



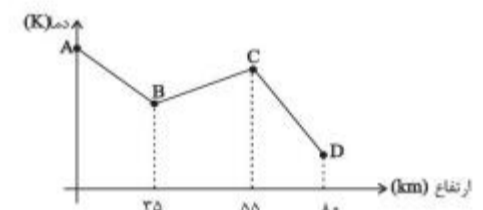
۱) با توجه به نمودار مقابل که تغییرات دمای هواکره برحسب ارتفاع از سطح زمین را نشان می‌دهد، چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

الف) فشار هوا در B بیش‌تر از C است.

ب) میانگین دما در نواحی بین B و C حدود ۲۸۷ کلوین است.

پ) پرتوهای پرنرژی خورشید مانند فرابنفش در نواحی بالاتر از D می‌توانند موجب پدید آمدن ذرات باردار شود.

ت) در فاصله B تا C، به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دما حدود 6°C کاهش می‌یابد.



۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲) چند مورد از عبارتهای زیر در مورد لایه تروپوسفر هواکره درست است؟

الف) تغییرات آب و هوایی زمین در آن رخ می‌دهد.

ب) ۷۵٪ جرم هواکره در این لایه قرار دارد.

پ) میانگین بخار آب در آن حدود ۱٪ است.

ت) نسبت گازهای سازنده آن متغیر بوده و در طی سال‌های گذشته به‌طور قابل توجهی تغییر کرده‌است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۳) کدام گزینه در مورد سبک‌ترین گاز نجیب، نادرست است؟

۱) در کره زمین به مقدار خیلی کم یافت می‌شود، به‌طوری که منابع زمینی آن از هواکره سرشارتر و برای تولید آن در مقیاس صنعتی مناسب‌ترند.

۲) بی‌رنگ و بی‌بو است در جوشکاری، کپسول غواصی و برای خنک کردن قطعات الکترونیک در دستگاه‌های تصویربرداری استفاده می‌شود.

۳) یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد و مقدار آن در میدان‌های گازی گوناگون، متفاوت است.

۴) جداسازی آن از گاز طبیعی به دانش و فناوری پیشرفته‌ای نیاز دارد؛ به همین دلیل تهیه آن با استفاده از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی مقرون به صرفه نیست.



- (۱) دومین گاز فراوان در هوای خشک و پاک، بیشترین نقطه جوش را در میان ترکیبات موجود در هوای مایع دارد.
 (۲) در هوای مایع گازی با کمترین نقطه جوش، پایدار بوده و اتم‌های آن به آرایش هشت‌تایی رسیده‌اند.
 (۳) فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در هوای پاک و خشک، به‌عنوان آخرین گاز در فرایند تقطیر جزء‌به‌جزء هوای مایع جدا می‌شود.
 (۴) در دمای -۸۰°C ، اجزای سازنده هوای مایع در یک ظرف در بسته به‌صورت مقابل قرار دارند.

۵ چه تعداد از موارد زیر در رابطه با سوختن کامل و ناقص گاز شهری درست است؟ (محصولات سوختن ناقص را CO و H_2O در نظر بگیرید.)

- در سوختن ناقص، فراورده‌ای با قابلیت انتشار زیاد تولید می‌شود.
- دمای شعله در سوختن کامل بیشتر از سوختن ناقص است.
- در سوختن ناقص فراورده‌ای تولید می‌شود که در آن کربن از تمام الکترون‌های ظرفیتی برای تشکیل پیوند اشتراکی استفاده نکرده است.
- ضریب استوکیومتری O_2 در سوختن کامل بزرگ‌تر از ضریب آن در سوختن ناقص است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

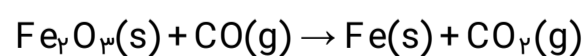
۶ کدام موارد از عبارتهای زیر درست‌اند؟

- (آ) فلزهایی مانند آلومینیم، آهن و مس، اکسیدهای مختلفی در طبیعت ایجاد می‌کنند.
 (ب) قدرمطلق نسبت بار کاتیون به آنیون در آلومینیم اکسید با نسبت تعداد آنیون به کاتیون در کروم (III) اکسید برابر است.
 (پ) شمار الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس مولکول گوگرد دی‌اکسید با این شمار در ساختار لوویس مولکول کربن دی‌اکسید برابر است.
 (ت) نام شیمیایی ترکیب NO ، مونونیتروژن اکسید است.

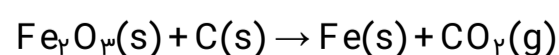
۱ (۱) آ، ت ۲ (۲) آ، پ ۳ (۳) ب ۴ (۴) ب، ت

۷ برای استخراج آهن از ۲۰ کیلوگرم هماتیت (Fe_2O_3 ناخالص) از ۳۶۰ گرم ذغال استفاده کرده‌ایم. برای استخراج آهن از هماتیت باقی‌مانده از این واکنش به چند لیتر گاز CO در شرایط STP نیاز داریم: (درصد خلوص Fe_2O_3 در هماتیت برابر ۷۰% است.)

$$(\text{O} = ۱۶, \text{Fe} = ۵۶, \text{C} = ۱۲ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

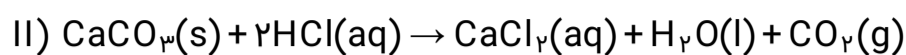
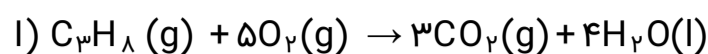


(واکنش‌ها موازنه نشده‌اند)



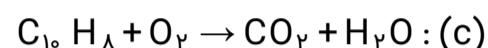
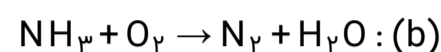
۱ (۱) ۱۶۸۰ ۲ (۲) ۲۳۶ ۳ (۳) ۳۲۰۰ ۴ (۴) ۶۷۲

۸) مقداری C_3H_8 در واکنش I و مقداری $CaCO_3$ در واکنش II شرکت داده می‌شود. در اثر انجام این واکنش‌ها $17/6$ گرم کربن دی‌کسید و 9 گرم آب حاصل می‌شود. مجموع جرم‌های $CaCO_3$ و C_3H_8 چند گرم است؟ ($Ca = 40, O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)



۱۰ (۱) ۴/۴ (۲) ۱۴/۴ (۳) ۱۵/۶ (۴)

۹) با توجه به معادله واکنش‌های موازنه نشده زیر، چند مورد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟ ($N = 14, H = 1 : g.mol^{-1}$)



(آ) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله موازنه شده واکنش (a) برابر ۲۹ است.

(ب) مجموع ضرایب H_2O در سه معادله، ۷ برابر ضریب N_2 در معادله واکنش (b) است.

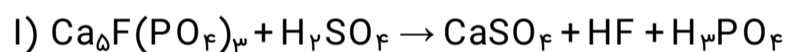
(پ) به ازای مصرف $3/4$ گرم NH_3 در واکنش (۲)، (b) مول گاز N_2 به دست می‌آید.

(ت) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در دو معادله b و c برابر ۴۲ است.

(ث) از سوختن $0/2$ مول $C_{10}H_8$ در واکنش (c)، در مجموع $2/8$ مول فرآورده تولید می‌شود.

۵ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)

۱۰) پس از موازنه، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد موجود در واکنش (I) چند برابر واکنش (II) است؟



۲ (۱) ۲/۵ (۲) ۳ (۳) ۳/۵ (۴)

۱۱) در کدام یک از اکسیدهای زیر، نسبت تعداد اتم‌های مشخص شده عدد بزرگ‌تری است؟

(۱) دی‌نیتروژن پنتا اکسید ← تعداد اتم‌های نیتروژن به کل اتم‌ها

(۲) گوگرد تری اکسید ← تعداد کل اتم‌ها به اتم‌های اکسیژن

(۳) دی‌نیتروژن تری اکسید ← تعداد اتم‌های نیتروژن به اتم‌های اکسیژن

(۴) آهن (III) اکسید ← شمار اتم‌های آهن به اتم‌های اکسیژن

۱۲) چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(الف) رنگ شعله گاز طبیعی در شرایط مناسب مشابه رنگ شعله گوگرد و منیزیم است.

(ب) تنها در دو نوع از فراورده‌های حاصل از سوختن کامل زغال سنگ اتم اکسیژن مشاهده می‌شود.

(ج) چگالی یکی از گازهای حاصل از سوختن ناقص سوخت‌های فسیلی در مقایسه با هوا بیش‌تر است.

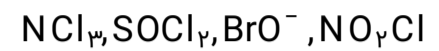
(د) میزان اکسیژن محیط می‌تواند در نوع فراورده‌های حاصل از یک واکنش شیمیایی تأثیرگذار باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳) کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- ۱) شمار الکترون‌های ناپیوندی در مولکول CO با شمار الکترون‌های لایه ظرفیت در اتم کروم (Cr) برابر است.
۲) در بین گونه‌های «دی‌نیتروژن مونواکسید، کربن دی‌سولفید، یون فسفات» شمار الکترون‌های پیوندی در دو گونه برابر است.
۳) گونه « $AsBr_3$ » آرسنیک تری‌برمید نام دارد و تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس آن برابر ۹ است.
۴) آرایش الکترون - نقطه‌ای یون « NO_2^+ » به صورت $[:O=N=O:]^+$ است.

۱۴) در چه تعداد از گونه‌های داده شده نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی همانند این نسبت در ClO_3^- است؟



- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵) اضافه کردن چه تعداد از اکسیدهای مقابل به آب، باعث کاهش pH محلول می‌شود؟ « $CaO - CO_2 - SO_2 - Na_2O - NO_2$ »

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶) چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- الف) با افزایش pH آب در اثر انحلال کربن دی‌اکسید در آب دریاها و اقیانوس‌ها، زندگی مرجان‌ها و بقیه آبزیان به خطر می‌افتد.
ب) در ترکیب یونی که برای افزایش بهره‌وری خاک کشاورزی و کنترل میزان اسیدی‌بودن آب دریاچه‌ها استفاده می‌شود، آنیون و کاتیون به آرایش گاز نجیب یکسان رسیده‌اند.
پ) تنوع آلاینده‌ها، در اثر سوختن گاز طبیعی نسبت به بنزین کمتر است.
ت) لایه اوزون به منطقه مشخصی از تروپوسفر می‌گویند که بیش‌ترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷) در کشوری دو نوع مالیات از مالکان خودرو دریافت می‌شود. مالیات سالانه برابر با ۲۰۰ یورو و مالیات متغیر به میزان گاز کربن دی‌اکسید تولیدی بستگی دارد. اگر خودروهای دارای برچسب A از پرداخت مالیات معاف باشند، خودرو با برچسب D، حداکثر چند یورو مالیات متغیر می‌پردازد؟ (به ازای تولید هر صد کیلوگرم گاز CO_2 اضافی ۱۳۰ یورو مالیات متغیر پرداخت می‌شود و هر خودرو سالانه ۲۱۰۰۰ کیلومتر طی می‌کند.)

برچسب خودرو	انتشار CO_2 ($\frac{g}{km}$)
A	۱۲۰
D	۱۷۰ ~ ۱۵۵

- ۱۵۵۶ (۱)
۱۶۳۴ (۲)
۴۶۴۱ (۳)
۱۳۵۶ (۴)

۱۸) چه تعداد از عبارتهای زیر، جمله داده شده را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در گاز خروجی از آگزوز خودروها

الف) اکسیدهای نافلزی یافت می‌شود.

ب) مولکولی با سه جفت الکترون پیوندی یافت می‌شود.

پ) گازی خارج می‌شود که در تولید سولفوریک اسید به کار می‌رود.

ت) مولکولهای فاقد الکترون ناپیوندی یافت می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۹) چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

آ) با افزایش مقدار گاز کربن دی‌اکسید در هواکره، میانگین جهانی دمای سطح زمین برخلاف مساحت برف در نیمکره شمالی افزایش یافته است.

ب) مقایسه ردپای گاز کربن دی‌اکسید تولید شده به ازای تولید مقدار یکسانی برق توسط برخی منابع به صورت «زغال‌سنگ» گاز طبیعی» باد» انرژی خورشید» درست است.

پ) در سوخت‌های سبز همانند پلاستیک‌های سبز، علاوه بر عنصرهای کربن و هیدروژن، عنصر اکسیژن نیز وجود دارد و هر دو زیست تخریب‌پذیر هستند.

ت) فراورده مشترک سوختن کامل سوخت‌های بنزین، زغال‌سنگ، هیدروژن و گاز طبیعی، آب است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰) چه تعداد از موارد زیر درست است؟

الف) گلخانه، گیاه یا میوه را از آسیب‌های ناشی از تغییر دما و آفت‌ها حفظ می‌کند.

ب) بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی که به سمت زمین گسیل می‌شوند، توسط هواکره جذب می‌شوند.

پ) در صورت نبود لایه هواکره در اطراف زمین، میانگین دمای کره زمین به -18°C کاهش می‌یافت.

ت) زمین بخش اندکی از گرمای جذب شده از پرتوهای خورشیدی را به صورت تابش فروسرخ از دست می‌دهد.

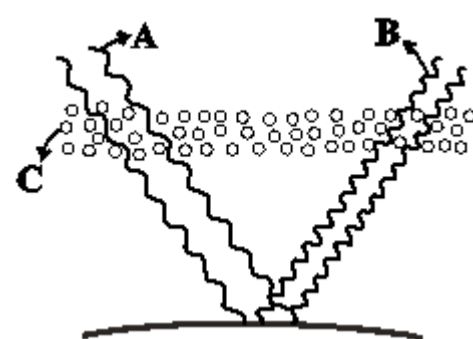
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۱) کدام یک از عبارتهای زیر درباره شکل مقابل نادرست است؟



- ۱) پرتوهای B از خورشید به سمت زمین گسیل می‌شوند.
 ۲) پرتوهای A دارای طول موجی در محدوده فرابنفش هستند.
 ۳) مولکول‌های C عمدتاً شامل کربن‌دی‌اکسید و بخار آب می‌باشد.
 ۴) تعدادی از پرتوهای A پس از برخورد به مولکول‌های C بازتابش می‌شوند.

۲۲) جدول زیر تغییرات دمای (بر حسب °C) یک گلخانه در یک روز زمستانی در ساعت‌های مختلف از یک شبانه‌روز را که در حالت‌های مختلف اندازه‌گیری شده، نشان می‌دهد با توجه به آن چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

ساعت شبانه‌روز	۴	۸	۱۲	۱۶	۲۰	۲۴
حالت اول	۲	۵	۷	۶	۴	۳
حالت دوم	۱۴	۱۴/۵	۱۴	۱۴/۵	۱۳/۵	۱۴
حالت سوم	۱۵	۱۵/۵	۱۵	۱۵/۵	۱۴/۵	۱۵

الف) حالت اول مربوط به تغییرات دما در بیرون گلخانه است و تغییرات دما را در نبود لایه پلاستیکی گلخانه نشان می‌دهد.

ب) حالت دوم مربوط به تغییرات دما در درون گلخانه و تقریباً همانند اثر گازهای هواکره بر روی دمای کره زمین است.

پ) اگر افزایش ضخامت لایه پلاستیکی در حالت

سوم انجام شده باشد، این تغییرات تقریباً همانند اثر افزایش مقدار گازهای گلخانه‌ای در هواکره است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۲۳) چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- وجه اشتراک سوخت‌های سبز و پلاستیک سبز وجود اتم اکسیژن در ساختار آنها است.
- کربن‌دی‌اکسید مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای است که کاهش آن در آب موجب از بین رفتن مرجان‌ها می‌شود.
- یون‌های موجود در ترکیب یونی که برای افزایش بهره‌وری خاک در کشاورزی استفاده می‌شود، هم‌الکترون می‌باشند.
- با افزایش ردپای کربن‌دی‌اکسید، بازتابش پرتوهای فروسرخ گسیل شده از زمین افزایش می‌یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴) در رابطه با شیمی سبز، چند مورد از جملات زیر عبارتهایی نادرست هستند؟ در چند مورد علت نادرستی عبارتهای نادرست، به درستی نوشته شده است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

الف) بر اثر واکنش کربن دی‌اکسید و کلسیم در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی کلسیم کربنات تولید می‌شود. ← از واکنش کلسیم اکسید و کربن دی‌اکسید در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی کلسیم کربنات تولید می‌شود.

ب) از شاخ و برگ گیاه سویا می‌توان در تهیه سوخت سبز استفاده کرد ← تنها اتانول و روغن‌های گیاهی را می‌توان به عنوان سوخت سبز استفاده کرد.

پ) از اهداف شیمی سبز بهبود کیفیت زندگی و کاهش هزینه‌های تولید مواد است. ← کاهش هزینه‌های تولیدی از اهداف شیمی سبز نیست.

۲-۲ (۴)

۱-۲ (۳)

۱-۳ (۲)

۲-۳ (۱)

۲۵) چند مورد از مطالب زیر در مورد گاز نیتروژن نادرست است؟

الف) در فرایند تولید اوزون تروپوسفری نقش دارد.

ب) نسبت جفت الکترون پیوندی به جفت الکترون ناپیوندی در مولکول آن برابر ۲/۵ است.

پ) ترکیب حاصل از واکنش نیتروژن با گاز اکسیژن یکی از عوامل تشکیل باران اسیدی می‌باشد.

ت) مخلوطی از گاز نیتروژن و هیدروژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه در دمای اتاق با هم واکنش نمی‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۶) چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

آ) مولکول‌های اوزون و اکسیژن دگرشکل‌هایی از عنصر اکسیژن هستند که جرم مولی O_3 برخلاف نقطه جوش آن از O_2 ، بیش‌تر است.

ب) در لایه تروپوسفر با برخورد پرتوهای فرابنفش به مولکول‌های O_3 ، مولکول اوزون به یک اتم اکسیژن و یک مولکول اکسیژن تبدیل می‌شود.

پ) در دما و فشار ثابت، مول‌های یکسان از گازهای گوناگون با جرم مولی مختلف، حجم یکسانی دارند.

ت) فرایند هابر در دمای $200^\circ C$ و فشار 450 atm به صورت بهینه انجام می‌شود و با استفاده از تفاوت نقطه جوش مواد، آمونیاک از مخلوط واکنش جدا می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۷) کدام موارد از مطالب زیر صحیح است؟

- الف) در هنگام تولید اکسیدهای نیتروژن در حضور رعد و برق به‌ازای هر مول نیتروژن مصرفی ۲ مول گاز قهوه‌ای رنگ تولید می‌شود.
 ب) در شرایط یکسان پایداری گاز O_3 بیشتر از O_2 است.
 پ) در مولکول اوزون، یکی از اتم‌های اکسیژن از قاعده هشت‌تایی پیروی نمی‌کند.
 ت) در فشار یکسان، در دمایی که اوزون از حالت گاز به مایع تبدیل می‌شود، اکسیژن به حالت گاز وجود دارد.

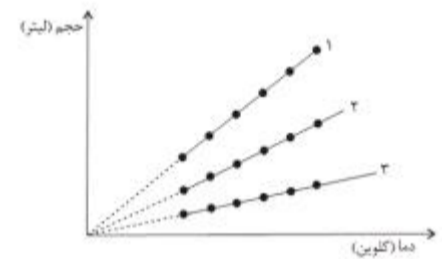
۱) الف، ب، ت ۲) پ، ت ۳) ب، پ ۴) الف، ت

۲۸) تمام عبارت‌های زیر نادرست هستند، به‌جز: ($N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) اگر در دما و فشار ثابت، تعداد مول گازی را ۲ برابر کنیم، حجم گاز افزایش می‌یابد، اما ۲ برابر نمی‌شود.
 ۲) اختلاف حجم ۵/۰ گرم از هر یک از گازهای اکسیژن و نیتروژن در شرایط استاندارد برابر ۲۵/۰ لیتر است.
 ۳) در دمای $0^\circ C$ و فشار ۴ atm حجم یک مول از گاز اوزون برابر ۵/۶ لیتر می‌باشد.
 ۴) در دما و فشار ثابت تعداد اتم‌های گازهای مختلف با هم برابر است.

۲۹) نمودار زیر تغییرات حجم یک نوع گاز نسبت به دما را در شرایط متفاوت نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- الف) اگر در منحنی (۱) و (۲) فشار گاز در شرایط STP باشد. بنابراین تعداد ذرات گاز در حالت (۲) کاهش یافته است.
 ب) اگر 4 mol از این گاز در حالت (۱) و (۳) موجود باشد. بنابراین در حالت (۳) فشار گاز افزایش یافته است.
 پ) با افزایش دما به مقدار یکسان در فشار ثابت، میزان افزایش حجم در حالت (۱) بیش‌تر از حالت (۳) است.



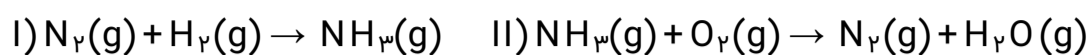
- ۱) فقط «الف» و «ب»
 ۲) فقط «ب» و «پ»
 ۳) «الف»، «ب» و «پ»
 ۴) فقط «الف» و «پ»

۳۰) شکل زیر مربوط به چهار ظرف حاوی گازهای مختلف با حجم و دمای برابر می‌باشد. کدام عبارت در مورد آن‌ها نادرست است؟
 ($C = 12, O = 16, H = 1, He = 4 : g \cdot mol^{-1}$)

۸ گرم گاز اکسیژن	۱۶ گرم گاز متان	۲۲ گرم گاز کربن دی اکسید	۳ گرم گاز هلیم
A	B	C	D

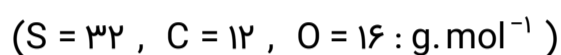
- ۱) ظرف A کم‌ترین و ظرف B بیش‌ترین فشار را دارد.
 ۲) اگر ۲۴ گرم گاز اکسیژن در ظرف A وارد شود، فشار آن با ظرف B برابر می‌شود.
 ۳) فشار ظرف D، ۵۰ درصد بیش‌تر از فشار ظرف C می‌باشد.
 ۴) تعداد اتم‌های موجود در ظرف A بیش‌تر از تعداد اتم‌های موجود در ظرف C می‌باشد.

۳۱) مخلوطی از گازهای نیتروژن و هیدروژن به حجم ۲۶/۸۸ لیتر در شرایط بهینه پیشنهادی هابر به طور کامل با هم واکنش داده به طوری که چیزی از آن‌ها باقی نمی‌ماند. در این صورت به ترتیب از راست به چپ چند گرم آمونیاک تولید می‌شود و این مقدار آمونیاک با چه تعداد اتم اکسیژن در واکنش (II) مصرف خواهد شد؟ (واکنش‌ها موازنه شوند. $N = 14, H = 1: g. mol^{-1}$)



- (۱) $5/418 \times 10^{23}, 13/6$ (۲) $2/7 \times 10^{23}, 10/2$
 (۳) $2/7 \times 10^{23}, 13/6$ (۴) $5/418 \times 10^{23}, 10/2$

۳۲) چگالی کدام گاز در دمای $39^\circ C$ و فشار $5 atm$ برابر $12/5 g. L^{-1}$ است؟



- (۱) کربن دی‌اکسید (۲) گوگرد دی‌اکسید
 (۳) کربن مونو کسید (۴) گوگرد تری اکسید

۳۳) اگر 490 گرم از ماده A طبق معادله فرضی واکنش $2A(s) \rightarrow 2B(s) + 3C(g)$ به طور کامل تجزیه شود، حجم گاز تولید شده در فشار $1 atm$ و دمای $273^\circ C$ برابر با چند لیتر است؟ ($A = 122/5 g. mol^{-1}$)

- (۱) $44/8$ (۲) $89/6$ (۳) $268/8$ (۴) $134/4$

۳۴) چند مورد از عبارتهای داده شده از نظر درستی و نادرستی مشابه عبارت زیر است؟

«مخلوطی از گازهای اکسیژن و هیدروژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه به آرامی واکنش داده و $H_2O(l)$ تولید می‌کند.»

(الف) مجموع تعداد جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در ساختار لوویس مولکول نیتروژن در مقایسه با همین مجموع در ساختار لوویس مولکول اکسیژن یک واحد بیش‌تر است.

(ب) کشاورزان با تزریق مستقیم گاز نیتروژن به خاک، از آن به عنوان کود شیمیایی استفاده می‌کنند.

(پ) جداسازی فراورده و واکنش‌دهنده‌های فرایند هابر به دلیل کم بودن اختلاف نقطه جوش سه گاز H_2, NH_3, N_2 و یکی از چالش‌های تولید آمونیاک محسوب می‌شود.

(ت) واکنش تولید آمونیاک (فرایند هابر) برگشت‌ناپذیر بوده و در شرایط مناسب و با کاتالیزگر آهن به طور کامل پیش می‌رود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۵) واکنش هابر در دمای $450^\circ C$ و فشار $200 atm$ انجام می‌شود. اگر 30% درصد از $2/8$ گرم نیتروژن موجود در ظرف واکنش با مقدار کافی گاز هیدروژن واکنش دهد، در شرایط انجام واکنش چند لیتر آمونیاک تولید می‌شود؟ ($N = 14: g. mol^{-1}$)

- (۱) $1/344$ (۲) $0/018$ (۳) $4/48$ (۴) $0/06$