

۱ "وقتی از پزشک پرسیدم وضع این بیمار را چگونه می‌بینی؟ جواب داد او را در شرف شفایافتن می‌بینم!":

- ۱) عندما سألت الطبيب: كيف ترى حالة هذا المريض؟ أجاب أراه على وشك الشفاء!
- ۲) حين كنت سألت طبيباً: كيف تنظر إلى وضع المريض؟ أجاب: لأراه إلا في حالة شفاء!
- ۳) لما كنت سألت من الطبيب: كيف رأيت أوضاع هذا المريض؟ قال في الجواب رأيتُه في حال شفاء!
- ۴) حينما سألت من طبيب: كيف كنت تنظر إلى حال المريض؟ قال الجواب: لأراه إلا على وشك الشفاء!

۲ عین الخطأ:

- ۱) الأرجل: يمشي الإنسان بها!
- ۲) المتفرج: الذي يشجع اللاعب في المسابقة!
- ۳) السائح: من يفرح الناس لزيارة الآثار التاريخية!
- ۴) المشكاة: زجاجة فيها مصباح ينتشر الضوء من داخلها!

۳ عین الخطأ في ضبط حركات الحروف:

- ۱) ثمرة العلم إخلاص العَمَل!
- ۲) عالمٌ يُنتَقَعِ بعلمه حَيٌّ من ألف عابِد!
- ۳) نُؤدِّي الدَّلافين دَوْرًا مُهمًّا في الحَرْبِ و السَّلْم!
- ۴) الشَّجْرة الخانِقةُ شَجْرةٌ تَنمو في بعضِ الغابات الأستوائية!

۴ أرسلنا إلى فرعون رسولا فَعَصَى فرعونُ الرَّسولَ:

- ۱) پیامبر را به‌سوی فرعون روانه کردیم، اما فرعون از این پیامبر نافرمانی کرد!
- ۲) فرستاده‌ای به‌طرف فرعون روانه کردیم، اما فرعون به فرستاده ما عصیان ورزید!
- ۳) به‌سوی فرعون پیامبری فرستادیم، پس فرعون از آن پیامبر فرمان نبرد!
- ۴) به‌جانب فرعون رسول را فرستادیم، پس فرعون با آن رسول مخالفت کرد!

"أرأيت أصبر من قطرات الماء التي تُحدث ثقباً في أصلب الأحجار بالسعي و المقاومة!": آيا

- ۱) دیده‌ای صبورترین قطرات آب را که با سعی و مداومت، سوراخ در سخت‌ترین صخره به وجود می‌آورد!
- ۲) صبورتر از قطره‌های آب‌دیده‌ای که با سعی و مقاومت در سخت‌ترین سنگ‌ها سوراخی ایجاد می‌کنند!
- ۳) صبری بیشتر از صبر قطره‌های آب‌دیده‌ای که در صخره‌های سخت با سعی و مقاومت سوراخ ایجاد می‌کند!
- ۴) صبر این قطرات آب را می‌بینی که چنین سوراخی با سعی و مداومت خود در صخره‌ای سخت به وجود می‌آورد!

"وجدت الشمس أقوى مصدرٍ يكفينا نوزها و حرارتها، دون أن تقرب إلينا أو تبعد عنا!":

- ۱) دیدم خورشید قوی‌ترین منبع است که نور و حرارتش، بدون اینکه به ما نزدیک و یا از ما دور شود برایمان کافی است!
- ۲) خورشید را پرانرژی‌ترین منبع یافتم که نورش و حرارتش برایمان کافی است، بدون نزدیکی به ما و دوری از ما!
- ۳) خورشید را نیرومندترین منبعی یافتم که نور و حرارت آن، بی‌آنکه به ما نزدیک شود و یا از ما دور شود برای ما کافی است!
- ۴) این خورشید قدرتمندترین منبعی است که نور و حرارتش برای همه ما کافی است بدون آنکه بتواند نزدیک به ما یا دور از ما شود!

"لشجرة النفط بُدورٌ تحتوي على مقدارٍ من الزيت و لا يُسببُ اشتعالها خروجَ أيِّ غازٍ مُلوّثٍ و يُمكنُ أن يُنتجَ النفطُ منها": درخت نفت

- ۱) دانه‌هایی دارد که حاوی قدری از روغن‌ها هستند و سوختن آن‌ها، سبب خارج‌شدن هیچ گاز آلوده‌کننده‌ای نمی‌شود و امکان دارد که از آن‌ها نفت تولید شود!
- ۲) برایش بذرهایی است که حاوی مقداری روغن است که برافروخته شدنشان سبب تولید گاز آلوده‌کننده نمی‌شود و امکان دارد که از آن‌ها نفت انتاج شود!
- ۳) هسته‌هایی دارد و حاوی اندازه از روغن‌هایی است که شعله‌ور شدن هیچ‌یک از گازهای آلوده را سبب نمی‌شوند و احتمال تولید نفت از آن‌ها امکان‌پذیر است!
- ۴) برایش دانه است که حاوی روغن است و با سوزاندن آن گاز آلوده‌کننده بیرون نمی‌آید و ممکن است که از آن‌ها نفت برداشت شود!

"الجمالُ هو أن تزرع وردةً في بستان، ولكنَّ الأجلَمَ منه هو أن تغرس الحُبَّ و الصدقَ في قلب إنسانٍ!":

- ۱) زیبا آن است که گلی در بوستان کاشته شود، ولی زیباتر از آن کاشتن عشق و راستی در قلب انسان است!
- ۲) زیبایی همان است که گلی را در یک بوستان بکاری، ولیکن زیباتر، کاشت محبت و صفا در دل انسان است!
- ۳) زیبا آن است که به کاشت گلی در بوستان بپردازی، ولی زیباتر از آن اینکه دوستی و راستی را در دل یک انسان بکاری!
- ۴) زیبایی آن است که گلی را در بوستانی بکاری، ولیکن زیباتر از آن این است که محبت و صداقت را در قلب انسانی بکاری!

"عمر نوع من هذه الأشجار الطويلة العجيبة قد يصل إلى أكثر من خمس مائة سنة!":

- ۱) یک نوع از این درخت‌های بلند، عمرش شگفت‌انگیز است، گاهی به بیش از پانصد سال می‌رسد!
- ۲) یک نوع از این درخت‌های بلند شگفت‌انگیز، عمرشان قطعاً بیشتر از پانصد سال است!
- ۳) عمر نوعی از این درختان که بلند و عجیب هستند قطعاً بیشتر از پانصد سال است!
- ۴) عمر نوعی از این درختان بلند عجیب گاهی به بیش از پانصد سال می‌رسد!

اقرأ النص التالي ثم أجب عن الأسئلة بما يناسب النص:

في مخلوقات ربنا الرحمن مظاهر من الجمال و المنفعة و الحكمة. تُشاهد أحياناً في وسط الصحراء مناطق فيها نباتات و أشجار، تُغذيها مياه العيون المتعددة و الآبار (جمع بئر)، منها أشجار مُثمرة كالنخل. و تظهر أنواع كثيرة من الأزهار الجميلة في بعض المناطق الصحراوية بعد الأمطار الشديدة، إلا أنها لا تدوم حياتها إلا ٦ أو ٨ أسابيع. و توجد أيضاً بعض النباتات ذات الأوراق القليلة لكي لا تفقد من الماء بالتبخّر إلا القليل منه! و بعض النباتات الصحراوية أصلها في باطن الأرض، في عمق أكثر من ٥٠ مترًا، و بذلك تستطيع كلها العيش مدة طويلة من الزمن! و يُمكن زراعة المحصولات الزراعية في قسم من الصحراء خصوصاً أطرافها، بواسطة القنوات أو الأنابيب (لولها).

عَيِّن الصَّحِيحَ فِي الإِعْرَابِ وَ التَّحْلِيلِ الصَّرْفِيِّ.

"مُثمرة":

- ۱) مفرد مؤنث - اسم فاعل (فعله: ثمر) / صفة للموصوف "أشجار"
- ۲) اسم - مؤنث - اسم فاعل (مصدره: إثمار) / صفة للموصوف "النخل"
- ۳) اسم - مفرد مؤنث - اسم فاعل (مصدره: إثمار) / صفة للموصوف "أشجار"
- ۴) مفرد مؤنث - معرفة (علم) - اسم فاعل (فعله: أثمر) / صفة، و الموصوف: أشجار

دين و زندگي

کوتاه کردن دست ابرقدرت‌ها از ممالک اسلامی، چگونه امکان‌پذیر خواهد بود؟

- ۱) اجتماع مسلمين و دوری از اختلافات و هواهای نفسانی - تکیه بر فرهنگ اسلام
- ۲) اجتماع مسلمين و دوری از اختلافات و هواهای نفسانی - تبیین جایگاه شیعه در اسلام
- ۳) اتحاد مسلمين و فراموش کردن علل پدید آمدن مذاهب اسلامی - تکیه بر فرهنگ اسلام
- ۴) اتحاد مسلمين و فراموش کردن علل پدید آمدن مذاهب اسلامی - تبیین جایگاه شیعه در اسلام

- ۱) از اهانت و توهین به مقدسات سایر ادیان جلوگیری می‌شود.
- ۲) دفاع با این روش از همهٔ مظلومان جهان موجب وحدت آنان می‌گردد.
- ۳) برتری ما نسبت به سایر مسلمانان احراز می‌گردد که زمینه‌ساز وحدت شیعیان است.
- ۴) بیان اعتقادات به نحو صحیح و دفاع منطقی از آن‌ها دل‌ها را به یکدیگر نزدیک می‌نماید.

- پاسخ هریک از سؤال‌های مطرح‌شده به ترتیب، کدام است؟
- چه چیز در جهان هستی مایهٔ حیات و اساس زندگی است؟
 - سبب نفوذ خارق‌العادهٔ قرآن کریم در افکار و قلوب در طول تاریخ چیست؟
 - کدام مورد، از علل فرستادن پیامبران متعدد است؟

- ۱) (وَ جَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيًّا) - زیبایی لفظی - استمرار و پیوستگی در دعوت
- ۲) (وَ جَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيًّا) - انسجام درونی - آمادگی بشر برای دریافت برنامهٔ کامل
- ۳) (اسْتَجِيبُوا لِلَّهِ وَ لِلرَّسُولِ إِذَا دَعَاكُمْ لِمَا يُحْيِيكُمْ) - زیبایی لفظی - استمرار و پیوستگی در دعوت
- ۴) (اسْتَجِيبُوا لِلَّهِ وَ لِلرَّسُولِ إِذَا دَعَاكُمْ لِمَا يُحْيِيكُمْ) - انسجام درونی - آمادگی بشر برای دریافت برنامهٔ کامل

اراده پروردگاری در استمرار وحی در قالب نزول کتاب‌های آسمانی آنگاه درگرو خواست عمومی مردم قرار می‌گیرد که

- ۱) (أَنَّهُمْ آمَنُوا بِمَا نُزِّلَ إِلَيْكَ وَمَا نُزِّلَ مِنْ قَبْلِكَ يُرِيدُونَ أَنْ يَتَحَاكَمُوا إِلَى الطَّاغُوتِ)
- ۲) (وَيُرِيدُ الشَّيْطَانُ أَنْ يُضِلَّهُمْ ضَلَالًا بَعِيدًا)
- ۳) (لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَأَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَالْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ)
- ۴) (اللَّهُ أَعْلَمُ حَيْثُ يَجْعَلُ رِسَالَتَهُ)

ولایت به معنی سرپرستی و رهبری در جامعه، از چه زمانی در برنامه رسالت پیامبر (ص) آغاز شد و چگونه مردم از آن بهره‌مند شدند؟

- ۱) بعد از هجرت - انجام اعمال در سایهٔ ولایت الهی
- ۲) بعد از دعوت علنی - انجام اعمال در سایهٔ ولایت الهی
- ۳) بعد از هجرت - مراجعه به مرجع برای فهم آیات خداوند
- ۴) بعد از دعوت علنی - مراجعه به مرجع برای فهم آیات خداوند

کدام مورد بیانگر جنبه‌های اعجاز لفظی قرآن کریم است؟

- ۱) عدم وجود تعارض و ناسازگاری و هماهنگی وصف‌ناپذیر الفاظ قرآن
- ۲) رسایی در معنا با وجود ایجاز و اختصار و فصاحت و بلاغت این کتاب
- ۳) توجه به استفاده از الفاظ هماهنگ با فرهنگ مردم حجاز و تأثیرپذیری از آن
- ۴) درخشندگی و شادابی هرچه بیشتر همراه با پیشرفت فرهنگ و دانش بشری

تصرف در عالم طبیعت به اذن خداوند، نشانه وصول به مرتبه ولایت و بهره‌مندی انسان‌ها از هدایت، است.

- (۱) ظاهری - نتیجه ولایت معنوی
- (۲) معنوی - نتیجه ولایت معنوی
- (۳) ظاهری - عامل ولایت ظاهری
- (۴) معنوی - عامل ولایت ظاهری

مسدود بودن راه اختلاف بیان آیات قرآن مولود چیست و مؤید آن کدام عبارت قرآنی است؟

- (۱) خاستگاه الهی داشتن - (لوجدوا فيه اختلافاً كثيراً)
- (۲) خاستگاه الهی داشتن - (لارتاب المبطلون)
- (۳) تنوع موضوعی در عین هماهنگی دقیق مانند اعضای بدن - (لارتاب المبطلون)
- (۴) تنوع موضوعی در عین هماهنگی دقیق مانند اعضای بدن - (لوجدوا فيه اختلافاً كثيراً)

از حدیث شریف "بنی الاسلام علی خمس علی الصلّاة و الزکاة و الصوم و الحج و الولاية..." کدام مفهوم دریافت می‌گردد؟

- (۱) اجرای قوانین و احکام دین در سایه ولایت الهی دارای اهمیت است.
- (۲) اسلام یک دین کامل و دربردارنده همه ابعاد فردی و اجتماعی انسان است.
- (۳) برای رسیدن به جامعه عادلانه، رعایت احکامی مانند نماز، زکات، حج و ولایت ضروری است.
- (۴) به اجرای احکام دین از جمله نماز، زکات، روزه، حج و ولایت اهمیت زیادی داده شده است.

اگر گفته شود "قرآن کریم احکام اجتماعی متعددی دارد." پیام کدام آیه شریفه، مفید این معنی است؟

- (۱) (فَلَوْ لَا نَفَرْنَا مِنْ كُلِّ فِرْقَةٍ مِنْهُمْ طَائِفَةٌ لِيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ)
- (۲) (لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَأَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَالْمِيزَانَ)
- (۳) (أَلَمْ تَرَ إِلَى الَّذِينَ يَزْعُمُونَ أَنَّهُمْ آمَنُوا بِمَا نُزِّلَ إِلَيْكَ وَمَا أَنْزَلَ مِنْ قَبْلِكَ)
- (۴) (ذَلِكَ بِأَنَّ اللَّهَ لَمْ يَكُ مُعَيِّراً نِعْمَةً أَنْعَمَهَا عَلَى قَوْمٍ حَتَّى يُعَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ)

حسابان

اگر $f(x) = \sqrt{-x^2 + 4x + 12}$ باشد، $f(2) - f(2 + \sqrt{7})$ کدام است؟

- (۱) -۲
- (۲) -۱
- (۳) ۱
- (۴) ۲

برای هر عدد طبیعی $n > 2$ حاصل $2[\sqrt{n^2 - 2n}] - 2[\sqrt{4n^2 - 3n + 1}]$ کدام است؟ (نماد [] به مفهوم جزء صحیح است.)

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۲۳ در تابع با ضابطه $f(x) = x^2 - 2[x]$ مقدار $f(-\frac{1}{4}f(\sqrt{3}))$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است)

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

۲۴ اگر $f(x) = 3 + \sqrt{2x}$ آنگاه $f(8)$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۳
(۳) ۷ (۴) ۸

۲۵ اگر $f(x) = x - [x]$ ، آنگاه برد تابع $g(x) = f(2x - 3) - 2f(x)$ کدام است؟

- (۱) $[-1, 0]$ (۲) $[0, 1]$
(۳) $\{-1, 0\}$ (۴) $\{0, 1\}$

ریاضی

۲۶ در تابع $y = x - \sqrt{x}$ محدوده تغییرات y در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) $y \geq 0$ (۲) $y \geq \frac{1}{4}$
(۳) $y \geq -\frac{1}{4}$ (۴) $y \geq -\frac{1}{4}$

حسابان

۲۷ اگر جزء صحیح $(x^2 + x)$ برابر (-1) باشد، آنگاه $[x^{20}]$ کدام است؟ ([] : جزء صحیح)

- (۱) -1 (۲) صفر
(۳) ۱ (۴) ۲

۲۸ اگر توابع $f(x) = \sqrt{x-1} + \sqrt{a-2x} + 3$ و $g(x) = \{(b, c)\}$ با هم برابر باشند، $a + b + c$ کدام است؟

- (۱) $2/5$ (۲) ۴
(۳) ۵ (۴) ۶

۲۹ اگر نمودار تابع $y = \frac{2x+3}{(m-1)x+n}$ به صورت تابعی خطی با شیب $\frac{1}{4}$ باشد، $m + n$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۳
(۳) ۵ (۴) ۷

۳۰ دامنه تابع $f(x) = \sqrt{|x+2| - x^2}$ کدام است؟

- (۱) $[-\frac{1}{2}, \frac{5}{2}]$
 (۲) $[-1, 2]$
 (۳) $[-\frac{3}{4}, \frac{7}{4}]$
 (۴) $[-2, 2]$

۳۱ اگر $f(x) = x[x-2]$ باشد، در این صورت این تابع در کدام فاصله زیر ثابت است؟

- (۱) $(-\infty, 0]$
 (۲) $[0, 1)$
 (۳) $[2, 3)$
 (۴) $[3, +\infty)$

۳۲ اگر $f(x) = \sqrt{2-x-x^2}$ ، مقدار $f(f(-1))$ کدام است؟

- (۱) تعریف نشده
 (۲) صفر
 (۳) ۱
 (۴) $\sqrt{2}$

۳۳ برد تابع $f(x) = x + 1 + \frac{1}{x-1}$ شامل کدام بازه نیست؟

- (۱) $(0, 4)$
 (۲) $(1, 5)$
 (۳) $(2, 6)$
 (۴) $(-2, 2)$

۳۴ اگر $x=2$ عضو دامنه تابع $f(x) = \frac{2x}{(x+a)(x+1)}$ نباشد، حاصل $f(1)$ کدام است؟

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

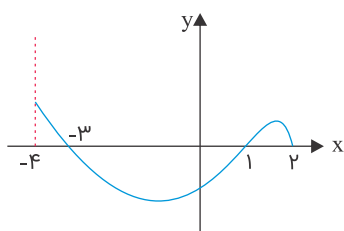
۳۵ حاصل ضرب اعدادی که در دامنه تابع $f(x) = \frac{[x]}{3|x+1| - |2x|}$ قرار ندارد، چقدر است؟

- (۱) $-\frac{9}{5}$
 (۲) $\frac{9}{5}$
 (۳) $-\frac{3}{4}$
 (۴) $\frac{9}{4}$

۳۶ نمودار تابع $y = [x^2]$ ، روی بازه $x \in (-2, 2)$ از چند پاره خط تشکیل شده است؟ (نماد $[]$ به مفهوم جزء صحیح است)

- (۱) ۴
 (۲) ۵
 (۳) ۶
 (۴) ۷

۳۷ شکل زیر، نمودار تابع $y = f(x)$ است. دامنه تابع $\sqrt{xf(x)}$ کدام است؟



- (۱) $[0, 2]$
 (۲) $[-3, 2]$
 (۳) $[-4, -3] \cup [1, 2]$
 (۴) $[-3, 0] \cup [1, 2]$

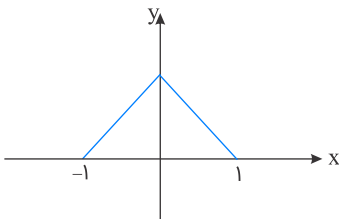
ریشه‌های معادله $\sqrt{2x+5} - 2x = 5$ چگونه است؟

۳۸

- (۱) یک ریشه منفی
(۲) دو ریشه منفی
(۳) دو ریشه مثبت
(۴) یک ریشه منفی و یک ریشه مثبت

نمودار تابع $y = f(|x| - 2)$ به صورت زیر است. دامنه تابع $y = 2f(-x) + 1$ کدام است؟

۳۹



- (۱) $[-5, -1] \cup [1, 5]$
(۲) $[-3, 1]$
(۳) $[-3, -1] \cup [1, 3]$
(۴) $[1, 2]$

به ازای کدام مقدار a ، دامنه تابع $f(x) = -2 + \sqrt{2ax - 3b}$ برابر $[\frac{b}{2}, +\infty)$ است؟

۴۰

- (۱) $a = -3$
(۲) $a = -2$
(۳) $a = 3$
(۴) $a = 2$

شیمی

۲/۵ لیتر آب ($d = 1 \text{ kg.L}^{-1}$) و ۲ لیتر اتیلن گلیکول ($d = 1/\text{kg.L}^{-1}$) با یکدیگر مخلوط شده و درون رادیاتور خودرو به کار رفته است. مقدار گرمای جذب شده برای افزایش دمای این محلول به اندازه 10°C ، چند کیلوژول است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب و اتیلن گلیکول به ترتیب برابر $4/2$ و $2/4$ ژول بر گرم بر درجه سلسیوس است و ظرفیت گرمایی مواد در محلول تغییر نکرده است)

۴۱

- (۱) $15/3$
(۲) $15/8$
(۳) 153
(۴) $157/8$

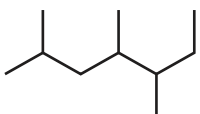
فرمول کلی زغال سنگ را به صورت $\text{C}_{135}\text{H}_{96}\text{O}_9\text{N}_5\text{S}$ برآورد می‌کنند. برای به دام انداختن $\text{SO}_2(\text{g})$ تولیدشده از سوختن هر تن زغال سنگ به چند کیلوگرم کلسیم اکسید نیاز است؟
($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{S} = 32, \text{Ca} = 40 : \text{g.mol}^{-1}$)

۴۲

- (۱) $16/6$
(۲) $22/5$
(۳) $29/4$
(۴) $33/3$

باتوجه به شکل زیر، کدام گزینه نادرست است؟

۴۳



(۱) فرمول نقطه-خط یکی از ایزومرهای دکان را نشان می‌دهد.

(۲) نام آیوپاک این ترکیب، ۲، ۴ و ۵-تری‌متیل هپتان است.

(۳) فرمول فشرده این ترکیب به صورت $\text{C}_2\text{H}_5\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$ است.

(۴) ایزومری از این ترکیب با زنجیر اصلی ۵ کربنی، حداقل دارای ۴ شاخه فرعی خواهد بود.

- (۱) در سوختن زغال سنگ نسبت به بنزین علاوه بر CO ، CO_2 و H_2O گازهای NO_2 و SO_2 نیز تولید می‌شود.
 (۲) برای به دام انداختن گاز گوگرد دی‌اکسید خارج شده از نیروگاه‌ها آن را از روی منیزیم اکسید عبور می‌دهند.
 (۳) انفجار در معادن زغال سنگ به خاطر تجمع گاز اتان است.
 (۴) سوخت هواپیما به طور عمده از نفت سفید است که شامل آلکان‌هایی با ۵ تا ۱۰ کربن است.

باتوجه به داده‌های زیر، اگر به یک کیلوگرم روغن زیتون و یک کیلوگرم آب، هر دو با دمای $20^\circ C$ ، مقدار 50 کیلوژول گرما داده شود، تفاوت دمای این دو ماده، به تقریب چند درجه سلسیوس، خواهد بود؟

$$20^\circ C \text{ آب } 2000g \xrightarrow{41800 J} 75^\circ C \text{ آب } 2000g$$

$$20^\circ C \text{ روغن زیتون } 50g \xrightarrow{915 J} 30^\circ C \text{ روغن زیتون } 50g$$

(۲) $18/2$

(۱) $13/4$

(۴) $25/4$

(۳) $22/1$

از کدام هیدروکربن به عنوان سوخت هواپیما استفاده می‌شود؟

(۲) $C_{15}H_{28}$

(۱) $C_{12}H_{24}$

(۴) $C_{14}H_{30}$

(۳) C_8H_{18}

اگر دمای 10 گرم از یک قطعه فلز خالص برابر جذب $117/5$ ژول گرما به اندازه $50^\circ C$ بالاتر رود، این فلز کدام است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه سرب، نقره، نیکل و آلومینیم را برحسب $J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ برابر با $12/9 \times 10^{-2}$ ، $23/5 \times 10^{-2}$ ، $3/4 \times 10^{-1}$ ، $9/02 \times 10^{-1}$ در نظر بگیرید)

(۲) آلومینیم

(۱) سرب

(۴) نقره

(۳) نیکل

برای خنثی کردن کامل $88/0$ گرم از کربوکسیلیک اسیدی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده به $462/5$ میلی‌گرم کلسیم هیدروکسید 80 درصد خالص نیاز است. شمار اتم‌های کربن در زنجیر هیدروکربنی آن کدام است؟ ($H = 1$ ، $C = 12$ ، $O = 16$ ، $Ca = 40$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۲) 4

(۱) 3

(۴) 6

(۳) 5

کدام مطلب درباره هیدروکربنی با فرمول مولکولی C_6H_{12} نادرست است؟

(۱) دارای سه ایزومر ساختاری با نام هگزن است.

(۲) می‌تواند یک ترکیب حلقوی سیرشده باشد.

(۳) یک ترکیب سیرشده زنجیری است.

(۴) در ایزومری از آن با نام ۳-هگزن، مولکول ساختار متقارن دارد.

چند مورد از مطالب زیر همواره صحیح است؟

- (الف) ظرفیت گرمایی از لحاظ عددی بزرگتر از ظرفیت گرمایی ویژه است.
 (ب) بوتان در دمای کمتری نسبت به هگزان از فاز گاز به مایع تبدیل می‌شود.
 (پ) اختلاف جرم مولکولی سیکلو هگزان و بنزن برابر با ۳ مولکول هیدروژن است.
 (ت) فرمول عمومی آلکان‌ها C_nH_{2n+2} بوده و ترکیبی با فرمول C_4H_8 حتماً یک آلکن است.
 (ث) به دلیل واکنش‌پذیری کم آلکان‌ها، مقدار آن‌ها در نفت خام بسیار ناچیز است.

- (۱) الف - ب - ت
 (۲) ب - پ
 (۳) پ - ت - ث
 (۴) همه موارد

اگر یک قطعه ۲ کیلوگرمی آهن و یک قطعه ۵۰۰ گرمی آلومینیوم، هریک با دمای $50^\circ C$ درون یک ظرف دارای ۲ لیتر آب با دمای $20^\circ C$ انداخته شود، کاهش دمای هر قطعه فلز، به تقریب چند برابر افزایش دمای آب است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب، آلومینیوم و آهن به ترتیب برابر با $4/2 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ ، $0/9$ و $0/45$ است)

- (۱) $3/24$
 (۲) $5/47$
 (۳) $6/23$
 (۴) $7/47$

چند گرم ماده باید به انرژی تبدیل شود تا با انرژی حاصل از آن بتوانیم ۴۰ تن آب $25^\circ C$ را در فشار یک اتمسفر به نقطه جوش آن برسانیم؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب را $4/2 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ در نظر بگیرید)

- (۱) 14×10^{-5}
 (۲) $4/2 \times 10^{-10}$
 (۳) 14
 (۴) 14×10^{-8}

کدام موارد از نام‌گذاری ترکیب‌های زیر، درست است؟



- (الف) 2 -اتیل پنتان
 (ب) 2 -دی‌متیل پنتان
 (پ) 4 -تری‌متیل اوکتان
 (ت) 5 -اتیل- 4 -تری‌متیل اوکتان
 (ث) 4 -تری‌متیل هپتان
 (ج) 5 -اتیل- 4 -تری‌متیل اوکتان
 (د) 4 -تری‌متیل هپتان

- (۱) الف - ت
 (۲) ب - پ
 (۳) الف - ب - پ
 (۴) ب - پ - ت

در مقایسه سیکلو هگزان و ۲-هگزن، کدام عبارت درست است؟

- (۱) فرمول مولکولی هر دو ترکیب یکسان است.
 (۲) واکنش‌پذیری سیکلو هگزان بیشتر از ۲-هگزن است.
 (۳) ۲-هگزن از نظر ساختار مولکولی شباهت زیادی به اتن دارد و یک ترکیب سیرشده است.
 (۴) در سیکلو هگزان مانند بنزن، اتم‌های کربن حلقه شش‌ضلعی تشکیل می‌دهند و هر دو هیدروکربن سیرنشده‌اند.

از دیدگاه انرژی، شامل یک فرآیند جذب انرژی از بدن و یک فرآیند گوارش است که

(۱) نوشیدن شیر داغ، هر دو فرآیند گرماده هستند.

(۲) خوردن بستنی، هر دو فرآیند گرماگیر هستند.

(۳) نوشیدن شیر داغ، فرآیند گوارش یک فرآیند همدمای گرماگیر است.

(۴) خوردن بستنی، فرآیند گوارش یک فرآیند همدمای همراه با آزاد شدن انرژی است.

اگر به جای همه اتم‌های هیدروژن مولکول بنزن، گروه متیل قرار گیرد، کدام مورد درست است؟

(۱) فراریت آن کاهش می‌یابد.

(۲) خاصیت آروماتیکی آن، از بین می‌رود.

(۳) فرمول مولکولی آن، مانند فرمول مولکولی نفتالن می‌شود.

(۴) گشتاور دوقطبی مولکول، افزایش چشمگیری پیدا می‌کند.

کدام نام پیشنهاد شده برای یک آلکان، درست است؟

(۱) ۳- اتیل - ۲- متیل هگزان

(۲) ۲- اتیل - ۳- متیل هگزان

(۳) ۲- اتیل - ۴- متیل پنتان

(۴) ۳- اتیل - ۱- متیل پنتان

کدام مطلب در مورد ظرفیت گرمایی ویژه درست است؟

(۱) مقایسه ظرفیت گرمایی ویژه سه گاز هیدروژن، هلیوم و بخار آب به صورت $H_2O(g) > H_2(g) > He(g)$ است.

(۲) هرچه ظرفیت گرمایی ویژه ماده‌ای بزرگ‌تر باشد، ظرفیت گرمایی مولی آن نیز بزرگ‌تر است.

(۳) گاز هیدروژن تنها ماده‌ای است که گرمای مولی آن با گرمای ویژه آن برابر است.

(۴) گرمای ویژه به عواملی همچون جرم مولی، نیروهای بین‌ذره‌ای و حالت فیزیکی وابسته است.

اگر جرم مولی یک آلکان $2/38\%$ از جرم مولی آلکن نظیر خود (با شمار اتم‌های کربن یکسان) بیشتر باشد، فرمول مولکولی این آلکان، کدام است؟ ($C = 12$, $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) C_6H_{14}

(۲) C_7H_{16}

(۳) C_5H_{12}

(۴) C_4H_{10}

اگر برای افزایش دمای یک قطعه آهن، به میزان $20^\circ C$ ، $3/51$ کیلوژول گرما لازم باشد، حجم این قطعه آهن برابر چند سانتی‌متر مکعب است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آهن را برابر $0/45 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ و چگالی آهن را برابر $7/8 g \cdot cm^{-3}$ در نظر بگیرید)

(۱) ۲۵

(۲) ۵۰

(۳) ۷۵

(۴) ۱۰۰



مدرسه

دبیرستان ماندگار البرز

پایه

یازدهم

زمان

درس

یازدهم ریاضی

تاریخ

۹۹/۹/۶

شماره آزمون

۵

عربی

گزینه ۱

۱

دلایل نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه "۲":

(الف) " کنت سألت ": "پرسیده بودم" نادرست است

(ب) "طیباً" اسم نکره ← "پزشکی"

(ج) کلمه "این" در این گزینه ترجمه نشده.

گزینه "۳":

(الف) "کنت سألت": "پرسیده بودم" مانند گزینه ۲

(ب) "رأیت" تعریب فعل "دید" (در ابتدا و انتهای جمله) در صورتی که در متن سؤال "می‌بینی" و "می‌بینم" است.

(ج) "اوضاع" جمع "وضع"

گزینه "۴":

(الف) "طیب" اسم نکره ← "پزشکی"

(ب) "کنت تنظر": می‌دید: در حالی که در متن سؤال "می‌بینی" است.

(ج) کلمه "این" در این گزینه ترجمه نشده.

گزینه ۳

۲

پاها: انسان با آن راه (بهوسیله آن) راه می‌رود.

تماشاچی: کسی که بازیکن را در مسابقه تشویق می‌کند.

گردشگر: کسی که مردم را برای دیدن آثار تاریخی شاد می‌کند. (اشتباه است)

چراغدان: شیشه‌ای است که در آن چراغی است که نور از درونش پخش می‌شود.

گزینه ۴

۳

أَلْخَائِقَةُ ← علامت فتحه (غلط است) ← أَلْخَائِقَةُ (صحیح است)

گزینه ۳

۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه "۱": "رسولا: پیامبری" معرفه ترجمه شده و حرف "ف: پس" به اشتباه "اما" ترجمه شده است.

گزینه "۲": "ف: پس" به اشتباه "اما" ترجمه شده و "الرسول" با ضمیر "فرستاده ما" ترجمه شده است

گزینه "۴": "رسولا: پیامبری" معرفه ترجمه شده و "عصی: نافرمانی کرد" درست ترجمه نشده است.

"تقبلاً": اسم نکره در فارسی با "یک یا ی" ترجمه می‌شود. ← رد گزینه‌های ۱ و ۳
 "رایت": فعل ماضی به معنای "دیدهای" ← رد گزینه ۴
 "آصبر": اسم تفضیل در فارسی به صورت صفت تفضیلی (تر) یا صفت عالی (ترین) ترجمه می‌شود. ← رد گزینه‌های ۳ و ۴
 "أصلب": اسم تفضیل در فارسی به صورت صفت تفضیلی (تر) یا صفت عالی (ترین) ترجمه می‌شود. ← رد گزینه‌های ۳ و ۴
 "أصلب الاحجار": ترکیب اضافی به معنای "سخت‌ترین سنگ‌ها" ← رد گزینه‌های ۱، ۳ و ۴

بررسی گزینه‌ها:

۱. وَجَدْتُ: یافتم / مَصْدَرٌ ← نکره است و ترجمه "منبعی" برای آن درست است.
 گزینه ۲: "منبع" غلط است. ← منبعی (به صورت نکره) درست است.
 - "تَقَرَّبَ" و "تَبَتَّعَ" فعل هستند و بدون نزدیکی به ما و دوری از ما ← غلط است.
 گزینه ۴: معادل کلمه "این" در عبارت عربی وجود ندارد؛ و همچنین معادلی برای کلمه‌های "همه" و "بتواند" در عبارت عربی وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲- "و لا یسبب: و سبب نمی‌شود". "غاز ملوث: گاز آلوده‌کننده‌ای"
 ۳- "زیوت: دانه‌ها". "زیوت: روغن‌ها" جمع است نه مفرد. "ینتج: تولید می‌شود" فعل مجهول است.
 ۴- "زیوت: دانه‌ها" جمع است نه مفرد. "زیوت: روغن‌ها" مفرد ترجمه شده است. "أی: هیچ" ترجمه نشده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

الجمال معرفه است - إنسان نکره است.
 أَنْ تَزْرَعَ: فعل مضارع منصوب است که به صورت التزامی ترجمه می‌شود. أَنْ تَغْرَسَ: که بکاری
 پس در گزینه ۱: زیبا - انسان - کاشتن ← غلط است.
 در گزینه ۲: کاشت محبت و صفا - انسان ← غلط است.
 در گزینه ۳: به کاشت ... بیردازی - انسان ← غلط است.

هذه الأشجار الطويلة العجيبة؛ این درختان بلند عجیب که در گزینه‌های ۱ و ۳ غلط ترجمه شده است.
 قد + فعل ماضی = ماضی نقلی
 قد + فعل مضارع ← قد به معنی گاهی اوقات
 در گزینه ۲ "عمرشان" غلط و "قد" تقلیل نیز درست ترجمه نشده است.

در آفریده‌های پروردگار بخشنده‌ی ما جلوه‌هایی از زیبایی و سودرسانی و حکمت است. گاهی اوقات در وسط صحرا مناطقی مشاهده می‌شود که در آن گیاهان و درختانی است که تغذیه‌ی آن‌ها با آب‌های چشمه‌های متعدد و چاه‌ها است. از جمله آن‌ها درختان پرثمری چون نخل است.

انواع زیادی از شکوفه‌های زیبا در بعضی مناطق صحرایی بعد از باران‌های شدید ظاهر می‌شود. ولی زندگی آن‌ها فقط ۶ یا ۸ هفته دوام می‌یابد؛ و همچنین بعضی گیاهان دارای برگ‌های کم یافت می‌شوند تا بر اثر تبخیر فقط مقدار کمی آب از دست بدهند. برخی گیاهان صحرایی ریشه‌اش درون زمین، در عمق بیش از ۵۰ متر است؛ و به همین خاطر همه‌ی آن‌ها می‌توانند مدتی طولانی از زمان زندگی کنند؛ و در قسمتی از صحرا مخصوصاً اطراف آن، کشت محصولات کشاورزی به وسیله‌ی قنات‌ها یا لوله‌کشی‌ها امکان‌پذیر است.

گزینه ۳

۱۰

"مُثْمِرَةٌ" اسم فاعل از فعل "أَثْمَرَ" است (رد گزینۀ ۱)، همچنین موصوفش "الشجار" است نه "النخل" (رد گزینۀ ۲) و نکره است نه معرفه. (رد گزینۀ ۴)

دین و زندگی

گزینه ۱

۱۱

امام خمینی (ره) می‌فرمایند: "ای مسلمانان جهان که به حقیقت اسلام ایمان دارید، به پا خیزید و در زیر پرچم توحید و در سایه‌ی تعلیمات اسلام مجتمع شوید و دست خیانت ابرقدرت‌ها را از ممالک خود و خزائن سرشار آن کوتاه کنید و مجد اسلام را اعاده کنید و دست از اختلافات و هواهای نفسانی بردارید که شما دارای همه‌چیز هستید. بر فرهنگ اسلام تکیه کنید و با غرب و غرب‌زدگی مبارزه نمایید و روی پای خودتان بایستید."

گزینه ۴

۱۲

به‌عنوان یک شیعه باید اعتقادات خود را با دانش و استدلال، اعتلا و ارتقا ببخشیم تا بتوانیم با دیگر مسلمانان بر اساس معرفت و استدلال سخن بگوییم و اعتقادات خود را به نحو صحیح بیان کنیم. دفاع منطقی از اعتقادات نه‌تنها سبب تفرقه و جدایی نمی‌شود، بلکه دل‌ها را به یکدیگر نزدیک می‌کند.

گزینه ۱

۱۳

مایه‌ی حیات جهان مادی و اساس زندگی، آب است که در آیه‌ی شریفه (وَ جَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيًّا) مورد توجه واقع شده است. زیبایی و اعجاز لفظی قرآن کریم، سبب نفوذ خارق‌العاده‌ی آن در افکار و قلوب در طول تاریخ بوده است. علل فرستادن پیامبران متعدد عبارت‌اند از: الف) استمرار و پیوستگی در دعوت، ب) رشد تدریجی سطح فکر مردم، ج) تحریف در تعالیم پیامبران پیشین دقت شود که آمادگی بشر برای دریافت برنامه‌ی کامل، از عوامل ختم نبوت است.

از آنجاکه دو عبارت "بِمَا أُنزِلَ إِلَيْكَ وَمَا أُنزِلَ مِنْ قَبْلِكَ" و "لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَأَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ" در گزینه‌های ۱ و ۳ آمده است به مفهوم استمرار وحی در قالب کتاب آسمانی اشاره دارد ولی از آنجاکه خواست عمومی مردم را مدنظر می‌گیرد پاسخ گزینه ۳ است.

یکی از قلمروهای رسالت پیامبر (ص) ولایت بر جامعه است. ولایت به معنی سرپرستی و رهبری می‌باشد. ایشان به محض اینکه مردم مدینه اسلام را پذیرفتند، به مدینه هجرت کرد و به کمک مردم آن شهر و مهاجرانی که از مکه آمده بودند حکومتی را که بر مبنای قوانین اسلام اداره می‌شد پی‌ریزی نمود. مردم نیز با انجام اعمال در سایه ولایت الهی، از این نعمت بهره‌مند می‌شدند، چراکه وقتی ولایت به کمک اسلام برقرار شود، فرصت برای اجرای تمام احکام دین از جمله نماز، زکات، روزه و حج فراهم می‌شود.

از جنبه‌های اعجاز لفظی قرآن کریم می‌توان زیبایی‌های لفظی، ساختار موزون کلمه‌ها و جمله‌ها، رسایی در معنا با وجود ایجاز و اختصار، زیبایی و شیرینی بیان، موزون بودن کلمه‌ها، رسایی تعبیرات و ... را نام برد. تذکر: گزینه‌های دیگر مربوط اعجاز معنوی قرآن کریم می‌باشند.

تصرف در طبیعت به اذن خداوند، نشانه وصول به مرتبه ولایت معنوی و بهره‌مندی انسان‌ها از هدایت، نتیجه ولایت معنوی است.

باینکه بیش از شش هزار آیه در طول ۲۳ سال به تدریج نازل شده و درباره موضوعات متنوع سخن گفته است نه تنها میان آیات آن، تعارض و ناسازگاری نیست، بلکه آیاتش دقیق‌تر از اعضای یک بدن، با یکدیگر هماهنگی دارند و همدیگر را تأیید می‌کنند و این موضوع نشان‌دهنده این است که از سوی خداست و منشأ و خاستگاه و ریشه الهی دارد و این موضوع در آیه شریفه (افلا یتدبرون القرآن و لو کان من عند غیرالله لوجدوا فیهِ اختلافاً کثیراً) مشهود است.

امام باقر (ع) اسلام را بر پنج پایه استوار دانسته و از میان آن‌ها "ولایت" را مهم‌ترین پایه شمرده است: "بنی الاسلام علی خمس علی الصلاة و الزکاة و الصوم و الحجّ و الولاية و لم یناد بشیءٍ کما نودی بالولاية: و ولایت کلید نماز، زکات، حج و روزه است و صاحب ولایت که امام با رهبران الهی هستند قطعاً مردم را به سوی این اصول چهارگانه رهبری می‌کنند؛ به عبارتی رهبری و ولایت الهی تضمین‌کننده اقامه نماز و پرداخت زکات و برگزاری بهتر حج و روزه می‌باشد. گزینه ۲ به جامعیت دین اسلام اشاره دارد و در گزینه ۳ و ۴ کلمه ولایت نادرست است.

یکی از احکام اجتماعی متعدد قرآن کریم، عدالت اجتماعی است که جز با نظام حکومتی سالم، برقرار نمی‌شود. عدالت اجتماعی در آیه (لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَ أَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَ الْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ) نمونه‌ای از احکام اجتماعی است.

اول: عبارت $-x^2 + 4x + 12$ را کمی ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} -x^2 + 4x + 12 &= -(x^2 - 4x - 12) = -\underbrace{(x^2 - 4x + 4 - 16)}_{(x-2)^2} \\ &= -((x-2)^2 - 16) = -(x-2)^2 + 16 \\ f(x) &= \sqrt{-(x-2)^2 + 16} \xrightarrow{x=2+\sqrt{7}} f(2+\sqrt{7}) = \sqrt{-(2+\sqrt{7}-2)^2 + 16} \\ &= \sqrt{-(\sqrt{7})^2 + 16} = \sqrt{-7 + 16} = \sqrt{9} = 3 \end{aligned}$$

برای پیدا کردن $f(2)$ در ضابطه $f(x)$ به جای x عدد ۲ را قرار می‌دهیم:

$$\begin{aligned} f(x) &= \sqrt{-x^2 + 4x + 12} \xrightarrow{x=2} f(2) = \sqrt{-4 + 8 + 12} = \sqrt{16} = 4 \\ f(2+\sqrt{7}) - f(2) &= 3 - 4 = -1 \end{aligned}$$

بعضی از تست های جزء صحیح را با یک عددگذاری ساده می توانیم حل کنیم. حال این تست را به دو روش اصلی و عددگذاری حل می کنیم.
روش اول:
به ازای هر عدد طبیعی n داریم:

$$4n^2 - 4n + 1 < 4n^2 - 3n + 1 < 4n^2 \Rightarrow (2n-1)^2 < 4n^2 - 3n + 1 < (2n)^2$$

از نامعادله جذر می گیریم $\rightarrow 2n-1 < \sqrt{4n^2 - 3n + 1} < 2n \Rightarrow [\sqrt{4n^2 - 3n + 1}] = 2n-1$

از طرف دیگر وقتی $n > 2$ باشد، رابطه زیر برقرار است:

$$n^2 - 4n + 4 < n^2 - 2n < n^2 - 2n + 1 \Rightarrow (n-2)^2 < n^2 - 2n < (n-1)^2$$

از نامعادله جذر می گیریم $\rightarrow n-2 < \sqrt{n^2 - 2n} < n-1 \Rightarrow [\sqrt{n^2 - 2n}] = n-2$

پس حاصل عبارت داده شده به ازای $n > 2$ برابر است با:

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

روش دوم (روش عددگذاری):

در صورت تست به این نکته اشاره شده که به ازای هر عدد طبیعی بزرگ تر از ۲ حاصل عبارت یکسان است، کافی است یک عدد طبیعی بزرگ تر از ۲ را انتخاب کرده و حاصل عبارت داده شده را به ازای آن محاسبه کنیم. برای حل آسان تر، n را ۳ در نظر می گیریم:

$$A = [\sqrt{4n^2 - 3n + 1}] - 2[\sqrt{n^2 - 2n}] \xrightarrow{n=3} A = [\sqrt{36 - 9 + 1}] - 2[\sqrt{9 - 6}]$$

$$= [\sqrt{28}] - 2[\sqrt{3}] = 5 - 2(1) = 5 - 2 = 3$$

ابتدا توجه کنید که $\sqrt{3} \approx 1/7$ ، پس:

$$f(x) = x^2 - 2[x] \Rightarrow f(\sqrt{3}) = (\sqrt{3})^2 - 2[\sqrt{3}] = 3 - 2 \times 1 = 1 \Rightarrow -\frac{1}{7}f(\sqrt{3}) = -\frac{1}{7} \times 1 = -0/5$$

$$\Rightarrow f(-\frac{1}{7}f(\sqrt{3})) = (-0/5)^2 - 2[-0/5] = 0/25 - 2(-1) = 2/25$$

گام اول

ساده تر از این امکان ندارد. ضابطه $f(x)$ به ما داده شده است. برای محاسبه $f(8)$ کافی است در ضابطه داده شده به جای x عدد ۸ را قرار دهیم.

گام دوم

$$f(x) = 3 + \sqrt{2x} \Rightarrow f(8) = 3 + \sqrt{2 \times 8} = 3 + \sqrt{16} = 3 + 4 = 7 \Rightarrow f(8) = 7$$

ضابطهٔ $f(x)$ را داریم. باتوجه به آن حاصل $f(2x - 3)$ را به دست می‌آوریم؛ سپس تابع $g(x)$ را تشکیل داده و با استفاده از ویژگی‌های جزء صحیح، برد آن را به دست می‌آوریم.

$$\begin{aligned} f(x) = x - [x] &\Rightarrow f(2x - 3) = 2x - 3 - [2x - 3] \\ \xrightarrow[k \in \mathbb{Z}]{[x+k]=[x]+k} f(2x - 3) &= 2x - 3 - [2x] + 3 = 2x - [2x] \\ g(x) = f(2x - 3) - 2f(x) &= 2x - [2x] - 2(x - [x]) \\ &= 2x - [2x] - 2x + 2[x] = 2[x] - [2x] \end{aligned}$$

از ویژگی‌های جزء صحیح به خاطر داشته باشید: $[2x] = [x] + [x + \frac{1}{p}]$
بنابراین تابع $g(x)$ برابر است با:

$$g(x) = 2[x] - [x] - [x + \frac{1}{p}] = [x] - [x + \frac{1}{p}]$$

قسمت اعشاری عدد x را با p نشان می‌دهیم. باتوجه به مقدار p ، دو حالت برای $g(x)$ اتفاق می‌افتد:

$$g(x) = [x] - [x + \frac{1}{p}] = \begin{cases} 0 & ; 0 \leq p < \frac{1}{p} \\ -1 & ; \frac{1}{p} \leq p < 1 \end{cases}$$

بنابراین برد تابع $g(x)$ برابر $\{-1, 0\}$ می‌شود.

می‌دانیم:

$$x^r + ax = \left(x + \frac{a}{r}\right)^r - \frac{a^r}{r}$$

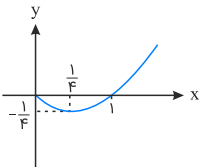
$$\Rightarrow x + a\sqrt{x} = \left(\sqrt{x} + \frac{a}{r}\right)^r - \frac{a^r}{r}$$

داریم:

$$y = x - \sqrt{x} = \left(\sqrt{x} - \frac{1}{r}\right)^r - \frac{1}{r}$$

می‌دانیم حداقل یک عبارت به صورت $(\)^r$ صفر است، پس حداقل تابع به صورت $y_{\min} = 0 - \frac{1}{r} = -\frac{1}{r}$ و $y \geq -\frac{1}{r}$ است؛ این اتفاق وقتی می‌افتد که:

$$\left(\sqrt{x} - \frac{1}{r}\right)^r = 0 \Rightarrow \sqrt{x} - \frac{1}{r} = 0 \Rightarrow \sqrt{x} = \frac{1}{r} \Rightarrow x = \frac{1}{r^2}$$



گزینه ۲

گام اول

با توجه به صورت سؤال $[x^2 + x] = -1$ بوده و با توجه به ویژگی های جزء صحیح محدوده قابل قبول برای $x^2 + x$ به صورت $-1 \leq x^2 + x < 0$ است.

گام دوم

$$[x^2 + x] = -1 \Rightarrow -1 \leq x^2 + x < 0$$

هر یک از طرفین نامعادله را به صورت جداگانه بررسی می کنیم.

$$1) \quad x^2 + x \geq -1 \Rightarrow x^2 + x + 1 \geq 0 \Rightarrow \begin{cases} \Delta = 1 - 4 = -3 < 0 \\ x^2 \text{ ضریب} = 1 > 0 \end{cases}$$

با توجه به این که $\Delta < 0$ و ضریب x^2 مثبت است، عبارت $x^2 + x + 1$ همواره مثبت و نامعادله همواره برقرار است.

$$2) \quad x^2 + x < 0 \Rightarrow x(x+1) < 0 \Rightarrow -1 < x < 0$$

پس $-1 < x < 0$ جواب نامعادله است و داریم:

$$-1 < x < 0 \Rightarrow 0 < x^{2^0} < 1 \Rightarrow [x^{2^0}] = 0$$

گزینه ۴

$$a - 2x \geq 0$$

اولاً دامنه دو تابع باید باهم برابر باشد؛ پس:

$$D_f : 1 \leq x \leq \frac{a}{2}, \quad D_g = \{b\}$$

برای اینکه این دو باهم برابر باشند باید $\frac{a}{2} = 1$ شود. در این صورت:

$$D_f = \{1\} \Rightarrow b = 1, \quad a = 2$$

$$f(x) = \sqrt{x-1} + \sqrt{2-2x} + 3$$

مقدار تابع $f(x)$ را به ازای $x = 1$ پیدا می کنیم:

$$f(1) = 0 + 0 + 3 \Rightarrow f = \{(1, 3)\}$$

پس شرط تساوی دو تابع می گوید $c = 3$ است.

$$a + b + c = 1 + 2 + 3 = 6$$

برای اینکه خط باشد، باید به صورت $y = ax + b$ درآید؛ پس $m - 1 = 0$ و $m = 1$ داریم:

$$y = \frac{2x + 3}{n} = \frac{2}{n}x + \frac{3}{n}$$

$$\Rightarrow \text{شیب خط} = \frac{2}{n} = \frac{1}{2} \Rightarrow n = 4 \Rightarrow m + n = 1 + 4 = 5$$

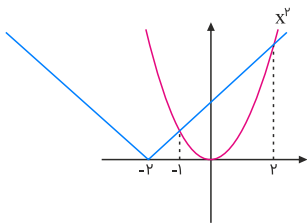
باید عبارت زیر رادیکال نامنفی باشد:

$$|x + 2| - x^2 \geq 0$$

$$1) x \geq -2 \Rightarrow x^2 - x - 2 = (x - 2)(x + 1) \leq 0 \Rightarrow -1 \leq x \leq 2 \quad \checkmark$$

$$2) x \leq -2 \Rightarrow -x - 2 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 + x + 2 \leq 0$$

$\Delta < 0$ و این عبارت همواره مثبت است؛ پس جواب ندارد.
دامنه تابع فاصله $[-1, 2]$ می‌شود.



تابع $f(x) = x[x - 2]$ در صورتی ثابت می‌شود که $[x - 2] = 0$ باشد.

$$0 \leq x - 2 < 1 \Rightarrow 2 \leq x < 3$$

ابتدا $f(-1)$ و سپس با داشتن مقدار آن $f(\sqrt{2})$ را محاسبه می‌کنیم.

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

برای رسیدن به جواب تست باید حاصل $f(\sqrt{2})$ را محاسبه کنیم:

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

می‌دانیم عبارت زیر رادیکال با فرجه زوج نباید منفی باشد پس حاصل $f(f(-1))$ تعریف نشده است.

$$f(x) = x + 1 + \frac{1}{x-1} = x - 1 + \frac{1}{x-1} + 2$$

برای عبارت $x - 1 + \frac{1}{x-1}$ دو حالت وجود دارد:

$$1) x - 1 + \frac{1}{x-1} \geq 2 \xrightarrow{+2} \underbrace{x - 1 + \frac{1}{x-1} + 2}_{f(x)} \geq 4$$

$$2) x - 1 + \frac{1}{x-1} \leq -2 \xrightarrow{+2} \underbrace{x - 1 + \frac{1}{x-1} + 2}_{f(x)} \leq 0$$

باتوجه به نامساوی‌های فوق $f(x) \geq 4$ یا $f(x) \leq 0$ است. پس برد $f(x)$ شامل بازه $(0, 4)$ نیست.

این تابع در -1 و $-a$ تعریف نمی‌شود، پس:

$$-a = 2 \Rightarrow a = -2$$

$$f(1) = \frac{2 \times 1}{(1-2)(1+1)} = -1$$

باید مخرج را برابر با صفر قرار دهیم:

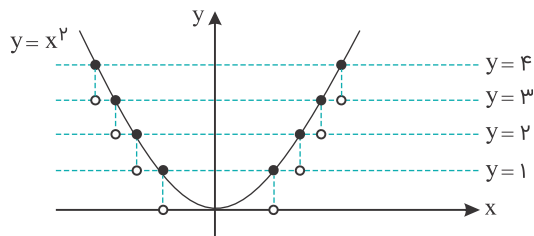
$$3|x+1| - |2x| = 0 \Rightarrow |3x+3| = |2x|$$

$$\begin{cases} 3x+3 = 2x \Rightarrow x = -3 \\ 3x+3 = -2x \Rightarrow 5x = -3 \Rightarrow x = -\frac{3}{5} \end{cases}$$

بنابراین دامنه این تابع به صورت $\mathbb{R} - \left\{ -3, -\frac{3}{5} \right\}$ است. حاصل ضرب اعدادی که در دامنه حضور ندارند، برابر است با:

$$-3 \left(-\frac{3}{5} \right) = \frac{9}{5}$$

اول نمودار تابع $y = x^2$ را در بازه $(-2, 2)$ رسم می کنیم. برای به دست آوردن نمودار تابع $y = [x^2]$ از روی نمودار تابع $y = x^2$ در بازه $(-2, 2)$ خطوطی به موازات محور x ها رسم کرده و قسمت هایی از نمودار که بین دو خط متوالی $y = k$ و $y = k + 1$ ($k \in \mathbb{Z}$) قرار می گیرند را بر روی خط $y = k$ تصویر می کنیم. در نهایت نقاط تلاقی خط و نمودار توپر خواهد شد.



با توجه به شکل، نمودار تابع $y = [x^2]$ در بازه $(-2, 2)$ از هفت پاره خط تشکیل شده است.

گام اول

عبارت زیر رادیکال با فرجه زوج باید نامنفی باشد، پس داریم: $xf(x) \geq 0$

گام دوم

حالا با استفاده از جدول تعیین علامت، مشخص می کنیم در چه بازه هایی $xf(x) \geq 0$ برقرار است. داریم:

x	-۴	-۳	۰	۱	۲
x	-	-	۰	+	+
$f(x)$	+	۰	-	-	+
$xf(x)$	-	۰	+	-	+

دو بازه مشخص شده مقادیر قابل قبول برای دامنه تعریف تابع است، پس دامنه تعریف تابع $\sqrt{xf(x)}$ به صورت $[1, 2] \cup [-3, 0]$ درمی آید.

$$\sqrt{2x+5} = 2x+5 \Rightarrow 2x+5 = 0 \text{ یا } 1$$

در نتیجه $x = \frac{-5}{2}$ یا $x = -2$ ، پس دو ریشه منفی دارد.

دامنه یک تابع همان حدود تغییرات x است. باتوجه به نمودار داده شده متوجه می شویم که $-1 \leq x \leq 1$ است، پس داریم:

$$-1 \leq x \leq 1 \Rightarrow 0 \leq |x| \leq 1 \Rightarrow -2 \leq |x| - 2 \leq -1$$

برای آنکه دامنه $1 + y = 2f(-x)$ را پیدا کنیم، باید عبارت داخل f یعنی $-x$ هم در فاصله $[-2, -1]$ قرار بگیرد:

$$-2 \leq -x \leq -1 \Rightarrow 1 \leq x \leq 2$$

دامنه تابع را محاسبه و با دامنه داده شده مقایسه می‌کنیم. توجه داشته باشید که $a > 0$ است (در غیر این صورت دامنه تابع به صورت $[\frac{b}{a}, +\infty)$ در نمی‌آید).

$$2ax - 3b \geq 0 \Rightarrow x \geq \frac{3b}{2a}$$

باتوجه به دامنه‌ای که مسئله داده است:

$$\frac{3b}{2a} = \frac{b}{2} \Rightarrow a = 3$$

شیمی

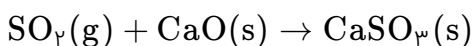
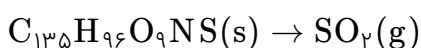
$$\begin{cases} 2/5 \text{ L آب} = 2/5 \text{ kg} \\ 2 \text{ L اتیلن گلیکول} = 2 \times 1/1 = 2/2 \text{ kg} \end{cases}$$

مقدار گرمای جذب شده توسط آب و اتیلن گلیکول را به ترتیب q_1 و q_2 نمایش داده و در نهایت گرمای کلی جذب شده توسط محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$q_{\text{کلی}} = q_{\text{آب}} + q_{\text{اتیلن گلیکول}} \Rightarrow q_{\text{کلی}} = \underbrace{mc\Delta T}_{\text{آب}} + \underbrace{mc\Delta T}_{\text{اتیلن گلیکول}}$$

$$q_{\text{کلی}} = (2/5 \times 4/2 \times 10) + (2/2 \times 2/4 \times 10) = 157/8 \text{ kJ}$$

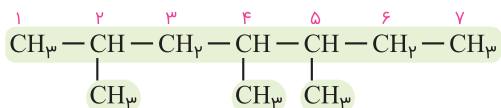
باتوجه به فرمول کلی زغال سنگ از سوختن هر مول از آن، ۱ مول آلایندۀ $\text{SO}_2(\text{g})$ تولید می‌شود. از سویی برای به دام انداختن هر مول $\text{SO}_2(\text{g})$ به ۱ مول $\text{CaO}(\text{s})$ نیاز است.



بنابراین به ازای هر مول زغال سنگ به ۱ مول CaO نیاز است.

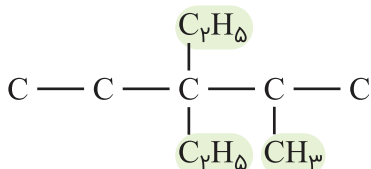
$$\frac{10^6 \text{ g زغال سنگ}}{1 \times 1906 \text{ g زغال سنگ}} = \frac{? \text{ g CaO}}{1 \times 56 \text{ g CaO}} \Rightarrow ? = 2/94 \times 10^6 = 29/4 \text{ kg}$$

ابتدا فرمول ساختاری و سپس فرمول فشرده این ترکیب را می‌نویسیم:



فرمول فشرده: $(\text{CH}_3)_3\text{CHCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)\text{C}_2\text{H}_5$

با ملاحظه فرمول ساختاری، متوجه می‌شویم که این ترکیب یکی از ایزومرهای یک آلکان ۱۰ کربنه (دکان) است. ضمناً اگر بخواهیم ایزومری از این ترکیب با زنجیر اصلی ۵ کربنی رسم کنیم، زنجیر اصلی حداقل دارای ۳ شاخه فرعی خواهد بود.



بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: فرآورده‌های سوختن بنزین CO ، CO_2 و H_2O است، درحالی‌که در سوختن زغال‌سنگ علاوه بر این سه ماده، گازهای NO_2 و SO_2 نیز تولید می‌شود.

گزینه ۲: از کلسیم اکسید استفاده می‌شود. $\text{CaO(s)} + \text{SO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CaSO}_3(\text{s})$

گزینه ۳: متان گازی سبک، بی‌بو و بی‌رنگ است و هرگاه مقدار آن در هوای معدن به بیش از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد.

گزینه ۴: سوخت هواپیما به‌طور عمده از نفت سفید است که شامل آلکان‌هایی با ده تا پانزده کربن است.

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow c = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta}$$

$$c_{\text{آب}} = \frac{41800}{2000(75 - 25)} = 4/18 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$$

$$c_{\text{روغن زیتون}} = \frac{985}{50(30 - 20)} = 1/97 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$$

به یک کیلوگرم از هرکدام از این دو ماده که در دمای 20°C قرار دارند، ۵۰ کیلوژول گرما می‌دهیم. دمای جدید هرکدام را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{Q}{m \cdot c}$$

$$\text{آب: } \theta_2 - 20 = \frac{50 \times 10^3}{1000 \times 4/18} \Rightarrow \theta_2 = 32^\circ\text{C}$$

$$\text{روغن زیتون: } \theta_2 - 20 = \frac{50 \times 10^3}{1000 \times 1/97} \Rightarrow \theta_2 = 45/4^\circ\text{C}$$

$$\text{تفاوت دما} = 45/4 - 32 = 13/4^\circ\text{C}$$

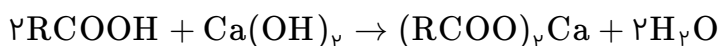
سوخت هواپیما به طور عمده از نفت سفید که مخلوطی از آلکان‌های ۱۰ تا ۱۵ کربنی است، تهیه می‌شود. از میان چهار هیدروکربن پیشنهادی گزینه‌های ۱ و ۲ از نوع آلکان نیستند. C_8H_{18} فرمول کلی بنزین است و در هواپیما استفاده نمی‌شود.

ابتدا مقدار عددی (c) ظرفیت گرمایی ویژه را به دست می‌آوریم.

$$c = \frac{q}{m \cdot \Delta T} = \frac{117/5 \text{ J}}{10 \text{ g} \times 50^\circ \text{C}} = 23/5 \times 10^{-2} \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ \text{C}^{-1}$$

بنابراین جنس فلز مورد نظر، نقره است.

معادله واکنش خنثی شدن کربوکسیلیک اسید (RCOOH) با کلسیم هیدروکسید به صورت زیر است:

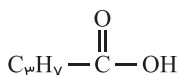


$$\frac{0/88 \text{ g}}{2 \times M} = \frac{462/5 \times 10^{-3} \text{ g} \times \frac{100}{100}}{1 \times 74 \text{ g}} \Rightarrow M = 88$$

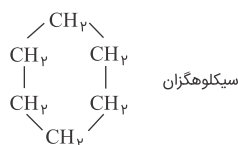
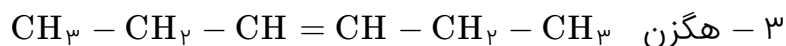
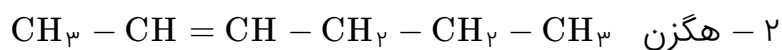
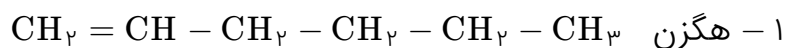
فرمول همگانی کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی با زنجیر هیدروکربنی به صورت $C_nH_{2n}O_2$ است؛ بنابراین:

$$12n + 2n + 32 = 88 \Rightarrow 14n = 56 \Rightarrow n = 4$$

پس شماره اتم‌های کربن در زنجیر هیدروکربنی آن برابر با ۳ است.



هیدروکربنی با فرمول مولکولی C_6H_{12} می‌تواند آلکن زنجیری و سیرنشده و یا آلکانی حلقوی و سیرشده باشد. آلکان حلقوی و آلکن زنجیری می‌تواند شاخه‌دار یا بدون شاخه باشد که باتوجه به گزینه‌ها فقط بدون شاخه‌ها را بررسی می‌کنیم.



بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: باتوجه به ساختارهای بالا این گزینه درست است.

گزینه ۲: باتوجه به سیکلوهگزان این گزینه درست است.

گزینه ۳: باتوجه به مطالب بالا، ترکیب زنجیری، سیرنشده است.

گزینه ۴: باتوجه به ساختار ۳-هگزن، مولکول متقارن بوده و از دو طرف یکسان نام‌گذاری می‌شود.

بررسی عبارت‌ها:

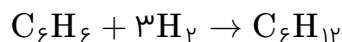
الف) نادرست. ظرفیت گرمایی به شرطی بزرگ‌تر از ظرفیت گرمایی ویژه خواهد بود که جرم ماده بیشتر از یک گرم باشد.

ب) درست. در آلکان‌ها هرچه تعداد کربن بیشتر باشد، در دمای بالاتری به فاز گازی رفته (نقطه جوش بالاتر) و برعکس در دماهای

بالاتر نیز می‌توانند به فاز مایع تبدیل شوند. به عبارتی ماده‌ای که سریع‌تر تبخیر می‌شود (می‌جوشد)، دیرتر نیز از فاز گاز به مایع

تبدیل می‌گردد.

پ) درست.



ت) نادرست. C_4H_8 الزاماً یک آلکن نیست و می‌تواند یک سیکلو آلکان (سیکلو بوتان) باشد.

ث) نادرست. برعکس! دلیل فراوانی آلکان‌ها در نفت خام، واکنش‌پذیری پایین آن‌ها است.

گرمای آزادشده توسط فلزها با گرمای جذبشده توسط آب برابر است.

$$\begin{aligned}
 - [Q(\text{آهن}) + Q(\text{آلومینیوم})] &= [Q(\text{آب})] \\
 - [m_1 c_1 (\theta_p - 50) + m_2 c_2 (\theta_p - 50)] &= [m_3 c_3 (\theta_p - 20)] \\
 - (\theta_p - 50) [(2000 \times 0/45) + (500 \times 0/9)] &= [2000 \times 4/2] (\theta_p - 20) \\
 \Rightarrow \frac{50 - \theta_p}{\theta_p - 20} &= \frac{8400}{900 + 450} = \frac{8400}{1350} \approx 6/22
 \end{aligned}$$

کاهش دمای هر فلز برابر با $50 - \theta_p$ و افزایش دمای آب برابر با $\theta_p - 20$ است.

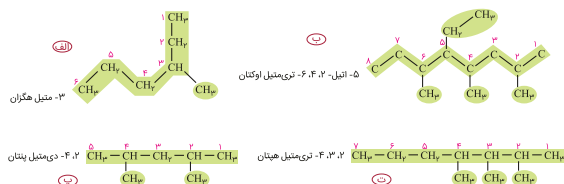
ابتدا حساب می‌کنیم برای به جوش آوردن 40 تن آب با دمای 25°C ، به چند ژول گرما نیاز داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 40 \times 10^6 \times 4/2 \times (100 - 25) \Rightarrow Q = 3 \times 42 \times 10^8 \text{ J}$$

سپس باتوجه به رابطه $E = mc^2$ حساب می‌کنیم برای تأمین این مقدار انرژی، چند گرم ماده باید به انرژی تبدیل شود:

$$E = mc^2 \Rightarrow 3 \times 42 \times 10^8 = m(\text{kg}) \times (3 \times 10^8)^2 \Rightarrow m = 14 \times 10^8 \text{ kg} = 14 \times 10^{-5} \text{ g}$$

بنابراین موارد (ب) و (پ) درست‌اند.



به‌طور کلی سیکلو آلکان‌ها و آلکن‌های هم‌کربن با یکدیگر ایزومر می‌باشند. در مورد سیکلو هگزان و ۲-هگزن می‌توان گفت هر دوی آن‌ها دارای فرمول مولکولی C_6H_{12} می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

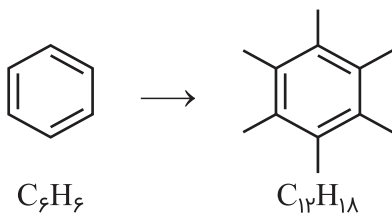
گزینه ۲: باتوجه به اینکه ۲-هگزن ترکیبی سیرنشده و سیکلو هگزان ترکیبی سیرشده است، واکنش‌پذیری ۲-هگزن بیشتر است.

گزینه ۳: هر دو مولکول آلکن بوده و در ساختار خود پیوند دوگانه دارند و ترکیب سیرنشده محسوب می‌شوند.

گزینه ۴: هر چند در سیکلو هگزان و بنتن، اتم‌های کربن حلقه شش‌ضلعی تشکیل می‌دهند اما بنتن برخلاف سیکلو هگزان سیرنشده است.

نوشیدن شیر داغ سبب می‌شود که انرژی به بدن منتقل شده و از درون احساس گرمی کنیم؛ پس این مرحله همراه با آزاد شدن انرژی و گرماده است، ولی خوردن بستنی سبب می‌شود که از درون احساس سرما کنیم؛ زیرا بستنی از دمای زیر صفر به دمای 37°C می‌رسد.

توجه داشته باشید که فرآیند گوارش مواد غذایی یک فرآیند همدمای گرماده است.
پس گزینه "۴" درست است.



بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: با افزایش جرم مولی و قوی‌تر شدن نیروهای بین‌مولکولی از میزان فترار بوده ماده کم می‌شود.

گزینه ۲: ترکیب حاصل نیز آروماتیک است.

گزینه ۳: فرمول مولکولی ترکیب به دست آمده $\text{C}_{12}\text{H}_{18}$ و فرمول مولکولی نفتالن C_{10}H_8 است.

گزینه ۴: گشتاور دو قطبی برای هر دو ترکیب برابر صفر است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه	نام	ساختار
۱	۳- اتیل- ۲- متیل هگزان	$\begin{array}{cccccc} & & \text{CH}_3 & - & \text{CH}_2 & \text{CH}_3 \\ & & & & & \\ 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} \end{array}$
۲	۳ و ۴- دی‌متیل هپتان	$\begin{array}{cccccc} & & & & \text{CH}_3 & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_3 \\ & & & & & & & \\ 7 & 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} \end{array}$
۳	۲ و ۴- دی‌متیل هگزان	$\begin{array}{cccccc} & & & & & \text{CH}_3 \\ & & & & & \\ & & & & & 6 \\ \text{CH}_3 & - & \text{CH}_2 & & & \text{C} \\ & & & & \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \end{array}$
۴	۳- اتیل هگزان	$\begin{array}{cccccc} & & & & \text{CH}_3 & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_3 \\ & & & & & & & \\ & & & & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} \end{array}$

نکته: در آلکان‌هایی با n کربن در زنجیره اصلی، شاخه فرعی متیل بر روی کربن شماره (۱) و (n) و نیز شاخه فرعی اتیل بر روی کربن شماره (۲) و (n - ۱) نمی‌توانند قرار بگیرند زیرا در این صورت خود آن‌ها جزء زنجیره اصلی خواهند بود.

گزینه ۱: نادرست است. مقایسه ظرفیت گرمایی ویژه سه گاز هیدروژن، هلیم و بخار آب به صورت $H_2(g) > He(g) > H_2O(g)$ است؛ زیرا هرچه جرم مولی ماده‌ای کمتر باشد در ۱ گرم از آن ماده تعداد ذره بیشتری وجود دارد که برای افزایش دمای تعداد ذره بیشتر باید انرژی بیشتری صرف کرد.

گزینه ۲: نادرست است. ظرفیت گرمایی مولی از حاصل ضرب ظرفیت گرمایی ویژه در جرم مولی به دست می‌آید؛ پس ممکن است ظرفیت گرمایی ویژه ماده‌ای کمتر ولی به دلیل برخورداری از جرم مولی بیشتر، ظرفیت گرمایی مولی بزرگ‌تری داشته باشد.

گزینه ۳: نادرست است. جرم مولی گاز هیدروژن (H_2) دو برابر جرم مولی اتم هیدروژن است. از این رو گرمای مولی آن با گرمای ویژه آن برابر نیست بلکه ۲ برابر آن است.

گزینه ۴: درست است.

باتوجه به فرمول مولکولی آلکان‌ها (C_nH_{2n+2}) و آلکن‌ها (C_nH_{2n})، جرم مولی آن‌ها به ترتیب برابر $14n + 2$ و $14n$ خواهد بود.

طبق گفته سؤال، جرم مولی یک آلکان، $102/38\%$ از جرم مولی آلکن هم‌کربن با خود، بیشتر است؛ این بدان معناست که اگر جرم مولی آلکن را برابر ۱۰۰ در نظر بگیریم، جرم مولی آلکان به اندازه $2/38$ گرم از جرم مولی آلکن بیشتر خواهد بود (جرم مولی آلکان برابر $102/38$ گرم خواهد بود).

$$\frac{\text{جرم مولی آلکان}}{\text{جرم مولی آلکن}} = \frac{14n + 2}{14n} = \frac{102/38}{100} \Rightarrow n \simeq 6 \Rightarrow \text{فرمول مولکولی آلکان} : C_6H_{14}$$

$$\begin{cases} q : J \\ m : g \\ c : J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1} \\ \Delta T : ^\circ C \text{ یا } K \end{cases}$$

$$q = m c \Delta T \Rightarrow 3510 (J) = m_{Fe} \times 0.45 \times 20 \Rightarrow m_{Fe} = 390 g$$

$$d_{Fe} = \frac{m(g)}{V (cm^3)} \Rightarrow V/\lambda = \frac{390}{V (cm^3)} \Rightarrow V = 50 cm^3$$



زمان

پایه یازدهم

مدرسه دبیرستان ماندگار البرز

شماره آزمون ۵

تاریخ ۹۹/۹/۶

درس یازدهم ریاضی



۱	●○○○○	۱۱	●○○○○	۲۱	○●○○○	۳۱	○○●○○	۴۱	○○○○●
۲	○○●○○	۱۲	○○○○●	۲۲	○○●○○	۳۲	●○○○○	۴۲	○○●○○
۳	○○○●○	۱۳	●○○○○	۲۳	○●○○○	۳۳	●○○○○	۴۳	○○○○●
۴	○○●○○	۱۴	○○●○○	۲۴	○○●○○	۳۴	●○○○○	۴۴	●○○○○
۵	○●○○○	۱۵	●○○○○	۲۵	○○●○○	۳۵	○●○○○	۴۵	●○○○○
۶	○○●○○	۱۶	○●○○○	۲۶	○○○○●	۳۶	○○○○●	۴۶	○○○○●
۷	●○○○○	۱۷	○●○○○	۲۷	○●○○○	۳۷	○○○○●	۴۷	○○○○●
۸	○○○○●	۱۸	●○○○○	۲۸	○○○○●	۳۸	○●○○○	۴۸	●○○○○
۹	○○○●○	۱۹	●○○○○	۲۹	○○●○○	۳۹	○○○○●	۴۹	○○○○●
۱۰	○○●○○	۲۰	○●○○○	۳۰	○●○○○	۴۰	○○●○○	۵۰	○●○○○
۵۱	○○●○○								
۵۲	●○○○○								
۵۳	○●○○○								
۵۴	●○○○○								
۵۵	○○○○●								
۵۶	●○○○○								
۵۷	●○○○○								
۵۸	○○○○●								
۵۹	●○○○○								
۶۰	○●○○○								