

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۵

جمعه ۱۴۰۱/۰۶/۱۱



# آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درسه‌را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

## سوالات آزمون

### پایه یازدهم تجربی

#### دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۹۰	مدت پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	فارسی ۱	۱۰	اختیاری	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	۱۰	اجباری	۳۱	۴۰	۲۰ دقیقه
	ریاضی ۱	۵	اختیاری	۴۱	۴۵	
	ریاضی ۲	۵		۴۶	۵۰	
۵	زیست‌شناسی ۱	۱۰	اجباری	۵۱	۶۰	۱۵ دقیقه
	زیست‌شناسی ۱	۵	اختیاری	۶۱	۶۵	
	زیست‌شناسی ۲	۵		۶۶	۷۰	
۶	فیزیک ۱	۱۰	اجباری	۷۱	۸۰	۲۰ دقیقه
	فیزیک ۱	۵	اختیاری	۸۱	۸۵	
	فیزیک ۲	۵		۸۶	۹۰	
۷	شیمی ۱	۱۰	اجباری	۹۱	۱۰۰	۱۵ دقیقه
	شیمی ۱	۵	اختیاری	۱۰۱	۱۰۵	
	شیمی ۲	۵		۱۰۶	۱۱۰	



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 معنی همهٔ واژه‌ها درست است؟
- (۱) جولقی: پشمینه‌پوش / متداول: مرسوم / عنود: ستیزه‌کاران / استرحام: طلب رحم کردن  
(۲) ملتفت شدن: متوجه شدن / مُندرس: فرسوده / مُنکر: نفی کننده / تکریم: گرامیداشت  
(۳) إرتجالاً: بی‌درنگ / آوان: وقت / دستار: ردا / فیاض: سرشار و فراوان  
(۴) قَهْر: غضب / سفاقت: نادانی / ابدال: مردان کامل / زبون: ناتوان
- ۲- در کدام بیت غلط املایی وجود دارد؟
- (۱) نظّارگی نداند حول و هلاک محشر  
(۲) منم خوار و تویی غمخوار مانده  
(۳) بیستم حرص را چشم و شکستم از را دندان  
(۴) ولیکن گرفتم که هرگز نجویم
- ۳- در کدام گزینه همهٔ آرایه‌های «تشبیه - تشخیص - کنایه - واج‌آرایی» وجود دارد؟
- (۱) در عشق تو مانده‌ایم بی یار و دیار  
(۲) رحمت گرفته‌روی ز گرد گناه ما  
(۳) ز بخت تیرهٔ خود رنج می‌کشی «جامی»  
(۴) ما را به نوش‌داری دشمن امید نیست
- ۴- اگر بخواهیم ابیات زیر را به ترتیب داشتن آرایه‌های «ایهام - مجاز - ایهام‌تناسب - تشخیص - تلمیح» مرتب کنیم، کدام گزینه درست است؟
- (الف) به راستی ز فلک پیش می‌توان افتاد  
(ب) بیا بیا که فقیریم و خاکسار توایم  
(ج) نقد دل مغشوش به بازار تو بردیم  
(د) آتش سر من دارد و کم باد سرم  
(ه) هرچند لاله چشم و چراغ بهار بود
- (۱) ج - د - ب - ه - الف (۲) ب - ه - ج - الف - د  
(۳) د - الف - ج - ب - ه (۴) ه - الف - ب - ج - د
- ۵- در همهٔ بیت‌ها «ممال» دیده می‌شود؛ به جز .....
- (۱) گذرشان دهی تا به توران شوند  
(۲) سلیحت همه جنگ را ساز کن  
(۳) خورشید که ماه در عنان دارد  
(۴) گزیدی لب یار را بی حجیب
- ۶- در همهٔ گزینه‌ها «جملهٔ مرکب» وجود دارد؛ به جز .....
- (۱) به حکم عقل عمل در طریق عشق مکن  
(۲) سزای است مرا با تو که اغیار نداند  
(۳) نیست پروا تلخ‌کامان را ز تلخی‌های عشق  
(۴) عاقل اگر به عشق دهد دل، میسر است
- که راه دور کند رهبری که دانا نیست  
اسرار می عشق تو، هشیار نداند  
آب دریا در مذاق ماهی دریا خوش است  
عاشق ولی به موعظه، عاقل نمی‌شود



- ۷- مفهوم کدام گزینه با بیت «سرگرم باید هم اول برید / نه چون گوسفندان مردم درید» متناسب است؟
- (۱) آنان که به نام نیک می خوانندم  
(۲) حدیث عشق نداند کسی که در همه عمر  
(۳) امروز بکش چو می توان کشت  
(۴) به کس نداد توانایی این سپهر بلند
- ۸- کدام گزینه به مفهوم مصراع «خورد گاو نادان ز پهلوی خویش» اشاره دارد؟
- (۱) وفا در نیکوان چندان نباشد  
(۲) دلم بر بت پرستی خو گرفته است  
(۳) نظر در روی تو خود کرده ام  
(۴) ز هجران سوخت جانم، وه که در عشق
- ۹- عبارت «كُلُّ اِنَاءٍ يَتَرَشَّحُ بِمَافِيهِ» با مفهوم کدام بیت متناسب نیست؟
- (۱) ز دل زبانه آتش که در دهان من است  
(۲) دنیا به مثل چو کوزه ز زمین است  
(۳) گر بگویم که مرا حال پریشانی نیست  
(۴) پاک دامانی چو شمع و نور بارد از رخت
- ۱۰- مفهوم کدام گزینه با بیت «چون بسی ابلیس آدم روی هست / پس به هر دستی نشاید داد دست» متناسب نیست؟
- (۱) چون دلت با من نباشد هم نشینی سود نیست  
(۲) زر ز معدن سرخ روی آید برون  
(۳) گر از زحمت همی ترسی ز ناهلان بیر صحبت  
(۴) با اهل هنر گوی گریبان بگشای
- ۱۱- «أ تعلمين أَنَّ الدَّالِّينَ تقدر أن تُرشد الإنسان إلى مكان سقوط طائرة أو مكان غرق سفينة!»: (۱۶ - ۱۱):
- (۱) آیا می دانید همانا دلفین ها انسان را به مکان هایی هدایت می کنند که هواپیما سقوط کرده یا سفینه غرق شده است؟  
(۲) آیا می دانی که دلفین قادر است انسان را به مکانی که هواپیما سقوط کرده یا مکانی که کشتی غرق شده ببرد؟  
(۳) آیا می دانی که دلفین ها می توانند انسان را به مکان افتادن هواپیمایی یا مکان غرق شدن کشتی ای راهنمایی کنند؟  
(۴) آیا می دانید که دلفین ها قادر به هدایت انسان به مکان سقوط هواپیماها یا مکان غرق شدن کشتی ها هدایت می کند؟
- ۱۲- «رأيتُ قَفْرَ الدَّالِّينَ في الماءِ لِإنقاذِ رجلٍ سقطَ بَغْتَةً فيهِ!»: (۱۶ - ۱۱):
- (۱) دلفین را در حالی که در آب می پزد تا مردی را که ناگهان در آن افتاده نجات دهد، دیدم!  
(۲) جهش دلفین را در آب هنگام نجات ناگهانی مردی که در آن سقوط کرد، دیدم!  
(۳) پرش دلفین را هنگامی که مردی را که ناگهانی در آب سقوط کرد نجات می داد، دیدم!  
(۴) پرش دلفین را در آب برای نجات مردی که ناگهان در آن افتاد، دیدم!
- ۱۳- «عندما كان الناس نائمين، نُهبَتْ أموالهم بأيدي الأعداء!»: (۱۶ - ۱۱):
- (۱) زمانی که مردم خوابیده اند، دشمنان با دست خود اموالشان را غارت کردند!  
(۲) اموال مردم به دست دشمنان غارت شد، زمانی که مردم خفته بودند!  
(۳) زمانی که مردم خواب بودند، اموالشان به دست دشمنان غارت شد!  
(۴) آن گاه که مردم در خوابند، دارایی های آن ها به دست مزدوران غارت می شود!





۱۴- «أهالی تلك القرية رحبوا بالملك العادل حتى يحارب الظالمين و تدبّر شؤونهم!»:

- ۱) اهالی آن روستا به پادشاه عادل خوشامد گفتند تا با ستمگران بجنگد و کارهایشان تدبیر گردد!
- ۲) مردم آن روستا از پادشاه عادل استقبال کردند تا ستمکاران را نابود کند و امورشان را تدبیر نماید!
- ۳) اهالی این روستا با خوشامدگویی به پادشاه عادل خواستند که با ظالمان بجنگد و امورشان اداره شود!
- ۴) مردمان این روستا به پادشاهی عادل خوشامد گفتند تا با ستمگران بجنگد و کارهای آن را اداره کند!

۱۵- عین الخطأ في المترادف أو المتضاد:

- ۱) إقترَبَ ≠ إبتعدَ
- ۲) إفتَحُوا ≠ أعلَقُوا
- ۳) نسكُنُ = نعيشُ
- ۴) صنعَ = حَزَبَ

۱۶- «میان این دو کار یکی را انتخاب کن چرا که تو اختیار داری!»؛ عین الصحيح:

- ۱) إختارَ واحداً بين هذا الأمر فإنَّكَ خَيْرَتَا!
- ۲) إنتخبي واحدةً بين هذه الأمور لأنَّكَ إختَرْتَا!
- ۳) خَيْرِي أحداً بين هذين أمرين لأنَّكَ تَخْتَارِي!
- ۴) أنتخِبي واحداً بين هذين الأمرين فإنَّكَ مُخَيَّرِي!

■ ■ ■ اقرأ النص التالي بدقة ثم أجب عن السؤالين التاليين بما يناسب النص (١٧ و ١٨):

القطّ حيوانٌ نشاهده حولنا يومياً، غالباً لا ينام في الأماكن المعرضة لنور الشمس في النهار. يؤدّي القطُّ دوره في الصيد بمهارة كبيرة. للقطّ قدرة كبيرة على الرؤية في الظلام و يحبّ النظافة و يعيش خمس عشرة سنة فقط.

۱۷- عین الصحيح:

- ۱) نرى القطّ في بعض الأماكن فقط!
- ۲) يتستطيع القطّ أن يرى في عدم النور!
- ۳) بعض القطط تُحبّ أن تنام في المحلّ المضيء!
- ۴) لا ينظف القطّ نفسه جيداً و لا يحبّ النظافة في حياته!

۱۸- عین الصحيح: عمر القطّ ..... تقريباً

- ۱) الخامسة عشر في السنة
- ۲) في السادس عشر من عمرها
- ۳) خمسة عشر عاماً
- ۴) ستّ عشرة سنة

■ ■ ■ عین الصحيح عن السؤالين التاليين (١٩ و ٢٠):

۱۹- عین ما فيه حرف «ب» بمعنى «في»:

- ۱) ﴿و لقد نصرّكم الله ببدر﴾
- ۲) كلُّ طالبٍ يلعبُ دوره بمهارة بالغة!
- ۳) أنصحك بقراءة كتاب حول طرُق تقوية الذاكرة!
- ۴) إنَّ الله أمرني بمداراة الناس!

۲۰- عین الجاز و المجرور في محلّ الخبر:

- ۱) المثل خير وسيلة لبيان ما في الضمير!
- ۲) شرف المرء بالعلم و الأدب لا بالأصل و التّسب!
- ۳) هذا التلميذ يدرُس في المدرسة جدّاً!
- ۴) في إنشائك رأيت خطأ صغيراً فاكتب مرة أخرى!



**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- Cape Town is becoming a major tourist ..... for those who enjoy cycling holidays.
  - 1) range
  - 2) destination
  - 3) wonder
  - 4) plan
- 22- Second language learners need to see new vocabulary in a wide ..... of contexts in order to remember it.
  - 1) orbit
  - 2) space
  - 3) range
  - 4) plan
- 23- People with disabilities generally get special discounts at sight - seeing and entertainment ..... in our country.
  - 1) tourisms
  - 2) creations
  - 3) manners
  - 4) attractions



- 24- Frank ..... everyone throughout the evening with a few funny stories from his childhood.  
1) entertained                      2) performed                      3) offered                      4) respected
- 25- The scientific research strongly ..... a link between smoking and different types of cancer.  
1) experiences                      2) protects                      3) includes                      4) suggests

**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.***

Scientists say they have found high levels of small plastic particles in Arctic snow. Their findings provide more evidence that plastic is entering Earth's atmosphere and traveling great distances around the planet. A German-Swiss research team collected snow samples from the Arctic and other areas. They included northern Germany, the Bavarian and Swiss Alps, and the North Sea island of Heligoland.

When the researchers examined the samples in a laboratory, they were surprised to find very high levels of microplastics. Microplastics are very small pieces of plastic. These plastic particles are generally smaller than 5 millimeters in length. Other studies have found microplastics in the environment. They come from the disposal and breakdown of man-made plastic products and industrial waste.

The study found the highest levels of microplastics came from the Bavarian Alps. One snow sample from the area had 154,000 microplastic particles per liter. Samples collected from the Arctic had much lower levels. However, even samples from the Arctic contained up to 14,000 particles per liter, the study found. Earlier studies found signs of plastic in Arctic areas. Those microplastics were found in coastal areas, sea ice, the seafloor and the seawater's surface.

- 26- What is the author's main purpose in writing the passage?  
1) To inform about the growing danger of microplastics in our planet  
2) To present a scientific explanation of how industrial waste turns into microplastics  
3) To criticize the role of governments in polluting the Earth with plastic waste  
4) To suggest a solution to reduce the amount of microplastics on Earth
- 27- According to the passage, all of the following are TRUE about microplastics, EXCEPT .....  
1) they come from human products and waste  
2) they are found more in the Arctic than in the Bavarian Alps  
3) they can be found all over the world  
4) they are very small pieces of plastic
- 28- It can be concluded from the passage that .....  
1) microplastics are not a threat to the environment  
2) microplastics cannot be bigger than 5 millimeters  
3) there will be fewer microplastics on Earth in the future  
4) it is not the first study on microplastics
- 29- What tone does the author take in writing this passage?  
1) hopeless                      2) hopeful                      3) worried                      4) amusing
- 30- The underlined pronoun "they" in the first paragraph refers to .....  
1) samples                      2) areas                      3) researchers                      4) distances



DriQ.com

## ریاضیات



## ریاضی (۱)

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

- ۴ (۱)      ۲ (۲)      ۸ (۳)      ۱ (۴)

۳۲- اگر  $f(x) = \begin{cases} 2x + \sqrt{x+2} & x \geq -2 \\ x-3 & x < -2 \end{cases}$ ، آن  $f(f(-2))$  کدام است؟

- ۱ (۱)      -۷ (۲)      ۱ (۳)      صفر (۴)

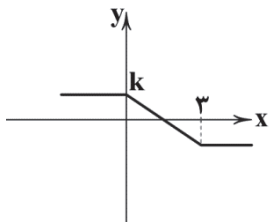
۳۳- اگر  $f(x) = \frac{x-1}{x+1}$  و  $g = \{(0, 2), (-1, 0), (1, -1), (2, 3)\}$  باشد، حاصل  $\frac{1-f(g(0))}{1+g(f(0))}$  کدام است؟

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

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

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

۳۵- نمودار زیر مربوط به تابع  $y = |x+a| - |x+b|$  می باشد. حاصل  $a-b+k$  کدام است؟



- ۳ (۱)

- ۳ (۲)

- ۶ (۳)

- صفر (۴)

۳۶- اگر  $f = \{(n, m+1), (n, n-m), (2, n^2+1), (m+1, k)\}$  تابعی همانی باشد، مقدار  $k$  کدام است؟

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

۳۷- اگر  $P(n, n-1) = P(6, 4) = P(4, 2) + P(5, 2) + n$ ، آن گاه  $P(n, n-1)$  کدام است؟

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

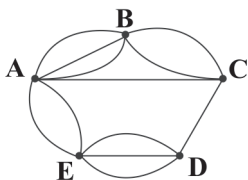
۳۸- در پرتاب ۲ تاس با هم تعداد حالت‌هایی که مجموع اعداد روشده، عددی اول و کم‌تر از ۱۰ باشد، چقدر است؟

- ۱۲ (۱)      ۱۳ (۲)      ۱۵ (۳)      ۱۶ (۴)

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

- ۶ (۱)      ۱۲ (۲)      ۲۴ (۳)      ۱۴ (۴)

۴۰- بین روستاهای یک بخش راه‌های ارتباطی زیر وجود دارد. به چند طریق می‌توان یک مسیر پیاده‌روی از روستای  $A$  به  $D$  انتخاب کرد؟



- ۲۴ (۱)

- ۱۲ (۲)

- ۲۶ (۳)

- ۱۳ (۴)

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات اختیاری ۱ (ریاضی ۱)، شماره ۴۱ تا ۴۵ و اختیاری ۲ (ریاضی ۲)، شماره ۴۶ تا ۵۰ فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

## اختیاری ۱

## ریاضی (۱) (سؤالات ۴۱ تا ۴۵)

۴۱- اگر  $f$  تابعی خطی و  $f(x+2) + f(x-3) = 8x-1$  باشد،  $f(1)$  کدام است؟

- ۵ (۱)      ۶ (۲)      ۵/۵ (۳)      ۶/۵ (۴)



۴۲- برای تبدیل نمودار تابع  $f(x) = |x+2|$  به  $g(x) = 3 - |x-1|$  باید چه تغییری در نمودار تابع  $f$  ایجاد کنیم؟

- (۱) واحد به راست منتقل کرده، سپس نسبت به محور  $x$ ها قرینه کنیم و در آخر ۳ واحد بالا ببریم.  
 (۲) واحد به راست منتقل کرده، سپس نسبت به محور  $y$ ها قرینه کنیم و در آخر ۳ واحد بالا ببریم.  
 (۳) واحد به راست منتقل کرده، سپس نسبت به محور  $x$ ها قرینه کنیم و در آخر ۳ واحد پایین ببریم.  
 (۴) واحد به چپ منتقل کرده، سپس نسبت به محور  $x$ ها قرینه کنیم و در آخر ۳ واحد پایین ببریم.

۴۳- به چند طریق ۴ پسر و ۳ دختر می‌توانند در یک ردیف صندلی در کنار هم بنشینند به طوری که هیچ دو دختری کنار هم نباشند؟

- (۱) ۸۲۰ (۲) ۲۴۰ (۳) ۱۴۴۰ (۴) ۱۴۴

۴۴- با حروف کلمه‌ی «مثلثات» چند کلمه‌ی چهارحرفی می‌توان ساخت؟

- (۱) ۳۶۰ (۲) ۲۴۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۹۲

۴۵- با  $n$  رقم متمایز، می‌توانیم ۱۵۰ عدد طبیعی متمایز دو یا سه رقمی بسازیم.  $n$  کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

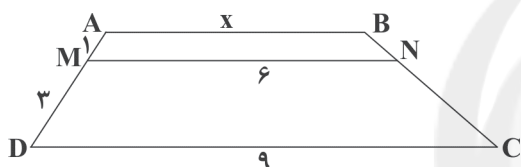
## اختیاری ۲

## ریاضی (۲) (سوالات ۴۶ تا ۵۰)

۴۶- به‌ازای چند مقدار  $a$  فاصله نقطه  $A(a, 5)$  از خط  $4x + 3y = 18$  برابر ۵ است؟

- (۱) هیچ مقدار  $a$  (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

۴۷- در ذوزنقه  $ABCD$ ، پاره خط  $MN$  با دو قاعده موازی است. اندازه قاعده کوچک این ذوزنقه چقدر است؟



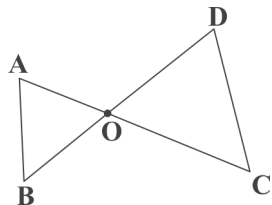
(۱) ۴/۵

(۲) ۵

(۳) ۵/۵

(۴) ۴

۴۸- در شکل زیر دو مثلث متشابه‌اند  $(AB \parallel DC)$ . اگر  $\frac{OB+3OC}{5OB-OC} = \frac{9}{5}$  باشد، مساحت مثلث کوچک‌تر، چند درصد مساحت مثلث بزرگ‌تر است؟



(۱) ۱۲

(۲) ۱۸

(۳) ۲۴

(۴) ۳۶

۴۹- دامنه تابع  $f(x) = \sqrt{5 - \sqrt{2 - 7x}}$  شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۷ (۴) ۸

۵۰- مجموعه جواب معادله  $2 = \left| \frac{4x-5}{2x} \right|$  کدام است؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

- (۱)  $-\frac{5}{2} < x < 0$  (۲)  $x < 0$  (۳)  $x < -\frac{5}{2}$  (۴)  $0 < x < \frac{5}{2}$



## زیست‌شناسی



۵۱- کدام گزینه در ارتباط با فرایند تشکیل ادرار، به درستی بیان شده است؟

- (۱) در صورتی که pH خون بیش از حد کاهش یابد، کلیه‌ها مقدار کم‌تری  $H^+$  را ترشح می‌کنند.  
 (۲) بازجذب برخلاف ترشح به واسطه شبکه مویرگی ایجادشده از سرخرگ و ابران انجام می‌شود.  
 (۳) به محض ورود مواد تراوش‌شده به لوله پیچ‌خورده نزدیک، ترشح، در جهت مخالف با تراوش، آغاز می‌شود.  
 (۴) بیشتر حجم ادرار را ماده‌ای تشکیل می‌دهد که بازجذب آن به صورت غیرفعال انجام می‌شود.

۵۲- در صورت ..... فشار اسمزی درون یک یاخته پارانیشیمی، مولکول‌های آب از ..... به ..... وارد می‌شوند و در نتیجه ..... ، فاصله

پروتوپلاست از دیواره، ..... می‌یابد.

- (۱) افزایش - یاخته - محیط - پلاسمولیز - افزایش  
 (۲) کاهش - محیط - یاخته - تورژسانس - کاهش  
 (۳) افزایش - محیط - یاخته - تورژسانس - کاهش  
 (۴) کاهش - محیط - یاخته - پلاسمولیز - کاهش



۵۳- کدام گزینه در ارتباط با ساختار کلیه یک فرد سالم و طبیعی، به درستی بیان شده است؟

- (۱) بین هرم‌های کلیه، بخش قشری کلیه قرار دارد.
- (۲) سرخرگ کلیه در مقایسه با سیاهرگ کلیه، در سطح پایین‌تری قرار دارد.
- (۳) قاعده هرم‌های کلیه به سمت لگنچه است.
- (۴) ادرار تولیدشده در لگنچه به میزنای هدایت می‌شود.

۵۴- هنگام تولید هر دیسه.....

- (۱) فتوسنتزکننده، فقط رنگیزه‌های سبز ساخته می‌شوند.
- (۲) رنگی که سبز نیست، سبزینه به نوعی کاروتنوئید تبدیل می‌شود.
- (۳) تولیدکننده ترکیبات قندی، مصرف انرژی در یاخته افزایش می‌یابد.
- (۴) مؤثر در تأمین انرژی فرایندهای یاخته‌ای، فقط پلی‌ساکاریدها، تولید و ذخیره می‌شوند.

۵۵- کدام گزینه در ارتباط با دیواره یاخته‌ای گیاهان به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) دیواره نخستین برخلاف دیواره پسین، قابلیت گسترش و کشش دارد.
- (۲) در منطقه لان، دیواره پسین مشاهده نمی‌شود.
- (۳) آرایش رشته‌های سلولزی در لایه‌های مختلف دیواره پسین، هم‌جهت است.
- (۴) بعد از تقسیم هسته لایه‌ای از جنس پکتین بین دو یاخته ایجاد می‌شود.

۵۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول در ماهیانی..... غیرممکن است.»

- (۱) که علاوه بر کلیه، دارای غدد راست‌روده‌ای هستند، بیشتر بودن فشار اسمزی مایعات بدن در مقایسه با محیط
- (۲) که ساکن آب شیرین هستند، دفع حجم زیادی از آب به صورت ادرار رقیق
- (۳) که ساکن آب شور هستند، دفع برخی یون‌ها از طریق یاخته‌های آبششی
- (۴) مانند سفره‌ماهی برخلاف برخی پرندگان، داشتن ساختاری جهت دفع محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ

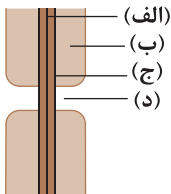
۵۷- کدام گزینه در ارتباط با گیاهان، به درستی بیان شده است؟

- (۱) محل ذخیره گلوتن در یک یاخته گیاهی می‌تواند محل ذخیره کاروتنوئیدها نیز باشد.
- (۲) در بیشتر گیاهان با کاهش طول روز و کم شدن نور، فراوانی دیسه (پلاست)هایی که در تولید سبزینه نقش دارند، افزایش می‌یابد.
- (۳) در شیرابه بعضی گیاهان ترکیباتی یافت می‌شود که همگی اعتیادآورند.
- (۴) کاهش نور در بعضی گیاهان باعث افزایش مساحت بخش‌های سبز برگ‌ها می‌شود.

۵۸- کدام گزینه در ارتباط با تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران، به درستی بیان شده است؟

- (۱) در ملخ، اوریک اسید همراه با آب به لوله‌ای به نام نفریدی وارد می‌شود.
- (۲) در سخت‌پوستان، مواد دفعی نیتروژن‌دار بدون صرف انرژی از طریق آبشش‌ها دفع می‌شوند.
- (۳) بیشتر بی‌مهرگان فاقد ساختار مشخصی برای دفع هستند.
- (۴) مواد خروجی از مویرگ‌ها می‌توانند از طریق لوله‌های مالپیگی وارد روده حشرات شوند.

۵۹- مطابق با شکل زیر که ساختار دیواره یاخته‌ای در نوعی یاخته گیاهی را نشان می‌دهد، می‌توان گفت بخش.....



- (۱) (الف)، جوان‌ترین لایه محسوب می‌شود.
- (۲) (ج)، فاقد رشته‌های سلولزی است.
- (۳) (ب)، از رشد یاخته جلوگیری می‌کند.
- (۴) (د)، نمی‌تواند در یاخته‌های پاراننشیمی مشاهده شود.

۶۰- نوعی ترکیب که.....، در بخشی از یک یاخته گیاهی ذخیره می‌شود که.....

- (۱) پاداکسنده است - قطعاً بیشتر حجم یاخته را به خود اختصاص می‌دهد.
- (۲) نارنجی‌رنگ است - در استوار ماندن برگ و گیاهان علفی نقش دارد.
- (۳) برای رشد و نمو رویان مصرف می‌شود - ممکن است محل ذخیره آنتوسیانین نیز باشد.
- (۴) به واسطه آن‌ها برگ‌ها سبز دیده می‌شود - تنها محل ذخیره کاروتنوئیدها است.





توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات اختیاری ۱ (زیست‌شناسی ۱)، شماره ۶۱ تا ۶۵ و اختیاری ۲ (زیست‌شناسی ۲)، شماره ۶۶ تا ۷۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

## اختیاری ۱

## زیست‌شناسی (۱) (سوالات ۶۱ تا ۶۵)

- ۶۱- در گیاهان، دیوارهٔ پسین .....  
 (۱) برخلاف تیغهٔ میانی، مسن‌ترین بخش دیوارهٔ یاخته‌ای محسوب می‌شود.  
 (۲) همانند دیوارهٔ نخستین، می‌تواند در تماس با غشای پلاسمایی قرار گیرد.  
 (۳) همانند تیغهٔ میانی، در طی زندگی هر یاختهٔ گیاهی قابل مشاهده است.  
 (۴) برخلاف دیوارهٔ نخستین، بقای گیاه را در محیط با فشار اسمزی کم، افزایش می‌دهد.
- ۶۲- در کلیهٔ یک انسان سالم، میزان ..... در سرخرگ و ابران از سرخرگ آوران ..... است.  
 (۱) مواد زائد برخلاف غلظت پروتئین‌های پلاسما - بیشتر  
 (۲) اکسیژن همانند هماتوکریت خون - کم‌تر  
 (۳) فشار اسمزی برخلاف مقدار اوره - بیشتر  
 (۴) فشار خون همانند غلظت آلبومین - کم‌تر
- ۶۳- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟  
 «به طور معمول در انسان، به دنبال ..... می‌یابد.»  
 الف) کاهش ترشح هورمون ضداداری، فشار اسمزی در خون، کاهش  
 ب) کاهش بازجذب بیکربنات از نفرون، pH خون، افزایش  
 ج) تجزیهٔ آمینواسیدها، ماده‌ای تولید می‌شود که به طور طبیعی در خون، تجمع  
 د) ترکیب آمونیاک و کربن دی‌اکسید در کلیه‌ها، غلظت اوره در ادرار، افزایش
- ۶۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟  
 «در ارتباط با فرایند تشکیل ادرار در انسان، می‌توان گفت .....»  
 (۱) در نخستین مرحله برخلاف بازجذب، یاخته‌هایی با رشته‌های کوتاه و پاماند نقش دارند.  
 (۲) در محل شروع بازجذب به نسبت سایر قسمت‌های گردیزه (نفرون)، مقدار بازجذب کم‌تری انجام می‌شود.  
 (۳) ترشح در جهت مخالف فرایندی انجام می‌شود که در بیشتر موارد با صرف انرژی زیستی صورت می‌گیرد.  
 (۴) در تراوش، مواد براساس اندازه وارد گردیزه می‌شوند و هیچ انتخاب دیگری صورت نمی‌گیرد.
- ۶۵- در ارتباط با یک یاختهٔ گیاهی زنده، هنگامی که تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم در محیط ..... از یاخته باشد، .....  
 (۱) بیشتر - فشار اسمزی درون یاخته در کم‌ترین مقدار ممکن قرار دارد.  
 (۲) کم‌تر - آب به یاخته وارد می‌شود.  
 (۳) بیشتر - در ادامه فاصلهٔ غشا و دیوارهٔ یاخته‌ای کاهش می‌یابد.  
 (۴) کم‌تر - قطعاً مرگ یاخته اتفاق می‌افتد.

## اختیاری ۲

## زیست‌شناسی (۲) (سوالات ۶۶ تا ۷۰)

- ۶۶- کدام گزینه در ارتباط با بیماری‌های مربوط به چشم انسان به درستی بیان شده است؟  
 (۱) در فرد دوربین، تصویر اشیای نزدیک در جلوی شبکیه شکل می‌گیرد.  
 (۲) در آستیگماتیسم برخلاف پیرچشمی از عینک‌های مخصوص در جهت رفع مشکل استفاده می‌شود.  
 (۳) برای اصلاح عیب نزدیک‌بینی از عینکی با عملکرد مشابه عدسی چشم استفاده می‌کنند.  
 (۴) در برخی افراد، علت نزدیک‌بینی و دوربینی، تغییر همگرایی عدسی چشم است.
- ۶۷- کدام گزینه ویژگی مشترک هر ماهیچه‌ای در بدن انسان که می‌تواند به منظور خروج هوای ذخیرهٔ بازدمی از شش‌ها منقبض شود، نیست؟  
 (۱) توسط زردپی به نوعی استخوان متصل می‌شود.  
 (۲) در سطحی پایین‌تر نسبت به استخوان ترقوه قرار دارد.  
 (۳) در سطحی بالاتر نسبت به ماهیچه‌ای قرار دارد که در تنفس آرام و طبیعی بیشترین نقش را دارد.  
 (۴) در حفظ شکل و حالت بدن و ایجاد حرارت مؤثر است.



۶۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«بخشی از ساقه مغز انسان که در ..... بخشی است که .....»

(۱) پایین‌ترین بخش قرار دارد، بالاتر از - می‌تواند دارای کانالی در مرکز خود باشد.

(۲) شنوایی نقش دارد، دقیقاً روبه‌روی - محل پردازش اولیه اغلب پیام‌های حسی است.

(۳) عملکرد گیرنده‌های چشایی زبان مؤثر است، پایین‌تر از - در نزدیکی اپی‌فیز قرار دارد.

(۴) تنظیم میزان برون‌ده قلبی نقش دارد، پایین‌تر از - بزرگ‌ترین بخش ساقه مغز است.

۶۹- چند مورد در ارتباط با همه جانورانی که طناب عصبی شکمی دارند، به درستی بیان شده است؟

(الف) اجتماع جسم یاخته‌ای مربوط به یاخته‌های عصبی، فقط در ساختار دستگاه عصبی مرکزی آن‌ها قابل مشاهده است.

(ب) دارای گیرنده‌های نوری هستند که پرتوهای فرابنفش را دریافت می‌کند.

(ج) چشم مرکب در این جانوران، اطلاعات را یکپارچه و تصویری موزاییکی ایجاد می‌کند.

(د) اسکلت این جانوران معمولاً بیش از یک نقش را برعهده دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«پیک‌های دوربرد ..... پیک‌های کوتاه‌برد، .....»

(۱) برخلاف - می‌توانند بین یاخته‌های چند بافت ارتباط ایجاد کنند.

(۲) برخلاف - همواره توسط نوعی یاخته درون‌ریز سنتز می‌یابند.

(۳) نسبت به - از سرعت ارسال پیام بیشتری برخوردار هستند.

(۴) همانند - قطعاً وارد محیط داخلی بدن می‌شوند.



۷۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(الف) کمیت دماسنجی در دماسنج ترموکوپل، ولتاژ است.

(ب) دماسنج گازی از دماسنج‌های معیار است.

(ج) کمیت دماسنجی در دماسنج‌های جیوه‌ای و الکلی، حجم مایع است.

(د) تغییرات دما در دماسنج سلسیوس و فارنهایت برابر است.

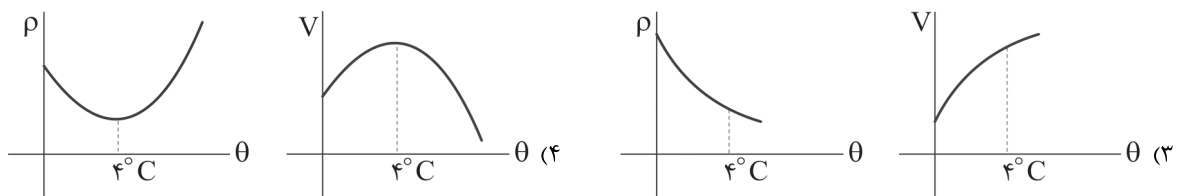
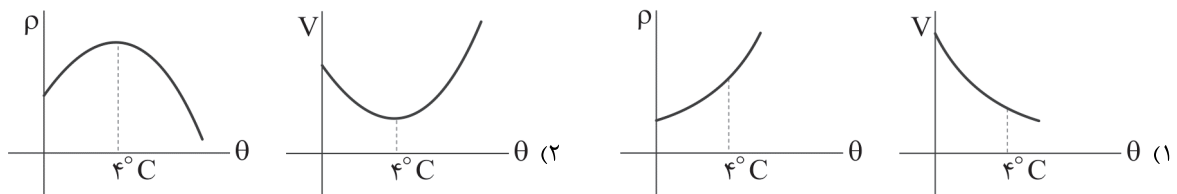
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۲- دمای یک محیط را به وسیله دو دماسنج که یکی برحسب مقیاس سلسیوس و دیگری برحسب مقیاس فارنهایت درجه‌بندی شده‌اند، اندازه

می‌گیریم. اگر مجموع درجاتی که دو دماسنج در این محیط نشان می‌دهند، ۱۷۲ باشد. دماسنج فارنهایت در این محیط چه عددی را نشان می‌دهد؟

(۱) ۵۰ (۲) ۹۰ (۳) ۱۲۲ (۴) ۹۹

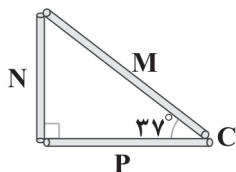
۷۳- کدام گزینه نمودار تغییرات چگالی و تغییرات حجم آب را بر اثر تغییرات دما درست نشان می‌دهد؟





۷۴- مطابق شکل زیر، سه میله  $M$ ،  $N$  و  $P$  به ضرایب انبساط طولی  $\alpha_M = \alpha_N$  و  $\alpha_P$  تشکیل یک مثلث قائم الزاویه می‌دهند. نسبت  $\frac{\alpha_M}{\alpha_P}$

چقدر باشد تا در اثر تغییر دمای مجموعه، زاویه  $C$  بدون تغییر همواره برابر با  $37^\circ$  باقی بماند؟ ( $\sin 37^\circ = 0/6$ )



(۱) ۰/۶

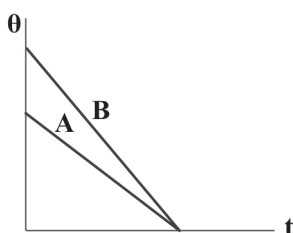
(۲) ۱

(۳) ۰/۸

(۴) ۱/۲

۷۵- دو قطعه  $A$  و  $B$  با آهنگ یکسان، گرما از دست می‌دهند. دمای اولیه قطعه  $B$ ، ۴ برابر دمای اولیه قطعه  $A$  و گرمای ویژه قطعه  $B$ ،  $\frac{1}{3}$  گرمای

ویژه قطعه  $A$  است. اگر نمودار تغییرات دما بر حسب زمان برای دو قطعه به صورت زیر باشد، جرم قطعه  $A$  چند برابر جرم قطعه  $B$  است؟

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

۷۶- قطعه یخی با دمای  $2^\circ C$  با تندی  $50 \frac{m}{s}$  وارد آب صفر درجه سلسیوس شده است. در این صورت: ..... ( $c_{\text{یخ}} = 2 \frac{kJ}{kg.K}$  و اتلاف

(انرژی ناچیز است.)

(۱) دمای یخ مقداری بالا می‌رود.

(۲) مقداری از یخ ذوب می‌شود.

(۳) فقط آب با دمای  $\theta > 0$  در مجموعه باقی می‌ماند.

(۴) تمام یخ ذوب می‌شود، ولی دما از صفر درجه سلسیوس بالاتر نمی‌رود.

۷۷- یک گلوله سربی به جرم  $10$  گرم با تندی  $500 \frac{m}{s}$  به یک قطعه چوب برخورد می‌کند و درون آن متوقف می‌شود. اگر دمای گلوله  $200$  کلوین

افزایش یافته باشد، انرژی پتانسیل گلوله در داخل چوب چند ژول است؟ ( $c_{\text{سرب}} = 125 \frac{J}{kg.K}$ ، فرض کنید کل اتلاف انرژی صرف گرم شدن

(گلوله شده است.)

(۱) ۱۰۰۰

(۲) ۱۵۰۰

(۳) ۱۰۰

(۴) ۱۵۰

۷۸- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) فرایند ذوب عملی گرماگیر است.

(۲) در حین فرایند تبخیر سطحی، مولکول‌های پرانرژی‌تر از سطح مایع می‌گریزند.

(۳) برخلاف معمول، افزایش فشار بر یخ، به افزایش نقطه ذوب می‌انجامد.

(۴) آهنگ تبخیر سطحی به عواملی از جمله دما و مساحت سطح مایع بستگی دارد.

۷۹- در داخل یک ظرف مسی به جرم  $100$  گرم، مقدار  $200$  گرم مخلوط آب و یخ با دمای صفر درجه سلسیوس وجود دارد. اگر  $40$  گرم بخار آب با

دمای  $100^\circ C$  را وارد این ظرف کنیم، دمای تعادل مجموعه به  $60^\circ C$  می‌رسد. جرم یخ در مخلوط اولیه چند گرم بوده است؟

(از اتلاف گرما صرف نظر کنید،  $c_{\text{مس}} = 3/36 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$ ،  $c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$ ،  $L_V = 2268 \frac{J}{g}$ ،  $L_F = 336 \frac{kJ}{kg}$ )

(۱) ۲۰

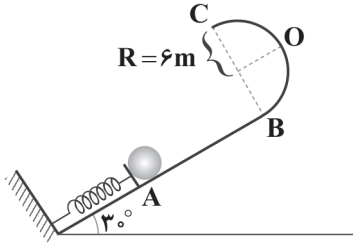
(۲) ۶۰

(۳) ۱۰

(۴) ۸۰



۸۰- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم  $4\text{ kg}$ ، فنری را در نقطه A به طور کامل فشرده کرده و  $1798\text{ J}$  انرژی پتانسیل کشسانی در فنر ذخیره شده است. پس از رها شدن گلوله از فنر به ازای هر متر حرکت،  $5\text{ J}$  انرژی در مسیر حرکت گلوله تلف می‌شود. اندازه سرعت گلوله در نقطه



C چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ ( $\sqrt{3} = 1/7$  و  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ,  $\pi \approx 3$ ,  $AB = 20\text{ m}$ )

(۱) سرعت گلوله در نقطه O به صفر می‌رسد و تا نقطه C بالا نمی‌رود.

(۲) سرعت گلوله در نقطه B به صفر می‌رسد و تا نقطه C بالا نمی‌رود.

(۳) ۲۰

(۴) صفر

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- دماسنج نامعلومی (روش مدرج کردن آن مشخص نیست)، دمای  $20^\circ\text{C}$  را  $56$  درجه نشان می‌دهد. اگر در ازای هر  $3$  درجه افزایش دما در دماسنجی که برحسب درجه سلسیوس مدرج شده است، دمای این دماسنج،  $5$  درجه افزایش یابد، در چه دمایی برحسب درجه سلسیوس، این دو دماسنج یک دما را نشان می‌دهند؟ (رابطه دمای دو دماسنج، رابطه خطی (درجه ۱) است.)

(۱)  $-68$  (۲)  $+34$  (۳)  $-34$  (۴)  $+68$

۸۲- ظرف شیشه‌ای به حجم  $400\text{ cm}^3$  پر از مایعی با دمای صفر درجه سلسیوس و ضریب انبساط حجمی  $\frac{1}{C} \times 10^{-5} \times 9/7$  است. ظرف را تا

دمای  $5^\circ\text{C}$  گرم می‌کنیم. چند سانتی‌متر مکعب از مایع بر اثر حرارت بیرون می‌ریزد؟ (ضریب انبساط حجمی شیشه  $\frac{1}{C} \times 10^{-5} \times 4/7$  است.)

(۱)  $72$  (۲)  $7$  (۳)  $8/5$  (۴)  $1$

۸۳- اگر به دو جسم به مقدار یکسانی گرما داده شود و دمای یکی بیش از دیگری افزایش یابد، آن‌گاه قطعاً.....

(۱) ظرفیت گرمایی آن جسم بیشتر است.

(۲) گرمای ویژه آن جسم بیشتر است.

(۳) ظرفیت گرمایی آن جسم کم‌تر است.

(۴) گرمای ویژه آن جسم کم‌تر است.

۸۴- در فشار یک اتمسفر، به قطعه یخی به جرم  $2\text{ kg}$  که دمای آن  $1^\circ\text{C}$  است،  $600\text{ kJ}$  گرما می‌دهیم. چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(از اتلاف گرما صرف نظر کنید،  $c_{\text{آب}} = 4 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ ،  $L_F = 334 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ،  $c_{\text{یخ}} = 2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ )

(الف) دمای نهایی  $0^\circ\text{C}$  می‌شود.

(ب) تقریباً  $1670$  گرم یخ ذوب می‌شود.

(ج) دمای نهایی  $2^\circ\text{C}$  می‌شود.

(د) دمای نهایی  $2^\circ\text{C}$  می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۵- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم  $200$  گرم از نقطه A بدون سرعت اولیه رها می‌شود و پس از برخورد با فنری در سطح افقی آن را متراکم می‌کند. اگر حداکثر انرژی پتانسیل کشسانی فنر برابر با  $2\text{ J}$  باشد، کار نیروی اصطکاک بر روی گلوله در طول مسیر برابر با چند ژول است؟

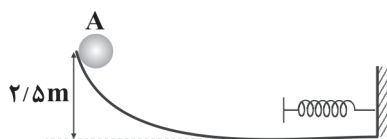
( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  و نیروی اصطکاک بین گلوله و سطح، ثابت است.)

(۱)  $-5$

(۲)  $5$

(۳)  $+3$

(۴)  $-3$



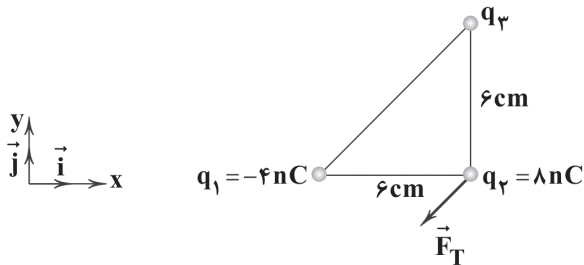


## اختیاری ۲

## فیزیک ۲ (سوالات ۸۶ تا ۹۰)

۸۶- مطابق شکل زیر، سه ذره باردار در سه رأس مثلث قائم الزاویه‌ای ثابت شده‌اند، اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_3$  در رأس قائمه برابر

با  $\frac{1}{9}$  میلی نیوتون و در جهت نشان داده شده باشد، بار  $q_3$  چند نانوکولن است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



(۱) -۳

(۲) -۶

(۳) ۳

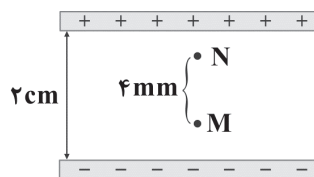
(۴) ۶

۸۷- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) ذره‌ای با بار الکتریکی مثبت را در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا کنیم، میدان الکتریکی کار مثبت روی بار انجام می‌دهد.
- (۲) ذره‌ای با بار الکتریکی مثبت را در خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا کنیم، باید روی آن کار مثبت انجام دهیم.
- (۳) ذره‌ای با بار الکتریکی منفی را در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا کنیم، باید روی آن کار مثبت انجام دهیم.
- (۴) ذره‌ای با بار الکتریکی منفی را در خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

۸۸- در شکل زیر، فاصله بین دو صفحه رسانای باردار موازی،  $2\text{cm}$  و اختلاف پتانسیل الکتریکی بین آن‌ها  $250\text{V}$  است. اگر بار

الکتریکی  $q_0 = -2\mu\text{C}$  از نقطه  $M$  تا نقطه  $N$  جابه‌جا شود، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی آن چگونه است؟

(۱)  $5\mu\text{J}$  افزایش می‌یابد(۲)  $5\mu\text{J}$  کاهش می‌یابد(۳)  $10\mu\text{J}$  افزایش می‌یابد(۴)  $10\mu\text{J}$  کاهش می‌یابد

۸۹- چهار جسم  $A, B, C, D$  را در اختیار داریم. اگر جسم  $A$  و  $C$  را با جسم  $B$  مالش دهیم، پس از مالش، جسم  $A$  و  $C$  یک‌دیگر را جذب

می‌کنند و اگر جسم  $A$  و  $D$  را با جسم  $B$  مالش دهیم، پس از مالش یک‌دیگر را دفع می‌کنند. با توجه به این مطلب، سری الکتریسیته

مالشی این اجسام کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند باشد؟

انتهای مثبت سری
B
A
C
D
انتهای منفی سری

(۴)

انتهای مثبت سری
B
A
D
C
انتهای منفی سری

(۳)

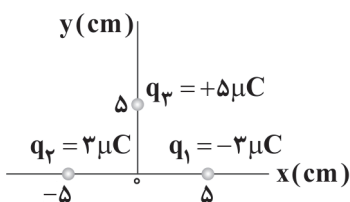
انتهای مثبت سری
A
B
C
D
انتهای منفی سری

(۲)

انتهای مثبت سری
A
D
B
C
انتهای منفی سری

(۱)

۹۰- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در نقاط مشخص شده قرار دارند. بردار میدان الکتریکی برآیند در مبدأ مختصات در سیستم SI کدام



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

(۱)  $(10/8 \vec{i} - 1/8 \vec{j}) \times 10^6$ (۲)  $(21/6 \vec{i} - 1/8 \vec{j}) \times 10^6$ (۳)  $(10/8 \vec{i} + 1/8 \vec{j}) \times 10^6$ (۴)  $(21/6 \vec{i} + 1/8 \vec{j}) \times 10^6$



۹۱- کدام یک از مطالب زیر در مورد نیتروژن درست است؟

- (۱) گاز نیتروژن سنگین‌ترین جزء سازنده‌ی هواکره بوده که در مقایسه با اکسیژن از نظر شیمیایی غیرفعال و واکنش‌ناپذیر است.  
 (۲) برای پر کردن و تنظیم باد تایر خودرو به جای هوا از مخلوطی شامل ۹۵٪ نیتروژن و ۵٪ بخار آب استفاده می‌کنند.  
 (۳) گاز نیتروژن واکنش‌پذیری ناچیزی دارد و در صنعت فقط یک ماده‌ی شیمیایی (آمونیاک) از آن تهیه می‌کنند.  
 (۴) گاز نیتروژن به جو بی‌اثر شهرت یافته و در محیط‌هایی که گاز اکسیژن، عامل ایجاد تغییر شیمیایی است به جای آن از نیتروژن استفاده می‌کنند.
- ۹۲- با فرض دما و فشار یکسان، چه تعداد از ویژگی‌های زیر در مورد یک گرم گاز نیتروژن و یک گرم گاز کربن مونوکسید، یکسان است؟

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

شمار مول‌ها	شمار مولکول‌ها	حجم	شمار اتم‌ها
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)

۹۳- در واکنش مربوط به تولید آمونیاک در صنعت، نقطه جوش فراورده در مقایسه با واکنش‌دهنده‌ها چگونه است؟

- (۱) از هر دو واکنش‌دهنده، پایین‌تر است.  
 (۲) از هر دو واکنش‌دهنده، بالاتر است.  
 (۳) از واکنش‌دهنده با جرم مولی کم‌تر، پایین‌تر و از واکنش‌دهنده دیگر، بالاتر است.  
 (۴) از واکنش‌دهنده با جرم مولی کم‌تر، بالاتر و از واکنش‌دهنده دیگر، پایین‌تر است.
- ۹۴- ۱۳/۲ گرم کربن دی‌اکسید در فشار ۱ atm و دمای  $\theta^{\circ}C$ ، حجمی معادل ۸/۴ لیتر را اشغال می‌کند.  $\theta$  کدام است؟

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

۱۰۹/۲ (۱)	۵۴/۶ (۲)	۶۸/۲۵ (۳)	۹۱ (۴)
-----------	----------	-----------	--------

۹۵- کدام یک از مطالب زیر در مورد آمونیوم سولفات نادرست است؟

- (۱) یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.  
 (۲) از انحلال هر مول از آن در آب، سه یون تولید می‌شود.  
 (۳) در ساختار لوویس هر کدام از یون‌های سازنده آن، چهار پیوند کووالانسی یگانه وجود دارد.  
 (۴) نسبت شمار اتم‌ها به شمار عنصرهای سازنده آن برابر با ۳/۷۵ است.

۹۶- ترکیب یونی حاصل از آنیون فسفات با کدام یک از کاتیون‌های زیر، از شمار کم‌تری یون تشکیل شده است؟

(۱) یون لیتیم	(۲) یون مس (II)	(۳) یون آلومینیم	(۴) یون کلسیم
---------------	-----------------	------------------	---------------

۹۷- غلظت یون کلرید در ۷۵۰ میلی‌لیتر از محلول کلسیم کلرید که شامل ۶/۱۰۵ گرم حل‌شونده است، برحسب مولار به تقریب کدام

$$\text{است؟ } (Ca=40, Cl=35.5: g.mol^{-1})$$

۰/۰۷۳ (۱)	۰/۱۴۶ (۲)	۰/۹۰ (۳)	۱/۸۰ (۴)
-----------	-----------	----------	----------

۹۸- غلظت یون پتاسیم در محلول ۰/۰۸۴۸ درصد جرمی پتاسیم فسفات برحسب ppm کدام است؟  $(K=39, P=31, O=16: g.mol^{-1})$

۳۱۲ (۱)	۴۶۸ (۲)	۳۱۲۰ (۳)	۴۶۸۰ (۴)
---------	---------	----------	----------

۹۹- ۵۰ میلی‌لیتر از یک فاضلاب را با مقدار اضافی محلول  $AgNO_3$  مخلوط می‌کنیم و در نتیجه ۲۱۴ میلی‌گرم رسوب  $AgCl$  و  $Ag_2S$  تشکیل

می‌شود. به ۵۰ میلی‌لیتر دیگر از این فاضلاب مقدار کافی محلول  $ZnSO_4$  اضافه می‌کنیم و در نتیجه ۳۸/۸ میلی‌گرم رسوب  $ZnS$  به

دست می‌آید. غلظت یون کلرید در این فاضلاب به تقریب چند ppm است؟  $(Ag=108, Zn=65, S=32, Cl=35.5: g.mol^{-1})$

چگالی محلول ۱ گرم بر میلی‌لیتر در نظر گرفته شود.)

۵۶۸ (۱)	۹۷۲ (۲)	۲۸۴ (۳)	۴۸۶ (۴)
---------	---------	---------	---------



۱۰۰- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- محلول، مخلوطی همگن از دو یا چند ماده بوده که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت است.
- ضد یخ، محلول اتین گلیکول در آب است.
- گلاب مخلوطی همگن از یک ماده آلی در آب است.
- مقدار نمکهای حل شده در آب دریاها گوناگون تقریباً یکسان است.

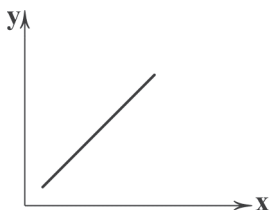
۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات 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) (سوالات ۱۰۱ تا ۱۰۵)

۱۰۱- نمودار زیر مربوط به گازها است. به جای X و Y چه تعداد از موارد پیشنهاد شده را می توان قرار داد؟



- دما، فشار
- دما، حجم
- فشار، حجم
- مول گاز، حجم

۱ (۱)      ۲ (۲)  
۳ (۳)      ۴ (۴)

۱۰۲- چگالی یک گاز دو اتمی در شرایط استاندارد  $1/25 \text{ g.L}^{-1}$  است.  $3/01 \times 10^{22}$  اتم از این گاز به تقریب چند گرم است؟

۰/۲۲ (۱)      ۰/۴۴ (۲)      ۰/۷ (۳)      ۱/۴ (۴)

۱۰۳- شمار اتمهای هر واحد فرمولی از آمونیوم نیترات و سدیم دیسولفیت با هم برابر است. اگر بدانیم بار الکتریکی آنیون دیسولفیت با بار الکتریکی آنیون هیدروژن فسفات یکسان است، نسبت شمار اتمها به شمار عنصرها در آمونیوم دیسولفیت کدام است؟ (عنصرهای تشکیل دهنده یونهای سولفات و دیسولفیت یکسان هستند.)

۴/۲۵ (۱)      ۳/۷۵ (۲)      ۴/۷۵ (۳)      ۵/۲۵ (۴)

۱۰۴- برای استخراج و جداسازی منیزیم از آب دریا، نخست منیزیم را به صورت ماده جامد A رسوب می دهند و سپس آن را به ترکیب B تبدیل می کنند. نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون ترکیب A، چند برابر نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون ترکیب B است؟

۱/۴ (۱)      ۲ (۲)      ۱ (۳)      ۱/۲ (۴)

۱۰۵- اگر به  $80 \text{ mL}$  از محلول سدیم سولفات با غلظت  $360 \text{ ppm}$ ، به میزان  $400 \text{ mL}$  آب اضافه کنیم، غلظت مولی سدیم در محلول نهایی به

تقریب کدام است؟ ( $\text{d} = 1 \text{ g.mL}^{-1}$ ،  $\text{Na} = 23$ ،  $\text{S} = 32$ ،  $\text{O} = 16$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

۴/۲۲  $\times 10^{-2}$  (۱)      ۸/۴۵  $\times 10^{-2}$  (۲)  
۴/۲۲  $\times 10^{-3}$  (۳)      ۸/۴۵  $\times 10^{-3}$  (۴)

### اختیاری ۲

### شیمی (۲) (سوالات ۱۰۶ تا ۱۱۰)

۱۰۶- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با هالوژن ها درست است؟

- (آ) هالوژن ها در شرایط مناسب می توانند با هم واکنش دهند.
- (ب) هالوژنی که در دمای اتاق به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می دهد، یک گاز زرد رنگ است.
- (پ) در تولید لامپ های تبلیغاتی از هالوژن ها استفاده می شود.
- (ت) اتم نخستین هالوژن دارای ۳ زیر لایه اشغال شده از الکترون بوده و فعال ترین نافلز جدول دوره ای است.

۴ (۱)      ۳ (۲)      ۲ (۳)      ۱ (۴)



۱۰۷- ۱۵ گرم نمونه‌ای از آلومینیم سولفات ناخالص شامل ۲/۱۶ گرم آلومینیم است. درصد خلوص این نمونه آلومینیم سولفات کدام است؟

(Al=۲۷, S=۳۲, O=۱۶: g.mol<sup>-1</sup>)

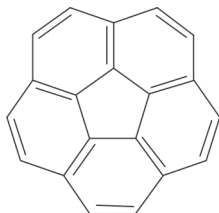
۹۸/۲ (۴)

۹۱/۲ (۳)

۸۱/۲ (۲)

۷۴/۲ (۱)

۱۰۸- تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در فرمول مولکولی ترکیبی با ساختار زیر کدام است؟



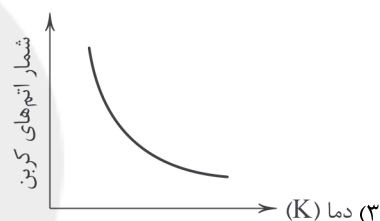
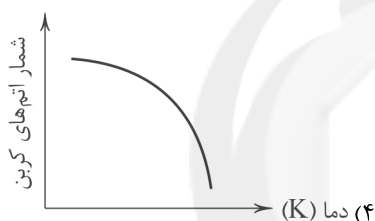
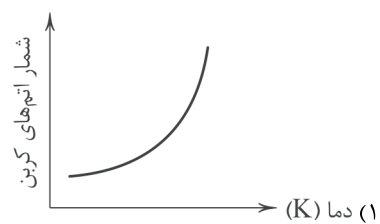
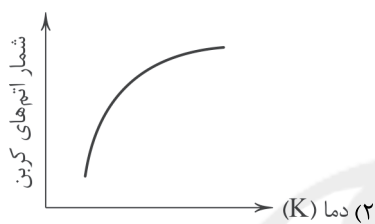
۸ (۱)

۱۰ (۲)

۱۲ (۳)

۱۴ (۴)

۱۰۹- کدام یک از نمودارهای زیر را می‌توان به نقطه جوش آلکان‌های راست زنجیر نسبت داد؟



۱۱۰- واکنش پذیری کدام یک از عنصرهای زیر از هر دو عنصر قبل و بعد از خود در جدول تناوبی، کم‌تر است؟

۴ D (۴)

۲۸ Z (۳)

۳۴ X (۲)

۱۴ A (۱)

سایت کنکور





# آزمون‌های سراسر کاج

گزینه‌دو سراسر انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه یازدهم تجربی

#### دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۹۰	مدت پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات 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	ریاضیات	۱۰	۳۱	۴۰	۲۰ دقیقه
		۵	۴۱	۴۵	
		۵	۴۶	۵۰	
۵	زیست‌شناسی	۱۰	۵۱	۶۰	۱۵ دقیقه
		۵	۶۱	۶۵	
		۵	۶۶	۷۰	
۶	فیزیک	۱۰	۷۱	۸۰	۲۰ دقیقه
		۵	۸۱	۸۵	
		۵	۸۶	۹۰	
۷	شیمی	۱۰	۹۱	۱۰۰	۱۵ دقیقه
		۵	۱۰۱	۱۰۵	
		۵	۱۰۶	۱۱۰	



## فارسی

## ۱ ۴ معنی درست واژه در سایر گزینه‌ها:

(۱) عنود: ستیزه‌کار، دشمن و بدخواه

(۲) مُنکر: زشت، ناپسند

(۳) دستار: پارچه‌ای که به دور سر بپیچند، سربند و عمامه

## ۲ ۱ املاي درست واژه: هول: ترس (حول: پیرامون)

## ۳ ۲ بررسی آرایه‌ها:

تشبیه: گرد گناه (اضافه تشبیهی)

تشخیص: نسبت دادن «رو گرفتن» به رحمت و «تیره‌روزی» به آیین

کنایه: روی گرفتن، کنایه از دوری کردن و خود را بر کنار نگه داشتن / تیره‌روز،

کنایه از بدبخت / سیاه‌رویی، کنایه از گناه‌کاری و رسوایی

واج‌آرایی: گوش‌نوازی و تکرار صامت «ر» (۷ بار) و مصوّت بلند «ا» (۵ بار)

## ۴ ۱ بررسی آرایه‌ها:

ایهام (بیت «ج»): قلب: ۱- دل ۲- سگّه تقلّبی

مجاز (بیت «د»): سر (اول و چهارم) مجاز از قصد و نیت

ایهام تناسب (بیت «ب»): مدام: ۱- مداوم، همیشه (معنی درست) ۲- شراب

(معنی نادرست، متناسب با مست، می، خمار)

تشخیص (بیت «ه»): جان‌بخشی به گل، لاله و بهار

تلمیح (بیت «الف»): اشاره به روایت معجزه شکافته شدن رود نیل با عصای

حضرت موسی (ع)

## ۵ ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) سلیح: سلاح

(۳) رکیب: رکاب

(۴) حبیب: حجاب

## ۶ ۳ جملات مرکب در سایر گزینه‌ها:

پیوندهای وابسته‌سازی که موجب ساخت جمله مرکب می‌شوند:

(۱) در طریق عشق به حکم عقل عمل مکن که رهبری که دانا نیست راه دور کند.

(۲) مرا با تو سرّی است که اغیار نداند.

(۴) اگر عاقل دل به عشق دهد، میسر است.

## ۷ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): علاج واقعه پیش از

وقوع باید کرد. / لزوم آینده‌نگری و عاقبت‌اندیشی

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) خودآتهامی

(۲) حال عاشق را تنها عاشق درک می‌کند.

(۴) توأم بودن قدرت و ضعف و آسایش و رنج در دنیا / ناپایداری موقعیت‌ها

## ۸ ۳ مفهوم مشترک مصراع سؤال و گزینه (۳): از ماست که بر

ماست

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گله از بی‌وفایی معشوق

(۲) تقابل عشق و دین‌داری

(۴) گذازندگی هجران

## ۹ ۲ مفهوم گزینه (۲): آمیختگی تلخی‌ها و شیرینی‌ها در زندگی

مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: از کوزه همان برون تراود که در اوست.

## ۱۰ ۱ مفهوم گزینه (۱): دعوت به هم‌دلی

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: پرهیز از هم‌نشینی با بدان

## زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا واژگان یا تعریب مشخص کن

(۱۶ - ۱۱):

## ۱۱ ۳ ترجمه کلمات مهم:

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

أَنْ: که [رد گزینه (۱)]

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

## ۱۲ ۴ ترجمه کلمات مهم: فَمَنْ: پرسش [رد گزینه (۱)]

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

## ۱۳ ۳ ترجمه کلمات مهم: كان الناس نائمین: مردم خواب بودند؛

«كان» به معنای «بود» است. [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

أیدی الأعداء: دستان دشمنان؛ جمع است. [رد سایر گزینه‌ها]

## ۱۴ ۱ ترجمه کلمات مهم: تلك: «آن» اسم اشاره دور است. [رد

گزینه‌های (۳) و (۴)] / رَحَبُوا: خوشامد گفتند [رد گزینه‌های (۲) و (۳)] /

تُدبّر: تدبیر گردد؛ فعل مجهول است [رد سایر گزینه‌ها]

رَحَب = استقبال / تُدار: اداره شود

## ۱۵ ۴ ترجمه گزینه‌ها:

(۱) نزدیک شد ≠ دور شد

(۲) باز کنید ≠ ببندید

(۳) سکونت می‌کنیم = زندگی می‌کنیم

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

## ۱۶ ۴ تعریب کلمات مهم: انتخاب کن: انْتَحِبْ / انْتَحِبِي [رد

گزینه‌های (۱) و (۳)]

این دو کار: هذین الأمرین [رد سایر گزینه‌ها]

اختیار داری: مُخَيِّر [رد سایر گزینه‌ها]



۲۳ ۴ عموماً افراد دارای ناتوانی‌ها در کشور ما در جاذبه‌های دیدنی و تفریحی تخفیف ویژه دریافت می‌کنند.

- (۱) توربسم، گردشگری  
(۲) خلق، ایجاد  
(۳) حالت؛ رفتار  
(۴) جاذبه؛ جذب

۲۴ ۱ فرانک در طول عصر همه را با چند داستان بامزه از کودکی‌اش سرگرم کرد.

- (۱) سرگرم کردن، مشغول کردن  
(۲) انجام دادن؛ اجرا کردن  
(۳) پیشنهاد کردن، پیشنهاد دادن  
(۴) احترام گذاشتن به

۲۵ ۴ این پژوهش علمی به شدت بر [روی] ارتباط بین سیگار کشیدن و انواع مختلف سرطان اشاره می‌کند.

- (۱) تجربه کردن  
(۲) محافظت کردن، نگهداری کردن  
(۳) شامل ... بودن  
(۴) پیشنهاد کردن؛ اشاره کردن بر

دانشمندان می‌گویند سطوح بالایی از ذرات کوچک پلاستیک را در برف شمالگان (ناحیهٔ پیرامون قطب شمال) یافته‌اند. یافته‌های آن‌ها شواهد بیشتری به دست می‌دهد که پلاستیک در حال وارد شدن به جو زمین و پیمودن فواصل زیادی اطراف این سیاره است. یک تیم آلمانی-سوئیس نمونه‌های برفی از شمالگان و دیگر مناطق جمع‌آوری کرده است. آن‌ها [مناطق] شامل آلمان شمالی، [رشته‌کوه‌های] آلپ باواریا و سوئیس و جزیرهٔ هلیگولند دریای شمال می‌شدند. وقتی پژوهشگران این نمونه‌ها را در آزمایشگاه بررسی کردند، شگفت‌زده شدند [از این] که سطوح بسیار بالایی از ریزپلاستیک‌ها را یافتند. ریزپلاستیک‌ها قطعات بسیار کوچک پلاستیک هستند. این ذرات پلاستیکی به طور کلی کوچک‌تر از ۵ میلی‌متر طول دارند. مطالعات دیگر ریزپلاستیک‌ها را در محیط زیست یافته‌اند. آن‌ها از دورریز و تحلیل محصولات پلاستیکی ساختهٔ بشر و ضایعات صنعتی می‌آیند.

این پژوهش دریافت [که] بیشترین سطوح ریزپلاستیک‌ها از [رشته‌کوه‌های] آلپ باواریا می‌آمدند. یک نمونه برف از این منطقه ۱۵۴,۰۰۰ ذرهٔ ریزپلاستیک در هر لیتر داشت. نمونه‌های جمع‌آوری شده از شمالگان سطوح بسیار پایین‌تری [از ریزپلاستیک] داشت. با وجود این، این پژوهش دریافت [که] حتی نمونه‌های شمالگان محتوی تا ۱۴,۰۰۰ ذره در هر لیتر بود. مطالعات قبلی نشانه‌هایی از پلاستیک در مناطق شمالگان یافته بود. آن ریزپلاستیک‌ها در مناطق ساحلی، یخ دریا، بستر دریا و سطح آب دریا پیدا شده بودند.

۲۶ ۱ هدف اصلی نویسنده از نوشتن این متن چیست؟

- (۱) اطلاع‌رسانی کردن در مورد خطر روبه رشد ریزپلاستیک‌ها در سیارهٔ ما  
(۲) ارائه کردن توضیحی علمی از [این‌که] چگونه ضایعات صنعتی به ریزپلاستیک‌ها تبدیل می‌شود  
(۳) انتقاد کردن از نقش دولت‌ها در آلوده کردن زمین با ضایعات پلاستیکی  
(۴) پیشنهاد دادن راه‌حلی برای کاهش مقدار ریزپلاستیک‌ها در زمین

متن زیر را با دقت بخوان، سپس متناسب با آن به دو سؤال زیر پاسخ بده (۱۷ و ۱۸):

گرچه حیوانی است که اطرافمان روزانه آن را می‌بینیم، غالباً در مکان‌های در معرض نور خورشید در روز نمی‌خوابد. گرچه نقشش را در شکار با مهارتی بسیار ایفا می‌کند. گرچه قدرت بزرگی در دیدن در تاریکی دارد و نظافت را دوست دارد و فقط پانزده سال زندگی می‌کند!

۱۷ ۲ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) گرچه را فقط در برخی مکان‌ها می‌بینیم! (×)  
(۲) گرچه می‌تواند که در تاریکی ببیند! (✓)  
(۳) برخی از گرچه‌ها دوست دارند در جای نورانی بخوابند. (×)  
(۴) گرچه خودش را به خوبی تمیز نمی‌کند و نظافت را در زندگی‌اش دوست ندارد! (×)

۱۸ ۳ ترجمه عبارت سؤال: عمر گرچه پانزده سال است. برای جای خالی باید از عدد اصلی استفاده کنیم [ردگزینه‌های (۱) و (۲)] و نیز طبق متن ۱۵ سال صحیح است نه ۱۶ سال! [ردگزینه‌های (۲) و (۴)]  
گزینهٔ صحیح را در پاسخ به دو سؤال زیر مشخص کن (۱۹ و ۲۰):

۱۹ ۱ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «و قطعاً خدا شما را در جنگ بدر یاری کرد!» «ب» در این جا هم‌معنای «فی» ترجمه می‌شود.  
(۲) هر دانش‌آموزی نقشش را با مهارتی کامل بازی می‌کند!  
(۳) تو را به خواندن کتابی پیرامون راه‌های تقویت حافظه نصیحت می‌کنم!  
(۴) همانا خدا مرا به مدارا کردن با مردم دستور داد!  
۲۰ ۲ «بالعلم» جار و مجرور در محل اعرابی خیر است.  
ترجمه: شرافت انسان به علم و ادب است نه به اصل و نسب!

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) خبیر: خبر / فی الضمیر: جار و مجرور  
(۳) یدرس: خبر / فی المدرسة: جار و مجرور / بجهد: جار و مجرور  
(۴) جملهٔ اول، فعلیه است. / فی انشاء: جار و مجرور / جملهٔ دوم، فعلیه است.

## زبان انگلیسی

۲۱ ۲ کیپ تاون در حال تبدیل به یک مقصد گردشگری بزرگ برای آن‌هایی است که از تعطیلات دوچرخه‌سواری لذت می‌برند.

- (۱) دامنه، گستره، محدوده  
(۲) مقصد؛ مقصود، هدف  
(۳) شگفتی؛ حیرت  
(۴) نقشه، برنامه، طرح

۲۲ ۳ یادگیرنده‌های زبان دوم باید واژگان جدید را در گستره‌ای وسیع از متن‌ها ببینند تا آن را به خاطر بسپارند.

- (۱) [ستاره‌شناسی و فیزیک] مدار (۲) فضا؛ جا؛ فاصله  
(۳) دامنه، گستره، محدوده  
(۴) نقشه، برنامه، طرح



۱ ۳۳

$$\begin{cases} f(g(\circ)) = f(2) = \frac{2-1}{2+1} = \frac{1}{3} \\ g(f(\circ)) = g(\frac{\circ-1}{\circ+1}) = g(-1) = 0 \end{cases} \Rightarrow \text{حاصل عبارت} = \frac{1-\frac{1}{3}}{1+\frac{1}{3}} = \frac{2}{3}$$

۴ ۳۴ می‌دانیم تابعی که برد آن تنها شامل یک عضو باشد، تابع ثابت

گویند، پس داریم:

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

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

۴ ۳۵

چون تابع در نقاط  $X=3$  و  $X=0$  تغییر ضابطه داده، پس  $X=3$  و  $X=0$  همان ریشه‌های داخل قدرمطلق اند. دو حالت زیر را در نظر می‌گیریم:(۱) اگر  $a=0$  و  $b=-3$  داریم:

$$y = |x| - |x-3| = \begin{cases} -x+x-3 & x < 0 \\ x+x-3 & 0 \leq x \leq 3 \\ x-x+3 & x > 3 \end{cases}$$

$$= \begin{cases} -3 & x < 0 \\ 2x-3 & 0 \leq x \leq 3 \Rightarrow \text{(غ ق ق)} \\ 3 & x > 3 \end{cases}$$

(۲) اگر  $a=-3$  و  $b=0$  داریم:

$$y = |x-3| - |x| = \begin{cases} -x+3+x & x < 0 \\ -x+3-x & 0 \leq x \leq 3 \\ x-3-x & x > 3 \end{cases}$$

$$= \begin{cases} 3 & x < 0 \\ -2x+3 & 0 \leq x \leq 3 \Rightarrow \begin{cases} a = -3 \\ b = 0 \\ k = 3 \end{cases} \\ -3 & x > 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a - b + k = (-3) - 0 + 3 = 0$$

۱ ۳۶

$$(n, m+1), (n, n-m) \in f$$

$$\xrightarrow{\text{تابع } f} m+1 = n-m \Rightarrow n = 2m+1 \quad (*)$$

$$\text{همانی } f \Rightarrow f(2) = 2 \Rightarrow n^2 + 1 = 2 \Rightarrow n^2 = 1 \Rightarrow n = \pm 1$$

$$n = 1 \xrightarrow{(*)} m = 0 \Rightarrow f = \{(1, 1), (2, 2), (1, k)\} \Rightarrow k = 1$$

$$n = -1 \Rightarrow m = -1 \Rightarrow y = \{(-1, 0), (2, 2), (0, k)\} \Rightarrow \text{غ ق ق}$$

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

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

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

۲ ۳۷

۲ ۲۷ براساس متن، تمام موارد زیر در مورد ریزپلاستیک‌ها درست

هستند؛ به جز ..... .

(۱) آن‌ها از محصولات و ضایعات انسانی می‌آیند

(۲) قطعات بسیار ریز پلاستیک هستند

(۳) در شمالگان بیشتر پیدا می‌شوند تا در [رشته‌کوه‌های] آلپ باواریا

(۴) ممکن است در سراسر جهان پیدا شوند

۴ ۲۸ از متن می‌توان نتیجه گرفت که .....

(۱) ریزپلاستیک‌ها تهدیدی برای محیط زیست نیستند

(۲) ریزپلاستیک‌ها نمی‌توانند بزرگ‌تر از ۵ میلی‌متر باشند

(۳) در آینده ریزپلاستیک‌های کم‌تری در زمین خواهد بود

(۴) این نخستین مطالعه بر روی ریزپلاستیک‌ها نیست

۳ ۲۹ نویسنده در نوشتن این متن از چه لحنی استفاده می‌کند

(بهره می‌گیرد)؟

(۱) ناامید

(۲) امیدوار

(۳) نگران

(۴) سرگرم‌کننده

۲ ۳۰ ضمیر زیرخط‌دار "they" در پاراگراف اول به ..... اشاره

دارد.

(۱) نمونه‌ها

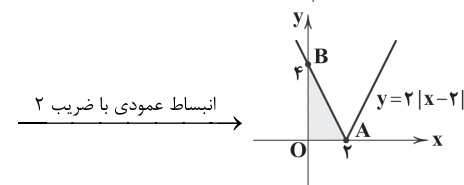
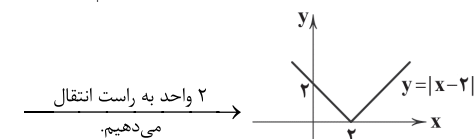
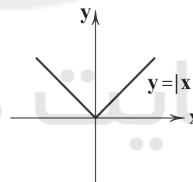
(۲) مناطق

(۳) پژوهشگران

(۴) فواصل

## ریاضیات

۱ ۳۱ نمودار تابع را رسم می‌کنیم:



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

۲ ۳۲  $f(-2)$  از ضابطه اول محاسبه می‌شود:

$$f(-2) = 2(-2) + \sqrt{-2+2} = -4 + 0 = -4$$

$$f(f(-2)) = f(-4) \xrightarrow{\text{ضابطه دوم}} -4 - 3 = -7$$

بنابراین داریم:



حالت دوم: کلمات با ۲ بار حرف «ت»:

ابتدا باید دو حرف دیگر را از بین ۴ حرف «م»، «ل»، «ا»، و «ت» انتخاب کنیم،

سپس این ۲ حرف جدید و ۲ حرف «ت»،  $\frac{4!}{2!}$  جایگشت دارند:

$$\binom{4}{2} \times \frac{4!}{2!} = 6 \times \frac{24}{2} = 72$$

بنابراین طبق اصل جمع، در مجموع  $120 + 72 = 192$  کلمه‌ی چهارحرفی داریم.

تعداد اعداد دورقمی با  $n$  رقم متمایز برابر است با: **۲ ۴۵**

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

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

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

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

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

$$n = 5 \Rightarrow 5^3 + 5^2 = 125 + 25 = 150$$

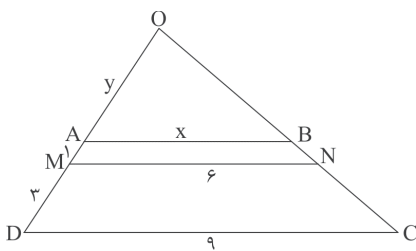
**۳ ۴۶**

$$\begin{cases} A(a, 5) \\ 4x + 3y - 18 = 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{فاصله نقطه از خط}} \frac{|4a + 3 \times 5 - 18|}{\sqrt{4^2 + 3^2}} = 5$$

$$\Rightarrow \frac{|4a - 3|}{5} = 5 \Rightarrow |4a - 3| = 25 \Rightarrow 4a - 3 = \pm 25$$

$$\Rightarrow a = \frac{3 \pm 25}{4} \Rightarrow \begin{cases} a = 7 \\ a = -\frac{22}{4} \end{cases}$$

دو ساق دوزنقه را امتداد می‌دهیم تا یک‌دیگر را در نقطه O قطع کنند: **۲ ۴۷**



طبق قضیه تالس در مثلث‌های OMN و ODC داریم:

$$\begin{cases} AB \parallel MN \Rightarrow \frac{y}{y+1} = \frac{x}{6} \quad (1) \\ MN \parallel DC \Rightarrow \frac{y+1}{y+4} = \frac{6}{9} \quad (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(2)} \frac{y+1}{y+4} = \frac{2}{3} \Rightarrow 3y+3 = 2y+8 \Rightarrow y = 5$$

$$\xrightarrow{(1)} \frac{5}{6} = \frac{x}{6} \Rightarrow x = 5$$

A: مجموع اعداد روشده عددی اول و کم‌تر از  $10^\circ$  باشد، آن‌گاه: **۲ ۳۸**

$$A = \{(1, 1), (1, 2), (1, 4), (1, 6), (2, 1), (2, 3), (2, 5),$$

$(3, 2), (3, 4), (4, 1), (4, 3), (5, 2), (6, 1)\} \Rightarrow$  ۱۳ عضو دارد.

عدد ۱ انتخاب شده است. برای دو عضو دیگر کافی است، از **۱ ۳۹**

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

عضو ۲، ۳، ۷ و ۸ دو عضو را انتخاب کنیم:

حالت‌های زیر را در نظر می‌گیریم: **۴ ۴۰**

$$1) ABCD \xrightarrow{\text{تعداد حالت‌ها}} 3 \times 2 \times 1 = 6$$

اصل ضرب

$$2) ACD \Rightarrow 1 \times 1 = 1$$

$$3) AED \Rightarrow 2 \times 3 = 6$$

پس بنا به اصل جمع داریم:

$$\text{تعداد کل حالات} = 6 + 1 + 6 = 13$$

تابع خطی  $f$  را به صورت  $f(x) = ax + b$  در نظر می‌گیریم: **۳ ۴۱**

$$f(x+2) + f(x-3) = a(x+2) + b + a(x-3) + b = 2ax + 2b - a$$

$$= 8x - 1$$

پس  $2a = 8$  و  $2b - a = -1$  است.

$$\begin{cases} 2a = 8 \Rightarrow a = 4 \\ 2b - a = -1 \xrightarrow{a=4} 2b = 3 \Rightarrow b = \frac{3}{2} \Rightarrow f(x) = 4x + \frac{3}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(1) = a + b = 4 + \frac{3}{2} = \frac{11}{2}$$

**۱ ۴۲**

$$y = |x+2| \xrightarrow{\text{واحد به راست}} y = |x+2-3| = |x-1|$$

$$\xrightarrow{\text{قربینه نسبت به محور xها}} y = -|x-1| \xrightarrow{\text{واحد به بالا}} y = 3 - |x-1|$$

ابتدا پسرها را می‌نشانیم مطابق شکل: **۳ ۴۳**

$$O \text{ پ } O \text{ پ } O \text{ پ } O \text{ پ } O$$

سپس از بین ۵ مکانی که با O مشخص شده است، ۳ جایگاه را انتخاب می‌کنیم و دخترها را در آن‌ها قرار می‌دهیم.

$$\text{تعداد کل} = 4! \times \binom{5}{3} \times 3! = 4! \times 10 \times 3! = 240 \times 6 = 1440$$

جایگشت دختر ۳  
انتخاب جایگاه برای دخترها  
جایگشت پسر ۴

چون حرف «ت» دو بار تکرار شده است، باید ۲ حالت بررسی **۴ ۴۴**

کنیم:

حالت اول: کلمات بدون حرف تکراری:

یعنی باید با حروف «م»، «ت»، «ل»، «ا» و «ت» کلمات چهارحرفی بسازیم:

$$P(5, 4) = \frac{5!}{(5-4)!} = 120$$

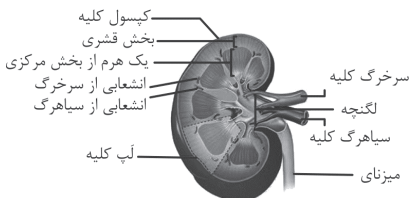


۵۲ ۳ به دو حالت زیر دقت کنید:

افزایش فشار اسمزی درون یاخته ← ورود آب از محیط به داخل یاخته  
← پدیده تورژسانس ← نزدیک‌تر شدن پروتوپلاست به دیواره یاخته  
کاهش فشار اسمزی درون یاخته ← ورود آب از محیط به یاخته ← پدیده  
پلاسمولیز ← افزایش فاصله پروتوپلاست از دیواره

۵۳ ۱ با توجه به شکل، بین هرم‌های کلیه بخش قشری کلیه وجود

دارد.



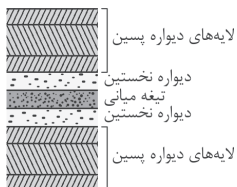
### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) با توجه به شکل، سرخرگ کلیه در مقایسه با سیاهرگ آن در سطح بالاتری است.  
(۳) قاعده هرم‌ها به سمت بخش قشری و رأس آن‌ها به سمت لگنچه است.  
(۴) لگنچه محل تولید ادرار نیست، بلکه ادرار تولیدشده به آن وارد و به میزنای هدایت می‌شود تا کلیه را ترک کند.

۵۴ ۳ منظور از دیسه تولیدکننده ترکیبات قندی، سبزیسه است. برای تولید هر اندامک، لازم است که ترکیبات مختلفی تولید شوند و تولید این ترکیبات، نیازمند مصرف انرژی در یاخته است (درستی گزینه (۳)). در سبزیسه‌ها، علاوه بر سبزینه، کاروتنوئیدها نیز وجود دارند (نادرستی گزینه (۱)).

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) رنگ دیسه‌ها، دیسه‌هایی هستند که سبز نیستند. دقت داشته باشید که هنگام تولید رنگ دیسه، سبزینه به کاروتنوئید تبدیل نمی‌شود بلکه کاروتنوئیدها به طور مستقل و توسط آنزیم‌های مخصوصی تولید می‌شوند.  
(۴) علاوه بر نشادیسها که نشاسته را ذخیره می‌کنند و هنگام نیاز یاخته به انرژی، گلوکز مورد نیاز برای فرایند تنفس یاخته‌ای را تولید می‌کنند، سبزیسه‌ها نیز با جذب انرژی نور خورشید و تولید قندهای ساده مورد نیاز یاخته، در تأمین انرژی فرایندهای یاخته‌ای مؤثر هستند. راستی، مواد رنگی مثل لیبیدها و پروتئین‌ها هم می‌توانند در پلاست‌ها ذخیره بشوند، پس این گزینه به خاطر پلی‌ساکارید غلطه!



۵۵ ۳ طبق شکل، آرایش رشته‌های

سلولزی در لایه‌های مختلف دیواره پسین با هم، هم‌جهت نیست.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دیواره نخستین برخلاف دیواره پسین مانع از رشد یاخته نمی‌شود، زیرا قابلیت گسترش و کشش دارد.  
(۲) با توجه به شکل ۵ صفحه ۸۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در محل لان، دیواره پسین وجود ندارد.  
(۴) بعد از تقسیم هسته، تیغه میانی بین دو یاخته ایجاد می‌شود که از جنس پکتین است.

۴۸ ۴

$$\Delta OAB \sim \Delta ODC \xrightarrow{AB \parallel DC} \hat{A} = \hat{D}, \hat{B} = \hat{C}$$

$$\Rightarrow \text{نسبت تشابه } K = \frac{OB}{OC} \quad (1)$$

$$\frac{OB + 3OC}{5OB - OC} = \frac{9}{5} \Rightarrow 5OB + 15OC = 45OB - 9OC$$

$$\Rightarrow 24OC = 40OB \Rightarrow \frac{OB}{OC} = \frac{24}{40} = \frac{3}{5} \quad (2)$$

در دو مثلث متشابه نسبت مساحت‌ها با مربع نسبت تشابه برابر است. اگر مساحت مثلث کوچک‌تر و بزرگ‌تر به ترتیب  $S$  و  $S'$  باشند، داریم:

$$\frac{S'}{S} = K^2 \xrightarrow{(2), (1)} \frac{S'}{S} = \left(\frac{3}{5}\right)^2 = \frac{9}{25} = 36\%$$

۴۹ ۲

$$2 - 7x \geq 0 \Rightarrow x \leq \frac{2}{7} \quad (1)$$

$$5 - \sqrt{2 - 7x} \geq 0 \Rightarrow 5 \geq \sqrt{2 - 7x} \Rightarrow 25 \geq 2 - 7x$$

$$\Rightarrow 7x \geq -23 \Rightarrow x \geq -\frac{23}{7} \quad (2)$$

$$D_f = (1) \cap (2) = \left[-\frac{23}{7}, \frac{2}{7}\right]$$

بنابراین دامنه تابع شامل اعداد صحیح  $-3, -2, -1$  و صفر است.

۵۰ ۳

$$\left[\frac{4x-5}{2x}\right] = 2 \Rightarrow \left[\frac{4x}{2x} - \frac{5}{2x}\right] = 2 \Rightarrow \left[2 - \frac{5}{2x}\right] = 2$$

$$\Rightarrow 2 + \left[-\frac{5}{2x}\right] = 2 \Rightarrow \left[-\frac{5}{2x}\right] = 0 \Rightarrow 0 \leq \frac{-5}{2x} < 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -\frac{5}{2x} \geq 0 \Rightarrow x < 0 & (1) \\ \frac{-5}{2x} < 1 \Rightarrow 0 < 1 + \frac{5}{2x} \Rightarrow \frac{2x+5}{2x} > 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{تعیین علامت}}$$

$$\frac{(1) \cap (2)}{\rightarrow} x < -\frac{5}{2}$$

### زیست‌شناسی

۵۱ ۴ بیشتر حجم ادرار را آب تشکیل می‌دهد. بازجذب آب به

صورت غیرفعال (اسمز) انجام می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در صورتی که pH خون بیش از حد کاهش یابد، کلیه‌ها مقدار بیشتری  $H^+$  را ترشح و مقدار بیشتری بیکربنات را بازجذب می‌کنند.  
(۲) هر دو فرایند به واسطه شبکه مویرگی دورلوله‌ای انجام می‌شوند که از سرخرگ و ابران ایجاد شده است.  
(۳) به محض ورود مواد تراوش شده به لوله پیچ‌خورده نزدیک، بازجذب در جهت مخالف با تراوش، آغاز می‌شود (ترشح در جهت موافق تراوش انجام می‌گیرد).



۵۶ | ۱

ماهیان غضروفی (مثل کوسه‌ها و سفره‌ماهی‌ها) که ساکن آب شور هستند، علاوه بر کلیه‌ها، دارای غدد راست‌روده‌ای می‌باشند. در ماهیان آب شور فشار اسمزی مایعات بدن کم‌تر از فشار اسمزی محیط است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در ماهی‌های ساکن آب شیرین، حجم زیادی از آب به صورت ادرار رقیق دفع می‌شود.

(۳) در ماهیان ساکن آب شور، برخی یون‌ها توسط کلیه به صورت ادرار غلیظ و برخی از طریق یاخته‌های آبشش دفع می‌شوند.

(۴) سفره‌ماهی جزو ماهیان غضروفی و ساکن آب شور است که علاوه بر کلیه‌ها، دارای غدد راست‌روده‌ای است که محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کند.

۵۷ | ۴

برگ بعضی گیاهان بخش‌های غیرسبز، مثلاً سفید، زرد، قرمز یا بنفش دارد. دیده می‌شود که کاهش نور در چنین گیاهانی، سبب افزایش مساحت بخش‌های سبز می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گلوتن نوعی پروتئین در جو و گندم است و در واکوئول ذخیره می‌شود. کاروتنوئیدها در سبزدیسه (کلروپلاست) و رنگ‌دیسه (کروموپلاست) ذخیره می‌شوند، نه در واکوئول‌ها.

(۲) در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار سبزدیسه‌ها در بعضی گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ‌دیسه تبدیل می‌شوند، بنابراین فراوانی سبزدیسه‌ها (دیسه‌هایی که در تولید سبزینه نقش دارند) کاهش می‌یابد.

(۳) آلکالوئیدها از ترکیبات گیاهی‌اند و در شیرابه بعضی گیاهان به مقدار فراوانی یافت می‌شوند. بعضی آلکالوئیدها اعتیادآورند.

۵۸ | ۲

در سخت‌پوستان، مواد دفعی نیتروژن‌دار با انتشار ساده (بدون صرف انرژی)، از آبشش‌ها دفع می‌شوند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ملخ نوعی حشره است، بنابراین دارای لوله‌های مالپیگی می‌باشد.

(۳) بیشتر بی‌مهرگان دارای ساختار مشخصی برای دفع هستند.

(۴) حشرات فاقد مویرگ هستند.

۵۹ | ۳

با توجه به شکل سؤال، بخش (الف) ← تیغه میانی، بخش (ب) ← دیواره پسین، بخش (ج) ← دیواره نخستین و بخش (د) ← لان را نشان می‌دهد. دیواره پسین از رشد یاخته جلوگیری می‌کند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تیغه میانی نخستین لایه‌ای است که در دیواره یاخته‌ای یافت می‌شود، بنابراین نسبت به سایر لایه‌ها قدمت بیشتری دارد.

(۲) دیواره نخستین دارای پکتین و رشته‌های سلولزی است.

(۴) لان در همه یاخته‌های گیاهی حضور دارد.

۶۰ | ۳

گلوتن یکی از ترکیباتی می‌باشد که در واکوئول یاخته‌های دانه گندم و جو ذخیره می‌شود و برای رشد و نمو روپان به مصرف می‌رسد. محل ذخیره آنتوسیانین نیز واکوئول است.

**نکته:** در دانه بسیاری از گیاهان، ذخیره غذایی نشاسته می‌باشد که در نشادیسه ذخیره می‌شود، نه در واکوئول. نشادیسه رنگدانه‌ای ندارد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مشخص شده است که ترکیبات رنگی در واکوئول و رنگ‌دیسه، پاداکسند (آنتی‌اکسیدان) هستند. فقط واکوئول بیشتر حجم یاخته را به خود اختصاص می‌دهد.

(۲) کاروتن نارنجی است و در کروموپلاست (رنگ‌دیسه) یاخته‌های ریشه گیاه هویج ذخیره می‌شود. واکوئول با جذب آب در تورژسانس یاخته‌های گیاهی نقش دارد. حالت تورم یاخته‌ها در بافت‌های گیاهی سبب می‌شود که اندام‌های غیرچوبی، مانند برگ و گیاهان علفی استوار بمانند.

(۴) برگ گیاهان به وسیله داشتن کلروفیل (سبزینه)، سبزرنگ دیده می‌شود. کلروفیل در کلروپلاست (سبزدیسه) ذخیره می‌شود. کاروتنوئیدها علاوه بر کلروپلاست (سبزدیسه) در کروموپلاست (رنگ‌دیسه) نیز ذخیره می‌شوند.

۶۱ | ۲

دیواره نخستین در یک یاخته گیاهی عادی، بخشی از دیواره است که با غشای پلاسمایی در تماس است. در برخی یاخته‌های گیاهی، دیواره پسین نیز تشکیل می‌شود که از این پس، مادامی که یاخته زنده است، این دیواره در تماس مستقیم با غشای پلاسمایی است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تیغه میانی مسن‌ترین بخش دیواره یاخته‌ای محسوب می‌شود. دیواره پسین در صورت تشکیل، جدیدترین بخش دیواره یاخته‌ای محسوب می‌شود.

(۳) دیواره یاخته‌ای در اغلب یاخته‌های گیاهی شامل تیغه میانی و دیواره نخستین است. دیواره پسین در برخی یاخته‌ها تشکیل می‌شود.

(۴) دیواره نخستین نیز مانند دیواره پسین (نه برخلاف)، بقای گیاه را در محیط با فشار اسمزی کم، افزایش می‌دهد (جلوی ورود آب اضافی به درون یاخته و ترکیدن یاخته را می‌گیرد).

۶۲ | ۳

به علت این‌که مقداری از پلاسما در گلومرول‌ها تراوش می‌شود ولی پروتئین‌ها در خون باقی می‌مانند، خون غلیظ‌تر شده و فشار اسمزی آن در سرخرگ و ابران افزایش می‌یابد، اما به علت تراوش بخشی از اوره، مقدار آن در سرخرگ و ابران کم‌تر است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) میزان مواد زائد در سرخرگ و ابران به علت تراوش آن‌ها، کم‌تر است.

(۲) چون پلاسما خون کم می‌شود در سرخرگ و ابران، هماتوکریت خون افزایش می‌یابد.

(۴) غلظت آلبومین به علت کم شدن پلاسما، افزایش می‌یابد، زیرا پروتئین‌ها تراوش نمی‌شوند و غلظت آن‌ها افزایش می‌یابد.



۶۷ ۳ در زمان بازدم عمیق، هوای ذخیره‌ی بازدمی از شش‌ها خارج می‌شود. در زمان بازدم عمیق، ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و ماهیچه‌های شکمی منقبض می‌شوند. میان‌بند (دیافراگم) ماهیچه‌ای است که در تنفس آرام و طبیعی بیشترین نقش را دارد. با توجه به شکل ۹ صفحه ۴۵ کتاب زیست‌شناسی (۲) و شکل ۱۳ صفحه ۴۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، ماهیچه‌های شکمی، پایین‌تر از دیافراگم و ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی، بالاتر از آن قرار دارند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر دو توسط زردپی به نوعی استخوان متصل می‌شوند.  
(۲) هر دو نسبت به استخوان ترقوه در سطح پایین‌تری قرار دارند.  
(۴) هر دو ماهیچه اسکلتی می‌باشند و در حفظ شکل و حالت بدن و ایجاد حرارت مؤثر هستند.

۶۸ ۲ مغز میانی در شنوایی نقش دارد که بالاتر از آن تالاموس‌ها قرار دارند که محل پردازش اولیه‌ی اغلب پیام‌های حسی هستند.  
**نکته:** روبه‌روی مغز میانی، هیپوتالاموس قرار گرفته است.

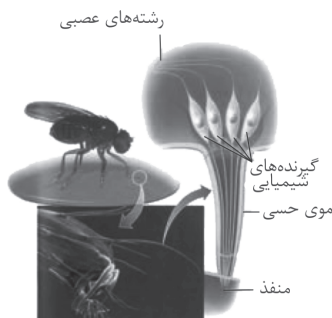
#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بصل‌النخاع پایین‌ترین بخش ساقه‌ی مغز است و در بالای نخاع قرار گرفته است. نخاع در مرکز خود دارای کانالی می‌باشد.  
(۳) پل مغزی با تنظیم ترشح بزاق در عملکرد گیرنده‌های چشایی مؤثر است. پل مغزی پایین‌تر از مغز میانی قرار دارد. مغز میانی در نزدیکی اپی‌فیز قرار دارد.  
(۴) بصل‌النخاع با تنظیم ضربان قلب می‌تواند در تنظیم بیرون‌ده قلبی نقش داشته باشد. بصل‌النخاع پایین‌تر از پل مغزی قرار دارد که این بخش بزرگ‌ترین بخش ساقه‌ی مغز است.

۶۹ ۱ فقط مورد «د» به درستی بیان شده است. حشرات طناب عصبی شکمی دارند. اسکلت بیرونی در حشرات علاوه‌بر کمک به حرکت در حفاظت از جانور نیز نقش دارد.

#### بررسی سایر موارد:

(الف) در بعضی حشرات مانند مگس، گیرنده‌های شیمیایی در قاعده‌ی موهای حسی روی پاهای آن‌ها قرار دارند. مطابق با شکل، درون پاها (خارج از ساختار دستگاه عصبی مرکزی)، اجتماعی از جسم یاخته‌ای نورون‌ها قرار دارد.



(ب) برخی حشرات مانند زنبورها (نه همه‌ی آن‌ها)، می‌توانند پرتوهای فرابنفش را دریافت کنند.

(ج) دستگاه عصبی (نه چشم مرکب) حشرات، اطلاعات را یکپارچه و تصویری موزاییکی ایجاد می‌کند.

۶۳ ۱ همه‌ی موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

#### بررسی موارد:

(الف) کاهش ترشح هورمون ضداداری ← کاهش بازجذب آب در کلیه ← کاهش حجم آب موجود در پلاسما ← افزایش غلظت مواد موجود در پلاسما ← افزایش فشار اسمزی خون  
(ب) بیکربنات یک یون قلیایی است، با کاهش بازجذب آن از نفرون این ماده در ادرار بیشتر دفع می‌شود، که نتیجه‌ی آن افزایش pH ادرار و کاهش pH خون است.

(ج) در نتیجه‌ی تجزیه‌ی آمینواسیدها، آمونیاک تولید می‌شود که بسیار سمی است و تجمع آن در خون به سرعت به مرگ می‌انجامد.  
(د) ترکیب آمونیاک و کربن دی‌اکسید (تولید اوره) در کبد اتفاق می‌افتد.

۶۴ ۲ لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک محل شروع بازجذب است. مقدار مواد بازجذب‌شده در این قسمت از گردیزه، بیش از سایر قسمت‌هاست.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تراوش، نخستین مرحله‌ی تشکیل ادرار است. تراوش برخلاف بازجذب، در کیسول بومن اتفاق می‌افتد. دیواره‌ی درونی کیسول بومن از یاخته‌هایی با رشته‌های کوتاه و پاماند به نام پودوسیت تشکیل شده است.  
(۳) ترشح در جهت مخالف بازجذب انجام می‌شود. بازجذب در بیشتر موارد فعال و با صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد.  
(۴) طبق متن صفحه ۲۴ کتاب زیست‌شناسی (۱)، درست است.

۶۵ ۳ هنگامی که تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم در محیط بیشتر از یاخته باشد، آب وارد یاخته می‌شود (وضعیت تورژسانس) و در حالت برعکس، آب از یاخته خارج می‌شود (وضعیت پلاسمولیز)، در حالت تورم یاخته‌ها (تورژسانس)، در نتیجه‌ی حجیم شدن پروتوپلاست، غشا به دیواره‌ی یاخته‌ای می‌چسبد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هنگامی فشار اسمزی درون یاخته در کم‌ترین مقدار ممکن قرار دارد که بیشترین مقدار آب ممکن درون یاخته باشد.  
(۲) در چنین حالتی آب از یاخته خارج می‌شود.  
(۴) در صورتی که پلاسمولیز طولانی باشد (نه قطعاً)، مرگ یاخته‌ها رخ می‌دهد.

#### بررسی گزینه‌ها:

(۱) در فرد دوربین، تصویر اشیای نزدیک در پشت شبکیه شکل می‌گیرد.  
(۲) در هر دو از عینک‌های مخصوص در جهت رفع مشکل استفاده می‌شود.  
(۳) برای اصلاح عیب نزدیک‌بینی از عدسی واگرا استفاده می‌شود که عملکردی مخالف عدسی همگرایی چشم دارد.  
(۴) علت نزدیک‌بینی و دوربینی، تغییر اندازه‌ی کره‌ی چشم و یا تغییر میزان همگرایی عدسی چشم است.





۴ ۷۵

$$P_A = P_B \Rightarrow \frac{Q_A}{t_A} = \frac{Q_B}{t_B} \xrightarrow{t_A = t_B} Q_A = Q_B$$

$$\Rightarrow m_A c_A (\theta - \theta_A) = m_B c_B (\theta - \theta_B) \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{c_B \theta_B}{c_A \theta_A} = \frac{1}{3} \times 4$$

$$\Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{4}{3}$$

۱ ۷۶ انرژی جنبشی قالب یخ به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود، بنابراین می‌توانیم بنویسیم:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times m \times (50) = 1250 \text{ m}$$

$$K = Q \Rightarrow 1250 \text{ m} = m \cdot c \cdot \Delta\theta$$

$$\Rightarrow 1250 \text{ m} = m \times 2000 \times \Delta\theta$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = \frac{125}{2000} = 0.0625^\circ \text{C}$$

بنابراین دمای یخ اندکی افزایش می‌یابد و به صفر درجه سلسیوس نمی‌رسد، در نتیجه گزینه (۱) پاسخ صحیح است.

۴ ۷۷ انرژی تلف شده برابر است با:

$$E_p - E_1 = (U_p + K_1) - (U_1 + K_1) = U_p - K_1 \Rightarrow U_p - K_1 = -Q$$

$$\Rightarrow U_p - \frac{1}{2} m v^2 = -(m c \Delta T)$$

$$\Rightarrow U_p - \left(\frac{1}{2} \times 0.01 \times (500)^2\right) = -(0.01 \times 125 \times 200)$$

$$\Rightarrow U_p - 1250 = -250 \Rightarrow U_p = 1000 \text{ J}$$

۳ ۷۸ معمولاً افزایش فشار وارد بر جسم سبب بالا رفتن نقطه ذوب

جسم می‌شود؛ اما در برخی مواد مانند یخ، افزایش فشار وارد به کاهش نقطه ذوب می‌انجامد.

۱ ۷۹ گرمایی که مس می‌گیرد تا از دمای  $60^\circ \text{C}$  به دمای  $60^\circ \text{C}$

برسد را با  $Q_1$ ، گرمایی که صرف ذوب  $m_p$  گرم یخ می‌شود با  $Q_F$ ، گرمایی که

$200$  گرم آب  $60^\circ \text{C}$  می‌گیرد تا به دمای  $60^\circ \text{C}$  برسد با  $Q_p$ ، گرمای میعان بخار

را با  $Q_V$  و گرمایی که آب  $100^\circ \text{C}$  از دست می‌دهد تا با آب به دمای  $60^\circ \text{C}$

تبدیل شود را با  $Q_p$  نمایش می‌دهیم، بنابراین:

$$Q_1 + Q_F + Q_p - Q_V + Q_p = 0$$

$$\Rightarrow m_1 c_1 \Delta\theta_1 + m_p L_F + m' c_p \Delta\theta_p - m_p L_V + m_p c_p \Delta\theta_p = 0$$

$$\Rightarrow (100 \times 3 / 36 \times 60) + (m_p \times 336) + (200 \times 4 / 2 \times 60)$$

$$- (40 \times 2268) + [40 \times 4 / 2 \times (60 - 100)] = 0$$

$$\Rightarrow 200 \times 160 + 336 m_p + 50400 - 90720 - 6720 = 0$$

$$\Rightarrow m_p = \frac{26880}{336} = 80 \text{ g}$$

۴ ۷۰

پیک شیمیایی مولکولی است که پیامی را منتقل می‌کند. براساس مسافتی که پیک طی می‌کند تا به یاخته هدف برسد می‌توان آن‌ها را به دو گروه کوتاه‌برد و دوربرد تقسیم کرد. پیک‌های کوتاه‌برد وارد مایع بین یاخته‌ای می‌شوند و بین یاخته‌هایی ارتباط برقرار می‌کنند که در نزدیکی هم باشند، ولی پیک‌های دوربرد وارد خون می‌شوند و پیام را به فاصله‌ای دور منتقل می‌کنند. هم خون و هم مایع بین یاخته‌ای، محیط داخلی بدن هستند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ناقل‌های عصبی از پیک‌های کوتاه‌بردی هستند که می‌توانند بین بافت‌های عصبی، پوششی و ماهیچه‌ای ارتباط برقرار کنند.

(۲) گاهی یاخته‌های عصبی پیک شیمیایی را به خون می‌ریزند (که همان پیک دوربرد می‌شود)، در نتیجه فقط یاخته‌های درون‌ریز، پیک دوربرد ترشح نمی‌کنند.

(۳) سرعت ارسال پیام در پیک‌های کوتاه‌برد به علت مسافت کم‌تر و روش انتقال، سریع‌تر صورت می‌گیرد.

## فیزیک

۴ ۷۱ عبارتهای «ج» و «د» نادرست هستند.

### بررسی عبارتهای نادرست:

(ج) طبق متن کتاب درسی، کمیت دامسنجی در دامسنج‌های جیوه‌ای و الکلی، ارتفاع مایع درون لوله دامسنج است.

(د) ارزش هر درجه فارنهایت  $1/8$  برابر درجه سلسیوس می‌باشد.

۳ ۷۲

$$\begin{cases} F + \theta = 172 \\ F = 1/8\theta + 32 \end{cases} \Rightarrow 1/8\theta + \theta = 172 - 32$$

$$\Rightarrow 2/8\theta = 140 \Rightarrow \theta = \frac{140}{2/8} = 560^\circ \text{C}$$

$$F + 50 = 172 \Rightarrow F = 122^\circ \text{F}$$

بنابراین:

۲ ۷۳ آب در دمای  $4^\circ \text{C}$  کم‌ترین حجم و بیشترین چگالی را دارد؛

به صورتی که اگر دمای آب از صفر تا  $4$  درجه سلسیوس افزایش یابد، حجم آن کاهش و چگالی آن افزایش می‌یابد و پس از  $4$  درجه سلسیوس با افزایش مجدد دما، حجم افزایش و چگالی کاهش خواهد یافت.

۲ ۷۴

$$\alpha_M = \alpha_N$$

$$\cos 37^\circ = \frac{P}{M} \Rightarrow P = M \cos 37^\circ = 0.8M$$

برای این‌که زاویه  $37^\circ$  تغییر نکند، باید نسبت  $\frac{P}{M}$  ثابت بماند، بنابراین:

$$P' = 0.8M' \Rightarrow P(1 + \alpha_P \Delta\theta) = 0.8M(1 + \alpha_M \Delta\theta)$$

$$\Rightarrow 0.8M(1 + \alpha_P \Delta\theta) = 0.8M(1 + \alpha_M \Delta\theta)$$

$$\Rightarrow 1 + \alpha_P \Delta\theta = 1 + \alpha_M \Delta\theta \Rightarrow \alpha_P \Delta\theta = \alpha_M \Delta\theta \Rightarrow \alpha_P = \alpha_M$$



۳ ۸۳ می‌دانیم که  $Q = C\Delta T$ ، پس وقتی  $Q$  ثابت است، هر چه  $C$  یا ظرفیت گرمایی کم‌تر باشد،  $\Delta T$  یا تغییر دما بیشتر خواهد بود.

۲ ۸۴ گرمای لازم برای ذوب شدن کامل یخ را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} & \text{آب } C \xrightarrow{Q_2} 0^\circ C \xrightarrow{Q_1} \text{یخ } C - 10^\circ \\ Q &= Q_1 + Q_2 \Rightarrow Q = mc_{\text{یخ}}(0 - (-10)) + mL_F \\ \Rightarrow Q &= 2 \times 2 \times 10 + 2 \times 334 = 40 + 668 = 708 \text{ kJ} \end{aligned}$$

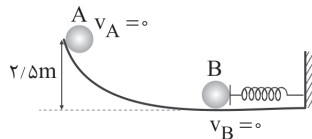
۶۰۰ kJ گرما نمی‌تواند تمام یخ را ذوب کند، پس دمای تعادل صفر درجه سلسیوس بوده و مقداری از یخ ذوب شده و در نهایت، مخلوط آب و یخ صفر درجه سلسیوس داریم. برای محاسبه جرم یخ ذوب‌شده ( $m'$ ) به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$Q' = 600 - 40 = 560 \text{ kJ}$$

$$Q' = m' L_F \Rightarrow 560 = m' \times 334 \Rightarrow m' = \frac{560}{334} = 1.67 \text{ kg} = 1670 \text{ g}$$

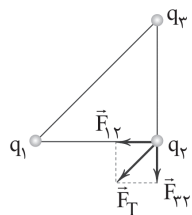
بنابراین عبارت‌های «الف» و «ب» صحیح هستند.

۴ ۸۵ وقتی گلوله پس از برخورد با فنر در نقطه B متوقف می‌شود، فنر به حداکثر فشردگی خود رسیده و بیشترین انرژی پتانسیل کشسانی در آن ذخیره می‌شود. چون بین گلوله و سطح اصطکاک وجود دارد، بنابراین طبق قضیه کار و انرژی درونی داریم:



$$\begin{aligned} W_f &= E_B - E_A \\ & \text{انرژی پتانسیل کشسانی} \\ \Rightarrow W_f &= (K_B + U_B + U_e) - (K_A + U_A) \\ \Rightarrow W_f &= U_e - U_A = 2 - mgh_A \\ \Rightarrow W_f &= 2 - 0.2 \times 10 \times 2/5 \Rightarrow W_f = 2 - 5 = -3 \text{ J} \end{aligned}$$

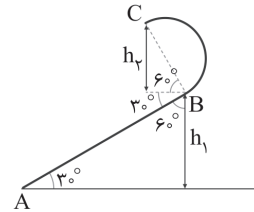
۳ ۸۶ با توجه به بردار  $\vec{F}_T$ ، نیروهای وارد بر بار  $q_2$  را رسم می‌کنیم: با توجه به شکل متوجه می‌شویم که نیروی  $\vec{F}_{12}$  جاذبه و نیروی  $\vec{F}_{23}$  دافعه است. در نتیجه بار  $q_3$  مثبت است. (ردگزینه‌های (۱) و (۲))



$$\begin{aligned} F_{12} &= k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{(4 \times 10^{-9}) \times (8 \times 10^{-9})}{(6 \times 10^{-2})^2} \\ \Rightarrow F_{12} &= 8 \times 10^{-5} \text{ N} = 0.08 \text{ mN} \end{aligned}$$

۳ ۸۰ ابتدا طول مسیر A تا C را برای محاسبه انرژی تلف‌شده در کل مسیر به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} \text{طول مسیر } A \text{ تا } C &= AB + \frac{1}{4} \text{ محیط دایره} = 20 + \pi R \\ &= 20 + 3 \times 6 = 38 \text{ m} \\ \frac{1 \text{ m}}{38} \left| \frac{\Delta J}{?} \right. & \Rightarrow \text{انرژی تلف‌شده در مسیر } A \text{ تا } C = 38 \times 5 = 190 \text{ J} \end{aligned}$$



مبدأ پتانسیل گرانشی را نقطه A در نظر می‌گیریم:

$$\begin{aligned} h_C &= h_1 + h_2 = AB \sin 30^\circ + BC \sin 60^\circ \\ \Rightarrow h_C &= 20 \times \frac{1}{2} + 12 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 10 + 10\sqrt{3} = 20 + 17.32 = 37.32 \text{ m} \end{aligned}$$

از قضیه کار و انرژی درونی داریم:

$$\begin{aligned} E_A &= E_C + W_f \Rightarrow \cancel{K_A} + \cancel{U_A} + U_e = K_C + U_C + W_f \\ \Rightarrow 1798 &= K_C + mgh_C + 190 \Rightarrow 1608 = K_C + 4 \times 10 \times 37.32/2 \\ \Rightarrow K_C &= 800 \Rightarrow 800 = \frac{1}{2} \times 4 \times v_C^2 \Rightarrow v_C^2 = 400 \Rightarrow v_C = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned}$$

۳ ۸۱

دماسنج نامعلوم	دماسنج با درجه‌بندی سلسیوس
۵۶	$20^\circ C$
x	$\theta_1$
y	$\theta_2$

$$\frac{20 - \theta_2}{56 - y} = \frac{\theta_1 - \theta_2}{x - y}$$

به ازای ۳ درجه سلسیوس اختلاف دما، اختلاف دما در دماسنج نامعلوم، ۵ درجه است، بنابراین:

$$\begin{aligned} \theta_1 - \theta_2 = 3 & \Rightarrow x - y = 5 \\ \Rightarrow \frac{20 - \theta_2}{56 - y} &= \frac{3}{5} \end{aligned}$$

با فرض برابر بودن عدد دما در دماسنج‌ها،  $\theta_2$  را برابر  $y$  در نظر می‌گیریم و خواهیم داشت:

$$\frac{20 - \theta_2}{56 - \theta_2} = \frac{3}{5} \Rightarrow 100 - 5\theta_2 = 168 - 3\theta_2$$

$$\Rightarrow -2\theta_2 = 68 \Rightarrow \theta_2 = -34^\circ C$$

۴ ۸۲

افزایش حجم ظرف - افزایش حجم مایع = حجم مایع بیرون ریخته شده

$$\Rightarrow V = V_1 \beta \Delta \theta - V_2 \alpha \Delta \theta$$

$$\Rightarrow V = V_1 (\beta - \alpha) \Delta \theta = 400 \times 10^{-6} \times (9/7 \times 10^{-5} - 4/7 \times 10^{-5}) \times 50$$

$$\Rightarrow V = 1 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \Rightarrow V = 1 \text{ cm}^3$$



با استفاده از قضیه فیثاغورس داریم:

$$F_T^2 = F_x^2 + F_y^2 \Rightarrow F_{xy} = \sqrt{F_T^2 - F_x^2} = \sqrt{(0.1)^2 - (0.08)^2}$$

$$\Rightarrow F_{xy} = \sqrt{0.0036} = 0.06 \text{ mN}$$

بنابراین:

$$\frac{F_{xy}}{F_x} = \frac{|q_3|}{|q_1|} \xrightarrow{q_3 > 0} \frac{0.06}{0.08} = \frac{q_3}{4} \Rightarrow q_3 = 3 \text{ nC}$$

به سمت پایین وارد شود.

۸۷ ۴ اگر ذره‌ای با بار الکتریکی منفی را در خلاف جهت میدان

الکتریکی جابه‌جا کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد.

۸۸ ۴ با توجه به رابطه  $|\Delta V| = Ed$  داریم:

$$\frac{\Delta V_{MN}}{\Delta V} = \frac{Ed_{MN}}{Ed} \Rightarrow \frac{\Delta V_{MN}}{250} = \frac{4}{20} \Rightarrow \Delta V_{MN} = 50 \text{ V}$$

از طرفی:

$$\Delta U_E = q\Delta V = -2 \times 50 = -100 \mu\text{J}$$

۸۹ ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) وقتی A و D یکدیگر را دفع می‌کنند، یعنی در یک طرف B قرار گرفته‌اند.

۳ و ۴) وقتی جسم A و C یکدیگر را جذب می‌کنند، به این معنا است که جسم B در جدول، میان جسم‌های A و C قرار گرفته است.

۹۰ ۲ با توجه به علامت بارها، میدان‌ها به شکل زیر هستند:

$$E_1 = E_y = k \frac{|q|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6}}{(0.05)^2}$$

$$\Rightarrow E_1 = E_y = 10^8 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_3 = k \frac{|q|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{5 \times 10^{-6}}{(0.05)^2}$$

$$\Rightarrow E_3 = 1/8 \times 10^8 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\begin{cases} E_{T_x} = E_1 + E_3 = 2E_1 = 2/6 \times 10^8 \frac{\text{N}}{\text{C}} \\ E_{T_y} = E_3 = 1/8 \times 10^8 \frac{\text{N}}{\text{C}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_T = (2/6 \times 10^8 \vec{i} - 1/8 \times 10^8 \vec{j}) \frac{\text{N}}{\text{C}} = (2/6 \vec{i} - 1/8 \vec{j}) \times 10^8 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

شیمی

۹۱ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گاز نیتروژن فراوان‌ترین جزء سازنده‌ی هواکره است.

۲) برای پر کردن و تنظیم باد تایر خودرو به جای هوا از مخلوطی شامل ۹۵٪ نیتروژن و ۵٪ اکسیژن استفاده می‌کنند.

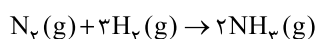
۳) هرچند گاز نیتروژن واکنش‌پذیری ناچیزی دارد، اما امروزه در صنعت مواد گوناگونی از آن تهیه می‌کنند که آمونیاک یکی از مهم‌ترین آن‌هاست.

۹۲ ۴ جرم مولی گازهای نیتروژن ( $N_2$ ) و کربن مونوکسید ( $CO$ )یکسان و برابر با  $28 \text{ g.mol}^{-1}$  است. بنابراین اگر جرم‌های یکسان از این دو گاز در دسترس باشد، شمار مول‌ها و در نتیجه شمار مولکول‌های آن‌ها با هم برابر است. از طرفی چون هر کدام از این گازها، دو اتمی هستند، شمار اتم‌های آن‌ها نیز با هم برابر خواهد بود.

هم‌چنین مطابق قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، حجم مول‌های یکسان از گازهای گوناگون نیز با هم برابر است.

۹۳ ۲ معادله واکنش مربوط به تولید آمونیاک در صنعت (فرایند

هابر) به صورت زیر است:

نقطه جوش فراورده (آمونیاک) برابر با  $-34^\circ\text{C}$  است که در مقایسه با هر دو واکنش‌دهنده (نیتروژن:  $-196^\circ\text{C}$  و هیدروژن:  $-253^\circ\text{C}$ ) بالاتر است.

۹۴ ۳

$$? \text{ mol } CO_2 = 13/2 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{44 \text{ g}} = 0.3 \text{ mol } CO_2$$

$$= \frac{8/4 \text{ L}}{0.3 \text{ mol}} = 28 \text{ L.mol}^{-1}$$

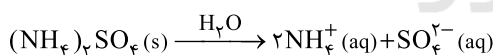
معم مولی گازها در شرایط مورد نظر برابر با  $28 \text{ L.mol}^{-1}$  است.

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{22/4 \text{ L.mol}^{-1}}{273 \text{ K}} = \frac{28 \text{ L.mol}^{-1}}{T_2} \Rightarrow T_2 = 341/25 \text{ K}$$

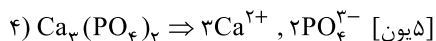
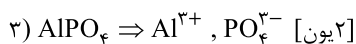
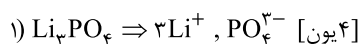
$$\theta = T_2 - 273 = 341/25 - 273 = 68/25^\circ\text{C}$$

۹۵ ۲ از انحلال هر مول آمونیوم سولفات در آب، سه مول یون

تولید می‌شود:

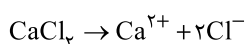


۹۶ ۳ بررسی گزینه‌ها:



۹۷ ۲

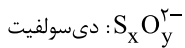
$$\text{غلظت مولی } CaCl_2 = \frac{6/105 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{111 \text{ g}}}{75 \text{ ml} \times \frac{1 \text{ mol}}{1000 \text{ ml}}} = 0.073 \text{ mol.L}^{-1}$$



$$Cl^- \text{ غلظت مولی } = 2(CaCl_2 \text{ غلظت مولی}) = 2(0.073) = 0.146 \text{ mol.L}^{-1}$$



۱ ۱۰۳ مطابق داده‌های سؤال، آنیون دی‌سولفیت از عنصرهای S و O تشکیل شده و بار الکتریکی آن «-۲» است:



با توجه به متن سؤال، هر واحد فرمولی از سدیم دی‌سولفیت  $(\text{Na}_x\text{S}_x\text{O}_y)$  همانند آمونیوم نیترات  $(\text{NH}_4\text{NO}_3)$  از ۹ اتم تشکیل شده است.  
 $9 = 2 + x + y \Rightarrow x + y = 7$   
 بنابراین فرمول آمونیوم دی‌سولفیت به صورت  $(\text{NH}_4)_x\text{S}_x\text{O}_y$  خواهد بود که در آن  $x + y = 7$  است.

$$\frac{\text{شمار اتم‌ها}}{\text{شمار عنصرها}} = \frac{2(1+4) + x + y}{4} = \frac{4}{25}$$

۱ ۱۰۴ ترکیب A همان منیزیم هیدروکسید  $(\text{Mg}(\text{OH})_2)$  و ترکیب B همان منیزیم کلرید  $(\text{MgCl}_2)$  است.

$$\text{Mg}(\text{OH})_2: \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{1}{2}$$

$$\text{MgCl}_2: \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{2}{1} = 2$$

نسبت عدد  $\frac{1}{2}$  به ۲ برابر است با:

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

۴ ۱۰۵ دقت داشته باشید که چون چگالی محلول  $1 \text{ g.mL}^{-1}$  فرض شده است و با توجه به این که حجم آب اضافه شده، ۵ برابر حجم محلول اولیه است، حجم محلول نهایی ۶ برابر حجم محلول اولیه خواهد بود و در نتیجه غلظت محلول نهایی،  $\frac{1}{6}$  غلظت محلول اولیه است و می‌توان نوشت:

$$\frac{1}{6} \times 360 \text{ ppm} = 60 \text{ ppm} \equiv 0.06\%$$

$$\text{چگالی محلول (درصد جرمی)} = \frac{\text{غلظت مولی سدیم سولفات}}{\text{جرم مولی } \text{Na}_2\text{SO}_4}$$

$$= \frac{10 \times 0.06 \times 1}{142} = 4.22 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{Na}^+ \text{ غلظت مولی} = 2(\text{Na}_2\text{SO}_4 \text{ غلظت مولی}) = 2(4.22 \times 10^{-3})$$

$$= 8.44 \times 10^{-3}$$

۳ ۱۰۶ عبارتهای «آ» و «ت» درست هستند.

### بررسی عبارتهای نادرست:

ب) گاز زرد رنگ کلر در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.  
 پ) در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها از هالوژن‌ها استفاده می‌شود.

۲ ۹۸ فرض می‌کنیم  $10^6$  گرم محلول پتاسیم فسفات  $(\text{K}_3\text{PO}_4)$  در دسترس است. با این فرض جرم یون پتاسیم موجود در آن را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ g K}^+ = 10^6 \text{ g محلول} \times \frac{0.848 \text{ g K}_3\text{PO}_4}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol K}_3\text{PO}_4}{212 \text{ g K}_3\text{PO}_4} \\ \times \frac{3 \text{ mol K}^+}{1 \text{ mol K}_3\text{PO}_4} \times \frac{39 \text{ g K}^+}{1 \text{ mol K}^+} = 468 \text{ g K}^+$$

۱ ۹۹

$$? \text{ mg Ag}_2\text{S} = 38.8 \text{ mg ZnS} \times \frac{1 \text{ mol ZnS}}{97 \text{ g ZnS}} \times \frac{1 \text{ mol S}^{2-}}{1 \text{ mol ZnS}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Ag}_2\text{S}}{1 \text{ mol S}^{2-}} \times \frac{248 \text{ g Ag}_2\text{S}}{1 \text{ mol Ag}_2\text{S}} = 99.2 \text{ mg Ag}_2\text{S}$$

$$\text{AgCl جرم} = 214 - 99.2 = 114.8 \text{ mg AgCl}$$

$$? \text{ mg Cl}^- = 114.8 \text{ mg AgCl} \times \frac{1 \text{ mol AgCl}}{143.5 \text{ g AgCl}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol AgCl}} \times \frac{35.5 \text{ g Cl}^-}{1 \text{ mol Cl}^-} = 28.4 \text{ mg Cl}^-$$

برای محلول‌های آبی بسیار رقیق می‌توان ppm را هم‌ارز میلی‌گرم حل‌شونده در یک لیتر محلول تعریف کرد:

$$\text{ppm} = \frac{28.4 \text{ mg}}{50 \times 10^{-3} \text{ L}} = 568 \text{ ppm Cl}^-$$

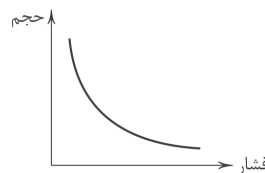
۱ ۱۰۰ فقط عبارت اول درست است.

### بررسی عبارتهای نادرست:

- ضد یخ، محلول اتیلن گلیکول در آب است.
- گلاب مخلوطی همگن از چند ماده آلی در آب است.
- مقدار نمک حل شده در آب دریاهاى گوناگون با هم تفاوت دارد.

۳ ۱۰۱ به جز مورد سوم، سایر موارد را می‌توان قرار داد. نمودار مربوط

به فشار و حجم یک گاز به صورت زیر است:



۳ ۱۰۲

$$d = \frac{M}{V} \Rightarrow 1/25 \text{ g.L}^{-1} = \frac{M}{22.4 \text{ L.mol}^{-1}} \Rightarrow M = 28 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$? \text{ g X}_2 = 3.01 \times 10^{22} \text{ atom} \times \frac{1 \text{ molecule}}{2 \text{ atom}} \times \frac{1 \text{ mol X}_2}{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule}}$$

$$\times \frac{28 \text{ g X}_2}{1 \text{ mol}} = 0.7 \text{ g X}_2$$



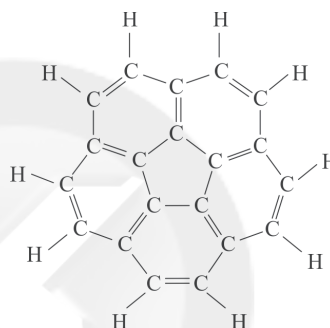
۳ ۱۰۷

فرمول شیمیایی آلومینیم سولفات به صورت  $Al_2(SO_4)_3$  است.

$$\begin{aligned} ?g Al_2(SO_4)_3(\text{خالص}) &= 2/16g Al \times \frac{1mol Al}{27g Al} \\ &\times \frac{1mol Al_2(SO_4)_3}{2mol Al} \times \frac{342g Al_2(SO_4)_3}{1mol Al_2(SO_4)_3} \\ &= 13/68g Al_2(SO_4)_3(\text{خالص}) \\ \text{درصد خلوص} &= \frac{13/68g}{15g} \times 100 = 91/2\% \end{aligned}$$

۲ ۱۰۸

با توجه به ساختار زیر فرمول مولکولی این ترکیب به صورت  $C_7H_8$  بوده و تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن آن برابر با ۱۰ است.



۱ ۱۰۹

با افزایش شمار اتم‌های کربن، نقطه جوش آلکان‌های راست زنجیر افزایش می‌یابد (حذف گزینه‌های ۳ و ۴). در صورتی که گزینه (۲) را انتخاب کردید به جابه‌جایی محورهای افقی و عمودی گزینه‌ها در مقایسه با نمودار کتاب درسی دقت نکردید.

۱ ۱۱۰

عنصر A همان سیلیسیم است که با چشم‌پوشی از گازهای نجیب، کم‌ترین واکنش‌پذیری را میان عناصر دوره سوم دارد.