

۱- عَيْنِ الصَّحِيحِ فِي التَّرْجَمَةِ: «خَلَقَ اللَّهُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ بِالْحَقِّ، إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّلْمُؤْمِنِينَ»

- (۱) الله آسمان و زمین را به حق آفریده است، قطعاً در آن آسمان و زمین برای مؤمنان نشانه‌ای هست!
 (۲) خداوند آسمان‌ها و زمین را به حق خلق کرده است، همانا در آن حتماً نشانه‌ای است برای مؤمنان!
 (۳) آفریدن آسمان‌ها و زمین‌ها از جانب خداوند است، همانا در آن نشانه‌ای برای مؤمنان است!
 (۴) خلق کردن آسمان و زمین‌ها به وسیله الله می‌باشد تا در آن آیتی باشد مؤمنین را!

۲- عَيْنِ الصَّحِيحِ فِي التَّرْجَمَةِ:

- (۱) يُمَكِّنُ أَنْ تُشَحَّنَ شَرِيحَةُ الْجَوَالِ عِبْرَ الْإِنْتَرْنِتِ! امکان دارد سیم‌کارت تلفن همراه را از طریق اینترنت شارژ کنی!
 (۲) يُوجِرُ أَرْبَعَةَ: أَلْسَانُ وَ الْمُتَكَلِّمُ وَ الْمُسْتَمِعُ وَ الْمُحِبُّ لَهُمْ! چهارتن پاداش داده می‌شوند: پرسش‌کننده، گوینده، شنونده و دوست‌دار آن‌ها!
 (۳) أَلَكْتُبُ بَسَاتِينُ الْعُلَمَاءِ! کتاب‌ها سفره‌های دانشمندان هستند!
 (۴) مَنْ جَرَّبَ الْمُجْرَبَ حَلَّتْ بِهِ النَّدَامَةُ! هرکس آزمایش‌کننده را بیازماید، پشیمانی برایش پیش می‌آید!

۳- عَيْنِ الْخَطَأِ فِي التَّرْجَمَةِ:

- (۱) لَا يَجُوزُ إِجَادَ التَّفْرِقَةَ بَيْنَ صُفُوفِ الشَّعْبِ: ایجاد تفرقه بین صف‌های ملت جایز نیست،
 (۲) لِأَنَّهَا لَا يَنْتَفِعُ بِهَا أَحَدٌ: زیرا کسی از آن سود نمی‌برد،
 (۳) فَعَلَى الْمَوَاطِنِ أَنْ يَتَعَاشُوا مَعَ بَعْضِهِمْ تَعَاشًا سَلْمِيًّا: پس بر هموطنان است که با یکدیگر همزیستی مسالمت‌آمیزی داشته باشند،
 (۴) مَعَ احْتِفَاطٍ كُلِّ مِنْهُمْ بِعَقَائِدِهِ! همراه این که هر یک از آن‌ها به عقاید دیگری احترام بگذارد!

۴- «ثَمَرَةُ الْعَقْلِ مُدَارَاةُ النَّاسِ!» أَيُّ بَيْتٍ أَكْثَرُ مُنَاسَبَةً لِمَفْهُومِ هَذِهِ الْعِبَارَةِ؟

- (۱) درخت دوستی بنشان که کام دل به بار آرد / نهال دشمنی بر کن که رنج بی‌شمار آرد
 (۲) بدی را بدی سهل باشد جزا / اگر مردی اُحْسِنَ إِلَى مَنْ أَسَا
 (۳) صد بار بدی کردی و دیدی ثمرش را / نیکی چه بدی داشت که یکبار نکردی
 (۴) آسایش دو گیتی تفسیر این دو حرف است / با دوستان مروّت با دشمنان مدارا

۵- عَيْنِ الْكَلِمَةِ الَّتِي لَا تُنَاسِبُ الْكَلِمَاتِ الْأُخْرَى فِي النَّوْعِ أَوْ الْمَعْنَى:

- (۱) الْعَشَاءُ - الْفُطُورُ - ...: الدَّوَامُ
 (۲) جُبْنَةٌ - حَلِيبٌ - ...: زُبْدَةٌ
 (۳) خَيْرٌ - يَعْوَضُ - ...: يُشَاهَدُ
 (۴) النُّحَاسُ - الْحَدِيدُ - ...: الذَّهَبُ

مِنْ مَظَاهِرِ وَجُودِ الصَّلَةِ (الِإِرْتِبَاطِ) بَيْنَ الْعَرَبِيَّةِ وَالْفَارْسِيَّةِ وَجُودَ الْعُلَمَاءِ الَّذِينَ يُعْبِرُونَ عَمَّا لَدَيْهِمْ بِاللُّغَتَيْنِ. فَهَوْلَاءُ يُعْرَفُونَ بِذَوِي اللِّسَانَيْنِ. فَمِنْهُمْ «سَعْدِيٌّ» وَ «مَنُوتَشَهْرِيٌّ» وَ «عَنْصَرِيٌّ» وَ «خَاقَانِيٌّ» وَ «حَافِظُ الشِّيرَازِيٌّ» الَّذِي كَانَ يَفْتَخِرُ بِمَا عِنْدَهُ مِنَ الْمَفْرَدَاتِ الْعَرَبِيَّةِ! فَمُنْذَ عَهْدِ الْخُلَفَاءِ الرَّاشِدِينَ إِلَى عَهْدِ مُحَمَّدِ الْغَزْنَوِيِّ كَانَ يُعْتَبَرُ عَيْبًا أَنْ يُصَدَّرَ مَكْتُوبٌ عَنِ قَصْرِ السَّلْطَانِ بِغَيْرِ الْعَرَبِيَّةِ! بَعْدَ تَأْسِيسِ الْإِمَارَاتِ الْفَارْسِيَّةِ وَ إِزْدَهَارِ اللُّغَةِ الْفَارْسِيَّةِ مَا ضَعُفَ شَأْنُ اللُّغَةِ الْعَرَبِيَّةِ، بَلْ احْتَفَظَ بِهَا وَ ارْتَفَعَ! فَوَصَلَ الْأَمْرُ إِلَى حَالَةٍ أَصْبَحَ الْفَصْلُ بَيْنَهُمَا أَمْرًا غَيْرَ مُمَكِّنٍ!

۶- عَيْنِ الْخَطَأِ لِلْفَرَاغِ: وَجُودَ أَشْعَارِ بِالْعَرَبِيَّةِ عِنْدَ الشُّعْرَاءِ الْإِيرَانِيِّينَ يَدُلُّ عَلَى ...

- (۱) وَجُودَ صِلَةٍ قَوِيَّةٍ بَيْنَ اللُّغَتَيْنِ لَا يُمْكِنُ فَصْلُهَا!
 (۲) أَنَّ الْمُسْلِمِينَ مَا شَاؤُوا زَوَالِ اللُّغَةِ الْفَارْسِيَّةِ!
 (۳) كَثْرَةُ وَجُودِ الْمَفْرَدَاتِ الْعَرَبِيَّةِ فِي اللُّغَةِ الْفَارْسِيَّةِ!
 (۴) أَنَّ الْإِيرَانِيِّينَ مَا شَاهَدُوا أَنَّ اللُّغَةَ الْعَرَبِيَّةَ تَسَابِقَ لُغَتِهِمْ!

۷- عَيْنِ الْخَطَأِ لِلْفَرَاغِ: ذَوُو اللِّسَانَيْنِ هُمُ الَّذِينَ ...

- (۱) كَانُوا يَحْبَوْنَ اللُّغَتَيْنِ!
 (۲) وَلِدُوا فِي إِيْرَانٍ لَكِنَّهُمْ أَنْشَدُوا آثَارًا بِالْعَرَبِيَّةِ!
 (۳) كَانُوا أَقْبَاءَ فِي آثَارِهِمُ بِاللُّغَتَيْنِ!
 (۴) عَاشُوا فِي بِلَدَتَيْنِ لَكِنَّهُمْ رَجَّحُوا الْعَيْشَ فِي إِيْرَانٍ!

۸- «بِاعْتِقَادِكُمْ لِمَاذَا كَانَ الْأَدْبَاءُ الْإِيرَانِيُّونَ يَكْتُبُونَ وَ يَنْشُدُونَ بِالْعَرَبِيَّةِ؟» عَيْنِ الْخَطَأِ:

- (۱) أَرَادُوا أَنْ يَثْبُتُوا قَدْرَتَهُمْ وَ جِدَارَتَهُمْ فِي اللُّغَتَيْنِ!
 (۲) كَانُوا يَخَافُونَ مِنَ السَّلْطَانِينَ فَأَرَادُوا التَّقَرُّبَ إِلَيْهِمْ!
 (۳) قَدِ قَصَدُوا أَنْ يَخَاطِبُوا فَنَاتٍ أَكْبَرَ مِنَ النَّاسِ!
 (۴) كَانُوا يَحْبَوْنَ لُغَةَ الْقُرْآنِ وَ مَا شَعَرُوا بِأَنَّهَا أَجْنِبِيَّةٌ!

- ٩- « صدور مكتوب بغير العربية كان يعتبر عيباً! ». لماذا؟ عَيْنِ الصَّحِيحِ:
- (١) بسبب كراهتهم عن استعمال غيرها!
 (٣) إذا كان يكثر هذا الأمر يسبب أفعال اللغة العربية!
 ١٠- عَيْنِ الصَّحِيحِ فِي الْمَحَلِّ الْإِعْرَابِيِّ لِلْكَلِمَاتِ الْمَعْيَنَةِ:
- (١) هؤلاء: فاعل (٢) تأسيس: مجرور بحرف الجرّ (٣) الفارسيّة: مضاف إليه (٤) الأمر: فاعل
- ١١- عَيْنِ الْجُمْلَةِ الصَّحِيحَةِ حَسَبَ الْحَقِيقَةِ وَالْوَاقِعِ:
- (١) فَصَلَ الْخَرِيفَ يَأْتِي بَعْدَ الشِّتَاءِ!
 (٣) جَائِزَةُ الْفَائِزِ الْأَوَّلِ فِي الْمُسَابَقَاتِ فَضَّةٌ وَالثَّانِي ذَهَبٌ!
 ١٢- عَيْنِ مَا فِيهِ خَطَأٌ حَسَبَ تَرْجُمَةِ الْأَفْعَالِ التَّالِيَةِ أَوْ صِيغَتِهَا: «لَا تُقْبَلُ - سَوْفَ تَسْفَرِحِينَ - تَلْبَسَانِ - يَتَخَرَّجْنَ»
- (١) مفرد مذكّر مخاطب - مفرد مؤنث مخاطب - مثنى مؤنث غائب - جمع مؤنث غائب
 (٢) نَمِي بوسد - شاد خواهي شد - مي پوشيد - فارغ التحصيل مي شوند
 (٣) نبوس - خوشحال خواهي شد - مي پوشند - دانش آموخته مي شوند
 (٤) مفرد مؤنث غائب - مفرد مؤنث مخاطب - مثنى مخاطب - جمع مؤنث غائب
- ١٣- عَيْنِ الْخَطَأِ:
- (١) سَيَحْضُرُ الْأُسْتَاذُ فِي الصَّفِّ بَعْدَ رَاحٍ دَقَاقٍ!
 (٣) لِرُغْرَفٍ بَيْنَنَا أَرْبَعُ نَوَافِذٍ وَثَلَاثَةُ مَصَابِيحٍ!
 ١٤- عَيْنِ الصَّحِيحِ لِلْفَرَاقِ:
- (١) ... الزُّجَاجُ بِسَبَبِ الرِّيحِ الشَّدِيدِ: كَسَرَ
 (٣) الطُّفْلَةُ ... الزُّجَاجِ: انْكَسَرَتْ
 ١٥- عَيْنِ الصَّحِيحِ:
- (١) الْمَصْدَرُ مِنْ «تُقْبَلُونَ»: «إِنْقَازُ: نَجَاتٍ دَادَن»
 (٣) الْأَمْرُ مِنْ «تَنْتِجُ»: «إِنْتِجُ: تَوْلِيدُ كُن»
 ١٦- عَيْنِ الْخَبَرِ يَأْتِي قَبْلَ مَبْتَدئه:
- (١) فِي كُلِّ زَمَنٍ كَاتِمِ الْعِلْمِ، يَلْعَنُهُ كُلُّ شَيْءٍ!
 (٣) «شَهْرُ رَمَضَانَ الَّذِي أَنْزَلَ فِيهِ الْقُرْآنَ»
 ١٧- عَيْنِ الْجَوَابِ الَّذِي فِيهِ الْفِعْلُ الْمَجْهُولُ فَقَط:
- (١) إِنْ يُخْتَبَرِ مَقْدَارُ الْإِحْلَاصِ تُؤَيَّدُ الْأَقْوَالُ!
 (٣) لَا تُقْبَلُ أُمُورٌ تُسَبِّبُ غَضَبَ الْآخَرِينَ!
 ١٨- عَيْنِ الْعِبَارَةِ الَّتِي لَيْسَتْ فِيهَا «نُونُ الْوَقَايَةِ»:
- (١) يَا أُمِّي لَا تَسْكُنِي فِي هَذَا الْبَيْتِ الْخَرِبِ!
 (٣) يَا أُمِّي مَا شَكَرْتُكَ عِنْدَمَا أَرْضَعْتَنِي!
 ١٩- كَمْ إِسْمًا مَجْرورًا فِي هَذِهِ الْعِبَارَةِ؟ «مَنْ هُوَ الَّذِي يَنْصُرُ هَذَا الظَّالِمَ عَلَيَّ فِي الصَّعُوبَاتِ!»
- (١) ثلاثة (٢) إثنان (٣) واحد (٤) صفر
- ٢٠- عَيْنِ الْخَطَأِ فِي الْمَحَلِّ الْإِعْرَابِيِّ لِمَا تَحْتَهُ خَطَأٌ:
- (١) «لَكُمْ دِينِكُمْ وَ لِي دِينٌ»: الْخَبِير
 (٣) فِي مَكْتَبَةِ الْمَدْرَسَةِ الْمُكَيَّفِ مُعْطَلٌ: الصَّفَّةُ

21- I was listening to the radio while I ... my breakfast.

- 1) ate 2) was eating 3) will eat 4) eat

22- When I saw him ... the morning, he was sitting ... the top of the stairs.

- 1) in / in 2) on / on 3) in / on 4) in / for

23- I think this is ... cell phone in the store.

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| 1) interesting | 2) the more interesting |
| 3) more interesting | 4) the most interesting |

24- Ali, Amin and Erfan are good students, but Erfan is ... of all.

- | | | | |
|-----------|-------------|---------------|---------|
| 1) better | 2) the best | 3) as good as | 4) good |
|-----------|-------------|---------------|---------|

25- There are many books in this library. You have a wide Don't worry.

- | | | | |
|-----------|-------------|-------------|------------|
| 1) choice | 2) behavior | 3) interest | 4) culture |
|-----------|-------------|-------------|------------|

26- A: "Do you know how languages were ... ?"

B: "I think by traveling."

- | | | | |
|-------------|-------------|--------------|---------------|
| 1) narrated | 2) invented | 3) developed | 4) translated |
|-------------|-------------|--------------|---------------|

27- Be ... ! You should look at both sides when you cross the street.

- | | | | |
|---------|------------|--------------|--------------|
| 1) care | 2) careful | 3) carefully | 4) most care |
|---------|------------|--------------|--------------|

28- I am going to ... my studying hours. I want to become a doctor.

- | | | | |
|-----------|------------|-----------|-------------|
| 1) invent | 2) connect | 3) search | 4) increase |
|-----------|------------|-----------|-------------|

29- We want to spend our summer ... in Damavand.

- | | | | |
|-------------|----------------|------------|---------------|
| 1) vacation | 2) information | 3) disease | 4) suggestion |
|-------------|----------------|------------|---------------|

30- It is hard for me to ... my feelings as well as you.

- | | | | |
|------------|-----------|-----------|------------|
| 1) express | 2) change | 3) create | 4) protect |
|------------|-----------|-----------|------------|

31- My father always ... me with my brother. I don't like it.

- | | | | |
|------------|-------------|----------|-----------|
| 1) defends | 2) compares | 3) looks | 4) points |
|------------|-------------|----------|-----------|

32- The plane arrived at its ... an hour later than usual.

- | | | | |
|-----------------|--------------|----------------|---------------|
| 1) conversation | 2) attention | 3) destination | 4) attraction |
|-----------------|--------------|----------------|---------------|

An ecosystem is a group of plants, animals and other ... (33) ... that live in the same area. An ecosystem also has non-living things, for example: ... (34) ... , rocks, soil and sand.

There are many different kinds of ... (35) ... in an ecosystem. A grassland, for example, is an ecosystem that has more than just grass. There are also other plants, insects, worms and many different things in the soil.

Each living thing in an ecosystem has a role to play. ... (36) ..., green plants make their own food. Humans and some animals eat or consume plants or other animals. Bacteria and other smaller living things break down ... (37) ... plants and animals. They help return their parts to the soil, where new plants grow.

- | | | | |
|--------------------|---------------|------------------|-----------------|
| 33- 1) humans | 2) trees | 3) living things | 4) wild animals |
| 34- 1) people | 2) water | 3) future | 4) pain |
| 35- 1) plains | 2) forests | 3) deserts | 4) lives |
| 36- 1) For example | 2) Hopefully | 3) Recently | 4) Especially |
| 37- 1) dead | 2) endangered | 3) dangerous | 4) cloudy |

People travel for many different reasons, such as business and visiting family and friends. When people travel for entertainment they are called tourists. Tourism is the activity of traveling to a place or the business of providing hotels, restaurants and entertainment for people who are traveling. Many people go on holiday because they want a break from their everyday lives, or to experience a warmer weather. Others enjoy learning about different cultures, tasting new foods and observing different lifestyles.

Tourism is not a new thing. Back in ancient Rome, rich tourists traveled to the Italian places of interest for holidays. Pilgrimages, or journeys to places of religious importance, are early examples of tourism that are still popular today. Actually, the word "holiday" comes from the words "holy" and "day".

The rapid increase in tourism in the past century is partly because of the changes in people's lifestyles. They have much more money and there are many more means of transportation to travel than in the past. So, people can enjoy a range of services. They can fly, drive or take a train or boat to destinations all around the world. Also, with the rise of low-cost (cheap) airlines, road and rail transport, traveling is now cheaper than ever before. And finally, modern communication systems, especially the Internet, have made it simple for people to research and book their holidays.

38- Traveling to visit holy sites

- 1) is not popular with people anymore
2) is one of the earliest forms of tourism
3) is one of the cheapest forms of tourism
4) is a dangerous type of tourism

39- Which one of the following is NOT a means of transportation?

- 1) train 2) boat 3) the Internet 4) airplane

40- According to the passage which of the following does NOT help develop tourism?

- 1) new means of transportation
2) changes in people's lifestyle
3) new interesting destinations
4) modern communication systems

۴۱- اگر $A \subset B$ و U مجموعه مرجع آن‌ها باشد، کدام گزینه صحیح است؟

1) $A' \cup B' = U$ (۱) 2) $A \cup B = U$ (۲) 3) $A' \cup B = U$ (۳) 4) $A \cap B = B$ (۴)

۴۲- اگر $A_i = [-\frac{i}{3}, \frac{\lambda-i}{3}]$ باشد، آن‌گاه مجموعه $A_4 - A_2$ کدام است؟

1) $[-2, -1] \cup [\frac{4}{3}, 2]$ (۱) 2) $[-2, -1] \cup (\frac{4}{3}, 2]$ (۲)
3) $[-2, -1]$ (۳) 4) $[-2, -1]$ (۴)

۴۳- مجموع سه جمله اول یک دنباله هندسی با جملات غیر صفر، $\frac{3}{4}$ برابر مجموع سه جمله دوم این دنباله است. قدر نسبت این دنباله کدام است؟

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

۴۴- ناظری به فاصله ۳۵ متر از پای ستونی که بر روی آن مجسمه‌ای قرار دارد، ایستاده است. زاویه رؤیت انتها و ابتدای مجسمه با سطح افق

به ترتیب 45° و 40° است. ارتفاع مجسمه چند متر است؟ ($\tan 40^\circ = 0.8$)

1) ۶ (۱) 2) $\frac{6}{4}$ (۲) 3) ۷ (۳) 4) $\frac{7}{5}$ (۴)

۴۵- ساده شده عبارت $1 - \frac{\sin^4 a}{\tan^2 a - \sin^2 a}$ ، کدام است؟

1) $\sin^2 a$ (۱) 2) $\cos^2 a$ (۲)
3) $-\cos^2 a$ (۳) 4) $-\sin^2 a$ (۴)

۴۶- ساده شده عبارت $\sqrt[3]{-3\frac{3}{8}} + \sqrt{(1+\sqrt{2})^2} - 4\sqrt{2} - \left(\frac{1}{4}\right)^{-0.25}$ کدام است؟

1) $-2/5$ (۱) 2) $-2/25$ (۲) 3) $-1/75$ (۳) 4) $-1/5$ (۴)

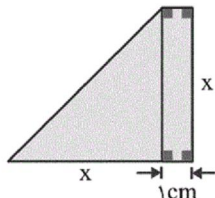
۴۷- تساوی $x^{48} - 1 = (x^k - 1)(x^8 + 1)(x^{32} + x^{k+8} + 1)$ همواره برقرار است. k کدام است؟

- ۴ (۴) ۱۲ (۳) ۹ (۲) ۸ (۱)

۴۸- حاصل کسر $\frac{1}{\sqrt[3]{3}-1}$ ، چند برابر $1 + \sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{9}$ است؟

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

۴۹- اگر مساحت شکل زیر، ۱۲۰۰ سانتی‌متر مربع باشد، x چند سانتی‌متر است؟



- ۳۲ (۱)
۵۶ (۲)
۴۸ (۳)
۶۰ (۴)

۵۰- اگر رأس سهمی $y = -x^2 + bx - 8$ بر محور x ها واقع باشد، آن‌گاه b :

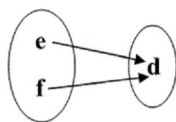
- (۱) فقط یک عدد گنگ مثبت می‌تواند باشد.
(۲) یک عدد گویای مثبت یا منفی است.
(۳) فقط یک عدد گویای مثبت می‌تواند باشد.
(۴) یک عدد گنگ مثبت یا منفی است.

۵۱- با توجه به جدول تعیین علامت عبارت $P = 2x^3 + ax^2 + bx + c$ ، حاصل $a + b + c$ کدام است؟

x	-2	1
P	$-$	$+$

- ۲ (۲) ۱ (۱)
-۲ (۴) -۱ (۳)

۵۲- نمودار پیکانی تابع $\{a, d^2 + 1\}, (2b), (fa - 9c, 2c), (2a, 3c), R$ ، مطابق شکل زیر است. مقدار $e + f$ کدام است؟ (a مقداری حقیقی و مثبت است.)



- ۲ (۲) ۱ (۱)
۴ (۴) ۳ (۳)

۵۳- اگر f تابع همانی و g تابعی ثابت باشد و داشته باشیم $\frac{2f(2) + g(3)}{2g(7) + f(1)} = \frac{10}{9}$ ، مقدار $g(0)$ کدام است؟

- ۲ (۴) -۴ (۳) ۲ (۲) ۴ (۱)

۵۴- برای رسم نمودار تابع $f(x) = |x|$ از روی نمودار تابع $g(x) = |x+1| - 2$ ، کافی است نمودار تابع g را ... در راستای محور x ها و سپس

در راستای محور y ها ... انتقال دهیم.

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

۵۵- حرف‌های کلمه «جهانگردی» را در حالت‌های مختلف کنار هم می‌چینیم. چه تعداد از کلمه‌های ساخته شده با حرف «ج» آغاز و به حرف

«ی» ختم می‌شوند؟

- $\frac{P(8, 6)}{2}$ (۴) $P(8, 6)$ (۳) $\frac{8!}{6!}$ (۲) $6!$ (۱)

۵۶- با ارقام ۱، ۳، ۵، ۷، ۹، چند عدد سه رقمی با شرط «رقم صدگان < رقم دهگان < رقم یکان» می‌توان نوشت؟

- ۱۲ (۴) ۱۰ (۳) ۹ (۲) ۸ (۱)

۵۷- از بین ۵ دانش‌آموز ریاضی و ۴ دانش‌آموز تجربی، به چند طریق می‌توان ۴ نفر را انتخاب کرد، به طوری که تعداد دانش‌آموزان ریاضی و

تعداد دانش‌آموزان تجربی انتخاب شده با هم برابر نباشند؟

- ۷۸ (۴) ۷۲ (۳) ۶۶ (۲) ۶۰ (۱)

۵۸- در ظرفی ۴ مهره سفید و ۵ مهره سیاه موجود است. به تصادف ۳ مهره از ظرف خارج می‌کنیم. با کدام احتمال مهره‌های خارج شده هم‌رنگ‌اند؟

$$(۱) \frac{۱}{۶} \quad (۲) \frac{۳}{۱۴} \quad (۳) \frac{۲}{۹} \quad (۴) \frac{۵}{۱۲}$$

۵۹- می‌خواهیم علت فوت ساکنین یک روستا را در سال ۱۳۹۰ بررسی کنیم. در این بررسی آماری، متغیر و جامعه آماری به ترتیب کدام‌اند؟

(۱) انواع بیماری - ساکنین روستا (در سال ۱۳۹۰)

(۲) علت فوت - ساکنین روستا (در سال ۱۳۹۰)

(۳) انواع بیماری - فوت‌شدگان روستا (در سال ۱۳۹۰)

(۴) علت فوت - فوت‌شدگان روستا (در سال ۱۳۹۰)

۶۰- در کدام گزینه، تمام متغیرهای کیفی اسمی، کیفی ترتیبی، کمی پیوسته و کمی گسسته وجود دارند؟

(۱) سن، جمعیت، رنگ چشم، شغل

(۲) وزن، تعداد فرزندان، جنسیت، شغل

(۳) میزان آلودگی هوا، گروه خونی، مراحل رشد انسان، تعداد فرزندان

(۴) تعداد تماس‌ها، مراحل تحصیل، رنگ چشم، گروه خونی

۶۱- در چهارضلعی ABCD، اگر $AB=AD$ و $CB=CD$ باشند، آن‌گاه روی قطر AC چند نقطه وجود دارد که

از دو رأس B و D به یک فاصله باشند؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) بی‌شمار

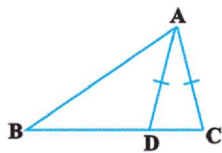
۶۲- در شکل زیر، $AD = AC$ می‌باشد. کدام گزینه لزوماً صحیح است؟

(۱) $BC > AB$

(۲) $BD > AD$

(۳) $AB > AD$

(۴) $BC > AD$



۶۳- عکس کدام قضیه شرطی زیر درست نیست؟

(۱) در یک دایره اگر دو کمان برابر باشند، وترهای نظیر آن‌ها با هم برابرند.

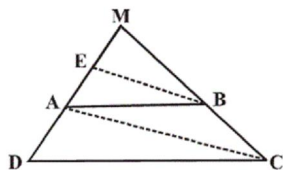
(۲) اگر دو زاویه مساوی باشند، مکمل‌های آن‌ها نیز با یکدیگر مساوی‌اند.

(۳) اگر یک چهارضلعی مستطیل باشد، قطرهای آن یکدیگر را نصف می‌کنند.

(۴) اگر در یک چهارضلعی اضلاع روبه‌رو دویه‌دو مساوی باشند، آن چهارضلعی متوازی‌الاضلاع است.

۶۴- در شکل زیر، چهارضلعی ABCD دوزنقه است و پاره خط BE موازی قطر AC است. اگر نقطه M محل تلاقی امتداد AD و BC باشد و

AD = 7 و AE = 3 باشند، اندازه پاره خط MD کدام است؟



۱۲ (۱)

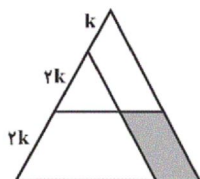
۱۲/۲۵ (۲)

۱۲/۵ (۳)

۱۲/۷۵ (۴)

۶۵- در شکل زیر، یک ضلع مثلث متساوی الاضلاع به نسبت‌های ۱، ۲ و ۲ تقسیم شده است و دو پاره خط رسم شده درون شکل، موازی با اضلاع

مثلث می‌باشند. مساحت متوازی الاضلاع سایه خورده، چند درصد مساحت مثلث اصلی است؟



۱۶ (۱)

۱۸ (۲)

۲۰ (۳)

۲۴ (۴)

۶۶- در یک مستطیل اندازه اضلاع ۵ و ۱۱ واحد است. مساحت چهارضلعی حاصل از برخورد نیمسازهای داخلی این مستطیل، کدام است؟

۱۵ (۲)

۱۲ (۱)

۱۸ (۴)

۱۶ (۳)

۶۷- در مثلثی به اضلاع ۵، ۵ و ۶ واحد، نقطه M روی ضلع بزرگ‌تر قرار دارد. مجموع فاصله‌های M از دو ضلع دیگر این مثلث کدام است؟

۴/۵ (۲)

۳/۶ (۱)

۵/۴ (۴)

۴/۸ (۳)

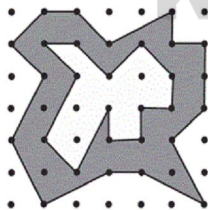
۶۸- مساحت قسمت هاشور خورده شکل مقابل کدام است؟

۸/۵ (۱)

۱۵ (۲)

۱۷/۵ (۳)

۲۰ (۴)

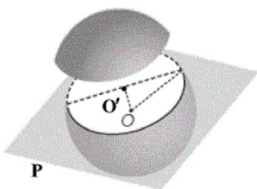


۶۹- کدام یک از گزاره‌های زیر همواره صحیح نیست؟

- (۱) هرگاه خطی با فصل مشترک دو صفحه متقاطع موازی باشد، با خود آن دو صفحه نیز موازی است.
 (۲) اگر صفحه‌ای با دو خط متقاطع موازی باشد، با صفحه گذرنده از آن دو خط متقاطع نیز موازی است.
 (۳) هرگاه سه صفحه متمایز دوجه دو متقاطع باشند، نقطه‌ای وجود دارد که متعلق به هر سه صفحه باشد.
 (۴) هر خط واقع بر یکی از دو صفحه متمایز موازی، با صفحه دیگر موازی است.

۷۰- صفحه P، کره‌ای به شعاع $6\sqrt{2}$ را طوری قطع می‌کند که فاصله مرکز سطح مقطع حاصل از تقاطع تا مرکز کره، (پاره خط O'O) برابر $2\sqrt{6}$

است، آن گاه مساحت سطح مقطع حاصل کدام است؟



(۱) 48π

(۲) 24π

(۳) 36π

(۴) 18π

۷۱- شعاع کره زمین در حدود ۶۴۰۰ کیلومتر است. اگر کره زمین را به صورت یک کره کامل فرض کنیم،

محیط استوا به طور تقریبی بر حسب متر با استفاده از نمادگذاری علمی کدام است؟ ($\pi = 3$)

(۲) $1/28 \times 10^7$

(۱) 128×10^5

(۴) 384×10^5

(۳) $3/84 \times 10^7$

۷۲- میانگین برداشت گندم از هر هکتار زمین زراعی ۸ تن می‌باشد. اگر متوسط جرم هر دانه گندم ۴۰ میلی‌گرم باشد، تخمین مرتبه بزرگی تعداد دانه‌های گندم در یک زمین ۱۸ هکتاری کدام است؟

(۴) 10^{10}

(۳) 10^{13}

(۲) 10^5

(۱) 10^3

۷۳- جرم یک گلوله آهنی ۳۹۰۰ گرم و چگالی آن $\frac{kg}{m^3}$ ۷۸۰۰ است. اگر گلوله آهنی را به آرامی در ظرفی پر از الکل فرو بریم و چگالی الکل ۸۰۰

گرم بر لیتر باشد، چند گرم الکل از ظرف خارج می‌شود؟

(۴) ۴۰۰

(۳) ۵۰۰

(۲) ۳۹۰

(۱) ۴۰۰

۷۴- در مخلوطی از آب و یخ، مقداری یخ ذوب می‌شود و حجم مخلوط $5cm^3$ کاهش می‌یابد. جرم یخ ذوب شده چند گرم است؟

$$\left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{g}{cm^3} \right)$$

(۲) ۵

(۱) ۴/۵

(۴) ۵۰

(۳) ۴۵

۷۵- جسمی به جرم $500g$ روی یک سطح افقی به وسیله نیروی F که تحت زاویه 37° درجه بالای سطح افق بر جسم اثر می‌کند، به اندازه 10 متر در راستای سطح افق با تندی ثابت تغییر مکان می‌دهد. کار انجام شده توسط نیروی عمودی سطح چند ژول است؟

$$\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right) (\sin 37^\circ = 0.6)$$

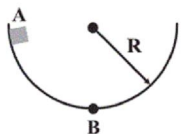
۲/۵ (۲)

۱/۲۵ (۱)

صفر (۴)

۱۲/۵ (۳)

۷۶- مطابق شکل زیر، جسمی درون سطح نیم‌کره‌ای از نقطه A رها می‌شود و بعد از چند حرکت رفت و برگشت لغزشی روی سطح، در پایین سطح (نقطه B) می‌ایستد. نسبت کار نیروی اصطکاک به کار نیروی وزن در این جابه‌جایی کدام است؟



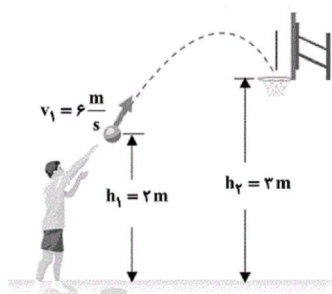
-۲ (۱)

-۱ (۲)

۱ (۳)

۲ (۴)

۷۷- شکل زیر یک بسکتبالیست را در حال پرتاب توپ بسکتبالی با تندی $v_1 = 6 \frac{m}{s}$ به طرف سبد نشان می‌دهد. با فرض ناچیز بودن مقاومت هوا، تندی توپ هنگام رسیدن به دهانه سبد چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



هوا، تندی توپ هنگام رسیدن به دهانه سبد چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

 $2\sqrt{2}$ (۱)

۲ (۲)

۴ (۳)

 $4\sqrt{2}$ (۴)

۷۸- توان ورودی یک تلمبه برقی 2 کیلووات و بازده آن 95% درصد است. این تلمبه در هر دقیقه چند کیلوگرم آب را با تندی ثابت از عمق $9/5$ متری تا سطح زمین بالا می‌آورد؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

متری تا سطح زمین بالا می‌آورد؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

۲۰ (۴)

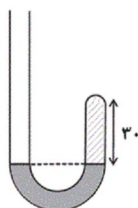
۲۰۰ (۳)

 $1/2 \times 10^3$ (۲) $1/2 \times 10^4$ (۱)

۷۹- یک لوله موئین شیشه‌ای و تمیز با قطر مناسب در اختیار داریم. دیواره داخلی این لوله موئین را با دقت و به‌طور کامل توسط لایه نازکی از روغن چرب می‌کنیم. به‌گونه‌ای که روغن با جدار بیرونی لوله تماس پیدا نکند. اگر این لوله موئین را درون یک ظرف شیشه‌ای تمیز که محتوی آب است قرار دهیم، کدام شکل وضعیت آب در مجموعه را درست نشان می‌دهد؟



۸۰- در شکل زیر، در ابتدا ارتفاع جیوه در دو طرف لوله یکسان است و مقداری گاز کامل در طرف راست لوله محبوس است. اگر جیوه به شاکه سمت چپ افزوده شود به‌طوری که اختلاف ارتفاع جیوه در دو طرف لوله به 38 سانتی‌متر برسد، ارتفاع ستون گاز چند سانتی‌متر می‌شود؟ (فشار هوا 76 سانتی‌متر جیوه است و دمای طی این فرایند ثابت فرض شود.)



۵ (۱)

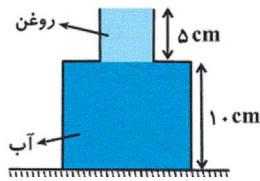
۱۰ (۲)

۱۵ (۳)

۲۰ (۴)

۸۱- در شکل زیر، ظرف از دو قسمت استوانه‌ای تشکیل شده است که سطح مقطع استوانه‌ها 10 cm^2 و 50 cm^2 است. اندازه نیرویی که از

طرف مایع‌ها بر کف ظرف وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و چگالی روغن و آب به ترتیب $\frac{g}{\text{cm}^3} = 0.8$ و $\frac{g}{\text{cm}^3} = 1$ است.)



- (۱) ۵/۴
(۲) ۶/۶
(۳) ۶
(۴) ۷

۸۲- کدام گزینه در مورد اصل برنولی صحیح نیست؟

- (۱) در اصل برنولی فرض می‌کنیم شاره تراکم‌ناپذیر است.
(۲) در اصل برنولی فرض می‌کنیم اصطکاک داخلی در شاره وجود ندارد.
(۳) طبق اصل برنولی با افزایش سطح مقطع یک لوله پُر از مایع در حال حرکت، فشار آن افزایش می‌یابد.
(۴) اصل برنولی تنها برای مایعات برقرار است.

۸۳- دمای یک قرص فلزی را 250°C درجه سلسیوس افزایش می‌دهیم، در نتیجه مساحت آن یک درصد افزایش می‌یابد. ضریب انبساط طولی فلز در SI کدام است؟

- (۱) 2×10^{-5} (۲) 4×10^{-5} (۳) 2×10^{-6} (۴) 4×10^{-6}

۸۴- دو کره فلزی هم‌جنس A و B، اولی توپُر و شعاع آن 20 cm است. دومی توخالی و شعاع خارجی آن 20 cm و شعاع حفره داخلی آن

10 cm است. اگر به دو کره به یک اندازه گرما بدهیم و تغییر دمای آن‌ها به ترتیب $\Delta\theta_A$ و $\Delta\theta_B$ باشد، نسبت $\frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $\frac{8}{7}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴) ۲

۸۵- 100 g یخ صفر درجه سلسیوس را داخل 400 g آب 30°C درجه سلسیوس می‌اندازیم. اگر فقط بین آب و یخ تبادل گرمایی صورت گیرد،

پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب چند درجه سلسیوس می‌شود؟ ($L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ و $c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$)

- (۱) صفر (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۸۶- در شکل زیر، دو میله که طول هر کدام 50 سانتی‌متر است. با سطح مقطع یکسان به هم متصل‌اند. در صورتی که رسانندگی گرمایی

آلومینیوم سه برابر رسانندگی گرمایی آهن باشد، دمای محل اتصال دو میله چند درجه سلسیوس است؟ (اتلاف گرما نداریم.)



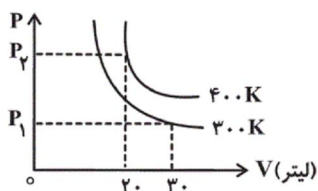
- (۱) ۸۰
(۲) ۴۰
(۳) ۵۰
(۴) ۳۰

۸۷- حجم گاز درون یک محفظه را در فشار ثابت $2 \times 10^5 \text{ Pa}$ از حجم $6L$ به $2L$ می‌رسانیم. اگر گاز در این فرایند، 2000 J گرما از دست

بدهد، انرژی درونی آن چند ژول کاهش می‌یابد؟

- (۱) ۱۲۰۰ (۲) ۱۸۰۰ (۳) ۲۰۰۰ (۴) ۳۶۰۰

۸۸- شکل زیر، نمودار همدمای گاز کاملی را در دماهای 300K و 400K نشان می‌دهد، نسبت $\frac{P_2}{P_1}$ برابر است با:

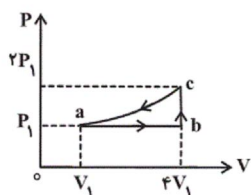


(۱) ۲

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

۸۹- مقداری گاز کامل تک اتمی، چرخه‌ای را مطابق شکل زیر می‌پیماید. اگر گاز طی فرایند ab، 1500J گرما بگیرد، انرژی درونی آن در

فرایند ca، چند ژول کاهش یافته است؟ ($C_V = \frac{3}{2}R$ ، $C_P = \frac{5}{2}R$)



(۱) ۱۵۰۰

(۲) ۱۸۰۰

(۳) ۲۱۰۰

(۴) ۲۴۰۰

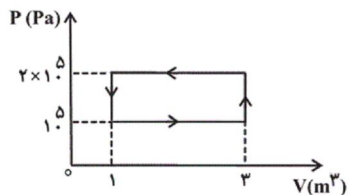
۹۰- کدام گزینه با توجه به چرخه مقابل درست است؟

(۱) ماشین گرمایی است و در هر چرخه 2×10^5 ژول کار به محیط می‌دهد.

(۲) یخچال است و در هر چرخه ۲ ژول کار به محیط می‌دهد.

(۳) ماشین گرمایی است و در هر چرخه ۲ ژول کار به محیط می‌دهد.

(۴) یخچال است و در هر چرخه 2×10^5 ژول کار از محیط می‌گیرد.



۹۱- کدام عبارت، درست است؟

(۱) هسته ایزوتوپ‌های ناپایدار، ماندگار نیست.

(۲) در یون ${}^7_3\text{Li}^+$ ، شمار الکترون‌ها برابر با شمار نوترون‌ها است.

(۳) بیش‌تر اتم‌های کلر را ایزوتوپ‌های سنگین‌تر آن تشکیل می‌دهند.

(۴) اگر جرم اتمی عنصری $2/33$ برابر جرم اتم ${}^{12}_6\text{C}$ باشد، جرم اتمی آن عنصر برابر با 16amu است.

۹۲- نسبت بیان شده در کدام گزینه دارای مقدار بیش‌تری است؟ ($\text{Cl} = 35/5, \text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{C} = 12, \text{He} = 4, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

(۲) $\frac{\text{جرم مولی } \text{C}_2\text{H}_6}{\text{جرم مولی متان}}$

(۱) $\frac{\text{جرم مولی } \text{C}_3\text{H}_8\text{O}}{\text{جرم مولی آمونیاک}}$

(۴) $\frac{\text{جرم مولی هیدروژن کلرید}}{\text{جرم مولی He}}$

(۳) $\frac{\text{جرم مولی گاز کلر}}{\text{جرم مولی آب}}$

۹۳- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در نتیجه جابه‌جایی الکترون بین لایه‌ها، انرژی با طول موج معین جذب یا نشر می‌شود.
 (۲) در ساختار لایه‌ای اتم، الکترون در هر لایه‌ای که باشد، می‌تواند در همه نقاط اتم حضور داشته باشد.
 (۳) نوار سبز رنگ موجود در طیف نشری خطی اتم هیدروژن که دارای طول موج 486 nm است، حاصل انتقال الکترون از لایه $n = 4$ به لایه $n = 2$ است.

(۴) انرژی نیز همانند ماده در نگاه میکروسکوپی، گسسته یا کوانتومی اما در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته است.

۹۴- نور زرد لامپ‌ها در آزادراه‌ها به دلیل وجود بخار فلز ... در آن‌ها است که سولفات این فلز، رنگ شعله را به رنگ ... درمی‌آورد. در این فلز حداکثر گنجایش زیرلایه‌ای با عدد کوانتومی $l = 1$ ، برابر ... است.

- (۱) سدیم - سبز - ۲
 (۲) پتاسیم - سبز - ۶
 (۳) پتاسیم - زرد - ۲
 (۴) سدیم - زرد - ۶

۹۵- اگر اتم عنصر X با از دست دادن دو الکترون و اتم عنصر Y با گرفتن ۳ الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب آرگون برسد، چند مورد زیر درباره آن‌ها درست است؟

(آ) فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از آن‌ها X_3Y_2 است.

(ب) در آرایش الکترونی یون پایدار X، چهار زیرلایه با $l = 0$ از الکترون اشغال شده‌اند.

(پ) در آرایش الکترونی یون پایدار Y، دوازده الکترون در زیرلایه‌های با $l = 1$ وجود دارد.

(ت) عنصر X در دسته s و عنصر Y در دسته p جدول تناوبی قرار دارد.

- (۱) ۲
 (۲) ۳
 (۳) ۴
 (۴) ۱

۹۶- اتم X در گروه ۱۳ و دوره سوم از جدول تناوبی قرار گرفته است. اگر این عنصر با عناصر اکسیژن و فلوئور، ترکیبات یونی تشکیل دهد، فرمول شیمیایی ترکیبات یونی ذکر شده به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (F ، O)

- (۱) XO_3 و X_2F_3
 (۲) X_2O_3 و XF_3
 (۳) X_3O_2 و X_2F_3
 (۴) X_3O و X_2F_2

۹۷- کدام گزینه درست است؟

(۱) دانشمندان دمای کره زمین را تا سال ۲۱۰۰، بین $1/8$ تا 4 درجه سلسیوس پیش‌بینی کرده‌اند.

(۲) برخی از کشورها در پی تولید پلاستیک‌های زیست‌تخریب‌پذیر هستند، زیرا قیمت تمام شده تولید آن‌ها در کارخانه بسیار کم است.

(۳) سبک زندگی انسان یکی از مواردی است که سبب می‌شود با ورود مقداری کربن دی‌اکسید به هواکره، درصد گازهای هواکره تغییر کند.

(۴) کربن مونوکسید مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای است که نقش بسیار تعیین‌کننده در آب‌وهوای کره زمین دارد.

۹۸- در کدام گزینه، نماد موردنظر به درستی شرح داده شده است؟

- (۱) $\xrightarrow{Pd(s)}$: برای انجام شدن واکنش، از فلز پلاتین به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.
 (۲) (aq): در معادلات نمادی، به منظور نمایش هر نوع محلولی از آن استفاده می‌شود.
 (۳) ml: به منظور نمایش هر زیرلایه معینی به کار می‌رود.
 (۴) $\cdot\dot{P}$: آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصر فسفر که دارای ۵ الکترون در زیرلایه $3p$ است.

۹۹- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) مایع‌ها به شکل و حجم ظرف محتوی آن‌ها درمی‌آیند.
 (۲) در هنگام رعد و برق از واکنش میان گاز اکسیژن و اصلی‌ترین جزء سازنده هواکره، مولکولی با تعداد ۱۲ الکترون در لایه ظرفیت اتم‌های تشکیل‌دهنده‌اش به وجود می‌آید.

(۳) اصطلاح لایه اوزون به منطقه مشخصی از تروپوسفر گفته می‌شود که بیش‌ترین مقدار اوزون در آن محدود قرار دارد.

(۴) تعداد الکترون‌های پیوندی در مولکول اوزون، نصف تعداد الکترون‌های ناپیوندی آن است.

۱۰۰- کدام گزینه جاهای خالی عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در مولکول ... وجود دارد و در مولکول ... همه اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی رسیده‌اند.»

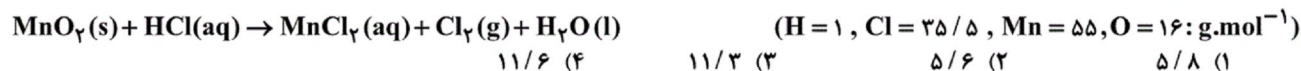
(۱) گازی که خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی دارد، دو جفت الکترون پیوندی، گوگرد دی‌اکسید

(۲) گاز مورد استفاده در بسته‌بندی مواد خوراکی، دو جفت الکترون ناپیوندی، متان

(۳) گازی که خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی دارد، شش جفت الکترون ناپیوندی، آب

(۴) گاز مورد استفاده در بسته‌بندی مواد خوراکی، سه جفت الکترون پیوندی، کربن دی‌اکسید

۱۰۱- با توجه به واکنش موازنه نشده زیر، مقدار جرم MnO_2 مصرفی بر حسب گرم برای تهیه ۲ لیتر گاز کلر در دمای $0^\circ C$ و فشار $6/72 \text{ atm}$ تقریباً چند برابر مقدار مول HCl مصرفی برای تهیه ۸ لیتر گاز کلر در دمای 473 K و فشار $5/6 \text{ atm}$ است؟



۱۰۲- کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در فرایند تولید آمونیاک به روش هابر ...»

(۱) دما و فشار بهینه به ترتیب برابر با 45°C و 200 atm است.

(۲) از ورقه آهنی به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

(۳) هیدروژن و نیتروژنی که واکنش نداده‌اند دوباره به ظرف واکنش منتقل می‌شوند.

(۴) به ازای مصرف هر ۱ مول گاز نیتروژن، ۲ مول گاز هیدروژن مصرف شده و ۲ مول آمونیاک تولید می‌شود.

۱۰۳- پاسخ درست پرسش‌های (آ) و (ب) و پاسخ نادرست پرسش (پ) به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

آ: در ساختار لوویس مولکول نیتروژن، نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به زوج الکترون‌های ناپیوندی کدام است؟ (عدد اتمی نیتروژن برابر با ۷ است.)

ب: در واکنش اکسایش کامل گلوکز پس از موازنه، ضریب استوکیومتری چند ماده یکسان است؟

پ: برای یک گاز که در دمای ثابت که فشار آن از P_1 به P_2 و حجم آن از V_1 به V_2 رسیده است، کدام رابطه درست است؟

$$(1) \text{ آ: } \frac{P_1}{V_1} = \frac{P_2}{V_2} \text{ ب: } \frac{P_1}{V_1} = \frac{P_2}{V_2} \text{ پ: } \frac{P_1}{V_1} = \frac{P_2}{V_2} \quad (2) \text{ آ: } \frac{P_1}{V_1} = \frac{P_2}{V_2} \text{ ب: } \frac{P_1}{V_1} = \frac{P_2}{V_2} \text{ پ: } \frac{P_1}{V_1} = \frac{P_2}{V_2}$$

$$(3) \text{ آ: } \frac{P_1}{V_1} = \frac{P_2}{V_2} \text{ ب: } \frac{P_1}{V_1} = \frac{P_2}{V_2} \text{ پ: } \frac{P_1}{V_1} = \frac{P_2}{V_2} \quad (4) \text{ آ: } \frac{P_1}{V_1} = \frac{P_2}{V_2} \text{ ب: } \frac{P_1}{V_1} = \frac{P_2}{V_2} \text{ پ: } \frac{P_1}{V_1} = \frac{P_2}{V_2}$$

۱۰۴- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) نسبت تعداد اتم‌های اکسیژن در یک واحد آلومینیم نیترات به تعداد اتم‌ها در یک واحد آهن (II) سولفات برابر با ۱/۵ است.

(۲) زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست و بخش‌های گوناگون آن با یکدیگر برهم‌کنش‌های فیزیکی و شیمیایی دارند.

(۳) در آب دریا غلظت ppm آنیون سولفات بیش‌تر از کربنات و غلظت ppm کاتیون منیزیم بیش‌تر از پتاسیم است.

(۴) در آب دریا همواره غلظت ppm کاتیون‌های فلزات قلیایی خاکی بیش‌تر از کاتیون‌های فلزات قلیایی است.

۱۰۵- در صورتی که غلظت یون کلسیم در ۵۰ گرم محلول آبی کلسیم فسفات (در دمای 25°C) برابر با 0.05 ppm باشد، مشخص کنید که این محلول سیر شده است یا سیر نشده و غلظت یون فسفات در این محلول به تقریب برابر با چند ppm است؟ (انحلال‌پذیری نمک کلسیم

فسفات در دمای 25°C برابر 0.002 گرم در ۱۰۰ گرم آب است.) ($\text{Ca} = 40, \text{O} = 16, \text{P} = 31; \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) سیر شده - 0.46 ppm

(۲) سیر نشده - 0.46 ppm

(۳) سیر شده - 0.79 ppm

(۴) سیر نشده - 0.79 ppm

۱۰۶- براساس اطلاعات داده شده در جدول زیر که غلظت و عدد اتمی برخی از یون‌های موجود در آب دریا را نشان می‌دهد، عنصری با عدد اتمی ... در آخرین زیرلایه خود ... الکترون با عدد کوانتومی فرعی ... دارد و درصد جرمی این یون در آب دریا از ۱٪ است.

مقدار یون (میلی‌گرم یون در یک کیلوگرم آب دریا)	عدد اتمی
۱۰۵۰۰	۱۱
۱۳۵۰	۱۲
۳۸۰	۱۹
۴۰۰	۲۰

(۱) ۱۱ - ۱ - ۰ - کم‌تر

(۲) ۱۲ - ۲ - ۱ - بیش‌تر

(۳) ۱۹ - ۱ - ۰ - کم‌تر

(۴) ۲۰ - ۲ - ۱ - بیش‌تر

سایت کنکور

Konkur.in



۱۰۷- با توجه به شکل داده شده چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد ترکیب سازنده گچ طبی صحیح می‌باشد؟

(آ) آنیون این ترکیب با آنیون یکی از کودهای شیمیایی که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار

گیاه قرار می‌دهد، یکسان است.

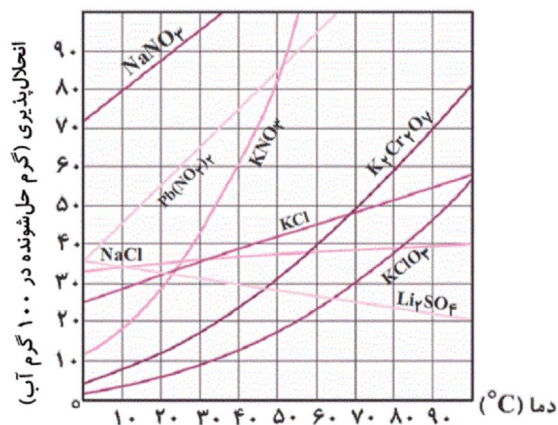
(ب) وجود کاتیون این ترکیب در بدن برای عملکرد مناسب دستگاه عصبی و انتقال پیام‌های عصبی در

بدن بسیار ضروری است.

(پ) ترکیب یونی حاصل از آنیون این ترکیب و یون باریم در آب نامحلول می‌باشد.

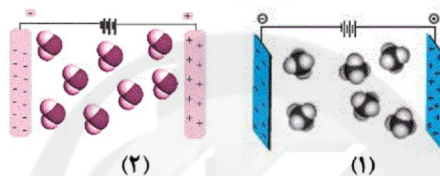
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ صفر

۱۰۸- با توجه به شکل زیر، محلول سیر شده‌ای از پتاسیم دی کرومات ($K_2Cr_2O_7$) ($M = 294 : g.mol^{-1}$) در ۵۰۰ گرم آب در دمای $90^\circ C$ تهیه شده است. در کدام دما، غلظت محلول به حدود $5 mol.L^{-1}$ می‌رسد و در این دما چند گرم از این نمک رسوب می‌کند؟ (از تغییر حجم چشم‌پوشی شود. چگالی آب برابر با $1 g.mL^{-1}$ است.)



- (۱) ۵،۳۵
 (۲) ۵۸/۵،۲۰
 (۳) ۲۵۰،۳۵
 (۴) ۲۷۶/۵،۲۰

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



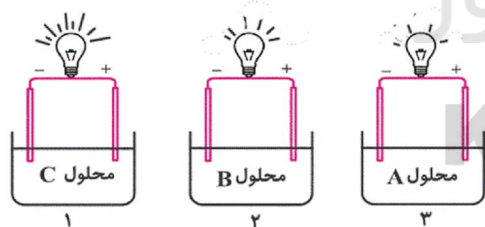
(الف) رفتار مولکول‌های CO_2 ، O_2 و N_2 در میدان الکتریکی شبیه مولکول‌های شکل (۱) است.
 (ب) مولکول‌هایی مانند متان که ساختار خمیده دارند، در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.
 (پ) به مولکول‌هایی مانند مولکول‌های شکل (۲) که در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند، مولکول‌های دو قطبی یا قطبی می‌گویند.
 (ت) نحوه جهت‌گیری مولکول‌های آب در شکل (۲) نشان می‌دهد که اتم اکسیژن، سر منفی و اتم‌های هیدروژن، سر مثبت مولکول را تشکیل می‌دهند.
 (ث) مولکول‌های آمونیاک در میدان الکتریکی، رفتاری شبیه مولکول‌های شکل (۲) خواهند داشت.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۱۰- ظرف‌های (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب حاوی محلول‌های A، B و C می‌باشند. محلول‌های (۱) تا (۳) به ترتیب از راست به چپ کدام می‌توانند

باشد؟ ($Cl = 35/5, Mg = 24, Na = 23, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1}$)

(آ) نیم لیتر از محلول آبی ۲۰ گرم سدیم هیدروکسید در یک لیتر آب
 (ب) نیم لیتر از محلول آبی ۵۷ گرم منیزیم کلرید در ۱/۵ لیتر آب
 (پ) نیم لیتر محلول ۰/۲ مولار سدیم هیدروکسید



- (۱) پ-ب-آ
 (۲) آ-ب-پ
 (۳) پ-آ-ب
 (۴) ب-آ-پ

A : پاسخ نامه(کلید) آزمون 21 تیر 1398 گروه یازدهم ریاضی دفترچه

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110



- 37
- 38
- 39
- 40
- 41
- 42
- 43
- 44
- 45
- 46
- 47
- 48
- 49
- 50

- 87
- 88
- 89
- 90
- 91
- 92
- 93
- 94
- 95
- 96
- 97
- 98
- 99
- 100



سایت کنکور

Konkur.in



پاسخ نامه تشریحی

سال یازدهم ریاضی

۲۱ تیر ماه ۱۳۹۸

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
عربی (زبان قرآن (۱)	میلاد نقشی	میلاد نقشی	درویشعلی ابراهیمی - مریم آقایاری - فاطمه منصورخاکی	لیلا ایزدی
زبان انگلیسی (۱)	هزبر رحیمی	هزبر رحیمی	آناهیتا اصغری - محدثه مراتی	فاطمه فلاحت پیشه
ریاضی (۱)	ایمان چینی فروشان	ایمان چینی فروشان	حمید زرین کفش - مهرداد ملوندی - سید عادل حسینی	حمیدرضا رحیم خانلو
هندسه (۱)	سینا محمدپور	سینا محمدپور	مهرداد ملوندی - سید عادل حسینی	سمیه اسکندری
فیزیک (۱)	ایمان چینی فروشان	ایمان چینی فروشان	معصومه افضلی - حمید زرین کفش - بابک اسلامی	آته اسفندیاری
شیمی (۱)	ایمان حسین نژاد	ایمان حسین نژاد	محبوبه بیک محمدی - میلاد کریمی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	معصومه علیزاده
مسئولین دفترچه	فرزانه پورعلیرضا (اختصاصی) - معصومه شاعری (عمومی)
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: فاطمه رسولی مسئول دفترچه: الهه شهبازی
حروفنگاری و صفحه آرایی	فرزانه فتح الله زاده
نظارت چاپ	علیرضا سعدآبادی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳

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

عربی زبان قرآن (۱)

۱- (کتاب آبی)

با توجه به این که «السموات» جمع است گزینه‌های «۱ و ۴» که به صورت مفرد معنی شده‌اند، نادرست‌اند. همچنین «الأرض» مفرد است و در گزینه‌های «۳ و ۴» به صورت جمع معنی شده و نادرست است.

(ترمیمه)

۲- (کتاب آبی)

ترجمه صحیح عبارت‌ها:

گزینه «۱»: امکان دارد که سیم کارت تلفن همراه از طریق اینترنت شارژ شود.
گزینه «۳»: کتاب‌ها بوستان‌های دانشمندان هستند. گزینه «۴»: هر کس آزمایش شده را بیازماید، پشیمانی برایش پیش می‌آید.

(ترمیمه)

۳- (کتاب آبی)

صورت صحیح ترجمه: همراه این که هر یک از آن‌ها عقاید خویش را حفظ کند.

(ترمیمه)

۴- (کتاب آبی)

«نتیجه خردمندی سازش با مردم است!». مفهوم مناسب آن:
آسایش دو گیتی تفسیر این دو حرف است / با دوستان مروت با دشمنان مدارا
(مفهوم)

۵- (کتاب آبی)

شام - صبحانه - ... - ساعت کار (نامتناسب)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: پنیر - شیر - ... - کره (همه خوراکی)

گزینه «۳»: اختیار داده شد - جبران می‌شود - ... - دیده می‌شود (همه فعل مجهول)

گزینه «۴»: مس - آهن - ... - طلا (همه فلز)

(مفهوم)

■ ترجمه متن درک مطلب

از نشانه‌های وجود ارتباط بین عربی و فارسی وجود دانشمندانی است که از آن‌چه دارند با دو زبان تعبیر می‌کنند. پس اینان به صاحبان دو زبان مشهور هستند. از جمله آن‌ها «سعدی»، «منوچهری»، «عنصری»، «خاقانی» و «حافظ شیرازی» است که به آن‌چه از لغت‌های عربی در اختیار داشت افتخار می‌کردا و از زمان خلفای راشدین تا زمان محمود غزنوی عیب محسوب می‌شد که حکمی از قصر سلطان به غیر (زبان) عربی صادر شود! بعد از تأسیس حکومت‌های فارسی و شکوفایی زبان فارسی جایگاه زبان عربی ضعیف نشد، بلکه (شأن آن) حفظ شد و ارتقاء یافت و کار به جایی رسید که جدایی بین آن دو، امر غیرممکنی شد!

۶- (کتاب آبی)

وجود اشعاری به زبان عربی نزد شاعران ایرانی بر این دلالت دارد که مسلمانان نخواستند زبان فارسی از بین برود و این براساس متن نادرست است.

(درک مطلب)

۷- (کتاب آبی)

صاحبان دو زبان (عربی و فارسی) همان کسانی هستند که در دو کشور زندگی کردند ولی زندگی در ایران را ترجیح دادند که با متن تناسب ندارد.

(درک مطلب)

۸- (کتاب آبی)

به اعتقاد شما دلیل این که ادبای ایرانی به عربی می‌نوشتند و می‌سرودند، چه بود؟

در گزینه «۲»: علت آن را ترس از پادشاهان مطرح کرده است که بر اساس متن نادرست است.

(درک مطلب)

۹- (کتاب آبی)

سؤال: چرا صادر شدن حکم به غیر از زبان عربی یک عیب به شمار می‌آمد؟
با توجه به متن چون که زبان عربی زبان علم و مؤسسات حکومتی به شمار می‌رفت، بنابراین نوشتن احکام به غیر زبان عربی قابل قبول نبود.

(درک مطلب)



-۱۰

(کتاب آبی)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «هؤلاء» در ابتدای جمله اسمیه آمده است و نقش مبتدا دارد.
گزینه «۲»: «تأسس» مضاف‌الیه است، زیرا «بعد از» یک اسم آمده است، نه یک حرف جرّ.
گزینه «۳»: «الفارسیه» نقش صفت دارد. عموماً کلماتی مانند «فارسی، عربی، دینی و...» (اسم + «ی» نسبت) نقش صفت را دارند.

(محل اعرابی)

-۱۱

(کتاب آبی)

روز ششم از ایام هفته، روز پنجشنبه است! (درست)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: فصل پاییز بعد از زمستان می‌آید! (خطا)
گزینه «۲»: هنگامی که دو فرد به هم، راز می‌گویند، باید بینشان وارد شویم! (خطا)

گزینه «۳»: جایزه برنده اول در مسابقات، نقره و (نفر) دوم طلا است! (خطا)

(مفهوم)

-۱۲

(کتاب آبی)

صورت صحیح خطا: گزینه «۲»: نبوس

«لا تُقَبِّلْ» می‌تواند مفرد مذکر مخاطب (دوم شخص) یا مفرد مؤنث غایب (سوم شخص) باشد / تَلْبَسَان: می‌تواند مثنای مؤنث غایب یا مثنای مؤنث مخاطب و مثنای مذکر مخاطب (دوم شخص) باشد.

(ترجمه)

-۱۳

(کتاب آبی)

ترجمه عبارت: «استاد بعد از چهار دقیقه در کلاس حاضر خواهد شد»، با توجه به این که «چهار» از اعداد اصلی است، به صورت «أربع» صحیح است.

(قواعد)

-۱۴

(کتاب آبی)

مادر فرزندان را از دروغ گفتن ... پس خودداری کردند. «مَنَعَتْ: منع کرد»

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: فعلی «إِنكَسَرَ: شکسته شد» مناسب این جمله است.
گزینه «۲»: برخلاف گزینه «۱»، فعلی «كَسَرَتْ: شکست» مناسب این جمله است.

گزینه «۴»: فعلی «يَجْتَمِعُ: جمع می‌شوند» مناسب این جمله است. (نه فعل «يَجْمَعُ: جمع می‌کنند»)

(قواعد)

-۱۵

(کتاب آبی)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: «لَاتُقَبِّلُوا»: نبوسید

گزینه «۳»: «أَتَيْتُ»: تولید کن

گزینه «۴»: «يُمَارِسُ»: تمرین می‌کند

(قواعد)

-۱۶

(کتاب آبی)

در این گزینه هر دو «لَهُمْ»، خبر مقدم هستند و قبل از مبتدا آمده‌اند.

(قواعد)

-۱۷

(کتاب آبی)

«يَخْتَبِرُ» و «تَوَدُّ» هر دو فعل مجهول‌اند.

در دیگر گزینه‌ها فعل معلوم نیز وجود دارد؛ افعال معلوم: گزینه «۲»:

«قَدْ نَجَّحُوا»، گزینه «۳»: «تَسَبَّبَ» و گزینه «۴»: «يَسْمَعُ».

(قواعد)

-۱۸

(کتاب آبی)

در این گزینه «نون» سومین حرف اصلی فعل نهی در صیغه دوم شخص مفرد مؤنث است (س ک ن)، اما در سایر گزینه‌ها «نون» از نوع وقایه است.

(قواعد)

-۱۹

(کتاب آبی)

اسم‌هایی که مجرور به حرف جر شده‌اند: ضمیر «ی» در (عَلَى = علی + ی) و الصعوبات.

دقت کنید که در این‌جا اسم موصول «مَنْ: چه کسی» داریم نه حرف جرّ «مِنْ».

نکته: ضمیر جزء اسم می‌باشد.

(قواعد)

-۲۰

(کتاب آبی)

اعراب درست آن: «مُعَطَّل» خبر است و «المُكَيَّف» مبتداست.

(محل اعرابی)



زبان انگلیسی (۱)

۳۰- (کتاب جامع)

ترجمه جمله: «برای من سخت است که احساساتم را به خوبی تو بیان کنم.»

- (۱) بیان کردن (۲) تغییر دادن
(۳) ساختن (۴) محافظت کردن (واژگان)

۳۱- (کتاب جامع)

ترجمه جمله: «پدرم همیشه من را با برادرم مقایسه می کند. من این کارش را دوست ندارم.»

- (۱) دفاع کردن (۲) مقایسه کردن
(۳) دیدن (۴) اشاره کردن (واژگان)

۳۲- (کتاب جامع)

ترجمه جمله: «هوایما یک ساعت دیرتر از ساعت معمول به مقصدش رسید.»

- (۱) مکالمه (۲) توجه
(۳) مقصد (۴) جاذبه (واژگان)

۳۳- (کتاب جامع)

- (۱) انسانها (۲) درختان
(۳) موجودات زنده (۴) حیوانات وحشی

(کلوز تست)

۳۴- (کتاب جامع)

- (۱) افراد (۲) آب
(۳) آینده (۴) درد (کلوز تست)

۳۵- (کتاب جامع)

- (۱) دشت (۲) جنگل
(۳) بیابان (۴) حیات، زندگی (کلوز تست)

۳۶- (کتاب جامع)

- (۱) برای مثال (۲) امیدوارانه
(۳) اخیراً (۴) مخصوصاً (کلوز تست)

۳۷- (کتاب جامع)

- (۱) مرده (۲) در معرض خطر
(۳) خطرناک (۴) ابری (کلوز تست)

۳۸- (کتاب جامع)

ترجمه جمله: «سافرت برای دیدن جاهای مقدس یکی از اولین اشکال جهانگردی (توریسم) است.»

(درک مطلب)

۳۹- (کتاب جامع)

ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر جزء وسایل حمل و نقل نیست؟»

(درک مطلب)

۴۰- (کتاب جامع)

ترجمه جمله: «با توجه به متن کدام یک از موارد زیر به توسعه توریسم کمک نمی کند؟»

«مقصدهای جالب جدید»

(درک مطلب)

۲۱- (کتاب جامع)

ترجمه جمله: «وقتی صبحانام را می خوردم، به رادیو گوش می دادم.»

بعد از قید "while" معمولاً گذشته استمراری به کار می رود. ضمناً بند اول جمله گذشته استمراری است که بند دوم نیز مطابق آن می آید. (گرامر)

۲۲- (کتاب جامع)

ترجمه جمله: «وقتی صبح او را دیدم، او در بالای پله نشسته بود.» برای عبارت "the morning" حرف اضافه "in" و برای عبارت "the top of" حرف اضافه "on" به کار می رود. (گرامر)

۲۳- (کتاب جامع)

ترجمه جمله: «من فکر می کنم این تلفن جالبترین تلفن همراه در فروشگاه است.» چون یک تلفن همراه با تمام تلفنهای موجود در مغازه مقایسه شده است، بنابراین به صفت عالی نیازمندیم. (گرامر)

۲۴- (کتاب جامع)

ترجمه جمله: «علی، امین و عرفان دانش آموزان خوبی هستند، اما عرفان بهتر از همه است.» وجود کلمه "of all" نشان می دهد که به صفت عالی نیاز داریم. پس "the best" صحیح است. (گرامر)

۲۵- (کتاب جامع)

ترجمه جمله: «در این کتابخانه کتابهای زیادی وجود دارد. شما انتخاب گسترده ای دارید. نگران نباشید.»

- (۱) انتخاب (۲) رفتار
(۳) علاقه (۴) فرهنگ (واژگان)

۲۶- (کتاب جامع)

ترجمه جمله: «آیا می دانید زبانها چگونه توسعه یافتند؟ من فکر می کنم با سفر کردن.»

- (۱) تعریف کردن (۲) اختراع کردن
(۳) توسعه یافتن (۴) ترجمه کردن (واژگان)

۲۷- (کتاب جامع)

ترجمه جمله: «مراقب باش! وقتی از خیابان عبور می کنی باید به هر دو طرف نگاه کنی.»

بعد از فعل "to be" باید از صفت ساده استفاده کنیم. (گرامر)

۲۸- (کتاب جامع)

ترجمه جمله: «من تصمیم دارم ساعات مطالعه ام را افزایش دهم. من می خواهم یک پزشک بشوم.»

- (۱) اختراع کردن
(۲) اتصال پیدا کردن
(۳) تحقیق کردن، جستجو کردن
(۴) افزایش دادن (واژگان)

۲۹- (کتاب جامع)

ترجمه جمله: «ما می خواهیم تعطیلات تابستانی خود را در دماوند سپری کنیم.»

- (۱) تعطیلات (۲) اطلاعات
(۳) مریضی (۴) پیشنهاد (واژگان)

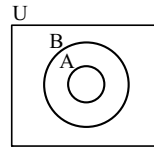


ریاضی (۱)

-۴۱

(کتاب آبی)

با توجه به نمودار ون داریم:



گزینه (۱): نادرست است، زیرا:

$$A \subset B \Rightarrow B' \subset A' \Rightarrow A' \cup B' = A'$$

گزینه (۲): نادرست است، زیرا:

$$A \subset B \Rightarrow A \cup B = B$$

گزینه (۳): درست است.

با توجه به نمودار ون، $A' \cup B = U$ است (نمودار بالا را هاشور بزنید).

گزینه (۴): نادرست است، زیرا:

$$A \subset B \Rightarrow A \cap B = A$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

-۴۲

(کتاب آبی)

برای به دست آوردن $A_۲$ و $A_۴$ ، به جای i به ترتیب مقادیر ۲ و ۴ را قرار می‌دهیم:

$$A_۲ = \left[-\frac{۲}{۲}, \frac{۸-۲}{۳} \right] = [-۱, ۲]$$

$$A_۴ = \left[-\frac{۴}{۲}, \frac{۸-۴}{۳} \right] = \left[-۲, \frac{۴}{۳} \right]$$

$$\Rightarrow A_۴ - A_۲ = \left[-۲, \frac{۴}{۳} \right] - [-۱, ۲] = [-۲, -۱]$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۳ تا ۵)

-۴۳

(کتاب آبی)

$$t_1 + t_۲ + t_۳ = \frac{۳}{۲}(t_۴ + t_۵ + t_۶)$$

با فرض جمله اول t_1 و قدر نسبت r داریم:

$$t_1 + t_1 r + t_1 r^2 = \frac{۳}{۲}(t_1 r^3 + t_1 r^4 + t_1 r^5)$$

$$t_1(1 + r + r^2) = \frac{۳}{۲} t_1 r^3(1 + r + r^2)$$

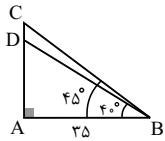
$$\Rightarrow r^3 = \frac{۲}{۳} \Rightarrow r = \sqrt[۳]{\frac{۲}{۳}}$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

-۴۴

(کتاب آبی)

با توجه به اطلاعات مسأله، شکل مقابل قابل رسم است.



با توجه به شکل، طول مجسمه برابر اندازه DC است.

$$\text{در مثلث } ACB: \tan 45^\circ = \frac{AC}{AB} \Rightarrow 1 = \frac{AC}{35}$$

$$\Rightarrow AC = 35 \text{ متر}$$

از طرفی:

$$\text{در مثلث } ABD: \tan 40^\circ = \frac{AD}{AB}$$

$$\Rightarrow \frac{AD}{35} = \frac{0.8}{1} \Rightarrow AD = 28 \text{ متر}$$

$$\text{متر } DC = AC - AD = 35 - 28 = 7$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

-۴۵

(کتاب آبی)

$$\frac{\sin^4 a}{\cos^2 a} - 1 = \frac{\sin^4 a}{\sin^2 a \left(\frac{1}{\cos^2 a} - 1 \right)}$$

$$= \frac{\sin^4 a}{\sin^2 a \left(\frac{1 - \cos^2 a}{\cos^2 a} \right)} = \frac{\sin^4 a}{\sin^2 a \frac{\sin^2 a}{\cos^2 a}} = \frac{\sin^4 a}{\sin^4 a} = 1$$

$$= \cos^2 a - 1 = -\sin^2 a$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

-۴۶

(کتاب آبی)

$$\sqrt[۳]{-\frac{۳}{۸}} + \sqrt{(1 + \sqrt{۲})^2} - ۴\sqrt{۲} - \left(\frac{1}{۴}\right)^{-۰.۲۵}$$

$$= -\sqrt[۳]{\frac{۳ \times ۸ + ۳}{۸}} + \sqrt{(1)^2 + (\sqrt{۲})^2} - ۲(\sqrt{۲}) - (۴)^{-۰.۲۵}$$

$$= -\sqrt[۳]{\frac{۲۷}{۸}} + \sqrt{(1)^2 + (\sqrt{۲})^2} - ۲(\sqrt{۲}) - (۲^2)^{\frac{1}{۴}}$$

$$= -\left(\frac{۳}{۲}\right) + \sqrt{(1 - \sqrt{۲})^2} - ۲ \times \frac{1}{۴} = \frac{-۳}{۲} + \underbrace{|1 - \sqrt{۲}|}_{\text{منفی}} - ۲^{\frac{1}{۲}}$$

$$= \frac{-۳}{۲} - 1 + \sqrt{۲} - \sqrt{۲} = \frac{-۳}{۲} - 1 = \frac{-۵}{۲} = -۲.۵$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارات‌های پیروی- صفحه‌های ۳۸ تا ۶۱)



$$\Rightarrow P = 2x^3 - 6x + 4$$

از مقایسهٔ تساوی اخیر با $P = 2x^3 + ax^2 + bx + c$ ، داریم:

$$\begin{cases} a = 0 \\ b = -6 \Rightarrow a + b + c = -2 \\ c = 4 \end{cases}$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

(کتاب آبی)

-۵۲

با توجه به رابطه و نمودار مفروض سؤال، داریم:

$$3c = 2b = a = d$$

$$\Rightarrow \begin{cases} (2a, 3c) = (2a, a) \\ (4a - 9c, 2b) = (4a - 3a, a) = (a, a) \\ (d^2 + 1, a) = (a^2 + 1, a) \end{cases}$$

$$R = \{(2a, a), (a, a), (a^2 + 1, a)\}$$

برای آن که دامنهٔ تابع R دارای ۲ عضو باشد، سه حالت زیر را در نظر می‌گیریم:

(طبق فرض سؤال، a مثبت است.)

$$I) 2a = a \Rightarrow a = 0 \text{ غ. ق. ق.}$$

$$II) a^2 + 1 = a \Rightarrow a^2 - a + 1 = 0$$

در این معادله $\Delta < 0$ ، پس معادله جواب ندارد.

$$III) a^2 + 1 = 2a \Rightarrow a^2 - 2a + 1 = 0$$

$$\Rightarrow (a-1)^2 = 0 \Rightarrow a = 1$$

$$\Rightarrow R = \{(2, 1), (1, 1), (2, 1)\} = \{(1, 1), (2, 1)\}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} e = 2 \\ f = 1 \end{cases} \text{ یا } \begin{cases} e = 1 \\ f = 2 \end{cases} \Rightarrow e + f = 3$$

(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

(کتاب آبی)

-۵۳

f تابع همانی است، پس ضابطهٔ آن به صورت $f(x) = x$ است، بنابراین:

$$f(2) = 2 \text{ و } f(1) = 1$$

g تابعی ثابت است، پس ضابطهٔ آن به صورت $g(x) = k$ است.

$$\frac{2f(2) + g(2)}{2g(2) + f(2)} = \frac{10}{9}$$

$$\frac{3 \times 2 + k}{2k + 1} = \frac{10}{9} \Rightarrow \frac{6 + k}{2k + 1} = \frac{10}{9}$$

$$\Rightarrow 54 + 9k = 20k + 10 \Rightarrow 11k = 44 \Rightarrow k = 4$$

در نتیجه $g(0) = 4$ است.

(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

(کتاب آبی)

-۴۷

$$\begin{aligned} x^{48} - 1 &= (x^{16})^3 - 1 = (x^{16} - 1)(x^{32} + x^{16} + 1) \\ &= (x^8 - 1)(x^8 + 1)(x^{32} + x^{16} + 1) \end{aligned}$$

در نتیجه، باید $k = 8$ باشد.

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

(کتاب آبی)

-۴۸

با استفاده از اتحاد $a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + b^2 + ab)$ ، مخرج کسر را گویا می‌کنیم.

$$\frac{1}{\sqrt[3]{3}-1} \times \frac{\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{3} + 1}{\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{3} + 1} = \frac{\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{3} + 1}{3-1}$$

$$= \frac{\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{3} + 1}{2}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

(کتاب آبی)

-۴۹

مساحت مثلث + مساحت مستطیل = مساحت شکل

$$1200 = x \times 1 + \frac{1}{2} x \times x \Rightarrow \frac{x^2}{2} + x = 1200$$

$$\Rightarrow x^2 + 2x - 2400 = 0$$

$$\Rightarrow (x + 50)(x - 48) = 0 \xrightarrow{x > 0} x = 48$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

(کتاب آبی)

-۵۰

وقتی رأس سهمی روی محور x ‌ها قرار داشته باشد، $y_S = 0$ و ریشه‌های معادلهٔ $-x^2 + bx - 8 = 0$ برابرند، در نتیجه مبین معادله صفر خواهد بود.

$$\Delta = b^2 - 4(-1)(-8) = 0 \Rightarrow b^2 - 32 = 0$$

$$\Rightarrow b = \pm\sqrt{32} = \pm 4\sqrt{2}$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

(کتاب آبی)

-۵۱

عبارت P در $x = 1$ تغییر علامت نداده، ولی در $x = -2$ ، تغییر علامت داده است، پس با توجه به این که در عبارت P ، ضریب x^3 برابر با ۲ است، می‌توان نوشت:

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

$$\Rightarrow P = 2(x^3 - 2x^2 + x + 2x^2 - 4x + 2)$$

$$\Rightarrow P = 2(x^3 - 3x + 2)$$



$$\binom{4}{2} \binom{4}{2} = 10 \times 6 = 60$$

پس در $66 = 60 - 126$ حالت، تعداد دانش‌آموزان انتخاب شده از هر دو گروه با هم برابر نیستند.

(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ و ۱۳۳ تا ۱۴۰)

(کتاب آبی)

۵۸-

با توجه به شرایط مسأله، پیشامد هم‌رنگ بودن ۳ مهره انتخابی (که احتمال آن را P در نظر می‌گیریم)، اجتماع دو پیشامد ناسازگار زیر است:

$$P_1 = \frac{\binom{4}{3}}{\binom{9}{3}}$$

(۱) هر سه مهره انتخابی سفید باشند:

$$P_2 = \frac{\binom{5}{3}}{\binom{9}{3}}$$

(۲) هر سه مهره انتخابی سیاه باشند:

پس داریم:

$$P = P_1 + P_2 = \frac{\binom{4}{3}}{\binom{9}{3}} + \frac{\binom{5}{3}}{\binom{9}{3}} = \frac{\binom{4}{3} + \binom{5}{3}}{\binom{9}{3}} = \frac{4+10}{84} = \frac{14}{84} = \frac{1}{6}$$

(ریاضی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۵۱)

(کتاب آبی)

۵۹-

ویژگی مورد بررسی علت فوت است؛ پس متغیر تصادفی علت فوت می‌باشد که می‌تواند تصادف، بیماری و ... باشد. همچنین جامعه فوت‌شدگان روستا (در سال ۱۳۹۰) هستند.

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۵۵ تا ۱۶۱)

(کتاب آبی)

۶۰-

متغیرهای سن، وزن و میزان آلودگی هوا، از نوع کمی پیوسته هستند. متغیرهای جنسیت، شغل، گروه خونی و رنگ چشم، از نوع کیفی اسمی هستند.

متغیرهای مراحل رشد انسان و مراحل تحصیل، از نوع کیفی ترتیبی هستند. متغیرهای تعداد فرزندان، جمعیت و تعداد تماس‌ها از نوع کمی گسسته هستند.

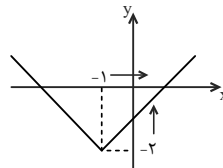
پس تنها در گزینه «۳» تمام انواع متغیرها آمده‌اند.

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۶۲ تا ۱۷۰)

۵۴-

(کتاب آبی)

نمودار تابع $g(x) = |x+1| - 2$ به شکل زیر است.



بنابراین برای رسم تابع $f(x) = |x|$ از روی نمودار تابع g ، باید تابع g را ۱ واحد به راست و سپس ۲ واحد به بالا انتقال دهیم.

(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

۵۵-

(کتاب آبی)

از آنجا که کلمه ساخته شده با «ج» آغاز و به «ی» ختم می‌شود، برای جایگاه‌های (۱) و (۸)، تنها یک حالت امکانپذیر است و شش حرف باقی‌مانده در جایگاه‌های (۲) تا (۷) به $6!$ حالت می‌توانند جایگشت داشته باشند.



(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

۵۶-

(کتاب آبی)

سه رقم از بین پنج رقم متمایز ۱، ۳، ۵، ۷، ۹ انتخاب می‌کنیم. به ازای هر انتخاب، یک حالت وجود دارد که عدد سه رقمی ساخته شده در شرط «رقم صدگان < رقم دهگان < رقم یکان» صدق کند. به‌عنوان مثال فرض کنید رقم‌های ۱، ۵، ۷ انتخاب شده باشند. تمام حالت‌های چیدمان این سه رقم در کنار هم عبارت است از:

۷۵۱، ۷۱۵، ۵۷۱، ۵۱۷، ۱۷۵، ۱۵۷

که تنها در حالت ۷۵۱ که زیر آن خط کشیده شده، شرط مورد نظر صادق است. بنابراین به ازای هر ترکیب سه تایی از این پنج رقم، یک حالت مطلوب وجود دارد، پس جواب مسأله برابر است با:

$$\binom{5}{3} = \frac{5!}{3!2!} = \frac{3! \times 4 \times 5}{3! \times 2} = 10$$

(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن- صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۵۷-

(کتاب آبی)

تمام حالت‌های انتخاب ۴ دانش‌آموز از میان ۹ دانش‌آموز (۵ دانش‌آموز ریاضی و ۴ دانش‌آموز تجربی) برابر است با:

$$\binom{9}{4} = \frac{9!}{4!(9-4)!} = \frac{9 \times 8 \times 7 \times 6}{4!} = \frac{9 \times 8 \times 7 \times 6}{2 \times 3 \times 4} = 126$$

تعداد حالت‌هایی که تعداد دانش‌آموزان انتخاب شده از هر دو گروه یکسان است (۲ دانش‌آموز ریاضی و ۲ دانش‌آموز تجربی)، برابر است با:

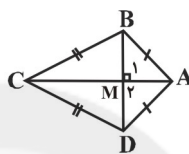
هندسه (۱)

-۶۱

(کتاب آبی)

با توجه به مفروضات سؤال، دو مثلث ABC و ACD طبق حالت تساویسه ضلع، هم‌نهشت هستند و بنابراین دو مثلث ABM و AMD طبق

حالت تساوی دو ضلع و زاویه بین هم‌نهشت هستند، پس:



$$\begin{cases} \hat{M}_1 = \hat{M}_2 \\ \hat{M}_1 + \hat{M}_2 = 180^\circ \end{cases} \rightarrow \hat{M}_1 = \hat{M}_2 = 90^\circ$$

$$\begin{cases} \hat{M}_1 = \hat{M}_2 \\ BM = MD \end{cases}$$

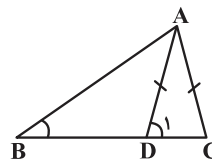
یعنی قطر AC عمود منصف قطر BD است، بنابراین، بی‌شمار نقطه رویقطر AC وجود دارد که از B و D به یک فاصله‌اند.

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال- صفحه‌های ۹ تا ۲۷)

-۶۲

(کتاب آبی)

$$\left. \begin{array}{l} \hat{D}_1 > \hat{B} \\ \hat{D}_1 = \hat{C} \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{C} > \hat{B}$$



$$\left. \begin{array}{l} \Rightarrow AB > AC \\ AC = AD \end{array} \right\} \Rightarrow AB > AD$$

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال- صفحه‌های ۹ تا ۲۷)

-۶۳

(کتاب آبی)

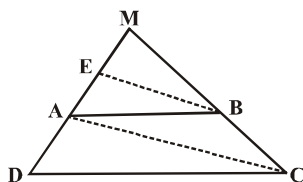
اگر قطرهای یک چهارضلعی یکدیگر را نصف کنند، آن چهارضلعی

متوازی‌الاضلاع است.

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال- صفحه‌های ۹ تا ۲۷)

(کتاب آبی)

-۶۴

طبق قضیه تالس می‌توان نوشت: $(ME = x)$ 

$$\left. \begin{array}{l} BE \parallel AC \Rightarrow \frac{ME}{AE} = \frac{MB}{BC} \\ AB \parallel DC \Rightarrow \frac{MA}{AD} = \frac{MB}{BC} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{ME}{AE} = \frac{MA}{AD}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{3} = \frac{x+3}{7} \Rightarrow x = 2/25$$

$$\Rightarrow MD = ME + AE + AD = 2/25 + 3 + 7 = 12/25$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

-۶۵

(کتاب آبی)

راه حل اول: هر یک از مثلث‌های OPQ ، AQS و BPR با مثلث ABC متشابه هستند و نسبت تشابه آن‌ها به ترتیب برابر است با



(کتاب آبی)

-۶۶

می دانیم از برخورد نیمسازهای زوایای داخلی یک مستطیل به اضلاع a

و b، مربعی به مساحت $\frac{1}{4}(a-b)^2$ پدید می آید.

با توجه به نکته فوق و فرض مسأله، مساحت مربع حاصل برابر است با:

$$S = \frac{1}{4}(11-5)^2 = \frac{36}{4} = 9$$

(هنر سه ا- چندضلعی ها- صفحه های ۵۴ تا ۶۴)

(کتاب آبی)

-۶۷

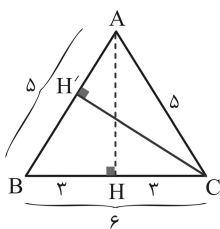
با توجه به این که مجموع فاصله های هر نقطه روی قاعده یک مثلث

متساوی الساقین از دو ساق مثلث، برابر با طول ارتفاع وارد بر ساق است،

پس برای حل این سؤال، کافیست طول ارتفاع وارد بر ساق مثلث را

محاسبه کنیم؛ برای این منظور، ابتدا طول ارتفاع وارد بر قاعده را محاسبه

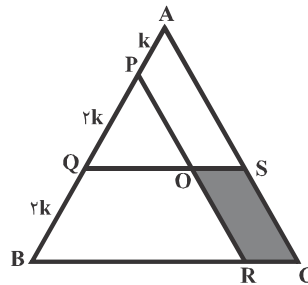
می کنیم:



$$\Delta ABH \xrightarrow{\hat{H}=90^\circ} AB^2 = AH^2 + BH^2$$

$$\Rightarrow 25 = AH^2 + 9 \Rightarrow AH = 4$$

$$\Delta \text{ از طرفی } 2S(ABC) = AH \times BC = CH' \times AB$$

پس مساحت های آنها به ترتیب برابر $\frac{4k}{5} = \frac{4}{5}$ و $\frac{2k}{5} = \frac{2}{5}$ ، $\frac{2k}{5} = \frac{2}{5}$ می شود با $S = \frac{4}{25}$ ، $(\frac{2}{5})^2 = \frac{9}{25}S$ و $(\frac{3}{5})^2 = \frac{16}{25}S$.

داریم:

$$S(ORCS) = S(\Delta ABC) - S(\Delta BPR) - S(\Delta AQS)$$

$$+ S(\Delta OPQ) = S - \frac{16}{25}S - \frac{9}{25}S + \frac{4}{25}S = \frac{4}{25}S = \frac{1}{6}S$$

راه حل دوم:

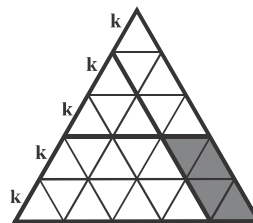
مطابق شکل با تقسیم اضلاع مثلث به پنج قسمت مساوی و رسم خطوطی

به موازات اضلاع مثلث از نقاط تقسیم، ۲۵ مثلث متساوی الاضلاع به ضلع

k به دست می آید که متوازی الاضلاع سایه خورده، از کنار هم قرار

گرفتن چهارتای آنها ساخته شده است. پس نسبت مورد نظر مسأله، برابر

$$\text{است با } \frac{4}{25} = \frac{16}{100} = \frac{1}{6}$$



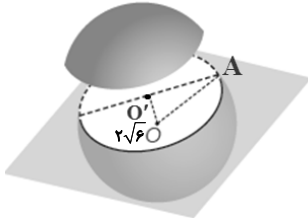
(هنر سه ا- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه های ۳۰ تا ۳۹)



(کتاب آبی)

-۷۰

$$R = 6\sqrt{2}$$



صفحة P هنگامی که کره را قطع می‌کند، سطح مقطع ایجاد شده یک

دایره به شعاع AO' می‌باشد. حال برای به دست آوردن شعاع سطح

مقطع حاصل با استفاده از رابطه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه AOO'

داریم:

$$AO^2 = OO'^2 + AO'^2$$

$$\frac{AO=6\sqrt{2}}{OO'=2\sqrt{6}} \rightarrow (6\sqrt{2})^2 = (2\sqrt{6})^2 + AO'^2$$

$$36 \times 2 = 4 \times 6 + AO'^2$$

$$\Rightarrow 72 = 24 + AO'^2 \Rightarrow AO'^2 = 48$$

حال مساحت سطح مقطع مورد نظر برابر است با:

$$\text{مساحت سطح مقطع} = \pi(AO')^2 = \pi \times 48 = 48\pi$$

(هندسه ۱- تبسم فضایی- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

$$\Rightarrow 4 \times 6 = CH' \times 5 \Rightarrow CH' = \frac{4 \times 6}{5} = 4/8$$

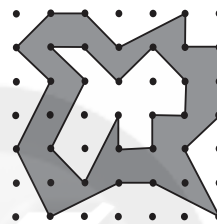
(هندسه ۱- پندرضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۵ تا ۷۳)

(کتاب آبی)

-۶۸

اگر شکل شبکه‌ای بیرونی را با شماره (۲) و شکل شبکه‌ای درونی را با

شماره (۱) در نظر بگیریم، داریم:



$$S_2 - S_1 = \text{مساحت قسمت هاشورخورده}$$

$$= \left(\frac{b_2}{2} - 1 + i_2\right) - \left(\frac{b_1}{2} - 1 + i_1\right)$$

$$= \left(\frac{16}{2} - 1 + 19\right) - \left(\frac{12}{2} - 1 + 3\right)$$

$$= 26 - 8/5 = 17/5$$

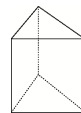
(هندسه ۱- پندرضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۹ تا ۷۳)

(کتاب آبی)

-۶۹

گزینه «۳»، همواره برقرار نیست. سه وجه جانبی منشور قائم زیر دوجه دو

مقاطع‌اند ولی نقطه مشترک ندارند. سایر گزینه‌ها همواره صحیح هستند.



(هندسه ۱- تبسم فضایی- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۶)



فیزیک (۱)

-۷۱

(کتاب آبی)

با توجه به رابطه بین محیط و شعاع دایره و رعایت کردن شیوه نمادگذاری علمی، داریم:

$$\begin{aligned} \text{استوا محیط} &= 2\pi R = (2 \times 3 \times 64 \times 10^2) \text{ km} \\ &= 384 \times 10^2 \times 10^3 \text{ m} \xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}} 3 / 84 \times 10^7 \text{ m} \\ &(\text{فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری- صفحه‌های ۱۳ و ۱۳}) \end{aligned}$$

-۷۲

(کتاب آبی)

$$\text{تخمین میانگین برداشت} = 8 \text{ Ton} = 8 \times 10^3 \xrightarrow{x=8 > 5}$$

$$10^1 \text{ Ton} = 10^1 \times 10^3 \text{ kg} = 10^4 \times 10^3 \text{ g} = 10^7 \text{ g}$$

$$40 \text{ mgr} = 40 \times 10^{-3} \text{ g}$$

$$= 4 / 0 \times 10^{-2} \text{ g} \xrightarrow{x=4 < 5} 10^0 \times 10^{-2} = 10^{-2} \text{ g}$$

$$\text{تخمین مساحت زمین} = 18 \text{ هکتار} = 1 / 8 \times 10^1 \xrightarrow{x=1/8 < 5}$$

$$10^0 \times 10^0 = 10^0 \text{ هکتار}$$

$$\text{عدد تخمین مرتبه بزرگی تعداد دانه‌های گندم} = \frac{10^7 \times 10^0}{10^{-2}} = 10^{10}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری- صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

-۷۳

(کتاب آبی)

برای حل این سؤال کافی است ابتدا حجم گلوله آهنی را به دست آوریم. از آنجا که حجم الکل خارج شده از ظرف، برابر با حجم گلوله آهنی است، با داشتن چگالی الکل و حجم آن، جرم الکل به دست می‌آید.

ابتدا چگالی گلوله را بر حسب $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ می‌نویسیم:

$$\rho_{\text{آهن}} = 7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 7 / 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

حجم گلوله آهنی برابر است با:

$$\rho_{\text{آهن}} = \frac{m}{V} \Rightarrow 7 / 8 = \frac{3900}{V} \Rightarrow V = 500 \text{ cm}^3$$

$$\rho_{\text{آهن}} = 7 / 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \Rightarrow V = 500 \text{ cm}^3$$

با برابر قرار دادن حجم گلوله و الکل داریم:

$$\text{الکل: } V' = 500 \text{ cm}^3$$

$$\rho'_{\text{الکل}} = 800 \frac{\text{kg}}{\text{L}} = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 0 / 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$m'_{\text{الکل}} = \rho' V' = 0 / 8 \times 500 = 400 \text{ g}$$

به سادگی می‌توان نشان داد که یک‌دادهای $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و $\frac{\text{g}}{\text{L}}$ معادل یک‌دیگر هستند. برای تمرین این کار را خودتان انجام دهید.

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

-۷۴

(کتاب آبی)

یخ را با اندیس (۲) و آب را با اندیس (۱) نشان می‌دهیم. در عمل ذوب، جرم ماده تغییری نکرده است و می‌توان گفت:

$$m_{\text{آب}} = m_{\text{یخ}} \Rightarrow \rho_1 V_1 = \rho_2 V_2 \Rightarrow V_1 = 0 / 9 V_2 \quad (1)$$

از طرفی حجم مخلوط 5 cm^3 کاهش یافته است:

$$V_2 - V_1 = 5 \text{ cm}^3 \quad (2)$$

با ترکیب رابطه‌های (۱) و (۲) داریم:

$$V_2 - 0 / 9 V_2 = 5 \Rightarrow V_2 = 50 \text{ cm}^3$$

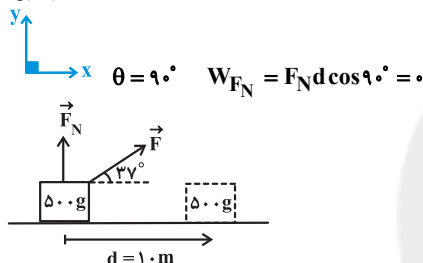
جرم یخ برابر است با:

$$m_{\text{یخ}} = \rho_2 V_2 = 0 / 9 \times 50 = 45 \text{ g}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

-۷۵

(کتاب آبی)



با توجه به عمود بودن نیروی عمودی سطح F_N بر بردار جابه‌جایی d ، کار انجام شده توسط نیروی عمودی سطح F_N برابر صفر است.

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۴)

-۷۶

(کتاب آبی)

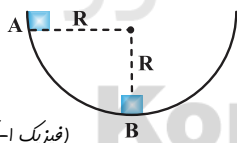
در جابه‌جایی جسم از A تا B، نیروی وزن و اصطکاک کار انجام می‌دهند بنابراین طبق قضیه کار- انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{f_k} = K_B - K_A$$

$$\Rightarrow W_{mg} + W_{f_k} = 0 - 0 = 0$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = -W_{mg} \Rightarrow \frac{W_{f_k}}{W_{mg}} = -1$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۲۸ تا ۴۲)



-۷۷

(کتاب آبی)

چون از مقاومت هوا صرف‌نظر شده است، بنابراین انرژی مکانیکی پایسته است. با در نظر گرفتن سطح زمین به‌عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی ($U = 0$)، خواهیم داشت:

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

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m v_1^2 + m g h_1 = \frac{1}{2} m v_2^2 + m g h_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} v_1^2 + g h_1 = \frac{1}{2} v_2^2 + g h_2$$



نیروی وارد بر کف ظرف حاصل ضرب فشار کف ظرف در سطح مقطع کف ظرف است:

$$F = PA = 1400 \times 50 \times 10^{-4} = 7N$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۸)

۸۲- (کتاب آبی)

اصل برنولی نه تنها برای مایع‌ها، بلکه برای گازها نیز برقرار است.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۸۲ تا ۸۶)

۸۳- (کتاب آبی)

از رابطه تغییر مساحت جسم بر اثر تغییر دما استفاده می‌کنیم:

$$\Delta A = \frac{1}{100} \alpha A_1 \Delta \theta$$

$$\Delta A = 2\alpha A_1 \Delta \theta \Rightarrow \frac{\Delta A}{\Delta \theta} = 2\alpha A_1$$

$$0.01 A_1 = 2\alpha A_1 \times 25 \Rightarrow \alpha = \frac{0.01}{50} = 2 \times 10^{-5} K^{-1}$$

(فیزیک ۱- گرما و گرمایی- صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۲)

۸۴- (کتاب آبی)

ابتدا نسبت جرم کره B به جرم کره A را به کمک رابطه چگالی، به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \Rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{V_B}{V_A}$$

$$\frac{\rho_B = \rho_A}{m_A} \Rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{V_B}{V_A} = \frac{\frac{4}{3}\pi(r_B^3 - r_A^3)}{\frac{4}{3}\pi r_A^3}$$

$$\frac{r_B = 2.0 \text{ cm}, r_A = 1.0 \text{ cm}}{r_A = 2.0 \text{ cm}} \Rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{2^3 - 1^3}{2^3} \Rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{7}{8}$$

حالا با توجه به عدم تغییر حالت دو کره A و B، از رابطه $Q = mc\Delta\theta$ برای مقایسه دو کره استفاده می‌کنیم، داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{Q_B}{Q_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{c_B}{c_A} \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A}$$

$$\frac{Q_B = Q_A, c_B = c_A}{\frac{m_B}{m_A} = \frac{7}{8}} \Rightarrow 1 = \frac{7}{8} \times 1 \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} = \frac{8}{7}$$

(فیزیک ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲ و ۱۰۴ تا ۱۱۱)

۸۵- (کتاب آبی)

روش اول: با توجه به این که در سوال دمای تعادل خواسته شده، فرض می‌کنیم تمام یخ ذوب شده و دمای تعادل نهایی θ_e است. با استفاده از قانون پایستگی انرژی، می‌توان نوشت:

$$Q_1 + Q_2 = 0$$

$$\Rightarrow Mc(\theta_e - \theta_1) + (mL_F + mc(\theta_e - \theta_2)) = 0$$

$$M = 400g, \theta_e = ?^\circ C, c = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}, \theta_1 = 30^\circ C$$

$$\theta_2 = 0^\circ C, m = 100g, L_F = 336000 \frac{J}{kg}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 6^2 + 10 \times 2 = \frac{1}{2} v_2^2 + 10 \times 2$$

$$\Rightarrow v_2^2 = 16 \Rightarrow v_2 = 4 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۲۸ تا ۳۸)

۷۸- (کتاب آبی)

$$P_{\text{خروجی}} = 1900W \Rightarrow \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} = 0.95 = \frac{P_{\text{خروجی}}}{2 \times 10^3}$$

چون تندی آب ثابت است، کاری که تلمبه برقی انجام می‌دهد صرف غلبه بر کار نیروی وزن می‌شود.

$$W_{\text{تلمبه}} = mgh = m \times 10 \times 9/5$$

$$\Rightarrow W_{\text{تلمبه}} = 95m \text{ J}$$

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W_{\text{تلمبه}}}{t} \Rightarrow 1900 = \frac{95m}{6} \Rightarrow m = 1200kg$$

$$\Rightarrow m = 1/2 \times 10^3 \text{ kg}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲ و ۳۹ تا ۵۳)

۷۹- (کتاب آبی)

اگر سطح داخلی لوله موئین با روغن چرب شود، پس از برقراری تعادل، نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و شیشه چرب شده بیش‌تر می‌شود (مشابه حالتی که بین جیوه و شیشه تمیز اتفاق می‌افتد)، در نتیجه آب سطح شیشه را تر نمی‌کند. در این حالت سطح آب در لوله موئین پایین‌تر از سطح آب درون ظرف قرار می‌گیرد. ضمناً سطح آب درون لوله دارای برآمدگی خواهد بود. توجه داشته باشید چون سطح بیرونی لوله چرب نشده، نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و مولکول‌های شیشه تمیز بیش‌تر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب است و آب موجب تر شدن سطح شیشه شده و آب در طرفین لوله موئین دارای تقعر یا فرورفتگی می‌باشد. با توجه به این توضیحات شکل گزینه «۲» پاسخ صحیح است.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

۸۰- (کتاب آبی)

چون دما ثابت فرض شده است $T_1 = T_2$ می‌باشد بنابراین برای گاز کامل موجود در طرف راست لوله می‌توان نوشت:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$P_1 = 76 \text{ cmHg}$$

$$P_2 = 76 + 38 = 114 \text{ cmHg}$$

$$114 \times Ah = 76 \times A \times 30 \Rightarrow h = 20 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۸)

۸۱- (کتاب آبی)

ابتدا فشار وارد بر کف ظرف را از طرف مایع‌ها به دست می‌آوریم:

$$P = P_{\text{روغن}} + \rho gh \text{ آب} + P_{\text{روغن}} + \rho gh \text{ آب}$$

$$\Rightarrow P = 10^3 \times 10 \times \frac{1}{10} + 800 \times 10 \times \frac{1}{20} \Rightarrow P = 1400 \text{ Pa}$$



حساب می‌کنیم. دقت کنید، باید P بر حسب Pa و V بر حسب m^3 باشد. در ضمن چون گاز گرما از دست می‌دهد $Q < 0$ است.

$$W = -P(V_f - V_i)$$

$$\frac{V_f = 6L = 6 \times 10^{-3} \text{ m}^3, P = 2 \times 10^5 \text{ Pa}}{V_f = 2L = 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3}$$

$$W = -2 \times 10^5 \times (2 \times 10^{-3} - 6 \times 10^{-3}) = -2 \times 10^5 \times (-4 \times 10^{-3}) \Rightarrow W = 800 \text{ J}$$

$$\Delta U = Q + W \quad \frac{W = 800 \text{ J}}{Q = -2000 \text{ J}}$$

$$\Delta U = -2000 + 800 \Rightarrow \Delta U = -1200 \text{ J}$$

علامت منفی نشان می‌دهد، انرژی درونی گاز کاهش یافته است.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک- صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۵ و ۱۳۸ تا ۱۴۲)

(کتاب آبی)

-۸۸

با استفاده از قانون گازهای آرمانی (کامل) می‌توان نوشت:

$$\frac{P_f V_f}{T_f} = \frac{P_i V_i}{T_i} \quad \frac{V_f = 20 \text{ L}, V_i = 30 \text{ L}}{T_f = 400 \text{ K}, T_i = 300 \text{ K}}$$

$$\frac{P_f \times 20}{400} = \frac{P_i \times 30}{300} \Rightarrow \frac{P_f}{400} = \frac{P_i}{200} \Rightarrow \frac{P_f}{P_i} = 2$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک- صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۵ و ۱۵۲ تا ۱۵۴)

(کتاب آبی)

-۸۹

در فرایند هم‌فشار ab داریم:

$$Q = \frac{5}{2}(P\Delta V) \quad \Delta V = 3V_i \rightarrow 1500 = \frac{15}{2}P_i V_i$$

$$\Rightarrow P_i V_i = 200$$

$$\Delta U_{ab} = Q_{ab} + W_{ab} = 1500 - P_i \Delta V = 1500 - 2P_i V_i = 900 \text{ J}$$

در فرایند هم‌حجم bc داریم:

$$\Delta U_{bc} = Q_{bc} + W_{bc} = \frac{3}{2}(4V_i)(\Delta P)$$

$$= 6P_i V_i = 1200 \text{ J}$$

از طرفی:

$$\Delta U_{ca} + \Delta U_{ab} + \Delta U_{bc} = 0$$

$$\Rightarrow \Delta U_{ca} = -\Delta U_{ab} - \Delta U_{bc}$$

$$\Rightarrow \Delta U_{ca} = -900 - 1200 = -2100 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک- صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۸)

(کتاب آبی)

-۹۰

چون جهت چرخه $P-V$ پادساعتگرد است، یخچال است و به اندازه مساحت داخل چرخه، کار از محیط دریافت می‌کند.

$$W = \text{مساحت مستطیل} \Rightarrow W = (3-1) \times (2 \times 10^5 - 10^5)$$

$$\Rightarrow W = 2 \times 10^5 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک- صفحه‌های ۱۵۷ تا ۱۶۹)

$$400 \times 4200(\theta_e - 30) + (100 \times 336000 + 100 \times 4200(\theta_e - 0)) = 0$$

$$\Rightarrow \theta_e = 8^\circ \text{C}$$

اگر در این روش، دمای تعادل مقداری منفی به دست می‌آید، بدین معنا بود که تمام یخ ذوب نشده و در نهایت مخلوطی از آب و یخ در دمای تعادل 0°C موجود بود.

روش دوم: با مقایسه دو مقدار $|Q_1|$ و Q_2 ، می‌توان دریافت که در این مسأله یخ به طور کامل ذوب شده و 500 g و $100 + 400 = 500 \text{ g}$ آب با دمای تعادل θ_e خواهیم داشت:

$$|Q_1| = |Mc\theta_1| = 0 / 4 \times 4200 \times 30 = 50400 \text{ J}$$

$$Q_2 = mL_F = 0 / 1 \times 336000 = 33600 \text{ J}$$

$$|Q_1| > Q_2 \Rightarrow \theta_e = \frac{|Q_1| - Q_2}{(m + M)c}$$

$$\frac{|Q_1| = 50400 \text{ J}, Q_2 = 33600 \text{ J}}{c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}, m = 0 / \text{kg}, M = 0 / 4 \text{ kg}}$$

$$\theta_e = \frac{50400 - 33600}{(0 / 1 + 0 / 4) \times 4200} \Rightarrow \theta_e = 8^\circ \text{C}$$

(فیزیک ۱- رما و گرما- صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۲۰)

(کتاب آبی)

-۸۶

مقدار گرمایی که میله آهنی از آب (100°C) می‌گیرد، باید توسط میله آلومینیومی به آب 20°C منتقل شود. بنابراین، در بازه زمانی یکسان، مقدار گرمایی که در میله آهنی منتقل می‌شود، عیناً همان مقدار گرما از میله آلومینیومی نیز عبور می‌کند، در نتیجه آهنگ رسانش گرمایی در دو میله با هم برابر است. با توجه به این که سطح مقطع و طول دو میله یکسان است، با استفاده از رابطه آهنگ رسانش گرمایی، دمای محل اتصال دو میله را به دست می‌آوریم.

$$T_1 = 100^\circ \text{C} \quad \begin{array}{c} \text{Fe} \quad \text{Al} \\ \leftarrow \quad \rightarrow \\ L_1 = L \quad L_2 = L \end{array} \quad T_2 = 20^\circ \text{C}$$

$$H = \frac{kA\Delta T}{L} \quad H_{\text{Fe}} = H_{\text{Al}} \rightarrow$$

$$\frac{k_{\text{Fe}} A_{\text{Fe}} \Delta T_{\text{Fe}}}{L_{\text{Fe}}} = \frac{k_{\text{Al}} A_{\text{Al}} \Delta T_{\text{Al}}}{L_{\text{Al}}}$$

$$\frac{A_{\text{Al}} = A_{\text{Fe}}, L_{\text{Al}} = L_{\text{Fe}}, \Delta T_{\text{Fe}} = (100 - T)^\circ \text{C}}{\Delta T_{\text{Al}} = (T - 20)^\circ \text{C}, k_{\text{Al}} = 3k_{\text{Fe}}}$$

$$k_{\text{Fe}} \times (100 - T) = 3k_{\text{Fe}} \times (T - 20)$$

$$\Rightarrow 100 - T = 3T - 60 \Rightarrow 160 = 4T \Rightarrow T = 40^\circ \text{C}$$

(فیزیک ۱- رما و گرما- صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۲۳)

(کتاب آبی)

-۸۷

چون Q معلوم و فشار گاز ثابت است، ابتدا با استفاده از رابطه $W = -P\Delta V$ ، کار انجام شده بر روی گاز را به دست می‌آوریم و سپس با استفاده از رابطه $\Delta U = Q + W$ ، تغییر انرژی درونی گاز را



شیمی (۱)

-۹۱

(کتاب آبی)

هسته ایزوتوپ‌های ناپایدار، ماندگار نیست و با گذشت زمان متلاشی می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در یون ${}^7\text{Li}^+$ ، شمار الکترون‌ها برابر با ۲ و شمار نوترون‌ها برابر با ۴ می‌باشد.

گزینه «۳»: بیش‌تر اتم‌های کلر را ایزوتوپ‌های سبک‌تر آن یعنی ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ تشکیل می‌دهند. با توجه به این که جرم اتمی میانگین کلر برابر با $35/5$ می‌باشد، می‌توان نتیجه گرفت که درصد فراوانی ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ بیش‌تر از ${}^{37}_{17}\text{Cl}$ است.

گزینه «۴»: جرم اتمی عنصر مورد نظر برابر با $(2/33 \times 12 = 27/96 \text{amu})$ می‌باشد نه 16amu .
(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۵، ۶، ۱۳ تا ۱۵)

-۹۲

(کتاب آبی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ مولی $= 3 \times 12 + 6 \times 1 + 16 = 58 \text{g.mol}^{-1}$
 $\rightarrow \frac{58}{17}$
 (NH_3) جرم مولی آمونیاک $= 14 + 3 \times 1 = 17 \text{g.mol}^{-1}$
 گزینه «۲»:

C_6H_6 مولی $= 6 \times 12 + 6 \times 1 = 78 \text{g.mol}^{-1}$
 $\rightarrow \frac{78}{16}$
 (CH_4) جرم مولی متان $= 12 + 4 \times 1 = 16 \text{g.mol}^{-1}$
 گزینه «۳»:

(Cl_2) جرم مولی گاز کلر $= 2 \times 35/5 = 71 \text{g.mol}^{-1}$
 $\rightarrow \frac{71}{18}$
 (H_2O) جرم مولی آب $= 2 \times 1 + 16 = 18 \text{g.mol}^{-1}$
 گزینه «۴»:

(HCl) جرم مولی هیدروژن کلرید $= 1 + 35/5 = 36/5 \text{g.mol}^{-1}$
 $\rightarrow \frac{36/5}{4}$
 He جرم مولی $= 4 \text{g.mol}^{-1}$

$$\rightarrow \frac{36/5}{4} > \frac{78}{16} > \frac{71}{18} > \frac{58}{17}$$

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۱۷، ۱۸ و ۳۱)

-۹۳

(کتاب آبی)

در ساختار لایه‌ای اتم، الکترون در هر لایه‌ای که باشد، در همه نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابد. دقت کنید که الکترون نمی‌تواند در هسته اتم حضور داشته باشد.

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

-۹۴

(کتاب آبی)

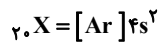
نور زرد لامپ‌ها در آزادراه‌ها در هنگام شب به دلیل وجود بخار فلز سدیم (${}_{11}\text{Na}$) در آنهاست و تمامی نمک‌های این فلز نیز رنگ شعله را زرد رنگ می‌کند. زیرلایه‌ای با $l=1$ ، زیرلایه p می‌باشد که حداکثر گنجایش ۶ الکترون را دارد.

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۲۲ و ۲۹)

-۹۵

(کتاب آبی)

آرایش الکترونی:



بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: یون X^{2+} و یون Y^{3-} ترکیب یونی (خنثی) X_3Y_2 را تشکیل می‌دهند. (نادرست)

عبارت «ب»: زیرلایه‌هایی با عدد کوانتومی فرعی $l=0$ که در یون X^{2+} دارای الکترون هستند، $3s$ ، $2s$ و $1s$ می‌باشند. (نادرست)

عبارت «پ»: زیرلایه‌های با عدد کوانتومی فرعی $l=1$ در یون Y^{3-} ، $3p^6$ و $2p^6$ هستند. (درست)

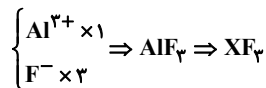
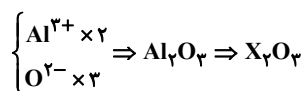
عبارت «ت»: آخرین الکترون در آرایش الکترونی اتم‌های X و Y به ترتیب وارد زیرلایه‌های s و p شده است. (درست)

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴ و ۳۸ تا ۴۰)

-۹۶

(کتاب آبی)

اتم مورد نظر Al ۱۳ است. از آن‌جایی که Al ، O و F به ترتیب یون‌های Al^{3+} ، O^{2-} و F^- را تشکیل می‌دهند، پس فرمول شیمیایی ترکیبات یونی حاصل از آن‌ها به صورت زیر است:



(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۳۳، ۳۴ و ۳۷ تا ۴۰)

-۹۷

(کتاب آبی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دانشمندان پیش‌بینی می‌کنند دمای کره زمین تا سال ۲۱۰۰ بین $1/8$ تا 4 درجه سلسیوس افزایش خواهد یافت.

گزینه «۲»: برخی از کشورها در پی تولید پلاستیک‌های زیست تخریب‌پذیرند، در حالی که قیمت تمام شده تولید پلاستیک‌ها با پایه نفتی در کارخانه بسیار کم است.

گزینه «۴»: کربن دی‌اکسید مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای است.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۹، ۷۰ و ۷۷)

-۹۸

(کتاب آبی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: Pd نماد شیمیایی عنصر پالادیم است.

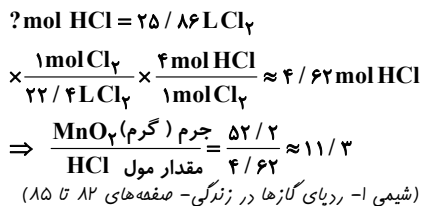
گزینه «۲»: تنها برای گونه‌های محلول در آب به کار می‌رود.

گزینه «۴»: عنصر فسفر دارای ۳ الکترون در زیرلایه $3p$ است.

(شیمی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۲۹، ۳۰ تا ۳۵، ۵۶ و ۵۷)



حالت دوم:



(کتاب آبی)

-۱۰۲

معادله موازنه شده واکنش تولید آمونیاک از گازهای هیدروژن و نیتروژن به صورت زیر است:

$$\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$$

بر اساس ضرایب مولی مواد، به ازای مصرف هر مول گاز نیتروژن، ۳ مول گاز هیدروژن مصرف شده و ۲ مول آمونیاک تولید می‌شود.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه ۸۷)

(کتاب آبی)

-۱۰۳

پاسخ صحیح پرسش‌ها به صورت زیر است:

آ: $\text{N} \equiv \text{N} \Rightarrow \frac{\text{زوج الکترون‌های پیوندی}}{\text{زوج الکترون‌های ناپیوندی}} = \frac{3}{2}$

ب:

$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq}) + 6\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$$

پ: $P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1}$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۴، ۶۵، ۸۲، ۸۳ و ۸۵)

(کتاب آبی)

-۱۰۴

در آب دریا غلظت Na^+ ppm (کاتیون فلز قلیایی) بیش‌تر از سایر کاتیون‌های فلزات از جمله کاتیون‌های فلزات قلیایی خاکی است.

بررسی گزینه «۱»:

$$\frac{\text{تعداد اتم‌های اکسیژن در یک واحد Al(NO}_3)_3}{\text{تعداد اتم‌ها در یک واحد FeSO}_4} = \frac{9}{6} = 1.5$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۹۳، ۹۸، ۹۹ و ۱۰۲)

(کتاب آبی)

-۱۰۵

با توجه به معادله تفکیک یونی نمک کلسیم فسفات در آب خواهیم داشت:

$$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s}) \rightarrow 3\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{PO}_4^{3-}(\text{aq})$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

$$0.05 = \frac{\text{XgCa}^{2+}}{50} \times 10^6 \rightarrow \text{X} = 2.5 \times 10^{-6} \text{ gCa}^{2+}$$

$$? \text{ gCa}_3(\text{PO}_4)_2 = 2.5 \times 10^{-6} \text{ gCa}^{2+} \times \frac{1 \text{ molCa}^{2+}}{40 \text{ gCa}^{2+}}$$

$$\times \frac{1 \text{ molCa}_3(\text{PO}_4)_2}{3 \text{ molCa}^{2+}} \times \frac{310 \text{ gCa}_3(\text{PO}_4)_2}{1 \text{ molCa}_3(\text{PO}_4)_2}$$

(کتاب آبی)

-۹۹

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست، مایعات تنها به شکل ظرف محتوی آن‌ها در می‌آیند و حجم آن‌ها تقریباً ثابت است.

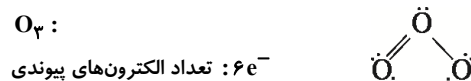
گزینه «۲»: نادرست

تعداد الکترون‌های ظرفیت مولکول NO: تعداد الکترون‌های ظرفیت اتم نیتروژن + تعداد الکترون‌های ظرفیت اتم اکسیژن

$\text{NO} = 5 + 6 = 11e^-$

گزینه «۳»: نادرست، اصطلاح لایه اوزون به منطقه مشخصی از استراتوسفر می‌گویند که بیش‌ترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.

گزینه «۴»: درست، ساختار الکترون-قطب‌های مولکول اوزون به شکل زیر است:

تعداد الکترون‌های پیوندی: $6e^-$ تعداد الکترون‌های ناپیوندی: $12e^-$

(شیمی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۳۲، ۳۳، ۶۴، ۶۵، ۷۸، ۸۰ و ۸۱)

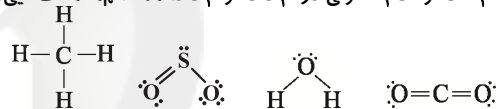
(کتاب آبی)

-۱۰۰

گازی که خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی دارد: $\text{Cl}_2 \Rightarrow \text{Cl} \text{---} \text{Cl}$

گاز مورد استفاده در بسته‌بندی مواد خوراکی: $\text{N}_2 \Rightarrow \text{N} \equiv \text{N}$

نکته: اتم‌های هیدروژن در ترکیب کووالانسی به آرایش دوتایی می‌رسند مانند CH_4 و H_2O ولی در CO_2 و SO_2 همه اتم‌ها هشت‌تایی‌اند.



(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۴۰، ۴۸، ۶۴ و ۶۵)

(کتاب آبی)

-۱۰۱

ابتدا حجم‌های گاز کلر داده شده را در دو حالت را در شرایط STP به دست می‌آوریم، تا بتوانیم شرایط دما و فشار دو حالت را یکسان کنیم و به مقایسه مقادیر بپردازیم.

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{6 / 72 \times 2}{T_1} = \frac{1 \times V_2}{273} \Rightarrow V_2 = 13 / 44 \text{ L Cl}_2$$

حالت (II):

$$\frac{P_1' V_1'}{T_1'} = \frac{P_2' V_2'}{T_2'} \Rightarrow \frac{5 / 6 \times 8}{473} = \frac{1 \times V_2'}{273}$$

$$\Rightarrow V_2' = 25 / 86 \text{ L Cl}_2$$

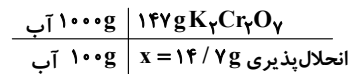
اکنون حجم در شرایط STP داریم و می‌توانیم بین مواد رابطه استوکیومتری برقرار کنیم. توجه کنید که در حالت‌های اولیه داده شده ما حجم مولی گازها را نداشتیم برای همین حجم‌ها را در شرایط STP به دست آوردیم. واکنش موازنه شده:



حالت اول:

$$? \text{ g MnO}_2 = 13 / 44 \text{ L Cl}_2$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{22.4 \text{ L Cl}_2} \times \frac{1 \text{ mol MnO}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{87 \text{ g MnO}_2}{1 \text{ mol MnO}_2} = 52 / 2 \text{ g MnO}_2$$



طبق نمودار داده شده در صورت سوال در دمای 20°C حدود $14/7 \text{ g}$ پتاسیم دی کرومات در 100 g گرم آب حل می‌شود.

در 500 g آب 90°C مقدار $350 \text{ g} = 5 \times 70$ و در 500 g آب 20°C مقدار $73/5 \text{ g} = 14/7 \times 5$ پتاسیم دی کرومات وجود دارد:

$$350 - 73/5 = 276/5 \text{ g}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۰۹ و ۱۱۰)

کتاب آبی)

-۱۰۹

تنها عبات «ب» نادرست است، زیرا ساختار مولکول متان برخلاف مولکول آب خمیده نیست.

بررسی سایر عبارات‌ها:

عبارت «الف»: رفتار مولکول‌های CO_2 ، O_2 و N_2 در میدان الکتریکی شبیه مولکول‌های شکل (۱) است. زیرا این مولکول‌ها همانند مولکول متان ناقطبی هستند.

عبارت‌های «پ» و «ت»: مولکول‌های دوقطبی یا قطبی (مانند مولکول آب) در میدان الکتریکی جهت گیری می‌کنند. نحوه جهت گیری مولکول‌های آب در میدان الکتریکی به گونه‌ای است که نشان می‌دهد اتم اکسیژن سر منفی و اتم‌های هیدروژن، سر مثبت مولکول را تشکیل می‌دهند.

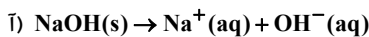
عبارت «ث»: NH_3 مولکولی قطبی است و رفتاری شبیه مولکول‌های شکل (۲) دارد.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

کتاب آبی)

-۱۱۰

لامپ (۱) پرنور و لامپ (۲) کم‌نورتر و لامپ (۳) کم‌نورترین است. پس مقایسه تعداد یون‌ها در محلول‌ها به صورت $C > B > A$ می‌باشد. پس باید تعداد یون‌ها را در هر محلول به دست آوریم:



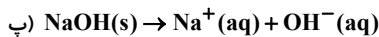
$$? \text{ mol یون} = \frac{20 \text{ g NaOH}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol NaOH}} = 0/5 \text{ mol یون}$$



$$? \text{ mol یون} = \frac{57 \text{ g MgCl}_2}{1/5 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol MgCl}_2}{95 \text{ g MgCl}_2}$$

$$\times \frac{3 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol MgCl}_2} = 0/6 \text{ mol یون}$$

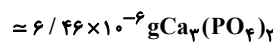


$$? \text{ mol یون} = \frac{0/2 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{2 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol NaOH}}$$

$$= 0/2 \text{ mol یون}$$

بنابراین محلول‌های (۱) تا (۳) به ترتیب از راست به چپ مربوط به محلول‌های (ب)، (آ) و (پ) هستند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۲۰، ۱۲۳ و ۱۲۵)



$6/46 \times 10^{-6} \text{ g}$ $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ در 50 g گرم محلول وجود دارد. حال مقدار $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ موجود در 100 g گرم محلول را محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{6/46 \times 10^{-6} \text{ g Ca}_3(\text{PO}_4)_2}{50 \text{ g محلول}} = \frac{y}{100 \text{ g محلول}} \Rightarrow y = 1/3 \times 10^{-5} \text{ g}$$

بنابراین این محلول، یک محلول سیر نشده است.

حال غلظت ppm یون فسفات را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g PO}_4^{3-} = 2/5 \times 10^{-6} \text{ g Ca}^{2+} \times \frac{1 \text{ mol Ca}^{2+}}{40 \text{ g Ca}^{2+}} \times \frac{2 \text{ mol PO}_4^{3-}}{3 \text{ mol Ca}^{2+}}$$

$$\times \frac{95 \text{ g PO}_4^{3-}}{1 \text{ mol PO}_4^{3-}} = 3/96 \times 10^{-6} \text{ g PO}_4^{3-}$$

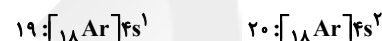
$$\text{ppm} = \frac{3/96 \times 10^{-6}}{50} \times 10^6 = 0/079$$

(شیمی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۸۴، ۸۵، ۱۰۲، ۱۰۹، ۱۱۰ و ۱۲۰)

کتاب آبی)

-۱۰۶

با توجه به عدد اتمی عنصرهای داده شده، آرایش الکترونی هر عنصر به صورت زیر است:



در همه موارد عدد کوانتومی فرعی آخرین زیرلایه برابر با صفر ($l=0$) است. (رد گزینه‌های ۲ و ۴) و درصد جرمی موارد عناصر با عدد اتمی ۱۱ و ۱۹ طبق رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{ppm} \times 10^{-4} = \text{درصد جرمی}$$

$$1/05 = \text{درصد جرمی} \Rightarrow \text{ppm} = 10500 \Rightarrow \text{عدد اتمی } 11$$

$$0/038 = \text{درصد جرمی} \Rightarrow \text{ppm} = 380 \Rightarrow \text{عدد اتمی } 19$$

(شیمی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۲۷، ۳۲، ۹۳ و ۱۰۳)

کتاب آبی)

-۱۰۷

ماده سازنده گچ طبی CaSO_4 (کلسیم سولفات) می‌باشد. بررسی عبارات‌ها:

آ) کود مورد نظر $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ است که آنیون آن SO_4^{2-} یعنی یون سولفات است.

ب) وجود کاتیون K^+ در بدن برای عملکرد مناسب دستگاه عصبی و انتقال پیام‌های عصبی بسیار ضروری است.

پ) ترکیب یونی حاصل BaSO_4 می‌باشد که طبق آزمایش صفحه ۹۷ کتاب درسی ترکیبی نامحلول است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۹۷، ۱۰۰، ۱۲۵ و ۱۳۳)

کتاب آبی)

-۱۰۸

با توجه به اطلاعات موجود در مسئله، برای حل سؤال باید فرض کرد آب $L = \text{محلول}$ L می‌باشد. پس محلول $0/5 \text{ mol.L}^{-1}$ پتاسیم

دی کرومات به معنای این است که در 1 L آب یا 1000 g آب مقدار $0/5$ مول یا 147 g پتاسیم دی کرومات وجود دارد.