

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۵

جمعه ۱۴۰۰/۰۶/۱۲



آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درسه را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

سوالات آزمون

پایه یازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۹۰	مدت پاسخگویی: ۱۰۵ دقیقه

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

مدت پاسخگویی	شماره سوال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سوال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از				
۱۰ دقیقه	۱۰	۱	اجباری	۱۰	فارسی ۱	۱
۱۰ دقیقه	۲۰	۱۱	اجباری	۱۰	عربی زبان قرآن ۱	۲
۱۰ دقیقه	۳۰	۲۱	اجباری	۱۰	انگلیسی ۱	۳
۴۰ دقیقه	۵۰	۳۱	اجباری	۲۰	ریاضی ۱ / هندسه ۱	۴
	۶۰	۵۱	اختیاری	۱۰	ریاضی ۱ / هندسه ۱	
	۷۰	۶۱		۱۰	حسابان ۱ / هندسه ۲	
۲۰ دقیقه	۸۰	۷۱	اجباری	۱۰	فیزیک ۱	۵
	۸۵	۸۱	اختیاری	۵	فیزیک ۱	
	۹۰	۸۶		۵	فیزیک ۲	
۱۵ دقیقه	۱۰۰	۹۱	اجباری	۱۰	شیمی ۱	۶
	۱۰۵	۱۰۱	اختیاری	۵	شیمی ۱	
	۱۱۰	۱۰۶		۵	شیمی ۲	



- ۱- در کدام گزینه به معنی درست واژه‌های «بسند» - دوده - ویله - تَلَطْف اشاره شده است؟
- (۱) کامل - طایفه - پهلوان - اظهار لطف و مهربانی
(۲) کافی - خویشتاوند - رها - نرمی کردن
(۳) شایسته - خاندان - آواز - توصیه کردن
(۴) سزاوار - دودمان - ناله - مهربانی
- ۲- در کدام بیت غلط املایی وجود دارد؟
- (۱) ای مسافر، چون به ملک و منزل خود بازگردی
(۲) گر نکوکاران رخ چون ارغوان آرند پیشت
(۳) آب دریای معاسی تا رکابم بود، دایم
(۴) زیردستان را مهمل، کز ظالمی اندیشه باشد
- ۳- کتاب «اخلاق محسنی» اثر کدام شخصیت ادبی است؟
- (۱) محسن تنوخ (۲) محمد بن منور (۳) عین‌القضات همدانی (۴) حسین واعظ کاشفی
- ۴- در کدام بیت همه آرایه‌های «تضاد - جناس همسان - استعاره - کنایه - نغمه حروف» وجود دارد؟
- (۱) می‌شود خرج زمین چون میوه خام افتد به خاک
(۲) نیست کبر و سرکشی در طینت روشن‌دلان
(۳) از طلوع و از غروب مهر روشن شد که چرخ
(۴) از نوای دل‌خراش من به یاد گلستان
- ۵- اگر ابیات زیر را به ترتیب داشتن آرایه‌های «استعاره - حسن تعلیل - کنایه - حس آمیزی - اغراق» مرتب کنیم، کدام گزینه درست است؟
- (الف) مهلت عمر کم و فرصت خدمت تنگ است
(ب) هیچ کس زهره نظاره چشم تو نداشت
(ج) حذر نمی‌کند از اشک من فلک، غافل
(د) تو را چه بهره ز رنگینی کلام بود؟
(ه) اگر نه شمع از آن روی آتشین داغ است
- (۱) ب - ه - الف - د - ج (۲) ه - ب - ج - د - الف (۳) د - ه - الف - ج - ب (۴) ج - ب - الف - د - ه
- ۶- در همه گزینه‌ها واژه «ممال» دیده می‌شود؛ به جز
- (۱) حق برون آورد این تیغ اصیل
(۲) به حجاب اندرون شود خورشید
(۳) همه برکشیدند گردان سلیح
(۴) اجل ناگهت بگسلاند رکیب
- ۷- مخاطب کدام گزینه متفاوت است؟
- (۱) پیاده مرا زان فرستاد طوس
(۲) پیاده ندیدی که جنگ آورد؟
(۳) سزد گر بداری سرش در کنار
(۴) تو قلب سپه را به آیین بدار
- که تا اسب بستانم از اشکیوس
سیر سرکشان، زیر سنگ آورد؟
زمانی برآسبایی از کارزار
من اکنون پیاده کنم کارزار



۸- کدام گزینه با بیت‌های زیر تناسب معنایی بیشتری دارد؟

- «روزکی چندی سخن کوتاه کرد
ریش برمی‌کند و می‌گفت ای دریغ
دست من بشکسته بودی آن زمان
(۱) آهوی وحشی است دل ز دیده میفکن
(۲) من پشیمانم که مکر انگیختم
(۳) ز جرم عشق نهان داشتن پشیمانم
(۴) جای پرواز ز خود رفته فغانی داریم
- مرد بقال از ندامت آه کرد
کافتاب نعمتم شد زیر میغ
چون زدم من بر سر آن خوش‌زبان
صید چو رفت از نظر چه سود ندامت؟
از مـرّاد خـشـمـم او بگـریختم
نمک چشیده و دزدیده‌ام نمکدان را
بال اگر نیست ندامت‌زده منقاری هست

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

- «سرگِـرگ بایـد هم اوّل بریـد
(۱) ای سلیم آب ز سرچشمه بیند
(۲) به هر جایی که خواهی درشدن را
(۳) تاکی ای هم‌چو گاو سر در پیش
(۴) همه کارها را سرانجام بین
- نه چون گوسفندان مردم درید
که چو پر شد نتوان بستن جوی
نگه کن راه بیرون آمدن را
طعمه‌ای گرگِ نفس را چون میش؟
چو بدخواه دانه نهد دام بین

۱۰- کدام گزینه با بیت «چون بسی ابلیس آدم‌روی هست / پس به هر دستی نشاید داد دست» تناسب معنایی دارد؟

- (۱) من در همه عمر همدمی می‌جستم
(۲) تاکی این میل صحبت ناهل
(۳) معلّم گو ادب کم کن که من ناجس شاگردم
(۴) نیست بهتر از شناسایی خویش
- عمرم شد و همدمی دمی دست نداد
میل ناهل داردت بر جهل
بدرگو پند کم‌تر ده که من ناهل فرزندم
بگذر ای نادان ز رسوایی خویش



سایت کنکور

زبان عربی

■ عَيْنُ الْأَصْحِّ وَالْأَدَقُّ فِي الْجَوَابِ لِلتَّرْجُمَةِ أَوْ الْحَوَارِ (۱۴ - ۱۱):

۱۱- «أَتَعْلَمِينَ أَنَّ الدَّلَّافِينَ تَقْدِرُ أَنْ تُرْسِدَ الْإِنْسَانَ إِلَى مَكَانٍ سَقُوطَ طَائِرَةٍ أَوْ مَكَانٍ غَرَقَ سَفِينَةٍ!»:

- (۱) آیا می‌دانید همانا دلفین‌ها انسان را به مکان‌هایی هدایت می‌کنند که هواپیما سقوط کرده یا سفینه غرق شده است!
(۲) آیا می‌دانی که دلفین قادر است انسان را به مکانی که هواپیما سقوط کرده یا مکانی که کشتی غرق شده ببرد!
(۳) آیا می‌دانی که دلفین‌ها می‌توانند انسان را به مکان افتادن هواپیمایی یا مکان غرق شدن کشتی‌ای راهنمایی کنند!
(۴) آیا می‌دانید که دلفین‌ها قادر به هدایت انسان به مکان سقوط هواپیماها یا مکان غرق شدن کشتی‌ها هدایت می‌کند!

۱۲- «رَأَيْتُ قَفْزَ الدَّلَّافِينَ فِي الْمَاءِ لِإِنْقَاذِ رَجُلٍ سَقَطَ بَغْتَةً فِيهِ!»:

- (۱) دلفین را در حالی که در آب می‌پرید تا مردی را که ناگهان در آن افتاده نجات دهد، دیدم!
(۲) جهش دلفین را در آب هنگام نجات ناگهانی مردی که در آن سقوط کرد، دیدم!
(۳) پرش دلفین را هنگامی که مردی را که ناگهانی در آب سقوط کرد نجات می‌داد، دیدم!
(۴) پرش دلفین را در آب برای نجات مردی که ناگهان در آن افتاد، دیدم!



۱۳- عین الصّحیح:

- (۱) تَصْرِبُ سَمَكَةَ الْقَرْشِ بِأَنُوفِهَا الْحَادَّةِ! به کوسه ماهی با بینی های تیزشان ضربه می زنند!
- (۲) يعرف المجرمین بسیماهم! مجرمان با چهره هایشان شناخته می شوند!
- (۳) أعطاني مفتاح غرفتي بعد الفطور! کلید اتاق را بعد از صبحانه به من بده!
- (۴) إتصل بالمشرف لتصليح المكيف! برای تعمیر کولر به مدیر داخلی زنگ می زنم!

۱۴- عین الجواب المناسب لهذا السؤال: «متی موعد العشاء؟»

- (۱) من السابعة صباحاً إلى الثانية بعد الظهر.
- (۲) نعم؛ هذا من الخامسة حتى العاشرة.
- (۳) من السابعة حتى التاسعة الآ ربعاً.
- (۴) تأتي للعشاء من السابعة حتى التاسعة.

■ عین المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (۲۰ - ۱۵):

۱۵- عین الخطأ في المترادف أو المتضاد:

- (۱) إقترب ̸ إبتعد (۲) إفتحوا ̸ أغلقوا (۳) نسكنُ = نعيشُ (۴) صنع = خرب

۱۶- عین الخطأ في ضبط الحركات:

- (۱) إتي أرسل عددًا من الطلاب إلى جامعات أوروبا!
- (۲) يرسل صوتٌ عجيبٌ من هذه الوسيلة!
- (۳) يرسل جنود الحاكم إلى الشمال!
- (۴) أرسل طالبٌ مجدًّا للمسابقة العلميّة!

۱۷- عین ما ليس فيه الفعل المجهول:

- (۱) ﴿إذا قرئ القرآن فاستمعوا له وأنصتوا لعلكم ترحمون﴾
- (۲) ﴿و لا تحسبنّ الذين قتلوا في سبيل الله أمواتاً﴾
- (۳) أبعد عن الباطل من كان في الضلال!
- (۴) أرسل الأنبياء لانفاق المال لا لجمعه!

۱۸- عین حرف جر يدل على التشبيه:

- (۱) كأن السماء تمطر الأسماك!
- (۲) لا يتكلم الدّلفين كالإنسان باستخدام الحروف!
- (۳) ﴿أنظر كيف ضربوا لك الأمثال﴾
- (۴) مثل الجليس الصالح مثل العطار!

۱۹- عین ما فيه الفاعل محذوف:

- (۱) يرشد أئمتنا الإنسان إلى أفضل الأعمال!
- (۲) خرج التلاميذ من المدرسة بعد معلّمهم!
- (۳) أرسل هذه الرسالة عن طريق الإنترنت!
- (۴) أنتخب هذا التلميذ للمباراة العلميّة!

۲۰- عین ما فيه الجارّ و المجرور أكثر:

- (۱) لنا زميل ذكيّ جداً ففز من الصفّ الأوّل إلى الصفّ الثالث.
- (۲) و أدخلني برحمتك في عبادك الصّالحين.
- (۳) ربّ هب لي حكماً و ألقني بالصّالحين.
- (۴) هيّا الطّلاب أنفسهم لإمتحان نهاية السنّة و قاموا بأداء تكاليفهم.



PART A: Grammar and Vocabulary

Directions: Questions 21-25 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.

- 21- The teacher asked them to into the history of the Second World War for their history project.
1) feel 2) solve 3) learn 4) research
- 22- The increase in the number of people who smoking is small in comparison with the total number of people who still smoke.
1) grow 2) quit 3) cancel 4) lose



- 23- The office has a/an box for employees to use, and anyone who comes up with a good idea which is adopted by the company will be rewarded.
- 1) suggestion 2) creation 3) function 4) education
- 24- If any passenger wants to book a seat or go through a schedule they have to contact a travel
- 1) tourist 2) embassy 3) agent 4) creator
- 25- They have a cottage on the lake, and they spend a good part of their summer there every year.
- 1) vacation 2) destination 3) attraction 4) tradition

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.

The Great Wall of China, one of the greatest wonders of the world, was first built between 220–206 BC. In fact, it began as independent walls for different states when it was first built, and did not become the “Great” wall until the Qin Dynasty. Emperor Qin Shihuang succeeded in his effort to have the walls joined together to serve as fortification to protect the northern borders of the Chinese Empire from invasion. Afterwards it was rebuilt and maintained over the years, between the fifth century AD and the 16th century.

One of the myths associated with the Great Wall of China is that it is the only man-made structure that can be seen from the moon with the naked eye. The legend originated in Richard Halliburton’s 1938 book *Second Book of Marvels*. However, this myth is simply not true. Richard Halliburton’s claim was contradicted by astronauts Neil Armstrong and Yang Liwei. A more plausible assumption would be to say that the Great Wall can be visible from a low orbit of the earth which is not unique in this regard as many other artificial constructions can be seen from that height.

- 26- What is the author’s main purpose in the passage?
- 1) To argue against a common belief
2) To inform about the Great Wall of China
3) To give a history of Qin Dynasty
4) To explain myths about China
- 27- Which of the following can be concluded from the passage?
- 1) The Great Wall of China is not unique because it cannot be seen from the moon.
2) Richard Halliburton’s book is full of lies and cannot be trusted.
3) The Great Wall of China is fantastic, but not everything said about it is true.
4) Neil Armstrong did not really land on the moon, otherwise he could see the Wall.
- 28- The underlined word “originated” in paragraph 2 can be replaced with
- 1) started 2) finished 3) caused 4) built
- 29- Which of the following is FALSE about the Great Wall of China, according to the passage?
- 1) It wasn’t the Great Wall of China from the beginning.
2) Emperor Qin Shihuang joined the walls to create the Great Wall.
3) It mainly protected China from northern enemies.
4) It was built by different emperors from Qin Dynasty about 2200 years ago.
- 30- **Which** of the following best describes the organization of the passage?
- 1) A history of the Great Wall of China is given from the beginning to the present day.
2) A history of China is given, and then the history of the Great Wall of China is discussed.
3) Some claims about the Great Wall of China are discussed to see which ones are true.
4) A history of the Great Wall of China is given, and then a claim about it is discussed.



DriQ.com

ریاضیات

۳۱- اگر محل برخورد نمودار $f(x) = 2|x-2|$ با محور x ها را A ، محل تقاطع آن با محور y ها را B و مبدأ مختصات را نیز O بنامیم، مساحت مثلث OAB کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۸ (۴) ۱

۳۲- در تابع چندجمله‌ای $f(x) = -x^2 + ax + b$ ، $f(1) = 1$ و $f(2) = 0$ می‌باشد. برد این تابع کدام است؟

- (۱) $(-\infty, 2]$ (۲) $(-\infty, 1]$ (۳) $(-\infty, \frac{3}{2}]$ (۴) $(-1, +\infty)$

۳۳- با کدام انتقال، نمودار تابع $y = x^2 + 1$ روی نمودار تابع $y = x^2 - 4x - 1$ منطبق می‌گردد؟

- (۱) ۲ واحد به راست، ۶ واحد به بالا (۲) ۲ واحد به راست، ۶ واحد به پایین
(۳) ۲ واحد به چپ، ۶ واحد به بالا (۴) ۲ واحد به چپ، ۶ واحد به پایین

۳۴- اگر f تابعی ثابت و g تابعی همانی باشد و داشته باشیم $f(7) = g(5) + g(3) = f(10)$ ، آن‌گاه $f(10)$ کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۷ (۳) ۳ (۴) ۲

۳۵- نمودار تابع $y = |x-1| - |2x+3| + |x+1|$ بر بازه $(-1, 1)$ چگونه است؟

- (۱) خطی با شیب مثبت (۲) ثابت (۳) خطی با شیب منفی (۴) خطی با عرض از مبدأ مثبت

۳۶- اگر $f = \{(0, 2b), (-1, -2), (-a, 2b-a)\}$ یک تابع ثابت باشد، مقدار $a-b$ کدام است؟

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

۳۷- برد تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{x-3}{2} & x < 0 \\ -1 & 0 \leq x < 2 \\ -x & x > 2 \end{cases}$ کدام است؟

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

۳۸- با ارقام عدد ۷۶۴۲۱ چند عدد پنج‌رقمی بدون تکرار ارقام می‌توان نوشت که هیچ دو رقم زوجی کنار هم نباشند؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۴ (۳) ۱۲ (۴) ۱۰

۳۹- اگر $P(n, n-1) = P(6, 4) = P(4, 2) + P(5, 2) + n$ ، آن‌گاه $P(n, n-1)$ کدام است؟

- (۱) ۳۲۸ (۲) ۳۲۸! (۳) 328×327 (۴) $\frac{328!}{2!}$

۴۰- مجموعه $\{1, 2, 3, 7, 8\}$ چند زیرمجموعه سه‌عضوی دارد، به طوری که شامل عدد ۱ باشد؟

- (۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۲۴ (۴) ۱۴

۴۱- یک معلم به چند طریق می‌تواند از بین ۷ دانش‌آموز، گروه‌هایی شامل یک دانش‌آموز یا بیشتر انتخاب کند؟

- (۱) ۱۲۷ (۲) ۶۴ (۳) ۳۶ (۴) ۱۲۸

محل انجام محاسبات



۴۲- با n رقم متمایز، می‌توانیم 15^0 عدد طبیعی متمایز دو یا سه رقمی بسازیم. n کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۴۳- با حروف کلمه «سیامک» چند کلمه سه حرفی می‌توان ساخت که حروف آن تکراری نباشند؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۲۵ (۴) ۶۰

۴۴- به چند طریق از بین ۴ زن و ۵ مرد می‌توان یک گروه ۵ نفره تشکیل داد، به طوری که در گروه هم زن و هم مرد وجود داشته باشد و تعداد زن‌ها بیشتر باشد؟

- (۱) ۳۵ (۲) ۴۵ (۳) ۵۰ (۴) ۵۵

۴۵- با جابه‌جایی ارقام عدد ۴۳۵۳۹۳۳۲ چند عدد هشت‌رقمی می‌توان تشکیل داد، به طوری که رقم‌های ۳، یک‌درمیان قرار بگیرند؟

- (۱) ۱۱۵۲ (۲) ۴۸ (۳) ۲۴ (۴) ۵۷۶

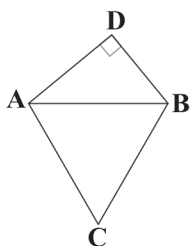
۴۶- مساحت یک n ضلعی شبکه‌ای برابر با $\frac{3}{4}$ است. حداکثر مقدار n کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۴۷- محیط یک متوازی‌الاضلاع برابر با 20 واحد است. اگر نسبت ارتفاع‌های این متوازی‌الاضلاع $\frac{3}{4}$ باشد، طول بزرگ‌ترین ضلع آن چند واحد است؟

- (۱) ۶ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۴۸- در شکل زیر مساحت مثلث متساوی‌الاضلاع ABC ، دو برابر مساحت مثلث قائم‌الزاویه ABD است. فاصله D از AB چند برابر طول AB است؟



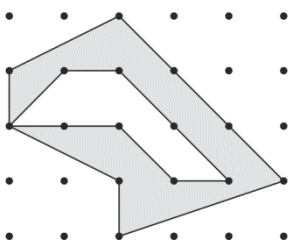
(۱) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

(۲) $\sqrt{3}$

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۴) $\frac{1}{2}$

۴۹- مساحت ناحیه سایه‌دار در شکل شبکه‌ای زیر کدام است؟



(۱) $6/5$

(۲) ۶

(۳) $7/5$

(۴) ۷

۵۰- دو خط d و d' با هم موازی‌اند. اگر صفحه P خط d را در یک نقطه قطع کند، وضعیت صفحه P با خط d' چگونه است؟

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

محل انجام محاسبات



توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات اختیاری ۱ (ریاضی (۱) / هندسه (۱)، شماره ۵۱ تا ۶۰) و اختیاری ۲ (حسابان (۱) / هندسه (۲)، شماره ۶۱ تا ۷۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

اختیاری ۱

ریاضی ۱ و هندسه ۱ (سؤالات ۵۱ تا ۶۰)

۵۱- اگر تابع $f(x) = (a-3)x^2 + (b+2)x + c$ یک تابع همانی باشد، حاصل $a-b+c$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) -۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۵۲- اگر $f(x) = \begin{cases} \sqrt{1-x} & x < 1 \\ x^2 + 1 & x > 1 \end{cases}$ باشد، حاصل $f(f(-1))$ کدام است؟

- (۱) تعریف نمی‌شود. (۲) $1 + \sqrt{2}$ (۳) ۵ (۴) ۳

۵۳- نمودارهای دو تابع $y = 2x + a$ و $y = 2x^2 - 2x + a$ روی محور x ها متقاطع هستند. a کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) -۴ (۳) ۱ (۴) -۱

۵۴- اگر داشته باشیم $\binom{n}{26} = \frac{1}{2} \binom{n}{25}$ آن‌گاه حاصل $\frac{n^2 + n}{n^2 - 1}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{26}{25}$ (۲) $\frac{38}{37}$ (۳) $\frac{28}{27}$ (۴) $\frac{36}{35}$

۵۵- با ارقام ۱ تا ۷ چند عدد سه رقمی می‌توان نوشت که فقط یکی از ارقام آن فرد باشد؟

- (۱) ۶۳ (۲) ۱۲۰ (۳) ۹۶ (۴) ۷۲

۵۶- یک شش‌ضلعی شبکه‌ای، کم‌ترین تعداد نقاط مرزی را دارد. اگر این شش‌ضلعی دارای ۳ نقطه درونی باشد، مساحت آن چند واحد مربع است؟

- (۱) ۵ (۲) $6/5$ (۳) $5/5$ (۴) ۶

۵۷- مساحت دوزنقه متساوی‌الساقین شکل زیر، ۱۰ واحد مربع می‌باشد. اگر ارتفاع دوزنقه عددی طبیعی باشد، بیشترین محیط دوزنقه کدام است؟



(۱) $40 + 2\sqrt{2}$

(۲) ۴۰

(۳) ۱۰

(۴) $20 + 2\sqrt{2}$

۵۸- در مثلثی به اضلاع $a=2$ و $b=3$ ، اگر مجموع ارتفاع‌های h_a و h_b برابر با ارتفاع وارد بر ضلع سوم باشد، محیط مثلث کدام است؟

- (۱) $6/2$ (۲) $7/2$ (۳) $3/5$ (۴) $2/5$

۵۹- یک مستطیل دارای ۲ نقطه درونی است. حداقل مساحت آن چقدر می‌تواند باشد؟

- (۱) ۸ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۴

۶۰- صفحه P و خط d بیرون آن مفروض است. چند صفحه شامل d و موازی با P می‌توان رسم کرد؟

- (۱) صفر (۲) حداقل ۱ (۳) حداکثر ۱ (۴) بی‌شمار

محل انجام محاسبات



اختیاری ۲

حسابان ۱ و هندسه ۲ (سؤالات ۶۱ تا ۷۰)

۶۱- کدام گزینه در مورد جواب‌های معادله $\sqrt{x^2 - 4} + 2\sqrt{x} = 0$ صحیح است؟

- (۱) دو جواب گنگ دارد.
 (۲) دو جواب حقیقی هم‌علامت دارد.
 (۳) یک جواب حقیقی دارد.
 (۴) جواب حقیقی ندارد.

۶۲- اگر دو نقطه روی خط $y = x + 1$ واقع باشند که فاصله آن‌ها از خطی به معادله $3x - y = -4$ برابر $\sqrt{10}$ باشد، آن‌گاه مجموع طول این دو نقطه کدام است؟

- (۱) -3 (۲) 10 (۳) -7 (۴) 3

۶۳- وارون تابع $f(x) = (x+2)^2$; $x \geq 0$ کدام است؟

- (۱) $y = \sqrt{x+2}; x \geq 4$ (۲) $y = \sqrt{x} - 2; x \geq 4$ (۳) $y = \sqrt{x+2}; x \geq 0$ (۴) $y = \sqrt{x} - 2; x \geq 0$

۶۴- به‌ازای کدام مقدار m ، یکی از ریشه‌های معادله $x^2 - 6x + 5 + m = 0$ مجذور دیگری است؟

- (۱) 32 (۲) 13 (۳) -32 (۴) -3

۶۵- مجموع بیست جمله اولیه دنباله $a_n = 1 - 3n$ کدام است؟

- (۱) -610 (۲) -570 (۳) 610 (۴) 570

۶۶- فاصله دورترین و نزدیک‌ترین نقاط یک دایره از یک نقطه ثابت به ترتیب ۴ و ۱۶ می‌باشد. از این نقطه دو مماس بر دایره رسم می‌کنیم. فاصله این نقطه از پاره خط واصل نقاط تماس، کدام است؟

- (۱) $4/8$ (۲) $6/4$ (۳) $5/4$ (۴) $7/2$

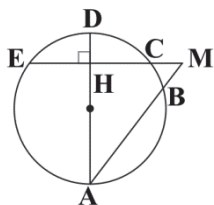
۶۷- شعاع هر دایره محاطی خارجی یک مثلث متساوی‌الاضلاع چند برابر طول ضلع مثلث است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{8}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{4}$ (۴) $\sqrt{3}$

۶۸- در مثلث ABC داریم $b + c = 2a$ ، حاصل $\frac{r}{h_a}$ کدام است؟ (r شعاع دایره محاطی داخلی و h_a طول ارتفاع نظیر ضلعی به طول a است.)

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

۶۹- در شکل زیر، $MB = MC = 2$ ، $AB = 8$ و HD برابر ۲ واحد است، شعاع دایره برابر چند واحد است؟



- (۱) 10

- (۲) 4

- (۳) 5

- (۴) 8

۷۰- اگر مساحت یک شش ضلعی منتظم $24\sqrt{3}$ باشد، شعاع دایره محاطی آن چقدر است؟

- (۱) $\sqrt{3}$ (۲) $2\sqrt{3}$ (۳) $\sqrt{6}$ (۴) $2\sqrt{6}$

محل انجام محاسبات



۷۱- کدام یک از دماسنج‌های زیر، دماسنج معیار نیست؟

- (۱) دماسنج گازی (۲) دماسنج ترموکوپل (۳) دماسنج مقاومت پلاتینی (۴) پیرومتر

۷۲- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) دقت دماسنج مقاومت پلاتینی از دقت دماسنج ترموکوپل بیشتر است.

(۲) گستره دماسنجی همه ترموکوپل‌ها از 27°C تا 1372°C است.

(۳) کمیت دماسنجی ترموکوپل، ولتاژ است.

(۴) از دماسنج بیشینه - کمینه معمولاً در مراکز پرورش گل و گیاه استفاده می‌شود.

۷۳- مساحت یک ورقه فلزی با افزایش دما 0.06% درصد افزایش می‌یابد. حجم آن در این شرایط چند درصد افزایش می‌یابد؟

- (۱) 0.09% (۲) 0.06% (۳) 0.09% (۴) 0.18%

۷۴- در مقیاس دمایی فرضی X، نقطه ذوب یخ را با عدد X و نقطه جوش آب را با عدد X نشان می‌دهند. هر درجه سلسیوس تغییر دما

معادل با چند درجه X تغییر دما است؟

- (۱) 0.5 (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۲۰

۷۵- در فشار یک اتمسفر، حداقل چند گرم بخار آب با دمای 100°C لازم است تا بتواند 40 گرم یخ با دمای 32°C را کاملاً ذوب کند؟

$$(L_V = 2268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}})$$

- (۱) ۶۰ (۲) ۶ (۳) ۳۰ (۴) ۳

۷۶- یک گرماسنج، محتوی 0.5 کیلوگرم آب با دمای 8°C است و با آن در تعادل گرمایی است. اگر یک قطعه فلز با دمای 11°C را در آن وارد

می‌کنیم، دمای تعادل مجموعه 10°C می‌شود. اگر ظرفیت گرمایی فلز $45 \frac{\text{J}}{\text{K}}$ باشد، ظرفیت گرمایی گرماسنج چند ژول بر کلون است؟

$$(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \text{ و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.})$$

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۲۵۰

۷۷- 400 گرم یخ با دمای 5°C درون گرماسنجی با ظرفیت گرمایی ناچیز وجود دارد. اگر با یک گرمکن الکتریکی با توان ثابت 540 وات و بازده

70% درصد به یخ گرما بدهیم، پس از 100 ثانیه چند گرم یخ در گرماسنج باقی می‌ماند؟ (فشار داخل گرماسنج را یک اتمسفر در نظر

$$\text{بگیرید. } L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \text{ و از اتلاف گرما صرف نظر کنید.})$$

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۲۵۰ (۴) ۳۰۰

۷۸- در یک مخزن، مقداری گاز کامل در دمای 127°C و فشار 5 atm موجود است. درجه مخزن را باز می‌کنیم تا نصف جرم گاز خارج شود،

سپس دریچه را می‌بندیم. اگر در این عمل دمای گاز باقی‌مانده به 47°C برسد، فشار آن چند اتمسفر است؟

- (۱) 0.9 (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

محل انجام محاسبات



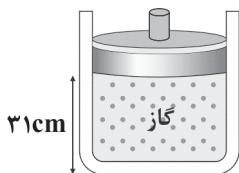
- ۷۹- در ساحل دریا و در روز، جریان هوا از است و در شب جریان هوا از است. این اتفاق به دلیل است. (به ترتیب از راست به چپ)
- (۱) دریا به ساحل - ساحل به دریا - همرفت طبیعی
(۲) ساحل به دریا - دریا به ساحل - همرفت طبیعی
(۳) دریا به ساحل - ساحل به دریا - همرفت واداشته
(۴) ساحل به دریا - دریا به ساحل - همرفت واداشته
- ۸۰- تابش گرمایی به کدام دسته از عوامل زیر بستگی دارد؟
- (۱) دما - جرم - میزان صیقلی بودن - رنگ سطح جسم
(۲) دما - مساحت - میزان صیقلی بودن - رنگ سطح جسم
(۳) جرم - مساحت - میزان صیقلی بودن - رنگ سطح جسم
(۴) دما - جرم - میزان صیقلی بودن - مساحت

توجه: داوطلب گرمایی، لطفاً از بین سؤالات اختیاری ۱ (فیزیک ۱)، شماره ۸۱ تا ۸۵ و اختیاری ۲ (فیزیک ۲، شماره ۸۶ تا ۹۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

اختیاری ۱

فیزیک (۱) (سؤالات ۸۱ تا ۸۵)

- ۸۱- در اثر گرما دادن یکنواخت به یک ظرف فلزی پر از مایع، حجم ظرف 3cm^3 اضافه شده است و 87cm^3 از مایع نیز از ظرف سرریز شده است. ضریب انبساط حجمی مایع چند برابر ضریب انبساط طولی فلز ظرف است؟
- (۱) ۳۰ (۲) ۳۵ (۳) ۶۰ (۴) ۹۰
- ۸۲- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟
- (۱) در دمای پایین‌تر از 4°C با سرد شدن بیشتر آب دریاچه، چگالی آب سطح دریاچه نسبت به آب زیر آن کم‌تر می‌شود.
(۲) آب دریاچه‌ها از بالا به پایین یخ می‌زند.
(۳) چگالی آب کم‌تر از چگالی یخ است.
(۴) در بازه دمایی 0°C تا 4°C با افزایش دما، چگالی آب افزایش می‌یابد.
- ۸۳- دو جسم A و B به ترتیب با جرم‌های m و $3m$ و دماهای T_A و T_B را در یک محیط قرار می‌دهیم. این دو جسم با از دست دادن مقداری گرما، با محیط پیرامونشان به تعادل گرمایی می‌رسند. اگر گرمای ویژه جسم A دو برابر گرمای ویژه جسم B باشد و جسم B، شش برابر جسم A گرما از دست داده باشد، دمای تعادل این دو جسم برحسب T_A و T_B کدام است؟
- (۱) $\frac{4T_A - T_B}{3}$ (۲) $\frac{T_A - T_B}{3}$ (۳) $4T_A - T_B$ (۴) $T_A - T_B$
- ۸۴- دو کره فلزی هم‌جنس و تو خالی A و B را در اختیار داریم. شعاع خارجی کره A، 20cm و شعاع حفره داخلی آن 10cm است. شعاع خارجی کره B برابر با 30cm و شعاع حفره داخلی آن 20cm می‌باشد. اگر به دو کره گرمای مساوی بدهیم و تغییر دمای آن‌ها $\Delta\theta_A$ و $\Delta\theta_B$ باشد، نسبت $\frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$ کدام است؟
- (۱) $\frac{8}{27}$ (۲) $\frac{7}{19}$ (۳) $\frac{27}{8}$ (۴) $\frac{19}{7}$
- ۸۵- در شکل مقابل، پیستونی با وزن 100 نیوتون و مساحت 100 سانتی‌متر مربع روی محفظه‌ای از گاز کامل با دمای ثابت قرار دارد. اگر وزنه‌ای به جرم 200 کیلوگرم را روی پیستون قرار دهیم، پیستون چند سانتی‌متر پایین می‌رود؟ (فشار هوا 10^5 پاسکال است و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و اصطکاک پیستون با دیواره‌ها ناچیز است).
- (۱) ۱۱ (۲) ۲۰ (۳) ۲۳ (۴) ۲۵



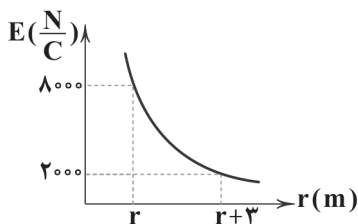
محل انجام محاسبات



اختیاری ۲

فیزیک ۲ (سوالات ۸۶ تا ۹۰)

۸۶- در شکل زیر، نمودار میدان الکتریکی اطراف یک ذره باردار برحسب فاصله از آن ذره نشان داده شده است. اندازه بار الکتریکی این ذره



چند میکروکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

۲ (۱)

۴ (۲)

۶ (۳)

۸ (۴)

۸۷- دو نقطه به فاصله ۱۰cm از یکدیگر در یک میدان الکتریکی یکنواخت قرار دارند. اگر تعداد 10^8 الکترون به طور همزمان بین این دو نقطه جابه‌جا شوند، انرژی پتانسیل الکتریکی آن‌ها به اندازه $80pJ$ کاهش می‌یابد. اندازه میدان الکتریکی بین دو نقطه چند نیوتون بر کولن

است؟ $(e = 1.6 \times 10^{-19} C)$

۵۰ (۴)

۲ (۳)

۰/۵ (۲)

۰/۰۲ (۱)

۸۸- خازن تختی را که دارای دی‌الکتریک با ثابت K_1 می‌باشد، به باتری متصل کرده‌ایم. اگر بدون جدا کردن خازن از باتری، دی‌الکتریک را با دی‌الکتریک دیگری با ثابت K_2 جایگزین کنیم، به ترتیب از راست به چپ، اندازه میدان الکتریکی بین صفحات خازن و انرژی ذخیره‌شده در خازن چند برابر می‌شود؟

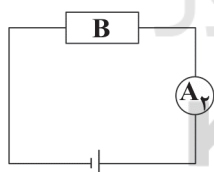
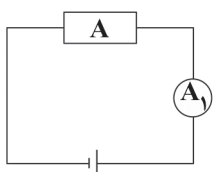
$$1 - \frac{K_2}{K_1} \quad (۴)$$

$$\left(\frac{K_2}{K_1}\right)^2 - K_2 \quad (۳)$$

$$\frac{K_2}{K_1} - 1 \quad (۲)$$

$$\left(\frac{K_2}{K_1}\right)^2 - K_1 \quad (۱)$$

۸۹- مطابق شکل‌های زیر، دو سیم A و B را به باتری‌های یکسانی متصل کرده‌ایم. با گذشت زمان، عددی که آمپرسنج‌های ایده‌آل (A_1) و (A_2) نشان می‌دهند به ترتیب کاهش و افزایش می‌یابد. جنس سیم‌های A و B به ترتیب از راست به چپ کدام گزینه می‌تواند باشد؟



(۱) قلع - آهن

(۲) سیلیسیم - پلاتین

(۳) مس - جیوه

(۴) نقره - ژرمانیم

۹۰- از سیمی به طول ۲۵ متر که اختلاف پتانسیل الکتریکی ۵ ولت در دو سر آن برقرار است، جریان $2/5$ آمپر عبور می‌کند. اگر مقاومت ویژه

این سیم $1/68 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ و جرم آن $2/1$ گرم باشد، چگالی سیم چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

۱۲ (۴)

۰/۸ (۳)

۸ (۲)

۰/۴ (۱)

محل انجام محاسبات



۹۱- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) مخلوطی از گازهای O_2 و H_2 در حضور کاتالیزگر، در یک واکنش آرام، آب تولید می‌کند.
 (۲) برای توصیف یک نمونه گاز، افزون بر مقدار، باید دما یا فشار آن نیز مشخص باشد.
 (۳) یکی از کاربردهای آمونیاک، استفاده از آن به عنوان کود شیمیایی است که به طور مستقیم به خاک تزریق می‌شود.
 (۴) منظور از شرایط استاندارد (STP)، دمای صفر درجه سلسیوس و فشار یک پاسکال است.

۹۲- اگر در حجم ثابت، دمای نمونه‌ای از گاز اکسیژن از $27^\circ C$ به 500 کلوین افزایش یابد، فشار این گاز درصد می‌یابد.

- (۱) $66/7$ ، افزایش (۲) 40 ، افزایش (۳) $66/7$ ، کاهش (۴) 40 ، کاهش

۹۳- غلظت یون سولفات در $1440g$ از محلولی که شامل پتاسیم سولفات و آلومینیم سولفات است، برابر $600ppm$ می‌باشد. اگر شمار مول‌های

پتاسیم سولفات حل شده، سه برابر شمار مول‌های آلومینیم سولفات حل شده باشد. شمار مول‌های یون آلومینیم در این محلول کدام است؟

($Al=27, S=32, O=16, K=39: g.mol^{-1}$)

- (۱) 0.0015 (۲) 0.003 (۳) 0.00225 (۴) 0.0045

۹۴- کدام ترکیب یونی از شمار بیشتری یون تشکیل شده است؟

- (۱) آلومینیم سولفات (۲) آهن (III) نیترات (۳) سدیم کربنات (۴) منیزیم هیدروکسید

۹۵- با توجه به شکل زیر که دستگاه اندازه‌گیری قند خون (گلوکومتر) را نشان می‌دهد، غلظت گلوکز در این نمونه از خون، چند مول بر لیتر

است؟ ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)



(۱) 0.0011

(۲) 0.011

(۳) 0.055

(۴) 0.0055

۹۶- فرمول شیمیایی یک نوع سنگ معدن به نام اوانسیت بدون در نظر گرفتن مولکول‌های آب موجود در بلور آن به صورت

$Al_n(PO_4)(OH)_n$ است. در این صورت n کدام است؟

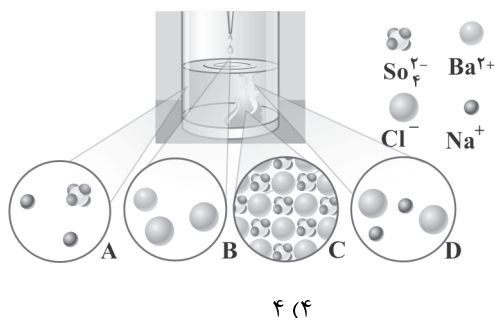
- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۹

۹۷- در دما و فشار معین، حجم $2/4$ گرم گاز اوزون برابر $1/8$ لیتر است. در همان شرایط 7200 میلی‌لیتر گاز دی‌نیتروژن مونوکسید شامل چند

اتم است؟ ($O=16, N=14: g.mol^{-1}$)

- (۱) $3/612 \times 10^{23}$ (۲) $2/408 \times 10^{23}$ (۳) $3/612 \times 10^{22}$ (۴) $2/408 \times 10^{22}$

محل انجام محاسبات



۹۸- با توجه به شکل مقابل، چه تعداد از مطالب زیر در مورد آن درست است؟

(آ) از واکنش میان C و D می توان A و B را تولید کرد.

(ب) C در آب حل نمی شود و از نظر رنگ مشابه نقره کلرید است.

(پ) از واکنش میان A و B می توان برای شناسایی یون باریوم در محلول آبی

استفاده کرد.

(ت) مجموع ضرایب در معادله ی موازنه شده ی واکنش A با B برابر با ۵ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۹- از اکسایش چند گرم گلوکز می توان ۰/۰۳ مول آب تولید کرد؟ ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)

۰/۴۵ (۱) ۰/۹۰ (۲) ۱/۰۸ (۳) ۰/۵۴ (۴)

۱۰۰- محلول ۷۰۰ppm پتاسیم هیدروکسید، چند مولار است؟ (چگالی محلول را ۱/۰۴ گرم بر میلی لیتر در نظر بگیرید.)

($K=39, O=16, H=1: g.mol^{-1}$)

۰/۰۰۱۲ (۱) ۰/۰۰۱۳ (۲) ۰/۰۱۲ (۳) ۰/۰۱۳ (۴)

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات اختیاری ۱ (شیمی ۱)، شماره ۱۰۱ تا ۱۰۵ و اختیاری ۲ (شیمی ۲)، شماره ۱۰۶ تا ۱۱۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

اختیاری ۱

شیمی ۱ (سؤالات ۱۰۱ تا ۱۰۵)

۱۰۱- ۱۰ گرم از هر یک از گازهای هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن و کربن دی اکسید را در دمای $27^{\circ}C$ در چهار بادکنک وارد کرده و سپس آن ها را تا

دمای $33^{\circ}C$ سرد می کنیم. کدام یک از بادکنک ها از نظر کاهش حجم، مشابهت بیشتری با بادکنک حاوی کربن مونوکسید خواهد داشت؟

($H=1, C=12, O=16, N=14: g.mol^{-1}$)

H_2 (۱) O_2 (۲) N_2 (۳) CO_2 (۴)

۱۰۲- چگونه می توان در فرایند تولید آمونیاک در صنعت به روش هابر، همه واکنش دهنده ها را به فرآورده تبدیل کرد؟

(۱) واکنش را در دما و فشار مناسب و در حضور کاتالیزگر مناسب انجام داد.

(۲) از آن جا که این واکنش برگشت پذیر است، نمی توان همه واکنش دهنده ها را به فرآورده تبدیل کرد.

(۳) مخلوط واکنش را سرد کرد تا فرآورده واکنش به حالت مایع درآید.

(۴) هیدروژن و نیتروژن واکنش نداده را جمع آوری کرد و آن ها را به محفظه واکنش بازگرداند.

۱۰۳- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) مواد شیمیایی موجود در آب دریا را می توان به روش های فیزیکی یا شیمیایی از آن جدا کرد.

(۲) سالانه میلیون ها تن سدیم کلرید با روش فیزیکی تبلور از آب دریا جداسازی و استخراج می شود.

(۳) منیزیم در آب دریا به شکل $Mg^{2+}(aq)$ وجود دارد و پس از یون های سدیم و پتاسیم، فراوان ترین کاتیون موجود در آب دریاست.

(۴) در فرایند استخراج و جداسازی فلز منیزیم از آب دریا، گاز کلر نیز به دست می آید.

محل انجام محاسبات



۱۰۴- درصد جرمی محلول ۴ مولار نمک A با چگالی $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$ به تقریب برابر با $45/45$ است. کدام یک از ترکیب‌های زیر می‌تواند نمک A

باشد؟ ($\text{Na}=23, \text{K}=39, \text{S}=32, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) سدیم سولفید (۲) سدیم سولفات (۳) پتاسیم سولفید (۴) پتاسیم سولفات

۱۰۵- برای مصرف کامل ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۴۱/۶٪ جرمی باریم کلرید با چگالی $1/5 \text{ g.mL}^{-1}$ به چند میلی‌لیتر محلول ۰/۵ مولار

آلومینیم سولفات نیاز است؟ ($\text{Ba}=137, \text{Cl}=35/5: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۴۰۰ (۲) ۱۲۰۰ (۳) ۶۰۰ (۴) ۸۰۰

اختیاری ۲

شیمی ۲ (سوالات ۱۰۶ تا ۱۱۰)

۱۰۶- واکنش کدام یک از فلزهای زیر با گاز کلر (در شرایط یکسان) سریع‌تر و شدیدتر است؟

- (۱) K (۲) Ca (۳) Y (۴) Mo

۱۰۷- اگر شعاع اتمی سدیم، آلومینیم و فسفر، بدون در نظر گرفتن ترتیب، برابر با یکی از اعداد ۱۴۳، ۱۸۴ و ۱۰۹ برحسب پیکومتر باشد، شعاع

اتمی منیزیم کدام یک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟

- (۱) ۱۰۱ (۲) ۱۶۰ (۳) ۱۱۹ (۴) ۱۶۵

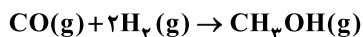
۱۰۸- چند ساختار برای آلکان شاخه‌دار با فرمول مولکولی C_8H_{18} می‌توان در نظر گرفت که مجموع شماره‌های شاخه‌های فرعی آن برابر با ۸ باشد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۱۰۹- نقطه‌ی جوش و گرانیوی C_5H_{12} در مقایسه با C_8H_{18} به ترتیب و بوده و حالت فیزیکی این دو ترکیب در دمای اتاق، است.

- (۱) کم‌تر - بیش‌تر - یکسان (۲) کم‌تر - کم‌تر - یکسان (۳) بیش‌تر - کم‌تر - متفاوت (۴) بیش‌تر - بیش‌تر - متفاوت

۱۱۰- واکنش زیر با یک مول گاز کربن مونوکسید و دو مول گاز هیدروژن آغاز می‌شود. اگر در لحظه‌ای از واکنش، درصد مولی متانول در مخلوط



واکنش برابر با $33/33$ باشد، بازده درصدی واکنش در این لحظه کدام است؟

- (۱) ۶۶/۷ (۲) ۶۰ (۳) ۷۵ (۴) ۸۰

سایت کنکور
Konkur.in

نظرسنجی وبسایت گاج مارکت

دانش آموز گرامی؛

لطفاً بعد از پایان آزمون به سوالات ۱ تا ۵ در قسمت نظرسنجی با دقت پاسخ دهید.

۱- تا چه اندازه با فروشگاه اینترنتی گاج مارکت آشنا هستید؟

(۱) نمی‌شناسم (۲) تا حدودی آشنایی دارم

(۳) عضو سایت هستم و خرید انجام نداده‌ام (۴) عضو سایت هستم و خرید انجام داده‌ام

۲- تنوع و کیفیت محصولات و کالاهای فروشگاه اینترنتی گاج مارکت را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

(۱) کم و بدون کیفیت (۲) زیاد و بدون کیفیت (۳) کم و باکیفیت (۴) زیاد و باکیفیت

۳- پشتیبانی و خدمت مشتریان فروشگاه اینترنتی گاج مارکت را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

(۱) خیلی خوب (۲) خوب (۳) متوسط (۴) ضعیف

۴- در مقایسه با سایر رقبا ما را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

(۱) خیلی خوب (۲) خوب (۳) متوسط (۴) ضعیف

۵- عملکرد کلی فروشگاه اینترنتی گاج مارکت از نظر شما چگونه است؟

(۱) خیلی خوب (۲) خوب (۳) متوسط (۴) ضعیف



دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۵

جمعه ۱۴۰۰/۰۶/۱۲

آزمون‌های سراسری کاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

پاسخ‌های تشریحی

پایه یازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۹۰	مدت پاسخگویی: ۱۰۵ 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	انگلیسی ۱	۱۰	۲۱	۳۰	۱۰ دقیقه
۴	ریاضی ۱ / هندسه ۱	۲۰	۳۱	۵۰	۴۰ دقیقه
	ریاضی ۱ / هندسه ۱	۱۰	۵۱	۶۰	
	حسابان ۱ / هندسه ۲	۱۰	۶۱	۷۰	
۵	فیزیک ۱	۱۰	۷۱	۸۰	۲۰ دقیقه
	فیزیک ۱	۵	۸۱	۸۵	
	فیزیک ۲	۵	۸۶	۹۰	
۶	شیمی ۱	۱۰	۹۱	۱۰۰	۱۵ دقیقه
	شیمی ۱	۵	۱۰۱	۱۰۵	
	شیمی ۲	۵	۱۰۶	۱۱۰	

به نام خدا

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 سرمایه‌ش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.
- ۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.
- ۵- در هنگام برگزاری آزمون باید تغذیه رایگان دریافت نمایید.
- ۶- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.
- ۷- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

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

• مراجعه به نمایندگی.

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

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

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقضی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰۰۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



فارسی

۱ ۴

معنی درست واژه‌ها: بسنده: سزاوار، شایسته، کافی، کامل /
دوده: دودمان، خاندان، طایفه / وبله کردن: فریاد زدن، نعره زدن، ناله کردن؛
وَبَلِه: صدا، آواز، ناله / تَلَطَّف: مهربانی، اظهار لطف و مهربانی کردن، نرمی کردن

۲ ۳

املاي درست واژه: معاصی (جمع معصیت، گناهان)

۳ ۴

اخلاق محسنی: حسین واعظ کاشفی

۴ ۳

تضاد: طلوع ≠ غروب / برداشت ≠ افتد / صبح ≠ شام

جناس همسان / تام: که (حرف ربط) و که (ضمیر پرشی)

استعاره: جان‌بخشی به چرخ / چرخ: استعاره از آسمان

کنایه: از خاک برداشتن کنایه از دست‌گیری و کمک کردن / به خاک افتادن
کنایه از خوار و ذلیل شدن

نغمهٔ حروف: تکرار صامت «ر» (۷ بار)

۵ ۱

استعاره (بیت «ب»): بادام استعاره از چشم

حسن تعلیل (بیت «ه»): دلیل اشک ریختن شمع داغ‌دار بودن او از روی
آتشین معشوق است.

کنایه (بیت «الف»): بسته‌میان بودن کنایه از آمادهٔ انجام کاری بودن

حس آمیزی (بیت «د»): رنگینی کلام

اغراق (بیت «ج»): این‌که گریهٔ شاعر آن‌قدر زیاد است که مانند سیلی است و
صد هزار پل از شدت آن ریخته است.

۶ ۱

«اصیل» و «خلیل» واژه‌های ممال نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) «حجیب» صورت ممال واژهٔ «حجاب» است.

(۳) «سلیح» و «مزیح» به ترتیب صورت‌های ممال واژه‌های «سلاح» و
«مزاح» اند.

(۴) «رکیب» صورت ممال واژهٔ «رکاب» است.

۷ ۴

گوینده: رستم / مخاطب: طوس

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گوینده: رستم / مخاطب: اشکبوس

(۲) گوینده: رستم / مخاطب: اشکبوس

(۳) گوینده: رستم / مخاطب: اشکبوس

۸ ۱

مفهوم مشترک ابیات سؤال و گزینهٔ (۱): بی‌فایده بودن

پشیمانی

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) اظهار پشیمانی از نیرنگ

(۳) پشیمانی از پنهان داشتن عشق

(۴) ناکامی

۹ ۳ مفهوم گزینهٔ (۳): نکوهش اطاعت از نفس

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: ضرورت عاقبت‌اندیشی و آینده‌نگری

۱۰ ۲

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

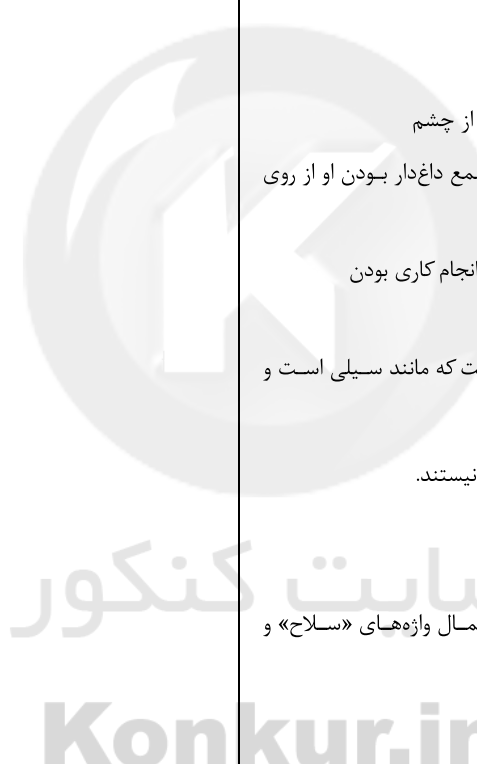
نکردن با بدان

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) انتظار انسانیت از ناهلان بیپوده است.

(۳) پندناپذیری عاشق

(۴) توصیه به خودشناسی





زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا گفت‌وگو مشخص کن (۱۴ - ۱۱):

۱۱ ۳ ترجمه کلمات مهم:

تعلیمین: می‌دانی؛ مفرد است. [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

أَنْ: که [رد گزینه (۱)]

الدَّلائِلین: دلفین‌ها؛ جمع است. [رد گزینه (۲)]

۱۲ ۴ ترجمه کلمات مهم: قَفُزْ: پرش [رد گزینه‌های (۱) و (۲)]

إنقاذ رجلٍ: نجات مردی؛ ترکیب اضافی است. [رد سایر گزینه‌ها]

۱۳ ۱ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

(۲) يعرف: می‌شناسد؛ فعل معلوم است.

ترجمه: مجرمان را با چهره‌هایشان می‌شناسد.

(۳) أعطاني: به من داد؛ فعل ماضی است. / عُرفتي: اتاقم

ترجمه: کلید اتاقم را بعد از صبحانه به من داد.

(۴) اتَّصل: تماس بگیر؛ فعل امر است.

ترجمه: برای تعمیر کولر به مدیر داخلی زنگ بزن (تماس بگیر).

۱۴ ۳ ترجمه عبارت سؤال: «زمان شام کی (چه وقت) است؟»

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) از هفت صبح تا دو بعد از ظهر. (×)

(۲) بله؛ این از پنج تا ده است. (×)

(۳) از هفت تا یک ربع به نه است. (✓)

(۴) برای شام از هفت تا نه می‌آییم. (×)

■ گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۲۰ - ۱۵):

۱۵ ۴ ترجمه گزینه‌ها:

(۱) نزدیک شد ≠ دور شد

(۲) باز کنید ≠ ببندید

(۳) سکونت می‌کنیم = زندگی می‌کنیم

(۴) ساخت = خراب کرد (متضاد هستند نه مترادف).

۱۶ ۲ يُرْسِلُ ← يُرْسَلُ (با توجه به ترجمه، فعل مجهول است).

ترجمه: «صدای عجیبی از این وسیله فرستاده می‌شود!»

۱۷ ۳ أُبْعِدُ: فعل مضارع از باب «إفعال» و معلوم است.

ترجمه: کسی را که در گمراهی است از باطل دور می‌کنم!

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) قُرئَ: فعل ماضی مجهول / تُرْحَمونَ: فعل مضارع مجهول

ترجمه: «هرگاه قرآن خوانده شد، بدان گوش فرا دهید و ساکت باشید، امید

است که مورد رحمت واقع شوید.»

(۲) قُتِلوا: فعل ماضی مجهول

ترجمه: «کسانی را که در راه خدا کشته شده‌اند، مردگان نپندارید.»

(۴) أُرْسِلَ: فعل مضارع مجهول

ترجمه: پیامبران برای انفاق مال فرستاده شدند، نه برای جمع کردن آن!

۱۸ ۲ «كـ» حرف جرّ به معنای (مانند) است و برای تشبیه

به کار می‌رود.

۱۹ ۴ «أُنْتخِبَ» فعل ماضی مجهول است.

ترجمه: این دانش‌آموز برای مسابقه علمی انتخاب شد.

ترجمه سایر گزینه‌ها:

(۱) امامان ما انسان را به بهترین کارها راهنمایی می‌کنند!

(۲) دانش‌آموزان از مدرسه بعد از معلمشان خارج شدند! (خرج: فعل لازم است)

(۳) این نامه را از طریق اینترنت می‌فرستیم!

۲۰ ۱ در این گزینه «لنا»، «من الصّفّ» و «إلى الصّفّ» جار و مجرور

هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) برحمة - في عباد ← ۲ مورد

(۳) لي - بالصالحين ← ۲ مورد

(۴) لإمتحان - بأداء ← ۲ مورد



زبان انگلیسی

۲۱ ۴ معلم از آن‌ها خواست تا دربارهٔ تاریخچهٔ جنگ جهانی دوم

برای پروژهٔ تاریخشان تحقیق کنند.

- (۱) احساس کردن؛ متوجه ... شدن
- (۲) حل کردن، پاسخ ... را پیدا کردن؛ برطرف کردن
- (۳) آموختن، یاد گرفتن
- (۴) تحقیق کردن، پژوهش کردن

۲۲ ۲ افزایش در تعداد افرادی که سیگار کشیدن را ترک می‌کنند در

مقایسه با تعداد کل افرادی که هم‌چنان سیگار می‌کشند، کوچک است.

- (۱) رشد کردن، بزرگ شدن؛ روییدن (۲) کنار رفتن؛ ترک کردن
- (۳) لغو کردن، کنسل کردن (۴) گم کردن؛ از دست دادن؛ باختن

۲۳ ۱ این اداره برای استفاده‌ی کارمندان یک جعبه‌ی پیشنهاد(ات) دارد و

هر کسی که ایده‌ای ارائه کند که توسط شرکت به کار گرفته شود، پاداش خواهد گرفت.

- (۱) پیشنهاد (۲) خلق؛ ایجاد
- (۳) کارکرد، عملکرد (۴) آموزش؛ تحصیلات

۲۴ ۳ اگر هر مسافری بخواهد یک صندلی رزرو کند یا یک برنامه‌ی

زمانی [سفر] را بررسی کند، باید با یک آژانس مسافرتی تماس بگیرد.

- (۱) مسافر، توریست (۲) سفارت، سفارت‌خانه
- (۳) آژانس، نماینده؛ مأمور (۴) خالق

۲۵ ۱ آن‌ها یک خانه‌ی ییلاقی کنار دریاچه دارند و هر سال بخش

زیادی از تعطیلات تابستانی‌شان را آن‌جا می‌گذرانند.

- (۱) تعطیلات؛ مرخصی (۲) مقصد؛ هدف
- (۳) کشش؛ جاذبه، گیرایی (۴) سنت، آداب و رسوم

دیوار بزرگ چین، یکی از بزرگ‌ترین شگفتی‌های جهان، ابتدا بین [سال‌های] ۲۲۰ تا ۲۰۶ پیش از میلاد ساخته شد. در حقیقت، [این دیوار] وقتی اولین بار ساخته شد به عنوان دیوارهایی مستقل برای دولت‌هایی مختلف شروع شد و تا سلسلهٔ پادشاهی چین تبدیل به دیوار «بزرگ» نشد. امپراتور چین شی هوانگ در تلاشش برای به هم پیوستن دیوارها جهت ایفای نقش به عنوان استحکاماتی برای محافظت از مرزهای شمالی امپراتوری چین از تجاوز، موفق شد. پس از آن این [دیوار] در طول سالیان باسازی و حفاظت شد، بین قرن پنجم پس از میلاد و قرن ۱۱۶م.

یکی از افسانه‌های مرتبط با دیوار بزرگ چین این است که تنها سازهٔ ساختهٔ بشر است که می‌تواند از ماه با چشم غیرمسلح دیده شود. این افسانه در کتاب [سال] ۱۹۳۸ ریچارد هالیبرتون، دومین کتاب شگفتی‌ها شروع شد. با وجود این، این افسانه در واقع درست نیست. ادعای ریچارد هالیبرتون توسط فضانوردان نیل آرمسترانگ و یانگ لیوی نقض شد. فرضی معقول‌تر [این] می‌باشد که بگوییم که دیوار بزرگ می‌تواند از یک مدار پایینی زمین قابل دیدن باشد که از این بابت منحصر به فرد نیست چون بسیاری از سازه‌های مصنوعی دیگر می‌توانند از آن ارتفاع دیده شوند.

۲۶ ۲ هدف اصلی نویسنده در این متن چیست؟

- (۱) استدلال کردن برخلاف یک باور عمومی
- (۲) اطلاع‌رسانی کردن در مورد دیوار بزرگ چین
- (۳) ارائه دادن تاریخچه‌ای از سلسلهٔ پادشاهی چین
- (۴) توضیح دادن افسانه‌هایی در مورد چین

۲۷ ۳ کدام‌یک از موارد زیر می‌تواند از متن نتیجه‌گیری شود؟

- (۱) دیوار بزرگ چین منحصر به فرد نیست چون نمی‌تواند از ماه دیده شود.
- (۲) کتاب ریچارد هالیبرتون پر از دروغ‌هاست و نمی‌تواند مورد اعتماد قرار بگیرد.
- (۳) دیوار بزرگ چین فوق‌العاده است، ولی هر چیزی (که) راجع به آن گفته می‌شود، درست نیست.

(۴) نیل آرمسترانگ واقعاً روی ماه فرود نیامد، در غیر این صورت می‌توانست دیوار را ببیند.

۲۸ ۱ واژهٔ زیرخطدار "originated" (ریشه گرفتن، آغاز شدن) در

پاراگراف ۲ می‌تواند با "started" جایگزین شود.

- (۱) آغاز شدن، شروع شدن؛ آغاز کردن، شروع کردن
- (۲) پایان یافتن؛ پایان دادن به
- (۳) باعث ... شدن، ایجاد کردن
- (۴) ساختن، بنا کردن

۲۹ ۴ براساس متن کدام‌یک از موارد زیر دربارهٔ دیوار بزرگ چین

نادرست است؟

- (۱) از ابتدا دیوار بزرگ چین نبود.
- (۲) امپراتور چین شی هوانگ دیوارها را به هم پیوست تا دیوار بزرگ چین را بسازد.
- (۳) این [دیوار] عمدتاً چین را از دشمنان شمالی حفظ می‌کرد.
- (۴) این [دیوار] توسط امپراتورهای مختلف سلسلهٔ پادشاهی چین حدود ۲۲۰۰ سال پیش ساخته شد.

۳۰ ۴ کدام‌یک از موارد زیر به بهترین نحو ساختار متن را توصیف می‌کند؟

- (۱) تاریخچه‌ای از دیوار بزرگ چین از آغاز تا عصر حاضر ارائه شده است.
- (۲) تاریخی از چین ارائه شده و سپس تاریخچه‌ای از دیوار بزرگ چین مطرح شده است.
- (۳) برخی ادعاها در مورد دیوار بزرگ چین مطرح شده تا ببینیم کدام‌یک درست هستند.
- (۴) تاریخچه‌ای از دیوار بزرگ چین ارائه شده و سپس ادعایی در مورد آن مورد بحث قرار گرفته است.



۳ ۳۵

$$-1 \leq x < 1 \Rightarrow \begin{cases} x+1 \geq 0 \\ x-1 < 0 \end{cases}$$

$$x \geq -1 > -\frac{3}{2} \Rightarrow 2x+3 > 0$$

$$\Rightarrow y = \underbrace{|x-1|}_{-} - \underbrace{|2x+3|}_{+} + \underbrace{|x+1|}_{+} = -x+1 - (2x+3) + x+1$$

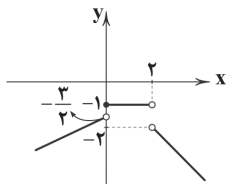
$$\Rightarrow y = -2x-1$$

۲ ۳۶ می‌دانیم به تابعی که برد آن تنها شامل یک عضو باشد، تابع ثابت گویند، پس داریم:

$$\Rightarrow \begin{cases} 4b = -2 \Rightarrow b = -\frac{1}{2} \\ 2b - a = -2 \xrightarrow{b = -\frac{1}{2}} -1 - a = -2 \Rightarrow a = 1 \end{cases}$$

$$a - b = 1 - (-\frac{1}{2}) = \frac{3}{2}$$

۱ ۳۷ نمودار هر یک از ضابطه‌ها را رسم می‌کنیم:



اگر نمودار تابع را بر محور لایها تصویر کنیم برد تابع به دست می‌آید:

$$R_f = (-\infty, -\frac{3}{2}) \cup \{-1\}$$

۳ ۳۸ باید اعداد یکی در میان فرد و زوج باشند و از سمت چپ با عدد زوج شروع شود پس تعداد آن‌ها برابر است با:

$$3 \times 2 \times 2 \times 1 \times 1 = 12$$

$$P(6, 4) = P(4, 2) + P(5, 2) + n$$

$$\Rightarrow \frac{6!}{2!} = \frac{4!}{2!} + \frac{5!}{3!} + n \Rightarrow n = 360 - 12 - 20 = 328$$

$$P(n, n-1) = \frac{n!}{1!} = n! = 328!$$

۱ ۴۰ عدد ۱ انتخاب شده است. برای دو عضو دیگر کافی است، از ۴ عضو ۲، ۳، ۷ و ۸ دو عضو را انتخاب کنیم:

$$\binom{4}{2} = \frac{4!}{2!2!} = 6$$

۱ ۴۱ راه اول: خواسته مسئله تعداد زیرمجموعه‌های ناتهی یک مجموعه ۷ عضوی است که برابر است با:

$$2^7 - 1 = 128 - 1 = 127$$

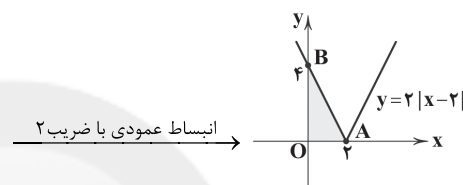
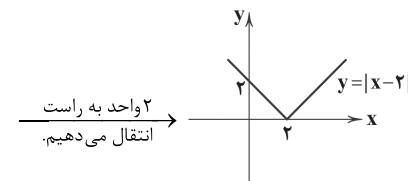
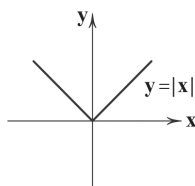
راه دوم: تمام گروه‌های یک نفری، ۲ نفری تا ۷ نفری را حساب می‌کنیم:

$$\text{تعداد کل} = \binom{7}{1} + \binom{7}{2} + \binom{7}{3} + \binom{7}{4} + \binom{7}{5} + \binom{7}{6} + \binom{7}{7}$$

$$= 7 + 21 + 35 + 35 + 21 + 7 + 1 = 127$$

ریاضیات

۱ ۳۱ نمودار تابع را رسم می‌کنیم:



$$\Rightarrow S_{\triangle OAB} = \frac{OB \times OA}{2} = \frac{4 \times 2}{2} = 4$$

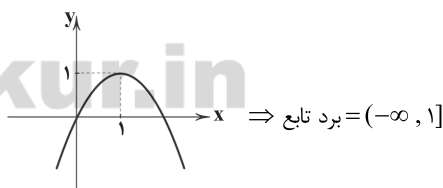
۲ ۳۲

$$f(x) = -x^2 + ax + b \begin{cases} (1, 1) \rightarrow 1 = -1 + a + b \Rightarrow a + b = 2 \\ (2, 0) \rightarrow 0 = -4 + 2a + b \Rightarrow 2a + b = 4 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{از هم کم می‌کنیم}} \rightarrow 2a + b - a - b = 4 - 2 \Rightarrow a = 2 \xrightarrow{a + b = 2} b = 0$$

$$\Rightarrow f(x) = -x^2 + 2x \Rightarrow f(x) = -(x-1)^2 + 1$$

نمودار $y = -x^2$ را ۱ واحد به راست و ۱ واحد به بالا انتقال می‌دهیم.



۲ ۳۳ اولاً داریم:

$$y = x^2 - 4x + 4 - 5 = (x-2)^2 - 5$$

$$y = x^2 + 1 \xrightarrow{\text{۲ واحد به راست}} y = (x-2)^2 + 1 \quad \text{در نتیجه:}$$

$$\xrightarrow{\text{۶ واحد به پایین}} y = (x-2)^2 - 5$$

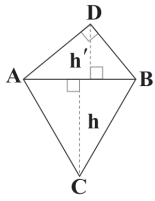
۴ ۳۴ چون g تابع همانی است، پس $g(x) = x$. بنابراین داریم:

$$f(3) + g(5) = g(7) \Rightarrow f(3) + 5 = 7 \Rightarrow f(3) = 2$$

چون f تابعی ثابت است، پس $f(x) = 2$ می‌باشد، بنابراین $f(10) = 2$ است.



در دو مثلث ABC و ABD، قاعده‌ها (AB) برابر است، پس نسبت مساحت‌ها برابر با نسبت ارتفاع‌هاست:



$$\frac{S_{\Delta ABC}}{S_{\Delta ABD}} = \frac{h}{h'} \xrightarrow{(*)} 2 = \frac{\sqrt{3} AB}{h'}$$

$$\Rightarrow h' = \frac{\sqrt{3} AB}{2} = \frac{\sqrt{3}}{4} AB \Rightarrow AB \text{ از } D \text{ فاصله } h' = \frac{\sqrt{3}}{4} AB$$

۴ ۴۹

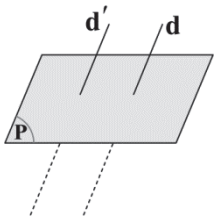
$$S = \left(\frac{b}{4} - 1\right) + i$$

$$\Rightarrow \text{مساحت ناحیه سایه‌دار} = S_2 - S_1 = \left(\left(\frac{1}{4} - 1\right) + 7\right) - \left(\left(\frac{1}{4} - 1\right) + 0\right) = 7$$

اگر صفحه‌ای یکی از خطوط موازی را قطع کند، خط دیگر را

۳ ۵۰

هم قطع می‌کند.



ضابطه تابع همانی به صورت $f(x) = x$ است. در نتیجه باید

۳ ۵۱

ضریب X برابر یک و بقیه ضرایب، صفر باشند:

$$\begin{cases} a - 3 = 0 \Rightarrow a = 3 \\ b + 2 = 1 \Rightarrow b = -1 \\ c = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a - b + c = 3 + 1 + 0 = 4$$

۴ ۵۲

$$-1 < 1 \Rightarrow f(-1) = \sqrt{1 - (-1)} = \sqrt{2} > 1$$

$$\Rightarrow f(f(-1)) = f(\sqrt{2}) = (\sqrt{2})^2 + 1 = 3$$

چون محل تلاقی دو نمودار روی محور Xها قرار دارد، پس

۲ ۵۳

عرض نقطه محل تقاطع برابر صفر است. پس محل تقاطع را می‌توان به صورت $(x_0, 0)$ در نظر گرفت. داریم:

$$y = 2x + a \xrightarrow{x=x_0, y=0} 0 = 2x_0 + a \Rightarrow a = -2x_0$$

$$y = 2x^2 - 2x + a \xrightarrow{x=x_0, y=0} 0 = 2x_0^2 - 2x_0 + a$$

$$\xrightarrow{a=-2x_0} 2x_0^2 - 2x_0 - 2x_0 = 0 \Rightarrow 2x_0^2 - 4x_0 = 0$$

$$\Rightarrow 2x_0(x_0 - 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_0 = 0 \Rightarrow a = 0 \\ x_0 = 2 \Rightarrow a = -4 \end{cases}$$

در $a = -4$ در گزینه‌ها وجود دارد، بنابراین گزینه (۲) صحیح است.

تعداد اعداد دورقمی با n رقم متمایز برابر است با:

۲ ۴۲

$$\boxed{n} \times \boxed{n} = n^2$$

همچنین تعداد اعداد سه رقمی با n رقم متمایز برابر است با:

$$\boxed{n} \times \boxed{n} \times \boxed{n} = n^3$$

$$\Rightarrow n^3 + n^2 = 150 \Rightarrow n^2(n+1) = 150$$

با امتحان کردن گزینه‌ها، $n = 5$ به دست می‌آید:

$$n = 5 \Rightarrow 5^2(5+1) = 25 \times 6 = 150$$

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

۴ ۴۳

برای برقراری شرط تست باید ۳ زن و ۲ مرد یا ۴ زن و یک

۲ ۴۴

مرد انتخاب شوند. پس داریم:

$$\text{جواب} = \binom{4}{3} \binom{5}{2} + \binom{4}{2} \binom{5}{1} = 4 \times 10 + 5 = 45$$

۲ ۴۵

۲ حالت کلی زیر را در نظر می‌گیریم:

یکی این‌که عدد با رقم ۳ شروع شود، دیگری این‌که عدد با ارقام دیگری شروع شود:

$$3 \square \square \square \square \square \square$$

اگر عدد با رقم ۳ شروع شود:

در جاهای خالی، هر یک از ارقام ۲، ۴، ۵ و ۹ می‌تواند قرار بگیرد که $4! = 24$ جایگشت دارند.

$$\square \square \square \square \square \square \square$$

اگر عدد با ۳ هم شروع نشود، ۲۴ عدد داریم:

طبق اصل جمع، در کل $24 + 24 = 48$ عدد مختلف داریم.

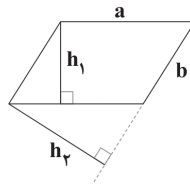
۳ ۴۶

$$S = \frac{b}{2} - 1 + i \xrightarrow{S=\frac{2}{2}} i = \frac{2}{2} + 1 - \frac{b}{2} = \frac{5}{2} - \frac{b}{2}$$

$$\xrightarrow{i \geq 0} \frac{5-b}{2} \geq 0 \Rightarrow b \leq 5 \xrightarrow{n \leq b} n \leq 5$$

پس حداکثر مقدار n برابر ۵ است.

۱ ۴۷



$$\text{محیط} = 2(a+b) = 20 \Rightarrow a+b = 10 \quad (1)$$

$$\text{مساحت} = S = h_1 a = h_2 b \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{h_2}{h_1} = \frac{3}{2} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{3}{2} b + b = 10 \Rightarrow \frac{5}{2} b = 10$$

$$\Rightarrow b = \frac{2 \times 10}{5} = 4 \Rightarrow a = \frac{3}{2} b = \frac{12}{2} = 6$$

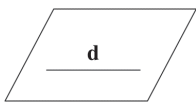
۱ ۴۸

$$S_{\Delta ABC} = 2S_{\Delta ABD} \quad (*)$$



$$S = \frac{b}{2} + i - 1 \xrightarrow{i=2} S = \frac{b}{2} + 1 \xrightarrow{b \geq 4} S \geq 3 \quad \text{۲} \quad \text{۵۹}$$

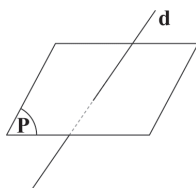
حالاتهای زیر را ببینید: $\text{۳} \quad \text{۶۰}$



$d \parallel P \quad (۱)$



فقط یک صفحه می توان رسم کرد. \Rightarrow



$d \not\parallel P \quad (۲)$ (با d) متقاطع باشد.

هر صفحه شامل d , با P متقاطع است. \Rightarrow

صفحه مطلوب وجود ندارد. \Rightarrow

بنابراین حداکثر ۱ صفحه می توان رسم کرد.

روش اول: $\text{۴} \quad \text{۶۱}$

چون $\sqrt{x} \geq 0$ و $\sqrt{x^2 - 4} \geq 0$ است، بنابراین مجموع آنها تنها زمانی می تواند برابر صفر شود که مقدار هر دو برابر صفر باشد:

$$\begin{cases} \sqrt{x^2 - 4} = 0 \Rightarrow \sqrt{(x-2)(x+2)} = 0 \Rightarrow x=2 \text{ یا } x=-2 \\ \sqrt{x} = 0 \Rightarrow x=0 \end{cases}$$

چون اشتراک دو مجموعه $\{0\}$ و $\{-2, 2\}$ تهی است، پس معادله جواب حقیقی قابل قبولی ندارد.

روش دوم:

$$\begin{aligned} \sqrt{x^2 - 4} + 2\sqrt{x} = 0 &\Rightarrow \sqrt{x^2 - 4} = -2\sqrt{x} \\ \xrightarrow{\text{به توان ۲ رساندن طرفین}} x^2 - 4 = 4x &\Rightarrow x^2 - 4x - 4 = 0 \end{aligned}$$

$$\Delta = (-4)^2 - 4(1)(-4) = 32$$

$$\begin{cases} x_1 = \frac{4 + \sqrt{32}}{2} = 2 + 2\sqrt{2} \\ x_2 = \frac{4 - \sqrt{32}}{2} = 2 - 2\sqrt{2} \end{cases}$$

هیچ یک از دو جواب به دست آمده در معادله صدق نمی کنند، پس معادله جواب حقیقی قابل قبولی ندارد.

با توجه به این که مختصات هر نقطه مانند A ، روی $\text{۱} \quad \text{۶۲}$

خط $y = x + 1$ به صورت $A(a, a+1)$ است، داریم:

$$AH = \frac{|3a - a - 1 + 4|}{\sqrt{3^2 + (-1)^2}} = \sqrt{1} \Rightarrow \frac{|2a + 3|}{\sqrt{10}} = \sqrt{1}$$

$$\Rightarrow |2a + 3| = 1 \Rightarrow \begin{cases} 2a + 3 = 1 \Rightarrow a = -1 \\ 2a + 3 = -1 \Rightarrow a = -2 \end{cases}$$

مجموع مقادیر a یا مجموع طول نقاط مورد نظر برابر است با:

$$\frac{1}{2} + (-\frac{13}{2}) = -3$$

$\text{۲} \quad \text{۵۴}$

$$\begin{aligned} \binom{n}{26} &= \frac{1}{2} \binom{n}{25} \Rightarrow \frac{n!}{26!(n-26)!} = \frac{1}{2} \times \frac{n!}{25!(n-25)!} \\ &\Rightarrow \frac{25!(n-25)!}{26!(n-26)!} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{25!(n-26)!(n-25)}{26 \times 25!(n-26)!} = \frac{1}{2} \\ &\Rightarrow \frac{n-25}{26} = \frac{1}{2} \Rightarrow n-25 = 13 \Rightarrow n = 38 \\ &\Rightarrow \frac{n^2 + n}{n^2 - 1} = \frac{n(n+1)}{(n-1)(n+1)} = \frac{n}{n-1} = \frac{38}{37} \end{aligned}$$

ابتدا باید یکی از ارقام فرد را انتخاب کنیم. چون چهار رقم فرد $\text{۴} \quad \text{۵۵}$

۱، ۳، ۵ و ۷ داریم، این کار به $\binom{4}{1}$ حالت امکان پذیر است. حال باید از بین

سه عدد زوج ۲، ۴ و ۶ دو تا را انتخاب کنیم که این کار نیز به $\binom{3}{2}$ حالت

امکان پذیر است. در نهایت تعداد جایگشت های سه عدد انتخاب شده را

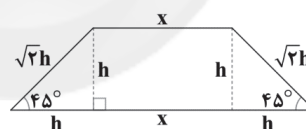
$$\binom{4}{1} \binom{3}{2} \times 3! = 4 \times 3 \times 6 = 72 \quad \text{می یابیم. پس جواب برابر است با:}$$

$\text{۱} \quad \text{۵۶}$

$$\left. \begin{aligned} b=6 \Rightarrow \text{کمترین تعداد نقاط مرزی را دارد.} \\ i=3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow S = \frac{b}{2} - 1 + i$$

$$= 3 - 1 + 3 = 5$$

$\text{۴} \quad \text{۵۷}$



$$S = \frac{(2x + 2h) \times h}{2} = h(x + h) = 10$$

$$\xrightarrow{\substack{h \text{ عددی طبیعی} \\ x+h > h}} \begin{cases} h=1, (x+h)=10 \\ h=2, (x+h)=5 \\ h=3, (x+h)=\frac{10}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{محیط} = 2x + 2h + 2\sqrt{2}h = 2(x+h) + 2\sqrt{2}h$$

$$= \begin{cases} 2(10) + 2\sqrt{2} = 20 + 2\sqrt{2} \\ 2(5) + 2\sqrt{2} \times 2 = 10 + 4\sqrt{2} \\ 2(\frac{10}{3}) + 2\sqrt{2} \times 3 = \frac{20}{3} + 6\sqrt{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{بیشترین محیط} = 20 + 2\sqrt{2}$$

$$h_a + h_b = h_c \quad (*)$$

$$h_a \times 2 = h_b \times 3 = h_c \times c \Rightarrow \begin{cases} h_a = \frac{c}{2} h_c \\ h_b = \frac{c}{3} h_c \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(*)} \frac{c}{2} h_c + \frac{c}{3} h_c = h_c \Rightarrow \frac{5}{6} h_c = h_c \Rightarrow c = \frac{6}{5} = 1.2$$

$$\text{محیط} = 2 + 3 + 1.2 = 6.2$$

$\text{۱} \quad \text{۵۸}$



$$b+c=2a \Rightarrow a+b+c=3a \Rightarrow 2P=3a \quad (1)$$

۴ ۶۸

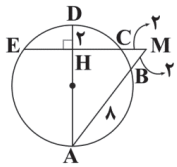
از طرفی داریم:

$$S = \frac{1}{2} a \times h_a \Rightarrow a = \frac{2S}{h_a} \quad (2), \quad S = P \cdot r \Rightarrow P = \frac{S}{r} \quad (3)$$

$$(1), (2), (3) \Rightarrow 2 \times \frac{S}{r} = 3 \times \frac{2S}{h_a} \Rightarrow h_a = 3r \Rightarrow \frac{r}{h_a} = \frac{1}{3}$$

با استفاده از روابط طولی در دایره داریم: ۳ ۶۹

$$\begin{cases} MB \times MA = MC \times ME & (1) \\ HC \times HE = HD \times HA & (2) \end{cases}$$



$$\xrightarrow{(1)} 2 \times 10 = 2 \times ME \Rightarrow ME = \frac{20}{2} = 10 \Rightarrow EC = 10 - 2 = 8$$

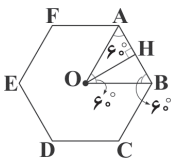
چون قطر دایره است، بنابراین وتر EC را نصف می‌کند، در نتیجه:

$$HE = HC = \frac{EC}{2} = \frac{8}{2} = 4$$

از رابطه (۲) نیز داریم:

$$4 \times 4 = 2 \times HA \Rightarrow HA = \frac{16}{2} = 8$$

$$\Rightarrow \text{شعاع دایره} = \frac{8+2}{2} = \frac{10}{2} = 5$$

۲ ۷۰ می‌دانیم $\triangle OAB$ ، یک مثلث متساوی‌الاضلاع است (OA = OB = AB):

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} AB = OH$$

$$S_{ABCDEF} = 6 \times S_{\triangle OAB} = 6 \times \frac{OH \times AB}{2}$$

$$= 3 \times \frac{\sqrt{3}}{2} AB \times AB = \frac{3\sqrt{3}}{2} AB^2 \Rightarrow \frac{3\sqrt{3}}{2} AB^2 = 24\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow AB^2 = \frac{24}{3} \times 2 = 16 \Rightarrow AB = 4$$

$$\text{شعاع دایره محاطی} = OH = \frac{\sqrt{3}}{2} AB = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4 = 2\sqrt{3}$$

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

$$\Rightarrow R_f = [4, +\infty)$$

$$y = (x+2)^2 \xrightarrow{\text{تعویض جای } x \text{ و } y} x = (y+2)^2$$

$$\xrightarrow{\sqrt{\quad}} \sqrt{x} = |y+2| \xrightarrow{y+2 \geq 6} \sqrt{x} = y+2$$

$$y = \sqrt{x} - 2 \Rightarrow f^{-1}(x) = \sqrt{x} - 2$$

$$D_{f^{-1}} = [4, +\infty)$$

دامنه f^{-1} همان برد f است، در نتیجه:۳ ۶۴ اگر α و β ریشه‌های معادله باشند، داریم:

$$\alpha = \beta^2 \quad (*)$$

$$\alpha + \beta = 6 \xrightarrow{(*)} \beta^2 + \beta = 6 \Rightarrow \beta^2 + \beta - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (\beta+3)(\beta-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \beta = -3, \alpha = 9 \\ \beta = 2, \alpha = 4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \alpha \cdot \beta = m+5 \Rightarrow 9 \times (-3) = m+5 \Rightarrow m = -32 \\ \alpha \cdot \beta = m+5 \Rightarrow 2 \times 4 = m+5 \Rightarrow m = 3 \end{cases}$$

تنها $m = -32$ در گزینه‌ها وجود دارد.

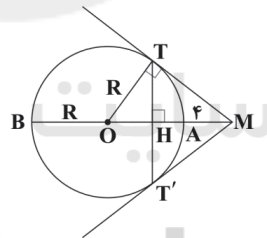
۱ ۶۵

دنباله حسابی $a_n = 1 - 3n: -2, -5, -8, \dots \Rightarrow d = -3$ و $a_1 = -2$

$$\Rightarrow S_{10} = \frac{10}{2} (a_1 + a_{10}) = 5 \cdot (-2 + (-29)) = -610$$

۲ ۶۶ بنا به فرض $MA = 4$ و $MB = 16$ است. داریم:

$$AB = MB - MA \Rightarrow 2R = 16 - 4 = 12 \Rightarrow R = 6$$



بنا به رابطه طولی در مثلث قائم‌الزاویه OTM داریم:

$$OT^2 = OH \times OM \Rightarrow 6^2 = OH \times (OA + MA)$$

$$\Rightarrow 36 = OH \times (6 + 4) \Rightarrow OH = \frac{36}{10} = 3.6$$

$$MH = OM - OH = (OA + MA) - OH = 6 + 4 - 3.6 = 6.4$$

۱ ۶۷ در هر مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع a ، مساحت S و نصفمحیط P ، شعاع‌های هر سه دایره محاطی خارجی آن با هم برابر هستند و از

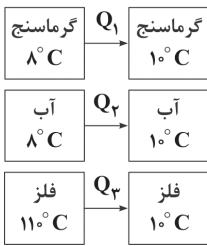
رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$r = \frac{S}{P-a}, \quad S = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2, \quad P = \frac{3a}{2}$$

$$\Rightarrow r = \frac{\frac{\sqrt{3}}{4} a^2}{\frac{3a}{2} - a} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{4} a^2}{\frac{a}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{2} a \Rightarrow r = \frac{\sqrt{3}}{2} a$$



۷۶ ۲ دمای اولیه گرماسنج برابر دمای آب موجود در آن است، بنابراین:



$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$\Rightarrow (C \times 2) + (0/5 \times 4200 \times 2) + (45 \times (-100)) = 0$$

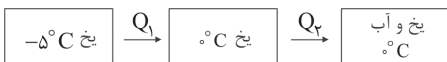
$$\Rightarrow 2C + 42000 - 45000 = 0 \Rightarrow 2C = 3000 \Rightarrow C = 1500 \frac{J}{K}$$

۷۷ ۴ گرمای تولیدی توسط گرمکن برابر است با:

$$Q = P \Delta t \Rightarrow Q = 540 \times 100 = 54000 J$$

اما بازده گرمکن ۷۰ درصد است، بنابراین: $Q_{\text{مفید}} = 54000 \times \frac{70}{100} = 37800 J$

مراحل فرایند به شکل زیر است:



$$Q = Q_1 + Q_2 \Rightarrow Q = mc\Delta\theta + m' L_F$$

یخ ذوب شده

$$\Rightarrow 37800 = (0/4 \times 2100 \times 5) + (m' \times 336000)$$

$$\Rightarrow 33600 = m' \times 336000 \Rightarrow m' = 0/1 kg = 100 g$$

$$400 - 100 = 300 g$$

جرم یخ باقی می ماند:

۷۸ ۲ تمامی کمیتها را برای هر دو حالت و با تبدیل واحد می نویسیم:

$$\begin{cases} T_1 = 127 + 273 = 400 K \\ P_1 = 5 atm \end{cases} \quad \begin{cases} T_2 = 47 + 273 = 320 K \\ P_2 = ? \end{cases}$$

چون مخزن تغییر نکرده است، بنابراین با استفاده از قانون گاز کامل داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2} \Rightarrow \frac{\Delta V_1}{n_1 \times 400} = \frac{P_2 V_2}{n_2 \times 320}$$

$$\frac{V_1 = V_2}{\frac{1}{2} n_1 = n_2} \rightarrow \frac{\Delta}{400} = \frac{P_2}{\frac{1}{2} \times 320} \Rightarrow P_2 = 2 atm$$

۷۹ ۱ در ساحل دریا و در روز، جریان هوا از دریا به ساحل است و در

شب، جریان هوا از ساحل به دریا است. این اتفاق به دلیل پدیده همرفت طبیعی است.

۸۰ ۲ تابش گرمایی از سطح هر جسم علاوه بر دما به مساحت،

میزان صیقلی بودن و رنگ سطح آن جسم بستگی دارد.

۸۱ ۴ به دلیل بیشتر بودن ضریب انبساط حجمی مایع از ضریب

انبساط حجمی فلز، مایع سرریز شده است، بنابراین:

$$\Delta V_{\text{مایع}} = \Delta V_{\text{ظرف}} + \Delta V_{\text{سرریز شده}} \Rightarrow \Delta V_{\text{مایع}} = 87 + 3 = 90 \text{ cm}^3$$

از آنجا که ظرف پر بوده است، حجم اولیه مایع با حجم ظرف برابر است و

چون با هم گرم می شوند، ΔT نیز برای هر دو یکسان است، بنابراین:

$$\begin{cases} \Delta V_{\text{مایع}} = V_1 \beta \Delta T \\ \Delta V_{\text{ظرف}} = V_1 (\alpha) \Delta T \end{cases} \Rightarrow \frac{\beta}{\alpha} = \frac{90}{3} \Rightarrow \frac{\beta}{\alpha} = 90$$

فیزیک

۷۱ ۲ دماسنج ترموکوپل تا سال ۱۹۹۰ جزو دماسنج های معیار بود،

اما به دلیل دقت پایین تر آن نسبت به بقیه دماسنج های معیار، از این مجموعه کنار گذاشته شد.

۷۲ ۲ گستره دماسنجی ترموکوپل به جنس سیم های آن بستگی

دارد و تنها برای نوع خاصی از ترموکوپل بین $-270^\circ C$ تا $1372^\circ C$ است.

۷۳ ۱ برای جامدات در اثر افزایش دما داریم:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \text{درصد تغییر طول} = \left(\frac{\Delta L}{L_1} \right) \times 100 = (\alpha \Delta \theta) \times 100$$

$$\Delta A = A_1 (2\alpha) \Delta \theta \Rightarrow \text{درصد تغییر سطح} = \left(\frac{\Delta A}{A_1} \right) \times 100 = (2\alpha \Delta \theta) \times 100$$

$$\Delta V = V_1 (3\alpha) \Delta \theta \Rightarrow \text{درصد تغییر حجم} = \left(\frac{\Delta V}{V_1} \right) \times 100 = (3\alpha \Delta \theta) \times 100$$

پس با فرض تغییر دمای یکسان، درصد تغییرات سطح یک جسم، دو برابر درصد تغییرات طول آن و درصد تغییرات حجم یک جسم، سه برابر درصد

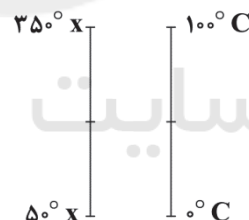
تغییرات طول آن است. بنابراین:

$$\begin{cases} \text{درصد افزایش طول} = 3 \times \text{درصد افزایش حجم} \\ \text{درصد افزایش طول} = 2 \times \text{درصد افزایش سطح} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{درصد افزایش سطح} = \frac{2}{3} \times \text{درصد افزایش حجم}$$

$$\Rightarrow \text{درصد افزایش حجم} = \frac{3}{2} \times 0/06 = 0/09$$

۷۴ ۲ با توجه به شکل زیر داریم:



$$\Delta x = 35^\circ C x - 5^\circ C x = 30^\circ C x$$

بنابراین:

$$\Delta \theta = \Delta x \Rightarrow 100^\circ C = 30^\circ C x$$

$$\Rightarrow 1^\circ C = 3^\circ x$$

۷۵ ۲ گرمای مورد نیاز برای ذوب یخ از بخار آب تأمین می شود. در

این فرایند بخار آب $100^\circ C$ ابتدا به آب $10^\circ C$ و سپس به آب $0^\circ C$ تبدیل می شود. از طرف دیگر با گرفتن گرما دمای یخ از $-32^\circ C$ به $0^\circ C$ می رسد و

سپس به آب $0^\circ C$ تبدیل می شود.

بخار آب $100^\circ C \leftarrow$ آب $100^\circ C \leftarrow$ آب $0^\circ C \rightarrow$ یخ $0^\circ C \rightarrow$ یخ $-32^\circ C$

$$Q_{\text{بخار آب}} + Q_{\text{یخ}} = 0$$

$$\Rightarrow m_1 c_1 \Delta \theta_1 + m_1 L_F = m L_V + (m c \Delta \theta)_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow 40 \times 2/1 \times 32 + 40 \times 336 = m \times 2268 + m \times 4/2 \times 100$$

دو طرف را به $4/2$ تقسیم می کنیم:

$$40 \times 0/5 \times 32 + 40 \times 80 = m \times 540 + 100 \times m$$

$$\Rightarrow m = \frac{640 + 3200}{640} \Rightarrow m = 6 g$$



$$\Rightarrow \frac{2000}{8000} = \left(\frac{r}{r+3}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{r}{r+3}$$

$$\Rightarrow 2r = r+3 \Rightarrow r = 3m$$

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \frac{E = 8000 \frac{N}{C}}{r = 3m} \rightarrow 8000 = 9 \times 10^9 \times \frac{|q|}{9}$$

بنابراین:

$$\Rightarrow |q| = 8 \times 10^{-6} C = 8 \mu C$$

۸۷ (۴) بار الکتریکی منتقل شده در این جابه‌جایی برابر است با:

$$q = -ne = -1.6 \times 10^{-19} \times 1.6 \times 10^{-11} = -1.6 \times 10^{-11} C$$

چون انرژی پتانسیل کاهش یافته ($\Delta U_E < 0$)، بنابراین:

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} = \frac{-80 \times 10^{-12}}{-1.6 \times 10^{-11}} = 5V$$

$$|\Delta V| = Ed \Rightarrow E = \frac{|\Delta V|}{d} = \frac{5}{10 \times 10^{-2}} = 50 \frac{N}{C}$$

بنابراین:

۸۸ (۲) با توجه به رابطه $E = \frac{V}{d}$ در میدان الکتریکی یکنواخت چون

خازن به باتری وصل است، ولتاژ آن ثابت می‌ماند و چون فاصله بین صفحات خازن را هم تغییر ندادیم، در نتیجه بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین

$$\frac{E_2}{E_1} = 1$$

صفحات خازن نیز ثابت است:

برای انرژی ذخیره‌شده، با توجه به رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ داریم:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{\frac{1}{2} C_2 V_2^2}{\frac{1}{2} C_1 V_1^2} \quad V_2 = V_1 = V \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2 \epsilon_0 \frac{A}{d}}{\kappa_1 \epsilon_0 \frac{A}{d}}$$

$$\Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1}$$

۸۹ (۴) با گذشت زمان، انرژی الکتریکی به انرژی گرمایی تبدیل شده و

دمای دو سیم افزایش می‌یابد، در سیم A با افزایش دما، مقاومت الکتریکی افزایش یافته و در نتیجه جریان الکتریکی کاهش می‌یابد، در نتیجه سیم A یک رسانا است؛ اما در مورد سیم B، با افزایش دما، مقاومت الکتریکی سیم کاهش یافته و جریان مدار افزایش می‌یابد، در نتیجه سیم B یک نیم‌رسانا است، بنابراین گزینه (۴) درست است.

۹۰ (۱) ابتدا مقاومت سیم را با استفاده از قانون اهم محاسبه می‌کنیم:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{5}{2/5} = 2\Omega$$

حال با استفاده از رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ داریم:

$$2 = 1/68 \times 10^{-8} \times \frac{25}{A} \Rightarrow A = 21 \times 10^{-8} m^2 \Rightarrow A = 21 \times 10^{-4} cm^2$$

از رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{2/1}{21 \times 10^{-4} \times 25 \times 10^{-2}} \Rightarrow \rho = 0.4 \frac{g}{cm^3}$$

۸۲ (۳) چگالی یخ کم‌تر از چگالی آب است و به همین دلیل قطعات

یخ روی آب می‌ایستند.

۸۳ (۱) جسم B، ۶ برابر جسم A گرما از دست داده است، پس:

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A c_A \Delta T_A}{m_B c_B \Delta T_B} \quad c_A = 2c_B \rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{1}{6} = \frac{m \times 2c_B \times \Delta T_A}{3m \times c_B \times \Delta T_B} \Rightarrow \frac{1}{6} = \frac{2\Delta T_A}{3\Delta T_B}$$

$$\Rightarrow 3\Delta T_B = 12\Delta T_A \Rightarrow 4\Delta T_A = \Delta T_B$$

از طرفی دمای تعادل هر دو جسم یکسان است، بنابراین:

$$4(T_{\text{تعادل}} - T_A) = T_{\text{تعادل}} - T_B$$

$$\Rightarrow 4T_{\text{تعادل}} - 4T_A = T_{\text{تعادل}} - T_B \Rightarrow 3T_{\text{تعادل}} = 4T_A - T_B$$

$$\Rightarrow T_{\text{تعادل}} = \frac{4T_A - T_B}{3}$$

۸۴ (۴) کره‌ها هم‌جنس هستند، پس مقدار گرمای ویژه و چگالی آن‌ها

برابر است، در نتیجه نسبت جرم کره‌ها برابر با نسبت حجم فلز آن‌ها است، پس:

$$\begin{cases} V_A = \frac{4}{3}\pi(20)^3 - \frac{4}{3}\pi(10)^3 = \frac{4}{3}\pi(8000 - 1000) = \frac{4}{3}\pi \times 7000 \\ V_B = \frac{4}{3}\pi(30)^3 - \frac{4}{3}\pi(20)^3 = \frac{4}{3}\pi(27000 - 8000) = \frac{4}{3}\pi \times 19000 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{7}{19} = \frac{m_A}{m_B}$$

با استفاده از رابطه $Q = mc\Delta\theta$ داریم:

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \Rightarrow 1 = \frac{7}{19} \times 1 \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{19}{7}$$

۸۵ (۲) فشار گاز در حالتی که وزنه‌ای وجود ندارد، برابر است با:

$$P_1 = P_0 + \frac{mg}{A} = 10^5 + \frac{100}{100 \times 10^{-4}} = 1/1 \times 10^5 Pa$$

در حالتی که وزنه اضافه می‌شود، فشار گاز برابر است با:

$$P_2 = P_1 + \frac{m_{\text{وزنه}}g}{A} = 1/1 \times 10^5 + \frac{200 \times 10}{100 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow P_2 = 1/1 \times 10^5 + 2 \times 10^5 = 3/1 \times 10^5$$

دمای گاز ثابت است، بنابراین:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 1/1 \times 10^5 \times (31 \times A) = 3/1 \times 10^5 \times (x \times A)$$

$$\Rightarrow 1/1 \times 31 = 3/1 \times x \Rightarrow x = 11 cm$$

$$31 - 11 = 20 cm$$

پس پیستون ۲۰cm پایین آمده است:

۸۶ (۴) با استفاده از رابطه بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذره

باردار داریم:

$$\begin{cases} E_2 = 2000 \frac{N}{C}, E_1 = 8000 \frac{N}{C} \\ E = k \frac{|q|}{r^2} \end{cases} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$



شیمی

بررسی سایر گزینه‌ها: ۳ ۹۱

- (۱) مخلوطی از گازهای O_2 و H_2 در حضور کاتالیزگر یا جرقه، در یک واکنش سریع و شدید، منفجر می‌شود و آب تولید می‌کند.
- (۲) برای توصیف یک نمونه گاز، افزون بر مقدار، باید دما و فشار آن نیز مشخص باشد.
- (۴) منظور از شرایط STP، دمای $0^\circ C$ و فشار 1 atm است.

در حجم ثابت داریم: ۱ ۹۲

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1}{(27+273)K} = \frac{P_2}{500K}$$

$$\Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{5}{3} \Rightarrow \frac{P_2 - P_1}{P_1} \times 100 = \frac{5}{3} \times 100 = 166.67\%$$

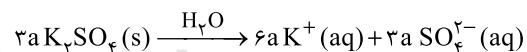
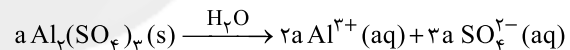
۲ ۹۳

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم سولفات}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 600 = \frac{x \text{ g SO}_4^{2-}}{1440 \text{ g}} \times 10^6$$

$$\Rightarrow x = 0.864 \text{ g SO}_4^{2-}$$

$$? \text{ mol SO}_4^{2-} = 0.864 \text{ g SO}_4^{2-} \times \frac{1 \text{ mol SO}_4^{2-}}{96 \text{ g SO}_4^{2-}} = 0.009 \text{ mol SO}_4^{2-}$$

فرض می‌کنیم محلول موردنظر شامل a مول آلومینیم سولفات است. در این صورت مطابق داده‌های سؤال، شمار مول‌های پتاسیم سولفات برابر $3a$ خواهد بود.

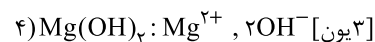
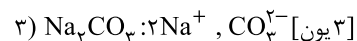
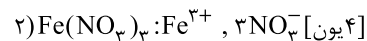


بنابراین می‌توان نوشت:

$$3a + 3a = 0.009 \text{ mol} \Rightarrow a = 1.5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{Al}^{3+} \text{ شمار مول‌های } = 2a = 2(1.5 \times 10^{-3}) = 0.003 \text{ mol Al}^{3+}$$

بررسی هر چهار ترکیب: ۱ ۹۴



دستگاه گلوکومتر، میلی‌گرم گلوکز را در هر دسی لیتر (dL) از ۴ ۹۵

خون نشان می‌دهد.

$$? \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 99 \text{ mg C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1000 \text{ mg C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

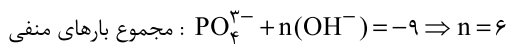
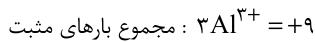
$$\times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 5.5 \times 10^{-4} \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

$$\text{غلظت مولی گلوکز} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{حجم محلول (خون) بر حسب لیتر}} = \frac{5.5 \times 10^{-4} \text{ mol}}{0.1 \text{ L}}$$

$$= 0.0055 \text{ M}$$

واضح است که باید در این ترکیب یونی همانند سایر ۳ ۹۶

ترکیب‌های یونی، مجموع بارهای مثبت و منفی با هم برابر باشد.



ابتدا حجم مولی گاز اوزون در دما و فشار مورد نظر را به دست ۱ ۹۷

می‌آوریم:

$$\text{حجم مولی اوزون} = \frac{\text{حجم اوزون}}{\text{مول اوزون}} = \frac{1/8 \text{ L}}{2/4 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{48 \text{ g}}} = 36 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

در دما و فشار ثابت، حجم مولی گازها با هم برابر است:

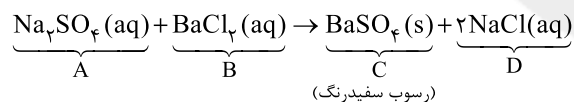
$$? \text{ atom} = 7200 \text{ mL N}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ L N}_2\text{O}}{1000 \text{ mL N}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}}{36 \text{ L N}_2\text{O}}$$

$$\times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule N}_2\text{O}}{1 \text{ mol N}_2\text{O}} \times \frac{3 \text{ atom}}{1 \text{ molecule N}_2\text{O}}$$

$$= 3.612 \times 10^{23} \text{ atom}$$

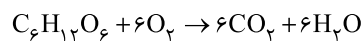
به جز عبارت «آ»، سایر عبارات درست هستند. ۳ ۹۸

معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش انجام‌شده (میان A و B) به صورت زیر است:



از آن جا که C یعنی باریم سولفات در آب حل نمی‌شود، با محلول سدیم کلرید واکنش نمی‌دهد.

معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است: ۲ ۹۹



$$? \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 0.03 \text{ mol H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{6 \text{ mol H}_2\text{O}}$$

$$\times \frac{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 0.9 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

ابتدا فرض می‌کنیم یک لیتر از محلول موردنظر موجود است و ۴ ۱۰۰

سپس شمار مول‌های حل شونده‌ی آن را به دست می‌آوریم:

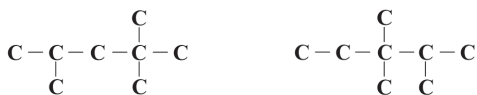
$$? \text{ mol KOH} = 1 \text{ L محلول} \times \frac{1000 \text{ mL محلول}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1/4 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}}$$

$$\times \frac{70 \text{ g KOH}}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{56 \text{ g KOH}} = 0.125 \text{ mol KOH}$$

بنابراین مولاریته‌ی محلول موردنظر برابر با $0.125 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است.



۱ ۱۰۸ تمام ساختارهای مورد نظر در زیر آمده است:

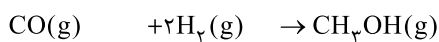


۲، ۳، ۴ تری متیل پنتان ۲، ۳، ۴ تری متیل پنتان

۲ ۱۰۹ هر دو آلکان C_8H_{18} و C_5H_{12} در دمای اتاق به حالت مایع

هستند. در آلکان‌های مایع با افزایش شماره اتم‌های کربن، نقطه‌ی جوش و گرانیروی افزایش می‌یابد.

۲ ۱۱۰



آغاز واکنش: 1mol 2mol 0
لحظه‌ی مورد نظر: $(1-x)\text{mol}$ $(2-2x)\text{mol}$ $x\text{mol}$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$100 \times \frac{\text{شمار مول‌های متانول}}{\text{شمار مول‌های مخلوط واکنش}} = \text{درصد مولی متانول}$$

$$\Rightarrow 33/33 = \frac{x}{(1-x) + (2-2x) + x} \times 100 \Rightarrow x = 0/6$$

مطابق معادله‌ی واکنش با فرض این‌که بازده واکنش برابر با ۱۰۰ باشد، به‌ازای مصرف یک مول CO، یک مول متانول تشکیل می‌شود. بنابراین بازده درصدی واکنش برابر خواهد بود با:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{0/6\text{mol}}{1\text{mol}} \times 100 = 60\%$$

۳ ۱۰۱ جرم مولی گازهای N_2 و CO با هم برابر ($28\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

است. به این ترتیب در دما و فشار یکسان، شمار مول‌های برابر از این دو گاز، حجم یکسانی اشغال کرده و در نتیجه کاهش حجم آن‌ها در اثر تغییر دما، با هم برابر خواهد بود.

۲ ۱۰۲

در فرایند تولید آمونیاک در صنعت به روش هابر، هرگز همه‌ی واکنش‌دهنده‌ها به فراورده تبدیل نخواهد شد، زیرا واکنش مورد نظر برگشت‌پذیر است.

۳ ۱۰۳

فراوانی یون پتاسیم در آب دریا، کم‌تر از یون منیزیم است.

۲ ۱۰۴

از رابطه‌ی زیر جرم مولی نمک A را به دست می‌آوریم:

$$4 = \frac{10 \times 45 / 45 \times 1 / 25}{\text{جرم مولی حل‌شونده}} = \frac{10 \times 45 / 45 \times 1 / 25}{M_w}$$

$$\Rightarrow M_w = 142\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

بررسی گزینه‌ها:

۱) $\text{Na}_2\text{S}: 78\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$

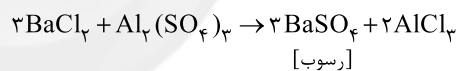
۲) $\text{Na}_2\text{SO}_4: 142\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$

۳) $\text{K}_2\text{S}: 110\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$

۴) $\text{K}_2\text{SO}_4: 174\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$

۱ ۱۰۵

معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:



$$? \text{mL Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) = 200 \text{mL BaCl}_2(\text{aq})$$

$$\times \frac{1/5\text{g BaCl}_2(\text{aq})}{\text{mL BaCl}_2(\text{aq})} \times \frac{41/6\text{g BaCl}_2}{100\text{g BaCl}_2(\text{aq})} \times \frac{1\text{mol BaCl}_2}{208\text{g BaCl}_2}$$

$$\times \frac{1\text{mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{3\text{mol BaCl}_2} \times \frac{1\text{L Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq})}{0/5\text{mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}$$

$$\times \frac{1000\text{mL Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq})}{1\text{L Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq})} = 400\text{mL Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq})$$

۱ ۱۰۶

فعالیت شیمیایی فلز اصلی K بیش‌تر از فلز اصلی Ca و فلزهای واسطه Y و Mo است. به همین دلیل واکنش فلز پتاسیم با گاز کلر، سریع‌تر و شدیدتر خواهد بود.

۲ ۱۰۷

در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد. یعنی شعاع اتمی Mg در مقایسه با Na ۱۱ کم‌تر و در مقایسه با Al ۱۳ بیش‌تر است. بنابراین شعاع اتمی منیزیم بین دو عدد ۱۴۳ و ۱۸۴ برحسب پیکومتر خواهد بود. از طرفی تفاوت شعاع اتمی Na و Mg بیشتر از تفاوت شعاع اتمی Mg و Al است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$r_{\text{Na}} - r_{\text{Mg}} > r_{\text{Mg}} - r_{\text{Al}} \Rightarrow 184 - r_{\text{Mg}} > r_{\text{Mg}} - 143$$

$$\Rightarrow 327 > 2r_{\text{Mg}} \Rightarrow r_{\text{Mg}} < 163/5 \Rightarrow \text{گزینه (۲)}$$