



آزمون ۱۱ از ۱۳



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم - جامع نوبت دوم (۱۳۹۸/۲/۲۰)

علوم ریاضی و فنی (دوازدهم)

کارنامه آزمون، عصر روز برگزاری آن از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می‌باشد:

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون‌های آزمایشی سنجش و بهره‌مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون‌ها، آدرس پست الکترونیکی sanjesheducationgroup@yahoo.com معرفی می‌گردد. از شما عزیزان دعوت می‌شود، دیدگاه‌های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



کانال تلگرام آزمون‌های آزمایشی سنجش @sanjesheducationgroup

زبان و ادبیات فارسی

۱. گزینه ۱ درست است.
(حبیب: گریبان، یقه) (کرنند: اسبی که رنگ آن میان زرد و بور باشد) (اورند: اورنگ، تخت) (زنخدان: چانه)
۲. گزینه ۳ درست است.
(بی‌روزی: بی‌نوا و درویش) (ارغند: خشمگین و قهرآلود) (صحبت: مصاحبت، هم‌نشینی)
۳. گزینه ۴ درست است.
(تکریم: گرامیداشت) (دست مایه: سرمایه) (محنت: غم، اندوه) (بردمیدن: خروشیدن، برخاستن)
۴. گزینه ۱ درست است.
گ (۱) گرچه شیری بر حذر از حیلۀ روباه باش.
۵. گزینه ۱ درست است.
گ (۲) املای «نیندیشد» غلط است. گ (۳) املای «مریز» غلط است. گ (۴) املای «خار» غلط است.
۶. گزینه ۲ درست است.
(قصه‌های دوشنبه از آلفونس دوده) (در حیاط کوچک پاییز از اخوان ثالث) (تیرانا از مهرداد اوستا)
۷. گزینه ۳ درست است.
(ارزیابی شتاب زده از جلال آل احمد) (الهی نامه از عطار نیشابوری) (پیوند زیتون بر شاخهٔ ترنج از گرما رودی)
۸. گزینه ۴ درست است.
شکل هندسی مذکور، قالب غزل را نشان می‌دهد؛ زیرا مصراع اول با مصراع‌های زوج هم قافیه است.
۹. گزینه ۲ درست است.
(تیغ غم: تشبیه) (واج — در مصراع اول تکرار شده است.) (زمانی که با تیغ غمت کشته شوم، زندگی می‌یابم. پارادوکس)
۱۰. گزینه ۳ درست است.
(سیل حوادث: تشبیه) (فردا: مجاز) (آباد و خراب: تضاد)
۱۱. گزینه ۲ درست است.
گ (۱) موج سینه می‌زند ← استعاره) در بیت «اسلوب معادله» مشهود است.
گ (۳) چراغ مردهٔ دل‌ها ← تشبیه) (شمع پیش پای خود را نمی‌بیند ← استعاره)
گ (۴) همه (شیرها) در حلقهٔ زنجیر زلفت، خوار و زیون گرفتارند ← اغراق) (سر و در ← جناس)
۱۲. گزینه ۴ درست است.
روابط معنایی موضوعات معمولاً بر پایهٔ «قیاس» شکل می‌گیرد. (نگارش ۱. ص ۸۶)
۱۳. گزینه ۲ درست است.
در گزینهٔ «۲» رابطهٔ معنایی واژه‌ها، ترادف است و در سایر گزینه‌ها، تناسب.
۱۴. گزینه ۱ درست است.
نوع نثر گزینه‌های «۲، ۳ و ۴» زبانی است. نثر گ «۱» ادبی است.
۱۵. گزینه ۳ درست است.
گ «۱، ۲ و ۴»: ترکیب‌ها اضافی است. گ (۳) ترکیب وصفی است.
۱۶. گزینه ۴ درست است.
در بیت «۴» همهٔ جمله‌ها ساده هستند. (باده با محتسب شهر ننوشی: جمله ساده) (زنهار: شبه جمله) (باده‌ات بخور: جملهٔ ساده) (سنگ به جام انداز: جملهٔ ساده)
۱۷. گزینه ۳ درست است.

سودای عشق عاشق داغ دل سوخته
مضاف‌الیه مضاف‌الیه صفت مضاف‌الیه

- ۲) شرح درد اشتیاق
مضاف‌الیه مضاف‌الیه
روزگار وصل خویش
مضاف‌الیه مضاف‌الیه
- ۴) حدیث راه پرخون
صفت مضاف‌الیه
قصه‌های عشق مجنون
مضاف‌الیه مضاف‌الیه
۱۸. گزینه ۴ درست است.
- اگر پیل زوری و گر شیر جنگ
مسند
به نزدیک من صلح بهتر که جنگ
مسند متمم
۱۹. گزینه ۲ درست است.
- گ (۱) مبارک دید صبح و شام خود را
معطوف
گ (۳) عظم همه سودا شد گ (۴) عمل شیخ مناجات ریا بود ریا
تکرار بدل
۲۰. گزینه ۱ درست است.
- الف) تزویر و دورویی
ب) گمراه شدن
ج) خاک نهادی و تواضع
د) التفات داشتن
۲۱. گزینه ۴ درست است.
- مفهوم بیت سؤال: راه رسیدن به معشوق «پرخون» است. همین مفهوم از بیت «۴» دریافت می‌شود.
۲۲. گزینه ۳ درست است.
- مفهوم بیت سؤال: «تواضع و فروتنی» است. همین مفهوم از بیت «۳» دریافت می‌شود.
۲۳. گزینه ۲ درست است.
- مفهوم بیت سؤال: زبان از توصیف عشق، عاجز است و عشق در کلام نمی‌گنجد. همین مفهوم از بیت «۲» دریافت می‌شود.
۲۴. گزینه ۱ درست است.
- مفهوم ابیات «۲، ۳، ۴» کل نفس ذائقه الموت. (مرگ، انکارناپذیر و حتمی است)
۲۵. گزینه ۴ درست است.
- مفهوم ابیات: آن کس که در خواب، آسایش به دیگران کم‌تر است، پس بهتر است بخوابد و مرگ او از حیاتش ارزشمندتر است. همین مفهوم از بیت «۴» دریافت می‌شود.

زبان عربی

۲۶. گزینه ۱ درست است.
- خطاها به ترتیب: استکبار می‌کرد، شده بود- («کلهم» در ترجمه لحاظ نشده)، تکبر می‌کرد، جزء ... بوده است (تفاوت ساختار) - متکبر بود.
۲۷. گزینه ۲ درست است.
- روح خدایی، «قوم کافران» خطاست زیرا ترکیب اضافی است حال آن‌که «القوم الکافرون» موصوف و صفت است.
۲۸. گزینه ۳ درست است.
- خطاها به ترتیب: با گفتگوهای فرهنگی (تفاوت ساختار)، بالا برده می‌شود («ترفع» مبنی للمعلوم لا للمجهول)، سعی می‌کنیم - زمینه تلاشمان باشد (تفاوت ساختار) - گفتگوی فرهنگی (تفاوت ساختار)، زمینه، تلاش ما ... باشد (تفاوت ساختار)
۲۹. گزینه ۲ درست است.
- خطاها به ترتیب: یعنی (معادل صحیح برای «هو أن» نیست)، آنچه‌را ... (تفاوت ساختار) - حقیقت ایمان (تفاوت ساختار)، دیگری، چیزی را (متعلق است به فعل «یحیه») - حقیقتاً ایمان برای (تفاوت ساختار در کل عبارت)
۳۰. گزینه ۱ درست است.
- خطاها به ترتیب: برای فهم و اطلاع بر (تفاوت ساختار) - دعوت ... بود (تفاوت ساختار)، این مستشرقی است (تفاوت ساختار)، حقیقت‌های اسلامی دین (تفاوت ساختار)

۳۱. گزینه ۴ درست است.
خطاها به ترتیب: این روزنامه‌نگاری ... خانواده‌اش (تفاوت ساختار)، ادامه - نویسنده، خانواده‌اش (تفاوت ساختار)، نتوانستند، دیگر- قادر نبود.
۳۲. گزینه ۳ درست است.
خطاها به ترتیب: هر انسانی ... می‌گوید (تفاوت ساختار) ص: بر انسان است که حق را بگوید ... - گم شده بود، ص: ... او را گم کرده بودم - تصمیم ... بود (تفاوت ساختار)، ضمیر اضافی در «انجامش» زائد است، ص: دانش‌آموز قرار گذاشت ...
۳۳. گزینه ۴ درست است.
بوسیله ... هستند (تفاوت ساختار)، ص: پیامبران همواره با مشرکان و سپاهیان عظیمشان جنگیده‌اند.
۳۴. گزینه ۳ درست است.
خطاها به ترتیب: أعان لی (تفاوت ساختار)، ضمیر اضافی «درسهایم» لحاظ نشده، ضمیر اضافی در «واجباتی» زائد است - تساعدن، ادای (فارسی است نه عربی)
۳۵. گزینه ۴ درست است.
خطاها به ترتیب: «الذی» مفهوم شرط را نمی‌رساند (معادل صحیح برای «دوزخیان» نیست) - له خوف (تفاوت ساختار)، ضمیر «او» لحاظ نشده، ترجمه «از» لحاظ نشده - خوف ... اللسان (تفاوت ساختار)
۳۶. گزینه ۴ درست است.
متراکم (ص: متراکم، اسم فاعل) - المطر (ص: المطر)
۳۷. گزینه ۱ درست است.
الفراخ (ص: الفِراخ) - مرعب (ص: مرعب، اسم فاعل)
۳۸. گزینه ۴ درست است.
با توجه به عبارت «تبتلع فريستها... أسناناً قاطعة»
۳۹. گزینه ۲ درست است.
با توجه به عبارت «... نوعاً من الزيوت العطرة تهرب منها سمكة القرش و يستفيد الغواصون منه...»
۴۰. گزینه ۲ درست است.
این گزینه به خاطر وجود قید «فقط» و با توجه به عبارت «تبتلع فريستها...» صحیح نیست.
۴۱. گزینه ۳ درست است.
با توجه به معنی (ماهی پهنی وجود دارد با رنگهای متمایز، خصوصیتی دارد که آنرا از ماهی‌های دیگر نجات می‌دهد) این گزینه پاسخ است.
۴۲. گزینه ۱ درست است.
خطاها به ترتیب: حروفه ... (ص: حروفه الأصلية: ب ل ع) - للغائب - من باب إفعال (ص: من باب افتعال)، مجهول (ص: معلوم (= مبني للمعلوم))
۴۳. گزینه ۲ درست است.
خطاها به ترتیب: حروفه... (ص: حروفه الأصلية: ك ش ف) - جملة اسمیه - من باب إفعال (ص: من باب افتعال)
۴۴. گزینه ۱ درست است.
خطاها به ترتیب: لموصوفها ضمير «ها» - للدلالة على الحرقة أو الشغل - للدلالة على الآلة أو الوسيلة
۴۵. گزینه ۳ درست است.
فقط در این گزینه است که فعل مضارع «یذهبن» به سبب وجود حرف «لم» از نظر معنی معادل ماضی در فارسی است.
۴۶. گزینه ۴ درست است.
با توجه به معنی (انسان باید دربارهٔ میانه‌ترین امور در زندگی جستجو کند) اسم «أوسط» اسم تفضیل است، اما در گزینه‌های دیگر اسم تفضیل نیامده است.

۴۷. گزینه ۱ درست است.
با توجه به معنی (مریض نباید بعضی غذاها را بخورد زیرا به او ضرر می‌زند) «لا» در «لایأکل» ناهیه است، اما در دیگر گزینه‌ها نافییه می‌باشد.
۴۸. گزینه ۳ درست است.
در این گزینه چهار مفعول (تلمیذ، إنشاء، ذلك، قراءة) وجود دارد (سه تا مفعول به و یکی مفعول مطلق) اما در دیگر گزینه‌ها بیشتر از یک یا دو مفعول نیامده که به ترتیب عبارتند از: کتباً - هذا، قمیصاً - دراسة
۴۹. گزینه ۲ درست است.
با توجه به معنی (کشاورز به مزرعه می‌رفت در حالی که آفتاب به شدت گرم بود) «واو» در این عبارت واو حالیه می‌باشد، اما در دیگر گزینه‌ها عاطفه است.
۵۰. گزینه ۴ درست است.
با توجه به معنی (بالای کوه بلند و دور از حیوانات شکاری، و آشیانه نمی‌سازد مگر عقاب) فقط در این گزینه مستثنی‌منه ذکر نشده است لذا «اسلوب حصر» در آن به کار رفته است، اما دیگر گزینه‌ها چنین نیست.

فرهنگ و معارف اسلامی

۵۱. گزینه ۴ درست است.
خداوند به ما نیروی عقل عنایت کرده تا با آن بیندیشیم و مسیر درست زندگی را تشخیص بدهیم و آیه شریفه «انا هدیناه السبیل اما شاکراً و اما کفوراً» خداوند ما را صاحب اراده و اختیار آفریده است.
۵۲. گزینه ۲ درست است.
قرآن کریم آفرینش جهان را بر حق می‌داند و به معنای هدفدار بودن خلقت است.
۵۳. گزینه ۱ درست است.
انسان‌ها هر قدر به معنای حقیقی کامل‌تر شوند نسبت به خداوند فقیرترند و هر موجودی در حد خودش تجلی خداوند است.
۵۴. گزینه ۳ درست است.
مهم‌ترین اعتقاد دینی «توحید و یکتاپرستی» است که مانند روحی در پیکره معارف و احکام دین حضور دارد و به آن حیات و معنا می‌بخشد.
۵۵. گزینه ۲ درست است.
آیه شریفه «قل انما اعظکم بواحدة ان تقوموا لله مثنی و فرادی» با آیه شریفه «ان اعبدونی هذا صراط مستقیم» هم مفهوم است و ناظر بر توحید عملی می‌باشد.
۵۶. گزینه ۳ درست است.
امام صادق فرمودند: اعمال انسان در دوره برزخ به صورت یک شخص بر انسان ظاهر می‌شود و انسان بدان آگاه می‌گردد و سرمنشأ نعمت‌های بهشتی فضایل کسب شده است.
۵۷. گزینه ۴ درست است.
قرآن کریم می‌فرماید: «رسلاً مبشرین و منذرین لئلا یکون للناس علی الله حجه بعد الرسل»
۵۸. گزینه ۳ درست است.
آیه شریفه «لقد ارسلنا بالبینات و انزلنا معهم...» به راستی که پیامبرانمان را همراه با دلایل روشن فرستادیم و همراه آنان کتاب آسمانی و میزان نازل کردیم تا مردم به اقامه عدل و داد برخیزند.
۵۹. گزینه ۳ درست است.
آیه شریفه «والسماء بنیاهما باید و انا لموسعون» (و آسمان را با قدرت خود برافراشتیم و همواره آن را وسعت می‌بخشیم ناظر بر اعجاز محتوایی است.)

۶۰. گزینه ۱ درست است.
حضرت علی علیه السلام حاکم شدن بنی امیه را نتیجه سستی مسلمانان در دفاع از حق می‌داند و آیه شریفه ذلک بان الله لم یک مغیرا...» مؤید آن است.
۶۱. گزینه ۴ درست است.
آیه شریفه «ذلک بان الله لم یک مغیراً...» شرایط زمینه ساز هلاکت یا عزت و سربلندی یک جامعه را بیان می‌کند.
۶۲. گزینه ۲ درست است.
پیامبر آیه شریفه «من آمن بالله و الیوم الاخر و عمل صالحاً...» چنین انسانی دارای انرژی فوق العاده است و از کار خود لذت می‌برد.
۶۳. گزینه ۲ درست است.
قطره‌ای کز جویباری می‌رود از پی انجام کاری می‌رود با آیه شریفه و ما خلقنا السماوات و الارض و ما بینهما لا عبین به یک معنا است.
۶۴. گزینه ۴ درست است.
در روز قیامت کارهای خوب با صورت‌های بسیار زیبا مجسم می‌شود و بهترین گواهان پیامبران و امامان (ع) هستند.
۶۵. گزینه ۱ درست است.
رابطه میان عمل و پاداش و کیفر (تجسم خود عمل)
۶۶. گزینه ۲ درست است.
دینداری با دوستی خدا آغاز می‌شود و با بیزاری از دشمنان خدا ادامه پیدا می‌کند (لا اله الا الله)
۶۷. گزینه ۴ درست است.
اظهار ندامت ظاهری و گفتن کلمه استغفار در حال انجام گناه به تنها پذیرفته نیست، بلکه استغفار را بی‌خاصیت می‌کند.
۶۸. گزینه ۳ درست است.
قرآن کریم می‌فرماید: «لَلَّذین احسنوا الحسنی و زیاده و لا یرهق وجوههم قتر و لاذلة»
۶۹. گزینه ۱ درست است.
نیاز برتری که انسان را به زندگی با یکدیگر فرا می‌خواند آرامش و انس روحی با همسر است و قرآن در کنار این موضوع به مودت و رحمت اشاره دارد.
۷۰. گزینه ۲ درست است.
هر عملی از دو جزء تشکیل شده است و باید دارای حسن فاعلی و حُسن فعلی باشد.
۷۱. گزینه ۴ درست است.
از عبارت «ذلک ادنی ان یعرفن فلا یوذین» شناخته شدن زنان مسلمان به عفاف و صیانت ایشان در مقابل افراد بی‌بند و بار استفاده می‌شود.
۷۲. گزینه ۴ درست است.
رسول خدا(ص) فرمودند: اقوام و ملل پیشین بدین سبب، دچار سقوط شدند که در اجرای عدالت، تبعیض روا می‌داشتند.
۷۳. گزینه ۳ درست است.
سنت حاکم بر زندگی معاندان و غرق شدگان در گناه «ملاء» است و آیه شریفه و لا یحسین الذین کفروا انما نملی لهم...» حاکی از آن است.
۷۴. گزینه ۱ درست است.
قرآن کریم می‌فرماید: «و لا تقریبا الزنی انه کان فاحشه و ساء سبیلاً»
۷۵. گزینه ۲ درست است.
توانایی بهره‌مندی از طبیعت مرهون پیشرفت علم و تکنولوژی و سوء برداشت آن بروز این احساس که علم تجربی تنها رمز موفقیت و سعادت ملت‌هاست را به دنبال دارد.

فرهنگ و معارف اقلیت‌های دینی

۵۱. گزینه ۴ درست است.
حس خودخواهی با تکیه بر غرایز در انسان بوجود می‌آید.
۵۲. گزینه ۲ درست است.
سازندگی درونی و اصلاح نفس انسان در سعادت دنیا و آخرت نقش بسزایی دارد.
۵۳. گزینه ۱ درست است.
ارزش دوران فوق‌العاده نوجوانی و جوانی به برخورداری از پاکی دل است.
۵۴. گزینه ۳ درست است.
سرشت خدا آشنا «فطرت» نامیده می‌شود.
۵۵. گزینه ۲ درست است.
شناخت خداوند از اوصاف او در مباحث کلامی، خداشناسی نامیده می‌شود.
۵۶. گزینه ۳ درست است.
یکی از شگفت‌انگیزترین کشفیاتی که درباره خفاش صورت گرفته است شکار ماهی در شب است.
۵۷. گزینه ۴ درست است.
از روی سرمشق‌هایی که طبیعت به انسان می‌دهد.
۵۸. گزینه ۳ درست است.
انسان به وسیله علم و عمل می‌تواند به حقیقت برسد.
۵۹. گزینه ۳ درست است.
اصل و ریشه نیازمندی اشیاء به علت پدیده بودن است.
۶۰. گزینه ۱ درست است.
اصل اصالت ماده، مطلبی غیرتجربی است.
۶۱. گزینه ۴ درست است.
مکتب الهی در معرفی دنیا و آخرت، دنیا را به منزله کف و آخرت را به دریا تشبیه کرده است.
۶۲. گزینه ۲ درست است.
انسان در پرتو محبت به رهبرش می‌تواند جلوه کمال خویش را به دست آورد و سختی‌ها را پشت سر بگذارد.
۶۳. گزینه ۲ درست است.
انسان برای رسیدن به کمال وجودی خویش نیازمند سرمشق و الگو است.
۶۴. گزینه ۴ درست است.
عشق به خدا، آن چنان شورانگیز و حرکت آفرین بوده که عظیم‌ترین تحولات را در جامعه به وجود آورده و با شکوه‌ترین حماسه‌ها را آفریده است.
۶۵. گزینه ۱ درست است.
با مشکل ناسازگاری درونی مواجه است.
۶۶. گزینه ۲ درست است.
غیرمادی بودن ادراکات عقلی با عدم انطباق بزرگ بر کوچک ارتباط مفهومی دارد.
۶۷. گزینه ۴ درست است.
احساس مسئولیت در پیشگاه خداوند مورد محرک انسان در راه ایثار و فداکاری است و آزمایش انسان به‌عنوان سنت الهی وسیله- ای برای شکوفایی استعدادهای انسان می‌باشد.

۶۸. گزینه ۳ درست است.
 سرمایه‌گراندردی که انسان را تا به سر منزل کمال واقعی پیش می‌برد خارج شدن توجه قلبی از دایره وجود محدودش است.
۶۹. گزینه ۱ درست است.
 اختلاف بین خداشناسان و منکرین خدا در پذیرفتن یک موجود بی علت نیست.
۷۰. گزینه ۲ درست است.
 اعتقاد به خدا حرکت دینداری را در زندگی انسان آغاز می‌نماید توحید نه تنها یک ایمان بلکه نشان‌دهنده مؤثر در زندگی مادی و معنوی است.
۷۱. گزینه ۴ درست است.
 ضعف و ناتوانی فکری زمینه را برای رشد ایدئولوژی‌های رنگارنگ فراهم می‌آورد و مربوط به ضعف و ناتوانی فکری می‌باشد که یکی از عوامل زمینه‌ساز انکار خداوند است.
۷۲. گزینه ۴ درست است.
 یکی از دلایل ضرورت معاد حکمت خداوندی است.
۷۳. گزینه ۳ درست است.
 به استناد اصل عقلی، دفع ضرر احتمالی واجب است و انسان در مقابل آن مجبور است معاد را بپذیرد.
۷۴. گزینه ۱ درست است.
 زیرا مرگ نوعی بیداری است نه نیستی و نابودی، به همین مناسب با مرگ از عالمی به عالم دیگر می‌رویم.
۷۵. گزینه ۲ درست است.
 به علت غیر مادی بودن و زیاد شدن قدرت درک انسان در عالم برزخ، لذت و الم کامل تر می‌شود.

زبان انگلیسی

Part A: Grammar and Vocabulary

۷۶. گزینه ۲ درست است.
 معنی جمله: «نمی‌دانم چرا، ولی از یادگرفتن زبان آلمانی آن قدری احساس خوشنودی نمی‌کنم که آن وقتی که این برنامه را شروع کردم.»
 توضیح: مقایسه دو حالت بین زمان حال و گذشته است. تنها زمان مناسب با توجه به مفهوم جمله، زمان گذشته ساده است.
۷۷. گزینه ۳ درست است.
 معنی جمله: «از آن جایی که تنها یک والد اجازه دارد پیش از عمل وارد آی‌سی‌یو شود، دشوار است تصمیم بگیریم کدام‌شان باشد. به گمانم اگر به جای شما بودم، تصمیم گرفتن برایم بسیار سخت می‌شد.»
 توضیح: با توجه به بخش "If I were ..." و مفهوم جمله، شرطی نوع دوم مطرح است. توجه کنید "I think" تاثیری در جمله جواب شرط ندارد و "I would have" تعیین کننده است.
۷۸. گزینه ۴ درست است.
 معنی جمله: «در مزرعه‌ای که به دنیا آمدم و بزرگ شدم، در پایان روز، به قدری از آن همه کار خسته بودیم که بعد از خوردن وعده شام یک راست به رختخواب می‌رفتیم.»
 توضیح: با ترکیب "on the farm" در صفحه ۸۴ کتاب درسی هشتم و با ترکیب "at the end" در صفحه ۸۰ کتاب درسی دهم و ۴۱ کتاب درسی دوازدهم آشنا شدید.
۷۹. گزینه ۲ درست است.
 معنی جمله: «شاید باور نکنید، ولی چیزهایی که در ابتدا به نظر ساده می‌رسند، حالا می‌توانند باعث ایجاد مسائل جدی در آینده شوند.»
 توضیح: مرجع ضمیر موصولی "that" اسم "things" است بنابراین فعل جمع را انتخاب می‌کنیم. دقت کنید بخش "at the start" یک عبارت حرف اضافه‌ای بوده و قابل حذف است و به دلیل وجود فعل بعد از "that"، این ضمیر نقش فاعلی دارد.

۸۰. گزینه ۳ درست است.
معنی جمله: «سنت چینی «ماه نشینی» ۳۰ روز طول می کشد، که طی آن مادر تازه (زائو) تختش را ترک نمی کند و توسط خانم‌های فامیل **مراقبت می شود.**»

معنی گزینه‌ها در حالت مصدری:

(۱) به عنوان چیزی به شمار آوردن (۲) همکاری کردن با (۳) مراقبت کردن از (۴) وقف کردن برای

۸۱. گزینه ۱ درست است.

معنی جمله: «پزشکان همان طوری که یک نوزاد رشد می کند، قد و وزن او را اندازه می گیرند تا مطمئن شوند قد و وزنش **متناسب** باقی بماند.»

(۱) متناسب (۲) ضروری (۳) بین‌المللی (۴) تجاری

۸۲. گزینه ۳ درست است.

معنی جمله: «الف: لطفاً صادق باش. آیا او اصلاً برای کاری که در مهمانی کرد متأسف بود؟ ب: اوه، او پر از **عذر و پوزش** بود (بسیار شرمنده بود).»

(۱) هویت (۲) نعمت (۳) پوزش (۴) قدرت

۸۳. گزینه ۱ درست است.

معنی جمله: «الف: فکر می کنم موتزارت بزرگ‌ترین آهنگسازی بوده که تا به حال زیسته. ب: من هم همین طور. ولی **چقدر حیف** که او انقدر جوان از دنیا رفت. اگر بیشتر زندگی کرده بود، موسیقی‌های لذتبخش بیشتری برای گوش دادن داشتیم.»

(۱) حیف است، جای تأسف است (۲) من موافق هستم، به نظر من بلامانع است

(۳) اینطور فکر نمی کنم (۴) مهم‌تر از همه

۸۴. گزینه ۴ درست است.

معنی جمله: «ببست نفر آدم برای آن کمیته زیادی بود، به خصوص به این خاطر که هر کدام از آن‌ها می‌خواست عقایدش در پروژه لحاظ شود. **آشپز که دو تا شود، آش یا شور می شود یا بی نمک.**»

(۱) دوست آن است که گیر دست دوست، در پریشان حالی و درماندگی

(۲) هر سری یک عقلی دارد

(۳) کیوتر با کیوتر باز با باز، کند همجنس با همجنس پرواز

(۴) آشپز که دو تا شود، آش یا شور می شود یا بی نمک

۸۵. گزینه ۳ درست است.

معنی جمله: «پیدا کردن کسی که کفش‌های آدم را تعمیر کند، یا زیپ خراب را درست کند، یا هر چیز دیگری که **جزئی** است ولی برای زندگی روزمره ضروری راحت نیست.»

(۱) قابل حمل (۲) شناخته، معروف (۳) جزئی (۴) کاربردی

۸۶. گزینه ۳ درست است.

معنی جمله: «انجام بازی‌های رایانه‌ای و چک کردن رسانه‌های گروهی، مانند اینستاگرام و تلگرام، باور کنید یا نه، حداقل دو ساعت از زمان کاری شما **کم می کند.**»

معنی گزینه‌ها در حالت مصدری:

(۱) محاسبه کردن، جواب دادن (۲) پرداختن به (۳) کاستن، حذف کردن (۴) کنار گذاشتن

۸۷. گزینه ۱ درست است.

معنی جمله: «بعضی از طرفداران ورزشی تیم‌شان را تنها وقتی که می‌برد حمایت می کنند، ولی طرفدارن وفادار تیم‌شان را **بی چون و چرا** حمایت می کنند چون می‌دانند همیشه بردن چقدر دشوار است.»

(۱) بی چون و چرا (۲) بر حسب تصادف (۳) عموماً (۴) به شکلی غیرمستقیم

Part B: Cloze Test

۸۸. گزینه ۲ درست است.

(۱) پیشرفت (۲) قطعیت (۳) هدف (۴) نماد

۸۹. گزینه ۲ درست است.
توضیح: با توجه به بخش "From an early period on" نیاز به زمانی داریم که از گذشته تا حال را در برگیرد. ضمناً با توجه به مفهوم جمله، وجه جمله مجهول است.
۹۰. گزینه ۴ درست است.
توضیح: بخش "Based on this" یعنی «بر مبنای این».
۹۱. گزینه ۴ درست است.
(۱) شخصیت، کاراکتر (۲) ساختار (۳) جزء، مولفه (۴) منبع
۹۲. گزینه ۱ درست است.
(۱) معادل (۲) قالب (۳) درخواست، تقاضا (۴) الزام، نیاز

Part C: Reading Comprehension

متن شماره ۱:

۹۳. گزینه ۳ درست است.
کدام یک از گزاره‌های زیر بهترین جمله مقدمه برای ابتدای متن است؟ «والدین من هر دو هنرمند و با استعداد هستند.»
۹۴. گزینه ۱ درست است.
در بند دوم، ری «طبیعت توانایی‌های هنری پدرش» را توصیف می‌کند.
۹۵. گزینه ۲ درست است.
کدام عبارت به بهترین شکل آخرین جمله بند سوم را کامل می‌کند؟ «در خانواده پول را مدیریت می‌کند.»
۹۶. گزینه ۲ درست است.
کدام یک از عبارات زیر کارکرد جمله زیر را به بهترین شکل توصیف می‌کند؟
"I guess you could say that both of those sides are reflected in the career path I've chosen."
«گزاره پیشین خود را حمایت می‌کند.»

متن شماره ۲:

۹۷. گزینه ۲ درست است.
بر اساس بند اول، منطقی‌ترین حالت این است که نتیجه بگیریم نویسنده وقتی در دانشگاه بود، «فرهنگ خودش را به طرق تازه و متنوعی درک کرد.»
۹۸. گزینه ۴ درست است.
در بند دوم، نویسنده اشاره می‌کند که یک دلیلش برای تصمیم به کار در فلوریدا این بود که می‌خواست (نمونه‌های فرهنگ) فولکلور را «از مردمانی با پیشینه جغرافیایی متنوع» جمع‌آوری کند.
۹۹. گزینه ۱ درست است.
واژه "material" آن طوری که در متن به کار برده شده، به لحاظ معنایی به «اطلاعات» نزدیک‌تر است.
۱۰۰. گزینه ۴ درست است.
کدام یک از عبارات زیر در بین دلایلی نیست که نویسنده برای تصمیمش جهت جمع‌آوری فولکلور در ایتون‌ویل ارائه می‌دهد؟
«مردم ایتون‌ویل خوشحال می‌شدند که او داستان‌های آن‌ها را منتشر کند.»

ریاضیات

۱۰۱. گزینه ۳ درست است.

$$x^{\sqrt{2}} = 4 \Rightarrow x^{\frac{\sqrt{2}}{2}} = (4)^{\frac{1}{2}} = 2 \text{ و } \sqrt[2]{(1+\sqrt{2})|1-\sqrt{2}|} = 1$$

۱۰۲. گزینه ۱ درست است.

$$a_{12} = \frac{1}{2} + 4\left(\frac{3}{4}\right) = 3\frac{3}{4} \text{ است. } \frac{3}{4} \text{ جملات } a_4, a_6, \dots, a_{12} \text{ دنباله حسابی با قدر نسبت } \frac{3}{4}$$

۱۰۳. گزینه ۴ درست است.

$$aq^2 \times aq^3 = 2aq \times aq^6 \Rightarrow q^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow q = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$aq^9 = aq^4 (q^5) = 1 \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^5 = -\frac{\sqrt{2}}{8}$$

۱۰۴. گزینه ۱ درست است.

$$2x^2 + mx + 2 > x \Rightarrow 2x^2 + (m-1)x + 2 > 0 \Rightarrow (m-1)^2 - 16 < 0$$

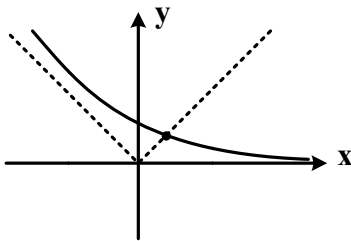
$$\text{پس } |m-1| < 4 \text{ یا } -4 < m-1 < 4 \text{ در نتیجه } -3 < m < 5$$

۱۰۵. گزینه ۲ درست است.

$$\log_x(6x+27) = 2 \Rightarrow x^2 = 6x+27 \Rightarrow x = 9 \text{ ریشه مثبت قبول است.}$$

$$\text{پس } \log_4(x-1) = \log_4 8 = \frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$$

۱۰۶. گزینه ۱ درست است.



با رسم نمودارهای هر دو تابع، در یک نقطه متقاطع اند.

۱۰۷. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{cases} 2-m=3 \\ m=3 \end{cases} \Rightarrow \text{دو معادله جواب مشترک ندارند.}$$

هیچ مقدار m

۱۰۸. گزینه ۳ درست است.

$$0\frac{1}{10} + 0\frac{1}{100} + 0\frac{1}{1000} + \dots$$

$$S = \frac{0\frac{1}{10}}{1-0\frac{1}{10}} = \frac{135}{999} = \frac{5}{37} \text{ دنباله حاصل یک تصاعد هندسی نزولی نامحدود است.}$$

۱۰۹. گزینه ۳ درست است.

$$f(x) = |2x-7| - |2x+2| \leq |2x-7 - (2x+2)| = 9$$

۱۱۰. گزینه ۱ درست است.

شرط دو ریشه قرینه $a(a^2 - 9) = 0 \Rightarrow a = 0, -3, 3$ به ازای $a = 0, 3$ ریشه‌ها حقیقی نیست پس $a = -3$

۱۱۱. گزینه ۳ درست است.

الزاماً هر یک از حاصل ضرب‌ها برابر ۱ است. $\cos(A - B) = \cos(B - C) = \cos(C - A) = 1$ یا $A - B = B - C = 0$ در نتیجه مثلث متساوی الاضلاع است.

۱۱۲. گزینه ۱ درست است.

$$\tan 60^\circ \cos(180^\circ + 30^\circ) - \cot(-45^\circ) \sin(180^\circ - 30^\circ)$$

$$= \sqrt{3} \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + 1 \left(\frac{1}{2}\right) = \frac{-3}{2} + \frac{1}{2} = -1$$

۱۱۳. گزینه ۴ درست است.

سه نامعادله به صورت‌های $X^2 - 4 > 0, X^2 - X \geq 0, X + 2 \geq 0$ فاقد جواب است. پس دامنه تابع \emptyset است.

۱۱۴. گزینه ۲ درست است.

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

برد تابع مفروض بازه $[0, 1)$ است.

۱۱۵. گزینه ۱ درست است.

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

۱۱۶. گزینه ۱ درست است.

$$MN + NC + CB + BM = 23 \Rightarrow 7 + NC + 11 + BM = 23$$

$$NC + BM = 5$$

$$\triangle AMN \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{MN}{BC} = \frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{7}{11} = \frac{AM + AN}{AB + AC} = \frac{AM + AN}{AM + AN + 5}$$

فرض:

$$AM + AN = K$$

در نتیجه:

$$\frac{k}{k + 5} = \frac{7}{11} \Rightarrow 11k = 7k + 35 \Rightarrow 4k = 35 \Rightarrow k = 8.75$$

$$AM + AN + MB + NC + BC = 8.75 + 5 + 11 = 24.75$$

۱۱۷. گزینه ۲ درست است.

$$\cos C = \frac{AC}{BC} \Rightarrow \frac{11}{\sqrt{170}} = \frac{11}{BC}$$

در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم

$$(BC = \sqrt{170}, AC = 11) \Rightarrow AB^2 = 170 - 121 = 49 \Rightarrow AB = 7$$

۱۱۸. گزینه ۲ درست است.

$$A = \{(1, 3), (2, 4), (3, 5), (4, 6), (3, 1), (4, 2), (5, 3), (6, 4)\}$$

تفاضل ۲ باشد.

تفاضل ۳ باشد.

$$B = \{(1, 4), (2, 5), (3, 6), (6, 3), (5, 2), (4, 1)\}$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) = \frac{8 + 6}{36} = \frac{7}{18}$$

۱۱۹. گزینه ۳ درست است.

$$P = \frac{56+112}{220} = \frac{42}{55} \text{ پس } P = \frac{\binom{8}{3}\binom{4}{0} + \binom{8}{2}\binom{4}{1}}{\binom{12}{3}}$$

هر سه سیب سالم یا ۲ سیب سالم است.

۱۲۰. گزینه ۲ درست است.

$$\bar{x} = \frac{33+21+51}{5} = 21 \quad x - \bar{x} = -6, -3, 0, 3, 6$$

$$\delta^2 = \frac{36+9+45}{5} = 18 \Rightarrow \delta = 3\sqrt{2}$$

$$CV = \frac{3\sqrt{2}}{21} = \frac{1/4}{7} = 0/2 \text{ پس}$$

۱۲۱. گزینه ۳ درست است.

برای مقادیر $x > 0$ همواره $x + \frac{1}{x} \geq 2$ و برای مقادیر $x < 0$ همواره $x + \frac{1}{x} \leq -2$ پس دامنه تابع f در خارج

$$\mathbb{R} - (-2, 2) \text{ است به صورت}$$

۱۲۲. گزینه ۴ درست است.

$$2y = 2^x + 2^{-x} \Rightarrow 2^{2x} - 2y2^x + 1 = 0 \Rightarrow 2^x = y + \sqrt{y^2 - 1}$$

چون $x > 0$ الزاماً $2^x > 1$ و علامت مثبت اختیار می‌شود پس

$$U = x + \sqrt{x^2 + 1}$$

۱۲۳. گزینه ۱ درست است.

$$2 \sin^2\left(x - \frac{\pi}{8}\right) + 3 \cos\left(x - \frac{\pi}{8} - \frac{\pi}{2}\right) = 5 \Rightarrow 2 \sin^2\left(x - \frac{\pi}{8}\right) + 3 \sin\left(x - \frac{\pi}{8}\right) = 5$$

پس $\sin\left(x - \frac{\pi}{8}\right) = 1$ در نتیجه فقط $x - \frac{\pi}{8} = \frac{\pi}{2}$ یک جواب در بازه $[0, 2\pi]$ دارد.

۱۲۴. گزینه ۴ درست است.

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{x^3 + x} = 2 \Rightarrow a = 2$$

۱۲۵. گزینه ۲ درست است.

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) = f(\sqrt{x-1}) = (1-x+1)^{-\frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2-x}}$$

از دو نامعادله $x-1 \geq 0$ و $2-x > 0$ خواهیم داشت $1 \leq x < 2$ یا بازه $[1, 2)$ است.

۱۲۶. گزینه ۲ درست است.

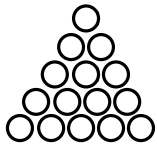
$$2y^2 + 3y - 9 = 0 \Rightarrow y = -3, \frac{3}{2} \text{ داریم } \frac{x + \sqrt{x}}{x - \sqrt{x}} = y$$

$$\frac{\sqrt{x} + 1}{\sqrt{x} - 1} = -3 \Rightarrow \sqrt{x} = \frac{1}{2} \text{ است } y = \frac{\sqrt{x} + 1}{\sqrt{x} - 1}$$

$$25 + \frac{1}{4} = 25/25 \text{ پس مجموع جوابها } \frac{\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}-1} = \frac{3}{2} \Rightarrow \sqrt{x} = 5$$

۱۲۷. گزینه ۳ درست است.

تعداد گوی‌ها در ۵ طبقه به ترتیب ۱، ۳، ۶، ۱۰، ۱۵ مجموع آن‌ها ۳۵ می‌باشد.



۱۲۸. گزینه ۴ درست است.

$$y = \frac{2x-5}{3x-2} \Rightarrow 3xy - 2y - 2x + 5 = 0$$

نمودار تابع نسبت به خط $y = x$ متقارن است پس معکوس تابع برابر خود تابع است.

۱۲۹. گزینه ۱ درست است.

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - \sqrt{x+2}}{x-2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - x - 2}{(x-2)(4)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x+1}{4} = \frac{3}{4}$$

$$a = \frac{-5}{4} \text{ یا } 2(a+1) - a = \frac{3}{4} \text{ شرط پیوستگی}$$

۱۳۰. گزینه ۳ درست است.

در مثلث قائم‌الزاویه OAO' با فرض $OO' = x$ آنگاه $O'A = 2x$ و $\hat{A} = 30^\circ$ در نتیجه $OA = x\sqrt{3}$ است پس

$$2x = 6\sqrt{3} \text{ یا شعاع دایره بزرگتر } x + (9 - 3\sqrt{3}) = x\sqrt{3} \Rightarrow x = 3\sqrt{3}$$

۱۳۱. گزینه ۱ درست است.

مساحت مثلث محاسبه شود.

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} = \sqrt{10 \times 5 \times 3 \times 2} = 10\sqrt{3}$$

$$h = \frac{20\sqrt{3}}{5} = 4\sqrt{3} \text{ پس } S = \frac{1}{2}ah$$

۱۳۲. گزینه ۴ درست است.

۱۳۳. گزینه ۴ درست است.

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

۱۳۴. گزینه ۱ درست است.

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

۱۳۵. گزینه ۳ درست است.

عبارت مطلوب مفهوم مشتق تابع در نقطه $x = 1$ است.

$$f'(x) = 2x - \frac{1}{3\sqrt{x^2}} \Rightarrow f'(1) = 2 - \frac{1}{3} = \frac{5}{3}$$

۱۳۶. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{f(4) - f(1)}{4 - 1} = \frac{2 - 1}{3} = \frac{1}{3}$$

آهنگ متوسط :

$$f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}} \Rightarrow f'(2/25) = \frac{1}{3}$$

آهنگ لحظه‌ای برابر مشتق تابع است.

اختلاف آن‌ها صفر است.

۱۳۷. گزینه ۲ درست است.

مشتق تابع مرکب تعیین شود. $y = (\sin \sqrt{x})^2 \Rightarrow y' = 2\left(\frac{1}{2\sqrt{x}} \cos \sqrt{x}\right) \sin \sqrt{x}$ پس $y' = \frac{1}{\sqrt{x}} \sin(\sqrt{x}) \cos(\sqrt{x})$

به ازای $x = \frac{\pi^2}{16}$ مقدار مشتق برابر $\frac{2}{\pi}$

۱۳۸. گزینه ۳ درست است.

نقطه تماس $A(1, -1)$ است.

$$y' = \frac{(2 - \frac{1}{2\sqrt{x}})(x-2) - (2x - \sqrt{x})}{(x-2)^2} \Rightarrow y'(1) = \frac{-3-1}{1} = -\frac{5}{2}$$

معادله خط مماس $y+1 = -\frac{5}{2}(x-1)$ یا $2y+5x=3$

۱۳۹. گزینه ۲ درست است.

$$V = x(12 - 2x)^2 = 4(x^3 - 12x^2 + 36x)$$

از هر طرف به اندازه بلندی x تا می‌کنیم. حجم حاصل

$$V' = 4(3x^2 - 24x + 36) = 0 \Rightarrow x^2 - 8x + 12 = 0$$

ماکزیمم حجم $V' = 0$

پس $x = 2$ در نتیجه $V = 2(8)^2 = 128$

۱۴۰. گزینه ۳ درست است.

$$y' = 2 \cos 2x - 2 \sin x = 0 \Rightarrow \cos 2x = \sin x \Rightarrow x = \frac{\pi}{6}$$

پس ماکزیمم تابع $y = \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{2\sqrt{3}}{2} = \frac{3\sqrt{3}}{2}$

۱۴۱. گزینه ۱ درست است.

$$AX = \begin{bmatrix} 5 & 12 \\ 28 & 26 \end{bmatrix} \Rightarrow X = A^{-1} \begin{bmatrix} 5 & 12 \\ 21 & 26 \end{bmatrix} = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 10 & -4 \\ -7 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 & 12 \\ 21 & 26 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -17 & 8 \\ 14 & -3 \end{bmatrix}$$

۱۴۲. گزینه ۳ درست است.

$$A^T = (A.A).A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 0 & 1 & 5 \\ -1 & 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 0 & 1 & 5 \\ -1 & 2 & 1 \end{bmatrix} . A = \begin{bmatrix} 0 & 17 & 27 \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 0 & 1 & 5 \\ -1 & 2 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -27 & 71 & 112 \end{bmatrix}$$

۱۴۳. گزینه ۱ درست است.

$$\begin{vmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & 5 \\ -2 & -5 & 0 \end{vmatrix} = 0 + \begin{vmatrix} 1 & 5 \\ -2 & 0 \end{vmatrix} + 2 \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ -2 & -5 \end{vmatrix} = 10 - 10 = 0$$

۱۴۴. گزینه ۴ درست است.

$$(x-1)^2 + (y+2)^2 = 6 \quad O(1, -2)$$

$$\Rightarrow OO' = \sqrt{2}, \sqrt{2} < 3 + \sqrt{6}$$

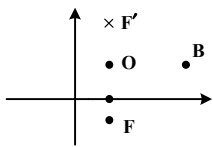
$$x^2 + (y+3)^2 = 9 \quad O'(0, -3)$$

دو دایره متقاطع اند.

۱۴۵. گزینه ۳ درست است.

$$R = \left| \frac{4-3-14}{\sqrt{4+9}} \right| = \sqrt{13} \quad \text{شعاع دایره برابر فاصله مرکز دایره از خط مماس}$$

۱۴۶. گزینه ۲ درست است.



$$O(1, 2) \Rightarrow FF' = 2c = 6 \Rightarrow c = 3$$

$$OB = b = 4 \Rightarrow a = \sqrt{b^2 + c^2} = 5$$

فاصله نقطه از دو کانون بیضی محاسبه شود. $MF = \sqrt{4+25} = \sqrt{29}$ و $MF' = \sqrt{4+1} = \sqrt{5}$ چون $MF + MF' < 10$ پس نقطه M داخل بیضی است.

۱۴۷. گزینه ۱ درست است.

$$\overline{AB} = (1, 2, 2), \overline{AC} = (-2, 3, -6) \Rightarrow \cos x = \frac{-2+6-12}{3\sqrt{4+9+36}} = \frac{-8}{21}$$

۱۴۸. گزینه ۴ درست است.

$$\overline{AB} \times \overline{AC} = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 1 & 2 & 2 \\ -2 & 3 & -6 \end{vmatrix} = -18i + 7j + 7k$$

$$S = |\overline{AB} \times \overline{AC}| = \sqrt{324 + 49 + 49} = \sqrt{422}$$

۱۴۹. گزینه ۴ درست است.

$$ma + nb = 1 \Rightarrow (a, b) = 1, a|bc \Rightarrow a|c$$

چون عدد c بر عدد a بخش پذیر است پس کوچکترین مضرب مشترک آن‌ها |c| است.

۱۵۰. گزینه ۳ درست است.

قانون هم‌نهستی به پیمانه ۳۳ به کار می‌بریم.

$$4^3 \equiv 64 \equiv -2 \Rightarrow 4^3 \times 4^2 \equiv -32 \Rightarrow 4^5 \equiv 1 \Rightarrow 4^{35} \equiv 1$$

پس $4^{37} \equiv 4^{35} \times 4^2 \equiv 16$ در نتیجه مقدار باقی‌مانده برابر ۱۶ است.

۱۵۱. گزینه ۲ درست است.

$$x + y + z = 0, 1, 2, 3, 4$$

جواب‌های پنج معادله جداگانه را با هم جمع می‌کنیم.

$$\begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \end{pmatrix} = 1 + 3 + 6 + 10 + 15 = 35$$

۱۵۲. گزینه ۱ درست است.

تعداد کالای خریداری شده از هر نوع X و Y باشند، معادله سیاله چنین است:

$$۳۵۰x + ۶۵۰y = ۴۸۰۰۰ \Rightarrow ۷x + ۱۳y = ۹۶۰$$

$$x = \frac{۹۶۰ - ۱۳y}{۷} = ۱۳۷ - ۲y + \frac{۱+y}{۷} \Rightarrow y = ۷K - ۱$$

$$۷x + ۹۱K - ۱۳ = ۹۶۰ \Rightarrow x = -۱۳K + ۱۳۹$$

چون X و Y اعداد طبیعی اند الزاماً $K = ۱, ۲, \dots, ۱۰$ پس ۱۰ طریق

۱۵۳. گزینه ۳ درست است.

تعداد رأس‌ها $K + ۱۲ = ۷ + ۵ + K$ و تعداد یال‌ها $\frac{۱۷ + ۳K}{۲} = \frac{۷ + ۱۰ + ۳K}{۲}$ گراف همبند فاقد دور است. الزاماً

تعداد رأس‌ها از تعداد یال‌ها ۱ واحد بیشتر است.

$$\frac{۱۷ + ۳K}{۲} + ۱ = ۱۲ + K \Rightarrow ۱۷ + ۳K = ۲۲ + ۲K \Rightarrow K = ۵$$

۱۵۴. گزینه ۳ درست است.

گراف مفروض دارای ۸ رأس با ماکزیمم درجه ۳ است. پس عدد $\frac{۸}{۳+۱} = ۲ = \frac{n}{\Delta+۱}$ یک کران پائین برای عدد احاطه‌گری

است ولی ۲ امکان احاطه‌گری ندارد پس عدد احاطه‌گری آن ۳ است.

۱۵۵. گزینه ۴ درست است.

به ازای هر عدد طبیعی n به صورت چرخشی در ماتریس مربع نوشته شوند مربع لاتین حاصل می‌شود.

فیزیک

۱۵۶. گزینه ۴ درست است.

زیرا داریم:

$$۰٫۰۰۰۰۱۵\text{kg} = ۱٫۵ \times ۱۰^{-۴} \text{kg} = ۱٫۵ \times ۱۰^{-۴} \times ۱۰^۶ \text{mg} = ۱٫۵ \times ۱۰^۲ \text{kg}$$

۱۵۷. گزینه ۲ درست است.

بر اساس تعریف چگالی و با توجه به این که در عمل آلیاژ تغییر حجم حاصل نشده است، داریم:

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \left(\frac{۵۵۰ + ۸۵۰}{۲۰۰} \right) \frac{g}{\text{cm}^3} = ۷ \frac{g}{\text{cm}^3}$$

۱۵۸. گزینه ۱ درست است.

با توجه به این که ظرف حاوی دو مایع مخلوط نشدنی، استوانه شکل است، می‌توان نوشت:

$$P = \frac{(m_1 + m_2)g}{A} \xrightarrow{m_1=m_2} P = \frac{۲m_1g}{A} = \frac{۲\rho_1 V_1 g}{A} = \frac{۲\rho_1 A h_1 g}{A} = ۲\rho_1 h_1 g$$

۱۵۹. گزینه ۲ درست است.

چون هوا گاز کامل و دما ثابت فرض شده است، خواهیم داشت:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow (۷۵ - ۶۵) \times ۸ = P_2 \times ۵ \Rightarrow ۱۰ \times ۸ = P_2 \times ۵ \Rightarrow P_2 = ۱۶ \text{cmHg}$$

$$P' \text{ جیوه} = (۷۵ - ۱۶) \text{cmHg} = ۵۹ \text{cmHg} \Rightarrow h' \text{ جیوه} = ۵۹ \text{cm}$$

۱۶۰. گزینه ۴ درست است.

در ترموکوپل جرم کوچک محل اتصال سیم‌ها باعث می‌شود که اتصال به سرعت به تغییر دما پاسخ دهد.

۱۶۱. گزینه ۴ درست است.

اگر جرم یخ ذوب شده را m فرض کنیم، خواهیم داشت:

$$m_1 c_1 \Delta\theta_1 + mL_f + m_2 c_2 \Delta\theta_2 = 0$$

$$75 \times 2/1 \times 20 + m \times 336 + (650 - m) \times 4/2 \times (-85) = 0$$

$$31500 + 336m - 232050 + 357m = 0 \Rightarrow 693m = 200550 \Rightarrow m = 289g$$

$$m' = (750 - 289) = 461g \text{ جرم یخ باقی مانده}$$

۱۶۲. گزینه ۳ درست است.

با توجه به هم جنس بودن دو کره فلزی و یکسان شدن افزایش دمای آنها، خواهیم داشت:

$$\begin{cases} Q = mc\Delta\theta \\ C_A = C_B \\ \Delta\theta_A = \Delta\theta_B \end{cases} \Rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} = \frac{V_A}{V_B} = \frac{R^3}{R^3 - r^3} = \frac{20^3}{20^3 - 10^3} = \frac{8000}{7000} = \frac{8}{7} \Rightarrow Q_A = \frac{8}{7} Q_B$$

۱۶۳. گزینه ۴ درست است.

چون امتداد نمودار از مبدا مختصات صفحه $(V-T)$ می‌گذرد، نتیجه می‌شود که فرایند ab ، هم فشار است پس خواهیم داشت:

$$\frac{T_a}{T_b} = \frac{V_a}{V_b} \Rightarrow \frac{T_a}{300} = \frac{8}{6} \Rightarrow T_a = 400k$$

$$Q_{ab} = nC_p \Delta T = \frac{5}{2} nR \Delta T = \frac{5}{2} \times 0.5 \times 8 \times (-100) J = -1000 J \text{ علامت منفی } Q_{ab} \text{ نشان می‌دهد که گاز از دست داده است}$$

$$\Delta U = nC_v \Delta T \Rightarrow \Delta U_{ab} = \frac{3}{2} nR \Delta T = \frac{3}{5} Q_{ab} = -600 J$$

علامت منفی ΔU_{ab} گویای آن است که انرژی درونی گاز کاهش یافته است.

۱۶۴. گزینه ۳ درست است.

مساحت سطح زیر نمودار $(P-V)$ برابر قدر مطلق کار انجام شده روی گاز است. و چون در فرایند بی‌دررو مساحت سطح زیر نمودار بیش‌تر است، نتیجه می‌شود که کار انجام شده روی گاز در این فرایند بیش‌تر است.

۱۶۵. گزینه ۳ درست است.

زیرا می‌توان نوشت:

$$\Delta U_{ABC} = \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} = \Delta Q_{AB} + W_{BC} = -500 + 500 = 0 \Rightarrow U_A = U_C \Rightarrow T_A = T_C \quad (1)$$

$$Q_{AB} < 0 \Rightarrow T_B < T_A \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow T_C = T_A > T_B$$

۱۶۶. گزینه ۲ درست است.

چون میدان روبه پایین است و نیرو الکتریکی باید روبه بالا باشد تا با وزن قطره روغن خنثی گردد، نتیجه می‌شود که q باید منفی باشد پس داریم:

$$mg = F \Rightarrow \rho V g = E |q| \Rightarrow \rho \left(\frac{4}{3} \pi r^3 \right) g = E |q|$$

$$\Rightarrow |q| = \left(\frac{800 \times 4 \times 10^{-18} \times 10}{10^5} \right) C = 3/2 \times 10^{-19} C \Rightarrow q = -3/2 \times 10^{-19} C$$

$$n = \frac{q}{-e} = \frac{-3/2 \times 10^{-19}}{-1.6 \times 10^{-19}} = 2$$

۱۶۷. گزینه ۴ درست است.

اگر محور x را در امتداد خط واصل این سه بار الکتریکی و جهت آن را به طرف راست اختیار کنیم و بارها را به صورت $q_1 = 2q$ ، $q_2 = -q$ و $q_3 = q$ نام گذاری نماییم، طبق رابطه $E = \frac{k|q|}{r^2}$ ، خواهیم داشت:

$$\vec{E}_1 = \left(\frac{2kq}{r^2}\right)\vec{i} = \left(\frac{kq}{r^2}\right)\vec{i} \quad , \quad \vec{E}_2 = \vec{E}_3 = -\left(\frac{kq}{r^2}\right)\vec{i}$$

$$\vec{E}_T = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 \Rightarrow \vec{E} = \left(\frac{kq}{r^2} - \frac{2kq}{r^2}\right)\vec{i} = -\left(\frac{kq}{r^2}\right)\vec{i} \quad (1)$$

اگر جای دوبار $-q$ و q عوض شود، داریم:

$$\vec{E}'_1 = \left(\frac{kq}{r^2}\right)\vec{i} \quad , \quad \vec{E}'_2 = \vec{E}'_3 = \left(\frac{kq}{r^2}\right)\vec{i}$$

$$\vec{E}'_T = \vec{E}'_1 + \vec{E}'_2 + \vec{E}'_3 = \left(\frac{kq}{r^2} + \frac{2kq}{r^2}\right)\vec{i} = \left(\frac{3kq}{r^2}\right)\vec{i} \quad (2)$$

از دو رابطه (۱) و (۲)، نتیجه می شود که؛

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow \vec{E}'_T = -\frac{5}{3}\vec{E}$$

۱۶۸. گزینه ۱ درست است.

طبق رابطه $F = \frac{k|q||q'|}{r^2}$ و با توجه به این که $q_1 = q_2 = q$ می باشد، خواهیم داشت:

$$\frac{F'}{F} = \frac{q_1 \times q_2'}{q_1 \times q_2} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow 1 = \frac{1/5q \times 0/5q}{q \times q} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{r'}{r} = \frac{\sqrt{3}}{2} = 0/85$$

$$\Delta r = r' - r = (0/85 - 1)r = -0/15r = -1/15r \Rightarrow \text{فاصله باید ۱۵ درصد کاهش یابد.}$$

۱۶۹. گزینه ۱ درست است.

چون میدان الکتریکی بین صفحه های یک خازن تخت، یکنواخت است، می توان نوشت:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} = \left(\frac{10}{4 \times 10^{-3}}\right) \frac{V}{m} = 2/5 \times 10^3 \frac{V}{m} = 2/5 \frac{kV}{m}$$

۱۷۰. گزینه ۴ درست است.

با قرار دادن دی الکتریک بین صفحات خازن، طبق رابطه $C = k\epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، ظرفیت خازن افزایش می یابد و اثر دیگر حضور دی الکتریک در خازن، افزایش حداکثر ولتاژ قابل تحمل خازن است.

۱۷۱. گزینه ۳ درست است.

زیرا می توان نوشت:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$$

$$q = \left(\frac{10^8}{5 \times 10^6}\right) C = 20 C$$

$$\bar{I} = \frac{q}{t} = \left(\frac{20}{2 \times 10^{-1}}\right) A = 100 A$$

۱۷۲. گزینه ۴ درست است.

قبل از بستن کلید مقاومت معادل برابر 6Ω و بعد از بستن کلید مقاومت معادل برابر 3Ω است چون ولتاژ دو سر مولد $(V = \mathcal{E})$ ، ثابت است و توان مصرفی طبق رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ ، با مقاومت رابطه عکس دارد، نتیجه می‌شود که توان مصرفی مدار ۲ برابر می‌شود، پس صد در صد افزایش می‌یابد.

۱۷۳. گزینه ۱ درست است.

برای اینکه توان مصرفی مدار بیشینه شود باید $R_T = r = 3\Omega$ باشد. پس خواهیم داشت:

$$I_T = \frac{\mathcal{E}}{R_T + r} = \left(\frac{6}{3+3}\right)A = 1A$$

$$V_\varphi = R_\varphi I_T = (1 \times 1)V = 1V$$

۱۷۴. گزینه ۳ درست است.

وقتی مقاومت R برابر صفر است، از مقاومت ۴ اهمی جریان عبور نمی‌کند و از مدار حذف می‌شود و مقاومت معادل مدار برابر 2Ω می‌شود. پس داریم:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r} = \left(\frac{12}{2+2}\right)A = 3A$$

$$V = \mathcal{E} - Ir = (12 - 2 \times 3)V = 6V$$

وقتی مقاومت R بی‌نهایت می‌شود، از آن جریان عبور نمی‌کند و مقاومت معادل مدار برابر 6Ω می‌شود. پس خواهیم داشت:

$$I' = \frac{\mathcal{E}}{R' + r} = \left(\frac{12}{6+2}\right)A = 1.5A$$

$$V' = \mathcal{E} - I'r = (12 - 2 \times 1.5)V = 9V$$

$$\Delta V = V' - V = (9 - 6)V = 3V$$

۱۷۵. گزینه ۱ درست است.

زیرا خواهیم داشت:

$$I_T = \frac{\mathcal{E}}{R_T + r} \Rightarrow 3 = \frac{18}{R + 2} \Rightarrow R_T = 4\Omega$$

پس باید مقاومت‌های R_1 و R_3 متوالی و مقاومت معادل آن‌ها با مقاومت R_2 موازی بسته شود. در نتیجه جریانی که از مقاومت R_1 عبور می‌کند باید $2A$ باشد. لذا داریم:

$$P = R_1 I_1^2 = 4(2)^2 W = 16W$$

۱۷۶. گزینه ۲ درست است.

زیرا خواهیم داشت:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R} \Rightarrow B = \left(\frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2 \times 10^2 \times 2/5}{2 \times 10^{-1}}\right) T = 10\pi \times 10^{-4} T = 10\pi G$$

۱۷۷. گزینه ۳ درست است.

زیرا داریم:

$$F = |q| v B \sin 90^\circ = (10 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^4 \times 5 \times 10^{-2}) N = 10^{-2} N$$

$$a = \frac{F}{m} = \left(\frac{10^{-2}}{5 \times 10^{-2}}\right) \frac{m}{s^2} = 0.2 \frac{m}{s^2}$$

۱۷۸. گزینه ۴ درست است.

با توجه به جهت جریان در سیم راست، طبق قاعده دست راست، نتیجه می‌شود که جهت میدان مغناطیسی حاصل از جریان سیم راست، در محل حلقه ۱، برون‌سو ولی در محل حلقه ۲، درون‌سو می‌باشد و چون میدان مغناطیسی حاصل از جریان سیم راست در نقاط نزدیک‌تر به سیم قوی‌تر است، با توجه به جهت حرکت حلقه‌ها، نتیجه می‌شود که شار عبوری از حلقه ۱ در حال افزایش ولی شار عبوری از حلقه ۲ در حال کاهش است. بنابراین در هر دو حلقه جریان القایی ایجاد می‌شود که طبق قانون لنز باید در جهتی باشد که میدان مغناطیسی ناشی از آن در مرکز حلقه ۱، در خلاف جهت میدان مغناطیسی جریان سیم راست در این نقطه باشد و در مرکز حلقه ۲، هم‌جهت با میدان مغناطیسی جریان سیم راست در مرکز حلقه باشد. بنابراین جهت میدان مغناطیسی حاصل از جریان القایی در مرکز هر دو حلقه، درون‌سو می‌باشد. لذا طبق قاعده دست راست نتیجه می‌شود که جهت جریان القایی در هر دو حلقه، ساعتگرد می‌باشد.

۱۷۹. گزینه ۳ درست است.

زیرا می‌توان نوشت:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow 3600 = \frac{1}{2} L \times 40000 \Rightarrow L = 0.18 H = 180 \text{ mH}$$

۱۸۰. گزینه ۲ درست است.

زیرا خواهیم داشت:

$$V = 0.4t^2 + 0.5 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 2s \rightarrow v_1 = 2/1 \frac{m}{s} \\ t_2 = 5s \rightarrow v_2 = 10/5 \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \left(\frac{10/5 - 2/1}{5 - 2} \right) \frac{m}{s^2} = 2/8 \frac{m}{s^2}$$

۱۸۱. گزینه ۲ درست است.

اگر کل زمان سقوط گلوله را t فرض کنیم و جهت مثبت را در راستای قائم و به طرف پایین اختیار نماییم، خواهیم داشت:

$$h = h' + \frac{v}{g} h' = \frac{16}{9} h'$$

$$V_0 = 0 \Rightarrow \Delta y = \frac{1}{2} g t^2 \Rightarrow \frac{h'}{h} = \frac{\frac{1}{2} g (t-1)^2}{\frac{1}{2} g t^2} = \frac{9}{16} \Rightarrow \frac{t-1}{t} = \frac{3}{4} \Rightarrow t = 4s$$

$$h' = \frac{1}{2} \times 10 \times (4-1)^2 m = (5 \times 9) m = 45 m \Rightarrow \frac{v}{g} h' = \frac{v}{9} \times 45 m = 35 m$$

۱۸۲. گزینه ۴ درست است.

چون شتاب حرکت ثابت است و مسیر حرکت راست می‌باشد، خواهیم داشت:

$$\begin{cases} \bar{v} = \frac{V_2 + V_1}{2} \\ V = at + V_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 0 \Rightarrow V_1 = V_0 \\ t_2 = 4s \Rightarrow V_2 = 20 + V_0 \end{cases} \Rightarrow 0 = \frac{20 + 2V_0}{2} \Rightarrow V_0 = -10 \frac{m}{s}$$

۱۸۳. گزینه ۳ درست است.

اگر جهت مثبت را جهت حرکت اتومبیل در نظر بگیریم و لحظه به حرکت درآمدن اتومبیل دوم را مبدأ زمان ($t_0 = 0$) و مکان اتومبیل اول را در این لحظه برابر صفر اختیار کنیم، خواهیم داشت:

$$x_1 = v_1 t + x_{01} \xrightarrow{x_{01}=0} x_1 = 30t$$

$$x_2 = \frac{1}{2} a_2 t^2 + v_{02} t + x_{02} \xrightarrow{v_{02}=0, x_{02}=200m} x_2 = \frac{1}{2} \times 2t^2 + 200 = t^2 + 200$$

$$t = 5s \Rightarrow \begin{cases} x_1 = (30 \times 5) m = 150 m \\ x_2 = (25 + 200) m = 225 m \end{cases} \Rightarrow x_2 - x_1 = (225 - 150) m = 75 m$$

۱۸۴. گزینه ۳ درست است.

زیرا می توان نوشت:

$$\vec{F}_{net} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{F}_{net} = 2(12\vec{i} - 5\vec{j}) = 24\vec{i} - 10\vec{j}$$

$$\vec{F}_{net} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 \Rightarrow 24\vec{i} - 10\vec{j} = -10\vec{j} + \vec{F}_2 \Rightarrow \vec{F}_2 = 24\vec{i}$$

۱۸۵. گزینه ۲ درست است.

طبق قانون دوم نیوتون، خواهیم داشت:

$$\{N_1 - mg = ma_1 \Rightarrow N_1 = m(10 + 3) = 13m$$

$$mg - N_2 = ma_2 \Rightarrow N_2 = m(10 - 2) = 8m$$

$$N_1 - N_2 = 13m - 8m = 5m \Rightarrow 30 = 5m \Rightarrow m = 6\text{kg}$$

۱۸۶. گزینه ۴ درست است.

با رسم نمودار تکانه - زمان نتیجه می شود که در بازه $t = 1\text{s}$ تا $t = 3\text{s}$ ، حرکت ابتدا تند شونده و سپس کند شونده است.

۱۸۷. گزینه ۳ درست است.

طبق رابطه $F = G \frac{mM_e}{r^2}$ ، خواهیم داشت:

$$\frac{F'}{F} = \left(\frac{R_e}{r}\right)^2 = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{8} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{8}} = \frac{R_e}{R_e + h} \Rightarrow h = 1/8 R_e$$

۱۸۸. گزینه ۱ درست است.

دوره نوسان کم دامنه آونگ ساده به جرم و دامنه نوسان آن بستگی ندارد. لذا داریم:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\frac{L_A}{L_B}} = \sqrt{\frac{60/5}{50}} = 1/1 \Rightarrow T_A = 1/1 T_B$$

۱۸۹. گزینه ۱ درست است.

زیرا خواهیم داشت:

$$\text{تعداد نوسان کامل} = n = \frac{240}{2} = 120, \quad t = 2 \times 60\text{s} = 120\text{s}$$

$$T = \frac{t}{n} = \left(\frac{120}{120}\right)\text{s} = 1\text{s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \left(\frac{2\pi}{1}\right) \frac{\text{rad}}{\text{s}} = 2\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

در هر دوره، مسافتی که نوسانگر طی می کند ۴ برابر دامنه است، پس در ۱۲۰ نوسان کامل، ۴۸۰ برابر دامنه را طی می کند.

$$480 \cdot A = 24 \Rightarrow A = \frac{1}{20} \text{m} = 5\text{cm}$$

$$E = \frac{1}{2} mA^2 \omega^2 = \left(\frac{1}{2} \times \frac{5}{100} \times \frac{25}{10000} \times 4\pi^2\right) \text{J} = (2/5 \times 10^{-4} \times 10) \text{J} = 2/5 \times 10^{-3} \text{J} = 2/5 \text{mJ}$$

۱۹۰. گزینه ۳ درست است.

بیشینه انرژی جنبشی نوسانگر ساده، برابر انرژی مکانیکی آن است. پس داریم:

$$k_{max} = E = \frac{1}{2} kA^2 \Rightarrow 50 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} k \times 25 \times 10^{-4} \Rightarrow k = 40 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

۱۹۱. گزینه ۱ درست است.

اگر موج‌ها کروی باشند و جذب انرژی صوت توسط محیط ناچیز باشد، خواهیم داشت:

$$\beta = (10 \log \frac{I}{I_0}) \text{dB} \Rightarrow 96 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow 9/6 = 10 \log I - \log 10^{-12} \Rightarrow 9/6 = \log I + 12 \Rightarrow \log I = -2/4$$

$$\Rightarrow I = 10^{-2/4} \frac{W}{m^2} = \frac{1}{10^{2/4}} \frac{W}{m^2} = \frac{1}{m^2} \frac{W}{(10^{2/4})^4} = \frac{1}{2^8} \frac{W}{m^2} = \frac{1}{256} \frac{W}{m^2}$$

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} \Rightarrow P = (\frac{1}{256} \times 4 \times \pi \times 64) W = \pi W$$

۱۹۲. گزینه ۳ درست است.

صدای حاصل از آذرخش موج مکانیکی است و در خلاء منتشر نمی‌شود.

۱۹۳. گزینه ۲ درست است.

چون تار با دو سر ثابت ارتعاش می‌کند، خواهیم داشت:

$$f_n = \frac{nv}{2L} \Rightarrow 100 = \frac{2v}{2 \times 0.4} \Rightarrow v = 40 \frac{m}{s}$$

$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} \Rightarrow 40 \times 40 = \frac{80 \times 0.4}{m} \Rightarrow m = \frac{2}{100} \text{kg} = 20 \text{g}$$

۱۹۴. گزینه ۱ درست است.

با رسم خط عمود بر مرز جدایی دو محیط در نقطه تابش و با بهره‌گیری از قانون شکست اسنل، می‌توان گفت:

الف- پرتوی شکست و پرتوی فرودی (تابش)، همراه در دو طرف خط عمود قرار دارند، پس شکل گزینه ۲ ناممکن است.

ب- هنگامی که نور به طور مایل از داخل آب به مرز جدایی شیشه و آب می‌تابد، پرتوی شکست به خط عمود در نقطه تابش

نزدیک‌تر می‌شود و یا به عبارت دیگر زاویه شکست از زاویه تابش کوچک‌تر می‌باشد، پس شکل گزینه ۴ ناممکن است.

پ- با توجه به این که ضریب شکست هر محیط به جز خلاء به طول موج نور بستگی دارد و ضریب شکست یک محیط معین

برای طول موج‌های بلندتر، کمتر است و با توجه به یکسان بودن زاویه تابش دو نور و بلندتر بودن طول موج نور قرمز، نتیجه

می‌شود که زاویه شکست نور قرمز بزرگ‌تر خواهد بود، پس شکل گزینه ۳ ناممکن است و شکل گزینه ۱ درست می‌باشد.

۱۹۵. گزینه ۲ درست است.

گسترده شدن موج به اطراف، هنگام عبور موج از یک شکاف با پهنایی از مرتبه طول موج، پراش نام دارد.

۱۹۶. گزینه ۲ درست است.

$$W_0 = \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{1200}{400} \text{eV} = 3 \text{eV}$$

$$K_{\max} = hf - W_0 \Rightarrow K_{\max} + W_0 = hf \Rightarrow \begin{cases} 3 + 3 = hf_1 \Rightarrow f_1 = \frac{6}{h} \\ 6 + 3 = hf_2 \Rightarrow f_2 = \frac{9}{h} \end{cases} \Rightarrow \frac{f_2}{f_1} = 1/5 \Rightarrow f_2 = 1/5 f_1$$

$$f_2 - f_1 = (1/5 - 1)f_1 = 0/5 f_1 = \frac{50}{100} f_1 = 50\% f_1$$

نتیجه می‌شود که بسامد باید ۵۰ درصد افزایش یابد.

۱۹۷. گزینه ۴ درست است.

طبق رابطه $E_U - E_L = hf$ ، خواهیم داشت:

$$E_n = \frac{-E_R}{n^2} \Rightarrow E_5 = \frac{-E_R}{25}$$

$$E_n - E_{n'} = \frac{21}{100} E_R \Rightarrow E_5 - E_{n'} = \frac{21}{100} E_R \Rightarrow -\frac{1}{25} E_R - E_{n'} = \frac{21}{100} E_R$$

$$\Rightarrow E_{n'} = -\frac{25}{100} E_R = -\frac{1}{4} E_R = -\frac{1}{4} \times 1 \text{ ریذبرگ} = -\frac{1}{4} \text{ ریذبرگ}$$

۱۹۸. گزینه ۳ درست است.

تابع کار فلز به جنس فلز بستگی دارد، پس تغییر نمی‌کند. پس $n = 1$ می‌باشد.

و با توجه به رابطه $K_{\max} = \frac{hc}{\lambda} - W_0$ ، با نصف شدن طول موج، K_{\max} بیش از ۲ برابر می‌شود. پس $m > 2$ می‌باشد.

۱۹۹. گزینه ۲ درست است.

نیروی هسته‌ای، کوتاه برد است و در فاصله‌ای کوچک‌تر از ابعاد هسته اثر می‌کند و یک پروتون یا یک نوترون، فقط نزدیک‌ترین نوکلئون‌های مجاور خود را با نیروی هسته‌ای جذب می‌کند ولی نیروی کولنی بلند برد است و هر پروتون تمام پروتون‌های دورن هسته را دفع می‌کند. بنابراین با زیاد شدن تعداد پروتون‌ها در هسته، نقش نیروی کولنی بارزتر می‌شود.

۲۰۰. گزینه ۱ درست است.

اندازه‌گیری‌های دقیق نشان داده است که جرم هسته از مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل دهنده‌اش، اندکی کم‌تر است که اگر این اختلاف جرم را طبق رابطه $E = mc^2$ ، در مربع تندی نور (c^2) ضرب کنیم، انرژی بستگی هسته‌ای به دست می‌آید.

شیمی

۲۰۱. گزینه ۲ درست است.

زیرا، بازگشت الکترون برانگیخته از لایه پنجم ($n = 5$) به لایه دوم ($n = 2$)، سبب نشر نور آبی می‌شود و در ادامه، انتقال الکترون از لایه‌های بالاتر به لایه پایه (لایه اول)، منجر به تابش امواج نامرئی فرابنفش می‌شود.

۲۰۲. گزینه ۲ درست است.

A مربوط به ${}^1_1\text{H}$ است و در ص ۲۳ کتاب شیمی ۱ (شکل پایین صفحه)، دارای ۴ خط نشری در ناحیه مرئی است.
b مربوط به ${}^2_2\text{He}$ است و در ص ۲۳ کتاب شیمی ۱ (شکل پایین صفحه)، دارای ۹ خط نشری در ناحیه مرئی است.
c مربوط به ${}^3_3\text{Li}$ است و در ص ۲۳ کتاب شیمی ۱ (شکل ۱۷)، دارای ۴ خط نشری در ناحیه مرئی است.
بر این اساس $b > a = c$ می‌باشد.

۲۰۳. گزینه ۴ درست است.

زیرا، ${}^{99}_{43}\text{TC}$ جزء رادیوایزوتوپ‌ها است.

۲۰۴. گزینه ۲ درست است.

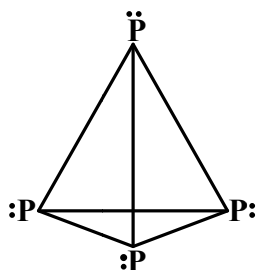
زیرا، با توجه به جایگاه عنصرهای E، E' و E'' که در جدول مشخص شده است، عنصر E''، منیزیم است، دارای اتم متفاوت (ایزوتوپ) است و SiCl_4 واکنش می‌دهد، در واکنش ۱ گرم از آن با اکسیژن، $5 \times 10^{22} = 2 \times 6 / 0.2 \times 10^{23}$ الکترون بین اتم‌های اکسیژن و منیزیم دادوستد می‌شود. عنصر E' نیز فلز قلع است و در شبکه بلور آن، کاتیون‌ها با آرایش سه بعدی در دریای الکترونی جای دارند. پس گزینه‌های ۱، ۳، ۴ درست‌اند، اما گزینه ۲ نادرست است. زیرا، شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم عنصر E (${}^{24}\text{Cr}$) با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم سلنیم که هم دوره آن است، (${}^{34}\text{Se}$) یکسان و برابر ۶ است.

۲۰۵. گزینه ۳ درست است.

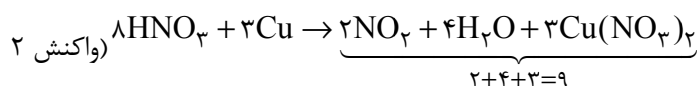
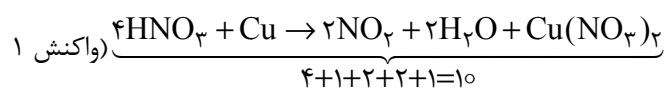
زیرا، آهک یا CaO با جوهر نمک (هیدروکلریک اسید) واکنش می‌دهد، شمار الکترون‌های Ca^{2+} و O^{2-} متفاوت است و از آهک برای اصلاح خاک استفاده می‌شود. پس گزینه‌های ۱، ۲، ۴ درست‌اند. اما عدد کوئوردیناسیون یون‌ها در آن مانند (نه، برخلاف) سدیم کلرید با هم برابر است (دلیل نادرست بودن مطلب گزینه ۳)

۲۰۶. گزینه ۱ درست است.

زیرا، با توجه به ساختار مولکول فسفر سفید که نشان داده شده است، تفاوت شمار الکترون‌های پیوندی (۱۲) و ناپیوندی لایه ظرفیت اتم‌ها (۸) در آن، برابر ۴ است و به علت ناپایداری در هوا، آن را در زیر آب نگاه می‌دارند.



۲۰۷. گزینه صحیح ندارد.



$$10 - 9 = 1$$

(این سوال بدلیل اشتباه تایپی پاسخ صحیح در گزینه‌ها ندارد لذا حذف شده است.)

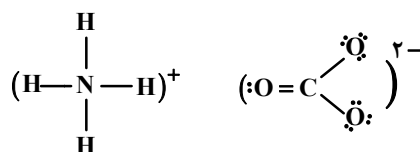
۲۰۸. گزینه ۳ درست است.

زیرا داریم:

۱۸۵۸g گرم زغال سنگ	۶۷۵۴g فراورده‌ها
۴۶۴/۵g گرم زغال سنگ	x
	$x = 1688 / 5 \text{ g}$ فراورده

۲۰۹. گزینه ۲ درست است.

زیرا، با توجه به ساختار لوویس یون‌های آمونیم و کربنات که نشان شده است، هر مول آمونیم کربنات ۱۶ مول الکترون ناپیوندی دارد. از این رو می‌توان نوشت:



$$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 = 96 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$g(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 = \frac{96 \text{g} \times 1 \text{mole}^-}{16 \text{mole}^-} = 6$$

۲۱۰. گزینه ۴ درست است.

زیرا، با توجه به راهنمایی متن پرسش، داریم:

$$\text{جرم نوشابه} = 1/44 \text{kg} \times \frac{1000 \text{g}}{1 \text{kg}} = 1440 \text{g}$$

$$\text{جرم حبه‌های قند} = \frac{1440 \text{g} \times 6/75}{100} = 97/2 \text{g}$$

مطابق شکل ارایه شده در متن سؤال، شمار حبه‌های قند برابر ۲۷ است، می‌توان نوشت:

$$\text{جرم گلوکز در ۱ حبه قند} = \frac{۹۷/۲ \text{ g}}{۲۷} = ۳/۶ \text{ g}$$

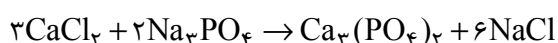
$$\text{شمار مولکول‌های گلوکز در هر حبه} = \frac{\text{جرم نوشابه } ۳/۶ \text{ g}}{۱۸۰ \text{ g.mol}^{-1}} = ۰/۰۲ \text{ mol}$$

۲۱۱. گزینه ۴ درست است.

زیرا، اثر و میزان چرخاندگی مولکول H_2S از مولکول H_2O کمتر است.

دلیل نادرست بودن مطالب گزینه‌های ۱، ۲، ۳، به ترتیب، همگن بودن مخلوط بنزین معمولی و سوپر، همگن بودن مخلوط ید و هگزان و جدا نشدن مواد آلی فرار از آب به روش تقطیر است.

۲۱۲. در متن سوال اشکال تاییبی وجود دارد و باید عدد ۶/۶۶ به ۰/۰۶ اصلاح شود تا گزینه ۱ صحیح باشد. لذا سوال حذف شده است.



$$? \text{ mL CaCl}_2(\text{aq}) = ۱/۳۱۲ \text{ g Na}_3\text{PO}_4 \times \frac{۱ \text{ mol Na}_3\text{PO}_4}{۱۶۴ \text{ g Na}_3\text{PO}_4} \times \frac{۳ \text{ mol CaCl}_2}{۲ \text{ mol Na}_3\text{PO}_4} \times \frac{۱ \text{ L CaCl}_2(\text{aq})}{۰/۰۶ \text{ mol CaCl}_2} \times \frac{۱۰۰۰ \text{ mL}}{۱ \text{ L}} = ۲۰۰ \text{ mL}$$

$$? \text{ mol Ion} = ۱/۳۱۲ \text{ g Na}_3\text{PO}_4 \times \frac{۱ \text{ mol Na}_3\text{PO}_4}{۱۶۴ \text{ g Na}_3\text{PO}_4} \times \frac{۶ \text{ mol NaCl}}{۲ \text{ mol Na}_3\text{PO}_4} \times \frac{۲ \text{ mol Ion}}{۱ \text{ mol NaCl}} = ۰/۰۴۸ \text{ mol Ion}$$

۲۱۳. گزینه ۴ درست است.

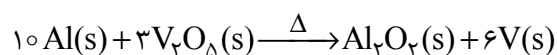
زیرا، با توجه به راهنمایی سؤال و شکل ارایه شده، عنصرهای مورد نظر در دوره سوم جدول دوره‌ای جای دارند. A، منیزیم؛ G، سیلیسیم و J، ید است. ژرمانیم شبه فلز جامد است و بر اثر ضربه خرد می‌شود، ید نافلز است و کاتیون تک اتمی تشکیل نمی‌دهد. عنصر میان عنصرهای G و J، فسفر است و ترکیب هیدروژن دار آن PH_3 گاز است (دلیل نادرست بودن مطالب گزینه‌های ۱، ۲، ۳) اما سیلیسیم می‌تواند ترکیب اکسیژن دار، Ca_2SiO_4 ، تشکیل دهد.

۲۱۴. گزینه ۳ درست است.

زیرا، طلا با محلول دارای یون‌های منیزیم واکنش نمی‌دهد، با عنصر روی، هم گروه نیست و مجتمع طلای زرشوران در آذربایجان غربی و موله در اصفهان است (دلایل نادرست بودن گزینه ۱، ۲، ۴). اما طلا رسانایی الکتریکی بالای خود را در دماهای گوناگون حفظ می‌کند.

۲۱۵. گزینه ۲ درست است.

زیرا، داریم:



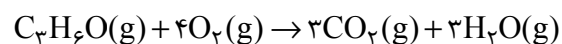
$$\text{g V}_2\text{O}_5(۹۶/۲\%) = \frac{۳۷/۷۴ \text{ g V} \times ۳ \times ۱۸۱۲ \text{ g V}_2\text{O}_5 \times ۱۰۰}{۶\text{V} \times ۵۱ \text{ g V} \times ۹۶/۲} = ۷۰ \text{ g V}_2\text{O}_5$$

۲۱۶. گزینه ۴ درست است.

زیرا، با توجه و بررسی ساختار «نقطه - خط» هیدروکربن‌های مطرح شده، می‌توان دریافت که هر چهار مطلب درست است. زیرا، برای نمونه، فرمول مولکولی ترکیب ۱، $\text{C}_9\text{H}_{۱۴}$ ، و فرمول مولکولی پارازایلین $\text{C}_8\text{H}_{۱۰}$ است، تفاوت شمار اتم‌های تشکیل دهنده آن‌ها، برابر $۵ = ۱۸ - ۲۳$ است.

۲۱۷. گزینه ۲ درست است.

زیرا، داریم:



$$\Delta H \text{ واکنش} = \frac{۵۸ \text{ g} \times ۱۲۸ / ۴ \text{ kJ}}{۴ / ۳۵ \text{ g}} = ۱۷۱۲ \text{ kJ}$$

که درباره ترکیب گزینه ۲ به صورت زیر است،

(مجموع انرژی‌های پیوندهای تشکیل شده) - (مجموع انرژی‌های پیوندهای شکسته شده) = ΔH واکنش

$$= (\Delta \times CH + 1 \times C = C + 1 \times C - C + 1 \times O - H + 1 \times C - O + 4O = O) - (6 \times C = O + 6 \times O - H)$$

$$= (\Delta \times 415 + 1 \times 614 + 3 \times 48 + 4 \times 63 + 3 \times 80 + 4 \times 495) \text{kJ} - (6 \times 799 + 6 \times 463) \text{kJ} = -1712 \text{kJ}$$

۲۱۸. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:

$$E = mc^2 = 0.0024 \text{g} \times \frac{1 \text{kg}}{1000} \times 9 \times 10^{16} = 2.16 \times 10^{11} \text{J}$$

$$\text{gNaCl} = \frac{q}{c \cdot \Delta\theta} = \frac{2.16 \times 10^{11}}{0.85 \text{J.g}^{-1} \text{C}^{-1} \times (37 - 25) \text{C}^{-1}} \approx 2.11 \times 10^{10} \text{g}$$

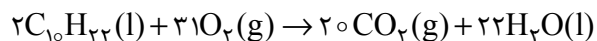
$$\text{tonNaCl} = 2.11 \times 10^{10} \text{g} \times \frac{1 \text{ton}}{10^6 \text{g}} = 21100 \text{ton NaCl}$$

۲۱۹. گزینه ۲ درست است.

زیرا، ترکیب‌های ۱ و ۳ گروه عاملی کتونی دارند و ترکیب‌های ۲ و ۴، اگرچه گروه عاملی آلدهیدی دارند، اما ترکیب ۴ برخلاف ترکیب ۲، در شاخه، پیوند دوگانه ندارد و با برم مایع واکنش نمی‌دهد.

۲۲۰. گزینه ۱ درست است.

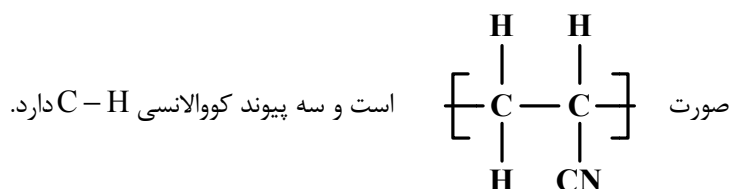
زیرا، داریم:



$$\bar{R} = \frac{710 \text{gC}_{10}H_{22} \times 20 \times 22 / 4L \times 1 \text{min}}{2 \times 142 \text{g.mol} \times 7 \text{min} \times 60 \text{s}} = 2.67 \text{L.s}^{-1}$$

۲۲۱. گزینه ۴ درست است.

زیرا، چگالی پلی‌اتن شاخه‌دار، از نوع بدون شاخه آن کمتر است. سه مطلب دیگر درست است. واحد تکرار شونده پلی‌سیانواتن به



۲۲۲. گزینه ۱ درست است.

زیرا، با توجه به ساختار ترکیب ارائه شده، می‌توان دریافت که پلی‌لاکتیک اسید نیست و مونومر آن CH_2O است که ترکیبی قطبی است ($\mu > 0$) و شمار الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌های آن با شمار پیوندهای کووالانسی برابر است. اما فرمالدهید به هر نسبتی در آب حل نمی‌شود و می‌توان محلول سیر شده‌ای از آن در آب تهیه کرد.

۲۲۳. گزینه ۳ درست است.

(توجه: در اطلاعات داده شده در صورت سوال، $N = 14$ از قلم افتاده است. لذا نمره این سوال با تاثیر مثبت اعمال شده است.)

$$M = \frac{6.75 \text{g}}{0.75 \text{L} \times 180 \text{g.mol}^{-1}} = 0.05 \text{mol.L}^{-1}$$

$$M = \frac{0.315 \text{mg} \times 1000 \text{mL} \times 1 \text{g}}{1 \text{mL} \times 1000 \text{mg} \times 6 \text{g.mol}^{-1}} = 0.005 \text{mol}$$

$$PH = \log 5 \times 10^{-3} = 2.3$$

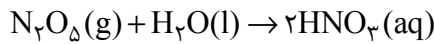
و چون این ترکیب، اسید ضعیف است، pH آن از pH محلول ۰/۰۰۵ مولار نیتریک اسید بیشتر است.

۲۲۴. گزینه ۱ درست است.

زیرا، با توجه به داده‌های جدول کتاب درسی، مقدار درصد a, b, c و d به ترتیب برابر ۲۵، ۱۵، ۱۰ و ۰ است و در آزمایش هم، به کاربردن پارچه پلی‌استر، درصد لکه باقی مانده از صفر به ۱۵ می‌رسد.

۲۲۵. گزینه ۳ درست است.

زیرا، محلول سمت چپ، قلیایی است و با توجه به pH آن، غلظت آن برابر $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ است. بنابراین داریم:



$$\text{mol OH}^- = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \times 0.1 \text{ L} = 10^{-3} \text{ mol}$$

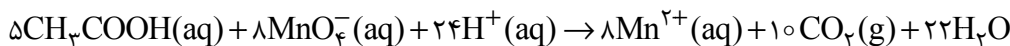
$$\text{mg N}_2\text{O}_5 = 10^{-3} \text{ mol OH}^- \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5}{2 \text{ mol OH}^-} \times \frac{108 \text{ g N}_2\text{O}_5}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5} \times \frac{1000 \text{ mg N}_2\text{O}_5}{1 \text{ g N}_2\text{O}_5} = 54 \text{ mg N}_2\text{O}_5$$

۲۲۶. گزینه ۲ درست است.

زیرا، گوگرد تری‌اکسید، اکسیدی اسیدی است و در آب سولفوریک اسید را تولید می‌کند. هیدروفلوئوریک اسید، اسیدی ضعیف و در محلول آن، شماری از مولکول‌ها به یون‌های $\text{H}^+(\text{aq})$ و $\text{F}^-(\text{aq})$ تجزیه می‌شوند. محلول هیدرویدیک اسید و هیدروکلریک اسید هر دو اسید قوی‌اند و در شرایط یکسان، pH برابر دارند. صابون مراغه برای موهای چرب به کار می‌رود.

۲۲۷. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:



هر اتم منگنز در یون MnO_4^- با جذب ۵ الکترون از عدد اکسایش +۷ کاهش یافته و به Mn^{2+} با عدد اکسایش +۲ تبدیل می‌شود. پس در مجموع $40 = 8 \times 5$ الکترون بین اکسند و کاهنده در این واکنش مبادله می‌شود.

۲۲۸. گزینه ۱ درست است.

زیرا، با توجه به داده‌های متن سؤال و مقدار E° الکترودها، مطالب گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ درست‌اند و تنها مطلب گزینه ۱ نادرست است. زیرا، E° فلز M، بزرگتر از E° فلز M' است و در جدول E° ، بالاتر از فلز M' جای دارد و نمی‌تواند جای کاتیون M'^+ را در محلول بگیرد.

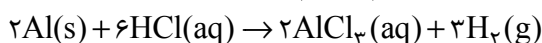
۲۲۹. گزینه ۲ درست است.

زیرا، داریم:

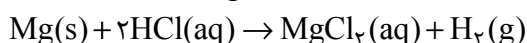
$$\frac{1 \text{ kg} \times 1000 \text{ g}}{\text{kg}} = 1000 \text{ g} \quad \text{جرم آلیاژ}$$

$$\frac{1000 \text{ g} \times 86 / 4 \text{ L}}{100} = 864 \text{ g} \quad \text{جرم آلومینیم}$$

$$1000 \text{ g} - 864 \text{ g} = 136 \text{ g} \quad \text{جرم منیزیم}$$



$$\text{LH}_2 = \frac{864 \text{ g} \times 3 \times 22 / 4 \text{ L}}{2 \times 27 \text{ g}} = 1075 / 2 \text{ LH}_2$$



$$\text{LH}_2 = \frac{136 \text{ g} \times 22 / 4 \text{ L}}{24 \text{ g}} = 126 / 93 \text{ LH}_2$$

$$(\text{m}^3) \text{H}_2 \text{ حجم} = \frac{1075 / 2 \text{ L} + 126 / 93 \text{ L}}{1000 \frac{\text{L}}{\text{m}^3}} = 1 / 20 \text{ m}^3$$

۲۳۰. گزینه ۲ درست است.

زیرا، عدد اکسایش نیتروژن در ترکیب پیشنهاد شده، برابر ۳- و عدد اکسایش دو اتم کربن متصل به اتم کربن ستاره‌دار برابر ۱- و ۰ است، چون ۲۱ اتم هیدروژن در مولکول آن وجود دارد عدد اکسایش آنها در مجموع برابر ۲۱+ است. پس، جمع جبری عددهای X، Y و Z برابر ۱۷ خواهد بود.

۲۳۱. گزینه ۳ درست است.

زیرا، مطالب گزینه‌های ۱، ۲، ۴ درست است، زیرا، هر چهار آنیون، چند اتمی‌اند. عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون در ترکیب ۲ برابر است. (استوکیومتری ۱:۱ دارند، C_2^{2-} ، یک یون و Ca^{2+} نیز یک یون است). در آنیون ترکیب ۲، اتم‌های کربن ۱۸ الکترون ظرفیتی دارند و ۳ الکترون از اتم La گرفته‌اند و در مجموع ۱۱ الکترون ظرفیتی دارند. در آنیون ترکیب ۴، اتم‌های کربن 8×4 الکترون ظرفیتی دارند و ۱ الکترون از اتم K گرفته‌اند و در مجموع ۳۳ الکترون دارد که سه برابر الکترون‌های ظرفیتی آنیون ترکیب ۳ است. اما مطلب گزینه ۳ نادرست است، زیرا، تفاوت شمار پیوندهای کووالانسی آنیون $C \equiv C^-$ با آنیون $C \equiv C - C^{3-}$ برابر ۲ نیست.

۲۳۲. گزینه ۳ درست است.

زیرا، انرژی شبکه بلور MgF_2 بیشتر از دو برابر انرژی شبکه $NaCl$ است. مطالب بیان شده در گزینه‌های ۱، ۲، ۴ درست‌اند.

۲۳۳. گزینه ۴ درست است.

زیرا، معادله II به واکنش در مبدل کاتالیستی در خودروهای دیزلی مربوط است (دلیل نادرست بودن گزینه‌های ۱ و ۳):

$$II) NO(g) + NO_2(g) + 2NH_3(g) \rightarrow 2N_2(g) + 3H_2O(g)$$
 مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در آن برابر ۹ است (دلیل درست نبودن گزینه ۲). از نوع اکسایش - کاهش است و در آن، تنها، عدد اکسایش یک نوع عنصر (N) تغییر کرده است.

۲۳۴. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم،

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$$

$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{(0/14)^2}{(0/07) \times (0/05)^3} = 2240 L^2 \cdot mol^{-2}$$

۲۳۵. گزینه ۳ درست است.

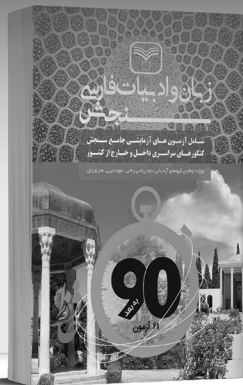
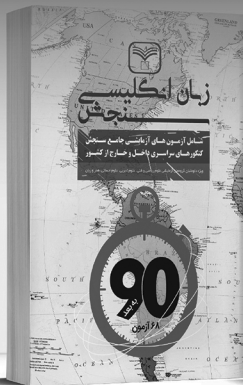
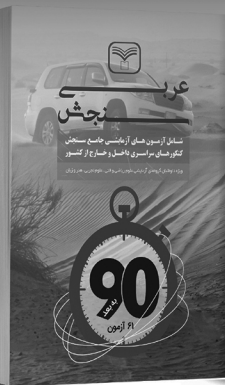
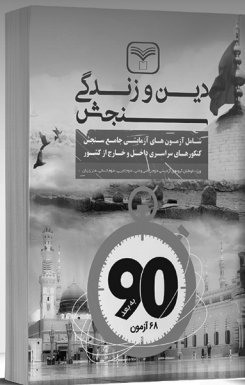
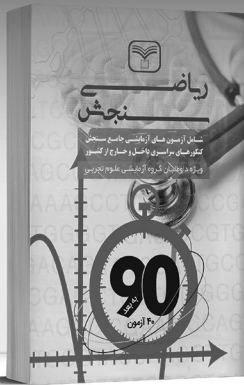
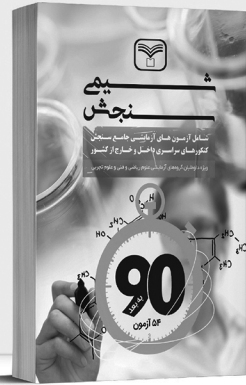
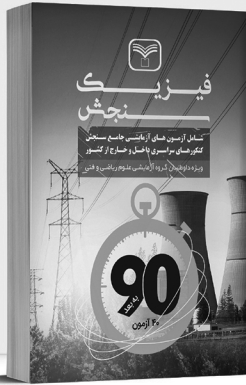
زیرا، در واکنش I، ماده اکسنده، H_2SO_4 است که کوچکترین ضریب استوکیومتری را دارد (دلیل نادرست بودن مطلب گزینه ۳):

$$2C_6H_6 + H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow 2C_6H_5OH + Na_2SO_3 + 2H_2O$$
 مطلب بیان شده در سه گزینه دیگر درست است. زیرا، واکنش II، از نظر شیمی سبز مقرون به صرفه است. در واکنش I، Na_2SO_3 فرآورده پسماند است. در واکنش II، H_3CCOCH_3 (استون) یک حلال صنعتی است و در آب، به هر نسبتی حل می‌شود.



مجموعه کتاب‌های سنجش ۹۰ به بعد

ویژه فارغ التحصیلان پیش‌دانشگاهی و داوطلبان کنکور سراسری سال ۱۳۹۸



مجموعه کتاب‌های «سنجش ۹۰ به بعد» شامل سوالات و پاسخ‌های تشریحی
آزمون‌های آزمایشی جامع سنجش | کنکورهای سراسری داخل کشور | کنکورهای سراسری خارج از کشور