جمع‌بندی شیمی یازدهم

۱ - کدام عبارت نادرست است؟

(۱) واکنش‌هایی وجود دارند که سرعت آن‌ها پس از مدتی به مقدار ثابتی می‌رسد.

(۲) زدن جرقه در مخلوطی از $H_{۲(g)}$ و $O_{۲(g)}$ وقوع واکنشی را سبب می‌شود که بسیار سریع و به حالتی انفجاری روی می‌دهد.

(۳) اگر واکنش‌دهنده‌ها در یک فاز قرار داشته باشند، مثلاً همگی جامد باشند، واکنش با سرعت بیشتری روی می‌دهد.

(۴) الیاف آهن داغ و سرخ شده در اکسیژن خالص به شدت می‌سوزد.

۲ - با پیشرفت واکنش در دمای ثابت، به طور کلی .....

(۱) برخوردهای پرانرژی افزایش می‌یابد.

(۲) ΔH واکنش کاهش می‌یابد.

(۳) سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

(۴) غلظت‌ها افزایش می‌یابد.

۳ - عنصر X در تناوب چهارم و گروه ششم قرار دارد. آرایش X و یون آن در ترکیب $XCl_۳$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) $[_{۱۸}Ar]۳d^{۱}۴s^{۲}$ ، $[_{۱۸}Ar]۳d^{۴}\ ۴s^{۲}$

(۲) $[_{۱۸}Ar]۳d^{۳}\ ۴s^{۱}$ ، $[_{۱۸}Ar]۳d^{۲}۴s^{۱}$

(۳) $[_{۱۸}Ar]۳d^{۳}$ ، $[_{۱۸}Ar]۳d^{۴}\ ۴s^{۲}$

(۴) $[_{۱۸}Ar]۳d^{۵}\ ۴s^{۱}$ ، $[_{۱۸}Ar]۳d^{۳}$

۴ - باتوجه به واکنش‌های (I)،(II) و (III) آنتالپی واکنش (IV) را محاسبه کنید.

$I)\ A \rightarrow B + C \qquad \Delta H^\circ = ۱۷۷kJ$

$II)\ E \rightarrow D + F \qquad \Delta H^\circ = -۹۴٫۶kJ$

$III)\ C + F \rightarrow D \qquad \Delta H^\circ = -۲۸۶kJ$

$IV)\ A + E \rightarrow B + ۲D \qquad \Delta H^\circ = ?$

(۱) $-۲۰۳٫۶kJ$ (۲) $-۵۵۷٫۶kJ$ (۳) $+۲۰۳٫۶kJ$ (۴) $+۵۵۷٫۶kJ$

۵ - باتوجه به واکنش $Mg(s) + CuSO_۴(aq) \rightarrow \cdots\cdots\cdots\cdots$، کدام بیان درست است؟

$(Cu = ۶۴, Mg = ۲۴; g \cdot mol^{-۱})$

(۱) با گذشت زمان از جرم مواد جامد موجود در ظرف کاسته می‌شود.

(۲) غلظت $SO_۴^{۲-}$ افزایش و غلظت $Cu^{۲+}$ کاهش می‌یابد.

(۳) آرام آرام محلول پررنگ‌تر می‌شود.

(۴) غلظت $Mg^{۲+}$ افزایش و محلول کم‌رنگ می‌شود.

۶ - باتوجه به جدول زیر، سرعت متوسط واکنش درکل زمان انجام آن و مقدار اولیه‌ی A برحسب مول کدام است؟

زمان(s)	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰
nA	۸	۴	۲	۱	۱
nB	۶	۹	۱۰٫۵	۱۱٫۲۵	۱۱٫۲۵
nC	۱۲	۱۸	۲۱	۲۲٫۵	۲۲٫۵

(۱) $۱۶,۹٫۳۷۵ \times ۱۰^{-۲}\ \frac{mol}{s}$

(۲) $۱۴,۹٫۳۷۵ \times ۱۰^{-۲}\ \frac{mol}{s}$

(۳) $۱۶,۴٫۳۷۵ \times ۱۰^{-۲}\ \frac{mol}{s}$

(۴) $۱۴,۴٫۳۷۵ \times ۱۰^{-۲}\ \frac{mol}{s}$

۷ - ۱۰۰ گرم پتاسیم نیترات را در سامانه‌ای حرارت می‌دهیم تا به شکل زیر تجزیه شود. در صورتی که در مدت زمان ۵ دقیقه، ۸٫۶۴ گرم از جرم مواد جامد کاسته شود، سرعت متوسط تولید $O_۲$ چند مول بر دقیقه خواهد بود؟

$۴KNO_۳(s) \rightarrow ۲K_۲O(s) + ۲N_۲(g) + ۵O_۲(g) \quad (K = ۳۹, N = ۱۴, O = ۱۶, H = ۱; g \cdot mol^{-۱})$

(۱) ۰٫۴ (۲) ۰٫۸ (۳) ۰٫۰۴ (۴) ۰٫۰۸

۸ – سرعت متوسط واکنش تجزیه‌ی پتاسیم کلرات دو برابر سرعت متوسط تجزیه‌ی پتاسیم پرمنگنات است.درمدت زمان مشابه حجم گاز O_2 حاصل از واکنش تجزیه‌ی پتاسیم کلرات چند برابر حجم گاز O_2 حاصل از تجزیه‌ی پتاسیم پرمنگنات در شرایط برابر از دما و فشار است؟

$KClO_3(s) \rightarrow KCl(s) + O_2(g)$

$KMnO_4(g) \rightarrow K_2MnO_4(s) + MnO_2(s) + O_2(g)$

① ۲ ② ۴ ③ ۶ ④ ۸

۹ – مقداری NO_2 را وارد سامانه‌ای یک لیتری می‌کنیم. 80% آن در واکنش (I) و 20% دیگر در واکنش (II) شرکت می‌کند. نسبت سرعت متوسط واکنش (I) به واکنش (II) در یک بازه‌ی زمانی مشخص کدام است؟

$(I) : 2NO_2(g) \rightarrow N_2O_4(g)$

$(II) : 4NO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2N_2O_5(g)$

① ۲ ② ۴ ③ ۶ ④ ۸

۱۰ – کلیه‌ی عبارت‌های زیر درست است به جز .....

① هوای آلوده به فرسودگی ساختمان‌ها و پوسیدگی خودروها سرعت می‌بخشد.

② هوای آلوده باعث کاهش فراورده‌های کشاورزی و از بین رفتن برخی گونه‌های جانوری می‌شود.

③ در هر واکنش شیمیایی چند تند و چه کند، از یک یا چند واکنش دهنده، فرآورده‌هایی با خواص متفاوت تولید می‌شود.

④ با افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره و نیترات، رسوب سفید رنگ نقره کلرید به آرامی تولید می‌شود.

۱۱ – کدام عبارت درست است؟

① سرعت مصرف یا تولید یک ماده‌ی شرکت کننده در واکنش در گستره‌ی زمانی قابل اندازه‌گیری را سرعت متوسط واکنش می‌گویند.

② واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید به صورت $CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + H_2CO_3(aq)$ می‌باشد.

③ سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد شرکت کننده در یک واکنش به ویژگی‌های قابل اندازه‌گیری آن بستگی دارد.

④ در واکنش فلز روی با محلول مس (II) سولفات، آهنگ مصرف یون‌های Cu^{2+} کندتر از آهنگ تولید یون‌های Zn^{2+} است.

۱۲ – کدام عبارت درست است؟

① برای شرکت‌کننده‌ها در فاز گاز و محلول سرعت متوسط را فقط می‌توان با یکای مول بر لیتر بر زمان تعریف نمود.

② برای نگهداری طولانی مدت گوشت، آن را در زیر آب نگهداری می‌کنند.

③ حبه‌ی قند آغشته به خاک باغچه بسیار کند و به سختی می‌سوزد.

④ طاق مسی مقبره‌ی حافظ با گذشت زمان سبز رنگ شده است.

۱۳ – در کدام عبارت، عامل اختلاف سرعت در دو واکنش درست معرفی شده است؟

① فلزهای قلیایی سدیم و پتاسیم در شرایط یکسان با آب سرد به سرعت واکنش می‌دهند اما سرعت این دو واکنش متفاوت است. (غلظت)

② الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی‌سوزد در حالی که در ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد. (سطح تماس)

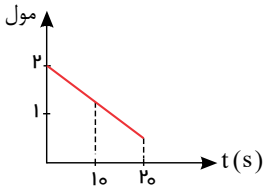
③ شعله‌ی آتش، گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می‌کند در حالی که پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله سبب سوختن آن می‌شود. (سطح تماس)

④ محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق به کندی تجزیه می‌شود اما چنان چه با محلول پتاسیم یدید مخلوط شود، به سرعت تجزیه می‌گردد. (حالت فیزیکی)

۱۴ - سرعت متوسط واکنش $2A(g) \rightarrow 2B(g) + 3C(g)$، برابر ۰٫۰۱ مول بر دقیقه است. چنان‌چه واکنش با ۰٫۵ مول A آغاز شود، پس از چند ثانیه مقدار A و C برابر خواهد شد؟

① ۱۰ ② ۶۰ ③ ۱۰۰ ④ ۶۰۰

۱۵ - باتوجه به نمودار مقابل که مربوط به تجزیه‌ی $KClO_3$ می‌باشد، سرعت متوسط واکنش چند مول بر دقیقه است و چنان‌چه ادامه‌ی واکنش با سرعت ثابت و برابر سرعت متوسط در ثانیه‌ی ۱۰ تا ۲۰ باشد، پس از چند ثانیه واکنش به پایان می‌رسد؟



① ۳, ۴٫۵ ② ۳۰, ۲٫۲۵
③ ۴۰, ۴٫۵ ④ ۴۰, ۲٫۲۵

۱۶ - در بین عبارت‌های زیر چند عبارت درست است؟

پدیده‌های گوناگون نشان می‌دهند که زمان انجام واکنش‌ها گستره‌ای از چند صدم ثانیه تا چند سده را در بر می‌گیرد.

برخی شیمیدان‌ها در پی یافتن راه‌هایی برای کاهش سرعت یا متوقف کردن واکنش‌های ناخواسته هستند.

برخی شیمی‌دان‌ها به دنبال سرعت بخشیدن به واکنش‌هایی هستند که انجام آنها صرفه‌ی اقتصادی دارد.

لازم است شیمی‌دان‌ها درباره‌ی شرایط و چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی و عوامل مؤثر بر سرعت انجام آنها آگاهی لازم داشته باشند.

① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۱۷ - براساس واکنش فلز روی با محلول مس (II) سولفات کدام دو عبارت درست هستند؟ $(Zn = ۶۵\ ,\ Cu = ۶۴ g \cdot mol^{-1})$

الف) به تدریج از رنگ محلول کاسته شده و در پایان واکنش محلول سبز رنگ می‌شود.

ب) به تدریج به جرم محلول افزوده می‌شود و غلظت Cu^{2+} در محلول کاهش می‌یابد.

پ) واکنش تا جایی پیش می‌رود که مقدار یونهای $Cu^{2+}(aq)$ تقریباً به صفر برسد.

ت) آرام آرام از جرم Zn جامد کاسته می‌شود و سطح تیغه روی سرخ می‌شود.

① الف و ب ② الف و ت ③ ب و پ ④ ب و ت

۱۸ - کدام عبارت نادرست است؟

① سرعت مصرف یا تولید یک ماده‌ی شرکت‌کننده در واکنش در گستره‌ی زمانی قابل اندازه‌گیری را سرعت متوسط واکنش می‌نامند.

② برای اندازه‌گیری سرعت متوسط می‌توان از ویژگی‌های قابل اندازه‌گیری مانند حجم و جرم و.... استفاده نمود.

③ محلول سفیدکننده قادر است برخی رنگهای غذایی را نیز از بین ببرد.

④ سرعت متوسط یک واکنش برحسب $mol \cdot min^{-1}$ شصت برابر سرعت متوسط یک واکنش برحسب $mol \cdot s^{-1}$ است.

۱۹ - ۱۰ مول جسم A را در سامانه‌ای وارد می‌کنیم تا مطابق واکنش زیر تجزیه شود. چنانچه هر ۵ ثانیه سرعت واکنش نصف ۵ ثانیه‌ی قبل شود، پس از ۲۰ ثانیه ماده‌ی A به طور کامل تجزیه می‌شود. سرعت متوسط مصرف A در ۵ ثانیه‌ی اول چند مول بر دقیقه است؟

$A(g) \rightarrow B(g) + C(g)$

① ۳٫۲ ② ۶٫۴ ③ ۳۲ ④ ۶۴

۲۰ - سرعت متوسط واکنش تجزیه‌ی سدیم هیدروژن کربنات برابر $۰٫۱ mol \cdot min^{-1}$ است. در صورتی که پس از ۵ دقیقه مجموع مول‌های فرآورده‌ها برابر واکنش‌دهنده‌ها باشد، مقدار اولیّه‌ی سدیم هیدروژن کربنات چند گرم است؟ $(Na = ۲۳\ ,\ C = ۱۲\ ,\ O = ۱۶\ ,\ H = ۱\ g \cdot mol^{-1})$

① ۲۱ ② ۱۶۸ ③ ۲۱۰ ④ ۲۳۱

۲۱ - کدام عبارت نادرست است؟

(۱) برای نگهداری طولانی مدت فرآورده‌های گوشتی آنها را در یخچال نگهداری می‌کنند.

(۲) بیمارانی که مشکلات تنفسی دارند در شرایط اضطراری نیاز به تنفس با کپسول گاز اکسیژن خالص دارند.

(۳) ظروف مسی در معرض رطوبت و هوا اکسید شده و به مرور سبز رنگ می‌شوند.

(۴) بررسی‌ها نشان می‌دهند که سرعت واکنش‌ها با تغییر فعالیت شیمیایی واکنش‌دهنده‌ها دستخوش تغییر می‌شوند.

۲۲ - کدام دو عبارت درست است؟

الف) پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله، سبب سوختن آن می‌شود.

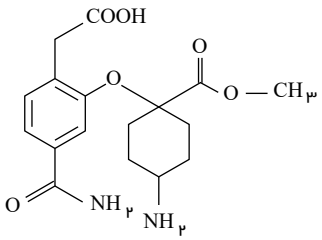
ب) در واکنش تجزیه‌ی هیدروژن پراکسید، از خاک باغچه به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

پ) الیاف آهن داغ و سرخ شده در اکسیژن خالص نمی‌سوزد.

ت) برای بالا بردن سرعت واکنش محلول پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی، محلول را گرم می‌کنیم.

(۱) الف و ب (۲) الف و ت (۳) ب و پ (۴) پ و ت

۲۳ - در شکل مقابل، چند گروه عاملی مشاهده می‌شود و فرمول مولکولی آن چیست؟



(۱) ۵، $C_{17}H_{22}O_6N_2$

(۲) ۵، $C_{16}H_{20}O_6N_2$

(۳) ۶، $C_{17}H_{24}O_6N_2$

(۴) ۶، $C_{16}H_{22}O_6N_2$

۲۴ - کدام یک از عناصر گروه ۱۴ جدول تناوبی همه‌ی خصلت‌های زیر را داراست؟

«رسانایی الکتریکی بالا، خرد نشدن بر اثر ضربه، از دست دادن الکترون در واکنش با دیگر اتم‌ها، جامد بودن»

(۱) C (۲) Sn (۳) Ge (۴) Si

۲۵ - عنصر ..... مانند عنصر Pb رسانایی الکتریکی ..... دارد و سطح آن ..... است.

(۱) فسفر (P) - ناچیزی - کدر

(۲) قلع (Sn) - بالایی - براق

(۳) ژرمانیم (Ge) - کمی - کدر

(۴) منیزیم (Mg) - بالایی - کدر

۲۶ - کدام عنصر تناوب سوم شبه فلز است و کدام عنصر این تناوب بیشترین تمایل به از دست دادن الکترون را دارد؟

(۱) سیلیسیم - سدیم (۲) کلر - منیزیم (۳) فسفر - گوگرد (۴) آلومینیم - کلر

۲۷ - کدام عبارت‌ها درست هستند؟

الف) منشأ تمام اجزای یک دوچرخه، زمین بوده که بخشی از نفت و بخشی از مواد معدنی است.

ب) شیشه، منشأ معدنی داشته و در طبیعت یافت می‌شود.

پ) مواد دریافت شده از کره‌ی زمین برای ساخت یک وسیله، معمولاً به‌صورت خام قابل استفاده نبوده و به فرآوری نیاز دارند.

ت) قاشق‌های غذاخوری از آهن زنگ‌نزن ساخته شده‌اند.

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

۲۸ - کدام یک از عبارت‌های زیر در مورد جدول دوره‌ای عناصر درست است؟

(۱) عناصر در این جدول بر اساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد جرمی چیده شده‌اند.

(۲) در این جدول، عنصرهایی که شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیر لایه‌ی آن‌ها برابر است، در یک گروه جای گرفته‌اند.

(۳) چیدمان عنصرها در این جدول به گونه‌ای است که الگوهای پنهان در رفتار آن‌ها را آشکار می‌کند.

(۴) عناصر در این جدول براساس رفتار فیزیکی و شیمیایی آن‌ها در سه دسته‌ی فلز، نافلز و گاز نجیب جای گرفته‌اند.

۲۹ - چه تعداد از خواص زیر بین دو عنصر کلر و گوگرد مشترک است؟

الف) گرفتن الکترون در واکنش با اتم‌های دیگر　　ب) زرد رنگ بودن

پ) حالت فیزیکی　　ت) رسانایی گرمایی

ث) اشتراک گذاشتن الکترون با اتم‌های دیگر　　ج) رسانایی الکتریکی

① ۲　② ۳　③ ۴　④ ۵

۳۰ - کدام گزینه درست است؟

① بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای را فلزها تشکیل می‌دهند که عمدتاً در سمت راست و مرکز جدول قرار دارند.

② در جدول دوره‌ای، از پایین به بالا خاصیت نافلزی افزایش می‌یابد، بنابراین بالاترین عنصر هر گروه یک نافلز است.

③ خواص فیزیکی شبه فلزها بیشتر به نافلزها شبیه بوده، در حالی که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند فلزها است.

④ با بررسی خصلت فلزی و نافلزی عناصر در جدول دوره‌ای، به قانون دوره‌ای عنصرها می‌رسیم.

۳۱ - کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) خصلت فلزی سیلیسیم بیشتر از خصلت فلزی عنصر فسفر است.

ب) در گروه ۱۴، رسانایی الکتریکی از بالا به پایین در حال افزایش است.

پ) خواص فیزیکی Si بیشتر شبه فلز Sn است، در حالی که خواص شیمیایی آن بیشتر شبیه نافلز C است.

ت) شبه فلز Si مرز بین فلز Ge و نافلز C است.

① الف و ت　② ب و پ　③ الف و پ　④ ب و ت

۳۲ - کدام مقایسه‌ی زیر درست است؟

① خصلت فلزی: $Na > Cs > Rb$　② رسانایی الکتریکی: $C < Si < Al$

③ چکش‌خواری: $Si > C > S$　④ خصلت نافلزی: $P < S < Cl$

۳۳ - عنصر کلر، نافلزی ..... رنگ با حالت فیزیکی ..... می‌باشد که در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون ..... .

① زرد - گاز - فقط به اشتراک می‌گذارد.　② سفید - جامد - می‌گیرد.

③ زرد - گاز - می‌گیرد یا به اشتراک می‌گذارد.　④ سفید - جامد - فقط به اشتراک می‌گذارد.

۳۴ - کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) در گروه اول جدول دوره‌ای، خصلت فلزی Na از K کمتر است.

ب) در گروه ۱۵، N از P خصلت نافلزی کمتری دارد.

پ) قلع و سرب تنها فلزهای گروه ۱۴ هستند.

ت) در دوره‌ی سوم، به جز Na، Mg و Al، بقیه‌ی عناصر نارسانا هستند.

① الف و ب　② الف و پ　③ ب و پ　④ پ و ت

۳۵ - همه‌ی توضیحات زیر درست است، به جز گزینه‌ی:

① در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها به کار می‌رود. (فلز اسکاندیم (Sc))

② یون آهن موجود در زنگ آهن است. (Fe^{2+})

③ در تولید لامپ‌های جلوی خودروها کاربرد دارند. (هالوژن‌ها)

④ امکان واکنش با گاز هیدروژن را تنها در دمای بالاتر از $400^\circ C$ دارد. (ید)

۳۶ - در شرایط یکسان، واکنش میان کدام دو اتم سریع‌تر و شدیدتر است؟

① $_{11}Na$ و $_{17}Cl$　② $_{19}K$ و $_{17}Cl$　③ $_{11}Na$ و $_{35}Br$　④ $_{19}K$ و $_{35}Br$

۳۷ - در کدام گزینه، مقایسهٔ روند تغییرات ویژگی‌های داده شده برای دو عنصر مشابه نیست؟

۱) $_{35}Br$ و $_{32}Ge$ (شعاع اتمی و رسانایی الکتریکی)
۲) $_{38}Sr$ و $_{12}Mg$ (شعاع اتمی و فعالیت شیمیایی)
۳) $_{17}Cl$ و $_{9}F$ (شعاع اتمی و خصلت نافلزی)
۴) $_{7}N$ و $_{3}Li$ (شعاع اتمی و خصلت فلزی)

۳۸ - دلیل اصلی استفاده از عنصر طلا در ساخت لباس فضانوردان آن است که این فلز ..... .

۱) با مواد موجود در بدن انسان واکنش نمی‌دهد.
۲) بسیار سبک است.
۳) همچون عایقی مانع از دست رفتن دمای بدن می‌شود.
۴) پرتوهای خورشیدی را به مقدار زیاد بازتاب می‌دهد.

۳۹ - کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) فلزات واسطه هنگام تشکیل یون پایدار به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند

ب) هر چه ماده‌ای سریع‌تر و شدیدتر واکنش دهد، فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.

پ) در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها بیشتر از مواد اولیه است.

ت) هر چه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن دشوارتر است.

۱) الف و ت
۲) ب و پ
۳) الف و پ
۴) ب و ت

۴۰ - چند مورد از واکنش‌های زیر، به شکلی که نوشته شده‌اند، انجام‌پذیر است؟

الف) $FeO(s) + Cu(s) \xrightarrow{\Delta} Fe(s) + CuO(s)$

ب) $CuSO_4(aq) + Zn(s) \rightarrow Cu(s) + ZnSO_4(s)$

پ) $2Na_2O(s) + C(s) \xrightarrow{\Delta} CO_2(g) + 4Na(s)$

ت) $FeCl_3(aq) + 3NaOH(aq) \rightarrow Fe(OH)_3(aq) + 3NaCl(aq)$

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

۴۱ - از واکنش ۰٫۶۹ گرم فلز سدیم با مقدار کافی آهن (II) اکسید، چند گرم جامد یونی مطابق واکنش زیر، به دست می‌آید؟ (واکنش موازنه نشده است.) $(Fe = 56\ ,\ Na = 23\ ,\ O = 16 g \cdot mol^{-1})$

$$FeO(s) + Na(s) \xrightarrow{\Delta} Na_2O(s) + Fe(s)$$

۱) ۱٫۶۸
۲) ۰٫۸۴
۳) ۱٫۸۶
۴) ۰٫۹۳

۴۲ - اگر خصلت نافلزی عنصر A متعلق به گروه ۱۷ جدول دوره‌ای، از خصلت نافلزی عنصر هم‌گروه خود (B) کمتر باشد، کدام عبارت زیر درست است؟

۱) شعاع اتمی B بیشتر از A است.
۲) A و B هر دو می‌توانند الکترون از دست داده و به آرایش گاز نجیب برسند.
۳) واکنش‌پذیری عنصر A کمتر از B است.
۴) A و B هر دو می‌توانند با گاز هیدروژن در هر دمایی واکنش دهند.

۴۳ - کدام یک از موارد زیر درست است؟

الف) $_{19}K > {}_{11}Na > {}_{12}Mg$: خصلت فلزی
ب) $_{4}Be > {}_{12}Mg > {}_{5}B$: شعاع اتمی
پ) $_{17}Cl > {}_{35}Br > {}_{18}Ar$: فعالیت شیمیایی
ت) $_{15}P > {}_{14}Si > {}_{16}S$: تمایل به گرفتن الکترون

۱) الف و ب
۲) ب و پ
۳) الف و پ
۴) پ و ت

۴۴ - چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) در یک دوره، شعاع اتمی شبه‌فلزها بزرگتر از عناصر نافلزی است.

ب) روند تغییر شعاع اتمی در یک گروه فلزی، با تمایل عناصر آن گروه برای تبدیل شدن به کاتیون یکسان است.

پ) در یک دوره، عناصر دستهٔ s دارای شعاع اتمی بزرگ‌تری نسبت به عناصر دستهٔ p هستند.

ت) در دورهٔ سوم جدول، تفاوت شعاع اتمی عناصر گروه ۱ و ۲ بیشتر از تفاوت شعاع اتمی عناصر گروه ۱۶ و ۱۷ است.

① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۴۵ - در خصوص فلزهای واسطه، کدام گزینه نادرست است؟

① این فلزها اغلب به صورت ترکیب‌های یونی در طبیعت یافت می‌شوند.

② در هر یک از دوره‌های سوم و چهارم جدول، ۱۰ عنصر واسطه وجود دارد.

③ از اسکاندیم در تهیهٔ برخی وسایل خانگی مانند تلویزیون‌های رنگی استفاده می‌شود.

④ نقره، مس و پلاتین فلزهای واسطه‌ای هستند که به طور آزاد در طبیعت یافت می‌شوند.

۴۶ - کدام گزینه درست است؟

① اگر محلول $NaOH$ را به محلول $FeCl_2$ بیافزاییم، محلول قهوه‌ای رنگ پدید می‌آید.

② زنگ آهن ترکیبی از آهن و اکسیژن بوده و در هیدروکلریک اسید نامحلول است.

③ آهن و روی نسبت به مس و نقره تمایل بیشتری به از دست دادن الکترون دارند.

④ تأمین شرایط نگهداری فلزهای گروه اول جدول دوره‌ای از فلزهایی مانند آهن و طلا آسان‌تر است.

۴۷ - کدام یک از واکنش‌های زیر در جهت نشان داده شده انجام‌پذیر است؟

الف) $Na_2O + C \rightarrow Na + CO_2$

ب) $FeO + Cu \rightarrow CuO + Fe$

پ) $KBr + Cl_2 \rightarrow KCl + Br_2$

ت) $FeO + Na \rightarrow Fe + Na_2O$

ث) $FeSO_4 + Cu \rightarrow CuSO_4 + Fe$

① ت و ث ② الف، ب و ث ③ پ و ت ④ الف، ب و پ

۴۸ - هرگاه واکنش ..... + ... $\rightarrow Al(s) + Fe_2O_3(s)$ به طور طبیعی انجام شود، چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد آن درست است؟

الف) مجموع ضرائب مواد پس از موازنه برابر ۶ است. ب) کاتیون‌ها در این واکنش همه به آرایش گاز نجیب رسیده‌اند.

پ) واکنش‌پذیری فلز آلومینیم بیشتر از فلز آهن است. ت) استخراج فلز آلومینیم دشوارتر از استخراج فلز آهن است.

① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۴۹ - از واکنش سیلیسیم دی‌اکسید با زغال کک در دماهای بالا، می‌توان سیلیسیم خالص به دست آورد. اگر در این واکنش که بازدهی آن ۷۵ درصد است، ۱٫۲ مول از فرآورده‌ها به دست آید، چند گرم سیلیسیم دی‌اکسید لازم است؟

$(Si = 28 , O = 16 g \cdot mol^{-1})$

$$SiO_2(s) + 2C(c) \xrightarrow{3000^\circ C} Si(l) + 2CO(g)$$

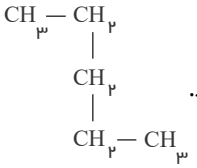
① ۲۴ ② ۳۲ ③ ۱۸ ④ ۹۶

۵۰ - کدام عبارت زیر درست است؟

(۱) اتم کربن برای رسیدن به آرایش هشت‌تایی می‌تواند دو پیوند یگانه و یک پیوند سه‌گانه تشکیل دهد.

(۲) مدل فضا پرکن مولکول اتن به صورت روبه‌رو است. 

(۳) اتم کربن در لایهٔ ظرفیت خود دارای ۴ الکترون است که فقط می‌تواند آن‌ها را به اشتراک بگذارد.



(۴) ترکیب مقابل، یک هیدروکربن شاخه‌دار از دستهٔ آلکان‌ها است.

۵۱ - اگر ۴۰٫۴ گرم پتاسیم نیترات طبق واکنش زیر، به میزان ۵۰٪ در ظرفی تجزیه شود، جرم مادهٔ جامد باقی‌مانده در ظرف واکنش چند گرم است؟

$(K = ۳۹, N = ۱۴, O = ۱۶ g \cdot mol^{-۱})$

$۴KNO_۳(s) \rightarrow ۲K_۲O(s) + ۲N_۲(g) + ۵O_۲(g)$

(۱) ۹٫۴ (۲) ۱۸٫۸ (۳) ۲۹٫۶ (۴) ۳۹

۵۲ - کدام گزینه درست است؟

(۱) در جدول دوره‌ای از بالا به پایین واکنش‌پذیری بیش‌تر می‌شود.

(۲) در جدول دوره‌ای از پایین به بالا و از چپ به راست خاصیت نافلزی افزایش می‌یابد، پس نافلزترین عنصر در گروه ۱۷ و دورهٔ ۱ قرار دارد.

(۳) در عنصرهای گروه اول، میزان تمایل به تبدیل شدن به یون و واکنش‌پذیری با هم رابطهٔ مستقیم دارند.

(۴) منیزیم، سریع‌تر و شدیدتر از سدیم و پتاسیم با آب واکنش نشان می‌دهد.

۵۳ - اگر شعاع اتمی $_{۱۲}Mg$ برابر با $۱۶۰pm$ باشد، کدام‌یک از اعداد زیر می‌تواند به‌ترتیب از راست به چپ، شعاع اتمی $_{۱۹}K$ و $_{۱۶}S$ بر حسب پیکومتر باشد؟

(۱) ۱۸۰ - ۲۳۱ (۲) ۱۰۲ - ۱۵۲ (۳) ۱۰۲ - ۲۳۱ (۴) ۱۸۰ - ۱۵۲

۵۴ - کدام‌یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) در دورهٔ سوم جدول دوره‌ای، ۳ عنصر وجود دارند که مانند کربن رسانایی الکتریکی دارند.

(۲) عدد اتمی عنصر واسطه‌ای که در لایهٔ ظرفیت خود دو زیرلایهٔ نیمه پر دارد، برابر با ۲۴ است.

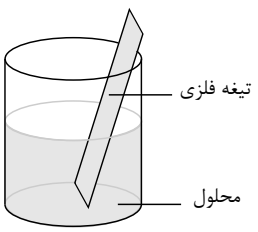
(۳) تعداد زیرلایه‌هایی که در کاتیون $_{۳۰}X^{۲+}$ به طور کامل پر شده‌اند برابر با ۶ می‌باشد.

(۴) در آرایش الکترونی کاتیون ترکیب $CuSO_۴$، یک زیرلایهٔ ۸ الکترونی وجود دارد.

۵۵ - کدام عدد اتمی زیر را می‌توان به فلز واسطه‌ای نسبت داد که هنگام تبدیل شدن به یون پایدار خود، آرایش هشت‌تایی گاز نجیب قبل از خود را پیدا می‌کند؟

(۱) ۳۰ (۲) ۲۹ (۳) ۲۴ (۴) ۲۱

۵۶ - با توجه به شکل زیر، در چه تعداد از حالت‌های گفته شده، کاتیون درون محلول به صورت رسوب بر روی تیغهٔ فلزی می‌نشیند؟ الف) تیغه: Ag محلول: $ZnSO_۴$



ب) تیغه: Fe محلول: $AgNO_۳$

پ) تیغه: Au محلول: $FeCl_۳$

ت) تیغه: Zn محلول: $CuSO_۴$

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۷- از واکنش مقداری آهن (III) اکسید با گاز کربن مونوکسید (طبق معادلهٔ زیر) ۱٫۴ لیتر گاز CO_2 تولید شده است. اگر بازده درصدی واکنش ۷۰ درصد باشد، مقدار مول کربن مونوکسید اولیه کدام است؟ (واکنش در شرایطی انجام شده است که حجم یک مول گاز ۲۰ لیتر است.)

$$Fe_2O_3(s) + 3CO(g) \rightarrow 2Fe(s) + 3CO_2(g)$$

۱) ۰٫۰۹ ۲) ۰٫۱ ۳) ۰٫۰۳ ۴) ۰٫۳

۵۸- بر اثر واکنش ۱۹٫۵ گرم بنزن(C_6H_6) با خلوص ۸۰٪ در مجاورت کاتالیزگر و گاز H_2، چند گرم ترکیب سیرشدهٔ سیکلوهگزان (C_6H_{12}) با بازده واکنش ۷۵٪ به دست می‌آید؟ $(H = 1, C = 12 g \cdot mol^{-1})$

۱) ۱۶٫۸ ۲) ۱۲٫۶ ۳) ۱۵٫۷۵ ۴) ۱۹٫۶

۵۹- کدام گزینه در مورد جدا کردن مواد از نفت خام درست است؟

۱) جدا کردن نمک‌ها، اسیدها و آب پس از پالایش نفت خام انجام می‌شود

۲) در برج تقطیر از بالا به پایین دما کاهش می‌یابد.

۳) مولکول‌های سبک‌تر از سینی‌های پایین‌تر برج تقطیر خارج می‌شوند.

۴) در هر سینی از برج تقطیر، مخلوط‌هایی با نقطهٔ جوش نزدیک به هم خارج می‌شوند.

۶۰- در خصوص واکنش پروپن (C_3H_6) با برم مایع (Br_2)، کدام گزینه نادرست است؟

۱) نام فراوردهٔ تولید شده، ۱، ۲- دی برمو پروپان است.

۲) بر اثر انجام واکنش، مخلوط قرمزرنگ می‌شود.

۳) فراوردهٔ واکنش، سیر شده بوده و مشتق هالوژن‌دار خانوادهٔ آلکان‌هاست.

۴) در این واکنش پیوند دوگانهٔ موجود در پروپن به پیوند یگانه تبدیل می‌شود.

۶۱- کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) سرانهٔ مصرف یک مادهٔ غذایی، بیش‌ترین مقدار مصرف آن به‌ازای هر فرد در یک گسترهٔ زمانی معیّن است.

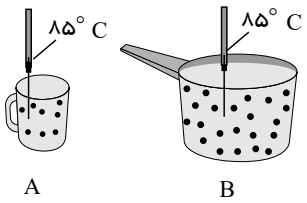
ب) یکای اندازه‌گیری انرژی گرمایی در SI، $kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}$ است.

پ) یکی از ویژگی‌های مشترک مواد در هر حالت فیزیکی، وجود جنبش‌های نامنظم ذرات آن‌ها است.

ت) یکای دما در SI، درجه سلسیوس $(^\circ C)$ است.

۱) الف و ب ۲) الف و ت ۳) پ و ت ۴) ب و پ

۶۲- با توجه به شکل، کدام گزینه درست است؟



۱) میانگین تندی ذره‌های سازندهٔ ماده در ظرف B بیش‌تر از A است.

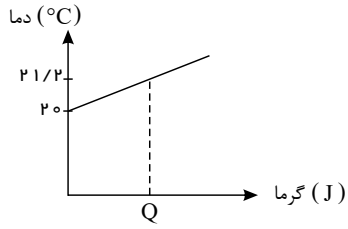
۲) برای افزایش دما به میزان $10^\circ C$، محتوای این دو ظرف به انرژی گرمایی یکسانی نیاز دارند.

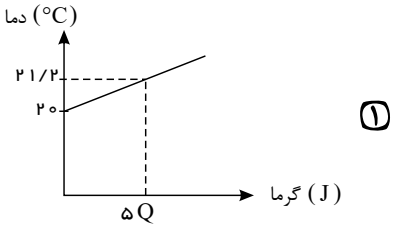
۳) ظرفیت گرمایی آب در ظرف B، دو برابر ظرفیت گرمایی آب در ظرف A است.

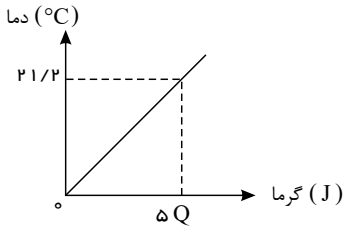
۴) انرژی گرمایی یک سانتی‌متر مکعب از مواد ظرف A و B با هم برابر است.

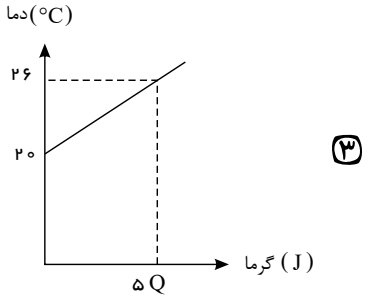
۶۳ - نمودار زیر، تغییرات دمایی یک گرم کربن دی اکسید را پس از دریافت مقدار معینی گرما نشان می‌دهد. با توجه به این نمودار، اگر پنج برابر این مقدار گرما به یک گرم فلز نقره داده شود، کدام نمودار زیر می‌تواند مربوط به تغییرات دمایی نقره باشد؟

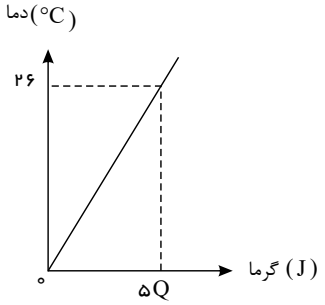
(گرمای ویژهٔ Ag = ۰٫۲۳۵$J \cdot g^{-1} \cdot {}^\circ C^{-1}$ و گرمای ویژهٔ CO_2 = ۰٫۸۴)



۱)


۲)


۳)


۴)


۶۴ - دو ظرف یکسان حاوی مقدار مساوی آب و روغن زیتون در دمای $25^\circ C$ موجود است. اگر تخم مرغ در آب $75^\circ C$ در مدت ۵ دقیقه پخته شود در همین مدت زمان در روغن زیتون در چه دمایی پخت خواهد شد؟

(ظرفیت گرمایی ویژهٔ روغن زیتون و $2J \cdot g^{-1} \cdot {}^\circ C^{-1}$ = ظرفیت گرمایی ویژهٔ آب $= 4/2J \cdot g^{-1} \cdot {}^\circ C^{-1}$)

۱) $105^\circ C$ ۲) $130^\circ C$ ۳) $80^\circ C$ ۴) $100^\circ C$

۶۵ - کدام‌یک از عبارت‌های زیر درست است؟ ($1cal = 4/18J$ ، گرمای ویژهٔ آب $= 4/18J \cdot g^{-1} \cdot {}^\circ C^{-1}$)

۱) ظرفیت گرمایی یک ماده به سه عامل دما، فشار و مقدار ماده بستگی دارد.

۲) ظرفیت گرمایی یک جسم همواره از گرمای ویژهٔ آن بیش‌تر است.

۳) ظرفیت گرمایی ۱۰ گرم آب در دما و فشار اتاق برابر با $1cal \cdot {}^\circ C^{-1}$ است.

۴) در شرایط یکسانی از جرم، دما و فشار، هرچه گرمای ویژهٔ جسم بیش‌تر باشد، تغییرات دمایی آن کم‌تر است.

۶۶ - ۶۴۰ گرم هماتیت با خلوص ۷۵٪ ، مطابق معادلهٔ زیر با بازدهی ۳۰ درصد، وارد واکنش می‌شود. حجم گاز CO_2 تولید شده در شرایط STP برابر چند لیتر است؟ $(Fe = 56 , C = 12 , O = 16g \cdot mol^{-1})$

$$Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$$

۱) ۱۴۴ ۲) ۲۰۱٫۶ ۳) ۶۰٫۴۸ ۴) ۴۳٫۲

۶۷ - کدام دو عبارت زیر درست هستند؟

الف) از اتصال اتم کربن به اتم‌های H، O، N، S و ... مولکول‌های کربوهیدرات‌ها و چربی‌ها پدید می‌آیند.

ب) آلکان‌ها به‌دلیل اینکه وزن مولکولی بالایی دارند، در آب نامحلول‌اند.

پ) در آلکان‌ها، هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به اتم‌های کناری متصل شده است.

ت) در هر آلکان راست‌زنجیر، هر اتم کربن به دو اتم کربن دیگر متصل است.

(۱) الف و ب (۲) ب و پ (۳) الف و پ (۴) ب و ت

۶۸ - کدام گزینه درست است؟

(۱) آلکن‌ها هیدروکربن‌هایی هستند که در ساختار خود یک پیوند سه‌گانه دارند.

(۲) از سوختن گاز اتن، دمای لازم برای جوش کاربیدی فراهم می‌شود.

(۳) پروپن برخلاف اتن، با بخار برم واکنش نمی‌دهد.

(۴) پلیمری شدن، یکی از واکنش‌های آلکن‌هاست که به کمک آن پلاستیک‌ها ساخته می‌شوند.

۶۹ - کلیهٔ عبارت‌های زیر در مورد زغال‌سنگ درست است، به‌جز ...

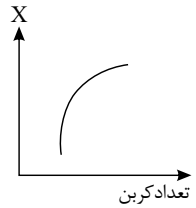
(۱) یکی از سوخت‌های فسیلی بوده و جزء منابع تجدیدناپذیر است.

(۲) می تواند به‌دلیل ذخایر زیاد، به‌عنوان سوخت، جایگزین نفت شود.

(۳) منبعی مناسب و هماهنگ با توسعهٔ پایدار نیست.

(۴) فرآورده‌های حاصل از سوختن آن فقط از عنصرهای C، H، S و N تشکیل شده‌اند.

۷۰ - نمودار مقابل، تغییرات کمّیت x را با افزایش تعداد اتم‌های کربن در آلکان نشان می دهد. کمّیت x ... آلکان‌ها باشد، زیرا .....



(۱) نمی‌تواند نقطهٔ جوش – با افزایش تعداد کربن، نیروهای بین مولکولی کاهش می یابد.

(۲) می‌تواند میزان گران‌روی – با افزایش تعداد کربن، گران‌روی آلکان‌ها افزایش می‌یابد.

(۳) نمی‌تواند میزان فرار بودن – با کاهش جرم مولکولی آلکان‌ها، فرار بودن آن کاهش می‌یابد.

(۴) می تواند مقدار چسبندگی – با کاهش جرم مولکولی، چسبندگی آلکان‌ها افزایش می‌یابد.

۷۱ - در کدام گزینه توصیف درستی ارائه شده است؟

(۱) هیدروکربنی گازی‌شکل که به‌عنوان سوخت فندک استفاده می‌شود: اتان (C_2H_6)

(۲) سومین عضو خانوادهٔ آلکین‌ها است: پروپین (C_3H_4)

(۳) سنگ بنای صنایع پتروشیمی است: گاز اتن (C_2H_4)

(۴) هیدروکربنی گازی شکل که موجب رسیدن سریع‌تر میوه‌های نارس می‌شود: اتین (C_2H_2)

۷۲ - چند مورد از عبارت‌های زیر می تواند در مورد هیدروکربن‌های داده شده درست باشد؟

$(a)\ C_6H_{14}$ $(b)\ C_6H_{12}$ $(c)\ C_{10}H_8$ $(d)\ C_6H_6$

الف) (a) هیدروکربنی سیرشده است که هر اتم کربن آن با چهار پیوند یگانه به اتم‌های کناری متصل است.

ب) (b) هیدروکربنی سیرشده به نام سیکلوهگزان می‌باشد که از اجزای سازندهٔ نفت خام است.

پ) (c) هیدروکربنی سیرنشده و آروماتیک با ۵ پیوند دوگانه است.

ت) (d) هیدروکربنی سیرنشده است که در آن هر اتم کربن ۴ پیوند به ۳ اتم دیگر متصل است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۳ - کدام گزینه درست است؟

(۱) یکای اندازه‌گیری گرما در سیستم SI، کلوین است.

(۲) گوشت قرمز و ماهی، منابع مهمی برای تأمین کلسیم هستند.

(۳) واکنش‌های انجام شده در بدن انسان آهنگ یکسانی دارند و باعث می‌شوند که دمای بدن کنترل و تنظیم شود.

(۴) با نصف کردن یک ماده، ظرفیت گرمایی ویژهٔ آن ثابت مانده و ظرفیت گرمایی آن کم می‌شود.

۷۴ - اگر در دمای اتاق به ۱۰۰ گرم آب و ۱۰۰ گرم روغن زیتون به مقدار مساوی گرما بدهیم، .....

(۱) دمای آب بالاتر می‌رود، زیرا ظرفیت گرمایی بیشتری دارد.

(۲) دمای روغن زیتون بالاتر می‌رود، زیرا ظرفیت گرمایی بیشتری دارد.

(۳) دمای آب بالاتر می‌رود، زیرا گرمای ویژهٔ کمتری دارد.

(۴) دمای روغن زیتون بالاتر می‌رود، زیرا گرمای ویژهٔ کمتری دارد.

۷۵ - گرمای ویژهٔ آب و اتانول در دما و فشار مشخصی به ترتیب برابر با ۴٫۲ و ۲٫۴ ژول بر گرم بر کلوین می‌باشد. چنانچه ۳ کیلوگرم آب و ۲٫۵ لیتر اتانول با هم مخلوط شوند، برای افزایش دمای آن‌ها به اندازهٔ $10^\circ C$ چند کیلوژول گرما لازم است؟ ($0/8 g \cdot ml^{-1}$ = چگالی اتانول و از برهم‌کنش میان اجزای محلول و تأثیر آن بر میزان گرمای لازم، صرف‌نظر شود.)

(۱) ۱۵۶ (۲) ۱۷۴ (۳) ۱۸۶ (۴) ۱۲۷

۷۶ - یک تک ورقهٔ آلومینیمی به جرم ۴٫۲ گرم و با دمای ۶۰ درجهٔ سلسیوس را درون ۴۵ گرم آب با دمای ۹ درجهٔ سلسیوس می‌اندازیم تا هم‌دما شوند. دمای تعادلی کدام است؟ ($c_{H_2O} = 4/2$, $c_{Al} = 0/9 J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$)

(۱) ۳۴٫۵ (۲) ۲۴٫۴۵ (۳) ۲۰ (۴) ۱۰

۷۷ - باتوجه به واکنش‌های زیر، گرمای لازم برای تجزیهٔ ۳۰۰ گرم N_2O_5 با خلوص ۹۰٪، چند گرم $CaCO_3(s)$ با خلوص ۷۵٪ را می‌تواند تجزیه کند؟ ($N_2O_5 = 108$, $CaCO_3 = 100 g \cdot mol^{-1}$)

۱) $N_2O_5(g) \rightarrow 2NO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g)$ $\quad \Delta H = 60 kJ$

۲) $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ $\quad \Delta H = 200 kJ$

(۱) ۱۱۲٫۵ (۲) ۵۶٫۲۵ (۳) ۱۰۰ (۴) ۷۵

۷۸ - هرگاه در واکنش $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g) + 184 kJ$، قبل و بعد از انجام واکنش، دمای سامانه $25^\circ C$ باشد، کدام عبارت درست است؟

(۱) در این واکنش به دلیل ثابت ماندن دما، بین سامانه و محیط پیرامون آن، گرمایی مبادله نمی‌شود.

(۲) مجموع انرژی جنبشی ذرات واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده تقریباً یکسان است.

(۳) انرژی پتانسیل واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده در این واکنش یکسان است.

(۴) محتوای انرژی فرآورده از محتوای انرژی واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.

۷۹ - چند مورد از عبارت‌های زیر باتوجه به مفهوم آنتالپی پیوند درست است؟

الف) در معادلهٔ واکنش $Br - Br(l) + Q \rightarrow Br(g) + Br(g)$، Q آنتالپی پیوند $Br - Br$ است.

ب) آنتالپی پیوند $I - I$ کم‌تر از آنتالپی پیوند $Cl - Cl$ است.

پ) برای پیوندهای $H - H$، $C - C$ و $O = O$ به جای آنتالپی پیوند از میانگین آنتالپی پیوند استفاده می‌شود.

ت) آنتالپی پیوند همواره کمیتی مثبت است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۰ - در مورد واکنش تبدیل گاز اکسیژن به اوزون، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) مجموع ضرایب استوکیومتری در این واکنش برابر با ۳ است.

ب) یک واکنش برگشت‌پذیر بوده که در جهت رفت با کاهش مول‌های گازی همراه است.

پ) گاز اوزون آنتالپی بیشتری نسبت به گاز اکسیژن دارد.

ت) میزان گرمای مورد نیاز برای تولید یک مول گاز اوزون از گاز اکسیژن، بیشتر از آنتالپی این واکنش است.

۱ (۱)　　۲ (۲)　　۳ (۳)　　۴ (۴)

۸۱ - در مورد آلدهیدها و کتون‌ها کدام عبارت‌ها درست هستند؟

الف) در آلدهیدها، کربن گروه کربونیل به یک اتم هیدروژن متصل است.

ب) در هر دو دسته، گروه عاملی دارای پیوند $C-O$ می‌باشد.

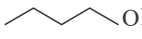
پ) در گیاه میخک، کتون و در بادام، آلدهید وجود دارد.

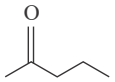
ت) ۲− هپتانون یک کتون محسوب می‌شود که در مولکول آن، اولین کربن به یک اتم اکسیژن متصل است.

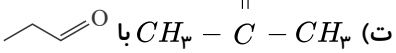
۱ (۱) الف و ب　　۲ (۲) ب و پ　　۳ (۳) الف و پ　　۴ (۴) پ و ت

۸۲ - در چند مورد از موارد داده شده، دو ترکیب ایزومر یکدیگر هستند؟

الف) ۲− بوتن با سیکلو بوتان

ب) $C_2H_5-O-C_2H_5$ با 

پ)  با $CH_3(CH_2)_3CH_2OH$

ت) 

۱ (۱)　　۲ (۲)　　۳ (۳)　　۴ (۴)

۸۳ - کدام گزینه درست است؟

(۱) انرژی حاصل از اکسایش یک گرم چربی بیشتر از یک گرم پروتئین و کمتر از یک گرم کربوهیدرات است.

(۲) آنتالپی سوختن یک ماده، هم‌ارز با آنتالپی واکنشی است که در آن یک مول ماده در اکسیژن کافی به طور کامل می‌سوزد.

(۳) سوخت‌های سبز در ساختار خود افزون بر هیدروژن و کربن، نیتروژن نیز دارند.

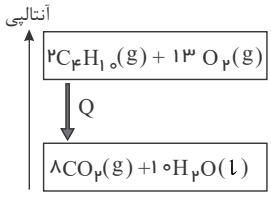
(۴) وقتی پیوند میان دو اتم شکسته می‌شود مقداری گرما آزاد می‌گردد.

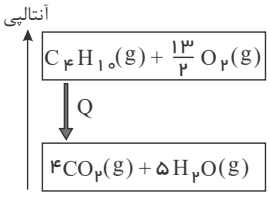
۸۴ - باتوجه به واکنش سوختن کامل اتان، هرگاه به ازای تولید $6/6g$ کربن دی‌اکسید، $117kJ$ گرما آزاد شود، آنتالپی سوختن اتان چند کیلوژول بر مول است؟ $(H=1\ ,\ C=12\ ,\ O=16g\cdot mol^{-1})$

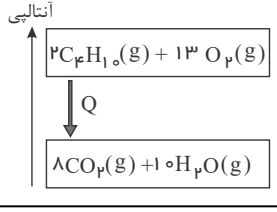
$$2C_2H_6+7O_2 \xrightarrow{25^\circ C} 4CO_2+6H_2O$$

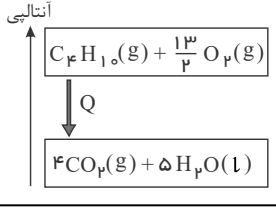
۳۹۰ (۱)　　۷۸۰ (۲)　　۱۵۶۰ (۳)　　۳۱۲۰ (۴)

۸۵ - کدام یک از نمودارهای زیر، آنتالپی سوختن کامل بوتان را در دمای $25^\circ C$ به درستی نشان می‌دهد؟

(۱) 

(۲) 

(۳) 

(۴) 

۸۶ - در شرایط دما و فشار یکسان، گرمای آزاد شده در کدام یک از واکنش‌های زیر بیشتر است؟

۱) $CH_۴(l) + ۲O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g) + ۲H_۲O(g) + Q_۱$

۲) $C_۳H_۸(l) + ۵O_۲(g) \rightarrow ۳CO_۲(g) + ۴H_۲O(g) + Q_۲$

۳) $CH_۴(g) + ۲O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g) + ۲H_۲O(l) + Q_۳$

۴) $C_۳H_۸(g) + ۵O_۲(g) \rightarrow ۳CO_۲(g) + ۴H_۲O(l) + Q_۴$

۸۷ - در واکنش $N_۲O_۴(g) \rightarrow ۲NO_۲(g)$، با فرض اینکه دمای سامانه تغییر کند، انرژی از ..... منتقل می‌شود، میانگین انرژی جنبشی ذرات سازندهٔ سامانه ..... می‌یابد و علامت Q در این واکنش ..... است.

۱) محیط به سامانه – کاهش – منفی

۲) سامانه به محیط – افزایش – مثبت

۳) محیط به سامانه – افزایش – مثبت

۴) سامانه به محیط – کاهش – منفی

۸۸ - باتوجه به واکنش مقابل، کدام گزینه درست است؟

$$H_۲(g) + Cl_۲(g) \rightarrow ۲HCl(g) + ۱۸۴kJ$$

۱) واکنش با جذب ۱۸۴ کیلوژول گرما همراه است.

۲) سطح انرژی فرآورده پایین‌تر از واکنش‌دهنده‌هاست.

۳) مواد اولیه به اندازهٔ ۱۸۴ کیلوژول پایدارتر از فرآورده هستند.

۴) به ازای تولید هر مول $HCl(g)$ ، ۱۸۴ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

۸۹ - انرژی مبادله شده در چند مورد از واکنش‌های زیر، نشان‌دهندهٔ آنتالپی پیوند است؟

الف) $Br_۲(l) \rightarrow ۲Br(g)$

ب) $H_۲O(g) \rightarrow O(g) + ۲H(g)$

پ) $KCl(s) \rightarrow K^+(g) + Cl^-(g)$

ت) $HF(g) \rightarrow H(g) + F(g)$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

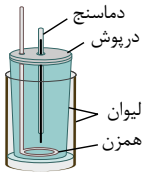
۹۰ - باتوجه به واکنش زیر، آنتالپی پیوند $H - Cl$ برحسب $kJ \cdot mol^{-۱}$ کدام است؟

$$CH_۴(g) + ۳Cl_۲(g) \rightarrow CHCl_۳(g) + ۳HCl + ۳۱۸kJ$$

پیوند	$H - Cl$	$C - H$	$Cl - Cl$	$C - Cl$
انرژی پیوند $(kJ \cdot mol^{-۱})$	؟	۴۱۵	۲۴۰	۳۳۰

۱) ۲۱۹ ۲) ۳۲۸ ۳) ۴۳۱ ۴) ۶۵۷

۹۱ - کدام گزینه کاربرد دستگاه مقابل را به درستی بیان می‌کند؟



۱) محاسبهٔ گرمای واکنش‌های شیمیایی به روش غیرمستقیم در حجم ثابت

۲) محاسبهٔ گرمای واکنش‌های شیمیایی به روش مستقیم در حجم ثابت

۳) محاسبهٔ گرمای واکنش‌های شیمیایی به روش مستقیم در فشار ثابت

۴) محاسبهٔ گرمای واکنش‌های شیمیایی به روش غیرمستقیم در فشار ثابت

۹۲ - کدام عبارت‌ها در مورد محاسبه یا تعیین ΔH یک واکنش درست هستند؟

الف) با استفاده از آنتالپی‌های پیوند اجزای شرکت‌کننده، می‌توان ΔH واکنش را به طور مستقیم محاسبه کرد.

ب) گرمای همهٔ واکنش‌های شیمیایی را می‌توان به روش مستقیم و غیرمستقیم اندازه‌گیری کرد.

پ) گرمای یک واکنش در فشار ثابت، هم‌ارز با آنتالپی آن واکنش است.

ت) به کمک اصل جمع‌پذیری گرمای واکنش‌ها، می‌توان ΔH یک واکنش را محاسبه نمود.

۱) الف و پ ۲) ب و ت ۳) الف و ب ۴) پ و ت

۹۳ - آنتالپی سوختن اتان $(C_۲H_۶)$ برابر با $-۱۵۶۰kJ$ است. اگر بر اثر سوختن نمونه‌ای از این گاز، ۹۹ گرم گاز کربن دی‌اکسید حاصل شود، گرمای حاصل از سوختن آن چند کیلوژول است؟$(C=۱۲\ ,\ O=۱۶g\cdot mol^{-۱})$

① -۱۷۵۵ ② -۳۵۱۰ ③ -۱۹۵۰ ④ -۳۹۰۰

۹۴ - باتوجه به واکنش‌های داده شده، کدام رابطه درست است؟

$$I)\ C(s,\text{گرافیت})+\frac{۱}{۲}O_۲(g)\rightarrow CO(g)\qquad \Delta H_۱=a$$

$$II)\ CO(g)+\frac{۱}{۲}O_۲(g)\rightarrow CO_۲(g)\qquad \Delta H_۲=b$$

$$III)\ C(s,\text{گرافیت})+O_۲(g)\rightarrow CO_۲(g)\qquad \Delta H_۳=c$$

① $-c=a+b$ ② $c-a+b=۰$ ③ $c-a=b$ ④ $a-b=c$

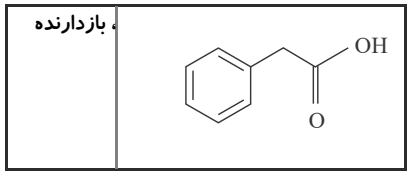
۹۵ - باتوجه به واکنش زیر و آنتالپی پیوندهای داده شده، آنتالپی پیوند $C=C$ کدام است؟

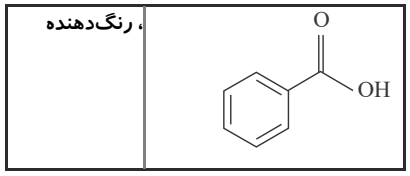
(آنتالپی پیوند $C-C$، $C-Cl$، $C-H$ و $Cl-Cl$ به ترتیب برابر با ۳۴۷، ۳۳۱، ۴۱۴ و ۲۴۳ کیلوژول بر مول است)

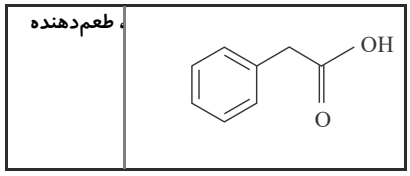
$$H_۲C=CH_۲(g)+Cl_۲(g)\rightarrow ClCH_۲-CH_۲Cl(g)\quad \Delta H=-۱۵۴KJ$$

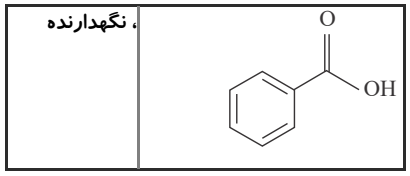
① ۶۱۲ ② ۲۸۱ ③ ۹۲۰ ④ ۷۶۶

۹۶ - کدام یک از گزینه‌های زیر ساختار بنزوئیک اسید و کاربرد آن را به درستی نشان می‌دهد؟

① بازدارنده، 

② رنگ‌دهنده، 

③ طعم‌دهنده، 

④ نگهدارنده، 

۹۷ - عامل مؤثر بر سرعت واکنش در کدام گزینه با بقیه متفاوت است؟

① افزودن کمی محلول پتاسیم یدید، سرعت واکنش تجزیهٔ هیدروژن پراکسید را زیاد می‌کند.

② برخی افراد با مصرف کلم و حبوبات دچار نفخ می‌شوند، زیرا فاقد آنزیمی هستند که آن‌ها را کامل و سریع هضم کند.

③ قند آغشته به خاک باغچه سریع‌تر می‌سوزد.

④ بیمارانی که مشکلات تنفسی دارند، در شرایط اضطراری نیاز به تنفس از کپسول گاز اکسیژن دارند.

۹۸ - ۰/۰۱ مول فلز کلسیم و همین مقدار فلز آهن را در دمای اتاق در دو بشر مجزا با مقدار مساوی هیدروکلریک اسید ۱ مولار وارد واکنش می‌کنیم. کدام گزینه در مورد این واکنش‌ها درست است؟ $(Ca=۴۰\ ,\ Fe=۵۶g\cdot mol^{-۱})$ (بازده هر دو واکنش یکسان در نظر گرفته شود.)

① در زمان یکسان، سرعت تولید گاز هیدروژن در هر دو ظرف برابر است، چون تعداد مول‌های هر دو فلز یکسان می‌باشد.

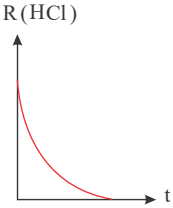
② در زمان یکسان، سرعت واکنش در ظرف محتوی آهن سریع‌تر است، چون جرم آهن بیشتر است.

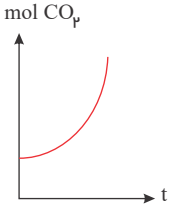
③ در زمان یکسان، سرعت تولید کلسیم کلرید بیشتر از آهن (II) کلرید است.

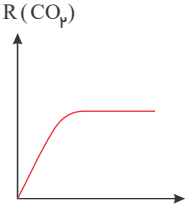
④ در پایان این واکنش، غلظت مولی نمک کلسیم کلرید تولید شده بیشتر از آهن (II) کلرید است.

۹۹ - هرگاه مطابق واکنش $CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$ ، ۰٫۲ مول HCl و ۰٫۱ مول $CaCO_3$ در یک ظرف یک لیتری با یکدیگر وارد واکنش شوند و پس از گذشت ۴۵ ثانیه واکنش به پایان برسد، کدام نمودار زیر تغییرات کمّیت‌های داده شده را به درستی نشان می‌دهد؟

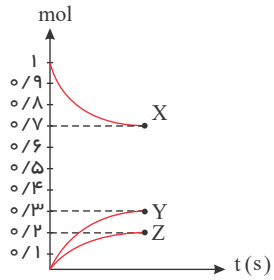
۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۱۰۰ - نمودار زیر داده‌های تجربی مربوط به تغییرات مول‌های مواد X، Y و Z را در معادلهٔ واکنش آن‌ها با یکدیگر نشان می‌دهد. معادلهٔ واکنش انجام یافته، در کدام گزینه به درستی نشان داده شده است؟



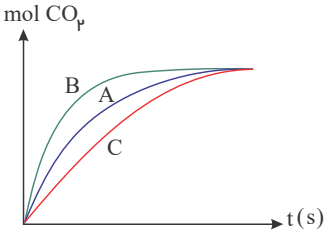
۱) $3X \rightarrow 3Y + 2Z$

۲) $3Y + 2Z \rightarrow 3X$

۳) $X \rightarrow Y + Z$

۴) $X \rightarrow 2Y + Z$

۱۰۱ - در نمودار زیر، منحنی A برای واکنش کلسیم کربنات با مقدا اضافی محلول هیدروکلریک اسید ۰٫۱$mol \cdot L^{-1}$ رسم شده است. هر یک از نمودارهای B و C به ترتیب مربوط به کدام یک از شرایط زیر است؟



۱) قرار دادن ظرف واکنش در مخلوط آب و یخ – افزایش مقدار آب

۲) استفاده از کاتالیزگر – کاهش دما

۳) افزایش دما – کاهش مقدار کلسیم کربنات

۴) استفاده از محلول ۰٫۲ مولار اسید – استفاده از کاتالیزگر

۱۰۲ - اگر در واکنش $3BrO^-(aq) \rightarrow BrO_3^-(aq) + 2Br^-(aq)$ ، پس از گذشتن ۱۵ ثانیه از شروع واکنش، ۰٫۴۸ مول Br^- تولید شده باشد، سرعت تجزیهٔ BrO^- چند مول بر دقیقه است؟

۱) ۲٫۸۸ ۲) ۱٫۹۲ ۳) ۰٫۷۲ ۴) ۰٫۰۴۸

۱۰۳ - در مورد واکنش $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(l)$ ، کدام یک از روابط زیر درست است؟

۱) $\bar{R}_{(\text{واکنش})} = \frac{\Delta[H_2O]}{6\Delta t}$ ۲) $\frac{\Delta[NO]}{4\Delta t} = \frac{-\Delta[O_2]}{5\Delta t}$ ۳) $\bar{R}(O_2) = \frac{-\Delta[O_2]}{5\Delta t}$ ۴) $\Delta[NH_3] = \Delta[NO]$

۱۰۴ - رابطهٔ عدد اتمی با فعالیت شیمیایی و شعاع اتمی عناصر گروه هفدهم جدول دوره‌ای، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱) مستقیم – معکوس ۲) مستقیم – مستقیم ۳) معکوس – مستقیم ۴) معکوس – معکوس

۱۰۵ - کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟

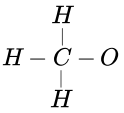
۱) هالوژن‌ها برای رسیدن به آرایش الکترونی پایدار، فقط می‌توانند الکترون بگیرند.

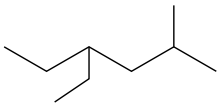
۲) شعاع اتمی $_{12}Mg$ از $_{20}Ca$ کمتر و از $_{11}Na$ بیشتر است.

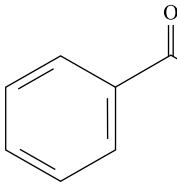
۳) فلزات دستهٔ d رفتاری شبیه به فلزهای دسته‌های s و p دارند.

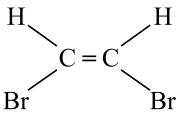
۴) در هر دوره از چپ به راست، تعداد الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایهٔ اتم‌ها افزایش می‌یابد.

۱۰۶ - نام و فرمول ساختاری کدام یک از ترکیب‌های زیر درست است؟

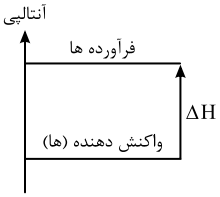
(۱)  (استیک اسید)

(۲)  (۴- اتیل – ۲- متیل هگزان)

(۳)  (بنزآلدهید)

(۴)  (۱، ۲- دی‌برمو اتان)

۱۰۷ - نمودار مقابل مربوط به کدام فرآیندها می‌تواند باشد؟ الف) انحلال آمونیوم نیترات در آب



ب) واکنش ترمیت

پ) تولید اکسیژن از اوزون

ت) تصعید نفتالن

(۱) ب و پ (۲) الف و ت (۳) ب و ت (۴) الف و پ

۱۰۸ - کدام مقایسه درست است؟

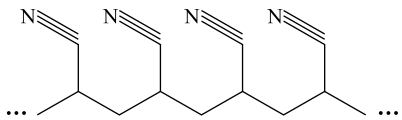
(۱) مقدار آنتالپی سوختن: $C_2H_2 > C_2H_6$

(۲) آنتالپی پیوند: $C=C < C-C$

(۳) ارزش سوختی: پروتئین $<$ کربوهیدرات

(۴) آهنگ واکنش با آب: فلز سدیم $>$ فلز پتاسیم

۱۰۹ - ساختار نشان داده شده مربوط به یک نوع پلیمر است. نام آن چیست و در تهیهٔ چه ماده‌ای کاربرد دارد؟



(۱) پلی‌استیرن – پتو

(۲) پلی‌سیانو اتن – پتو

(۳) پلی‌استیرن – ظروف یکبار مصرف

(۴) پلی‌سیانو اتن – ظروف یکبار مصرف

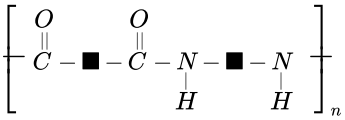
۱۱۰ - کدام گزینه در مورد پلی‌آمیدها درست است؟

(۱) بوی ماهی به دلیل وجود برخی از انواع پلی آمیدها است.

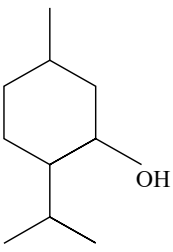
(۲) پوشاک تهیه شده از کولار در برابر ضربه مقاوم است، اما به راحتی بریده می‌شود.

(۳) از پلیمر شدن یک دی‌آمین مانند دی‌متیل آمین با یک دی‌اسید، پلی‌آمید به دست می‌آید.

(۴) ساختار پلی‌آمید به صورت زیر است:



۱۱۱ - شکل روبه‌رو ساختار منتول را نشان می‌دهد. کدام عبارت دربارهٔ آن نادرست است؟ $(H=1, C=12, O=16 g\cdot mol^{-1})$



(۱) در هر مولکول آن، تعداد هیدروژن‌ها دو برابر تعداد کربن‌ها است.

(۲) بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی غلبه دارد و در آب نامحلول است.

(۳) گروه عاملی موجود در آن با گروه عاملی موجود در کلسترول مشابه است.

(۴) درصد جرمی اکسیژن در آن بیشتر از هیدروژن است.

۱۱۲ - کدام‌یک از گزینه‌های زیر در راستای اهداف شیمی سبز نمی‌باشد؟

۱) کاهش مصرف انرژی
۲) کاهش تولید پسماند و زباله
۳) افزایش مصرف غذاهای فرآوری‌شده
۴) کاهش ورود مواد شیمیایی ناخواسته به محیط زیست

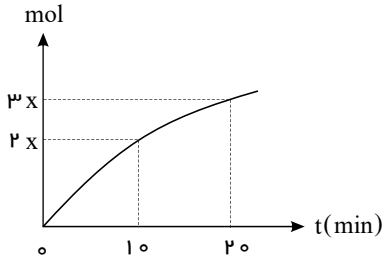
۱۱۳ - واکنش $۲N_۲O_۵(g) \rightarrow ۴NO_۲(g) + O_۲(g)$ در ظرفی دربسته در حال انجام است. با گذشت زمان، سرعت متوسط تولید $NO_۲$ ..... سرعت متوسط مصرف $N_۲O_۵$ ..... و تعداد مولکول‌های موجود در ظرف واکنش ..... می‌یابد.

۱) کاهش - افزایش - افزایش
۲) کاهش - کاهش - افزایش
۳) افزایش - افزایش - کاهش
۴) افزایش - کاهش - کاهش

۱۱۴ - سرعت متوسط واکنش $۴HF + SiO_۲ \rightarrow SiF_۴ + ۲H_۲O$ برابر با $۰/۰۲mol \cdot s^{-۱}$ است. بر اثر انجام این واکنش، چند گرم آب در مدت زمان ۲ دقیقه تولید می‌شود؟ $(H = ۱ , O = ۱۶g \cdot mol^{-۱})$

۱) ۸۶/۴
۲) ۱/۴۴
۳) ۴۳/۲
۴) ۲/۸۸

۱۱۵ - واکنش $۴NH_۳(g) + ۵O_۲(g) \rightarrow ۴NO(g) + ۶H_۲O(g)$ در یک ظرف دو لیتری در حال انجام است. نمودار مول - زمان برای یکی از مواد شرکت‌کننده در آن به‌صورت زیر می‌باشد. این نمودار می‌تواند مربوط به کدام ماده باشد و سرعت تولید یا مصرف آن در فاصلهٔ زمانی ۱۰ تا ۲۰ دقیقه، چند $mol \cdot L^{-۱} \cdot s^{-۱}$ است؟ (نمودار به‌صورت تقریبی رسم شده است.)



۱) $\frac{x}{۱۲۰۰} - O_۲$
۲) $\frac{x}{۶۰۰} - O_۲$
۳) $\frac{x}{۱۲۰۰} - NO$
۴) $\frac{x}{۶۰۰} - NO$

۱۱۶ - رابطهٔ زیر برای یک واکنش گازی برقرار است. در شرایط یکسان، حجم گاز D تولیدشده در این واکنش پس از گذشت ۳۰ ثانیه، چند برابر حجم گاز C مصرف‌شده است؟

$$\frac{-\Delta[A]}{\Delta t} = \frac{\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{-۲\Delta[C]}{۵\Delta t} = \frac{\Delta[D]}{۳\Delta t}$$

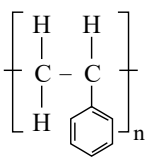
۱) ۰/۶
۲) ۱/۲
۳) ۰/۳
۴) ۲/۴

۱۱۷ - جدول زیر تغییرات غلظت و سرعت $NO_۲$ و $N_۲O_۴$ را در یک بازهٔ زمانی، پس از شروع واکنش $۲NO_۲(g) \rightarrow N_۲O_۴(g)$ نشان می‌دهد. در کدام گزینه مقایسهٔ انجام‌شده درست است؟

$t(\text{min})$	$\overline{R}(N_۲O_۴)$	$\Delta[N_۲O_۴]$	$\overline{R}(NO_۲)$	$\Delta[NO_۲]$
۰ − ۲۰	$m_۲$	$x_۲$	$m_۱$	$x_۱$

۱) $x_۱ > x_۲ ، m_۲ > ۰$
۲) $x_۲ > x_۱ ، m_۱ < ۰$
۳) $x_۲ < ۰ ، m_۲ > m_۱$
۴) $x_۱ < ۰ ، m_۱ > m_۲$

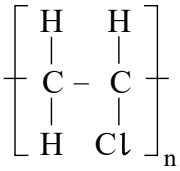
۱۱۸ - کدام گزینه در مورد پلیمری که ساختار آن داده‌شده است درست است؟

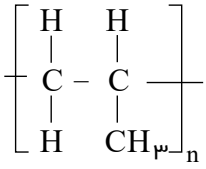


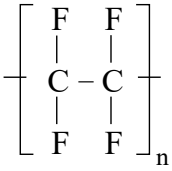
۱) در یک مولکول از مونومر آن، تعداد هیدروژن‌ها دو برابر تعداد پیوندهای دوگانه است.
۲) جرم مولی مونومر آن بیشتر از اوکتان $(C_۸H_{۱۸})$ است.
۳) مونومر آن، سیانو اتن نام دارد.
۴) این پلیمر در طبیعت یافت می‌شود.

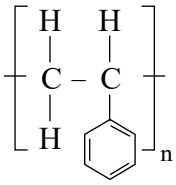
جمع بندی شیمی ۱۱

۱۱۹ - باتوجه به کاربردهای ذکرشده، ساختار کدام پلیمر درست عنوان نشده است؟

۱) تهیهٔ کیسه خون،


۲) تهیهٔ نخ دندان،


۳) تهیهٔ ظروف آشپزخانه،


۴) تهیهٔ ظروف یکبار مصرف،


۱۲۰ - منشأ بوی خوش شکوفه‌ها، گل‌ها، عطرها و نیز بو و طعم میوه‌ها ناشی از وجود گروهی از مواد آلی به نام ..... است. برای نمونه، بو و طعم آناناس به دلیل وجود ..... می‌باشد.

۱) استرها - اتیل بوتانوات ۲) پلی‌استرها - بوتیل اتانوات ۳) استرها - بوتیل اتانوات ۴) پلی‌استرها - اتیل بوتانوات

پاسخنامه تشریحی

۱ ـ گزینه ۳ اگر واکنش دهنده‌ها در یک فاز باشند(همگی گاز یا همگی محلول) تعداد برخورد بین ذرات بیش‌تر شده و سرعت زیاد می‌شود. مخلوط دو ماده جامد همگن نمی‌شود پس سرعت دو ماده جامد بسیار کم می‌شود.

در گزینه‌ی (۱) در واکنش تعادلی، سرعت واکنش پس از مدتی به مقدار ثابت می‌رسد.

۲ ـ گزینه ۳ گزینهٔ ۱: چون غلظت واکنش‌دهنده‌ها کم می‌شود، تعداد برخوردها و در نتیجه، برخوردهای پرانرژی نیز کم می‌شود.

گزینهٔ ۳ و ۴: با پیشرفت واکنش، به طور کلی غلظت واکنش‌دهنده‌ها کاهش و سرعت واکنش نیز کاهش می‌یابد.

در گزینهٔ ۲: ΔH هم مربوط به انجام کل واکنش است با پیشرفت واکنش تغییر نمی‌کند.

۳ ـ گزینه ۴ در عناصر واسطه‌ی تناوب ۴، سطح انرژی $3d$ پایین‌تر از $4s$ است. در هنگام یونش، ابتدا الکترون از $4s$ و سپس در صورت لزوم از $3d$ جدا می‌گردد و به همین علت در کاتیون‌ها زیرلایه‌ی $4s$ خالی است. عنصر تناوب ۴ و گروه ۶ باید در زیرلایه‌ی $3d$ و $4s$ ، ۶ الکترون داشته باشد که براساس پایداری تعریف شده در آرایش‌های الکترونی، آرایش X، $[_{18}Ar]3d^5 4s^1$ خواهد شد. با توجه به ترکیب XCl_3، کاتیون X^{3+} دارای آرایش الکترونی $[_{18}Ar]3d^3$: X^{3+} می‌باشد.

۴ ـ گزینه ۱ برای به دست آوردن واکنش (IV) باید واکنش‌های (I) تا (III) را جمع کنیم:

$$\Delta H_{کل} = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 = 177 - 94/6 - 286 = -203/6 kJ$$

۵ ـ گزینه ۴ $CuSO_4(aq)$ آبی‌رنگ و $MgSO_4(aq)$ بی‌رنگ است. بنابراین شدت رنگ به مرور کم می‌شود.

درمدت زمانی که یک مول ازمقدار Mg با جرم مولی ۲۴ کاسته می‌شود، یک مول Cu با جرم مولی ۶۴ رسوب می‌کند، بنابراین به جرم مواد جامد موجود در ظرف افزوده می‌شود. غلظت Mg^{2+} زیاد و غلظت Cu^{2+}کم می‌شود و غلظت SO_4^{2-} بدون تغییر می‌ماند (SO_4^{2-} را یون تماشاگر می‌نامند.)

۶ ـ گزینه ۱ ابتدا باتوجه به تغییرات یک بازه مانند ۲۰ − ۱۰ ثانیه، معادله‌ی واکنش را به‌دست می‌آوریم (ضریب هر ماده را تغییرات آن ماده قرار می‌دهیم).

$$4A \rightarrow 3B + 6C$$

برای فراورده‌ها زمان و مقدار آغازین صفر است، بنابراین $\Delta t = 40s, \Delta n_B = 11/25$ می‌باشد.

$$\bar{R}_B = \frac{11/25}{40} \Rightarrow \bar{R}_{(واکنش)} = \frac{\frac{11/25}{40}}{3} = 9/375 \times 10^{-2}$$

به ازای تولید ۳ مول B،۴ مول A مصرف می‌شود، بنابراین به ازای تولید ۶ مول B تا ثانیه‌ی ۱۰ باید ۸ مول A مصرف شود و مقدار اولیه A برابر ۱۶ مول است.

۷ ـ گزینه ۳ کاهش جرم مواد جامد مربوط به تولید ماده یا مواد گازی شکل است، بنابراین می‌توان هم‌ارزی زیر را تعریف نمود.

$$(2N_2 + 5O_2) \sim 5O_2$$

$$(\frac{8/64}{2 \times 28 + 5 \times 32}) = \frac{X}{5} \Rightarrow x = 0/2 mol O_2$$

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{0/2}{5} = 0/04 mol \cdot \min^{-1}$$

۸ ـ گزینه ۳

واکنش‌ها موازنه نیست ابتدا آنها را موازنه می‌کنیم.

$$2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$$

$$\overline{R}_{(O_2)} = 3\overline{R}_{(واکنش ۱)}$$

$$2KMnO_4(s) \rightarrow K_2MnO_4(s) + MnO_2(s) + O_2(g)$$

$$\overline{R}_{(O_2)} = \overline{R}_{(واکنش ۲)}$$

$$\overline{R}(واکنش\ ۱) = 2R(واکنش\ ۲)$$

$$\frac{RO_2(1)}{3} = 2(RO_2(2)) \Rightarrow \frac{RO_2(1)}{RO_2(2)} \Rightarrow \frac{حجم\ O_2\ واکنش\ (1)}{حجم\ O_2\ واکنش\ (2)} = 6$$

۹ ـ گزینه ۴

$$\left.\begin{array}{l}\overline{R}_{(\text{واکنش } I)}=\frac{۸۰}{۲t}=\frac{۴۰}{t}\\ \overline{R}_{(\text{واکنش } II)}=\frac{۲۰}{۴t}=\frac{۵}{t}\end{array}\right\}\Rightarrow\frac{\frac{۴۰}{t}}{\frac{۵}{t}}=۸$$

۱۰ ـ گزینه ۴ به طور کلی واکنش بین محلول‌ها سریع می‌باشد و تشکیل رسوب نیز به سرعت انجام می‌شود.

۱۱ ـ گزینه ۳ * در گزینه‌ی «۱» باید به جای سرعت متوسط واکنش، سرعت متوسط آن ماده نوشته شود.

* در گزینه‌ی «۲» باید به جای $H_۲CO_۳(aq)$ نوشته شود: $H_۲(۱)+CO_۲(q)$ زیرا $K_۲CO_۳$ اسیدی ناپایدار است و نمی‌تواند فراورده‌ی واکنش باشد.

* در گزینه‌ی «۴» به ازای مصرف یک مول $Cu^{۲+}$ یک مول $Zn^{۲+}$ ایجاد می‌شود بنابراین آهنگ مصرف $Cu^{۲+}$ با آهنگ تولید $Zn^{۲+}$ برابر است.

۱۲ ـ گزینه ۴ ـ در عبارت گزینه‌ی ۱، اگر فقط حذف شود، به عبارتی درست تبدیل می‌شود. چون سرعت متوسط محلول و گاز را می‌توان بر حسب مول بر زمان هم تعریف کرد.

ـ گوشت و فراورده‌های گوشتی به حالت منجمد ذخیره می‌شوند.

ـ خاک باغچه در نقش کاتالیزگر سرعت سوختن حبه‌ی قند را زیاد می‌کند.

۱۳ ـ گزینه ۳ گرم کردن گرد آهن در کپسول چینی باعث دور شدن گاز اکسیژن از سطح فلز می‌شود، اما با قرار گرفتن گرد آهن در شعله‌ی در حال سوختن باتوجه به دمای بالا شعله و تجمع بیشتر اکسیژن در آن ناحیه، سطح تماس اکسیژن با گرد آهن زیاد شده و می‌سوزد. در گزینه‌های ۱ و ۲ و ۴ عامل‌های موثر به ترتیب ماهیت ماده، غلظت و کاتالیزگر است.

۱۴ ـ گزینه ۴

$$\begin{array}{lccc}&۲A(g)&\rightarrow&۲B(g)+۳C(g)\\ \text{مقدار اولیه}&۰/۵&&۰\quad\quad ۰\\ \text{مقدار در ثانیه‌ی } t&۰/۵-۲x&&\quad ۳x\end{array}$$

$$۰/۵-۲x=۳x\Rightarrow x=۰/۱\Rightarrow C\text{ مول }=۰/۳$$

$$\bar{R}_C=۳\times ۰/۰۱=۰/۰۳=\frac{۰/۳}{(\frac{t}{۶۰})}\Rightarrow t=۶۰۰s$$

۱۵ ـ گزینه ۲

$$۲KClO_۳(s)\rightarrow ۲KCl(s)+۳O_۲(g)$$

$$\bar{R}_{KClO_۳}=\frac{۱/۵}{(\frac{۲۰}{۶۰})}=۴/۵mol\cdot s^{-۱}\Rightarrow R_{\text{واکنش}}=\frac{RKClO_۳}{۲}=۲/۲۵$$

$$\bar{R}_{KClO_۳(۱۰-۲۰)}=\frac{۰/۵}{۱۰}=۰/۰۵mol\cdot s^{-۱}$$

باتوجه به این‌که ۰/۵ مول از $KClO_۳$ پس از ثانیه‌ی ۲۰ تجزیه نشده باقی‌مانده است:

$$\frac{۰/۵}{t}=۰/۰۵\Rightarrow t=۱۰\Rightarrow\text{کل زمان لازم برای انجام واکنش}=۲۰+۱۰=۳۰s$$

۱۶ ـ گزینه ۴ هر چهار جمله به طور واضح درست بیان شده است.

۱۷ ـ گزینه ۴ زیرا هیچ ماده‌ی محلول سبز رنگی ایجاد نمی‌شود و تنها رنگ آبی محلول کاهش می‌یابد و همچنین فقط در صورتی که $CuSO_۴$ محدودکننده باشد مقدار یونهای $Cu^{۲+}$ تقریباً صفر می‌شود و چنانچه فلز روی محدودکننده باشد این گونه نیست. براساس آنچه که کتاب نوشته است $CuSO_۴$ محدودکننده است اما همواره این گونه نیست.

۱۸ ـ گزینه ۱ سرعت مصرف یا تولید یک ماده‌ی شرکت‌کننده در واکنش در گستره‌ی زمانی قابل اندازه‌گیری را سرعت متوسط آن ماده می‌نامند نه سرعت متوسط واکنش.

۱۹ ـ گزینه ۴

$$\begin{array}{lcccc}\text{محدوده‌ی زمانی}:&۰&-۵s&-۱۰s&-۲۰s\\ \text{تغییرات } A:&\Delta n_۱&\frac{\Delta n}{۲}&\frac{\Delta n}{۴}&\frac{\Delta n}{۸}\end{array}$$

$$\Delta n_۱+\frac{\Delta n_۱}{۲}+\frac{\Delta n_۱}{۴}+\frac{\Delta n}{۸}=۱۰\rightarrow\frac{۱۵\Delta n_۱}{۸}=۱۰\rightarrow\Delta n_۱=\frac{۱۶}{۳}$$

$$\overline{R}_{۰-۵}=\frac{\frac{۱۶}{۳}}{\frac{۵}{۶۰}}=\frac{۶۰\times ۱۶}{۳\times ۵}=۶۴\,mol\cdot min^{-۱}$$

۲۰ ـ گزینه ۳

$$\underbrace{۲NaHCO_۳}_{a-۲x}\rightarrow\underbrace{Na_۲CO_۳+H_۲O+CO_۲}_{x}$$

براساس سرعت متوسط واکنش:

$$\text{مجموع مول فرآورده‌ها پس از ۵ دقیقه}=۰/۵+۰/۵+۰/۵=۱/۵$$

$$۳x=۱/۵\rightarrow x=۰/۵\rightarrow a-۱=۱/۵\rightarrow a=۲/۵$$

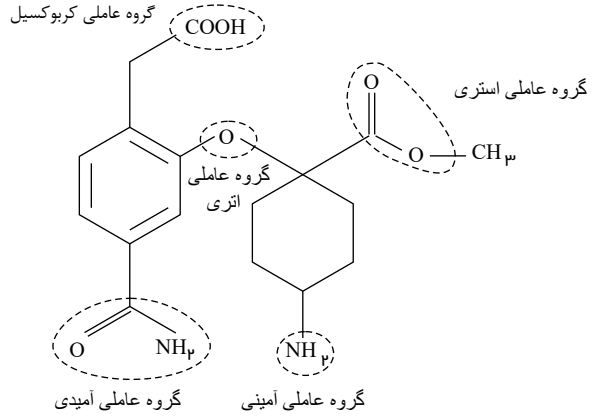
اولیه $NaHCO_3$ جرم $= ۲٫۵ \times ۸۴ = ۲۱۰g$

۲۱ - گزینه ۱ زیرا برای نگهداری طولانی مدت فرآورده‌های گوشتی آنها را باید به حالت منجمد ذخیره کنند.

۲۲ - گزینه ۲ در عبارت "ب" یون ید به‌عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود. در عبارت "پ" الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی‌سوزد ولی در اکسیژن خالص می‌سوزد.

۲۳ - گزینه ۱

فرمول مولکولی ترکیب: $C_{۱۷}H_{۲۲}O_۶N_۲$



۲۴ - گزینه ۲ زیرا این ویژگی‌ها مربوط به فلزات هستند و در گروه چهاردهم جدول دوره‌ای عناصر (Sn) قلع و (Pb) سرب خاصیت فلزی دارند.

۲۵ - گزینه ۲ عناصر سرب (P) و قلع (Sn) هر دو مربوط به گروه چهاردهم و فلز بوده و رسانایی الکتریکی هستند و سطح براق دارند.

۲۶ - گزینه ۱ در میان عناصر دوره سوم Na - Mg و Al فلز و بعد Si شبه فلز ولی P، Cl و Ar نافلز هستند و چون در یک دوره از چپ به راست خاصیت فلزی کم می‌شود؛ بنابراین Na (سدیم) در گروه اول در این دوره بیشترین خاصیت فلزی را داشته و بیش‌ترین تمایل را به از دست دادن الکترون دارد.

۲۷ - گزینه ۴ موارد نادرست عبارتنداز:

ب) شیشه از مواد موجود در شن و ماسه ساخته شده‌است پس نمی‌توان گفت این مواد ساختگی هستند.

ت) قاشق غذاخوری از فولاد زنگ‌نزن ساخته شده‌است و لفظ آهن زنگ نزن نادرست است.

۲۸ - گزینه ۳ رد گزینه (۱) عناصر در این جدول براساس افزایش عدد اتمی در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند.

رد گزینه (۲) در جدول دوره‌ای عناصر شیمیایی این عناصر براساس تعداد الکترون‌های آخرین لایه‌ی خود در یک گروه قرار می‌گیرند.

رد گزینه (۴) به طور کلی عناصر جدول دوره‌ای عناصر شیمیایی براساس رفتار فیزیکی و شیمیایی که از خود نشان می‌دهند به سه دسته‌ی فلز و شبه فلز و نافلز تقسیم می‌شوند.

۲۹ - گزینه ۴ دو عنصر گوگرد و کلر نافلز هستند و در پیوند با عناصر دیگر می‌توانند الکترون گرفته و به آنیون تبدیل شوند و هیچکدام دارای رسانایی گرمایی و الکتریکی نیستند. این دو عنصر می‌توانند در پیوند کووالانسی با عناصر دیگر شرکت نموده و الکترون به اشتراک بگذارند.

کلر نافلزی گازی شکل، ولی گوگرد نافلزی جامد است و حالت فیزیکی یکسانی ندارند.

۳۰ - گزینه ۴ رد گزینه (۱) بیشتر عناصر جدول دوره‌ای را عناصر فلزی تشکیل می‌دهند ولی عمدتاً در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند.

رد گزینه (۲) درجدول دوره‌ای عناصر شیمیایی اگرچه از پایین به بالا خاصیت نافلزی بیش‌تر و فلزی کم‌تر می‌شود ولی بالاترین عنصر همه‌ی گروه‌ها یک نافلز نیستند بلکه از گروه ۱ تا گروه ۱۳ بالاترین عناصر هر گروه فلز هستند.

رد گزینه (۳) خواص فیزیکی عناصر شبه فلزی به فلزها و خواص شیمیایی آن به نافلزها نزدیک است.

۳۱ - گزینه ۳ الف) عناصر Si و P در دوره سوم قرار دارند و در هر دوره از چپ به راست خاصیت نافلزی افزایش و خاصیت فلزی کاهش پیدا می‌کند. پس خاصیت فلزی Si در گروه ۱۴ از خاصیت فلزی P در گروه ۱۵ بیش‌تر است.

ب) در گروه ۱۴ جدول تناوبی یعنی از کربن (C) به سرب (Pb) از بالا به پایین خاصیت فلزی و همچنین رسانایی الکتریکی بیشتر می‌شود.

پ) در گروه ۱۴ جدول عنصر Si میان عناصر C و Ge قرار دارد که Si مانند Ge شبه فلز است ولی کربن نافلز و Sn و Pb در پایین گروه فلز هستند. خواص فیزیکی Si بعنوان شبه‌فلز به فلز قلع در پایین آن و خواص شیمیایی آن به نافلز کربن در بالای آن شباهت دارد.

ت) در گروه ۱۴ جدول از بالا به پائین به ترتیب کربن (C) و سیلیسیم (Si) و ژرمانیم (Ge) قرار دارند.

۳۲ - گزینه ۴ رد گزینه۱: این عناصر در یک گروه (گروه اول) قرار دارند که سدیم و بعد روبیدیم و بعد سزیم قرار دارند؛ بنابراین چون در یک گروه از بالا به پایین خاصیت فلزی بیش‌تر می شوند بنابراین خواهیم داشت:

خصلت فلزی : $Na < Rb < Cs$

رد گزینه۲: کربن (گرافیت) و آلومینیوم هر دو رسانا و سیلیسیم نیمه‌رسانای الکتریکی است.

رد گزینه۳: عناصر S، Cl و P هر سه نافلز بوده و هیچکدام چکش‌خوار نیستند.

۳۳ - گزینه ۳ عنصر کلر مربوط به گروه ۱۷ جدول دوره‌ای با عدد اتمی ۱۷ است که به آرایش الکترونی $۳s^۲۳p^۵$ ختم شده و دارای حالت فیزیکی گازی شکل و زرد رنگ بوده و هم برای تشکیل مواد یونی می‌تواند الکترون بگیرد و هم جهت تشکیل مواد مولکولی در زمان ایجاد پیوند کووالانسی الکترون به اشتراک بگذارد.

۳۴ - گزینه ۲ الف) چون در گروه اول K پایین‌تر از Na قرار دارد و در هر گروه از بالا به پایین خصلت فلزی بیش‌تر می‌شود بنابراین خصلت فلزی K از Na بیش‌تر است.

ب) در گروه ۱۵ جدول دوره‌ای N بالاتر از P قرار دارد بنابراین دارای خصلت نافلزی بیش‌تر و خصلت فلزی کم‌تر است.

پ) در گروه ۱۴ جدول دوره‌ای Pb (سرب) و قلع (Sn) تنها عناصر فلزی هستند.

ت) در این دوره علاوه بر این عناصر عنصر سیلیسیم $(_{۱۴}Si)$ بعنوان یک شبه فلز دارای رسانایی الکتریکی کمی است.

۳۸ ـ گزینه ۴ رسانایی الکتریکی بالای طلا و حفظ این رسانایی در شرایط دمایی گوناگون همچنین واکنش ندادن آن با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان همراه با بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی از جمله ویژگی‌های خاص طلاست.

۳۹ ـ گزینه ۴ الف) نادرست. زیرا عنصر واسطه‌ی اسکاندیم $({}_{۲۱}Sc)$ با تشکیل یون ${}_{۲۱}Sc^{۳+}$ به آرایش گاز نجیب دست پیدا می‌کند. از گروه ۵ به بعد به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند.
پ) نادرست. در واکنش‌های شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شوند واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها از واکنش‌پذیری فرآورده‌ها بیش‌تر است. و به‌طور کلی در واکنش‌های خود به خودی محصولات پایدارتر هستند.

۴۰ ـ گزینه ۱ هیچکدام از واکنش‌های داده شده براساس این معادله‌ها انجام نمی‌شوند زیرا:
الف) واکنش‌پذیری آهن از مس بیش‌تر است. بنابراین:

$FeO(s) + Cu(s) \xrightarrow{\Delta}$ واکنش انجام نمی‌شود

ب) صورت صحیح معادله به صورت زیر است:

$Zn(s) + CuSO_۴(aq) \rightarrow Cu(s) + ZnSO_۴(aq) \rightarrow$ (محلول است) رسوب نمی‌کند

پ) واکنش‌پذیری شیمیایی کربن از سدیم کمتر است. بنابراین:

$Na_۲O(s) + C(s) \xrightarrow{\Delta}$ واکنش انجام نمی‌شود

ت) صورت صحیح معادله به صورت زیر است:

$$FeCl_۳(aq) + ۳NaOH(aq) \rightarrow \underbrace{Fe(OH)_۳(s)}_{\text{رسوب است و محلول نیست}} + ۳NaCl(aq)$$

۴۱ ـ گزینه ۴

معادله‌ی موازنه شده $\Rightarrow FeO(s) + ۲Na(s) \rightarrow Na_۲O(s) + Fe(s)$

برای حل این مسئله ابتدا باید به صورت معادله‌ی فوق آن را موازنه کنیم و در میان فرآورده‌ها $Na_۲O$ جامد یونی است که باید جرم آن را محاسبه کنیم.

$Na_۲O = (۲۳ \times ۲) + ۱۶ = ۶۲g \cdot mol^{-۱}$

$$?g\,Na_۲O = ۰/۶۹\,g\,Na \times \frac{۱mol\,Na}{۲۳g\,Na} \times \frac{۱mol\,Na_۲O}{۲mol\,Na} \times \frac{۶۲g\,Na_۲O}{۱mol\,Na_۲O} = ۰/۹۳g\,Na_۲O$$

۴۲ ـ گزینه ۳ رد گزینهٔ ۱: چون خصلت نافلزی A از B کم‌تر است بنابراین در گروه ۱۷ از B پایین‌تر است چون در گروه از بالا به پایین خاصیت نافلزی کم می‌شود.
رد گزینهٔ ۲: چون در گروه ۱۷ ، A پایین‌تر از B است پس شعاع بزرگ‌تری دارد.
رد گزینهٔ ۴: هالوژن‌های مختلف در دماهای متفاوت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند.

۴۳ ـ گزینه ۳ ب) نادرست

${}_۴Be : [{}_۲He]\,۲s^۲$ دورهٔ ۲ گروه ۲ و ${}_{۱۲}Mg : [{}_{۱۰}Ne]\,۳s^۲$ دورهٔ ۳ گروه ۲

${}_۵B : [{}_۲He]\,۲s^۲۲p^۱$ دورهٔ ۲ گروه ۱۳

شعاع اتمی در هر گروه از بالا به پایین زیاد و از چپ به راست کم می‌شود.
بنابراین: ${}_{۱۲}Mg > {}_۴Be > {}_۵B$: شعاع اتمی
ت) نادرست

شبه فلز Si و نافلز P و S
${}_{۱۶}S > {}_{۱۵}P > {}_{۱۴}Si$: تمایل به گرفتن الکترون

۴۴ ـ گزینه ۴ الف) چون در یک دوره شبه فلزها قبل از نافلزها قرار دارند.
ب) چون در یک گروه از بالا به پائین خاصیت فلزی و تمایل به از دست دادن الکترون افزایش می‌یابد.
پ) درست چون عناصر S در سمت چپ عناصر P قرار دارند.
ت) باتوجه به مطالب کتاب صحیح است.

۴۵ ـ گزینه ۲ در دورهٔ سوم عنصر واسطه‌ای وجود ندارد و این عناصر از دورهٔ چهارم به بعد با پر شدن تراز d وجود دارند.

۴۶ ـ گزینه ۳ رد گزینهٔ ۱: در این واکنش رسوب سبزرنگ $Fe(OH)_۲$ تولید می‌شود.
رد گزینهٔ ۲: زنگ آهن در $HCl(aq)$ حل می‌شود.
رد گزینهٔ ۴: فلزهای گروه اول نسبت به عناصر واسطه واکنش‌پذیری بسیار بالایی دارند و نگهداری انها سخت‌تر است.

۴۷ ـ گزینه ۳ به طور کلی اگر واکنشی انجام‌پذیر باشد در آن واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها از واکنش‌پذیری فرآورده‌ها بیشتر است. یعنی:

$$2KBr + Cl_2 \rightarrow 2KCl + Br_2$$

واکنش‌پذیری $C < Na$

واکنش‌پذیری بیشتر — واکنش‌پذیری کم‌تر

$$FeO + 2Na \rightarrow Fe + Na_2O$$

$Cu < Fe$

واکنش‌پذیری بیشتر — واکنش‌پذیری کم‌تر

۴۸ - گزینه ۳ باتوجه به تکمیل واکنش خواهیم داشت: $2Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 2Fe(s)$

مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در واکنش ۶ است. و در آن کاتیون Fe^{3+} به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد و واکنش‌پذیری $Al > Fe$ است که باعث انجام واکنش شده و بنابراین استخراج Al از Fe دشوارتر است.

۴۹ - گزینه ۲

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \rightarrow \frac{75}{100} = \frac{1/2mol}{x} \rightarrow x = 1/6mol \quad \text{(مقدار نظری) فرآورده}$$

$$?g\,SiO_2 = 1/6mol\,Si\,,\,CO \times \frac{1mol\,SiO_2}{3mol\,Si\,,\,CO} \times \frac{60g\,SiO_2}{1mol\,SiO_2} = 32g\,SiO_2$$

$$SiO_2 = 28 + (16 \times 2) = 60g \cdot mol^{-1}$$

۵۰ - گزینه ۳ رد گزینهٔ ۱: اتم کربن دارای ۴ الکترون در لایهٔ ظرفیتی است که تنها جهت تشکیل آن ۴ پیوند کووالانسی به کار می‌روند. یعنی:

رد گزینهٔ ۲: این مدل، مدل گلوله و میلهٔ اتن است نه فضاپرکن

رد گزینهٔ ۴: ترکیب مورد نظر آلکان راست‌زنجیر است. چون شاخه‌های فرعی به دو کربن دو انتها متصل نمی‌شوند.

۵۱ - گزینه ۳

براساس قانون پایستگی جرم در کل واکنش جرم تغییر نمی‌کند مگر مادهٔ گازی از ظرف خارج شود.

$$\text{باقیمانده } 20/2g \quad = \text{تجزیه شده } 20/2g \quad 40/4g\,KNO_3 \times \frac{\text{تجزیه شده } 50g}{\text{کل } 100g}$$

$$\text{تولید شده } 9/4gK_2O \quad 20/2g\,KNO_3 \times \frac{1mol\,KNO_3}{101g\,KNO_3} \times \frac{2mol\,K_2O}{4mol\,KNO_3} \times \frac{94g\,K_2O}{1mol\,K_2O} = 9/4gK_2O$$

$$\underset{\text{تجزیه شده}}{20/2g\,KNO_3} + \underset{\text{تولید شده}}{9/4g\ K_2O} = \text{جامد باقی‌مانده } 29/6g$$

۵۲ - گزینه ۳ بررسی گزینه‌های نادرست:

۱ در جدول دوره‌ای از گروه فلزها از بالا به پایین واکنش‌پذیری بیش‌تر می‌شود و در گروه‌های نافلزی مانند گروه ۱۷ (هالوژن‌ها) واکنش‌پذیری کاهش می‌یابد.

۲) در دورهٔ اول فقط H و He وجود دارند و از گروه ۱۷ نافلزی وجود ندارند.

۴) سدیم و پتاسیم فلز قلیایی (گروه اول) واکنش‌پذیرتر از منیزیم (گروه دوم) می‌باشند.

۵۳ - گزینه ۳ با توجه به آرایش الکترونی:

$$_{12}Mg : [_{10}Ne]\,3s^2$$

$$_{16}s : [_{10}Ne]\,3s^2 3p^4$$

$$_{19}K : [_{18}Ar]\,4s^1$$

Mg و S در یک دوره قرار دارند ولی در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد پس شعاع $Mg > S$.

و K در دورهٔ چهارم یک لایهٔ اصلی بیش‌تر از S و Mg دارد پس شعاع اتمی آن بزرگ‌تر است.

$$\underset{\downarrow}{K}_{231pm} > \underset{\downarrow}{Mg}_{160} > \underset{\downarrow}{S}_{102}$$

۵۴ - گزینه ۴ آرایش الکترونی کاتیون Cu^{2+} به صورت: $_{29}Cu^{2+} : [_{18}Ar]\,3d^9$ می‌باشد و آخرین زیرلایه دارای ۹ الکترون است.

۵۵ - گزینه ۴

$$_{21}Sc : [_{18}Ar]\,3d^1 4s^2 \xrightarrow{\text{یون پایدار}} {}_{21}Sc^{3+} : [_{18}Ar]$$

۵۶ ـ گزینه ۲ اگر تیغهٔ فلزی حاوی فلزی باشد که از کاتیون درون محلول واکنش‌پذیرتر باشد جانشین این کاتیون می‌شود و کاتیون فلزی موجود در محلول به صورت رسوب بر سطح تیغه می‌نشیند.

$Fe(s) + ۲AgNO_۳(aq) \rightarrow Fe(NO_۳)_۲(aq) + ۲Ag(s)$ (رسوب)

$Zn(s) + CuSO_۴(aq) \rightarrow ZnSO_۴(aq) + Cu(s)$ (رسوب)

واکنش‌پذیری: $Zn > Fe > Cu > Ag$

۵۷ ـ گزینه ۲

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \frac{۷۰}{۱۰۰} = \frac{۱/۴L}{x} \Rightarrow x = ۲LCO_۲ \text{ مقدار نظری}$$

$$?molCO = ۲LCO_۲ \times \frac{۱molCO_۲}{۲۰LCO_۲} \times \frac{۳molCO}{۳molCO_۲} = ۰/۱molCO$$

۵۸ ـ گزینه ۲

$$C_۶H_۶ + ۳H_۲ \xrightarrow{Ni} C_۶H_{۱۲}$$

$$?\ g_{C_۶H_{۱۲}\text{نظری}} = ۱۹/۵g_{C_۶H_۶} \times \frac{۸۰g \text{ خالص}}{۱۰۰g \text{ ناخالص}} \times \frac{۱molC_۶H_۶}{۷۸\,g\,C_۶H_۶} \times \frac{۱molC_۶H_{۱۲}}{۱molC_۶H_۶} \times \frac{۸۴gC_۶H_{۱۲}}{۱molC_۶H_{۱۲}} = ۱۶/۸g_{C_۶H_{۱۲}}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \frac{۷۵}{۱۰۰} = \frac{x}{۱۶/۸} \Rightarrow x = ۱۲/۶gC_۶H_{۱۲}$$

۵۹ ـ گزینه ۴ بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) پس از جدا کردن اسیدها، آب و نمک‌ها، نفت خام را پالایش می‌کنند.

۲) از پایین به بالا دما کاهش می‌یابد.

۳) موکلول‌های سبک‌تر که نقطهٔ جوش آن‌ها کم‌تر است، از سینی‌های بالای برج تقطیر که دمای پایین‌تری دارند خارج می‌شوند.

۶۰ ـ گزینه ۲ بر اثر انجام واکنش، رنگ قرمز برم مایع از بین می‌رود.

۶۱ ـ گزینه ۴ بررسی عبارهای نادرست:

الف) سرانهٔ مصرف یک مادهٔ غذایی، مقدار میانگین مصرف آن به ازای یک فرد در یک بازهٔ زمانی معین است.

ت) یکای دما در SI کلوین (K) است.

۶۲ ـ گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): از آنجا که دما در هر دو ظرف A و B یکسان است پس میانگین تندی ذرات سازندهٔ آن‌ها یکسان است.

گزینهٔ (۲): از آنجا که مقدار ماده در دو ظرف یکسان نیست پس انرژی گرمایی آن‌ها نیز یکسان نیست.

گزینهٔ (۳): مقدار ماده در دو ظرف B حدود ۳ برابر A است پس ظرفیت گرمایی آن حدود ۳ برابر است.

گزینهٔ (۴): صحیح است زیرا مقدار یکسانی دارند.

۶۳ ـ گزینه ۲

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = ۱ \times ۰/۸۴ \times ۱/۲ \simeq ۱J$$

$۱J$ ، مقدار انرژی گرمایی مصرف شده برای تغییر دمای کربن دی اکسید می‌باشد و حال تغییرات دمایی ایجاد شده برای فلز نقره را پس از دریافت $۵J$ انرژی محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta\theta = \frac{Q}{mc} = \frac{۵}{۱ \times ۰/۲۳۵} = ۲۱/۲^\circ C$$

۶۴ ـ گزینه ۲

$$Q \text{ (گرمای لازم برای پختن تخم مرغ درآب)} = m_{\text{تخم‌مرغ}} \times c_{۱_{\text{آب}}} \times \Delta\theta_۱$$

$$Q \text{ (گرمای لازم برای پختن تخم مرغ در روغن زیتون)} = m_{\text{تخم‌مرغ}} \times c_{۲_{\text{روغن زیتون}}} \times \Delta\theta_۲$$

$$۴/۲ \times ۵۰ = ۲ \times \Delta\theta_۲ \Rightarrow \Delta\theta_۲ = ۱۰۵^\circ C$$

$$\text{دمای پختن تخم مرغ در روغن زیتون} = ۱۰۵^\circ C + ۲۵^\circ C = ۱۳۰^\circ C$$

۶۵ ـ گزینه ۴ بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) ظرفیت گرمایی یک ماده علاوه بر دما، فشار و مقدار ماده، به نوع ماده نیز بستگی دارد.

۲) ظرفیت گرمایی ویژه × جرم جسم = ظرفیت گرمایی: اگر جرم جسم کم‌تر از یک گرم باشد، ظرفیت گرمایی می‌تواند کم‌تر از ظرفیت گرمایی ویژهٔ آن جسم باشد.

۳)

ظرفیت گرمایی $= mc = ۱۰ \times ۴/۱۸ = ۴۱/۸ J^{\circ}C^{-1}$

$$۴۱/۸ J^{\circ}C^{-1} \times \frac{۱cal}{۴/۱۸ J} = ۱۰ cal^{\circ}C^{-1}$$

۶۶ ـ گزینه ۳

$$(Fe_۲O_۳) \text{ درصد خلوص} = \frac{\text{گرم خالص}}{\text{گرم ناخالص}} \times ۱۰۰ \rightarrow \frac{۷۵}{۱۰۰} = \frac{x}{۶۴۰} \rightarrow x = ۴۸۰ g$$

$$g Fe_۲O_۳ \rightarrow mol Fe_۲O_۳ \rightarrow mol CO_۲ \rightarrow L CO_۲$$

$$?L\underset{\text{نظری}}{CO_۲} = ۴۸۰ g Fe_۲O_۳ \times \frac{۱ mol Fe_۲O_۳}{۱۶۰ g Fe_۲O_۳} \times \frac{۳ mol CO_۲}{۱ mol Fe_۲O_۳} \times \frac{۲۲/۴ L CO_۲}{۱ mol CO_۲} = ۲۰۱/۶ \underset{\text{نظری}}{L CO_۲}$$

$$(CO_۲) \quad \text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \frac{۳۰}{۱۰۰} = \frac{x}{۲۰۱/۶} \Rightarrow x = ۶۰/۴۸ \underset{\text{(عملی)}}{L CO_۲}$$

۶۷ ـ گزینه ۳ بررسی گزینه‌های نادرست:

ب) چون آلکان‌ها مولکول های ناقطبی هستند، در آب نامحلول‌اند.

ت) در آلکان راست‌زنجیر، اتم‌های کربن از هر دو سر زنجیر، فقط به یک کربن متصل هستند.

۶۸ ـ گزینه ۴ بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) آلکن‌ها هیدروکربن‌هایی هستند که در ساختار خود یک پیوند دوگانه دارند.

۲) از سوخت گاز اتین برای جوش کاربیدی استفاده می‌شود.

۳) پروپن هیدروکربن سیرنشده است و با بخار برم واکنش می‌دهد.

۶۹ ـ گزینه ۴ فرآورده‌های حاصل از سوختن زغال‌سنگ حاوی $CO_۲$ ، CO ، $H_۲O$ ، $SO_۲$ و $NO_۲$ است که عنصر اکسیژن نیز در آن‌ها وجود دارد.

۷۰ ـ گزینه ۲ با افزایش تعداد کربن در آلکان‌ها: نیروی بین مولکولی، نقطه جوش، گرانروی و چسبندگی آلکان ها افزایش می‌یابد ولی فرّار بودن کاهش می‌یابد.

۷۱ ـ گزینه ۳ بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) بوتان $(C_۴H_{۱۰})$

۲) سومین آلکین دارای $n = ۴$ است و بوتین نام دارد. $C_۴H_۶$

۴) اتن $(C_۲H_۴)$

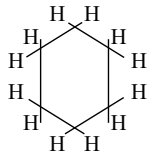
۷۲ ـ گزینه ۴ a: دارای فرمول عمومی $C_nH_{۲n+۲}$ و آلکان است. به نام هگزان

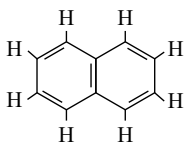
b: $C_۶H_{۱۲}$ را می‌توان به سیکلوهگزان نسبت داد.

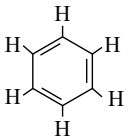
c: نفتالن $(C_{۱۰}H_۸)$ هیدروکربن آروماتیک (سیرنشده) که دارای ۵ پیوند دوگانه است.

d: بنزن هیدروکربن حلقوی (آروماتیک) می‌باشد. $(C_۶H_۶)$

$a) CH_۳ - CH_۲ - CH_۲ - CH_۲ - CH_۲ - CH_۳$

$b)$  (سیکلوهگزان)

$c)$  (نفتالن)

$d)$  (بنزن)

۷۳ ـ گزینه ۴ رد گزینهٔ ۱: در سیستم SI، یکای اندازه‌گیری دما کلوین است نه گرما

رد گزینهٔ ۲: باتوجه به مطالب موجود در کتاب درسی منابع مهم برای تأمین کلسیم در بدن انسان شیر و فرآورده‌های آن هستند، نه گوشت قرمز و ماهی (گوشت سفید)

رد گزینهٔ ۳: واکنش‌های انجام شده در بدن انسان هر کدام آهنگ ویژه‌ای دارند و دمای بدن را کنترل و تنظیم می‌کنند.

۷۴ ـ گزینه ۴ باتوجه به رابطهٔ $Q = mc\Delta\theta$ چون هر دو مادهٔ آب و روغن زیتون جرم یکسانی دارند بنابراین می‌توان گفت به دلیل آنکه روغن زیتون نسبت به آب گرمای ویژهٔ کم‌تری دارد پس افزایش دمای بیشتری نیز خواهد داشت.

۷۵ ـ گزینه ۲

مقدار گرمای لازم جهت افزایش دمای آب $= ۳۰۰ \times ۴/۲ \times ۱۰ = ۱۲۶۰۰۰ J = ۱۲۶ kJ$

۲۵۰۰ جرم اتانول $ml \times ۰/۸ g \cdot ml^{-۱} = ۲۰۰۰ g$

مقدار گرمای لازم جهت افزایش دمای اتانول $= ۲۰۰۰ \times ۲/۴ \times ۱۰ = ۴۸۰۰۰ J = ۴۸ J$

مقدار کل گرما $= ۱۲۶ + ۴۸ = ۱۷۴kJ$

۷۶ ـ گزینه ۴ باتوجه به اینکه تغییرات انرژی گرمایی آب و ورقهٔ آلومینیومی با هم برابر است و دمای یکی کاهش و دمای دیگر افزایش می‌یابد، خواهیم داشت:

$$\left.\begin{matrix} \text{آب}\ Q_۱ = m \cdot c \cdot \Delta\theta \\ \text{(ورقهٔ آلومینیوم)}\ Q_۲ = m \cdot c \cdot \Delta\theta \end{matrix}\right| \rightarrow Q_۱ = -Q \rightarrow mc\Delta\theta = -(mc\Delta\theta)$$

$$\rightarrow ۴۵ \times ۴۲ \times (\theta_{\text{تعادلی}} - ۹) = -۴٫۲ \times ۰٫۹ \times (\theta_{\text{تعادلی}} - ۶۰) \rightarrow \theta_{\text{تعادلی}} = ۱۰^\circ C$$

۷۷ ـ گزینه ۳ ابتدا مقدار گرمای لازم برای تجزیهٔ $N_۲O_۵$ را برحسب kJ محاسبه می‌کنیم:

$$?kJ = ۳۰۰g\ N_۲O_۵\ \text{ناخالص} \times \frac{۹۰g\ \overset{\text{خالص}}{N_۲O_۵}}{۱۰۰g\ \underset{\text{ناخالص}}{N_۲O_۵}} \times \frac{۱mol\ N_۲O_۵}{۱۰۸g\ N_۲O_۵} \times \frac{۶۰kJ}{۱mol\ N_۲O_۵} = ۱۵۰kJ$$

حال می‌توان میزان جرم $CaCO_۳$ تجزیه شده را محاسبه نمود:

$$?g\ CaCO_۳ = ۱۵۰kJ \times \frac{۱mol\ CaCO_۳}{۲۰۰kJ} \times \frac{\text{خالص}\ ۱۰۰g}{۱mol\ CaCO_۳} \times \frac{\text{ناخالص}\ ۱۰۰g}{\text{خالص}\ ۷۵g} = \text{ناخالص}\ ۱۰۰g\ CaCO_۳$$

۷۸ ـ گزینه ۲ باید توجه داشت که اگر دما ثابت باشد در مجموع انرژی جنبشی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها تفاوت چندانی ایجاد نمی‌شود.

رد گزینهٔ ۱: در این واکنش دما ثابت می‌ماند (میان محیط پیرامون و سامانه) اگرچه مبادلهٔ انرژی گرمایی صورت گرفته است.

رد گزینهٔ ۳: میزان $۱۸۴kJ$ انرژی گرمایی آزاد شده در این واکنش بیانگر آن است که انرژی پتانسیل واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها یکسان نیست.

رد گزینهٔ ۴: در این واکنش گرماده محتوای انرژی فرآورده‌ها از محتوای انرژی واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است و فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایدارترند.

۷۹ ـ گزینه ۲ موارد ب و ت صحیح هستند.

مورد ب صحیح است. زیرا طول پیوند $I - I$ بلندتر از طول پیوند $Cl - Cl$ است یعنی شعاع اتمی I از Cl بزرگتر است بنابراین آنتالپی پیوند $I - I$ کم‌تر از آنتالپی پیوند $Cl - Cl$ است.

مورد ت صحیح است. همواره مقداری انرژی جهت شکستن پیوند و جداسازی اتم‌ها از یکدیگر به مصرف می‌رسد.

مورد الف نادرست است. زیرا تعریف صحیح آنتالپی پیوند به صورت زیر است:

مقدار انرژی لازم جهت شکستن یک مول پیوند در مادهٔ گازی شکل و تبدیل آن به دو مول اتم گازی شکل است. یعنی:

$$Br - Br(g) + Q \rightarrow Br(g) + Br(g)$$

مورد پ نادرست است زیرا باید برای مولکول‌های دواتمی $H - H$ و $O = O$ آنتالپی پیوند ولی برای پیوند $C - C$ از میانگین آنتالپی پیوند استفاده نمود.

۸۰ ـ گزینه ۲ واکنش به صورت $۳O_۲(g) \rightleftharpoons ۲O_۳(g)$ است. بنابراین:

مورد (الف) نادرست است. زیرا در این واکنش مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها برابر با ۵ است.

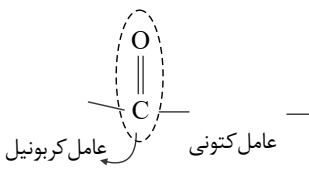
مورد (ت) نادرست است. زیرا باتوجه به معادلهٔ واکنش ۲ مول گاز اوزون تولید می‌شود. بنابراین نسبت به تولید ۱ مول گاز اوزون مقدار انرژی گرمایی بیشتری نیاز دارد.

مورد (ب) درست است. این واکنش برگشت‌پذیر است که در جهت رفت $(\rightarrow)$ ۲ مول گاز و در جهت برگشت $(\leftarrow)$ ۳ مول گاز را نشان می‌دهد.

مورد (پ) صحیح است. گاز اوزون $(O_۳)$ آنتالپی بیشتری نسبت به گاز اکسیژن $(O_۲)$ دارد.

۸۱ ـ گزینه ۳

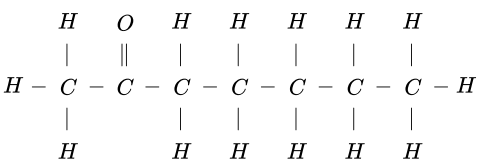
(الف) درست است. زیرا: عامل آلدهیدی — عامل کربونیل — عامل کتونی — عامل کربونیل



(ب) نادرست است. زیرا: در هر دو گروه عاملی دارای پیوند $C = O$ است.

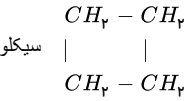
(پ) درست است. در گیاه میخک کتون و در بادام آلدهید وجود دارد.

(ت) نادرست است. ساختار ۲ـ هپتانون به صورت زیر است که در آن دومین کربن به اتم اکسیژن، پیوند دوگانه متصل است.



۸۲ ـ گزینه ۳

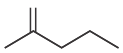
الف) سیکلو آلکان و آلکن هم کربن ایزومرند.

- ۲ ـ بوتان: $CH_3-CH=CH-CH_3$ ، C_4H_8
- سیکلوبوتان:  ، C_4H_8

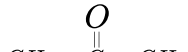
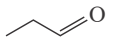
ب) اتر و الکل هم کربن ایزومرند.

- $C_2H_5-O-C_2H_5$ ، $C_4H_{10}O$
-  ، $C_4H_{10}O$

پ) ایزومر نیستند فرمول مولکولی متفاوتی دارند.

- $CH_3(CH_2)_3CH_2OH$ ، $C_5H_{12}O$
-  ، $C_5H_{10}O$

ت) آلدهید و کتون هم کربن ایزومرند.

-  ، C_3H_6O
-  ، C_3H_6O

۸۳ ـ گزینه ۲ گزینهٔ ۲ باتوجه به تعریف آنتالپی سوختن ماده صحیح است.

رد گزینهٔ ۱: انرژی حاصل از اکسایش مواد چربی و پروتئین و کربوهیدرات به صورت زیر مقایسه می‌شوند:

$$1g_{\text{چربی}} \xrightarrow{} 38kJ\cdot g^{-1} \quad > \quad 1g_{\text{کربوهیدرات}} \xrightarrow{} 17kJ\cdot g^{-1} \quad \text{و} \quad 1g_{\text{پروتئین}} \xrightarrow{} 17kJ\cdot g^{-1}$$

رد گزینهٔ ۳: در ساختار سوخت‌های سبز علاوه بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز وجود دارد.

رد گزینهٔ ۴: باتوجه به آنکه همیشه آنتالپی پیوند مقداری مثبت است بنابراین برای شکستن پیوند میان دو اتم باید به آن انرژی وارد شود.

۸۴ ـ گزینه ۳

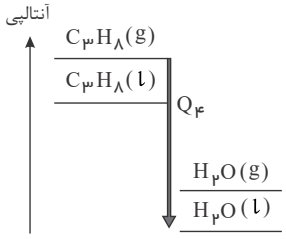
$$C_2H_6 = (12\times2)+(1\times6) = 30g\cdot mol^{-1} \qquad CO_2 = 12+(16\times2) = 44g\cdot mol^{-1}$$

چون آنتالپی سوختن به ازای سوختن یک مول C_2H_6 (اتان) محاسبه می‌شود، پس خواهیم داشت:

$$\frac{\Delta H_{\text{سوختن}}}{C_2H_6} = 1mol\,C_2H_6 \times \frac{4mol\,CO_2}{2mol\,C_2H_6} \times \frac{44g\,CO_2}{1mol\,CO_2} \times \frac{117kJ}{6/6g\,CO_2} = 1560kJ$$

۸۵ ـ گزینه ۴ زیرا شیمی‌دان‌ها آنتالپی سوختن یک ماده را هم‌ارز با آنتالپی واکنشی می‌دانند که در آن یک مول ماده در اکسیژن کافی به طور کامل سوخته و یکی از فرآورده‌های این سوختن در مواد آلی آب در حالت مایع است.

۸۶ ـ گزینه ۴ زیرا اولاً با افزایش تعداد اتم‌های کربن آنتالپی سوختن آلکان‌ها افزایش می‌یابد یعنی $C_3H_8 > CH_4$ و از طرف دیگر باتوجه به بیشتر بودن سطح انرژی یا آنتالپی $C_3H_8(g)$ نسبت به $C_3H_8(l)$ و پایدارتر بودن $H_2O(l)$ نسبت به $H_2O(g)$، بیشترین آنتالپی سوختن مربوط به واکنش چهارم است. یعنی:



۸۷ ـ گزینه ۳ واکنش: $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ فرآیندی گرماگیر را نشان می‌دهد چون در آن شکستن پیوند نشان داده می‌شود بنابراین انرژی گرمایی از محیط به سامانه منتقل می‌شود پس علامت Q در سمت چپ آن قرار می‌گیرد یعنی:

$$N_2O_4(g)+Q \rightarrow 2NO_2(g)$$

و در آن $Q>0$ بوده و میانگین انرژی جنبشی ذرات سامانه افزایش پیدا می‌کند.

۸۸ ـ گزینه ۲ در واکنش: $H_2(g)+Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)+184kJ$ به اندازهٔ $184kJ$ گرماده است، پس در آن سطح انرژی فرآورده‌ها پایین‌تر است یعنی فرآورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها پایدارترند و از آنجایی که در این واکنش به ازای ۲ مول HCl مقدار $184kJ$ انرژی آزاد می‌شود بنابراین به ازای هر مول $HCl(g)$ تولید شده به اندازهٔ $92kJ$ گرماده است.

۸۹ ـ گزینه ۱ فقط مورد ت صحیح است.

به مقدار انرژی لازم جهت شکستن یک مول پیوند کووالانسی میان دو اتم، آنتالپی پیوند گفته می‌شود.

در این واکنش تمامی مواد واکنش‌دهنده و فرآورده باید در حالت گازی باشند. یعنی:

$$HF(g) \rightarrow H(g)+F(g)$$

$$-۳۱۸ = [۴(C-H) + ۳(Cl-Cl)] - [(C-H) + ۳(C-Cl) + ۳(H-Cl)]$$

$$-۳۱۸ = [(۴ \times ۴۱۵) + (۳ \times ۲۴۰)] - [۴۱۵ + (۳ \times ۳۳۰) + ۳(H-Cl)]$$

$$\Delta H_{\text{پیوند}}(H-Cl) = ۴۳۱kJ$$

۹۱ ـ گزینه ۳ درون گرماسنج لیوانی مقدار معینی آب و یا محلول ریخته می‌شود و دمای اولیهٔ آن تعیین شده و سپس با افزودن ماده به آن و انجام واکنش دمای پایانی نیز مشخص می‌شود و با استفاده از رابطهٔ $Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$ گرمای واکنش در فشار ثابت محاسبه می‌شود.

۹۲ ـ گزینه ۴ مورد الف نادرست است. زیرا در روش مستقیم گرمای واکنش را با استفاده از دستگاهی بنام گرماسنج بدست می‌آوریم.

مورد ب نادرست است. زیرا گرمای بسیاری از واکنش‌ها را نمی‌توان به روش مستقیم و با استفاده از گرماسنج بدست آورد.

۹۳ ـ گزینه ۱

واکنش سوختن کامل اتان : $C_۲H_۶(g) + \frac{۷}{۲}O_۲(g) \rightarrow ۲CO_۲(g) + ۳H_۲O(l) + ۱۵۶۰kJ$

$$CO_۲ = ۱۲ + (۱۶ \times ۲) = ۴۴g \cdot mol^{-۱}$$

گرمای آزاد شده $?kJ = ۹۹g\,CO_۲ \times \frac{۱mol\,CO_۲}{۴۴g\,CO_۲} \times \frac{۱mol\,C_۲H_۶}{۲mol\,CO_۲} \times \frac{۱۵۶۰kJ}{۱mol\,C_۲H_۶} = ۱۷۵۵kJ$

۹۴ ـ گزینه ۳ براساس قانون هس چون واکنش III از مجموع واکنش‌های I و II حاصل می‌شود بنابراین خواهیم داشت:

$$\Delta H_۳ = \Delta H_۱ + \Delta H_۲ \Rightarrow \Delta H_۳ = a + b = c \rightarrow c - a = b$$

۹۵ ـ گزینه ۱

$$H-\overset{H}{\underset{|}{C}}=\overset{H}{\underset{|}{C}}-H + Cl-Cl \rightarrow Cl-\overset{H}{\underset{|}{C}}-\overset{H}{\underset{|}{C}}-Cl$$

$$\left[\cancel{۴(C-H)} + (C=C)\right] + [Cl-Cl] \rightarrow \cancel{۴(C-H)} + (C-C) + ۲(C-Cl)$$

$$(C=C) + (Cl-Cl) \rightarrow (C-C) + ۲(C-Cl)$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \left[\Delta H_{(C=C)} + \Delta H_{Cl-Cl}\right] - \left[\Delta H_{C-C} + ۲\,\Delta H_{C-CL}\right]$$

$$-۱۵۴ = \left[\Delta H_{(C=C)} + ۲۴۳\right] - [۳۴۷ + ۲(۳۳۱)] \Rightarrow \Delta H_{(C=C)} = ۶۱۲kJ$$

۹۶ ـ گزینه ۴

۹۷ ـ گزینه ۴ عامل مؤثر بر سرعت واکنش برای گزینه‌های ۱و۲و۳ اثر کاتالیزگر و در گزینهٔ ۴ اثر غلظت بر سرعت واکنش‌ها را بیان می‌کنند.

۹۸ ـ گزینه ۳

$$Ca + ۲HCl \rightarrow CaCl_۲ + H_۲$$
$$Fe + ۲HCl \rightarrow FeCl_۲ + H_۲$$

کلسیم فلز قلیایی خاکی فعالیت شیمیایی بیش‌تری نسبت به آهن (فلز واسطه) دارد. بنابراین در بازهٔ زمانی یکسان، سرعت واکنش کلسیم با محلول اسید بیش‌تر از آهن با محلول اسید می‌باشد. پس سرعت تولید گاز هیدروژن و کلسیم کلرید در ظرف مربوط به کلسیم بیشتر است.

* در انتهای واکنش‌ها، چون مقدار اسید در دو ظرف برابر است و نسبت مولی $H_۲$ تولیدشده نیز یکسان و عدد موازنهٔ نمک‌ها نیز یکسان است، ۰٫۰۱ مول کلسیم کلرید و ۰٫۰۱ مول آهن (II) کلرید تولید می‌شود و غلظت مولی دو نمک تولید شده نیز برابر است.

۹۹ ـ گزینه ۲ بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) شیب نمودار غلظت – زمان، سرعت مصرف HCl است که با گذشت زمان باید در حال کم شدن باشد.

۳) با گذشت زمان مول‌های $CO_۲$ در حال افزایش و بعد از مدتی به مقدار ثابتی می‌رسد.

۴) سرعت مصرف و تولید مواد در حالت گاز و محلول، بتدریج کاهش می‌یابد.

۱۰۰ ـ گزینه ۱ باتوجه به نمودار مقدار مول X کاهش و مقدار مول Y و Z افزایش یافته است پس X واکنش‌دهنده و Y و Z فرآورده هستند (رد گزینهٔ ۲)

* حال تغییرات مول هر ماده را تعیین می‌کنیم:

$$\Delta n(X) = ۰٫۷ - ۱ = -۰٫۳$$
$$\Delta n(Y) = ۰٫۳ - ۰ = ۰٫۳$$
$$\Delta n(Z) = ۰٫۲ - ۰ = ۰٫۲$$

باتوجه به اینکه ضرایب استوکیومتری مواد متناسب با تغییرات مول آن‌هاست، پس معادلهٔ واکنش به صورت $۳X \rightarrow ۳Y + ۲Z$ می‌باشد.

۱۰۱ - گزینه ۲ شیب نمودار B بیش‌تر است که نشان‌دهندهٔ شرایطی است که سرعت واکنش افزایش یافته است و برای نمودار C نیز سرعت کاهش یافته است پس گزینهٔ ۲ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) کاهش دما و افزودن آب (کاهش غلظت)، هر دو نشان‌دهندهٔ نمودار C هستند

۳) کاهش مقدار کلسیم کربنات $(CaCO_3)$ ، باعث کاهش مقدار CO_2 می‌شود.

۴) افزایش غلظت و استفاده از کاتالیزگر هر دو نشان‌دهندهٔ نمودار B می‌باشند.

۱۰۲ - گزینه ۱

$$\bar{R}_{Br^-} = \frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow \bar{R}_{Br^-} = \frac{۰/۴۸}{\frac{۱۵}{۶۰}} = ۱/۹۲ mol \cdot \min^{-1}$$

$$\bar{R}_{BrO^-} = \frac{۳}{۲}\bar{R}_{Br^-} = \frac{۳}{۲} \times ۱/۹۲ = ۲/۸۸ mol \cdot \min^{-1}$$

۱۰۳ - گزینه ۲ بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) برای مواد در حالت مایع خالص، برای محاسبهٔ سرعت، نمی‌توان از غلظت استفاده کرد. (غلظت مواد مایع خالص و جامد خالص ثابت است.) $\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\Delta n_{H_2O}}{۶\Delta t}$

۳) $\bar{R}_{O_2} = \frac{-\Delta[O_2]}{\Delta t}$

۴) $-\Delta[NH_3] = \Delta[NO]$

۱۰۴ - گزینه ۳ در هالوژن‌ها با افزایش عدد اتمی فعالیت شیمیائی کاهش می‌یابد ولی شعاع اتمی آنها بیشتر می‌شود.

۱۰۵ - گزینه ۳ رد گزینهٔ ۱: هالوژن‌ها برای رسیدن به آرایش پایدار گاز نجیب باید یک الکترون بگیرند یا به اشتراک بگذارند.

رد گزینهٔ ۲: در جدول دوره‌ای عناصر در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش و در یک گروه از بالا به پایین شعاع اتمی بیشتر می‌شود بنابراین:

$_{12}Mg : \cdots\cdots\cdots\cdots /۳s^2$ دورهٔ ۳ گروه ۲

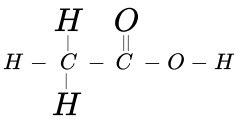
$_{20}Ca : \cdots\cdots\cdots\cdots /۴s^2$ دورهٔ ۴ گروه ۲

$_{11}Na : \cdots\cdots\cdots\cdots /۳s^1$ دورهٔ ۳ گروه ۱

شعاع : $Ca > Na > Mg$

رد گزینهٔ ۴: در دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای آرایش الکترونی برخی عناصر واسطه به زیرلایهٔ $۴s^1$ و برخی به زیرلایهٔ $۴s^2$ ختم می‌شود پس تعداد الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه به طور مرتب افزایش نمی‌یابد.

۱۰۶ - گزینه ۲ رد گزینهٔ ۱: این ترکیب یک استر با نام متیل متانوات است. اسید استیک یا اتانوییک اسید دارای گروه عاملی کربوکسیل $(-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH)$ است.



رد گزینهٔ ۳: ترکیب مورد نظر بنزوییک اسید است.

رد گزینهٔ ۴: نام این ترکیب ۱و۲ – دی‌برمواتن است.

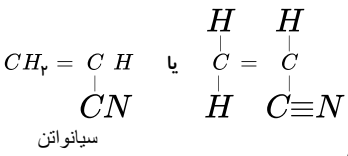
۱۰۷ - گزینه ۲ نمودار داده شده مربوط به یک فرآیند گرماگیر است و فرآیندهای داده شده در موارد ب و پ گرماده هستند.

۱۰۸ - گزینه ۴ رد گزینهٔ ۱: مقدار آنتالپی سوختن آلکان‌ها از آلکین‌های هم‌کربن آنها بیشتر است.

رد گزینهٔ ۲: آنتالپی پیوند $C = C$ از آنتالپی پیوند $C - C$ بیشتر است.

رد گزینهٔ ۳: ارزش سوختی پروتئین و کربوهیدرات برابر است.

۱۰۹ - گزینه ۲



سیانواتن

۱۱۰ - گزینه ۴ رد گزینهٔ ۱: بوی ماهی به دلیل وجودم متیل آمین و برخی آمین‌های دیگر است.

رد گزینهٔ ۲: پوشاک تهیه شده از کولار در برابر ضربه و خراش و بریدگی مقاوم است.

رد گزینهٔ ۳: پلی‌آمید از پلیمر شدن یک دی‌اسید و یک دی‌آمین تهیه می‌شود ولی دی‌متیل آمین $(CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{N}H)$ یک دی‌آمین (آمین دو عاملی) نیست.

۱۱۱ - گزینه ۴ فرمول مولکولی منتول به صورت $C_{۱۰}H_{۲۰}O$ می‌باشد بنابراین در هر مول از آن ۲۰ گرم هیدروژن و ۱۶ گرم اکسیژن وجود دارد. پس درصد جرمی هیدروژن در آن بیشتر از اکسیژن است.

۱۱۲ - گزینه ۳ افزایش مصرف غذاهای فرآوری‌شده در راستای اهداف شیمی سبز نمی‌باشد.

۱۱۳ - گزینه ۲ با گذشت زمان تغییرات غلظت همهٔ مواد در حال کاهش است پس سرعت متوسط هم برای واکنش‌دهنده و هم برای فرآورده‌ها کاهش می‌یابد. در این واکنش تعداد مول گاز از دو مول به پنج مول افزایش دارد.

۱۱۴ - گزینه ۱

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{H_۲O}}{۲} \Rightarrow \bar{R}_{H_۲O} = ۲ \times ۰/۰۲ = ۰/۰۴ \frac{mol}{S}$$

$$\bar{R}_{H_۲O} = \frac{mol}{S} \Rightarrow ۰/۰۴ = \frac{x\,mol}{۱۲۰s} \Rightarrow x = ۴/۸\ mol\ H_۲O$$

$$?g\ H_۲O = ۴/۸ mol\ H_۲O \times \frac{۱۸g\ H_۲O}{۱mol\ H_۲O} = ۸۶/۴g\ H_۲O$$

۱۱۵ - گزینه ۳ چون در نمودار منحنی مول رو به افزایش است مربوط به فرآورده است و رد گزینه‌های ۱ و ۲.

$$\Delta n_{NO} = ۳x - ۲x = x\ ,\ \Delta t = ۱۰\ \text{min} \times \frac{۶۰s}{۱\ \text{min}} = ۶۰۰s$$

$$\bar{R}_{NO} = \frac{mol}{L \cdot s} \Rightarrow \bar{R}_{NO} = \frac{x}{۲ \times ۶۰۰} = \frac{x}{۱۲۰۰} mol \cdot L^{-۱} \cdot s^{-۱}$$

۱۱۶ - گزینه ۲ باتوجه به سرعت واکنش داده‌شده ضریب مادهٔ C کسر $(\frac{۵}{۲})$ بوده است که به‌صورت: $\frac{-۲\Delta[C]}{۵\Delta t}$ نوشته شده است پس برای از بین بردن ضریب (۲)، تساوی را در $\frac{۱}{۲}$ ضرب می‌کنیم:

$$\underbrace{\frac{-\Delta[A]}{۲\Delta t} = \frac{\Delta[B]}{۲\Delta t} = \frac{-\Delta[C]}{۵\Delta t} = \frac{\Delta[D]}{۶\Delta t}}_{C \text{ و } A \text{ با داشتن علامت منفی، واکنش‌دهنده هستند.}} \Rightarrow ۲A(g) + ۵C(g) \rightarrow ۲B(g) + ۶D(g)$$

در یک بازهٔ زمانی مشخص، تغییرات مول (Δn) یا تغییرات حجم (ΔV) مواد واکنش‌دهنده و فرآورده‌ها، متناسب با ضرایب استوکیومتری آن‌ها در معادلهٔ موازنه‌شده است.

$$\frac{\Delta V_D}{\Delta V_C} = \frac{۶}{۵} = ۱/۲$$

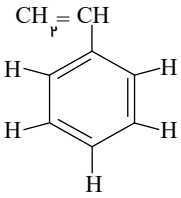
۱۱۷ - گزینه ۴ تغییرات غلظت برای واکنش‌دهنده رو به کاهش و برای فرآورده رو به افزایش است. $(x_۱ < ۰\ ,\ x_۲ > ۰)$ و ضریب $NO_۲$ دو برابر ضریب $N_۲O_۴$ است پس سرعت متوسط مصرف $NO_۲$ دو برابر سرعت متوسط تولید $N_۲O_۴$ است. $(m_۱ > m_۲)$

۱۱۸ - گزینه ۱ باتوجه به ساختار داده‌شده، ۸ اتم هیدروژن و ۴ پیوند دوگانه وجود دارد و تعداد اتم‌های هیدروژن دو برابر تعداد پیوندهای دوگانه است و گزینهٔ (۱) صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

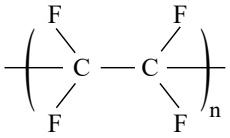
گزینهٔ (۲): فرمول مولکولی این ماده $C_۸H_۸$ کمتر از اوکتان $C_۸H_{۱۸}$ است.

گزینهٔ (۳): مونومر آن، استیرن است.



گزینهٔ (۴): این پلیمر مصنوعی (ساختگی) است.

۱۱۹ - گزینه ۲ ماده‌ای که در تهیهٔ نخ دندان استفاده می‌شود از تفلون است که ساختار آن به‌صورت زیر است:



۱۲۰ - گزینه ۱

$$CH_۳ - CH_۲ - CH_۲ - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - OC_۲H_۵$$

«اتیل بوتانوات»

بو و طعم آناناس

پاسخنامه کلیدی

۱ - ۳	۱۹ - ۴	۳۷ - ۳	۵۵ - ۴	۷۳ - ۴	۹۱ - ۳	۱۰۹ - ۲
۲ - ۳	۲۰ - ۳	۳۸ - ۴	۵۶ - ۲	۷۴ - ۴	۹۲ - ۴	۱۱۰ - ۴
۳ - ۴	۲۱ - ۱	۳۹ - ۴	۵۷ - ۲	۷۵ - ۲	۹۳ - ۱	۱۱۱ - ۴
۴ - ۱	۲۲ - ۲	۴۰ - ۱	۵۸ - ۲	۷۶ - ۴	۹۴ - ۳	۱۱۲ - ۳
۵ - ۴	۲۳ - ۱	۴۱ - ۴	۵۹ - ۴	۷۷ - ۳	۹۵ - ۱	۱۱۳ - ۲
۶ - ۱	۲۴ - ۲	۴۲ - ۳	۶۰ - ۲	۷۸ - ۲	۹۶ - ۴	۱۱۴ - ۱
۷ - ۳	۲۵ - ۲	۴۳ - ۳	۶۱ - ۴	۷۹ - ۲	۹۷ - ۴	۱۱۵ - ۳
۸ - ۳	۲۶ - ۱	۴۴ - ۴	۶۲ - ۴	۸۰ - ۲	۹۸ - ۳	۱۱۶ - ۲
۹ - ۴	۲۷ - ۴	۴۵ - ۲	۶۳ - ۲	۸۱ - ۳	۹۹ - ۲	۱۱۷ - ۴
۱۰ - ۴	۲۸ - ۳	۴۶ - ۳	۶۴ - ۲	۸۲ - ۳	۱۰۰ - ۱	۱۱۸ - ۱
۱۱ - ۳	۲۹ - ۴	۴۷ - ۳	۶۵ - ۴	۸۳ - ۲	۱۰۱ - ۲	۱۱۹ - ۲
۱۲ - ۴	۳۰ - ۴	۴۸ - ۳	۶۶ - ۳	۸۴ - ۳	۱۰۲ - ۱	۱۲۰ - ۱
۱۳ - ۳	۳۱ - ۳	۴۹ - ۲	۶۷ - ۳	۸۵ - ۴	۱۰۳ - ۲	
۱۴ - ۴	۳۲ - ۴	۵۰ - ۳	۶۸ - ۴	۸۶ - ۴	۱۰۴ - ۳	
۱۵ - ۲	۳۳ - ۳	۵۱ - ۳	۶۹ - ۴	۸۷ - ۳	۱۰۵ - ۳	
۱۶ - ۴	۳۴ - ۲	۵۲ - ۳	۷۰ - ۲	۸۸ - ۲	۱۰۶ - ۲	
۱۷ - ۴	۳۵ - ۲	۵۳ - ۳	۷۱ - ۳	۸۹ - ۱	۱۰۷ - ۲	
۱۸ - ۱	۳۶ - ۲	۵۴ - ۴	۷۲ - ۴	۹۰ - ۳	۱۰۸ - ۴	