

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۲۰

جمعه ۱۴۰۱/۰۲/۱۶



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

سوالات آزمون

پایه دهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد کل سوالات: ۱۱۰	مدت پاسخگویی: ۱۳۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی ۱	۱۰	۱	۱۰	۱۰ دقیقه
۲	عربی، زبان قرآن ۱	۱۰	۱۱	۲۰	۱۰ دقیقه
۳	دین و زندگی ۱	۱۰	۲۱	۳۰	۱۰ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۱	۱۰	۳۱	۴۰	۱۰ دقیقه
۵	ریاضی ۱	۲۰	۴۱	۶۰	۴۵ دقیقه
	هندسه ۱	۱۰	۶۱	۷۰	
۶	فیزیک ۱	۲۰	۷۱	۹۰	۲۵ دقیقه
۷	شیمی ۱	۲۰	۹۱	۱۱۰	۲۰ دقیقه



۱- در همه گزینه‌ها به معنی درست واژه‌های «غنود - خودرو - الزام - سفاقت» اشاره شده است؛ به جز

- (۱) دشمن - لجوج - لازم گردانیدن - بی‌خردی
(۲) بداندیش - گستاخ - اجبار - بی‌پروایی
(۳) ستیزه‌کار - خودسر - واجب گردانیدن - کم‌عقلی
(۴) بدخواه - خودرأی - ضرورت - نادانی

۲- معنی چند واژه در برابر آن نادرست نوشته شده است؟

«مُندرس: گلیم / مغلوب: شکست‌خورده / مُسکِر: شیرین / جُلجُل: زنگ / لَهو: بازی و سرگرمی / لاجرم: ناچار / فیاض: سرشار و فراوان / طُرفه: عجیب / جافی: ستم‌دیده / آوان: هنگام»

- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۳- در کدام بیت غلط املایی وجود دارد؟

- (۱) جهان تازه گردد چو خرم بهشت
(۲) انحطاط و حضیض و دور و شمار
(۳) گر من از چشم همه خلق بی‌فتم سهل است
(۴) نقض میثاق و شکست توبه‌ها
شود خوب صحرا و بیغول‌ه زشت
اوج خورشید و ثابت و سنیار
تو مپندار که مخزول تو را ناصر نیست
موجب لعنت شود در انتها

۴- در کدام گزینه، به پدیدآورنده «جوامع‌الحکایات و لوامع‌الزّوایات» اشاره شده است؟

- (۱) نجم دایه (۲) محمد بن منور (۳) واعظ کاشفی (۴) محمد عوفی

۵- آرایه‌های درج‌شده در برابر کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) هرچند نمک چون شکرت شور جهانی است
(۲) هر شبی پیش خیال تو بمیرم چون شمع
(۳) بس که تو زان دهن تنگ وز آن تنگ شکر
(۴) «صائب» به گریه گرد برآورد از جهان
لیکن لب لعلت نمکی بس شکرین است: استعاره - تشبیه
تا کند زنده به بوی تو نسیم سحر: تشخیص - ابهام
طعنه اندر نمک و پسته و شکر زده‌ای: جناس همسان - واج‌آرایی
سیل بهار را که عنان‌گیر می‌شود؟: کنایه - حس‌آمیزی

۶- در کدام گزینه، همه آرایه‌های «تضاد - تشبیه - تشخیص - مراعات‌نظیر» وجود دارد؟

- (۱) دامن دوست به دست آر و ز دشمن بگسل
(۲) مکن قصد من مسکین که خوبان
(۳) گرچه لعل تو خموش است، ولی چشم تو را
(۴) آتش خشم تو برد آب من خاک‌آلود
مرد یزدان شو و فارغ‌گذر از اهرمنان
چنین در خون مسکینان نکوشند
با دل خون‌شده ما سخنی نیست که نیست
بعد از این باد به گوش تو رساند خبرم

۷- در همه بیت‌ها «جمله پیرو» وجود دارد، به جز

- (۱) هرگز قیاس کار خود از دیگران نگیری
(۲) جانا اگر به جانت بیابم گران نباشی
(۳) گویی که جز به جان و به جان یار کس نباشم
(۴) عشقت به دل خریدم و حقاً که سود کردم
کار تو دیگر است تو چون دیگران نباشی
جانم مباد اگر به عزیزی چو جان نباشی
جانا به هرچه باشی جز رایگان نباشی
جانم به غم بخر که تو هم بر زیان نباشی

۸- مفهوم بیت «چون بسی ابلیس آدم‌روی هست / پس به هر دستی نباید داد دست»، در کدام گزینه دیده می‌شود؟

- (۱) پیش دانا معنی قرآن عیان
(۲) ولیک از صحبت ناهل بگریز
(۳) دل ابلیس هم نتوانم آزد
(۴) بزم عشق است و عاشقان سرمست
پیش نادان معنی قرآن نهان
عبادت خواهی از عادت بپرهیز
گاه‌گاه‌گاه من صوابی است
عقل بیگانه، آشنا ساقی



۹- کدام گزینه با بیت «کبوتری که دگر آشیان نخواهد دید / قضا همی بردش تا به سوی دانه و دام» تناسب معنایی دارد؟

- (۱) گفتم که خطا کردی و تدبیر نه این بود
(۲) عجب است اگر توانم که سفر کنم ز دستت
(۳) مرغ دل باز هوادار کمان‌برویی است
(۴) هر مرغ بهر دانه به دامی شود اسیر
- گفتا چه توان کرد که تقدیر چنین بود
به کجا رود کبوتر که اسیر باز باشد؟
ای کبوتر نگران باش که شاهین آمد
من عاشقم به دام تو بی‌دانه آمدم

۱۰- مفهوم مصراع «از کوزه همان برون تراود که در اوست» در کدام گزینه دیده می‌شود؟

- (۱) می‌دهد ظاهر هر کس خبر از باطن او
(۲) باطن و ظاهر خود هر که کند صاف چو بحر
(۳) بینش ظاهر، غبار دیده باطن بود
(۴) ز آتش عشق تو آن سوز که در باطن ماست
- رتبه پیرهن آری ز قبا معلوم است
ظاهر و باطن او عنبر و گوهر باشد
خاک زن در چشم ظاهر تا به جان، بینا شوی
ظاهر آن است که بر اهل خرد ظاهر نیست



زبان عربی

■ عین الأصحّ و الأدقّ في الجواب للترجمة من أو إلى العربية أو المفردات (۱۶ - ۱۱):

۱۱- «في منطقنا انقطع تيار الكهرباء ليلاً و ما استطعنا أن نتناول العشاء»:

- (۱) جریان برق در منطقه‌مان شبانه قطع شده است و نمی‌توانیم شام بخوریم!
(۲) جریان برق را در منطقه ما شبانه قطع کرد ولی نمی‌توانیم شام بخوریم!
(۳) در منطقه ما جریان برق در شب قطع شد و نتوانستیم که شام بخوریم!
(۴) برق ما را در منطقه ما در شب قطع کردند و نتوانستیم شام بخوریم!

۱۲- «لي صديق علامة تُعجبني أعماله في الاكتشافات العلمية»:

- (۱) دوست بسیار دانایی دارم که کارهایش در اکتشافات علمی مرا شگفت‌زده می‌کند!
(۲) دوستی دانا داشتم که از کارهایش در اکتشافات علمی خوشم می‌آید!
(۳) برای من دوست دانایی است که کارهایش در کشفیات علمی‌اش مرا شگفت‌زده می‌کند!
(۴) دوست بسیار دانایی داشتم که از کارهای اکتشافات علمی‌اش تعجب کردم!

۱۳- «المحيط عالمٌ مملوءٌ بالعجائب و قدرة الخالق تتجلى لعباده فيه»:

- (۱) اقیانوس، دنیایی مملو از چیزهای عجیب است و قدرت خالق برای بنده‌اش در آن جلوه‌گر می‌گردد!
(۲) اقیانوس، دانایی است پر از شگفتی و قدرت خالق برای بندگان در آن جلوه‌گر است!
(۳) اقیانوس، جهانی است پر شده با شگفتی و قدرت آفریننده در آن برای بندگانش جلوه‌گر گشته است!
(۴) اقیانوس جهانی پر شده از شگفتی‌هاست و قدرت آفریننده برای بندگان در آن جلوه‌گر می‌شود!

۱۴- عین الخطأ:

- (۱) في هذه الغرف نواقص و بحاجة إلى التَّنظيف! در این اتاق‌ها کمبودهایی است و نیاز به پاکیزگی دارد!
(۲) أعطيتُ أمي سواراً من الذهب! مادرم به من انگویی از طلا داد!
(۳) إن شكوتُ من وجعي فالطيور تُحن عليّ في وكنها! اگر از دردم شکایت کنم، پرندگان بر من در لانه‌هایشان ناله می‌کنند!
(۴) أمي مرّرت طعامنا بقشر الليمون! مادرم غذايمان را با پوست لیمو تلخ کرد!

۱۵- «این شاعر ابیات متعددی در توصیف علم و دانشمند سروده است!؛ عین الصحيح:

- (۱) أنشد هذا الشاعر أشعاراً متعدّدة في وصف العلم و العالم!
(۲) هذه الشاعرة أنشدت أبياتاً متعدّدة في وصف العلم و العالم!
(۳) قد أنشد هذا الشاعر أبياتاً متعدّدة في وصف العلم و العالم!
(۴) تُنشد هذه الشاعرة الأبيات المتعدّدة في وصف العلم و العالم!



۱۶- عین الصحيح في المفرد للكلمات المعينة:

- (۱) هَجَرَ الْأَحِبَّةَ يَحْزَنُنِي! ← الْحُبُّ
(۲) أَصْدَقَائِي هَجَرُونِي كَمَا تَشَاءُ عُذَاتِي! ← عود
(۳) النَّفْسُ الْأَمَّارَةُ هِيَ الَّتِي تَأْمُرُ صَاحِبَهَا بِالذُّنُوبِ! ← الذَّنْبُ
(۴) بَعْضُ حَقَائِقِ الْحَيَاةِ الْمُرَّةِ! ← حقيقة

■ عین المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (۲۰ - ۱۷):

۱۷- عین ضمير «باء» مفعولاً:

- (۱) أَحْسِنِي إِلَى الْمَسَاكِينِ دَائِماً!
(۲) عَيَّنِي الْكَلِمَاتِ الْمُرَادِفَةَ!
(۳) وَالَّذِي ذَهَبَنِي إِلَى مَكْتَبَةٍ كَبِيرَةٍ فِي نِيسَابُورِ!
(۴) لِيَتَنِي أَدْفَعْ دِينِي إِلَيْكَ!

۱۸- عین ما فيه حرف الجر بمعنى الفعل:

- (۱) بِهَذِهِ الْمَوْسُوعَةِ تَزِيدُ مَعْلُومَاتُنَا أَكْثَرَ فَأَكْثَرُ!
(۲) عَلَيْكَ بِالاحْتِرَامِ أَمَامَ مَعْلَمِكَ وَوَالِدِكَ!
(۳) فِي بِلَادِنَا غَابَاتٌ جَمِيلَةٌ تَجْذِبُ السَّيَّاحَ!
(۴) اقْتَرَبْتُ مِنْ سَرِيرِ وَلَدِي وَوَقَفْتُ أَمَامَهُ!

۱۹- عین معنى «عن» مختلفاً عن الأخرى:

- (۱) سَأَلْتُ أَبِي لِمَقَالَتِي عَنِ الْأَسْمَاكِ الْعَجِيبَةِ!
(۲) الصَّوْمُ امْتِنَاعٌ عَنِ الْأَطْعَمَةِ وَالْأَشْرَبِ!
(۳) عَجَزَتْ كَلِمَاتِي عَنْ وَصْفِ جَمَالِكَ!
(۴) اجْتَنِبْ عَمَّا حَرَّمَ اللَّهُ عَلَيْكَ!

۲۰- عین الخطأ في ضبط الحركات:

- (۱) تَحَمَّعْنَا بِسُرْعَةٍ حَوْلَ الرَّجُلِ الَّذِي تَصَادَّمُ بِالْحَافِلَةِ!
(۲) الدَّلَافِينُ مِنَ الْحَيَوَانَاتِ اللَّيُونَةِ وَ لَهَا أَصَوَاتٌ جَمِيلَةٌ!
(۳) يَغْنِي الدَّلَافِينُ كَالطَّيُورِ وَ يَصْفِرُ!
(۴) إِنْتَخَبْتُنِي هَذِهِ الْأُسْرَةُ لِمُسَاعَدَةِ أَوْلَادِهَا فِي فَهْمِ الدُّرُوسِ!



۲۱- خضوع و خشوع نکردن در مقابل مستکبران و توجه نکردن به قدرت‌های دیگر به ترتیب معلول کدام است؟

- (۱) در نظر داشتن عظمت خداوند در رکوع و سجود - در نظر داشتن عظمت خداوند در رکوع و سجود
(۲) خواستن صادقانه عبارت «اهدنا الصراط المستقیم» از خداوند - در نظر داشتن عظمت خداوند در رکوع و سجود
(۳) خواستن صادقانه عبارت «اهدنا الصراط المستقیم» از خداوند - توجه داشتن به بزرگی خداوند بر همه چیز هنگام گفتن تکبیر
(۴) در نظر داشتن عظمت خداوند در رکوع و سجود - توجه داشتن به بزرگی خداوند بر همه چیز هنگام گفتن تکبیر

۲۲- مهم‌ترین فایده نماز با مهم‌ترین فایده روزه ارتباط و عبارت شریفه «وَأَقِمِ الصَّلَاةَ إِنَّ الصَّلَاةَ تَنْهَى ...» به فایده نماز اشاره می‌کند.

- (۱) ندارد - هر دو (۲) دارد - یکی از دو (۳) دارد - هر دو (۴) ندارد - یکی از دو

۲۳- به ترتیب، در چه صورت ما به تدریج از مکروهات دور می‌شویم و بی‌نظمی را از زندگی خود دور خواهیم کرد؟

- (۱) توجه به معانی الفاظ در نماز - انجام به موقع نماز
(۲) کوچک نشمردن نماز و درک صحیح اقوال و اعمال آن - انجام به موقع نماز
(۳) کوچک نشمردن نماز و درک صحیح اقوال و اعمال آن - دوری از گناهان
(۴) توجه به معانی الفاظ در نماز - دوری از گناهان

۲۴- چه تعداد از جملات زیر صحیح است؟

الف) تنها مرده سگ و خوک نجس است.

ب) بنابر فرمایش امام صادق (ع)، فرزندی که از روی خشم به پدر و مادر خود نگاه کند، نمازش از سوی خدا پذیرفته نیست، مگر این‌که در حق او کوتاهی و ظلم کرده باشند.

ج) اگر در پنج نوبت با لباس و بدن پاکیزه به نماز بایستیم، آلودگی‌های ظاهری ما کم‌تر خواهد شد.

د) باقی‌ماندن بر جنابت تا اذان صبح، روزه را باطل نمی‌کند ولی در مورد غسل کردن معصیت کرده است.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳



۲۵- وظیفه فردی که با خوردن شراب روزه خود را باطل کند و فردی که روزه ماه رمضان را عمدتاً نگیرد، علاوه بر قضای آن به ترتیب کدام است؟

(۱) برای هر روز دو ماه روزه بگیرد - برای هر روز یک مد طعام به فقیر دهد.

(۲) کفاره جمع بدهد - برای هر روز یک مد طعام به فقیر دهد.

(۳) کفاره جمع بدهد - برای هر روز دو ماه روزه بگیرد یا به شصت فقیر طعام دهد.

(۴) برای هر روز دو ماه روزه بگیرد - برای هر روز دو ماه روزه بگیرد یا به شصت فقیر طعام دهد.

۲۶- اگر کسی که غسل بر او واجب است، سهل انگاری کند و غسل نکند تا وقت تنگ شود، با تیمم روزه بگیرد و مسافری که مجموع

مسافت رفت و برگشت او ۸ فرسخ باشد بخواهد کم تر از ده روز در جایی که سفر کرده بماند، روزه اش را بگیرد.

(۱) نمی تواند - نباید (۲) می تواند - نباید (۳) می تواند - باید (۴) نمی تواند - باید

۲۷- حفظ کردن پاکی و آراستگی در طول روز معلول کدام است و آراستگی در چه زمانی مهم تر است؟

(۱) دوری از تبرج در زمان حضور در معاشرت ها - زمان عبادت

(۲) تکرار دائمی نماز در شبانه روز - زمان عبادت

(۳) تکرار دائمی نماز در شبانه روز - هنگام حضور در اجتماعات و معاشرت ها

(۴) دوری از تبرج در زمان حضور در معاشرت ها - هنگام حضور در اجتماعات و معاشرت ها

۲۸- بنابر فرمایشات معصومین علیهم السلام علت «نهی از آراستن خود برای جلب توجه دیگران» و «نهی از پوشیدن لباس بدن نما» به ترتیب

کدام است؟

(۱) با انجام گناه به جنگ خدا رفتن - به عنوان ابزاری برای لذت جویی نگاه می شوند.

(۲) ضعیف شدن رشته های عفاف در انسان - به عنوان ابزاری برای لذت جویی نگاه می شوند.

(۳) ضعیف شدن رشته های عفاف در انسان - چنین لباسی نشانه سستی و ضعف دینداری فرد است.

(۴) با انجام گناه به جنگ خدا رفتن - چنین لباسی نشانه سستی و ضعف دینداری فرد است.

۲۹- چه تعداد از موارد زیر از پیامدهای خودنمایی و افراط در آراستگی است؟

(الف) ناتوانی در اثبات خود از راه درست (ب) غفلت انسان از هدف اصلی زندگی

(ج) عدم مقبولیت کافی نزد همسالان و جامعه (د) دور شدن از خدا

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۰- برآورده کردن همه نیازها در حد مطلوب و صحیح به چه مفهومی اشاره دارد و علت ارزش بیشتر وجود عفاف در زنان چیست؟

(۱) مقبولیت - دور ماندن گوهر زیبایی وجود آنان از نگاه ناهلان (۲) عفاف - دور ماندن گوهر زیبای وجود آنان از نگاه ناهلان

(۳) عفاف - بهره مندی بیشتر از نعمت زیبایی نسبت به مردان (۴) مقبولیت - بهره مندی بیشتر از نعمت زیبایی نسبت به مردان



PART A: Grammar and Vocabulary

Directions: Questions 31-35 are incomplete sentences. Beneath each sentence you will see four words or phrases, marked (1), (2), (3), and (4). Choose the one word or phrase that best completes the sentence. Then mark your answer sheet.

31- I searched door to door and finally found the office. I asked them to talk to the manager, but they said he was holiday that week.

1) in 2) on 3) at 4) for

32- I think he made a mistake that he rejected the farmer. If a debtor had neither money nor crop, the creditor goods.

1) not must refuse 2) refuse not must 3) not refused 4) mustn't refuse



- 33- Ever since this large hypermarket was built downtown, vegetarians can choose from a wide of options.
1) range 2) department 3) vast 4) place
- 34- Their pizza is enhanced by pizza sauce containing a secret mixture of spices, which has earned their recipes admiration.
1) homeless 2) reasonable 3) international 4) identified
- 35- Believe me or not, when I am thirteen years old, I am going to to many strange and beautiful countries.
1) notice 2) travel 3) capture 4) write

PART B: Reading Comprehension

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

Edgar Rice Burroughs wrote a very famous story called Tarzan of the Apes. This story involves a shipwreck on the West coast of Africa. The passengers on the ship include a certain Lord and Lady Greystoke from England. Lord and Lady Greystoke are the only survivors of the shipwreck.

Lord Greystoke builds a kind of shelter high up in the trees - a treehouse - for his pregnant wife and does his best to make them comfortable in their new jungle home. Lady Greystoke gives birth to a boy. They call the boy John. Unfortunately, she dies and leaves Lord Greystoke to take care of the baby on his own. Lord Greystoke is killed by an enormous ape that comes to investigate the strange house in the trees. The baby is left all alone. Fortunately, a female ape, whose baby has recently died, finds the human baby alone in the treehouse. Even though the baby is white and hairless, she feels a mother's love for it and begins to feed and take care of it. She becomes John's mother. John - who later takes the name Tarzan, never having known his real identity - grows strong and powerful living among the apes. He has the advantage of human intelligence and eventually grows up to be the leader of the apes and, eventually, Lord of the Jungle.

The books tell many stories of Tarzan's adventures in the jungles, his fights with savage animals, his encounters with other human beings (many of whom are as dangerous as animals) and his re-discovery of his true identity.

Tarzan eventually teaches himself to read by returning to the treehouse where he was born and finding some children's books that his parents brought from England. He later finds out who he really is (an English Lord!) and travels to England to visit his home, where he falls in love with a young woman called Jane.

- 36- Where is Tarzan during the shipwreck?
1) He is in the jungle. 2) He is in a treehouse.
3) He isn't born yet. 4) He is near the sea.
- 37- Why does Tarzan become Lord of the Jungle?
1) He can speak English. 2) He has human intelligence.
3) He kills many apes. 4) He rediscovers his identity.
- 38- Who takes care of the baby?
1) a female ape 2) a male ape
3) lady Greystoke 4) savage animals
- 39- How many people escape from the shipwreck on the African coast?
1) one 2) two 3) three 4) four
- 40- What does the pronoun "it" in line 9 refer to?
1) mother 2) female ape
3) Lord Greystoke 4) baby



ریاضی (۱)

۴۱- چند عدد چهاررقمی با ارقام فرد و بخش پذیر بر ۵ وجود دارد؟ (تکرار مجاز است.)

(۱) ۲۵۰ (۲) ۶۰ (۳) ۱۲۵ (۴) ۱۲۰

۴۲- با ارقام ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ چند عدد چهاررقمی با ارقام متمایز و بزرگتر از ۴۵۰۰ وجود دارد؟

(۱) ۲۴ (۲) ۳۰ (۳) ۴۸ (۴) ۲۰

۴۳- با حروف کلمه «majid» چند کلمه‌ی ۵ حرفی می‌توان نوشت، به طوری که همواره حرف a در وسط کلمه باشد؟

(۱) ۲۴ (۲) ۱۲ (۳) ۴۸ (۴) ۳۶

۴۴- با حروف کلمه «فرهنگی» چند کلمه‌ی ۴ حرفی می‌توان ساخت که شامل حرف «ف» و فاقد حرف «گ» باشد؟

(۱) ۹۴ (۲) ۱۲۰ (۳) ۹۶ (۴) ۵۰۰

۴۵- اگر $(n-1)! = 56(n+1)!$ باشد، حاصل $(n-2)!$ کدام است؟

(۱) ۵۰۴۰ (۲) ۲۴ (۳) ۷۲۰ (۴) ۱۲۰

۴۶- سه زوج با هم به سینما می‌روند. اختلاف تعداد حالت‌هایی که زن و شوهرها کنار هم باشند و تعداد حالت‌هایی که زن‌ها کنار هم و شوهرها

کنار هم باشند، چقدر است؟

(۱) ۴۸ (۲) ۲۴ (۳) ۷۲ (۴) ۵۰

۴۷- ۳ کتاب داستان و ۴ کتاب شعر داریم. در چند حالت از چیدمان این کتاب‌ها هیچ دو کتاب شعری کنار هم نیستند؟

(۱) ۲۸۸ (۲) ۳۶ (۳) ۷۲ (۴) ۱۴۴

۴۸- با حروف کلمه «بلوچستان» چند کلمه‌ی ۸ حرفی می‌توان نوشت، به طوری که کلمه «لوچ» به همان شکل خوانده شود؟

(۱) ۷۲۰ (۲) ۱۶۰ (۳) ۵۰۴۰ (۴) ۳۶۰

۴۹- با ارقام ۷، ۵، ۴، ۱ و ۰ چند عدد ۵ رقمی با ارقام مجزا می‌توان نوشت، به طوری که عدد بر ۴ بخش پذیر باشد؟

(۱) ۴۸ (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴) ۲۴

۵۰- با ۵ رقم صفر و ۵ رقم غیر صفر متمایز، چند عدد ۱۰ رقمی می‌توان نوشت که صفرها و غیرصفرها یک در میان باشند؟

(۱) ۱۲۰ (۲) ۱۵۱۲۰ (۳) ۲۴۰ (۴) ۷۲۰

۵۱- حاصل $\frac{P(n-1, r)}{P(n, r)}$ کدام است؟

(۱) $1 - \frac{r}{n}$ (۲) $1 + \frac{r}{n}$ (۳) $\frac{1}{n}$ (۴) $\frac{r}{n}$

۵۲- به چند طریق از بین ۷ اتاق یک هتل، ۳ اتاق برای اسکان ۳ زوج انتخاب کنیم؟

(۱) ۸۴۰ (۲) ۲۱۰ (۳) ۴۲۰ (۴) ۷۰

۵۳- یک کلاس ۳ ردیف و در هر ردیف ۳ صندلی دارد. به چند طریق ۴ دانش‌آموز را می‌توان روی این صندلی‌ها نشانده؟

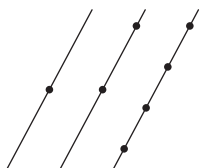
(۱) ۱۶۸۰ (۲) ۱۵۱۲۰ (۳) ۳۰۲۴ (۴) ۱۵۱۲



۵۴- از میان ۵ جفت کفش می‌خواهیم ۳ لنگه کفش انتخاب کنیم، به طوری که شامل یک جفت کفش جور نباشد. تعداد حالات ممکن چند تا است؟

- (۱) ۳۶۰ (۲) ۶۰ (۳) ۴۰ (۴) ۸۰

۵۵- بر روی سه خط موازی مقابل تعدادی نقطه وجود دارد. تعداد مثلث‌های ممکن به طوری که رأس‌های آن روی این نقاط قرار گیرد، کدام است؟



(۱) ۲۴

(۲) ۲۷

(۳) ۳۵

(۴) ۳۱

۵۶- از بین ۵ مهره قرمز، ۳ مهره سفید و ۲ مهره سبز، ۳ مهره انتخاب می‌کنیم. در چند حالت حداقل ۲ تا از آن‌ها هم‌رنگ است؟

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۹۰ (۳) ۸۰ (۴) ۳۰

۵۷- در بین اعداد طبیعی دو رقمی، عددی را انتخاب می‌کنیم. پیشامد آن که عدد انتخابی زوج یا مضرب ۳ باشد، اما مضرب ۶ نباشد، چند عضو دارد؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۳۰ (۳) ۴۵ (۴) ۷۵

۵۸- خانواده‌ای دارای ۴ فرزند است. اگر A پیشامد آن باشد که حداقل یکی از فرزندان پسر باشد و B پیشامد آن باشد که تعداد دختران و پسران برابر باشد، پیشامد $A \cup B$ چند عضو دارد؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۶ (۴) ۱۲

۵۹- تاسی را سه بار پرتاب می‌کنیم. چقدر احتمال دارد حداقل دو بار عدد یکسان ظاهر شود؟

- (۱) ۹۶ (۲) ۱۰۴ (۳) ۱۲۰ (۴) ۷۲

۶۰- اگر $P(A-B) = \frac{11}{15}$ و $P(B-A) = \frac{2}{15}$ و $P(A \cup B) = 3P(B)$ باشد، آنگاه $P(A \cap B)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{15}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{3}{5}$ (۴) $\frac{7}{30}$

هندسه (۱)

۶۱- دو خط d و d' متناظرند. اگر خط l با خط d موازی باشد با d' چه وضعی دارد؟

- (۱) متناظر (۲) موازی یا متناظر (۳) متقاطع (۴) متناظر یا متقاطع

۶۲- سه صفحه متمایز بر صفحه Q عمود می‌باشند. فصل مشترک این صفحات کدام حالت را نمی‌توانند نسبت به هم داشته باشند؟

- (۱) منطبق (۲) موازی (۳) متقاطع (۴) فاقد فصل مشترک اند

۶۳- دو خط d و d' متناظرند. اگر نقطه A برون این دو خط باشد، چند خط گذرا از A و عمود بر هر دو خط d و d' وجود دارد؟

- (۱) بی‌شمار (۲) صفر (۳) ۱ (۴) صفر یا ۱

۶۴- تحت چه شرطی دو صفحه P و P' بر هم عمودند؟

(۱) خطی در صفحه P باشد که بر دو خط متقاطع از صفحه P' عمود باشد.

(۲) هر خط موازی با صفحه P با صفحه P' موازی باشد.

(۳) هر خط عمود بر صفحه P بر P' نیز عمود باشد.

(۴) خطی از صفحه‌ای بر فصل مشترک دو صفحه عمود باشد.



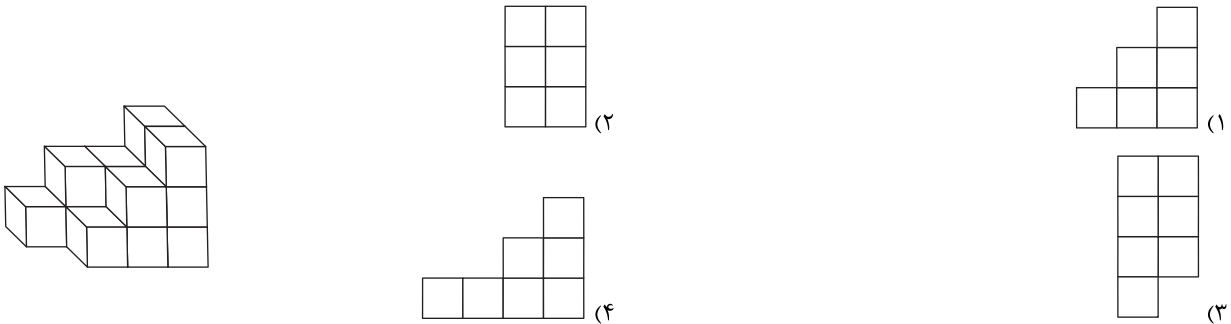
۶۵- صفحه P ، خط d و نقطه O بیرون این دو مفروض است. تحت چه شرطی خط گذرا از O عمود بر d و موازی صفحه P است؟

- (۱) $d \cap P \neq \emptyset$ (۲) $d \perp P$ (۳) $d \parallel P$ (۴) $d \in P$

۶۶- روی تمام وجوه یک مکعب عدد ۱ نوشته شده است. ۷ تا از مکعب‌ها را روی هم می‌چینیم. مجموع ۱‌های دیده شده چقدر است؟

- (۱) ۲۹ (۲) ۳۰ (۳) ۲۸ (۴) ۳۲


۶۷- نمای چپ شکل زیر کدام است؟

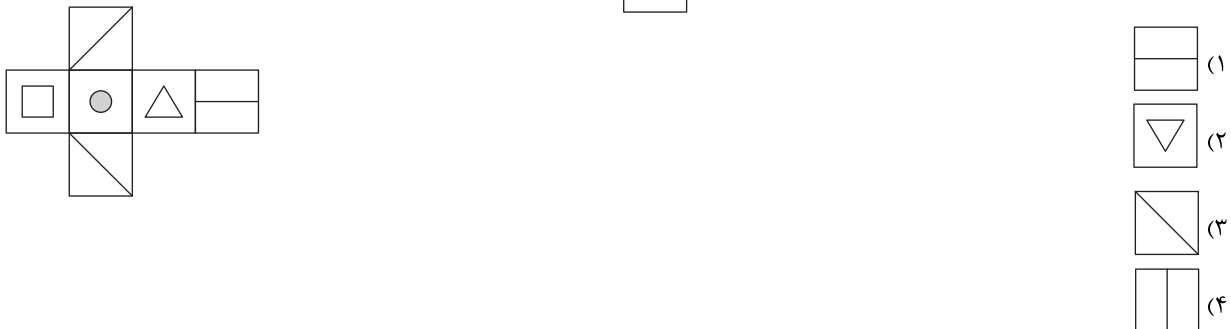


۶۸- اگر یک مکعب شامل ۶۴ مکعب کوچک را در اختیار داشته باشیم و همه وجه‌های آن را رنگ کنیم، چند مکعب کوچک وجود دارد که فقط

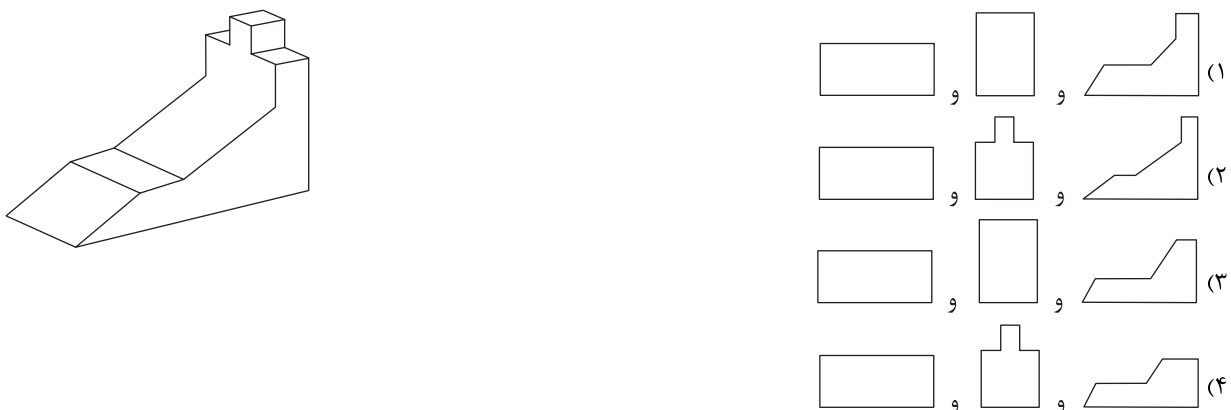
یک وجه آن‌ها رنگ شده باشد؟

- (۱) ۳۶ (۲) ۱۲ (۳) ۱۸ (۴) ۲۴

۶۹- گسترده زیر مربوط به یک مکعب است. اگر نمای روبه‌روی آن  باشد، نمای راست آن کدام می‌تواند باشد؟



۷۰- کدام گزینه به ترتیب نماهای روبه‌رو، چپ و بالا را در شکل زیر درست نشان می‌دهد؟



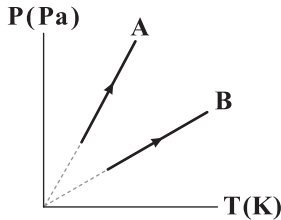


فیزیک

۷۱- کدام یک از گزینه‌های زیر رسانای خوب گرما است؟

- (۱) چوب (۲) پلاستیک (۳) آهن (۴) پارچه

۷۲- مطابق شکل زیر، مقداری گاز کامل، دو فرایند هم حجم A و B را می‌پیماید. کدام گزینه درست است؟



$$V_A > V_B \quad (۱)$$

$$V_A \geq V_B \quad (۲)$$

$$V_A < V_B \quad (۳)$$

$$V_A \leq V_B \quad (۴)$$

۷۳- در کدام یک از روش‌های انتقال گرما، گرما برای منتقل شدن از یک نقطه به نقطه دیگر نیاز به محیط مادی ندارد؟

- (۱) همرفت طبیعی (۲) رسانش (۳) همرفت واداشته (۴) تابش گرمایی

۷۴- اگر حجم گاز کاملی را در فشار ثابت، ۳۰ درصد کاهش دهیم، دمای آن 90°C کم می‌شود. دمای اولیه گاز چند درجه سلسیوس بوده است؟

- (۱) صفر (۲) ۲۷۳ (۳) ۳۰۰ (۴) ۲۷

۷۵- تابش گرما از سطح یک جسم به کدام یک از عوامل زیر بستگی ندارد؟

- (۱) جرم جسم (۲) مساحت سطح (۳) رنگ سطح (۴) میزان صیقلی بودن سطح

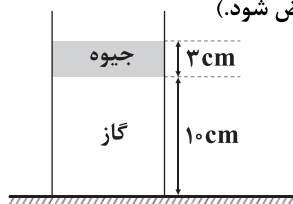
۷۶- در مخزنی به حجم ۸L، مخلوطی از دو گاز هیدروژن و هلیوم به جرم ۷g در فشار ۵/۶atm و دمای 7°C وجود دارد. جرم گاز هلیوم درون

$$\text{مخزن چند گرم است؟ } (R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}, M_{\text{H}_2} = 2 \frac{\text{g}}{\text{mol}}, M_{\text{He}} = 4 \frac{\text{g}}{\text{mol}}, 1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa})$$

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۷۷- مطابق شکل زیر، مقداری گاز کامل در زیر ستون جیوه‌ای در لوله باریکی محبوس است. اگر در دمای ثابت، ۴cm جیوه به جیوه موجود

اضافه کنیم، ارتفاع ستون گاز محبوس تقریباً به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ (فشار هوا در محل ۷۶cmHg فرض شود).



$$8/5 \quad (۱)$$

$$8 \quad (۲)$$

$$9/5 \quad (۳)$$

$$9 \quad (۴)$$

۷۸- در یک فرایند ترمودینامیکی، مقداری گاز کامل، ۶۰۰J گرما از محیط می‌گیرد و منبسط می‌شود. اگر قدرمطلق کاری که محیط روی دستگاه

انجام می‌دهد، ۱۰۰J باشد، انرژی درونی گاز یافته است و دمای آن می‌یابد. (به ترتیب از راست به چپ)

- (۱) ۵۰۰ ژول افزایش - کاهش (۲) ۵۰۰ ژول کاهش - کاهش

- (۳) ۵۰۰ ژول افزایش - افزایش (۴) ۵۰۰ ژول کاهش - افزایش

محل انجام محاسبات

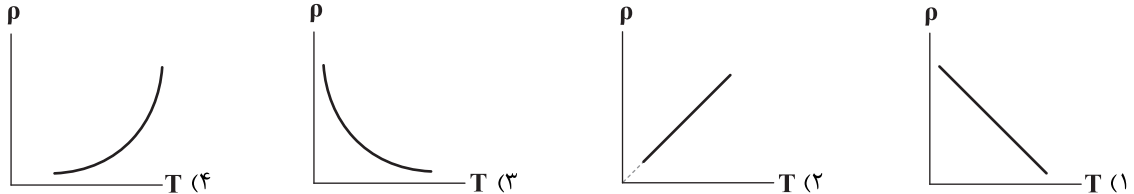


۷۹- در شکل زیر، پیستون طی یک فرایند ایستاوار به طرف بالا حرکت می‌کند. کدام گزینه درست است؟ (W' کار دستگاه روی محیط و W کار محیط روی دستگاه است.)

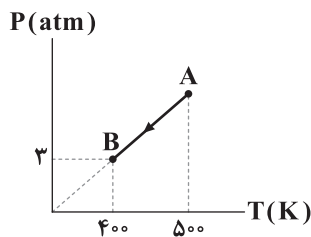


- (۱) $W > 0$ (۲) $W = W'$
(۳) $W' < 0$ (۴) $W + W' = 0$

۸۰- در کدام گزینه نمودار چگالی یک گاز کامل برحسب دمای مطلق آن در فشار ثابت به درستی نشان داده شده است؟



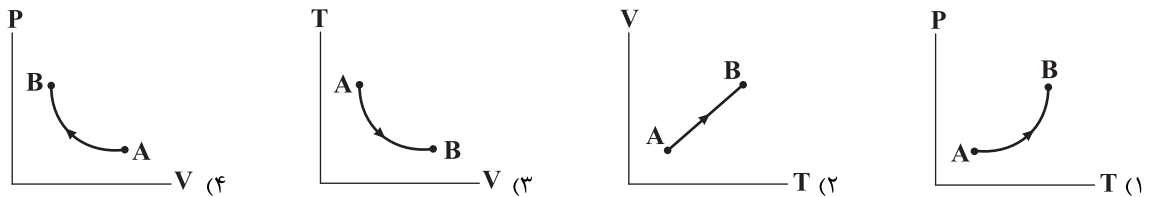
۸۱- نمودار فشار برحسب دمای مطلق برای یک مول از یک گاز کامل که فرایند AB را طی می‌کند، مطابق شکل زیر است. کار انجام شده توسط



گاز بر روی محیط در این فرایند چند ژول است؟ ($1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$)

- (۱) صفر (۲) ۲۰۰
(۳) ۱۰۰ (۴) -۱۰۰

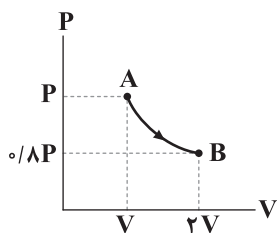
۸۲- نمودار داده شده در کدام گزینه برای یک فرایند بی‌دررو نادرست است؟



۸۳- در یک فرایند هم‌دما، فشار مقداری گاز کامل، ۲۰ درصد افزایش می‌یابد، چگالی گاز چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ۲۰ - افزایش (۲) ۲۵ - افزایش (۳) ۲۰ - کاهش (۴) ۲۵ - کاهش

۸۴- نمودار فشار برحسب حجم برای یک گاز کامل که فرایند AB را طی می‌کند، مطابق شکل زیر است. در مورد این فرایند کدام گزینه درست است؟



(۱) کار انجام شده روی گاز، مثبت است.

(۲) فرایند، هم‌دما است.

(۳) گاز گرما گرفته است.

(۴) فرایند، بی‌دررو است.

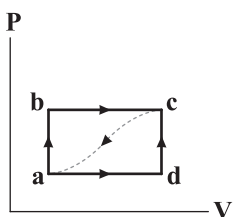
۸۵- گاز کامل موجود در محفظه‌ای را طی یک فرایند ایستاوار در فشار ثابت $3 \times 10^5 \text{ Pa}$ سرد می‌کنیم و حجم آن از ۸L به ۳L می‌رسد. اگر گاز

در این فرایند، ۳۲۰۰J گرما از دست بدهد، انرژی درونی آن چند ژول کاهش می‌یابد؟

- (۱) ۸۰۰ (۲) ۱۲۰۰ (۳) ۱۵۰۰ (۴) ۱۷۰۰



۸۶- مطابق شکل زیر، گاز کاملی از طریق مسیر abc از حالت a به حالت c می‌رود و گاز در این مسیر، 100 J گرما می‌گیرد و 60 J کار انجام می‌دهد. اگر گاز را از مسیر نقطه چین از c به a برگردانیم، باید چند ژول از آن انرژی بگیریم؟



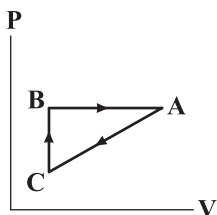
(۱) ۴۰

(۲) ۶۰

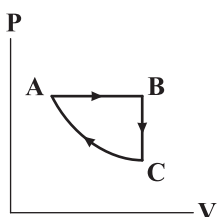
(۳) ۱۴۰

(۴) ۱۶۰

۸۷- گاز کاملی چرخه ترمودینامیکی مطابق شکل زیر را طی می‌کند. کدام گزینه در مورد کار انجام شده روی گاز و گرمای مبادله شده بین گاز و محیط در این چرخه درست است؟

(۱) $Q > 0, W < 0$ (۲) $Q > 0, W > 0$ (۳) $Q < 0, W > 0$ (۴) $Q < 0, W < 0$

۸۸- گاز کاملی چرخه ترمودینامیکی مطابق شکل زیر را طی می‌کند. در این چرخه ترمودینامیکی، کار انجام شده روی این گاز در فرایند بی‌دررو 12 J و اندازه گرمای مبادله شده بین گاز و محیط در فرایند هم‌حجم برابر با 18 J است. تغییرات انرژی درونی گاز در فرایند هم‌فشار چند ژول است؟



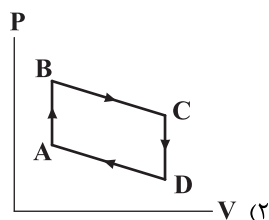
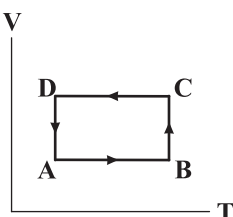
(۱) ۶

(۲) ۳۰

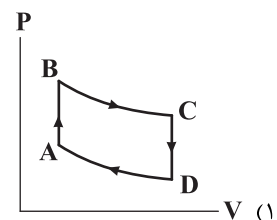
(۳) -۶

(۴) -۳۰

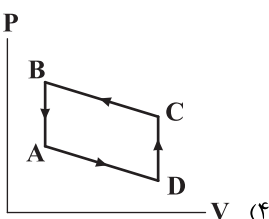
۸۹- نمودار $V-T$ چرخه ترمودینامیکی $ABCD$ برای یک گاز آرمانی به شکل زیر است. کدام گزینه نمایش درستی از نمودار $P-V$ این چرخه است؟



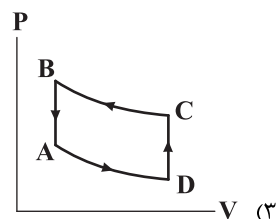
(۲)



(۱)



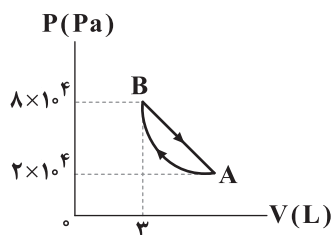
(۴)



(۳)



۹۰- گاز کاملی یک چرخه ترمودینامیکی فرضی مطابق شکل زیر را طی می‌کند. اگر اندازه گرمای مبادله شده توسط گاز در فرایند هم‌دمای



AB، 200 J باشد، کار کل انجام شده بر روی گاز در این چرخه چند ژول است؟

- (۱) -150
(۲) -200
(۳) -250
(۴) -300



DriQ.com

شیمی



۹۱- از نمک خوراکی مواد مختلفی تهیه می‌شود، مقدار تولید شده کدام یک از ترکیب‌های زیر از NaCl بیشتر از سه ترکیب دیگر است؟

- (۱) Na_2SO_4 (۲) NaHCO_3 (۳) Na_2CO_3 (۴) NaNO_3

۹۲- در نیم لیتر محلول آلومینیم سولفات، 324 میلی‌گرم یون آلومینیم وجود دارد. غلظت یون سولفات در این محلول چند مولار

است؟ ($\text{Al} = 27$, $\text{S} = 32$, $\text{O} = 16$; g.mol^{-1})

- (۱) 4×10^{-3} (۲) $1/6 \times 10^{-2}$ (۳) 9×10^{-3} (۴) $3/6 \times 10^{-2}$

۹۳- در محلولی از سولفات فلز M ، غلظت نمک برابر 560 ppm است. اگر شمار مول‌های نمک در 800 گرم از محلول برابر 2×10^{-3} باشد، فلز

M کدام است؟ ($\text{S} = 32$, $\text{O} = 16$; g.mol^{-1})

- (۱) $^{56}_{26}\text{Fe}$ (۲) $^{64}_{29}\text{Cu}$ (۳) $^{23}_{11}\text{Na}$ (۴) $^{52}_{24}\text{Cr}$

۹۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- گشتاور دوقطبی مولکول‌ها (μ) عددی بدون یکا بوده که حداقل مقدار آن برابر با صفر است.
- مولکول‌های اتانول و استون در شمار اتم‌های کربن و هیدروژن با هم تفاوت دارند.
- برخی از مولکول‌های خمیده (V شکل) در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.
- مجموع جرم مولی ساکارز و آب، دو برابر جرم مولی گلوکز است.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۵- اگر 80 گرم نمک A را با 400 گرم محلول $37/5$ درصد جرمی این نمک در دمای 70°C مخلوط کرده و پس از هم‌زدن کافی، 25% از نمک

جامد اضافه شده ته‌نشین شود، انحلال‌پذیری نمک A در آب 70°C چند گرم است؟

- (۱) $73/8$ (۲) $82/2$ (۳) 84 (۴) 75

۹۶- اگر دمای محلول سیر نشده‌ای از نمک در آب را به و به میزان کافی دهیم به یک محلول فراسیر شده تبدیل می‌شود.

- (۱) لیتیم سولفات، سرعت، کاهش (۲) پتاسیم نیترات، سرعت، کاهش
(۳) لیتیم سولفات، آرامی، افزایش (۴) پتاسیم نیترات، آرامی، افزایش

۹۷- در چه تعداد از جفت ترکیب‌های زیر، گشتاور دوقطبی ترکیب با جرم مولی بیشتر، کم‌تر است؟ ($^{32}_{16}\text{S}$, $^{28}_{14}\text{Si}$)

- (۱) CO_2 , CO (۲) SO_3 , SO_2 (۳) C_2H_4 , CH_4 (۴) SF_6 , SiF_4

محل انجام محاسبات



۹۸- برای تهیهٔ محلول ۱۰ درصد جرمی برمید، چند گرم آب را باید به دو دسی لیتر محلول مولار کلسیم برمید با چگالی ۱/۱ گرم بر میلی لیتر اضافه کرد؟ ($\text{Ca} = 40, \text{Br} = 80: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۰۰

۹۹- ۴۰۰ گرم محلول آمونیوم نیترات که غلظت یون نیترات آن ۱۸۶۰ ppm می باشد، شامل چند گرم نیتروژن است؟ ($\text{N} = 14, \text{H} = 1, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۰/۱۶۸ (۲) ۰/۳۳۶ (۳) ۰/۰۱۶۸ (۴) ۰/۰۳۳۶

۱۰۰- از واکنش نیتریک اسید یک مولار با فلز مس، سه ترکیب آب، گاز نیتروژن مونوکسید و محلول مس (II) نیترات تولید می شود. حداقل حجم محلول نیتریک اسید برای حل کردن کامل ۱۰۰ گرم مس، چند لیتر است؟ ($\text{Cu} = 64, \text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۴/۲ (۲) ۲/۴ (۳) ۳/۲ (۴) ۵/۴

۱۰۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- یک گرم آب C° در مقایسه با یک گرم یخ C°، حجم کمتری اشغال می کند.
- اگر ماده A برخلاف ماده D در میدان الکتریکی جهت گیری کند، می توان نتیجه گرفت که نقطه جوش A بالاتر از نقطه جوش D است.
- هر کدام از انواع چربی ها، رنگ ها و لاک ها را می توان در استون حل کرد.
- اگر نیروی بین مولکولی گاز X قوی تر از گاز Y باشد، گاز X را آسان تر می توان به مایع تبدیل کرد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۲- اگر ۶۰ گرم محلول سیرشدهٔ نمک A را از دمای C° ۸۰ تا C° ۴۰ سرد کنیم، ۶/۴ گرم رسوب تشکیل می شود. با فرض این که معادلهٔ انحلال پذیری این نمک در آب برحسب دما به صورت خطی باشد، کدام یک از معادله های زیر را می توان به این نمک نسبت داد؟ (درصد

جرمی نمک A در محلول سیرشدهٔ C° ۸۰ برابر ۳۳/۳۳ است.)

- (۱) $S = 0.3\theta + 26$ (۲) $S = 0.3\theta + 40$ (۳) $S = 0.4\theta + 18$ (۴) $S = 0.4\theta + 32$

۱۰۳- اگر درصد جرمی استیک اسید در محلولی از آن برابر ۲۰ و چگالی محلول، 1.05 g.mL^{-1} باشد، چند میلی لیتر آب به ۵۰ میلی لیتر محلول مورد نظر در دمای ثابت اضافه شود تا غلظت مولی استیک اسید در محلول جدید ۱/۴ مولار شود؟ (جرم مولی استیک اسید: 60 g.mol^{-1})

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۷۵ (۴) ۱۲۵

۱۰۴- کدام ویژگی(ها) در نمونه ای از HF مایع در مقایسه با نمونه ای از H₂O مایع بیشتر است؟

- (a) دمای جوش (b) قدرت پیوند هیدروژنی با مولکول مجاور
(c) تعداد پیوند هیدروژنی با مولکول های مجاور (d) تفاوت دمای جوش با دمای جوش آمونیاک
(۱) c, a (۲) d, c (۳) فقط b (۴) d, b, a

۱۰۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- در نمونه ای از H₂O مایع، هر اتم هیدروژن با تشکیل ۲ پیوند کووالانسی، مانند پلی میان دو مولکول آب قرار می گیرد.
- انحلال پذیری اتانول در آب در مقایسه با انحلال پذیری استون در آب بیشتر است.
- گشتاور دوقطبی مولکول هگزان، به طور دقیق برابر با صفر نیست.
- ید در هگزان حل شده و محلول حاصل، بنفش رنگ است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۱۰۶- در چه تعداد از فرایندهای انحلال اشاره شده، ماده حل شونده ویژگی ساختاری خود را حفظ نکرده است؟

- انحلال استون در آب
 - انحلال برم در هگزان
 - انحلال ید در اتانول
 - انحلال شکر در آب
 - انحلال باریم کلرید در آب
 - انحلال آلومینیم نیترات در آب
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۰۷- انحلال پذیری گاز اکسیژن در فشار ۶ atm و دمای 20°C برابر 0.026% گرم در 100 گرم آب است. انحلال پذیری گاز نیتروژن در فشار ۳ atm

و دمای 20°C در 100 گرم آب چند گرم می تواند باشد؟

- (۱) 0.029% (۲) 0.006% (۳) 0.013% (۴) 0.024%

۱۰۸- در دما و فشار معین، انحلال پذیری گاز CO_2 در آب در مقایسه با گازهای نیتروژن مونوکسید و اکسیژن به ترتیب و است.

(گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) بیشتر، کمتر (۲) بیشتر، بیشتر (۳) کمتر، بیشتر (۴) کمتر، کمتر

۱۰۹- در کدام گزینه با اضافه کردن هر کدام از ترکیبها به آب، نیروی جاذبه میان ذره ها در محلول، ضعیف تر از میانگین نیروی جاذبه میان

مولکول های آب و ذره های حل شونده است؟

- (۱) منیزیم سولفات، نقره کلرید، هگزان (۲) کلسیم فسفات، اتانول، استون
(۳) منیزیم هیدروکسید، باریم سولفات، نقره کلرید (۴) سدیم نیترات، آمونیوم سولفات، شکر

۱۱۰- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با یون پتاسیم نادرست است؟

- (۱) نیاز روزانه بدن هر فرد بالغ به یون پتاسیم، دو برابر یون منیزیم است.
(۲) بیشتر مواد غذایی حاوی یون پتاسیم هستند و کمبود آن به ندرت احساس می شود.
(۳) وجود یون پتاسیم برای تنظیم و عملکرد مناسب دستگاه عصبی بسیار ضروری است.
(۴) کمبود یا اختلال در حرکت یون پتاسیم، در موارد شدید، منجر به مرگ می شود.

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۲۰

جمعه ۱۴۰۱/۰۲/۱۶



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

پاسخ‌های تشریحی

پایه دهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد کل سؤالات: ۱۱۰	مدت پاسخگویی: ۱۳۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی ۱	۱۰	۱	۱۰	۱۰ دقیقه
۲	عربی، زبان قرآن ۱	۱۰	۱۱	۲۰	۱۰ دقیقه
۳	دین و زندگی ۱	۱۰	۲۱	۳۰	۱۰ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۱	۱۰	۳۱	۴۰	۱۰ دقیقه
۵	ریاضی ۱	۲۰	۴۱	۶۰	۴۵ دقیقه
	هندسه ۱	۱۰	۶۱	۷۰	
۶	فیزیک ۱	۲۰	۷۱	۹۰	۲۵ دقیقه
۷	شیمی ۱	۲۰	۹۱	۱۱۰	۲۰ دقیقه

آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی	اسماعیل محمدزاده مسیح گرچی - مریم نوری‌نیا
زبان عربی	راضیه یادگاری	شاهو مرادیان - پریسا فیلو
دین و زندگی	شعیب مقدم	بهاره سلیمی - عطیه خادمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی فرد - مهدیه حسامی	پریسا فیلو
ریاضی ۱ هندسه ۱	ندا فرهختی	مریم ولی عابدینی - مینا نظری
فیزیک	علی امانت	مروارید شاه‌حسینی سارا دانایی کجانی حسین زین‌العابدین‌زاده
شیمی	مریم تمدنی - میلاد عزیزی	ایمان زارعی - میلاد عزیزی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نبش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی ثبت‌نام ۶۴۲۰-۲۱

نشانی اینترنتی www.gaj.ir



آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزروعی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

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

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: آرزو گلفر

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

حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

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

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

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

• مراجعه به نمایندگی.

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

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

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



فارسی

۹ ۱

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۱): تقدیرگرایی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۲) رهایی‌ناپذیری از عشق
(۳) شیفتگی عاشق و خون‌ریز بودن عشق
(۴) گرفتار شدن اختیاری در دام عشق
- ۱۰ ۱ مفهوم مشترک مصراع سؤال و گزینه (۱): ظاهر، آیینۀ باطن است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۲) توصیه به پاکی ظاهر و باطن
(۳) نکوهش ظاهر بینی / ظاهر بینی، مانع درک باطن است.
(۴) تقابل عشق و عقل

۱ ۲

معنی درست واژه‌ها: غنود: ستیزه‌کار، دشمن و بدخواه /

خودرو: خودرأی، خودسر، لجوج / الزام: ضرورت، لازم گردانیدن، واجب گردانیدن / سفاقت: بی‌خردی، کم‌عقلی، نادانی

۲ ۲

معنی درست واژه‌ها: مُندرس: کهنه، فرسوده / مُسکِر: چیزی که نوشیدن آن مستی می‌آورد؛ مثل شراب / جافی: جفاکار، ستمکار

۳ ۳

املاي درست واژه: مخذول

۴ ۴

جوامع الحکایات و لوامع الزوایات: سدیدالدین محمد عوفی

۵ ۴

کنایه: گرد برآوردن از چیزی کنایه از نابود کردن آن / عنان گرفتن کنایه از مهار کردن / حس‌آمیزی: —

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) استعاره: شکر استعاره از لب معشوق
تشبیه: لب لعل: تشبیه لب به لعل، به نمک و به شکر
(۲) تشخیص: خیال مانند کسی در نظر گرفته شده که معشوق «پیش» او (در محضر او) می‌میرد و نیز نسبت دادن «مرگ» به شمع و هم‌چنین این‌که نسیم سحر بویی از معشوق بیاورد و عاشق را زنده کند، همگی مصداق «تشخیص» است.

ایهام: بو: ۱- امید، آرزو ۲- رایحه

(۳) جناس همسان: تنگ (متضاد فراخ)، تنگ (یک لنگه از بار)

واج‌آرایی: تکرار صامت‌های «ن» (۸ بار) و «ت / ط» (۵ بار)

۶ ۴

بررسی آرایه‌ها:

- تضاد: آب ≠ آتش
تشبیه (اضافۀ تشبیهی): آتش خشم
تشخیص: این‌که باد بتواند خبری به گوش معشوق برساند، تشخیص به شمار می‌رود.
مراعات‌نظیر: آب، باد، خاک، آتش (مجموعۀ عناصر چهارگانه)

۷ ۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) اگر (پیوند وابسته‌ساز) به جانت بیابم (جمله وابسته) / اگر (پیوند وابسته‌ساز) به عزیزی چو جان نباشی (جمله وابسته)
(۳) که (پیوند وابسته‌ساز) جز به جان و جان یار کس نباشم (جمله وابسته) / [که] (محذوف، پیوند وابسته‌ساز) باشی (جمله وابسته)
(۴) که (پیوند وابسته‌ساز) سود کردم (جمله وابسته) / که (پیوند وابسته‌ساز) تو هم بر زیان نباشی (جمله وابسته)

۸ ۲

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۲): توصیه به هم‌نشینی

نکردن با بدان

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) خردمندی، سبب درک پیام قرآن است. / بی‌خرد، درکی از قرآن ندارد.
(۳) بی‌آزاری شاعر
(۴) تقابل عشق و عقل



زبان عربی

■ صحیح‌ترین و دقیق‌ترین گزینه در ترجمه یا تعریب یا واژگان را در ترجمه مشخص کن (۱۶ - ۱۱):

۱۱ ۳ ترجمه کلمات مهم: انقطع: قطع شد؛ (قَطَعَ) به معنای قطع

کرد) است. [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]

ما استطعنا: نتوانستیم؛ فعل ماضی منفی است. [رد گزینه‌های (۱) و (۲)]

۱۲ ۱ ترجمه کلمات مهم: لی: دارم [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]

علامة: بسیار دانا [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

أعماله: کارهایش [رد گزینه (۴)]

تُعجبني: مرا شگفت‌زده می‌کند [گزینه (۴)]

۱۳ ۴ ترجمه کلمات مهم: عالم: جهانی است [رد گزینه (۲)]

العجائب: شگفتی‌ها؛ جمع است. [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

لعباده: برای بندگانش؛ جمع و همراه ضمیر است. [رد گزینه‌های (۱) و (۲)]

۱۴ ۲ ترجمه کلمات مهم: أعطيت: دادم / أمي: به مادرم

ترجمه صحیح: «به مادرم النگوپی از طلا دادم!»

نکته: «مادرم» فاعل نیست.

۱۵ ۳ تعریب کلمات مهم: سروده است: اُنشد، قد اُنشد و ... ؛ ماضی

است و مضارع در گزینه (۴) نادرست است. [رد گزینه (۴)]

دانشمند: العالم [رد گزینه‌های (۱) و (۲)]

الابیات المتعددة ← أبیاتاً متعدّدة [رد گزینه (۴)]

۱۶ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) الأُحبة ← الحبيب

(۲) عُداء ← عادي، عدوّ

(۳) الذُّنوب ← الذُّب

■ گزینه مناسب را در پاسخ به سؤالات زیر مشخص کن (۲۰ - ۱۷):

۱۷ ۳ «ي» در «ذهبي» مفعول است، زیرا قبل از آن نون وقایه و

فعل آمده است.

ترجمه: پدرم مرا به کتابخانه بزرگی در نیشابور برد.

۱۸ ۲ «علی» گاهی از معنای حرف جرّ خارج می‌شود و معنای

فعل می‌یابد.

ترجمه: «به احترام در مقابل معلم و پدر و مادرت پایبند باش.»

۱۹ ۱ در این گزینه حرف «عن» به معنای «درباره» است؛ اما در

سایر گزینه‌ها به معنای «از» است.

ترجمه: «از پدرم برای مقاله‌ام درباره ماهی‌های عجیب سؤال کردم.»

۲۰ ۱ تَجَمَّعْنَا ← تَجَمَّعْنَا: جمع شدیم ((نا)) فاعل است.

تَصَادَمَ ← تَصَادَمَ (فعل ماضی است).

دین و زندگی

۲۱ ۴ اگر در رکوع و سجود عظمت خدا را در نظر داشته باشیم، در

مقابل مستکبران خضوع و خشوع نخواهیم کرد. اگر هنگام گفتن تکبیر به

بزرگی خداوند بر همه چیز توجه داشته باشیم، قدرت‌های دیگر در نظرمان

کوچک خواهند شد و به آنان توجه نخواهیم کرد.

۲۲ ۱ مهم‌ترین فایده روزه، تقواست و با فایده دوم نماز که دوری از

گناه است ارتباط دارد و مهم‌ترین فایده نماز بنابر آیه «و اقم الصلاة إِنَّ الصلاة

تنهى عن الفحشاء والمنكر ولذكر الله أكبر والله يعلم ما تصنعون»

یاد خداست و آیه مذکور به هر دو فایده نماز یعنی یاد خدا و دوری از گناه

اشاره دارد.

۲۳ ۲ اگر نماز را کوچک بشماریم و نسبت به آن چه در نماز می‌گوییم

و انجام می‌دهیم درک صحیح داشته باشیم، نه تنها از گناهان که حتی از برخی

مکروهات هم به تدریج دور خواهیم شد. اگر در انجام به موقع نماز بکوشیم،

بی‌نظمی را از زندگی خود دور خواهیم کرد.

۲۴ ۲ تنها مورد «ج» صحیح است.

بررسی سایر عبارت‌ها:

الف) زنده و مرده سگ و خوک نجس است.

ب) امام صادق (ع) فرمود: «فرزندی که از روی خشم به پدر و مادر خود نگاه

کند - هر چند والدین در حق او کوتاهی و ظلم کرده باشد - نمازش از سوی

خدا پذیرفته نیست.»

د) یکی از مبطلات نه گانه روزه، باقی ماندن بر جنابت تا اذان صبح است.

۲۵ ۳ اگر کسی با خوردن شراب (فعل حرام) روزه خود را باطل کند،

کفاره جمع بر او واجب می‌شود (برای هر روز، دو ماه روزه می‌گیرد و به شصت

فقیر طعام می‌دهد).

اگر کسی روزه ماه رمضان را عمداً نگیرد، باید هم قضای آن را به جا آورد و هم

«کفاره» بدهد؛ یعنی برای هر روز، دو ماه روزه بگیرد (که یک ماه آن باید پشت

سر هم باشد) یا به شصت فقیر طعام دهد (به هر فقیر یک مُد) و این کار باید

تا قبل از رمضان آینده انجام شود.

۲۶ ۳ اگر کسی که غسل بر او واجب است، سهل‌انگاری کند و غسل

نکند تا وقت تنگ شود، می‌تواند با تیمم روزه بگیرد و روزه‌اش صحیح است.

اگر مسافر بخواهد کم‌تر از ده روز در جایی که سفر کرده بماند و مسافت رفت و

برگشت او بیشتر از ۸ فرسخ باشد، نباید روزه بگیرد؛ ولی در صورت سؤال،

مجموع مسافت رفت و برگشت، ۸ فرسخ است و باید روزه‌اش را بگیرد.

۲۷ ۲ تکرار دائمی نماز در شبانه روز، آراستگی و پاکی را در طول

روز حفظ می‌کند و زندگی را پاک و باصفا می‌سازد. آراستگی اختصاص به زمان

حضور در اجتماعات و معاشرت‌ها ندارد؛ بلکه شامل زمان حضور در خانواده، و

از آن مهم‌تر، زمان عبادت نیز می‌شود.



زبان انگلیسی

۳۱ ۲ خانه به خانه گشتم و بالاخره دفتر را پیدا کردم. از آن‌ها خواستم

با مدیر صحبت کنند، اما آن‌ها گفتند که در آن هفته در تعطیلات است.

توضیح: برای کلمه "holiday" از حرف اضافه "on" استفاده می‌شود.

۳۲ ۴ فکر کنم اشتباه کرد که کشاورز را رد کرد. اگر بدهکار نه پول

داشت و نه محصول، طلبکار کالا را نباید رد کند.

توضیح: با توجه به معنی جمله الزام به عدم انجام فعل مطرح است، بنابراین

باید "must" به صورت منفی مورد استفاده قرار گیرد که شکل منفی آن

"must not" یا "mustn't" است. دقت کنید که بعد از افعال وجهی مثل

"must" فعل اصلی را به شکل ساده مورد استفاده قرار می‌دهیم.

۳۳ ۱ از زمانی که این هایپرمارکت بزرگ در مرکز شهر ساخته شد،

گیاهخواران می‌توانند از بین طیف وسیعی از گزینه‌ها انتخاب کنند.

(۱) طیف

(۳) وسیع

(۲) بخش

(۴) مکان

۳۴ ۳ پیتزای آن‌ها با سس پیتزا حاوی مخلوط سری ادویه‌جات تقویت

شده است که برای دستورهای آشپزی آن‌ها تحسین بین‌المللی کسب کرده است.

(۱) بی‌خانمان

(۳) بین‌المللی

(۲) منطقی

(۴) شناسایی‌شده

۳۵ ۲ باور کنید یا نه، وقتی سیزده ساله شدم، قصد دارم به بسیاری

از کشورهای عجیب و زیبا سفر کنم.

(۱) متوجه شدن

(۳) گرفتن، اسیر کردن

(۲) سفر کردن

(۴) نوشتن

ادگار رایس باروز داستان بسیار معروفی به نام تارزان میمون‌ها نوشت.

این داستان شامل یک کشتی غرق‌شده در سواحل غربی آفریقا است.

مسافران کشتی شامل لرد و لیدی گریستوک از انگلیس هستند. لرد و

لیدی گریستوک تنها بازماندگان کشتی غرق‌شده هستند.

لرد گریستوک نوعی سرپناه در بالای درختان - یک خانه درختی -

برای همسر باردارش می‌سازد و تمام تلاش خود را می‌کند تا آن‌ها در

خانه جدید جنگلی خود راحت باشند. لیدی گریستوک پسری به دنیا

می‌آورد. آن‌ها پسر را جان می‌نامند. متأسفانه او می‌میرد و لرد

گریستوک را رها می‌کند تا خودش از نوزاد مراقبت کند. لرد گریستوک

توسط یک میمون عظیم‌الجثه که برای بررسی خانه عجیب در درختان

آمده است، کشته می‌شود. نوزاد کاملاً تنها می‌ماند. خوشبختانه یک

میمون ماده که نوزادش به تازگی مرده است، نوزاد انسان را به تنهایی

در خانه درختی پیدا می‌کند. با وجود این‌که نوزاد سفید و بی‌مو است،

عشق مادری را نسبت به او احساس می‌کند و شروع به تغذیه و مراقبت

از او می‌کند. او مادر جان می‌شود. جان - که بعداً نام تارزان را می‌گیرد

[او] هرگز هویت واقعی خود را نمی‌داند - با زندگی در میان میمون‌ها

قوی و قدرتمند می‌شود. او از هوش انسانی برخوردار است و در نهایت

به رهبر میمون‌ها و در نهایت ارباب جنگل تبدیل می‌شود.

۲۸ ۴ امام علی (ع) می‌فرماید: «مبادا خود را برای جلب توجه دیگران

بیارایی که در این صورت ناچار می‌شوی با انجام گناه به جنگ خدا بروی».

امام صادق (ع) نیز می‌فرماید: «لباس نازک و بدن نما نپوشید؛ زیرا چنین لباسی

نشانه سستی و ضعف دینداری فرد است».

۲۹ ۲ تهرج که همان خودنمایی و افراط در آراستگی است باعث

غفلت انسان از هدف اصلی زندگی و مشغول شدن به کارهایی می‌شود که

عاقبتی جز دور شدن از خدا ندارد.

۳۰ ۳ عفاف حالتی در انسان است که به وسیله آن خود را در برابر

تندروی‌ها و کندروی‌ها کنترل می‌کند تا بتواند در مسیر اعتدال و میانه‌روی

پیش رود و از آن خارج نشود؛ یعنی در برآورده کردن هر یک از نیازهای درونی

دچار افراط و تفریط نمی‌شود؛ بلکه در حد مطلوب و صحیح به برآورده کردن

همه نیازها توجه دارد.

گرچه عفاف، خصلت هر انسان بافضیلتی، اعم از زن و مرد است، اما وجود آن

در زنان و دختران ارزش بیشتری دارد. زیرا خداوند زنان را بیش از مردان به

نعمت زیبایی آراسته است.



ریاضیات

۴۱ ۳ چون ارقام فرد و عدد بخش پذیر بر ۵ است، پس یکان آن ۵ است. برای سایر جایگاه‌ها نیز یکی از ارقام فرد {۱, ۳, ۵, ۷, ۹} را قرار می‌دهیم (۵ حالت).

$$5 \times 5 \times 5 \times \frac{1}{5} = 5^3 = 125$$

۴۲ ۲ حالت اول: یکان هزار ۴ باشد، پس صدگان باید ۵ باشد تا عدد بزرگ‌تر از ۴۵۰۰ شود:

$$\frac{1}{4} \times \frac{1}{5} \times \frac{3}{4} \times \frac{2}{5} = 6$$

حالت دوم: یکان هزار ۵ باشد:

$$\frac{1}{5} \times \frac{4}{5} \times \frac{3}{4} \times \frac{2}{5} = 24$$

بنابراین طبق اصل جمع تعداد کل حالات برابر است با:

$$24 + 6 = 30$$

۴۳ ۱ جای حرف a معلوم است، پس جایگاه‌های دیگر به ترتیب ۴، ۳، ۲ و ۱ حالت دارند:

$$\frac{4}{a} \times \frac{3}{a} \times \frac{1}{a} \times \frac{2}{a} \times \frac{1}{a} = 24$$

۴۴ ۳ روش اول: از اصل ضرب کمک می‌گیریم:

$$\frac{5}{a} \times \frac{4}{a} \times \frac{3}{a} \times \frac{2}{a} = 120$$

حال در بین این کلمات داریم: $\frac{4}{a} \times \frac{3}{a} \times \frac{2}{a} \times \frac{1}{a} = 24$: اگر شامل ف نباشد

$$120 - 24 = 96$$

روش دوم: حرف «ف» را داریم کافی است ۳ حرف دیگر غیر از ف و گ را انتخاب کنیم و در نهایت چهار حرف حاصل را جایگشت دهیم:

$$\binom{4}{3} \times 4! = 4 \times 4! = 4 \times 24 = 96$$

۴۵ ۴

$$(n+1)! = 56(n-1)! \Rightarrow (n+1)n(n-2)! = 56(n-2)!$$

$$\Rightarrow n(n+1) = 56 = 7 \times 8 \Rightarrow n = 7$$

$$\Rightarrow (n-2)! = (7-2)! = 5! = 120$$

۴۶ ۲

$$\binom{3}{1} \times \binom{2}{1} \times \binom{2}{1} \times \binom{2}{1} = 3! \times 2! \times 2! \times 2! = 6 \times 2 \times 2 \times 2 = 48$$

$$\binom{3}{2} \times \binom{2}{1} \times \binom{2}{1} \times \binom{2}{1} = 3! \times 2! \times 2! \times 2! = 6 \times 2 \times 2 \times 2 = 72$$

$$\Rightarrow 72 - 48 = 24$$

کتاب‌ها داستان‌های زیادی از ماجراجویی‌های تارزان در جنگل‌ها، دعوای او با حیوانات وحشی، برخورد او با انسان‌های دیگر [که] بسیاری از آن‌ها به اندازه حیوانات خطرناک هستند و کشف دوباره هویت واقعی‌اش را روایت می‌کنند.

تارزان در نهایت با بازگشت به خانه درختی محل تولدش و یافتن چند کتاب کودکان که والدینش از انگلیس آورده بودند، خواندن را به خود می‌آموزد. او بعداً متوجه می‌شود که واقعاً کیست (یک لرد انگلیسی!) و برای بازدید از خانه‌اش به انگلیس سفر می‌کند جایی که عاشق زن جوانی به نام جین می‌شود.

۳۶ ۳ تارزان در هنگام غرق شدن کشتی کجاست؟

(۱) او در جنگل است. (۲) او در یک خانه درختی است.

(۳) او هنوز به دنیا نیامده است. (۴) او نزدیک دریاست.

۳۷ ۲ چرا تارزان ارباب جنگل می‌شود؟

(۱) او می‌تواند انگلیسی صحبت کند.

(۲) او هوش انسانی دارد.

(۳) او میمون‌های زیادی را می‌کشد.

(۴) او هویت خود را دوباره کشف می‌کند.

۳۸ ۱ چه کسی از نوزاد مراقبت می‌کند؟

(۱) یک میمون ماده (۲) یک میمون نر

(۳) لیدی گریستوک (۴) حیوانات وحشی

۳۹ ۲ چند نفر از کشتی غرق شده در سواحل آفریقا فرار می‌کنند؟

(۱) یک (۲) دو

(۳) سه (۴) چهار

۴۰ ۴ ضمیر "it" در سطر ۹ به چه چیزی اشاره دارد؟

(۱) مادر (۲) میمون ماده

(۳) لرد گریستوک (۴) نوزاد



۴ ۵۵ توجه کنید که هیچ سه نقطه‌ای از ۳ خط مجزا روی یک خط راست نیستند. حالت‌های زیر را در نظر می‌گیریم:
(۱) از هر خط یک نقطه انتخاب می‌کنیم:

$$\binom{1}{1}\binom{2}{1}\binom{4}{1} = 1 \times 2 \times 4 = 8$$

(۲) یکی از یک خط و ۲ تا از خط دیگر انتخاب می‌کنیم:

$$\binom{1}{1}\binom{2}{2} + \binom{1}{1}\binom{4}{2} + \binom{2}{1}\binom{4}{2} + \binom{4}{1}\binom{2}{2}$$

$$= 1 \times 1 + 1 \times 6 + 2 \times 6 + 4 \times 1 = 1 + 6 + 12 + 4 = 23$$

پس تعداد کل مثلث‌ها برابر است با: $8 + 23 = 31$

۲ ۵۶ روش اول:

$$\begin{array}{c} \text{۲ سبز و ۱ غیرسبز} \quad \text{۱ قرمز و ۱ غیرقرمز} \\ \binom{5}{2}\binom{5}{1} + \binom{3}{2}\binom{7}{1} + \binom{2}{2}\binom{8}{1} + \binom{5}{3} + \binom{3}{3} \\ \text{۳ سفید و ۱ غیرسفید} \quad \text{۳ قرمز} \end{array}$$

$$= 10 \times 5 + 3 \times 7 + 1 \times 8 + 10 + 1 = 50 + 21 + 8 + 10 + 1 = 90$$

روش دوم: از روش متمم استفاده می‌کنیم:

$$\text{تعداد کل حالات} = \binom{5+3+2}{3} = \binom{10}{3} = \frac{10!}{3!7!} = \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{7 \times 6 \times 5} = 120$$

$$\text{هیچ ۲ مهره‌ای هم‌رنگ نباشد} \Rightarrow \binom{5}{1}\binom{3}{1}\binom{2}{1} = 5 \times 3 \times 2 = 30$$

(۳ تا غیر هم‌رنگ)

$$\text{تعداد حالات مطلوب} = 120 - 30 = 90$$

$$A = \{10, 12, 14, \dots, 98\} \quad \text{عدد انتخابی زوج}$$

$$\Rightarrow \text{تعداد} = \frac{98-10}{2} + 1 = 45 \Rightarrow n(A) = 45$$

$$B = \{12, 15, \dots, 99\} \quad \text{عدد انتخابی مضرب ۳}$$

$$\Rightarrow \text{تعداد} = \frac{99-12}{3} + 1 = 30 \Rightarrow n(B) = 30$$

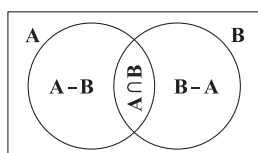
$$A \cap B = \{12, 18, \dots, 96\}$$

مضرب ۶

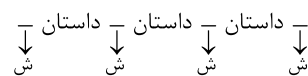
$$\Rightarrow \text{تعداد} = \frac{96-12}{6} + 1 = \frac{84}{6} + 1 = 15 \Rightarrow n(A \cap B) = 15$$

$$\begin{aligned} n(A \cup B) &= n(A) + n(B) - n(A \cap B) \\ &= 45 + 30 - 15 = 60 \end{aligned}$$

نمودار پیشامدهای $A-B$ ، $B-A$ و $A \cap B$ به صورت زیر است:



۴ ۴۷ برای آن که کتاب‌های شعر کنار هم نباشند، ابتدا کتاب‌های داستان را می‌چینیم:



پس کتاب‌های شعر را بین فضاهای ایجاد شده بین کتاب‌های داستان و ابتدا و انتهای آن‌ها می‌چینیم.

در این مسأله، مثل این است که ما یک در میان کتاب‌ها را بچینیم:

$$4! \times 3! = 24 \times 6 = 144$$

۱ ۴۸

$$6! \times 1 = 720 \Rightarrow \text{ن ا ت س ب (لوچ)}$$

۳ ۴۹ برای آن که عدد بر ۴ بخش‌پذیر باشد، باید دو رقم سمت راست آن بر ۴ بخش‌پذیر باشد، بنابراین دو رقم سمت راست باید (۴۰) یا (۰۴) باشد:

$$\begin{aligned} \frac{3}{10} \times \frac{2}{10} \times \frac{1}{4} &\rightarrow 6 \\ \frac{3}{10} \times \frac{2}{10} \times \frac{1}{4} &\rightarrow 6 \end{aligned} \quad \xrightarrow{\text{اصل جمع}} \quad 6 + 6 = 12$$

۲ ۵۰ چون صفر در ابتدای عدد نمی‌تواند قرار گیرد، پس عدد موردنظر تنها به شکل زیر است:

$$a \cdot b \cdot c \cdot d \cdot e \cdot$$

که در آن a, b, c, d, e ارقام غیر صفر متمایز است، پس:

$$\frac{9}{a} \times \frac{8}{b} \times \frac{7}{c} \times \frac{6}{d} \times \frac{5}{e} = 15120$$

۱ ۵۱

$$\begin{aligned} P(n, r) &= \frac{n!}{(n-r)!} \Rightarrow \frac{P(n-1, r)}{P(n, r)} = \frac{(n-1)!}{(n-1-r)!} \\ &= \frac{(n-1)!(n-r)!}{n!(n-r-1)!} = \frac{(n-1)!(n-r)(n-r-1)!}{n(n-1)!(n-r-1)!} = \frac{n-r}{n} = 1 - \frac{r}{n} \end{aligned}$$

۲ ۵۲ باید ۳ اتاق را با در نظر گرفتن ترتیب از ۷ اتاق انتخاب کنیم:

$$P(7, 3) = \frac{7!}{(7-3)!} = \frac{7 \times 6 \times 5 \times 4!}{4!} = 210$$

۳ ۵۳ کلاً $3 \times 3 = 9$ صندوقی داریم که به ترتیب ۴ تای آن‌ها را برای نخستین ۴ دانش‌آموز ۱ تا ۴ انتخاب می‌کنیم:

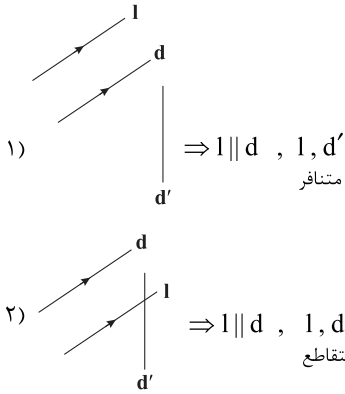
$$P(9, 4) = \frac{9!}{(9-4)!} = \frac{9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5!}{5!} = 3024$$

۴ ۵۴ ابتدا ۳ جفت کفش از ۵ جفت کفش انتخاب می‌کنیم، سپس از هر جفت یک لنگه:

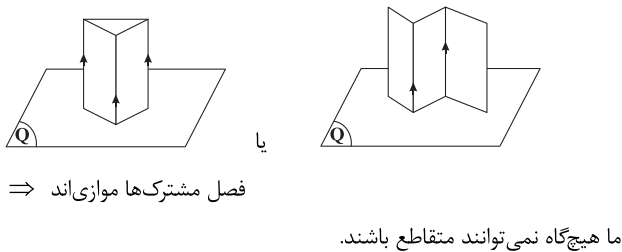
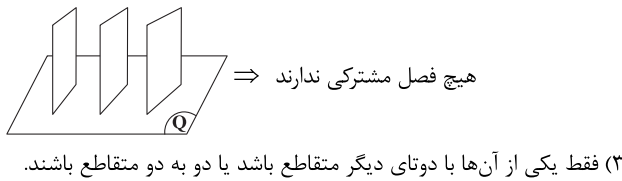
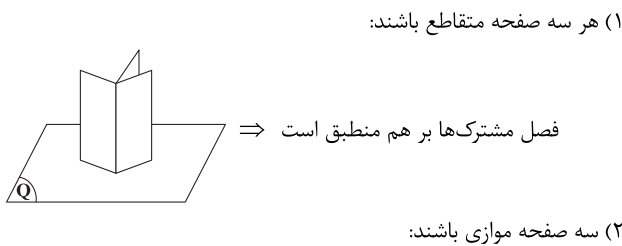
$$\binom{5}{3}\binom{2}{1}\binom{2}{1}\binom{2}{1} = \frac{5 \times 4 \times 3}{6} \times 2 \times 2 \times 2 = 80$$



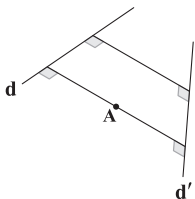
۶۱ ۴ دو حالت زیر ممکن است اتفاق بیفتند.



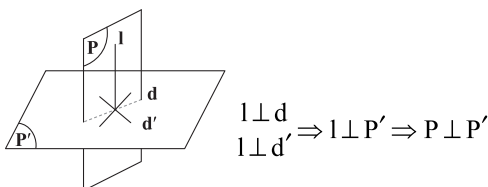
۶۲ ۳ حالت‌های زیر ممکن است رخ دهد.



۶۳ ۳ بی‌شمار خط وجود که بر دو خط متنافر عمود است و همگی موازی عمود مشترک این دو خط متنافر است. اما فقط یکی از آن‌ها از نقطه A می‌گذرد.



۶۴ ۱ دو صفحه را عمود بر هم می‌گوییم اگر خطی از یکی از دو صفحه بر صفحه دیگر عمود باشد و یک خط بر یک صفحه وقتی عمود است که بر دو خط متقاطع آن عمود باشد.



صفر پسر یا یک پسر \Rightarrow حداکثر یک پسر: A

$$\Rightarrow n(A) = \binom{4}{1} + \binom{4}{0} = 4 + 1 = 5$$

۲ دختر و ۲ پسر $\Rightarrow B =$ تعداد دختران و پسران برابر باشد:

$$\Rightarrow n(B) = \binom{4}{2} \binom{2}{2} = 6 \times 1 = 6$$

A و B دو پیشامد ناسازگارند، پس: $n(A \cap B) = 0$

روش اول:

$$\begin{aligned} n(A' \cup B) &= n(A') + n(B) - n(A' \cap B) \\ &= (n(S) - n(A)) + n(B) - n(B - A) \\ &= n(S) - n(A) + n(B) - (n(B) - n(A \cap B)) \\ &= n(S) - n(A) + n(B) - n(B) + n(A \cap B) \\ &= n(S) - n(A) + n(A \cap B) \\ &= n(S) - n(A) = 2^4 - 5 = 16 - 5 = 11 \end{aligned}$$

روش دوم:

$$\begin{aligned} A' \cup B &= (A \cap B')' = (A - B)' \\ n(A - B) &= n(A) - n(A \cap B) = n(A) = 5 \\ \Rightarrow n(A' \cup B) &= n((A - B)') = n(S) - n(A - B) = 2^4 - 5 = 11 \end{aligned}$$

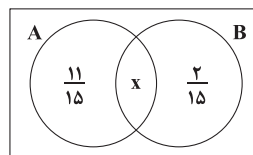
۵۹ ۱

حداقل ۲ بار یکسان ظاهر شود $\rightarrow A$

۳ عدد متمایز ظاهر شود \Rightarrow هیچ ۲ باری یکسان ظاهر نشود $\rightarrow A'$

$$\begin{aligned} n(A') &= 6 \times 5 \times 4 = 120 \Rightarrow n(A) = n(S) - n(A') \\ &= 6^3 - 120 = 216 - 120 = 96 \end{aligned}$$

۶۰ ۴



اگر $P(A \cap B) = x$ در نظر بگیریم، داریم: $P(B) = x + \frac{2}{15}$ (*)

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

بنابراین:

$$\Rightarrow 2P(B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$



$$\Rightarrow 2P(B) = P(A) - P(A \cap B) = \frac{11}{15} \Rightarrow P(B) = \frac{11}{30}$$



$$\xrightarrow{(*)} \frac{11}{30} = x + \frac{2}{15} \Rightarrow x = \frac{11}{30} - \frac{2}{15} = \frac{11 - 4}{30} = \frac{7}{30}$$

$$\Rightarrow P(A \cap B) = \frac{7}{30}$$



۶۹ ۳ تنها گزینه (۳) صحیح است.

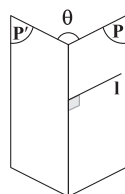
توجه کنید که  و  مقابل هم قرار دارند و هیچ‌گاه نمی‌تواند در

نمای راست آن واقع گردد و  هم در نمای راست به صورت  قرار می‌گیرد.

۷۰ ۲ نمای روبه‌رو، چپ و بالا در گزینه (۲) به درستی نشان داده شده است.

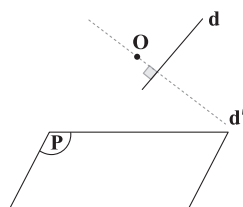
می‌دانیم اگر دو صفحه عمود باشند، هر خط عمود بر یکی از آن‌ها با دیگری موازی است. پس گزینه‌های (۲) و (۳) نادرست است.

می‌تواند P و P' متقاطع غیرعمود باشد و خط l از صفحه P بر فصل مشترک دو صفحه عمود باشد. (نادرستی گزینه (۴))

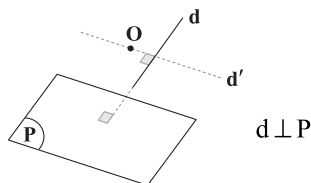


۶۵ ۲ می‌دانیم تنها یک خط گذرا از O و عمود بر d وجود دارد.

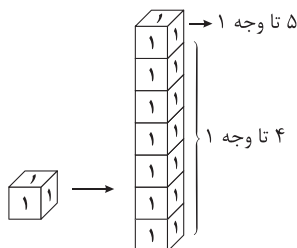
(خط d' مطابق شکل) حال برای آن که d' موازی P باشد، باید d بر P عمود باشد.



در این صورت داریم:



۶۶ ۱



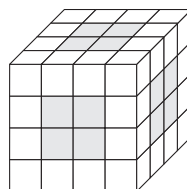
$$\Rightarrow ۲۹ = ۵ + ۲۴ = ۵ \times ۱ + ۶ \times ۴ \times ۱ = ۵ + ۲۴$$

۶۷ ۲ نمای چپ شکل داده‌شده برابر با گزینه (۲) است.

۶۸ ۴ مکعب‌های نمایش داده‌شده در هر وجه فقط یک وجه رنگ

شده دارند، پس تعداد کل آن‌ها برابر است با:

$$۶ \times ۴ = ۲۴$$





فیزیک

اگر ۴ cm به جیوه درون لوله اضافه کنیم، ارتفاع گاز محبوس به h می‌رسد، بنابراین فشار ثانویه گاز محبوس برابر است با:

$$P_r = P_o + P'_{\text{جیوه}} \Rightarrow P_r = 76 + 7 = 83 \text{ cmHg}$$

با استفاده از قانون گازهای کامل و با توجه به ثابت بودن دما داریم:

$$P_1 V_1 = P_r V_r \Rightarrow 79 \times A \times 10 = 83 \times A \times h \Rightarrow h = \frac{790}{83}$$

$$\Rightarrow h \approx 9.5 \text{ cm}$$

۷۸ ۳ از رابطه قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U = Q + W = +600 + (-100) = +500 \text{ J}$$

چون علامت تغییرات انرژی درونی، مثبت است، پس انرژی درونی گاز، ۵۰۰ ژول افزایش یافته است. از طرف دیگر تغییرات دمای گاز کاملاً متناسب با تغییرات انرژی درونی آن است، بنابراین دمای گاز هم افزایش یافته است.

۷۹ ۴

پیستون رو به بالا حرکت می‌کند، پس حجم گاز افزایش می‌یابد، بنابراین:

$$\begin{cases} W < 0 \\ W' > 0 \end{cases} \quad (1)$$

از طرف دیگر می‌دانیم:

$$W' = -W \quad (2)$$

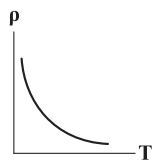
پس از روابط (۱) و (۲) نتیجه می‌گیریم:

$$W + W' = 0$$

۸۰ ۳ فشار ثابت است، پس $V \propto T$ ، بنابراین:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{\text{ثابت } m} \rho \propto \frac{1}{V} \xrightarrow{V \propto T} \rho \propto \frac{1}{T}$$

در نتیجه نمودار به شکل زیر خواهد بود.



۸۱ ۱ فرایند AB هم‌حجم است. (چرا؟) و در فرایند هم‌حجم، کار

انجام نمی‌گیرد، زیرا حجم گاز تغییر نمی‌کند.

۸۲ ۲ در یک فرایند بی‌دررو فشار و دمای گاز با هم رابطه مستقیم و

با حجم رابطه عکس دارند، پس گزینه‌های (۱)، (۳) و (۴) درست هستند و گزینه (۲) نادرست است.

۸۳ ۱ با استفاده از قانون گازهای کامل و با توجه به هم‌دما بودن

فرایند داریم:

$$P_1 V_1 = P_r V_r \Rightarrow P_1 V_1 = (P_1 + \frac{20}{100} P_1) \times V_r$$

$$\Rightarrow P_1 V_1 = \frac{6}{5} P_1 \times V_r \Rightarrow V_r = \frac{5}{6} V_1$$

طبق رابطه چگالی ($\rho = \frac{m}{V}$)، چگالی گاز، مشابه فشار آن $\frac{6}{5}$ برابر شده،

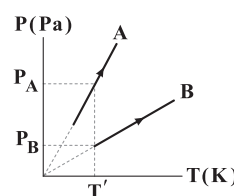
بنابراین چگالی نیز مشابه فشار، ۲۰ درصد افزایش می‌یابد.

۷۱ ۳ می‌دانیم که فلزات، رسانای خوب گرما هستند و در بین

گزینه‌ها تنها آهن، فلز است و در نتیجه رسانای خوب گرما است.

۷۲ ۳ خط‌چینی عمود بر محور T رسم می‌کنیم تا دو نمودار را در

فشارهای P_A و P_B قطع کند. با توجه به قانون گازهای کامل می‌توان نوشت:



$$\frac{P_A V_A}{T_A} = \frac{P_B V_B}{T_B}$$

$$\frac{T_A = T_B = T'}{P_A V_A = P_B V_B}$$

$$\frac{P_A > P_B}{V_A < V_B}$$

۷۳ ۴ در انتقال گرما به روش تابش برخلاف دو روش دیگر گرما برای

انتقال از یک نقطه به نقطه دیگر نیاز به محیط مادی ندارد.

۷۴ ۴ اگر حجم گاز ۳۰ درصد کاهش یابد، می‌توان نوشت:

$$\frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = -30 \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} = -\frac{3}{10}$$

با توجه به قانون گازهای کامل در فشار ثابت داریم:

$$\frac{\Delta V}{V_1} = \frac{\Delta \theta}{T_1} \Rightarrow -\frac{3}{10} = \frac{-9}{T_1} \Rightarrow T_1 = 300 \text{ K} \Rightarrow \theta_1 = 27^\circ \text{ C}$$

۷۵ ۱ تابش گرمایی به جز دما به مساحت سطح، میزان صیقلی بودن

و رنگ سطح جسم وابسته است.

۷۶ ۴ به کمک معادله حالت گاز کامل، تعداد مول‌های گاز موجود در

مخزن را پیدا می‌کنیم:

$$PV = nRT \Rightarrow \frac{5}{6} \times 10^5 \times 8 \times 10^{-3} = n \times 8 \times (273 + 7)$$

$$\Rightarrow n = \frac{560 \times 8}{8 \times 280} = 2 \text{ mol}$$

تعداد کل مول‌های گاز برابر با مجموع تعداد مول‌های گاز هیدروژن و تعداد مول‌های گاز هلیوم است، بنابراین:

$$n = n_1 + n_r \Rightarrow 2 = \frac{m_1}{4} + \frac{m_r}{4} \Rightarrow m_1 = 4 - \frac{m_r}{4} \quad (I)$$

جرم کل مخلوط گازی برابر با ۷ g است، بنابراین:

$$m_1 + m_r = 7g \xrightarrow{(I)} 4 - \frac{m_r}{4} + m_r = 7$$

$$\Rightarrow 4 + \frac{m_r}{4} = 7 \Rightarrow \frac{m_r}{4} = 3 \Rightarrow m_r = 12g$$

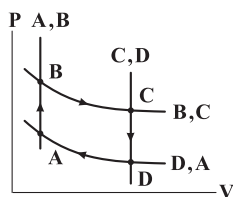
۷۷ ۳ فشار اولیه گاز محبوس برابر است با:

$$P_1 = P_o + P_{\text{جیوه}} \Rightarrow P_1 = 76 + 3 = 79 \text{ cmHg}$$



۸۹ ۱ فرایندهای AB و CD هم‌حجم‌اند و $V_{CD} > V_{AB}$ است.

در فرایند AB دما و فشار گاز افزایش می‌یابد و در فرایند CD دما و فشار گاز کاهش می‌یابند.



فرایندهای BC و DA هم‌دما

هستند و $T_{BC} > T_{DA}$ است. در

فرایند BC حجم افزایش و فشار

کاهش می‌یابد و در فرایند DA حجم

کاهش و فشار افزایش می‌یابد. در

نتیجه:

پس گزینه (۱) درست است.

۹۰ ۳ فرایند AB هم‌دما است، در نتیجه:

$$P_A V_A = P_B V_B \Rightarrow 2 \times 10^4 \times V_A = 8 \times 10^4 \times 3 \Rightarrow V_A = 12 \text{ L}$$

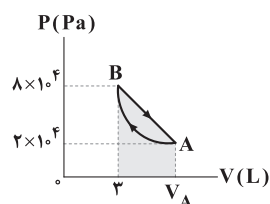
هم‌چنین فرایند AB تراکم هم‌دما است، پس $W_{AB} > 0$ ، بنابراین:

$$\Delta U_{AB} = 0 \Rightarrow W_{AB} + Q_{AB} = 0 \xrightarrow{W_{AB} > 0} Q_{AB} < 0$$

$$Q_{AB} = -200 \text{ J} \Rightarrow W_{AB} = 200 \text{ J} \quad \text{بنابراین:}$$

اندازه کار انجام‌شده روی گاز در فرایند BA برابر سطح زیر نمودار P-V

است و چون حجم گاز در این فرایند افزایش یافته، پس W_{BA} منفی است:



$$W_{BA} = -S = -\frac{P_B + P_A}{2} \times (V_A - V_B)$$

$$\Rightarrow W_{BA} = -\frac{(8 \times 10^4 + 2 \times 10^4)}{2} \times (12 - 3) \times 10^{-3} = -450 \text{ J}$$

پس کار کل انجام‌شده بر روی گاز در این چرخه برابر است با:

$$W_{\text{چرخه}} = W_{AB} + W_{BA} = 200 - 450 = -250 \text{ J}$$

۸۴ ۳ دمای ابتدایی و نهایی گاز را مقایسه می‌کنیم:

$$P_B V_B = 0.8 P \times 2 V = 1.6 P V \Rightarrow P_B V_B > P_A V_A$$

$$P_A V_A = P \times V = P V$$

$$\xrightarrow{T \propto PV} T_B > T_A$$

پس فرایند هم‌دما نیست (رد گزینه (۲))

هم‌چنین فرایند بی‌دررو نیست زیرا گاز منبسط شده اما دمای آن کاهش نیافته

است. (رد گزینه (۴)) چون گاز منبسط شده، کار انجام شده روی گاز، منفی

است (رد گزینه (۱))، بنابراین:

$$T_B > T_A \Rightarrow U_B > U_A \Rightarrow \Delta U > 0$$

$$\begin{cases} \Delta U > 0 \\ W < 0 \end{cases} \Rightarrow Q > 0$$

پس گزینه (۳) درست است.

۸۵ ۴ فرایند، هم‌فشار است، بنابراین کار انجام‌شده بر روی گاز

برابر است با:

$$W = -P \Delta V = -P(V_f - V_i) = -3 \times 10^5 \times (3 \times 10^{-3} - 8 \times 10^{-3})$$

$$\Rightarrow W = -3 \times 10^5 \times (-5) \times 10^{-3} = 1500 \text{ J}$$

بنابراین با استفاده از قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U = Q + W \Rightarrow \Delta U = -3200 + 1500 = -1700 \text{ J}$$

۸۶ ۱ وقتی مسیر abc را طی کنیم و بعد از c به a برگردیم،

مجموع ΔU ها صفر می‌شود، بنابراین:

$$\Delta U_{abc} + \Delta U_{ca} = 0 \Rightarrow Q_{abc} + W_{abc} + \Delta U_{ca} = 0$$

$$\Rightarrow 1000 - 60 + \Delta U_{ca} = 0 \Rightarrow \Delta U_{ca} = -40 \text{ J}$$

یعنی باید از گاز ۴۰ ژول انرژی بگیریم.

۸۷ ۱ چون چرخه ساعتگرد است، پس علامت کار انجام‌شده روی

گاز، منفی است و از آن‌جا که $Q_{\text{چرخه}} = -W_{\text{چرخه}}$ است، پس گرمای

مبادله‌شده مثبت است، یعنی:

$$\begin{cases} Q > 0 \\ W < 0 \end{cases}$$

پس گزینه (۱) درست است.

۸۸ ۱ با توجه به نمودار داده‌شده در سؤال می‌بینیم که فرایند AB

هم‌فشار، فرایند BC هم‌حجم و فرایند CA بی‌دررو است. از طرفی در یک

چرخه، $\Delta U = 0$ و در فرایند بی‌دررو، $Q = 0$ و در فرایند هم‌حجم، $W = 0$ است.

از طرفی در فرایند بی‌دررو، حجم گاز کم‌شده، بنابراین $W > 0$ و چون در فرایند

هم‌حجم، فشار گاز کم شده، بنابراین $Q < 0$ است.

$$\Delta U_{\text{چرخه}} = \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} + \Delta U_{CA}$$

$$\Rightarrow 0 = \Delta U_{AB} + (W_{BC} + Q_{BC}) + (W_{CA} + Q_{CA})$$

$$\Rightarrow 0 = \Delta U_{AB} + 0 - 18 + 12 + 0 \Rightarrow \Delta U_{AB} = 6 \text{ J}$$



شیمی

۹۱ ۳

به نمودار (۱) صفحه ۹۸ کتاب درسی مراجعه کنید.

۹۲ ۴

$$? \text{ mol Al}^{3+} = 324 \times 10^{-3} \text{ g Al}^{3+} \times \frac{1 \text{ mol Al}^{3+}}{27 \text{ g Al}^{3+}}$$

$$= 1/2 \times 10^{-2} \text{ mol Al}^{3+}$$

$$[\text{Al}^{3+}] = \frac{1/2 \times 10^{-2} \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 2/4 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

در محلول آلومینیم سولفات ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$)، غلظت مولی یون سولفات، $\frac{3}{4}$ برابر غلظت مولی یون Al^{3+} است:

$$[\text{SO}_4^{2-}] = \frac{3}{4} \times 2/4 \times 10^{-2} = 3/6 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

۹۳ ۲

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم نمک}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 560 = \frac{x}{800} \times 10^6 \Rightarrow x = 0.448 \text{ g نمک}$$

$$\text{جرم مولی نمک} = \frac{0.448 \text{ g}}{2 \times 10^{-3} \text{ mol}} = 224 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{Cu}_2\text{SO}_4 : 224 \text{ g.mol}^{-1}$$

۹۴ ۲

به جز عبارت آخر سایر عبارتها نادرست هستند.

بررسی عبارتهاک نادرست:

• گشتاور دوقطبی مولکولها (μ) را با یکای دبابی (D) گزارش می‌کنند.

• هر کدام از مولکولهای اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) و استون (CH_3COCH_3) شامل ۶ اتم هیدروژن هستند.

• تمامی مولکولهای خمیده (V شکل) در میدان الکتریکی جهتگیری می‌کنند.

۹۵ ۳

مطابق داده‌های سؤال از 80°C گرم نمک جامد اضافه شده، 20°C گرم آن ته‌نشین شده و 60°C گرم در محلول اولیه حل شده است.

$$37/5 = \frac{x}{400} \times 100 \Rightarrow x = 150 \text{ g A} \Rightarrow \text{جرم آب} = 400 - 150 = 250 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$? \text{ g A} = 100 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{(150 + 60) \text{ g A}}{250 \text{ g H}_2\text{O}} = 84 \text{ g A}$$

۹۶ ۳

• برای تشکیل محلول فراسیرشده باید تغییرات دما به آرامی انجام شود (حذف گزینه‌های ۱ و ۲)

• در صورتی که با افزایش دما، انحلال‌پذیری نمک در آب افزایش یابد مانند KNO_3 ، باید دما را کاهش داد تا محلول سیرنشده یا سیرشده به محلول فراسیرشده تبدیل شود. اما اگر با افزایش دما، انحلال‌پذیری نمک در آب کاهش یابد مانند Li_2SO_4 ، باید دما را افزایش داد تا محلول سیرنشده یا سیرشده به محلول فراسیرشده تبدیل شود.

۹۷ ۲ • مولکولهای CO_2 ناقطبی ($\mu = 0$) و مولکولهای CO قطبی ($\mu > 0$) هستند.

• SO_2 از مولکولهای ناقطبی ($\mu = 0$) و SO_3 از مولکولهای قطبی ($\mu > 0$) تشکیل شده‌اند.

• با توجه به این که مولکولهای CH_4 ناقطبی ($\mu = 0$) هستند، این مورد جزو موارد انتخابی نمی‌تواند باشد.

• مولکولهای SiF_4 ناقطبی ($\mu = 0$) و مولکولهای SF_6 قطبی ($\mu > 0$) هستند.

۹۸ ۴

نخست جرم برمید موجود در محلول اولیه را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ g Br}^- = 0.2 \text{ L CaBr}_2(\text{aq}) \times \frac{1 \text{ mol CaBr}_2}{1 \text{ L CaBr}_2(\text{aq})} \times \frac{2 \text{ mol Br}^-}{1 \text{ mol CaBr}_2}$$

$$\times \frac{80 \text{ g Br}^-}{1 \text{ mol Br}^-} = 32 \text{ g Br}^-$$

اکنون می‌توان نوشت:

$$100 = \frac{32 \text{ g}}{(200 \text{ mL} \times 1/10 \frac{\text{g}}{\text{mL}}) + x} \times 100 \Rightarrow x = 100 \text{ g H}_2\text{O}$$

۹۹ ۲

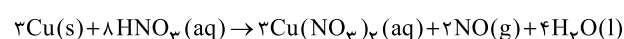
$$1860 = \frac{x}{400} \times 10^6 \Rightarrow x = 0.744 \text{ g NO}_3^-$$

$$? \text{ g N} = 0.744 \text{ g NO}_3^- \times \frac{1 \text{ mol NO}_3^-}{62 \text{ g NO}_3^-} \times \frac{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3}{1 \text{ mol NO}_3^-}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol N}}{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3} \times \frac{14 \text{ g N}}{1 \text{ mol N}} = 0.336 \text{ g N}$$

۱۰۰ ۱

معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\frac{100 \text{ g Cu}}{3 \times 64} = \frac{x \text{ L} \times 1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \text{HNO}_3}{8} \Rightarrow x = 4/2 \text{ L}$$

۱۰۱ ۲

عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.

بررسی عبارتهاک نادرست:

• برای رد این عبارت می‌توان گفت که H_2O برخلاف I_2 در میدان الکتریکی جهتگیری می‌کند، اما نقطه جوش آن پایین‌تر از I_2 است.

• استون، حلال برخی چربی‌ها، رنگ‌ها و لاک‌ها است.

۱۰۲ ۳

$$80^\circ\text{C} : 100 \text{ g محلول} \left\{ \begin{array}{l} 33/33 \text{ g A} \\ 100 - 33/33 = 66/67 \text{ g H}_2\text{O} \end{array} \right.$$

• با فرض این که جرم آب برابر 100 g باشد، انحلال‌پذیری نمک A در دمای 80°C برابر است با:

$$100 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{33/33 \text{ g A}}{66/67 \text{ g H}_2\text{O}} = 50 \text{ g A}$$

• به ازای 100 g آب، میزان رسوب تولید شده برابر $40 \text{ g} - 40 \text{ g} = 0 \text{ g}$ است.



• جرم نمک A و همین طور جرم آب در 60°C گرم محلول سیرشده آن در دمای 80°C برابر است با:

$$33/33 = \frac{x}{60} \times 100 \Rightarrow x = 20 \text{ g A} \Rightarrow \text{جرم آب} = 40 \text{ g}$$

$$\begin{bmatrix} \text{آب} & \text{رسوب} \\ 100 \text{ g} & 40 \text{ g} \\ 40 \text{ g} & 6/4 \end{bmatrix} \Rightarrow a = 0/4 \Rightarrow (2) \text{ و } (1) \text{ حذف گزینه‌های}$$

مقدار S در دمای 80°C در معادله‌های گزینه‌های (۳) و (۴) به ترتیب برابر 50° و 64° گرم به دست می‌آید.

۱۰۳ ۳ غلظت مولی استیک اسید در محلول اولیه برابر است با:

$$M_1 = \frac{10 \times 20 \times 1/5}{60} = \frac{10 \times 20 \times 1/5}{60} = 3/5 \text{ mol.L}^{-1}$$

اکنون می‌توان نوشت:

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$3/5 \times 50 = 1/4 (50 + V_{\text{H}_2\text{O}}) \Rightarrow V_{\text{H}_2\text{O}} = 75 \text{ mL}$$

۱۰۴ ۳ • نقطه جوش H_2O بیشتر از HF و نقطه جوش HF نیز

بیشتر از NH_3 است. (حذف موارد d, a).

• هر مولکول H_2O با ۴ مولکول مجاور و هر مولکول HF با ۲ مولکول مجاور، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

۱۰۵ ۲ عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• میان مولکول‌های آب، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود، نه پیوند کووالانسی!!
• اتانول و استون به طور نامحدود در آب حل می‌شوند و انحلال پذیری آن‌ها را نمی‌توان با هم مقایسه کرد.

۱۰۶ ۱ در انحلال یونی، ماده حل‌شونده ویژگی ساختاری خود را حفظ

نمی‌کند مانند انحلال BaCl_2 و $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ در آب

۱۰۷ ۲ انحلال پذیری گاز O_2 در فشار ۳ atm در دمای 2°C

برابر $0/13\%$ گرم در 100° گرم آب است. از طرفی چون در شرایط یکسان انحلال پذیری O_2 در آب بیشتر از N_2 است، گزینه (۲) می‌تواند پاسخ باشد.

۱۰۸ ۲ در دما و فشار معین انحلال پذیری گاز CO_2 در آب در

مقایسه با هر کدام از گازهای NO و O_2 بیشتر است. زیرا CO_2 یک اکسید اسیدی بوده و برخلاف دو گاز دیگر با آب واکنش می‌دهد.

۱۰۹ ۳ مطابق توضیحات سؤال باید به دنبال گزینه‌ای باشیم که هر

کدام از ترکیب‌های آن، باید در آب نامحلول باشند. نقره کلرید (AgCl)، منیزیم هیدروکسید ($\text{Mg}(\text{OH})_2$)، باریم سولفات (BaSO_4) و کلسیم فسفات ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) در آب نامحلول هستند.

۱۱۰ ۱ نیاز روزانه بدن هر فرد بالغ به یون پتاسیم، دو برابر یون سدیم است.