

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۶

جمعه ۱۴۰۱/۰۶/۲۵



آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درسه را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

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	اختیاری	۱۰	فارسی ۱	۱	
۱۰ دقیقه	۲۰	۱۱		۱۰	عربی زبان قرآن ۱	۲	
۱۰ دقیقه	۳۰	۲۱		۱۰	انگلیسی ۱	۳	
۴۰ دقیقه	۵۰	۳۱	اجباری	۲۰	ریاضی ۱ / هندسه ۱	ریاضیات	۴
	۶۰	۵۱	اختیاری	۱۰	ریاضی ۱ / هندسه ۱		
	۷۰	۶۱		۱۰	حسابان ۱ / هندسه ۲		
۲۰ دقیقه	۸۰	۷۱	اجباری	۱۰	فیزیک ۱	فیزیک	۵
	۸۵	۸۱	اختیاری	۵	فیزیک ۱		
	۹۰	۸۶		۵	فیزیک ۲		
۱۵ دقیقه	۱۰۰	۹۱	اجباری	۱۰	شیمی ۱	شیمی	۶
	۱۰۵	۱۰۱	اختیاری	۵	شیمی ۱		
	۱۱۰	۱۰۶		۵	شیمی ۲		



توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سوالات ۱ تا ۳۰ درس‌های فارسی، زبان عربی و زبان انگلیسی به صورت اختیاری پاسخ دهید.



- ۱- در کدام گزینه به معنی درست واژه‌های «مخمصه - خطابه - رُقعَه - آخَره» اشاره شده است؟
- (۱) سختی - مورد خطاب قرار دادن - نامه کوتاه - هر فرورفتگی اندام
(۲) گرفتاری - سخنرانی - بالاپوش - چنبره گردن
(۳) قفس - خطبه خواندن - نوشته - برآمدگی پشت پای اسب
(۴) دشواری - وعظ کردن - یادداشت - قوس زیر گردن
- ۲- در کدام بیت غلط املائی وجود ندارد؟
- (۱) سرگشتگی زمان نگر و محنت مکان
(۲) با تو اخلاصم دگر شد بس که دیدم نغز عهد
(۳) هر لئیمی را که بر خلق خوش او راه نیست
(۴) ادوات از طرف آن شکسته پیمان است
- ۳- آرایه درج شده در برابر تمام گزینه‌ها درست است؛ به جز
- (۱) ای میان تو چو یک موی و دهان یک سر موی
(۲) ناوک چشم تو گر موی شکافد شاید
(۳) تو به هنگام سخن گر نشوی موی شکاف
(۴) ور نیاید دهند در نظر ای جان جهان
- ۴- اگر بخواهیم ابیات زیر را به ترتیب داشتن آرایه‌های «کنایه - تشبیه - تلمیح - استعاره» مرتب کنیم، کدام گزینه درست است؟
- (الف) دل کندهام از جمله یاران و عزیزان
(ب) در پرده شب نوش می ناب که دریافت
(ج) هر چند برآورده آن جان جهانم
(د) بس تیر سبک سیر که بر خاک نشانند
- (۱) ج - الف - ب - د (۲) ب - د - ج - الف (۳) د - ج - ب - الف (۴) الف - د - ب - ج
- ۵- در کدام بیت، یک «متمم» همراه با دو حرف اضافه به کار رفته است؟
- (۱) افتاد به سجده، بر زمینش
(۲) ز بدمستی به مجلس دستم اندر گردن افکندی
(۳) گشتی به نیکویی مثل اندر جهان حسن
(۴) وگر به قتل بداندیش خود خطاب کند
- (۱) بی رخت چشم ندارم که جهانی بینم
(۲) افسوس که بر هم زده خواهد شد از آن روی
(۳) داروی مشتاق چیست زهر ز دست نگار
(۴) ای عید روزه‌داران ابروی چون هلال
- ۶- در همه گزینه‌ها «حذف به قرینه معنوی» وجود دارد؛ به جز
- به دو چشمت که ز چشمم مرو ای بینایی
شیخانه بساطی که فروچیده‌ام امروز
مرهم عشاق چیست زخم ز بازوی دوست
وی شام صبح‌خیزان زلف سیاه و خالت



۷- هر دو بیت کدام گزینه با عبارت «بعضی دیگر از بچه‌ها گوشه خلوتی یافته‌اند و گذشته خویش را با وسواس یک قاضی می‌کاوند و سرپای زندگی خویش را محاسبه می‌کنند و وصیت‌نامه می‌نویسند.» تناسب معنایی ندارد؟

- (الف) حساب کرده خود کن، حساب در چه کنی؟!
 (ب) ز آن پیش‌تر که حشر به دیوان کشد تو را
 (ج) عمر که بی‌عشق رفت هیچ حسابش مگیر
 (د) خود حساب از پرسش روز حساب آسوده است
 (ه) فردای قیامت که حساب همه خواهند
- (۱) ج - ه (۲) د - ه (۳) الف - ب (۴) ب - ج

۸- کدام گزینه با بیت زیر تناسب معنایی دارد؟

- «صورت زیبای ظاهر هیچ نیست
 (۱) اکبر و اعظم خدای عالم و آدم
 (۲) بینش ظاهر غبار دیده باطن بود
 (۳) ای درون پرور بر آرای
 (۴) ای برادر بلای یوسف نیز
- ای برادر، سیرت زیبا بیار»
 صورت خوب آفرید و سیرت زیبا
 خاک زن در چشم ظاهر تا به جان بینا شوی
 وی خردبخش بی‌خردبخش‌ای
 از نفاق برادران برخاست

۹- مفهوم بیت «گر در طلبت رنجی ما را برسد شاید / چون عشق حرم باشد، سهل است بیابان‌ها» از کدام گزینه دریافت می‌شود؟

- (۱) گفتم که بعد از این همه دل‌ها که برده‌ای
 (۲) گر در طلب او بی‌ناگه به برت آید
 (۳) مایه پرهیزگار قوت صبر است و عقل
 (۴) خواری از اغیار بهر یار می‌باید کشید
- کس می‌خورد فریب تو؟ گفتا هنوز هم
 و رگرد درش گردی او در به تو بگشاید
 عقل گرفتار عشق صبر زبون هواست
 ناز خورشید از در و دیوار می‌باید کشید

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

- (۱) رفیق خیل خیالیم و همنشین شکیب
 (۲) ای غایب از نظر که شدی همنشین دل
 (۳) در راه مهر نیست به جز سایه همنشین
 (۴) نیک‌نامی خواهی ای دل با بدان صحبت مدار
- قرین آتش هجران و هم‌قران فراق
 می‌گویمت دعا و ثنا می‌فرستمت
 در کوی عشق نیست به جز ناله هم‌نفس
 خودپسندی جان من برهان نادانی بود



■ عین الصحیح فی الترجمة أو المفردات أو الحوار أو المفهوم: (۱۶ - ۱۱):

۱۱- «رأيت القط الذي جرح قدمه فأخذه إلى تحت شجرة و استعملت لمعالجته الأعشاب الطيبة!»:

- (۱) گربه‌ای را دیدم که پایش زخم شده بود پس او را زیر درختی بردم و از گیاهان دارویی برای درمانش استفاده نمودم!
 (۲) گربه‌ای را که پایش زخم بود دیدم پس آن را زیر آن درخت بردم و برای درمانش گیاهان دارویی را به کار بردم!
 (۳) گربه را دیدم که پاهایش زخم شده بود پس آن را به زیر درخت بردم و برای درمان آن گیاهان دارویی را استفاده کردم!
 (۴) گربه‌ای را دیدم که پاهایش زخم شده بود پس آن را به زیر درختی بردم تا آن را با گیاهان دارویی مداوا کنم!

۱۲- عین الصحیح:

- (۱) طلبني معلّمي أن يأتي والداي غداً إلى المدرسة! معلّم من خواست که پدرم فردا به مدرسه بیاید!
 (۲) لي قط يلعق جرحه عدّة مرّات حتّى يلتئم! گربه‌ای داشتم که زخمش را چند بار می‌لیسید تا بهبود یابد!
 (۳) أستعين بالله للنجاح في دروسي و حياتي! از خدا برای موفقیتیم در درس و زندگی‌ام یاری می‌جویم!
 (۴) ما كنتُ أصدّق أنّ هذه الظواهر تكون حقيقة! باور نمی‌کردم که این پدیده‌ها حقیقت باشد!



-۱۳ عین الخطأ:

- (۱) هل تظن أن الإسلام لا يقبل حَرِيَّةَ العقيدة! أيا كمن مي كنى كه اسلام آزادی عقیده را نمی پذیرد!
(۲) لا تسبوا الآخرين لأنهم يسيئوكم! به دیگران دشنام ندهید زیرا آنها به شما دشنام می دهند!
(۳) رجاء إجلبوا هذه الحقائق إلى صالة الجمارك! لطفاً این چمدان را به سالن گمرک بیاور!
(۴) جعلنا الله قبائل لتتعارف! خدا، ما را قبیله های فرار داد تا یکدیگر را بشناسیم!

-۱۴ عین الخطأ:

- (۱) - من أين أنتم؟! - نحن إیرانیان!
(۲) - كيف حالكن؟! - نحن بخیر!
(۳) - أ تسافرُ إلى إيران؟! - نعم، سأسافرُ في المستقبل!
(۴) - من أنت؟! - أنا موظفٌ في قاعة المطار!

-۱۵ عین ما ليس فيه التضاد:

- (۱) عداوة العاقل خير من صداقة الجاهل!
(۲) رأيتُ نجماً في السماء بعد أن نظرتُ إلى الغيوم السوداء!
(۳) من زرع العدوان حصدَ الخسران!
(۴) الدنيا مزرعة الآخرة فاعمل الحسنات!

-۱۶ عین الأبعد عن المفهوم: «أدب المرء خيرٌ من ذهبه»

- (۱) ادب مرد به ز دولت اوست!
(۲) شرف و منزلت مرد سخن دان ادب است!
(۳) بی ادب محروم باد از لطف رب!
(۴) مرد را معرفت و علم و ادب گنج و زر است!

■ عین الأصح و الأدق في الجواب (۲۰ - ۱۷):

-۱۷ عین الصحيح في الضمير:

- (۱) نحن طالبان ممتازان في مدرستنا!
(۲) هي تسافرين الأسبوع القادم!
(۳) أنتن ذاهبون اليوم إلى حفلة الميلاد!
(۴) أنتما أعطاني كتاباً علمياً!

-۱۸ عین الخطأ في استعمال الأعداد:

- (۱) لكل فصل ثلاثة شهور كفصل الصيف!
(۲) بقي الأربعة طلاباً في المدرسة و ذهب الآخرون!
(۳) سأسافر في اليوم الخامس و العشرين من هذا الشهر!
(۴) قرأت هذا الدرس ثلاث مرات لامتحان!

-۱۹ عین الخبر ليس فعلاً:

(۱) جنودنا المؤمنون في بلدنا ينبعثون إلى الحدود!

(۲) هؤلاء المفسدون يحربون بيوتنا!

(۳) الغواصون الذين يذهبون إلى أعماق المحيط يشاهدون العجائب الكثيرة!

(۴) المضيئ مكانٌ تجتمع فيه المياه ذات رائحة كريهة طويلاً!

-۲۰ عین حرف جر يدل على التشبيهة؟

(۱) كأن السماء تمطر الأسماك!

(۲) لا يتكلم الدلفين كالإنسان باستخدام الحروف!

(۳) «أنظر كيف صرَبُوا لك الأمثال»

(۴) مثل الجليس الصالح مثل العطار!



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- I really that this accident will make him understand how important it is to pay attention to the traffic rules.

- 1) help 2) hear 3) hurt 4) hope

22- Their condition might get better, but it doesn't look very right now.

- 1) alive 2) wild 3) hopeful 4) thankful



- 23- I don't want to be person in the world, I just want to be a little than this.
1) the richest / the richer 2) the richest / richer
3) richest / the richer 4) richest / richer
- 24- The girl survived the accident, but it's not yet known if there will be any long-term damage to her
body
1) brains 2) animals 3) organisms 4) organs
- 25- I don't want to start celebrating what you call because we still have a lot of work to do.
1) future 2) value 3) success 4) knowledge

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 coronavirus crisis shut down theaters and the TV and movie industries last spring. Film and TV production have slowly started again. But the virus has created an especially difficult problem for theaters.

In theaters, props and costumes are usually touched by many people each night. An orchestra, a large musical group, is often put in a small area just next to the stage. Backstage areas are small and shared. And theaters are often very crowded.

New methods are needed. Theaters are trying many different ideas. They have done radio plays, online readings, online shows and drive-in experiences that mix live singing with movies. The performers of the musical "Diana" met on Broadway to film the show for the American streaming company Netflix.

Mays' "A Christmas Carol" was filmed on a set with a high-tech light source. The performance is raising money for suffering, small theaters around the country. The San Francisco Playhouse recently offered showings of Yasmina Reza's play "Art," a production captured live by many cameras. An important scene that required the actors to touch each other was changed to keep social distancing.

- 26- What is the best title for the passage?
1) Theater Industry Is Back on Its Feet After a Difficult Year
2) American Theaters Try New Ideas in Coronavirus Crisis
3) How We Might Catch Coronavirus by Going to Public Places
4) New Ideas in Arts Inspired by a Difficult Year
- 27- According to the passage, which of the following is FALSE?
1) Yasmina Reza's play was recorded live by a lot of cameras.
2) In Yasmina Reza's play "Art," some scenes were added to make it more interesting.
3) Mays' "A Christmas Carol" collected money to help small theaters.
4) Netflix worked with a theater group to film and broadcast their show.
- 28- What is the purpose of the third paragraph in the passage?
1) To explain why coronavirus has been more difficult for theaters than for other arts
2) To introduce several works of art done by famous people during the pandemic
3) To suggest some solutions that theaters can still use to make money
4) To discuss some of the new ways tried by theaters to keep active
- 29- Which of the following words is defined in the passage?
1) Props (Paragraph 2) 2) Orchestra (Paragraph 2)
3) Scene (Paragraph 4) 4) Social distancing (Paragraph 4)
- 30- The underlined pronoun "they" in paragraph 3 refers to
1) methods 2) ideas 3) theaters 4) plays

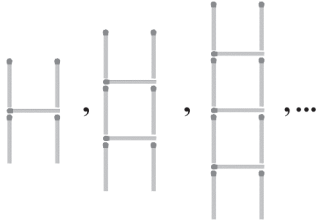


DriQ.com

ریاضیات



۳۱- مطابق شکل زیر، تعداد چوبکبریت‌ها در شکل پنجاه‌ام کدام است؟



۱۴۲ (۱)

۱۵۲ (۲)

۲۰۱ (۳)

۲۱۱ (۴)

۳۲- در یک دنباله حسابی مجموع سه جمله اول برابر با ۶ و مجموع سه جمله دوم برابر با $19/5$ می‌باشد. قدرنسبت دنباله کدام است؟

۲ (۴)

 $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۲)

۱ (۱)

۳۳- ناظری به فاصله ۳۵ متری از پای ستونی که بر روی آن مجسمه‌ای قرار دارد ایستاده است. زاویه رؤیت انتها و ابتدای مجسمه با افق 45°

و 40° است. ارتفاع این مجسمه تقریباً کدام است؟ ($\tan 40^\circ \approx 0.8$)

۷/۲ (۴)

۷ (۳)

۶/۴ (۲)

۶ (۱)

۳۴- در مثلث ABC داریم $AC=4$ ، $\hat{C}=45^\circ$ و $\hat{B}=30^\circ$. مساحت مثلث ABC کدام است؟

 $\sqrt{3}+1$ (۴) $8(\sqrt{3}+1)$ (۳) $2(\sqrt{3}+1)$ (۲) $4(\sqrt{3}+1)$ (۱)

$$y = x^{2k} \Rightarrow 2k\sqrt{y} = -x$$

۳۵- کدام گزینه در مورد نتیجه‌گیری مقابل صحیح است؟

(۲) این رابطه فقط به ازای $x \geq 0$ برقرار است.

(۱) این رابطه فقط به ازای $x \leq 0$ برقرار است.

(۴) این رابطه همواره صحیح است.

(۳) این رابطه به ازای هیچ مقدار x برقرار نیست.

۳۶- حاصل $(\sqrt{5}-\sqrt{3})((\sqrt{5}+\sqrt{3})^2-\sqrt{15})-\sqrt{15}$ کدام است؟

 $\sqrt{5}-\sqrt{3}$ (۴) $\sqrt{5}-\sqrt{3}$ (۳)

۲ (۲)

 $\sqrt{2}$ (۱)

۳۷- اگر $x=2$ یکی از ریشه‌های معادله $4x^2-6x-m=0$ باشد، ریشه‌های این معادله چقدر با یکدیگر اختلاف دارند؟

۱ (۴)

۲ (۳)

 $\frac{5}{2}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۱)

۳۸- مجموع مربعات دو عدد زوج متوالی α و β می‌باشد. حاصل $\frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha}$ کدام است؟

 $\frac{342}{169}$ (۴) $\frac{340}{169}$ (۳) $\frac{83}{42}$ (۲) $\frac{85}{42}$ (۱)

۳۹- به‌ازای چند مقدار m رابطه $f = \{(2, m^2), (3, 1), (2, 3m+18), (2, m^3+36)\}$ نمایش‌دهنده یک تابع است؟

صفر (۴)

بی‌شمار (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۰- فرم دوضابطه‌ای تابع $f(x) = \frac{|x-3|}{x-3} - x$ کدام است؟

$$f(x) = \begin{cases} 1-x & ; x > 3 \\ x+1 & ; x < 3 \end{cases} \quad (۴)$$

$$f(x) = \begin{cases} 1-x & ; x > 3 \\ -1-x & ; x < 3 \end{cases} \quad (۳)$$

$$f(x) = \begin{cases} 1-x & ; x \geq 3 \\ x+1 & ; x < 3 \end{cases} \quad (۲)$$

$$f(x) = \begin{cases} 1-x & ; x \geq 3 \\ -1-x & ; x < 3 \end{cases} \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات



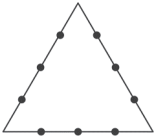
۴۱- برد تابع $f(x) = -x^2 + 6x + b$ که از نقطه $(-1, 0)$ می‌گذرد، کدام است؟

- (۱) $(-\infty, 3]$ (۲) $(-\infty, 8]$ (۳) $[3, +\infty)$ (۴) $[8, +\infty)$

۴۲- اگر f تابعی ثابت و g تابع همانی با دامنه \mathbb{R} باشند، در چند نقطه مقدار این دو تابع با هم برابر است؟

- (۱) حداقل یک نقطه (۲) حداکثر یک نقطه (۳) دقیقاً یک نقطه (۴) بستگی به ضابطه f دارد.

۴۳- با نقاط روی مثلث زیر، چند مثلث می‌توان ساخت، به طوری که رئوس آن‌ها روی نقاط مشخص شده باشد؟



(۱) ۵۴

(۲) ۲۷

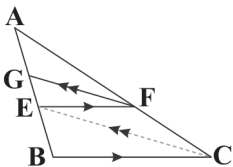
(۳) ۷۲

(۴) ۸۱

۴۴- اگر $a=5$, $b=8$ و h_a و h_b به ترتیب ارتفاع‌های وارد بر a و b باشند، حاصل $\frac{h_a - h_b}{h_a + h_b}$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{39}{25}$ (۲) $-\frac{3}{13}$ (۳) $\frac{39}{25}$ (۴) $\frac{3}{13}$

۴۵- در شکل زیر $EF \parallel BC$ و $FG \parallel CE$ می‌باشد. اگر $AB=18$ و $AF=2FC$ باشد، طول GE کدام است؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

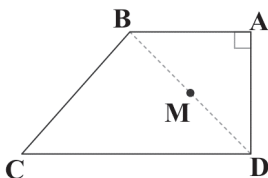
۴۶- در دو مثلث متشابه نسبت محیط‌ها برابر با $\frac{3}{5}$ است. اگر طول بزرگ‌ترین ضلع مثلث کوچک‌تر $\frac{7}{5}$ واحد باشد، طول بزرگ‌ترین ضلع مثلث بزرگ‌تر کدام است؟

- (۱) $9/5$ (۲) $12/5$ (۳) $15/5$ (۴) $4/5$

۴۷- کدام گزینه‌ی زیر صحیح نیست؟

- (۱) هر دو مربع با هم متشابه‌اند.
(۲) هر دو مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین با هم متشابه‌اند.
(۳) هر دو مثلث متساوی‌الاضلاع با هم متشابه‌اند.
(۴) هر دو لوزی با هم متشابه‌اند.

۴۸- در دوزنقه قائم‌الزاویه $ABCD$ ، $AB=AD=a$ و M نقطه‌ای روی قطر BD می‌باشد. مجموع فواصل M از اضلاع AB و AD کدام است؟



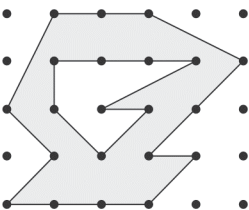
(۱) a

(۲) $2a$

(۳) $\frac{a}{2}$

(۴) نمی‌توان تعیین کرد.

۴۹- مساحت ناحیه رنگی در شکل زیر چند واحد مربع است؟



(۱) $9/5$

(۲) $10/5$

(۳) ۹

(۴) ۱۰

۵۰- 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



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

اختیاری ۱

ریاضی (۱) و هندسه (۱) (سوالات ۵۱ تا ۶۰)

۵۱- حاصل ضرب 10^2 جمله اول دنباله هندسی $3^2, 3^3, 3^4, \dots$ کدام است؟

۳۵۴ (۴)

۳۶۵ (۳)

۳۶۶ (۲)

۳۵۵ (۱)

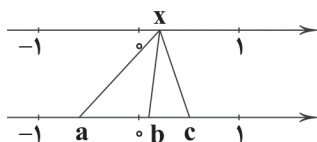
۵۲- با توجه به شکل زیر، a ، b و c کدام می‌توانند باشند؟

$$(1) a = -x^2 \text{ و } b = x^2, c = \sqrt{x}$$

$$(2) a = -\sqrt{x} \text{ و } b = \sqrt{x}, c = x^2$$

$$(3) a = -\sqrt{x} \text{ و } b = x^2, c = \sqrt{x}$$

$$(4) a = -x^2 \text{ و } b = \sqrt{x}, c = x^2$$



۵۳- مجموعه جواب نامعادله $\frac{3x-1}{2x-5} < 1$ کدام است؟

$$(4) -4 < x < 2/5$$

$$(3) 2/5 < x < 4$$

$$(2) x < -4$$

$$(1) x > -4$$

۵۴- اگر $f(x) = \frac{x-1}{x+1}$ و $f(a+1) = 2$ و $f(2) = b+1$ باشد، حاصل $a+3b$ کدام است؟

صفر (۴)

-۶ (۳)

-۴ (۲)

-۲ (۱)

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

۷۲ (۴)

۹۶ (۳)

۱۲۰ (۲)

۶۳ (۱)

۵۶- نقطه O درون یک مثلث از هر سه ضلع مثلث به یک فاصله است. نقطه O کدام است؟

(۴) محل هم‌مرسی عمودمنصف‌ها

(۳) محل هم‌مرسی نیمسازها

(۲) محل هم‌مرسی میانه‌ها

(۱) محل هم‌مرسی ارتفاع‌ها

۵۷- کدام گزینه صحیح نیست؟

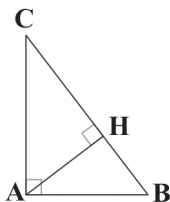
(۱) «اگر باران ببارد، هوا سرد می‌شود.» گزاره‌ای شرطی است.

(۲) «۹۱ عددی اول است.» گزاره‌ای ساده است.

(۳) « $x + 5 > 0$ » یک گزاره است.

(۴) «۳ عددی اول و ۴ عددی زوج است.» گزاره‌ای مرکب است.

۵۸- در مثلث قائم‌الزاویه ABC، ارتفاع AH وتر مثلث را به دو قسمت به طول‌های ۱ و ۵ واحد تقسیم می‌کند. نسبت اضلاع قائمه در مثلث ABC کدام است؟



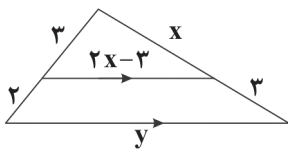
$$(1) \frac{5}{6}$$

$$(2) \frac{1}{5}$$

$$(3) \frac{4}{5}$$

$$(4) \frac{1}{\sqrt{5}}$$

محل انجام محاسبات



۵۹- با توجه به شکل زیر، حاصل $\frac{x}{y}$ کدام است؟

- (۱) ۳/۵
(۲) ۴/۵
(۳) ۰/۳۵
(۴) ۰/۴۵

۶۰- در پنج‌ضلعی منتظم $ABCDE$ ، چهارضلعی حاصل از تقاطع قطرهای AC و BE کدام است؟

- (۱) مربع (۲) مستطیل (۳) لوزی (۴) نامشخص

اختیاری ۲

حسابان (۱) و هندسه (۲) (سوالات ۱ تا ۷۰)

۶۱- اگر فاصله نقطه $A(1, 2)$ از خط $3x + ay = 1$ برابر ۲ باشد، مقدار a کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) -۱

۶۲- 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) $y = \sqrt{x} - 2; x \geq 0$

۶۳- اگر $f(x) = \sqrt{x^2 + 5}$ و $g(x) = \sqrt{4 - x^2}$ باشد، دامنه تابع $g \circ f$ کدام است؟

- (۱) $[-2, 2]$ (۲) $[-1, 1]$ (۳) \mathbb{R} (۴) \emptyset

۶۴- مجموع ۲۰ جمله اول دنباله $t_n = [\sqrt{n}] + [-\sqrt{n}]$ چقدر است؟ ([] ، علامت جزء صحیح است.)

- (۱) صفر (۲) -۲۰ (۳) -۱۲ (۴) -۱۶

۶۵- نمودار دو تابع $f(x) = 2^{x-1}$ و $g(x) = 1 - x$ در چه فاصله‌ای یک‌دیگر را قطع می‌کنند؟

- (۱) $(0, \frac{1}{2})$ (۲) $(\frac{1}{2}, 1)$ (۳) $(1, \frac{3}{2})$ (۴) $(\frac{3}{2}, 2)$

۶۶- از نقطه M واقع در خارج دایره‌ای به شعاع ۴ واحد، دو مماس عمود بر هم MA و MB بر دایره رسم شده است. فاصله مرکز دایره از وتر AB کدام است؟

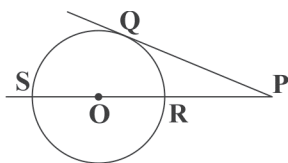
- (۱) $\sqrt{2}$ (۲) $2\sqrt{2}$ (۳) $4\sqrt{2}$ (۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۶۷- اگر شعاع‌های دو دایره $\sqrt{2}$ و $\sqrt{3}$ و فاصله مرکزهای آن‌ها $1/45$ باشد، اوضاع نسبی دو دایره چگونه است؟

- (۱) متداخل (۲) متقاطع (۳) مماس برون (۴) مماس درون

۶۸- اگر محیط دایره $C(O, r)$ برابر 6π و $PR = 4$ باشد، مساحت مثلث OQP چند برابر $\sqrt{10}$ است؟

- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) ۴
(۴) ۶



۶۹- اندازه شعاع دایره محیطی مثلث ABC با اضلاع a, b و c همواره کدام است؟

- (۱) $\frac{abc}{4S}$ (۲) $\frac{abc}{2S}$ (۳) $\frac{P}{S}$ (۴) $\frac{S}{P}$

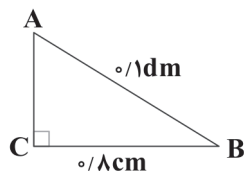
۷۰- در یک پنج‌ضلعی محیطی عدد محیط و مساحت یکسان است. شعاع دایره محاطی این پنج‌ضلعی چقدر است؟

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

محل انجام محاسبات



۷۱- در شکل زیر، طول ضلع AC برابر کدام گزینه است؟



(۱) ۶۰۰ mm

(۲) ۰.۰۶ cm

(۳) 6×10^{-5} hm

(۴) 6×10^4 μ m

۷۲- ۵۴۰ گرم از مایع A به چگالی $\frac{1}{8} \frac{g}{cm^3}$ را با ۶۰ گرم از مایع B به چگالی $\frac{3}{8} \frac{g}{cm^3}$ مخلوط می‌کنیم. اگر چگالی مخلوط حاصل $\frac{1}{6} \frac{g}{cm^3}$ شود، این دو مایع بر اثر مخلوط شدن چند سانتی‌متر مکعب کاهش حجم داشته‌اند؟

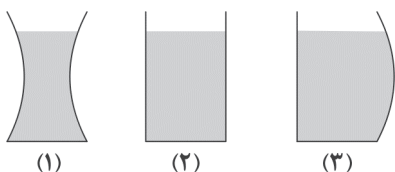
(۴) صفر

(۳) ۳۵

(۲) ۷۵

(۱) ۴۰

۷۳- در ظرف‌هایی به شکل زیر، تا ارتفاع یکسان از مایعی به چگالی ρ ریخته شده است. اندازه نیرویی که مایع‌ها بر کف ظرف‌ها وارد می‌کنند به ترتیب F_1 ، F_2 و F_3 است. اگر سطح مقطع کف ظرف‌ها یکسان باشد، کدام گزینه در مورد بزرگی نیروی وارد بر کف ظرف‌ها درست است؟



(۱) $F_1 > F_2 > F_3$

(۲) $F_2 > F_1 > F_3$

(۳) $F_1 = F_2 = F_3$

(۴) $F_3 > F_1 > F_2$

۷۴- طول یک لوله موئین ۱m است. این لوله را به طور قائم داخل ظرف آبی قرار می‌دهیم، به طوری که ۱۰cm از آن داخل آب قرار گیرد. در این حالت، آب درون لوله ۱۵cm بالا می‌آید. اگر ۲۰cm به طول لوله اضافه کنیم و ۱۵cm از آن را داخل آب قرار دهیم، ارتفاع آب بالا آمده نسبت به سطح آزاد آب چند سانتی‌متر می‌شود؟

(۱) بیشتر از ۱۵cm

(۲) کم‌تر از ۱۵cm

(۳) تغییری نمی‌کند.

(۴) هر سه حالت امکان‌پذیر است.

۷۵- مطابق شکل زیر، بالگردی با تندی ۷ در حال حرکت است. اگر این بالگرد بسته‌ای به جرم ۱۰۰ کیلوگرم را از ارتفاع ۲۰۰ متری سطح زمین رها کند، بسته با تندی $20 \frac{m}{s}$ به زمین می‌رسد. تندی حرکت بالگرد چند کیلومتر بر ساعت است؟ (کار نیروی مقاومت هوا بر روی بسته در این



جابه‌جایی 500 kJ و $10 \frac{N}{kg} = g$ است.)

(۱) ۴۰

(۲) ۱۴۴

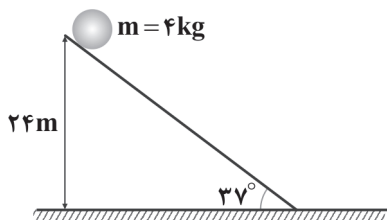
(۳) ۸۰

(۴) ۲۸۸

محل انجام محاسبات



۷۶- در شکل زیر، جسم از بالاترین نقطه سطح شیب‌دار، بدون سرعت اولیه رها می‌شود. اندازه نیروی اصطکاک جنبشی در طول مسیر چند واحد SI باشد تا جسم با تندی $8\sqrt{5} \frac{m}{s}$ به پایین سطح شیب‌دار برسد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$, $\sin 37^\circ = 0.6$) و نیروی اصطکاک جنبشی بین جسم



و سطح را ثابت در نظر بگیرید.)

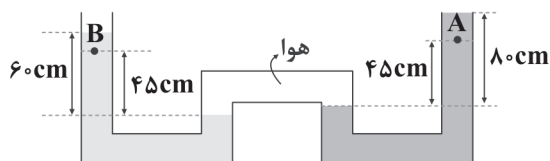
(۱) ۴۰

(۲) ۴

(۳) ۸

(۴) ۸۰

۷۷- مطابق شکل زیر، در یک لوله خمیده، دو مایع از هم جدا شده و در حال تعادل قرار دارند. کدام گزینه الزاماً در مورد فشار در نقاط A و B صحیح است؟ (فشار هوای آزاد را P_0 در نظر بگیرید.)



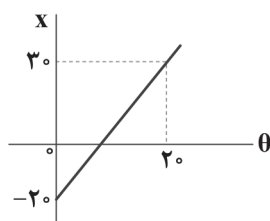
(۱) $P_A < P_B$

(۲) $P_A > P_B$

(۳) $P_A = P_B$

(۴) بسته به چگالی دو مایع، هر سه گزینه می‌توانند صحیح باشند.

۷۸- نمودار دمای یک دماسنج نامعلوم (x) بر حسب دمای یک دماسنج با درجه‌بندی سلسیوس (θ) مطابق شکل زیر است. هنگامی که این دماسنج دما را با عدد ۸۰ نشان می‌دهد، دماسنج با درجه‌بندی سلسیوس چه عددی را نشان خواهد داد؟



(۱) ۵۰

(۲) ۳۰

(۳) ۴۰

(۴) ۷۰

۷۹- اگر دمای یک کره توپرفلزی با حجم V_1 را θ درجه سلسیوس افزایش دهیم، حجم آن به V_2 می‌رسد و اگر دمای همان کره توپرفلزی با حجم V_3 را θ درجه سلسیوس کاهش دهیم، حجم نهایی آن به V_3 خواهد رسید. کدام گزینه در مورد مقایسه حجم‌های V_1 و V_3 درست است؟

(۱) $V_3 < V_1$

(۲) $V_3 = V_1$

(۳) $V_3 > V_1$

(۴) بدون مشخص بودن مقادیر θ و α نمی‌توان حجم‌های V_1 و V_3 را مقایسه نمود.

۸۰- گرماسنجی به جرم ۴۰۰ گرم، از فلزی با گرمای ویژه $\frac{J}{kg \cdot C}$ ساخته شده است. یک قطعه ۴۰۰ گرمی از یک ماده نامعلوم همراه با ۱۰۰ گرم

آب، درون این گرماسنج می‌ریزیم، پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای این مجموعه به $3^\circ C$ می‌رسد. اگر در این هنگام ۲۰۰ گرم آب با

دمای $7^\circ C$ به گرماسنج اضافه کنیم، دمای تعادل $5^\circ C$ می‌شود. گرمای ویژه نامعلوم چند واحد SI است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot C}$)

از تبادل گرما با محیط اطراف صرف‌نظر شود.)

(۴) ۵۵۰

(۳) ۵۰۰

(۲) ۴۴۰

(۱) ۴۰۰

محل انجام محاسبات



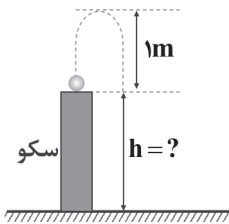
توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات اختیاری ۱ (فیزیک ۱)، شماره ۸۱ تا ۸۵ و اختیاری ۲ (فیزیک ۲)، شماره ۸۶ تا ۹۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

اختیاری ۱

فیزیک (۱) (سوالات ۸۱ تا ۸۵)

۸۱- یک وسیله اندازه‌گیری طول (کولیس) می‌تواند تا 0.1 میلی‌متر را اندازه‌گیری کند. کدام یک از اعداد زیر می‌تواند طول اندازه‌گیری شده توسط این وسیله باشد؟

- ۵۵۲mm (۱) ۵/۵۲cm (۲) ۰/۵۵۲cm (۳) ۰/۵۵۲mm (۴)



۸۲- مطابق شکل مقابل، گلوله‌ای به جرم 1kg را از لبه سکویی به ارتفاع h با تندی $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به طور قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. ارتفاع h چند متر باشد تا تندی گلوله در لحظه برخورد با سطح زمین $1/5$ برابر تندی گلوله در لحظه پرتاب باشد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و اندازه نیروی مقاومت هوا در تمام مسیر حرکت را ثابت در نظر بگیرید.)

- ۲/۷۵ (۱) ۲۰/۶۲۵ (۲)

- ۲۸/۱۲۵ (۳) ۵/۵ (۴)

۸۳- مطابق شکل مقابل، آب در لوله شماره (۱) با سطح مقطع A_1 با تندی $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ حرکت می‌کند. این لوله در نقطه‌ای انشعاب پیدا می‌کند و آب از دو لوله (۲) و (۳) که قطر سطح مقطع آن‌ها به ترتیب $\frac{\sqrt{3}}{2}$ و $\frac{\sqrt{2}}{2}$ قطر لوله (۱) است، عبور می‌کند. اگر تندی آب در لوله (۲) برابر با $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، تندی آب در لوله (۳) چند متر بر ثانیه است؟ (لوله‌ها را پر از آب و جریان آب در لوله‌ها را به صورت لایه‌ای در نظر بگیرید.)

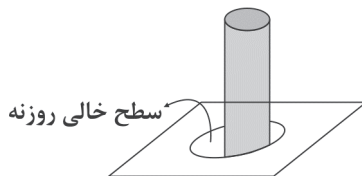
- ۳ (۱) ۵ (۲) ۱/۵ (۳) ۴ (۴)

۸۴- اگر 10 ثانیه طول بکشد که تندی اتومبیلی از $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ برسد، چند ثانیه طول خواهد کشید تا تندی آن از $50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به $70 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ برسد؟ (توان اتومبیل، ثابت است و نیروهای مقاوم نادیده گرفته شوند.)

- ۴۸ (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۲۴ (۴)

۸۵- مطابق شکل زیر، درون یک ورقه مربعی شکل به مساحت 400 cm^2 ، دایره‌ای به شعاع 10 cm خارج کرده و استوانه‌ای به قطر 8 cm را از درون دایره عبور داده‌ایم. اگر تغییرات دمای ورقه و استوانه را یکسان فرض کنیم، ضریب انبساط طولی استوانه در واحد SI چقدر باشد تا

مساحت سطح خالی روزنه همواره ثابت بماند؟ ($\alpha = 10^{-4} \frac{1}{\text{C}}$ ورقه)



$$1) \frac{1}{32} \times 10^{-3}$$

$$2) \frac{1}{225} \times 10^{-4}$$

$$3) \frac{1}{16} \times 10^{-3}$$

$$4) \frac{1}{625} \times 10^{-4}$$

محل انجام محاسبات



اختیاری ۲

فیزیک (۲) (سوالات ۸۶ تا ۹۰)

۸۶- گزینه‌های زیر چهار وضعیت را نشان می‌دهند که در آن‌ها پنج ذره باردار در فاصله‌های یکسانی ثابت شده‌اند. برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار مرکزی در کدام گزینه از سایر گزینه‌ها کم‌تر است؟



۸۷- اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه رسانای موازی که فاصله آن‌ها از یکدیگر ۵ سانتی‌متر است، چند ولت باشد تا اگر ذره‌ای با بار الکتریکی ۲ میکروکولن بین آن‌ها قرار گرفت، به آن نیروی الکتریکی به بزرگی 10^{-3} نیوتون وارد شود؟

(۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۵ (۴) ۱۰۰

۸۸- خازن تختی را پس از پر شدن از باتری جدا می‌کنیم. اگر در اثر تخلیه، $\frac{1}{3}$ از انرژی ذخیره‌شده در خازن کم شود، اختلاف پتانسیل دو سر آن چند برابر می‌شود؟

(۱) $\frac{9}{4}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{4}{9}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۸۹- رسانایی را در یک مدار الکتریکی قرار می‌دهیم، در ۳ ثانیه اول برقراری جریان در مدار، بار خالص $0.06C$ از مقطع این رسانا عبور می‌کند و جریان متوسط در ۲ ثانیه بعدی، ۴ برابر جریان متوسط در ۳ ثانیه اول می‌باشد. در ۵ ثانیه ابتدایی برقراری جریان، چند کولن بار خالص از مقطع این رسانا عبور کرده است؟

(۱) 0.3 (۲) 0.16 (۳) 0.18 (۴) 0.22

۹۰- در دمای ثابت، طول یک سیم مسی را دو برابر می‌کنیم و مساحت سطح مقطع آن را به $\frac{1}{3}$ مقدار اولیه می‌رسانیم. مقاومت ویژه آن چند برابر می‌شود؟

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



DriQ.com

شیمی

۹۱- در نمونه‌ای از چدن علاوه بر آهن، عنصرهای کربن و سیلیسیم نیز وجود دارند. اگر جرم سیلیسیم موجود در آن، $\frac{1}{5}$ برابر جرم کربن و جرم آهن موجود در آن، ۱۵ برابر جرم سیلیسیم باشد، چند درصد شمار اتم‌های چدن را اتم‌های کربن تشکیل می‌دهد؟

($C=12, Fe=56, Si=28: g.mol^{-1}$)

(۱) 0.225 (۲) 0.203 (۳) 0.184 (۴) 0.155

۹۲- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- در اتم هر کدام از عنصرهای دوره سوم، لایه الکترونی سوم از الکترون پر شده است.
- در مدل کوانتومی اتم به هر نوع زیرلایه یک عدد کوانتومی (l) نسبت می‌دهند که مقادیر آن به صورت $l > 0$ (اعداد صحیح) است.
- هسته، فضای بزرگ و سنگینی در مرکز اتم است که محل تمرکز پروتون‌ها و نوترون‌هاست.
- با تعیین دقیق طول موج نوارهای رنگی موجود در طیف نشری خطی یک اتم می‌توان به آرایش الکترونی اتم موردنظر دست یافت.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات



۹۳- چه تعداد از گروه‌های ۱، ۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷ و ۱۸ جدول دوره‌ای شامل ۷ عنصر هستند؟

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) صفر

۹۴- در چه تعداد از دوره‌های جدول دوره‌ای، آرایش الکترونی اتم تمامی عناصرها به یکی از دو زیرلایه s یا p ختم می‌شود؟

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۷

۹۵- نام یکی از گازهای نجیب به معنای تنبل است. کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با این گاز نجیب نادرست است؟

(۱) گازی بی‌رنگ، بی‌بو و غیرسمی است.

(۲) در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزء به جزء هوای مایع با خلوص بسیار زیاد تهیه می‌شود.

(۳) فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در هواکره است.

(۴) به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری، برش فلزها و در ساخت لامپ‌های LED به کار می‌رود.

۹۶- برای نام‌گذاری چه تعداد از ترکیب‌های زیر از پیشوند «دی» استفاده می‌شود؟



(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۹۷- برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌ها از اکسید A استفاده می‌شود. چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با اکسید A درست است؟

• اکسید A یک ترکیب یونی است و نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌های آن برابر ۱ است.

• هر مول از اکسید A بر اثر انتقال دو مول الکترون میان اتم‌های سازنده آن، تشکیل شده است.

• برخی کشاورزان اکسید A را برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی به خاک می‌افزایند.

• از واکنش اکسید A با آب، ترکیبی تولید می‌شود که pH آن در دمای اتاق، بزرگ‌تر از ۷ است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۸- ۳۵/۶ گرم چربی ذخیره شده در کوهان شتر ($\text{C}_{57}\text{H}_{111}\text{O}_6$) برای اکسایش به تقریب به چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP نیاز دارد؟

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

(۱) ۷۳ (۲) ۳۷ (۳) ۹۱ (۴) ۱۹

۹۹- از انحلال هر واحد از کدام یک از ترکیب‌های یونی زیر در آب، شمار بیشتری یون تولید می‌شود؟

(۱) آمونیوم کربنات (۲) پتاسیم فسفات (۳) آلومینیم سولفات (۴) آهن (III) نیترات

۱۰۰- چگالی آب و اتانول به ترتیب برابر ۱ و ۰/۸ گرم بر میلی‌لیتر است. در محلولی از اتانول و آب که حجم آب، ۴ برابر حجم اتانول است، مولاریته

اتانول در آب کدام است؟ ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}=46, \text{H}_2\text{O}=18: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۳/۴۷ (۲) ۳/۹۲ (۳) ۲/۲۹ (۴) ۲/۹۶

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- اگر جرم پروتون و نوترون به تقریب یکسان و برابر 1.674×10^{-24} g و جرم الکترون برابر 9.1×10^{-28} g در نظر گرفته شود، جرم ایزوتوپی

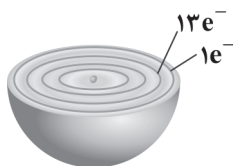
از کلر که پایدارتر است به تقریب برابر چند amu است؟

(۱) ۳۴/۹ (۲) ۳۵/۳ (۳) ۳۶/۹ (۴) ۳۷/۳

محل انجام محاسبات



۱۰۲- شکل زیر برشی از اتم عنصر M را نشان می‌دهد. چه تعداد از عبارتهای پیشنهاد شده در ارتباط با آن درست است؟



- مطابق قاعده آفبا، آرایش الکترونی اتم M به صورت $[Ar]3d^5 4s^1$ است.
- در واکنش با اکسیژن می‌تواند اکسیدهای MO و M_2O_3 تشکیل دهد.
- عنصر M با عنصر Mo هم‌گروه است.
- شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌های M و Se هم‌یکسان است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۳- در چه تعداد از واکنش‌های زیر، گاز کلر یکی از اجزای واکنش است؟

- $MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + aA + 2H_2O$
- $NaClO + 2HCl \rightarrow NaCl + bE + H_2O$
- $6NaOH + cZ \rightarrow 5NaCl + NaClO_3 + 3H_2O$

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۴- چگالی گاز گوگرد دی‌اکسید در دمای θ درجه سلسیوس و فشار $1/5 atm$ ، برابر با چگالی گاز اکسیژن در شرایط STP است. θ کدام است؟

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

(۱) ۶۱۵ (۲) ۵۴۶ (۳) ۳۴۲ (۴) ۸۱۹

۱۰۵- برای استخراج و جداسازی منیزیم از آب دریا، در مرحله نخست منیزیم را به ترکیب و سپس آن را به تبدیل می‌کنند و در پایان با استفاده از، فلز منیزیم به دست می‌آید.

- (۱) منیزیم کلرید - منیزیم هیدروکسید - جریان برق
(۲) منیزیم کلرید - منیزیم هیدروکسید - گرما
(۳) منیزیم هیدروکسید - منیزیم کلرید - جریان برق
(۴) منیزیم هیدروکسید - منیزیم کلرید - گرما

اختیاری ۲

شیمی (۲) (سوالات ۱۰۶ تا ۱۱۰)

۱۰۶- واکنش‌پذیرترین نافلز دوره سوم جدول دوره‌ای، عنصری است که به صورت وجود دارد، در دما و فشار اتاق، و است.

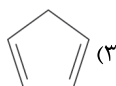
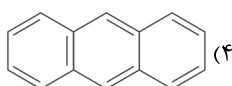
- (۱) دو اتمی - گازی شکل - زرد مایل به سبز
(۲) دو اتمی - گازی شکل - بی‌رنگ
(۳) تک اتمی - گازی شکل - بی‌رنگ
(۴) تک اتمی - جامد - سفید

۱۰۷- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با طلا نادرست است؟

- جزو عنصرهای اصلی جدول تناوبی است.
- استخراج طلا برخلاف دیگر فعالیت‌های صنعتی، آثار زیان‌بار زیست‌محیطی برجای نمی‌گذارد.
- ساخت برگه‌ها و رشته‌سیم‌های بسیار نازک آن (نخ طلا) به سختی امکان‌پذیر است.
- نماد عنصر طلا همانند نقره با حرف A آغاز می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۸- نسبت شمار پیوندهای دوگانه به شمار پیوندهای یگانه در کدام‌یک از ترکیب‌های زیر، بیشتر از سه ترکیب دیگر است؟



(۱) بنزن (۲) نفتالن



۱۰۹- یک مول از یک آلکان با $\frac{2x}{5}$ مول اکسیژن به طور کامل می‌سوزد. شمار اتم‌های کربن موجود در مولکول این آلکان کدام است؟

$$\frac{4x+5}{15} \text{ (۴)}$$

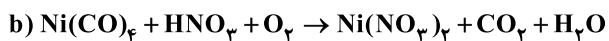
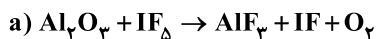
$$\frac{4x-5}{15} \text{ (۳)}$$

$$\frac{4x+5}{10} \text{ (۲)}$$

$$\frac{4x-5}{10} \text{ (۱)}$$

۱۱۰- اگر اکسیژن تولیدشده در واکنش a به طور کامل در واکنش b مصرف شود، با مصرف ۵/۰ مول آلومینیم اکسید، چند گرم گاز کربن

دی‌اکسید تولید می‌شود؟ (بازده هر کدام از واکنش‌ها ۷۵٪ است.) ($C=12, O=16: g \cdot mol^{-1}$)



$$39/6 \text{ (۴)}$$

$$29/7 \text{ (۳)}$$

$$19/8 \text{ (۲)}$$

$$49/5 \text{ (۱)}$$



سایت کنکور



دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۶

جمعه ۱۴۰۱/۰۶/۲۵

آزمون‌های سراسری کاج

گزینه‌دو سراسری انتخاب کنبد.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

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	



فارسی

۹ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): ضرورت بلاکشی عاشق

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) دل فریبی معشوق و فراوانی دل دادگان او
- (۲) طلب معشوق، سرانجام موجب وصال می‌شود.
- (۳) تقابل عشق با صبر و عقل

۱۰ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): پرهیز از هم‌نشینی

با ناسزاواران

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) گدازندگی هجران و صبر و شکیبایی عاشق
- (۲) ستایش معشوق
- (۳) دشواری‌های راه عشق

۱ ۴ معنی درست واژه‌ها: مَخْمَصَه: گرفتاری، سختی، دشواری /

خطابه: سخنرانی، خطبه خواندن، وعظ کردن / زُفْعَه: نامه کوتاه، یادداشت /
آخِرَه: چنبره گردن، قوس زیر گردن (وَقَب: هر فرورفتگی اندام چون گودی
چشم / کَلَه: برآمدگی پشت پای اسب)

۲ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) فَرَاغ: آسایش و آرامش، آسودگی (فراق: دوری)
- (۲) نَقْض: شکستن، شکستن عهد و پیمان (نغز: دلکش)
- (۴) عِدَاوَت: دشمنی

۳ ۱ جناس تام: _

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) تشبیه: تشبیه ابرو به کمان
- (۳) اغراق: اغراق در کوچکی دهان معشوق
- (۴) استعاره: جان استعاره از معشوق

۴ ۴ بررسی آرایه‌ها:

کنایه (بیت «الف»): دل کندن کنایه از قطع تعلق
تشبیه (بیت «د»): ثابت قدمان به نشانه
تلمیح (بیت «ب»): روایت عمر جاودانه حضرت خضر (ع)
استعاره (بیت «ج»): جان استعاره از معشوق / نسبت دادن «بی خبری» به
خانه، تشخیص و استعاره است.

۵ ۴ یک «متمم» همراه با دو حرف اضافه: به کان اندرون

۶ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) به دو چشمت [سوگند می‌خورم] / ای بینایی [با تو سخن می‌گویم].
- (۲) افسوس [می‌خورم].
- (۴) ای [معشوق، با تویی سخن می‌گویم که]، ابرویت، عید روزه‌داران [است] /
وی [معشوق، با تویی سخن می‌گویم که]، زلف سیاه و خالت، شام صبح‌خیزان [است]

۷ ۱ مفهوم بیت‌های گزینه (۱):

- (ج) بی‌ارزشی زندگی بدون عشق
 - (ه) بری دانستن معشوق از هر مجازات / تسلیم و رضای عاشقانه
- مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر بیت‌ها: آخرت‌اندیشی و حسابرسی به
اعمال خود

۸ ۲ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۲): نکوهش ظاهربینی و

لرزم توجه به باطن

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) ستایش آفرینش خداوند
- (۳) ستایش آفرینش، خردبخشی و عفو پروردگار
- (۴) نکوهش نفاق و دورویی



زبان عربی

■ گزینه صحیح را در ترجمه یا واژگان یا گفت‌وگو یا مفهوم مشخص کن
 (۱۶ - ۱۱):

۱۱ ۱ ترجمه کلمات مهم: قدمه؛ پایش؛ مفرد است. [رد گزینه‌های
 (۳) و (۴)]

تحت شجرة: زیر درختی [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]
 استعملت: استفاده نمودم، به کار بردم [رد گزینه (۴)]

۱۲ ۴ ترجمه و بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ والدای (والدان + ی): پدر و مادرم

ترجمه: معلم از من خواست که پدر و مادرم فردا به مدرسه بیایند!

۲ لی: دارم / یلعق: می‌لیسد؛ فعل مضارع است.

ترجمه: گربه‌ای دارم که زخمش را چند بار می‌لیسد تا بهبود یابد!

۳ للنجاح: برای موفقیت / دروسی: درس‌هایم

ترجمه: از خدا برای موفقیت در درس‌هایم و زندگی‌ام باری می‌جویم.

۱۳ ۳ «اجلبوا: بیاورید» / «الحقائب: چمدان‌ها»

۱۴ ۱ نحن ایرانیان. ← نحن من ایران. / نحن ایرانیون؛ با توجه به

ضمیر «انتم» در پاسخ باید حالت جمع بیاید نه مثنی.

۱۵ ۲ ترجمه و بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ عداوة (دشمنی) ≠ صداقة (دوستی) / العاقل ≠ الجاهل

۳ زرع (کاشت) ≠ حصد (درو کرد)

۴ الدنيا (دنیا) ≠ الآخرة (آخرت)

۱۶ ۳ ترجمه عبارت سؤال: «ادب مرد بهتر از طلای ثروت) اوست.»

■ صحیح‌ترین و دقیق‌ترین گزینه را در جواب مشخص کن (۲۰ - ۱۷):

۱۷ ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ هی تسافرین ← أنت تسافرین

۳ أنتن ذاهبون ← أنتم (هم، نحن) ذاهبون

۴ أنتما أعطاني ← هو أعطاني

۱۸ ۲ «أربعون» عدد اصلی است و نباید (ال) بگیرد.

ترجمه: چهل دانش‌آموز در مدرسه ماندند و دیگران رفتند!

۱۹ ۴ در این گزینه «مکائ» خبر و اسم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ فعل «ینبعثون» خبر است.

۲ فعل «یخربون» خبر است. ۳ فعل «یُشاهدون» خبر است.

۲۰ ۲ «ک» حرف جرّ به معنای (مانند) است و برای تشبیه به‌کار می‌رود.

زبان انگلیسی

۲۱ ۴ من واقعاً امیدوارم که این تصادف به او بفهماند [که] توجه
 کردن به قوانین راهنمایی و رانندگی چه قدر مهم است.

۱ کمک کردن به؛ برای ... سودمند بودن

۲ شنیدن؛ خبردار شدن از

۳ آسیب رساندن به؛ لطمه زدن به

۴ امیدوار بودن (که)؛ آرزو داشتن (که)

۲۲ ۳ شرایط آن‌ها ممکن است بهتر شود، اما الان خیلی
 امیدوارکننده به نظر نمی‌رسد.

۱ زنده؛ سرزنده ۲ وحشی؛ ناآرام؛ دیوانه‌وار

۳ امیدوار؛ امیدوارکننده، امیدبخش ۴ شاکر، سپاسگزار، ممنون

۲۳ ۲ من نمی‌خواهم پولدارترین انسان در جهان باشم، فقط
 می‌خواهم کمی پولدارتر از این باشم.

توضیح: با توجه به مفهوم جمله، در جای خالی اول به صفت برترین و در
 جای خالی دوم به صفت برتری نیاز داریم. آن‌چه در این سؤال مدنظر است،
 حرف تعریف "the" پیش از این صفات است. همان‌طور که می‌دانیم پیش از
 صفت برترین (جای خالی اول) از "the" استفاده می‌کنیم (رد گزینه‌های (۳) و
 (۴)) و برای صفت برتری (جای خالی دوم) به طور معمول این حرف تعریف را
 به کار نمی‌بریم (رد گزینه‌های (۱) و (۲)).

۲۴ ۴ آن دختر از حادثه جان به در برد ولی هنوز معلوم نیست آیا
 هیچ صدمه بلندمدتی به اندام‌های بدنش وجود خواهد داشت [یا خیر].

۱ مغز ۲ حیوان، جانور

۳ ارگانسیم، موجود زنده ۴ اندام

۲۵ ۳ من نمی‌خواهم شروع کنم به جشن گرفتن آن‌چه تو موفقیت
 می‌نامی چون هنوز کار زیادی برای انجام دادن داریم.

۱ آینده، آتیه ۲ ارزش؛ بها، قیمت

۳ موفقیت، پیروزی ۴ دانش، علم، آگاهی

بحران ویروس کرونا، بهار گذشته تئاترها و صنعت تلویزیون و فیلم را تعطیل
 کرد. تولید فیلم و [برنامه‌های] تلویزیون به آرامی دوباره شروع شده‌اند. ولی
 این ویروس به‌ویژه مشکل سختی را برای تئاترها ایجاد کرده است.
 در تئاترها، وسایل صحنه و لباس‌ها معمولاً توسط افراد زیادی هر شب
 لمس می‌شوند. ارکستر، گروه بزرگ موسیقی، معمولاً در محلی کوچک
 درست در کنار صحنه قرار می‌گیرند. قسمت‌های پشت صحنه کوچک و
 مشترک هستند. و تئاترها معمولاً بسیار شلوغ هستند.
 شیوه‌های جدیدی مورد نیاز هستند. تئاترها مشغول امتحان کردن
 ایده‌های مختلف بسیاری هستند. آن‌ها نمایشنامه‌های رادیویی،
 خوانش‌های آنلاین، نمایش‌های آنلاین و تجربه‌های ماشینی رو اجرا
 کرده‌اند که آواز زنده را با فیلم‌ها ترکیب می‌کنند. اجراکنندگان
 [نمایش] موزیکال «دیانا» در برادوی جمع شدند تا این نمایش را برای
 شرکت بخش آمریکایی نتفلیکس فیلم‌برداری کنند.



ریاضیات

۲ ۳۱

$$5, \dots, 8, \dots, 11, \dots$$

$$a_n = 3n + 2 \text{ جمله عمومی}$$

$$\Rightarrow a_{50} = 3(50) + 2 = 150 + 2 = 152$$

۳ ۳۲

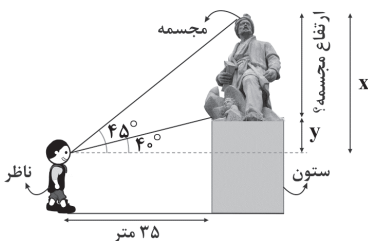
$$\begin{cases} a_1 + a_2 + a_3 = 6 \Rightarrow a_1 + (a_1 + d) + (a_1 + 2d) = 6 \\ a_4 + a_5 + a_6 = 19/5 \\ \Rightarrow (a_1 + 3d) + (a_1 + 4d) + (a_1 + 5d) = 19/5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3a_1 + 3d = 6 \Rightarrow 3(a_1 + d) = 6 \xrightarrow{\div 3} a_1 + d = 2 \\ 3a_1 + 12d = 19/5 \Rightarrow 3(a_1 + 4d) = \frac{39}{5} \xrightarrow{\div 3} a_1 + 4d = \frac{13}{5} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{دو رابطه را از هم کم می‌کنیم}} (a_1 + 4d) - (a_1 + d) = \frac{13}{5} - 2$$

$$\Rightarrow 3d = \frac{13-10}{5} \Rightarrow 3d = \frac{3}{5} \Rightarrow d = \frac{1}{5}$$

۳ ۳۳



$$\tan 45^\circ = \frac{x}{35} \Rightarrow x = 35 \text{ متر}$$

$$\tan 40^\circ = \frac{y}{35} \Rightarrow y = 35 \times \frac{0.8}{1} = 28 \text{ متر}$$

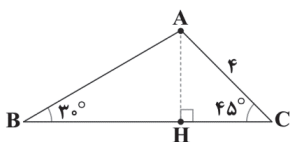
$$\Rightarrow \text{متر ارتفاع مجسمه} = x - y = 35 - 28 = 7$$

۱ ۳۴

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AB \times BC \times \sin B = \frac{1}{2} AC \times BC \times \sin C$$

$$\Rightarrow \frac{AC}{\sin B} = \frac{AB}{\sin C} \Rightarrow \frac{4}{\sin 30^\circ} = \frac{AB}{\sin 45^\circ}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{\frac{1}{2}} = \frac{AB}{\frac{\sqrt{2}}{2}} \Rightarrow AB = 4\sqrt{2}$$



«سرود کریسمس» میز در صحنه‌ای با منبع نور پیشرفته فیلم‌برداری شد. این اجرا در حال جمع کردن پول برای تئاترهای آسیب‌دیده [و] کوچک در سراسر کشور است. خانه نمایش سان فرانسیسکو اخیراً اجراهایی را از نمایش «هنر» یاسمینا رضا ارائه داده است، محصولی [که] به صورت زنده توسط دوربین‌های بسیاری فیلم‌برداری شد. صحنه‌ای مهم که لازم بود بازیگران یکدیگر را لمس کنند، تغییر کرد تا فاصله‌گذاری اجتماعی رعایت شود.

۲ ۲۶ بهترین عنوان برای متن چیست؟

(۱) صنعت تئاتر پس از یک سال دشوار روی پای خود برگشته است

(۲) تئاترهای آمریکایی ایده‌های جدیدی را در بحران ویروس کرونا امتحان می‌کنند

(۳) چگونه ممکن است با رفتن به اماکن عمومی ویروس کرونا بگیریم

(۴) ایده‌های جدید در هنر، الهام‌گرفته از سالی سخت

۲ ۲۷ براساس متن، کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

(۱) نمایش یاسمینا رضا توسط دوربین‌های فراوان به صورت زنده ضبط شد.

(۲) در نمایش «هنر» یاسمینا رضا برخی صحنه‌ها اضافه شدند تا آن را جذاب‌تر کنند.

(۳) «سرود کریسمس» میز پول جمع کرد تا به تئاترهای کوچک کمک کند.

(۴) تفلیکس با یک گروه تئاتر کار کرد تا نمایش آن‌ها را فیلم‌برداری کند و نمایش دهد.

۴ ۲۸ هدف سومین پاراگراف در متن چیست؟

(۱) توضیح دادن [این] که چرا ویروس کرونا برای تئاترها دشوارتر بوده تا برای

هنرهای دیگر

(۲) معرفی کردن چندین اثر هنری انجام‌شده توسط افراد معروف در طول همه‌گیری

(۳) پیشنهاد دادن راه‌حلی که تئاترها بتوانند هم‌چنان برای پول درآوردن به

کار گیرند

(۴) مطرح کردن برخی شیوه‌های جدید امتحان‌شده توسط تئاترها برای فعال ماندن

۲ ۲۹ کدام یک از لغات زیر در متن تعریف شده است؟

(۱) وسایل صحنه (پاراگراف ۲) (۲) ارکستر (پاراگراف ۲)

(۳) صحنه (پاراگراف ۴) (۴) فاصله‌گذاری اجتماعی (پاراگراف ۴)

۳ ۳۰ ضمیر زیرخط‌دار «they» در پاراگراف ۳ به اشاره دارد.

(۱) شیوه‌ها (۲) ایده‌ها

(۳) تئاترها (۴) نمایشنامه‌ها



$$\text{اگر } x = 13 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 12 \\ \beta = 14 \end{cases} \Rightarrow \alpha \cdot \beta = 168$$

$$\text{اگر } x = -13 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = -14 \\ \beta = -12 \end{cases} \Rightarrow \alpha \cdot \beta = 168$$

$$\Rightarrow \frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha} = \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha\beta} = \frac{340}{168} = \frac{85}{42}$$

$$(2, 3m+18), (2, m^2+36) \quad \text{با توجه به زوج مرتب‌های} \quad \text{۱} \quad \text{۳۹}$$

و $(2, m^2)$ ، ابتدا با برابر قرار دادن m^2 و $3m+18$ معادله حاصل را حل می‌کنیم:

$$m^2 = 3m + 18 \Rightarrow m^2 - 3m - 18 = 0$$

$$\Rightarrow (m+3)(m-6) = 0 \Rightarrow m = 6 \text{ یا } m = -3$$

حال کافی است ببینیم به‌ازای جواب‌های حاصل آیا معادله $m^2 = m^3 + 36$ برقرار است یا نه:

$$m^2 = m^3 + 36 \xrightarrow{m=-3} (-3)^2 \stackrel{?}{=} (-3)^3 + 36 \Rightarrow 9 \stackrel{?}{=} 9 \checkmark$$

$$m^2 = m^3 + 36 \xrightarrow{m=6} 6^2 \stackrel{?}{=} 6^3 + 36 \times \quad \text{پس فقط } m = -3 \text{ قابل قبول است.}$$

$$|x-3| = \begin{cases} x-3 & ; x \geq 3 \\ -(x-3) & ; x < 3 \end{cases} \quad \text{می‌دانیم:} \quad \text{۳} \quad \text{۴۰}$$

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x-3}{x-3} - x & ; x > 3 \\ \frac{-(x-3)}{x-3} - x & ; x < 3 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} 1-x & ; x > 3 \\ -1-x & ; x < 3 \end{cases}$$

تذکره: دقت کنید عبارت $x \geq 3$ را به اشتباه به جای $x > 3$ نگذارید. زیرا اگر $x = 3$ باشد، مخرج تعریف نشده می‌شود.

$$f(0) = -1 \Rightarrow -1 = -(0^2) + 6(0) + b \Rightarrow b = -1 \quad \text{۲} \quad \text{۴۱}$$

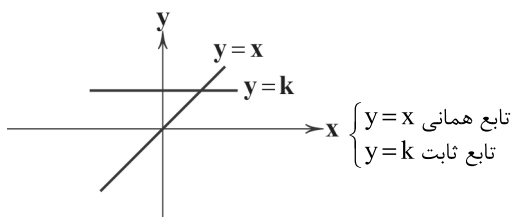
$$\Rightarrow f(x) = -x^2 + 6x - 1$$

برای محاسبه برد باید عرض رأس سهمی یعنی y_S را محاسبه کنیم:

$$y_S = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{36 - 4(-1)(-1)}{4(-1)} = -\frac{32}{-4} = 8$$

بنابراین چون $a = -1 < 0$ است، برد تابع، بازه $(-\infty, 8]$ می‌شود.

$$\text{۳} \quad \text{۴۲}$$



k هر مقداری که داشته باشد، نمودار $y = k$ خط $y = x$ را در یک نقطه قطع می‌کند.

حال طول‌های BH و CH را حساب می‌کنیم تا ضلع BC حساب شود:

$$\cos 30^\circ = \frac{BH}{AB} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{BH}{4\sqrt{2}} \Rightarrow BH = 2\sqrt{6}$$

$$\cos 45^\circ = \frac{CH}{AC} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{CH}{4} \Rightarrow CH = 2\sqrt{2}$$

$$BC = BH + CH = 2\sqrt{6} + 2\sqrt{2} = 2(\sqrt{6} + \sqrt{2})$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AC \cdot BC \cdot \sin 45^\circ = \frac{1}{2} \times 4 \times 2(\sqrt{6} + \sqrt{2}) \times \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$= 2\sqrt{12} + 4 = 4\sqrt{3} + 4 = 4(\sqrt{3} + 1)$$

رابطه درست به صورت زیر است: $\text{۱} \quad \text{۳۵}$

$$y = x^{2k} \Rightarrow \sqrt[2k]{y} = \sqrt[2k]{x^{2k}} = |x|$$

به‌ازای $x \leq 0$ ، $|x| = -x$ می‌شود. پس تنها به‌ازای $x \leq 0$ این رابطه برقرار است.

$$(\sqrt{5} - \sqrt{3})(\sqrt{5} + \sqrt{3})^2 - \sqrt{15}$$

$$= (\sqrt{5} - \sqrt{3})(\sqrt{5}^2 + 2\sqrt{5}\sqrt{3} + \sqrt{3}^2) - \sqrt{15}$$

$$= (\sqrt{5} - \sqrt{3})(5 + 2\sqrt{15} + 3) - \sqrt{15}$$

$$\stackrel{\text{اتحاد چاق و لاغر}}{=} (\sqrt{5})^3 - (\sqrt{3})^3 = \sqrt{5} - \sqrt{3}$$

$$\text{۳} \quad \text{۳۶}$$

می‌دانیم که ریشه هر معادله در خود معادله صدق می‌کند. $\text{۲} \quad \text{۳۷}$

پس:

$$4x^2 - 6x - m = 0 \xrightarrow{x=2} 16 - 12 - m = 0 \Rightarrow m = 4$$

با جای‌گذاری m در معادله اصلی داریم:

$$4x^2 - 6x - 4 = 0 \quad \text{طرفین معادله را بر ۲ تقسیم می‌کنیم:}$$

با استفاده از فرمول کلی ریشه دیگر را محاسبه می‌کنیم.

$$\Delta = b^2 - 4ac \Rightarrow \Delta = 9 + 16 = 25$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \Rightarrow x = \frac{3 \pm 5}{4} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 2 \\ x_2 = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

$$x_1 - x_2 = 2 - (-\frac{1}{2}) = \frac{5}{2} \quad \text{اختلاف ریشه‌ها برابر است با:}$$

$$\text{۱} \quad \text{۳۸}$$

$$\text{اگر} \begin{cases} \alpha = x-1 \\ \beta = x+1 \end{cases}$$

$$\alpha^2 + \beta^2 = (x-1)^2 + (x+1)^2 = 340$$

$$\Rightarrow x^2 - 2x + 1 + x^2 + 2x + 1 = 340$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 2 = 340 \Rightarrow 2x^2 = 338 \Rightarrow x^2 = 169 \Rightarrow x = \pm 13$$



$$\Rightarrow AB = AE + BE = 18 \Rightarrow 3x + \frac{2}{3}x = 18 \Rightarrow \frac{9}{3}x = 18$$

$$\Rightarrow x = \frac{18 \times 3}{9} = 6 \Rightarrow GE = 6$$

بزرگ‌ترین ضلع
منثلت کوچک‌تر

$$\frac{a}{a'} = \frac{P}{P'} = k \xrightarrow{k = \frac{3}{5}} \frac{7/5}{a'} = \frac{3}{5}$$

بزرگ‌ترین ضلع
منثلت بزرگ‌تر

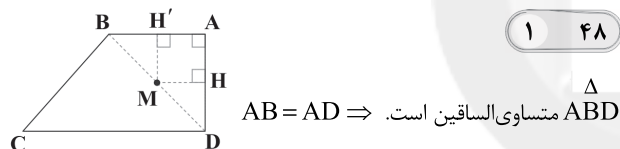
۲ ۴۶

$$\Rightarrow a' = \frac{7/5}{3/5} = 12/5$$

هر دو n ضلعی منظم مثل هر دو مربع یا هر دو منثلت

متساوی‌الاضلاع، با هم متشابه‌اند.

هر دو منثلت قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین نیز دارای زوایای برابر 45° ، 90° و 45° می‌باشند، بنابراین متشابه‌اند، اما هر دو لوزی، لزوماً دارای زاویه‌های برابر نیستند، پس لزوماً متشابه نیستند.



۱ ۴۸

مجموع فواصل هر نقطه روی قاعده منثلت متساوی‌الساقین از ۲ ساق آن، برابر

با ارتفاع وارد بر ساق است. چون ΔABD ، قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین است، پس ارتفاع وارد بر ساق‌ها همان اضلاع قائمه منثلت‌اند؛ در نتیجه:

$$MH + MH' = AB = AD = a$$

اگر S_1 مساحت چندضلعی بزرگ‌تر و S_2 مساحت چندضلعی

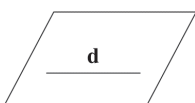
کوچک‌تر باشد، داریم:

$$S_1 = \frac{b}{2} - 1 + i = \frac{13}{2} - 1 + 8 = 6/5 + 7 = 13/5$$

$$S_2 = \frac{b}{2} - 1 + i = \frac{1}{2} - 1 + 0 = 4 - 1 = 3$$

$$\Rightarrow S = S_1 - S_2 = 13/5 - 3 = 10/5$$

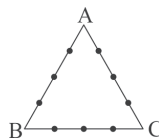
حالت‌های زیر را ببینید: ۳ ۵۰



d || P (۱)

فقط یک صفحه می‌توان رسم کرد. \Rightarrow

۴ ۴۳ حالاتی که می‌توان منثلت ساخت، به شرح زیر است:



(۱) هر سه رأس از ضلع‌های مختلف انتخاب شوند. یعنی از هر ضلع یک رأس انتخاب شود. در این حالت داریم:

$$\binom{3}{1} \binom{3}{1} \binom{3}{1} = 3 \times 3 \times 3 = 27$$

یک رأس از ضلع AC، یک رأس از ضلع BC، یک رأس از ضلع AB

(۲) دو ضلع انتخاب شوند و از یکی از این دو ضلع دو رأس و از دیگری یک رأس انتخاب شوند. در این‌جا در ترتیب انتخاب اضلاع تفاوت وجود دارد. (مهم است که از کدام ضلع ۲ رأس و از کدام ضلع یک رأس انتخاب شود)، پس این

کار به $P(3, 2)$ حالت امکان‌پذیر است. پس از انتخاب اضلاع از یکی به $\binom{3}{2}$

حالت دو رأس و از دیگری به $\binom{3}{1}$ حالت یک رأس انتخاب می‌کنیم. پس

تعداد کل حالات در این حالت برابر است با:

$$P(3, 2) \times \binom{3}{1} \binom{3}{2} = \frac{3!}{(3-2)!} \times 3 \times 3 = 54$$

$$27 + 54 = 81$$

پس کل حالات برابر است با:

$$\frac{h_a}{h_b} = \frac{b}{a} = \frac{\lambda}{5}$$

۴ ۴۴

$$\frac{h_a}{h_b} = \frac{\lambda}{5} \Rightarrow \begin{cases} \frac{h_a - h_b}{h_b} = \frac{\lambda - 5}{5} = \frac{3}{5} \\ \frac{h_a + h_b}{h_b} = \frac{\lambda + 5}{5} = \frac{13}{5} \end{cases}$$

دو رابطه بالا را بر هم تقسیم می‌کنیم:

$$\Rightarrow \frac{h_a - h_b}{\frac{h_a + h_b}{h_b}} = \frac{3}{13} \Rightarrow \frac{h_a - h_b}{h_a + h_b} = \frac{3}{13}$$

$$AF = 2FC \Rightarrow \frac{AF}{FC} = 2$$

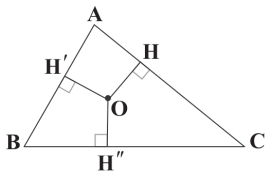
۴ ۴۵

$$\left. \begin{aligned} \Delta ABC: EF \parallel BC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AE}{BE} = \frac{AF}{FC} = 2 \\ \Delta AEC: FG \parallel CE \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AG}{GE} = \frac{AF}{FC} = 2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{AE}{BE} = \frac{AG}{GE} = 2$$

اگر $GE = x$ در نظر بگیریم:

$$AG = 2GE = 2x \Rightarrow AE = AG + GE = 2x + x = 3x$$

$$\Rightarrow BE = \frac{AE}{2} = \frac{3}{2}x$$



۳ ۵۶

OH = OH' ⇒ O روی نیمساز \hat{A} OH = OH'' ⇒ O روی نیمساز \hat{C} OH' = OH'' ⇒ O روی نیمساز \hat{B}

پس O محل هم‌رسی نیمسازهاست.

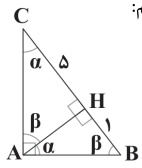
۳ ۵۷

همه گزینه‌ها به جز گزینه (۳) صحیح هستند.

گزینه (۳) به‌ازای برخی Xها درست و به‌ازای برخی دیگر نادرست است، پس نمی‌تواند یک گزاره باشد، زیرا ارزش آن دقیقاً مشخص نیست.

۴ ۵۸

با توجه به زوایای مشخص شده در شکل داریم:



$$\triangle ABH \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{AB}{BC} = \frac{BH}{AB}$$

$$\Rightarrow AB^2 = 6 \times 1 \Rightarrow AB = \sqrt{6}$$

$$\triangle ACH \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{AC}{BC} = \frac{CH}{AC} \Rightarrow AC^2 = 5 \times 6 \Rightarrow AC = \sqrt{30}$$

$$\Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{30}} = \sqrt{\frac{6}{30}} = \sqrt{\frac{1}{5}} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

۴ ۵۹

بنا به (تعمیم) قضیهٔ تالس داریم:

$$\frac{2x-3}{y} = \frac{3}{x+3} \quad (1)$$

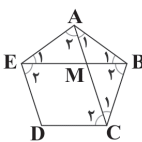
$$\xrightarrow{(1)} 3(x+3) = \Delta x \Rightarrow 3x+9 = \Delta x \Rightarrow \Delta x - 3x = 9$$

$$\Rightarrow 2x = 9 \Rightarrow x = \frac{9}{2} = 4.5$$

$$\xrightarrow{(2)} \Delta(2x-3) = 3y \Rightarrow \Delta(9-3) = 3y \Rightarrow 3^{\circ} = 3y \Rightarrow y = 1^{\circ}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{4.5}{1^{\circ}} = 4.5$$

۳ ۶۰



$$\hat{A} = \hat{B} = \hat{C} = \hat{D} = \hat{E} = \frac{3 \times 180^{\circ}}{5} = 108^{\circ}$$

$$AE = AB \Rightarrow \hat{E}_1 = \hat{B}_1 = \frac{180^{\circ} - 108^{\circ}}{2} = 36^{\circ}$$

$$\hat{A}_1 = \hat{C}_1 = 36^{\circ}$$

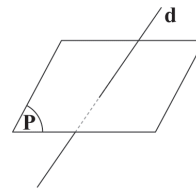
به‌طور مشابه داریم:

$$\hat{E}_2 = \hat{A}_2 = \hat{B}_2 = \hat{C}_2 = 108^{\circ} - 36^{\circ} = 72^{\circ}$$

بنابراین:

$$\xrightarrow{\triangle EMA} \text{زاویه‌ی خارجی } \hat{EMC} \rightarrow \hat{M} = \hat{A}_2 + \hat{E}_1 = 72^{\circ} + 36^{\circ} = 108^{\circ}$$

$$\left. \begin{array}{l} \hat{E}_2 = \hat{C}_2 \\ \hat{D} = \hat{M} \\ ED = DC \end{array} \right\} \Rightarrow \text{EMCD لوزی است.}$$

 $d \parallel P$ (با P متقاطع باشد).

هر صفحه شامل d، با P متقاطع است. ⇒

صفحه مطلوب وجود ندارد. ⇒

بنابراین حداکثر ۱ صفحه می‌توان رسم کرد.

۳ ۵۱ ده جملهٔ اول دنبالهٔ هندسی صورت سؤال، $3^1, 3^2, 3^3, \dots, 3^{11}$

$$3^2 \times 3^3 \times 3^4 \times \dots \times 3^{11} = 3^2 + 3^3 + 3^4 + \dots + 11$$

می‌باشد، داریم:

مجموع جملات ۱ تا ۱۱ برابر است با:

$$1 + 2 + \dots + 11 = \frac{11 \times 12}{2} = 66$$

بنابراین مجموع جملات ۲ تا ۱۱ برابر $66 - 1 = 65$ است، بنابراین حاصل ضرب۱۰ جملهٔ اول دنباله 3^65 می‌باشد.۳ ۵۲ چون x عددی بین صفر و یک است، پس $x^2 < x$ و $\sqrt{x} > x$ بنابراین $c = \sqrt{x}$ و $b = x^2$ است. همچنین a نسبت به b درفاصلهٔ دورتری از صفر قرار دارد، پس $a = -\sqrt{x}$ می‌باشد.

$$\frac{3x-1}{2x-5} < 1 \Rightarrow \frac{3x-1}{2x-5} - 1 < 0 \Rightarrow \frac{3x-1-(2x-5)}{2x-5} < 0$$

$$\Rightarrow \frac{3x-1-2x+5}{2x-5} < 0 \Rightarrow \frac{x+4}{2x-5} < 0$$

	x	-4	$2/5$	
	$x+4$	$-$	$+$	$+$
	$2x-5$	$-$	$-$	$+$
تعیین علامت	$\frac{x+4}{2x-5}$	$+$	$-$	$+$

$$\Rightarrow -4 < x < 2/5$$

$$f(a+1) = \frac{a+1-1}{a+1+1} = 2 \Rightarrow a = 2a+4 \Rightarrow a = -4$$

۳ ۵۴

$$f(2) = b+1 \Rightarrow \frac{1}{3} = b+1 \Rightarrow 1 = 3b+3 \Rightarrow 3b = -2$$

$$a+3b = -4-2 = -6$$

ابتدا باید یکی از ارقام فرد را انتخاب کنیم. چون چهار رقم فرد

۱، ۳، ۵ و ۷ داریم، این کار به $\binom{4}{1}$ حالت امکان‌پذیر است. حال باید از بینسه عدد زوج ۲، ۴ و ۶ دو تا را انتخاب کنیم که این کار نیز به $\binom{3}{2}$ حالت

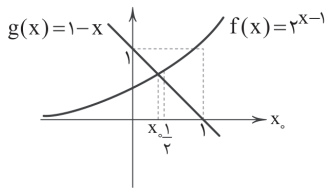
امکان‌پذیر است. در نهایت تعداد جایگشت‌های سه عدد انتخاب شده را

می‌یابیم. پس جواب برابر است با:

$$\binom{4}{1} \binom{3}{2} \times 3! = 4 \times 3 \times 6 = 72$$



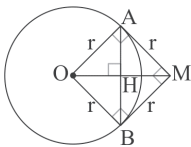
۶۵ ۱ نمودار دو تابع را رسم می‌کنیم.



واضح است که نقطه برخورد عددی در فاصله $(0, 1)$ است. اما برای آن‌که معلوم شود که ریشه در فاصله $(\frac{1}{4}, \frac{1}{2})$ است یا در فاصله $(\frac{1}{2}, 1)$ ، مقادیر دو تابع را به ازای $x = \frac{1}{4}$ حساب می‌کنیم.

$$\left. \begin{aligned} f\left(\frac{1}{4}\right) &= 2^{\frac{1}{4}-1} = 2^{-\frac{3}{4}} = \frac{1}{\sqrt[4]{2^3}} \\ g\left(\frac{1}{4}\right) &= 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \end{aligned} \right\} \Rightarrow g\left(\frac{1}{4}\right) < f\left(\frac{1}{4}\right)$$

پس ریشه موردنظر در فاصله $(0, \frac{1}{4})$ است.



نکته: اگر از نقطه M خارج دایره، دو مماس عمود بر هم بر دایره رسم شود، چهارضلعی حاصل (OAMB) مربع خواهد بود.

$$OM = r\sqrt{2} = 4\sqrt{2}$$

$$OH = 2\sqrt{2}$$

AH میانه وارد بر وتر است پس:

$$\underbrace{\sqrt{3} - \sqrt{2}}_{\approx 0.3} < 1/4 < \underbrace{\sqrt{2} + \sqrt{3}}_{\approx 3.1}$$

چون $|R - R'| < d < R + R'$ است، پس دو دایره متقاطع‌اند.

۶۸ ۲ روش اول: $2\pi r = 6\pi \Rightarrow r = 3$

$$PQ^2 = PR \times PS = 4 \times 10 \Rightarrow PQ = 2\sqrt{10}$$

اگر از O به Q وصل کنیم، مثلث OPQ در رأس Q قائمه خواهد بود.

$$S(\triangle OPQ) = \frac{1}{2} OQ \times PQ = \frac{1}{2} \times 3 \times 2\sqrt{10} = 3\sqrt{10}$$

روش دوم: مثلث OPQ در رأس Q قائمه است.

$$2\pi r = 6\pi \Rightarrow r = 3$$

$$PQ^2 = OP^2 - OQ^2 = (4+3)^2 - 3^2 = 40$$

$$\Rightarrow PQ = 2\sqrt{10}$$

$$S(\triangle OPQ) = \frac{1}{2} OQ \times PQ = \frac{1}{2} \times 3 \times 2\sqrt{10} = 3\sqrt{10}$$

۶۱ ۲ با استفاده از رابطه فاصله نقطه از خط داریم:

$$AH = \frac{|2(1) + a(2) - 1|}{\sqrt{2^2 + a^2}} = 2 \Rightarrow \frac{|2a + 2|}{\sqrt{9 + a^2}} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{2|a+1|}{\sqrt{9+a^2}} = 2 \xrightarrow{\div 2} \frac{|a+1|}{\sqrt{9+a^2}} = 1$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم.}} \frac{a^2 + 2a + 1}{9 + a^2} = 1$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین وسطین می‌کنیم.}} a^2 + 2a + 1 = 9 + a^2$$

$$\Rightarrow 2a - 8 = 0 \Rightarrow a = 4$$

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

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

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

$$\sqrt{\quad} \rightarrow \sqrt{x} = |y+2| \xrightarrow{y+2 \geq 0} \sqrt{x} = y+2$$

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

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

دامنه f^{-1} همان برد f است، در نتیجه:

۶۳ ۴

$$D_f: x^2 + 5 \geq 0 \Rightarrow x \in \mathbb{R}$$

$$D_g: 4 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 4 \Rightarrow -2 \leq x \leq 2$$

$$D_{(g \circ f)(x)} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\}$$

$$= \{x \in \mathbb{R} \mid \underbrace{-2 \leq \sqrt{x^2 + 5} \leq 2}_{x \in \emptyset}\} = \emptyset$$

زیرا کم‌ترین مقدار $\sqrt{x^2 + 5}$ برابر $\sqrt{5}$ است که از ۲ بیش‌تر است، پس به‌ازای هیچ مقداری از x، این نامساوی برقرار نیست.

تذکر: کم‌ترین مقدار x^2 برابر صفر است.

۶۴ ۴ از نکته زیر استفاده می‌کنیم:

$$[x] + [-x] = \begin{cases} -1 & x \notin \mathbb{Z} \\ 0 & x \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

دنباله $t_n = [\sqrt{n}] + [-\sqrt{n}]$ برای nهایی که \sqrt{n} عدد طبیعی باشد برابر

صفر و در غیر این صورت برابر -۱ است. در بیست جمله اول دنباله، جملات

اول، چهارم، نهم و شانزدهم مقدار صفر و در سایر نقاط مقدار (-۱) دارد پس:

$$t_1 + t_4 + \dots + t_{16} = 4 \times 0 + 16 \times (-1) = -16$$



فیزیک

$$AB = 10^{-1} \text{ dm} = 10^{-1} \times 10^{-1} \text{ m}$$

۳ ۷۱

$$BC = 8 \times 10^{-1} \text{ cm} = 8 \times 10^{-1} \times 10^{-2} \text{ m}$$

با توجه به قضیه فیثاغورس می توان نوشت:

$$AC^2 + BC^2 = AB^2 \Rightarrow AC^2 = AB^2 - BC^2$$

$$\Rightarrow AC^2 = (10^{-1} \times 10^{-1})^2 - (8 \times 10^{-1} \times 10^{-2})^2$$

$$\Rightarrow AC^2 = 10^{-4} - (64 \times 10^{-6}) = (100 \times 10^{-6} - 64 \times 10^{-6})$$

$$\Rightarrow AC^2 = 36 \times 10^{-6} \Rightarrow AC = 6 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$AC = 6 \times 10^{-3} \text{ m} \times \frac{1 \text{ mm}}{10^{-3} \text{ m}} = 6 \text{ mm}$$

$$AC = 6 \times 10^{-3} \text{ m} \times \frac{1 \text{ cm}}{10^{-2} \text{ m}} = 0.6 \text{ cm}$$

$$AC = 6 \times 10^{-3} \text{ m} \times \frac{1 \text{ hm}}{10^2 \text{ m}} = 6 \times 10^{-5} \text{ hm}$$

$$AC = 6 \times 10^{-3} \text{ m} \times \frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \text{ m}} = 6 \times 10^3 \mu\text{m} = 6000 \mu\text{m}$$

با توجه به رابطه محاسبه چگالی مخلوط داریم:

۴ ۷۲

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_{\text{مخلوط}}} \Rightarrow 1/6 = \frac{540 + 60}{V_{\text{مخلوط}}} \Rightarrow V_{\text{مخلوط}} = 375 \text{ cm}^3$$

اکنون حجم مایع‌ها قبل از مخلوط شدن را حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases} \rho_A = \frac{m_A}{V_A} \Rightarrow 1/8 = \frac{540}{V_A} \Rightarrow V_A = 300 \text{ cm}^3 \\ \rho_B = \frac{m_B}{V_B} \Rightarrow 0/8 = \frac{60}{V_B} \Rightarrow V_B = 75 \text{ cm}^3 \end{cases} \Rightarrow V_{\text{کل}} = 375 \text{ cm}^3$$

یعنی هنگام مخلوط شدن، کاهش حجم صورت نگرفته است.

نیروی که از طرف مایع به کف ظرف وارد می‌شود، مستقل از

۳ ۷۳

شکل ظرف است. با توجه به رابطه محاسبه فشار مایع می توان نوشت:

$$\begin{cases} P = \rho gh \\ P = \frac{F}{A} \end{cases} \Rightarrow F = \rho gh A$$

یعنی این نیرو به چگالی مایع، محل انجام آزمایش، ارتفاع مایع و سطح مقطع ظرف بستگی دارد.

ارتفاع مایع بالاآمده درون لوله موئین به چگالی مایع، قطر

۳ ۷۴

لوله، محل انجام آزمایش و ... بستگی دارد. ارتفاع مایع بالاآمده به طول لوله موئین و میزان قرار گرفتن آن در آب درون ظرف بستگی ندارد.

نکته: شعاع دایره محیطی مثلث با اضلاع a, b و c و مساحت S

۱ ۶۹

برابر است با:

$$R = \frac{a \cdot b \cdot c}{4S}$$

نکته: اگر r شعاع دایره محاطی یک چندضلعی محیطی به

۴ ۷۰

محیط 2P و مساحت S باشد، آن‌گاه خواهیم داشت:

$$(P \text{ نصف محیط است}), r = \frac{S}{P} = \frac{S}{\frac{S}{r}} = r$$



۷۹ ۱ طبق رابطه $\Delta V = V_2 \alpha \Delta \theta$ ، اندازه تغییر حجم با حجم اولیه نیز متناسب است، بنابراین می‌توانیم بنویسیم:

$$\Delta V = V_2 - V_1$$

$$\Rightarrow \Delta V = V_2 \alpha \theta$$

$$\Delta V' = V_2 - V_1$$

$$\Rightarrow \Delta V' = V_2 \alpha (-\theta) \Rightarrow |\Delta V'| = V_2 \alpha \theta$$

چون $V_2 > V_1$ است، بنابراین قدرمطلق تغییرات حجم در حالت دوم، بزرگ‌تر از قدرمطلق تغییرات حجم در حالت اول است ($|\Delta V'| > |\Delta V|$) و این نشان می‌دهد که میزان کاهش حجم در حالت دوم، بیشتر از افزایش حجم در حالت اول است، بنابراین:

۸۰ ۴ چون هیچ‌گونه گرمایی با محیط اطراف مبادله نشده، بنابراین می‌توان نوشت:

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{گرماسنج}} + Q_{\text{قطعه}} + Q_{\text{آب}} = 0$$

$$\Rightarrow 100 \times 420 \times (\Delta T) + 400 \times 500 \times (\Delta T) + 400 \times c_{\text{قطعه}} (\Delta T) + 200 \times 420 \times (\Delta T) = 0$$

$$\Rightarrow 100 \times 420 \times 20 + 400 \times 500 \times 20 + 800 \times c_{\text{قطعه}} = 20 \times 200 \times 4200$$

$$\Rightarrow c_{\text{قطعه}} = \frac{4400}{\lambda} = 550 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}$$

۸۱ ۲ کوچک‌ترین مقداری که این وسیله می‌تواند اندازه‌گیری کند برابر با 0.1 mm می‌باشد، بنابراین دقت اندازه‌گیری این وسیله 0.1 mm می‌باشد، بنابراین در تمام اندازه‌گیری‌ها با این وسیله باید این دقت رعایت شود که فقط دقت اندازه‌گیری عدد بیان‌شده در گزینه (۲) برابر با 0.1 mm یا 0.1 cm است.

۸۲ ۱ مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی را زمین در نظر می‌گیریم، بنابراین برای نقاط (۱) و (۲) می‌توانیم بنویسیم:

$$E_1 = E_2 - W_f$$

$$\Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 - W_f$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m v_1^2 + m g h_1 = m g h_2 - W_f$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 1 \times 25 + 1 \times 10 \times h = 1 \times 10 \times (h+1) + f \cdot d$$

$$\Rightarrow 12.5 + 10 \cdot h = 10 \cdot h + 10 + f \cdot 1 \Rightarrow f = 2.5 \text{ N}$$

حالا با در نظر گرفتن نقاط (۲) و (۳) می‌توانیم بنویسیم:

$$E_2 = E_3 - W_f \Rightarrow K_2 + U_2 = K_3 + U_3 + f \cdot d'$$

$$\Rightarrow m g h_2 = \frac{1}{2} m v_3^2 + 2.5(h+1)$$

$$\Rightarrow 1 \times 10 \times (h+1) = \frac{1}{2} \times 1 \times (7.5)^2 + 2.5h + 2.5$$

$$\Rightarrow 10 \cdot h + 10 = 28.125 + 2.5h + 2.5 \Rightarrow 7.5h = 20.625$$

$$\Rightarrow h = 2.75 \text{ m}$$

۷۵ ۴ تندی اولیه بسته با تندی حرکت بالگرد (v) برابر است، بنابراین طبق قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow W_{mg} + W_f = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow +mgh - 500000 = \frac{1}{2} \times 100 \times (20)^2 - \frac{1}{2} \times 100 \times v^2$$

$$\Rightarrow 100 \times 10 \times 200 - 500000 = \frac{1}{2} \times 100 \times 400 - \frac{1}{2} \times 100 \times v^2$$

$$\Rightarrow -300000 = 20000 - 50v^2$$

$$\Rightarrow 50v^2 = 320000 \Rightarrow v^2 = \frac{320000}{50} = 6400$$

$$\Rightarrow v = 80 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \frac{3.6}{1} = 288 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

۷۶ ۳

از رابطه کار نیروی ثابت داریم:

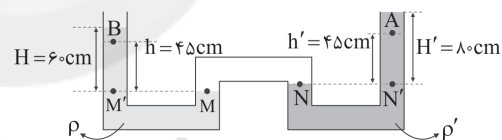
$$E_1 = E_2 - W_f \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 - W_f$$

$$\Rightarrow mgh_1 = \frac{1}{2} m v_2^2 - W_f \Rightarrow 4 \times 10 \times 24 = \frac{1}{2} \times 4 \times 320 - W_f$$

$$\Rightarrow 960 = 640 - W_f \Rightarrow W_f = 640 - 960 = -320 \text{ J}$$

$$W_f = f d \cos 18^\circ \Rightarrow -320 = -f \times \frac{24}{\sin 37^\circ} \Rightarrow f = \frac{320}{4} = 80 \text{ N}$$

۷۷ ۲



فشار در نقاط مختلف هوای محبوس شده (با تقریب بسیار بالا) با هم برابر است، بنابراین:

$$P_M = P_{N'} \quad (*)$$

از طرفی فشار در نقاط هم‌عمق یک مایع برابر است، در نتیجه:

$$\begin{cases} P_M = P_{M'} \\ P_N = P_{N'} \end{cases} \xrightarrow{(*)} P_{N'} = P_{M'} \Rightarrow \rho' g h' = \rho g H$$

$$\Rightarrow \frac{\rho'}{\rho} = \frac{H}{h'} = \frac{60}{40} = \frac{3}{2} \Rightarrow \rho' < \rho$$

$$\begin{cases} P_{M'} = P_B + \rho g h \\ P_{N'} = P_A + \rho' g h' \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} P_B = P_{M'} - \rho g h \\ P_A = P_{N'} - \rho' g h' \end{cases}$$

$$\frac{h'}{\rho} < \frac{h}{\rho} \Rightarrow P_A > P_B$$

۷۸ ۳ رابطه دو دماسنج، خطی است، بنابراین می‌توانیم بنویسیم:

تغییرات دما در دماسنج نامعلوم = شیب خط
تغییرات دما در دماسنج با درجه‌بندی سلسیوس

$$\Rightarrow \frac{30 - (-20)}{20 - 0} = \frac{80 - (-20)}{\theta - 0} \Rightarrow \theta = 40^\circ \text{ C}$$



$$\begin{array}{l} \vec{F}_C \leftarrow \quad \rightarrow \vec{F}_D \\ ۲) \vec{F}_B \leftarrow \quad \circ \\ \vec{F}_A \leftarrow \quad \vec{Q} \end{array} \quad F_{T_1} = F_A + F_B + F_C - F_D \\ = \frac{1}{4}F_B + F_B + F_B - \frac{1}{4}F_B = 2F_B$$

$$\begin{array}{l} \vec{F}_C \leftarrow \quad \rightarrow \vec{F}_D \\ ۳) \vec{F}_A \leftarrow \quad \rightarrow \vec{F}_B \\ \vec{Q} \end{array} \quad F_{T_1} = F_A - F_B + F_C - F_D \\ = \frac{1}{4}F_B - F_B + F_B - \frac{1}{4}F_B = 0$$

$$\begin{array}{l} \vec{F}_D \leftarrow \\ \vec{F}_C \leftarrow \\ ۴) \vec{F}_B \leftarrow \\ \vec{F}_A \leftarrow \quad \vec{Q} \end{array} \quad F_{T_1} = F_A + F_B + F_C + F_D \\ = \frac{1}{4}F_B + F_B + F_B + \frac{1}{4}F_B = 2.5F_B$$

$$F_{T_1} < F_{T_2} < F_{T_3} < F_{T_4}$$

۳ ۸۷ می‌دانیم که:

$$\begin{cases} F = E|q| & \text{(I)} \\ E = \frac{|\Delta V|}{d} & \text{(II)} \end{cases}$$

$$F = \frac{|\Delta V||q|}{d} \Rightarrow 10^{-3} = \frac{|\Delta V| \times 2 \times 10^{-6}}{5 \times 10^{-2}} \Rightarrow |\Delta V| = 25V$$

۴ ۸۸ خازن را از باتری جدا کرده‌ایم، پس مقدار بار روی آن (Q)

ثابت است:

$$U = \frac{1}{2}QV \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{\frac{1}{2}QV_2}{\frac{1}{2}QV_1} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{U_2}{U_1} \quad \text{(I)}$$

$$U_2 = U_1 - \frac{1}{3}U_1 \Rightarrow U_2 = \frac{2}{3}U_1 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{2}{3} \quad \text{(II)} \quad \text{از طرفی:}$$

$$\text{(I), (II)} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{2}{3} \quad \text{بنابراین:}$$

۴ ۸۹ جریان متوسط عبوری در ۳ ثانیه اول، برابر است با:

$$I_1 = \frac{\Delta q_1}{\Delta t_1} = \frac{0.06}{3} = 0.02A$$

برای ۲ ثانیه بعدی داریم:

$$I_2 = 4I_1 = 4 \times 0.02 = 0.08A$$

بنابراین بار خالص عبوری از مقطع این رسانا در این ۲ ثانیه، برابر است با:

$$I_2 = \frac{\Delta q_2}{\Delta t_2} \Rightarrow 0.08 = \frac{\Delta q_2}{2} \Rightarrow \Delta q_2 = 0.16C$$

بنابراین بار خالص عبوری از مقطع این رسانا در ۵ ثانیه اول، برابر است با:

$$\Delta q = \Delta q_1 + \Delta q_2 = 0.06 + 0.16 = 0.22C$$

۳ ۹۰ مقاومت ویژه یک ماده به ساختار اتمی و دمای آن بستگی

دارد و با تغییر طول یا سطح مقطع مقاومت تغییر نمی‌کند.

$$D_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} D_1 \Rightarrow A_2 = \frac{2}{4} A_1$$

$$D_3 = \frac{\sqrt{2}}{2} D_1 \Rightarrow A_3 = \frac{1}{4} A_1$$

طبق معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 + A_3 v_3 \Rightarrow 4 \times \cancel{A_1} = 2 \times \frac{3}{4} \cancel{A_1} + v_3 \times \frac{1}{4} \cancel{A_1}$$

$$\Rightarrow 4 = \frac{3}{2} + \frac{1}{4} v_3 \Rightarrow v_3 = \frac{4 - 1.5}{\frac{1}{4}} = \frac{2.5}{\frac{1}{4}} = 10 \frac{m}{s}$$

۱ ۸۴ با نادیده گرفتن نیروهای مقاوم در برابر حرکت اتومبیل

خواهیم داشت:

$$P_{av} = \frac{W_t}{\Delta t} = \frac{K_2 - K_1}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)}{\Delta t}$$

با فرض ثابت بودن توان اتومبیل می‌توان نوشت:

$$\frac{\frac{1}{2}m(30^2 - 20^2)}{10} = \frac{\frac{1}{2}m(v^2 - 50^2)}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \frac{9000 - 4000}{10} = \frac{49000 - 25000}{\Delta t} \Rightarrow \frac{5000}{10} = \frac{24000}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{24000}{5000} = 4.8s$$

۴ ۸۵ برای این‌که مساحت سطح خالی روزنه ثابت بماند، باید میزان

تغییر مساحت دایره و مساحت مقطع استوانه یکسان باشد، بنابراین داریم:

$$\Delta A_{\text{دایره}} = \Delta A_{\text{استوانه}}$$

$$\Rightarrow A_1 \text{ دایره} \times 2\alpha \times \Delta \theta = A_1 \text{ استوانه} \times 2\alpha \times \Delta \theta$$

$$\Rightarrow \pi(10)^2 \times 2 \times 10^{-4} \times \Delta \theta = \pi(4)^2 \times 2 \times \alpha \times \Delta \theta$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{2 \times 10^{-2}}{32} = \frac{1}{16} \times 10^{-2} \frac{1}{^\circ C}$$

$$= 6.25 \times 10^{-2} \times 10^{-2} = 6.25 \times 10^{-4} \frac{1}{^\circ C}$$

۳ ۸۶ اگر بار Q را مثبت فرض کنیم، برای هر گزینه داریم: (اگر

منفی فرض کنیم هم تنها جهت تغییر می‌کند.)

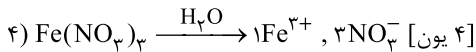
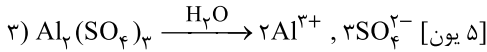
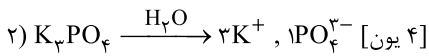
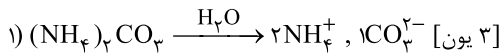
بررسی گزینه‌ها:

$$F \propto \frac{1}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} F_B = F_C \\ F_A = F_D = \frac{1}{4}F_B \end{cases}$$

$$\begin{array}{l} \vec{F}_D \rightarrow \\ \vec{F}_B \rightarrow \\ \vec{F}_C \leftarrow \quad \vec{F}_A \rightarrow \\ ۱) \text{---} \text{A---B---Q---C---D} \end{array} \quad F_{T_1} = -F_D + F_C - F_B - F_A \\ = -\frac{1}{4}F_B + F_B - F_B - \frac{1}{4}F_B \\ = -\frac{1}{2}F_B$$



۳ ۹۹



۱ ۱۰۰ فرض می‌کنیم ۱۰۰۰ میلی‌لیتر از محلول اتانول در آب در

دسترس باشد. در این صورت حجم آب برابر ۸۰۰ میلی‌لیتر و حجم اتانول برابر ۲۰۰ میلی‌لیتر خواهد بود.

$$? \text{mol C}_7\text{H}_5\text{OH} = 200 \text{ mL C}_7\text{H}_5\text{OH} \times \frac{0.8 \text{ g C}_7\text{H}_5\text{OH}}{1 \text{ mL C}_7\text{H}_5\text{OH}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{OH}}{96 \text{ g C}_7\text{H}_5\text{OH}} = 3/47 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{OH}$$

بنابراین در هر لیتر (۱۰۰۰ mL) از این محلول، ۳/۴۷ مول اتانول حل شده است و در نتیجه غلظت مولی اتانول در این محلول برابر $3/47 \text{ mol.L}^{-1}$ خواهد بود.

۲ ۱۰۱ منظور از ایزوتوپ پایدارتر کلر، $^{35}_{17}\text{Cl}$ بود که دارای ۱۷ پروتون

و ۱۸ نوترون است. از جرم الکترون صرف‌نظر می‌کنیم تا محاسبات ساده‌تر شود.

$$? \text{amu} = 35 \text{ (پروتون و نوترون)} \times \frac{1/674 \times 10^{-24} \text{ g}}{1/66 \times 10^{-24} \text{ g}} \times 1 \text{ amu}$$

$$= 35/3 \text{ amu}$$

۳ ۱۰۲ به‌جز عبارت نخست سایر عبارتها در ارتباط با اتم M درست

هستند. شکل داده شده برشی از اتم Cr را نشان می‌دهد.

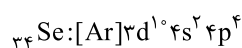
بررسی عبارتها:

عبارت اول: مطابق قاعدهٔ آفبا آرایش الکترونی اتم Cr به صورت $[\text{Ar}]3d^5 4s^2$ می‌باشد ولی داده‌های طیف‌سنجی نشان می‌دهد که آرایش الکترونی آن به صورت $[\text{Ar}]3d^5 4s^1$ درست است.

عبارت دوم: Cr در واکنش با اکسیژن می‌تواند اکسیدهای CrO و Cr_2O_3 تشکیل دهد.

عبارت سوم: هر دو عنصر Cr و Mo در گروه ششم جدول دوره‌ای جای دارند.

عبارت چهارم: اتم هر کدام از عنصرهای Cr و Se دارای ۶ الکترون ظرفیتی است.



شیمی

۴ ۹۱

فرض می‌کنیم جرم چدن برابر ۱۰۰g باشد.

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{m_{\text{Si}}}{m_{\text{C}}} = 1/5, \quad \frac{m_{\text{Fe}}}{m_{\text{Si}}} = 1/5, \quad m_{\text{C}} + m_{\text{Si}} + m_{\text{Fe}} = 100$$

از حل معادله‌های بالا، جرم هر کدام از عنصرها به دست می‌آید:

$$m_{\text{C}} = 4 \text{ g}, \quad m_{\text{Si}} = 6 \text{ g}, \quad m_{\text{Fe}} = 90 \text{ g}$$

$$? \text{ atom C} = 4 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{12 \text{ g}} \times \frac{N_A \text{ atom}}{1 \text{ mol}} = \frac{1}{3} N_A \text{ atom C}$$

$$? \text{ atom Si} = 6 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{28 \text{ g}} \times \frac{N_A \text{ atom}}{1 \text{ mol}} = \frac{3}{14} N_A \text{ atom Si}$$

$$? \text{ atom Fe} = 90 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{56 \text{ g}} \times \frac{N_A \text{ atom}}{1 \text{ mol}} = \frac{45}{28} N_A \text{ atom Fe}$$

$$\text{مجموع شمار اتم‌ها} = \left(\frac{1}{3} + \frac{3}{14} + \frac{45}{28}\right) N_A = \frac{(28 + 18 + 135) N_A}{84} = \frac{181}{28} N_A$$

$$\frac{\text{شمار اتم‌های C}}{\text{مجموع شمار اتم‌ها}} = \frac{\frac{1}{3} N_A}{\frac{181}{28} N_A} = \frac{28}{181} \approx 0.155$$

۳ ۹۲

به جز عبارت آخر، سایر عبارتها نادرست هستند.

- در اتم هر کدام از عنصرهای دورهٔ سوم، لایهٔ الکترونی سوم در حال پر شدن است.
- مقادیر عدد کوانتومی فرعی به صورت $l \geq 0$ (اعداد صحیح) است.
- هسته، فضای بسیار کوچک و سنگینی در مرکز اتم است که محل تمرکز پروتون‌ها و نوترون‌هاست.

۱ ۹۳

تنها گروه‌های اول و آخر (۱۸) جدول دوره‌ای شامل ۷ عنصر هستند.

۴ ۹۴

آرایش الکترونی اتم تمامی عنصرهای جدول دوره‌ای به یکی از

دو زیرلایهٔ s یا p ختم می‌شود.

۴ ۹۵

واژهٔ آرگون به معنای تنبل است. گاز آرگون (Ar) در ساخت

لامپ‌های رشته‌ای به کار می‌رود.

۳ ۹۶

برای نام‌گذاری سه ترکیب مولکولی N_2O_3 ، NO_2 و Cl_2O

از پیشوند «دی» استفاده می‌شود.

۱ ۹۷

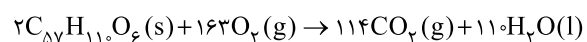
اکسید A همان آهنک (کلسیم اکسید) با فرمول CaO است

و هر چهار عبارت پیشنهاد شده در ارتباط با آن درست هستند.

۱ ۹۸

معادلهٔ موازنه شدهٔ واکنش اکسایش چربی ذخیره شده در

کوهان شتر به صورت زیر است:



$$? \text{ L O}_2 = 35/6 \text{ g C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6}{189 \text{ g C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{163 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6} \times \frac{22/4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 73 \text{ L O}_2$$



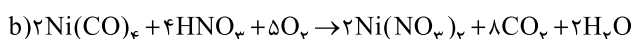
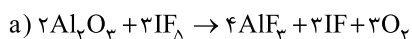
۴ ۱۰۳

بنابراین هر مول از این آلکان که n اتم کربن دارد با $\frac{3n+1}{2}$ مول اکسیژن به

طور کامل می‌سوزد. یعنی می‌توان نوشت:

$$\begin{bmatrix} \text{مول اکسیژن اتم کربن} \\ n & \frac{3n+1}{2} \\ ? & \frac{2x}{5} \end{bmatrix} \Rightarrow ? = \frac{4x-5}{15}$$

معادله موازنه شده واکنش‌های a و b به صورت زیر است: **۳ ۱۱۰**

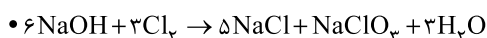
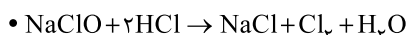
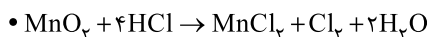


اگر ضرایب واکنش b را در $\frac{3}{5}$ ضرب کنیم، ضریب O_2 در دو واکنش یکسان



$$\frac{0.5 \text{ mol } Al_2O_3 \times \frac{75}{100} \times \frac{75}{100}}{2} = \frac{x \text{ g } CO_2}{\frac{24}{5} \times 44} \Rightarrow x = 29.7 \text{ g } CO_2$$

در هر سه واکنش، گاز کلر (Cl_2) یکی از اجزای واکنش است.



۲ ۱۰۴

$$d_{O_2} = d_{SO_2} \Rightarrow \left(\frac{P.M_w}{T}\right)_{O_2} = \left(\frac{P.M_w}{T}\right)_{SO_2}$$

$$\Rightarrow \frac{1 \times 32}{273} = \frac{1.5 \times 64}{T} \Rightarrow T = 819 K \equiv 546^\circ C$$

برای استخراج و جداسازی منیزیم از آب دریا، در مرحله **۳ ۱۰۵**

نخست منیزیم را به صورت ماده جامد و نامحلول منیزیم هیدروکسید رسوب می‌دهند، سپس آن را به منیزیم کلرید تبدیل می‌کنند. از پایان با استفاده از جریان برق، منیزیم کلرید مذاب را به عنصرهای سازنده آن تجزیه می‌کنند.

عدد اتمی پنجمین عنصر گروه چهاردهم که متعلق به دوره **۴ ۱۰۶**

ششم می‌باشد برابر با ۸۲ است.

به جز عبارت آخر، سایر عبارتها نادرست هستند. **۳ ۱۰۷**

بررسی عبارتها:

عبارت اول: طلا (Au) جزو عنصرهای واسطه (دسته d) جدول تناوبی است.

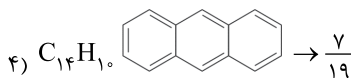
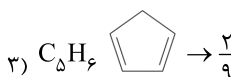
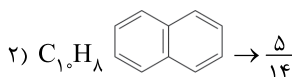
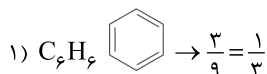
عبارت دوم: استخراج طلا همانند دیگر فعالیت‌های صنعتی، آثار زیان‌بار زیست‌محیطی برجای می‌گذارد. زیرا برای استخراج مقدار کمی از آن باید از حجم انبوهی خاک معدن استفاده کرد.

عبارت سوم: فلز طلا به اندازه‌های چکش خوار و نرم است که چند گرم از آن را می‌توان با چکش خواری به صفحه‌ای با مساحت چند مترمربع تبدیل کرد. به همین دلیل ساخت برگه‌ها و رشته‌سیم‌های بسیار نازک (نخ طلا) به راحتی امکان‌پذیر است.

عبارت چهارم: نماد طلا و نقره به ترتیب Au و Ag است.

نسبت شمار پیوندهای دوگانه به شمار پیوندهای یگانه در **۴ ۱۰۸**

چهار ترکیب داده شده به صورت زیر است:



معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل آلکانی با **۳ ۱۰۹**

فرمول $C_n H_{2n+2}$ به صورت زیر است:

