

- ۱- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. تک‌واژه‌های گزینه‌ی «۴» را برمی‌شماریم: نیاز/ به/ راه/ نما/ ی/ روح/ انی/ مورد/ -/ تأیید/ -/ کل/ یه/ ی/ ره/ پوی/ ان/ -/ عرفان/ است/ / ۲۱ تک‌واژ دارد. (در گزینه‌های دیگر ۱۸ تک‌واژ دیده می‌شود).
- ۲- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. اولین جمله: پدرم غصه می‌خورد: فعل این جمله «می‌خورد» است و یک فعل ساده است و می‌توانیم به «غصه» صفت بیفزاییم: پدرم غصه‌های فراوانی می‌خورد / دومین جمله: همه چیزش را از دست داده بود: فعل جمله، یک فعل مرکب است، یعنی «از دست داده بود» / سومین جمله: پسرش با تلاش درس می‌خواند: «خواندن» از افعال مشهور مفعول‌ساز است. / چهارمین جمله: به کتاب و مدرسه دل‌بستگی داشت: درست مثل اولین جمله، می‌توانیم به واژه‌ی «دل‌بستگی» صفت اضافه کنیم: به کتاب و مدرسه دل‌بستگی زیادی داشت.
- ۳- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. «آویختن» یک فعل چهار جزیی با مفعول و متعم است. فعل جمله‌ی سوم یعنی «نماند» فعل دو جزیی ناگذر است و فعل جمله‌ی چهارم یعنی «نبیند» فعل گذرا به مفعول است.
- ۴- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. واژه‌ها: آثار / ادبی / ایران / آینه / ی / اندیشه‌ها / باورها / و / هنرمندی‌ها / ی / ملتی / است / که / از / گذشته / تا / کنون / بالنده / و / شکوفا / از / خطرها / رسته است / و / تا / ابد / پابرجا / می‌ماند ← ۳۰ واژه
- تکواژه‌ها: آثار / ادب / ی / ایران / آینه / ی / اندیش / ه / ها / باور / ها / و / هنر / مند / ی / ها / ی / ملت / ی / است / / که / از / گذشت / ه / تا / کنون / بالند / ه / و / شکوف / ا / از / خطر / ها / رست / ه / است / / و / تا / ابد / پا / بر / جا / می / مان / د ← ۵۰ تکواژ
- ۵- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. چهار فعل سازنده‌ی جمله‌ها: می‌زنند، می‌برند، است و نهاده‌ای
- ۶- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. واژه‌ها: شگفتا/ به/ خدا/ که/ هماهنگی/ این/ مردم/ در/ باطل/ / خویش/ و/ پراکندگی/ / شما/ در/ حق/ / خود/ دل/ را/ می‌میراند/ و/ اندوه/ را/ تازه/ می‌گرداند ← ۲۸ واژه
- تکواژه‌ها: شگفت / ا / به / خدا / که / هم / آهنگ / ی / این / مردم / در / باطل / / خویش / و / پراکند / گی / شما / در / حق / / خود / دل / را / می / میران / د / و / اندوه / را / تازه / می / گردان / د ← ۳۸ تکواژ
- ۷- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.
- ۸- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. (دست‌بند: چیزی که دست را می‌بندد.) (طالع‌بین: کسی که طالع را می‌بیند.) (دماسنج: چیزی که دما را می‌سنجد) (وطن‌خواه: کسی که وطن را می‌خواهد.)
- ۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. آثار + ادب + ی + آینه + ی + اندیش + ه + ها + و + باور + ها + ی + عمیق + نویسنده + ان + و + شاعر + ان + و + گواه + تجربه + ها + و + ژرف + اندیش + ی + ها + ی + ملت + است + (۳۶ تکواژ)

- ۱۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
گل + ی + به + رنگ + - + تو + در + بو + ستان + ن + می + بین + - + م + به + اعتدال + - + تو + سرو + ی + رو + ان + ن + می + بین + - + م (۲۵ تک واژه)
- ۱۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. واژه‌های مشتق: بیانگر (بیان + گر) / قدرتمند (قدرت + مند) / ستمگر (ستم + گر) / بی‌قیدی (بی + قید + ی) ← ۴ واژه
واژه‌های مرکب: شاهنامه (شاه + نامه) / جورپیشه (جور + پیشه) / سرزمین (سر + زمین) ← ۳ واژه
واژه‌های مشتق- مرکب: برابر (بر + ا + بر) / دست‌درازی (دست + دراز + ی) / سراسر (سر + ا + سر) ← ۳ واژه
- ۱۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. واژه‌های مشتق: گسترش، نوین، فکری، اجتماعی، ادبیات، بیداری
واژه مرکب: روزنامه
واژه‌های مشتق - مرکب: آموزش و پرورش، پیوند یافتن، سرعت بخشیدن
- ۱۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. واژه‌های خیرخواهی، رنگارنگ، چهارگوشه و سه‌ضلعی، مشتق مرکب هستند. واژه‌های خریدار، جلوه‌گر و نوازشگر، مشتق هستند. واژه‌های گلاب‌گیر، جنگ‌افزار، کم‌مصرف، اغراق‌آمیز، باریک‌بین، اسرارآمیز و هنرآموز، مرکب هستند.
- ۱۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
مشتق: سطحی (سطح + ی) / ناموفق (نا + موفق)
مرکب: بُدک‌مایه (بُدک + مایه)
مشتق-مرکب: ناپایدار (نا + پای + دار)، «پای» بن مضارع از مصدر «پایستن» و «پاییدن» است. / خداپسندانه (خدا + پسند + از)
- ۱۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. واژه‌های مشتق: ساختگی، درآمیختن (یک معنی دار + یک یا چند وند اشتقاقی)
واژه‌های مرکب: فراموش‌کار، سرگرم، وسوسه‌آمیز، نوروز، سرزمین، بلاخیز، چهارراه (همگی دو جزء معنی دارند).
واژه‌های مشتق-مرکب: یادآوری، پیوند دادن (دو جزء معنی دار + یک وند اشتقاقی)

- ۱۶- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. محافل: فاعل و مرفوع بالضمه و ممنوع من الصرف - مکتبات: مجرور به حرف جر و مضاف است لذا تنوین و «ال» نمی‌گیرد. - یتتفعن: للغائبات، چون باید با مبتدای خود «هن» مطابقت کند.
- ۱۷- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. اسامی غیر منصرف: «آخر» / «المساکین» / «أقدر»
- ۱۸- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. تمام اسم‌های موجود در این عبارت معرفه‌اند: «نحن» ضمیر، «الحدیقه، السکینه، الهدوء» معرف بال. اما اسم‌های نکره در سایر گزینه‌ها عبارتند از: کیف، ما، استاذ، کبیر، من، مؤمن.
- ۱۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. [محافل و مدارس] بر وزن مفاعل و [خوارزم] اسم شهر، غیر منصرف هستند.
- ۲۰- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. «جامعه» معرف بالاضافه است. اما معارف در سایر گزینه‌ها عبارتند از: «الناس، البیع، الیوم، ضمیر «نا» در «رأینا»، الانسان، الحیاة»
- ۲۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. همه‌ی فعل‌ها در این گزینه صیغهی جمع مؤنث است و فعل مضارع فقط در این صیغه مبنی است، ولی در گزینه‌های دیگر افعال مضارع «تقصیران، تفعلی، یعلم، نفتخر» همگی معرب می‌باشند.
- ۲۲- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. عدد «أحد عشر» هر دو جزء آن مبنی بر فتح است. اما اعداد «سبع، أربعة» معربند و عدد «اثنا عشر» جزء اول آن معرب و جزء دوم مبنی بر فتح است.
- ۲۳- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.
- ۲۴- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. النکرات: حیرانه، حزینه، صدیقه، خون. اما در سایر گزینه‌ها النکرات عبارتند از: فائزات، جوائز، نفیسه - تلمیذا، مجتهدا، عالماً - قرب، برکه، جمیله.
- ۲۵- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. «تعاونن» چون ضمیر نون دارد، مبنی می‌باشد، در سه گزینه‌ی دیگر دارای ضمیر نون نیست تا مبنی شود.
- ۲۶- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.
- ۲۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
- معارف در این جمله عبارت‌اند از: انا، ه، هو (ضمیر)، ذلک (اسم الإشارة)، الطالب (معرف بال)، الذی (موصول)، اسم (معرف بالاضافه)، احمد (علم). معارف در سایر گزینه‌ها:
- (۱) هذا، هذه (اسم الإشارة)، الذی (موصول)، ه، ی (ضمیر)، أخت (معرف بالاضافه)، الوسائل (معرف بال)
- (۲) أخ، مع، أصدقاء (معرف بالاضافه)، ی، ی، ی، ی، نا (ضمیر)، من (موصول)، الإحسان (معرف بال)
- (۳) انا، ی (ضمیر)، أخت، مدینه (معرف بالاضافه)، المسابقات (معرف بال)، طهران، الله (علم)
- ۲۸- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. «العجوز، الصحراء» معرف بال - «جمل، مسیر، سفر» معرف بالاضافه - «ه» در «جمله» و «فقد» و «سفره» ضمیر - «الذی» موصول.

۲۹- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در گزینه‌ی مورد نظر پنج معرفه وجود دارد: وضع، غیر، موضع ← معرفه به اضافه / الإحسان ← معرفه به «ال» / ضمیر «یه» ← معرفه به ضمیر. در حالی که در گزینه‌ی ۲ چهار معرفه وجود دارد: اخا ← معرفه به اضافه / ک ← معرفه به ضمیر / هذه ← معرفه به اشاره / المناسبة ← معرفه به «ال» و در گزینه‌ی ۳ سه معرفه وجود دارد: ضمیر «یاء» در علیّ و وحدی ← معرفه به ضمیر / وحد ← معرفه به اضافه و در گزینه‌ی ۴ سه معرفه وجود دارد: الفقیر ← معرفه به ال / هو، ک ← معرفه به ضمیر

۳۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معرفه به اضافه در سایر گزینه‌ها به ترتیب شامل: «مدینة، باب/ عند/ نور» می‌باشد.

- ۳۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. پیش از عبور کردن از خیابان باید مطمئن شوی که ماشین‌ها در حال رفت و آمد نباشند.
معنی گزینه‌ها: (۱) عبور کردن (۲) دویدن (۳) تبدیل کردن (۴) سعی کردن
- ۳۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در پاره‌ای از مدارس دانش‌آموزان هفته‌ای یک‌بار امتحان می‌دهند.
یادآوری: take a test = امتحان دادن و give a test = امتحان گرفتن (توسط معلم)
معنی گزینه‌ها: (۱) یک مشاهده (۲) یک آزمایش (۳) یک تست (۴) یک مهارت جدید
- ۳۳- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. کلمه‌ی struggle به عنوان اسم به معنی جنگ و نبرد در جمله به کار رفته است.
- ۳۴- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. (با موفقیت = Successfully). معنی جمله: آیا شما مدرکی دارید که نشان دهد شما این دوره را با موفقیت تکمیل کرده‌اید؟
- ۳۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. forbid یک فعل بی‌قاعده و به معنای «قدغن‌بودن- ممنوع‌بودن» است که گذشته و اسم مفعول آن به ترتیب forbad (و یا forbade) و forbidden می‌باشد. در این سؤال forbidden به‌عنوان یک صفت به کار رفته است. هر ۴ گزینه اسم مفعولند که می‌توانند به‌عنوان صفت مورد استفاده قرار گیرند و معانی آنها به صورت زیر است:
- ۱- مجاز - اجازه‌داده‌شده ۲- تحسین‌شده ۳- محدود ۴- فراموش شده
- «در تعداد زیادی از کشورها، کارکردن کودکان برخلاف قانون است. در این کشورها کارکردن بچه‌ها ممنوع است.»
معنی جمله است. بنابراین متضاد forbidden گزینه‌ی ۱ (allowed) می‌باشد.
- ۳۶- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ترجمه: «میانگین سن زنان طولانی‌تر از سن مردان می‌باشد.» (۱) آخرین، نهایی (۲) شریف، درستکار (۳) ذهنی، روان (۴) میانگین، متوسط
- ۳۷- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. چند وقت یکبار به دندانپزشکی می‌روی؟ دو بار در سال
(۱) چه مدت (۲) چه مسافتی (۳) چه مقدار (۴) چند وقت یکبار
- ۳۸- هر ۴ گزینه قیدند و معانی آنها به صورت زیر است:
- ۱- بطور درخشان - با درخشندگی ۲- مهربانانه ۳- احتمالاً - شاید ۴- ناگهانی - به‌طور ناگهانی
- «او دیر کرده است. شاید او فراموش کرده که امروز جلسه است.» معنی جمله است که با گزینه‌ی ۳ کامل می‌شود.
- ۳۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معنی گزینه‌ها:
- (۱) اجاره کرد (۲) فارغ‌التحصیل شد (۳) اجرا کرد (۴) تاثیر گذاشت
- «فاکتورهایی که تاثیر گذاشتند تا آن شغل را بگیری چه بودند؟» معنی جمله است که با گزینه‌ی ۴ کامل می‌شود.
- ۴۰- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. معنی گزینه‌ها:
- (۱) منجی - نجات دهنده (۲) تماشاگر - تماشاچی (۳) ناظر (۴) شریک
- با توجه به کلمه‌های کلیدی watch و television، گزینه‌ی ۲ صحیح است.
- ۴۱- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. (اثر - تاثیر = effect) معنی جمله: اثرات هوای گرم در محیط زیست ما چیست؟

۴۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

ترجمه: آنها مجبورند آزمایشاتی انجام دهند تا دریابند که آیا دارو برای انسانها سالم و بی خطر است.
(۱) تکلیف (۲) آزمایش (۳) سرگرمی (۴) اندازه

۴۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به معنای «دوره». معنی سایر گزینهها: (۱) قدرت (۲) تمرین (۴) فشار

۴۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در این جمله به کشورهای اسلامی توصیه شده است تا در مقابل تروریسم به یکدیگر بپیوندند. لذا گزینه ی (۴) به عنوان اسم، به معنی «مبارزه و جنگ» به کار رفته است.

معنی سایر گزینهها: ۱- احساس ۲- معما ۳- تمرین - ممارست

۴۵- some به عنوان صفت و به معنای «مقداری - تعدادی» قبل از اسامی قابل شمارش جمع و غیر قابل شمارش قرار گرفته و آنها را از نظر مقدار توصیف می کند. بنابراین در جمله ی مورد بحث در این سؤال پس از some نیاز به اسم می باشد.

۱ - آزمایشات (اسم) ۲ - تجربیات (اسم) ۳ - کشفیات (اسم) ۴ - مواد (اسم)
«آقای صفوی به دانش آموزان گفت آزمایشاتی با فلزات و آب نمک انجام دهند.» معنی جمله است که با گزینه ۱ کامل می شود.

اسم	فعل	صفت	قید
experiment آزمایش	experiment کردن	experimental آزمایشی	experimentally به طور آزمایشی
experience تجربه	experience داشتن	experienced باتجربه	
discovery کشف	discover کردن		
material ماده			

۴۶- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. از صورت و مخرج کسر از x منفی فاکتور می‌گیریم.

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x - \sqrt{x^2 + 2x}}{2x + \sqrt{4x^2 + x}} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x \left(\sqrt{1 + \frac{2}{x}} \right)}{x \left(2 - \sqrt{4 + \frac{1}{x}} \right)} \frac{1+1}{2-2} = 2$$

۴۷- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. چون $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \frac{2}{5}$ اولاً صورت و مخرج کسر هم درجه‌اند. ثانیاً نسبت ضرایب

$$a = -2 \Rightarrow f(x) = \frac{-2x^3 - 3x + 2}{-5x^3 + x^2 + 3x} \quad \text{بزرگ‌ترین درجه‌ها برابر } \frac{2}{5} \text{ است. لذا } m=3, \text{ یعنی } \frac{a}{-5} = \frac{2}{5}$$

$$f(2) = \frac{-16 - 6 + 2}{-40 + 4 + 6} = \frac{-20}{-30} = \frac{2}{3} \quad \text{پس}$$

$$\sqrt{ax^2 + bx + c} = \sqrt{a} \left| x + \frac{b}{2a} \right| \quad \text{۴۸- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. نکته (هم‌ارزی رادیکال‌ها):}$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x - |x - 2|}{ax} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x + (x - 2)}{ax} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x - 2}{ax} = \frac{3}{a} = -3 \Rightarrow a = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(2x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x - |x - 2|}{ax} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x - (x - 2)}{ax} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x + 2}{ax} = \frac{1}{a}$$

$$\underline{a = -1} \quad \frac{1}{-1} = -1$$

۴۹- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. با فرض $f(x) = \frac{2x-3}{x+4}$ خواهیم داشت:

$$(f \circ f)(x) = f(f(x)) = \frac{2f(x) - 3}{f(x) + 4} = \frac{2x - 6 - 3x - 12}{2x - 3 + 4x + 16} = \frac{x - 18}{6x + 13}$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} (f \circ f)(x) = \frac{1}{6} \quad \text{پس}$$

۵۰- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(x - 2\sqrt{(x-2)^2 - 4} \right) = \lim_{x \rightarrow +\infty} (x - |x-2|) = \lim_{x \rightarrow +\infty} (x - x + 2)$$

۵۱- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. راه حل اول: صورت را گویا می کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} 2x \cdot \frac{(x+a)^2 - x^2 - bx}{(x+a) - \sqrt{x^2 + bx}} = \lim_{x \rightarrow -\infty} 2x \cdot \frac{2ax + a^2 - bx}{x+a - \left|x + \frac{b}{2}\right|} = \lim_{x \rightarrow -\infty} 2x \cdot \frac{(2a-b)x + a^2}{2x}$$

$$x \rightarrow -\infty \Rightarrow \begin{cases} 2a - b = 0 \Rightarrow b = \pm 2 & a \text{ و } b > 0 \\ a^2 = 4 \Rightarrow a = \pm 2 \end{cases} \longrightarrow a = 3, b = 4 \Rightarrow 2a - b = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} 2x \cdot \left(x + a + \left|x + \frac{b}{2}\right|\right) = \lim_{x \rightarrow -\infty} 2x \cdot \left(a - \frac{b}{2}\right) = 4$$

راه حل دوم: از هم ارزی استفاده می کنیم:

چون $x \rightarrow -\infty$, اگر این حد بخواند ∞ نشود، باید $a - \frac{b}{2} = 0$ باشد. در نتیجه: $2a - b = 0$

۵۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$f(x) = \frac{ax + \sqrt{4x^2 + 5}}{2x + 2} = \frac{ax + 2x}{2x} = \frac{2+a}{2} = \frac{5}{2} \rightarrow a = 3$$

$$\xrightarrow{\text{Hop}} \lim_{x \rightarrow -1} \frac{3 + \frac{1x}{2\sqrt{4x^2 + 5}}}{2} = \frac{3 + \frac{4}{2 \times 3}}{2} = \frac{3 - \frac{4}{3}}{2} = \frac{\frac{5}{3}}{2} = \frac{5}{6}$$

۵۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x - \sqrt{x+4}}{x + \sqrt{4x^2 - x}} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x \left(2 - \sqrt{\frac{1}{x} + \frac{4}{x^2}}\right)}{x \left(1 + \sqrt{4 + \frac{1}{x}}\right)} = \frac{2 - 0}{1 + 2} = \frac{2}{3}$$

۵۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x - |2x|}{2x + |x|} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x + 2x}{2x - x} = 3$$

وقتی $x \rightarrow \pm\infty$ کافی است جملاتی از x با بیشترین توان از صورت و مخرج انتخاب شود.

۵۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow -\infty} (x + \sqrt[3]{x^2 - x^3}) &= \lim_{x \rightarrow -\infty} (x - \sqrt[3]{x^3 - x^2}) \\ &= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^3 - x^3 + x^2}{x^2 + (x\sqrt[3]{x^3 - x^2} + \sqrt[3]{x^3 - x^2})^2} \\ &= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^2}{x^2 \left[1 + \sqrt[3]{1 - \frac{1}{x}} + \sqrt[3]{\left(1 - \frac{1}{x}\right)^2} \right]} = \frac{1}{1+1+1} = \frac{1}{3} \end{aligned}$$

۵۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نکته (۱): $\cos A - \cos B = -2 \sin\left(\frac{A+B}{2}\right) \sin\left(\frac{A-B}{2}\right)$

نکته (۲): اگر $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 0$ و $g(x)$ در یک همسایگی نقطه‌ی $x = a$ کران‌دار باشد، آنگاه

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) \cdot g(x) = 0$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow +\infty} (\cos \sqrt{x+1} - \cos \sqrt{x}) \\ &= \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(-2 \sin\left(\frac{\sqrt{x+1} + \sqrt{x}}{2}\right) \cdot \sin\left(\frac{\sqrt{x+1} - \sqrt{x}}{2}\right) \right) \end{aligned}$$

حال با توجه به این‌که:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow +\infty} \sin\left(\frac{\sqrt{x+1} - \sqrt{x}}{2}\right) &= \lim_{x \rightarrow +\infty} \sin\left(\frac{\sqrt{x+1} - \sqrt{x}}{2} \times \frac{\sqrt{x+1} + \sqrt{x}}{\sqrt{x+1} + \sqrt{x}}\right) \\ &= \lim_{x \rightarrow +\infty} \sin\left(\frac{1}{2(\sqrt{x+1} + \sqrt{x})}\right) = 0 \end{aligned}$$

و $\sin\left(\frac{\sqrt{x+1} + \sqrt{x}}{2}\right)$ کران‌دار است، از نکته‌ی (۲) نتیجه می‌گیریم که:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} (\cos \sqrt{x+1} - \cos \sqrt{x}) = 0$$

۵۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x + 1}{a + b \cos x} \stackrel{\text{طبق فرض}}{=} +\infty$$

$$x \rightarrow 0$$

بنابراین باید $a + b = 0$ و $a + b \cos x > 0$ باشد.

$$a + b = 0 \Rightarrow b = -a$$

با جای گذاری در رابطه‌ی دوم داریم:

$$a - a \cos x > 0 \Rightarrow a(1 - \cos x) > 0 \xrightarrow{(1 - \cos x) > 0} a > 0$$

در نتیجه باید $a > 0$ و $b = -a < 0$ باشد. فقط گزینه ۱ این شرایط را دارد.

۵۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{a + (-1)^{[x]}}{x^2 - 4} = \frac{a + 1}{0^+} = +\infty &\Rightarrow a + 1 > 0 \Rightarrow a > -1 \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{a + (-1)^{[x]}}{x^2 - 4} = \frac{a - 1}{0^-} = +\infty &\Rightarrow a - 1 < 0 \Rightarrow a < 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow -1 < a < 1$$

$$x \rightarrow 2^-$$

۵۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مقادیر صورت و مخرج کسر غیرمنفی هستند

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 + \cos x}{1 - \cos x} = \frac{2}{0^+} = +\infty$$

$$x \rightarrow 0$$

۶۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

نکته (هم ارزی رادیکال‌ها): $\sqrt[n]{ax^n + bx^{n-1} + \dots + c} \sim \sqrt[n]{a} \left| x + \frac{b}{na} \right|$ $x \rightarrow \infty$

نکته (قاعده‌ی پرتوان): $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax^n + bx^{n-1} + \dots + c}{a'x^m + b'x^m + \dots + c'} = \begin{cases} \infty & n > m \\ \frac{a}{a'} & n = m \\ 0 & n < m \end{cases}$

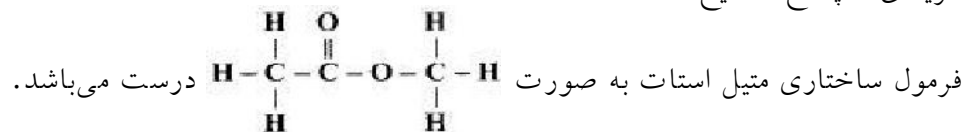
قاعده‌ی پرتوان $\lim_{x \rightarrow -\infty} 2x \frac{(2a - b)x + a^2}{2x + a + \frac{b}{2}} \rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x}{2x} \times ((2a - b)x + a^2)$

$$x \rightarrow -\infty$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} ((2a - b)x + a^2) \xrightarrow{\text{طبق فرض}} \infty \Rightarrow \begin{cases} 2a - b = 0 \xrightarrow{a=2} b=4 \Rightarrow 2a - b = 0 \\ a^2 = 4 \xrightarrow{a>0} a=2 \end{cases}$$

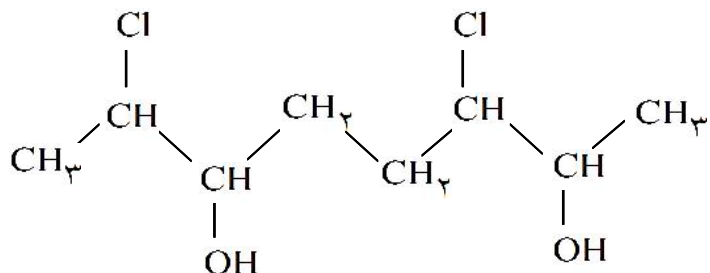
دقت کنید در این تست نیازی به محاسبه‌ی مقادیر a و b نبود.

۶۱- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.



۶۲- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

۶۳- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در ساختار داده شده هر رأس یک کربن است و ظرفیت اتم‌های کربن با H کامل می‌شود.



۶۴- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در اتم هیدروژن سطح انرژی زیرلایه‌های یک لایه‌ی اصلی با هم برابرند اما در سایر اتم‌ها متفاوت است ولی در کلیه‌ی اتم‌ها سطح انرژی لایه‌ی اصلی سوم از دوم بالاتر است.

۶۵- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. نکته: برای شمارش تعداد هیدروژن‌ها، یک ترکیب آلی n کربنه، می‌توانید از رابطه‌ی زیر هم استفاده کنید. تذکر: پیوند دوگانه، دارای ۱ پیوند پای و پیوند سه گانه دارای ۲ پیوند پای است.

$$\text{تعداد H} = 2n + 2 - 2(\text{حلقه} + \text{پیوند پای}) + N$$

$$\text{تعداد H} = 2 \times 15 + 2 - 2(4 + 2) + 0 = 32 - 12 = 20$$

در مورد سایر گزینه‌ها: (۱) ترکیب، گروه استری دارد. (۲) اکسیژن کنار پیوند دو گانه، ۳ قلمرو الکترونی دارد. (۳) گروه عاملی کتونی ندارد.

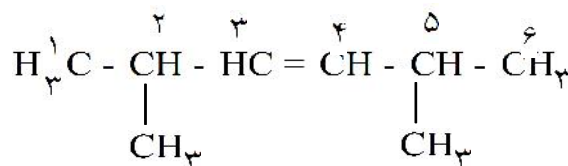
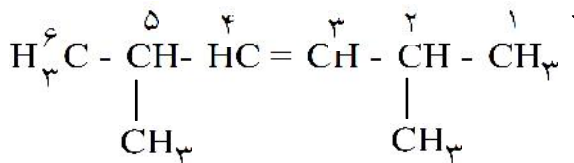
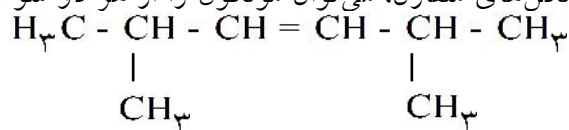
۶۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از میان موارد ارائه شده فقط دو مورد آخر درست است.

ترکیب ارائه شده دارای یک گروه آمید و یک گروه آمین است. (رد مورد ۱)

۱۲ اتم دارای سه قلمرو الکترونی هستند. (رد مورد ۲)

ترکیب دارای آلفا - آمینو اسید نمی‌باشد. (رد مورد ۳)

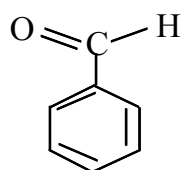
۶۷- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در آلکن‌های متقارن، می‌توان مولکول را از هر دو سو شماره‌گذاری کرد.



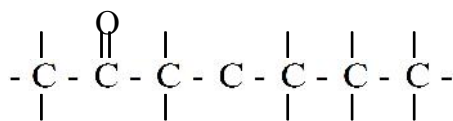
۲ و ۵- دی متیل - ۳- هگزن

۶۸- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. بنزن مایع بی‌رنگی است که در نفت خام و قطران زغال سنگ یافت می‌شود. این ترکیب (C_6H_6) با جذب ۲ مول هیدروژن (H_2) به یک ترکیب سیر شده با فرمول مولکولی C_6H_{12} و فرمول تجربی CH_2 تبدیل می‌شود.

۶۹- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.



بنزآلدهید
دارای ۷ کربن



۲- هپتانون
دارای ۷ کربن

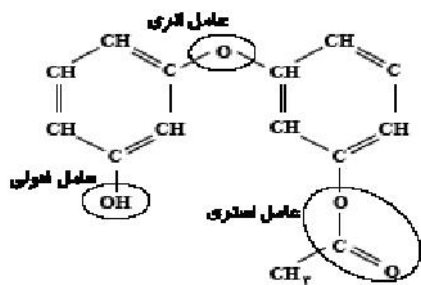
۷۰- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. حلقه‌ی شش گزینه‌ی داده شده، حلقه‌ی بنزنی نیست، پس گروه OH عامل الکلی است و عامل فنولی نمی‌باشد.

با نوشتن C در هر رأس و کامل کردن ظرفیت کربن‌ها با H به شکل زیر، فرمول مولکولی به صورت $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_3$ خواهد بود.

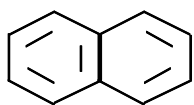
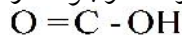
۷۱- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{array}{l} \text{درصد جرمی H در وینیل کلرید} \\ \text{CH}_2 = \text{CHCl} = \frac{3 \times 1 \text{ gr}}{62/5 \text{ gr}} \times 100 = \% 4/8 \\ \text{درصد جرمی H در C}_3\text{H}_4 = \frac{4 \times 1 \text{ gr}}{40 \text{ gr}} \times 100 = \% 10 \end{array} \right\} \rightarrow \frac{4/8}{10} = 0/48$$

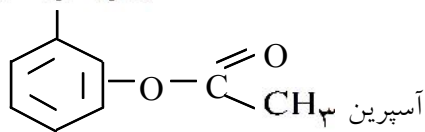
۷۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به ساختار کامل شده، فرمول مولکولی $C_{14}H_{12}O_4$ می باشد.



۷۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در نفتالین و آسپیرین ۵ پیوند دوگانه وجود دارد.



نفتالین

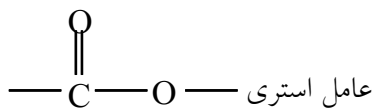


آسپیرین

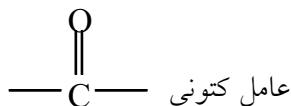
۷۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به فرمول عمومی آلکانها C_nH_{2n+2} و آلکنها C_nH_{2n} معلوم می شود تفاوت جرم آلکان و آلکن هم کربن برابر جرم ۲ اتم هیدروژن (۲g) است یعنی $\frac{2}{38}$ درصد از جرم آلکن برابر ۲ گرم است.

$$14n \times \frac{2}{38} = 2 \Rightarrow n = 6 \Rightarrow C_6H_{14}$$

۷۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در ترکیب ارائه شده، گروه های عاملی استری، کتونی و الکلی وجود دارند.



عامل استری



عامل کتونی



عامل الکلی

توجه کنید که اگر عامل -OH به حلقه ی بنزنی متصل باشد، عامل فنولی محسوب می شود.