

۱- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. داشتن، گذر به مفعول دارد. گنجیدن، گذر به متمم دارد. شکافتن، گذر به مفعول دارد و هستن (بودن) گذر به مسند.

۲- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

۳- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در گزینه‌های دیگر، گروه‌های مفعولی «درد دل دوستان»، «جان»، و «خون من» مقدم آمده‌اند.

۴- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. واژه‌های مشتق: نویسنده، دهقان، شورش، بیانگر، واقعیت، اجتماعی، هنرمندانه. واژه‌ی مرکب: دستگیر / واژه‌های مشتق- مرکب: عدالت‌خواهی، خودکامه، گیرودار

۵- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در گزینه‌ی ۱، رای مفعولی و در گزینه‌های دیگر رای فک اضافه دیده می‌شود.

۶- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. مراحل تجزیه این چنین است: وابسته + ی ← وا + بسته ← بست + ه / لیک در گزینه‌ی «۱» در تجزیه‌ی دوم به جای «وا + بسته»، «وا + بست» نوشته شده است.

۷- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در گزینه‌ی «۲» هیچ‌گونه متممی دیده نمی‌شود بنابراین بی‌آنکه نیاز باشد گزینه‌های دیگر را بررسی کنیم آن را به‌عنوان پاسخ می‌پذیریم. برای آگاهی شما می‌افزایم که در گزینه‌های دیگر «سرشار از»، «لذت بردن از» و یکی از «بهره‌گیری از» متمم اسم می‌آورند.

۸- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در گزینه «۱» موارد کاهش واج را نشان می‌دهیم: عفو کردن، دست‌بند، قندشکن / املاء /
برافتاد
-

۹- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. من: هر کس (از نوع شرط است و باید این‌گونه معنی شود اها با توجه به گزینه‌ها به ناچار «کسی‌که» پذیرفته می‌شود.) - عَرَفَ: بشناسد (فعل شرط است و مضارع ترجمه می‌شود.) - معرفَةُ حَقِيقَةٍ: به‌طور حقیقی، واقعاً (مفعول مطلق است و نباید مانند گزینه‌های ۲ و ۳، مفعولاً به ترجمه شود.) - لا تَخْدَعُ: نمی‌فریبد - ظواهرها الخلائیه: ظواهر دلربایش (اولاً «ظواهر» جمع است، ثانیاً ترکیب وصفی و اضافی با هم است.)

۱۰- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. کانت قد دَعَت (معادل ماضی بعید): «دعوت کرده بود» (رَدّ گزینه‌های ۲ و ۴) - «صدیقاتی»: دوستانم (رَدّ گزینه‌های ۲ و ۳ و ۴) - نجاحنا: قبولیمان (رَدّ گزینه‌ی ۲) - بعد امتحانات: پس از امتحانات (رَدّ گزینه‌های ۲ و ۴)

۱۱- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. أَخَذْتُني الدهشة: حیرت مرا فرا گرفت. (رَدّ گزینه‌ی ۳)، عِنْدَمَا: هنگامی‌که، وجدث، یافتم، کان... قد طرحوا (ماضی بعید): مطرح کرده بودند. (رَدّ گزینه‌ی ۴)، بعض الكتب: برخی کتاب‌ها (رَدّ گزینه‌ی ۴)

۱۲- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در گزینه‌ی سوم دو عبارت باهم تناسب معنایی و مفهومی ندارد: نیکی آن است که در پنهان هم‌چون آشکار عمل کنی: قلب مؤمن گنج‌های اسرار است پس آشکار کردن آن خلاف نیکی است که این دو عبارت با هم تناسب ندارند.

۱۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. «نشیطان» حال مفرد است و می‌دانیم که حال از نظر اعراب منصوب بوده، پس باید منصوب با اعراب فرعی «ی» باشد ← «نشیطین»

۱۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در گزینه‌ی پاسخ «صیف»: مجرور به حرف جرّ / «الصیف»: مضاف‌الیه است. در سایر گزینه‌ها: «عند - دائماً - متی» در نقش مفعول‌فیه و منصوب هستند.

۱۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فعل «یرجو» فعل مضارع مرفوع و ناقص است که به دلیل وجود حرف علّه‌ی «واو» در آخرش (اعلال به اسکان) نمی‌تواند علامت اعراب بپذیرد. افعال «یعیّن - یهدی - یرید - أن یدعو» در سایر گزینه‌ها اعراب ظاهری اصلی دارند.

۱۶- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. زیرا نتیجه‌ی تفکر خردمندان در نظام آفرینش، حکیمانه یافتن آن است «ربنا ما خلقت هذا باطلا»

۱۷- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. زیرا ترجمه‌ی آیه‌ی شریفه‌ی «قُلْ مَا سَأَلْتُمْ مِنْ جَرِّ فَهوَ لَكُمْ إِنْ أَجْرِي إِلَّا عَلَى اللَّهِ وَهُوَ عَلَىٰ شَيْءٍ شَهِيدٌ» این است: بگو هر اجر و پاداشی از شما خواستم برای خود شماست (به سود خودتان است) اجر و مزد من نیست جز به خدا و او بر هر چیزی گواه و شاهد است.

۱۸- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. زیرا این حدیق گهربار از امام صادق (ع) که می‌فرماید: «کونوا لنا زیناً و لا تكونوا علینا شیئاً» نشان‌دهنده‌ی این اس که شیعه‌ی با عمل، جایگاه تشیع را در جهان بالا می‌برد و شیعه‌ی بدون عمل، سبب تضعیف موقعیت تشیع می‌شود و این خود گناه بزرگی است.

۱۹- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. زیرا هدف نهایی از خلقت انسان که قَرَب به خداوند است، دست مایه‌ی هماهنگی دو حجت آشکار و نهان است که به ترتیب انبیاء و ائمه‌ی اطهار (ع) حجت آشکار و عقل حجت نهان می‌باشند که دومین آن یعنی عقل وسیله‌ی فهم پیام الهی است.

۲۰- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. زیرا آیه‌ی شریفه‌ی «وما ختلفت اذین اوتوالکتاب الا من بعد ما جاءهم العلم بغیا بینهم» نشان‌دهنده‌ی ریشه‌ی پیدایش ادیان مختلف است و اگر بگوییم هر پیامبری دین الهی را متناسب با زبان خاص برای مردم زمان خود تبلیغ می‌کند، به رشد تدریجی سطح فکر جوامع و اقوام اشاره کرده‌ایم.

۲۱- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. زیرا بین اهداف و نیازها رابطه‌ی علیت برقرار است به این معنی که نیازها زمینه ساز اهداف هستند و دغدغه و دل مشغولی‌ها نشانه‌ی ورود به وادی انسانیت‌اند.

۲۲- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

۲۳- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. پس از miss فعل با -ing می‌آید.

۲۴- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. معنی: آن‌ها به روستا رفتند تا از فشارهای زندگی شهری رهایی یابند.
(۱) مناسبت (۲) نقش، عمل (۳) نتیجه (۴) فشار

۲۵- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. معنی: ممکن است صدای تلویزیون را کم کنی؟ ممکن است بچه‌ها را بیدار کنی.

۲۶- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. معلم خوب باید دانش‌آموزان را تشویق کند تا حقایق علمی اساسی را کشف کنند.
(۱) حقیقت، واقعیت (۲) عادت (۳) هدف (۴) کار، وظیفه

۲۷- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. آن دو تلویزیون اساساً یکسان هستند، اما تلویزیون گران‌تر کنترل از راه دور دارد.
(۱) به‌طور مؤثری (۲) مثل هم، به صورت مشابه (۳) کاملاً (۴) اساساً

۲۸- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. والدینم همیشه از من می‌خواهند که پول زیادی خرج لباس نکنم.
توضیح: دو راه حل: ۱- اگر فعل جمله در نقل قول امری مستقیم منفی باشد (فعل + Don't)، در نقل قول امری غیرمستقیم به مصدر منفی (فعل + not to) تبدیل می‌شود.
۲- بعد از فعل ask، مصدر با to می‌آید و برای منفی کردن مصدر، قبل از to مصدری not می‌آوریم.

۲۹- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. «نمی‌دانم دیوید چه موقع به اداره رسید.» «فکر می‌کنم او در خانه ماند»
توضیح: در جمله‌ی واژه‌ی اسمی، بعد از کلمه‌ی پرسشی (در این جا when) ساختار خبری به کار می‌رود بنابراین گزینه‌ی (۱) و (۲) صحیح است. با توجه به مفهوم جمله و فعل زمان گذشته‌ی ساده در جمله‌ی دوم (stayed)، گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

۳۰- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در مدرسه‌ی من تقریباً همه ورزش می‌کنند. این ورزش‌ها شامل تنیس، والیبال و هاکی روی چمن می‌باشند.

(۱) تشکیل دادن، تصنیف کردن
(۲) وقف کردن، به کردن، به اختصاص دادن
(۳) شامل بودن، دربرداشتن
(۴) تخمین زدن، برآورد کردن

۳۱- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ویروس‌های دارای پوشش که در کتاب درسی آمده شامل ویروس آنفلوانزا - ویروس هرپس تناسلی و ویروس آبله‌ی گاوی است. پس ویروس هرپس تناسلی روی کپسید پوشش دارد. خارجی‌ترین لایه‌ی پوشاننده‌ی آن پوشش است نه کپسید. ولی TMV و باکتروفاز و آدنوویروس فاقد پوشش هستند. خارجی‌ترین لایه‌ی آن‌ها کپسید است.

۳۲- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. سلول باکتری معمولاً به یکی از این سه شکل اصلی دیده می‌شود (شکل ۶ - ۹): باسیلوس، که میله‌ای شکل است، کوکوس که کروی شکل است و اسپیریلیوم که مارپیچی است. تعداد اندکی از انواع باکتری‌ها می‌توانند به یک‌دیگر متصل شوند و ساختارهایی رشته‌ای پدید آورند. اگر اجتماع باکتری‌ها به صورت رشته‌ای باشد، آن‌ها را با پیشوند استرپتو و اگر به صورت خوشه‌ای باشد، آن‌ها را با پیشوند استافیلو مشخص می‌کنند. وقتی باکتری‌ها در غذا رشد و توکسین ترشح می‌کنند، توکسین‌های تولید شده ممکن است در افرادی که از آن غذا می‌خورند، بیماری ایجاد کنند. این نوع بیماری را مسمومیت می‌نامند. مثلاً استافیلوکوکوس اورئوس شایع‌ترین نوع مسمومیت غذایی را باعث می‌شود. از علائم آن می‌توان به حالت تهوع، استفراغ و اسهال اشاره کرد. این نوع مسمومیت، به ندرت مرگ‌آفرین است.

۳۳- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. باکتری‌های شیمیواتروف می‌توانند گوگرد را به ترکیبات محلول تبدیل کنند. سنگ معدن را با آب شستشو می‌دهند. آب، ترکیبات محلول گوگردی را می‌شوید و از سنگ معدن جدا می‌کند. آنچه باقی می‌ماند، عنصر مورد نظر است، از این روش برای استخراج مس و اورانیوم نیز استفاده می‌شود.

۳۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. سلول دیواره‌دار می‌تواند باکتری یا سلول گیاهی باشد، بنابراین باید برای سؤال، باکتروفاز و TMV را در نظر بگیریم. بررسی گزینه‌ها:

(۱) سلول‌های آلوده به ویروس از بین می‌روند و تقسیم نمی‌شوند. همچنین در باکتری‌ها نمی‌توان تقسیم میتوز را مشاهده کرد.

(۲) ویروس‌ها برای ساخت مواد موردنیاز خود، از آنزیم‌های میزبان استفاده می‌کنند.

(۳) در صورتی که میزبان، باکتری باشد، یک نوع آنزیم رونویسی‌کننده وجود دارد. (RNA پلیمراز پروکاریوتی)

(۴) ویروس TMV پوشش لیپیدی ندارد، پوششی که کپسید را احاطه کرده است از پروتئین، لیپید و گلیکوپروتئین تشکیل شده است.

۳۵- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. آندودرمین از جنس چوب پنبه است، در حالی که پرفورین و پریون از جنس پروتئین هستند. پپلی نیز مانند تاژک باکتری از جنس پروتئین است که البته بدون دانستن این موضوع نیز می‌توانستید به سوال پاسخ دهید.

۳۶- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. نیترات، رایج‌ترین شکل نیتروژن است که گیاهان از آن استفاده می‌کنند.

۳۷- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ویروس‌ها متابولیسم ندارند، فقط یک نوع اسید نوکلئیک دارند. همئوستازی ندارند.

۳۸- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. بیماری‌زایی مایکوباکتریوم توبرکلوسیز به‌طور مستقیم مربوط به تجزیه‌ی مواد آلی بدن انسان توسط آنزیم‌های ترشح شده توسط این باکتری است. زیرا این باکتری با تغذیه از سلول‌های شش به انسان آسیب می‌رساند.

۳۹- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. هر ویروس چه DNA دار و چه RNA دار دارای پوشش کپسید هست. اما می‌تواند پوشش خارجی لیپیددار نداشته باشد یا آنزیم نداشته باشد.

۴۰- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. بیماری‌زایی میکوباکتریوم توبرکلوسیز به علت تولید توکسین نیست، بلکه به علت تغذیه از بافت‌های بدن است.

۴۱- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. تقریباً همه‌ی اتوتروف‌ها از چرخه‌ی کالوین برای تثبیت CO_2 استفاده می‌کنند. البته چند استثناء هم داریم که شما نخوانده‌اید. (برای مثال، باکتری گوگردی سبز با این که فتوسنتز کننده‌اند، اما از چرخه‌ی کالوین برای تثبیت CO_2 استفاده نمی‌کنند.) توجه کنید که نیتروزوموناس، اتوتروف است، یعنی قادر به تثبیت CO_2 می‌باشد و اتفاقاً از چرخه‌ی کالوین هم برای تثبیت CO_2 استفاده می‌کند، (البته منبع انرژی در این باکتری به جای نور، NH_3 است).
مطمئناً منظور طراح محترم سوال گزینه‌ی ۴ است، چون سه گزینه‌ی دیگر فتوسنتز کننده‌اند.

۴۲- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. از علایم بیماری بوتولیسم، می‌توان به دید دوتایی (دوبینی) و فلج‌شدگی اشاره کرد.

۴۳- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. هر ویروسی می‌تواند به کمک آنزیم‌های میزبان، اسید نوکلئیک و پوشش پروتئینی خود را بسازد.

۴۴- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

(۱) باکتری گوگردی سبز بی‌هوازی است.

(۲) آن که از ماده‌ی آلی e می‌گیرد هتروتروف یا فتوسنتزکننده‌ی غیر گوگردی ارغوانی است. این گروه می‌تواند هوازی یا بی‌هوازی باشند.

(۳) شیمیوسنتزکننده از مواد گوگردی الکترون می‌گیرد ولی فتوسنتزکننده نیست و رنگیزه‌ی فتوسنتزی ندارد.

(۴) آن که از آب e می‌گیرد، سیانو باکتری است. هر جاندار می‌تواند در صورت هوازی بودن با تولید NAD^+ ، به تولید ATP پردازد. در ضمن در تخمیر نیز ATP تولید می‌شود.

۴۵- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. عبور از شکاف دیواره به ویروس گیاهی مربوط است.

(۱) گیاه پادتن ندارد.

(۲) ویروس گیاهی پوشش ندارد.

(۳) از طریق آوند چوبی (مرده) در گیاه پنخس می‌شود.

(۴) ویروس متابولیسم ندارد.

۴۶- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. برای پیوستگی تابع f در بازه $[0, 2\pi]$ ، تنها کافی است شرایط پیوستگی تابع را در نقطه‌ی مرزی به طول $X = \frac{\pi}{4}$ اعمال کنیم. برای این منظور داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{حد راست: } \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^+} \sqrt{2} \cos 3x = \sqrt{2} \cos \frac{3\pi}{4} = \sqrt{2} \left(-\frac{\sqrt{2}}{2} \right) = -1 \\ \text{حد چپ: } \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^-} (a + \sin^2 x) = a + \sin^2 \left(\frac{\pi}{4} \right) = a + \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \right)^2 = a + \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{مقدار=حد چپ=حد راست}} a + \frac{1}{2} = -1 \Rightarrow a = -\frac{3}{2} \\ \text{مقدار: } f\left(\frac{\pi}{4}\right) = \sqrt{2} \cos \frac{3\pi}{4} = \sqrt{2} \left(-\frac{\sqrt{2}}{2} \right) = -1 \end{array} \right.$$

۴۷- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \frac{2}{3} \Rightarrow n = 2, \frac{a}{3} = \frac{2}{3} \Rightarrow a = 2 \Rightarrow f(x) = \frac{2x^2 - 3x + 1}{3x^2 + x} \Rightarrow f(-1) = \frac{2 + 3 + 1}{3 - 1} = \frac{6}{2} = 3$$

۴۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. شرط پیوستگی:

$$\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = f(a) \Rightarrow \frac{1}{a} = 1 - \frac{a}{4} \Rightarrow a^2 - 4a + 4 = 0 \Rightarrow (a - 2)^2 = 0 \Rightarrow a = 2$$

۴۹- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{array}{l} \text{حد چپ} = \lim_{x \rightarrow (-2)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-2)^-} (x^2 + a) = (-2)^2 + a = 4 + a \\ \text{حد راست} = \lim_{x \rightarrow (-2)^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-2)^+} (3x + 4) = 3(-2) + 4 = -2 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{حد چپ} = \text{حد راست}}$$

$$4 + a = \frac{1}{-2} \Rightarrow a = -\frac{4}{5}$$

۵۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x - \sin x}{x^2} \xrightarrow{\text{Hop}} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \cos 2x - \cos x}{2x} = \frac{1}{2}$$

توجه: هدف از نشان دادن جواب حد به صورت بالا تنها نمایش این موضوع است که حد فوق وجود ندارد و این طرز نمایش علمی و صحیح نیست.

۵۱- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x + \sqrt{3-x}}{x^2 + x}$ دارای ابهام $\frac{0}{0}$ است. برای رفع ابهام از روش هوییتال بهره

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x + \sqrt{3-x}}{x^2 + x} \stackrel{\text{HOP}}{=} \lim_{x \rightarrow -1} \frac{2 + \frac{-1}{2\sqrt{3-x}}}{2x + 1} = \frac{2 + \frac{-1}{2\sqrt{4}}}{2(-1) + 1} = \frac{2 - \frac{1}{4}}{-1} = \frac{\frac{7}{4}}{-1} = -\frac{7}{4}$$

می‌گیریم. داریم: $-\frac{7}{4}$

(توجه کنید که با ضرب صورت و مخرج کسر در $2x - \sqrt{3-x}$ نیز می‌توانستیم اقدام به رفع ابهام کنیم ولی روش طولانی‌تری بود.)

۵۲- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. باید تابع در نقطه‌ی $x = \pi$ حد داشته باشد.

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

برای رفع ابهام از اتحاد $1 + \cos x = 2 \cos^2 \frac{x}{2}$ استفاده می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sqrt{2 \cos^2 \frac{x}{2}}}{x - \pi} = \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sqrt{2} |\cos \frac{x}{2}|}{x - \pi} = \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{-\sqrt{2} \cos \frac{x}{2}}{x - \pi} = \frac{0}{0}$$

برای π^+ داریم: $|\cos \frac{x}{2}| = -\cos \frac{x}{2}$

$$\text{Hop: } \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\frac{\sqrt{2}}{2} \sin \frac{x}{2}}{1} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\lim_{x \rightarrow \pi^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pi^-} a \cos \frac{2x}{3} = a \cos \frac{2\pi}{3} = a \cos \frac{2\pi}{3} = a \cos \left(\pi - \frac{\pi}{3} \right) = -\cos \frac{\pi}{3} = -\frac{a}{2}$$

$$-\frac{a}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow a = -\sqrt{2}$$

باید حد راست و چپ باهم برابر باشد، داریم:

۵۳- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. نقاطی که داخل براکت را عدد صحیح می‌کنند، عبارتند از:

$$\Rightarrow 4 \sin^2 \pi x = 0, 1, 2, 3, 4 \Rightarrow x = \frac{1}{6}, x = \frac{1}{4}, x = \frac{1}{3}, x = 0, x = \frac{1}{2}$$

تابع در $x = 0$ پیوسته است، از طرفی تابع در نقطه‌ی $x = \frac{1}{2}$ پیوستگی چپ ندارد. پس جمعاً دارای چهار نقطه‌ی انفصال است.

۵۴- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1 - \tan x}{\sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)} \xrightarrow[\text{HOP}]{\text{ابهام}} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{-(1 + \tan^2 x)}{\cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right)} = \frac{-2}{1} = -2$$

۵۵- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{2 - \sqrt[3]{x+6}}{\sqrt{x^2 - 4x + 4}} \stackrel{\cdot}{=} \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{2 - \sqrt[3]{x+6}}{\sqrt{(x-2)^2}} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{2 - \sqrt[3]{x+6}}{|x-2|} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{2 - \sqrt[3]{x+6}}{x-2} \stackrel{\cdot}{=}$$

برای $x \rightarrow 2^+$ داریم: $|x-2| = x-2$ برای رفع ابهام بهتر است از قاعده‌ی هوییتال استفاده کنیم: (در این روش از صورت و مخرج کسر به‌طور مستقل مشتق گرفته و سپس حاصل حد را محاسبه می‌کنیم.)

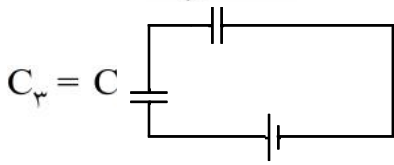
$$\text{Hop: } \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{-\frac{1}{3\sqrt[3]{(x+6)^2}}}{1} = -\frac{1}{12}$$

روش دوم: برای رفع ابهام استفاده از اتحاد $(a-b)(a^2 + ab + b^2) = a^3 - b^3$ می‌باشد.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{2 - \sqrt[3]{x+6}}{x-2} &\times \frac{4 + 2\sqrt[3]{x+6} + \sqrt[3]{(x+6)^2}}{4 + 2\sqrt[3]{x+6} + \sqrt[3]{(x+6)^2}} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{2-x}{(x-2)(4 + 2\sqrt[3]{x+6} + \sqrt[3]{(x+6)^2})} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{-1}{4 + 2\sqrt[3]{x+6} + \sqrt[3]{(x+6)^2}} = -\frac{1}{12} \end{aligned}$$

۵۶- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. C_1 و C_2 موازی و نتیجه با C_3 متوالی است. در اتصال متوالی: $V \propto \frac{1}{C}$

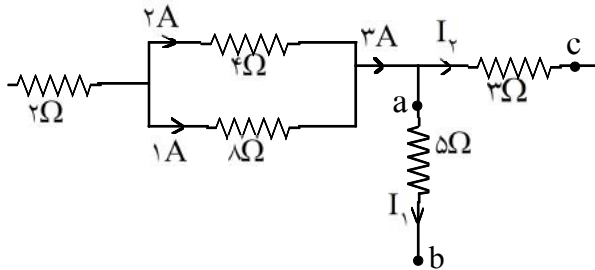
$$C_{1,2} = 2C$$



$$\frac{C_t}{C_3} = \frac{V_3}{V_t} \Rightarrow \frac{\frac{2}{3}C}{C} = \frac{V_3}{V_t} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{V_3}{\varepsilon} = \frac{2}{3} \Rightarrow V_3 = \frac{2}{3}\varepsilon$$

با بستن C_1 و C_2 اتصال کوتاه می‌شود و در نتیجه: $V'_3 = \varepsilon \Rightarrow \frac{V'_3}{V_3} = \frac{3}{2}$

۵۷- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. چون $V_a - V_b > 0$ است، پس $V_a > V_b$ است، یعنی جهت جریان از a به b است.



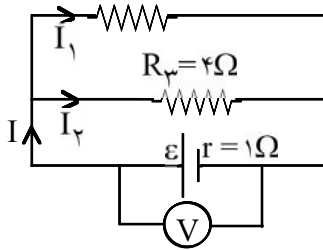
$$I_1 + I_2 = 2A$$

$$V_a - V_b = RI_1 \Rightarrow 10 = 5I_1 \Rightarrow I_1 = 2A \Rightarrow I_2 = 1A$$

$$V_a - 3I_2 = V_c \Rightarrow V_a - V_c = 3V$$

$$R_{1,2} = (3 + 1)\Omega$$

۵۸- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.



$$P = R_1 I_1^2 \rightarrow 4 = 1 \times I_1^2 \rightarrow I_1 = 2A$$

$$V_{1,2} = V_3 \rightarrow R_{1,2} \times I_1 = R_3 \times I_2 \rightarrow 4 \times 2 = 4 \times I_2$$

$$I_2 = 2A \rightarrow I = I_1 + I_2 = 4A$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} \rightarrow 4 = \frac{\varepsilon}{\frac{4}{2} + 1} \rightarrow \varepsilon = 12V$$

$$V = \varepsilon - rI \rightarrow V = 12 - 1 \times 4 = 8V$$

۵۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. از خازن جریان عبور نمی‌کند، R_1 و R_2 با یکدیگر متوالی و R_3 و R_4 هم با یکدیگر

متوالی هستند، اگر جریان شاخه‌ی بالا I باشد، جریان شاخه‌ی پایین $4I$ است، یعنی:

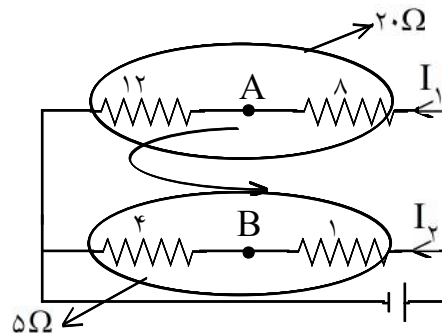
$$I_{\text{کل}} = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{25}{4+1} = 5A$$

$$I_2 = 4A \text{ و } I_1 = 1A$$

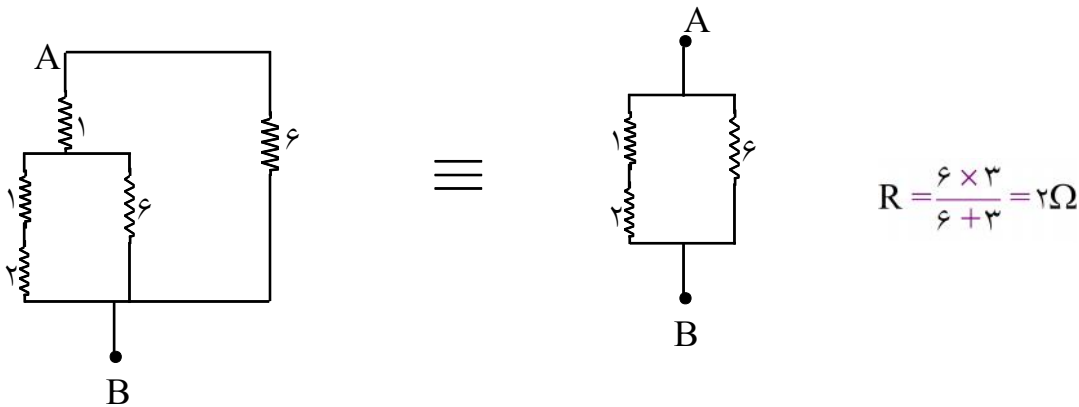
$$V_A - 12 \times 1 + 4 \times 4 = V_B \Rightarrow V_{AB} = 4V$$

$$q = CV_{AB} = 10 \times 4 = 40 \mu C$$

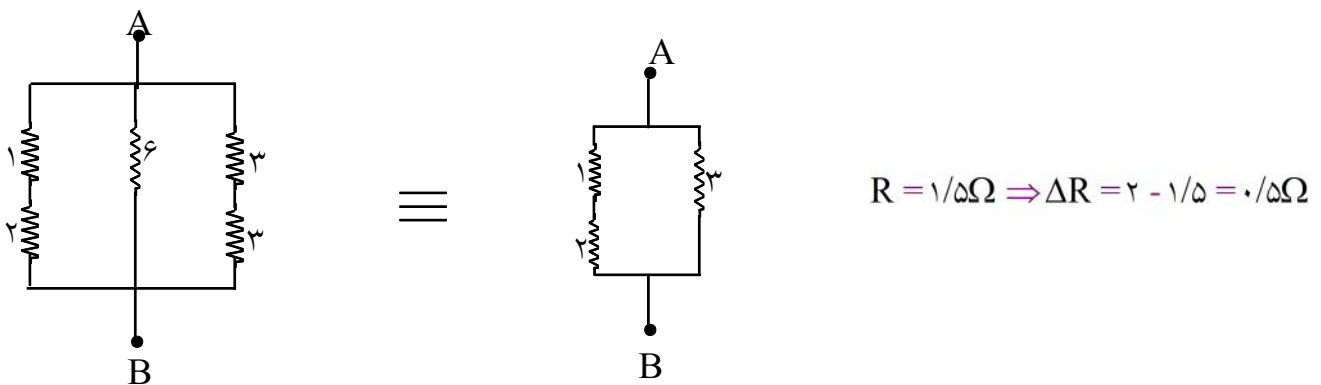
$$\text{موازی } R_{2,5} = \frac{20 \times 5}{20 + 5} = 4\Omega$$



۶۰- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا شکل ساده شده‌ی مدار را در حالتی که کلید k باز است، رسم می‌کنیم:



حال شکل ساده شده‌ی مدار در حالتی که کلید k بسته است را رسم می‌کنیم: مقاومت یک اهمی نزدیک گره‌ی A، اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود.



۶۱- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در اتصال متوالی: $V \propto R$ است.

$$25\Omega \text{ برای مقاومت } V = RI = 25 \times 6 = 150V$$

$$12/5 \Omega \text{ برای مقاومت } V = 250 - 150 = 100V \Rightarrow I_{\text{کل}} = \frac{V}{R} = \frac{100}{12/5} = 8A$$

$$U = VIt = 150 \times 2 \times 30 \times 60 = 540000 J \text{ در نتیجه جریان عبوری از مقاومت } R \text{ برابر } 2A \text{ است.}$$

$$1kWh = 3/6 \times 10^6 J \Rightarrow U = \frac{54 \times 10^4}{36 \times 10^5} = \frac{9}{60} = \frac{3}{20} = 0.15kWh$$

۶۲- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \times \frac{R_1}{R_2}, R_1 = R_2 \Rightarrow \frac{P_2}{100} = \left(\frac{110}{220}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow P_2 = 25W$$

$$P = \frac{U}{t} \rightarrow U = 25 \times 0.5 \times 60 \times 60 = \frac{100}{4} \times 1800 = 45000 J = 45kJ$$

$$P = \frac{V^2}{R} \begin{cases} \text{متوالی: } 90 = \frac{V^2}{3R} \\ \text{موازی: } P = \frac{V^2}{\frac{R}{3}} \end{cases} \xrightarrow{\text{تقسیم}} \frac{90}{P} = \frac{1}{9} \Rightarrow P = 810 \text{ W}$$

۶۳- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$V = \frac{|C_1 V_1 \pm C_2 V_2|}{C_1 + C_2} \Rightarrow 20 = \frac{|50 \times 60 + 0|}{50 + C_2} \Rightarrow 1 = \frac{150}{50 + C_2} \Rightarrow C_2 = 100 \text{ PF}$$

۶۴- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

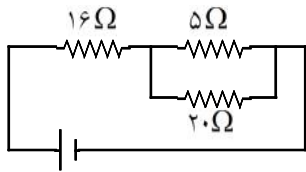
$$R_t = \frac{5 \times 20}{5 + 20} + 16 = 20 \Omega$$

۶۵- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. R_1 و R_2 موازی هستند و نتیجه با R_3 متوالی:

$$I_t = \frac{\varepsilon}{R_t + r} = \frac{40}{20} = 2 \text{ A}$$

جریان در اتصال موازی نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شود:

$$V_1 = V_{1,2} \Rightarrow \frac{I_1}{I_{1,2}} = \frac{R_{1,2}}{R_1} \Rightarrow \frac{I_1}{2} = \frac{4}{5} \Rightarrow I_1 = 1/6 \text{ A}$$



شکل ساده شده‌ی مدار: جریان I_1 وارد مقاومت 5Ω می‌شود.

۶۶- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\begin{array}{l} \text{یک مول} \quad 22/4 \text{ لیتر} \\ \text{مول } x \quad 4/2 \text{ لیتر} \end{array} \rightarrow x = 0.1875 \text{ kJ}$$

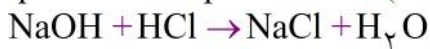
$$\begin{array}{l} \text{مول } O_2 \text{ و } H_2 \text{ و } 242 \text{ kJ} \\ \text{مول } O_2 \text{ و } H_2 \text{ و } 0.1875 \quad x \end{array} \rightarrow x = 30.25 \text{ kJ}$$

۶۷- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. این مطلب ربطی به قانون اول ترمودینامیک ندارد. قانون اول ترمودینامیک در مورد پایستگی انرژی صحبت می‌کند.

۶۸- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\text{جرم کل مواد در گرماسنج} = (50 + 25) \text{ mL} \times \frac{1 \text{ gr}}{\text{mL}} = 75 \text{ gr}$$

$$q = mc\Delta\theta \rightarrow q = 75 \times 4/2 \times (27 - 25) = 630 \text{ J} = 0.63 \text{ kJ}$$



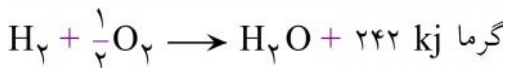
$$\text{mol NaOH} = \frac{50}{100} \times 0.5 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 0.25 \text{ mol NaOH}$$

$$\text{mol HCl} = \frac{25}{100} \times 0.5 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 0.125 \text{ mol HCl}$$

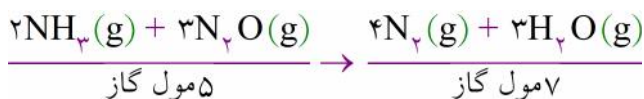
CHI محدودکننده است.

$$\begin{array}{l} 0.125 \text{ mol HCl} \quad 0.63 \text{ kJ} \\ 1 \text{ mol} \quad x \end{array} \rightarrow x = \Delta H = 5.04 \text{ kJ}$$

۶۹- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.



$$\begin{array}{l} 1/4 \text{ lit} \quad x \text{ kJ} \\ 3 \times 22/4 \quad 242 \end{array} \Rightarrow \frac{14}{3} \times 242 = \frac{3}{7} \times \frac{242 \times 112}{7} \times x \Rightarrow 242 = 4x \quad x = 60.5$$



۷۰- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\Delta V > 0 \rightarrow w < 0$$

$$\begin{array}{l} \text{حجم ظرف } 2 \text{ لیتر} \\ \text{به ازای } 5 \text{ مول گاز} \end{array} \rightarrow x = 2/8 \text{ L}$$

$$\begin{array}{l} \text{حجم ظرف } x \text{ لیتر} \\ \text{به ازای } 7 \text{ مول گاز} \end{array}$$

۷۱- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. واکنش اول بدون تغییر، واکنش دوم را در ۶ و واکنش سوم را معکوس و در ۱۰ ضرب می‌کنیم:



$$\begin{array}{l} 10 \text{ mol POCl}_3 \quad 533 \text{ kJ} \\ x \quad 266/5 \text{ kJ} \end{array} \rightarrow x = 5 \text{ mol}$$

۷۲- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا باید انرژی پیوند H_2 و Cl_2 و HCl یعنی انرژی لازم برای شکستن یک مول از

$$H_2 \text{ آنهارا به دست آوریم.} \quad H_2 \text{ انرژی پیوند} = 1 \text{ mol } H_2 \times \frac{2 \text{ g } H_2}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{218 \text{ kJ}}{1 \text{ g } H_2} = 436 \text{ kJ}$$

$$Cl_2 \text{ انرژی پیوند} = 1 \text{ mol } Cl_2 \times \frac{71 \text{ g } Cl_2}{1 \text{ mol } Cl_2} \times \frac{3/4 \text{ kJ}}{1 \text{ g } Cl_2} = 241/4 \text{ kJ}$$

$$HCl \text{ انرژی پیوند} = 1 \text{ mol } HCl \times \frac{36/5 \text{ g } HCl}{1 \text{ mol } HCl} \times \frac{11/8 \text{ kJ}}{1 \text{ g } HCl} = 430/7 \text{ kJ}$$

اکنون می‌توانیم با استفاده از رابطه‌ی زیر ΔH واکنش: $Cl_2(g) + H_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$ را به دست آوریم.

(مجموع انرژی پیوند فرآورده‌ها) - (مجموع انرژی پیوند واکنش‌دهنده‌ها) = ΔH (واکنش)

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [(241/4 + 436) - 2(430/7)] = -184 \text{ kJ}$$

۷۳- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

$$\Delta H - T\Delta S < 0 \rightarrow 91890 - T(180) < 0$$

$$91890 < 180 \cdot T \rightarrow T > 511 \text{ K}$$

$$T = c + 273 \Rightarrow 511 = c + 273 \Rightarrow c = 238^\circ \text{ C}$$

۷۴- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است. معادله‌ی واکنش گزینهی (۴) شامل تفکیک ۴ مول پیوند $Si-H$ می‌باشد، بنابراین ΔH

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = 4 \text{ mol} \times \frac{+318 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} = +1272 \text{ kJ}$$

این واکنش به صورت زیر محاسبه می‌شود:

۷۵- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است.



$$\Delta H < 0 \quad \Delta S > 0$$

ΔH و ΔS هر دو عامل مساعد هستند و سوختن اتانول با کاهش سطح انرژی و افزایش آنتروپی همراه است.