصل جمع تعداد هر حالت را می‌شماریم و با هم جمع می‌کنیم:

$$1 + (2 \times 2) + (3 \times 1) + (3 \times 1 \times 2) = 1 + 4 + 3 + 6 = 14$$

(ریاضی ۱ - شمارش، بدون شمردن - صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

## ۴۶- گزینه «۳»

(سروش موئینی)

هر کدام از افزودنی‌ها می‌توانند یا نباشند یعنی هر کدام ۲ حالت

دارند. روی هم ۷ نوع افزودنی داریم پس  $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$ یعنی  $2^7 = 128$  حالت داریم.

(ریاضی ۱ - شمارش، بدون شمردن - صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

## ۴۷- گزینه «۲»

(همیر علیزاده)

اگر مجموعه A دارای n عضو و مجموعه B دارای K عضو باشد، برای

هر عضو مجموعه A، K حالت وجود دارد، پس تعداد کل توابعی که

از A به B می‌توان نوشت، طبق اصل ضرب برابر  $K^n$  می‌باشد. پس:

$$\left. \begin{aligned} C \text{ به } B &= n^2 \\ B \text{ به } A &= 2^3 = 8 \end{aligned} \right\} \Rightarrow n^2 = 17 + 8$$

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

(ریاضی ۱ - شمارش، بدون شمردن - صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

## ۴۸- گزینه «۳»

(میتبی ناری)

یکان دهگان صدگان

$1000 <$	حالت ۲	حالت ۶	حالت ۳	$< 3000$
	{۱, ۲}		{۰, ۲, ۴}	

طبق اصل ضرب تعداد اعداد برابر است با:  $2 \times 6 \times 3 = 36$ 

اما در بین اعداد ساخته شده عدد ۱۰۰ نیز وجود دارد. بنابراین تعداد

اعداد زوج بین ۱۰۰ تا ۳۰۰ برابر  $35 - 1 = 36$  است.

(ریاضی ۱ - شمارش، بدون شمردن - صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

## ۴۹- گزینه «۴»

(یغما کلاتریان)

$$2^5 = 32 = \text{کل حالات}$$

$$30 = 32 - 2 = \text{حالات نامطلوب} - \text{کل حالات} = \text{جواب مسئله}$$



همه جایزه‌ها یا دست نفر اول باشد یا دست نفر دوم

(ریاضی ۱ - شمارش، بدون شمردن - صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

## ۵۰- گزینه «۱»

(یغما کلاتریان)

$$\text{حالات نامطلوب} - \text{کل حالات} = \text{جواب مسئله} = \binom{10}{3} - \left\{ \binom{4}{3} + \binom{3}{3} \right\}$$

۳ نقطه از ضلع پایینی ۳ نقطه از ضلع بالایی حالتی که مثلث تشکیل نمی‌شود

$$= 120 - 5 = 115$$

(ریاضی ۱ - شمارش، بدون شمردن - صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ و ۱۳۳ تا ۱۴۰)



جایگشت چهار رقم دیگر که مشخص نشده‌اند برابر  $4!$  است.

$$2! \times 4! = 2 \times 24 = 48$$

(ریاضی ۱ - شمارش، بدون شمردن - صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

### ۵۵- گزینه «۲»

(آرمان بلالی فرد)

تعداد حالت‌های مختلف که کتاب‌های ریاضی کمترند را محاسبه

می‌کنیم:

$$\Rightarrow \binom{7}{5} = \frac{7!}{5!2!} = 21$$

$$\Rightarrow \binom{7}{4} \binom{5}{1} = \frac{7!}{3!4!} \times 5 = 175$$

$$\Rightarrow \binom{7}{3} \binom{5}{2} = \frac{7!}{3!4!} \times \frac{5!}{2!3!} = 350$$

$$21 + 175 + 350 = 546$$

(ریاضی ۱ - شمارش، بدون شمردن - صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۴۰)

### ۵۶- گزینه «۳»

(مهتبی نادری)

برای آن که فرزندان کنار هم نباشند باید حالات زیر اتفاق بیفتد.

پدر  مادر  مادربزرگ

از ۴ جایگاه دایره ای بین والدین، ۳ جایگاه را فرزندان می‌توانند اشغال

کنند که این کار به  $\binom{4}{3}$  طریق امکان پذیر است. هم‌چنین والدین

به ۳! طریق و فرزندان نیز به ۳! طریق می‌توانند جایگشت داشته

باشند لذا کل حالات عبارت است از:

$$\binom{4}{3} \times 3! \times 3! = \frac{4!}{3!(4-3)!} \times 6 \times 6 = 4 \times 36 = 144$$

(ریاضی ۱ - شمارش، بدون شمردن - صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۴۰)

### ۵۱- گزینه «۴»

(رفقا کلاستریان)

$$e, d, c = [a, b], f, g \Rightarrow 3 \times 2! = 12$$

چهار جای خالی برای  $e, d, c$  (کنار هم نباشند).

$$\_ \_ a, b \_ \_ f \_ \_ g \_ \_ : \binom{4}{3} \times 3! = 24$$

$$12 \times 24 = 288$$

(ریاضی ۱ - شمارش، بدون شمردن - صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۴۰)

### ۵۲- گزینه «۱»

(عباس اسری امیرآبادی)

$$\frac{n!}{(n-8)!} = 2 \times \frac{n!}{(n-7)!} \Rightarrow n-7=2 \Rightarrow n=9$$

$$\binom{9}{3} = \frac{9!}{6!3!} = \frac{6 \times 7 \times 8 \times 9}{6 \times 6} = 84$$

(ریاضی ۱ - شمارش، بدون شمردن - صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

### ۵۳- گزینه «۲»

(عباس اسری امیرآبادی)

ارقام زوج ۲, ۴, ۶, ۸ و ارقام فرد ۱, ۳, ۵, ۷, ۹ هستند.

$$\binom{5}{1} \times \binom{4}{2} \times 3! = 5 \times 6 \times 6 = 180$$

(ریاضی ۱ - شمارش، بدون شمردن - صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۴۰)

### ۵۴- گزینه «۱»

(آرمان بلالی فرد)

ابتدا تکلیف ارقام داده شده در صورت سؤال یعنی یک، چهار و هفت را

مشخص می‌کنیم:



۲! برای جابه‌جایی یک و هفت



## ۵۷- گزینه «۲»

(آرمان پللی فرزند)

می‌توانیم از اصل متمم استفاده کنیم:

تعداد اعداد پنج رقمی با ارقام ۱ تا ۵ که رقم فرد ندارند (یعنی فقط با ارقام ۲ و ۴ نوشته شده‌اند) - تعداد اعداد پنج رقمی با ارقام ۱ تا ۵ که حداقل یک رقم فرد دارند

$$\downarrow \qquad \qquad \qquad \downarrow$$

$$3^5 \Rightarrow 22222 \text{ : تعداد حالات} \qquad 5^5 \Rightarrow 55555 \text{ : تعداد حالات}$$

$$3093 = 32 - 3125 = 5^5 - 2^5 \text{ : خواسته سؤال}$$

(ریاضی ۱ - شمارش، برون شمردن - صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

## ۵۸- گزینه «۱»

(رضا آرزو)

در انتخاب ۴ نفر، حضور حداقل ۲ دختر به معنای حضور ۲ دختر یا ۳ دختر یا ۴ دختر می‌باشد.

$$\binom{8}{4} + \binom{8}{3} \binom{5}{1} + \binom{8}{2} \binom{5}{2} = 70 + 56 \times 5 + 280 = 630$$

در انتخاب ۵ نفر، حضور حداکثر ۲ پسر به معنای حضور ۲ پسر یا ۱ پسر یا هیچ پسر می‌باشد.

$$\binom{8}{5} + \binom{8}{4} \binom{5}{1} + \binom{8}{3} \binom{5}{2} = 56 + 5 \times 70 + 10 \times 56$$

$$= 56 + 350 + 560 = 966$$

$$\frac{630}{966} = \frac{105}{161}$$

(ریاضی ۱ - شمارش، برون شمردن - صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ و ۱۳۳ تا ۱۴۰)

## ۵۹- گزینه «۳»

(سیرمهر سعادت)

ابتدا سه زوج از ۱۰ زوج انتخاب می‌کنیم. از هر زوج انتخاب شده یک

نفر را انتخاب می‌کنیم. طبق اصل ضرب داریم:

$$\binom{10}{3} \binom{2}{1} \binom{2}{1} \binom{2}{1} = 120 \times 8 = 960$$

(ریاضی ۱ - شمارش، برون شمردن - صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ و ۱۳۳ تا ۱۴۰)

## ۶۰- گزینه «۴»

(یغما کلاتریان)

رقم صفر نباید در بین ارقام داده شده باشد (چون از همه کوچک‌تر

است و در مرتبه هزارگان قرار می‌گیرد که قابل قبول نیست) بنابراین

باید ۴ رقم از ۶ رقم باقی‌مانده را انتخاب کنیم و آن‌ها را برحسب بزرگی

در جایگاه‌های خواسته شده قرار دهیم.

$$\binom{6}{4} = \binom{6}{2} = \frac{6 \times 5}{2 \times 1} = 15$$

(ریاضی ۱ - شمارش، برون شمردن - صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)



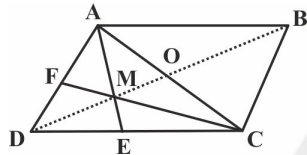
$$AG = 2GM \Rightarrow \frac{GM}{AG} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{GM}{AM} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow GM = \frac{1}{3} AM = \frac{1}{3} \times \frac{5}{2} = \frac{5}{6}$$

(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها - صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

### ۶۴- گزینه «۳» (رضا عباسی اصل)

در مثلث  $ADC$ ،  $AE$  و  $CF$  به ترتیب میانه‌های وارد بر اضلاع  $CD$  و  $AD$  هستند، پس نقطه  $M$  محل تلاقی میانه‌های این مثلث است. می‌دانیم از تلاقی میانه‌های هر مثلث، ۶ مثلث کوچک‌تر هم مساحت ایجاد می‌شود. مثلث  $AMC$  شامل ۲ مثلث از این ۶ مثلث کوچک است، بنابراین داریم:



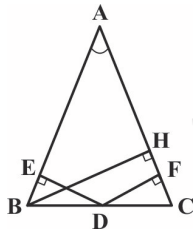
$$S_{\Delta AMC} = \frac{1}{3} S_{\Delta ADC} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} S_{ABCD}$$

$$= \frac{1}{6} S_{ABCD} = \frac{1}{6} \times 60 = 10$$

$$S_{AMCB} = S_{\Delta ABC} + S_{\Delta AMC} = 30 + 10 = 40$$

(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها - صفحه ۶۷)

### ۶۵- گزینه «۳» (رضا عباسی اصل)



ارتفاع  $BH$  را در این مثلث رسم می‌کنیم. در مثلث قائم‌الزاویه  $ABH$ ، ضلع روبه‌رو به زاویه  $30^\circ$  و اندازه آن نصف

$$BH = \frac{1}{2} AB = \frac{1}{2} \times 12 = 6 \quad \text{پس داریم:}$$

مجموع فواصل هر نقطه واقع بر قاعده یک مثلث متساوی‌الساقین از دو قاعده آن، برابر طول ارتفاع وارد بر ساق است، بنابراین داریم:

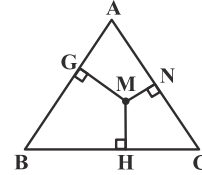
$$DE + DF = BH \Rightarrow 2 + DF = 6 \Rightarrow DF = 4$$

(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها - صفحه ۶۸)

### هندسه (۱)

### ۶۱- گزینه «۴» (حسن نصرتی ناهوک)

در مثلث متساوی‌الاضلاع مذکور اگر طول یکی از اضلاع را  $a$  بگیریم، داریم:



$$MN + MG + MH = \text{ارتفاع مثلث} = \frac{\sqrt{3}}{2} a$$

$$\Rightarrow 4\sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{2} a \Rightarrow a = 8$$

$$\Rightarrow S_{\Delta ABC} = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} (8)^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} (64) = 16\sqrt{3}$$

(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها - صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

### ۶۲- گزینه «۳» (امیرحسین ابومحبوب)

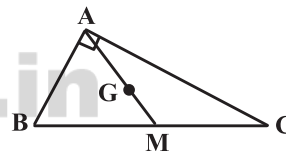
اگر تعداد نقاط مرزی برابر  $b$  و تعداد نقاط درونی برابر  $i$  فرض شود، آن‌گاه مساحت چندضلعی شبکه‌ای برابر  $S = \frac{b}{2} + i - 1$  است.

با توجه به آن که حداقل تعداد نقاط درونی برابر صفر است، داریم:

$$3 = \frac{b}{2} + 0 - 1 \Rightarrow \frac{b}{2} = 4 \Rightarrow b_{\max} = 8$$

(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها - صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

### ۶۳- گزینه «۲» (امیرحسین ابومحبوب)



$$\Delta ABC: AB^2 + AC^2 = BC^2 \xrightarrow{AB=3, AC=4} BC = 5$$

در مثلث قائم‌الزاویه، طول میانه وارد بر وتر نصف طول وتر است.

$$AM = \frac{BC}{2} = \frac{5}{2}$$

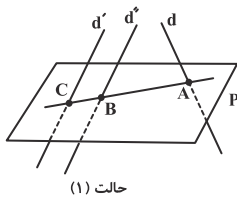
با توجه به این‌که میانه‌ها در هر مثلث، یکدیگر را به نسبت ۲ به ۱ قطع می‌کنند، داریم:



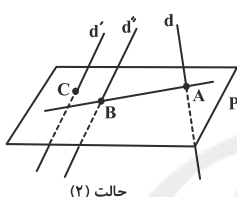
(علی ساویبی)

## ۶۹- گزینه «۱»

می‌دانیم اگر یکی از دو خط موازی، صفحه‌ای را قطع کند، لزوماً دیگری نیز، صفحه را قطع می‌کند. پس چون خط  $d''$ ، صفحه  $P$  را قطع می‌کند، خط  $d'$  نیز این صفحه را در نقطه‌ای مانند  $C$  قطع خواهد کرد. حال اگر امتداد  $AB$  از نقطه  $C$  عبور کند (حالت ۱)،  $d'$  و  $AB$  متقاطع‌اند و در صورتی که امتداد  $AB$  از نقطه  $C$  عبور نکند (حالت ۲)،  $d'$  و  $AB$  متناظرند.



حالت (۱)

 $d'$  و  $AB$  متقاطع‌اند.

حالت (۲)

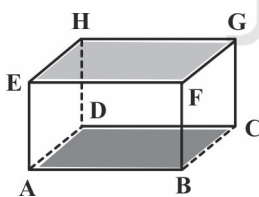
 $d'$  و  $AB$  متناظرند

(هنرسه ۱- تبسم فضایی- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

(مهمر فتران)

## ۷۰- گزینه «۲»

مطابق شکل دو وجه  $ABCD$  و  $EFGH$  را در نظر می‌گیریم. ضلع  $AB$  در وجه  $ABCD$  با ضلع‌های  $GF$  و  $EH$  در وجه  $EFGH$  متناظر است.



پس هر یال از وجه پایین با دو یال از وجه بالا متناظر است، لذا ۸ جفت یال متناظر در وجه‌های مزبور وجود دارد.

(هنرسه ۱- تبسم فضایی- صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

(ریم مشاق نظم)

## ۶۶- گزینه «۱»

فرض کنید مساحت شکل‌های بیرونی و درونی را به ترتیب با  $S'$  و  $S$  نمایش دهیم. در این صورت طبق فرمول پیک داریم:

$$S = \frac{b}{2} + i - 1 = \frac{7}{2} + 11 - 1 = 13/5$$

$$S' = \frac{b'}{2} + i' - 1 = \frac{3}{2} + 2 - 1 = 2/5$$

$$S - S' = 13/5 - 2/5 = 11$$

(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

(فرزانه فاکپاش)

## ۶۷- گزینه «۱»

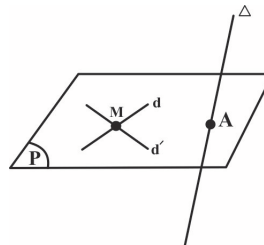
هر سه گزاره در حالت کلی نادرست هستند. اگر سه نقطه  $A$ ،  $B$  و  $C$  بر روی یک خط راست قرار داشته باشند، بی‌شمار صفحه در فضا از این سه نقطه عبور می‌کند. اگر دو خط  $d$  و  $d'$  متناظر باشند، آن‌گاه هیچ صفحه‌ای شامل این دو خط وجود ندارد و در صورتی که نقطه  $A$  بر روی خط  $d$  واقع باشد، از خط  $d$  و نقطه  $A$  بی‌شمار صفحه می‌گذرد.

(هنرسه ۱- تبسم فضایی- صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱)

(مهمر ابراهیم کیتی زاره)

## ۶۸- گزینه «۴»

خط  $\Delta$  صفحه  $P$  را قطع می‌کند ولی چون با دو خط  $d$  و  $d'$  متناظر است، پس محل تقاطع  $\Delta$  و  $P$  به هیچ‌کدام از دو خط  $d$  و  $d'$  تعلق ندارد. حال هر خطی در صفحه  $P$  که از نقطه  $A$  (نقطه تلاقی  $\Delta$  و  $P$ ) رسم شود و دو خط  $d$  و  $d'$  را قطع کند، جواب مسئله است. پس بی‌شمار خط در فضا وجود دارد که هر سه خط  $d$ ،  $d'$  و  $\Delta$  را قطع نماید.



(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)



## فیزیک (۱)

## ۷۱- گزینه «۳»

(امیرین شارلویی)

ابتدا مقدار گرمایی که نیاز است تا دمای  $5 \text{ kg} / 0^\circ\text{C}$  یخ  $-4^\circ\text{C}$  را به دمای صفر درجه سلسیوس برسانیم، محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \text{یخ } & \xrightarrow{Q_1} 0^\circ\text{C} \\ -4^\circ\text{C} & \\ Q_1 = mc\Delta\theta & \Rightarrow Q_1 = 5(2100)(40) \\ \Rightarrow Q_1 & = 42000 \text{ J} \end{aligned}$$

گرمای باقی‌مانده برابر است با:

$$Q_2 = Q_T - Q_1 = 546000 - 42000 \Rightarrow Q_2 = 504000 \text{ J}$$

حال اگر این مقدار گرما به یخ صفر درجه سلسیوس داده شود، مقداری از آن ذوب می‌شود. داریم:

$$\begin{aligned} Q_2 = mL_F & \Rightarrow 504000 = m \times 336000 \\ \Rightarrow m & = 1500 \text{ kg} \end{aligned}$$

بنابراین یخ باقی‌مانده برابر است با:

$$m' = 2500 - 1500 = 1000 \text{ kg}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۶)

## ۷۲- گزینه «۱»

(سیدعلی میرنوری)

در ابتدا حجم ثانویه ظرف و مایع را حساب می‌کنیم. سپس با مقایسه حجم ثانویه، می‌توانیم دریابیم که چه اتفاقی رخ می‌دهد.

$$\text{ظرف: } V_2 = V_1(1 + \alpha\Delta\theta) \Rightarrow V_2 = V(1 + 3 \times 30 \times 10^{-6} \times 80)$$

$$\Rightarrow V_2 = 1.0072 \times 10^{-3} \text{ V}$$

$$\text{مایع: } V'_2 = V'_1(1 + \beta\Delta\theta) \Rightarrow V'_2 = \frac{3}{4} V(1 + 10 \times 10^{-3} \times 80)$$

$$\Rightarrow V'_2 = \frac{3}{4} \times 1800 \times 10^{-3} \text{ V} \Rightarrow V'_2 = 1350 \times 10^{-3} \text{ V}$$

در نهایت داریم:

$$\frac{V_2}{V'_2} = \frac{1.0072 \times 10^{-3} \text{ V}}{1350 \times 10^{-3} \text{ V}} \Rightarrow \frac{V_2}{V'_2} < 1 \Rightarrow \text{مایع از ظرف بیرون می‌ریزد.}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۸۷ تا ۹۴)

## ۷۳- گزینه «۴»

(امیر ستارزاده)

سه گزینه اول جزء دماسنج‌های معیار هستند. از سال ۱۹۹۰ به بعد به دلیل دقت کمتر، دماسنج ترموکوپل دیگر جزء دماسنج‌های معیار نیست، اما هنوز این دماسنج در صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرد.

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

## ۷۴- گزینه «۲»

(امیر ستارزاده)

در تعادل گرمایی بین فلز، آب و گرماسنج داریم:

$$\begin{aligned} Q_1 + Q_2 + Q_3 & = 0 \\ \Rightarrow (mc\Delta\theta)_{\text{آب}} + (C\Delta\theta)_{\text{گرماسنج}} + (mc\Delta\theta)_{\text{فلز}} & = 0 \\ \Rightarrow 20 \times c \times (20 - 10) + 200 \times 4 \times (20 - 16) + 84 \times (20 - 16) & = 0 \\ \Rightarrow -1600c_{\text{فلز}} + 3360 + 336 & = 0 \Rightarrow 1600c_{\text{فلز}} = 3696 \\ \Rightarrow c_{\text{فلز}} & = \frac{3696}{1600} = \frac{231}{100} \text{ J/g.K} \end{aligned}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

## ۷۵- گزینه «۳»

(زهره آقاممیری)

ابتدا حجم‌های اولیه را محاسبه می‌کنیم:

$$V_{1A} = \rho a \times a \times a = \rho a^3$$

$$V_{1B} = a \times a \times a = a^3$$

برای محاسبه نسبت تغییرات دما از رابطه گرما استفاده می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$\Rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\frac{m = \rho V}{Q_B} \rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{V_A}{V_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{9}{8} \times \frac{\rho a^3}{a^3} \times \frac{500}{400} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{16}{45}$$

سپس با توجه به رابطه انبساط حجمی جامدات داریم:

$$\Delta V = \alpha V \Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{V_A}{V_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\xrightarrow{(1)} \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{10^{-5}}{18 \times 10^{-6}} \times \frac{\rho a^3}{a^3} \times \frac{16}{45} \Rightarrow \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{32}{81}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۹۲ تا ۹۹)



بنابراین دمای اولیهٔ جسم برحسب درجهٔ سلسیوس برابر است با:

$$F_1 = \frac{9}{5}\theta_1 + 32 \Rightarrow 140 = \frac{9}{5}\theta_1 + 32 \Rightarrow \theta_1 = 60^\circ\text{C}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

### ۷۶- گزینهٔ «۱»

(فهرزانه هریری)

با توجه به رابطهٔ انبساط طولی داریم:

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta T \Rightarrow \frac{\Delta L_A}{\Delta L_B} = \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{L_{1A}}{L_{1B}} \times \frac{\Delta \theta_A}{\Delta \theta_B}$$

$$\frac{5/5-4}{5/5-5} = \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{4}{5} \times 1 \Rightarrow \frac{\alpha_A}{\alpha_B} = \frac{15}{4}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

### ۸۰- گزینهٔ «۲»

(معضومه افضلی)

ابتدا با توجه به طرح‌وارهٔ زیر، مقدار گرمایی که برای تبدیل

یخ  $1^\circ\text{C}$  به آب  $20^\circ\text{C}$  مورد نیاز است را می‌یابیم. دقت کنید ابتدا

تمام جرم یخ از  $1^\circ\text{C}$  به  $0^\circ\text{C}$  تبدیل می‌شود و سپس ذوب و دمای

آن به  $20^\circ\text{C}$  می‌رسد.

$$-1^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1} 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_2} 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_3} 20^\circ\text{C}$$

$$Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3 \Rightarrow Q_t = mc \Delta\theta + mL_F + mc \Delta\theta$$

$$Q_t = 21000m + 336000m + 84000m \Rightarrow Q_t = 441000m$$

اکنون توان خروجی گرمکن را می‌یابیم و سپس با استفاده از

$$\text{رابطهٔ } P = \frac{Q}{t} \text{ مقدار } m \text{ را حساب می‌کنیم.}$$

$$Ra = \frac{P}{P_t} \xrightarrow{Ra = \frac{75}{100}} \frac{75}{100} = \frac{P_{\text{out}}}{100} \Rightarrow P_{\text{out}} = 75\text{W}$$

$$P_{\text{out}} = \frac{Q_t}{t} \quad t = 24/5 \text{ min} = 147\text{s} \rightarrow 75 = \frac{441000m}{24/5 \times 60}$$

$$\Rightarrow 75 = 300m \Rightarrow m = 0.25\text{kg} = 250\text{g}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹ و ۱۰۳ تا ۱۱۰)

(به‌نام رستمی)

### ۷۶- گزینهٔ «۱»

هنگام یخ زدن مقدار  $m_1$  از جرم آب، انرژی گرمایی  $|Q_1| = m_1 L_F$

آزاد می‌شود و این انرژی صرف تبخیر سطحی  $m_2$  از جرم آب طبق

رابطهٔ  $Q_2 = m_2 L_V$  شود و چون  $|Q_1| = Q_2$  است، داریم:

$$|Q_1| = Q_2$$

$$\Rightarrow m_1 L_F = m_2 L_V \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{L_V}{L_F} \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{2490}{332} = 7.5$$

$$\frac{m_1}{m_1 + m_2} = \frac{7.5 m_2}{7.5 m_2 + m_2} = \frac{15}{17}$$

بنابراین:

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۱)

### ۷۷- گزینهٔ «۲»

(فهرزانه هریری)

ابتدا تعداد مول‌های گاز را قبل از اضافه شدن مول‌های اضافی می‌یابیم:

$$P_1 V_1 = n_1 R_1 T_1 \Rightarrow 200 \times 10^3 \times 16/6 \times 10^{-3} = n \times 8/3 \times 200$$

$$\Rightarrow n_1 = 2\text{mol}$$

حجم مخزن و دمای گاز ثابت است، پس فشار گاز با تعداد مول‌های گاز

متناسب می‌شود:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{\Delta P}{P_1} = \frac{\Delta n}{n_1} \quad \frac{n_1 = 2\text{mol}}{P_1 = 200\text{kPa}} \rightarrow \frac{\Delta P}{200} = \frac{2}{2}$$

$$\Rightarrow \Delta P = 200\text{kPa}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

### ۷۸- گزینهٔ «۴»

(معضومه افضلی)

با استفاده از رابطه‌های بین دماهای فازنهایت و کلوین با دمای سلسیوس داریم:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta \quad (1)$$

$$T = 273 + \theta \Rightarrow \Delta T = \Delta\theta \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \Delta F = \frac{9}{5}\Delta T \Rightarrow -0.9F_1 = \frac{9}{5} \times (-7)$$

$$\Rightarrow F_1 = 140^\circ\text{F}$$



## فیزیک (۱) - سوالات آشنا

## ۸۱- گزینه ۲»

(کتاب آبی)

اگر دمای اولیه برابر با  $\theta$  درجه سلسیوس و  $T$  کلوین باشد، طبق اطلاعات داده شده در صورت سؤال، با پنج برابر شدن دما بر حسب درجه سلسیوس و رسیدن آن به  $5\theta$ ، دما بر حسب کلوین دو برابر شده و به  $2T$  می‌رسد. اکنون با استفاده از رابطه میان دما در مقیاس‌های سلسیوس و کلوین، داریم:

$$2T = 5\theta + 273 \quad T = \theta + 273 \rightarrow 2(\theta + 273) = 5\theta + 273$$

$$2\theta + (2 \times 273) = 5\theta + 273 \Rightarrow 2\theta = 273 \Rightarrow \theta = 91.5^\circ \text{C}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۸۴ تا ۸۷)

## ۸۲- گزینه ۱»

(کتاب آبی)

ابتدا با استفاده از رابطه تغییر طول در اثر تغییر دما، ضریب انبساط طولی فلز سازنده کره را به دست می‌آوریم. داریم:

$$\Delta R = R_1 \alpha \Delta \theta \quad \Delta R = 0.8 \text{ mm}, \Delta \theta = 4^\circ \text{C}$$

$$R_1 = \frac{D_1}{2} = \frac{2}{2} = 1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$$

$$0.8 = 10 \times \alpha \times 4 \Rightarrow \alpha = 2 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$$

حالا می‌توانیم درصد تغییر حجم و مساحت کره را محاسبه کنیم:

$$\text{درصد تغییر حجم} = \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = 3\alpha \Delta \theta \times 100 = \frac{\alpha = 2 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}}{\Delta \theta = 100^\circ \text{C}} \times 100 = 6\%$$

$$\text{درصد تغییر مساحت} = 3 \times 2 \times 10^{-5} \times 100 \times 100 = 6\%$$

$$= 6\%$$

$$\text{درصد تغییر مساحت} = \frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = 2\alpha \Delta \theta \times 100 = \frac{\alpha = 2 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}}{\Delta \theta = 100^\circ \text{C}} \times 100 = 4\%$$

$$\text{درصد تغییر مساحت} = 2 \times 2 \times 10^{-5} \times 100 \times 100 = 4\%$$

$$= 4\%$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۸۷ تا ۹۵)

## ۸۳- گزینه ۴»

(کتاب آبی)

مطابق نمودار، جسم جامد ابتدا به مدت  $300 \text{ s}$  گرما می‌گیرد و دمای آن به اندازه  $6^\circ \text{C}$  بالا می‌رود تا به نقطه ذوب خود برسد. بنابراین در این حالت می‌توان نوشت:

$$Pt_1 = mc\Delta\theta \quad P=100 \text{ W}, t_1=300 \text{ s}, m=0.5 \text{ kg}$$

$$\Delta\theta = \theta_f - \theta_i = 80 - 20 = 60^\circ \text{C}$$

$$100 \times 300 = 0.5 \times c \times 60 \Rightarrow c = 1000 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$$

بعد از رسیدن دمای جسم به نقطه ذوبش، تمام گرمای دریافتی توسط آن در مدت زمان  $750 \text{ s} = 300 - 1050$  فقط صرف تغییر حالت جسم از جامد به مایع (ذوب) می‌گردد. لذا داریم:

$$Pt_2 = mL_F \quad P=100 \text{ W}, t_2=750 \text{ s}$$

$$m=0.5 \text{ kg}$$

$$100 \times 750 = 0.5 \times L_F \Rightarrow L_F = 150 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۰)

## ۸۴- گزینه ۳»

(کتاب آبی)

با استفاده از رابطه تغییرات چگالی با دما، داریم:

$$\rho_2 = \rho_1 (1 - \beta \Delta T) \Rightarrow \rho_2 - \rho_1 = -\rho_1 \beta \Delta T$$

$$\Rightarrow \Delta \rho = -\frac{\rho_1 \beta \Delta T}{V_1}$$

$$= -\frac{44 \times 10^{-3}}{\frac{4}{3} \times 3 \times (10^{-2})^3} \times (3 \times 3 \times 10^{-5}) \times 100$$

$$\Rightarrow \Delta \rho = -99 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۸۸ تا ۹۵)

## ۸۵- گزینه ۳»

(کتاب آبی)

**روش اول:** با توجه به این که در سؤال، دمای تعادل آب خواسته شده، فرض می‌کنیم تمام یخ ذوب شده و دمای تعادل نهایی  $\theta_e$  است. با استفاده از قانون پایستگی انرژی، می‌توان نوشت:

$$\sum Q = 0 \Rightarrow Q_1 + Q_2 = 0$$

$$\Rightarrow m_1 c (\theta_e - \theta_1) + (m_2 L_F + m_2 c (\theta_e - \theta_2)) = 0$$



(کتاب آبی)

**۸۷- گزینه «۴»**

تبدیل بخار به مایع را میعان، تبدیل جامد به بخار را تصعید و تبدیل مایع به بخار را تبخیر می‌نامند.

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

(کتاب آبی)

**۸۸- گزینه «۲»**

آهنگ تبخیر سطحی با فشار وارد بر سطح مایع نسبت وارون دارد؛ بنابراین با افزایش فشار محیط بر سطح مایع، آهنگ تبخیر سطحی کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۰۹)

(کتاب آبی)

**۸۹- گزینه «۴»**

چون  $T_1$  و  $T_2$  معلوم و حجم گاز ثابت است، با استفاده از رابطه زیر، نسبت  $\frac{P_2}{P_1}$  را به دست می‌آوریم. دقت کنید، برای سهولت در محاسبه، دماها را به متری از ۹۱ تبدیل کرده‌ایم.

$$V = \text{ثابت} \Rightarrow \frac{P_2}{T_2} = \frac{P_1}{T_1} \Rightarrow \frac{P_2}{4 \times 91} = \frac{P_1}{\frac{45}{5} + 273} = \frac{P_1}{91 + 273} = \frac{P_1}{364}$$

$$\frac{P_2}{4 \times 91} = \frac{P_1}{364} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{4}{9} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{4}{9}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

(کتاب آبی)

**۹۰- گزینه «۱»**

با استفاده از رابطه مقایسه‌ای چگالی،  $\rho_2$  را بر حسب  $\rho_1$  به دست می‌آوریم و سپس تغییر چگالی گاز را حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases} \rho = \frac{m}{V} \\ V = \frac{nRT}{P} \end{cases}$$

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{P_2}{P_1} \times \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{4}{9} \times \frac{364}{364} = \frac{4}{9}$$

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{4}{9} \Rightarrow \rho_2 = \frac{4}{9} \rho_1$$

$$\Delta \rho = \rho_2 - \rho_1 = \frac{4}{9} \rho_1 - \rho_1 = -\frac{5}{9} \rho_1$$

$$\text{درصد تغییرات چگالی: } \frac{\Delta \rho}{\rho_1} \times 100 = -55.5\%$$

یعنی چگالی گاز ۵۵.۵ درصد کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

$$m_1 = 400 \text{ g}, C_{p1} = 420 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}, \theta_1 = 30^\circ \text{C}$$

$$\theta_2 = 0^\circ \text{C}, L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, m_2 = 100 \text{ g}$$

$$400 \times 420 (\theta_e - 30) + (100 \times 336000 + 100 \times 420 \times (\theta_e - 0)) = 0$$

$$\Rightarrow \theta_e = 8^\circ \text{C}$$

اگر در این روش، دمای تعادل مقداری منفی به دست می‌آید، بدین معنا بود که تمام یخ ذوب نشده و در نهایت مخلوطی از آب و یخ در دمای تعادل  $0^\circ \text{C}$  موجود بود.

**روش دوم:** با مقایسه دو مقدار  $|Q_1|$  و  $Q_2$ ، می‌توان دریافت که در این مسأله یخ به‌طور کامل ذوب شده و  $100 + 400 = 500 \text{ g}$  دمای تعادل  $\theta_e$  خواهیم داشت:

$$|Q_1| = m_1 c \theta_1 = 400 \times 420 \times 30 = 50400 \text{ J}$$

$$Q_2 = m_2 L_F = 100 \times 336000 = 33600 \text{ J}$$

$$|Q_1| > Q_2 \Rightarrow \theta_e = \frac{|Q_1| - Q_2}{(m_1 + m_2)c}$$

$$\frac{|Q_1| - Q_2}{(m_1 + m_2)c} = \frac{50400 - 33600}{(400 + 100) \times 420} = 8^\circ \text{C}$$

$$\theta_e = \frac{50400 - 33600}{(400 + 100) \times 420} = 8^\circ \text{C}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۰)

(کتاب آبی)

**۸۶- گزینه «۳»**

با توجه به این که ۵۰٪ انرژی جنبشی اولیه گلوله سربی، صرف گرم کردن خود گلوله شده است، داریم:

$$\frac{50}{100} \times K_1 = Q \Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} m v_1^2 = mc \Delta \theta$$

$$\frac{v_1 = 400 \frac{\text{m}}{\text{s}}, c = 125 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}}{\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 400^2 = 125 \times \Delta \theta}$$

$$\Rightarrow \Delta \theta = 320^\circ \text{C} = 320 \text{ K}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)



## شیمی (۱)

۹۴- گزینه «۲» (سید رحیم هاشمی دهری)

بررسی گزینه نادرست:

به علت وجود یون کلرید ( $Cl^-$ ) در آب که ناشی از افزایش کالر برای

تصفیه بیولوژیک آب است، واکنش سریعی بین یون های  $Ag^+$  و  $Cl^-$  رخ داده و رسوب سفید  $AgCl$  تولید می شود.

(شیمی ۱ - آب، آهنگ زندگی - صفحه های ۱۹ تا ۹۲)

۹۵- گزینه «۳» (منصور سلیمانی ملکان)

چون شکل تعداد مول را نشان می دهد پس باید غلظت مولی را محاسبه کنیم. پس با استفاده از ppm کلسیم و چگالی، مولاریته این کاتیون را مطابق زیر محاسبه می کنیم. چون غلظت یک کمیت نسبی است مینا را برای تبدیل ppm به مولاریته یک لیتر آب معدنی در نظر می گیریم و چون چگالی یک است، یعنی یک کیلوگرم آب همان یک لیتر است؛ پس خواهیم داشت:

$$ppm = \frac{\text{کیلوگرم } Ca^{2+}}{\text{کیلوگرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 200 = \frac{x}{1} \times 10^6$$

$$\Rightarrow x = 2 \times 10^{-4} \text{ kg } Ca^{2+}$$

$$2 \times 10^{-4} \text{ kg} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol}}{40 \text{ g}} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol } Ca^{2+}$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{5 \times 10^{-3}}{1} \text{ mol.L}^{-1}$$

حال جداگانه مولاریته محلول را در هر ظرف محاسبه می کنیم. در ظرف ۳ مولاریته محلول ۰/۰۰۵ می باشد، پس گزینه ۳ پاسخ این سؤال است.

$$\text{غلظت مولی} = \frac{n}{v} = \frac{5 \times 0.0001}{0.1 \text{ L}} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی ۱ - آب، آهنگ زندگی - صفحه های ۹۴ تا ۱۰۰)

۹۶- گزینه «۳» (مهمر عظیمیان زواره)

عبارت های (آ)، (ت) و (ث) درست اند. بررسی عبارت های نادرست:

عبارت (ب): مطابق قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است.

عبارت (پ): با افزایش فشار یک نمونه گاز در دمای ثابت حجم گاز کاهش می یابد.

(شیمی ۱ - رد پای گازها در زندگی - صفحه های ۷۷ تا ۷۹)

۹۱- گزینه «۳»

(مبعر رحیمی)

موارد ب و ت درست اند.

بررسی موارد:

(الف) بخش عمده ای از اوزون مانع ورود پرتوهای فرابنفش خورشید به سطح زمین می شود.

(ب) در هوا، در هنگام رعد و برق اکسیدهای نیتروژن حاصل می شود.

(پ) از این واکنش اوزون تروپوسفری حاصل می شود نه استراتوسفری.

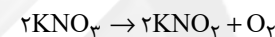
(ت) درست است.

(شیمی ۱ - رد پای گازها در زندگی - صفحه های ۷۳ تا ۷۶)

۹۲- گزینه «۳»

(رسول عابدینی زواره)

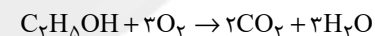
معادله موازنه شده واکنش اول:



$$? LO_2 = 20 / 2gKNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } KNO_3}{101gKNO_3} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } KNO_3}$$

$$\times \frac{22.4 LO_2}{1 \text{ mol } O_2} = 2 / 24 LO_2$$

معادله موازنه شده واکنش دوم:



$$? \text{ mol } O_2 = 20 / 2gKNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } KNO_3}{101gKNO_3} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } KNO_3}$$

$$= 0.1 \text{ mol } O_2$$

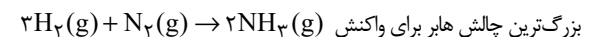
$$? g C_7H_8OH = 0.1 \text{ mol } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_8OH}{3 \text{ mol } O_2}$$

$$\times \frac{46gC_7H_8OH}{1 \text{ mol } C_7H_8OH} = 1 / 53gC_7H_8OH$$

(شیمی ۱ - رد پای گازها در زندگی - صفحه های ۷۷ تا ۸۱)

۹۳- گزینه «۱»

(مهمر عظیمیان زواره)



بزرگترین چالش هابر برای واکنش  $3H_2(g) + N_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$

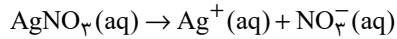
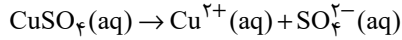
یافتن شرایط بهینه برای انجام این واکنش بود (واکنش در دما و فشار اتاق انجام نمی شد).

(شیمی ۱ - رد پای گازها در زندگی - صفحه ۸۴)



گزینه «۴»: از انحلال یک مول از هر دو ترکیب داده شده تعداد برابری (۲)

مول) یون ایجاد می‌شود:



(شیمی ۱ - آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲)

(تروین شباعی)

۱۰۱- گزینه «۴»

ترکیب	آن یون کاتیون	ترکیب	آن یون کاتیون
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	۱/۲	MgCO <sub>3</sub>	۱
Fe(OH) <sub>2</sub>	۲/۱	Ca <sub>3</sub> N <sub>2</sub>	۲/۳
AlPO <sub>4</sub>	۱	CuI <sub>2</sub>	۲
LiNO <sub>3</sub>	۱	CrO	۱

(شیمی ۱ - آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

(مبنا شرافتی پور)

۱۰۲- گزینه «۲»

ابتدا جرم تولیدی Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> را حساب می‌کنیم.

$$\begin{aligned} ? \text{gNa}_2\text{SO}_4 &= 74 / 4 \text{gNa}_2\text{O} \times \frac{1 \text{molNa}_2\text{O}}{62 \text{gNa}_2\text{O}} \\ &\times \frac{2 \text{molNaOH}}{1 \text{molNa}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{molNa}_2\text{SO}_4}{2 \text{molNaOH}} \times \frac{142 \text{gNa}_2\text{SO}_4}{1 \text{molNa}_2\text{SO}_4} \\ &= 170 / 4 \text{gNa}_2\text{SO}_4 \end{aligned}$$

درصد جرمی Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> برابر است با:

$$\begin{aligned} ? \text{g} \text{ محلول} &= 1 \text{L} \text{ محلول} \times \frac{1000 \text{mL}}{1 \text{L}} \times \frac{1 / 2 \text{g}}{1 \text{mL}} \\ &= 1200 \text{g} \text{ محلول} \\ \text{درصد جرمی} &= \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{170 / 4}{1200} \times 100 = 14 / 2 \% \end{aligned}$$

(شیمی ۱ - ترکیبی - صفحه‌های ۸۰، ۸۱ و ۹۳)

۹۷- گزینه «۲»

(مس لشری)

$$\begin{aligned} ? \text{gH}_2\text{O} &= 67 / 2 \text{L گاز} \times \frac{1 \text{mol گاز}}{22 / 4 \text{L گاز}} \times \frac{6 \text{molH}_2\text{O}}{9 \text{mol گاز}} \\ &\times \frac{18 \text{gH}_2\text{O}}{1 \text{molH}_2\text{O}} = 36 \text{gH}_2\text{O} \end{aligned}$$

(شیمی ۱ - رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

۹۸- گزینه «۱»

(رسول عابدینی زواره)

$$\begin{aligned} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} &\rightarrow 4\text{Fe} + 3\text{CO}_2 \\ ? \text{gFe}_2\text{O}_3 &= 22 / 4 \text{gFe} \times \frac{1 \text{molFe}}{56 \text{gFe}} \times \frac{2 \text{molFe}_2\text{O}_3}{4 \text{molFe}} \times \frac{160 \text{gFe}_2\text{O}_3}{1 \text{molFe}_2\text{O}_3} \\ &= 32 \text{gFe}_2\text{O}_3 \\ ? \text{gCO}_2 &= 22 / 4 \text{gFe} \times \frac{1 \text{molFe}}{56 \text{gFe}} \times \frac{3 \text{molCO}_2}{4 \text{molFe}} \times \frac{44 \text{gCO}_2}{1 \text{molCO}_2} \\ &= 13 / 2 \text{gCO}_2 \end{aligned}$$

(شیمی ۱ - رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۹۹- گزینه «۴»

(سیرممد رضا میرقانی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی همگن است و اغلب مزه‌ای شور دارد.

گزینه «۲»: با توجه به جدول غلظت یون‌ها در آب دریا، فراوان‌ترین یون موجود در آب دریا Cl<sup>-</sup> است.

گزینه «۳»: غلظت یون منیزیم در آب دریا، از غلظت یون سولفات کمتر است.

(شیمی ۱ - آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۸۷ تا ۸۹ و ۹۷)

۱۰۰- گزینه «۴»

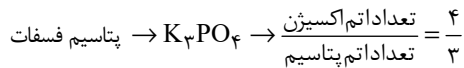
(غریزاد رضایی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از واکنش محلول نقره نیترات و محلول سدیم کلرید، رسوب سفید رنگ نقره کلرید حاصل می‌شود.

گزینه «۲»: از محلول حاوی یون فسفات جهت شناسایی یون کلسیم (متعلق به فلزات قلیایی خاکی) استفاده می‌شود.

گزینه «۳»: جهت شناسایی یون باریم باید از محلولی حاوی یون سولفات استفاده شود.



(شیمی ۱ - ترکیبی - صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰، ۹۱ و ۹۲)

(حسن لشکری)

### ۱۰۶- گزینه «۲»

ابتدا درصد جرمی گلوکز در اتانول را پیدا می‌کنیم:

$$\text{گلوکز } 36\text{g} = \frac{\text{گلوکز } 180\text{g}}{\text{گلوکز } 1\text{mol}} \times \text{گلوکز } 2\text{mol} = 36\text{g}$$

$$\text{اتانول } 80\text{g} = \frac{\text{اتانول } 180\text{g}}{\text{اتانول } 1\text{mL}} \times \text{اتانول } 100\text{mL} = 180\text{g}$$

$$\text{درصد جرمی گلوکز در اتانول} = \frac{36}{180+36} \times 100 = 31\%$$

$$\text{جرم کل گلوکز} = 36\text{g} + 9\text{g} = 45\text{g}$$

$$\text{جرم حلال آب و اتانول} = 80\text{g} + 100\text{g} = 180\text{g}$$

$$\text{درصد جرمی گلوکز در محلول نهایی} = \frac{45}{180+45} \times 100 = 20\%$$

$$11\% = 31 - 20 = \text{اختلاف درصد جرمی}$$

(شیمی ۱ - آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۹۶ و ۹۷)

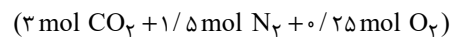
(امیر فاطمیان)

### ۱۰۷- گزینه «۴»

معادله موازنه شده:



به ازای مصرف ۴ مول  $\text{C}_3\text{H}_8(\text{NO}_3)_3$ ، ۱۹ مول گاز تولید می‌شود پس به ازای مصرف ۱ مول  $\text{C}_3\text{H}_8(\text{NO}_3)_3$ ، ۴/۷۵ مول گاز تولید می‌شود.



- حجم گازهای  $\text{CO}_2$  و  $\text{N}_2$  و  $\text{O}_2$  در شرایط STP:

$$\text{گاز } 106/4\text{L} = \frac{\text{گاز } 22/4\text{L}}{1\text{mol}} \times 4/75\text{mol}$$

- در دمای  $-78^\circ\text{C}$  گاز  $\text{CO}_2$  به صورت جامد خارج می‌شود.

$$\text{STP در شرایط } 3\text{mol CO}_2 \times \frac{22/4\text{L CO}_2}{1\text{mol CO}_2}$$

$$= 67/2\text{L CO}_2 \quad \text{حجم کاسته شده به خاطر خروج CO}_2$$

$$(39/2\text{L (O}_2, \text{N}_2 \text{ حجم گازهای)}) - 67/2 = 106/4 - 67/2 = 39/2$$

(مبینا شرافتی‌پور)

### ۱۰۴- گزینه «۳»

ابتدا جرم  $\text{NaCl}$  را در هر یک از محلول‌ها به دست می‌آوریم:

$$\text{محلول اول: } 150\text{g NaCl} = \frac{7/1\text{gCl}^-}{100\text{g محلول}} \times \text{محلول } 150\text{g}$$

$$17/55\text{gNaCl} = \frac{1\text{molNaCl}}{58\text{gNaCl}} \times \frac{35/5\text{gCl}^-}{1\text{molCl}^-} \times \frac{1\text{molNaCl}}{58\text{gNaCl}}$$

$$\text{محلول دوم: } 100\text{mL NaCl} = \frac{1/3\text{g محلول}}{1\text{mL محلول}} \times \text{محلول } 100\text{mL}$$

$$78\text{gNaCl} = \frac{60\text{gNaCl}}{100\text{g محلول}} \times \text{محلول } 100\text{g}$$

$$17/55\text{gNaCl} + 78\text{gNaCl} = 95/55\text{gNaCl} = \frac{1\text{molNaCl}}{58\text{gNaCl}} \times \frac{1\text{molAgCl}}{1\text{molNaCl}}$$

$$234/38\text{gAgCl} = \frac{143/5\text{gAgCl}}{1\text{molAgCl}}$$

(شیمی ۱ - ترکیبی - صفحه‌های ۸۰، ۸۱، ۹۶ و ۹۷)

(فرزاد رضایی)

### ۱۰۴- گزینه «۲»

عددی که گلوکومتر نشان می‌دهد، مقدار میلی گرم حل‌شونده (گلوکز) در ۱ دسی لیتر (۱۰۰ میلی لیتر) حلال (خون) است یعنی:

$$63\text{mg} = \text{جرم حل‌شونده}$$

$$100\text{mL} = \text{حجم محلول}$$

$$100\text{g محلول} = \frac{1\text{g محلول}}{1\text{mL محلول}} \times \text{محلول } 100\text{mL} = 100\text{g محلول}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{63 \times 10^{-3}\text{g}}{100\text{g}} \times 10^6 = 630$$

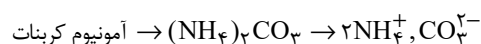
$$\text{غلظت مولار} = \frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{63 \times 10^{-3}\text{g}}{100\text{L}} = \frac{180\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}}{1000} = 3/5 \times 10^{-3}\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$= 3/5\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$$

(شیمی ۱ - آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

(حسن لشکری)

### ۱۰۵- گزینه «۳»



$$\frac{\text{تعداد کاتیون}}{\text{تعداد آنیون}} = \frac{2}{1}$$







بنابراین با توجه به گزینه‌ها فرمول شیمیایی این قند می‌تواند  $C_6H_{14}O_6$  باشد و نسبت ضریب مولی  $O_2$  به  $H_2O$  برابر است با:



(شیمی ۱ - ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

(روح‌اله علیزاده)

### ۱۱۰- گزینه «۳»

محلول ۶۰۰g =  $\frac{1}{2} \text{g}$  محلول  $\times \frac{1}{1 \text{mL}}$  محلول  $\times 50.0 \text{mL}$  محلول g ?

$$\text{جرم حل‌شونده} = \text{درصد جرمی} \times \frac{\text{جرم محلول}}{100} \Rightarrow 28 = \frac{x}{600} \times 100 \Rightarrow x = 168 \text{g KOH}$$

$$? \text{g K}^+ = 168 \text{g KOH} \times \frac{1 \text{mol KOH}}{56 \text{g KOH}} \times \frac{1 \text{mol K}^+}{1 \text{mol KOH}}$$

$$\times \frac{39 \text{g K}^+}{1 \text{mol K}^+} = 117 \text{g K}^+$$

$$\text{غلظت ppm} = \frac{\text{میلی‌گرم حل‌شونده}}{\text{لیتر محلول}}$$

$$\Rightarrow 1170 = \frac{117 \times 10^3 \text{ mg}}{\text{لیتر محلول}} \Rightarrow 100 \text{L} = \text{لیتر محلول نهایی}$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: حجم محلول نهایی پس از رقیق کردن با آب، برابر ۱۰۰ لیتر است.

گزینه «۲»: مقدار آب اضافه شده برابر ۹۹/۵ لیتر است:

$$100 \text{L} - 0.5 \text{L} = 99.5 \text{L} \xrightarrow{1 \text{g.mL}^{-1} \text{ چگالی آب}}$$

$$\text{جرم آب} = 99.5 \text{kg}$$

گزینه «۳»: در این محلول ۱۱۷ گرم یون پتاسیم وجود دارد.

گزینه «۴»: درصد جرمی محلول پتاسیم هیدروکسید پس از رقیق شدن برابر است با:

$$\text{درصد جرمی محلول} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{درصد جرمی} = \frac{168 \text{g}}{(100 \times 10^3) \text{ mL} \times 1 \text{g.mL}^{-1}} \times 100 = 0.168\%$$

(شیمی ۱ - آب، آهنک زندگی - صفحه‌های ۹۴ تا ۹۷)

$$T(\text{K}) = -136/5 + 273 = 136/5 \text{K}$$

$$\text{طبق قانون گازها در فشار ثابت} \quad \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$\frac{39/2}{273} = \frac{V_2}{136/5} \Rightarrow V_2 = 19.6 \text{L}$$

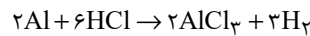
$$\Rightarrow \text{حجم کل کاسته شده} = 19.6/6 + 67/2 = 86/8 \text{L}$$

(شیمی ۱ - ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

(شورای همایون‌فر)

### ۱۰۸- گزینه «۴»

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



$$? \text{g Al} = 2 \text{L H}_2 \times \frac{0.08 \text{g H}_2}{1 \text{L H}_2} \times \frac{1 \text{mol H}_2}{2 \text{g H}_2}$$

$$\times \frac{2 \text{mol Al}}{3 \text{mol H}_2} \times \frac{27 \text{g Al}}{1 \text{mol Al}} = 2.16 \text{g Al}$$

$$\text{جرم نقره} = 10 - 2.16 = 7.84 \text{g Ag}$$

$$\Rightarrow \text{درصد جرمی Ag} = \frac{7.84}{10} \times 100 = 78.4\%$$

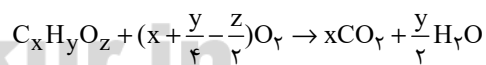
$$? \text{L HCl} = 2.16 \text{g Al} \times \frac{1 \text{mol Al}}{27 \text{g Al}} \times \frac{6 \text{mol HCl}}{2 \text{mol Al}}$$

$$\times \frac{36.5 \text{g HCl}}{1 \text{mol HCl}} \times \frac{1 \text{L محلول}}{5 \text{g HCl}} = 1.752 \text{L محلول}$$

(شیمی ۱ - ترکیبی - صفحه‌های ۸۰، ۸۱، ۹۸ و ۹۹)

(امیرعلی برفورداریون)

### ۱۰۹- گزینه «۱»

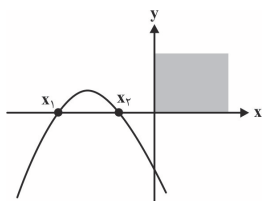


$$45/5 \text{g قند} \times \frac{1 \text{mol قند}}{(12x + y + 16z) \text{g قند}} \times \frac{x \text{mol CO}_2}{1 \text{mol قند}} \times \frac{44 \text{g CO}_2}{1 \text{mol CO}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{L CO}_2}{1/1 \text{g CO}_2} = 60 \text{L CO}_2 \Rightarrow \frac{12x + y + 16z}{x} = \frac{91}{3} \quad (1)$$

$$60 \text{L CO}_2 \times \frac{1/1 \text{g CO}_2}{1 \text{L CO}_2} \times \frac{1 \text{mol CO}_2}{44 \text{g CO}_2} \times \frac{y/2 \text{mol H}_2\text{O}}{x \text{mol CO}_2} \times \frac{18 \text{g H}_2\text{O}}{1 \text{mol H}_2\text{O}}$$

$$= 31/5 \text{g H}_2\text{O} \Rightarrow \frac{y}{x} = \frac{y}{3} \Rightarrow 12 + \frac{y}{3} + \frac{16z}{x} = \frac{91}{3} \Rightarrow x = z$$



$a < 0 \Rightarrow m - 6 < 0 \Rightarrow m < 6$  تابع باید max داشته باشد

$$S = -\frac{b}{a} = \frac{2m}{a} < 0 \Rightarrow \text{جمع ریشه‌ها منفی است}$$

منفی

$$\Rightarrow 2m > 0 \Rightarrow m > 0$$

$$P = \frac{c}{a} = \frac{-3}{a} > 0 \Rightarrow \text{ضرب ریشه‌ها مثبت}$$

منفی

$$\Delta > 0 \Rightarrow 4m^2 - 4(m-6)(-3) > 0$$

$$\Rightarrow m^2 + 3m - 18 > 0 \Rightarrow (m-3)(m+6) > 0$$

تعیین علامت

$$m < -6 \text{ یا } m > 3$$

اشتراک  
جوابها

(مسایان ۱- پیر و معارله - صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

(اسان غنی زاره)

#### ۱۱۴- گزینه «۲»

اگر مخرج تابع  $y$  را  $f(x)$  فرض کنیم داریم:

$$\begin{cases} f(-1) = 0 \\ f(3) = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2 + a + 2b = 0 \\ 18 - 3a + 2b = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + 2b = -2 \\ 3a - 2b = 18 \end{cases} \Rightarrow 4a = 16 \Rightarrow a = 4$$

$$a + 2b = -2 \xrightarrow{a=4} 4 + 2b = -2 \Rightarrow b = -3$$

$$y = \sqrt{10x^2 - 2(-3)x - 4} = \sqrt{10x^2 + 6x - 4}$$

$$\Rightarrow \text{دامنه: } 10x^2 + 6x - 4 \geq 0$$

$$10x^2 + 6x - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{4}{10} \\ x = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} \frac{2}{5} & -1 & 0/4 \\ | & | & | \\ + & - & + \end{matrix}$$

$$\Rightarrow \text{دامنه} \Rightarrow (-\infty, -1] \cup [0/4, +\infty)$$

$$\Rightarrow D_y = \mathbb{R} - (-1, 0/4)$$

(مسایان ۱- تابع - صفحه‌های ۴۴ تا ۴۸)

(مبتدی نازری)

#### ۱۱۵- گزینه «۴»

اگر در یک رابطه به ازای هر  $x$ ، تنها یک  $y$  داشته باشیم آن گاه تابع است.

بررسی گزینه‌ها:

$$|y-2| + 2 = 2 - |x+2| \Rightarrow |y-2| + |x+2| = 0$$

این رابطه، نقطه  $(-2, 2)$  را نشان می‌دهد، لذا تابع است.

گزینه «۲»: با اضافه کردن ۱ و -۱ داریم:

$$x^3 - 3x^2 + 3x - 1 + y^3 + 3y^2 + 3y + 1 = 0$$

$$\Rightarrow (x-1)^3 + (y+1)^3 = 0 \Rightarrow (y+1)^3 = -(x-1)^3 = (1-x)^3$$

$$\xrightarrow{\text{از طرفین}} y+1 = 1-x \Rightarrow y = -x$$

تابع است  $y = -x$  رادیکال به فرجه ۲ می‌گیریم

### حسابان (۱)

#### ۱۱۱- گزینه «۳»

(معمرضا غریب دوست)

دو تابع  $f$  و  $g$  را برابر می‌نامیم، به شرطی که:

$$D_f = D_g \quad (۱)$$

(۲) به ازای هر  $x$  از دامنه دو تابع  $f(x) = g(x)$

پس می‌توان نتیجه گرفت برای این که دو تابع برابر باشند، باید ضابطه تابع  $g$  به صورت زیر باشد:

$$g(x) = \frac{a(x+\frac{b}{a})}{x^2+cx+d} = \frac{a(x-3)}{(x-3)^2} = \frac{5}{x-3}$$

$$\Rightarrow x^2+cx+d = (x-3)^2 \Rightarrow x^2+cx+d = x^2-6x+9$$

$$\Rightarrow c = -6, \quad d = 9$$

$$a = 5$$

از طرفی:

$$\frac{b}{a} = -3 \Rightarrow b = -15$$

بنابراین:

$$a+b+c+d = 5-15-6+9 = -7$$

(مسایان ۱- تابع - صفحه‌های ۴۱ تا ۴۵)

#### ۱۱۲- گزینه «۲»

(عمیر بیغری توره)

حاصل ضرب ریشه‌های این عبارت که برابر  $\frac{c}{a}$  است، باید یک باشد:

$$mx^2 + 3x + m^2 - 2 = 0$$

$$\frac{m^2 - 2}{m} = 1 \Rightarrow m^2 - m - 2 = 0 \Rightarrow (m+1)(m-2) = 0$$

حال باید دو مقدار  $m$  را در معادله قرار داده و بررسی می‌کنیم:

$$m = 2 \Rightarrow 2x^2 + 3x + 2 = 0 \Rightarrow \Delta < 0 \Rightarrow \text{غ ق ق}$$

$$m = -1 \Rightarrow -x^2 + 3x - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-3 + \sqrt{5}}{-2} \\ x_2 = \frac{-3 - \sqrt{5}}{-2} \end{cases}$$

$$|x_1 - x_2| = \left| \frac{-3 + \sqrt{5}}{-2} - \frac{-3 - \sqrt{5}}{-2} \right| = \left| -\sqrt{5} \right| = \sqrt{5}$$

(مسایان ۱- پیر و معارله - صفحه‌های ۷ تا ۹)

#### ۱۱۳- گزینه «۴»

(عمیر علیزاده)

$$y = (m-6)x^2 - 2mx - 3 \Rightarrow \begin{cases} a = m-6 \\ b = -2m \\ c = -3 \end{cases}$$

با توجه به این که  $f(0) = -3$  است پس اگر تابع فقط از ناحیه اول عبور نکند شکل آن به صورت زیر است:



گزینه «۳»:

$$y = x^2 |x| = \begin{cases} x^3 & \text{و } x \geq 0 \\ -x^3 & \text{و } x < 0 \end{cases} \Rightarrow \text{تابع است}$$

گزینه «۴»: این رابطه تابع نیست، زیرا به ازای  $x=0$  دو مقدار برای  $y$  وجود دارد.

$$x^2 + y^2 = -2y \xrightarrow{x=0} y^2 + 2y = 0 \Rightarrow \begin{cases} y=0 \\ y=-2 \end{cases}$$

(مسئله ۱ - تابع - صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

«۱۱۶- گزینه ۱»

(میتنی ناری)

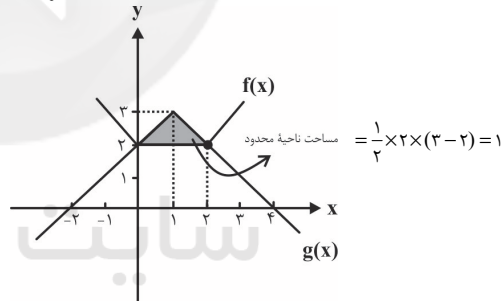
نمودار توابع  $f$  و  $g$  را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:

$$f(x) = |x| + |x-2| = \begin{cases} -x-x+2 & x \leq 0 \\ x-x+2 & 0 < x < 2 \\ x+x-2 & x \geq 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -2x+2 & x \leq 0 \\ 2 & 0 < x < 2 \\ 2x-2 & x \geq 2 \end{cases}$$

$$g(x) = -|x-1| + 3 = \begin{cases} -(x-1)+3 & x \geq 1 \\ (x-1)+3 & x < 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -x+4 & x \geq 1 \\ x+2 & x < 1 \end{cases}$$



(مسئله ۱ - پیر و معارله - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

«۱۱۷- گزینه ۴»

(پورام ملاح)

بر روی خط  $y - 2x + 5 = 0$  نقطه‌ای مانند  $A$  به طول  $\alpha$  در نظر می‌گیریم:

$$y - 2x + 5 = 0 \xrightarrow{x=\alpha} y = 2\alpha - 5 \Rightarrow A(\alpha, 2\alpha - 5)$$

$$OA = \sqrt{\alpha^2 + (2\alpha - 5)^2} = 5 \xrightarrow{\text{توان}} 2$$

$$\alpha^2 + 4\alpha^2 - 20\alpha + 25 = 25 \Rightarrow 5\alpha^2 - 20\alpha = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha = 0 \Rightarrow A_1(0, -5) \\ \alpha = 4 \Rightarrow A_2(4, 3) \end{cases}$$

$$A_1A_2 = \sqrt{(4-0)^2 + (3+5)^2} = \sqrt{16+64} = \sqrt{80} = 4\sqrt{5}$$

(مسئله ۱ - پیر و معارله - صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

«۱۱۸- گزینه ۱»

(مهدی ملاح)

در صورتی که زمان پر کردن استخر توسط شیر  $A$  را  $x$  در نظر بگیریم، زمان پر کردن شیر  $B$  برابر  $x+1$  و زمان تخلیه شیر  $C$  برابر  $5x$  خواهد بود.

حال اگر سهم پر یا خالی کردن هر شیر در ۱ ساعت را در نظر بگیریم، داریم:

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{x+1} - \frac{1}{5x} = \frac{1}{5}$$

برای حل معادله گویای فوق به روش تحلیلی، لازم است هر دو طرف معادله را در  $5x(x+1)$  ضرب کنیم و یا می‌توانیم از روش امتحان گزینه‌ها استفاده کنیم که در هر صورت جواب معادله برابر ۴ خواهد بود.

(مسئله ۱ - پیر و معارله - صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

«۱۱۹- گزینه ۳»

(امیر زراندوز)

$$a_4 = 2a_1 \Rightarrow a_1 + 3d = 2(a_1 + 9d)$$

$$\Rightarrow a_1 + 3d = 2a_1 + 18d \Rightarrow a_1 = -15d$$

طبق فرض:

$$S_n = a_1 \Rightarrow \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d) = a_1$$

$$\xrightarrow{a_1 = -15d} \frac{n}{2}(-30d + nd - d) = -15d$$

فاکتوراز  $d$

$$\Rightarrow \frac{nd}{2}(-31+n) = -15d$$

$$\Rightarrow \frac{n}{2}(-31+n) = -15 \Rightarrow -31n + n^2 = -30$$

$$\Rightarrow n^2 - 31n + 30 = 0 \Rightarrow (n-30)(n-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} n=30 \\ n=1 \end{cases}$$

(مسئله ۱ - پیر و معارله - صفحه‌های ۲ تا ۴)

«۱۲۰- گزینه ۳»

(پورام ملاح)

نکته: نیمساز، مکان هندسی نقاطی از صفحه است که فاصله‌شان از دو

ضلع زاویه یکسان باشند. پس داریم:

$$\frac{|3x - 4y + 1|}{\sqrt{9+16}} = \frac{|\Delta x + 12y - 3|}{\sqrt{144+25}}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} 13(3x - 4y + 1) = \pm 5(\Delta x + 12y - 3)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 39x - 52y + 13 = 25x + 60y - 15 \\ 39x - 52y + 13 = -25x - 60y + 15 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x - 8y + 2 = 0 \\ 32x + 4y - 1 = 0 \end{cases}$$

حال طول از مبدأ خط  $x - 8y + 2 = 0$  را به دست می‌آوریم.

$$y = 0 \Rightarrow x + 2 = 0 \Rightarrow x = -2$$

(مسئله ۱ - پیر و معارله - صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)



$$\begin{cases} S_{\Delta AOB} = \frac{1}{2}R^2 \\ S_{\text{قطاع } AOB} = \frac{\pi R^2 \alpha}{360^\circ} = \frac{\pi R^2 \cdot 90^\circ}{4} \\ \Rightarrow S_{\text{قطعه دایره}} = \frac{\pi R^2}{4} - \frac{R^2}{2} = \frac{R^2}{4}(\pi - 2) = \pi - 2 \\ \Rightarrow R = 2 \end{cases}$$

حال برای محاسبه محیط قطعه دایره، باید طول کمان AB را با طول وتر AB جمع کنیم:

$$\begin{cases} \Delta AOB \text{ قائم الزاویه} \Rightarrow AB = R\sqrt{2} \quad R=2 \Rightarrow 2\sqrt{2} \\ \text{طول کمان } AB = \frac{\pi R}{180^\circ} \alpha = \frac{\pi \cdot 2}{180^\circ} \cdot 90^\circ = \pi \end{cases}$$

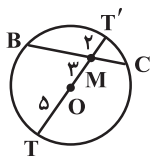
$$\Rightarrow \text{محیط قطعه دایره} = \pi + 2\sqrt{2}$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۲ و ۲۳)

(امیر حسین ابومصوب)

### ۱۲۴ - گزینه «۱»

با رسم امتداد OM از دو طرف و مشخص شدن قطر TT' داریم:



$$\begin{cases} OT = R = 5 \Rightarrow MT = R + OM = 5 + 3 = 8 \\ MT' = OT' - OM = R - OM = 5 - 3 = 2 \end{cases}$$

حال با توجه به قضیه روابط طولی در دایره داریم:

$$BM \times MC = T'M \times MT = 2 \times 8 = 16$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

(علی ساوی)

### ۱۲۵ - گزینه «۲»

می‌دانیم که مماس‌های رسم شده بر دایره از نقطه‌ای خارج دایره طول‌های مساوی دارند. لذا:  $PA = PB = 10$ . در نتیجه، طبق قضیه فیثاغورس:

$$BC = \sqrt{PB^2 - PC^2} = \sqrt{100 - 36} = 8$$

اکنون بنابر روابط طولی در دایره، داریم:

$$CA^2 = CD \times CB \Rightarrow 4^2 = CD \times 8 \Rightarrow CD = 2$$

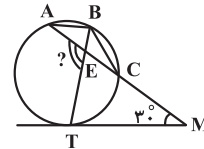
(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۸ و ۲۰)

### هندسه (۲)

### ۱۲۱ - گزینه «۳»

(سینا ممبرپور)

چون طول دو وتر AB و BC برابر است، پس طول دو کمان  $\widehat{AB}$  و  $\widehat{BC}$  نیز برابر است. حال با توجه به شکل داریم:



$$\begin{cases} \widehat{ETM} = \frac{BT}{2} = \frac{\widehat{BC} + \widehat{CT}}{2} \quad \widehat{AB} = \widehat{BC} \rightarrow \widehat{ETM} = \widehat{TÊM} \\ \widehat{TÊM} = \frac{\widehat{AB} + \widehat{CT}}{2} \end{cases}$$

پس مثلث TEM متساوی الساقین است و داریم:

$$\widehat{M} + \widehat{ETM} + \widehat{TÊM} = 180^\circ$$

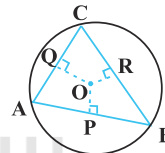
$$\Rightarrow \widehat{TÊM} = \widehat{ETM} = 75^\circ \Rightarrow \widehat{AÊT} = 180^\circ - \widehat{TÊM} = 105^\circ$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۳ و ۱۷)

(مهم فندان)

### ۱۲۲ - گزینه «۴»

در هندسه دهم آموختیم که در یک مثلث، ضلع روبه‌رو به بزرگ‌ترین زاویه، بزرگ‌ترین ضلع است و ضلع روبه‌رو به کوچک‌ترین زاویه، کوچک‌ترین ضلع است. داریم:



$$\left. \begin{matrix} \hat{A} = 70^\circ \\ \hat{B} = 50^\circ \end{matrix} \right\} \Rightarrow \hat{C} = 60^\circ \Rightarrow \hat{B} < \hat{C} < \hat{A} \Rightarrow AC < AB < BC$$

می‌دانیم هر چه وتر بزرگ‌تر باشد، به مرکز دایره نزدیک‌تر است. پس:

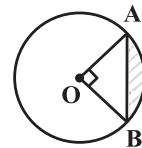
$$AC < AB < BC \Rightarrow OQ > OP > OR$$

(هنر سه ۲ - صفحه ۱۷)

(علی فتح‌آبادی)

### ۱۲۳ - گزینه «۴»

برای محاسبه مساحت قطعه دایره باید مساحت مثلث AOB را از مساحت قطاع AOB کم کنیم، بنابراین:



$$\Rightarrow 12 = \sqrt{(\Delta R)^2 - (2R + R)^2}$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} 144 = 25R^2 - 9R^2 = 16R^2 \Rightarrow R^2 = 9 \Rightarrow R = 3$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

### ۱۲۹- گزینه «۱»

(امیر حسین ابومحبوب)

فرض کنید طول خط‌المركزين دو دایره برابر  $d$  و طول مماس مشترک‌های داخلی و خارجی این دو دایره به ترتیب برابر  $l$  و  $l'$  باشد. در این صورت داریم:

$$l' = 3l \Rightarrow \sqrt{d^2 - (\Delta - 2)^2} = 3\sqrt{d^2 - (\Delta + 2)^2}$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} d^2 - 9 = 9(d^2 - 49)$$

$$\Rightarrow d^2 - 9 = 9d^2 - 441 \Rightarrow 8d^2 = 432 \Rightarrow d^2 = 54$$

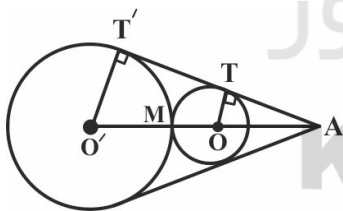
$$\Rightarrow d = 3\sqrt{6}$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

### ۱۳۰- گزینه «۱»

(فرزانه قاکپاش)

مماس مشترک‌های خارجی دو دایره یکدیگر را در نقطه‌ای واقع بر امتداد خط‌المركزين دو دایره قطع می‌کنند. مطابق شکل داریم:



$$\Delta AO'T' : OT \parallel O'T' \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{AO}{AO'} = \frac{OT}{O'T'}$$

$$\Rightarrow \frac{AM - OM}{AM + O'M} = \frac{OT}{O'T'} \Rightarrow \frac{AM - 2}{AM + 4} = \frac{2}{4}$$

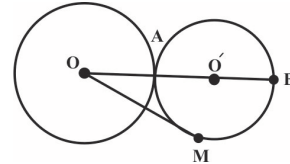
$$\Rightarrow 4AM - 8 = 2AM + 8 \Rightarrow 2AM = 16 \Rightarrow AM = 8$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

### ۱۲۶- گزینه «۳»

(سوا ۳ میبدی پور)

با توجه به فرض مسئله  $OO' = 13 = r + r'$  بنابراین دو دایره مماس بیرون هستند.



با نوشتن روابط طولی نقطه O نسبت به دایره کوچک‌تر داریم:

$$OM^2 = OA \times OB \Rightarrow OM^2 = 8 \times 18 = 144 \Rightarrow OM = 12$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

### ۱۲۷- گزینه «۴»

(امیر حسین ابومحبوب)

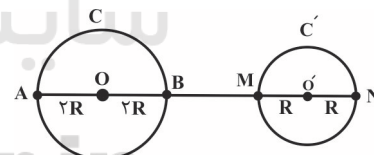
اگر شعاع‌های دو دایره را با  $R_1$  و  $R_2$  و اندازه مماس مشترک داخلی دو دایره را با  $TT'$  نمایش دهیم، داریم:

$$TT' = \sqrt{d^2 - (R_1 + R_2)^2} = \sqrt{13^2 - (7 + 5)^2} \\ = \sqrt{169 - 144} = \sqrt{25} = 5 \Rightarrow 3a - 4 = 5 \Rightarrow 3a = 9 \Rightarrow a = 3$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

### ۱۲۸- گزینه «۲»

(فرزانه قاکپاش)



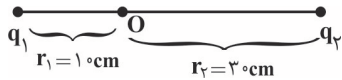
مطابق شکل بیش‌ترین فاصله نقاط دو دایره C و C' از یکدیگر برابر طول پاره‌خط AN است. داریم:

$$AN = AB + BM + MN \Rightarrow 8R = 4R + BM + 2R$$

$$\Rightarrow BM = 2R$$

بنابراین طول خط‌المركزين دو دایره،  $OO' = \Delta R$  است و داریم:

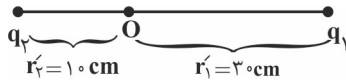
$$\text{طول مماس مشترک داخلی} = \sqrt{OO'^2 - (R + R')^2}$$



زمانی که جای ۲ بار با هم عوض شود، بزرگی میدان هم تغییر می‌کند. داریم:

$$E = k \frac{|q|}{r} \Rightarrow \frac{E'_2}{E'_1} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{r'_1}{r'_2}\right)^2 \quad (1)$$

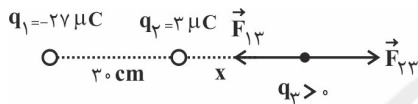
$$\Rightarrow \frac{E'_2}{E'_1} = 18 \times \left(\frac{30}{10}\right)^2 \Rightarrow \frac{E'_2}{E'_1} = 18 \times 9 = 162$$



(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

(امیر ستارزاده)

### ۱۳۳- گزینه «۱»



$$F_{23} = F_{13} \Rightarrow \frac{k|q_2||q_3|}{x^2} = \frac{k|q_1||q_3|}{(30+x)^2} \Rightarrow \frac{3}{x^2} = \frac{27}{(30+x)^2}$$

$$\Rightarrow 9x^2 = (30+x)^2$$

$$\Rightarrow 3x = 30+x \Rightarrow 2x = 30 \Rightarrow x = 15 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

(سعید اردر)

### ۱۳۴- گزینه «۴»

ابتدا میدان الکتریکی ناشی از دو بار  $q_1$  و  $q_2$  را در نقطه  $A$  محاسبه می‌کنیم:

$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{12k}{(3r)^2} \Rightarrow E_1 = \frac{4}{3} \frac{k}{r^2}$$

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} = k \frac{4}{r^2} \Rightarrow E_2 = 4 \frac{k}{r^2}$$

چون  $E_2 > E_1$  است، بنابراین در حالت اول، میدان برآیند در نقطه  $A$  به طرف راست است و داریم:

$$E = E_2 - E_1 = 4 \frac{k}{r^2} - \frac{4}{3} \frac{k}{r^2} = \frac{8}{3} \frac{k}{r^2}$$

در حالت دوم، می‌خواهیم میدان برآیند در نقطه  $A$  هم‌اندازه با حالت اول و به سمت چپ باشد. چون الکترون از بار  $q_1$  (با علامت منفی) به بار  $q_2$  منتقل شده است، بنابراین در حالت جدید اندازه میدان ناشی از بار  $q_1$  در نقطه  $A$  کاهش یافته و بنابراین جهت میدان ناشی از بار  $q_2$  در حالت

## فیزیک (۲)

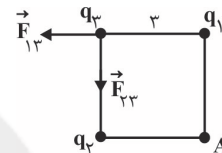
### ۱۳۱- گزینه «۱»

(رامین شادلوئی)

با توجه به نیروی خالصی که از طرف دو بار  $q_1$  و  $q_2$  به بار  $q_3$  وارد می‌شود می‌توان گفت مؤلفه افقی آن  $(\vec{F}_x = -30\vec{i})$  مربوط به نیروی دافعه بین  $q_1$  و  $q_3$  (هر دو مثبت) و مؤلفه عمودی آن  $(F_y = -40\vec{j})$  مربوط به نیروی جاذبه بین  $q_2$  و  $q_3$  است. ( $q_2$  منفی می‌باشد.)

$$F_{13} = F_x \Rightarrow \frac{k|q_1||q_3|}{r^2} = 30 \Rightarrow \frac{9 \times 10^9 \times |q_1| (10^{-6})}{(3 \times 10^{-2})^2} = 30$$

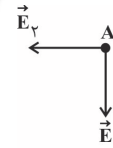
$$\Rightarrow |q_1| = 3 \times 10^{-6} \text{ C} \Rightarrow q_1 = 3 \mu\text{C}$$



$$F_{23} = F_y \Rightarrow \frac{k|q_2||q_3|}{r^2} = 40 \Rightarrow \frac{9 \times 10^9 \times |q_2| (10^{-6})}{(3 \times 10^{-2})^2} = 40$$

$$\Rightarrow |q_2| = 4 \times 10^{-6} \text{ C} \Rightarrow q_2 = -4 \mu\text{C}$$

اکنون میدان الکتریکی حاصل از دو بار  $q_1$  و  $q_2$  را در نقطه  $A$  محاسبه می‌کنیم:



$$E_1 = \frac{k|q_1|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} = \frac{9 \times 3 \times 10^3}{9 \times 10^{-4}} = 3 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_2 = \frac{k|q_2|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} = \frac{9 \times 4 \times 10^3}{9 \times 10^{-4}} = 4 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\vec{E}_T = -4 \times 10^7 \vec{i} - 3 \times 10^7 \vec{j} = -(4\vec{i} + 3\vec{j}) \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱۶)

(رامین شادلوئی)

### ۱۳۲- گزینه «۴»

با توجه به رابطه بزرگی میدان الکتریکی ناشی از یک بار نقطه‌ای، داریم:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{2E}{E} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{10}{30}\right)^2$$

$$\Rightarrow 2 = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \frac{1}{9} \Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} = 18 \quad (1)$$



(بهنام رستمی)

## ۱۳۶- گزینه «۳»

با قرار دادن ورقه فلزی بین صفحات خازن، فاصله صفحات خازن کاهش می‌یابد.

$$d_2 = d_1 - \frac{d}{4} = \frac{3d_1}{4} \quad (1)$$

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \quad (1) \rightarrow$$

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{6}{1} \times \frac{d_1}{\frac{3}{4}d_1} = 8 \quad (2)$$

خازن متصل به مولد دارای ولتاژ ثابت است، بنابراین:

$$Q = CV \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \frac{V_2}{V_1} \xrightarrow{V=\text{ثابت}} \frac{Q_2}{Q_1} = 8$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \xrightarrow{V=\text{ثابت}} \frac{U_2}{U_1} = 8$$

$$\frac{U_2}{U_1} = 8$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

(بابک اسلامی)

## ۱۳۷- گزینه «۲»

در حالت اول که خازن به مولد متصل است، داریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{C \text{ دو برابر}} \frac{U'}{U} = 2$$

در حالتی که خازن از مولد جدا می‌شود، داریم:

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \xrightarrow{C \text{ نصف می‌شود}} \frac{U'}{U} = 2$$

$$\Rightarrow U' = 2 \times 2U \Rightarrow U' = 4U \Rightarrow \frac{U'}{U} = \frac{4U}{U} = 4$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

(امیرحسین مجوزی)

## ۱۳۸- گزینه «۴»

چون اختلاف پتانسیل دو سر خازن ثابت است، داریم:

$$Q = CV \xrightarrow{C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}} \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow{\frac{Q_2}{Q_1} = 5} \frac{d_2}{d_1} = \frac{1}{5}$$

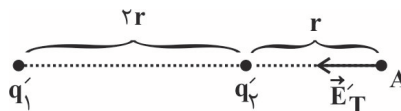
$$\frac{\Delta d}{d_1} \times 100 = \left(\frac{d_2}{d_1} - 1\right) \times 100 = \left(\frac{1}{5} - 1\right) \times 100 = -80\%$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

جدید باید در نقطه A عوض شود. در نتیجه علامت بار  $q_2$  در حالت جدید منفی است. داریم:

$$E = E_1 + E_2 = \frac{\lambda}{3} \frac{k}{r^2}$$

$$\Rightarrow k \frac{|q_1|}{9r^2} + k \frac{|q_2|}{r^2} = \frac{\lambda}{3} \frac{k}{r^2} \Rightarrow |q_1| + 9|q_2| = 24$$



$$\xrightarrow{q_2 < 0} |q_1| - 9q_2 = 24 \Rightarrow |q_1| = 9q_2 + 24$$

از طرفی با توجه به پایستگی بار الکتریکی داریم:

$$q_1 + q_2 = q_1' + q_2' \Rightarrow -12 + 4 = q_1' + q_2' \Rightarrow q_1' + q_2' = -8$$

$$q_2' = -(8 + q_1') \quad (2)$$

با استفاده از (۱) و (۲) داریم:

$$|q_1| = -9(8 + q_1') + 24 \Rightarrow |q_1| + 9q_1' = -48$$

$$\begin{cases} q_1' > 0 \Rightarrow 10q_1 = -48 \Rightarrow q_1 = -4.8 \mu\text{C} & \text{غ.ق.ق} \\ q_1' < 0 \Rightarrow 8q_1 = -48 \Rightarrow q_1 = -6 \mu\text{C} & \text{ق.ق} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(2)} q_2' = -(8 + q_1') = -(8 - 6) \Rightarrow q_2' = -2 \mu\text{C}$$

بنابراین: در نتیجه مقدار بار جابه‌جا شده از  $q_1$  به  $q_2$  برابر با  $-6 \mu\text{C}$  خواهد بود.طبق رابطه  $q = ne$  داریم:

$$-6 \times 10^{-6} = n \times (-1.6 \times 10^{-19})$$

$$\Rightarrow n = \frac{6 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = 3.75 \times 10^{13} \text{ الکترون}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲ تا ۱۶)

(بهنام رستمی)

## ۱۳۵- گزینه «۲»

فقط با جابه‌جایی ذره در راستای خط‌های میدان الکتریکی، انرژی پتانسیل الکتریکی آن تغییر می‌کند. بنابراین داریم:

$$\Delta U = -E|q|d \cos \theta = -4 \times 10^4 \times 2 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-2} \cos 18^\circ$$

$$\Rightarrow \Delta U = 32 \times 10^{-4} \text{ J} = 3.2 \times 10^{-3} \text{ J}$$

با جابه‌جایی بار منفی در جهت میدان الکتریکی انرژی پتانسیل آن افزایش

$$\Delta U = +3.2 \times 10^{-3} \text{ J}$$

می‌یابد، بنابراین:

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)



سپس با استفاده از قانون کولن نسبت دو نیرویی را که دو بار در دو حالت به یکدیگر وارد می‌کنند به دست می‌آوریم:

$$F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q_1'|}{|q_1|} \times \frac{|q_2'|}{|q_2|} = \frac{60 \times 30}{80 \times 50} = \frac{9}{20}$$

$$\text{درصد تغییرات نیرو} = \frac{F' - F}{F} \times 100 = \frac{-11}{20} \times 100 = -55\%$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

### ۱۴۳- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

مطابق رابطه میدان الکتریکی و نیروی وارد بر بار  $q$  داریم:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} \Rightarrow \vec{E} = \frac{1}{2 \times 10^{-6}} (10/8 \vec{i} - 14/4 \vec{j})$$

$$\vec{E} = 10^6 (\frac{5}{4} \vec{i} - 7/2 \vec{j}) \Rightarrow |\vec{E}| = 10^6 \sqrt{5/4^2 + 7/2^2}$$

$$= 10^6 \sqrt{(18 \times 0/3)^2 + (18 \times 0/4)^2} = 18 \times 10^6 \times 0/5$$

$$\Rightarrow |\vec{E}| = 9 \times 10^6 \frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

### ۱۴۴- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \xrightarrow{q \text{ ثابت}} \frac{E'}{E} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{E'}{E} = \left(\frac{d}{d + \frac{d}{4}}\right)^2 \Rightarrow \frac{E'}{E} = \frac{16}{25} \Rightarrow E' = \frac{16}{25} E$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۲ تا ۱۶)

### ۱۴۵- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

خطوط میدان الکتریکی از بار  $q_1$  خارج می‌شوند، پس بار  $q_1$  مثبت است.

( $q_1 > 0$ ) و وارد بار  $q_2$  می‌شوند، بنابراین، بار  $q_2$  منفی است.

( $q_2 < 0$ ) از طرفی چون تراکم خطوط میدان الکتریکی در اطراف بار  $q_2$

کمتر است، اندازه بار  $q_2$  کوچکتر از اندازه بار  $q_1$  است:

$$\begin{cases} q_1 > 0 \\ q_2 < 0 \\ |q_2| < |q_1| \end{cases}$$

همچنین در مسیر حرکت از بار  $q_1$  تا بار  $q_2$ ، تراکم خطوط میدان الکتریکی (اندازه میدان الکتریکی) ابتدا کم و سپس زیاد می‌شود.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ تا ۲۵)

### ۱۳۹- گزینه «۳»

(معمومه افضلی)

چون ذره به حالت تعادل قرار دارد، برابری نیروهای وارد بر آن صفر است. پس داریم:

$$E|q| = mg \Rightarrow E = \frac{mg}{|q|} = \frac{1 \times 10^{-3} \times 10}{200 \times 10^{-9}} = 5 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

طبق رابطه اختلاف پتانسیل الکتریکی در میدان الکتریکی یکنواخت، می‌توان  $\Delta V$  را محاسبه کرد.

$$|\Delta V| = Ed = 5 \times 10^4 \times 5 \times 10^{-2} = 2500 V$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

### ۱۴۰- گزینه «۳»

(فرزانه مریری)

تراکم بار و چگالی سطحی بار در نقاط نوک تیز جسم رسانای باردار از نقاط دیگر آن بیشتر است.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۳ تا ۳۲)

### فیزیک (۲) - سوالات آشنا

### ۱۴۱- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

به نکات زیر توجه کنید:

(۱) اگر دو جسم یکدیگر را جذب کنند یا دارای بار ناهم‌نام هستند و یا یکی از آنها بدون بار است و از طریق القای الکتریکی یکدیگر را جذب کرده‌اند.

(۲) اگر دو جسم یکدیگر را دفع کنند، قطعاً هر دو باردار و دارای بار هم‌نام هستند. حالت‌های ممکن به صورت زیر می‌باشد:

	A	B	C
	+	-	-
	-	+	+
بدون بار	-	-	-
بدون بار	+	+	+

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱ تا ۵)

### ۱۴۲- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

ابتدا بار  $q_1$  و  $q_2$  را در حالت جدید به دست می‌آوریم:

$$q_2 = \frac{25}{100} \times q_1 = \frac{25}{100} \times 80 = 20 \mu C$$

$$\Rightarrow q_2' = -50 + 20 = -30 \mu C, q_1' = 80 - 20 = 60 \mu C$$





پس باید  $\frac{1}{4}$  بار کره B (معادل ۲۵٪ بار کره B) کم شده و به کره A اضافه شود.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

«گزینه ۱۴۹» (کتاب آبی)

با توجه با رابطه ظرفیت خازن ورقه‌ای که بیش‌ترین نسبت  $\frac{K}{d}$  را داشته باشد بیش‌ترین ظرفیت را دارد. (فاصله را برحسب mm در نظر می‌گیریم)

$$C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d}$$

$$\text{میگا} : \frac{K}{d} = \frac{V}{0.1 \times 10^{-3}} = \frac{V}{3}$$

$$\text{پارافین} : \frac{K}{d} = \frac{2}{0.1 \times 10^{-3}} = 2$$

$$\text{شیشه} : \frac{K}{d} = \frac{5}{0.1 \times 10^{-3}} = \frac{5}{2}$$

$$\text{پلاستیک} : \frac{K}{d} = \frac{3}{0.1 \times 10^{-3}} = \frac{3}{2}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۳۳ تا ۳۸)

«گزینه ۱۵۰» (کتاب آبی)

بار نهایی خازن را محاسبه می‌کنیم.

با استفاده از رابطه تغییرات انرژی ذخیره شده در خازن می‌توان اندازه بار

اولیه را محاسبه نمود:

$$\Delta U = U_f - U_i \Rightarrow \Delta U = \frac{1}{2} \frac{Q'^2}{C} - \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$$

$$\Rightarrow \Delta U = \frac{1}{2C} (Q'^2 - Q^2) \Rightarrow 16 = \frac{1}{2 \times 22} \left[ \left(\frac{6}{5}Q\right)^2 - Q^2 \right]$$

$$\Rightarrow 16 \times 2 \times 22 = \frac{11}{25} Q^2 \Rightarrow Q^2 = 1600 \Rightarrow Q = 40 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

«گزینه ۱۴۶»

(کتاب آبی)

بار  $q = -5 \mu\text{C}$  در خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت کرده است، پس انرژی پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد.

$$\Delta U_E = -E |q| d \cos \theta = -1.5 \times 5 \times 10^{-6} \times 20 \times 10^{-2} = -1.5 \times 10^{-1} \text{ J}$$

$$\Delta K = -\Delta U_E = +1.5 \times 10^{-1} \text{ J}$$

$$\Delta K = K_f - K_i \xrightarrow{K_i=0} \Delta K = K_f \Rightarrow K_f = 0.1 \text{ J}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

«گزینه ۱۴۷»

(کتاب آبی)

$$V_f - V_i = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow -1.0 - (-4.0) = \frac{\Delta U_E}{-2 \times 10^{-6}}$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = -6.0 \times 10^{-6} \text{ J} = -6 \times 10^{-5} \text{ J}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)

«گزینه ۱۴۸»

(کتاب آبی)

$$\begin{cases} \sigma = \frac{Q}{A} \Rightarrow \frac{\sigma_B}{\sigma_A} = \frac{Q_B}{Q_A} \times \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 \\ A = 4\pi r^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{2\sigma_A}{\sigma_A} = \frac{Q_B}{Q_A} \times \left(\frac{r_A}{2r_A}\right)^2 \Rightarrow \frac{Q_B}{Q_A} = 8 \Rightarrow Q_A = \frac{1}{8} Q_B \quad (I)$$

$$\text{حالت نهایی} : \frac{Q'_B}{Q'_A} = \frac{r_B}{r_A} \Rightarrow \frac{Q'_B}{Q'_A} = \frac{2r_A}{r_A} = 2$$

$$\Rightarrow Q'_A = \frac{1}{2} Q'_B \quad (II)$$

$$\text{پایستگی بار الکتریکی} : Q_A + Q_B = Q'_A + Q'_B$$

$$\xrightarrow{(I),(II)} \frac{1}{8} Q_B + Q_B = \frac{1}{2} Q'_B + Q'_B \Rightarrow \frac{9}{8} Q_B = \frac{3}{2} Q'_B$$

$$\Rightarrow Q'_B = \frac{3}{4} Q_B$$

$$\Rightarrow \Delta Q_B = Q'_B - Q_B$$

$$\Rightarrow \frac{3}{4} Q_B - Q_B = -\frac{1}{4} Q_B$$



## شیمی (۲)

## ۱۵۱- گزینه «۱»

(معمردفا پوریاویر)

پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه رساناها ساخته می‌شوند.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱ تا ۶)

## ۱۵۲- گزینه «۱»

(سیر معمردفا میرقائمی)

عبارت «الف» درست است. زیرا در دو عنصر  $Mn$  و  $Cr$  زیرلایه  $3d$  به صورت نیمه پر ( $3d^5$ ) و در دو عنصر  $Zn$  و  $Cu$  زیرلایه  $3d$  به صورت کاملاً پر ( $3d^{10}$ ) است.

عبارت «ب» درست است. زیرا اغلب فلزهای واسطه کاتیون‌های گوناگونی تشکیل می‌دهند.

عبارت «پ» نادرست است. زیرا در همه آن‌ها تعداد الکترون‌های زیرلایه  $3d$  بیشتر از تعداد الکترون‌های زیرلایه  $4s$  نیست مانند:  $Ti$  و  $Sc$ .  
عبارت «ت» درست است. زیرا با توجه به متن کتاب درسی اغلب این فلزها در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی همچون اکسیدها، کربنات‌ها و ... یافت می‌شوند.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

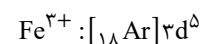
## ۱۵۳- گزینه «۳»

(حسن لشکری)

بررسی گزینه «۳»: آهن (II) هیدروکسید و آهن (III) هیدروکسید هر دو در آب نامحلول‌اند.

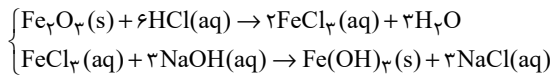
بررسی گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: آرایش الکترونی یون  $Fe^{3+}$  به  $3d^5$  ختم می‌شود.



گزینه «۲»:  $FeCl_2(aq) + 2NaOH(aq) \rightarrow 2NaCl(aq) + Fe(OH)_2(s)$

گزینه «۴»:



(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۶، ۱۹ و ۲۰)

## ۱۵۴- گزینه «۳»

(معمردفا پوریاویر)

واکنش موازنه شده عبارت است از:



برای تعیین غلظت محلول HCl خواهیم داشت:

ناخالص  $molHCl = 52 / 2g MnO_2$  ?

$$\times \frac{80g MnO_2 \text{ خالص}}{100g MnO_2 \text{ ناخالص}} \times \frac{1mol MnO_2}{87g MnO_2} \times \frac{4mol HCl}{1mol MnO_2}$$

$$= 1/92 molHCl$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{1/92}{0/96} = 2 mol.L^{-1} \quad \text{غلظت اسید برابر است با:}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

## ۱۵۵- گزینه «۴»

(معمردفا پوریاویر)

ابتدا مقدار Na حاصل از انجام واکنش اول را تعیین می‌کنیم:

ناخالص  $39g NaN_3$ 

$$\times \frac{xg NaN_3 \text{ خالص}}{100g NaN_3 \text{ ناخالص}} \times \frac{1mol NaN_3}{65g NaN_3} \times \frac{2mol Na}{2mol NaN_3}$$

$$\times \frac{50mol Na \text{ عملی}}{100mol Na \text{ نظری}} = 0/003x mol Na$$

حال با توجه به واکنش دوم برای تعیین مقدار آهن حاصل از این میزان

سدیم می‌توان نوشت:

$$0/003x mol Na \times \frac{2mol Fe}{6mol Na} \times \frac{56g Fe}{1mol Fe} \times \frac{50g Fe \text{ عملی}}{100g Fe \text{ نظری}}$$

$$= 2/24g Fe \Rightarrow x = 80\%$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

## ۱۵۶- گزینه «۴»

(معمربسن معمزراره مقرم)

بررسی گزینه نادرست:

هر چند طلا در طبیعت به شکل فلزی و عنصری خود نیز یافت می‌شود، اما مقدار آن در معادن طلا بسیار کم است. به طوری که برای استخراج مقدار کمی از آن باید از حجم انبوهی خاک معدن استفاده کرد. به همین دلیل پسماند بسیار زیادی تولید می‌شود.

(شیمی ۲ - صفحه ۱۷)

## ۱۵۷- گزینه «۴»

(معمرب وزیر)

کمتر از نیمی از نفت خام استخراج شده برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی به کار می‌رود.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۹ تا ۳۱)

## ۱۵۸- گزینه «۱»

(معمرب وزیر)

بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) به مقاومت در برابر جاری شدن، گران‌روی می‌گویند.

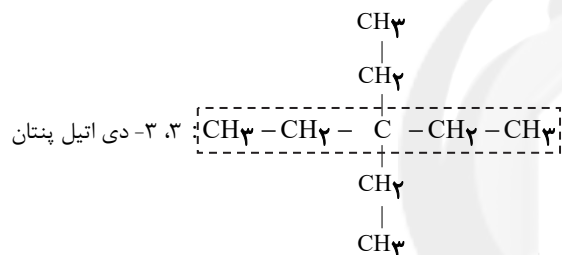
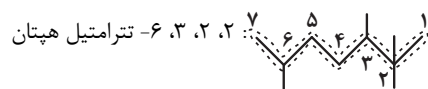
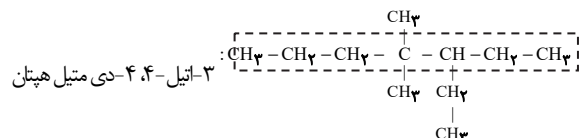
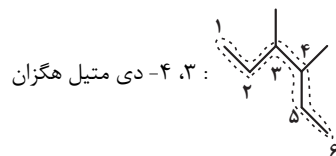
(ب) گشتاور دو قطبی آلکان‌ها در حدود صفر است و با افزایش شمار اتم‌های کربن تغییر نمی‌کند.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

## ۱۵۹- گزینه «۲»

(معمربسن معمزراره مقرم)

بررسی موارد:



(شیمی ۲ - صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

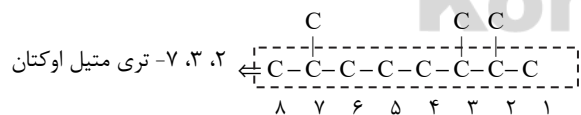
## ۱۶۰- گزینه «۳»

(معمربسن معمزراره مقرم)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: نام اتیل بر متیل مقدم است.

گزینه «۲»: جهت شماره‌گذاری نادرست است. نام درست:



گزینه «۴»: ۲، ۲، ۳- تری متیل پنتان

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)



# تابستان ۱۴۰۰ از تابستان‌های گذشته مهم‌تر است!



## کتاب تابستان

درس‌نامه + پاسخ تشریحی

همراه با برنامه‌ی مطالعاتی ویژه تابستان

منطبق با آزمون‌های تابستان