



دوازدهم ریاضی

۱۵ تیر ماه ۱۳۹۷

تعداد کل سؤالات: ۱۱۵ سؤال

مدت پاسخ‌گویی: ۱۲۰ دقیقه

تعداد سؤالات و زمان پاسخ‌گویی آزمون

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه سؤال	زمان پاسخ‌گویی
زبان انگلیسی (۲)	۲۵	۱-۲۵	۳-۴	۲۰'
مسابان ۱	۱۰	۲۶-۳۵	۵	۱۰'
هندسه (۲)	۱۰	۳۶-۴۵	۶	۱۰'
آمار و احتمال	۱۰	۴۶-۵۵	۷	۱۰'
فیزیک (۲)	۱۰	۵۶-۶۵	۸-۹	۱۵'
شیمی (۲)	۱۰	۶۶-۷۵	۹-۱۰	۱۰'
ریاضی ۱	۱۰	۷۶-۸۵	۱۱	۱۰'
هندسه (۱)	۱۰	۸۶-۹۵	۱۲	۱۰'
فیزیک (۱)	۱۰	۹۶-۱۰۵	۱۳	۱۵'
شیمی (۱)	۱۰	۱۰۶-۱۱۵	۱۴	۱۰'
نظرسنجی و نظم موزه	—	۲۹۴-۲۹۸	۱۵	—

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	زبان انگلیسی	ریاضی ۱ و حسابان ۱	هندسه ۱ و ۲	آمار و احتمال	فیزیک ۱ و ۲	شیمی ۱ و ۲
گزینشگر	سپیده عرب	امیرمحمد فرزانه	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	سهند راحمی‌پور
گروه ویراستاری	جواد مؤمنی	حمید زرین‌کفش مهدی ملارمضانی	علی ارجمند	علی ارجمند	حمید زرین‌کفش	مسعود علوی‌امامی ایمان حسین‌نژاد
مسئول درس	سپیده عرب	امیرمحمد فرزانه	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	سهند راحمی‌پور
بازبینی نهایی	—	—	حسین نجفی	حسین نجفی	—	—

گروه فنی و تولید

مدیران گروه	محمد اکبری (اختصاصی) - سیدمحمدعلی مرتضوی (عمومی)
مسئولین دفترچه	نرگس غنی‌زاده (اختصاصی) - معصومه شاعری (عمومی)
گروه مستندسازی	مدیر گروه: مریم صالحی مسئول دفترچه: آنته اسفندیاری (اختصاصی) - لیلا ایزدی (عمومی)
حروف‌نگاران	نوشین اشرفی - ندا اشرفی (اختصاصی) - فاطمه علی‌یاری (عمومی)
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۴۶۳

«تمام دارایی‌ها و درآمدهای بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی وقف عام است بر گسترش دانش و آموزش»

PART A: Grammar and Vocabulary

Directions: Questions 1-11 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.

- 1- She took ... books with her while going on holiday, but she read only ... of them during her stay.
1) no / a few 2) many / a little 3) any / some 4) a lot of / a few
- 2- Which sentence is grammatically correct?
1) John hasn't came yet. 2) I have losed my pen.
3) He has had three different jobs. 4) I have never try skate boarding.
- 3- You ... yourself if you jump into that shallow river.
1) may hurt 2) are hurting 3) have hurt 4) hurt
- 4- The factory is going to be closed because children between the ages of 12 to 16 ... almost half of its workers.
1) turn off 2) give up 3) fall down 4) make up
- 5- The enemy's soldiers still can't find out the secret channels of ... between our forces.
1) destination 2) attraction 3) communication 4) obligation
- 6- My father was very serious about his children but very ... with his friends, neighbours and colleagues. He was, in fact, an entertaining man.
1) sociable 2) skillful 3) available 4) emotional
- 7- After a while, I found myself alone ... on what the results and the effects of my decision would be in the future.
1) reflecting 2) recognizing 3) preventing 4) disordering
- 8- There was actually nobody to fully ... the services he had done for his country.
1) identify 2) experience 3) appreciate 4) disagree
- 9- New safety ... should be taken to reduce amount of earthquake damage.
1) pressures 2) missions 3) centuries 4) measures
- 10- "Why don't you stop smoking?"
"I'm afraid, I can't. I have made several attempts to get rid of my cigarette smoking"
1) fluency 2) addiction 3) addition 4) interview
- 11- After 25 years of honest service in this company, he has ... been fired because of decreasing the number of employees.
1) greatly 2) naturally 3) suitably 4) recently

PART B: Conversation

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

A: Look at the map, Lucas. Do you know which country it is?

B: Yes. It is Iran. It is a ...(12)... country.

A: What else do you know about it?

B: A lot of animals live there. The animal ...(13)... of Iran is amazing.

A: What about handicrafts?

B: Well, there is a range of nice ...(14)... made by Iranian artists. You can find anything there.

A: Actually, I am interested ...(15)... visiting this country.

B: Me, too. Iran is really ...(16)... . Everybody likes to go there.

- 12- 1) vast 2) decorative 3) skillful 4) natural

- | | | | |
|-----------------|--------------|------------|-------------|
| 13- 1) painting | 2) diversity | 3) village | 4) silver |
| 14- 1) cultures | 2) metals | 3) areas | 4) products |
| 15- 1) in | 2) of | 3) to | 4) on |
| 16- 1) former | 2) unique | 3) near | 4) cheap |

PART C: Cloze Test

Directions: Read the following passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each space. Then mark the correct choice on your answer sheet.

People use different greetings when they meet each other. A greeting is a way of being ... (17) ... to someone. It is a way of ... (18) ... polite. It is also a way of starting a ... (19) In many languages, a(n) ... (20) ... is used as a greeting: "Where are you going?" "How is everything with you?" But questions like these are not real questions. They don't ... (21) ... a full answer or even a true one. In English, for example, the commonest greeting is a question about a person's health.

- | | | | |
|--------------------|-----------------|--------------|-------------|
| 17- 1) lovely | 2) happily | 3) friendly | 4) quickly |
| 18- 1) having | 2) listening | 3) talking | 4) being |
| 19- 1) composition | 2) conversation | 3) behaviour | 4) business |
| 20- 1) honesty | 2) topic | 3) question | 4) comment |
| 21- 1) express | 2) ask | 3) expect | 4) need |

PART D: Reading Comprehension

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

In the first hour of a normal night's sleep, you go into a deep sleep. In fact, this is the time your sleep is deepest. Then later in the night, the mind goes into a paradoxical sleep which means "lighter sleep". It is during this type of sleep that you have your sweet dreams. In a normal night, most people go from deep sleep to paradoxical sleep about four or five times. Each period of deep sleep becomes less deep and shorter, and each period of paradoxical sleep becomes longer and lighter. Finally, you have your last period of paradoxical sleep and your last dream. Then you wake up and now you are awake. It is time to get up.

- 22- According to the passage, the first period of deep sleep is ... the last one.
- | | | | |
|---------------|----------------|----------------|-----------------|
| 1) as long as | 2) as short as | 3) longer than | 4) shorter than |
|---------------|----------------|----------------|-----------------|
- 23- You usually have your sweet dreams during the
- | | | | |
|------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 1) first hour of sleep | 2) final deep sleep | 3) paradoxical sleep | 4) second deep sleep |
|------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
- 24- The first and the last paradoxical sleeps
- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1) are connected to each other | 2) are separated from each other |
| 3) will last almost half a minute | 4) will be the worst part of our sleep |
- 25- In a normal night, your sleep
- | |
|---|
| 1) begins with a deep sleep and ends with a paradoxical sleep |
| 2) begins with a paradoxical sleep and ends with a deep sleep |
| 3) begins and ends with a deep sleep |
| 4) begins and ends with a paradoxical sleep |

حسابان 1 - اجباری

وقت پیشنهادی: 10 دقیقه

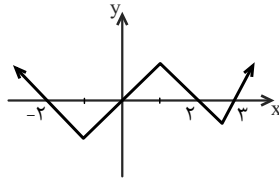
26- برای محافظت از تابش‌های مضر مواد رادیواکتیو، لایه‌های محافظی ساخته شده است که شدت تابش‌ها پس از عبور از آنها نصف می‌شود. حداقل چند لایه باید استفاده کنیم تا شدت تابش 99 درصد کاهش یابد؟

- (1) 5 (2) 6 (3) 7 (4) 8

27- حاصل ضرب جواب‌های معادله $\frac{1}{x^2+x-4} + \frac{2}{x^2+x-2} = 1$ کدام است؟

- (1) 9 (2) 18 (3) -9 (4) -18

28- در نمودار تابع زیر، تابع در کدام ناحیهٔ محورهای مختصات، یک به یک است؟



- (1) اول
(2) دوم
(3) سوم
(4) چهارم

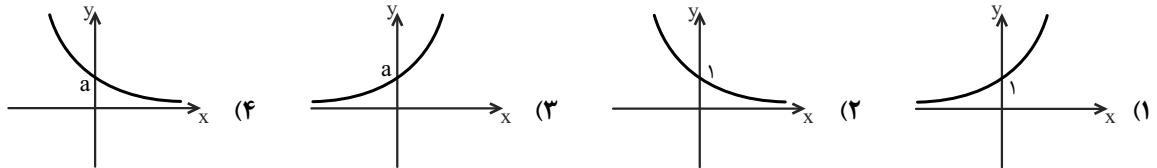
29- اگر $f(x) = x - [x]$ و $g(x) = \frac{1-x}{x}$ برد تابع $g \circ f$ کدام بازه است؟

- (1) $(0, +\infty)$ (2) $[0, +\infty)$ (3) $(1, +\infty)$ (4) $[1, +\infty)$

30- حاصل $\log_{\frac{\sqrt{8}\sqrt{32}}{2\sqrt{4}\sqrt{2}}} \frac{\sqrt{8}\sqrt{32}}{2\sqrt{4}\sqrt{2}}$ برابر کدام است؟

- (1) 2 (2) $\frac{1}{2}$ (3) 4 (4) $\frac{1}{4}$

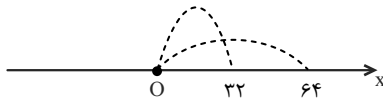
31- نمودار تابع با ضابطه $y = a^{1-x}$ وقتی $0 < a < 1$ به کدام شکل زیر است؟



32- اگر $\cos(\pi + \alpha) = -\frac{2}{3}$ باشد، حاصل $A = \cos(\alpha - \pi) - 2 \tan(\frac{\pi}{2} + \alpha) \times \cot(\alpha - \frac{3\pi}{2}) + \sin(\frac{9\pi}{2} - \alpha)$ همواره کدام است؟

- (1) $-\frac{4}{3}$ (2) -2 (3) $\frac{4}{3}$ (4) 2

33- یک ماشین آب‌پاش ثابت برای چمن‌ها، طوری ساخته شده که بتواند سطحی را که در فاصله 32 تا 64 متر از آن است آب‌پاشی کند. اگر معادلهٔ مسافتی که آب به طور افقی طی می‌کند $x = 128 \sin \theta \cos \theta$ باشد، حدود تغییرات θ کدام است؟



- (1) $\frac{\pi}{12} \leq \theta \leq \frac{5\pi}{12}$ (2) $\frac{\pi}{6} \leq \theta \leq \frac{5\pi}{6}$
(3) $\frac{\pi}{4} \leq \theta \leq \frac{3\pi}{4}$ (4) $\frac{\pi}{6} \leq \theta \leq \frac{2\pi}{3}$

34- برای تابع با ضابطه $f(x) = \frac{2x}{|x-1|}$ ، کدام حد زیر وجود ندارد؟

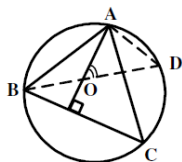
- (1) حد چپ در $x=1$ (2) حد راست در $x=2$ (3) حد در $x=0/5$ (4) حد در $x=1/5$

35- اگر $f(x) = \frac{\sqrt{1+2\sin x} - \sqrt{1-\sin x}}{x}$ آنگاه $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ کدام است؟

- (1) $\frac{2}{2}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) $-\frac{3}{2}$ (4) $-\frac{1}{2}$

هندسه ۲ - اجباری

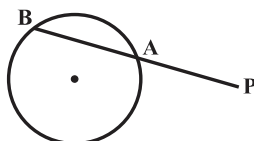
وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه



۳۶- در شکل زیر، O محل تلاقی ارتفاع‌های مثلث ABC است. زاویه \widehat{AOD} برابر کدام است؟

- (۱) \widehat{OBC}
 (۲) \widehat{CAD}
 (۳) \widehat{OAC}
 (۴) \widehat{ADO}

۳۷- نزدیک‌ترین نقطه از دایره‌ای به شعاع ۵ واحد تا نقطه مفروض P، برابر ۸ واحد است. قاطع PAB نسبت به دایره طوری رسم شده است که $PA - AB = 2$ ، اندازه AB کدام است؟



- (۱) ۵
 (۲) ۶
 (۳) ۷
 (۴) ۹

۳۸- طول مماس مشترک خارجی دو دایره مماس، $\sqrt{2}$ برابر شعاع دایره بزرگ‌تر است، شعاع دایره بزرگ‌تر چند برابر شعاع دایره کوچک‌تر است؟

- (۱) $\sqrt{2}$
 (۲) $1/5$
 (۳) $\sqrt{3}$
 (۴) ۲

۳۹- یک ذوزنقه متساوی‌الساقین بر دایره‌ای به شعاع $\sqrt{3}$ محیط است. اگر نسبت قاعده‌های این ذوزنقه $1/3$ باشد، مساحت آن کدام است؟

- (۱) $4\sqrt{3}$
 (۲) ۸
 (۳) ۱۲
 (۴) $8\sqrt{3}$

۴۰- مثلث متساوی‌الاضلاع ABC به طول ضلع a را تحت بردار \overrightarrow{AG} (G محل برخورد میانه‌های مثلث است). انتقال می‌دهیم تا مثلث $A'B'C'$ حاصل شود. اگر محل تلاقی $A'B'$ و $A'C'$ با ضلع BC را به ترتیب M و N بنامیم، طول پاره خط MN کدام است؟

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

۴۱- O_1 و O_2 مرکزهای دو دایره به شعاع‌های ۳ و ۵ هستند. اگر $O_1O_2 = 12$ باشد، آن‌گاه فاصله مرکز تجانس معکوس این دو دایره از مرکز دایره به شعاع بزرگ‌تر، کدام است؟

- (۱) ۷
 (۲) $7/5$
 (۳) ۸
 (۴) $8/5$

۴۲- در صفحه‌ای خط d و دو نقطه A و B در یک طرف خط مفروض‌اند. برای یافتن نقطه‌ای بر روی خط d که مجموع فاصله‌های آن از دو نقطه A و B کم‌ترین مقدار را داشته باشد، کدام تبدیل هندسی به کار می‌رود؟

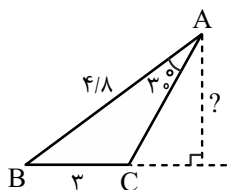
- (۱) بازتاب
 (۲) تجانس
 (۳) دوران
 (۴) انتقال

۴۳- در مثلثی یکی از زاویه‌ها ۶۰ درجه و ضلع مقابل به این زاویه $3\sqrt{7}$ واحد است. اگر ضلع دیگر این مثلث ۹ واحد باشد، اندازه ضلع سوم کدام است؟

- (۱) ۳، ۶
 (۲) ۴، ۷
 (۳) $2\sqrt{3}$ ، $4\sqrt{3}$
 (۴) $3\sqrt{2}$ ، $5\sqrt{2}$

۴۴- در مستطیلی به ابعاد ۳ و ۴ واحد، نیمسازهای داخلی دو زاویه متقابل، قطر دیگر مستطیل را در M و N قطع می‌کند. اندازه MN کدام است؟

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



۴۵- در شکل مقابل، فاصله نقطه A از امتداد ضلع BC، چند برابر طول AC است؟

- (۱) $0/5$
 (۲) $0/6$
 (۳) $0/7$
 (۴) $0/8$

آمار و احتمال - اجباری

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۴۶- کدام یک از گزاره‌های زیر، یک گزاره همیشه درست است؟

$$(1) [q \wedge (p \Rightarrow q)] \Rightarrow \sim p$$

$$(2) (p \Rightarrow q) \Leftrightarrow (\sim p \vee q)$$

$$(3) (p \Rightarrow q) \Leftrightarrow (q \Rightarrow p)$$

$$(4) (\sim p \Rightarrow q) \Leftrightarrow (p \wedge \sim q)$$

۴۷- اگر A و B دو مجموعه غیر تهی باشند، مجموعه $[A \cup (A \cap B)]' \cap [(B \cap A) \cup (B - A)]$ برابر کدام است؟

$$(1) A' - B' \quad (2) \emptyset \quad (3) A' \quad (4) (A - B)'$$

۴۸- اگر $A = \{۲, ۳, ۴, ۵, ۶\}$ و $A \cap B = \{۲, ۳\}$ و مجموعه $(A - B) \times (B - A)$ دارای ۶ عضو باشد، تعداد عضوهای مجموعه B کدام است؟

$$(1) ۳ \quad (2) ۴ \quad (3) ۵ \quad (4) ۶$$

۴۹- یک تاس به گونه‌ای ساخته شده است که احتمال وقوع هر عدد زوج، ۳ برابر احتمال وقوع هر عدد فرد است. در یک پرتاب، احتمال وقوع عدد بزرگ‌تر از ۳ کدام است؟

$$(1) \frac{1}{2} \quad (2) \frac{2}{3} \quad (3) \frac{5}{12} \quad (4) \frac{7}{12}$$

۵۰- پنج مهره سفید با شماره‌های ۱ تا ۵ و همچنین پنج مهره سیاه با شماره‌های ۱ تا ۵ را در ظرفی قرار می‌دهیم. به تصادف دو مهره از بین آن‌ها بیرون می‌آوریم، اگر مجموع شماره‌های هر دو مهره ۶ باشد، با کدام احتمال، هر دو مهره هم‌رنگ هستند؟

$$(1) \frac{2}{5} \quad (2) \frac{4}{9} \quad (3) \frac{5}{9} \quad (4) \frac{3}{5}$$

۵۱- احتمال موفقیت عمل جراحی برای شخص A برابر $\frac{۰}{۹}$ و برای شخص B برابر $\frac{۰}{۸}$ است. با کدام احتمال، لااقل عمل جراحی برای یکی از این دو نفر، موفقیت‌آمیز است؟

$$(1) \frac{۰}{۹۲} \quad (2) \frac{۰}{۹۴} \quad (3) \frac{۰}{۹۶} \quad (4) \frac{۰}{۹۸}$$

۵۲- میانگین داده‌های دسته بندی شده زیر، به صورت $۲۲ + ۳a$ محاسبه شده است. a کدام است؟

داده‌ها	۱۶	۱۹	۲۲	۲۵	۲۸
فراوانی	۲	۴	۶	۳	۵

$$(1) \frac{۰}{۱۵}$$

$$(2) \frac{۰}{۲۰}$$

$$(3) \frac{۰}{۲۵}$$

$$(4) \frac{۰}{۴۵}$$

۵۳- در داده‌های آماری ۱۱، ۶، ۵، ۱۳، ۸، ۷، ۱۰، ۷، ۱۳، داده‌های کم‌تر از میانه را حذف می‌کنیم. واریانس داده‌های باقی‌مانده کدام است؟

$$(1) \frac{۲}{۸} \quad (2) \frac{۳}{۲} \quad (3) \frac{۳}{۶} \quad (4) \frac{۴}{۵}$$

۵۴- در کدام یک از گزینه‌های زیر محدودیت روش آمارگیری به درستی عنوان نشده است؟

(۱) مشاهده: زمانی که به دقت زیادی نیاز داریم، مناسب نیست.

(۲) پرسش‌نامه: اگر تعداد واحدهای نمونه زیاد باشد، زمان بر است.

(۳) مصاحبه: اگر آمارگیر اطلاع کافی از تمامی پاسخ‌های ممکن را نداشته باشد، مناسب نیست.

(۴) دادگان‌ها: همیشه اطلاعات ثبتي در اختیار نیست.

۵۵- انحراف معیار جامعه چه قدر باشد تا برآورد ما از میانگین جامعه با یک نمونه ۱۰۰ عضوی با اطمینان بیش از ۹۵٪ در بازه $(\frac{۵}{۷۶}, \frac{۶}{۸۸})$ قرار بگیرد؟

$$(1) \frac{۱}{۴} \quad (2) \frac{۲}{۸} \quad (3) \frac{۵}{۶} \quad (4) \frac{۱}{۱۲}$$

فیزیک ۲ - اجباری

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۵۶- ذره‌ای با بار الکتریکی $+2\mu\text{C}$ در فاصله ۳ سانتی‌متری از ذره دیگری با بار الکتریکی $+5\mu\text{C}$ قرار دارد. فاصله این دو ذره را

چند سانتی‌متر و چگونه تغییر دهیم تا نیروی الکتریکی بین آن‌ها 25N شود؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$

(۱) ۳، افزایش دهیم. (۲) ۶، افزایش دهیم.

(۳) $\frac{3}{2}$ ، کاهش دهیم. (۴) ۱، کاهش دهیم.

۵۷- با حرکت بار الکتریکی مثبت در جهت میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی آن می‌یابد و کار انجام شده توسط میدان بر روی آن است.

(۱) افزایش - مثبت (۲) افزایش - منفی

(۳) کاهش - مثبت (۴) کاهش - منفی

۵۸- انرژی خازنی که به یک مولد متصل است برابر U است. در این حالت ابتدا فاصله بین دو صفحه خازن را سه برابر نموده و سپس خازن را از مولد جدا می‌کنیم و دی الکتریکی با ثابت ۲ بین صفحات آن قرار می‌دهیم. در این حالت انرژی خازن چند U می‌شود؟

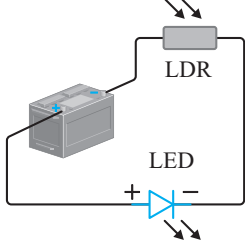


(۴) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{1}{6}$

(۲) ۳

(۱) ۶



۵۹- در مدار شکل زیر، اگر لامپ روشنایی روشن شود، برای لامپ LED چه اتفاقی رخ می‌دهد؟

(۱) هیچ اتفاقی رخ نمی‌دهد.

(۲) روشن می‌شود.

(۳) مرتباً روشن و خاموش می‌شود.

(۴) ابتدا روشن شده، سپس خاموش می‌شود.

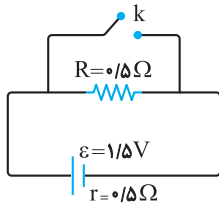
۶۰- در مدار زیر، ابتدا کلید باز است. در صورتی که کلید بسته شود، اختلاف پتانسیل دو سر مولد چند ولت کاهش می‌یابد؟

(۱) صفر

(۲) $0/5$

(۳) $0/75$

(۴) $1/5$



۶۱- اگر در یک مدار الکتریکی دو مقاومت R_1 و $R_2 = 2R_1$ دارای توان‌های P_1 و $P_2 = 4P_1$ باشند، آنگاه درباره چگونگی اتصال

R_1 و R_2 می‌توان گفت:

(۱) الزاماً متوالی هستند.

(۲) الزاماً موازی هستند.

(۳) بسته به سایر مقاومت‌های مدار ممکن است متوالی یا موازی باشند.

(۴) موازی یا متوالی نیستند.

۶۲- یک دسته الکترون در فضایی که میدان الکتریکی و مغناطیسی وجود دارد، با سرعت \vec{v} حرکت می‌کنند. اگر الکترون‌ها مسیر مستقیم حرکت خود را حفظ کنند، وضعیت میدان‌های \vec{E} و \vec{B} و سرعت \vec{v} کدام است؟



۶۳- بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز حلقه‌ای به شعاع ۳۰ سانتی‌متر که از آن جریان ۵ آمپر می‌گذرد، تقریباً چند تسلا است؟

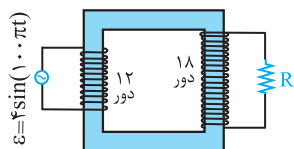
$$\left(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}\right)$$

- (۱) 10^{-5} (۲) 10^{-7} (۳) 2×10^{-5} (۴) 3×10^{-7}

۶۴- پیچهای دارای ۲۰۰ حلقه است. اگر آهنگ تغییر شار مغناطیسی برابر با مقدار ثابت ۵٪ و بر ثانیه باشد، نیروی محرکه القایی ایجاد شده در پیچه چند ولت است؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۴۰۰

۶۵- مبدل آرمانی زیر توسط مولد جریان متناوب با تابع $\varepsilon = 4 \sin(100\pi t)$ تغذیه می‌شود. بیشینه ولتاژ دو سر مقاومت R چند ولت است؟



- (۱) ۶ (۲) ۲۴ (۳) ۵۴ (۴) ۷۲

شیمی ۲ (کل کتاب) - اجباری

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۶۶- کدام عبارت در مورد عنصرهای واسطه درست است؟

- (۱) زیرلایه p بیرونی‌ترین لایه آن‌ها از الکترون پر شده است.
 (۲) در گروه‌های سیزدهم تا هجدهم جدول دوره‌ای جای دارند.
 (۳) در آرایش الکترونی اتم آن‌ها بی‌نظمی‌هایی به چشم می‌خورد.
 (۴) واکنش‌پذیری آن‌ها از فلزهای گروه اول و دوم بیشتر است.

۶۷- آرایش الکترونی $[Ar] 3d^8 4s^2$ به مربوط است که یک است و در گروه جدول دوره‌ای جای دارد.

- (۱) $28Ni$ - عنصر واسطه - ۱۰
 (۲) $29Cu^{2+}$ - کاتیون عنصر واسطه - ۲
 (۳) $28Ni$ - عنصر واسطه - ۱۸
 (۴) $29Cu^{2+}$ - کاتیون عنصر واسطه - ۹

۶۸- براساس معادله واکنش $NH_4NO_3(s) \rightarrow N_2O(g) + 2H_2O(g)$ ، از تجزیه گرمایی ۵۰ گرم آمونیوم نیترات ۸۰ درصد خالص با بازدهی ۸۰ درصد، چند لیتر گاز N_2O در شرایط استاندارد می‌توان به دست آورد؟ ($H=1, N=14, O=16; g.mol^{-1}$)

- (۱) ۴/۴۸ (۲) ۶/۷۲ (۳) ۸/۹۶ (۴) ۱۱/۲

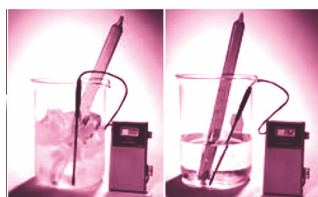
۶۹- نام هیدروکربنی با فرمول ساختاری روبه‌رو، کدام است؟



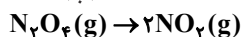
۷۰- اگر برای افزایش دمای یک قطعه آهن، به میزان $20^\circ C$ ، ۳/۵۱ کیلوژول گرما لازم باشد، حجم این قطعه آهن برابر چند سانتی‌متر مکعب است؟

- (ظرفیت گرمایی ویژه آهن را برابر $450 J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$ و چگالی آهن را برابر $7 / 8 g.cm^{-3}$ در نظر بگیرد.)
 (۱) ۲۵ (۲) ۵۰ (۳) ۷۵ (۴) ۱۰۰

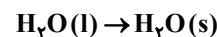
۷۱- با توجه به شکل‌های داده شده، چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟



(ب)



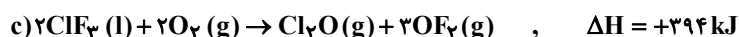
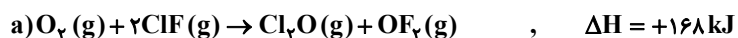
(آ)



(آ) واکنش (آ) یک واکنش گرماگیر و واکنش (ب) یک واکنش گرماگیر می‌باشد.
 (ب) سطح انرژی و آنتالپی فرآورده در واکنش (آ) بالاتر از واکنش دهنده می‌باشد.
 (پ) در شکل (ب)، با کاهش دما از شدت رنگ گاز درون لوله کاسته می‌شود.
 (ت) از واکنش انجام شده در شکل (ب) می‌توان فهمید که N_2O_4 بی‌رنگ و NO_2 قهوه‌ای رنگ می‌باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

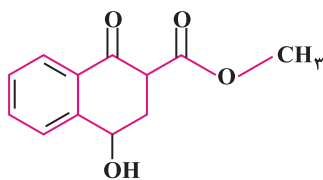
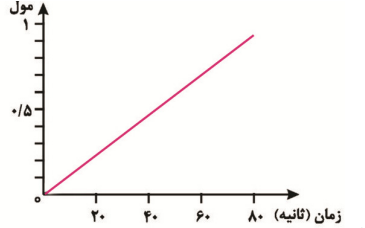
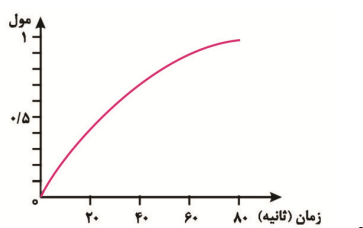
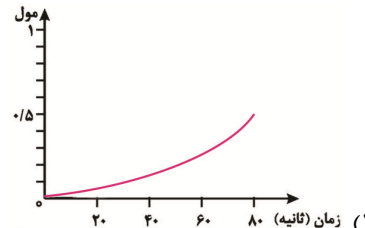
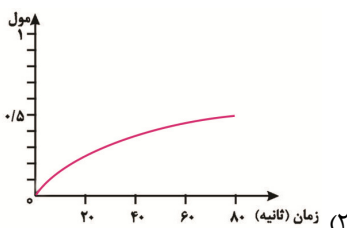
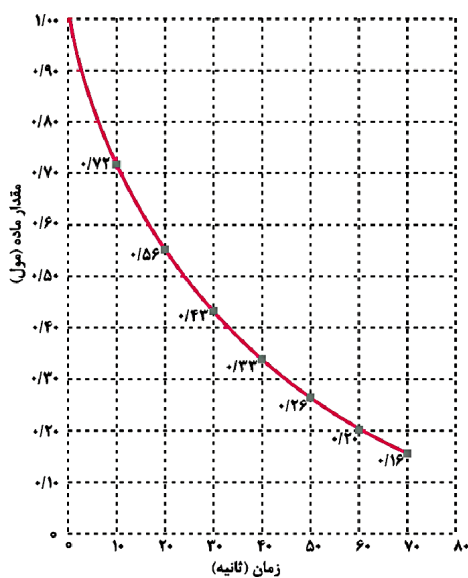
۷۲- با توجه به واکنش‌های زیر:



ΔH واکنش تولید یک مول $ClF_3(l)$ از گازهای ClF و F_2 برابر چند کیلوژول است؟

۱) -۱۳۵ ۲) -۲۷۰ ۳) +۵۱۸ ۴) +۲۵۹

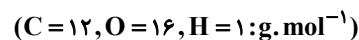
۷۳- اگر نمودار پیشرفت واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید به صورت زیر باشد، کدام نمودار نشان‌دهنده تقریبی تغییر مقدار اکسیژن در این واکنش است؟



۷۴- در مولکول ترکیبی با ساختار روبه‌رو، کدام گروه‌های عاملی، وجود دارند؟

- (۱) استری، آلدیدی، کربوکسیل
 (۲) اتری، آلدیدی، الکی
 (۳) استری، کتونی، الکی
 (۴) اتری، کتونی، کربوکسیل

۷۵- در اثر آب‌کافت ۵۸ گرم اتیل بوتانوات در مقدار کافی آب، در صورتی که بازده واکنش ۷۵٪ باشد، چند گرم الکل تشکیل می‌شود؟



۱) ۳۴/۵ ۲) ۲۳ ۳) ۱۷/۲۵ ۴) ۱۱

ریاضی ۱ - اختیاری

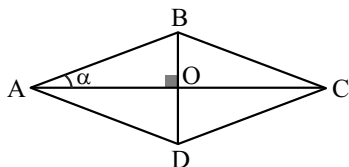
وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۷۶- اگر $M = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ مجموعه مرجع، $A = \{1, 3, 5\}$ و $B = \{2, 3, 4, 5\}$ باشد، کدام عدد متعلق به مجموعه $(A \cup B)' \cap (A - B)'$ نیست؟

- ۵ (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴)

۷۷- اگر محیط لوزی زیر برابر ۴۰ واحد و $\sin \alpha = \frac{6}{10}$ باشد، مساحت لوزی چند واحد مربع است؟

- ۴۸ (۱) ۲۴ (۲) ۹۶ (۳) ۶۹ (۴)



۷۸- اگر $\frac{1}{\cos x} - \tan x = 2$ ، آنگاه $\frac{1}{\cos x} + \tan x$ کدام است؟

- ۰/۵ (۱) ۰/۲ (۲) ۰/۳ (۳) ۰/۴ (۴)

۷۹- حاصل عبارت $(x^6 + x^5 + 1)(x^{12} + x^6 + 1)(x^4 + x^2 + 1)(x + 1)(x - 1)$ به ازای $x = \sqrt[3]{2}$ ، کدام است؟

- ۶۳ (۱) ۱۶ (۲) ۳۲ (۳) ۱۵ (۴)

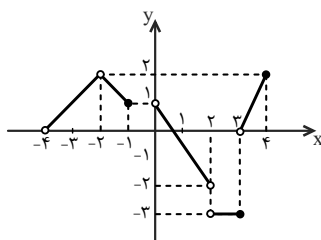
۸۰- نقطه $S(1, 2)$ رأس سهمی $y = ax^2 + bx + c$ است. اگر این سهمی از نقطه $(3, 4)$ بگذرد، عرض سهمی به ازای طول $\sqrt{2} + 1$ کدام است؟

- ۳/۵ (۱) $\frac{5\sqrt{2}}{2}$ (۲) $2\sqrt{2}$ (۳) $3\sqrt{2}$ (۴)

۸۱- کدام یک از عبارتهای زیر همواره نامثبت است؟

- (۱) $\frac{-2x+1}{|x-1|}$ (۲) $\frac{-x^2+6x-9}{x^2+x+3}$ (۳) $\frac{x^2-5x+4}{x^2+x+3}$ (۴) $\frac{x^2-2x+1}{|x-1|}$

۸۲- اگر برد و دامنه تابع زیر را به ترتیب با R و D نشان دهیم، مجموعه $R - D$ شامل چند عدد صحیح است؟



- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) صفر (۴)

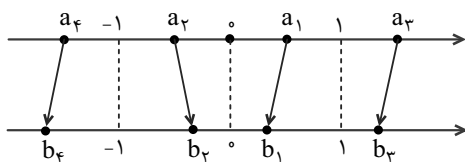
۸۳- اگر $A = \{1, 2, 3, 4\}$ ، آنگاه چند تابع ثابت از A به A وجود دارد؟

- ۱ یکی (۱) ۲ دو تا (۲) ۳ سه تا (۳) ۴ چهار تا (۴)

۸۴- علی به همراه ۴ نفر دیگر به تصادف کنار هم می‌نشینند. احتمال این که علی، نفر وسط نباشد کدام است؟

- $\frac{29}{30}$ (۱) $\frac{14}{15}$ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) $\frac{9}{10}$ (۴)

۸۵- در شکل زیر، هر یک از اعداد روی محور بالا به یکی از نقاط مشخص شده روی محور پایین که متناظر با ریشه سوم آن است وصل شده است. چند تا از پیکان‌ها نادرست هستند؟



- ۱ یکی (۱) ۲ دو تا (۲) ۳ سه تا (۳) ۴ چهار تا (۴)

هندسه ۱ - اختیاری

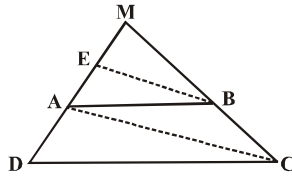
وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۸۶- چند لوزی متمایز با قطرهای به طول ۱۲ و ۱۶ و طول ضلع ۹ می توان رسم کرد؟

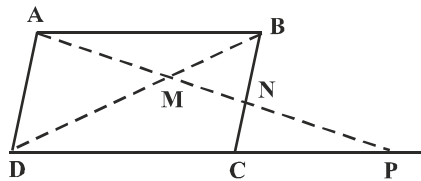
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی شمار

۸۷- در مثلث ABC ، نیمساز داخلی زاویه A ، ضلع BC را در نقطه D قطع می کند. کدام نامساوی همواره صحیح است؟

- (۱) $BA > BD$ (۲) $DA > DB$ (۳) $AB > AD$ (۴) $DB > DA$

۸۸- در دوزنقه $ABCD$ ، پاره خط BE موازی قطر AC است. اگر $AD = 7$ و $AE = 3$ ، فاصله MD کدام است؟

- (۱) ۱۲
(۲) $12/25$
(۳) $12/5$
(۴) $12/75$

۸۹- در شکل روبه رو، $ABCD$ متوازی الاضلاع است. حاصل $MN \times MP$ برابر کدام است؟

- (۱) AB^2
(۲) AD^2
(۳) MD^2
(۴) MA^2

۹۰- در یک مثلث قائم الزاویه، ارتفاع وارد بر وتر، مثلث مفروض را به دو جزء تقسیم می کند. اگر مساحت مثلث کوچکتر $\frac{1}{5}$ مساحت مثلث اصلی باشد، نسبت فواصل پای ارتفاع از دو ضلع قائم مثلث مفروض کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{4}{5}$

۹۱- طول یک مستطیل دو برابر عرض آن است. نیمسازهای داخلی زاویه های مستطیل را رسم کرده ایم. محیط مستطیل چند برابر محیط مربع ایجاد شده در درون آن است؟

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

۹۲- در داخل یک مربع به ضلع $\sqrt{3}$ ، مثلث متساوی الاضلاعی به ضلع $\sqrt{3}$ رسم می کنیم. مجموع فواصل مرکز مربع از اضلاع این مثلث کدام است؟

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

۹۳- مجموع تعداد نقاط مرزی و نقاط درونی یک چندضلعی شبکه ای برابر ۸ است. حداکثر مساحت این چندضلعی کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) $5/5$ (۳) ۶ (۴) $4/5$

۹۴- حداکثر چند صفحه می توان بر یک صفحه ثابت طوری عمود نمود که از دو نقطه مفروض بگذرد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) هیچ (۴) بی شمار

۹۵- اگر سطح یک استوانه با صفحه های افقی، عمودی و صفحه مایلی که از قاعده های استوانه عبور نکند، برخورد کند، کدام شکل حاصل نمی شود؟

- (۱) بیضی (۲) سهمی (۳) مستطیل (۴) دایره

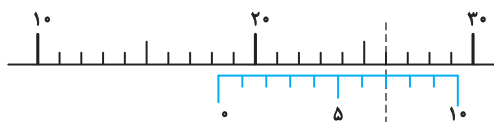
فیزیک ۱ - اختیاری

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۹۶- در جدول زیر، تخمین مرتبه بزرگی چند عدد زیر آن نوشته شده است. چند مورد از این تخمین‌ها درست بیان شده‌اند؟

۷۶۱	$۱۳/۵ \times ۱۰^۶$	$۱/۷ \times ۱۰^{-۴}$	۰/۰۵۹	عدد	۲ (۲)	۱ (۱)
$۱۰^۳$	$۱۰^۷$	$۱۰^{-۳}$	$۱۰^{-۱}$	تخمین مرتبه بزرگی	۴ (۴)	۳ (۳)

۹۷- در شکل زیر، خط‌کش اصلی و ورنیه یک کولیس فرضی نشان داده شده است. خط‌کش اصلی این کولیس برحسب میلی‌متر درجه‌بندی شده است و درجه‌بندی خط‌کش و ورنیه این کولیس به گونه‌ای است که هر ۱۰ واحد آن معادل ۱۱ میلی‌متر می‌باشد. این کولیس چه عددی را برحسب سانتی‌متر نشان می‌دهد؟ (خط‌چین محل انطباق درجه‌بندی‌های خط‌کش اصلی و ورنیه را نشان می‌دهد و نیازی به گزارش با خط و رقم غیرقطعی نمی‌باشد.)



- ۱ (۱) $۱/۸۷$
۲ (۲) $۱/۸۳$
۳ (۳) $۱/۸۲$
۴ (۴) $۱/۸۶$

۹۸- جسمی به جرم ۲kg روی سطح شیب‌داری که با سطح افق زاویه ۳۰° می‌سازد، با سرعت ثابت رو به پایین می‌لغزد. اگر در این حرکت جسم به

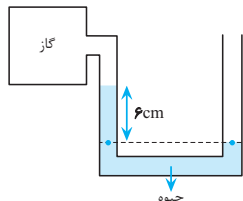
اندازه ۲ متر جابه‌جا شود، کار نیروی اصطکاک چند ژول است؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)

- ۱ (۱) $-۲۰\sqrt{۳}$
۲ (۲) $-۱۰\sqrt{۳}$
۳ (۳) -۱۰
۴ (۴) -۲۰

۹۹- دو تلمبه A و B از دو جاه، آب می‌کشند. تلمبه A، $۵m^3$ آب را در مدت ۳۰ دقیقه، به اندازه ۴۰ متر و تلمبه B، $۱۰m^3$ آب را در مدت ۱۰ ساعت، به اندازه ۳۶ متر و هر دو با تندی ثابت و یکسان بالا می‌آورند. توان کدام تلمبه بیش‌تر است؟ (از اصطکاک‌ها صرف‌نظر کنید.)

- ۱ (۱) تلمبه A
۲ (۲) تلمبه B
۳ (۳) توان آن‌ها یکسان است.
۴ (۴) اطلاعات مسئله کافی نیست.

۱۰۰- در شکل زیر، اگر فشار هوای محیط $۷۶cmHg$ و جیوه در حال تعادل باشد، فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن چند پاسکال است؟



$$(\rho_{Hg} = ۱۳/۶ \frac{g}{cm^3}, g = ۱۰ \frac{N}{kg})$$

- ۱ (۱) ۷۰۰۰۰
۲ (۲) ۱۱۱۵۲
۳ (۳) ۶۰۰۰
۴ (۴) ۸۱۶۰

۱۰۱- در یک لوله به قطر $۲.۰cm$ آب با تندی $۱۰ \frac{m}{s}$ حرکت می‌کند. در قسمت دیگر این لوله که قطر آن $۵cm$ است، تندی آب چند $\frac{m}{s}$ است؟ (جریان آب داخل لوله را در حالت پایا فرض کنید.)

- ۱ (۱) ۴۰
۲ (۲) ۱۶۰
۳ (۳) ۸۰
۴ (۴) ۲۰

۱۰۲- طول دو میله فلزی A و B در دمای $۲۰^\circ C$ هر یک برابر ۲ متر است. دمای دو میله را چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا اختلاف طول

آن‌ها برابر $۰/۸mm$ شود؟ ($\alpha_A = ۱۲ \times ۱۰^{-۶} \frac{1}{^\circ C}$, $\alpha_B = ۲۰ \times ۱۰^{-۶} \frac{1}{^\circ C}$)

- ۱ (۱) ۳۰
۲ (۲) ۵۰
۳ (۳) ۷۰
۴ (۴) ۹۰

۱۰۳- در یک روز زمستان دمای بیرون خانه -۵ درجه سلسیوس و دمای داخل خانه ۲۰ درجه سلسیوس است. اگر دمای داخل خانه را افزایش داده و در ۲۵ درجه سلسیوس ثابت نگه داریم، آهنگ اتلاف انرژی گرمایی از طریق رسانش، چند برابر می‌شود؟

- ۱ (۱) $\frac{۶}{۵}$
۲ (۲) $\frac{۵}{۴}$
۳ (۳) $\frac{۴}{۳}$
۴ (۴) $\frac{۷}{۵}$

۱۰۴- مقدار معینی گاز کامل سه اتمی طی یک فرایند هم‌فشار، $۹۰۰J$ گرما از دست می‌دهد. طی این فرایند گاز چند ژول کار بر روی محیط انجام

می‌دهد؟ ($C_p = \frac{9}{2} R$)

- ۱ (۱) ۲۰۰
۲ (۲) ۳۶۰
۳ (۳) ۳۶۰
۴ (۴) ۲۰۰

۱۰۵- توان یک یخچال ۲۵۰ وات و ضریب عملکرد آن ۴ است. چند ثانیه طول می کشد تا در این یخچال یک کیلوگرم آب 25°C به یخ

$$(-4)^{\circ}\text{C} \text{ تبدیل شود؟ } (L_F = 335 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{یخ}} = 2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}})$$

۲۲۴/۱ (۴)

۴۴۸/۴ (۳)

۲۲۰ (۲)

۴۴۰ (۱)

شیمی ۱ (کل کتاب) - اختیاری

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

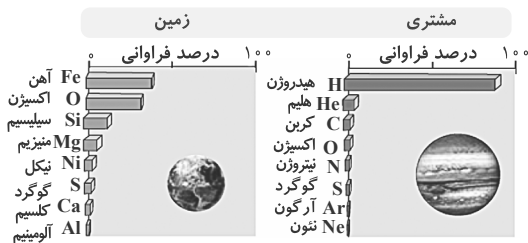
۱۰۶- با توجه به شکل مقابل کدام گزینه نادرست است؟

(۱) میانگین دمای سیاره زمین بیشتر از سیاره مشتری است.

(۲) در میان عناصر سازنده هر دو سیاره، عناصر نافلزلی به صورت قابل توجهی یافت می شوند.

(۳) سیاره مشتری از جنس گاز است و سیاره زمین ساختاری سنگی دارد.

(۴) فراوان ترین عنصر سازنده سیاره مشتری در زمین یافت نمی شود.



۱۰۷- برای آزادسازی $2/7$ میلیون ژول انرژی طی یک واکنش هسته ای چند میلی گرم ماده باید به طور کامل به انرژی تبدیل شود؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

9×10^{-5} (۴)

3×10^{-11} (۳)

3×10^{-8} (۲)

3×10^{-5} (۱)

۱۰۸- عنصری که آخرین زیرلایه الکترونی اشغال شده اتم آن $4s^2 4p^3$ است، در کدام گروه و کدام دوره جدول دوره ای جای دارد؟

۱۵، سوم (۴)

۱۵، چهارم (۳)

۱۳، پنجم (۲)

۱۳، چهارم (۱)

۱۰۹- در واکنش: $3\text{Cu}(s) + a\text{HNO}_3(aq) \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2(aq) + b\text{A}(g) + 4\text{H}_2\text{O}(l)$ ؛ a و b به ترتیب (از راست به چپ) برابر است.

۴؛ ۱۰ (۴)

۳؛ ۱۰ (۳)

۲؛ ۸ (۲)

۲؛ ۸ (۱)

۱۱۰- مولکول NO_2Cl مانند مولکول دارای جفت الکترون پیوندی است.

(۱) آمونیاک-سه (۲) گوگرد دی اکسید-سه (۳) گوگرد تری اکسید-چهار (۴) کربن مونواکسید-چهار

۱۱۱- شمار اتم های کلر در 0.56 لیتر گاز کلر در شرایط STP، برابر شمار اتم ها در چند گرم گاز نئون است؟ ($\text{Ne} = 20 \text{ g.mol}^{-1}$)

$1/5$ (۴)

0.5 (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۲- چه تعداد از عبارت های زیر در مورد گازها درست است؟

(آ) گازها برخلاف جامدات و مایعات، حجم معینی ندارند.

(ب) حجم گاز با حجم ظرفی که در آن قرار دارد، یکسان است.

(پ) گازها برخلاف جامدات و همانند مایعات تراکم پذیر هستند.

(ت) برای توصیف یک نمونه گاز، افزون بر مقدار باید دما و فشار آن نیز مشخص شود.

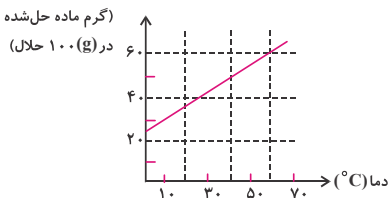
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۱۳- براساس نمودار زیر، بر اثر سرد کردن 20 گرم از محلول سیر شده از یک ماده جامد در دمای 60°C تا دمای 28°C ، به تقریب، چند گرم از ماده حل شده، از محلول جدا و ته نشین می شود؟



$1/2$ (۱)

$2/5$ (۲)

$2/1$ (۳)

$2/9$ (۴)

۱۱۴- اگر غلظت سدیم کلرید در یک نمونه آب دریا برابر $526/5$ ppm باشد، در یک کیلوگرم از آن نمونه آب، چند گرم از یون سدیم وجود دارد؟

$$(\text{Na} = 23, \text{Cl} = 35.5 \text{ g.mol}^{-1})$$

$2/0.7$ (۴)

$2/11$ (۳)

0.207 (۲)

0.211 (۱)

۱۱۵- غلظت مولی محلول 40 درصد جرمی سولفوریک اسید که چگالی آن 1.25 g.mL^{-1} است، حدوداً برابر چند مول بر لیتر است؟

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

$5/25$ (۴)

$5/1$ (۳)

$4/6$ (۲)

$4/12$ (۱)

نظر خواهی (سوال های نظم حوزه): آیا مقررات آزمون اجرا می شود؟

دانش آموزان گرامی؛ لطفاً در هنگام پاسخ گویی به سؤال های زیر، به شماره ی سؤال ها دقت کنید.

شروع به موقع

۲۹۴- آیا آزمون در حوزه ی شما به موقع شروع می شود؟ (زمان های شروع پاسخ گویی به نظر خواهی و سؤال های علمی در ابتدای برگه ی نظر خواهی آمده است)

- ۱) بله، هر دو مورد به موقع و دقیقاً سر وقت آغاز می شود.
- ۲) پاسخ گویی به نظر خواهی رأس ساعت آغاز نمی شود.
- ۳) پاسخ گویی به سؤال های علمی رأس ساعت آغاز نمی شود.
- ۴) در هر دو مورد بی نظمی وجود دارد.

متأخرین

۲۹۵- آیا دانش آموزان متأخر در محل جداگانه متوقف می شوند؟

- ۱) خیر، متأسفانه تا زمان شروع آزمون (و حتی گاهی اوقات پس از آن) داوطلبان متأخر در حال رفت و آمد در سالن آزمون هستند.
- ۲) این موضوع تا حدودی رعایت می شود اما نه به طور کامل
- ۳) بله، افراد متأخر ابتدا متوقف می شوند و بعداً وارد حوزه می شوند اما در هنگام ورود، سروصدا و مهمه ایجاد می شود.
- ۴) بله، افراد متأخر بعداً وارد حوزه می شوند ضمناً برای آنان محل جداگانه ای در نظر گرفته شده و بی نظمی و سروصدا ایجاد نمی شود.

مراقبان

۲۹۶- عملکرد و جدیت مراقبان آزمون امروز را چگونه ارزیابی می کنید؟

- ۱) خیلی خوب ۲) خوب ۳) متوسط ۴) ضعیف

پایان آزمون - ترک حوزه

۲۹۷- آیا در حوزه ی شما به داوطلبان قبل از پایان آزمون اجازه ی خروج زودهنگام داده می شود؟

- ۱) بله، قبل از پایان آزمون اجازه ی ترک حوزه داده می شود.
- ۲) گاهی اوقات
- ۳) به ندرت
- ۴) خیر، هیچ گاه

ارزیابی آزمون امروز

۲۹۸- به طور کلی کیفیت برگزاری آزمون امروز را چگونه ارزیابی می کنید؟

- ۱) خیلی خوب ۲) خوب ۳) متوسط ۴) ضعیف