

روزی نشست بر پاره‌سنگی  
با انگشتانی گره‌کرده در زیر چانه‌اش  
و خیره‌نگاهی تا بی‌انتهای



آرام آرام شرارِ وسوسه‌ای در رگ‌هایش دوید  
و هُرمِ قدرتی سترگ، ساق‌های بی‌قرارش را در هم نوردید

ناگاه به پا خاست  
و گام در راهی نهاد  
بی‌انتهای

- انسان را می‌گوییم -

او ناچار رفتن بود و یافتن

شاید به این امید که روزی، بر فراز قلّه‌ی دریافتن، پاتابه وا کند و یله بر چارطاقِ نیلی چرخ دهد.

تقدیم به شما و همه‌ی آن بانی که  
برای «یافتن»

راهی جز «دریافتن» نمی‌شناسد.

سرشناسه: علمداری، علیرضا، ۱۳۵۰.  
عنوان و نام پدیدآور: هزار تست شیمی / علیرضا علمداری، عبدالحمید امینی، محمدرسول یزدیان، امید قیسوندی  
مشخصات نشر: تهران: دریافت، ۱۴۰۱.  
مشخصات ظاهری: ۳۵۲ ص؛ ۲۲ × ۲۹ س.م.  
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۷۷۳-۲۷-۰  
وضعیت فهرست نویسی: فیپای مختصر



## هزار تست شیمی

مؤلفان: مهندس علیرضا علمداری، مهندس عبدالحمید امینی،

محمدرسول یزدیان، امید قیسوندی

طراح جلد: ایمان خاکسار

ناظر چاپ: سعید حیدری

صفحه آرا: محمد یوسفی

نوبت چاپ: اول ۱۴۰۱

شمارگان: ۱۵۰۰

بها: ۱۸۵۰۰۰ تومان

ناشر: نشر دریافت

تلفن: ۰۲۱-۶۶۹۵۰۳۹۲

نشانی اینترنتی: [www.Daryafastpub.com](http://www.Daryafastpub.com)

پست الکترونیک: [daryafastpub@gmail.com](mailto:daryafastpub@gmail.com)

### مقدمه‌ای برای یک پایان!

می‌دانید مقدمه کتاب آخرین بخش آن است که نوشته می‌شود! چقدر زیبا می‌بود اگر می‌توانستیم برای همه پایاها یک مقدمه بنویسیم. می‌دانید چرا؟ شاید باورتان نشود که چندین و چندبار مقدمه را می‌نویسی، خط می‌زنی، اصلاح می‌کنی، کنار می‌گذاری و دوباره مقدمه دیگری می‌نویسی. آنچه در این نوشتن‌ها، خط زدن‌ها، اصلاح کردن‌ها و کنار گذاشتن‌ها عمق پیدا می‌کند، نقد و نگاهمان است به آنچه پایانش داده‌ایم! مشکل آنجاست که همه پایاها مقدمه ندارند! و چه بسیارند کارهایی که بدون هیچ مقدمه‌ای پایان می‌یابند! چقدر خوب می‌شد که آدمی، این موجود پیچیده سرکش باهوش ناتوان در درک آغاز زندگی، فکری به حال مقدمه پایانی آن می‌کرد! شاید اینگونه قدری مهربان‌تر بود... شاید!!!

تألیف این کتاب هم پایان یافت! تمام تلاشمان را کردیم تا آنچه لایق فرزندان ديار نازنینمان است را بر صفحه سفید کاغذ بنقشانیم. اکنون که مقدمه آن را می‌نویسیم و قدری نگاه و دیدمان به آن عمیق‌تر می‌شود، همراه با اینکه می‌پذیریم همیشه جا برای بهتر شدن هست! از آنچه پدید آمده است راضی و خرسندیم و می‌دانیم که در تکمیل تلاش‌های دانش‌آموزان عزیزم و کسب يك درصد عالی در شیمی کنکور به آنها بسیار کمک خواهد کرد. بر خود لازم می‌دانم که صمیمانه از دوست فرهیخته و عالم خود دکتر هامون سبطی، مدیرمسئول نشر وزین دریافت تشکر و قدردانی کنم. ایرانمان بیش از پیش به چنین رادمردانی نیازمند است. سپاسگزار همه عزیزانی هستم که بدون همکاری گروهی آنها تألیف این کتاب به سرانجام نمی‌رسید: جناب آقای علی امین‌صادقیه بزرگوار و یونس حمه‌صادقی عزیز، مدیران تألیف نشر دریافت. همکاران عزیزم؛ جناب آقای عبدالحمید امینی باسواد و عالم، محمدرسول یزدیان و امید قیسوندی که "نخبگی" به حق برآورده‌شان است. عزیزان واحد تایپ و صفحه‌آرایی (سرکار خانم‌ها فرناز صفی و نرگس اسودی و جناب آقایان محمد یوسفی و امیرحسین صفی) که با صبر و حوصله همراهمان بودند.

پیروز و سلامت باشید؛

علیرضا علمداری

خدایا کیست که طعم محبتت را چشید و جز تو کسی را آرزو کرد؟  
کیست که به نزدیک تو مقام گرفت و لحظه‌ای روی گرداندن توانست؟  
خدایا ما را از کسانی قرار ده که به دوستی خود برگزیده‌ای و به عشق و محبت خود خالصشان کرده‌ای و مشتاق دیدارشان ساخته‌ای و به خواست خود خشنودشان نموده‌ای ... و نعمت دیدار عطاشان کرده‌ای.  
در مقام رضایتشان نشانده‌ای و در غربت و تنهایی در پناهشان گرفته‌ای و در جوار خود به عالم راستی و حقیقت جایگاهشان بخشیده‌ای و به شناخت خود معرفتشان داده‌ای و سزاوار پرستششان کرده‌ای.  
دل‌باخته محبت و برگزیده شناختشان ساخته‌ای و به یک‌باره رویشان را به سوی خود آورده‌ای و قلبشان را از هر چه غیردوستی توست خالی کرده‌ای ....  
و به آنچه که در نزد توست اشتیاق بخشیده‌ای.

تقدیم به روح پاک مادرم؛

عبدالحمید امینی

به نام یگانه کیمیاگر هستی

چه کسی می داند؟ که تو در پیله تنهایی خود تنهایی  
چه کسی می داند؟ که تو در حسرت یک روزنه در فردایی  
پيلهات را بگشا، تو به اندازه پروانه شدن زیبایی  
«سهراب سپهری»

### دوستان عزیزم، سلام

خوشحالم که این بار با کتاب هزارتست شیمی و از انتشارات گرانشنگ دریافت در کنار شما هستم، و باز مفتخرم به حضور در کنار استاد ارجمند و دوست داشتنی مان مهندس علیرضا علمداری بزرگوار، همکار گرمی جناب مهندس عبدالحمید امینی و رفیق عزیزم امید قیسوندی.

کتاب حاضر کتابی است بسیار مناسب برای حل آزمون‌های مروری استاندارد و کنکوری به صورت فصل به فصل، پایه به پایه و جامع هر سه پایه، که شما را بیش از پیش برای کنکور سراسری و آزمون‌های آزمایشی آماده می‌کند. امیدوارم که از حل تک‌تک تست‌ها و آزمون‌های این کتاب لذت ببرید. البته گل بی عیب خداست، پس لطفاً پیشنهادات، انتقادات و اشکالات احتمالی را در کنار سایر راه‌های ارتباطی به دایرکت صفحه اینستاگرامی بنده (@yazdianchemistry) نیز ارسال نمایید.

لازم می‌دانم در همین مقال از دکتر هامون سبطی، مدیرمسئول محترم نشر دریافت که جدای از علم و سواد، انصافاً شخصیتی نمونه دارند، جناب مهندس علی امین‌صادقیه مدیر تألیف انتشارات، جناب مهندس یونس حمه‌صادقی مدیر تألیف انتشارات و مدیر گروه خوبمان گروه «پيله» که همیشه دلمان به حضور مدبرانه‌شان گرم است و نیز از همکاران عزیز در اتاق تایپ و صفحه‌آرایی تشکر کنم. در انتها از مادر دلسوزم، پدر استوارم و برادر و خواهران خیرخواهم صمیمانه تشکر و قدردانی می‌کنم.

«... فاذا عزمت فتوکل علی الله ان الله یحب المتوکلین»

تقدیم به دانش آموزان سخت کوش ایران زمین

محمدرسول یزدیان

### نیم صفحه‌ای از حقیقت زبان و جان!

چقدر رازآلود است این جان! آن زمان که انسان هنوز ریل تک بعدی نشانه‌های قراردادی یعنی زبان را اختراع نکرده بود و بر سر هر احساس لباسی از جنس حروف و آوا نپوشانیده بود دقیقاً در مورد جان چه فکر می‌کرده و آیا اصلاً به آن فکر می‌کرده! یا اینکه از راه فرار و تقابل تنها برای حفظ آن می‌کوشید و بس؟!!

چقدر رازآلود است این زبان! گاهی گمان این است که بدون این آشکارساز جادویی آنچه از تو در توی ذهن آدمی می‌گذرد مفهوم واضحی نخواهد داشت. اما از کجا معلوم مفاهیم خودساخته دست این موجود شرور همان است که باید! برابری، عدالت، حقیقت، اخلاقیات، صلح، آرامش، تعالی، جاودانگی و ...

پیش از پذیرفتن هر چیز قدری به آن بیندیشیم! ... و چقدر خوب می‌شد که این بدیهی کارگشا فرهنگمان می‌شد!

امید قیسوندی

## ویژگی‌های این کتاب

این کتاب شامل ۳ بخش است. در **بخش اول** (آزمون‌های فصل به فصل) به طور کلی برای هر فصل از کتاب‌های درسی، ۲ آزمون ۱۰ سوالی طرح شده است. با پاسخگویی به این آزمون‌ها مطالب هر فصل بطور کامل مرور و جمع‌بندی خواهد شد. در **بخش دوم** (آزمون‌های پایه به پایه) برای هر کدام از پایه‌های دهم، یازدهم و دوازدهم، ۱۵ بسته‌ی آزمون‌ی طراحی شده است. در **بخش سوم** (آزمون‌های جامع) سوالات کنکورهای سراسری و آزمون‌های تألیفی همسنگ کنکور آورده شده است.

- ساختار کتاب و آزمون‌های آن به‌گونه‌ای است که می‌توان برای مرور قبل از آزمون‌های آزمایشی در طول سال و یا جمع‌بندی پایان سال از آن استفاده کرد.
- در طرح سوالات هر آزمون سعی شده است کل مطالب مهمی که احتمال طرح آنها در کنکور سراسری هست مورد سنجش قرار گیرد و در پراکندگی مطالب وسواس به‌خرج داده شود.
- در طرح سوالات هر آزمون سعی شده است با دقت فراوان سطح دشواری سوالات (متوسط، دشوار و خیلی دشوار) به‌گونه‌ای باشد که دانش‌آموز با سطوح مختلف سوالات آشنا شود.
- مولفان این کتاب با توجه به اهمیت مطالب و احتمال طرح آنها در کنکور سراسری هر کجا نیاز بوده است به تعداد کافی سوالات با ایده‌های مشترک اما نگاهی نو و خلاقانه را طرح کرده‌اند.
- در پاسخ‌های تشریحی این کتاب هم نظر و علم مولفان با تجربه لحاظ شده است و هم هر کجا نیاز بوده روش‌های سریع و کاربردی رتبه‌های برتر استفاده شده است.

## نحوه استفاده از کتاب

- در **بخش اول** هر فصل از کتاب درسی را می‌توان با دو آزمون ۱۰ سوالی مرور و جمع‌بندی کرد.

- در **بخش دوم** به دو صورت می‌توان از بسته‌های آزمون‌ی استفاده کرد:

الف) مرور پایه‌ای؛ با پاسخگویی به هر بسته‌ی آزمون‌ی یکبار کل مطالب آن پایه مرور و جمع‌بندی خواهد شد. پس به این طریق در این بخش می‌توان مطالب هر پایه را ۱۵ بار مرور و جمع‌بندی کرد.  
ب) مرور کلی؛ تعداد سوالات هر بسته‌ی آزمون‌ی در پایه‌های مختلف به‌گونه‌ای است که با انتخاب هر بسته از یکی از پایه‌های دهم، یازدهم و دوازدهم، ۳۵ سوال یعنی یک آزمون جامع خواهیم داشت. پس به این طریق در این بخش می‌توان ۱۵ بار کل مطالب هر سه پایه را با هم مرور و جمع‌بندی کرد.

- در **بخش سوم** می‌توان به آزمون‌های جامع تألیفی و کنکورهای سراسری داخل و خارج کشور پاسخ داد.



آدرس کانال تلگرام مهندس علیرضا علمداری:

@Alamdari/chemistry

دانش‌آموزان عزیز؛ با مراجعه به کانال شیمی مهندس علمداری ضمن ارتباط مستقیم با استاد، می‌توانید از آموزش‌های رایگان استفاده نمایید و اشکالات درسی خود را با ایشان در میان بگذارید.

## فهرست

- ۷ ..... آزمون‌های فصل به فصل دهم تا دوازدهم
- ۳۶ ..... بسته‌های آزمون‌ی سال دهم
- ۵۸ ..... بسته‌های آزمون‌ی سال یازدهم
- ۸۳ ..... بسته‌های آزمون‌ی سال دوازدهم
- ۱۱۰ ..... آزمون‌های جامع
- ۱۲۱ ..... پاسخ‌نامه آزمون‌های فصل به فصل دهم تا دوازدهم
- ۱۵۵ ..... پاسخ‌نامه بسته‌های آزمون‌ی سال دهم
- ۱۸۱ ..... پاسخ‌نامه بسته‌های آزمون‌ی سال یازدهم
- ۲۱۴ ..... پاسخ‌نامه بسته‌های آزمون‌ی سال دوازدهم
- ۲۴۶ ..... پاسخ‌نامه آزمون‌های جامع
- ۲۵۹ ..... سؤالات شیمی کنکورهای سال ۱۳۹۹
- ۲۸۰ ..... پاسخ‌نامه سؤالات شیمی کنکورهای سال ۱۳۹۹
- ۳۰۴ ..... سؤالات شیمی کنکورهای سال ۱۴۰۰
- ۳۲۶ ..... پاسخ‌نامه سؤالات شیمی کنکورهای سال ۱۴۰۰



کروم (III) سولفات	آمونیم کربنات
منیزیم نیتريد	روی نترات
سدیم هیدروکسید	آهن (III) اکسید
آلومینیوم فسفات	پتاسیم سولفید

۱۰. در بین ترکیبات جدول روبه‌رو، شمار ترکیب‌های دو تایی، سه تایی و چهار تایی به ترتیب از راست به چپ برابر ..... ، ..... و ..... است.
- (۱) ۱ - ۳ - ۴      (۲) ۲ - ۳ - ۳
- (۳) ۱ - ۴ - ۳      (۴) ۲ - ۴ - ۲

## ■ آزمون مروری ۳ - فصل ۲ دهم

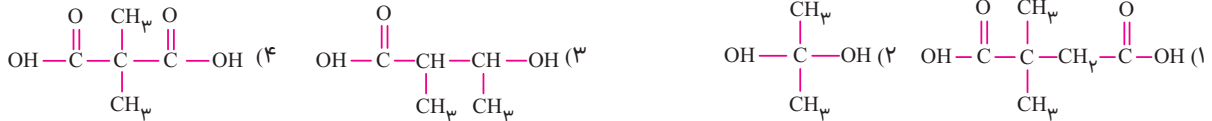
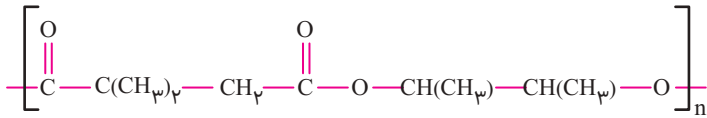
۱. پس از موازنه معادله زیر، نسبت مجموع ضریب واکنش دهنده‌ها به مجموع ضریب فراورده‌ها کدام است؟
- $$\text{KNO}_3 + \text{KNO}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{NO} + \text{K}_2\text{CrO}_4$$
- (۱)  $\frac{5}{6}$       (۲)  $\frac{6}{5}$       (۳)  $\frac{7}{6}$       (۴)  $\frac{5}{7}$
۲. شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در کدام دو گونه، برابر است؟
- (۱)  $\text{NO}_2$  و  $\text{COCl}_2$       (۲)  $\text{CS}_2$  و  $\text{N}_2\text{F}_4$       (۳)  $\text{CO}_3^{2-}$  و  $\text{NO}_2\text{Cl}$       (۴)  $\text{O}_3$  و  $\text{SO}_3$
۳. اگر گرمای آزاد شده از سوختن یک گرم بنزین و هیدروژن به ترتیب ۴۸ و ۱۴۳ کیلوژول باشد، نسبت گرمای حاصل از سوختن ۴/۱ مول بنزین به گرمای حاصل از سوختن ۵۰ لیتر گاز هیدروژن با چگالی  $0.07 \text{ g.L}^{-1}$  به تقریب کدام است؟ (فرمول شیمیایی بنزین را  $\text{C}_6\text{H}_6$  در نظر بگیرید.)
- (۱) ۳/۱      (۲) ۴/۷      (۳) ۹      (۴) ۱۹ (C = ۱۲, H = ۱:  $\text{g.mol}^{-1}$ )
۴. در نام‌گذاری کدام دسته از ترکیب‌های یونی زیر، ظرفیت کاتیون به صورت عدد رومی به کار نمی‌رود؟
- (۱)  $\text{FeO}, \text{MgO}_2, \text{Na}_2\text{O}$       (۲)  $\text{Cu}_2\text{S}, \text{CaO}, \text{MgO}$       (۳)  $\text{AlF}_3, \text{FeI}_3, \text{Cu}_2\text{S}$       (۴)  $\text{K}_2\text{S}, \text{AlF}_3, \text{CaO}$
۵. سیلندری با پیستون متحرک با ۷۰ گرم از گاز نیتروژن پر شده است. با خارج کردن چند مول از گاز نیتروژن در دما و فشار ثابت، حجم سیلندر ۴۵ درصد کاهش می‌یابد؟ ( $N = 14: \text{g.mol}^{-1}$ )
- (۱) ۱/۱۲۵      (۲) ۱/۳۷۵      (۳) ۱/۲۵۱      (۴) ۱/۳۵۷
۶. شکل روبه‌رو محفظه‌ای به حجم ۱۰ لیتر از گاز نیتروژن را در دمای مشخص و فشار ۶ اتمسفر نشان می‌دهد. اگر به اندازه ۳/۳ مول گاز آرگون به این ظرف اضافه شود، حجم این ظرف در فشار و دمای ثابت برابر چند لیتر می‌شود و اگر در این حالت، شرایط را به حالت STP تغییر دهیم، ارتفاع پیستون چند سانتی‌متر تغییر می‌کند؟ (هر ذره معادل ۱/۸ مول و سطح مقطع ظرف برابر  $10 \text{ cm}^2$  است.)
- (۱) ۱۹/۲ - ۱۶      (۲) ۱۹/۲ - ۱۶      (۳) ۱۹/۲ - ۶      (۴) ۱۹/۲ - ۶
۷. اگر در تجزیه ۲۱ گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص ۸۰ درصد، ۳/۶ لیتر فراورده گازی در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۴ لیتر است به دست آید، واکنش چند درصد پیشرفت داشته و چند گرم ماده جامد در ظرف باقی می‌ماند؟ ( $\text{Na} = 23, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )
- (۱) ۱۶/۳۵، ۷۵      (۲) ۴/۶۵، ۷۵      (۳) ۱۶/۳۵، ۷۰      (۴) ۴/۶۵، ۷۰
۸. یک نمونه ۵۰ گرمی شامل مخلوطی از  $\text{KNO}_3$  و  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  را حرارت می‌دهیم. در صورتی که گاز خروجی برای تولید ۳/۴ گرم آمونیاک استفاده شود، درصد جرمی  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(s)$  در این مخلوط کدام است؟ ( $\text{K} = 39, \text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{Al} = 27, \text{C} = 12, \text{S} = 32: \text{g.mol}^{-1}$ )
- (۱) ۵۶/۹      (۲) ۵۹/۶      (۳) ۴۰/۴      (۴) ۴۴
۹. نسبت حجم گاز اکسیژن آزاد شده در واکنش (II) به واکنش (I) در شرایط دما و فشار یکسان ۰/۶ است. اگر در واکنش (I) جرم واکنش دهنده مصرف شده ۳۰ گرم باشد، در واکنش (II)، چند گرم ماده جامد تولید می‌شود؟ (معادله‌ها موازنه شوند و  $\text{K} = 39, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Cl} = 35.5: \text{g.mol}^{-1}$ )
- (۱) ۲۵/۲۵      (۲) ۴۴/۷      (۳) ۷۴/۵      (۴) ۸۲/۵
۱۰. شتر در هر دقیقه ۱۶ بار نفس می‌کشد و فرض کنید هر بار ۱/۶۷ لیتر هوا به ریه‌هایش وارد می‌شود. در یک ساعت مقدار هوای تنفس شده توسط شتر به تقریب برای اکسایش چند گرم چربی کافی است؟ (۲۰٪ حجم هوا را اکسیژن تشکیل می‌دهد و حجم مولی گازها را ۳۲ لیتر در نظر بگیرید.) ( $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6 = 890: \text{g.mol}^{-1}$ )
- (واکنش موازنه نشده است.)
- (۱) ۵۴/۶      (۲) ۱۰۹/۲      (۳) ۵۱/۵      (۴) ۱۲۸/۲



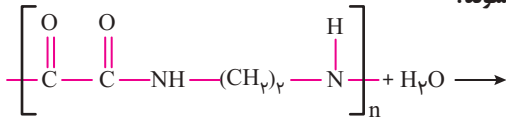




۷. یکی از فراورده‌های حاصل از واکنش پلی‌استر نشان داده شده با آب، در کدام یک از گزینه‌های زیر، به درستی نشان داده شده است؟



۸. بر اثر انجام شدن واکنش داده شده، در شرایط مناسب، کدام یک از ترکیبات زیر، تولید می‌شوند؟



۹. یک مولکول بنزویک اسید و یک مولکول بنزالدهید در چند مورد از ویژگی‌های زیر تفاوت دارند؟

- وجود حلقه بنزنی
  - شمار اتم‌های اکسیژن
  - شمار پیوندهای اشتراکی
  - شمار اتم‌های هیدروژن
  - تعداد پیوندهای دوگانه
- (۱) صفر مورد     (۲) ۱ مورد     (۳) ۲ مورد     (۴) ۳ مورد

۱۰. از واکنش m گرم از پلی‌آمیدی با فرمول شیمیایی زیر با مقدار کافی آب، ۵/۸ گرم کربوکسیلیک اسید دو عاملی به دست آمده است. m کدام است؟



## ■ آزمون مروری ۱۲ - فصل ۱ دوازدهم

۱. اگر جرم مولی نوعی پاک کننده صابونی و نوعی پاک کننده غیرصابونی که هر دو دارای زنجیر هیدروکربنی سیر شده‌اند، برابر باشد، اختلاف تعداد اتم‌های

کربن این دو پاک کننده کدام است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- ۶ (۱)     ۸ (۲)     ۳ (۳)     ۱۰ (۴)

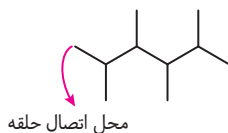
۲. در چه تعداد از انحلال‌های زیر، جاذبه بین مولکولی میان حل‌شونده و حلال شبیه هم است؟

- (آ) انحلال اتیلن گلیکول در آب     (ب) انحلال سدیم کلرید در هگزان     (پ) انحلال بنزین در هگزان  
 (ت) انحلال اوره در آب     (ث) انحلال روغن زیتون در هگزان     (ج) انحلال وازلین در آب
- ۱ (۱)     ۳ (۲)     ۴ (۳)     ۲ (۴)

۳. کدام فرمول شیمیایی را می‌توان به یک پاک کننده غیرصابونی که فرمول ساختاری زنجیر هیدروکربنی متصل به حلقه بنزنی

آن به صورت روبه‌رو می‌باشد، نسبت داد؟

- $\text{C}_{16}\text{H}_{25}\text{SO}_3\text{Na}$  (۲)      $\text{C}_{17}\text{H}_{27}\text{SO}_3\text{Na}$  (۱)  
 $\text{C}_{16}\text{H}_{25}\text{SO}_2\text{Na}$  (۴)      $\text{C}_{17}\text{H}_{27}\text{SO}_2\text{Na}$  (۳)



۴. چه تعداد از گزینه‌های زیر، طبق تعریف آرنیوس، درست معرفی شده‌اند؟

(آ)  $\text{HCl} + \text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$  ، اسید آرنیوس

(ب)  $\text{O}^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{OH}^-(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$  ، باز آرنیوس

(پ)  $\text{HS}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$  ، باز آرنیوس

(ت)  $\text{N}_2\text{H}_5^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_4(\text{aq}) + \text{HSO}_4^-(\text{aq})$  ، باز آرنیوس

- ۳ (۴)     ۲ (۳)     ۱ (۲)     صفر (۱)

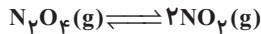


۸. تعادل زیر را در ظرفی به حجم ۲ لیتر با ۴ مول واکنش دهنده آغاز کرده‌ایم. پس از برقراری تعادل، چند گرم فراورده خواهیم داشت؟



(۲) ۱۳۸

(۱) ۹۲



(۴) ۲۳۰

(۳) ۱۸۴

۹. چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) مجموع اعداد اکسایش اتم‌های کربن در هر مولکول پارازایلن برابر ۱۰- است.

(ب) از تقطیر نفت خام می‌توان بنزن، اتن و پارازایلن را به دست آورد.

(پ) گاز اتن در اثر واکنش با محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات در شرایط مناسب به اتیلن گلیکول تبدیل می‌شود.

(ت) واکنش تهیه ترفتالیک اسید از پارازایلن دارای انرژی فعال‌سازی زیادی است.

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۱۰. با توجه به واکنش‌های زیر همه گزینه‌ها درست اند، به جز .....



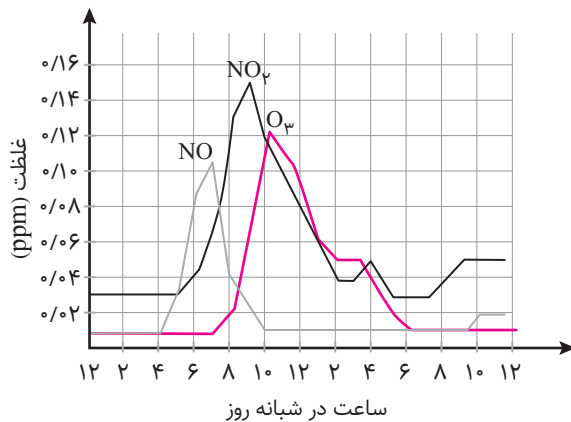
(۱) میل ترکیبی هموگلوبین خون با گاز A خیلی بیش‌تر از میل ترکیبی هموگلوبین خون با گاز اکسیژن است.

(۲) ترکیب D مایعی بی رنگ و بسیار سمی است و در تبدیل PET به موادی مفید کاربرد دارد.

(۳) گاز B در واکنش (۲) نقش کاهنده را دارد.

(۴) تغییر عدد اکسایش اتم کربن در واکنش ۱ برابر دو واحد است.

## ■ آزمون مروری ۲۰ - فصل ۴ دوازدهم



۱. نمودار روبه‌رو، غلظت برخی آلاینده‌ها را در نمونه‌ای از هوای یک شهر بزرگ نشان

می‌دهد. با توجه به آن، تفاوت بیشینه جرم اوزون و بیشینه جرم نیتروژن دی‌اکسید

در هزار متر مکعب هوای این شهر چند گرم است؟ (چگالی  $O_3(g)$  و  $NO_2(g)$  را

به ترتیب برابر  $1/2$  و  $2$  گرم بر لیتر در نظر بگیرید.) ( $N=14, O=16 : g \cdot mol^{-1}$ )

(۱) ۰/۲۳۵

(۲) ۰/۱۹۲

(۳) ۰/۲۶۴

(۴) ۰/۱۵۶

۲. کدام یک از عبارتهای زیر درست هستند؟

(آ) کربن مونوکسید از احتراق کامل سوخت در موتور خودرو طبق معادله روبه‌رو حاصل می‌شود:  $2C_8H_{18}(l) + 17O_2(g) \rightarrow 16CO(g) + 18H_2O(g)$

(ب) گاز نیتروژن مونوکسید به دلیل فشار و دمای زیاد درون سیلندر خودرو طبق واکنش روبه‌رو تولید می‌شود:  $NO_2(g) + O_2(g) \rightarrow NO(g) + O_3(g)$

(پ) گوگرد دی‌اکسید از احتراق گوگرد موجود در سوخت در موتور خودرو طبق واکنش روبه‌رو تولید می‌شود:  $S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$

(ت) گاز نیتروژن دی‌اکسید همانند گازهای اوزون و گوگرد دی‌اکسید دارای مولکول‌های خمیده است.

(۴) (پ) و (ت)

(۳) (ب) و (ت)

(۲) (آ)، (پ) و (ت)

(۱) (آ) و (ب)

۳. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• برخلاف واکنش‌های گرماده، برای به انجام رسیدن واکنش‌های گرماگیر به انرژی فعال‌سازی نیاز هست.

• در مقایسه بین دو واکنش، هرکدام انرژی فعال‌سازی بیشتری داشته باشد، آهسته‌تر و در دمای بالاتری انجام می‌گیرد.

• به کار بردن کاتالیزگر موجب می‌شود که واکنش در دمای پایین‌تر با سرعت مناسب انجام شود.

• کاتالیزگرها پس از شرکت در واکنش و تغییر سرعت آن، در پایان بدون تغییر از نظر ساختار و مقدار باقی می‌مانند.

• بین دو یا چند کاتالیزگر متفاوت برای یک واکنش معین، هر کدام انرژی فعال‌سازی را بیش‌تر کاهش دهد، سرعت واکنش را بیش‌تر افزایش خواهد داد.

(۴) مورد ۴

(۳) مورد ۳

(۲) مورد ۲

(۱) مورد ۱

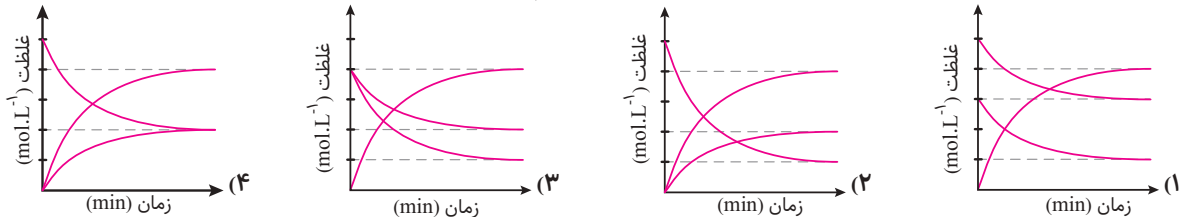


۴. در واکنش فرضی:  $A_p(g) + B_p(g) \rightarrow 2AB(g)$ ،  $\Delta H$  واکنش برابر  $+75 \text{ kJ}$  و  $E_a$  (برگشت) برابر  $25 \text{ kJ}$  و تفاوت سطح انرژی قله نمودار در مجاورت کاتالیزگر و در نبود کاتالیزگر برابر  $105 \text{ kJ}$  باشد، چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟  
 الف) در نبود کاتالیزگر،  $E_a$  (رفت) برابر  $205 \text{ kJ}$  است.  
 ب) در نبود کاتالیزگر،  $E_a$  (برگشت) برابر  $130 \text{ kJ}$  است.  
 پ) در مجاورت کاتالیزگر، تفاوت  $\Delta H$  واکنش با  $E_a$  (رفت) برابر  $75 \text{ kJ}$  است.  
 ت) واکنش، گرماگیر و سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها در مقایسه با فرآورده پایین‌تر است.
- ۱) ۲) ۳) ۴)

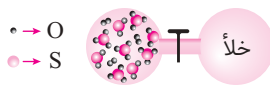
۵. خودروی دارای مبدل کاتالیستی با پیمودن  $X$  کیلومتر  $1/4$  کیلوگرم گاز نیتروژن از آلاینده‌های خروجی تولید می‌کند. با توجه به جدول زیر،  $X$  کدام است و با پیمودن این مسافت، کربن مونوکسید خارج شده از آگزوز خودرو، چه حجمی را بر حسب لیتر در STP اشغال می‌کند؟ ( $C=12, N=14, O=16; \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

NO	$C_xH_y$	CO	فرمول شیمیایی آلاینده
۱/۰۴	۱/۶۷	۵/۹۹	در غیاب مبدل
۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۶۱	در حضور مبدل
۱۲۹۱۲ و ۳۰۰۰ (۴)	۱۲۹۱۲ و ۶۰۰۰ (۳)	۱۴۶۴ و ۳۰۰۰ (۲)	۱۴۶۴ و ۶۰۰۰ (۱)

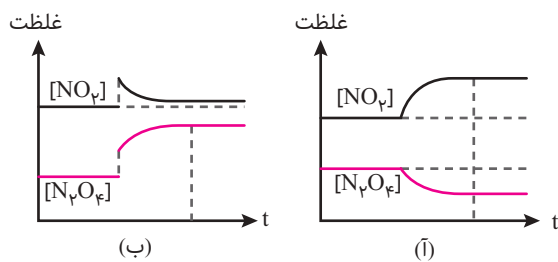
۶. با توجه به نمودارهای زیر، افزایش حجم در دمای ثابت، موجب جابه‌جایی کدام تعادل گازی در جهت برگشت می‌شود؟



۷. با توجه به شکل زیر که به واکنش تعادلی:  $2SO_3(g) \rightleftharpoons 2SO_2(g) + O_2(g)$  مربوط است، مقدار ثابت تعادل تقریباً برابر ..... است و با باز شدن شیر بین دو ظرف تعادل در جهت ..... جابه‌جا می‌شود. (هر ذره معادله  $0/2$  مول ماده و حجم هر مخزن برابر ۲ لیتر است.)

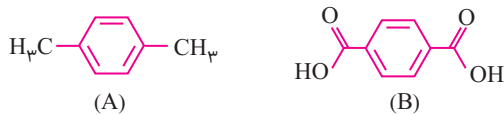


- ۱)  $5/2$  - برگشت  
 ۲)  $5/2$  - رفت  
 ۳)  $0/192$  - برگشت  
 ۴)  $0/192$  - رفت



۸. در تعادل گازی  $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ ، نمودارهای (آ) و (ب) به ترتیب کدام تغییر را در سامانه می‌تواند نشان دهد؟

- ۱) انتقال سامانه از اتاق به یخچال - افزودن دی نیتروژن تترااکسید  
 ۲) انتقال سامانه از یخچال به اتاق - کاهش حجم  
 ۳) کاستن دی نیتروژن تترااکسید - کاهش فشار  
 ۴) افزودن نیتروژن دی اکسید - افزودن کاتالیزگر



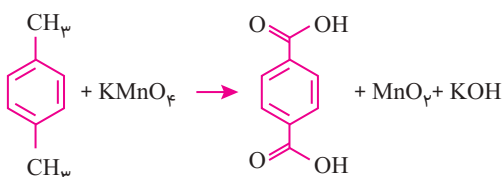
۹. با توجه به ساختارهای روبه‌رو کدام موارد از مطالب بیان شده درست‌اند؟  
 آ) A و B به ترتیب پارازایلن و ترفتالیک اسید هستند.

ب) برای تبدیل ترکیب A به B از مواد کاهنده مانند پتاسیم پرمنگنات استفاده می‌شود.

پ) در واکنش A با یون پرمنگنات، این یون به منگنز (IV) اکسید تبدیل می‌شود و تغییر عدد اکسایش اتم Mn در آن برابر ۳- است.

ت) با افزایش دما، شرایط انجام واکنش تبدیل A به B با استفاده از یون پرمنگنات تأمین و بازده واکنش مطلوب می‌شود.

- ۱) آ، ب ۲) آ، پ ۳) ب، ت ۴) پ، ت



۱۰. فرایند تولید ترفتالیک اسید از پارازایلن مطابق واکنش موازنه‌نشده روبه‌رو انجام می‌شود. به ازای مصرف  $0/53$  گرم از گونه کاهنده طی این واکنش، چند الکترون

مبادله می‌شود؟ ( $Mn = 55, K = 39, O = 16, H = 1; \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

- ۱)  $3/612 \times 10^{21}$   
 ۲)  $6/06 \times 10^{21}$   
 ۳)  $1/806 \times 10^{21}$   
 ۴)  $3/03 \times 10^{21}$

# بسته های آزمون سال دهم

در این بخش ۱۵ بسته آزمون ۱۱ سؤالی طرح شده است (به دوروش می توان از آنها استفاده کرد. به نحوه استفاده از کتاب در مقدمه مراجعه کنید).

۱. تفاوت تعداد نوترون ها و الکترون های یون  ${}_{11}^{22}\text{B}^{+}$  (۲) دو برابر این تفاوت در یون ..... است. (حروف A تا D نمادهای فرضی عناصر هستند).

(۱)  ${}_{17}^{35}\text{A}^{-}$  (۲)  ${}_{11}^{22}\text{B}^{+}$  (۳)  ${}_{13}^{27}\text{C}^{3+}$  (۴)  ${}_{16}^{32}\text{D}^{2-}$

۲. اگر پنجمین زیرلایه یک اتم را (بعد از f) با حرف g و ششمین زیرلایه را با حرف h نشان دهیم، انتظار داریم این زیرلایه ها به ترتیب از راست به چپ گنجایش حداکثر چند الکترون را داشته باشند؟

(۱) ۱۶، ۲۰ (۲) ۱۶، ۲۲ (۳) ۱۸، ۲۰ (۴) ۱۸، ۲۲

۳. یک مول اتم هیدروژن که خود مخلوطی از  ${}^1\text{H}$ ،  ${}^2\text{H}$  و  ${}^3\text{H}$  به ترتیب با درصد فراوانی های ۲۰٪، ۴۰٪ و ۴۰٪ است، در اختیار داریم. اگر نیم عمر  ${}^3\text{H}$  تقریباً برابر با ۱۲ سال باشد، چند سال طول می کشد تا جرم این مخلوط به  $1/3$  برسد؟ (فرض کنید تمام جرم متلاشی شده تنها به انرژی تبدیل می شود).

(۱) ۱۲ (۲) ۲۴ (۳) ۳۶ (۴) ۴۸

۴. کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره در لایه ای قرار دارد که به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دما در حدود  $6^{\circ}\text{C}$  افت می کند.
- (۲) در صورتی که از سطح زمین تا ارتفاع  $8^{\circ}$  کیلومتری بالا برویم. دمای هوا  $3^{\circ}$  مرتبه، به صفر درجه سلسیوس می رسد.
- (۳) با کاهش دمای هوا تا  $0^{\circ}\text{C}$ ، رطوبت هوا به صورت یخ و با کاهش دما تا  $-78^{\circ}\text{C}$ ، گاز کربن دی اکسید به صورت مایع از مخلوط هوا جدا می شود.
- (۴) هوای مایع مخلوط بسیار سردی از چند مایع در دمای  $-200^{\circ}\text{C}$  است.

۵. تعداد نام گذاری ها و یا فرمول های شیمیایی نادرست چند است؟

دی برم تری اکسید ( $\text{Br}_3\text{O}_3$ ) - مس (I) سولفید ( $\text{Cu}_3\text{S}$ ) - روی (I) اکسید ( $\text{ZnO}$ ) - باریم کلرید ( $\text{BaCl}_2$ ) - کربن دی گوگرد ( $\text{CS}_2$ ) - نیتروژن دی اکسید - کروم (II) فسفات ( $\text{CrPO}_4$ ) - برم پنتا فلورید ( $\text{BrF}_5$ ) - آهن (III) فسفید ( $\text{Fe}_3\text{P}_2$ ) -  $\text{P}_4\text{O}_6$  (تترا فسفر هگزا اکسید) -  $\text{S}_2\text{Cl}_2$  (دی گوگرد دی کلرید) - منیزیم سولفات ( $\text{MgSO}_3$ ) - دی نیتروژن تری اکسید ( $\text{N}_2\text{O}_3$ )

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۳

۶. اگر دمای یک نمونه گاز آرگون در فشار ثابت، از  $347^{\circ}\text{C}$  به  $868$  کلوین افزایش یابد، حجم گاز چند درصد افزایش می یابد؟

(۱) ۳۷ (۲) ۴۰ (۳) ۷۳ (۴) ۴۸

۷.  $160$  گرم گاز  $\text{SO}_3$  را در یک ظرف سر بسته حرارت می دهیم تا واکنش  $\text{SO}_3(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$  انجام گیرد. پس از  $60$  درصد پیشرفت واکنش، به ترتیب چند گرم گاز اکسیژن تولید می شود و حجم گازهای موجود در ظرف واکنش در شرایط STP چند لیتر است؟ (اعداد را از راست به چپ بخوانید.)

( $\text{S} = 32, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱)  $40/32 - 19/2$  (۲)  $58/24 - 19/2$  (۳)  $58/24 - 12/9$  (۴)  $40/32 - 12/9$

۸. در چند مورد از انحلال های زیر، ذره های حل شونده ماهیت خود را حفظ می کنند؟

- ید در هگزان
- استون در آب
- سدیم کلرید در آب
- پتاسیم هیدروکسید در آب
- اتانول در آب

(۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۲

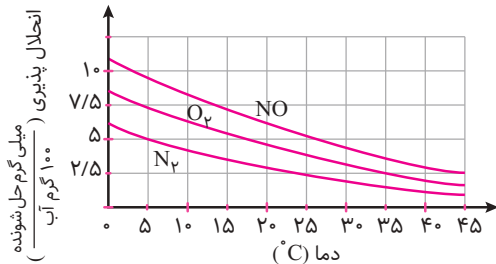
۹. اگر در مقداری معین از یک نمونه آب به ترتیب  $27/4$  و  $42/7$  گرم از یون های  $\text{Ba}^{2+}$  و  $\text{Li}^{+}$  و مقدار کافی از یون  $\text{SO}_4^{2-}$  وجود داشته باشد، پس از تبخیر آب، اختلاف جرم نمک بدون آب لیتیم و جرم نمک بدون آب باریم، به تقریب کدام است؟ ( $\text{O} = 16, \text{Li} = 7, \text{Ba} = 137, \text{S} = 32 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱)  $288/9$  (۲)  $335/5$  (۳)  $46/6$  (۴)  $78/4$



۱۰. یک کارخانه در هر روز، صد هزار قوطی دارای ۳۲۰ گرم نوشابه که ۱۲٪ جرم آن شکر است، تولید می‌کند. مصرف روزانه آب ( $d = 1 \text{ g.mL}^{-1}$ ) و شکر این کارخانه، به ترتیب چند متر مکعب و چند کیلوگرم است؟ (از تغییر حجم در اثر انحلال، صرف نظر شود.)

- ۳۲ و ۳۸۴۰ (۱)      ۲۸/۱۶ و ۳۸۴۰ (۲)      ۳۲ و ۲۸۴۰ (۳)      ۲۸/۱۶ و ۲۸۴۰ (۴)



۱۱. با افزایش دمای ۲ کیلوگرم آب سیر شده از گاز  $N_2$  از  $5^\circ\text{C}$  تا  $25^\circ\text{C}$ ، چند لیتر گاز  $N_2$  در شرایط STP آزاد می‌شود و چند گرم  $N_2$  در محلول باقی می‌ماند؟ ( $N = 14, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- ۰/۰۰۲۵، ۰/۰۰۴ (۱)  
 ۰/۰۰۲۵، ۰/۰۰۸ (۲)  
 ۰/۰۵، ۰/۰۴ (۳)  
 ۰/۰۵، ۰/۰۸ (۴)

۱. در عنصری با رنگ شعله سبز، تعداد الکترون‌های لایه سوم چقدر است و مجموع شماره گروه و دوره این عنصر کدام عدد است؟

- ۱۵ و ۱۷ (۱)      ۱۳ و ۱۷ (۳)      ۱۳ و ۱۸ (۲)      ۱۵ و ۱۸ (۴)

۲. چه تعداد از مطالب زیر درست‌اند؟

- آ) در دوره چهارم جدول تناوبی، ۷ عنصر در لایه سوم خود، ۱۸ الکترون دارند.  
 ب) در هیچ کدام از عناصر جدول دوره‌ای زیرلایه‌ای با  $n = 1$  و  $l = 0$  وجود ندارد.  
 پ) از بین عناصر دوره دوم، ۶ عنصر نافلز هستند.  
 ت) حداکثر گنجایش الکترونی زیرلایه‌ای با  $l = 4$  برابر با حداکثر گنجایش لایه سوم است.  
 ث) تعداد عناصر دسته s جدول تناوبی برابر با حداکثر گنجایش زیرلایه ۴f است.

- ۲ (۱)      ۱ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۳. پاسخ درست پرسش‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟

«آ»: در یون  $A^{2+}$ ، نسبت تعداد الکترون‌ها به تعداد نوترون‌ها برابر  $7/8$  و مجموع تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر ۶۵ است. اختلاف تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها در عنصر مورد نظر کدام است؟

«ب»: در یون تک‌اتمی  ${}^{56}\text{X}^{3+}$ ، تفاوت تعداد پروتون‌ها و الکترون‌ها  $\frac{3}{4}$  برابر تفاوت نوترون‌ها و پروتون‌ها است. عدد اتمی این عنصر کدام است؟

- ۲۳ - ۷ (۱)      ۲۶ - ۷ (۲)      ۲۳ - ۵ (۳)      ۲۶ - ۵ (۴)

۴. با توجه به معادله‌های موازنه نشده روبه‌رو، کدام گزینه درست است؟



- ۱) مجموع ضرایب مواد مایع در دو واکنش برابر ۲ است.  
 ۲) بزرگ‌ترین ضریب مربوط به ماده KCN در واکنش II است.  
 ۳) مجموع ضرایب مواد جامد در دو واکنش برابر ۲۰ است.  
 ۴) در واکنش I، نسبت مجموع ضرایب فرآورده‌ها به مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها برابر  $1/5$  است.

۵. کدام گزینه به ترتیب مراحل انجام شده برای تقطیر جزء به جزء هوای مایع را از راست به چپ به درستی نشان می‌دهد؟

- الف) کاهش دما تا صفر درجه و رطوبت‌گیری  
 ب) کاهش دما تا به دست آمدن هوای مایع  
 پ) عبور از صافی و جذب گرد و غبار  
 ت) عبور هوای مایع از ستون تقطیر  
 ث) جداسازی کربن دی‌اکسید

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

۶. در متن زیر چه تعداد اشتباه علمی وجود دارد؟

زنگ زدن آهن واکنش فیزیکی معروفی است که بارها آن را مشاهده کرده‌اید. زنگ زدن آهن یک واکنش سوختن است که در آن آهن با اکسیژن در هوای خشک واکنش داده و زنگ آهن سبز رنگ تشکیل می‌دهد. این زنگار متراکم است و تا نابودی کامل فلز پیش می‌رود. فلز آلومینیم نیز با اکسیژن هوا واکنش می‌دهد و به آلومینیم اکسید تبدیل می‌شود که اگرچه متخلخل است اما در برابر خوردگی مقاوم بوده و برخلاف آهن، لایه‌های بیرونی فلز اکسایش نمی‌یابد.

- ۵ (۱)      ۶ (۲)      ۷ (۳)      ۸ (۴)

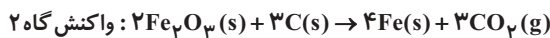


۱۲. چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟



- (الف) گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است.  
 (ب) پیشرفت صنعت الکترونیک مبتنی بر اجزای ساخته شده از نیمه رساناهاست.  
 (پ) با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آنها پی بردند.  
 (ت) شیمی‌دان‌ها باید برای کاربردهای نو، عناصر و مواد جدیدی را کشف کنند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳. برای تولید آهن از دو واکنش گاه استفاده می‌شود.  $۱۴۴\text{g FeO}$  و  $۳۲۰\text{g Fe}_2\text{O}_3$  را به ترتیب وارد واکنش‌گاه‌های (۱) و (۲) می‌کنیم تا به طور جداگانه مطابق واکنش‌های داده شده به ترتیب  $۹۳\text{g Na}_2\text{O}$  و  $۵۶\text{g Fe}$  تولید شود. کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ مول گاز  $\text{CO}_2$  خروجی و بازده درصدی واکنش‌گاه (۱) را به درستی نشان می‌دهد؟



- (۱)  $۷۵\% - ۰ / ۷۵\text{mol}$  (۲)  $۲۵\% - ۰ / ۷۵\text{mol}$  (۳)  $۷۵\% - ۰ / ۲۵\text{mol}$  (۴)  $۷۵\% - ۰ / ۲۵\text{mol}$

۱۴. از تجزیه کامل  $۴۰$  گرم سدیم هیدروژن کربنات طبق واکنش زیر،  $۳۳/۸$  گرم ماده جامد در ظرف باقی می‌ماند. درصد خلوص سدیم هیدروژن کربنات کدام است؟ ( $\text{C} = ۱۲, \text{Na} = ۲۳, \text{H} = ۱, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1}$ )



- (۱) ۴۶ (۲) ۴۳/۵ (۳) ۴۲ (۴) ۴۰/۵

۱۵. یکی از روش‌های بیرون کشیدن فلز از لابه‌لای خاک، استفاده از گیاهان است. با توجه به این موضوع و جدول زیر، پاسخ درست پرسش‌ها در کدام گزینه آمده است؟

درصد فلز در سنگ معدن	بیش‌ترین مقدار فلز در یک کیلوگرم از گیاه (گرم)	نماد شیمیایی فلز
۰/۰۰۲	۰/۱	Au
۲	۳۸	Ni

- (الف) اگر در پالایش طلا به کمک گیاهان در هر هکتار بتوان ۱۵ تن گیاه برداشت کرد، در ۲ هکتار چند گرم طلا از زمین بیرون کشیده می‌شود؟  
 (ب) ۲۰ کیلوگرم از گیاهی که برای پالایش نیکل به کار می‌رود،  $۱/۹$  کیلوگرم خاکستر می‌دهد. درصد نیکل در این خاکستر کدام است؟

- (۱)  $۳۸ - ۳۰۰۰$  (۲)  $۳۸ - ۱۵۰۰$  (۳)  $۴۰ - ۳۰۰۰$  (۴)  $۴۰ - ۱۵۰۰$

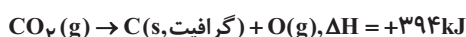
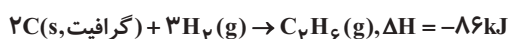
۱۶. بسته‌های سرمازا حاوی  $۴۰۰$  گرم آب و بسته کوچکی حاوی آمونیوم نیترات ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) به صورت گرد جامد می‌باشد. چند گرم آمونیوم نیترات در آب حل شود تا دمای آب از  $۵^\circ\text{C}$  به  $۲۴^\circ\text{C}$  برسد؟ (آنتالپی انحلال آمونیوم نیترات  $(۲۶\text{kJ.mol}^{-1})$  می‌باشد و ظرفیت گرمایی ویژه آب  $۴ / ۲\text{J.g}^{-1} . ^\circ\text{C}^{-1}$  است.) ( $\text{O} = ۱۶, \text{N} = ۱۴, \text{H} = ۱ : \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۴۳ (۲) ۶۸/۵ (۳) ۶۲ (۴) ۱۲۴

۱۷. اگر آنتالپی سوختن اتانول و پروپین به ترتیب برابر  $۱۳۷۰$  و  $۱۹۳۸$  کیلوژول بر مول باشد، انرژی آزاد شده به ازای تولید سه مول کربن دی‌اکسید در واکنش سوختن اتانول چند برابر انرژی آزاد شده به ازای تولید یک مول کربن دی‌اکسید در واکنش سوختن پروپین است؟

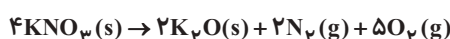
- (۱) ۴/۸ (۲) ۱/۶ (۳) ۳/۲ (۴) ۲/۲

۱۸. با توجه به واکنش‌های زیر و مقدار  $\Delta H$  آنها، آنتالپی سوختن اتان چند  $\text{kJ.mol}^{-1}$  است؟

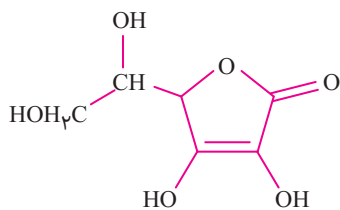


- (۱)  $-۱۵۶۰$  (۲)  $-۳۱۲۰$  (۳)  $-۹۸۸$  (۴)  $-۱۱۶۶$

۱۹. مقدار  $۳۰/۳$  گرم پتاسیم نیترات طی واکنش زیر تجزیه می‌شود. اگر درصد خلوص پتاسیم نیترات  $۶۰\%$  بوده و طی مدت  $۵۰$  ثانیه به طور کامل تجزیه شود، سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن چند لیتر بر ثانیه است؟ (چگالی گاز اکسیژن در شرایط آزمایش برابر  $۰/۶\text{g.L}^{-1}$  بوده و ناخالصی‌ها تجزیه نمی‌شوند.) ( $\text{K} = ۳۹, \text{O} = ۱۶, \text{N} = ۱۴ : \text{g.mol}^{-1}$ )



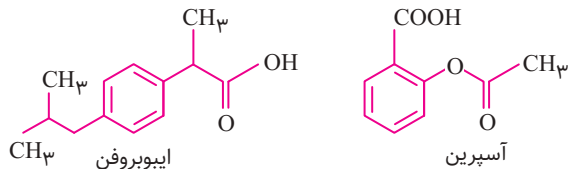
- (۱)  $۳/۷$  (۲)  $۰/۳۷$  (۳)  $۲/۴$  (۴)  $۰/۲۴$



۲۰. کدام گزینه درباره ترکیبی با ساختار روبه‌رو، درست است؟

- (۱) چهار گروه عاملی الکلی و یک گروه عاملی اتری در مولکول آن وجود دارد.
- (۲) بنزن در یک دسته از ترکیبات آلی قرار می‌گیرند.
- (۳) در آب تشکیل پیوند هیدروژنی می‌دهد و در چربی نامحلول است.
- (۴) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن آن مشابه همین نسبت در نفتالن است.

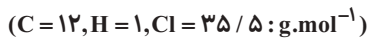
۲۱. با توجه به ساختارهای داده شده، کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟



- (۱) آسپرین و ایبوپروفن، هر دو دارای گروه عاملی استری هستند.
- (۲) طعم و بوی گشنیز به‌طور عمده وابسته به گروه عاملی‌ای است که در ایبوپروفن وجود دارد.
- (۳) اگر حلقه بنزنی آسپرین را با گاز هیدروژن اشباع کنیم، فرمول آن  $C_9H_{16}O_4$  می‌شود.
- (۴) تعداد اتم‌های هیدروژن در ایبوپروفن، دو برابر تعداد اتم‌های کربن در آسپرین است.

۲۲. ۴۰ مول از مخلوطی از گازهای کلرومتان و وینیل کلرید را در شرایط مناسب واکنش قرار می‌دهیم تا واکنش پلیمری شدن به‌طور کامل انجام شود. چنانچه

در پایان واکنش مقدار ۱۴۰۰ گرم پلیمر به دست آمده باشد، نسبت جرم کلرومتان به وینیل کلرید در مخلوط اولیه به تقریب برابر با کدام است؟



۰/۶۳ (۴)

۱۷/۶ (۳)

۲۲/۴ (۲)

۰/۱۵۴ (۱)

۲۳. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- پلی‌استرها برخلاف پلی‌آمیدها به آسانی تجزیه می‌شوند.
- شیر ترش شده حاوی پلی‌لاکتیک اسید است.
- پلیمرهای زیست تخریب‌پذیر، چند ماه پس از مصرف به مولکول‌های ساده مانند آب، کربن دی‌اکسید و نشاسته تبدیل می‌شوند.
- علت بوی بد و نافذ لباس‌ها پس از قرارگیری طولانی مدت در محلول آب و شوینده، آبکافت پلی‌استرها و تولید کربوکسیلیک اسیدهاست.
- استفاده از نشانه‌های ویژه روی کالاهای پلاستیکی، کار بازیافت را آسان‌تر می‌کند.

۳ (۴)

۲ (۳)

۴ (۲)

۱ (۱)

۱۲. با توجه به جدول زیر، مجموع جرم کربن دی‌اکسید حاصل از سوختن ۱۰۰ گرم زغال‌سنگ و ۵۰ گرم بنزین، به تقریب چند گرم است و این مقدار کربن

دی‌اکسید تقریباً از تخمیر بی‌هوازی چند گرم گلوکز با خلوص ۹۳/۶ درصد به دست می‌آید؟  $(C = 12, H = 1, O = 16 : g.mol^{-1})$



نام سوخت	گرمای آزاد شده $(kJ.g^{-1})$	مقدار $CO_2$ تولید شده به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده (g)
بنزین	۴۸	۰/۰۶۵
زغال سنگ	۳۰	۰/۱۰۴

۱۰۳۲ - ۴۶۸ (۴)

۱۰۳۲ - ۴۹۸ (۳)

۱۰۲۳ - ۴۶۸ (۲)

۱۰۲۳ - ۴۹۸ (۱)

۱۳. اگر از تجزیه گرمایی ۲۴ گرم پتاسیم پرمنگنات به میزان ۷۹ درصد مطابق معادله موازنه نشده زیر، تفاوت جرم فراورده‌های جامد به دست آمده برابر ۵/۵

گرم باشد، درصد خلوص پتاسیم پرمنگنات به تقریب کدام است؟  $(Mn = 55, K = 39, O = 16 : g.mol^{-1})$



۸۳/۳ (۴)

۶۶/۷ (۳)

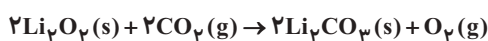
۴۲/۷ (۲)

۳۳/۳ (۱)

۱۴. جهت تصفیه هوای فضایی‌ها طبق واکنش زیر از یک ترکیب یونی به نام لیتیم پراکسید  $(Li_2O_2)$  استفاده می‌شود. در صورتی که هر فضانورد در هر

ساعت ۱۳/۲ گرم کربن دی‌اکسید تولید کند، مقدار اکسیژن تولید شده در یک شبانه‌روز برای یک فضانورد از طریق این واکنش تقریباً چند لیتر خواهد بود؟

(دما و فشار درون فضایی‌ها را ثابت و به ترتیب برابر با  $27/3^\circ C$  و ۱ اتمسفر در نظر بگیرید).  $(C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$



۶۰/۸ (۴)

۷۸/۸ (۳)

۸۸/۷ (۲)

۸۰/۶ (۱)



۲۹. جدول زیر داده‌هایی از قرار دادن برخی تیغه‌های فلزی درون محلول مس (II) سولفات در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  را نشان می‌دهد. چه تعداد از موارد زیر درست است؟

نشانه شیمیایی فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی معین
A	۳۵
B	۳۱
C	۲۵

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

آ واکنش فلز C با محلول  $\text{CuSO}_4$ ، با تغییر دما همراه است.

ب) ترتیب واکنش‌پذیری این فلزات به صورت  $A > B > C$  است.

پ) محلول حاوی یون  $\text{B}^{2+}$  را نمی‌توان درون ظرفی از جنس A نگهداری کرد.

ت) یون  $\text{C}^{+}$  می‌تواند فلز A را به یون  $\text{A}^{2+}$  اکسید کند.

ث) فلز Cu سبب کاهش یون  $\text{B}^{2+}$  به فلز B می‌شود.

۳۰. اگر به‌طور میانگین پس از آب‌کاری هر قاشق آهنی با نقره،  $0.54$  گرم به جرم آن اضافه شود، پس از آب‌کاری  $2000$  قاشق آهنی غلظت صد لیتر محلول

$0.8$  مولار نقره نیترات، چند مول بر لیتر تغییر می‌کند؟ (V ثابت است.) ( $\text{Fe} = 56$ ,  $\text{Ag} = 108$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $0.5$  (۲)  $0.6$  (۳)  $0.1$  (۴)  $0.7$

۳۱. اگر تعداد الکترون‌های مبادله شده در اثر تولید  $33/6$  لیتر بخار آب در شرایط STP در سلول سوختی «هیدروژن-اکسیژن» با این تعداد در خوردگی حلبی

در محیط اسیدی در اثر خراش یکسان باشد، چند گرم از جرم حلبی کاسته می‌شود؟ ( $\text{Fe} = 56$ ,  $\text{Sn} = 118$   $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$ )

(۱)  $63$  (۲)  $84$  (۳)  $42$  (۴)  $168$

۳۲. در مورد انواع مواد، کدام مطلب درست است؟

(۱) مواد کووالانسی، نمی‌توانند به حالت عنصری وجود داشته باشند.

(۲) فراوانی مواد مولکولی بیشتر از مواد کووالانسی و آن هم بیشتر از مواد یونی است.

(۳) عدد کوئوردیناسیون در تمام ترکیبات یونی برای کاتیون و آنیون یکسان است.

(۴) در هنگام ضربه زدن به آهن، الکترون‌های دریای الکترونی همراه با کاتیون‌ها جابه‌جا می‌شوند و بر این اساس، چکش‌خواری فلزات توجیه می‌گردد.

۳۳. در گرافن، هر اتم کربن به چند اتم کربن دیگر متصل است و نوع پیوندهای میان آن‌ها به نوع پیوندهای میان اتم‌های کربن در کدام ترکیب، شبیه‌تر است؟

(۱)  $3$ ، بنزن (۲)  $4$ ، بنزن (۳)  $3$ ، سیکلوهگزان (۴)  $4$ ، سیکلوهگزان

۳۴. آنتالپی واکنشی برابر  $-300 \text{ kJ}$  است. اگر در غیاب کاتالیزگر اندازه آنتالپی واکنش  $2/5$  برابر اندازه انرژی فعال‌سازی واکنش باشد و در صورت استفاده از

کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی  $30\%$  کاهش یابد، انرژی فعال‌سازی و آنتالپی واکنش در حضور کاتالیزگر به ترتیب از راست به چپ چند کیلوژول است؟

(۱)  $84$  و  $-264$  (۲)  $36$  و  $-264$  (۳)  $84$  و  $-300$  (۴)  $36$  و  $-300$

۳۵. اگر دو نافلز M و X با بالاترین عدد اکسایش خود، آنیون‌های پایدار  $\text{MO}_4^{3-}$  و  $\text{XO}_3^{2-}$  تشکیل دهند، چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟

• M و X قطعاً در یک دوره از جدول تناوبی قرار دارند.

• X، همواره خاصیت رسانایی الکتریکی و گرمایی قابل توجهی دارد.

• در آخرین زیرلایه اشغال شده اتم M،  $5$  الکترون و اتم X،  $4$  الکترون وجود دارد.

• عنصر X با اکسنده‌ترین عنصر جدول تناوبی هم‌دوره است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۶. اگر در واکنش صابون  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONH}_4$  با نمونه‌ای از آب سخت دارای یون کلسیم،  $300$  گرم رسوب تشکیل شده باشد، جرم اولیه صابون چند گرم

است؟ ( $7/6$  درصد از صابون وارد واکنش با آب سخت نمی‌شود.) ( $\text{Ca} = 40$ ,  $\text{N} = 14$ ,  $\text{C} = 12$ ,  $\text{O} = 16$ ,  $\text{H} = 1$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $223/8$  (۲)  $333/3$  (۳)  $322/5$  (۴)  $254/1$

۳۷. با توجه به جدول زیر چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست‌اند؟ (دما و غلظت را برای همه اسیدها یکسان در نظر بگیرید)

اسید	$\text{HSO}_4^-$	$\text{HOCl}$	$\text{CH}_3\text{COOH}$	$\text{H}_2\text{PO}_4^-$
$K_a$	$1/2 \times 10^{-2}$	$3/7 \times 10^{-8}$	$1/8 \times 10^{-5}$	$6/2 \times 10^{-8}$

• در تعادل:  $\text{HSO}_4^- + \text{HPO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{PO}_4^-$  مقدار ثابت

تعادل بزرگ‌تر از یک است.

• پایداری یون  $\text{OCl}^-$  از آنیون‌های مربوط به اسیدهای دیگر بیشتر است.

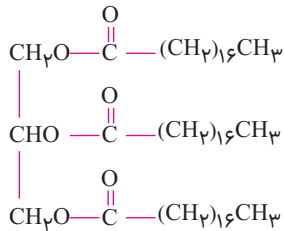
• غلظت یون  $\text{OH}^-$  در محلول  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  کم‌تر از محلول  $\text{CH}_3\text{COOH}$  است.

• pH محلول  $\text{HSO}_4^-$  از pH محلول  $\text{HOCl}$  بیشتر است.

• سرعت واکنش منیزیم با محلول  $\text{CH}_3\text{COOH}$  بیشتر از محلول  $\text{HOCl}$  است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۲





۲۶. از آبکافت ۳/۵۶ کیلوگرم از استر زیر با بازده ۶۵ درصد، چند گرم اسید چرب به دست می‌آید، در صورتی که محصول دیگر واکنش ترکیبی با فرمول  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$  باشد؟ ( $\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- (۱) ۱۶۶۱۴  
(۲) ۲۲۱۵/۲  
(۳) ۴۴۳۰/۴  
(۴) ۶۶۴۵/۶

۲۷. اگر مقدار ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول باریم هیدروکسید با  $\text{pH} = 13$  را با ۱۵۰ میلی‌لیتر محلول  $\text{HCl}$  با  $\text{pH} = 1/7$  مخلوط کنیم،  $\text{pH}$  محلول نهایی چقدر است؟ (دمای  $25^\circ\text{C}$  و فشار  $1\text{atm}$ ،  $\log V = 0/85$ )

- (۱) ۱/۲ (۲) ۱۱/۹ (۳) ۱/۵۵ (۴) ۱۲/۴۵

۲۸. با توجه به اطلاعات داده شده در جدول زیر و سری الکتروشیمیایی، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

الکتروذره، قطب منفی سلول گالوانی $\text{Ag} - \text{Pt}$ است.	ردیف ۱
پس از انجام واکنش در سلول گالوانی $\text{Al} - \text{Zn}$ جرم الکتروذره آلومینیم کم‌تر می‌شود.	ردیف ۲
جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی در سلول گالوانی $\text{Al} - \text{Ag}$ ، از الکتروذره آلومینیم به سمت الکتروذره نقره است.	ردیف ۳
الکتروذره روی، قطب منفی سلول گالوانی $\text{Zn} - \text{Ag}$ است.	ردیف ۴

(آ) سلول گالوانی ( $\text{Al} - \text{Pt}$ ) نیروی الکتروموتوری بیش‌تری نسبت به سلول‌های نام‌برده در ردیف‌های (۱)، (۲) و (۳) دارد.

(ب) یون  $\text{Ag}^+$  نسبت به یون  $\text{Zn}^{2+}$ ، اکسنده قوی‌تری است.

(پ) در بین فلزات داده شده، فلز پلاتین قوی‌ترین اکسنده است.

(ت) در هر دو سلول گالوانی (روی - نقره) و (نقره - پلاتین)، نقره نقش کاتد را داد.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

$$E^\circ(\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}) = -2/38 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0/44 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{Al}^{3+} / \text{Al}) = -1/66 \text{ V}$$

۲۹. با توجه به مقدار  $E^\circ$  نیم‌واکنش‌های داده شده، چه تعداد از مطالب درست است؟

(آ) در شرایط استاندارد، فلز آهن با محلول نمک‌های منیزیم واکنش می‌دهد.

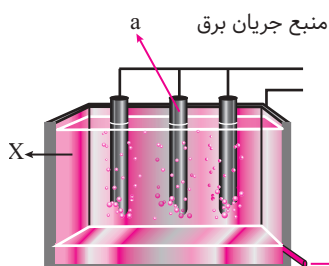
(ب) سلول گالوانی (منیزیم - آلومینیم)  $E^\circ$  کم‌تری از سلول گالوانی (آلومینیم - آهن) دارد.

(پ) در تشکیل سلول گالوانی بین نیم‌سلول‌های داده شده آلومینیم همواره نقش آند را دارد.

(ت) محلول آهن (II) سولفات را می‌توان در ظرفی از جنس آلومینیم نگهداری کرد.

(ث) در واکنش هر سه فلز با محلول هیدروکلریک اسید گاز هیدروژن آزاد می‌شود.

- (۱) ۳ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) ۲



۳۰. با توجه به شکل زیر که مربوط به فرایند هال برای تولید آلومینیم می‌باشد، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) این شکل یک سلول الکترولیتی را نشان می‌دهد که در آن a قطب مثبت (آند) سلول را نشان می‌دهد.

(۲) X و Y به ترتیب الکترولیت و آلومینیم مذاب می‌باشند.

(۳) در تولید آلومینیم به روش هال اطراف الکتروذره که به قطب مثبت منبع جریان برق متصل است، گاز  $\text{CO}_2$  تولید می‌شود.

(۴) برای پایین آوردن نقطه ذوب  $\text{Al}_2\text{O}_3$  از کلسیم کلرید ( $\text{CaCl}_2$ ) استفاده می‌شود.

۳۱. قطعه‌ای از جنس مس را داخل ۲۰۰ mL محلول ۰/۸ مول بر لیتر نقره نیترات قرار می‌دهیم، بعد از مبادله  $10^2 \times 0/2 \times 6$  الکترون، جرم قطعه تقریباً چند

گرم تغییر می‌کند و غلظت نهایی یون مس (II) در محلول چند مول بر لیتر است؟ ( $\text{Cu} = 63/5, \text{Ag} = 108 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- (۱) ۰/۲۵ - ۱/۰۸ (۲) ۰/۰۵ - ۱/۰۸ (۳) ۰/۰۲۵ - ۰/۷۶۲ (۴) ۰/۰۵ - ۰/۷۶۲



با توجه به اینکه شمار اتم‌های  $^{35}\text{Cl}$  برابر  $36/6 \times 10^{21}$  عدد است می‌توان نوشت:

$$X \times \frac{75}{100} = 36/6 \times 10^{21} \Rightarrow X = 48/8 \times 10^{21}$$

$$48/8 \times 10^{21} \text{ atom Cl} \times \frac{35/5 \text{ amu}}{1 \text{ atom Cl}} \times \frac{1/66 \times 10^{-24} \text{ g}}{1 \text{ amu}} = 2/9 \text{ g}$$

۵. موارد درست و نادرست عبارتند از:

«آ»: درست است. O (اکسیژن) فراوان‌ترین عنصر نافلز در زمین و چهارمین عنصر فراوان در مشتری است.

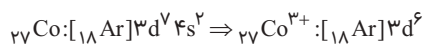
«ب»: نادرست است. عنصرهای C, O, N, S, Ar و Ne از دسته p هستند و عنصرهای Fe و Ni از دسته d:

$$\frac{\text{عنصر ۶}}{\text{عنصر ۲}} = ۳$$

«پ»: درست است. فراوان‌ترین عنصر موجود در مشتری هیدروژن است که جزء ۸ عنصر فراوان در زمین، نیست.

«ت»: نادرست است. Si جزو ۸ عنصر فراوان در مشتری نیست!

۶. در ترکیب یونی کبالت (III) کلرید ( $\text{CoCl}_3$ ) آرایش الکترونی کاتیون ( $\text{Co}^{3+}$ ) به صورت زیر است:



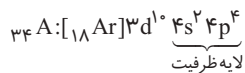
۷. در  $\text{CaCl}_2$  و  $\text{K}_2\text{S}$  آرایش الکترونی کاتیون‌ها ( $\text{Ca}^{2+}$  و  $\text{K}^+$ ) و آنیون‌ها ( $\text{Cl}^-$  و  $\text{S}^{2-}$ ) مشابه آرایش الکترونی آرگون ( $18\text{Ar}$ ) است.

۸. از ترکیب‌های داده شده  $\text{LiCl}$  و  $\text{K}_3\text{N}$  یونی هستند و در  $\text{K}_3\text{N}$  هر دو یون سازنده از قاعده هشتایی پیروی می‌کنند:



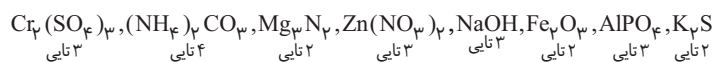
۹. در  $\text{LiCl}$ ، کاتیون ( $\text{Li}^+$ ) دارای ۲ الکترون است و آرایش الکترونی آن شبیه گاز نجیب هلیم ( $\text{He}$ ) است، بنابراین از قاعده هشتایی پیروی نمی‌کند، چون کلاً ۲ تا الکترون دارد! (یعنی دوتایی است).

۹. «آ»: عنصر X در دوره چهارم جای دارد (عدد اتمی عنصرهای دوره چهارم از ۱۹ تا ۳۶ است) و عنصر Y هم در گروه ۱۶ جای دارد. پس عنصر مورد نظر در دوره ۴ و گروه ۱۶ جای دارد که عدد اتمی آن برابر ۳۴ و آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن به صورت زیر است:



«ب»: شمار الکترون‌های ظرفیت در ۶ جفت عنصر از دوره چهارم مشابه یکدیگر است. ( $31\text{Sc}$ ,  $31\text{Ga}$ ,  $22\text{Ti}$ ,  $32\text{Ge}$ ,  $33\text{Se}$ ,  $34\text{Kr}$ )

۱۰. توجه داشته باشید که منظور از ترکیب یونی دوتایی این است که از دو عنصر ساخته شده است. بدین ترتیب منظور از ترکیب سه تایی و چهارتایی این است که به ترتیب از سه و چهار عنصر ساخته شده است:

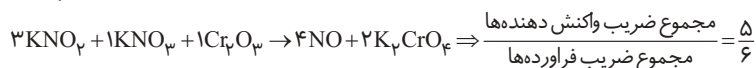


## ■ آزمون مروری ۳ - فصل ۲ دهم

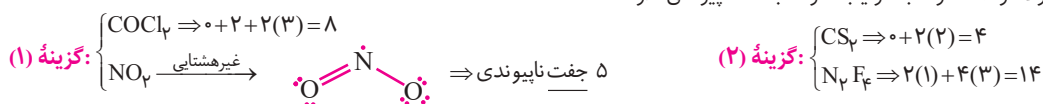
۱. واکنش مورد نظر به صورت زیر می‌تواند موازنه شود:



$$\text{موازنه O: } 8 - 2a + 3a + 3 = 4 + 8 \Rightarrow a = 1$$



۲. می‌توانیم ساختارهای لوویس را رسم کنیم، اما این کار بسیار زمان‌بر است. از آنجا که هر ۸ مولکول به جز  $\text{NO}$  از قاعده هشتایی تبعیت می‌کنند، از فرمول روبه‌رو استفاده می‌کنیم: بار گونه با رعایت علامت جبری - جمع تعداد جفت ناپیوندی اتم‌ها در متداول‌ترین حالت = تعداد جفت ناپیوندی یک مولکول برای مثال کربن و اکسیژن معمولاً در ساختارها به ترتیب ۰ و ۲ جفت ناپیوندی دارند.





۳. با توجه اطلاعات داده شده می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} 114 \text{ g} \times \frac{4 \text{ kJ}}{1 \text{ g}} &= 2188 / 8 \text{ kJ} \\ \frac{2188 / 8 \text{ kJ}}{715 \text{ kJ}} &= 3 / 1 \\ 50 \text{ L} \times \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ L}} \times \frac{143 \text{ kJ}}{1 \text{ g}} &= 715 \text{ kJ} \end{aligned}$$

۴. در نام‌گذاری عناصر زیر از اعداد رومی استفاده نمی‌شود:

(۱) عناصر گروه ۱ و ۲

(۲) عنصر Al

(۳) عناصر Ag, Cd, Zn, Sc

۵. طبق رابطه زیر داریم:

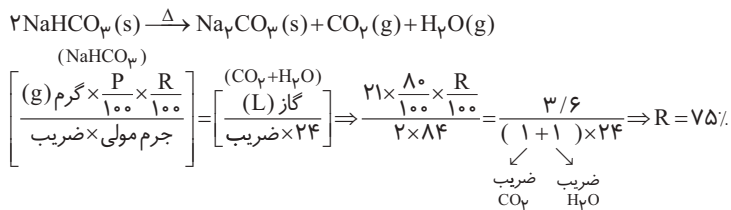
$$\begin{aligned} \text{mol}(N_2) &= \frac{V \cdot g}{P \cdot T} = 2 / 5 \\ \frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} &= \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2} \text{ در دما و فشار ثابت} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \frac{V_1}{50 \text{ L}} = \frac{2 / 5}{n_2} \Rightarrow n_2 = 1 / 375 \text{ mol} \end{aligned}$$

(تعداد مول نیتروژن خارج شده)  $|\Delta n| = 2 / 5 - 1 / 375 = 1 / 125 \text{ mol}$

۶. طبق رابطه زیر داریم: (در محفظه ۵ ذره معادل ۵/۱ مول گاز  $N_2$  وجود دارد):

$$\begin{aligned} \frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} &= \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2} \text{ در دما و فشار ثابت} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \frac{10}{100} = \frac{5}{n_2} \Rightarrow V_2 = 16 \text{ L} \\ \text{شرایط STP} &: \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} \times \frac{22}{4} \Rightarrow V_2 = 17 / 92 \text{ L} \Rightarrow [\Delta V = 17 / 92 - 16 = 1 / 92 \text{ L}] \\ V &= S \times h \Rightarrow 192 \text{ cm}^3 = 100 \times h \Rightarrow h = 19 / 2 \text{ cm} \end{aligned}$$

۷. با توجه به داده‌های مسئله می‌توان نوشت:

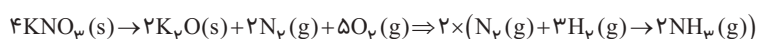


منظور از ماده جامد باقی‌مانده،  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  تولید شده و  $\text{NaHCO}_3$  تجزیه نشده است. برای به دست آوردن جرم ماده جامد باقی‌مانده، کافی است جرم گازهای خارج شده، یعنی  $\text{CO}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}(g)$  را به دست آوریم:

$$\begin{aligned} \left[ \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{100} \times \frac{P}{100} \times \frac{R}{100} \right] &= \left[ \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{44} \right] \Rightarrow \frac{21 \times \frac{100}{100} \times \frac{75}{100}}{2 \times 84} = \frac{x_1}{1 \times 44} \Rightarrow x_1 = 3 / 3 \text{ g CO}_2 \\ \Rightarrow \left[ \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{18} \right] &= \left[ \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{18} \right] \Rightarrow \frac{3 / 3}{1 \times 44} = \frac{x_2}{1 \times 18} \Rightarrow x_2 = 1 / 35 \text{ g H}_2\text{O} \end{aligned}$$

$\text{جرم جامد باقی‌مانده} = \text{جرم NaHCO}_3 \text{ اولیه} - (\text{جرم CO}_2 + \text{جرم H}_2\text{O}) = 21 - (3 / 3 + 1 / 35) = 16 / 35 \text{ g}$

۸. برای تولید آمونیاک از گاز نیتروژن استفاده می‌شود که در واکنش اول تولید می‌شود. براساس روش هم ارزی می‌توان نوشت:



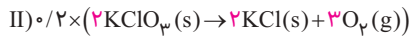
$$4 \text{KNO}_3 \sim 4 \text{NH}_3 \Rightarrow X = 20 / 2 \text{ g KNO}_3$$

$$m(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) + m(\text{KNO}_3) = 50 \text{ g} \Rightarrow m(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 29 / 8 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{29 / 8 \text{ g}}{50 \text{ g}} \times 100 = 59 / 6$$

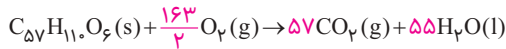


۹. براساس روش هم ارزی داریم:



$$2KNO_3 \sim \frac{3 \times 32}{2 \times 101} \times \frac{xg}{\frac{1}{4} \times \frac{74}{5}} \Rightarrow x = 44/7g$$

۱۰. براساس روش تناسب داریم:

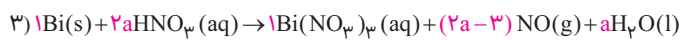
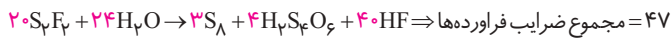
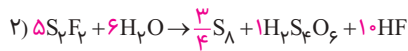
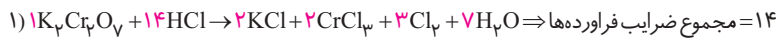


$$\text{حجم گاز اکسیژن مصرف شده در یک ساعت} = 16 \times 1/67 \times 60 \times \frac{20}{100} = 320 LO_2$$

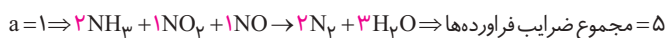
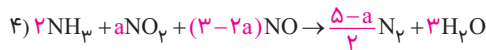
$$\left[ \frac{(C_{57}H_{110}O_6)}{(g)} \text{ گرم مولی} \times \text{ضریب} \right] = \left[ \frac{(O_2)}{L \text{ گاز}} \text{ گرم مولی} \times \text{ضریب} \right] \Rightarrow \frac{x}{1 \times 189} = \frac{320}{\frac{163}{2} \times 32} \Rightarrow x = 109/2 g C_{57}H_{110}O_6$$

## ■ آزمون مروری ۴ - فصل ۲ دهم

۱. موازنه واکنش ها به شرح زیر است:



$$\text{موازنه O: } 6a = 9 + 2a - 3 + a \Rightarrow a = 2$$



۲.

$$T(K) = 273 + T(^{\circ}C) \Rightarrow 218 = 273 + T(^{\circ}C) \Rightarrow T(^{\circ}C) = -55^{\circ}C$$

$$-6^{\circ}C = \frac{-55 - X}{12} \Rightarrow X = 17^{\circ}C$$

در لایه تروپوسفر با افزایش ارتفاع به ازای هر یک کیلومتر، دما  $6^{\circ}C$  کاهش می یابد، پس:

۳.

$$\text{مقدار کربن دی اکسید تولید شده در یک سال در استفاده از گاز طبیعی} = 50 \times kwh \times 12 \times 0/36 = 2160 kg CO_2$$

$$\text{مقدار کربن دی اکسید تولید شده در یک سال در استفاده از انرژی خورشیدی} = 50 \times kwh \times 12 \times 0/5 = 300 kg CO_2$$

$$\text{اختلاف جرم کربن دی اکسید تولید شده در یک سال} = 2160 - 300 = 1860 kg$$

$$\text{درخت} = 37 = \text{درخت} \times \frac{37}{2} \Rightarrow \text{درخت} = \frac{1860 kg CO_2 \times \frac{1 \text{ درخت}}{50 kg CO_2}}{37/2}$$

۴.

«ب»: دی نیتروژن اکسید  $\leftarrow$  دی نیتروژن مونوکسید

«ث»:  $AlPO_4 \leftarrow Al_3(PO_4)_3$

۵.

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2} \Rightarrow \frac{P_1 = P_2}{n_1 \times 250} = \frac{V_2}{n_2 \times 150} \Rightarrow V_2 = 0/42 V_1$$

۶.

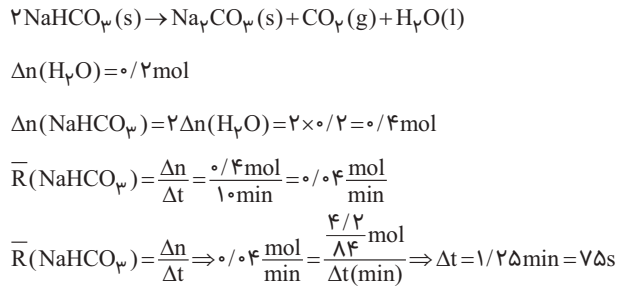
$$56L \times \frac{1}{4} = 14LN_2 \Rightarrow \left[ \frac{(N_2)}{L \text{ گاز} \times d \times \frac{R}{100}} \right] = \left[ \frac{(NH_3)}{\text{مول} \times \text{ضریب}} \right] \Rightarrow \frac{14 \times d \times \frac{60}{100}}{1 \times 28} = \frac{0/6}{2} \Rightarrow d = 1g.L^{-1}$$

در ادامه می توان نوشت:

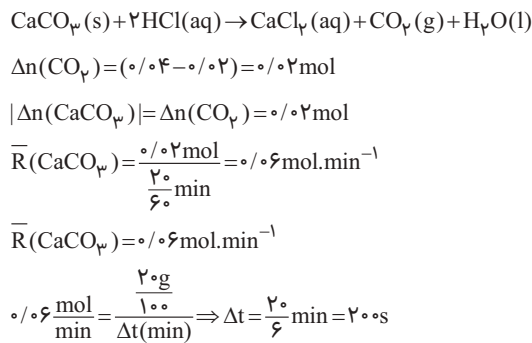


«پ»: درست است. روی هر اتم O، دو جفت ناپیوندی و روی هر اتم N، یک جفت ناپیوندی وجود دارد که مجموعاً می شود ۶ جفت ناپیوندی.  
«ت»: نادرست است. طعم و بوی گشنیز به علت عامل الکلی (هیدروکسیل: -OH) است که در این ترکیب چنین گروه عاملی ای وجود ندارد.

۹. با توجه به اطلاعات داده شده می توان نوشت:

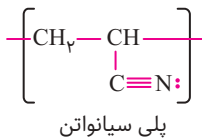


۱۰. با توجه به جدول داده شده می توان نوشت:

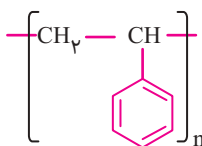


## ■ آزمون مروری ۱۱ - فصل ۳ یازدهم

۱. به بررسی عبارت ها می پردازیم:

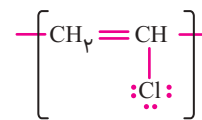


عبارت اول: درست است. پلی سیانواتن یک پلیمر سیر نشده است، زیرا در ساختار آن پیوند سه گانه وجود دارد:

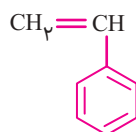


عبارت دوم: نادرست است. در ساختار پلی استیرن اتم های هیدروژن وجود دارد؛ اتم های هیدروژن به آرایش هشتایی نمی رسند.

عبارت سوم: درست است.



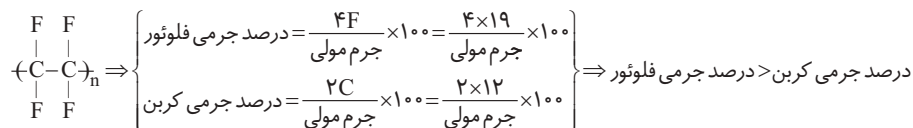
پلی وینیل کلرید  
(۳ جفت الکترون ناپیوندی  
در هر واحد تکرار شونده)



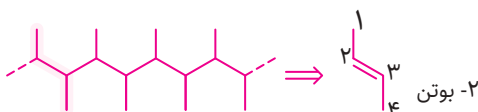
استیرن  
(۴ پیوند دوگانه)

عبارت چهارم: نادرست است. به ساختار پلی وینیل کلرید و استیرن توجه نمایید:

عبارت پنجم: درست است. در ساخت نخ دندان از تفلون استفاده می شود و تفلون هم از پلیمری شدن تترافلوروواتن به دست می آید:



۲. برای تعیین مونومر پلیمر مورد نظر به صورت زیر عمل می کنیم:

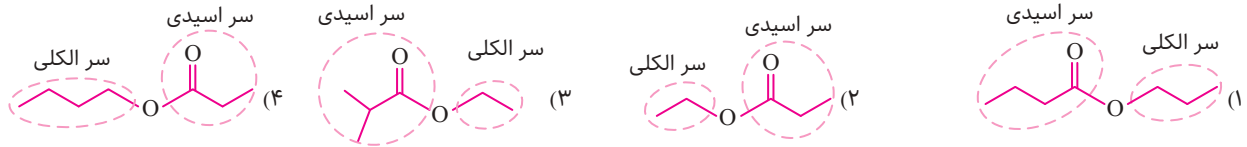


۳. با توجه به اطلاعات داده شده می‌توان نوشت:

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 2/5 = \frac{m}{22/4} \Rightarrow m = 56g$$

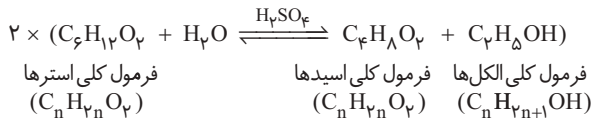
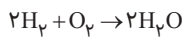
$$nA \rightarrow -(A)_n \Rightarrow 56n = 9520 \Rightarrow n = 170$$

۴. باید دنبال گزینه‌ای باشیم که اسید سازنده آن ۴ کربنه و الکل سازنده آن ۲ کربنه باشد:



ویژگی‌های مطرح شده فقط در گزینه (۳) دیده می‌شود.

۵. بو و طعم خوش آناناس به دلیل وجود استری به نام اتیل بوتانات ( $C_4H_9-C(=O)-C_2H_5$ ) است. واکنش‌های مورد نظر به صورت زیر هستند.



و بر اساس هم ارزی می‌توان نوشت:

$$\frac{172L}{2 \times 22/4} = \frac{Xg}{(2 \times 88 - 2 \times 46)} \Rightarrow X = 21g$$

۶. موارد درست و نادرست عبارتند از:

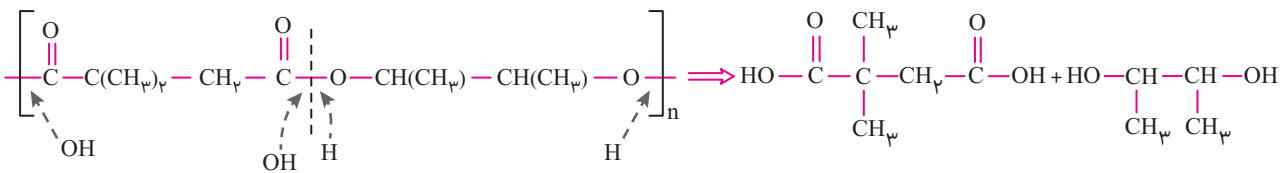
«الف»: درست است. این مطلب به وضوح در شکل دیده می‌شود.

«ب»: درست است. طبق نمودار نیز می‌بینیم که الکل‌های با ۷ اتم کربن و بیش‌تر همانند آلکان‌ها در آب محلول نیستند.

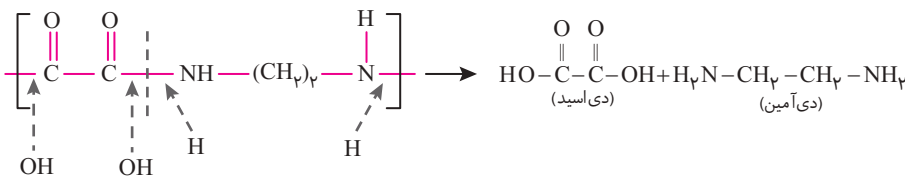
«پ»: نادرست است. با توجه به نمودار، انحلال‌پذیری الکل ۴ کربنه و ۵ کربنه به ترتیب برابر حدوداً ۸ گرم و ۲/۵ گرم (در ۱۰۰ گرم آب) است و نسبت ۸ به ۲/۵ بیش‌تر از ۲ است ( $\frac{8}{2/5} = 3/2 > 2$ ).

«ت»: درست است.

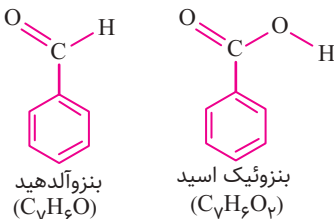
۷. دی‌اسید و دی‌الکل سازنده پلی‌استر مورد نظر به صورت زیر تعیین می‌شود.



۸. دی‌اسید و دی‌آمین سازنده پلی‌آمید مورد نظر به صورت زیر تعیین می‌شود:

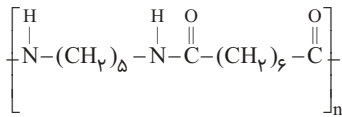


۹. با توجه به ساختار بنزآلدهید و بنزوئیک اسید می‌توان گفت که این دو مولکول در داشتن حلقه بنزنی، شمار اتم‌های هیدروژن و شمار پیوندهای دوگانه مشابه اما در شمار اتم‌های اکسیژن و شمار پیوندهای اشتراکی با یکدیگر تفاوت دارند.

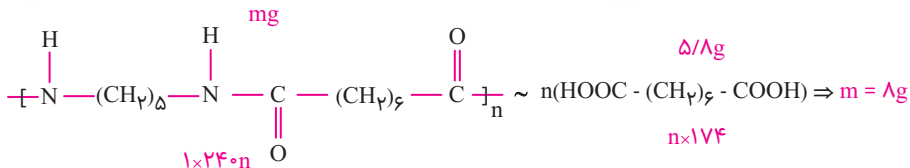




۱۰. با توجه به اطلاعات داده شده می توان نوشت:



$n$  مول دی آمین +  $n$  مول دی اسید  $\rightarrow 2n$  مول آب +  $1$  مول پلی آمید



## ■ آزمون مروری ۱۲ - فصل ۱ دوازدهم

۱. فرمول مولکولی این دو پاک کننده به صورت زیر است:

(تعداد کربن:  $n+1$ ):  $\text{C}_n\text{H}_{\nu n+1}\text{COO}^- \text{Na}^+$ : پاک کننده صابونی با زنجیر هیدروکربنی سیر شده

(تعداد کربن:  $m+6$ ):  $\text{C}_m\text{H}_{\nu m+1} \underbrace{\text{C}_6\text{H}_4}_{\text{حلقه بنزن}} \text{SO}_3^- \text{Na}^+$ : پاک کننده غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیر شده

با توجه به اینکه جرم مولی این دو پاک کننده برابر است، می توان نوشت:

$$(12n) + (2n+1) + 44 + 23 = (12m) + (2m+1) + 72 + 4 + 32 + 48 + 23$$

$$\Rightarrow 14n + 68 = 14m + 180 \Rightarrow 14(n-m) = 180 - 68 = 112 \Rightarrow n-m=8$$

$$|(n+1) - (m+6)| = |n-m-5| = 3$$

اختلاف تعداد اتم های کربن این دو پاک کننده برابر  $|(n+1) - (m+6)|$  است:

۲. اتیلن گلیکول، اوره و آب موادی قطبی (سدیم کلرید ماده ای یونی است) و هگزان، بنزین، روغن زیتون و وازلین ناقطبی هستند. پس انحلال این مواد به صورت زیر است:

- «آ»: قطبی در قطبی       «ب»: یونی در ناقطبی       «پ»: ناقطبی در ناقطبی       «ت»: قطبی در قطبی  
 «ث»: ناقطبی در ناقطبی       «ج»: ناقطبی در قطبی

۳.

فرمول زنجیر هیدروکربنی به صورت  $\text{C}_n\text{H}_{\nu n+1}$  است و از آن جایی که این ساختار  $10$  کربن دارد، فرمول آن به صورت  $\text{C}_{10}\text{H}_{21}$  است:

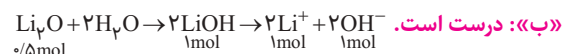


۴. اسید و باز آرنیوس باید به ترتیب در آب، تولید یون  $\text{H}^+$  و  $\text{OH}^-$  بکنند. با این توضیحات  $\text{HS}^-$  و  $\text{O}^{2-}$  باز آرنیوس محسوب می شوند.

۵. تنها عبارت «ب» درست است.

«آ»: نادرست است.  $\text{HNO}_3$  یک ماده مولکولی است و صرفاً پس از انحلال در آب، به

یون های  $\text{H}^+$  و  $\text{NO}_3^-$  تفکیک می شود.



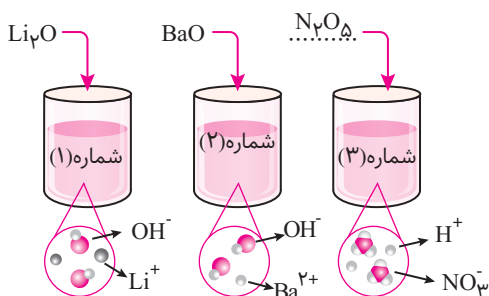
«ب»: درست است. باز غلیظ نیز می تواند به پوست آسیب برساند.

«ت»: نادرست است. دو محلول شماره (۱) و (۲) بازی هستند و کاغذ pH را آبی رنگ می کنند.

محلول سوم اسیدی است و کاغذ pH را سرخ رنگ می کند.

«ث»: نادرست است. فلزهای نجیب (Au (طلا)، Pt (پلاتین)، Pd (پالادیم) و ...) با اسیدهای

قوی نیز واکنش نمی دهند.





## ■ آزمون مروری ۲۰ - فصل ۴ دوازدهم

۱. با توجه به نمودار بیشینه غلظت  $\text{NO}_x(\text{g})$  و  $\text{O}_3(\text{g})$  به ترتیب برابر  $0/15\text{ppm}$  و  $0/12\text{ppm}$  است:

$$\text{O}_3 \Rightarrow \text{ppm} = \frac{\text{حجم گاز مورد نظر}}{\text{حجم کل نمونه}} \times 10^6 \Rightarrow 0/12 = \frac{V}{1000} \times 10^6 \Rightarrow V(\text{O}_3) = 12 \times 10^{-5} \text{ m}^3$$

$$g(\text{O}_3) = 12 \times 10^{-5} \text{ m}^3 \times \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} \times \frac{1/2 \text{ g}}{1 \text{ L}} = 14/4 \times 10^{-2} \text{ g O}_3$$

$$\text{NO}_x \Rightarrow 0/15 = \frac{V}{1000} \times 10^6 \Rightarrow V(\text{NO}_x) = 15 \times 10^{-5} \text{ m}^3 \Rightarrow g(\text{NO}_x) = 15 \times 10^{-5} \text{ m}^3 \times \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} \times \frac{2 \text{ g}}{1 \text{ L}} = 30 \times 10^{-2} \text{ g NO}_x$$

$$\text{جرم اختلاف} = 30 \times 10^{-2} - 14/4 \times 10^{-2} = 0/156 \text{ g}$$

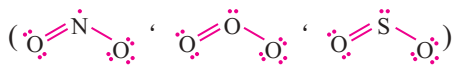
۲. موارد درست و نادرست عبارتند از:

«آ»: نادرست است. گاز کربن مونوکسید ( $\text{CO}$ ) از احتراق ناقص هیدروکربن‌ها حاصل می‌شود.

«ب»: نادرست است. گاز  $\text{NO}$  مطابق واکنش:  $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g})$  در درون موتور خودرو تولید می‌شود.

«پ»: درست است.

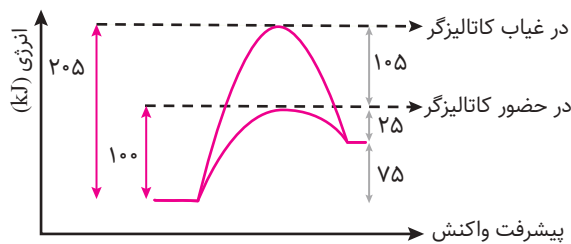
«ت»: درست است. هر سه مولکول یاد شده خمیده هستند.



گونه‌ای V شکل (یا خمیده) است که سه اتمی باشد و اتم مرکزی تک الکترون، یک جفت یا دو جفت ناپیوندی داشته باشد

۳. تنها مورد اول نادرست است. برای انجام هر واکنشی اعم از گرماده و گرماگیر، به انرژی فعالسازی نیاز است.

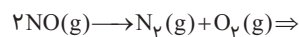
۴. با توجه به اطلاعات داده شده، نمودار انرژی - پیشرفت برای واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



موارد (آ)، (ب) و (ت) درست اما مورد (پ) نادرست است. در حضور کاتالیزگر تفاوت  $\Delta H$  واکنش با (رفت)  $E_a$  برابر است با:

$$\text{در حضور کاتالیزگر} \Rightarrow E_a - \Delta H = 100 - 75 = 25 \text{ kJ}$$

۵. ابتدا جرم  $\text{NO}(\text{g})$  را به دست می‌آوریم:



$$\left[ \frac{\text{NO}}{\text{گرم (g)}} \right] = \left[ \frac{\text{N}_2}{\text{گرم (g)}} \right] \Rightarrow \frac{m}{2 \times 30} = \frac{1/4 \times 10^3}{1 \times 28} \Rightarrow m = 3000 \text{ g NO}$$

سپس مسافت طی شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\left[ \frac{\text{NO}}{\text{X}} \right] = \left[ \frac{1/0.4 - 0/0.4}{3000 \text{ g}} \right] \Rightarrow X = 3000 \text{ km}$$

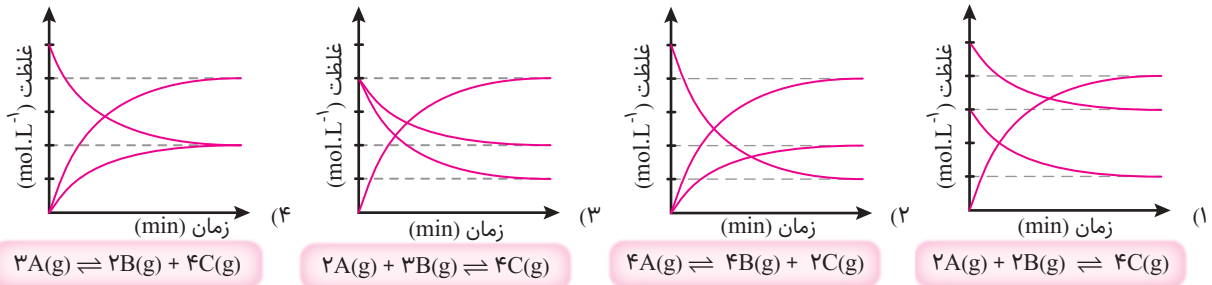
و برای قسمت دوم سؤال هم می‌توان نوشت:

$$3000 \text{ km} \times \frac{0/6 \text{ g CO}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} \times \frac{22/4 \text{ L CO}}{1 \text{ mol CO}} = 1464 \text{ L CO}$$





۶. ابتدا باید معادله واکنش را به دست آوریم.



با افزایش حجم (کاهش فشار) تعادل در جهت مول‌های گازی بیشتر جابه‌جا می‌شود و چون می‌خواهیم تعادل در جهت برگشت جابه‌جا شود باید تعداد مول‌های گازی در سمت چپ معادله واکنش بیشتر از سمت راست باشد. این مطلب فقط در گزینه «۳» وجود دارد.

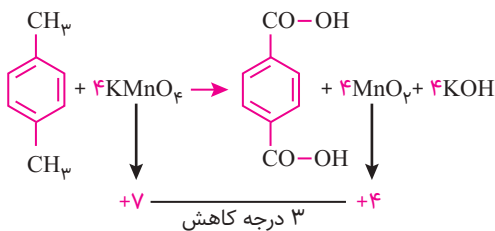
۷. در شکل مورد نظر تعداد ذره‌های  $SO_3$ ،  $O_2$  و  $SO_2$  به ترتیب برابر ۴، ۳ و ۵ ذره است و با توجه به اینکه هر ذره معادل  $1/2$  مول است، می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} \text{mol}(SO_3) &= 4 \times 0.5 = 2 \text{ mol} \\ \text{mol}(O_2) &= 3 \times 0.5 = 1.5 \text{ mol} \\ \text{mol}(SO_2) &= 5 \times 0.5 = 2.5 \text{ mol} \end{aligned} \right\} K = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 [O_2]} = \frac{(2)^2}{(2.5)^2 \times (1.5)} = 0.32 \text{ mol}^{-1} \cdot L$$

با باز شدن شیر رابط، حجم ظرف واکنش افزایش و فشار کاهش می‌یابد. با کاهش فشار تعادل در جهت مول‌های گازی بیشتر، یعنی در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

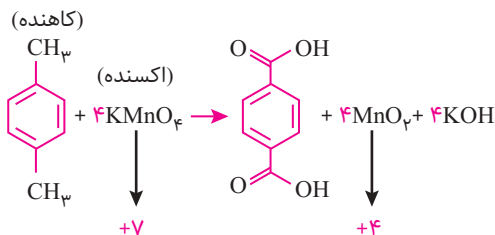
۸. افزایش ناگهانی غلظت همه گونه‌های گازی در یک تعادل (شکل ب) نشان‌دهنده کاهش حجم سامانه است. تعادل:  $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$  گرماگیر است و افزایش دمای آن (انتقال سامانه از یخچال به اتاق) سبب جابه‌جایی آن در جهت رفت می‌شود. بدین ترتیب غلظت  $N_2O_4(g)$  کاهش اما غلظت  $NO_2(g)$  افزایش می‌یابد. (شکل آ).

۹. A و B به ترتیب پارازایلین و ترفتالیک هستند (تأیید آ) و برای تبدیل پارازایلین به ترفتالیک اسید از مواد اکسنده مانند پتاسیم پرمنگنات استفاده می‌شود. (رد ب)



همان‌طور که دیده می‌شود عدد اکسایش Mn در این واکنش از +۷ به +۴ کاهش می‌یابد. (تغییر = -۳) (تأیید پ). واکنش فوق در صورتی انجام می‌شود که غلظت  $KMnO_4$  بالا باشد و دمای مخلوط واکنش هم افزایش یابد. با افزایش دما اگرچه شرایط انجام واکنش تأمین می‌شود اما بازده همچنان مطلوب نیست. (رد ت)

۱۰. ابتدا باید ببینیم چند الکترون در این واکنش مبادله می‌شود:



$12 \text{ mole}^- = 3 \times 4 = 12 \text{ mole}^-$  ضرب اکسنده  $\times$  اندیس اکسنده  $\times$  تغییر عدد اکسایش اکسنده = تعداد الکترون‌های مبادله شده

و در ادامه می‌توان نوشت:

$$0.53 \text{ g } C_8H_{10} \times \frac{1 \text{ mol } C_8H_{10}}{106 \text{ g } C_8H_{10}} \times \frac{12 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol } C_8H_{10}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mole}^-} = 3.612 \times 10^{22} e^-$$

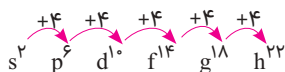
# پاسخ نامه بسته های آزمون سال دهم

۱. تفاوت تعداد نوترون ها و الکترون ها را در تک تک گزینه ها به دست می آوریم:

$$\left. \begin{array}{l} X^{3-}: |N - e| = |44 - 36| = 8 \\ 1) A^-: |N - e| = |18 - 18| = 0 \\ 2) B^+: |N - e| = |11 - 10| = 1 \\ 3) C^{3+}: |N - e| = |14 - 10| = 4 \\ 4) D^{2-}: |N - e| = |16 - 18| = 2 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{8}{4} = 2$$

با توجه به محاسبات انجام شده، گزینه «۳» درست است.

۲. تفاوت گنجایش هر زیرلایه با زیرلایه بعدی (یا قبلی) برابر ۴ است:



پس زیرلایه های g و h به ترتیب گنجایش ۱۸ و ۲۲ الکترون را دارند.

حداکثر گنجایش هر زیرلایه از رابطه  $4l + 2$  قابل محاسبه است:

$$g \text{ زیرلایه } \Rightarrow l = 4 \Rightarrow 4(4) + 2 = 18$$

$$h \text{ زیرلایه } \Rightarrow l = 5 \Rightarrow 4(5) + 2 = 22$$

۳.  ${}^1_1H$  و  ${}^2_1H$  پایدارند و دچار تلاشی نمی شوند. ابتدا باید حساب کنیم چند گرم  ${}^3_1H$  در مخلوط داریم:

$$\left. \begin{array}{l} {}^1_1H = 0/2 \text{ mol} \times 1 \text{ g.mol}^{-1} = 0/2 \text{ g} \\ {}^2_1H = 0/4 \text{ mol} \times 2 \text{ g.mol}^{-1} = 0/8 \text{ g} \\ {}^3_1H = 0/4 \text{ mol} \times 3 \text{ g.mol}^{-1} = 1/2 \text{ g} \end{array} \right\} \Rightarrow 0/2 + 0/8 = 1 \text{ g}$$

پس  $1/2$  گرم  ${}^3_1H$  داریم. باید حساب کنیم پس از چند نیم عمر مقدار آن به  $0/3$  گرم می رسد:

$$1/2 \text{ g} \xrightarrow{12 \text{ سال}} 0/6 \text{ g} \xrightarrow{12 \text{ سال}} 0/3 \text{ g} \Rightarrow 1 + 0/3 = 1/3 \text{ g} \Rightarrow 2 \times 12 = 24 \text{ سال}$$

۴. در دمای  $-78^\circ C$ ، گاز  $CO_2$  مستقیماً به حالت جامد تبدیل می گردد، به عبارتی دیگر دمای  $-78^\circ C$  نقطه چگالش کربن دی اکسید است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در لایه تروپوسفر به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دما حدود  $6^\circ C$  افت می کند.

گزینه «۲»: طبق نمودار صفحه ۴۷ کتاب درسی این مطلب درست است.

گزینه «۴»: متن کتاب درسی.

۵. نام گذاری ها و فرمول های اشتباه به شرح زیر هستند:

(۱) ZnO ← روی اکسید

(۲) CS<sub>۲</sub> ← کربن دی سولفید

(۳) N<sub>۲</sub>O ← دی نیتروژن مونوکسید

(۴) کروم (II) فسفات ← Cr<sub>۲</sub>(PO<sub>۴</sub>)<sub>۳</sub>

(۵) آهن (III) فسفید ← FeP

(۶) منیزیم سولفات ← MgSO<sub>۴</sub>

۶. طبق رابطه زیر داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2} \xrightarrow{\text{P, n ثابت است}} \frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{273 + 347}{273 + 347} \Rightarrow V_2 = 1/4 V_1$$

$$\frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = \frac{0/4}{1} \times 100 = 40\%$$



۷. ابتدا جرم گاز اکسیژن تولید شده را به دست می‌آوریم:

$$\left[ \frac{(SO_3) \times \frac{R}{100} \text{ گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \right] = \left[ \frac{(O_2) \text{ گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \right] \Rightarrow \frac{160 \times \frac{60}{100}}{2 \times 80} = \frac{x}{1 \times 32} \Rightarrow x = 19.2 \text{ g } O_2$$

برای قسمت دوم سؤال ابتدا حجم گازهای  $O_2$  و  $SO_2$  تولید شده را به دست می‌آوریم:

$$\left[ \frac{(SO_3) \times \frac{R}{100} \text{ گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \right] = \left[ \frac{(SO_2 + O_2) \text{ گاز}}{22.4 \times \text{ضریب}} \right] \Rightarrow \frac{160 \times \frac{60}{100}}{2 \times 80} = \frac{x}{(2+1) \times 22.4 / 4} \Rightarrow x = 40.32 \text{ L } (SO_2 + O_2)$$

$\downarrow$  ضرب  
 $\downarrow$  ضرب  
 $SO_2$      $O_2$

سپس حجم گاز  $SO_3$  باقیمانده (تجزیه نشده) را به دست می‌آوریم:

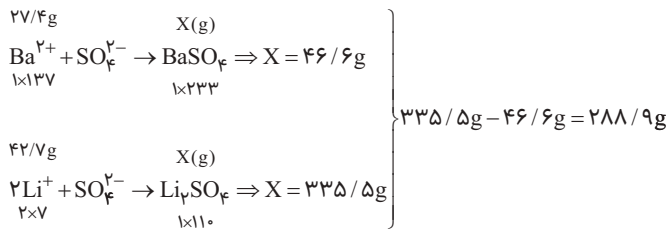
$$160 \text{ g } SO_3 \times \frac{40}{100} \times \frac{1 \text{ mol } SO_3}{80 \text{ g } SO_3} \times \frac{22.4 \text{ L } SO_3}{1 \text{ mol } SO_3} = 17.92 \text{ L } SO_3$$

$$\text{بنابراین:} \quad \text{حجم گازهای موجود در ظرف} = 40.32 + 17.92 = 58.24 \text{ L}$$

بنابراین:

۸. منظور سؤال انحلال‌های مولکولی است (ساختار مولکول‌های حل‌شونده در محلول دچار تغییر نمی‌شود). ید در هگزان، استون در آب و اتانول در آب.

۹. با توجه به اطلاعات داده شده می‌توان نوشت:



۱۰. با توجه به اطلاعات داده شده می‌توان نوشت:

$$\text{شکر} \quad 3840000 \text{ g} = 3840 \text{ kg} = 320 \text{ g} \times 1000000 \times \frac{12}{100} \Rightarrow 12 = \text{درصد جرمی شکر}$$

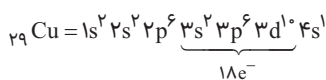
$$2/816 \times 10^7 \text{ g } H_2O = 28160000 \text{ g} = 2816 \times 10^4 \text{ g } H_2O \Rightarrow 88 = \text{درصد جرمی آب}$$

$$2/816 \times 10^7 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mL}}{1 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} = 28/16 \text{ m}^3 H_2O$$

۱۱. با توجه به نمودار، انحلال‌پذیری گاز  $N_2$  در دمای  $5^\circ\text{C}$  و  $25^\circ\text{C}$  به ترتیب برابر ۵ و ۲/۵ میلی‌گرم (در ۱۰۰ گرم آب) است، پس:

$$\text{جرم گاز آزاد شده} = \frac{(A - B) \times m}{100 + A} = 0.05 \text{ g} \Rightarrow 0.05 \text{ g } N_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{28 \text{ g } N_2} \times \frac{22.4 \text{ L } N_2}{1 \text{ mol } N_2} = 0.04 \text{ L } N_2$$

$$\text{جرم } N_2 \text{ در محلول باقی‌مانده} = \frac{0.025 \text{ g}}{100 \text{ g } H_2O} \times 2000 \text{ g } H_2O = 0.5 \text{ g } N_2$$



۱. عنصر  ${}_{29}\text{Cu}$  (مس)، رنگ شعله سبز دارد که در گروه ۱۱ و دوره ۴ قرار دارد:

۲. موارد «ت» و «ث» درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

«آ»: نادرست است. در دوره چهارم، از عنصر  ${}_{29}\text{Cu}$  تا  ${}_{36}\text{Kr}$  (در ۸ عنصر)، لایه سوم پر است و ۱۸ الکترون دارد ( $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$ ).

«ب»: نادرست است. مقدار  $l$  از ۰ تا  $n-1$  است و در  $n=1$ ، فقط زیرلایه  $l=0$  وجود دارد. (s)

«پ»: نادرست است. عناصر  ${}_{10}\text{Ne}$  تا  ${}_{18}\text{Ar}$  (۵ عنصر) در دوره دوم، نافلز هستند. ( ${}_{10}\text{Ne}, {}_{11}\text{Na}, {}_{12}\text{Mg}, {}_{13}\text{Al}, {}_{14}\text{Si}, {}_{15}\text{P}, {}_{16}\text{S}, {}_{17}\text{Cl}, {}_{18}\text{Ar}$ )

«ت»: درست است. در لایه سوم ( $n=3$ ) و زیرلایه  $l=1$ ، حداکثر ۱۸ الکترون جای می‌گیرد:

$$l=1 \Rightarrow 3 \text{ گنجایش زیر لایه} = 3(2l+1) = 3(2 \times 1 + 1) = 9$$

$$n=3 \Rightarrow 3 \text{ گنجایش لایه} = 2n^2 = 2(3)^2 = 18$$

«ث»: درست است. جدول تناوبی ۷ دوره دارد و در هر دوره، ۲ عنصر دسته s وجود دارد، که می‌شود ۱۴ عنصر در دسته s؛ زیرلایه f نیز حداکثر گنجایش ۱۴ الکترون دارد.

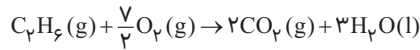




۱۷. با توجه به اطلاعات داده شده می‌توان نوشت:

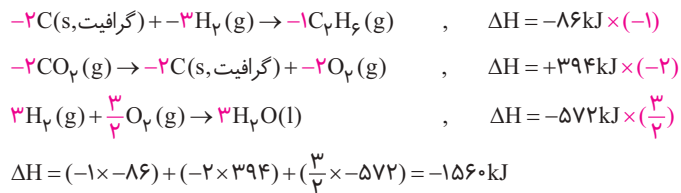
$$\left. \begin{aligned} (C_p H_5 OH \approx 2CO_p, \Delta H = -1370 kJ \cdot mol^{-1}) &\Rightarrow 3 mol CO_p \times \frac{1370 kJ}{2 mol CO_p} = 2055 kJ \\ (C_p H_6 \approx 3CO_p, \Delta H = -1938 kJ \cdot mol^{-1}) &\Rightarrow 1 mol CO_p \times \frac{1938 kJ}{3 mol CO_p} = 646 kJ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{2055}{646} \approx 3/2$$

۱۸. واکنش سوختن اتان به صورت زیر است:



برای به دست آوردن آنتالپی سوختن اتان، واکنش اول را معکوس و واکنش دوم را معکوس کرده و در ۲ ضرب می‌کنیم. واکنش سوم را هم در  $\frac{۳}{۲}$  ضرب می‌کنیم.

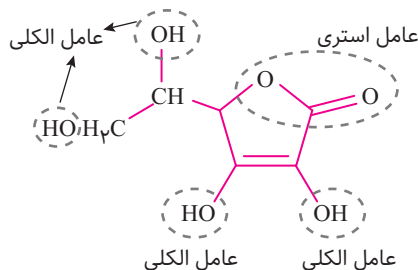
سپس این سه واکنش را با هم جمع می‌کنیم:



۱۹. ابتدا باید حساب کنیم چند مول  $KNO_3$  تجزیه شده است:

$$\begin{aligned} \Delta n(KNO_3) &= \frac{30/3g \times \frac{60}{100}}{101} = 0/18 mol \\ \Delta n(O_p) &= \frac{5}{4} \Delta n(KNO_3) = 0/225 mol \\ \bar{R}(O_p) &= \frac{0/225 mol}{5 \cdot s} \times \frac{32g}{1 mol} \times \frac{1L}{0/6g} = 0/24 L \cdot s^{-1} \end{aligned}$$

۲۰. مولکول مورد نظر دارای یک عامل استری و چندین عامل الکی است به همین دلیل با مولکول‌های آب می‌تواند پیوندهای هیدروژنی زیادی برقرار نماید.



به دلیل داشتن چنین گروه‌هایی این مولکول قطبی است و در چربی حل نمی‌شود.

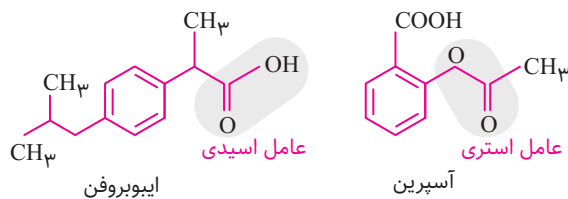
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ترکیب مورد نظر عامل اتری ندارد.

گزینه «۲»: بنزن یک ترکیب آروماتیک است در حالی که این ترکیب از این دسته نیست (حلقه بنزنی ندارد).

گزینه «۴»: فرمول مولکولی این ترکیب  $C_6H_8O_6$  و نفتالین  $C_{10}H_8$  است. پس نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در این دو ترکیب متفاوت است.

۲۱.



در ساختار مولکول ایبوپروفن ( $C_{13}H_{18}O_4$ ) ۱۸ اتم هیدروژن و در ساختار مولکول آسپرین ( $C_9H_8O_4$ ) ۹ اتم کربن وجود دارد:

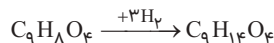
$$\frac{18}{9} = 2$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ساختار ایبوپروفن، عامل استری وجود ندارد.

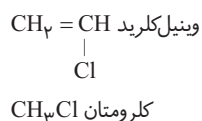
گزینه «۲»: طعم و بوی گشنیز به طور عمده مربوط به گروه عاملی الکی ( $-OH$ ) است در حالی که در ایبوپروفن عامل الکی نداریم.

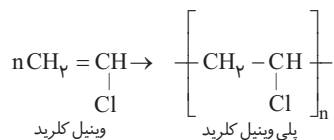
گزینه «۳»: در حلقه بنزنی آسپرین ۳ پیوند دوگانه کربن-کربن وجود دارد که با ۳ مول  $H_2$  به طور کامل سیر می‌شود. بدین ترتیب فرمول ترکیب حاصل برابر خواهد بود با:



۲۲. کلرومتان ( $CH_3Cl$ ) چون فاقد پیوند دوگانه کربن-کربن است در واکنش پلیمری شدن شرکت نمی‌کند. اما وینیل کلرید به صورت زیر در واکنش

پلیمری شدن شرکت می‌کند:





(جرم وینیل کلرید) = n

$$1400 = n \times 62 / 5 \Rightarrow n = 22 / 4 \text{ mol}$$

$$\text{mol}(\text{CH}_2\text{Cl}) + \text{mol}(\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}) = 40 \Rightarrow \text{mol}(\text{CH}_2\text{Cl}) = 40 - 22 / 4 = 17 / 6$$

و در پایان می‌توان نوشت:

$$\frac{17 / 6 \text{ mol} \times 50 / 5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{22 / 4 \text{ mol} \times 62 / 5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \approx 0 / 63$$

۲۳. موارد درست و نادرست عبارتند از:

مورد اول: نادرست است. پلی‌استرها و پلی‌آمیدها هر دو بسیار کند تجزیه می‌شوند.

مورد دوم: نادرست است. شیر ترش شده حاوی لاکتیک اسید است.

مورد سوم: نادرست است. نشاسته جزء مولکول‌های ساده و کوچک نیست!

مورد چهارم: درست است.

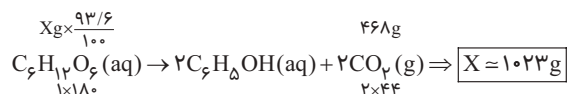
مورد پنجم: درست است.

۱۲. با توجه به اطلاعات داده شده می‌توان نوشت:

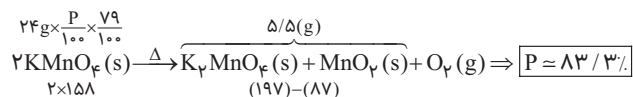


$$\left. \begin{aligned} \text{زغال سنگ: } 100 \text{ g} \times \frac{30 \text{ kJ}}{1 \text{ g}} \times \frac{0 / 104 \text{ g}}{1 \text{ kJ}} &= 312 \text{ g}(\text{CO}_2) \\ \text{بنزین: } 50 \text{ g} \times \frac{48 \text{ kJ}}{1 \text{ g}} \times \frac{0 / 065 \text{ g}}{1 \text{ kJ}} &= 156 \text{ g}(\text{CO}_2) \end{aligned} \right\} \Rightarrow 312 \text{ g} + 156 = 468 \text{ g}(\text{CO}_2)$$

و برای قسمت دوم سؤال هم می‌توان نوشت:



۱۳. با توجه به داده‌های مسئله می‌توان نوشت:

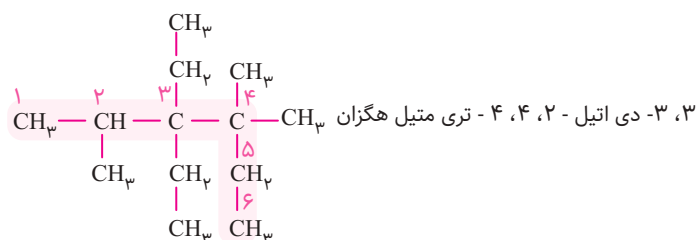


۱۴. با توجه به داده‌های مسئله می‌توان نوشت:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} \quad \frac{22 / 4 \text{ L}}{V_2} = \frac{273 + 0}{273 + 27 / 3} \Rightarrow V_2 = 24 / 64 \text{ L}$$



۱۵. با مشخص کردن زنجیر اصلی و شاخه‌های فرعی نام این آلکان مشخص خواهد شد:



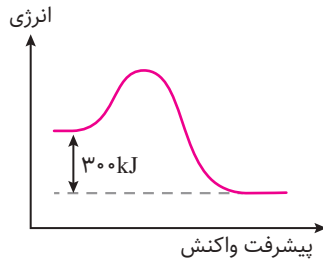
۱۶. موارد درست و نادرست به قرار زیر هستند:

«آ»: درست است. انحلال  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  در آب گرماگیر است.

«ب»: نادرست است. تهیه  $\text{H}_2\text{O}_2$  از واکنش مستقیم  $\text{H}_2$  و  $\text{O}_2$  ممکن نیست، زیرا  $\text{H}_2\text{O}$  از  $\text{H}_2\text{O}_2$  بسیار پایدارتر است و واکنش مستقیم  $\text{H}_2$  و  $\text{O}_2$ ، منجر به تولید  $\text{H}_2\text{O}$  می‌شود نه  $\text{H}_2\text{O}_2$ !



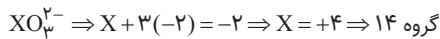
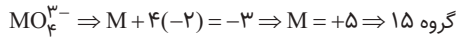
۳۴. اولاً کاتالیزگر تأثیری بر مقدار  $\Delta H$  واکنش ندارد، یعنی در حضور و یا عدم حضور کاتالیزگر مقدار  $\Delta H$  ثابت است (رد گزینه‌های «۱» و «۲»). ثانیاً چون در حضور کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی ۳۰ درصد کاهش یافته، داریم:



$$E_a = \frac{2}{5} \times |\Delta H| = \frac{2}{5} \times |-300| = 120 \text{ kJ} \quad (\text{در غیاب کاتالیزگر})$$

$$E_a = 120 - 36 = 84 \text{ kJ} \quad (\text{در حضور کاتالیزگر}) \Rightarrow E_a = 120 \times \frac{30}{100} = 36 \text{ kJ}$$

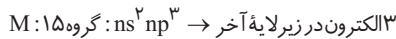
۳۵. ابتدا باید ببینیم عدد اکسایش M و X در دو یون داده شده برابر چند است:



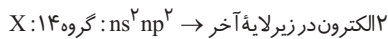
اکنون به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

**عبارت اول: نادرست است.** M ممکن است عنصری از دوره سوم مانند P ۱۵ باشد ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) و X هم می‌تواند عنصری از دوره دوم مانند C ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) باشد.

**عبارت دوم: نادرست است.** C به صورت الماس، رسانایی الکتریکی ندارد.

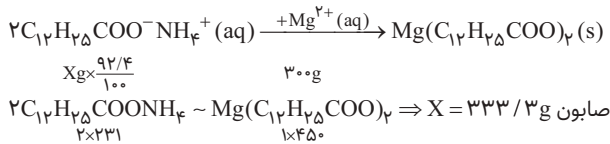


در آخرین زیرلایه اتم‌های M و X به ترتیب ۳ و ۲ الکترون وجود دارد:



**عبارت چهارم: درست است.** C با F q (اکسنده‌ترین عنصر جدول) هم‌دوره است.

۲۴. با توجه به اینکه ۷/۶ درصد از صابون در واکنش شرکت نمی‌کند می‌توان دریافت که بازده درصدی واکنش برابر ۹۲/۴ (= ۱۰۰ - ۷/۶) درصد است، پس:



۲۵. به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

**عبارت «۱»: درست است.**  $\text{HSO}_4^-$  از  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  قوی‌تر و ناپایدارتر است.

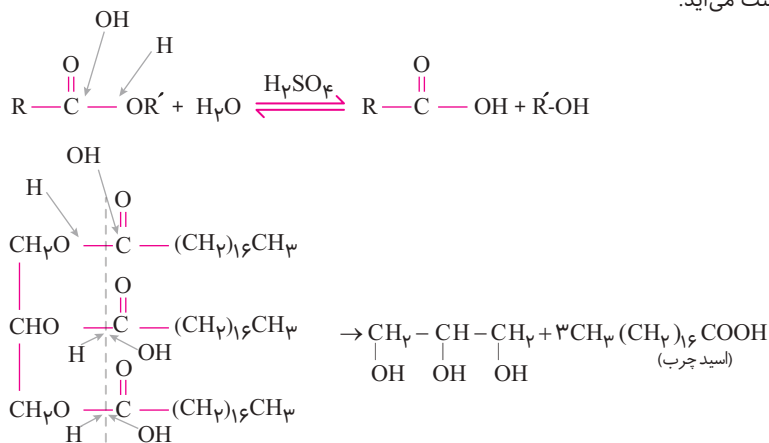
**عبارت «۲»: نادرست است.**  $\text{HOCl}$  ضعیف‌ترین اسید در این جدول است، پس  $\text{OCl}^-$  ناپایدارترین آنیون حاصل در این جدول است.

**عبارت «۳»: نادرست است.**  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  اسید ضعیف‌تری است، پس  $[\text{H}^+]$  آن کم‌تر و  $[\text{OH}^-]$  آن بیش‌تر است.

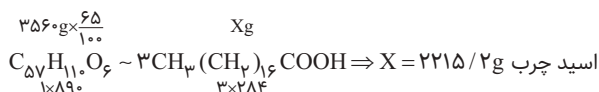
**عبارت «۴»: نادرست است.**  $\text{HSO}_4^-$  اسید قوی‌تری است، پس  $[\text{H}^+]$  آن بیش‌تر و pH محلول آن کم‌تر است.

**عبارت «۵»: درست است.** چون  $\text{CH}_3\text{COOH}$  اسید قوی‌تری است و  $[\text{H}^+]$  حاصل از آن بیش‌تر است.

۲۶. از آبکافت استرها، کربوکسیلیک اسید و الکل به دست می‌آید:



فرمول کلی استرهای بلند زنجیر سیرشده:  $(\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2)$





۲۷. ابتدا باید ببینیم HCl و Ba(OH)<sub>۲</sub> به ترتیب حاوی چند مول H<sup>+</sup> و OH<sup>-</sup> هستند:

$$\text{HCl} \Rightarrow \text{mol}(\text{H}^+) : 10^{-1/7} \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 10^{-2+0/3} = 2 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \xrightarrow{\times 0/85\text{L}} = 0/003 \text{molH}^+$$

$$\text{Ba}(\text{OH})_2 \Rightarrow \text{pOH} = 14 - \text{pH} = 14 - 13 = 1 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-\text{pOH}} = 10^{-1} \text{mol.L}^{-1}$$

$$\text{mol}(\text{OH}^-) = 10^{-1} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 0/1\text{L} = 0/01 \text{molOH}^-$$

$$\text{mol}(\text{OH}^-) > \text{mol}(\text{H}^+)$$

تعداد مول OH<sup>-</sup> بیش‌تر از H<sup>+</sup> است، پس محلول نهایی خاصیت بازی دارد:

$$[\text{OH}^-] = \frac{\text{mol}(\text{OH}^-) - \text{mol}(\text{H}^+)}{V(\text{total})} = \frac{2 \times 10^{-3} - 0/003}{25 \times 10^{-2}} = 28 \times 10^{-3} \text{mol.L}^{-1}$$

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log(28 \times 10^{-3}) = -2 \log 2 - \log 7 + 3 = -2(0/3) - 0/85 + 3 = 1/55$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 1/55 = 12/45$$

۲۸. ابتدا باید E° فلزات مورد نظر را مرتب نماییم:

$$E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) < E^\circ(\text{Pt}^{2+} / \text{Pt})$$

ردیف ۱) E° نقره کم‌تر از Pt است:

$$E^\circ(\text{Al}^{3+} / \text{Al}) < E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn})$$

ردیف ۲) الکتروند Al نقش آن‌د را دارد و پس E° آن کم‌تر از E° روی است:

$$E^\circ(\text{Al}^{3+} / \text{Al}) < E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag})$$

ردیف ۳) E° آلومینیم کم‌تر از نقره است:

$$E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) < E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag})$$

ردیف ۴) E° روی کم‌تر از E° نقره است:

پس ترتیب E° این فلزات به صورت زیر است:

E° جدول
Pt <sup>۲+</sup> / Pt
Ag <sup>+</sup> / Ag
Zn <sup>۲+</sup> / Zn
Al <sup>۳+</sup> / Al

اکنون به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

«آ»: درست است. بیش‌ترین E° مربوط به سلولی است که در جدول E° بیش‌ترین فاصله را از یکدیگر دارند، یعنی سلول (Al - Pt).

«ب»: درست است. در جدول E° گونه‌های سمت چپ اکسند هستند و هر که بالاتر باشد اکسند قوی‌تری است، پس Ag<sup>+</sup> اکسند قوی‌تر از Zn<sup>۲+</sup> است.

«پ»: نادرست است. همان‌طور که گفتیم گونه‌های سمت چپ اکسند هستند. Pt ضعیف‌ترین کاهنده اما یون Pt<sup>۲+</sup> قوی‌ترین اکسند است.

«ت»: نادرست است. در سلول (نقره - پلاتین)، نقره نقش آن‌د را دارد، چون E° آن کم‌تر از پلاتین است.

$$E^\circ \text{ ترتیب } \begin{cases} \text{Fe}^{2+} / \text{Fe} & -0/44 \\ \text{Al}^{3+} / \text{Al} & -1/66 \\ \text{Mg}^{2+} / \text{Mg} & -2/38 \end{cases}$$

۲۹. ابتدا نیم‌واکنش‌ها را براساس E° مرتب می‌کنیم:

بررسی همه عبارت‌ها:

«آ»: نادرست است. Fe با Mg<sup>۲+</sup> واکنش نمی‌دهد.

$$E^\circ(\text{Mg} - \text{Al}) = -1/66 - (-2/38) = +0/727$$

«ب»: درست است.

$$E^\circ(\text{Al} - \text{Fe}) = -0/44 - (-1/66) = +1/227$$

«پ»: نادرست است. چون E° منیزیم کم‌تر است، در سلول گالوانی منیزیم - آلومینیم، منیزیم نقش آن‌د را دارد.

«ت»: نادرست است. چون Fe<sup>۲+</sup> و Al واکنش می‌دهند!

«ث»: درست است. همه این فلزات E° منفی دارند و می‌توانند با اسیدها (که حاوی یون H<sup>+</sup>) واکنش دهند و گاز هیدروژن آزاد کنند.

۳۰. برای پایین آوردن نقطه ذوب Al<sub>۲</sub>O<sub>۳</sub> از ترکیبی به نام کریولیت استفاده می‌شود که البته در کتاب درسی هیچ نامی از آن ذکر نشده است! در سلول

برقکافت سدیم کلرید مذاب، برای پایین آوردن نقطه ذوب NaCl از CaCl<sub>۲</sub> استفاده می‌شود.





۳۱. واکنش انجام شده به صورت مقابل است:



با تبادل ۲ مول  $e^-$ ، جرم تیغه مسی  $63/5$  گرم کم می‌شود و دو مول (معادل  $216$  g) نقره روی آن می‌نشیند، یعنی به طور خالص  $152/5$  گرم ( $152/5 - 63/5 = 216$ ) افزایش جرم پیدا می‌کند.



$$\left( \frac{\text{غلظت مولار} \times \text{حجم محلول}}{\text{ضریب}} \right)_{\text{Cu}^{2+}} = \left( \frac{\text{تغییر جرم تیغه}}{152/5} \right) = \left( \frac{\text{تغییر جرم تیغه}}{\text{تعداد}} \right) e^-$$

$$\left( \frac{6/02 \times 10^{21}}{2 \times 6/02 \times 10^{23}} \right) e^- = \left( \frac{\Delta m}{152/5} \right) = \left( \frac{0/2L \times \Delta M}{1} \right)_{\text{Cu}^{2+}}$$

$$\Rightarrow \Delta m_{\text{تیغه}} = 0/7625 \text{ g, Cu}^{2+} \text{ غلظت مولار} = 0/025 \text{ mol.L}^{-1}$$

۳۲. اگر در مولکول  $\text{CO}_p$  به جای اتم‌های اکسیژن، اتم گوگرد قرار بگیرد به  $\text{CS}_p$  تبدیل می‌شود که همانند  $\text{CO}_p$  یک مولکول ناقطبی است. یعنی تغییری در میزان گشتاور دوقطبی مولکول ایجاد نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه «۱»: عدد اکسایش کربن در  $\text{CO}_p$  و  $\text{CS}_p$  برابر  $+4$  است.

گزینه «۲»: بار جری اتم کربن در هر دو مولکول  $+8$  است:

گزینه «۴»: مولکول  $\text{CS}_p$  جرم و حجم بیشتری از  $\text{CO}_p$  دارد، بنابراین نیروی بین‌مولکولی در آن قوی‌تر از  $\text{CO}_p$  است.

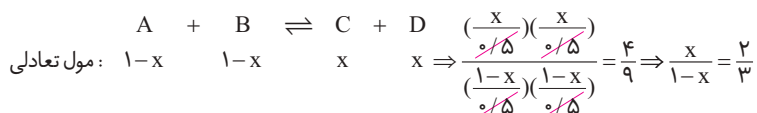
۳۳. با توجه به اطلاعات داده شده می‌توان نوشت:

$$d = \frac{q}{V} \Rightarrow 3/2 \times 10^4 = \frac{2 \times 1/6 \times 10^{-19}}{V} \Rightarrow V = 10^{-23} \text{ cm}^3$$

$$\boxed{V = \frac{4}{3} \pi r^3} \Rightarrow 10^{-23} = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3 \Rightarrow r^3 = 2/5 \times 10^{-24} \Rightarrow r = 1/36 \times 10^{-8} \text{ cm}$$

$$1/36 \times 10^{-8} \text{ cm} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \times \frac{10^{12} \text{ pm}}{1 \text{ m}} = 136 \text{ pm}$$

۳۴.



$$\Rightarrow 3x = 2 - 2x \Rightarrow x = 0/4$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{جرم C} = 0/4 \times 50 = 20 \text{ g} \\ \text{جرم D} = 0/4 \times 45 = 18 \text{ g} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{اختلاف جرم}} 2 \text{ g}$$

۳۵. از آنجا که مقیاس محورهای عمودی نمودارها یکسان است به وضوح می‌توان دید که  $b > b'$  است، یعنی گرمای آزاد شده به‌ازای تشکیل ۲ مول  $\text{AD}(g)$  از گرمای آزاد شده به‌ازای تشکیل یک مول  $\text{X}(g)$  کم‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از آنجا که انرژی فعال‌سازی واکنش (II) کم‌تر از انرژی فعال‌سازی واکنش (I) است ( $a' < a$ )، بدیهی است که با تأمین  $akJ$ ، هر دو واکنش انجام‌پذیرند.

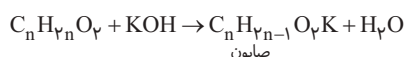
$$1 \text{ mol E} \times \frac{bkJ}{2 \text{ mol E}} = \frac{b}{2} kJ$$

گزینه «۲»: با توجه به نمودار (II) می‌توان نوشت:

گزینه «۳»: در هر دو واکنش فراورده‌ها پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها هستند اما در واکنش (II) چون تفاوت سطح انرژی فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها بیشتر از این

تفاوت در واکنش (I) است ( $b > b'$ ) می‌گوییم  $X$  و  $Z$  از  $E$  خیلی پایدارترند تا  $AD$  نسبت به  $A$  و  $D$ .

۳۶. فرمول مولکولی اسید چرب سیر شده تک‌عاملی به صورت  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_p$  است و واکنش آن با محلول پتاس (KOH) به صورت زیر است:



$$49/7 \text{ g} \quad 14 \text{ g} \times \frac{V}{100}$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_p \sim \text{KOH} \Rightarrow n = 18$$

$$1 \times (14n + 32) \quad 1 \times 56$$

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{18 \times 12 \text{ g}}{322 \text{ g}} \times 100 = 67\%$$



## ■ آزمون جامع ۱

۱. با توجه اطلاعات داده شده می توان نوشت:

$$M = M_1 + \frac{F_p(M_p - M_1) + F_v(M_v - M_1) + \dots}{F_1 + F_p + F_v + \dots}$$

$$36/8 = 36 + \frac{20(38 - 36) + 10(M_p - 36)}{100} \Rightarrow 0/8 = \frac{40 + 10(M_p - 36)}{100}$$

$$80 = 40 + 10(M_p - 36) \Rightarrow M_p = 40 \Rightarrow \frac{40}{18} X \Rightarrow N = 40 - 18 = 22$$

۲. با توجه اطلاعات داده شده می توان نوشت:

$$E_A = 3E_B \Rightarrow m_A = 3m_B$$

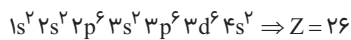
پس اگر جرم مولی را J فرض کنیم، داریم:

$$\text{mol}_A = \text{mol}_B$$

$$\frac{m_A}{J_A} = \frac{m_B}{J_B} \Rightarrow \frac{3m_B}{J_A} = \frac{m_B}{J_B}$$

$$\frac{J_B}{J_A} = \frac{1}{3} = 0/33$$

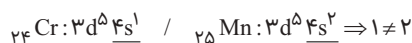
۳. عبارتهای اول، دوم و سوم درست هستند. بررسی برخی عبارتها:



عبارت ۲: درست است.



عبارت ۳: درست است.



عبارت ۴: نادرست است.

۴. دمای جوش گازهای اکسیژن، آرگون و نیتروژن به ترتیب  $-183^\circ\text{C}$ ،  $-186^\circ\text{C}$  و  $-196^\circ\text{C}$  است، پس با کاهش دما از  $-100^\circ\text{C}$  به  $-200^\circ\text{C}$  این

سه گاز به ترتیب به مایع تبدیل می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: عنصر هلیم در تمام حالتها به حالت گازی وجود دارد و درصد حجمی آن در هوای پاک و خشک  $0/0005$  درصد است.

گزینه «۳»: گاز خارج شده در حالت (۲)، نیتروژن است.

گزینه «۴»: تهیه اکسیژن صد در صد خالص دشوار است. چون نقطه جوش آن به نقطه جوش آرگون خیلی نزدیک است و بسیار محتمل است که مقداری آرگون

به صورت ناخالصی در اکسیژن باقی بماند.

۵. ابتدا جرم  $\text{CO}_p$  تولید شده را به دست می آوریم:

$$\text{میزان } \text{CO}_p \text{ تولیدی} = 10^6 \times 100 \times 125 \times 30 = 375 \times 10^9 \text{ gCO}_p = 375 \times 10^6 \text{ kgCO}_p$$

و سپس برای درخت با قطر  $29 - 34 \text{ cm}$ :

$$\frac{60}{12} = 5 \text{ kgCO}_p \text{ مصرفی در یک ماه:}$$

$$\text{درخت } 5 \text{ kgCO}_p$$

$$x \quad 375 \times 10^6 \Rightarrow x = 75 \times 10^6 \text{ درخت}$$