

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



پاسخ‌نامه تشریحی

سال یازدهم ریاضی

۲۱ تیرماه 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 فلاح‌پیشه
ریاضی (۱)	ایمان چینی‌فروشان	ایمان چینی‌فروشان	حمید زرین‌کفش - مهرداد ملوندی - سیدعادل حسینی	حمیدرضا رحیم‌خانلو
هندسه (۱)	سینا محمدپور	سینا محمدپور	مهرداد ملوندی - سیدعادل حسینی	سمیه اسکندری
فیزیک (۱)	ایمان چینی‌فروشان	ایمان چینی‌فروشان	معصومه افضلی - حمید زرین‌کفش - بابک اسلامی	آتنه اسفندیاری
شیمی (۱)	ایمان حسین‌نژاد	ایمان حسین‌نژاد	محبوبه بیگ‌محمدی - 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 صفحه‌آرایی	فرزانه فتح‌الله‌زاده
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»: «تأسیس» مضاف‌الیه است، زیرا «بعد از» یک اسم آمده است، نه یک حرف جرّ.
گزینه «۳»: «الفارسیّة» 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 / تَلَبَّسَانِ: 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»: «لَا تُقَبِّلُوا»: نبوسید

گزینه «۳»: «أَنْتِجُ»: 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 «تَوَيْدُ» 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 الصّعوبات.

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: «مُعْطَلٌ» خبر است و «المُكَيَّفُ» 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) انسان ها (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: «مسافرت 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؟» (درک مطلب)

(درک مطلب)

۲۱- (کتاب جامع)

ترجمه جمله: «وقتی صبحانه ام 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 جالب ترین تلفن همراه در فروشگاه است.»
چون یک تلفن همراه با تمام تلفن های 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 کتاب های 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 زبان ها 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)

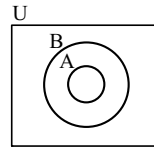
ترجمه جمله: «ما می خواهیم تعطیلات تابستانی خود را در دماوند سپری کنیم.»
(۱) تعطیلات (۲) اطلاعات (۳) مریضی (۴) پیشنهاد (واژگان)

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_2 و A_4 ، به جای i به ترتیب مقادیر ۲ و ۴ را قرار می‌دهیم:

$$A_2 = \left[-\frac{2}{3}, \frac{8-2}{3} \right] = [-1, 2]$$

$$A_4 = \left[-\frac{4}{3}, \frac{8-4}{3} \right] = \left[-\frac{4}{3}, \frac{4}{3} \right]$$

$$\Rightarrow A_4 - A_2 = \left[-\frac{4}{3}, \frac{4}{3} \right] - [-1, 2] = [-2, -1]$$

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

۴۳-

(کتاب آبی)

$$t_1 + t_2 + t_3 = \frac{r}{r-1} (t_1 + t_2 + t_3)$$

با فرض جمله اول t_1 و قدر نسبت r داریم:

$$t_1 + t_1 r + t_1 r^2 = \frac{r}{r-1} (t_1 r^3 + t_1 r^4 + t_1 r^5)$$

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

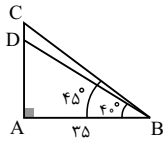
$$\Rightarrow r^3 = \frac{r}{r-1} \Rightarrow r = \sqrt{\frac{r}{r-1}}$$

(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:

$$\text{در مثلث } ABD: \tan 45^\circ = \frac{AD}{AB}$$

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

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

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

۴۵-

(کتاب آبی)

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

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

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

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۴۶-

(کتاب آبی)

$$\sqrt[3]{-\frac{3}{8}} + \sqrt{(1+\sqrt{2})^2 - 4\sqrt{2}} - \left(\frac{1}{4}\right)^{-0.25}$$

$$= -\sqrt[3]{\frac{3 \times 8 + 3}{8}} + \sqrt{(1)^2 + (\sqrt{2})^2 - 2(\sqrt{2})} - (4)^{-0.25}$$

$$= -\sqrt[3]{\frac{27}{8}} + \sqrt{(1)^2 + (\sqrt{2})^2 - 2(\sqrt{2})} - (2^2)^{\frac{1}{4}}$$

$$= -\left(\frac{3}{2}\right) + \sqrt{(1-\sqrt{2})^2} - 2^{\frac{1}{2}} = \frac{-3}{2} + \underbrace{|1-\sqrt{2}|}_{\text{منفی}} - 2^{\frac{1}{2}}$$

$$= \frac{-3}{2} - 1 + \sqrt{2} - \sqrt{2} = \frac{-3}{2} - 1 = \frac{-5}{2} = -2.5$$

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

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

از مقایسه 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- معارله‌ها و نامعارله‌ها- 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 دامنه 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 ضابطه آن به صورت $f(x) = x$ است، بنابراین:

$$f(2) = 2 \text{ و } f(1) = 1$$

g تابعی ثابت است، پس ضابطه 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 $(a-b)(a^2 + b^2 + ab) = a^3 - b^3$ ، 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- معارله‌ها و نامعارله‌ها- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

(کتاب آبی)

-۵۰

وقتی رأس سهمی روی محور x ‌ها قرار داشته باشد، $y_S = 0$ و

ریشه‌های معادله $-x^2 + bx - 8 = 0$ 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- معارله‌ها و نامعارله‌ها- 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 دانش آموزان 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.

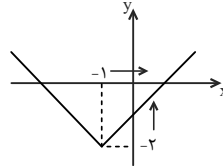
پس تنها در گزینه «۳» تمام انواع متغیرها آمده‌اند.

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

۵۴-

(کتاب آبی)

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



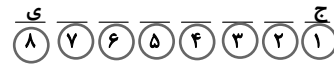
بنابراین برای رسم تابع $f(x) = |x|$ از روی نمودار تابع g ، باید تابع g را ۱ واحد به راست و سپس ۲ واحد به بالا انتقال دهیم.

(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 ۶! 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، ۱۷۵، ۵۱۷، ۵۷۱، ۷۱۵، ۷۵۱

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)

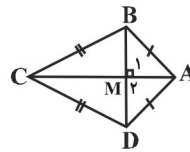
۶۱-

(کتاب آبی)

با توجه به مفروضات سؤال، دو مثلث ABC و ACD طبق حالت تساوی

سه ضلع، هم‌نهشت هستند و بنابراین دو مثلث ABM و AMD طبق

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



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

$$BM = MD$$

یعنی قطر AC عمود منصف قطر BD است، بنابراین، بی‌شمار نقطه روی

قطر AC وجود دارد که از B و D به یک فاصله‌اند.

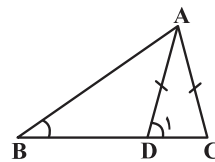
(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال- صفحه‌های ۹ تا ۲۷)

۶۲-

(کتاب آبی)

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

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



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

۶۳-

(کتاب آبی)

اگر قطرهای یک چهارضلعی یکدیگر را نصف کنند، آن چهارضلعی

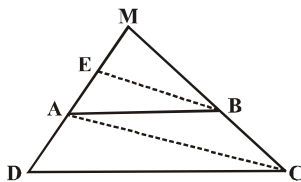
متوازی‌الاضلاع است.

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

۶۴-

(کتاب آبی)

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



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

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

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

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۴ 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-

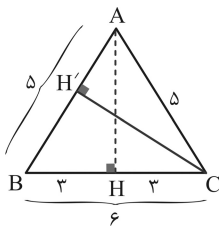
با توجه به این که مجموع فاصله های هر نقطه روی قاعده یک مثلث

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

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

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

می کنیم:



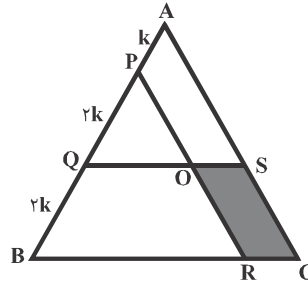
$$\Delta ABH \xrightarrow{\hat{H}=90^\circ} AB^2 = AH^2 + BH^2$$

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

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

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:

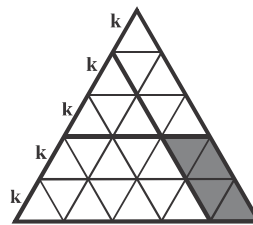
مطابق شکل با تقسیم اضلاع مثلث به پنج قسمت مساوی و رسم خطوطی

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

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

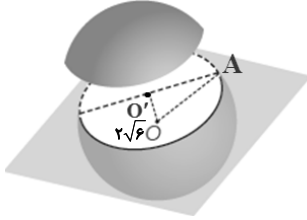


(هنر سه ا- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه های ۳۰ تا ۳۹)

(کتاب آبی)

-۷۰

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



صفحه 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:

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

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

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

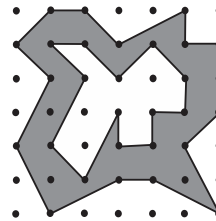
(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۵ تا ۷۳)

(کتاب آبی)

-۶۸

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

شماره (۱) در نظر بگیریم، داریم:



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

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

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

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

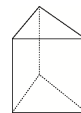
(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۹ تا ۷۳)

(کتاب آبی)

-۶۹

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

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



(هنرسه 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)

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

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

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

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

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

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

$$\text{عدد} = \frac{10^7 \times 10^0}{10^{-2}} = 10^{10}$$

(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 یکاهای $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ 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:

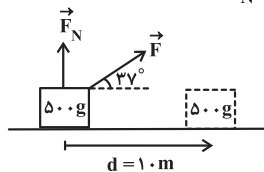
$$m_{\text{یخ}} = \rho_2 V_2 = 0 / 9 \times 50 = 45 \text{ g}$$

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

۷۵-

(کتاب آبی)

$$\theta = 90^\circ \quad W_{F_N} = F_N d \cos 90^\circ = 0$$



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)

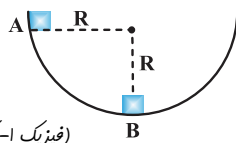
در جابه‌جایی جسم از A تا B، نیروی وزن و اصطکاک کار انجام می‌دهند بنابراین طبق قضیه کار- انرژی جنبشی داریم:

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

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

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

(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:

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

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

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

(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 = mcΔθ 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.

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

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

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

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

(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_۱ = T_۲ 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:

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

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

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.

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

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

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

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

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

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

(فیزیک ۱- ترمودینامیک- صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۵ و ۱۳۸ تا ۱۵۲)

(کتاب آبی)

-۸۸

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

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

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

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

(کتاب آبی)

-۸۹

در فرایند هم‌فشار ab داریم:

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

$$\Rightarrow P_i V_i = 200$$

$$\Delta U_{ab} = Q_{ab} + W_{ab} = 1500 - P_i \Delta V$$

$$= 1500 - 2P_i V_i = 900 J$$

در فرایند هم‌حجم bc داریم:

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

$$= 6P_i V_i = 1200 J$$

از طرفی:

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

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

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

(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.

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

$$\Rightarrow W = 2 \times 10^5 J$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک- صفحه‌های ۱۵۷ تا ۱۶۹)

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

$$\Rightarrow \theta_e = 8^\circ C$$

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 $0^\circ C$ 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 $500g = 400 + 100$ آب با دمای تعادل θ_e خواهیم داشت:

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

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

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

$$\frac{|Q_1| = 50400 J, Q_2 = 33600 J}{c = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}, m = 0 / 1 kg, M = 0 / 4 kg}$$

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

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

(کتاب آبی)

-۸۶

مقدار گرمایی که میله آهنی از آب ($100^\circ C$) می‌گیرد، باید توسط میله آلومینیومی به آب $20^\circ C$ 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.

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

$$H = \frac{kA\Delta T}{L}$$

$$H_{Fe} = H_{Al} \rightarrow$$

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

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

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

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

(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-

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-

بررسی گزینه‌ها:
گزینه «۱»:

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

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

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

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

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

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

۹۳-

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-

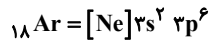
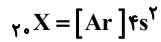
نور زرد لامپ‌ها در آزادراه‌ها در هنگام شب به دلیل وجود بخار فلز سدیم (${}_{11}\text{Na}$) در آنهاست و تمامی نمک‌های این فلز نیز رنگ شعله را زرد رنگ می‌کند. زیرلایه‌ای با $l=1$ ، زیرلایه p می‌باشد که حداکثر گنجایش ۶ الکترون را دارد.

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

۹۵-

آرایش الکترونی:

(کتاب آبی)



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)

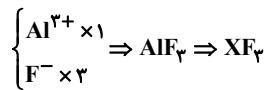
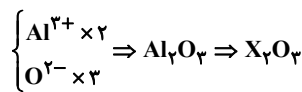
عبارت «ت»: آخرین الکترون در آرایش الکترونی اتم‌های X و Y به ترتیب وارد زیرلایه‌های s و p شده است. (درست)

(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-ردهای 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:

$$? \text{ mol HCl} = 25 / 86 \text{ L Cl}_2$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{22 / 4 \text{ L Cl}_2} \times \frac{4 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Cl}_2} \approx 4 / 62 \text{ mol HCl}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{جرم (گرم) MnO}_2}{\text{مقدار مول HCl}} = \frac{52 / 2}{4 / 62} \approx 11 / 3$$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۸۲ تا ۸۵)

(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- ردپای گازها در زندگی- صفحه ۸۷)

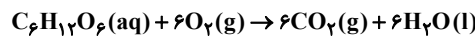
(کتاب آبی)

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:



$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \quad \frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1} \quad \text{پ)}$$

(شیمی ۱- ردپای 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»:

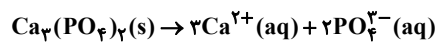
$$\frac{\text{تعداد اتم‌های اکسیژن در یک واحد Al(NO}_3)_3}{\text{تعداد اتم‌ها در یک واحد FeSO}_4} = \frac{9}{6} = 1 / 5$$

(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:



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

$$0 / 05 = \frac{\text{XgCa}^{2+}}{50} \times 10^6 \rightarrow \text{X} = 2 / 5 \times 10^{-6} \text{ gCa}^{2+}$$

$$? \text{ gCa}_3(\text{PO}_4)_2 = 2 / 5 \times 10^{-6} \text{ gCa}^{2+} \times \frac{1 \text{ molCa}^{2+}}{40 \text{ gCa}^{2+}}$$

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

(کتاب آبی)

۹۹-

بررسی گزینه‌ها:

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

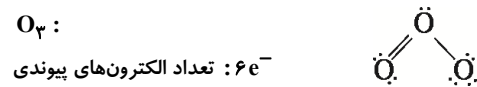


گزینه «۲»: نادرست
تعداد الکترون‌های ظرفیت مولکول NO: تعداد الکترون‌های ظرفیت اتم نیتروژن + تعداد الکترون‌های ظرفیت اتم اکسیژن

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

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-قطعی 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)

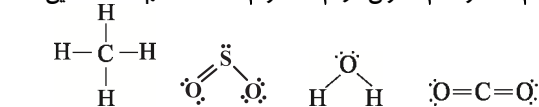
(کتاب آبی)

۱۰۰-

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

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- ردپای 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 به‌دست می‌آوریم، تا بتوانیم شرایط دما و فشار دو حالت را یکسان کنیم و به مقایسه مقادیر بپردازیم.

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{6 / 72 \times 2}{0 + 273} = \frac{1 \times V_2}{273}$$

حالت (I):

$$\Rightarrow V_2 = 13 / 44 \text{ L Cl}_2$$

حالت (II):

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

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

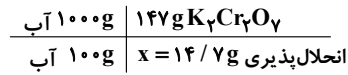
اکنون حجم در شرایط STP داریم و می‌توانیم بین مواد رابطه استوکیومتری برقرار کنیم. توجه کنید که در حالت‌های اولیه داده شده ما حجم مولی گازها را نداشتیم برای همین حجم‌ها را در شرایط STP به‌دست آوردیم. واکنش موازنه شده:



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 100g گرم آب حل می‌شود.

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

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

(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.

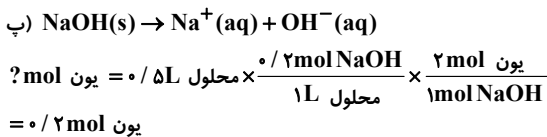
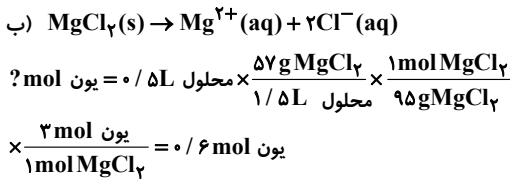
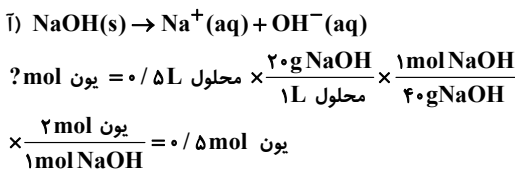
عبارت «ث»: NH_3 مولکولی قطبی است و رفتاری شبیه مولکول‌های شکل (۲) دارد.

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

کتاب آبی

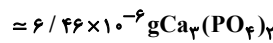
-۱۱۰

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:



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، ۱۰۸، ۱۲۴ و ۱۲۵)



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

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

$$\left\{ \begin{array}{l} 1/05 = \text{درصد جرمی} \Rightarrow \text{ppm} = 10500 \Rightarrow \text{عدد اتمی } 11 \\ 0/38 = \text{درصد جرمی} \Rightarrow \text{ppm} = 380 \Rightarrow \text{عدد اتمی } 19 \end{array} \right.$$

(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 $L =$ محلول L می‌باشد. پس محلول $0/5 \text{ mol.L}^{-1}$ پتاسیم

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