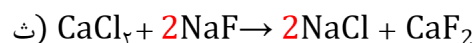
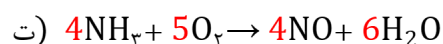
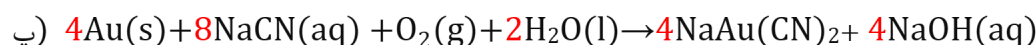
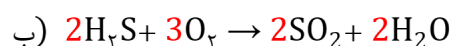
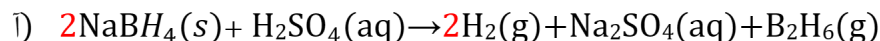


تمرینات دوره‌ای فصل دوم

۱. در هریک از واکنش‌های زیر را موازنه کنید.



۲. معادله موازنه شده واکنش تولید آمونیاک به صورت $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ است:

ا) برای تهیه ۴۲/۵ کیلوگرم آمونیاک به چند مول گاز هیدروژن نیاز است؟

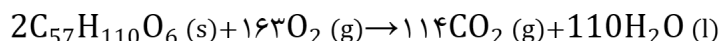
$$42/5 \text{ kg NH}_3 \times \frac{1000 \text{ g NH}_3}{1 \text{ kg NH}_3} \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol NH}_3} = 3750 \text{ mol H}_2$$

ب) برای تولید ۳۳۶۰ لیتر آمونیاک در STP به چند گرم گاز هیدروژن و چند گرم گاز نیتروژن نیاز است؟

$$3360 \text{ L NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{22/4 \text{ L NH}_3} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol NH}_3} \times \frac{2 \text{ g H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 450 \text{ g H}_2$$

$$3360 \text{ L NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{22/4 \text{ L NH}_3} \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{2 \text{ mol NH}_3} \times \frac{28 \text{ g N}_2}{1 \text{ mol N}_2} = 2100 \text{ g N}_2$$

۳. شتر جانوری است که می‌تواند چندین روز را بدون نوشیدن آب در هوای گرم بیابان سپری کند. در این شرایط، چربی ذخیره شده در کوهان این جانور مطابق واکنش زیر اکسایش یافته و افزون بر تولید انرژی، آب مورد نیاز جانور را نیز تأمین می‌کند:

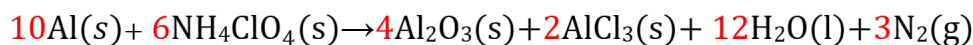


جرم آب تولید شده از اکسایش یک کیلوگرم چربی را حساب کنید.

$$1 \text{ mol C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6 = (57 \times 12) + (110 \times 1) + (6 \times 16) = 890 \text{ g}$$

$$1 \text{ kg چربی} \times \frac{1000 \text{ g چربی}}{1 \text{ kg چربی}} \times \frac{1 \text{ mol چربی}}{890 \text{ g چربی}} \times \frac{110 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol چربی}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 1112/36 \text{ g H}_2\text{O}$$

۴. واکنش آلومینیم با آمونیوم پرکلرات مطابق معادله شیمیایی زیر انجام می‌شود.



(معادله شیمیایی، موازنه نشده است).

ا) از واکنش ۲/۱۶ کیلوگرم آلومینیم با مقدار کافی از آمونیوم پرکلرات چند لیتر گاز نیتروژن در STP تولید می‌شود؟

$$2160 \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{3 \text{ mol N}_2}{12 \text{ mol Al}} \times \frac{22/4 \text{ L N}_2}{1 \text{ mol N}_2} = 448 \text{ L N}_2$$

ب) نسبت جرمی آلومینیم کلرید تولید شده به آلومینیم اکسید تولید شده چند است؟

$$\frac{m_{\text{AlCl}_3}}{m_{\text{Al}_2\text{O}_3}} = \frac{2160\text{g Al} \times \frac{1\text{mol Al}}{27\text{g Al}} \times \frac{2\text{mol AlCl}_3}{12\text{mol Al}} \times \frac{133.5\text{g}}{1\text{mol AlCl}_3}}{2160\text{g Al} \times \frac{1\text{mol Al}}{27\text{g Al}} \times \frac{10\text{mol Al}_2\text{O}_3}{12\text{mol Al}} \times \frac{102\text{g}}{1\text{mol Al}_2\text{O}_3}} = \frac{22/25}{85} = 0/26$$

۵. گاز شهری به طور عمده از متان تشکیل شده و در محیطی که اکسیژن کم است به صورت ناقص می‌سوزد و بخار آب، کربن مونوکسید، نور و گرما تولید می‌کند.

آ) معادله واکنش سوختن ناقص متان را بنویسید و موازنه کنید.

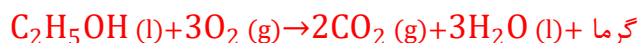


ب) حجم گاز CO حاصل از سوختن ناقص ۴۸ گرم متان در STP چند لیتر است؟

$$48\text{g CH}_4 \times \frac{1\text{mol CH}_4}{16\text{g CH}_4} \times \frac{2\text{mol CO}}{2\text{mol CH}_4} \times \frac{22.4\text{L CO}}{1\text{mol CO}} = 67.2\text{L CO}$$

۶. در برخی کشورها از اتانول (C₂H₅OH) به عنوان سوخت سبز به جای سوخت‌های فسیلی استفاده می‌شود.

آ) معادله واکنش سوختن کامل اتانول را بنویسید و موازنه کنید.



ب) استفاده از اتانول به جای سوخت‌های فسیلی چه اثری بر میزان آلاینده‌هایی دارد که به هوا کره وارد می‌شود؟ توضیح دهید. اتانول یک ترکیب آلی اکسیژن دار است که شمار اتم‌های کربن موجود در هر مولکول آن به مراتب کمتر از هیدروکربن‌های سازنده گازوییل و بنزین است و نیز به دلیل وجود اکسیژن در ساختار آن، O₂ کمتری برای سوختن کامل مصرف می‌کند.

۷. جدول زیر داده‌هایی را درباره خودروهای یک کشور توسعه یافته نشان می‌دهد.

آ) نوعی خودرو در این کشور به ازاء طی یک کیلومتر، ۱۰۵ گرم گاز کربن دی اکسید منتشر می‌کند. برچسب این خودرو را تعیین کنید. **خودروی A**

| گستره انتشار CO ₂ (گرم) به ازاء 1Km | برچسب آلایندگی خودرو |
|---|-------------------------|
| کمتر از ۱۲۰ | A |
| ۱۲۰ - ۱۴۰ | B |
| ۱۴۰ - ۱۵۵ | C |
| ۱۵۵ - ۱۷۰ | D |
| ۱۷۰ - ۱۹۰ | E |
| ۱۹۰ - ۲۲۵ | F |
| بیشتر از ۲۲۲ | G |

ب) هر خودرو به طور میانگین سالانه مسافتی حدود ۱۸۰۰۰ کیلومتر طی می‌کند. حساب کنید سالانه چند کیلوگرم گاز کربن دی اکسید بر اثر استفاده از هر خودرو وارد هوا کره می‌شود؟

$$\text{خودروی A: } 18000\text{km} \times \frac{120\text{g CO}_2}{1\text{km}} \times \frac{1\text{kg CO}_2}{1000\text{g CO}_2} = 2160\text{kg CO}_2$$

$$\text{خودروی B: } 18000\text{km} \times \frac{130\text{g CO}_2}{1\text{km}} \times \frac{1\text{kg CO}_2}{1000\text{g CO}_2} = 2340\text{kg CO}_2$$

$$\text{خودروی C: } 18000\text{km} \times \frac{147.5\text{g CO}_2}{1\text{km}} \times \frac{1\text{kg CO}_2}{1000\text{g CO}_2} = 2655\text{kg CO}_2$$

به همین ترتیب، میزان تولید سالانه CO₂ با برچسب F،E،D و G به ترتیب ۲۹۲۵، ۳۲۴۰، ۳۷۳۵ و ۴۰۵۰ کیلوگرم خواهد شد.

پ) فرض کنید این کشور در راستای توسعه پایدار سالانه دو نوع مالیات از مالکان خودرو دریافت می‌کند. مالیات سالانه برابر با ۱۰۰ یورو و مالیات متغیر که به میزان گاز کربن دی‌اکسید تولید شده از خودرو بستگی دارد. اگر خودروهای دارای برچسب A از پرداخت مالیات متغیر معاف باشند، خودرو با برچسب E سالانه چند یورو مالیات می‌پردازد؟ (راهنمایی: هر خودرو به ازای تولید هر صد کیلوگرم CO₂ اضافی دو یورو مالیات متغیر می‌پردازد) **مبنای محاسبه مالیات، خودرو با برچسب A است. خودرو با برچسب E به طور میانگین به ازای هر کیلومتر ۶۰ gCO₂ = ۱۸۰-۱۲۰ بیشتری تولید می‌کند.**

$$18000 \text{ km} \times \frac{60 \text{ g CO}_2}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ kg CO}_2}{1000 \text{ g CO}_2} \times \frac{2 \text{ €}}{100 \text{ kg CO}_2} = 21/6 \text{ €}$$

پس خودرو E باید 100+21/6=121/6€ مالیات بپردازد.