۱

گزینه ۴

معادله‌های نوشته‌شدهٔ سوم و پنجم درست هستند.

بررسی معادلات نادرست:

معادلهٔ (۱):

$$SiO_۲(s) + ۲C(s) \xrightarrow{\Delta} Si(l) + ۲CO(g)$$

معادلهٔ (۲):

$$FeCl_۳(aq) + ۳NaOH(aq) \rightarrow Fe(OH)_۳(s) + ۳NaCl(aq)$$

معادلهٔ (۴): کربن نمی‌تواند سدیم را از اکسید آن جدا کند.

معادلهٔ (۶): معادلهٔ این واکنش انجام نمی‌شود، زیرا واکنش‌پذیری Cu از Fe کمتر است.

۲

گزینه ۴

معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش به‌صورت زیر است:

$$۸KClO_۳ + C_{۱۲}H_{۲۲}O_{۱۱} \rightarrow ۸KCl + ۱۲CO_۲ + ۱۱H_۲O$$

$$?\,L\,CO_۲ = ۱۹/۶\,g\,KClO_۳ \times \frac{P}{۱۰۰} \times \frac{۱\,mol\,KClO_۳}{۱۲۲/۵\,g\,KClO_۳} \times \frac{۱۲\,mol\,CO_۲}{۸\,mol\,KClO_۳}$$

$$\times \frac{۲۲/۴\,L\,CO_۲}{۱\,mol\,CO_۲} = ۴/۴۸\,L\,CO_۲ \Rightarrow P \simeq \%۸۳/۳$$

۳

گزینه ۳

$$۱Al_۲(SO_۴)_۳ \rightarrow ۱Al_۲O_۳(s) + ۳SO_۳(g)$$

جرم آلومینیم سولفات را m و بازدهٔ درصدی را R فرض می‌کنیم:

$$m\,g\,Al_۲(SO_۴)_۳ \times \frac{۸۷\,g\,Al_۲(SO_۴)_۳}{۱۰۰\,g\,Al_۲(SO_۴)_۳} \times \frac{۱\,mol\,Al_۲(SO_۴)_۳}{۳۴۲\,g\,Al_۲(SO_۴)_۳} \times \frac{۱۰۲\,g\,Al_۲O_۳}{۱\,mol\,Al_۲O_۳}$$

$$\times \frac{R}{۱۰۰} = (\frac{۹۸۶m}{۳۸۰۰} \times \frac{R}{۱۰۰})\,g\,Al_۲O_۳$$

$$\text{جرم ناخالصی‌ها} = (\frac{۱۰۰ - \text{درصد خلوص}}{۱۰۰}) \times m = \frac{۱۳m}{۱۰۰}$$

$$\text{جرم ناخالصی} = \text{جرم } Al_۲O_۳ = ۱۳m$$

$$\frac{۹۸۶m}{۳۸۰۰} \times \frac{R}{۱۰۰} = \frac{۱۳m}{۱۰۰} \Rightarrow R \simeq \%۵۰$$

۴ گزینه ۲

عنصر $_{۲۰}X$، فلز کلسیم و عنصر $_{۳۲}Z$، شبه‌فلز ژرمانیم است.

بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: درست. از خواص فیزیکی شبه‌فلزات و فلزات، می‌توان به براق بودن و رسانایی جریان الکتریکی اشاره کرد.

مورد دوم: نادرست. فلزاتی مانند کلسیم قابلیت ورقه شدن دارند و چکش‌خوار هستند، اما شبه‌فلزاتی مانند ژرمانیم، چکش‌خوار نبوده و شکننده هستند.

مورد سوم: نادرست. هر دو عنصر به دورهٔ چهارم جدول تناوبی مربوط می‌شوند که آرایش الکترونی گستردهٔ آن‌ها را می‌بینیم:

$_{۲۰}Ca : ۱s^۲\ ۲s^۲۲p^۶\ ۳s^۲۳p^۶\ ۴s^۲$ ۴ زیرلایه دوالکترونی

$_{۳۲}Ge : ۱s^۲\ ۲s^۲۲p^۶\ ۳s^۲۳p^۶۳d^{۱۰}\ ۴s^۲۴p^۲$ ۵ زیرلایه دوالکترونی

مورد چهارم: نادرست. فلزات در واکنش با نافلزات الکترون از دست می‌دهند، اما شبه‌فلزات در واکنش با نافلزات، تمایل دارند الکترون به اشتراک بگذارند و پیوند کووالانسی برقرار کنند.

مورد پنجم: نادرست. عنصر Z یعنی ژرمانیم، عنصری از دستهٔ p و عنصر X یعنی کلسیم، عنصری از دستهٔ s است. در میان عناصر دستهٔ p، عناصر فلزی، نافلزی و شبه‌فلزی دیده می‌شود. در میان عناصر دستهٔ s علاوه بر فلزات قلیایی و قلیایی خاکی، فلزات هلیم و هیدروژن هم دیده می‌شوند.

۵ گزینه ۳

برای حل این سؤال می‌توانیم اول جرم گاز تولیدشده را حساب کنیم و بعد، جرم گاز را از جرم کل اولیه کم کنیم.

جرم گاز تولیدشده:

$$۱CaCO_۳ \sim ۱CO_۲$$

$$\frac{۵۰۰ \times \frac{۸۴}{۱۰۰}}{\frac{۱۰۰}{۱۰۰} \times ۱} \times \frac{\frac{۳}{۷۵}}{\frac{۱۰۰}{۴}} = \frac{x}{۴۴ \times ۱} \Rightarrow x = \frac{۴۴ \times ۳ \times ۲}{۲ \times ۴} = ۱۳۲\,g\,CO_۲$$

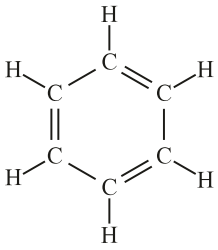
حال جرم جامد باقی‌مانده برابر می‌شود با:

$$۵۰۰\,g - ۱۳۲\,g = ۳۶۸\,g$$

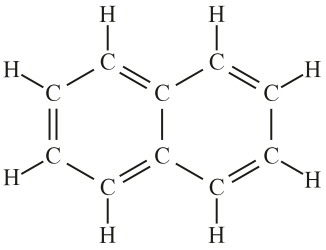
۶ گزینه ۲

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: نادرست. تعداد پیوند دوگانه در فرمول ساختاری نفتالن برابر ۵ و در بنزن برابر ۳ است.



بنزن



نفتالن

گزینهٔ ۲: درست. درصد جرمی کربن در نفتالن بیشتر از بنزن است.

گزینهٔ ۳: نادرست. جرم یک مولکول $C_۶H_۶$ با جرم یک مولکول $C_۶H_{۱۲}$، ۶ amu تفاوت دارد.

گزینهٔ ۴: نادرست. نفتالن و بنزن جزو ترکیبات آروماتیک هستند.

۷ گزینه ۲

عبارت‌های "الف" و "ب" درست هستند.

بررسی سایر عبارت‌ها:

پ) نادرست. آرایش الکترونی فشردهٔ $_{۲۳}V$ به‌صورت $[Ar]۳d^۳\ ۴s^۲$ است.

ت) نادرست. آرایش الکترونی فشردهٔ $_{۲۹}Cu$ به‌صورت $[Ar]۳d^{۱۰}\ ۴s^۱$ است.

۸ گزینه ۴

بیرونی‌ترین زیرلایهٔ اتم‌های $_{۳}Li$، $_{۱۱}Na$ و $_{۱۹}K$ به ترتیب $۲s^{۱}$ ، $۳s^{۱}$ و $۴s^{۱}$ است. عدد کوانتومی فرعی (l) برای همهٔ زیرلایه‌های (s) برابر صفر و عدد کوانتومی اصلی آن‌ها به ترتیب ۲، ۳ و ۴ است که مجموع $n+l$ از بالا به پایین در یک گروه زیاد می‌شود. ازطرفی روند تغییرات شعاع اتمی و میزان واکنش‌پذیری و خصلت فلزی آن‌ها به‌صورت $Li < Na < K$ است.

۹ گزینه ۲

ابتدا معادلهٔ واکنش را موازنه می‌کنیم:

$$۲KClO_{۳}(s) \rightarrow ۲KCl(s) + ۳O_{۲}(g)$$

محاسبهٔ جرم پتاسیم کلرید:

$$?\,g\,KCl = ۲۴/۵\,g\,KClO_{۳}\ \text{ناخالص} \times \frac{۵۰\,g\ \text{خالص}}{۱۰۰\,g\ \text{ناخالص}} \times \frac{۸۰}{۱۰۰} \times \frac{۱\,mol\,KClO_{۳}}{۱۲۲/۵\,g\,KClO_{۳}}$$
$$\times \frac{۲\,mol\,KCl}{۲\,mol\,KClO_{۳}} \times \frac{۷۴/۵\,g\,KCl}{۱\,mol\,KCl} = ۵/۹۶\,g\,KCl$$

برای محاسبهٔ جرم جامد باقی‌مانده، جرم گاز تولیدشده را از جرم اولیه کم می‌کنیم.

$$?\,g\,O_{۲} = ۲۴/۵\,g\,KClO_{۳}\ \text{ناخالص} \times \frac{۵۰\,g\ \text{خالص}}{۱۰۰\,g\ \text{ناخالص}} \times \frac{۸۰}{۱۰۰} \times \frac{۱\,mol\,KClO_{۳}}{۱۲۲/۵\,g\,KClO_{۳}}$$
$$\times \frac{۳\,mol\,O_{۲}}{۲\,mol\,KClO_{۳}} \times \frac{۳۲\,g\,O_{۲}}{۱\,mol\,O_{۲}} = ۳/۸۴\,g\,O_{۲}$$

$$\text{جرم جامد باقی‌مانده} = ۲۴/۵ - ۳/۸۴ = ۲۰/۶۶$$

$$\text{درصد جرمی } KCl \text{ در جامد باقی‌مانده} = \frac{۵/۹۶}{۲۰/۶۶} \times ۱۰۰ \simeq \%۲۹$$

۱۰ گزینه ۱

روش اول: (تناسب)

$$\frac{x \times ۵۰ \times ۸۰}{۱ \times ۸۰ \times ۱۰۰ \times ۱۰۰} = \frac{۵/۶}{۱ \times ۲۲/۴} \Rightarrow x = ۵۰\,g\,NH_{۴}NO_{۳}$$

روش دوم: (کتاب درسی)

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۸۰ = \frac{۵/۶}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \text{meghdare nazari} = ۷\,L\,N_{۲}O$$

$$۷\,L\,N_{۲}O \times \frac{۱\,mol\,N_{۲}O}{۲۲/۴\,L\,N_{۲}O} \times \frac{۱\,mol\,NH_{۴}NO_{۳}}{۱\,mol\,N_{۲}O} \times \frac{۸۰\,g\,NH_{۴}NO_{۳}}{۱\,mol\,NH_{۴}NO_{۳}} \times \frac{۱۰۰}{۵۰} = ۵۰\,g\,NH_{۴}NO_{۳}$$

۱۱ گزینه ۲

عبارت اول و پنجم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: درست. موادی که از طبیعت به دست می‌آوریم، مجدداً به طبیعت بازمی‌گردند و جرم کل مواد موجود در کرهٔ زمین به‌تقریب ثابت می‌ماند (مقدار بسیار جزئی از ماده طی واکنش‌های هسته‌ای به انرژی تبدیل می‌شود).

عبارت دوم: نادرست. پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه‌رساناها ساخته می‌شوند.

عبارت سوم: نادرست. قطعه‌های دوچرخه از فرآوری مواد معدنی و مواد نفتی موجود در زمین به دست می‌آیند.

عبارت چهارم: نادرست. اگرچه میزان بهره‌برداری از منابع یک کشور می‌تواند با توسعه‌یافتگی آن کشور رابطه داشته باشد اما توسعه‌یافتگی یک کشور مشروط به تحقق شرایط دیگری نیز است؛ مانند پیشرفت تکنولوژی، مدیریت منابع انسانی و ...

عبارت پنجم: درست. پنبه، نشاسته و سنگ فیروزه مواد طبیعی و بقیهٔ موارد مادهٔ مصنوعی هستند.

۱۲ گزینه ۳

همهٔ عبارت‌های مطرح‌شده به‌جز عبارت "ب" درست هستند.

بررسی عبارت نادرست:

ب) آهن (II) هیدروکسید حاصل از واکنش سدیم هیدروکسید و آهن (II) کلرید، رسوبی سبزرنگ است.

۱۳ گزینه ۳

در حال حاضر همه ۱۱۸ عنصر جدول دوره‌ای شناسایی و توسط آیوپاک تأیید شده است و هیچ خانه‌ای در جدول خالی نیست و تنها راه افزایش شمار عنصرها، تولید آن‌ها به صورت ساختگی است (مانند کشف عنصر ۱۲۰ یا ۱۲۱ در آزمایشگاه) که در جدول دوره‌ای امروزی جایی برای آن‌ها پیش‌بینی نشده است در جدول شارل ژانت می‌توان عنصرهای با عدد اتمی بزرگ‌تر از ۱۱۸ را نیز طبقه‌بندی کرد.

در این جدول عنصرهای دسته s در سمت راست قرار دارند و برخلاف جدول دوره‌ای امروزی عنصرهای دسته f به عنوان یک قسمت مجزا در پایین جدول قرار ندارد و درون جدول جایگاهی دارد.

جدول ژانت با مدل کوانتومی در ترتیب پر شدن الکترون‌ها در زیرلایه‌ها هم‌خوانی دارد. یعنی زیرلایه‌ای زودتر الکترون می‌گیرد که مجموع $(n+l)$ کوچک‌تر داشته باشد و اگر برابر بودند زیرلایه‌ای که n کوچک‌تری دارد زودتر پر می‌شود.

پ) عددی اتمی اولین عنصر دسته g، ۱۲۱ می‌باشد.

۱۴ گزینه ۲

عناصری که در یک گروه جدول تناوبی باشند، شباهت بیشتری به یکدیگر دارند. $_{۱۳}Al$ و $_{۳۱}Ga$ در گروه ۱۳ جدول دوره‌ای‌اند.

۱۵ گزینه ۴

در یک دوره از چپ به راست واکنش‌پذیری فلزات کاهش می‌یابد، بنابراین گروه‌های اول و دوم و سیزدهم واکنش‌پذیری در حال کاهش است. از طرف دیگر کربن بدون انرژی اولیه با اکسیژن واکنش نمی‌دهد، پس واکنش‌پذیری آن کمتر از عناصر سه گروه نام برده شده است.

۱۶ گزینه ۱

مقایسهٔ اندازهٔ مولکول‌های چهار نوع نفت خام به‌صورت زیر است:

بنزین < نفت سفید < گازوئیل < نفت کوره

۱۷ گزینه ۲

فرمول عمومی آلکان‌ها به‌صورت $C_nH_{۲n+۲}$ است.

$$C_nH_{۲n+۲} + (\frac{۳n+۱}{۲})O_۲ \rightarrow nCO_۲ + (n+۱)H_۲O$$

$$۴۵\,g\,H_۲O = ۲۹\,g\,C_nH_{۲n+۲} \times \frac{۱\,mol\,C_nH_{۲n+۲}}{۱۴n+۲\,g\,C_nH_{۲n+۲}} \times \frac{(n+۱)\,mol\,H_۲O}{۱\,mol\,C_nH_{۲n+۲}} \times \frac{۱۸\,g\,H_۲O}{۱\,mol\,H_۲O}$$

$$\Rightarrow n = ۴ \Rightarrow \text{فرمول مولکولی آلکان} = C_۴H_{۱۰}$$

۱۸ گزینه ۴

فرمول کلی سوختن کامل آلکن‌ها به‌صورت زیر است:

$$C_nH_{۲n} + \frac{۳n}{۲}O_۲ \rightarrow nCO_۲ + nH_۲O$$

$$۰/۲۵\,mol\,C_nH_{۲n} \times \frac{n\,mol\,H_۲O}{۱\,mol\,C_nH_{۲n}} \times \frac{۱۸\,g\,H_۲O}{۱\,mol\,H_۲O} = ۱۳/۵\,g\,H_۲O$$

$$\Rightarrow ۰/۲۵ \times n \times ۱۸ = ۱۳/۵ \Rightarrow ۴/۵n = ۱۳/۵ \Rightarrow n = ۳$$

$$\Rightarrow \text{فرمول آلکن} : C_۳H_۶$$

واکنش برم مایع با این آلکن به‌صورت زیر است:

$$C_۳H_۶ + Br_۲ \rightarrow C_۳H_۶Br_۲$$

$$\text{جرم مولکولی } C_۳H_۶Br_۲ = ۳(۱۲) + ۶(۱) + ۲(۸۰) = ۲۰۲\,g.mol^{-۱}$$

۱۹ گزینه ۲

موارد "الف" و "ت" درست هستند.

بررسی سایر عبارت‌ها:

ب) نادرست. آلکن‌ها و آلکین‌ها به ترتیب دارای پیوندهای دوگانه و سه‌گانه هستند و ازاین‌رو سیرنشده می‌باشند (آلکین‌ها سیرنشده‌تر از آلکن‌ها هستند و تمایل آن‌ها به انجام واکنش بیشتر است)

پ) نادرست. سیکلوهگزان در دستهٔ ترکیبات آروماتیک قرار نمی‌گیرد.

۲۰ گزینه ۱

الف) نادرست. پرتوهای خورشیدی را به مقدار زیادی بازتاب می‌کند.

ب) نادرست. به دلیل کم بودن مقدار طلا در معادن طلا، پسماند بسیار زیادی به وجود می‌آید.

پ) درست. طلا رسانای الکتریکی بالایی در شرایط دمایی مختلف دارد.

ت) نادرست. با گازهای موجود در هواکره، واکنش نمی‌دهد.

۲۱ گزینه ۲

$$?\,g\,Cu = \frac{۲\,atom\,Cu}{N_A\,atom\,Cu} \times ۶۴\,g\,Cu = \frac{۱۲۸\,g\,Cu}{N_A}$$

$$?\,g\,Sn = \frac{۳\,atom\,Sn}{N_A\,atom\,Sn} \times ۱۱۸\,g\,Sn = \frac{۳۵۴\,g\,Sn}{N_A}$$

$$\text{درصد جرمی } Sn = \frac{\text{جرم } Sn}{\text{جرم } Sn + \text{جرم } Cu} \times ۱۰۰$$

$$\text{درصد جرمی } Sn = \frac{\frac{۳۵۴\,g\,Sn}{N_A}}{\frac{۱۲۸\,g\,Cu}{N_A} + \frac{۳۵۴\,g\,Sn}{N_A}} \times ۱۰۰ = ۷۳/۰۳\%$$

۲۲ گزینه ۲

سرعت واکنش در هوای مرطوب عنصر روی بیشتر از نقره است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: نادرست. واکنش‌پذیری و به‌تبع تمایل تبدیل به کاتیون در سدیم بیشتر از آهن است.

گزینهٔ ۳: نادرست. واکنش $FeO(s) + C(s) \xrightarrow{\Delta}$ به‌طور طبیعی انجام می‌شود؛ پس واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

گزینهٔ ۴: نادرست. واکنش‌پذیری سدیم از کربن بیشتر است، پس واکنش $Na_۲O(s) + C(s) \xrightarrow{\Delta}$ به‌طور طبیعی انجام نمی‌شود.

۲۳ گزینه ۴

$A^{۲+}: ۱s^۲\ ۲s^۲۲p^۶\ ۳s^۲۳p^۶۳d^۴$

$A: ۱s^۲\ ۲s^۲۲p^۶\ ۳s^۲۳p^۶۳d^۵\ ۴s^۱ \Rightarrow \begin{cases} \text{عدد اتمی} = ۲۴ \\ \text{شمار الکترون با } l = ۰ = ۷ \end{cases}$

$\Rightarrow \frac{\text{عدد اتمی}}{\text{شمار الکترون با } l = ۰ \text{ (زیرلایهٔ s)}} = \frac{۲۴}{۷}$

۲۴ گزینه ۴

$_۶C = ۱۲/۰۱$, $_{۱۴}Si = ۲۸/۰۹$	$۲۸/۰۹ - ۱۲/۰۱ = ۱۶/۰۸$
$_{۱۴}Si = ۲۸/۰۹$, $_{۳۲}Ge = ۷۲/۶۴$	$۷۲/۶۴ - ۲۸/۰۹ = ۴۴/۵۵$
$_{۳۲}Ge = ۷۲/۶۴$, $_{۵۰}Sn = ۱۱۸/۷۰$	$۱۱۸/۷۰ - ۷۲/۶۴ = ۴۶/۰۶$
$_{۵۰}Sn = ۱۱۸/۷۰$, $_{۸۰}Pb = ۲۰۷/۲۰$	$۲۰۷/۲۰ - ۱۱۸/۷۰ = ۸۸/۵$

۲۵ گزینه ۴

$m_{CaCO_۳} = m_{MgCO_۳} = ۱۰$

الف) جرم هریک از مواد اولیه را برابر با ۱۰ گرم فرض می‌کنیم. سپس مقدار $CO_۲$ را برای واکنش اول با فرض اینکه حجم مولی گازها در شرایط آزمایش $۲۵\,L$ است، به دست می‌آوریم:

$$\frac{۱۰\,g\,CaCO_۳}{۱۰۰\,g\,CaCO_۳} = \frac{V_{CO_۲}}{۱ \times ۲۵\,L} \Rightarrow \quad V_{CO_۲} = ۲/۵\,L \text{ حجم } CO_۲ \text{ حاصل از واکنش اول}$$

$$\rightarrow \underset{\text{واکنش (I)}}{V_{CO_۲}} = \underset{\text{واکنش (II)}}{V_{CO_۲}}$$

پس خواهیم داشت:

$$\frac{x\,g\,(MgCO_۳)}{۸۴\,g\,MgCO_۳} = \frac{۲/۵\,L\,CO_۲}{۲۵\,L} \Rightarrow x = \frac{۸۴}{۱۰} = ۸/۴\,g\,MgCO_۳ \text{ مصرفی}$$

$$R\% = \frac{۸/۴\,g\,MgCO_۳ \text{ مصرفی}}{۱۰\,g\,MgCO_۳ \text{ کل}} \times ۱۰۰ = ۸۴\%$$

چون بازه واکنش I صد درصد فرض شده:

$$\frac{۸۴}{۱۰۰} = ۰/۸۴$$

ب)

$$Fe(s) + ۲HCl(aq) \rightarrow FeCl_۲(aq) + H_۲(g)$$

$$\frac{۳/۲\,g\,Fe \times \frac{۹۰}{۱۰۰}}{۵۶\,g\,Fe} = \frac{V \times ۰/۳}{۲} \Rightarrow V = \frac{۳/۲ \times ۹ \times ۲}{۵۶ \times ۳} \simeq ۰/۳۴۲۸\,L$$

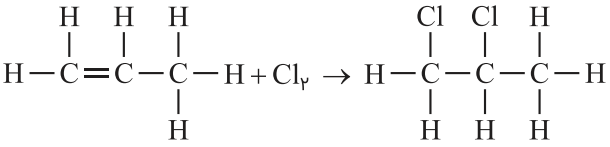
$$V \text{ بر حسب لیتر} = ۰/۳۴۲۸ \times ۱۰۰۰ = ۳۴۲/۸\,mL$$

۲۶ گزینه ۲

در هر دوره تعداد لایه‌ها ثابت است.

۲۷

گزینه ۲



$$?\,g\,C_3H_6Cl_2 = 8/4\,g\,C_3H_6 \times \frac{1\,mol\,C_3H_6}{42\,g\,C_3H_6} \times \frac{1\,mol\,C_3H_6Cl_2}{1\,mol\,C_3H_6} \times \frac{113\,g\,C_3H_6Cl_2}{1\,mol\,C_3H_6Cl_2} = 22/6\,g$$

۲۸

گزینه ۱

معادلهٔ واکنش خنثی شدن کربوکسیلیک اسید $(RCOOH)$ با کلسیم هیدروکسید به‌صورت زیر است:

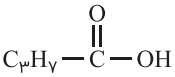
$$2RCOOH + Ca(OH)_2 \rightarrow (RCOO)_2Ca + 2H_2O$$

$$\frac{0/88\,g}{2 \times M} = \frac{462/5 \times 10^{-3}\,g \times \frac{80}{100}}{1 \times 74\,g} \Rightarrow M = 88$$

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

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

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



۲۹

گزینه ۱

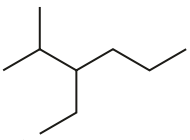
اگر محلول سدیم هیدروکسید به محلول (II) کلرید اضافه شود، رسوبی سبزرنگ با فرمول شیمیایی $Fe(OH)_2$ مشاهده می‌گردد. از طرف دیگر باتوجه‌به فرمول شیمیایی زنگ آهن (Fe_2O_3)، این ماده ضمن واکنش با هیدروکلریک اسید (HCl)، طبق واکنش زیر، محلولی با فرمول شیمیایی $FeCl_3$ حاصل می‌شود.

$$Fe_2O_3(s) + 6HCl(aq) \rightarrow 2FeCl_3(aq) + 3H_2O(l)$$

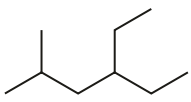
۳۰

گزینه ۲

ترکیب موردنظر باید دو کربن از ۲- متیل هگزان بیشتر داشته باشد که این دو کربن به‌صورت یک شاخهٔ اتیل یا دو شاخهٔ متیل به ترکیب اضافه می‌شوند. حالت با دو شاخهٔ متیل ممکن نیست چرا که اگر چنین می‌بود باید در نام‌گذاری ترکیب قبل از متیل پیشوندهای "دی" یا "تری" می‌آمد که چنین نیست؛ پس ترکیب یک شاخهٔ اتیل اضافه بر متیل خود دارد. تمام حالات ممکن را رسم کرده‌ایم:



۳- اتیل- ۲- متیل هگزان



۴- اتیل- ۲- متیل هگزن

توجه: ترکیبات ۲- اتیل- ۲- متیل هگزان و ۵- اتیل- ۲- متیل هگزان وجود ندارند چرا که نام‌گذاری درست آن‌ها به این شکل نیست.

۳۱

گزینه ۴

مقایسه واکنش‌پذیری فلزات : $A > D$, $A > B$, $B > C$, $C > D$
$A = Zn$, $B = Fe$, $C = Cu$, $D = Au$

الف) نادرست - واکنش‌پذیری $B > D$ است، چون $B^{۲+}$ نمی‌تواند از C الکترون بگیرد؛ یعنی واکنش‌پذیری C از B بیشتر است. همچنین D^{+} می‌تواند از C الکترون بگیرد یعنی واکنش‌پذیری C از D بیشتر است. ترتیب واکنش‌پذیری:

$$A > B > C > D$$

درنتیجه D نمی‌تواند با یون $B^{۲+}$ واکنش دهد.
ب) نادرست - واکنش‌پذیری A از B بیشتر است؛ یعنی فلز A در محلول ترکیبات B واکنش می‌دهد، پس می‌توان محلول ترکیبات فلز A (مثل نیترات A) را در ظرفی از جنس B نگهداری کرد.
پ) درست
ت) نادرست - استخراج فلز A در مقایسه با دیگر فلزات دشوارتر است؛ زیرا از بقیه واکنش‌پذیرتر است.

۳۲

گزینه ۲

بررسی عبارت‌ها:
الف) نادرست. مقدار فرآورده ۷۰ درصد مقدار نظری است.
ب) درست.
پ) درست.
ت) نادرست.

$$۲Al + Fe_۲O_۳ \rightarrow Al_۲O_۳ + ۲Fe$$
$$۶Na + Fe_۲O_۳ \rightarrow ۳Na_۲O + ۲Fe$$

هر مول آهن (III) اکسید با ۶ مول سدیم واکنش می‌دهد.

۳۳

گزینه ۱

اتم کربن به ۴ حالت متفاوت می‌تواند با چهار پیوند اشتراکی به پایداری برسد.

۳۴

گزینه ۴

هالوژن‌ها در گروه ۱۷ جدول تناوبی قرار دارند و واکنش‌پذیری آن‌ها با افزایش عدد اتمی (یعنی از بالا به پایین در گروه)، کاهش می‌یابد؛ درنتیجه سرعت واکنش آن‌ها با $H_۲$، با افزایش عدد اتمی کاهش می‌یابد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ ۱: نادرست. در دستهٔ p، تعدادی فلز هم مشاهده می‌شود که e^{-} به اشتراک نمی‌گذارند؛ بلکه e^{-}های خود را از دست می‌دهند و به یون مثبت تبدیل می‌شوند.
گزینهٔ ۲: نادرست. H و He از نافلزاتی هستند که آخرین زیرلایهٔ اشغال‌شدهٔ آن‌ها، $1s$ است.
گزینهٔ ۳: نادرست. اکثر فلزات واسطه با از دست دادن e^{-} و تشکیل یون‌های مثبت پایدار، به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند.

۳۵

گزینه ۳

$$CH_۴(g) + ۲O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g) + ۲H_۲O(g) + ۸۹۰\,kJ.mol^{-۱}$$
$$C_۲H_۶(g) + \frac{۷}{۲}O_۲(g) \rightarrow ۲CO_۲(g) + ۳H_۲O(g) + ۱۵۶۰\,kJ.mol^{-۱}$$
$$C_۲H_۴(g) + ۳O_۲(g) \rightarrow ۲CO_۲(g) + ۲H_۲O(g) + ۱۴۱۰\,kJ.mol^{-۱}$$
$$C_۲H_۲(g) + \frac{۵}{۲}O_۲(g) \rightarrow ۲CO_۲(g) + H_۲O(g) + ۱۳۰۰\,kJ.mol^{-۱}$$

$$CH_۴ \rightarrow \frac{۸۹۰}{۳} = ۲۹۶/۶ \quad , \quad C_۲H_۶ \rightarrow \frac{۱۵۶۰}{۵} = ۳۱۲$$
$$C_۲H_۴ \rightarrow \frac{۱۴۱۰}{۴} = ۳۵۲/۵ \ , \ C_۲H_۲ \rightarrow \frac{۱۳۰۰}{۳} = ۴۳۳/۳$$

$$\text{دمای شعله} = \frac{\text{سوختن } \Delta H^{\circ}}{\text{تعداد مول‌های گازی فرآورده‌های}}$$

دمای شعله $C_۲H_۲$ اتین از ۳ مورد دیگر بالاتر است.