

سوال ها به همراه پاسخ تشریحی و ارائه راهکار در حل مسئله ها

هوا معجونی ارزشمند (اجزای هواکره)، شیمی سبز	
<p>۱ چند مورد از مطالب زیر درست است؟ <b>کنکور تجربی دی ماه ۱۴۰۱</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• اوزون در لایه های مختلف هواکره، عمل کردی دوگانه دارد.</li> <li>• در دمای <math>150^{\circ}\text{C}</math> - و فشار <math>1\text{ atm}</math>، اوزون مایع و اکسیژن گاز است.</li> <li>• بخش قابل توجهی از اوزون تروپوسفری، در طول روز تشکیل می شود.</li> <li>• نحوه توزیع اوزون در لایه استراتوسفر، مشابه نحوه توزیع آن در لایه تروپوسفر است.</li> </ul> <p>پاسخ گزینه ۳</p> <p>(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴</p> <p><b>بررسی گزینه ها</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• اوزون در استراتوسفر مفید و در تروپوسفر نقش مضر دارد. (درست)</li> <li>• نقطه جوش اوزون <math>112^{\circ}\text{C}</math> - و نقطه جوش اکسیژن <math>183^{\circ}\text{C}</math> - است. (درست)</li> <li>• با تولید گاز <math>\text{NO}_2</math> در موتور خودروها در شهرهای بزرگ که بیشتر در طول روز حرکت می کنند، و خروج آن از طریق اگزوز، <math>\text{NO}_2</math> با اکسیژن هوا واکنش داده اوزون تولید می کند. (درست)</li> <li>• <math>\text{NO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{O}_3</math></li> <li>• بیشتر اوزون موجود در هواکره در اوزون است که توزیع نسبتاً یکنواخت دارد. اما در تروپوسفر اوزون بیشتر در شهرهای بزرگ و مناطق صنعتی تشکیل می شود. (نادرست)</li> </ul>	<p>۲ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ <b>کنکور ریاضی دی ماه ۱۴۰۱</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• در مولکول <math>\text{HCN}</math>، کربن، اتم مرکزی به شمار می آید.</li> <li>• در واکنش های تشکیل سولفوریک اسید و نیتریک اسید، مواد گازی شکل، شرکت دارند.</li> <li>• در واکنش اکسیژن با فلزهایی مانند منیزیم و نافلزهایی مانند گوگرد، انرژی می تواند به صورت نور و گرما آزاد شود.</li> <li>• در یک واکنش مشخص، برای جلوگیری از انجام واکنش های جانبی ناخواسته، استفاده از جو نیتروژن نسبت به جو اکسیژن مناسب تر است.</li> </ul> <p>پاسخ گزینه ۴</p> <p>(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴</p> <p><b>بررسی گزینه ها</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (درست)</li> <li>• در تشکیل سولفوریک اسید و نیتریک اسید در باران اسیدی مواد گازی شکل <math>\text{SO}_2</math> و <math>\text{NO}_x</math> شرکت دارند. (درست)</li> <li>• (درست)</li> <li>• واکنش پذیری گاز نیتروژن نسبت به گاز اکسیژن کمتر است. (درست)</li> </ul>
<p>۳ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ <b>کنکور تجربی خارج کشور ۱۴۰۱</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• علت آلاینده و سمی بودن اوزون، واکنش پذیری زیاد آن است.</li> <li>• در تبدیل <math>19/2</math> گرم اوزون به اکسیژن، <math>0/6</math> مول فرآورده تشکیل می شود.</li> <li>• لایه اوزون با حذف تابش فرورسرخ، تابش فرابنفش را به سطح زمین گسیل می دارد.</li> <li>• در واکنش مولکول اکسیژن با اتم اکسیژن و تشکیل اوزون، تابش فرابنفش آزاد می شود.</li> <li>• دلیل ثابت بودن مقدار اوزون در لایه استراتوسفر، برگشت پذیر بودن واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن است.</li> </ul> <p>پاسخ گزینه ۲</p> <p>(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج</p> <p><b>بررسی گزینه ها</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (درست)</li> </ul>	

<p>• (درست) <math>19/2 \text{ g } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_3}{48 \text{ g } O_3} \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } O_3} = 0/6 \text{ mol } O_2</math></p> <p>• (نادرست)</p> <p>• (نادرست)</p> <p>• (درست)</p>	
<p>۴ با بازگردانی هفت قوطی کنسرو فولادی، انرژی لازم برای روشن نگه داشتن یک لامپ ۶۰ وات به مدت ۲۵ ساعت تامین می شود. اگر روزانه ۷۰۰۰۰۰ قوطی در کشور بازیافت شود و هر خانه را به طور میانگین ۴ لامپ ۶۰ وات به مدت ۵ ساعت روشن نگه دارد، با بازگردانی کامل این قوطی ها، چند خانه در یک روز تامین می شود؟ <b>کنکور تجربی ۹۸</b></p> <p><b>پاسخ گزینه (۴)</b> ۱۲۵۰۰۰ (۴) ۷۵۰۰۰ (۳) ۹۰۰۰۰ (۲) ۵۰۰۰۰ (۱)</p> <p><b>راه حل</b></p> <p>۱ لامپ ۶۰ وات به مدت ۲۵ ساعت → ۷ قوطی</p> <p>۵۰۰۰۰۰ لامپ ۶۰ وات به مدت ۵ ساعت → ۱۰۰۰۰۰ لامپ ۶۰ وات به مدت ۲۵ ساعت → ۷۰۰۰۰۰ قوطی</p> $\frac{500000}{4} = 125000 \text{ خانه}$	
<p>۵ چند مورد از مطالب زیر درست است؟ <b>کنکور ریاضی خارج کشور ۹۹</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ساختار فیزیکی هر ماده، تعیین کننده خواص و رفتار آن است.</li> <li>• افزایش مقدار کربن دی اکسید در هواکره سبب افزایش pH آب ها می شود.</li> <li>• میزان اثر گذاری هر یک از انسان ها روی قسمت های مختلف کره زمین را ردپا می نامند.</li> <li>• روغن های گیاهی مانند پلاستیک های سبز، به وسیله بدن جانداران ذره بینی در طبیعت تجزیه می شوند.</li> </ul> <p><b>پاسخ گزینه ۲</b> ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)</p> <p>بررسی عبارت های داده شده</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (نادرست) خواص و رفتار هر ماده به ساختار آن وابسته است.</li> <li>• (نادرست) با افزایش کربن دی اکسید در هواکره، غلظت کربنیک اسید (<math>H_2CO_3</math>) در رطوبت موجود در هواکره زیاد می شود و موجب اسیدی شدن و کاهش pH خواهد شد.</li> <li>• (درست)</li> <li>• (درست)</li> </ul>	
<p>۶ مخلوطی گازی دارای ۱۰ درصد جرمی <math>SO_2</math>، ۱۰ درصد جرمی <math>O_2</math>، ۵۰ درصد جرمی نیتروژن و ۳۰ درصد جرمی کربن مونوکسید از روی کلسیم اکسید عبور داده می شود. نسبت درصد جرمی نیتروژن به اکسیژن و نسبت درصد جرمی مونوکسید کربن به اکسیژن در مخلوط گازی خروجی به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (واکنش مربوط کامل فرض شود). <b>کنکور تجربی ۹۹</b></p> <p><b>پاسخ گزینه ۱</b> ۳ ، ۵ (۱) ۲/۵ ، ۵ (۲) ۳ ، ۵/۵ (۳) ۲/۵ ، ۵/۵ (۴)</p> <p><b>راهکار</b> جرم مخلوط گازی اولیه را ۱۰۰ گرم در نظر می گیریم. این مخلوط ۱۰٪ جرمی <math>SO_2</math> دارد، که معادل ۱۰ گرم گاز <math>SO_2</math> می شود. با انجام واکنش <math>CaO + SO_2 \rightarrow CaSO_3</math>، گاز <math>SO_2</math> جذب شده و جرم مخلوط گازی به ۹۰ گرم می رسد. درصد جرمی گازها را در ۹۰ گرم مخلوط گازی تعیین می کنیم.</p> <p><b>راه حل</b></p> $\text{درصد جرمی } O_2 \text{ در } 90 \text{ گرم مخلوط گازی} = 11/11\% \rightarrow x = 11/11$ $100 \text{ g } \times \frac{10 \text{ g } O_2}{90 \text{ g } \text{مخلوط گازی}}$	

<p>درصد جرمی <math>N_2</math> در ۹۰ گرم مخلوط گازی <math>x = \frac{50 g N_2}{90 g \text{ گاز}} \times 100 = 55.55\%</math></p> <p>درصد جرمی <math>CO</math> در ۹۰ گرم مخلوط گازی <math>x = \frac{30 g CO}{90 g \text{ گاز}} \times 100 = 33.33\%</math></p> <p>نسبت درصد جرمی <math>N_2</math> به <math>O_2 = \frac{N_2}{O_2} = \frac{55.55}{11.11} = 5</math>      نسبت درصد جرمی <math>CO</math> به <math>O_2 = \frac{CO}{O_2} = \frac{33.33}{11.11} = 3</math></p>	
<p>در لایه استراتوسفر به ازای هر کیلومتر ارتفاع، به تقریب پنج درجه سلسیوس افزایش دما رخ می دهد. اگر دما در ابتدای این لایه برابر ۲۱۷ کلوین و در انتهای آن برابر ۷ درجه سلسیوس باشد، ارتفاع تقریبی این لایه چند کیلومتر است؟</p> <p>کنکور ریاضی خارج کشور ۹۹      ۲۵ (۴)      ۲۳ (۳)      ۱۲/۶ (۲)      ۱۱/۶ (۱)</p> <p><b>پاسخ گزینه ۲</b></p> <p><b>راهکار</b> اختلاف دما بین ابتدا و انتهای لایه استراتوسفر را بر حسب یکای سلسیوس به دست می آوریم. سپس، حساب می کنیم افزایش دمای به دست آمده برای چند کیلومتر می باشد.</p> <p><b>راه حل</b></p> <p>محاسبه دما در ابتدای لایه استراتوسفر بر حسب (<math>^{\circ}C</math>)</p> $T = t + 273 \rightarrow t = T - 273 = 217 - 273 = -56^{\circ}C$ <p>محاسبه اختلاف دما در ابتدا و انتهای لایه استراتوسفر</p> $7 - (-56) = 63^{\circ}C$ <p>محاسبه ارتفاع لایه استراتوسفر</p> $63^{\circ}C \times \frac{1 \text{ km ارتفاع}}{5^{\circ}C} = 12.6 \text{ km}$	۷
<p>دمای اتمسفر در یک سیاره فرضی، از رابطه <math>\theta(^{\circ}C) = -6 - 2\sqrt{h}</math> پیروی می کند. دمای هوا در ارتفاع ۴ کیلومتری از سطح سیاره، بر حسب درجه کلوین، کدام است؟ (h بر حسب کیلومتر است). <b>کنکور تجربی ۹۸</b></p> <p>۲۸۷ (۴)      ۲۸۳ (۳)      ۲۶۳ (۲)      ۲۵۹ (۱)</p> <p><b>پاسخ گزینه (۲)</b></p> <p><b>راه حل</b> در رابطه داده شده در سوال به جای h ارتفاع بر حسب کیلومتر جای گذاری می شود.</p> <p>ارتفاع به کیلومتر <math>h = 4</math>      <math>\theta^{\circ}C = -6 - 2\sqrt{h}</math></p> $\theta^{\circ}C = -6 - 2\sqrt{4} = -6 - (2 \times 2) = -6 - 4 = -10$ $T(K) = t^{\circ}C + 273 = -10 + 273 = 263 \text{ K}$	۸
<p>چند مورد از مطالب زیر، درست اند؟ <b>کنکور ریاضی ۹۸</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• گاز آرگون، سومین گاز فراوان در هوا کره است.</li> <li>• انبیب، وسیله تقطیر مواد بود که توسط جابر بن حیان نوآوری شده بود.</li> <li>• برخی از جانداران ذره بینی، نیتروژن هوا را برای مصرف گیاهان در خاک، تثبیت می کنند.</li> <li>• نسبت گازهای سازنده هوا کره از ۲۰۰ میلیون سال پیش تا کنون، به تقریب ثابت مانده است.</li> </ul> <p>۴ (۴)      ۳ (۳)      ۲ (۲)      ۱ (۱)</p> <p><b>پاسخ گزینه (۴)</b></p> <p>متن کتاب درسی شیمی دهم فصل دوم صفحه ۴۸ و ۴۹</p> <p>جمله اول این سوال مبهم است؟ چون، در جدول صفحه ۴۹ کتاب درسی درصد حجمی گاز آرگون در هوا کره ۰/۹۲۸٪ داده شده است، ولی در متن بالای همین صفحه نوشته شده: رطوبت هوا متغییر بوده و میانگین بخار آب در هوا حدود ۱٪ می باشد.</p>	۹



<p><b>پاسخ</b> مجموع ضریب های استوکیومتری مواد در واکنش a (<math>1 + 6 + 4 = 11</math>) و در واکنش c (<math>4 + 11 + 2 + 8 = 25</math>)، می باشد. و نسبت آن ها برابر با <math>11/25 = 0/44</math> است.</p> <p>مجموع ضریب های استوکیومتری مواد در واکنش d برابر با ۱۱ و در واکنش b برابر ۸ است. و تفاوت آن ها <math>11 - 8 = 3</math> است.</p>	
<p>در کدام واکنش های زیر پس از موازنه معادله آن ها، مجموع ضریب های استوکیومتری فراورده ها <math>1/5</math> برابر مجموع ضریب های استوکیومتری واکنش دهنده ها است؟ <b>کنکور تجربی خارج کشور ۹۹</b></p> <p>(آ) <math>NH_3(g) + F_2(g) \rightarrow N_2F_4(g) + HF(g)</math></p> <p>(ب) <math>SOCl_2(l) + H_2O(l) \xrightarrow{\Delta} SO_2(g) + HCl(g)</math></p> <p>(پ) <math>ClF_3(g) + NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + HF(g) + Cl_2(g)</math></p> <p>(ت) <math>NaHCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)</math></p> <p>(۱) ب، ت (۲) آ، پ (۳) آ، ب (۴) پ، ت</p> <p><b>پاسخ گزینه ۱</b></p> <p>(آ) (نسبت مجموع ضریب فراورده ها به واکنش دهنده ها = ۱)</p> <p>(ب) (نسبت مجموع ضریب فراورده ها به واکنش دهنده ها = <math>1/5</math>)</p> <p>(پ) (نسبت مجموع ضریب فراورده ها به واکنش دهنده ها = ۲)</p> <p>(ت) (نسبت مجموع ضریب فراورده ها به واکنش دهنده ها = <math>1/5</math>)</p> <p><b>بررسی معادله های واکنش</b></p> <p><math>2NH_3(g) + 5F_2(g) \rightarrow N_2F_4(g) + 6HF(g)</math></p> <p><math>SOCl_2(l) + H_2O(l) \xrightarrow{\Delta} SO_2(g) + 2HCl(g)</math></p> <p><math>2ClF_3(g) + 2NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 6HF(g) + Cl_2(g)</math></p> <p><math>2NaHCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)</math></p>	۴
<p>نام ترکیب های زیر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ <b>کنکور ریاضی خارج کشور ۹۹</b></p> <p><math>N_2O_2</math> ، <math>Cr_2O_3</math> ، <math>Cu_2O</math> ، <math>NF_3</math> ، <math>Mg_3N_2</math></p> <p>(۱) منیزیم نیتريد، نیتروژن تری فلوئورید، مس (II) اکسید، دی کروم تری اکسید، نیتروژن اکسید</p> <p>(۲) تری منیزیم نیتريد، نیتروژن فلوئورید، مس (II) اکسید، کروم (III) اکسید، نیتروژن اکسید</p> <p>(۳) منیزیم نیتريد، نیتروژن تری فلوئورید، مس (I) اکسید، کروم (III) اکسید، دی نیتروژن تری اکسید</p> <p>(۴) دی منیزیم تری نیتريد، نیتروژن فلوئورید، مس (I) اکسید، دی کروم تری اکسید، دی نیتروژن تری اکسید</p> <p><b>پاسخ گزینه ۳</b></p> <p>در نام گذاری ترکیب های یونی از پیشوند حروف برای نشان دادن تعداد هر عنصر استفاده نمی شود. در گزینه های ۱، ۲ و ۴ این اشتباه دیده می شود. همچنین در <math>Cu_2O</math>، کاتیون مس (I)، <math>Cu^+</math> وجود دارد.</p>	۵
<p>شمار یون های موجود در ۸۴ گرم منیزیم سولفید چند برابر شمار یون های مثبت موجود در <math>16/6</math> گرم سدیم نیتريد است؟</p> <p>(<math>N = 14</math> ، <math>Na = 23</math> ، <math>Mg = 24</math> ، <math>S = 32</math> : <math>g \cdot mol^{-1}</math>) <b>کنکور ریاضی خارج کشور ۹۹</b></p> <p>(۱) <math>0/27</math> (۲) <math>2/5</math> (۳) <math>3/75</math> (۴) ۵</p> <p><b>پاسخ گزینه ۴</b></p> <p><b>راهکار</b> با محاسبات استوکیومتری از جرم منیزیم سولفید به تعداد واحد فرمولی آن می رسیم، و از استوکیومتری فرمولی، تعداد یون ها را در آن حساب می کنیم. همین محاسبات را برای تعیین تعداد یون های مثبت در سدیم نیتريد انجام می دهیم، و در پایان نسبت یون ها را به دست می آوریم.</p> <p><b>راه حل</b></p> <p>محاسبه تعداد یون ها در منیزیم سولفید هر واحد فرمولی <math>MgS</math> دارای دو یون (<math>Mg^{2+}</math> و <math>S^{2-}</math>) است.</p> <p>یون <math>3N_A = \frac{84 g MgS}{56 g MgS} \times \frac{1 mol MgS}{1 mol MgS} \times \frac{N_A MgS}{1 mol MgS} \times \frac{2 \text{ یون}}{\text{واحد فرمولی}}</math></p> <p>محاسبه تعداد یون های مثبت در سدیم نیتريد هر واحد فرمولی <math>NaN</math> دارای سه یون <math>Na^+</math> است.</p>	۶

$۱۶/۶ \text{ g Na}_3\text{N} \times \frac{1 \text{ mol Na}_3\text{N}}{83 \text{ g Na}_3\text{N}} \times \frac{N_A \text{ Na}_3\text{N}}{1 \text{ mol Na}_3\text{N}} \times \frac{3 \text{ یون سدیم}}{1 \text{ Na}_3\text{N}} = ۰/۶ N_A \text{ یون سدیم}$ $\text{نسبت شمار یون ها} = \frac{3}{0.6} = ۵$	
<p>با توجه به واکنش های زیر، پس از موازنه معادله آن ها، تفاوت مجموع ضریب های استوکیومتری مواد در آن ها، کدام است؟</p> $\text{H}_2\text{S(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O(l)} + \text{SO}_2\text{(g)}$ $\text{NH}_3\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{NO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)}$ <p style="text-align: center;">۳ (۱)      ۵ (۲)      ۸ (۳)      ۱۰ (۴)      کنکور تجربی خارج کشور ۹۸</p> <p><b>پاسخ گزینه ۴</b></p> <p>مجموع ضریب استوکیومتری <math>۲ + ۳ + ۲ + ۲ = ۹</math></p> <p>مجموع ضریب استوکیومتری <math>۴ + ۵ + ۴ + ۶ = ۱۹</math></p> <p><b>تفاوت مجموع ضریب های استوکیومتری <math>۱۹ - ۹ = ۱۰</math></b></p>	۷
<p>ضریب استوکیومتری کدام ماده، پس از موازنه معادله واکنش زیر، بیشتر است؟ <b>کنکور ریاضی خارج کشور ۹۸</b></p> $\text{CaSiO}_3\text{(s)} + \text{HF(aq)} \rightarrow \text{CaF}_2\text{(aq)} + \text{SiF}_4\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(l)}$ <p style="text-align: center;">(۱) H<sub>2</sub>O      (۲) CaSiO<sub>3</sub>      (۳) HF      (۴) CaF<sub>2</sub></p> <p><b>پاسخ گزینه (۳)</b></p> <p>طبق معادله موازنه شده واکنش که در زیر نشان داده شده، بزرگ ترین ضریب استوکیومتری را HF دارد.</p> $\text{CaSiO}_3\text{(s)} + ۶\text{HF(aq)} \rightarrow \text{CaF}_2\text{(aq)} + \text{SiF}_4\text{(g)} + ۳\text{H}_2\text{O(l)}$	۸
<p>مجموع ضریب های استوکیومتری مواد در معادله واکنش: <math>\text{Na}_2\text{O}_2\text{(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{NaOH(aq)} + \text{O}_2\text{(g)}</math>، پس از موازنه کدام است؟ <b>کنکور ریاضی ۹۸</b></p> <p style="text-align: center;">(۱) ۸      (۲) ۹      (۳) ۱۰      (۴) ۱۱</p> <p>مشابه تمرین های خود را ببازماید صفحه ۶۰ فصل دوم شیمی دهم</p> $۲\text{Na}_2\text{O}_2\text{(s)} + ۲\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow ۴\text{NaOH(aq)} + \text{O}_2\text{(g)} \quad ۲ + ۲ + ۴ + ۱ = ۹$	۹
<b>رفتار گازها، از هر گاز چقدر – استوکیومتری واکنش</b>	
<p>اگر ۰/۱۵ مول از کاتیون یک فلز دو ظرفیتی در واکنش کامل با آنیون فسفات، ترکیبی به جرم ۱۳/۱ گرم تشکیل دهد، این کاتیون به کدام فلز مربوط است؟ (<math>\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}</math>: Zn = ۶۵، Fe = ۵۶، Ca = ۴۰، P = ۳۱، Mg = ۲۴، O = ۱۶) <b>ریاضی ۱۴۰۱</b></p> <p style="text-align: center;">(۱) Ca      (۲) Fe      (۳) Zn      (۴) Mg</p> <p><b>راهکار</b> فلز را M در نظر می گیریم. معادله واکنش کاتیون <math>\text{M}^{2+}</math> با آنیون فسفات <math>\text{PO}_4^{3-}</math>، به صورت زیر است.</p> $۳\text{M}^{2+} + ۲\text{PO}_4^{3-} \rightarrow \text{M}_3(\text{PO}_4)_2$ <p>با استفاده از استوکیومتری واکنش محاسبات را انجام می دهیم. به دلیل این که جرم مولی فلز M را نداریم، در محاسبات جرم مولی نمک <math>\text{M}_3(\text{PO}_4)_2</math> را X فرض می کنیم. پس از این که مقدار X (جرم مولی نمک فسفات) محاسبه شد، با داشتن جرم آنیون فسفات، جرم مولی فلز M را به دست می آوریم.</p> <p style="text-align: right;"><b>راه حل</b></p> $۰/۱۵ \text{ mol M}^{2+} \times \frac{1 \text{ mol M}_3(\text{PO}_4)_2}{3 \text{ mol M}^{2+}} \times \frac{x \text{ g M}_3(\text{PO}_4)_2}{1 \text{ mol M}_3(\text{PO}_4)_2} = ۱۳/۱ \text{ g M}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow x = ۲۶۲ \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ $\text{M}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow ۳\text{M} + (۲ \times ۹۵) = ۲۶۲ \rightarrow \text{M} = ۲۴ \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$	۱

۲ اگر هر لیتر هگزان مایع ۰/۶۴۵ گرم جرم داشته باشد ۴۰ لیتر از آن شامل چند مول از آن است و با چند مول اکسیژن به طور کامل می سوزد؟ (H = ۱، C = ۱۲: g.mol<sup>-1</sup>) **کنکور تجربی ۱۴۰۱**

**پاسخ گزینه ۴**

۱/۵۶، ۰/۶ (۱) ۲/۸۵، ۰/۶ (۲) ۱/۵۶، ۰/۳ (۳) ۲/۸۵، ۰/۳ (۴)

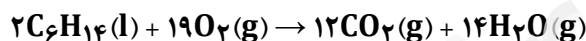
**راهکار قسمت نخست سوال** جرم ۴۰ لیتر هگزان را به دست می آوریم و با داشتن جرم مولی هگزان، تعداد مول های آن را محاسبه می کنیم.

**راه حل قسمت نخست**

$$\text{هگزان } ۰/۳ \text{ mol} = \frac{\text{هگزان } 1 \text{ mol}}{86 \text{ g هگزان}} \times \frac{0.645 \text{ g هگزان}}{1 \text{ L هگزان}} \times ۴۰ \text{ L هگزان}$$

**راهکار قسمت دوم سوال** با توجه به معادله سوختن کامل آلکان ها که گاز کربن دی اکسید و آب تولید می کند، از استوکیومتری واکنش استفاده می کنیم و تعداد مول های اکسیژن مورد نیاز را حساب می کنیم.

**راه حل قسمت دوم** معادله موازنه شده سوختن کامل هگزان C<sub>۶</sub>H<sub>۱۴</sub> به صورت زیر است.



$$۰/۳ \text{ mol هگزان} \times \frac{19 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol هگزان}} = ۲/۸۵ \text{ mol O}_2$$

۳ در یک نمونه سدیم نیتريد مجموع شمار یون ها برابر با ۱۰<sup>۲۴</sup> × ۳/۶۱۲ می باشد. از واکنش آن با مقدار کافی آب چند لیتر گاز آمونیاک (در شرایط STP) و چند گرم سدیم هیدروکسید تشکیل می شود؟ (H = ۱، O = ۱۶، Na = ۲۳: g.mol<sup>-1</sup>) **کنکور تجربی ۱۴۰۱**

۱۸۰ - ۴۴/۸ (۱) ۱۲۰ - ۳۳/۶ (۳) ۱۲۰ - ۳۳/۶ (۴) ۱۸۰ - ۳۳/۶ (۴)

**پاسخ گزینه ۴**

**راهکار** فرمول سدیم نیتريد (Na<sub>۳</sub>N) است. بنابر این هر واحد فرمولی از سدیم نیتريد طبق معادله تفکیک یونی زیر، ۴ یون تولید می کند.



با داشتن تعداد یون ها در نمونه، تعداد مول های سدیم نیتريد را به دست می آوریم. سپس، با داشتن مول های Na<sub>۳</sub>N و نوشتن معادله موازنه شده واکنش، با استفاده از استوکیومتری واکنش، محاسبات را انجام می دهیم.

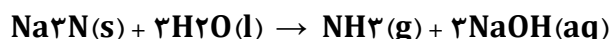
**راه حل** محاسبه تعداد مول های Na<sub>۳</sub>N در نمونه

$$\text{واحد فرمولی Na}_3\text{N} = ۱۰^{۲۳} \times ۹/۰۳ = \frac{1 \text{ Na}_3\text{N}}{4 \text{ یون}} \times ۳/۶۱۲ \times ۱۰^{۲۴} \text{ یون}$$

$$\text{واحد فرمولی Na}_3\text{N} = ۱/۵ \text{ mol Na}_3\text{N} = \frac{1 \text{ mol Na}_3\text{N}}{6.02 \times 10^{23}} \times ۹/۰۳ \times ۱۰^{۲۳} \text{ Na}_3\text{N}$$

محاسبه حجم گاز آمونیاک تولید شده در واکنش

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است.



$$۱/۵ \text{ mol Na}_3\text{N} \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{1 \text{ mol Na}_3\text{N}} \times \frac{22.4 \text{ L NH}_3}{1 \text{ mol NH}_3} = ۳۳/۶ \text{ L NH}_3$$

محاسبه جرم سدیم هیدروکسید تولید شده در واکنش

$$۱/۵ \text{ mol Na}_3\text{N} \times \frac{3 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol Na}_3\text{N}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = ۱۸۰ \text{ g NaOH}$$

۴ مول پروپان با چند مول اکسیژن به طور کامل می سوزد و از واکنش گاز کربن دی اکسید حاصل با مقدار کافی منیزیم اکسید، چند گرم منیزیم کربنات (به عنوان تنها فراورده واکنش) می توان به دست آورد؟ ( $\text{Ca} = ۱۲$ ،  $\text{Mg} = ۲۴$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ )  
کنکور ریاضی خارج کشور ۱۴۰۱

**پاسخ گزینه ۳** (۱)  $۶۴/۲$ ،  $۱/۵$  (۲)  $۶۴/۲$ ،  $۲/۵$  (۳)  $۷۵/۶$ ،  $۱/۵$  (۴)  $۷۵/۶$ ،  $۲/۵$

**راه حل قسمت نخست** معادله موازنه شده واکنش سوختن پروپان به صورت زیر است.  

$$\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$$
 اکسیژن  $۱/۵ \text{ mol}$   $\times \frac{5 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol پروپان}} = ۰/۳ \text{ mol}$  پروپان

**راه حل قسمت دوم** برای پاسخ قسمت دوم سوال، مول های کربن دی اکسید تولید شده را به دست می آوریم.  

$$۰/۳ \text{ mol پروپان} \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol پروپان}} = ۰/۹ \text{ mol CO}_2$$
 معادله واکنش بین منیزیم اکسید و گاز کربن دی اکسید به صورت زیر است.  

$$\text{MgO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{MgCO}_3(\text{s})$$

$$۰/۹ \text{ mol CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol MgCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{84 \text{ g MgCO}_3}{1 \text{ mol MgCO}_3} = ۷۵/۶ \text{ mol CO}_2$$

۵ مخلوطی از گازهای متان و اکسیژن به جرم ۶۰ گرم در اثر جرقه به طور کامل واکنش می دهند. تفاوت حجم این دو گاز در مخلوط آغازی در شرایط STP، برابر چند لیتر است؟ ( $\text{H} = ۱$ ،  $\text{C} = ۱۲$ ،  $\text{O} = ۱۶$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ )  
کنکور ریاضی خارج کشور ۱۴۰۱

**پاسخ گزینه ۱** (۱)  $۱۶/۸$  (۲)  $۱۲/۶$  (۳)  $۱۱/۲$  (۴)  $۵/۶$

**راهکار** این نوع مسئله ها فراتر از مباحث کتاب های درسی شیمی دوره دبیرستان بوده و روش حل خاصی دارند. در مسئله جرم مخلوط دو گاز داده شده است، بنابر این، با دو مجهول مواجه هستیم و نیاز است تا بتوانیم دو معادله تشکیل داده و با حل آن ها مقادیر مجهول (جرم گازهای متان و اکسیژن در ۶۰ گرم مخلوط را به دست آوریم).  
توضیح این که: معمولاً برای تعیین دو معادله، یک معادله به صورت جرمی و معادله دوم به صورت مولی بین اجزای واکنش تشکیل می شود.  
پس از مشخص شدن جرم هر یک از گازهای  $\text{CH}_4$  و  $\text{O}_2$ ، جرم ها را به حجم در STP تبدیل کرده و تفاوت حجم دو گاز را تعیین می کنیم.

**راه حل** تعیین معادله نخست: اگر جرم گاز متان را  $x$  و جرم گاز اکسیژن را  $y$  در نظر بگیریم. جرم مخلوط این دو گاز ۶۰ گرم است. بنابر این معادله نخست به صورت زیر تشکیل می شود.  

$$x + y = ۶۰$$
 تعیین معادله دوم: جرم مولی گازهای متان و اکسیژن عبارتند از:  $\text{O}_2 = ۳۲ \text{ g.mol}^{-1}$  و  $\text{CH}_4 = ۱۶ \text{ g.mol}^{-1}$   

$$\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$$
 بنابر این، تعداد مول های گاز متان  $\frac{x}{16}$  و تعداد مول های گاز اکسیژن  $\frac{y}{32}$  می باشد. بر اساس معادله موازنه شده واکنش که در زیر داده شده است، نسبت مولی این دو گاز به صورت زیر است، که معادله دوم را تشکیل می دهد.  

$$\frac{x}{16} = \frac{1}{2} \left( \frac{y}{32} \right)$$
 با حل معادلات، جرم هر یک از گازهای متان و اکسیژن در مخلوط را به دست می آوریم.  

$$\begin{cases} x + y = ۶۰ \\ \frac{x}{16} = \frac{1}{2} \left( \frac{y}{32} \right) \end{cases}$$
 جرم گاز  $\text{O}_2$  در مخلوط =  $y = ۴۸ \text{ g}$



$$x = 12 \text{ g} = \text{جرم گاز متان در مخلوط} \rightarrow 12 = 48 - 60$$

جرم هر یک از گازها را در STP به حجم تبدیل می کنیم.

$$12 \text{ g CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4} \times \frac{22.4 \text{ L CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 16/8 \text{ L CH}_4$$

$$48 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{22.4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 33/6 \text{ L O}_2$$

$$33/6 = 16/8 = 16/8 \text{ L} \quad \text{تفاوت حجم دو گاز برابر است با}$$

۶ اگر در واکنش سوختن اوکتان،  $\frac{3}{8}$  اتم های کربن به جای تبدیل شدن به کربن دی اکسید، به کربن مونوکسید تبدیل شود، مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده ها کدام است و به ازای مصرف ۰/۲۷ مول گاز اکسیژن، تفاوت جرم گازهای کربن دی اکسید و کربن مونوکسید تشکیل شده، به تقریب کدام است؟ (C = ۱۲، O = ۱۶ : g.mol<sup>-1</sup>) **کنکور تجربی خارج کشور ۱۴۰۱**

**پاسخ گزینه ۴** (۱) ۴/۲۲، ۱۵ (۲) ۳/۳۴، ۱۵ (۳) ۴/۲۲، ۱۷ (۴) ۳/۳۴، ۱۷

**راهکار** اوکتان با فرمول مولکولی C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>، دارای ۸ اتم کربن است، که بر اساس داده های سوال  $\frac{3}{8}$  آن ها یعنی ۳ مول کربن به CO و  $\frac{5}{8}$  آن ها یعنی ۵ مول کربن نیز به CO<sub>2</sub> تبدیل می شوند. بنابر این، معادله واکنش را را به صورتی موازنه می کنیم که در سمت فراورده ها، ۵ mol CO<sub>2</sub> و ۳ mol CO تولید شود. پس از نوشتن معادله موازنه شده واکنش، با استفاده از استوکیومتری واکنش جرم کربن دی اکسید و کربن مونوکسید تولید شده به ازای ۰/۲۷ مول اکسیژن را حساب کرده و اختلاف جرم آن ها را به دست می آوریم.

**راه حل** معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است.



محاسبه جرم CO<sub>2</sub> تولید شده در واکنش

$$0.27 \text{ mol O}_2 \times \frac{5 \text{ mol CO}_2}{11 \text{ mol O}_2} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 5/4 \text{ g CO}_2$$

محاسبه جرم CO تولید شده در واکنش

$$0.27 \text{ mol O}_2 \times \frac{3 \text{ mol CO}}{11 \text{ mol O}_2} \times \frac{28 \text{ g CO}}{1 \text{ mol CO}} = 2/06 \text{ g CO}$$

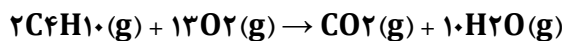
$$5/4 - 2/06 = 3/34 \text{ g} \quad \text{اختلاف جرم CO}_2 \text{ و CO تولید شده برابر است با}$$

۷ ۷۲/۵ گرم گاز بوتان، به صورت جداگانه یکبار به صورت ناقص و یکبار به صورت کامل سوخته می شود. تفاوت حجم گاز اکسیژن مصرف شده (پس از تبدیل به شرایط STP) برابر چند لیتر است؟ (از سوختن ناقص هیدروکربن ها، گاز کربن مونوکسید و آب تشکیل می شود، (H = ۱، C = ۱۲، O = ۱۶ : g.mol<sup>-1</sup>) **کنکور تجربی خارج کشور ۱۴۰۰**

**پاسخ گزینه ۱** (۱) ۵۶/۰ (۲) ۶۵/۰ (۳) ۸۶/۹ (۴) ۸۹/۶

**راهکار** مقدار گاز اکسیژن مورد نیاز در دو واکنش سوختن کامل بوتان و سوختن ناقص بوتان را حساب می کنیم و تفاوت آن ها را به دست می آوریم.

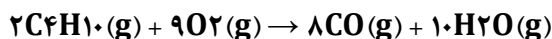
**راه حل** معادله واکنش سوختن کامل گاز بوتان را می نویسیم.



بر اساس معادله موازنه شده، تعداد مول های گاز O<sub>2</sub> مورد نیاز در این واکنش را حساب می کنیم.

$$72/5 \text{ g بوتان} \times \frac{1 \text{ mol بوتان}}{58 \text{ g بوتان}} \times \frac{13 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol بوتان}} = 8/125 \text{ mol O}_2$$

معادله واکنش سوختن ناقص گاز بوتان را می نویسیم.



بر اساس معادله موازنه شده، تعداد مول های گاز  $O_2$  مورد نیاز در این واکنش را حساب می کنیم.

$$72/5 \text{ g بوتان} \times \frac{1 \text{ mol بوتان}}{58 \text{ g بوتان}} \times \frac{9 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol بوتان}} = 5/625 \text{ mol } O_2$$

اختلاف تعداد مول های گاز  $O_2$  در دو واکنش را به دست می آوریم و آن را به لیتر تبدیل می کنیم.

$$8/125 - 5/625 = 2/5 \text{ mol } O_2$$

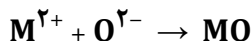
$$2/5 \text{ mol } O_2 \times \frac{22.4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 56 \text{ L } O_2$$

اگر برای تشکیل ۶۰ گرم از اکسید یک فلز قلیایی خاکی (از واکنش فلز با اکسیژن)،  $10^{23} \times 18/06$  الکترون مبادله شود،

جرم اتمی فلز در این اکسید، چند برابر جرم اتمی اکسیژن است؟ ( $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ ) **کنکور ریاضی خارج کشور ۱۴۰۰**

**پاسخ گزینه ۴** (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۷۵ (۳) ۱/۲۵ (۴) ۱/۵

**راهکار** فلز قلیایی خاکی یون  $M^{2+}$  تشکیل می دهد. واکنش انجام شده به شکل یونی به صورت زیر است.



بر این اساس، برای تولید یک مول  $MO$ ، دو مول الکترون در واکنش مبادله می شود. محاسبات استوکیومتری بین  $MO$  و

یون  $M^{2+}$  با توجه به تعداد الکترون های داده شده در سوال انجام می گیرد.

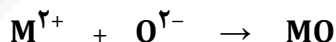
**راه حل**

$$18/06 \times 10^{23} e^- \times \frac{1 \text{ mol } e^-}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{1 \text{ mol } M^{2+}}{2 \text{ mol } e^-} \times \frac{1 \text{ mol } MO}{1 \text{ mol } M^{2+}} \times \frac{(M+16) \text{ g } MO}{1 \text{ mol } MO} = 60 \text{ g } MO$$

$$M = 24 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\frac{24}{16} = 1/5 \quad \text{نسبت جرم مولی } M \text{ به اکسیژن}$$

**راه حل (روش دوم) - استفاده از روش تناسب**



$$(N = 6/02 \times 10^{23} \text{ عدد آووگادرو}) \quad 2N e^- \quad 60 \text{ g}$$

$$2N e^- \quad x$$

$$x = MO = 60 \rightarrow M + 16 = 60 \rightarrow M = 24 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\frac{24}{16} = 1/5 \quad \text{نسبت جرم مولی } M \text{ به اکسیژن}$$

اگر ۱۶ گرم از عنصر A با ۷ گرم از عنصر X واکنش کامل داده و ترکیب AX را تشکیل دهد و ۱۲ گرم از عنصر Z با ۲/۸ گرم از

عنصر X واکنش کامل داده و ترکیب  $XZ_3$  را به وجود آورد. جرم مولی X چند برابر جرم مولی Z و جرم مولی  $XZ_3$  برابر چند

گرم است؟ (جرم مولی عنصر A را برابر ۱۲۸ گرم در نظر بگیرید.) **کنکور تجربی ۱۴۰۰**

**پاسخ گزینه ۲** (۱) ۲۶۹ ، ۰/۷۰ (۲) ۲۹۶ ، ۰/۷۰ (۳) ۲۶۹ ، ۰/۸۵ (۴) ۲۹۶ ، ۰/۸۵

**مشخص کردن داده ها و خواسته های مسئله (تعیین معلوم و مجهول در مسئله)**

مجهول	معلوم
نسبت جرم مولی عنصر X به جرم مولی عنصر Z	جرم عنصر A در واکنش با عنصر X (۱۶ g)
جرم مولی XZ <sub>۳</sub>	جرم عنصر X در واکنش با عنصر A (۷ g)
	فرمول ترکیب حاصل از واکنش عنصر A و عنصر X (AX)
	جرم عنصر Z در واکنش با عنصر X (۱۲ g)
	جرم عنصر X در واکنش با عنصر Z (۲/۸ g)
	فرمول ترکیب حاصل از واکنش عنصر X با عنصر Z (XZ <sub>۳</sub> )

**راهکار** برای پاسخ به این سوال لازم است تا بتوانیم جرم مولی عنصر A و جرم مولی عنصر Z را به دست آوریم. با استفاده از جرم مولی عنصر A که در سوال داده شده است ( $128 \text{ g.mol}^{-1}$ )، و استوکیومتری فرمولی (AX و XZ<sub>۳</sub>)، می توانیم مقدار مول عنصرهای X و Z و جرم مولی این دو عنصر را به دست آوریم.

ابتدا با داشتن جرم مولی ماده A ( $128 \text{ g.mol}^{-1}$ )، حساب می کنیم، چند مول A در واکنش شرکت کرده است. طبق استوکیومتری واکنش  $A + X \rightarrow AX$ ، به ازای مصرف یک مول A، یک مول X نیز مصرف می شود، بنابراین می توانیم مقدار مول ماده X در واکنش را به دست آوریم، و سپس جرم مولی X محاسبه می شود.  
با داشتن جرم مولی X و استوکیومتری واکنش  $X + 3Z \rightarrow XZ_3$ ، مول های مصرف شده X و Z، را تعیین کرده و جرم مولی Z نیز به دست می آید. در پایان نسبت جرم مولی X به جرم مولی Z و جرم مولی XZ<sub>۳</sub> را تعیین می کنیم.

**راه حل**

**تعیین جرم مولی ماده X**

محاسبه تعداد مول A مصرف شده در واکنش  

$$16 \text{ g A} \times \frac{1 \text{ mol A}}{128 \text{ g A}} = 0.125 \text{ mol A}$$
 طبق استوکیومتری واکنش  $A + X \rightarrow AX$ ، به ازای مصرف یک مول A، یک مول X در واکنش شرکت می کند، بنابراین مقدار مول های X که در واکنش مصرف می شوند نیز ۰/۱۲۵ مول است. با این اطلاعات، جرم مولی X به دست می آید.

محاسبه جرم مولی X  

$$1 \text{ mol X} \times \frac{7 \text{ g X}}{0.125 \text{ mol X}} = 56 \text{ g.mol}^{-1}$$

**تعیین جرم مولی ماده Z**

محاسبه تعداد مول X مصرف شده در واکنش  
 بر اساس استوکیومتری واکنش  $X + 3Z \rightarrow XZ_3$ ، تعداد مول های Z مصرف شده در واکنش به دست می آید.

$$0.125 \text{ mol X} \times \frac{3 \text{ mol Z}}{1 \text{ mol X}} = 0.375 \text{ mol Z}$$

با داشتن جرم مولی ماده Z شرکت کننده در واکنش (۱۲ g) و مقدار مول آن (۰/۳۷۵ mol)، جرم مولی ماده Z به دست می آید.

$$1 \text{ mol Z} \times \frac{12 \text{ g Z}}{0.375 \text{ mol Z}} = 32 \text{ g.mol}^{-1}$$

محاسبه نسبت جرم مولی X به جرم مولی Z

$$\frac{\text{جرم مولی X}}{\text{جرم مولی Z}} = \frac{56}{32} = 1.75$$

محاسبه جرم مولی XZ<sub>۳</sub>

$$XZ_3 = 56 + (3 \times 32) = 152 \text{ g.mol}^{-1}$$

۱۰

فلز A با هالوژن X، ترکیبی با فرمول شیمیایی AX<sub>2</sub> تشکیل می دهد. این ترکیب بر اثر گرما، مطابق واکنش:

$2AX_2(s) \xrightarrow{\Delta} 2AX(s) + X_2(g)$  تجزیه می شود. هرگاه ۱/۱۲ گرم از AX<sub>2</sub> به طور کامل تجزیه شود و ۰/۷۲ گرم AX و ۷۱/۲۵ میلی لیتر گاز X<sub>2</sub> تشکیل شود، جرم اتمی هالوژن X، چند برابر جرم اتمی فلز A است؟ (حجم مولی گازها را در شرایط آزمایش، برابر ۲۸/۵ لیتر در نظر بگیرید). **کنکور ریاضی ۱۴۰۰**

**پاسخ گزینه ۲**

۱/۷۵ (۴)

۱/۵ (۳)

۱/۲۵ (۲)

۱/۱۵ (۱)

**راهکار** طبق قانون پایستگی جرم، مقدار هالوژن X<sub>2</sub> تولید شده در واکنش برابر است با اختلاف جرم AX<sub>2</sub> تجزیه شده (۱/۱۲ g) با مقدار AX تولید شده (۰/۷۲ g). با داشتن حجم گاز X<sub>2</sub> تولید شده و حجم مولی آن در شرایط آزمایش، می توان جرم مولی X<sub>2</sub> و پس از آن جرم اتمی هالوژن X را به دست آورد. بر اساس معادله موازنه شده واکنش، به ازای تولید یک مول X<sub>2</sub> دو مول AX تولید می شود. بنابر این می توانیم تعداد مول های AX تولید شده را به دست آورده و با توجه به جرم AX تولید شده، جرم مولی AX را تعیین کنیم. در انتها با داشتن جرم مولی X و AX، نسبت جرم اتمی X به A را مشخص کنیم.

**راه حل**

$$1/12 - 0/72 = 0/4 \text{ g } X_2$$

محاسبه جرم هالوژن تولید شده (X<sub>2</sub>)

$$71/25 \text{ mL } X_2 \times \frac{1 \text{ mol } X_2}{28500 \text{ mL } X_2} = 2/5 \times 10^{-3} \text{ mol } X_2$$

محاسبه تعداد مول تولید شده هالوژن X<sub>2</sub>

$$1 \text{ mol } X_2 \times \frac{0.4 \text{ g } X_2}{2.5 \times 10^{-3} \text{ mol } X_2} = 160 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

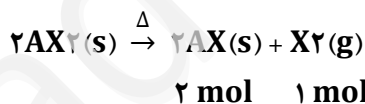
محاسبه جرم مولی هالوژن X<sub>2</sub>

$$X_2 = 160 \rightarrow X = 80$$

محاسبه جرم اتمی هالوژن X

محاسبه تعداد مول های AX تولید شده در واکنش

طبق استوکیومتری معادله موازنه شده واکنش، به ازای یک مول X<sub>2</sub> دو مول AX تولید می شود.



بنابر این: مول AX در واکنش تولید می شود.  $2 \times 2/5 \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-3}$

با داشتن جرم (۰/۷۲g) و مول (5 × 10<sup>-3</sup> mol) AX تولید شده، جرم مولی AX را به دست می آوریم.

$$1 \text{ mol } AX \times \frac{0.72 \text{ g } AX}{5 \times 10^{-3} \text{ mol } AX} = 144 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

جرم مولی A به صورت زیر تعیین می شود.

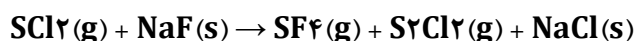
$$AX = 144 \rightarrow A + 80 = 144 \rightarrow A = 64 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

با داشتن جرم مولی X و A، نسبت جرم مولی  $\frac{X}{A}$  به دست می آید.

$$\frac{X}{A} = \frac{80}{64} = 1/25$$

۱۱

مقدار گاز SF<sub>4</sub> لازم برای تهیه ۵۰ لیتر گاز HF را از واکنش چند گرم سدیم فلئورید با گاز SCl<sub>2</sub> کافی می توان به دست آورد و در این فرایند چند گرم گاز SO<sub>2</sub> تولید می شود؟ **کنکور تجربی ۹۹**



(جرم هر لیتر گاز HF برابر ۰/۸ گرم در نظر گرفته شود، گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)

(H = ۱, O = ۱۶, F = ۱۹, Na = ۲۳, S = ۳۲ g.mol<sup>-1</sup>)

پاسخ گزینه ۴

۳۲، ۸۴ (۴)      ۴۲، ۸۴ (۳)      ۴۲، ۱۲۶ (۲)      ۳۲، ۱۲۶ (۱)

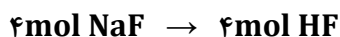
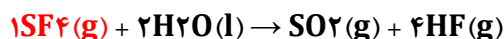
راهکار قسمت نخست حجم گاز HF (۵۰ mL) و چگالی آن (۰/۸ g.mL<sup>-1</sup>) داده شده اند، و اشاره ای به شرایط STP نشده است. بنابراین، ابتدا با استفاده از فرمول چگالی، جرم گاز HF را محاسبه می کنیم. دو معادله واکنش را به صورتی موازنه می کنیم که ضریب استوکیومتری ماده مشترک در دو واکنش (SF<sub>۴</sub>)، برابر باشد. با این کار می توان بین HF از واکنش دوم و NaF از واکنش اول، محاسبات استوکیومتری را انجام داد.

راه حل قسمت نخست

محاسبه جرم HF در واکنش با استفاده از حجم و چگالی آن

$$m = \frac{d}{V} \rightarrow m = d \times V = 0.8 \times 50 = 40 \text{ g HF}$$

واکنش ها را به گونه ای موازنه می کنیم که ضریب موازنه ماده مشترک SF<sub>۴</sub> در واکنش یکسان شود.



با توجه به واکنش های موازنه شده داریم.

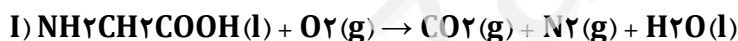
$$40 \text{ g HF} \times \frac{1 \text{ mol HF}}{20 \text{ g HF}} \times \frac{4 \text{ mol NaF}}{4 \text{ mol HF}} \times \frac{42 \text{ g NaF}}{1 \text{ mol NaF}} = 84 \text{ g NaF}$$

راهکار قسمت دوم محاسبات استوکیومتری را بین ۴۰ گرم گاز HF و گاز SO<sub>۲</sub> انجام می دهیم تا جرم SO<sub>۲</sub> به دست آید.

راه حل قسمت دوم

$$40 \text{ g HF} \times \frac{1 \text{ mol HF}}{20 \text{ g HF}} \times \frac{1 \text{ mol SO}_2}{4 \text{ mol HF}} \times \frac{64 \text{ g SO}_2}{1 \text{ mol SO}_2} = 32 \text{ g SO}_2$$

۱۲ پس از موازنه معادله واکنش ها، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها در واکنش (II) به مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده ها در واکنش (I) کدام است و اگر در واکنش (II) ۱۰/۷ گرم ماده نامحلول در آب تشکیل شود، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف می شود؟ **کنکور تجربی ۹۹**

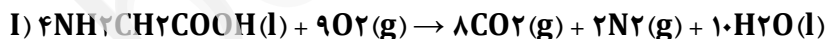


(گزینه ها را از راست به چپ بخوانید، g.mol<sup>-1</sup>: H = ۱, O = ۱۶, Fe = ۵۶)

پاسخ گزینه ۲

۱/۲۵، ۰/۶۰ (۴)      ۱/۴۵، ۰/۶۰ (۳)      ۱/۶۸، ۰/۶۵ (۲)      ۲/۲۸، ۰/۶۵ (۱)

پاسخ قسمت نخست سوال (موازنه)



نسبت مجموع ضریب استوکیومتری خواسته شده  $\frac{13}{20} = 0.65$

راهکار برای قسمت دوم سوال (مسئله) محاسبات استوکیومتری را بین Fe(OH)<sub>۳</sub>(s) و گاز اکسیژن در واکنش (II) انجام می دهیم.

راه حل قسمت دوم

$$10.7 \text{ g Fe}(\text{OH})_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}(\text{OH})_3}{107 \text{ g Fe}(\text{OH})_3} \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{4 \text{ mol Fe}(\text{OH})_3} \times \frac{22.4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 1.68 \text{ L O}_2$$

۱۳ دو ظرف در بسته یکسان با دمای برابر، یکی دارای ۰/۲۴ مول گاز اکسیژن (ظرف I) و دیگری دارای ۱۱/۲ گرم گاز بوتن (C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>) (ظرف II) است. کدام مطلب در باره آن ها نادرست است؟ (H = ۱، C = ۱۲، O = ۱۶ : g.mol<sup>-1</sup>) **کنکور ریاضی ۹۹**

(معادله واکنش موازنه شود.)  
C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>(g) + O<sub>2</sub>(g) → CO<sub>2</sub>(g) + H<sub>2</sub>O(g)

(۱) فشار گاز در ظرف I در مقایسه با ظرف II بیشتر است.  
(۲) برای واکنش کامل دو گاز با یک دیگر، مقدار کافی از اکسیژن وجود ندارد.  
(۳) شمار اتم های سازنده مولکول های گاز در ظرف II، ۴ برابر شمار آن ها در ظرف I است.  
(۴) مجموع حجم دو گاز اولیه در شرایط STP، برابر حجم ۱۲/۳۲ گرم گاز CO در همان شرایط است.

**پاسخ گزینه ۳**

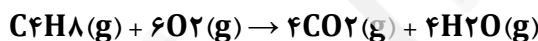
**راهکار** مقدار مول گاز اکسیژن را داریم، باید مقدار مول گاز بوتن (C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>) را به دست آوریم و گزینه ها را بررسی کنیم.  
محاسبه مقدار مول گاز بوتن

$$۱۱/۲ \text{ g C}_4\text{H}_8 \times \frac{1 \text{ mol C}_4\text{H}_8}{56 \text{ g C}_4\text{H}_8} = ۰/۲ \text{ mol C}_4\text{H}_8$$

بررسی گزینه ها

**گزینه ۱** برای دو ظرف محتوی گاز با حجم های مساوی، ظرفی که تعداد مولکول های گاز در آن بیشتر باشد، فشار گاز درون آن بیشتر است. همچنین تعداد مولکول های گاز با تعداد مول های گاز نسبت مستقیم دارد. تعداد مول های گاز درون دو ظرف را مقایسه می کنیم، در هر کدام مول های گاز بیشتر بود، فشار گاز بیشتری دارد. ظرف (I) دارای ۰/۲۴ مول گاز و ظرف (II) دارای ۰/۲ مول گاز است. بنابراین، فشار گاز در ظرف (I) بیشتر است. **(گزینه ۱ درست است)**

**گزینه ۲** معادله واکنش را موازنه کرده و نسبت مولی O<sub>2</sub> به C<sub>4</sub>H<sub>8</sub> را تعیین می کنیم.



طبق معادله موازنه شده برای واکنش کامل باید نسبت مولی O<sub>2</sub> به C<sub>4</sub>H<sub>8</sub> برابر ۶ =  $\frac{6 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol C}_4\text{H}_8}$  باشد، که این نسبت در سوال ۰/۱۲ =  $\frac{0.24 \text{ mol O}_2}{0.2 \text{ mol C}_4\text{H}_8}$  است. **(گزینه ۲ درست است)**

**گزینه ۳** (برای ساده شدن محاسبات به جای عدد آووگادروو (۶/۰۲ × ۱۰<sup>۲۳</sup>) نماد آن (N<sub>A</sub>) را قرار می دهیم.)

$$۰/۲۴ \text{ mol O}_2 \times \frac{N_A \text{ O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{2 \text{ O}}{1 \text{ O}_2} = ۰/۴۸ N_A \quad (\text{I})$$

$$\text{محاسبه تعداد اتم ها در ظرف (II)} \quad ۰/۲ \text{ mol C}_4\text{H}_8 \times \frac{N_A \text{ C}_4\text{H}_8}{1 \text{ mol C}_4\text{H}_8} \times \frac{12 \text{ اتم}}{1 \text{ C}_4\text{H}_8} = ۲/۴ N_A \quad (\text{II})$$

**(گزینه ۳ نادرست است)**

**گزینه ۴** مجموع مول های گاز اکسیژن و گاز بوتن را تعیین می کنیم. تعداد مول های گاز CO را نیز حساب می کنیم. با توجه به این که برای گازها در شرایط یکسان، حجم گاز با تعداد مول های آن نسبت مستقیم دارد، اگر تعداد مول های گازها در دو ظرف مساوی شد، حجم گازها نیز مساوی خواهد بود.

$$\text{محاسبه مجموع مول های دو گاز O}_2 \text{ و C}_4\text{H}_8 \quad ۰/۲۴ + ۰/۲ = ۰/۴۴ \text{ mol}$$

$$\text{محاسبه تعداد مول های گاز CO} \quad ۱۲/۳۲ \text{ g CO} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} = ۰/۴۴ \text{ mol CO} \quad (\text{گزینه ۴ درست است})$$

**توضیح: این سوال را بدون انجام محاسبات و فقط با مقایسه تعداد مول های دو گاز نیز می توان پاسخ داد.**

۱۴ اگر آلومینیم در واکنش با هر یک از گازهای اکسیژن و فلوئور ۱۰<sup>۲۴</sup> × ۳/۰۱ الکترون از دست بدهد، نسبت جرم آلومینیم فلوئورید تولید شده به جرم آلومینیم اکسید تولید شده، به تقریب کدام است؟ (O = ۱۶، F = ۱۹، Al = ۲۷ : g.mol<sup>-1</sup>)

**کنکور ریاضی ۹۹**

(۱) ۱/۵۶ (۲) ۱/۶۵ (۳) ۲/۳۵ (۴) ۳/۲۵

**پاسخ گزینه ۲**

**راهکار** آلومینیم در ترکیب های خود یون  $Al^{3+}$  تشکیل می دهد، یعنی هر اتم  $Al$  سه الکترون از دست می دهد. از روی تعداد الکترون های از دست داده شده در سوال، مقدار مول آلومینیم مصرف شده در هر واکنش به دست می آید، سپس، با داشتن مقدار مول  $Al$  مصرف شده، جرم آلومینیم فلئورید  $AlF_3$  و آلومینیم اکسید  $Al_2O_3$  تولید شده محاسبه می شود. در پایان نسبت جرم  $AlF_3$  به جرم  $Al_2O_3$  حساب خواهد شد.

**راه حل**



محاسبه مقدار مول های  $Al$  مصرف شده به ازای الکترون هایی که از دست داده شده است.

$$\text{مصرف شده } Al = \frac{1 \text{ mol } Al}{1 \text{ mol } e^-} \times \frac{1 \text{ mol } e^-}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times 3/01 \times 10^{24} e^- = \frac{5}{3} \text{ mol } Al$$

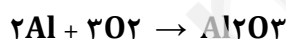
محاسبه جرم  $AlF_3$  تولید شده به ازای مصرف ۵ مول  $Al$



$$\frac{5}{3} \text{ mol } Al \times \frac{2 \text{ mol } AlF_3}{2 \text{ mol } Al} \times \frac{84 \text{ g } AlF_3}{1 \text{ mol } AlF_3} = 140 \text{ g } AlF_3$$

محاسبه جرم  $Al_2O_3$  تولید شده به ازای مصرف ۵ مول  $Al$

معادله موازنه شده واکنش



$$\frac{5}{3} \text{ mol } Al \times \frac{1 \text{ mol } Al_2O_3}{2 \text{ mol } Al} \times \frac{102 \text{ g } Al_2O_3}{1 \text{ mol } Al_2O_3} = 85 \text{ g } Al_2O_3$$

محاسبه نسبت جرم  $AlF_3$  به جرم  $Al_2O_3$

$$\frac{140 \text{ g } AlF_3}{85 \text{ g } Al_2O_3} = 1/64 \cong 1/65$$

اگر در مقدار معینی از یک نمونه آب، به ترتیب ۱۹۵ و ۱۸۴ گرم از یون های  $Zn^{2+}$  و  $Na^+$  و مقدار کافی از  $SO_4^{2-}$  وجود داشته باشد، پس از تبخیر آب، تفاوت جرم نمک بدون آب سدیم با نمک بدون آب روی، چند گرم است؟

( $O = 16, Na = 23, S = 32, Zn = 65 : g.mol^{-1}$ ) **کنکور تجربی خارج کشور ۹۸**

**پاسخ گزینه (۲)**

۷۰ (۱)      ۸۵ (۲)      ۹۴ (۳)      ۱۱۲ (۴)

**راهکار** بر اساس واکنش های دو کاتیون  $Zn^{2+}$  و  $Na^+$  با آنیون سولفات و فرآورده تولید شده، محاسبات را جداگانه برای هر یک از یون های روی و سدیم انجام می دهیم. در انتها، تفاوت جرم دو نمک را حساب می کنیم.

**راه حل**



$$195 \text{ g } Zn^{2+} \times \frac{1 \text{ mol } Zn^{2+}}{65 \text{ g } Zn^{2+}} \times \frac{1 \text{ mol } ZnSO_4}{1 \text{ mol } Zn^{2+}} \times \frac{161 \text{ g } ZnSO_4}{1 \text{ mol } ZnSO_4} = 483 \text{ g } ZnSO_4$$



$$184 \text{ g } Na^+ \times \frac{1 \text{ mol } Na^+}{23 \text{ g } Na^+} \times \frac{1 \text{ mol } Na_2SO_4}{2 \text{ mol } Na^+} \times \frac{142 \text{ g } Na_2SO_4}{1 \text{ mol } Na_2SO_4} = 568 \text{ g } Na_2SO_4$$

تفاوت جرم دو نمک به جای مانده پس از تبخیر آب:  $568 - 483 = 85 \text{ g}$

<p>با توجه به واکنش زیر، از مصرف هر مول بور اکسید، چند لیتر گاز در شرایط STP تولید می شود؟ <b>کنکور ریاضی خارج کشور ۹۸</b></p> $\text{B}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \xrightarrow{\Delta} \text{BCl}_3(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$ <p><b>پاسخ گزینه (۱)</b></p> <p>۳۳/۶ (۱)      ۳۹/۲ (۲)      ۴۴/۸ (۳)      ۶۷/۲ (۴)</p> <p><b>راه حل</b> با استفاده از معادله موازنه شده واکنش، محاسبات استوکیومتری را بین بور اکسید <math>\text{B}_2\text{O}_3</math> و گاز اکسیژن <math>\text{O}_2</math> انجام می دهیم.</p> $2\text{B}_2\text{O}_3(\text{s}) + 6\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{BCl}_3(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g})$ $1 \text{ mol B}_2\text{O}_3 \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol B}_2\text{O}_3} \times \frac{22.4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 33/6 \text{ L O}_2$	<p>۱۶</p>
<p>اگر در مقداری معین از یک نمونه آب، به ترتیب ۷۲ و ۱۸۴ گرم از یون های <math>\text{Mg}^{2+}</math> و <math>\text{Na}^+</math> و مقدار کافی از یون <math>\text{SO}_4^{2-}</math> وجود داشته باشد، پس از تبخیر آب، نسبت جرم نمک بدون آب سدیم به جرم نمک بدون آب منیزیم، به تقریب کدام است؟ <b>کنکور تجربی ۹۸</b> (<math>\text{O} = ۱۶</math>، <math>\text{Na} = ۲۳</math>، <math>\text{Mg} = ۲۴</math>، <math>\text{S} = ۳۲</math> : <math>\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}</math>)</p> <p><b>پاسخ گزینه (۳)</b></p> <p>۲/۲۵ (۱)      ۲/۱۵ (۲)      ۱/۵۸ (۳)      ۱/۴۵ (۴)</p> <p><b>راهکار</b> با داشتن جرم هر یک از یون های منیزیم و سدیم، جرم نمک سولفات هر یک (<math>\text{MgSO}_4</math>) و <math>\text{Na}_2\text{SO}_4</math>، را به دست می آوریم، و نسبت جرم های به دست آمده را تعیین می کنیم.</p> <p><b>راه حل</b></p> <p>محاسبه جرم نمک منیزیم سولفات:</p> $\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{MgSO}_4(\text{s})$ $72 \text{ g Mg}^{2+} \times \frac{1 \text{ mol Mg}^{2+}}{24 \text{ g Mg}^{2+}} \times \frac{1 \text{ mol MgSO}_4}{1 \text{ mol Mg}^{2+}} \times \frac{120 \text{ g MgSO}_4}{1 \text{ mol MgSO}_4} = 360 \text{ g MgSO}_4$ <p>محاسبه جرم نمک سدیم سولفات:</p> $2\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ $184 \text{ g Na}^+ \times \frac{1 \text{ mol Na}^+}{23 \text{ g Na}^+} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{2 \text{ mol Na}^+} \times \frac{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} = 566 \text{ g Na}_2\text{SO}_4$ $\text{نسبت جرم نمک سدیم به جرم نمک منیزیم} = \frac{566 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}{360 \text{ g MgSO}_4} \cong 1/58$	<p>۱۷</p>
<p>سیلیسیم کاربید (<math>\text{SiC}</math>) از واکنش: (معادله موازنه شود). <math>\text{SiO}_2(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{SiC}(\text{s}) + 2\text{CO}(\text{g})</math> تولید می شود. به ازای تولید هر کیلوگرم از این ماده، چند لیتر گاز آلاینده (در شرایط STP) تولید می شود؟ (<math>\text{Si} = ۲۸</math>، <math>\text{C} = ۱۲</math> : <math>\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}</math>)</p> <p><b>کنکور تجربی ۹۸</b>      ۲۲۴۰ (۴)      ۱۶۸۰ (۳)      ۱۱۲۰ (۲)      ۵۶۰ (۱)</p> <p><b>پاسخ گزینه (۲)</b></p> <p><b>راهکار</b> در واکنش انجام شده گاز کربن مونواکسید (<math>\text{CO}</math>) گاز آلاینده است. بر اساس معادله موازنه شده واکنش محاسبات استوکیومتری بین <math>\text{SiC}</math> و کربن مونواکسید انجام می گیرد.</p> <p><b>راه حل</b></p> $\text{SiO}_2(\text{s}) + 3\text{C}(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{SiC}(\text{s}) + 2\text{CO}(\text{g})$ $1 \text{ Kg SiC} \times \frac{1000 \text{ g SiC}}{1 \text{ Kg SiC}} \times \frac{1 \text{ mol SiC}}{40 \text{ g SiC}} \times \frac{2 \text{ mol CO}}{1 \text{ mol SiC}} \times \frac{22.4 \text{ L CO}}{1 \text{ mol CO}} = 1120 \text{ L CO}$	<p>۱۸</p>



<p>درختان با جذب <math>\text{CO}_2(\text{g})</math>، می توانند آن را به قند گلوکز (<math>\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6</math>) تبدیل کنند. اگر یک درخت، سالانه <math>66 \text{ Kg}</math> گاز <math>\text{CO}_2</math> جذب کند، چند کیلو گرم از این قند در آن ساخته می شود؟ (<math>\text{O} = 16</math>، <math>\text{C} = 12</math>، <math>\text{H} = 1</math>: <math>\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}</math>) <b>کنکور ریاضی ۹۸</b></p> <p>(معادله موازنه شود.)  <math display="block">6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{l}) + 6\text{O}_2(\text{g})</math></p> <p><b>پاسخ گزینه (۱)</b></p> <p>۲۱ (۴)                      ۱۸ (۳)                      ۲۵ (۲)                      ۴۵ (۱)</p> <p>بر اساس با هم بیانیدشیم صفحه ۸۵ فصل دوم کتاب شیمی دهم</p> <p><b>راهکار</b> معادله واکنش را موازنه می کنیم و بر اساس استوکیومتری واکنش، محاسبات را بین گاز <math>\text{CO}_2</math> و گلوکز انجام می دهیم.</p> <p><b>راه حل</b></p> <p>موازنه معادله واکنش  <math display="block">6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{l}) + 6\text{O}_2(\text{g})</math></p> <p>محاسبه جرم گلوکز تولید شده</p> $66 \text{ Kg CO}_2 \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ Kg}} \times \frac{1 \text{ mol دی اکسید کربن}}{44 \text{ g اکسید کربن}} \times \frac{1 \text{ mol گلوکز}}{6 \text{ mol دی اکسید کربن}} \times \frac{180 \text{ g گلوکز}}{1 \text{ mol گلوکز}} \times \frac{1 \text{ Kg}}{1000 \text{ g}}$ <p><b>= گلوکز ۴۵ Kg</b></p>	<p>۱۹</p>
<p>چند مورد از مطالب زیر درست است؟ <b>کنکور تجربی ۹۹</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• دگرشکل، به شکل های گوناگون بلوری یا تک اتمی یک عنصر گفته می شود.</li> <li>• فرمول مولکولی، افزون بر نوع عنصرهای سازنده، شمار اتم ها و یون ها را نیز نشان می دهد.</li> <li>• طبق قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است.</li> <li>• توسعه پایدار، یعنی برای تولید هر فراورده همه هزینه های اقتصادی و زیست محیطی آن در نظر گرفته می شود.</li> <li>• استوکیومتری واکنش، بخشی از دانش شیمی است که به ارتباط کمی میان مواد شرکت کننده در هر واکنش می پردازد.</li> </ul> <p><b>پاسخ گزینه ۲</b></p> <p>۴ (۴)                      ۳ (۳)                      ۲ (۲)                      ۱ (۱)</p> <p>بررسی گزینه ها</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>(نادرست)</b> دگرشکل به هر یک از شکل های مولکولی یا بلوری یک عنصر گفته می شود.</li> <li>• <b>(نادرست)</b> برای ترکیب هایی که یون دارند، فرمول مولکولی تعریف نمی شود.</li> <li>• <b>(درست)</b></li> <li>• <b>(نادرست)</b> هزینه های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی آن در نظر گرفته می شوند.</li> <li>• <b>(درست)</b></li> </ul>	<p>۲۰</p>