



۱) چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- (آ) در فرایند تولید ورقه‌های فولادی و تایر دوچرخه موادی دورریخته می‌شوند.
 (ب) تمام مواد اولیه لازم برای تولید دوچرخه، از سنگ معدن آهن و نفت خام به دست می‌آیند.
 (پ) پس از چندین سال قطعه‌های سازنده دوچرخه، فرسوده شده و در مدت کوتاهی عناصر سازنده آن‌ها به طبیعت باز می‌گردد.
 (ت) یکی از راه‌های بازگرداندن قطعات فرسوده دوچرخه به طبیعت، بازیافت است.

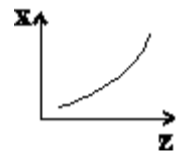
۱ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

۲) توجه به نمودار روبه‌رو، X نمی‌تواند روند کلی تغییر کدام خاصیت عناصر فلزی گروه دوم جدول تناوبی نسبت به عدد اتمی (Z) آن‌ها باشد؟



- (۱) شعاع یونی
 (۲) تمایل به تشکیل کاتیون پایدار M^+ در واکنش‌ها
 (۳) نیروی جاذبه هسته بر الکترون‌های لایه ظرفیت
 (۴) خصلت فلزی

۳) با توجه به آرایش الکترونی آخرین زیرلایه هر یک از اتم‌های داده شده، کدام مقایسه نادرست است؟

- (۱) شعاع اتمی: $3s^1 > 3p^1 > 2p^5$
 (۲) واکنش‌پذیری: $2p^5 > 2p^4 > 2p^6$
 (۳) خصلت نافلزی: $2p^5 > 2p^4 > 3p^4$
 (۴) رسانایی الکتریکی: $3p^1 > 3p^2 > 3s^1$

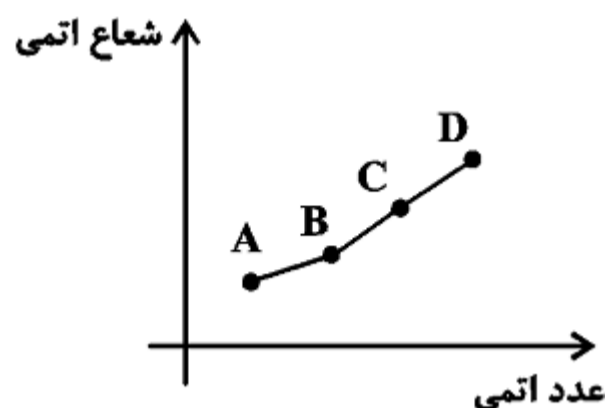
۴) نمودار مقابل، شعاع اتمی چهار هالوژن موجود در دوره‌های دوم تا پنجم جدول دوره‌ای را برحسب عدد اتمی آن‌ها نشان می‌دهد. چند مورد از مطالب زیر صحیح هستند؟ (نمادهای داده شده فرضی هستند.)

الف) عنصر B در دمای اتاق به سرعت با گاز هیدروژن واکنش داده و ترکیب گازی تشکیل می‌دهد.

ب) عنصر C در دمای اتاق به صورت مایع بوده و معادله واکنش آن با گاز هیدروژن به صورت « $H_2 + C_2 \xrightarrow{200^\circ C} 2HC$ » است.

پ) ترکیب حاصل از واکنش A با گاز هیدروژن، نقطه جوش کمتری از فراوان‌ترین و رایج‌ترین حلال در طبیعت دارد.

ت) عنصر D در دمای اتاق به صورت مولکول دو اتمی و جامد D_2 وجود داشته و بیشترین شعاع اتمی را میان این هالوژن‌ها دارد.



۲ (۲)

۴ (۴)

۱ (۱)

۳ (۳)

۵) چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟

الف) در عناصر گروه اول جدول دوره‌ای، هرچه مجموع n و لایه ظرفیت عنصر بیش‌تر باشد، خصلت فلزی عنصر نیز بیش‌تر خواهد شد.

ب) تعداد لایه‌های الکترونی کاملاً پر در عنصر K، $\frac{3}{4}$ برابر تعداد لایه‌های الکترونی اشغال شده در عنصر F می‌باشد.

پ) اغلب عناصر گروه دوم جدول دوره‌ای یون پایداری با بار $2+$ تولید می‌کنند.

ت) طول موج نور آزاد شده در واکنش‌ها، با فعالیت شیمیایی عناصر موجود در واکنش رابطه عکس دارد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۶) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله موازنه شده واکنش آهن(III) کلرید و سدیم هیدروکسید، با مقدار مطرح شده در کدام گزینه برابر است؟

۱) تعداد الکترون‌های با $2+ = 1$ در یک کاتیون هیدروکسیدی از فلز آهن که سبز رنگ است.

۲) تعداد الکترون‌های لایه آخر در یک کاتیون که در زنگ آهن وجود دارد.

۳) تعداد الکترون‌های با $0 = 1$ در فلز واسطه دوره چهارم جدول تناوبی که به صورت آزاد در طبیعت وجود دارد.

۴) تعداد الکترون‌های لایه آخر کاتیون پایدار فلز واسطه‌ای که در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.

۷) کدام عبارت درست است؟

۱) اختلاف شعاع اتمی دو عنصر Al و Si بیشتر از اختلاف شعاع اتمی دو عنصر Al و Mg است.

۲) خصلت نافلزی ید خیلی کمتر از فلوئور است، بطوریکه ید حتی در دمای بالاتر از $400^\circ C$ نیز با H_2 واکنش نمی‌دهد.

۳) اغلب نافلزها در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی همچون اکسیدها، کربنات‌ها و ... یافت می‌شوند.

۴) فلز روی ($30Zn$) اولین عنصر فلزی است که زیرلایه $3d$ آن کاملاً پر است.

۸) با توجه به جدول دوره‌ای عناصر عدد نسبت داده شده به جمله کدام گزینه نادرست است؟

۱) تعداد عناصر دوره‌های ۱ تا ۴ که دارای دو زیرلایه نیم پر هستند: ۱ عنصر

۲) تعداد عناصر دوره پنجم که لایه چهارم آن‌ها کاملاً پر است: ۱۰ عنصر

۳) تعداد عناصر دوره چهارم که لایه سوم آن‌ها کاملاً پر است: ۲ عنصر

۴) تعداد عناصر دوره چهارم که آخرین زیرلایه آن‌ها پر نیست: ۸ عنصر

۹ برای تولید چهار عدد حلقه عروسی از جنس طلا، حدود چند کیلوگرم پسماند ایجاد می‌شود؟

(۴) $1/2 \times 10^3$

(۳) $1/33 \times 10^4$

(۲) $1/2 \times 10^4$

(۱) $1/33 \times 10^3$

۱۰ چند مورد از عناصر زیر به ترتیب از راست به چپ اغلب به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند و چند مورد از عناصر زیر اغلب به صورت ترکیب در طبیعت وجود دارند؟ (سدیم- گوگرد- نیتروژن- آرگون- فلئور- کلسیم- طلا)

(۲) ۴-۳

(۱) ۳-۲

(۴) ۴-۲

(۳) ۴-۱

۱۱ با توجه به واکنش‌های زیر، عبارت کدام گزینه نادرست است؟

انجام پذیر $Fe(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow$ (واکنش ۱)

انجام ناپذیر $Zn(s) + MgSO_4(aq) \rightarrow$ (واکنش ۲)

انجام ناپذیر $Pb(s) + NiCl_2(aq) \rightarrow$ (واکنش ۳)

انجام پذیر $Cu(s) + AgNO_3(aq) \rightarrow$ (واکنش ۴)

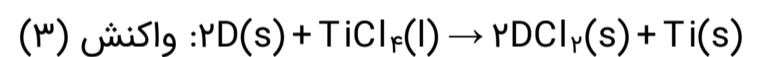
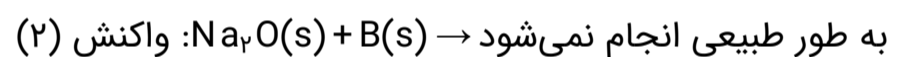
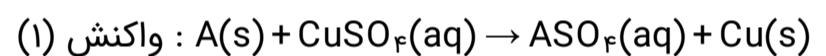
(۲) محلول نمک‌های منیزیم را می‌توان در ظرفی از جنس روی نگهداری کرد.

(۱) واکنش پذیری فلز مس از نقره بیشتر است.

(۴) محلول نمک‌های مس را نمی‌توان در ظرف آهنی نگهداری کرد.

(۳) واکنش پذیری فلز نیکل از فلز سرب کمتر است.

۱۲ هریک از عنصرهای A، B و D را به ترتیب در واکنش‌های (۱)، (۲) و (۳) شرکت می‌دهند. با توجه به اطلاعات موجود در این واکنش‌ها همه مطالب زیر نادرست است، به چیز . . .



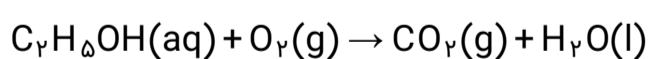
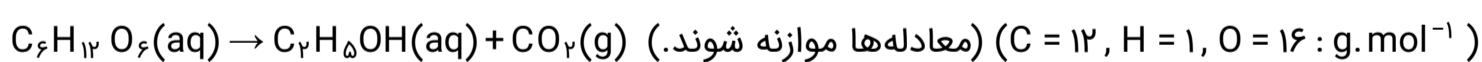
(۱) عنصرهای A، B و D به ترتیب می‌توانند آلومینیم، پتاسیم و منیزیم باشند.

(۲) در واکنش‌های (۱) و (۳) واکنش پذیری فراورده‌ها از واکنش دهنده‌ها بیشتر است.

(۳) شرایط نگهداری عنصر A همانند D نسبت به فلز طلا دشوارتر است.

(۴) اگر عنصر B تنها عنصر نافلز گروه ۱۴ جدول دوره ای باشد، واکنش دوم انجام پذیر خواهد شد.

۱۳ اگر فراورده محلول در آب حاصل از تخمیر بی‌هوازی ۳۰ گرم گلوکز را بسوزانیم، چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید در مجموع دو واکنش تولید خواهد شد؟ (شرایط STP و بازده واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز ۶۰٪ فرض شود.)



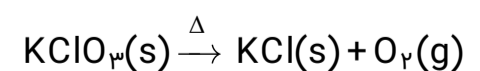
(۴) ۱۳/۴۴

(۳) ۱۴/۹۳

(۲) ۲۲/۴

(۱) ۸/۹۶

۱۴ چند گرم پتاسیم کلرات با خلوص ۵۰ درصد اگر به میزان ۴۰٪ تجزیه شود، ۱۳/۴۴ لیتر فراورده گازی در دمای C° و فشار ۱ atm طبق واکنش (موازنه نشده) زیر آزاد می‌شود و در پایان واکنش چند گرم ماده جامد بر جای می‌ماند؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند. گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. $(K = 39, Cl = 35/5, O = 16 : g. mol^{-1})$)



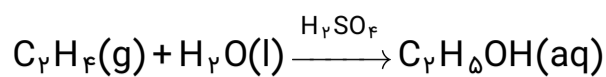
(۴) ۲۰۱/۳ - ۲۸۰

(۳) ۲۲۵/۸ - ۲۴۵

(۲) ۲۲۵/۸ - ۲۸۰

(۱) ۲۰۱/۳ - ۲۴۵

۱۵) واکنش تولید صنعتی اتانول در کدام حالت، بیشترین بازده درصدی را دارد؟ (شرایط استاندارد است.)
(C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱: g. mol⁻¹)



شماره واکنش	اتن مصرف شده	جرم اتانول تولید شده (g)
۱	۲۸ g	۲۳
۲	۱۴ g	۱۳/۸
۳	۲۲/۴ L	۱۸/۴
۴	مولکول $3/01 \times 10^{23}$	۶/۹

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶) چند مورد از عبارتهای زیر صحیح‌اند؟

- در اجزای سازنده نفت خام، ترکیبات سیکلوهگزان و هگزن وجود دارد که دارای فرمول مولکولی یکسان هستند.
- نقطه جوش و گرانروی آلکان‌ها با اندازه مولکول‌های آلکان و قدرت نیروهای بین‌مولکولی ارتباط مستقیم دارند.
- در واکنش اتن با گاز هیدروژن کلرید دو نوع آلکان به نام‌های «۱- کلرواتان» و «۲- کلرواتان» حاصل می‌شود.
- در جوش کاربیدی، گرمای لازم برای جوش دادن قطعه‌های فلزی از سوزاندن ساده‌ترین آلکین حاصل می‌شود.

۴ (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۱۷) کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- ۱) عنصر اصلی سازنده نفت خام، نافلزی از گروه ۱۴ و دوره دوم جدول تناوبی است.
- ۲) روزانه بیش از $1/272 \times 10^{10}$ لیتر نفت خام در دنیا مصرف می‌شود.
- ۳) پسماند سرانه روزانه فولاده ۴ کیلوگرم است.
- ۴) در آرایش الکترونی اتم کربن، همه زیرلایه‌ها تعداد یکسانی الکترون دارند.

۱۸) نسبت شمار اتم‌های کربن به شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در ترکیب سمت راست کدام گزینه، ۰/۸ برابر ترکیب سمت چپ است؟

- ۱) اوکتان - اتین ۲) نفتالن - سیکلوهگزان
۳) بنزن - هیدروژن سیانید ۴) بوتان - اتان

۱۹) چند مورد از گزینه‌های زیر عبارت «با قرار گرفتن اتم کلر به جای همه اتم‌های هیدروژن در ساختار مولکول ساده‌ترین آلکان،» را به درستی کامل می‌کند؟

آ) گشتاور دوقطبی مولکول تغییر نمی‌یابد.

ب) مولکول از حالت ناقطبی به حالت قطبی درمی‌آید.

پ) جهت‌گیری مولکول در میدان الکتریکی بیش‌تر می‌شود.

ت) رنگ اتم مرکزی در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول تغییر نمی‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰) ۱/۸ مول از آلکانی با ۸/۸ مول گاز اکسیژن به طور کامل می‌سوزد. برای این آلکان چند ایزومر ساختاری می‌توان در نظر گرفت؟

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۲۱) شمار اتم‌های کربن در آلکان B سه واحد نسبت به شمار اتم‌های کربن در آلکان A بیش‌تر بوده و مجموع تعداد اتم‌ها در هر مولکول از آلکان‌های A و B برابر ۳۷ است. کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟

($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g. mol^{-1}$)

آ) اختلاف تعداد ایزومر (همپار)های این دو آلکان برابر ۷ است.

ب) اختلاف جرم مولی آلکان B با بنزوئیک اسید برابر $۱۲ g. mol^{-1}$ است.

پ) ضمن سوختن (کامل) هر مول آلکان A در شرایط استاندارد، ۹ مول گاز تولید می‌شود.

ت) تعداد اتم‌های هیدروژن در هر مولکول از آلکان B دو برابر تعداد اتم‌های هیدروژن در هر مولکول نفتالن است.

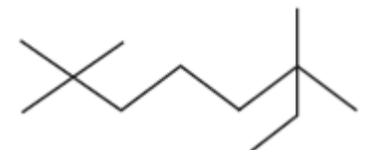
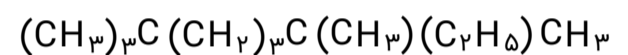
۴) ب و پ

۳) آ و ت

۲) ب و ت

۱) آ و پ

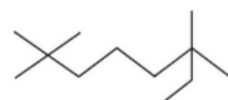
۲۲) کدام گزینه در مورد ترکیبی با فرمول مقابل نادرست است؟



۱) نام آن «۲، ۲، ۴، ۴ - تترا متیل اوکتان» است.

۲) فرمول مولکولی آن $C_{13}H_{26}$ بوده و دارای ۳۷ پیوند اشتراکی می‌باشد.

۳) درصد جرمی کربن این ترکیب با درصد جرمی کربن در ۳- اتیل ۲، ۲- دی‌متیل هپتان دقیقاً برابر است.



۴) فرمول نقطه - خط آن به صورت مقابل می‌باشد.

۲۳) هیدروکربن سیر شده خطی که نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن آن ۱۵/۸ برابر تعداد پیوند اشتراکی موجود در ساختار آن است را وارد مخزن حاوی مقدار کافی اکسیژن می‌کنیم. اگر مجموع جرم فراورده‌های حاصل از سوختن کامل این هیدروکربن برابر با ۳۲/۷۹۶ گرم باشد، به تقریب چند گرم از هیدروکربن موردنظر سوخته است؟ (بازده واکنش را ۹۰% در نظر بگیرید؛

($C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶ : g. mol^{-1}$)

۴) ۹/۵

۳) ۷

۲) ۶/۴

۱) ۸

۲۴) نسبت شمار اتم‌های H به C در هیدروکربن غیر حلقوی سیر شده برابر ۲/۲۵ است. چند مورد درباره آن درست است؟

($C = ۱۲, H = ۱ : g. mol^{-1}$)

الف) در ساختار نقطه - خط آن ۸ خط استفاده شده است.

ب) نقطه جوش آن از بوتان بیش‌تر است.

پ) تعداد پیوندهای کووالانسی در ساختار آن برابر ۲۴ می‌باشد.

ت) درصد جرمی کربن در آن تقریباً ۸۴/۲ درصد می‌باشد.

۴) ۳

۳) ۴

۲) ۱

۱) ۲

۲۵) چند مورد از مطالب بیان شده زیر درست‌اند؟ (C = ۱۲, H = ۱: g.mol⁻¹)

الف) شمار اتم‌های هیدروژن در ساده‌ترین آلکن و ساده‌ترین آلکان برابر است.

ب) تفاوت جرم مولی سر گروه هیدروکربن‌های آروماتیک با سیکلوهگزان ۶ g.mol⁻¹ است.

پ) بخش عمده هیدروکربن‌های تشکیل‌دهنده نفت خام در شرایط عادی به‌طور مستقیم با برم مایع واکنش می‌دهند.

ت) شمار پیوندهای C-H در سیکلوتان با شمار پیوندهای C-H در نفتالن برابر است.

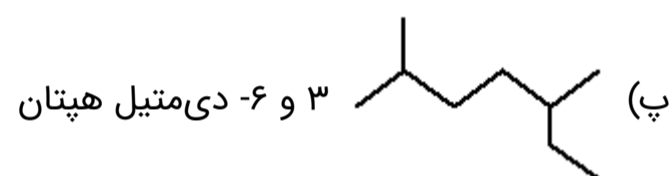
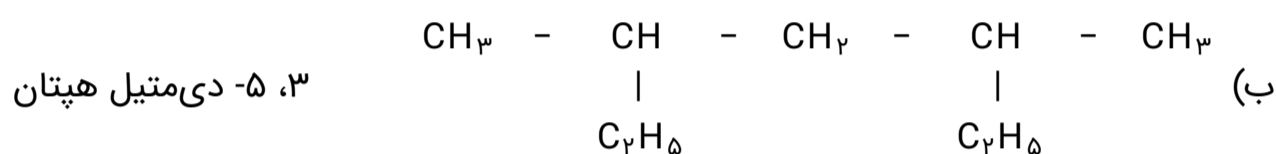
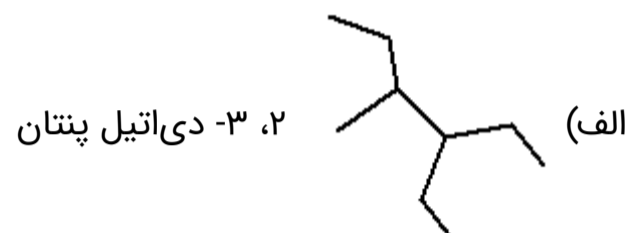
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۶) نام کدام ترکیب درست نوشته شده است و کدام دو ترکیب فرمول مولکولی یکسانی دارند؟



۲) پ - الف و ب

۴) الف - الف و ب

۱) الف - پ و ب

۳) ب - الف و پ

۲۷) نوعی هیدروکربن با فرمول مولکولی C_xH_{2x} را در محفظه‌ای حاوی گاز برم قرار می‌دهیم. با گذشت زمان رنگ گاز موجود در محفظه تغییری نمی‌کند. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد این ترکیب همواره درست است؟

۱) حداقل مقدار ممکن برای x عدد ۲ است.

۲) این ترکیب یک سیکلوآلکان بدون شاخه جانبی است.

۳) تعداد پیوندهای کربن-کربن نصف تعداد پیوندهای کربن-هیدروژن است.

۴) این ماده در واکنش با مخلوط آب و سولفوریک اسید، ترکیبی الکلی تولید می‌کند.

۲۸) کدام مورد (موارد) زیر به‌درستی بیان شده است؟ (C = ۱۲, H = ۱: g.mol⁻¹)

الف) چربی موجود در گوشت با بخار برم واکنش داده و رنگ آن از بین می‌برد و مولکول‌های چربی در ابتدا سیرشده هستند.

ب) با وارد کردن گاز اتن در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، اتان را در مقیاس صنعتی تولید می‌کنند.

پ) بنزین یک آلکان است و تنفس بخارهای بنزین به دلیل سمی بودن در برخی موارد ممکن است سبب مرگ فرد شود.

ت) تفاوت جرم مولی گاز فندک با وازلین برابر با ۲۹۴ گرم بر مول است.

۴) پ و ت

۳) الف و ب

۲) فقط ب

۱) فقط ت

۲۹) مخلوطی شامل ۳۰۰ لیتر از گازهای اتان و اتن را در اختیار داریم. اگر ۶۰ درصد حجمی این مخلوط شامل گاز اتان باشد، در واکنش این مخلوط با آب در حضور سولفوریک اسید چند گرم اتانول حاصل می‌شود؟ (بازده درصدی واکنش ۷۵ درصد بوده و چگالی اتن ۰.۷۵ g.L⁻¹ است.) (C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶ : g.mol⁻¹)

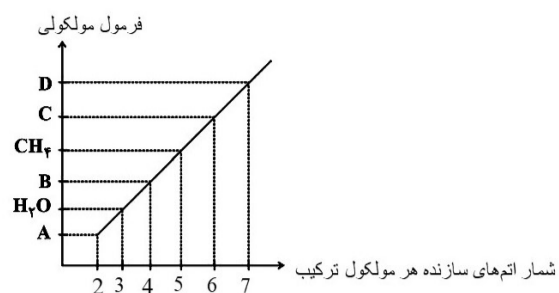
۲۷۶ (۴)

۱۸۴ (۳)

۱۰۳/۵ (۲)

۱۵۵/۲۵ (۱)

۳۰) با توجه به نمودار زیر که ارتباط میان فرمول مولکولی و شماره اتم‌ها را نشان می‌دهد، A، B، C، D به ترتیب از راست به چپ کدام مواد می‌توانند باشند؟

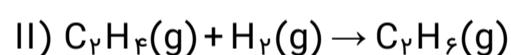
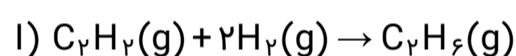


- (۱) برم - گوگرد تری اکسید - اتن - دی نیتروژن پنتا اکسید
 (۲) برم - اتن - دی نیتروژن پنتا اکسید - گوگرد تری اکسید
 (۳) اتن - گوگرد تری اکسید - برم - دی نیتروژن پنتا اکسید
 (۴) اتن - برم - دی نیتروژن پنتا اکسید - گوگرد تری اکسید

۳۱) همه گزینه‌های زیر درست هستند، به‌جز ...

- (۱) در دمای اتاق، حالت فیزیکی فراورده حاصل از واکنش گاز اتیلن و $Br_2(l)$ ، مایع می‌باشد.
 (۲) فرمول مولکولی اتانول، C_2H_6O می‌باشد و یکی از مهم‌ترین حلال‌های صنعتی است که در تهیه مواد دارویی، بهداشتی و آرایشی به کار می‌رود.
 (۳) اتن در بیش‌تر گیاهان وجود دارد و در کشاورزی از آن به عنوان «عمل‌آورنده» استفاده می‌شود.
 (۴) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در هر واحد فرمولی ترکیب «۱، ۲- دی برمواتان» برابر با یک می‌باشد.

۳۲) یک مخلوط گازی شامل یک مول اتین، دو مول اتن و شش مول هیدروژن است. پس از انجام واکنش‌های زیر حجم مخلوط گازها در شرایط استاندارد چند لیتر است؟



۶۷۲ (۴)

۸۹/۶ (۳)

۲۲/۴ (۲)

۱۱۲ (۱)

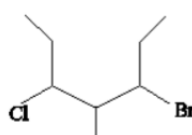
۳۳) با توجه به ساختار ترکیبات آلی زیر، عبارت عبارت درست است.

(آ) نام ساختار (۳)، (۱- برم - ۵ - کلرو - ۴ - متیل هپتان است.

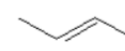
(ب) اگر به ترکیب (II)، یک مول H_2O اضافه کنیم، فراورده(های) واکنش ۱۳ پیوند اشتراکی خواهد داشت.

(پ) یک مول ترکیب (III) با ۵ مول گاز هیدروژن، به یک ترکیب سیرشده تبدیل خواهد شد.

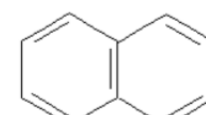
(ت) اگر ۲۰% حجمی هوا را گاز اکسیژن تشکیل داده باشد، برای سوختن کامل یک مول ترکیب (II)، حدوداً ۱۵ مول هوا نیاز است.



(III)



(II)



(I)

(۴) آ - همانند - ت

(۳) ت - برخلاف - ب

(۲) پ - برخلاف - ت

(۱) آ - همانند - ب

۳۴) چند مورد از مطالب بیان شده زیر درست‌اند؟ (C = ۱۲, H = ۱ : g.mol⁻¹)

آ) تفاوت جرم مولی سرگروه خانواده هیدروکربن‌های آروماتیک و نفتالن، برابر ۵۰ گرم است.

ب) نسبت شمار پیوندهای سیکلوهگزان به شمار پیوندهای کووالانسی سرگروه هیدروکربن‌های آروماتیک، برابر ۲/۱ است.

پ) تنها دو اتم کربن در مولکول نفتالن با هیدروژن پیوند کووالانسی ندارد.

ت) شمار اتم‌های هیدروژن در دومین عضو از خانواده آلکین‌ها با شمار اتم‌های هیدروژن در نخستین عضو خانواده آلکن‌ها، برابر نیست.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۵) چه تعداد از عبارت‌های زیر نا درست است؟

الف) H₂O، CO، CO₂ و SO₂ از جمله فراورده‌های مشترک سوخت بنزین و زغال سنگ است.

ب) فرمول مولکولی آلکانی با نام «۴، ۴ - دی‌اتیل - ۳، ۳ - دی‌متیل نونان»، C_{۱۵}H_{۳۰} است.

پ) میزان تحرک و آزادی الکترون‌های ظرفیتی K_{۱۹} از Na_{۱۱} بیشتر است.

ت) در کاتیون ^{۲+}Zn_{۳۰}، شش زیرلایه به‌طور کامل از الکترون پر است.

۳ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)