

خرید کتاب های کنکور

با تخفیف ویژه

و

ارسال رایگان

Medabook.com

+



یک جله تماس تلفنی رایگان

با مشاوران رتبه برتر

برای انتخاب بهترین منابع

دبیرستان و کنکور

۰۲۱ ۲۸۴۲۵۲۱۰



کنکورهای ۹۹ و ۱۴۰۰، مهر تأیید پیش‌بینی ما در کتاب‌های میکرو؟

بعد از برگزاری کنکور سراسری ۹۸، که کنکوری آسان در اکثر دروس از جمله شیمی بود، بعضی از دوستان و منتقدان، بی‌رحمانه به کتاب میکروی شیمی ما تاختند که "دیگه دوران کتاب‌های سخت به سر آمده..." تنها یک سال زمان لازم بود تا این عزیزان بفهمند که پیش‌بینی‌های ما برای سوالات کنکور در کتاب‌های میکرو دهم، یازدهم و دوازدهم، کاملاً به‌جا و درست بوده، حتماً می‌پرسین چرا؟ اول از همه به دسته‌بندی سوالات ریاضی ۹۹ و تجربی ۱۴۰۰ در جدول زیر، توجه کنین:

تجربی داخل ۱۴۰۰	ریاضی داخل ۹۹	کنکور	
		زیرشاخه‌ها	
۵	۵	حفظی و تک‌گزینه‌ای	مفاهیم
۵	۶	مفهومی	
۱۳	۷	شمارشی	
۵	۶	تک قسمتی	مسائل
۷	۱۱	دو قسمتی	

اولین نکته‌ای که باید به آن توجه کرد، افزایش چشمگیر تست‌های شمارشی در کنکور ۱۴۰۰ و طرح سوالات محاسباتی دو قسمتی از سال ۹۹ به بعد است. در حال حاضر کتابی جواب‌گوی شرایط کنونی است که شما را با انواع سوالات سخت شمارشی و محاسباتی درگیر می‌کند. دوباره به جدول نگاه کنین، با کمی دقت به راحتی درک می‌کنین که در دو سال اخیر، تنوع سوالات کنکور بیش از پیش بوده، خوب حالا راه حل برای کسب درصد بالا چیه؟

راه حل پیشنهادی ما، مواجه شدن با تست‌های سخت، مطابق و فراتر از سطح کنکور سراسری است! کتابی که در دست دارید، با درسنامه‌های کامل و مفهومی، ابتدا یادگیری شما را عمق می‌بخشد و سپس با تست‌های فراوان که تمام زوایای پنهان و نیمه پنهان کتاب درسی را پوشش می‌دهد، مراحل تست زنی شما را نیز کاملاً تقویت می‌کند. خبر خوب اینه که تمام تست‌های کنکور ۹۹ و ۱۴۰۰ را شبیه‌سازی کردیم تا شما با تست‌های کنکور دو سال اخیر و فراتر از آن نیز مواجه شوید. برای موفقیّت توی کنکور دیگه چی می‌خوانین؟ 😊

پایه یازدهم فصل اول



قدر هدایای زمینی را بدانیم

سلام به همه (یا به قول خارجی‌ها ای اوری وان!) خیلی خوش اومدی به فصل اول کتاب میکروبی یازدهممون. کلاً توی این فصل می‌خوایم در مورد زمین و هدایش با هم حرف بزنیم. اول فصل یاد می‌گیریم فلزها، نافلزها و شبه‌فلزها چی هستن و چه ویژگی‌هایی دارن. بعدش میریم سراغ روندهای تناوبی جدول دوره‌ای و در مورد خصلت فلزی و نافلزی و شعاع اتمی می‌خونیم. مبحثی که توی دو سال اخیر تست ازش توی کنکور اومده 😊.

در ادامه، آرایش الکترونی یون‌های واسطه رو می‌خونیم که ما برات سال پیش کامل توضیح دادیم، بعدش میریم سراغ واکنش‌پذیری فلزها و پیش‌بینی انجام‌پذیری واکنش‌ها. این موارد خیلی خیلی مهمه، سعی کن مثل همیشه خیلی عالی یادشون بگیر.

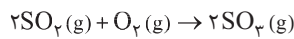
یادته سال دهم توی فصل دوم، استوکیومتری واکنش داشتیم؟ فکر کردین تموم شد؟ 😊 نخیریم! ابتدا این قسمت سال دهم رو برات یه دوره mp3 وار می‌کنیم و بعدش در مورد درصد خلوص و بازده درصدی واکنش‌ها می‌حرفیم، این دو تا مبحث، دو تا تست کنکور رو شامل می‌شن! این نیمه اول فصل اول بود! بعد از استراحت بین دو نیمه! میریم سراغ نیمه دوم فصل اول که مربوط به شیمی آلی (شیمی کربن) هستش و در مورد آلکان‌ها، آلکن‌ها، آلکین‌ها، سیکلوآلکان‌ها و آروماتیک‌ها صحبت می‌کنیم. این قسمت کلاً جدیده، پس خیلی با دقت بخونش. خب توی نگاه کلی همیشه گفتش اواسط این فصل محاسباتی و بقیه جاها مفهومی همراه با رگبارهای گاه و بی‌گاه مسائل محاسباتی! هستش. سهم این فصل در کنکورهای ۹۹ و ۱۴۰۰ به طور میانگین، ۴ تست بوده که دوتاش محاسباتی و دوتاش هم معمولاً شیمی آلیه 😊.



پسته ۷ دنیای واقعی واکنش‌ها (درصد خلوص)

یادآوری استوکیومتری از سال دهم

- ۱ به بخشی از دانش شیمی که به ارتباط کمی میان مواد شرکت‌کننده در هر واکنش (واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها) می‌پردازد، استوکیومتری واکنش می‌گویند.
 - ۲ دانش استوکیومتری کمک می‌کند تا عزیزانی هم‌پهون شیمی‌دان‌ها و مهندسان شیمی در آزمایشگاه و صنعت با بهره‌گیری از آن، مشخص کنند که برای تولید مقدار معینی از یک فراورده به چه مقدار از هر واکنش‌دهنده نیاز است.
 - ۳ در محاسبات استوکیومتری فقط و فقط از معادله موازنه‌شده واکنش استفاده می‌شود.
 - ۴ یک معادله موازنه‌شده، رابطه کمی میان شمار ذره‌های واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها را نشان می‌دهد.
- مثال** واکنش گازها در صنعت، اهمیت و کاربرد بسیاری دارد به طوری که هر یک از فرایندهای تهیه سولفوریک اسید (H_2SO_4) و نیتریک اسید (HNO_3) شامل چندین واکنش گازی متوالی است. یکی از این واکنش‌ها که در تهیه سولفوریک اسید، کاربرد دارد، تبدیل گاز گوگرد دی‌اکسید (SO_2) به گاز گوگرد تری‌اکسید (SO_3) است:



این معادله نشان می‌دهد که دو مولکول SO_2 با یک مولکول O_2 واکنش داده و دو مولکول SO_3 تولید می‌شود.

$$2 \text{ molecule } SO_2 \sim 1 \text{ molecule } O_2 \sim 2 \text{ molecule } SO_3$$

به همین ترتیب می‌توان گفت که دو مول SO_2 با یک مول O_2 واکنش داده و دو مول SO_3 تولید می‌شود.

$$2 \text{ mol } SO_2 \sim 1 \text{ mol } O_2 \sim 2 \text{ mol } SO_3$$

با توجه به معادله تبدیل SO_2 به SO_3 ، نسبت‌های مولی زیر به دست می‌آید، یادتونه که به اینا پی می‌گفتیم؟ ... آهان، آفرین! کسر تبدیل.

$$\text{نسبت مولی گوگرد دی‌اکسید به گوگرد تری‌اکسید} = \frac{2 \text{ mol } SO_2}{2 \text{ mol } SO_3} = 1 \quad \text{نسبت مولی اکسیژن به گوگرد دی‌اکسید} = \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } SO_2} = \frac{1}{2}$$

یادآوری به هر یک از ضریب‌های مواد شرکت‌کننده در یک معادله موازنه‌شده، ضریب استوکیومتری می‌گویند.

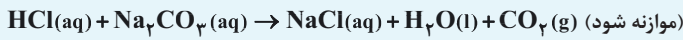
۵ فب برای محاسبات استوکیومتری همانطور که یادتونه، دو راه کلی داشتیم: کسر تبدیل و تناسب.

حواسا اینجا! در امتحان‌های مدرسه، نهایی و ... فقط و فقط باید از روش کسر تبدیل استفاده کنید ولی در آزمون‌های تستی و کنکورهای آزمایشی و سراسری از هر

کدوم که عشقت میکشه و صفا می‌کنی، استفاده کن!

وقته تمرینه!

برای مصرف ۸۰ میلی لیتر محلول ۲ مولار هیدروکلریک اسید، چند مول سدیم کربنات مطابق معادله واکنش زیر، لازم است؟



(موازنه شود) $\frac{0.8}{4}$ $\frac{0.8}{3}$ $\frac{0.4}{2}$ $\frac{0.4}{1}$

پاسخ قبل از هر کاری و عملی! معادله داده شده را موازنه می‌کنیم:



روش کسر تبدیل: با استفاده از کسرهای تبدیل، مقدار مجهول را به دست می‌آوریم. فقط موازنه شده که نوع ماده و یکای مخرج هر کسر با نوع ماده و یکای صورت کسر قبل از خود یکسان باشد.

$$? \text{ mol Na}_2\text{CO}_3 = 80 \text{ mL HCl} \times \frac{1 \text{ L HCl}}{1000 \text{ mL HCl}} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3}{2 \text{ mol HCl}} = 0.08 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3 \Rightarrow 3 \text{ گ}$$

روش تناسب: توصیه ما و دبیران کنکور به شما، استفاده از تناسب‌های زیر در مسائل شیمی کنکور است:

$$\frac{\text{میلی لیتر محلول} \times \text{غلظت مولی}}{1000 \times \text{ضریب}} = \frac{\text{لیتر محلول} \times \text{غلظت مولی}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{میلی لیتر گاز (STP)}}{22400 \times \text{ضریب}} = \frac{\text{لیتر گاز (STP)}}{22.4 \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{N_A \times \text{ضریب}} = \frac{\text{اتم یا مولکول}}{\text{مول}} \times \text{ضریب}$$

توجه منظور از ضریب در تناسب‌های فوق، ضریب استوکیومتری ماده موردنظر در معادله موازنه شده است.

توجه صورت کسرها از صورت مسأله خوانده می‌شود و ضرایب استوکیومتری موجود در مخرج کسرها از معادله موازنه شده دیده می‌شود.

$$\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{میلی لیتر محلول} \times \text{غلظت مولی}}{1000 \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x \text{ mol Na}_2\text{CO}_3}{1} = \frac{2 \text{ mol.L}^{-1} \times 80 \text{ mL HCl}}{2 \times 1000} \Rightarrow x = 0.08 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3 \Rightarrow 3 \text{ گ}$$

واکنش‌های کتاب درسی دهم و یازدهم

شفاف‌سازی: با توجه به مزایای کتاب درسی و نکات مهمی که برگزار شده، طرح‌های معتبر کنکور، در اغلب موارد به شما واکنش مورد نظر رو میدن. جدول زیر و مطالب دیگه که مربوط به واکنش‌های کتاب درسی هستش، صرفاً به جمع بندی فوب و تمیز! برای شماسات. پس بهتره به نگاه ریز به جدول زیر که برای سال دهم هستش، بندها و بعدش هم برای سال یازدهم. فقط برای خاطر جمعیه، به واکنش‌هایی که با (*) مشخص شده‌اند، توجه پیش تری داشته باشید، چون در موارد کمی از شما انتظار میره فرآورده این واکنش‌ها رو بنویسین!

فرم کلی / واکنش	نام واکنش
بخار آب + کربن دی‌اکسید → اکسیژن + هیدروکربن	* سوختن کامل هیدروکربن‌ها
مثال $\text{C}_7\text{H}_8(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	
بخار آب + کربن مونوکسید → اکسیژن + هیدروکربن	سوختن ناقص هیدروکربن‌ها
مثال $2\text{CH}_4(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	
اکسید نافلزی → اکسیژن + نافلز	* سوختن برخی نافلزها
مثال $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$	
اکسید فلزی → اکسیژن + فلز	* سوختن برخی فلزها
مثال $4\text{K}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{K}_2\text{O}(\text{s})$	
$\text{C}_7\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	سوختن اتانول
$4\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9 \rightarrow 12\text{CO}_2 + 10\text{H}_2\text{O} + 6\text{N}_2 + \text{O}_2$	تجزیه $\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9$
$\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$	* فرایند هابر
$2\text{C}_{25}\text{H}_{110}\text{O}_6(\text{s}) + 163\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 114\text{CO}_2(\text{g}) + 110\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	اکسایش چربی موجود در کوهان شتر
$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq}) + 6\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	* اکسایش گلوکز در بدن
$\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g})$	تشکیل اکسیدهای نیتروژن
$2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$	
$\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g})$	تشکیل اوزون تروپوسفری
$2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	سوختن هیدروژن سولفید

فب! هالا واکنش‌های سال یازدهم!

۱ واکنش فلزهای قلیایی و قلیایی‌خاکی با آب: فلزهای واکنش‌پذیر قلیایی (گروه ۱) و قلیایی‌خاکی (گروه ۲) می‌توانند با آب واکنش دهند.

هیدروژن + هیدروکسید فلز (باز) → آب + فلز قلیایی و قلیایی‌خاکی

مثال به واکنش فلز قلیایی پتاسیم (K) و فلز قلیایی‌خاکی باریم (Ba) با آب توجه کنید:



۲ واکنش اکسید فلزهای قلیایی و قلیایی‌خاکی با آب: همانطور که در سال دهم خواندید، اکسیدهای فلزی خاصیت بازی دارند، یعنی اگر با آب واکنش دهند، باز تولید می‌شود.

هیدروکسید فلز (باز) → آب + اکسید فلز قلیایی و قلیایی‌خاکی

مثال به واکنش سدیم اکسید و کلسیم اکسید با آب توجه کنید:



۳ واکنش فلز با اسید: اغلب فلزها می‌توانند با اسیدها واکنش بدهند و نمک (ترکیب یونی) و گاز هیدروژن تولید کنند.

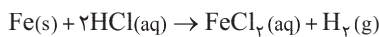
هیدروژن + نمک یا ترکیب یونی → اسید + فلز

مثال به واکنش فلزهای روی و آلومینیم با محلول هیدروکلریک اسید توجه کنید:



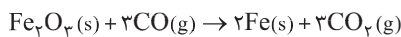
نکته به طور کلی، فلزهایی که می‌توانند چند نوع کاتیون با بارهای الکتریکی متفاوت تولید کنند، در واکنش با اسیدها، به کاتیون با کم‌ترین بار الکتریکی خود تبدیل می‌شوند.

مثال از آهن دو نوع کاتیون Fe^{2+} و Fe^{3+} شناخته شده است، بنابراین آهن در واکنش با اسیدی مانند HCl، به کاتیون Fe^{2+} تبدیل شده و $FeCl_2$ تولید می‌کند:

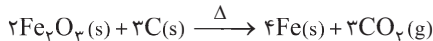


نکته هر چه واکنش‌پذیری یک فلز بیشتر باشد، سرعت واکنش آن فلز با اسید و سرعت تولید حباب (گاز هیدروژن) در ظرف واکنش بیشتر است.

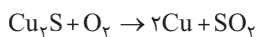
۴ تولید آهن با استفاده از گاز CO: آهن را می‌توان با استفاده از گاز کربن مونوکسید از سنگ معدن آن، استخراج کرد:



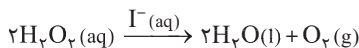
۵ تولید آهن با استفاده از C: در روشی دیگر، سنگ معدن آهن (هماتیت) را در دماهای بالا با کربن واکنش می‌دهند تا آهن استخراج شود:



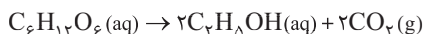
۶ تهیه مس خام از سنگ معدن آن: برای تهیه مس خام در معدن مس سرچشمه کرمان از واکنش زیر استفاده می‌شود:



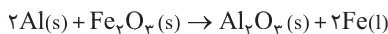
۷ تجزیه آب اکسیژنه به آب و اکسیژن: محلول هیدروژن پراکسید یا آب اکسیژنه (H_2O_2) در حضور مقداری کاتالیزگر یون یدید (I^-)، در دمای اتاق به صورت زیر تجزیه می‌شود:



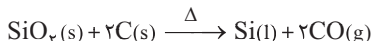
۸ تخمیر بی‌هوازی گلوکز: اتانول یک سوخت سبز محسوب می‌شود و آن را می‌توان از واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز به دست آورد:



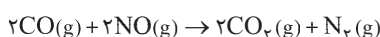
۹ واکنش ترمیت: یکی از واکنش‌هایی که در صنعت جوشکاری (به‌خصوص جوش دادن خطوط راه‌آهن) از آن استفاده می‌شود، واکنش ترمیت است:



۱۰ تولید سیلیسیم: سیلیسیم (Si) عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی و یکی از عناصر مصرفی در صنایع الکترونیکی است که از واکنش زیر تهیه می‌شود:



۱۱ تولید گازهای کم‌ضررتر در آگزوز خودرو: گاز NO و CO آلاینده‌هایی هستند که از آگزوز خودرو وارد هواکره می‌شوند. شیمی‌دان‌های هواکره، در راستای تبدیل این آلاینده‌ها به گازهایی پایدارتر و با آلاینده‌گی کمتر، واکنش زیر را طراحی کرده‌اند:



۱۲ واکنش فلز با نمک: فلزهای فعال‌تر و قوی‌تر می‌توانند جانشین فلزهای ضعیف‌تر در ترکیب‌های یونی آن‌ها شوند.

نمک دارای فلز قوی‌تر + فلز ضعیف‌تر → نمک دارای فلز ضعیف‌تر + فلز قوی‌تر

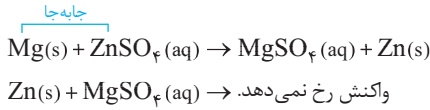
۱- واکنش‌های فصل سوم، رو براتون نیارم. چون تفهیمی بودن و باید دربارش بگوین تا بفهمین قضیه چیه!

۲- برلیوم (Be) تنها فلز قلیایی‌خاکی است که هیچ جوهره با آب واکنش نمی‌دهد. هم‌چنین فلزهای واسطه (مانند آهن) در شرایط معمولی با آب واکنش نمی‌دهند.

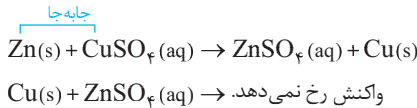
۳- شش فلز، Cu، Ag، Hg، Pd، Pt و Au با اسیدها واکنش نمی‌دهند و اگر تحت شرایط خاص واکنش بدهند، گاز هیدروژن آزاد نمی‌کنند.

حواصا اینجا! منظور از فلز قوی تر و فعال تر همون فلز واکنش پذیرتر است.

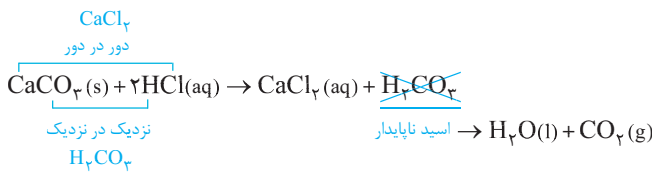
مثال فلز قلیایی خاکی منیزیم از فلز واسطه روی، واکنش پذیرتر است، بنابراین منیزیم می تواند با محلول روی سولفات واکنش دهد و روی را آزاد کند ولی برعکس آن، یعنی فلز روی با محلولی از منیزیم سولفات واکنش نمی دهد.



مثال فلز روی از فلز مس واکنش پذیرتر است.



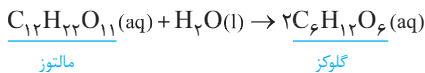
۱۳ واکنش کلسیم کربنات با هیدروکلریک اسید: در این واکنش، با توجه به قواعدی که در سال پیش خواندید، قاعدتاً باید H_2CO_3 تولید شود، اما H_2CO_3 اسید ناپایداری است و به H_2O و CO_2 تجزیه می شود.



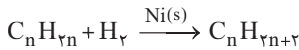
۱۴ تولید SO_3 از SO_2 : یکی از آلاینده های هوا که باعث تولید باران اسیدی می شود، گاز گوگرد تری اکسید است که مطابق واکنش زیر تولید می شود:

$$2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{g})$$

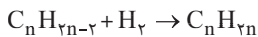
۱۵ تبدیل قند موجود در جوانه گندم (مالتوز) به گلوکز:



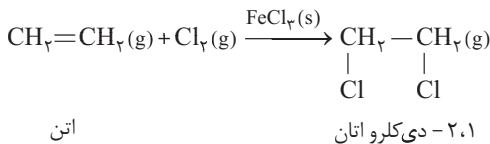
۱۶ هیدروژن دار کردن آلکن ها و آلکین ها: آلکن ها، هیدروکربن هایی با فرمول C_nH_{2n} و آلکین ها، هیدروکربن هایی با فرمول $\text{C}_n\text{H}_{(2n-2)}$ هستند. یک مول از آلکن ها (C_nH_{2n}) در واکنش با یک مول هیدروژن در حضور کاتالیزگر نیکل (Ni) به آلکان ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$) که ترکیبی سیر شده (بدون پیوند چندگانه) است، تبدیل می شوند:



یک مول از آلکین ها ($\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$) با گرفتن یک مول هیدروژن به آلکن تبدیل می شوند و اگر با دو مول هیدروژن واکنش بدهند، به آلکان تبدیل خواهند شد:



۱۷ کلردار کردن اتن: در تمرین های دوره ای فصل سوم، واکنش تهیه ۱، ۲-دی کلرواتان از اتن آورده شده است. بدون که کاتالیزگر این واکنش $\text{FeCl}_3(\text{s})$ (آهن (III) کلرید) هستش 😊



درصد خلوص

۱ شیمی دان ها برای بیان میزان خلوص یک نمونه، از درصد خلوص استفاده می کنند.

۲ درصد خلوص، مقدار گرم ماده خالص موجود در ۱۰۰ گرم نمونه ناخالص است. در صورت و مخرج رابطه زیر باید از یک نوع یکای جرم (g, mg, kg, ton, ...) استفاده شود.

$$\text{درصد خلوص (\%P)} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم نمونه ناخالص}} \times 100$$

۳ در صنعت و آزمایشگاه، اغلب واکنش دهنده ها ناخالص اند. به بیان دیگر، افزون بر ماده شیمیایی مورد نظر، برخی مواد دیگر نیز در آن ها وجود دارند. بنابراین، در حین کار در آزمایشگاه و صنعت برای تأمین مقدار معینی از یک ماده خالص، همواره باید مقدار بیشتری از ماده ناخالص در دسترس را به کار برد.

۴ با وارد کردن درصد خلوص در محاسبه ها می توان مقادیر مورد نیاز از ماده ناخالص را به دست آورد.

مثال مقدار ناخالصی در ۱۰۰ گرم سیلیسیم مصرفی در صنایع الکترونیک برابر ۰۰۰۱٪ گرم است. در واقع، درصد خلوص سیلیسیم مورد استفاده برابر ۹۹/۹۹۹٪ است.

مسائل درصد خلوص

روش تناسب (روش پیشنهادی دبیران کنکور): فقط کافی است، درصد خلوص گزارش شده را در جرم ماده ناخالص ضرب کنید. درصد خلوص مواد را معمولاً با P نشان می دهند. P حرف اول واژه Purity به معنای خلوص است.

$$\frac{\text{لیتر گاز (STP)}}{۲۲/۴ \times \text{ضریب}} = \frac{\text{مولکول یا اتم}}{N_A \times \text{ضریب}} = \frac{\text{مول}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{P}{۱۰۰} \times \text{جرم ماده ناخالص}$$

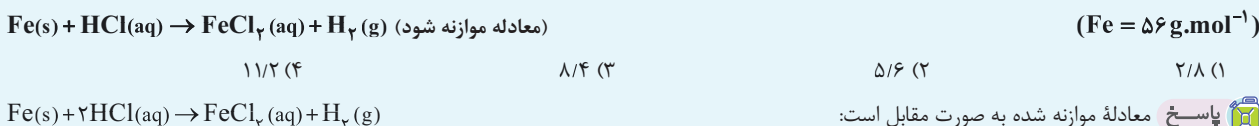
نکته درصد خلوص مانند سایر داده های مسئله در صورت کسرها نوشته می شود و ضرایب استوکیومتری موجود در مخرج کسرها از معادله موازنه شده دیده می شود.
توجه اگر $\frac{P}{۱۰۰}$ در صورت کسر وجود داشته باشد، ماده مورد نظر ناخالص است. ولی اگر $\frac{P}{۱۰۰}$ در صورت کسر وجود نداشته باشد، ماده مورد نظر خالص است، یعنی درصد خلوص آن برابر $\frac{۱۰۰}{۱۰۰}$ است که نیازی به ضرب کردن آن در مقدار ماده خالص نیست.

روش کسر تبدیل (روش کتاب درسی): با استفاده از کسر تبدیل های مناسب می توانید محاسبات کمی را برای مواد ناخالص انجام دهید. همچون همیشه، کسر تبدیل مناسب کسری است که نوع ماده و یکای مخرج آن با نوع ماده و یکای صورت کسر قبل از خود یکسان باشد.

پندتا تمرین از آسون به سخت هل کنیم؟ پس Let's go!

وقته تمرینیه!

۱ ۱۷/۵ گرم از تیغه ای آهنی با خلوص ۸۰٪ را در مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید می اندازیم. مطابق واکنش زیر، چند لیتر گاز در شرایط STP آزاد می شود؟



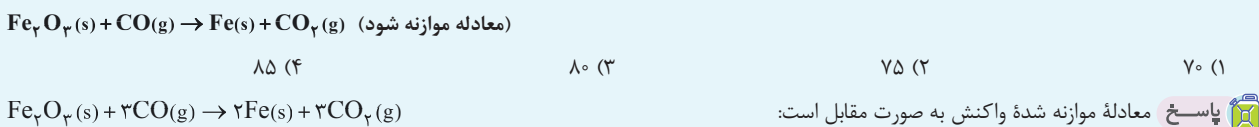
$$\frac{\text{جرم ماده ناخالص} \times \frac{P}{۱۰۰}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{لیتر گاز (STP)}}{۲۲/۴ \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{۱۷/۵ \text{ g Fe (ناخالص)} \times \frac{۸۰}{۱۰۰}}{۱ \times ۵۶} = \frac{x \text{ L H}_2}{۱ \times ۲۲/۴} \Rightarrow x = ۵/۶ \text{ L H}_2 \Rightarrow \underline{۳}$$

روش تناسب:

$$? \text{ L H}_2 = ۱۷/۵ \text{ g Fe (ناخالص)} \times \frac{۸۰ \text{ g Fe (خالص)}}{۱۰۰ \text{ g Fe (ناخالص)}} \times \frac{۱ \text{ mol Fe}}{۵۶ \text{ g Fe}} \times \frac{۱ \text{ mol H}_2}{۱ \text{ mol Fe}} \times \frac{۲۲/۴ \text{ L H}_2}{۱ \text{ mol H}_2} = ۵/۶ \text{ L H}_2 \Rightarrow \underline{۳}$$

روش کسر تبدیل:

۲ آهن (III) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می رود. از واکنش ۱۰ کیلوگرم از این ماده با گاز کربن مونوکسید، مطابق واکنش زیر ۵۶۰۰ گرم آهن تولید شده است. درصد خلوص آهن (III) اکسید کدام است؟ $(Fe = 56, O = 16 : \text{g.mol}^{-1})$



$$\frac{\text{جرم آهن (III) اکسید ناخالص} \times \frac{P}{۱۰۰}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم آهن}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{۱۰ \times ۱۰^3 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \text{ (ناخالص)} \times \frac{P}{۱۰۰}}{۱ \times ۱۶۰} = \frac{۵۶۰۰ \text{ g Fe}}{۲ \times ۵۶} \Rightarrow P = ۸۰ \Rightarrow \underline{۳}$$

روش تناسب:

$$\frac{P}{۱۰۰} = \frac{۵۶۰۰ \times ۱۶۰}{۵۶ \times ۲ \times ۱۰^۴} \xrightarrow{\text{برداشتن صفر}} \frac{۵۶}{۵۶} \times ۱۰^۲ \times \frac{۱۶}{۲} \times ۱۰^۱ \times ۱۰^{-۴} = ۰/۸ \Rightarrow P = ۸۰$$

ترفند محاسباتی:

روش کسر تبدیل: ابتدا باید حساب کنیم برای تولید ۵۶۰۰ گرم فلز آهن به چند گرم آهن (III) اکسید خالص نیاز است:

$$? \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \text{ (خالص)} = ۵۶۰۰ \text{ g Fe} \times \frac{۱ \text{ mol Fe}}{۵۶ \text{ g Fe}} \times \frac{۱ \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{۲ \text{ mol Fe}} \times \frac{۱۶۰ \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{۱ \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} = ۸۰۰۰ \text{ g Fe}_2\text{O}_3$$

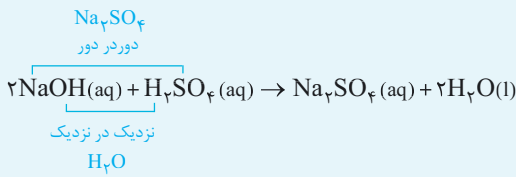
بنابراین به ۸۰۰۰ گرم آهن (III) اکسید نیاز است، ولی در واکنش از ۱۰ کیلوگرم یا ۱۰۰۰۰ گرم آهن (III) اکسید ناخالص استفاده شده است. پس درصد خلوص این ماده برابر است با:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم نمونه ناخالص}} \times ۱۰۰ = \frac{۸۰۰۰ \text{ g}}{۱۰۰۰۰ \text{ g}} \times ۱۰۰ = ۸۰ \Rightarrow \underline{۳}$$

۳ چند گرم سدیم هیدروکسید ۶۴٪ خلوص می تواند با ۹/۸ گرم سولفوریک اسید ۸۰٪ خلوص به طور کامل واکنش دهد؟



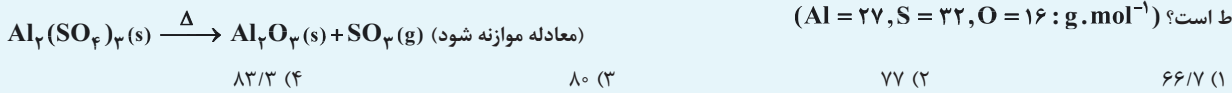
پاسخ یکی از واکنش‌هایی که به نظر ما باید توانایی نوشتن فرآورده‌های آن را داشته باشید، واکنش میان دو محلول است. واکنش میان محلول‌های سدیم هیدروکسید و سولفوریک اسید به صورت زیر است:



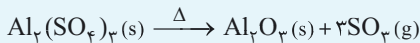
درصد خلوص سدیم هیدروکسید و سولفوریک اسید را به ترتیب با P و P' نشان می‌دهیم:

$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم ناخالص}} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم ناخالص}} \Rightarrow \frac{x \text{ g NaOH}(\text{ناخالص}) \times \frac{64}{100}}{2 \times 40} = \frac{9/8 \text{ g H}_2\text{SO}_4(\text{ناخالص}) \times \frac{80}{100}}{1 \times 98} \Rightarrow x = 10 \text{ g NaOH} \Rightarrow 1 \text{ گ}$$

۴ پس از پایان واکنش تجزیه ۶۸/۴ گرم آلومینیم سولفات ناخالص در یک ظرف سرباز، جرم مواد موجود در ظرف واکنش ۴۴/۴ گرم گزارش شده است. با فرض این‌که ناخالصی‌های آلومینیم سولفات در واکنش شرکت نمی‌کند، پس از پایان واکنش، تقریباً چند درصد جرمی مواد موجود در ظرف به ناخالصی‌های آلومینیم سولفات مربوط است؟ ($\text{Al} = 27, \text{S} = 32, \text{O} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



پاسخ قبل از هر اقدامی عهولانه‌ای! معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



نکته در واکنش‌هایی که در ظرف سرباز (بدون سرپوش) رخ می‌دهد، کاهش جرم مواد موجود در ظرف ناشی از خروج گاز(های) تولید شده است.

جرم گاز(های) تولید شده = کاهش جرم در واکنش‌هایی با ظرف سرباز

با توجه به نکته بالا، کاهش جرم مواد موجود در واکنش (از ۶۸/۴ g به ۴۴/۴ g) مربوط به تولید گاز SO_2 و خروج آن از ظرف واکنش است:

$$\text{جرم گاز} \text{SO}_2 \text{ تولید شده} = 68/4 \text{ g} - 44/4 \text{ g} = 24 \text{ g}$$

به کمک جرم SO_2 تولید شده می‌توان جرم Al_2O_3 تولید شده را به دست آورد:

$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم ناخالص}} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم ناخالص}} \Rightarrow \frac{24 \text{ g SO}_2}{3 \times 80} = \frac{x \text{ g Al}_2\text{O}_3}{1 \times 102} \Rightarrow x = 10/2 \text{ g Al}_2\text{O}_3$$

در پایان واکنش، Al_2O_3 تولیدی به همراه ناخالصی‌ها در ظرف باقی می‌ماند. از طرفی، مطابق داده‌های سؤال، جرم مواد باقی‌مانده در ظرف برابر ۴۴/۴ g است که ۱۰/۲ g آن مربوط به Al_2O_3 و مابقی آن مربوط به ناخالصی‌های آلومینیم سولفات است:

$$\text{جرم ناخالصی‌های آلومینیم سولفات} = 44/4 - 10/2 = 34/2 \text{ g}$$

$$\frac{\text{جرم ناخالصی‌ها}}{\text{مجموع جرم مواد در پایان واکنش}} \times 100 = \frac{34/2 \text{ g}}{44/4 \text{ g}} \times 100 = 77\% \Rightarrow 2 \text{ گ}$$

یه روش دیگه! فهمیدیم که ۲۴ گرم SO_2 در این واکنش تولید شده است، خب! حالا حساب می‌کنیم برای تولید ۲۴ گرم SO_2 به چند گرم $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ خالص نیاز داریم:

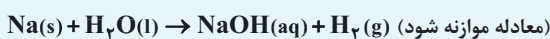
$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم ناخالص}} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم ناخالص}} \Rightarrow \frac{24 \text{ g SO}_2}{3 \times 80} = \frac{x \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3}{1 \times 342} \Rightarrow x = 34/2 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3$$

از طرفی در ابتدای واکنش ۶۸/۴ g آلومینیم سولفات ناخالص در واکنش شرکت کرده:

$$\text{جرم ناخالصی‌های} \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = \text{جرم ناخالصی‌ها} - \text{جرم} \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \text{ خالص} = 68/4 - 34/2 = 34/2 \text{ g}$$

$$\frac{\text{جرم ناخالصی‌ها}}{\text{مجموع جرم مواد در پایان واکنش}} \times 100 = \frac{34/2 \text{ g}}{44/4 \text{ g}} \times 100 = 77\% \Rightarrow 2 \text{ گ}$$

۵ ۹۲ گرم سدیم ناخالص را در مقدار کافی آب می‌ریزیم و محلول حاصل را با FeCl_3 وارد واکنش می‌کنیم. اگر جرم رسوب تولید شده در واکنش دوم برابر ۱۸ گرم باشد، درصد خلوص سدیم چقدر بوده است؟ ($\text{Na} = 23, \text{Fe} = 56, \text{O} = 16, \text{H} = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



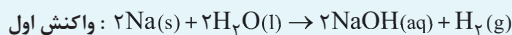
۹۰ (۴)

۸۰ (۳)

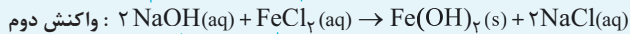
۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

پاسخ واکنش فلز قلیایی Na با آب، منجر به تولید محلول NaOH و گاز H₂ می‌شود. با توجه به سؤال، NaOH را با FeCl₃ واکنش می‌دهیم تا NaCl و رسوب Fe(OH)₃ تولید شود، این یکی رو باید فوتد بتونی بنویسی 😊 در نتیجه معادله واکنش‌های صورت گرفته به شرح زیر است:



2NaCl
دور در دور



نزدیک در نزدیک
Fe(OH)₃

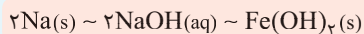
آقا اجازه! از کجا فهمیدیم Fe(OH)₃ رسوب هستش؟

پاسخ یارته تو بخش‌های قبلی کلی زور زدیم تا یون Fe³⁺ رو شناسایی کنیم؟ آفرش به پی رسیدیم؟ ... به این که Fe(OH)₃ رسوبی سبزرنگ است. پس توی این واکنش رسوب مورد نظر همون Fe(OH)₃ است، با توجه به سؤال، در واکنش دوم رسوب تولید می‌شود. از طرفی می‌دانیم NaCl یک ماده محلول در آب است، پس قطعاً و حتماً Fe(OH)₃ به صورت رسوب در ظرف، ته‌نشین می‌شود.

فب الان وقت فوبیه که به نکته یا قلق فیلی مهم رو از سال دهم یادآوری کنیم 😊

یادآوری در تست‌هایی که چند واکنش متوالی انجام می‌شود، ابتدا ضریب استوکیومتری ماده مشترک در واکنش‌ها را یکسان کنید. در این حالت می‌توانید میان هر دو ماده دلخواه در بین واکنش‌ها از روابط استوکیومتری استفاده کنید.

در این مثال، NaOH در واکنش اول، تولید و در واکنش دوم مصرف می‌شود. پس با دو واکنش متوالی سروکار داریم. فدا رو شکر! که ضریب استوکیومتری ماده مشترک (NaOH) در دو واکنش یکسان است. بنابراین تناسب زیر را نتیجه می‌گیریم.



حالا بین سدیم و آهن (II) هیدروکسید رابطه زیر را می‌نویسیم:

$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم رسوب}} = \frac{\text{جرم رسوب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{23 \times 2}{100} = \frac{P}{92} \Rightarrow P = 51.0$$

تست‌های بسته ۷

اولش با یه سؤال آسون شروع کن که روشن شی 😊

۱۳۶- درصد خلوص اکسیژن در یک مخلوط گازی برابر با ۸۰ است. چه تعداد از نتیجه‌گیری‌های زیر در ارتباط با این مخلوط گازی درست است؟

شمار مول‌های اکسیژن، ۴ برابر شمار مول‌های گاز(های) دیگر است.

۱۰۰ متر مکعب از این مخلوط شامل ۸۰ متر مکعب اکسیژن و ۲۰ متر مکعب گاز(های) دیگر است.

۴۰ گرم از این مخلوط شامل ۳۲ گرم اکسیژن و ۸ گرم از گاز(های) دیگر است.

اگر شمار مولکول‌های اکسیژن برابر با 2×10^{24} باشد، شمار کل مولکول‌های موجود در مخلوط برابر با $2/5 \times 10^{24}$ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۷- چه تعداد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) اگر درصد خلوص کانه هماتیت برابر ۷۰ باشد، معنی آن این است که در هر ۱۰۰ گرم از این کانه، ۷۰g آهن وجود دارد.

(ب) همواره برای تأمین مقدار معینی از یک ماده خالص، باید مقدار بیشتری از ماده ناخالص در دسترس را به‌کار برد.

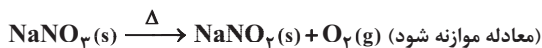
(پ) سیلیسیم که در صنایع الکترونیک مصرف می‌شود، دارای خلوص ۹۹.۹۹۹۹٪ است.

(ت) درصد خلوص را می‌توان به صورت «جرم یا مول ماده خالص تقسیم بر جرم یا مول ماده ناخالص» ضرب در ۱۰۰ تعریف کرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۸- ۲۵/۵ گرم سدیم نیترات ناخالص را حرارت می‌دهیم. اگر پس از پایان واکنش ۳/۲ گرم از جرم مواد موجود در ظرف واکنش کاسته شود، درصد خلوص سدیم نیترات

کدام است؟ (فرض بر این است که ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند و $N = 14, O = 16, Na = 23$)



۱ (۱) ۷۵ ۲ (۲) ۶۶ ۳ (۳) ۵۰ ۴ (۴) ۴۰

۱۳۹- اگر ۵۰ درصد وزن تنهٔ یک درخت را سلولز $(C_6H_{10}O_5)_n$ تشکیل دهد، چند کیلوگرم زغال با خلوص ۹۰ درصد از حرارت دادن یک تنهٔ درخت با جرم ۸۱kg می‌توان به‌دست آورد؟ ($H=1, C=12, O=16; g.mol^{-1}$) (معادله موازنه شود). $(C_6H_{10}O_5)_n(s) \xrightarrow{\text{حرارت}} C(s) + H_2O(g)$

(تجربی خارج ۹۸) ۱۶/۲ (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۴۲ (۴)

۱۴۰- یک نمونه از آهن (III) اکسید ناخالص دارای ۵۶ درصد جرمی آهن است. ۶۰ گرم از این نمونهٔ ناخالص با چند گرم CO به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟ (معادله موازنه شود) $Fe_2O_3(s) + CO(g) \rightarrow Fe(s) + CO_2(g)$ ($Fe = 56, O = 16, C = 12; g.mol^{-1}$)

۱۸/۹ (۱) ۱۲/۶ (۲) ۱۶/۸ (۳) ۲۵/۲ (۴)

۱۴۱- ۱۵ گرم نمونه‌ای از آلومینیم سولفات ناخالص شامل ۲/۱۶ گرم آلومینیم است. درصد خلوص این نمونه آلومینیم سولفات کدام است؟ ($Al = 27, S = 32, O = 16; g.mol^{-1}$)

۷۴/۲ (۱) ۸۱/۲ (۲) ۹۱/۲ (۳) ۹۸/۲ (۴)

۱۴۲- یک کارخانه در هر روز، صدهزار قوطی دارای ۳۲۰ گرم نوشابه که ۱۲٪ جرم آن شکر است، تولید می‌کند. مصرف روزانهٔ آب و شکر این کارخانه، به ترتیب از راست به چپ چند مترمکعب و چند کیلوگرم است؟ ($d_{\text{آب}} = 1 g.mL^{-1}$ و از تغییر حجم در اثر انحلال، صرف نظر شود).

(تجربی خارج ۹۸) ۳۸۴۰، ۳۲ (۱) ۳۸۴۰، ۲۸/۱۶ (۲) ۲۸۴۰، ۳۲ (۳) ۲۸۴۰، ۲۸/۱۶ (۴)

۱۴۳- در نمونه‌ای از فولاد که دارای آهن و کربن است، به‌ازای هر ۲ اتم کربن، ۱۷۱ اتم آهن وجود دارد. درصد خلوص این نمونه فولاد کدام است؟ ($Fe = 56, C = 12; g.mol^{-1}$)

۹۹ (۱) ۹۵ (۲) ۹۵/۷۵ (۳) ۹۹/۷۵ (۴)

۱۴۴- در آلیاژی از سه فلز مس، طلا و نقره که به گوانان معروف است به‌ازای هر ۲۰۰ هزار اتم مس، ۱۴۰ هزار اتم طلا و ۹۰ هزار اتم نقره وجود دارد. درصد خلوص طلا در این آلیاژ به تقریب کدام است؟ ($Cu = 64, Ag = 108, Au = 197; g.mol^{-1}$)

۴۵ (۱) ۵۵ (۲) ۶۵ (۳) ۷۰ (۴)

۱۴۵- برای تهیهٔ ۷۹/۰۶ گرم باریم سولفات با خلوص ۹۷ درصد، طبق معادلهٔ زیر، به‌تقریب چند مول آلومینیم سولفات باید با مقدار کافی باریم کلرید واکنش دهد و در این واکنش چند مول باریم کلرید مصرف می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $O=16, S=32, Ba=137; g.mol^{-1}$) (ریاضی خارج ۹۸)

(معادله موازنه شود). $BaCl_2(aq) + Al_2(SO_4)_3(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + AlCl_3(aq)$

۰/۳۳، ۰/۱۳ (۱) ۰/۴۴، ۰/۱۳ (۲) ۰/۴۴، ۰/۱۱ (۳) ۰/۳۳، ۰/۱۱ (۴)

۱۴۶- ۷/۲ گرم $N_2O_5(g)$ ناخالص به درون نیم لیتر آب مقطر وارد شده است. اگر غلظت محلول نیتریک اسید تشکیل‌شده به ۰/۲ مول بر لیتر برسد، درصد خلوص N_2O_5 ، کدام است؟ ($O=16, N=14, H=1; g.mol^{-1}$) از تغییر حجم صرف‌نظر و معادله موازنه شود). (تجربی داخل ۹۸)

(معادله موازنه شود) $N_2O_5(g) + H_2O(l) \rightarrow HNO_3(aq)$

۶۵ (۱) ۷۱ (۲) ۷۵ (۳) ۸۱ (۴)

۱۴۷- در واکنش: $CaCN_2(s) + H_2O(l) \rightarrow CaCO_3(s) + NH_3(g)$ ، مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد پس از موازنهٔ معادله، کدام است و اگر ۰/۱ مول $CaCN_2$ در این واکنش شرکت کند، چند گرم کلسیم کربنات با خلوص ۸۰ درصد می‌توان به‌دست آورد؟ ($C=12, O=16, Ca=40; g.mol^{-1}$)

(ریاضی خارج ۹۵) ۱۰، ۹ (۱) ۱۲/۵، ۹ (۲) ۳۵، ۷ (۳) ۱۲/۵، ۷ (۴)

۱۴۸- مخلوطی از فلزهای برلییم و باریم به جرم ۱۸ گرم را درون ظرف بزرگی که شامل مقدار زیادی آب است، می‌اندازیم تا با هم واکنش دهند. اگر فقط فلز فعال‌تر با آب واکنش دهد و جرم گاز آزادشده ۰/۲ گرم باشد، درصد خلوص باریم در مخلوط اولیه کدام است؟ (در واکنش فلزهای فعال با آب، هیدروکسید فلز و گاز هیدروژن تولید می‌شود) ($Be = 9, Ba = 137, H = 1; g.mol^{-1}$)

۳۸ (۱) ۲۴ (۲) ۷۶ (۳) ۶۷ (۴)

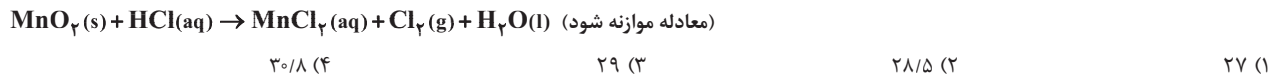
۱۴۹- اگر جرم یک نمونهٔ نیتریک اسید ۶۳ درصد خالص با جرم یک نمونهٔ سدیم هیدروکسید ۸۰ درصد خالص برابر باشد، نسبت شمار مول‌های اسید به شمار مول‌های سدیم هیدروکسید، کدام است؟ ($H = 1, N = 14, O = 16, Na = 23; g.mol^{-1}$)

۰/۴۰ (۱) ۰/۴۵ (۲) ۰/۵۰ (۳) ۰/۵۵ (۴)

۱۵۰- در یک نمونه خشک از نوعی کود شیمیایی درصد جرمی فسفر برابر با ۱۸/۶ است و تمام فسفر موجود در آن ناشی از P_2O_5 است. اگر با جذب مقداری رطوبت، درصد آب موجود در کود برابر ۴/۷۵ شود، درصد P_2O_5 موجود در کود مرطوب کدام است؟ ($H = 1, O = 16, P = 31; g.mol^{-1}$)

۳۷/۸ (۱) ۴۰/۵ (۲) ۴۴/۲ (۳) ۴۷/۱ (۴)

۱۵۱- برای تهیه ۱۴/۲ لیتر گاز کلر از واکنش منگنز (IV) اکسید با هیدروکلریک اسید، چند گرم منگنز (IV) اکسید با خلوص ۷۵ درصد لازم است؟ (چگالی گاز کلر در شرایط آزمایش برابر ۱/۲۵ g.L⁻¹ است و O = ۱۶, Cl = ۳۵/۵, Mn = ۵۵ : g.mol⁻¹) (ریاضی داخل ۹۳)



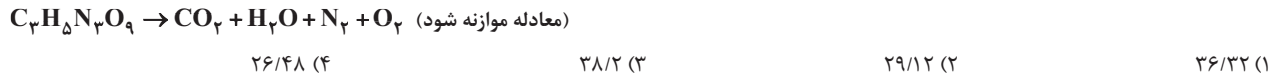
۱۵۲- اگر از واکنش ۵ گرم LiAlH_۴(s) ناخالص با آب، طبق معادله زیر، ۱۱/۲ لیتر گاز در شرایط STP تولید شود، درصد خلوص LiAlH_۴(s) کدام است؟ (Al = ۲۷, Li = ۷, H = ۱ : g.mol⁻¹) (معادله موازنه شود)



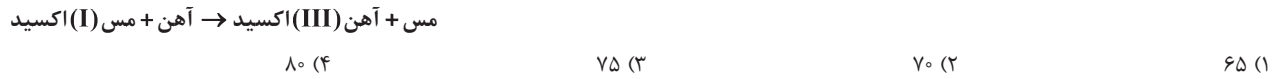
۱۵۳- ۸۵ گرم نقره نیترات ناخالص با ۳۰۰ گرم محلول ۱۰٪ جرمی کلسیم برمید به طور کامل واکنش می‌دهد، به طوری که به جز ناخالصی‌های نقره نیترات چیزی از واکنش‌دهنده‌ها باقی نمی‌ماند. درصد خلوص نقره نیترات کدام است؟ (Ca = ۴۰, Br = ۸۰, Ag = ۱۰۸, N = ۱۴, O = ۱۶ : g.mol⁻¹)



۱۵۴- ۴۵/۴ گرم C_۳H_۵N_۲O_۹ با خلوص ۸۰٪ تجزیه می‌شود. اگر فراورده‌های این واکنش در شرایط STP قرار گیرند، چند گرم گاز از این واکنش به دست می‌آید؟ (ناخالصی‌ها تجزیه نمی‌شوند و O = ۱۶, N = ۱۴, H = ۱, C = ۱۲ : g.mol⁻¹)



۱۵۵- ۲۸/۸ گرم مس(I) اکسید ناخالص در واکنش با مقدار کافی فلز آهن، ۲/۴ گرم کاهش جرم پیدا می‌کند. با توجه به معادله نوشتاری واکنش زیر، درصد خلوص مس(I) اکسید کدام است؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند و O = ۱۶, Fe = ۵۶, Cu = ۶۴ : g.mol⁻¹)



۱۵۶- ۲۰۰ گرم آهن ۹۵ درصد خلوص را با چند گرم آهن ۹۰ درصد خلوص مخلوط کنیم تا درصد خلوص نهایی برابر ۹۲ شود؟



۱۵۷- در یک ماده سازنده ترانزیستور به ازای هر ۱۰^{۱۰} اتم سیلیسیم، یک اتم بور وجود دارد. درصد خلوص بور در این ماده کدام است؟ (B = ۱۱, Si = ۲۸ : g.mol⁻¹)



۱۵۸- ۲۰ گرم از یک نمونه سنگ معدن آهن در ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول اسیدی انداخته شده است تا یون‌های Fe^{۳+} آن به صورت محلول درآیند. اگر با افزودن مقدار زیادی NaOH(s) به این محلول، ۵/۳۵ گرم از رسوب آهن(III) هیدروکسید به دست آید، درصد جرمی آهن در این نمونه سنگ معدن، کدام است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود و O = ۱۶, H = ۱, Fe = ۵۶ : g.mol⁻¹) (ریاضی داخل ۹۸)



۱۵۹- حجم گاز حاصل از تجزیه ۱۷/۱g آلومینیم سولفات ناخالص برابر ۴/۸L است. اگر چگالی گاز تولید شده برابر ۲ g.L⁻¹ باشد، درصد خلوص آلومینیم سولفات کدام است؟ (از تجزیه آلومینیم سولفات، آلومینیم اکسید و گوگرد تری‌اکسید به دست می‌آید و O = ۱۶, S = ۳۲, Al = ۲۷ : g.mol⁻¹)



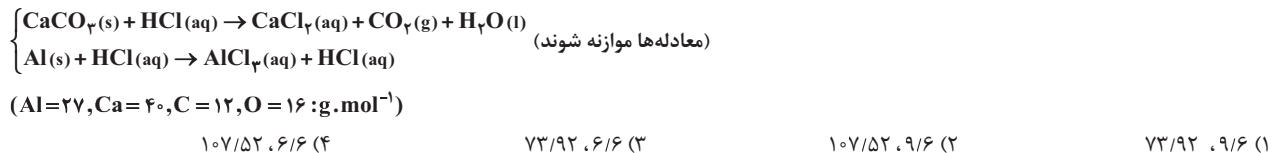
۱۶۰- با تجزیه گرمایی ۱۲ گرم کلسیم کربنات ناخالص در یک ظرف سرباز، ۸/۰۴ گرم از مواد مختلف در ظرف باقی می‌ماند. درصد خلوص کلسیم کربنات کربن دی‌اکسید + کلسیم اکسید → کلسیم کربنات



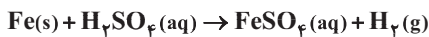
۱۶۱- ۲۰ گرم آهن ناخالص در واکنش با مقدار کافی اکسیژن، ۲۴ گرم آهن(III) اکسید تولید می‌کند. نسبت جرم خالص آهن به ناخالصی‌های آن کدام است؟ (ناخالصی‌ها با گاز اکسیژن واکنش نمی‌دهند و O = ۱۶, Fe = ۵۶ : g.mol⁻¹)



۱۶۲- مخلوطی از ۳۰ گرم کلسیم کربنات و ۸۱ گرم آلومینیم با چند مول هیدروکلریک اسید واکنش کامل می‌دهد و چند لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود؟



۱۶۳- اگر در واکنش کامل ۱۰ گرم گرد آهن دارای ناخالصی زنگ آهن، با مقدار کافی محلول سولفوریک اسید، ۳/۳۶ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP آزاد شود، چند درصد جرم این نمونه را زنگ آهن تشکیل می‌دهد؟ ($\text{Fe} = ۵۶, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1}$) (ریاضی خارج ۹۵)



۱۲ (۱) ۱۴ (۲) ۱۶ (۳) ۱۸ (۴)

۱۶۴- از تجزیه ۳/۱۹۲ گرم کلسیم کربنات ناخالص، ۸۰۰ میلی لیتر گاز با چگالی $۱/۵۴ \text{g.L}^{-1}$ تولید می‌شود. با توجه به این که ناخالصی‌ها تجزیه نمی‌شوند، در پایان واکنش، چند درصد از جرم جامد باقی‌مانده را فرآورده واکنش تشکیل می‌دهد؟ ($\text{Ca} = ۴۰, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1}$)

کربن دی‌اکسید + کلسیم اکسید → کلسیم کربنات

۷۰ (۱) ۶۶/۷ (۲) ۷۵ (۳) ۸۰ (۴)

۱۶۵- یک کیلوگرم گوگرد ناخالص در مقدار کافی اکسیژن می‌سوزد و حجم گاز گوگرد دی‌اکسید حاصل در شرایط دمایی ۹۳°C و فشار $۰/۶ \text{atm}$ برابر $۰/۹$ مترمکعب گزارش شده است. درصد خلوص گوگرد سوزانده شده کدام است؟ ($\text{S} = ۳۲, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1}$)

۷۴/۳ (۱) ۷۰ (۲) ۶۶/۷ (۳) ۵۷/۶ (۴)

۱۶۶- نمونه‌ای به جرم ۵۰ گرم از یک سنگ معدن آهن دارای آهن (III) اکسید را در مجاورت مقدار کافی کربن در دمای بالا قرار می‌دهیم تا به‌طور کامل با یکدیگر واکنش دهند. اگر طی این فرایند جرم نمونه به ۴۴ گرم کاهش یابد، درصد خلوص آهن (III) اکسید در نمونه کدام است؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند.)



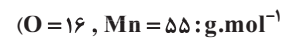
Fe₂O₃(s) + C(s) → Fe(s) + CO(g) (معادله موازنه شود)

۴۰ (۱) ۶۰ (۲) ۸۰ (۳) ۸۵ (۴)

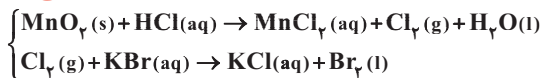
۱۶۷- ۶۰ گرم نمونه ناخالص نقره با مقداری گوگرد خالص واکنش می‌دهد. اگر پس از پایان واکنش، چیزی از گوگرد باقی نماند و ۶۶/۴ گرم ماده جامد در ظرف واکنش وجود داشته باشد، درصد خلوص نقره کدام است؟ (تمام نقره در واکنش شرکت می‌کند اما ناخالصی‌های آن با گوگرد واکنش نمی‌دهند و $\text{Ag} = ۱۰۸, \text{S} = ۳۲ : \text{g.mol}^{-1}$)

۳۶ (۱) ۹۶ (۲) ۷۲ (۳) ۴۸ (۴)

۱۶۸- گاز آزاد شده از واکنش کامل ۵۰ گرم از یک نمونه ناخالص منگنز دی‌اکسید با هیدروکلریک اسید می‌تواند با ۲۵۰ میلی لیتر محلول ۲ مولار پتاسیم برمید واکنش دهد. درصد خلوص منگنز دی‌اکسید در این نمونه کدام است و در این فرایند، چند مول HCl(aq) مصرف شده است؟ (ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد.)



(تجربی خارج ۹۹)



(معادله واکنش موازنه شود.)

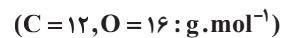
۱ (۱) ۴۳/۵ (۲) ۱/۵، ۴۳/۵ (۳) ۱، ۸۷ (۴) ۱/۵، ۸۷ (۴)

برای حل تست بعدی باید بدونین که هیدروکلریک اسید فقط با یکی از دو فلز Ag و Zn واکنش می‌دهد، واضحه که با فلز فعال‌تر وارد واکنش می‌شه!

۱۶۹- ۲۰ گرم از آلیاژ نقره و روی، در مقدار کافی از محلول هیدروکلریک اسید انداخته شده است، اگر در پایان واکنش، ۲ لیتر گاز در شرایطی که چگالی گاز حاصل برابر $۰/۰۸$ گرم بر لیتر است، آزاد شود، چند درصد جرم این آلیاژ را نقره تشکیل می‌دهد؟ ($\text{Ag} = ۱۰۷, \text{Zn} = ۶۵ : \text{g.mol}^{-1}$) (تجربی خارج ۹۶)

۷۰ (۱) ۷۴ (۲) ۸۰ (۳) ۸۴ (۴)

۱۷۰- از تجزیه ۵۹/۱ گرم کربنات یک فلز قلیایی‌خاکی با خلوص ۸۰ درصد، $۱۰/۵۶$ گرم گاز به دست آمده است. جرم مولی فلز موردنظر چند گرم است؟ کربن دی‌اکسید + اکسید فلز → کربنات فلز قلیایی‌خاکی



۴۰ (۱) ۷۸ (۲) ۱۱۲ (۳) ۱۳۷ (۴)

۱۷۱- در نمونه‌ای از آلیاژ برنز که دارای مس و روی است، به‌ازای هر اتم روی، سه اتم مس وجود دارد. چند درصد جرمی این آلیاژ را فلز روی تشکیل می‌دهد؟ ($\text{Cu} = ۶۴, \text{Zn} = ۶۵ : \text{g.mol}^{-1}$)

(تجربی داخل ۹۶)

۱۹/۷۵ (۱) ۷/۱۲ (۲) ۲۱/۲۰ (۳) ۲۵/۲۹ (۴)

۱۷۲- از تجزیه ۱۵ گرم کلسیم کربنات ناخالص، ۵ لیتر گاز تولید شده است. اگر درصد جرمی فلز کلسیم در نمونه ناخالص برابر $۳۳/۳$ باشد، حجم مولی گازها در شرایط آزمایش چند لیتر است؟ (ناخالصی‌ها شامل کلسیم نیستند و $\text{Ca} = ۴۰, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1}$)

کربن دی‌اکسید + کلسیم اکسید → کلسیم کربنات

۴۰ (۱) ۳۲ (۲) ۲۸ (۳) ۲۵ (۴)

۱۷۳- ۴۰ گرم کلسیم کلرید با خلوص ۶۰٪ را با ۶۰ گرم محلول ۴۵٪ جرمی کلسیم کلرید مخلوط می‌کنیم. درصد جرمی کلسیم کلرید در محلول حاصل کدام است؟ (ناخالصی‌ها در آب حل نمی‌شوند.)

۶۰ (۱) ۵۵ (۲) ۶۶ (۳) ۵۱ (۴)

۱۷۴- آهن موجود در یک نمونه $۰/۶۰۰$ گرمی از سنگ مگنتیت (Fe_3O_4 ناخالص) نخست به شکل آهن (III) هیدروکسید رسوب کرده و پس از گرما دادن به $۰/۵۲۸$ گرم آهن (III) اکسید تبدیل می‌شود. درصد خلوص Fe_3O_4 در سنگ مگنتیت کدام بوده است؟ ($\text{Fe} = ۵۶, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1}$)

۶۹ (۱) ۵۳ (۲) ۹۶ (۳) ۸۵ (۴)

۱۷۵- ۸۸/۷۵ گرم تترافسفر دکااکسید ۸۰٪ خالص با ۲۰۰ گرم آب واکنش می‌دهد و فسفریک اسید تولید می‌شود. اگر چگالی محلول موجود در ظرف برابر 1.084 g mL^{-1} باشد، غلظت مولی اسید کدام است؟ (ناخالصی‌های تترافسفر دکااکسید با آب واکنش نمی‌دهند و در ظرف ته‌نشین می‌شوند و $\text{H} = 1, \text{P} = 31, \text{O} = 16 : \text{g mol}^{-1}$)

(+ فصل ۳ دهم) ۶/۳ (۱) ۳/۷ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۱۷۶- مطابق معادله نوشتاری: «اکسیژن + منگنز (IV) اکسید + پتاسیم منگنات → پتاسیم پرمنگنات»، چند میلی‌لیتر گاز اکسیژن در دمای 0°C و فشار 1 atm از تجزیه حرارتی 197.5 g پتاسیم پرمنگنات ۸۰٪ خالص به دست می‌آید؟ (فرمول شیمیایی آنیون‌های منگنات و پرمنگنات به ترتیب MnO_4^- و MnO_4^{2-} است و $\text{K} = 39, \text{Mn} = 55, \text{O} = 16 : \text{g mol}^{-1}$)

(۱) ۳۵۰۰۰ (۲) ۱۱۲۰۰ (۳) ۲۲۴۰۰ (۴) ۱۷۵۰۰

۱۷۷- با توجه به واکنش زیر، به‌ازای مصرف 0.3 مول HF چند گرم NaF تولید و به تقریب چند گرم Na_2SiO_3 با خلوص ۸۰ درصد مصرف می‌شود؟

(معادله واکنش موازنه شود.) $\text{Na}_2\text{SiO}_3(\text{s}) + \text{HF}(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{SiF}_6(\text{aq}) + \text{NaF}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $\text{Si} = 28, \text{Na} = 23, \text{F} = 19, \text{O} = 16 : \text{g mol}^{-1}$) (ریاضی خارج ۹۹)

(۱) ۵/۷، ۳/۱۵ (۲) ۷/۵، ۳/۱۵ (۳) ۵/۷، ۳/۶۵ (۴) ۷/۵، ۳/۶۵

۱۷۸- غلظت یون منیزیم در یک نمونه از محلول منیزیم کلرید برابر 96 ppm است. اگر چگالی این محلول 1.02 g mL^{-1} باشد، ۲ لیتر از این محلول با چند گرم نقره نیترات 81.6 ٪ خالص به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟ ($\text{Mg} = 24, \text{Ag} = 108, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g mol}^{-1}$)

(+ فصل ۳ دهم)

(۱) ۳/۴ (۲) ۰/۳۴ (۳) ۱/۷ (۴) ۰/۱۷

۱۷۹- نمونه‌ای از فلز M با خلوص ۷۰٪ و جرم 3.75 گرم با 72 میلی‌لیتر گاز اکسیژن، اکسیدی به فرمول M_2O_3 تشکیل می‌دهد. اگر چگالی گاز اکسیژن در شرایط واکنش برابر 1.25 g L^{-1} باشد، جرم مولی M چند گرم است؟ ($\text{O} = 16 \text{ g mol}^{-1}$)

(۱) ۷۰ (۲) ۵۶ (۳) ۵۹ (۴) ۷۸

۱۸۰- برای تهیه ۵ لیتر گاز هیدروژن در دمای $92/5^\circ\text{C}$ و فشار 0.75 اتمسفر، چند گرم آلومینیم با خلوص ۷۰٪ را باید بر مقدار کافی هیدروکلریک اسید اثر داد؟ ($\text{Al} = 27 \text{ g mol}^{-1}$)

هیدروژن + کلرید فلز → هیدروکلریک اسید + فلز

(۱) ۴/۳ (۲) ۳/۸۵ (۳) ۳/۲ (۴) ۴/۸

۱۸۱- یون سولفات موجود در $2/45$ گرم از نمونه‌ای از کود شیمیایی را با استفاده از یون باریم جداسازی کرده و $2/18$ گرم باریم سولفات به دست آمده است. درصد خلوص کود شیمیایی بر حسب یون سولفات چند است؟ ($\text{Ba} = 137, \text{S} = 32, \text{O} = 16 : \text{g mol}^{-1}$)

(۱) ۳۶/۷ (۲) ۸۸/۹ (۳) ۴۷/۷ (۴) ۶۴/۴

۱۸۲- ۱۶ گرم سدیم هیدروکسید ۷۵٪ خالص با مقدار استوکیومتری از محلول ۳۰٪ جرمی منیزیم سولفات به‌طور کامل واکنش می‌دهد. اگر ناخالصی‌های سدیم هیدروکسید در آب حل شوند، درصد جرمی سدیم سولفات در محلول به‌دست‌آمده کدام است؟ (از انحلال‌پذیری رسوب تولیدشده چشم‌پوشی کنید و $\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1, \text{S} = 32, \text{Mg} = 24 : \text{g mol}^{-1}$)

(+ فصل ۳ دهم)

(۱) ۳۷/۶ (۲) ۴۰ (۳) ۳۱/۶۵ (۴) ۳۳/۶۵

۱۸۳- ۶۰ گرم کلسیم کربنات ناخالص را با دو لیتر هیدروکلریک اسید مخلوط می‌کنیم تا مطابق معادله زیر با هم واکنش دهند. اگر در پایان واکنش فقط ۶٪ اسید مصرف و حجم گاز آزادشده برابر $10/08$ لیتر باشد، درصد خلوص کلسیم کربنات و مولاریته اسید در آغاز واکنش کدام است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g mol}^{-1}$)

(+ فصل ۳ دهم)

(معادله موازنه شود) $\text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$

(۱) $0.375 - 80$ (۲) $0.75 - 80$ (۳) $0.75 - 75$ (۴) $0.375 - 75$

۱۸۴- نوعی نمک کلسیم سولفات ناخالص دارای ۶۸ درصد CaSO_4 و ۱۸ درصد آب است. پس از مدتی بر اثر جذب رطوبت، مقدار آب آن به $35/4$ درصد افزایش می‌یابد. درصد خلوص کلسیم سولفات در محصول نهایی به تقریب کدام است؟

(۱) ۶۱/۵ (۲) ۵۸ (۳) ۵۳/۵ (۴) ۵۰/۶

۱۸۵- در دو واکنش تجزیه کلسیم کربنات و نیتروگلیسرین ($\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9$)، مقادیر یکسانی گاز کربن دی‌اکسید به دست آمده است. اگر درصد خلوص کلسیم کربنات، $1/2$ برابر درصد خلوص نیتروگلیسرین باشد، نسبت جرم CaCO_3 ناخالص به $\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9$ ناخالص کدام است؟ (در واکنش تجزیه کلسیم کربنات، جامد CaO نیز تولید می‌شود و $\text{Ca} = 40, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1, \text{N} = 14 : \text{g mol}^{-1}$)

(معادله موازنه شود) $\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2 + \text{O}_2$

(۱) ۰/۹۰ (۲) ۱/۱۰ (۳) ۱/۴۶ (۴) ۰/۶۸

۱۸۶- کربنات فلز قلیایی خاکی بر اثر گرما به اکسید فلز و گاز کربن دی‌اکسید تبدیل می‌شود. نیم کیلوگرم از یک نمونه ناخالص کربنات فلز قلیایی خاکی M با خلوص ۹۰٪ را به مقدار کافی گرما دادیم و در نتیجه $20/10$ درصد از جرم نمونه کاسته شد. M کدام فلز می‌تواند باشد؟

($\text{Rb} = 85, \text{Ba} = 137, \text{Mg} = 24, \text{Ca} = 40, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g mol}^{-1}$)

(۱) Mg (۲) Ca (۳) Rb (۴) Ba

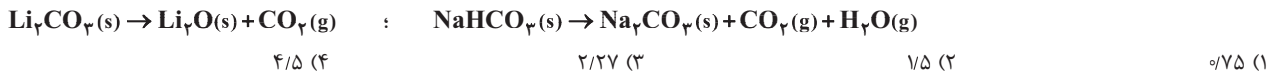
۱۸۷- با توجه به معادله زیر، اگر یک قطعه سنگ معدن بوکسیت به جرم نیم کیلوگرم با مقدار کافی از واکنش دهنده‌ها به طور کامل واکنش دهد و طی آن ۵۲۸ گرم گاز تولید شود، درصد خلوص سنگ معدن کدوم است و در مجموع چند مول از واکنش دهنده‌های دیگر مصرف شده است؟ ($Al = 27, O = 16, C = 12; g.mol^{-1}$)



(معادله موازنه شود) ۴۸ ، ۵۴/۴ (۴) ۶۰ ، ۵۴/۴ (۳) ۴۸ ، ۸۱/۶ (۲) ۶۰ ، ۸۱/۶ (۱)

📌 قول بده که اطلاعات سؤال بعدی رو قاطی نکنی!

۱۸۸- m گرم لیتیم کربنات با خلوص ۵۰٪ را به همراه m' گرم $NaHCO_3$ ناخالص حرارت می‌دهیم تا تجزیه شوند. اگر نصف جرم CO_2 تولید شده مربوط به تجزیه لیتیم کربنات باشد و درصد خلوص لیتیم کربنات، ۲ برابر درصد ناخالصی سدیم هیدروژن کربنات باشد، نسبت $\frac{m'}{m}$ به تقریب کدوم است؟ ($Li = 7, C = 12, O = 16, Na = 23, H = 1; g.mol^{-1}$)



۴/۵ (۴) ۲/۲۷ (۳) ۱/۵ (۲) ۰/۷۵ (۱)

📌 سؤال بعدی زیاد سخت نیست ولی به دید جدید بهترتون میده 😊

۱۸۹- از تجزیه اتانول می‌توان اتن و آب به دست آورد. اگر در این واکنش در مجموع ۳٪ مول فراورده تولید شود، کدوم یک از گزینه‌های زیر می‌تواند جرم اتانول تجزیه شده را نشان دهد؟ ($C = 12, H = 1, O = 16; g.mol^{-1}$)

۵/۹ (۱) ۵/۹ (۲) ۷/۹ (۳) ۷/۹ (۴) گرم اتانول خالص

۱۹۰- ۹۲ گرم سدیم ناخالص را مطابق واکنش زیر به مقدار زیادی آب اضافه می‌کنیم و سپس محلول حاصل را با آهن (II) کلرید وارد واکنش می‌کنیم. اگر ۱۸ گرم رسوب تولید شود، درصد خلوص سدیم کدوم است؟ ($Na = 23, O = 16, H = 1, Fe = 56; g.mol^{-1}$)



(معادله موازنه شود) ۱۰ (۱) ۲۰ (۲) ۸۰ (۳) ۹۰ (۴)

۱۹۱- جرم‌های مساوی از کلسیم ناخالص و آب با هم واکنش می‌دهند و ۳٪ مول گاز تولید می‌شود. اگر ۴/۲ گرم آب به صورت واکنش نداده، باقی بماند، خلوص کلسیم چند درصد است؟ ($Ca = 40, O = 16, H = 1; g.mol^{-1}$)



(معادله موازنه شود) ۶۰ (۱) ۷۵ (۲) ۸۰ (۳) ۹۰ (۴)

۱۹۲- در اثر تجزیه ۴۴۷ گرم مخلوط KNO_3 خالص و $KClO_3$ ناخالص، مقدار ۱۷۰ گرم KNO_3 و ۳۹/۲ لیتر گاز اکسیژن (در شرایط STP) تولید شده است. درصد خلوص پتاسیم کلرات ($KClO_3$) کدوم است؟ ($K = 39, N = 14, O = 16, Cl = 35.5; g.mol^{-1}$)



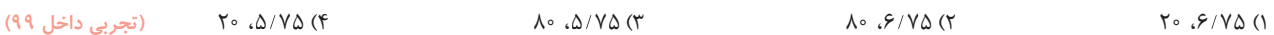
(معادله‌ها موازنه شوند) ۲۵ (۱) ۵۰ (۲) ۷۵ (۳) ۶۰ (۴)

۱۹۳- به یک بشر حاوی ۱۶۴ mL محلول مس (II) سولفات با غلظت مولی M، مقدار ۱۲/۵ مینیزیم با خلوص ۸۰٪ اضافه می‌کنیم. هنگامی که واکنش کامل شد، مخلوطی از فلزهای مینیزیم و مس به جرم ۱۴/۴۵ در بشر باقی می‌ماند. M کدوم است؟ ($Mg = 24, Cu = 64; g.mol^{-1}$)

۰/۱۲۴ (۱) ۰/۶۷۸ (۲) ۱/۲۴ (۳) ۲/۶۸ (۴)

📌 طراح کنکور هر چی از دستش برمیومده انجام داده تا توی دام بیفتی 😊

۱۹۴- ۵ گرم از یک نمونه گرد مس (II) اکسید ناخالص را در مقدار کافی هیدروکلریک اسید وارد گرم می‌کنیم تا واکنش کامل انجام پذیرد. اگر در این واکنش، ۰/۱ مول هیدروکلریک اسید مصرف شده باشد، چند گرم مس (II) کلرید تشکیل شده و درصد ناخالصی در این نمونه اکسید کدوم است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد و $O = 16, Cl = 35.5, Cu = 64; g.mol^{-1}$)



(معادله واکنش، موازنه شود) ۲۰ ، ۶/۷۵ (۱) ۸۰ ، ۶/۷۵ (۲) ۸۰ ، ۵/۷۵ (۳) ۲۰ ، ۵/۷۵ (۴) (تجربی داخل ۹۹)

📌 توی تست قبلی هدف افتادن توی دام بود، توی تست بعدی هدف شست‌وشوی چشم و مغزته 😊

۱۹۵- یک نیروگاه حرارتی در روز، ۱۰ تن از یک نوع سوخت فسیلی را می‌سوزاند. اگر غلظت گوگرد در سوخت مصرفی برابر ۶۴۰ ppm باشد، با فرض این‌که همه گوگرد به طور کامل بسوزد، چند کیلوگرم آهک (کلسیم اکسید) برای جذب کامل گاز تولید شده لازم است و آهک لازم در این فرایند را از تجزیه گرمایی چند کیلوگرم کلسیم کربنات با خلوص ۸۰ درصد می‌توان تهیه کرد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $C = 12, O = 16, S = 32, Ca = 40; g.mol^{-1}$) (ریاضی خارج ۹۹)




۱۶۰ ، ۱۱۲ (۱) ۲۵۰ ، ۱۱۲ (۲) ۱۴۳ ، ۱۱۵ (۳) ۲۵۶ ، ۱۱۵ (۴)

📌 تست بعدی به چالش بزرگ برات محسوب می‌شه، اگه درست حل کنی، می‌تونی ادعا کنی که خیلی خفنی و کارت به شدت درسته ولی اگه نتونی حلش کنی، با کمال احترام باید اعتراف کنیم که هنوز خفن نشدی! پس خیلی جدی بگیرش!

۱۹۶- نمونه ناخالصی از کلسیم کربنات پس از آن‌که تا حدی توسط گرما خشک شد، شامل ۴۰٪ کلسیم کربنات و ۲۰٪ آب است. اگر نمونه اولیه شامل ۳۶٪ آب بوده باشد و ۳۳/۳٪ کلسیم کربنات اولیه توسط گرما تجزیه شده باشد، به تقریب چند درصد نمونه اولیه را کلسیم کربنات تشکیل می‌دهد؟ (ناخالصی‌ها بر اثر گرما تجزیه نمی‌شوند و $Ca = 40, C = 12, O = 16; g.mol^{-1}$)

(کربن دی‌اکسید + کلسیم اکسید → کلسیم کربنات) ۵۴ (۱) ۴۶ (۲) ۵۰ (۳) ۴۳ (۴)

۱۳۵ ۲ بررسی همشون

(آ) درست - آهن فلزی است که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.
 (ب) درست - همان‌طور که در شیمی دهم خواندید، آهن فراوان‌ترین عنصر سازنده سیاره زمین محسوب می‌شود.
 (پ) نادرست - هر چه فعالیت شیمیایی و واکنش‌پذیری فلز بیشتر باشد، استخراج فلز دشوارتر خواهد بود. با توجه به این‌که فعالیت شیمیایی Na در مقایسه با Fe بیشتر است، استخراج آهن در مقایسه با سدیم ساده‌تر است.
 (ت) نادرست - سنگ معدن اصلی عنصر آهن، هماتیت (Fe₂O₃) نام دارد.
 تذکر در یک حرکت فتن! تمام نکات آهن که در سال دهم و یازدهم فوندرین رو براتون یه با جمع کردیم، بهتر از ما هست! 

نیم‌نگاه 

- ۱ آهن (Fe) جزو عناصر دسته d یا همان فلزهای واسطه است. آهن در دوره چهارم و گروه هشتم جدول تناوبی قرار دارد.

$${}_{26}Fe : [18Ar]3d^6 4s^2$$
- ۲ آهن، فراوان‌ترین عنصر سیاره زمین است.
- ۳ آهن دارای دو کاتیون پایدار Fe²⁺ و Fe³⁺ است. حواست باشه که در نام‌گذاری ترکیب‌های دارای یون آهن باید از اعداد رومی استفاده کرد.

$$Fe^{2+} : [18Ar]3d^6 \text{ یا آهن (II)}$$

$$Fe^{3+} : [18Ar]3d^5 \text{ یا آهن (III)}$$
- ۴ آهن فلزی است که در سطح جهان، بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.
- ۵ آهن (III) اکسید (Fe₂O₃) به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به‌کار می‌رود.
- ۶ برای استخراج آهن از سنگ معدن آن، می‌توان از کربن (C) یا کربن مونوکسید (CO) استفاده کرد:

$$2Fe_2O_3(s) + 3C(s) \rightarrow 4Fe(s) + 3CO_2(g)$$

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

۱۳۶ ۱ با توجه به رابطه درصد خلوص مواد که به صورت زیر است، فقط عبارت سوم درست است.

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{گرم ماده خالص}}{\text{گرم نمونه ناخالص}} \times 100$$

۱۳۷ ۲ بررسی غلط‌هاشون

(آ) اگر درصد خلوص کانه هماتیت برابر ۷۰ باشد، معنی آن این است که در هر ۱۰۰ گرم از این کانه، ۷۰ گرم آهن (III) اکسید وجود دارد.
 (ت) واژه مول برای مواد ناخالص معنی و مفهوم مشخصی ندارد (پون نمی‌دونیم ناقصی‌ها پی هستن!) و در نتیجه درصد خلوص را به صورت « $\frac{\text{مول ماده خالص}}{\text{مول ماده ناخالص}} \times 100$ » تعریف نمی‌کنند.
 معادله موازنه‌شده واکنش به صورت زیر است: ۱۳۸ ۲



فب، مالا وقتشه که ترغندهای محاسباتی رو برات یادآوری کنیم، بریم؟ Let's go!

ترفند محاسباتی در واقع هشتگی! است که سرعت شما را در بخش محاسبات ریاضی مسائل شیمی، بالا می‌برد. از آن‌جا که اولین باره که با همپین هشتگ پداری آشنا می‌شوید، در ابتدا لازم است با هر کدام از این ترغندها به‌طور کامل آشنا شوید و سپس هر کدام را در جای لازم به کار ببرید.

ترفند اول: ساده کردن

این روش ساده، هنگام پاسخ به اغلب مسائل شیمی کنکور کارایی دارد. هنگام حل کردن اغلب مسائل شیمی، کسرهای گوناگونی به‌وجود می‌آید که یکی از روش‌های مناسب و کاربردی برای رسیدن سریع‌تر به پاسخ، استفاده از روش ساده کردن است. برای استفاده از این روش مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:
مرحله ۱) اگر صورت یا مخرج، اعشاری باشند، ابتدا اعشار را برداشته و به‌جای آن، عدد موردنظر را به صورت توانی از ده یا $a \times 10^{-b}$ بنویسید (b تعداد اعشارهایی است که برداشته‌اید).

هم‌چنین اگر در صورت یا مخرج تعدادی صفر جلوی عدد قرار داشت و به عبارتی عدد موردنظر مضربی از ۱۰ بود، صفرها را نیز بردارید و به‌جای آن، عدد موردنظر را به صورت توانی از ده یا $a \times 10^b$ بنویسید (b تعداد صفرهایی است که برداشته‌اید).

$$\frac{1/15}{2300} \xrightarrow{\text{برداشتن اعشار و صفر}} \frac{115 \times 10^{-2}}{23 \times 10^2}$$

مثال 

مرحله ۲) عبارت به‌دست‌آمده را به دو بخش توان‌دار و غیرتوان‌دار جدا کنید.

$$\frac{115 \times 10^{-2}}{23 \times 10^2} \xrightarrow{\text{جدا کردن دو بخش}} \frac{115}{23} \times \frac{10^{-2}}{10^2}$$

$\frac{115}{23}$ غیرتوان‌دار
توان‌دار

مثال 

مرحله ۳) حالا بخش غیرتوان‌دار را به ساده‌ترین شکل ممکن ساده کنید. در اغلب تست‌های کنکور سال‌های اخیر هر دو عدد صورت و مخرج قابل ساده‌شدن بوده‌اند. بنابراین خیلی سریع نسبت میان دو عدد را یافته و آن‌ها را ساده کنید.

$$\frac{115}{23} \times \frac{10^{-2}}{10^2} = 5 \times \frac{10^{-2}}{10^2}$$

مثال 

مرحله ۴) اکنون بخش توان دار را ساده کنید.

$$5 \times \frac{10^{-2}}{10^2} = 5 \times 10^{-2} \times 10^{-2} = 5 \times 10^{-4}$$

مثال 

اگر در مرحله ۳، پس از ساده کردن بخش غیرتوان دار به یک کسر رسیدید، کسر موردنظر را به عدد اعشاری تبدیل کنید. برای تبدیل یک کسر به عدد اعشاری، بهتر است صورت و مخرج کسر را در عددی ضرب کنید که مخرج به یکی از اعداد ۱، ۱۰، ۱۰۰، ۱۰۰۰ و یا ... تبدیل شود تا امکان تبدیل آسان تر کسر به عدد اعشاری پدید آید.

$$\frac{160}{0.064} \xrightarrow{\text{برداشتن اعشار و صفر}} \frac{16 \times 10}{64 \times 10^{-3}} \xrightarrow{\text{جدا کردن دو بخش}} \frac{16}{64} \times \frac{10}{10^{-3}} \xrightarrow{\text{ساده کردن بخش غیرتوان دار}} \frac{1}{4} \times \frac{10}{10^{-3}}$$

مثال 

$$\xrightarrow{\text{ضرب کردن صورت و مخرج بخش غیرتوان دار در ۲۵}} \frac{25}{100} \times \frac{10}{10^{-3}} = 0.25 \times 10^4 = 2.5 \times 10^3$$

در بسیاری از تست‌های کنکور، پس از ساده کردن بخش غیرتوان دار به یکی از کسره‌های زیر می‌رسید. از این رو توصیه می‌کنیم، حاصل کسره‌های زیر را به خاطر بسپارید.

$$\frac{1}{2} = 0.5 \quad \frac{1}{4} = 0.25 \quad \frac{1}{8} = 0.125 \quad \frac{1}{16} = 0.0625$$

کاربرد ترفند اول را با چند مثال دیگر تمرین می‌کنیم. هر کدام از مثال‌های زیر در یکی از کنکورهای سراسری سال‌های گذشته به کار رفته‌اند.

(تجربی خارج ۸۵)

$$\frac{6/255}{208/5} = ? \quad 1$$

- ۰/۱۵ (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۰۳ (۳) ۰/۰۴ (۴)

پاسخ 

$$\frac{6/255}{208/5} \xrightarrow{\text{برداشتن اعشار}} \frac{6255 \times 10^{-3}}{2085 \times 10^{-1}} \xrightarrow{\text{جدا کردن دو بخش}} \frac{6255}{2085} \times \frac{10^{-3}}{10^{-1}} \xrightarrow{\text{ساده کردن بخش غیرتوان دار}} 3 \times \frac{10^{-2}}{10^{-1}} = 3 \times 10^{-1} = 0.3 \Rightarrow 3$$

(ریاضی داخل ۹۱)

$$\frac{5/68}{71} = ? \quad 2$$

- ۰/۰۵ (۱) ۰/۰۶ (۲) ۰/۰۷ (۳) ۰/۰۸ (۴)

پاسخ 

$$\frac{5/68}{71} \xrightarrow{\text{برداشتن اعشار}} \frac{568 \times 10^{-2}}{71} \xrightarrow{\text{جدا کردن دو بخش}} \frac{568}{71} \times 10^{-2} \xrightarrow{\text{ساده کردن بخش غیرتوان دار}} 8 \times 10^{-2} = 0.08 \Rightarrow 8$$

تمرین: حاصل هر یک از عبارتهای زیر کدام است؟

(تجربی داخل ۹۲)

$$\frac{5/2 \times 2 \times 90}{26} = ? \quad 1$$

- ۲۴ (۱) ۳۰ (۲) ۳۶ (۳) ۴۰ (۴)

(ریاضی داخل ۹۱)

$$\frac{2 \times 2/84}{71} = ? \quad 2$$

- ۰/۰۲ (۱) ۰/۰۶ (۲) ۰/۰۸ (۳) ۰/۱۰ (۴)

(تجربی داخل ۹۲)

$$\frac{2/1 \times 80}{84 \times 100} = ? \quad 3$$

- ۰/۲ (۱) ۰/۵ (۲) ۰/۰۲ (۳) ۰/۰۵ (۴)

(تجربی داخل ۹۱)

$$\frac{180 \times 8/58}{286} = ? \quad 4$$

- ۴/۳۲ (۱) ۶/۴۸ (۲) ۵/۴ (۳) ۰/۵۴ (۴)

(تجربی داخل ۸۷)

$$\frac{100 \times 1/01 \times 5/6}{50/5 \times 56} = ? \quad 5$$

- ۱ (۱) ۰/۲ (۲) ۱۰ (۳) ۲ (۴)

(تجربی داخل ۹۲)

$$\frac{5/6 \times 2 \times 18}{22/4} = ? \quad 6$$

- ۰/۹ (۱) ۱۸ (۲) ۹ (۳) ۱/۸ (۴)

(تجربی داخل ۹۰)

$$\frac{0/54 \times 3 \times 64}{2 \times 27} = ? \quad 7$$

- ۱/۲۸ (۱) ۱/۹۲ (۲) ۲/۵۶ (۳) ۳/۸۴ (۴)

امیدواریم با موفقیت از پس تمرین بالا بروانده باشیم. به هر حال در زیر می‌توانیم به نحوه استفاده ترفند اول توجه کنیم.

$$1 \quad \frac{5/2 \times 2 \times 90}{26} = \frac{52}{26} \times 10^{-1} \times 180 = 2 \times 10^{-1} \times 180 = 360 \times 10^{-1} = 36 \Rightarrow 36$$

$$2 \quad \frac{2 \times 2/84}{71} = 2 \times \frac{2/84}{71} = 2 \times \frac{284}{71} \times 10^{-2} = 2 \times 4 \times 10^{-2} = 0.08 \Rightarrow 8$$

$$3 \quad \frac{2/1 \times 80}{84 \times 100} = \frac{2/1}{84} \times \frac{80}{100} = \frac{2/1}{84} \times 10^{-1} \times \frac{80}{100} = \frac{1}{4} \times 10^{-1} \times \frac{8}{10} = \frac{8}{40} \times 10^{-1} = \frac{1}{5} \times 10^{-1} = 0.2 \times 10^{-1} = 0.02 \Rightarrow 2$$

۴ $\frac{180 \times 1/51}{286} = \frac{1/51}{286} \times 180 = \frac{180}{286} \times 10^{-2} \times 180 = 3 \times 10^{-2} \times 180 = 540 \times 10^{-2} = 5.4 \Rightarrow ۳گ$

۵ $\frac{100 \times 1/51 \times 5/6}{50/5 \times 56} = \frac{1/51}{50/5} \times \frac{5/6}{56} \times 100 = \frac{101}{50.5} \times \frac{10^{-2}}{10^{-1}} \times \frac{56}{56} \times 10^{-1} \times 100 = \frac{1}{5} \times 10^{-2} \times 100 = 0.2 \Rightarrow ۲گ$

۶ $\frac{5/6 \times 2 \times 18}{22/4} = \frac{5/6}{22/4} \times 2 \times 18 = \frac{56}{224} \times \frac{10^{-1}}{10^{-1}} \times 2 \times 18 = \frac{1}{4} \times 2 \times 18 = 9 \Rightarrow ۳گ$

۷ $\frac{0/54 \times 2 \times 64}{2 \times 27} = \frac{0/54}{27} \times \frac{64}{2} \times 2 = \frac{54}{27} \times 10^{-2} \times 22 \times 2 = 2 \times 22 \times 2 \times 10^{-2} = 192 \times 10^{-2} = 1.92 \Rightarrow ۲گ$

ترفند دوم: تخمین زدن

تخمین زدن نیز مانند ساده کردن، برای حل بسیاری از تست‌های شیمی کنکور کارایی دارد و برای استفاده از آن، باید کمی تمرین کنید. در این روش، با توجه به اختلاف عددی گزینه‌ها از یکدیگر، باید تعیین کنید که آیا می‌توان از روش تخمین استفاده کرد و یا خیر و اگر می‌توان از روش تخمین استفاده کرد، تا چند رقم می‌توان تخمین زد. برای نمونه، اگر فاصله گزینه‌ها از یکدیگر ۱۰ واحد است، باید میزان تخمین یا گرد کردن اعداد در مجموع کمتر از ۱۰ واحد باشد. بدیهی است هر چه فاصله گزینه‌ها از یکدیگر بیشتر باشد، روش تخمین با اطمینان بیشتری می‌تواند جواب صحیح را تعیین کند.

کاربرد ترفند دوم را با حل چند مثال، آموزش می‌دهیم.

۱ $2/92 \times 3/1 \times 5/93 = ?$

۱۲۳/۸۳ (۴)

۴۸/۷۱ (۳)

۵۳/۶۷ (۲)

۶۲/۳۴ (۱)

پاسخ در این سؤال ۲/۹۲ را برابر ۳، هم‌چنین ۳/۱ را برابر ۳ و ۵/۹۳ را برابر ۶ در نظر می‌گیریم. تخمین انجام شده در حد اعشار است. در حالی که فاصله گزینه‌ها از یکدیگر به مراتب بیشتر می‌باشد، از این رو با خیال راحت 😊 می‌توان از این تخمین استفاده کرد.

$2/92 \times 3/1 \times 5/93 = 3 \times 3 \times 6 = 54$

پاسخ با تخمین، برابر ۵۴ می‌باشد، پس پاسخ واقع عددی نزدیک به ۵۴ است. نزدیک‌ترین گزینه به عدد ۵۴، گزینه (۲) یعنی ۵۳/۶۷ می‌باشد.

(ریاضی خارج ۹۱)

۲ $\frac{0/06 \times 2 \times 296}{3} = ?$

۱۷/۷۶ (۴)

۱۱/۸۴ (۳)

۱۶/۷۹ (۲)

۲۴/۵۸ (۱)

پاسخ اگر ۲۹۶ را به تقریب برابر ۳۰۰ در نظر بگیریم، محاسبه این عبارت بسیار ساده خواهد شد.

$\frac{0/06 \times 2 \times 296}{3} \xrightarrow{296=300} = \frac{0/06 \times 2 \times 300}{3} = 6 \times 10^{-2} \times 2 \times \frac{300}{3} = 12 \times 10^{-2} \times 100 = 12$

نزدیک‌ترین گزینه به عدد ۱۲، گزینه (۳) یعنی ۱۱/۸۴ می‌باشد.

(ریاضی داخل ۹۲)

۳ $\frac{0/5 \times 890}{2 \times 4/2} = ?$

۱۰۶ (۴)

۵۳ (۳)

۲۶ (۲)

۱۳ (۱)

پاسخ فاصله گزینه‌ها از یکدیگر زیاد است و می‌توان به راحتی از ترفند تخمین استفاده کرد.

$\frac{0/5 \times 890}{2 \times 4/2} = \frac{0/5 \times 890}{8/4} \xrightarrow{8/4=2} = \frac{0/5 \times 890}{2} = 0/5 \times \frac{890}{2} = 0/5 \times 445 = 222.5 \approx 223$

گزینه‌ای صحیح است که به عدد ۵۰ نزدیک باشد، پس گزینه (۳) را انتخاب می‌کنیم.

(ریاضی خارج ۹۱)

۴ $-3012 + [6 \times (-242)] - (4 \times 9) = ?$

-۴۵۰۰ (۴)

-۴۳۰۰ (۳)

-۱۱۲۵ (۲)

-۱۲۴۵ (۱)

پاسخ حداقل فاصله گزینه‌ها از یکدیگر ۱۰۰ واحد است. پس می‌توان اعداد را کمتر از ۱۰۰ واحد گرد کرد و تخمین زد.

$-3012 + [6 \times (-242)] - (4 \times 9) = -3000 + [6 \times (-240)] - (4 \times 10) = -3000 - 1440 - 40 = -4480$

$12 \times 6 = 72 \rightarrow$ میزان گرد کردن اعداد

این عدد به گزینه (۴) نزدیک است، پس گزینه (۴) را انتخاب می‌کنیم. در حل این سؤال، همان‌طور که مشاهده کردید، پاسخ را حداکثر به اندازه ۲۸ + ۱۲ + ۱۲ = ۵۲ گرد کرده‌ایم که از حداقل فاصله گزینه‌ها از یکدیگر که حدود ۱۰۰ واحد می‌باشد، کم‌تر است. پس این تخمین منطقی است و پاسخ صحیح را به ما نشان می‌دهد.

ترفند سوم: کمی کوچک‌تر از یک و کمی بزرگ‌تر از یک

این روش می‌تواند تکمیل‌کننده روش تخمین باشد. هنگام استفاده از ترفند سوم، چهار حالت مختلف پدید می‌آید.

حالت اول: حاصل ضرب a در عددی که کمی کوچک‌تر از یک است، کمی کوچک‌تر از a می‌باشد.

حالت دوم: حاصل ضرب a در عددی که کمی بزرگ‌تر از یک است، کمی بزرگ‌تر از a می‌باشد.

کمی کوچک‌تر از a = کمی کوچک‌تر از یک \times a

کمی بزرگ‌تر از a = a \times کمی بزرگ‌تر از یک

حالت سوم: حاصل تقسیم a بر عددی که کمی کوچکتر از یک است، کمی بزرگتر از a می‌باشد.
حالت چهارم: حاصل تقسیم a بر عددی که کمی بزرگتر از یک است، کمی کوچکتر از a می‌باشد.

$$\frac{a}{\text{کمی کوچکتر از یک}} = \text{کمی بزرگتر از } a$$

$$\frac{a}{\text{کمی بزرگتر از یک}} = \text{کمی کوچکتر از } a$$

کاربرد ترفند سوم را با حل چند مثال تمرین می‌کنیم.

$$1 \quad \frac{325 \times 138}{152} = ?$$

۴) ۴۹۵

۳) ۳۹۵

۲) ۲۹۵

۱) ۱۹۵

پاسخ به شیوه استفاده از ترفند سوم برای پیدا کردن سریع گزینه صحیح دقت کنید:

$$\frac{325 \times 138}{152} = 325 \times \frac{138}{152} = 325 \times \frac{345}{38} \Rightarrow \text{کمی کوچکتر از } 325$$

کمی کوچکتر از یک

گزینه‌های (۱) و (۲) هر دو از ۳۲۵ کوچکتر هستند. اما فاصله عددی ۱۹۵ از ۳۲۵ زیاد است، پس با فوشالی و اطمینان 😊 گزینه (۲) را انتخاب می‌کنیم.

آقا اجازه! به پوری فهمیدین که کمی از یک کوچکتره؟

پاسخ صورت کسر $\frac{138}{152}$ کمی از منفرجه کوچکتر است، پس حاصل تقسیم $\frac{325}{152}$ کمی کوچکتر از یک می‌باشد.

$$2 \quad \frac{2125 \times 224}{18} = ?$$

۴) ۱۷۷۱

۳) ۲۱۲

۲) ۱۷۷۸

۱) ۲۱۸۰

$$\frac{2125 \times 224}{18} = 2125 \times \frac{224}{18} = 2125 \times \frac{56}{4.5} \Rightarrow \text{کمی بزرگتر از } 2125$$

کمی بزرگتر از یک

پاسخ به نحوه استفاده از ترفند سوم برای پیدا کردن سریع گزینه صحیح دقت کنید.

گزینه‌های (۱) و (۴) هر دو از ۲۱۲۵ بزرگتر هستند، اما فاصله عددی ۱۷۷۱ از ۲۱۲۵ زیاد است، پس با فیال آسوره 😊 گزینه (۱) یعنی ۲۱۸۰ را انتخاب می‌کنیم.

$$3 \quad \frac{0.375 \times 60}{50} = ?$$

۴) ۰/۴۵

۳) ۰/۴۲

۲) ۰/۳۲

۱) ۰/۲۵

$$\frac{0.375 \times 60}{50} = 0.375 \times \frac{60}{50} = 0.375 \times \frac{6}{5} \Rightarrow \text{کمی بزرگتر از } 0.375$$

کمی بزرگتر از یک

پاسخ ابتدا سعی می‌کنیم با استفاده از ترفند سوم گزینه صحیح را پیدا کنیم.

گزینه‌های (۲) و (۴) هر دو کمی از ۰/۳۷۵ بزرگتر هستند پس استفاده از ترفند سوم برای پاسخ به این تست، مناسب نیست. برای حل این سؤال باید پاسخ دقیق را با روش ساده کردن یعنی با کمک ترفند اول به دست آوریم:

$$\frac{0.375 \times 60}{50} = \frac{0.375}{50} \times 60 = \frac{375 \times 10^{-3}}{5 \times 10} \times 60 = \frac{375}{5} \times \frac{10^{-3}}{10} \times 60 = 75 \times 10^{-4} \times 60 = 4500 \times 10^{-4} = 0.45 \Rightarrow 4$$

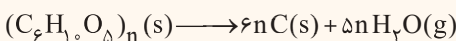
در واکنش‌های تجزیه، کاهش جرم مربوط به خروج گاز(های) تولیدی است. بنابراین در این واکنش ۳/۲g گاز اکسیژن تولید شده است.

$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{100} \times \text{جرم ناخالص سدیم نیترات} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{2 \times 85} \times 25 \text{ g NaNO}_3 = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{1 \times 32} \times 3 \text{ g O}_2 \Rightarrow P = 6.6$$

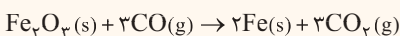
ترفند محاسباتی:

$$\frac{P}{100} = \frac{3/2 \times 2 \times 85}{32 \times 25/5} \xrightarrow{\text{برداشتن اعشار}} \frac{32}{32} \times \frac{2 \times 85}{25/5} \times \frac{10^{-1}}{10^{-1}} \xrightarrow{25/5=5} \frac{170}{25} \times \frac{10}{10} = \frac{680}{100} \Rightarrow P = 6.8 \xrightarrow{\text{نزدیک‌ترین گزینه}} P = 6.6 \Rightarrow 2$$

معادله موازنه‌شده واکنش به صورت زیر است: ۱۳۹ ۲



$$\frac{\text{جرم سلولز}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم ناخالص کربن} \times R}{100} \Rightarrow \frac{81 \times 10^3 \times 50}{1 \times 162n} = \frac{x \times 10^3 \times 90}{6n \times 12} \Rightarrow x = 20 \text{ kg}$$



۱۴۰ ۴ معادله موازنه‌شده واکنش موردنظر به صورت مقابل است:

۶۰ گرم از نمونه موردنظر (Fe₂O₃ ناخالص) دارای ۳۳/۶ = ۶۰ × ۵۶/۱۰۰ گرم آهن است. اکنون از روی معادله واکنش به ادامه حل مسئله می‌پردازیم:

$$? \text{ g CO} = 33/6 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{3 \text{ mol CO}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{28 \text{ g CO}}{1 \text{ mol CO}} = 25/2 \text{ g CO}$$

۱۴۱ ۲ فرمول شیمیایی آلومینیم سولفات به صورت $Al_2(SO_4)_3$ است.

$$? g Al_2(SO_4)_3 \text{ (خالص)} = 2/16 g Al \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 g Al} \times \frac{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3}{2 \text{ mol Al}} \times \frac{342 g Al_2(SO_4)_3}{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3} = 13/68 g Al_2(SO_4)_3 \text{ (خالص)}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{13/68 g}{15 g} \times 100 = 91/2$$

۱۴۲ ۲

$$? m^3 \text{ آب} = 10^5 \times 320 g \text{ نوشابه} \times \frac{88 g \text{ آب}}{100 g \text{ نوشابه}} \times \frac{1 mL \text{ آب}}{1 g \text{ آب}} \times \frac{10^{-3} L \text{ آب}}{1 mL \text{ آب}} \times \frac{1 m^3 \text{ آب}}{10^3 L \text{ آب}} = 28/16 m^3 \text{ آب}$$

$$? kg \text{ شکر} = 10^5 \times 320 g \text{ نوشابه} \times \frac{12 g \text{ شکر}}{100 g \text{ نوشابه}} \times \frac{1 kg \text{ شکر}}{1000 g \text{ شکر}} = 3840 kg$$

۱۴۳ ۴ ابتدا نیم‌نگاه زیر را بخوانید:

نیم‌نگاه

۱ می‌دانیم می‌دانیم! که رابطه مقابل میان شمار اتم‌های یک نمونه با تعداد مول آن برقرار است:

$$\text{شمار اتم‌های یک نمونه} = \text{شمار مول‌های نمونه} \times \underbrace{(6/02 \times 10^{23})}_{N_A}$$

حالا اگر دو نمونه مجزای A و B داشته باشیم، می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{array}{l} \text{شمار اتم‌های A} = \text{شمار مول‌های A} \times N_A \\ \text{شمار اتم‌های B} = \text{شمار مول‌های B} \times N_A \end{array} \right\} \text{تقسیم دو طرف تساوی} \rightarrow \frac{\text{شمار اتم‌های A}}{\text{شمار اتم‌های B}} = \frac{\text{شمار مول‌های A}}{\text{شمار مول‌های B}}$$

۲ می‌دانیم رابطه مقابل رو فیلی فوب بدین

$$n(\text{تعداد مول}) = \frac{m(\text{گرم ماده})}{M_w(\text{جرم مولی})}$$

حالا اگر دو نمونه مجزای A و B داشته باشیم، با تقسیم روابط می‌توان به کادر روبه‌رو رسید:

$$\frac{n(A)}{n(B)} = \frac{m(A)}{m(B)} \times \frac{M_w(B)}{M_w(A)}$$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{\text{شمار اتم‌های Fe}}{\text{شمار اتم‌های C}} = \frac{\text{شمار مول‌های Fe}}{\text{شمار مول‌های C}} = \frac{171}{2}$$

$$\frac{n(Fe)}{n(C)} = \frac{m(Fe)}{m(C)} \times \frac{M_w(C)}{M_w(Fe)} \Rightarrow \frac{m(Fe)}{m(C)} = \frac{n(Fe)}{n(C)} \times \frac{M_w(Fe)}{M_w(C)} = \frac{171}{2} \times \frac{56}{12} = \frac{9576}{24}$$

$$\text{Fe درصد خلوص} = \frac{\text{جرم Fe}}{\text{جرم کل نمونه}} \times 100 = \frac{9576}{(9576 + 24)} \times 100 = 99/75$$

۱۴۴ ۲

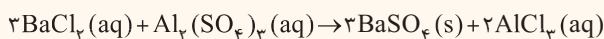
$$? g Cu = 2 \times 10^5 \text{ atom Cu} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{N_A \text{ atom Cu}} \times \frac{64 g Cu}{1 \text{ mol Cu}} = \frac{128 \times 10^5}{N_A} g Cu$$

$$? g Au = 1/4 \times 10^5 \text{ atom Au} \times \frac{1 \text{ mol Au}}{N_A \text{ atom Au}} \times \frac{197 g Au}{1 \text{ mol Au}} = \frac{275/8 \times 10^5}{N_A} g Au$$

$$? g Ag = 0/9 \times 10^5 \text{ atom Ag} \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{N_A \text{ atom Ag}} \times \frac{108 g Ag}{1 \text{ mol Ag}} = \frac{97/2 \times 10^5}{N_A} g Ag$$

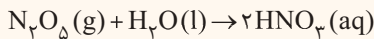
$$\% Au = \frac{275/8}{[275/8 + 128 + 97/2]} \times 100 \approx 7/55$$

۱۴۵ ۴ معادله موازنه‌شده واکنش به صورت زیر است:



$$\frac{BaSO_4 \text{ جرم ناخالص} \times \frac{P}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{Al_2(SO_4)_3 \text{ مول}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{79/06 \times 97}{3 \times 233} = \frac{x}{1} \Rightarrow x = 0/11 \text{ mol}$$

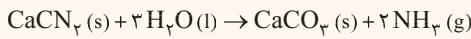
$$\frac{Al_2(SO_4)_3 \text{ مول}}{\text{ضریب}} = \frac{BaCl_2 \text{ مول}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0/11}{1} = \frac{y}{3} \Rightarrow y = 0/33 \text{ mol}$$



۱۴۶ ۳ معادله موازنه شده به صورت مقابل است:

باید حساب کنیم برای به دست آوردن اسیدی با غلظت ۰/۲ مول بر لیتر در نیم لیتر آب، به چند گرم N_2O_5 نیاز است:

$$\frac{N_2O_5 \text{ گرم ناخالص} \times \frac{P}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{لیتر محلول} \times \text{غلظت مولی}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{V/2g N_2O_5 \times \frac{P}{100}}{1 \times 108} = \frac{0.2 \text{ mol.L}^{-1} \times 0.5 L HNO_3}{2} \Rightarrow P = 75\%$$



۱۴۷ ۴ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت روبه رو است:

مجموع ضرایب استوکیومتری مواد = ۱ + ۳ + ۱ + ۲ = ۷

برای قسمت دوم سؤال می توان نوشت:

$$\frac{\text{جرم ماده ناخالص} \times \frac{P}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{xg CaCO_3 (\text{ناخالص}) \times \frac{100}{100}}{1 \times 100} = \frac{0.1 \text{ mol } CaCN_2}{1} \Rightarrow x = 12.5g$$

۱۴۸ ۳ هر دو فلز بریلیم (Be) و باریم (Ba) جزو فلزهای قلیایی خاکی هستند. در گروه های فلزی با افزایش عدد اتمی، واکنش پذیری و فعالیت شیمیایی عناصر

افزایش می یابد. بنابراین واکنش پذیری و فعالیت شیمیایی باریم از بریلیم بیشتر است.



معادله موازنه شده واکنش باریم با آب به صورت مقابل است:

$$\frac{\text{جرم ناخالص باریم} \times \frac{P}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم هیدروژن}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{18g Ba \times \frac{P}{100}}{1 \times 137} = \frac{0.2g H_2}{1 \times 2} \Rightarrow P = 76\%$$

۱۴۹ ۳ نیم گله زیر رو فوب بقون البته که فیلی سارس 😊

نیم نگاه 👁

۱ از سال قبل آموختید که برای تبدیل سریع جرم به مول می توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$n = \frac{m (\text{جرم ماده})}{M_w (\text{جرم مولی})} \quad n (\text{تعداد مول ها})$$

۲ اگر ماده مورد نظر ناخالص باشد، برای تبدیل سریع جرم به مول، رابطه فوق به صورت زیر تغییر می یابد.

$$n = \frac{m \times \frac{P}{100}}{M_w}$$

فب برگردیم به حل سؤال، نسبت تعداد مول های HNO_3 به تعداد مول های $NaOH$ به راحتی به صورت زیر محاسبه می شود:

$$\frac{n(HNO_3)}{n(NaOH)} = \frac{\frac{m \times 0.63}{M_w} (HNO_3)}{\frac{m \times 0.18}{M_w} (NaOH)} = \frac{0.63}{0.18} = \frac{0.01}{0.02} = 0.50$$

حواسا اینجا! جرم نمونه ناخالص نیتریک اسید با جرم نمونه ناخالص سدیم هیدروکسید برابر است. بنابراین در رابطه فوق، m از صورت و مخرج ساده می شود.

۱۵۰ ۲ فرض می کنیم ۱۰۰g از نمونه خشک کود شیمیایی در دسترس باشد:

$$?g P_2O_5 = 18.6g P \times \frac{1 \text{ mol } P}{31g P} \times \frac{1 \text{ mol } P_2O_5}{2 \text{ mol } P} \times \frac{142g P_2O_5}{1 \text{ mol } P_2O_5} = 42.6g P_2O_5$$

$$\text{درصد } H_2O \text{ در کود مرطوب} = \frac{\text{جرم } H_2O}{\text{جرم نمونه خشک} + \text{جرم } H_2O} \times 100 \Rightarrow 47.5 = \frac{x}{x+100} \times 100 \Rightarrow x = 5g H_2O$$

$$\text{درصد } P_2O_5 \text{ در نمونه مرطوب} = \frac{42.6}{5+100} \times 100 = 40.5\%$$

۱۵۱ ۳ معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



با ضرب کردن چگالی Cl_2 در حجم Cl_2 ، مسأله از حالت جرمی - حجمی تبدیل به جرمی - جرمی می شود:

$$\frac{\text{جرم ناخالص منگنز (IV) اکسید} \times \frac{P}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم کلر}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{xg MnO_2 (\text{ناخالص}) \times \frac{75}{100}}{1 \times 87} = \frac{14.2 L Cl_2 \times 1.25 \frac{g}{L}}{1 \times 71} \Rightarrow x = 29g MnO_2 (\text{ناخالص})$$

ترفند محاسباتی:

$$x = \frac{14.2 \times 1.25 \times 87}{71 \times 0.75} \xrightarrow{\text{برداشتن صفر و اعشار}} \frac{142}{71} \times 10^{-1} \times \frac{125}{75} \times \frac{10^{-2}}{10^{-2}} \times 87 = \frac{29}{3} \times \frac{1}{5} \times 10^{-1} = 29 \Rightarrow 35$$

۴ ۱۵۲ معادله موازنه شده به صورت زیر است:



$$\text{LiAlH}_4 \text{ جرم مولی} = 7 + 27 + 4(1) = 38 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

روش کسر تبدیل: ابتدا حساب می‌کنیم برای تولید ۱۱/۲ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP چند گرم LiAlH_4 خالص لازم است:

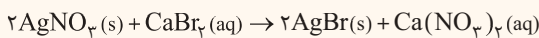
$$? \text{ g LiAlH}_4 (\text{خالص}) = 11/2 \text{ L H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22/4 \text{ L H}_2} \times \frac{1 \text{ mol LiAlH}_4}{4 \text{ mol H}_2} \times \frac{38 \text{ g LiAlH}_4}{1 \text{ mol LiAlH}_4} = 4/75 \text{ g LiAlH}_4$$

حالا به راحتی درصد خلوص محاسبه می‌شود:

$$\text{LiAlH}_4 \text{ درصد خلوص} = \frac{\text{جرم خالص}}{\text{جرم ناخالص}} \times 100 = \frac{4/75 \text{ g}}{5 \text{ g}} \times 100 = 9.6\%$$

روش تناسب:

$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{100} = \frac{\text{لیتر گاز (STP)}}{22/4} \Rightarrow \frac{38 \text{ g LiAlH}_4 \times \frac{P}{100}}{1 \times 38} = \frac{11/2 \text{ L H}_2}{4 \times 22/4} \Rightarrow P = 9.6\%$$



۴ ۱۵۳ معادله واکنش موردنظر به صورت روبه‌رو است:

ابتدا جرم حل‌شونده (CaBr_2) را در محلول کلسیم برمید به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 10 = \frac{x \text{ g CaBr}_2}{300 \text{ g}} \times 100 \Rightarrow x = 30 \text{ g CaBr}_2$$

اکنون از روی جرم CaBr_2 و معادله موازنه‌شده واکنش، جرم AgNO_3 خالص را به دست می‌آوریم:

روش کسر تبدیل:

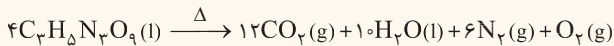
$$? \text{ g AgNO}_3 = 30 \text{ g CaBr}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaBr}_2}{200 \text{ g CaBr}_2} \times \frac{2 \text{ mol AgNO}_3}{1 \text{ mol CaBr}_2} \times \frac{170 \text{ g AgNO}_3}{1 \text{ mol AgNO}_3} = 51 \text{ g AgNO}_3 (\text{خالص})$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم نقره‌نیترات خالص}}{\text{جرم نقره‌نیترات ناخالص}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد خلوص} = \frac{51 \text{ g}}{85 \text{ g}} \times 100 = 60\%$$

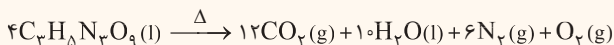
روش تناسب:

$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{100} = \frac{\text{جرم کلسیم برمید}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{170 \text{ g AgNO}_3 (\text{خالص}) \times \frac{P}{100}}{2 \times 170} = \frac{30 \text{ g CaBr}_2}{1 \times 200} \Rightarrow P = 60\%$$

۲ ۱۵۴ معادله موازنه شده، به صورت زیر است:



از آن‌جا که فراورده‌های این واکنش در شرایط STP (فشار ۱ اتمسفر و دمای °C یا ۲۷۳ K) قرار می‌گیرند، H_2O به دست آمده به حالت مایع خواهد بود، بنابراین معادله موازنه‌شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



فب! الان می‌تویم دو تا کار برای حل این سؤال بکنیم، اولیش که راه عادی، اینه که با توجه به جرم و درصد فلوس $\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9$ مقدار گازهای به دست آمده رو محاسبه کنیم که فیلی طول می‌کشه. راه دوم که فیلی آسون‌تره اینه که از قانون پایستگی جرم استفاده کنیم، اون هم این شکلی:

مجموع جرم فراورده‌ها = جرم واکنش‌دهنده

$$\text{جرم O}_2 + \text{جرم N}_2 + \text{جرم H}_2\text{O} + \text{جرم CO}_2 = \text{جرم C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9 \text{ خالص}$$

$$\text{جرم O}_2 + \text{جرم N}_2 + \text{جرم CO}_2 = \text{جرم C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9 \text{ خالص} - \text{جرم H}_2\text{O}$$

مجموع جرم فراورده‌های گازی

بنابراین ابتدا جرم $\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9$ خالص و جرم آب تولیدی را به دست می‌آوریم و در نهایت جرم آب مایع را از جرم $\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9$ خالص کم کنیم:

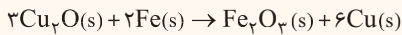
$$\text{جرم C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9 \text{ خالص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{\text{جرم C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9 \text{ خالص}}{45/4 \text{ g}} \times 100 \Rightarrow \text{جرم C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9 \text{ خالص} = 36/32 \text{ g}$$

$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{100} = \frac{\text{جرم آب مایع}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{45/4 \text{ g C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9 \times \frac{10}{100}}{4 \times 227} = \frac{x \text{ g H}_2\text{O}}{10 \times 18} \Rightarrow x = 7/2 \text{ g H}_2\text{O}$$

ترفند محاسباتی:

$$x = \frac{45/4 \times 10 \times 18}{4 \times 227 \times 100} \xrightarrow{\text{برداشتن صفر و اعشار}} \frac{454 \times 18}{4 \times 227} \times \frac{10^{-1} \times 10^2}{10^2} = \frac{454}{227} \times \frac{18}{4} \times 18 \times 10^{-1} = 72 \times 10^{-1} = 7/2$$

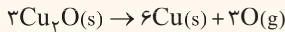
$$\text{مجموع جرم فراورده‌های گازی} = \text{جرم C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9 \text{ خالص} - \text{جرم آب مایع} = 36/32 \text{ g} - 7/2 \text{ g} = 29/12 \text{ g gas}$$



۱۵۵ ۳ معادله نمادی و موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت مقابل است:

مطابق معادله فوق، کاهش جرم Cu_2O مربوط به اکسیژن موجود در آن است.

در واقع برای کاهش جرم می توان واکنش فرضی مقابل را در نظر گرفت:



روش کسر تبدیل:

$$? \text{ g Cu}_2\text{O} = 2/4 \text{ g O} \times \frac{1 \text{ mol O}}{16 \text{ g O}} \times \frac{3 \text{ mol Cu}_2\text{O}}{3 \text{ mol O}} \times \frac{144 \text{ g Cu}_2\text{O}}{1 \text{ mol Cu}_2\text{O}} = 21/6 \text{ g Cu}_2\text{O} \text{ (خالص)}$$

روش تناسب:

$$\frac{\text{جرم مس (I) اکسید خالص}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم اکسیژن}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x \text{ g Cu}_2\text{O}}{3 \times 144} = \frac{2/4 \text{ g O}}{3 \times 16} \Rightarrow x = 21/6 \text{ g Cu}_2\text{O}$$

$$\text{Cu}_2\text{O} \text{ درصد خلوص} = \frac{\text{جرم Cu}_2\text{O} \text{ خالص}}{\text{جرم Cu}_2\text{O} \text{ ناخالص}} \times 100 = \frac{21/6 \text{ g}}{28/8 \text{ g}} \times 100 = 75\%$$

۱۵۶ ۱ مطابق صورت سؤال، اگر ۲۰۰ گرم آهن ۹۵٪ خالص را با x گرم آهن ۹۰٪ خالص مخلوط کنیم، (۲۰۰ + x) گرم آهن ۹۲٪ خالص به دست می آید. پس می توان

تساوی زیر را نوشت:

$$(200 + x) \text{ g} \times \frac{92}{100} = (200 \text{ g} \times \frac{95}{100}) + (x \text{ g} \times \frac{90}{100}) \Rightarrow 184 + 0.92x = 190 + 0.9x \Rightarrow 0.02x = 6 \Rightarrow x = 300 \text{ g}$$

پیزی دست گیرت نشد؟ نیم گله زیر رو بفون!

نیم نگاه

اگر دو یا چند نمونه یکسان با درصد خلوص متفاوت را با هم مخلوط کنیم، درصد خلوص گونه مورد نظر در مخلوط نهایی را می توان از رابطه زیر به دست آورد:

$$\frac{\text{جرم نمونه دوم} \times \text{درصد خلوص نمونه دوم} + \text{جرم نمونه اول} \times \text{درصد خلوص نمونه اول}}{\text{جرم نمونه دوم} + \text{جرم نمونه اول}} = \text{درصد خلوص گونه مورد نظر در مخلوط نهایی}$$

۱۵۷ ۲ حواسا اینجا! در رابطه بالا، درصد خلوص را بدون علامت٪ قرار می دهیم، مثلاً اگر درصد خلوص ۷۰ بود عدد ۷۰ را قرار می دهیم نه $\frac{70}{100}$!

خب با استفاده از نیم نگاه بالایی می توان نوشت:

$$92 = \frac{(95 \times 200) + (90 \times x)}{200 + x} \Rightarrow 92 = \frac{19000 + 90x}{200 + x} \Rightarrow x = 300 \text{ g}$$

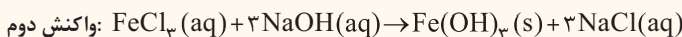
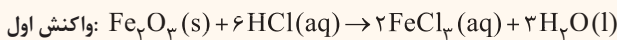
۱۵۷ ۲

$$? \text{ g Si} = 10^{23} \text{ atom Si} \times \frac{1 \text{ mol Si}}{6.02 \times 10^{23} \text{ atom Si}} \times \frac{28 \text{ g Si}}{1 \text{ mol Si}} = 4/65 \times 10^{-13} \text{ g Si}$$

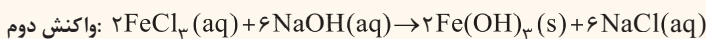
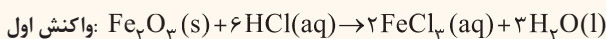
$$? \text{ g B} = 1 \text{ atom B} \times \frac{1 \text{ mol B}}{6.02 \times 10^{23} \text{ atom B}} \times \frac{11 \text{ g B}}{1 \text{ mol B}} = 1/82 \times 10^{-23} \text{ g B}$$

$$\text{درصد خلوص بور} = \frac{\text{جرم بور}}{\text{جرم ماده}} \times 100 = \frac{1/82 \times 10^{-23} \text{ g}}{(4/65 \times 10^{-13}) + (1/82 \times 10^{-23})} \times 100 = 3/9 \times 10^{-9}$$

۱۵۸ ۴ معادله موازنه شده واکنش ها به صورت زیر است:



در این حالت که یک ماده تولید شده در واکنش اول، در واکنش دوم مصرف می شود، از روش مولتی واکنش استفاده می کنیم. برای این کار ضریب ماده مشترک را یکسان می کنیم، در نتیجه ضرایب واکنش دوم را در عدد ۲ ضرب می کنیم:



$$\frac{\text{جرم اتم آهن}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم آهن (III) هیدروکسید}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x \text{ g Fe}}{2 \times 56} = \frac{5/35 \text{ g Fe}(\text{OH})_3}{2 \times 107} \Rightarrow x = 2/8 \text{ g Fe}$$

$$\text{درصد جرمی آهن در سنگ معدن} = \frac{\text{جرم اتم آهن}}{\text{جرم کل نمونه}} \times 100 = \frac{2/8 \text{ g Fe}}{20 \text{ g}} \times 100 = 14\%$$



۱۵۹ ۱ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت روبه رو است:

$$\frac{\text{جرم ناخالص آلومینیم سولفات}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم گاز گوگرد تری اکسید}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{17/1 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times \frac{P}{100}}{1 \times 342} = \frac{4/8 \text{ L SO}_3 \times \frac{g}{L}}{3 \times 80} \Rightarrow \%P = 7.8\%$$

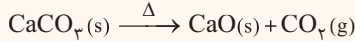
۱۶۰ نیم‌نگاه زیر فیلی کوتاهه ولی فیلی کاربردیه، با دقت بفونش!

نیم‌نگاه

در واکنش‌های تجزیه (مانند تجزیه کلسیم کربنات)، کاهش جرم مواد جامد موجود در ظرف، ناشی از خروج گازهای تولیدشده است.

جرم گاز تولیدشده = کاهش جرم در واکنش تجزیه

معادله واکنش موردنظر به صورت مقابل است:



مطابق قانون پایستگی ماده، جرم نه به وجود می‌آید و نه از بین می‌رود. پس همواره باید ۱۲ g ماده داشته باشیم، در صورتی‌که در ظرف ۸/۰۴ g ماده وجود دارد. با توجه به نیم‌نگاه بالا، کاهش جرم مربوط به خروج گاز CO₂ از ظرف واکنش است:

$$\text{جرم گاز تولیدشده (CO}_2) = \text{جرم گاز تولیدشده} = ۱۲ - ۸/۰۴ = ۳/۹۶ \text{ g CO}_2$$

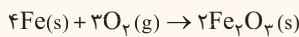
اکنون می‌توان درصد خلوص کلسیم کربنات را به دست آورد:

$$\frac{\text{جرم کلسیم کربنات ناخالص} \times \frac{P}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم کربن دی‌اکسید}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{۱۲ \text{ g CaCO}_3(\text{ناخالص}) \times \frac{P}{100}}{۱ \times ۱۰۰} = \frac{۳/۹۶ \text{ g CO}_2}{۱ \times ۴۴} \Rightarrow P = ۷۵\%$$

ترفند محاسباتی:

$$\frac{P}{100} = \frac{۱۰۰ \times ۳/۹۶}{۱۲ \times ۴۴} \xrightarrow{\text{برداشتن صفر و اعشار}} \frac{۳۹۶}{۴۴} \times \frac{۱}{۱۲} \times ۱۰^{-۲} \times ۱۰^۲ = \frac{۹}{۱۲} = ۰/۷۵ \Rightarrow P = ۷۵\%$$

۱۶۱ معادله واکنش انجام‌شده به صورت مقابل است:



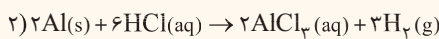
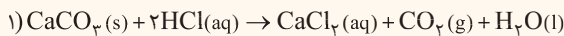
$$\frac{\text{جرم آهن ناخالص} \times \frac{P}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم آهن (III) اکسید}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{۲۰ \text{ g Fe}(\text{ناخالص}) \times \frac{P}{100}}{۴ \times ۵۶} = \frac{۲۴ \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{۲ \times ۱۶۰} \Rightarrow P = ۸۴\%$$

ترفند محاسباتی:

$$\frac{P}{100} = \frac{۴ \times ۵۶ \times ۲۴}{۲۰ \times ۲ \times ۱۶۰} \xrightarrow{\text{برداشتن صفر}} \frac{۱}{۲ \times ۲} \times \frac{۵۶}{۱۶} \times ۲۴ \times \frac{۱}{۱۰۰} = ۷ \times ۱۲ \times ۱۰^{-۲} \Rightarrow \frac{P}{100} = ۰/۸۴ \Rightarrow P = ۸۴\%$$

$$\left. \begin{aligned} \text{جرم خالص آهن} &= ۲۰ \text{ g} \times \frac{۸۴}{۱۰۰} \\ \text{جرم ناخالصی‌ها} &= ۲۰ \text{ g} \times \frac{۱۶}{۱۰۰} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\text{جرم خالص آهن}}{\text{جرم ناخالصی‌ها}} = \frac{۲۰ \times \frac{۸۴}{۱۰۰}}{۲۰ \times \frac{۱۶}{۱۰۰}} = \frac{۸۴}{۱۶} = ۵/۲۵$$

۱۶۲ معادله موازنه‌شده واکنش‌های موردنظر به صورت زیر است:



ابتدا تعداد مول مصرفی اسید در هر واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol HCl (۱ واکنش)} = ۳ \text{ g CaCO}_3 \times \frac{۱ \text{ mol CaCO}_3}{۱۰۰ \text{ g CaCO}_3} \times \frac{۲ \text{ mol HCl}}{۱ \text{ mol CaCO}_3} = ۰/۶ \text{ mol HCl}$$

$$? \text{ mol HCl (۲ واکنش)} = ۸ \text{ g Al} \times \frac{۱ \text{ mol Al}}{۲۷ \text{ g Al}} \times \frac{۶ \text{ mol HCl}}{۲ \text{ mol Al}} = ۹ \text{ mol HCl}$$

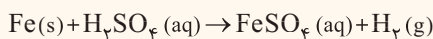
$$\text{مجموع مول‌های اسید} = ۰/۶ + ۹ = ۹/۶ \text{ mol HCl}$$

الان وقتشه که حجم گاز تولیدشده در هر واکنش را محاسبه کنیم:

$$? \text{ L gas (۱ واکنش)} = ۰/۶ \text{ mol HCl} \times \frac{۱ \text{ mol CO}_2}{۲ \text{ mol HCl}} \times \frac{۲۲/۴ \text{ L CO}_2}{۱ \text{ mol CO}_2} = ۶/۷۲ \text{ L CO}_2$$

$$? \text{ L gas (۲ واکنش)} = ۹ \text{ mol HCl} \times \frac{۳ \text{ mol H}_2}{۶ \text{ mol HCl}} \times \frac{۲۲/۴ \text{ L H}_2}{۱ \text{ mol H}_2} = ۱۰۰/۸ \text{ L H}_2$$

$$\text{مجموع حجم گازها} = ۶/۷۲ + ۱۰۰/۸ = ۱۰۷/۵۲ \text{ L}$$

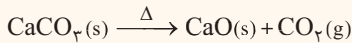


۱۶۳ معادله موازنه‌شده واکنش انجام‌شده به صورت مقابل است:

$$\frac{\text{جرم ماده ناخالص} \times \frac{P}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{لیتر گاز (STP)}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{۱۰ \text{ g Fe}(\text{ناخالص}) \times \frac{P}{100}}{۱ \times ۵۶} = \frac{۳/۳۶ \text{ L H}_2}{۱ \times ۲۲/۴} \Rightarrow P = ۸۴\%$$

با توجه به درصد خلوص این نمونه می‌توان گفت که ۱۶ درصد جرمی این گرد آهن را زنگ آهن (ناخالصی) تشکیل می‌دهد.

۱۶۴ ۴ معادله موازنه شده واکنش موردنظر به صورت مقابل است:



ابتدا با استفاده از حجم و چگالی گاز، مقدار کلسیم کربنات خالص را به دست می آوریم:

$$? \text{ g CaCO}_3(\text{خالص}) = 0.18 \text{ L CO}_2 \times \frac{1.54 \text{ g CO}_2}{1 \text{ L CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 2.18 \text{ g CaCO}_3(\text{خالص})$$

بنابراین ۳/۱۹۲ گرم کلسیم کربنات ناخالص شامل ۲/۱۸ گرم CaCO_3 و ۰/۳۹۲ گرم ناخالصی است. پس از انجام واکنش، ۲/۱۸ گرم CaCO_3 ، کامل تجزیه شده و به CaO و CO_2 تبدیل می شود.

حالا جرم فراورده جامد (CaO) را به دست می آوریم:

$$? \text{ g CaO} = 2.18 \text{ g CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{56 \text{ g CaO}}{1 \text{ mol CaO}} = 1.568 \text{ g CaO}$$

جامد باقی مانده شامل کلسیم اکسید تولید شده و ناخالصی های کلسیم کربنات است:

$$\text{جرم CaO} = \frac{1.568}{(1.568 + 0.392)} \times 100 = 18\%$$

۱۶۵ ۴ میکس بویل و شارل رو از دهم یادته؟

نیم نگاه

اگر قانون بویل (ثابت) $(P \cdot V = \text{ثابت})$ را با قانون شارل (ثابت) $(\frac{V}{T} = \text{ثابت})$ ترکیب کنیم، ارتباط میان سه کمیت حجم، فشار و دمای گاز در مقیاس کلون به دست می آید که به صورت مقابل است:

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \text{ثابت} \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

باید حجم مولی را در شرایط دمایی و فشار داده شده به دست آوریم، با استفاده از میکس بویل و فشار و مقایسه میان شرایط داده شده و شرایط STP می توان نوشت:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22.4}{273} = \frac{0.96 \times V_{\text{مولی}}}{(93 + 273)} \Rightarrow V_{\text{مولی}} \approx 50 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

شرایط آزمایش شرایط STP

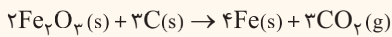
۱۶۶ ۱ معادله واکنش سوختن گوگرد به صورت مقابل است:

$$\text{S}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{SO}_2(g)$$

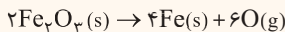
$$\frac{\text{جرم گوگرد ناخالص} \times \frac{P}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{لیتر گوگرد دی اکسید (غیر STP)}}{\text{ضریب} \times 50} \Rightarrow \frac{1 \times 10^3 \text{ g S}(\text{ناخالص}) \times \frac{P}{100}}{1 \times 32} = \frac{0.9 \times 10^3 \text{ L SO}_2}{1 \times 50} \Rightarrow P = 57.6\%$$

حواسا اینجا! هر یک مترمکعب برابر ۱۰۰۰ لیتر است.

۱۶۶ ۱ معادله موازنه شده واکنش موردنظر به صورت مقابل است:



جرم این نمونه سنگ معدن از ۵۰ گرم به ۴۴ گرم کاهش یافته است، میشه این بوری گفت که Fe_2O_3 در این واکنش به Fe و اتم های اکسیژن گازی که از ظرف واکنش فرار می کنند، تبدیل شده است:

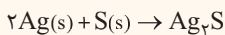


$$\frac{\text{جرم آهن (III) اکسید ناخالص} \times \frac{P}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم اتم اکسیژن}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{50 \text{ g Fe}_2\text{O}_3(\text{ناخالص}) \times \frac{P}{100}}{2 \times 160} = \frac{6 \text{ g O}}{6 \times 16} \Rightarrow P = 40\%$$

ترفند محاسباتی:

$$\frac{P}{100} = \frac{2 \times 160 \times 6}{50 \times 6 \times 16} \Rightarrow \frac{P}{100} = \frac{20}{50} \Rightarrow P = 40\%$$

۱۶۷ ۳ معادله واکنش انجام شده به صورت مقابل است:



مطابق قانون پایستگی جرم، جرم کل مواد موجود در واکنش، ثابت می ماند. اصلاً به شکل زیر که برای این واکنش کشیدیم، دقت کن:



با توجه به سؤال، تمام نقره و گوگرد مصرف می شود و در پایان، مواد جامد موجود در ظرف، شامل ناخالصی های نقره و نقره سولفید تولید شده است. مجموع جرم مواد جامد در انتهای واکنش برابر ۶۶/۴ گرم است. جرم نقره ناخالص اولیه هم ۶۰ گرم است. بنابراین افزایش جرم ماده جامد موجود در انتهای واکنش، مربوط به گوگردی می باشد که کامل مصرف شده است:

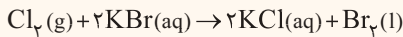
$$? \text{ g S} = 66.4 - 60 = 6.4 \text{ g S}$$

اکنون از روی جرم گوگرد مصرفی، درصد خلوص نقره را محاسبه می کنیم:

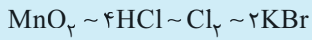
$$\frac{\text{جرم نقره ناخالص} \times \frac{P}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم گوگرد}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{60 \text{ g Ag}(\text{ناخالص}) \times \frac{P}{100}}{2 \times 108} = \frac{6.4 \text{ g S}}{1 \times 32} \Rightarrow P = 72\%$$

۱- اگر در فراورده ها ماده گازی شکل وجود داشته باشد و ظرف واکنش سرباز باشد، گازها از ظرف خارج شده و جرم کل مواد کاهش می یابد.

۱ ۱۶۸ معادله موازنه‌شده واکنش‌های مورد نظر به صورت مقابل است:



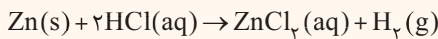
با توجه به اینکه ضریب ماده مشترک در دو واکنش (Cl_2) یکسان است، می‌توان تناسب مقابل را نتیجه گرفت:



$$\frac{\text{MnO}_2 \text{ گرم ناخالص} \times \frac{P}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{HCl مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{لیتر محلول} \times \text{غلظت مولی}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{50\text{g MnO}_2 \times \frac{P}{100}}{1 \times 87} = \frac{x \text{ mol HCl}}{4} = \frac{2 \text{ mol L}^{-1} \text{ KBr} \times 0.25 \text{ L}}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P = 43/5 \\ x = 1 \text{ mol HCl} \end{cases}$$

۲ ۱۶۹ نقره با هیدروکلریک اسید واکنش نمی‌دهد. معادله‌ی واکنش روی با هیدروکلریک اسید به صورت زیر است:



$$? \text{ g Zn} = 2 \text{ L H}_2 \times \frac{0.1 \text{ g H}_2}{1 \text{ L H}_2} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ g H}_2} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} = 5/2 \text{ g Zn}$$

$$? \text{ g Ag} = 20 - 5/2 = 14/8 \text{ g Ag}$$

$$\% \text{ درصد نقره در آلیاژ} = \frac{\text{جرم نقره}}{\text{جرم آلیاژ}} \times 100 = \frac{14/8 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 100 = 74\%$$

۴ ۱۷۰ معادله واکنش تجزیه کربنات فلز قلبایی خاکی (MCO_3) به صورت روبه‌رو است:



روش کسر تبدیل:

$$? \text{ mol MCO}_3 = 10/56 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol MCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2} = 0.24 \text{ mol MCO}_3$$

$$? \text{ g MCO}_3(\text{خالص}) = 59/8 \text{ g MCO}_3(\text{ناخالص}) \times \frac{80 \text{ g MCO}_3(\text{خالص})}{100 \text{ g MCO}_3(\text{ناخالص})} = 47/28 \text{ g MCO}_3(\text{خالص})$$

$$n(\text{تعداد مول}) = \frac{m(\text{جرم MCO}_3)}{M_w(\text{جرم مولی MCO}_3)} \Rightarrow M_w = \frac{47/28 \text{ g}}{0.24 \text{ mol}} = 197 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{جرم مولی MCO}_3 = M + 12 + 3(16) = 197 \Rightarrow M = 137 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

روش تناسب: جرم مولی MCO_3 را برابر M_w در نظر می‌گیریم، می‌توان نوشت:

$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم گاز CO}_2}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{59/8 \text{ g MCO}_3(\text{ناخالص}) \times \frac{80}{100}}{1 \times M_w} = \frac{10/56 \text{ g CO}_2}{1 \times 44} \Rightarrow M_w = 197 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

جرم مولی فلز M را با M_M نمایش می‌دهیم:

$$\text{جرم مولی MCO}_3 = M_M + 12 + 3(16) = 197 \Rightarrow M_M = 137 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

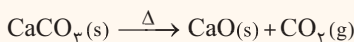
۴ ۱۷۱ با توجه به صورت سؤال، اگر فرض کنیم در این آلیاژ ۱ مول اتم روی (Zn) وجود دارد، به طور واضح ۳ مول هم اتم مس (Cu) وجود دارد. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\text{جرم روی موجود در آلیاژ} = 1 \text{ mol Zn} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} = 65 \text{ g Zn}$$

$$\text{جرم مس موجود در آلیاژ} = 3 \text{ mol Cu} \times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 192 \text{ g Cu}$$

$$\% \text{ درصد جرمی روی در آلیاژ} = \frac{\text{جرم روی موجود در آلیاژ}}{\text{جرم کل آلیاژ}} \times 100 = \frac{65}{(65+192)} \times 100 = 25.29\%$$

۱ ۱۷۲ معادله موازنه‌شده واکنش تجزیه کلسیم کربنات (CaCO_3) به صورت زیر است:



از روی درصد جرمی فلز Ca در نمونه ناخالص و جرم نمونه، می‌توان جرم Ca موجود در نمونه را به دست آورد:

$$? \text{ g Ca} = 15 \text{ g نمونه} \times \frac{33/2 \text{ g Ca}}{100 \text{ g نمونه}} = 5 \text{ g Ca}$$

مطابق معادله موردنظر، به ازای مصرف یک مول فلز Ca در CaCO_3 ، یک مول گاز CO_2 تولید می‌شود:

$$? \text{ mol CO}_2 = 5 \text{ g Ca} \times \frac{1 \text{ mol Ca}}{40 \text{ g Ca}} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol Ca}} = 0.125 \text{ mol CO}_2$$

$$\text{حجم مولی گاز} = \frac{\text{حجم گاز}}{\text{تعداد مول گاز}} = \frac{5 \text{ L}}{0.125 \text{ mol}} = 40 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۱۳۳ ابتدا جرم کلسیم کلرید خالص در ۴۰ g کلسیم کلرید با خلوص ۶۰٪ را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ g CaCl}_2 = 40 \text{ g CaCl}_2 (\text{خالص}) \times \frac{60 \text{ g CaCl}_2 (\text{خالص})}{100 \text{ g CaCl}_2 (\text{خالص})} = 24 \text{ g CaCl}_2 (\text{خالص})$$

درصد خلوص ۶۰٪

هم‌چنین جرم کلسیم کلرید موجود در ۶۰ g محلول ۴۵٪ جرمی آن برابر است با:

$$27 \text{ g CaCl}_2 = \text{جرم حل‌شونده} \Rightarrow 60 \text{ g} \times 100 \Rightarrow 45 = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{60 \text{ g}} \times 100 \Rightarrow \text{جرم حل‌شونده} = \text{درصد جرمی}$$

$$51 \text{ g CaCl}_2 = 24 \text{ g} + 27 \text{ g} = \text{جرم کلسیم کلرید در محلول جدید}$$

مطابق داده‌های سؤال، ناخالصی‌های کلسیم کلرید در آب حل نمی‌شوند یعنی وقتی در آب ریخته می‌شوند به صورت رسوب ته‌نشین شده و تأثیری در جرم محلول حاصل ندارند:

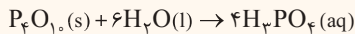
$$84 \text{ g} = 24 + 60 = \text{جرم محلول اولیه} + \text{جرم کلسیم کلرید خالص} = \text{جرم محلول جدید}$$

$$60 \text{ g} = \text{درصد جرمی محلول جدید} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{51 \text{ g}}{84 \text{ g}} \times 100 \approx 60 \text{ g}$$

۱۳۴ ۴

$$? \text{ g Fe}_3\text{O}_4 = 0.528 \text{ g Fe}_3\text{O}_4 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_3\text{O}_4}{160 \text{ g Fe}_3\text{O}_4} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Fe}_3\text{O}_4} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_3\text{O}_4}{3 \text{ mol Fe}} \times \frac{232 \text{ g Fe}_3\text{O}_4}{1 \text{ mol Fe}_3\text{O}_4} = 0.5104 \text{ g Fe}_3\text{O}_4$$

$$\text{Fe}_3\text{O}_4 \text{ خلوص} = \frac{0.5104}{0.600} \times 100 = 85 \text{ g}$$



۱۳۵ ۳ معادله موازنه‌شده واکنش موردنظر به صورت روبه‌رو است:

برای به دست آوردن غلظت مولی اسید به تعداد مول آن و حجم محلول شدیداً نیاز داریم، ابتدا مول فسفریک اسید:

$$\frac{\text{P}}{100} \times \text{گرم ناخالص} = \frac{\text{مول}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{88/75 \text{ g P}_4\text{O}_{10} (\text{خالص}) \times \frac{80}{100}}{1 \times 284} = \frac{x \text{ mol H}_3\text{PO}_4}{4} \Rightarrow x = 1 \text{ mol H}_3\text{PO}_4$$

$$\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{1 \text{ mol H}_3\text{PO}_4}{4} = \frac{x \text{ g H}_2\text{O}}{6 \times 18} \Rightarrow x = 27 \text{ g H}_2\text{O} (\text{مصرف‌شده})$$

سپس باید جرم مصرفی آب را به دست آوریم:

$$173 \text{ g H}_2\text{O} = 200 - 27 = \text{جرم مصرفی آب} - \text{جرم اولیه آب} = \text{جرم آب موجود در محلول}$$

حال می‌توانیم جرم محلول و سپس با استفاده از چگالی محلول، حجم آن را حساب کنیم:

$$? \text{ g H}_3\text{PO}_4 = 1 \text{ mol H}_3\text{PO}_4 \times \frac{98 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 98 \text{ g H}_3\text{PO}_4$$

$$271 \text{ g} = 98 \text{ g H}_3\text{PO}_4 + 173 \text{ g H}_2\text{O} = \text{جرم فسفریک اسید} + \text{جرم آب موجود} = \text{جرم کل محلول}$$

$$0.25 \text{ L} = \text{محلول} = 250 \text{ mL} = \frac{\text{محلول}}{1.084 \text{ g}} \times \text{جرم کل محلول} = 271 \text{ g}$$

فب مبارکه! تموم شد 😊

$$4 \text{ mol.L}^{-1} = \frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{1 \text{ mol H}_3\text{PO}_4}{0.25 \text{ L} (\text{محلول})}$$

۱۳۶ ۲ معادله موازنه‌شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



منظور از دمای °C و فشار 1 atm همان شرایط STP است:

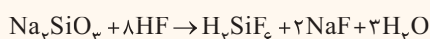
روش کسر تبدیل:

$$? \text{ mL O}_2 = 197/5 \text{ g KMnO}_4 (\text{خالص}) \times \frac{80 \text{ g KMnO}_4 (\text{خالص})}{100 \text{ g KMnO}_4 (\text{خالص})} \times \frac{1 \text{ mol KMnO}_4}{158 \text{ g KMnO}_4} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KMnO}_4} \times \frac{22400 \text{ mL O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 11200 \text{ mL O}_2$$

روش تناسب:

$$\frac{\text{P}}{100} \times \text{گرم ناخالص} = \frac{\text{میلی لیتر گاز (STP)}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{197/5 \text{ g KMnO}_4 (\text{خالص}) \times \frac{80}{100}}{2 \times 158} = \frac{x \text{ mL O}_2}{1 \times 22400} \Rightarrow x = 11200 \text{ mL O}_2$$

۱۳۷ ۱ معادله موازنه‌شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



$$122 \text{ g.mol}^{-1} = 2(23) + 28 + 3(16) = \text{جرم مولی Na}_4\text{SiO}_4$$

$$42 \text{ g.mol}^{-1} = 23 + 19 = \text{جرم مولی NaF}$$

$$\frac{\text{مول HF}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{گرم Na}_4\text{SiO}_4 \times \frac{\text{P}}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{گرم NaF}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0.3 \text{ mol HF}}{8} = \frac{x \text{ g Na}_4\text{SiO}_4 \times \frac{80}{100}}{1 \times 122} = \frac{y \text{ g NaF}}{2 \times 42} \Rightarrow \begin{cases} x = 5.7 \text{ g Na}_4\text{SiO}_4 \\ y = 31.5 \text{ g NaF} \end{cases}$$

۱۷۸ رابطه زیر را از سال دهم به خاطر دارید (چی؟! به خاطر ندارید؟ پس برو به بار دیگه میکرو دهمون رو بفون، تند باش!)

$$\text{غلظت مولی} = \frac{10 \times w / w \times d}{M_w}$$

ابتدا ppm را با استفاده از رابطه: $10^4 \times \text{درصد جرمی} = \text{ppm}$ ، به درصد جرمی تبدیل کرده و سپس به کمک رابطه بالا، غلظت مولی Mg^{2+} را به دست می‌آوریم:

$$\text{ppm} = 96 \times 10^{-4} \Rightarrow \text{درصد جرمی} = 96 \times 10^{-4} \Rightarrow \text{درصد جرمی} = 96 \text{ ppm} \Rightarrow 10^4 \times \text{درصد جرمی} = \text{ppm}$$

$$\text{غلظت مولی } \text{Mg}^{2+} \text{ در محلول} = \frac{10 \times w / w \times d}{M_w} = \frac{10 \times 96 \times 10^{-4} \times 10^2}{24} = 4/08 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

از آن جا که در هر مول MgCl_2 ، یک مول Mg^{2+} وجود دارد، بنابراین غلظت مولی محلول نیز $4/08 \times 10^{-3}$ مولار می‌شود.

آقا اجازه! با کسر تبدیل نمی‌شد جواب رو پیدا کرد؟

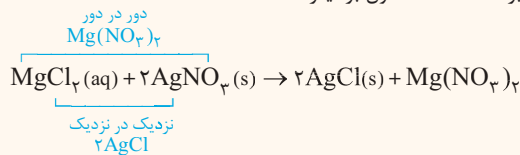
پاسخ پراکه نه! بفرما پایین رو نگاه کن:

$$? \text{ mol MgCl}_2 = 1000 \text{ mL محلول} \times \frac{1/02 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{96 \text{ g Mg}^{2+}}{10^6 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol Mg}^{2+}}{24 \text{ g Mg}^{2+}} \times \frac{1 \text{ mol MgCl}_2}{1 \text{ mol Mg}^{2+}} = 4/08 \times 10^{-3} \text{ mol MgCl}_2$$

فرض می‌کنیم ۱L محلول داریم چگالی ppm

از آن جا که در هر لیتر از محلول، مقدار $4/08 \times 10^{-3}$ مول منیزیم کلرید وجود دارد، غلظت مولی آن برابر $4/08 \times 10^{-3}$ مول بر لیتر است.

معادله موازنه‌شده واکنش میان محلول MgCl_2 و AgNO_3 به صورت زیر است:



با توجه به این معادله شیمیایی، تناسب زیر را می‌نویسیم:

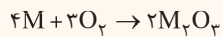
$$\frac{\text{P}}{100} \times \text{گرم ناخالص} = \frac{\text{L}}{\text{L}} \times \text{غلظت مولی} \Rightarrow \frac{\text{P}}{100} = \frac{\text{L}}{\text{L}} \times \text{غلظت مولی} \Rightarrow \text{P} = \frac{\text{L}}{\text{L}} \times \text{غلظت مولی} \times 100$$

$$\frac{x}{100} \times \text{گرم ناخالص} = \frac{4/08 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \times 2 \text{ LMgCl}_2}{1} \Rightarrow x = 3/4 \text{ g AgNO}_3 \text{ (ناخالص)}$$

ترفند محاسباتی:

$$x = \frac{2 \times 170 \times 4/08 \times 10^{-3} \times 2}{816 \times 10^{-3}} \rightarrow 4 \times \frac{4/08}{816} \times 170 \times \frac{10^{-3}}{10^{-3}} = 34 \times 10^{-1} = 3/4$$

جداکردن صفر و اعشار پاس

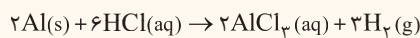


۱۷۹ معادله واکنش انجام‌شده را می‌توان به صورت مقابل در نظر گرفت:

جرم مولی فلز M را برابر X در نظر می‌گیریم:

$$? \text{ g M} = 0/720 \text{ L O}_2 \times \frac{1/25 \text{ g O}_2}{1 \text{ L O}_2} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{4 \text{ mol M}}{3 \text{ mol O}_2} \times \frac{X \text{ g M}}{1 \text{ mol M}} = 0/275 X \text{ g M}$$

$$\text{جرم خالص فلز} = \frac{\text{جرم نمونه ناخالص}}{\text{جرم نمونه ناخالص}} \times 100 \Rightarrow 70 = \frac{0/275 X}{3/75} \times 100 \Rightarrow X = 70 \text{ g. mol}^{-1}$$



۱۸۰ معادله موازنه‌شده واکنش موردنظر به صورت مقابل است:

ابتدا حجم مولی گازها را با استفاده از میکس بویل و شارل در دمای $92/5^\circ\text{C}$ و فشار $0/75 \text{ atm}$ به دست می‌آوریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22/4}{273} = \frac{0/75 \times V_2}{(273 + 92/5)} \Rightarrow V_2 = 40 \text{ L. mol}^{-1}$$

شرایط آزمایش شرایط STP

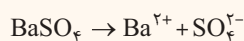
روش کسر تبدیل:

$$? \text{ g Al (ناخالص)} = 5 \text{ L H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{40 \text{ L H}_2} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{3 \text{ mol H}_2} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} \times \frac{100 \text{ g Al (ناخالص)}}{70 \text{ g Al (خالص)}} = 3/2 \text{ g Al (ناخالص)}$$

روش تناسب:

$$\frac{\text{P}}{100} \times \text{گرم ناخالص آلومینیم} = \frac{\text{L}}{\text{L}} \times \text{غلظت مولی} \Rightarrow \frac{\text{P}}{100} = \frac{\text{L}}{\text{L}} \times \text{غلظت مولی} \Rightarrow \text{P} = \frac{\text{L}}{\text{L}} \times \text{غلظت مولی} \times 100$$

$$\frac{x}{100} \times \text{گرم ناخالص آلومینیم} = \frac{5 \text{ L H}_2}{3 \times 40} \Rightarrow x = 3/2 \text{ g Al (ناخالص)}$$

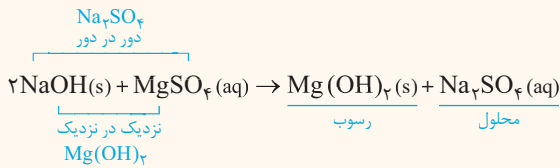


۱۸۱ ابتدا حساب می‌کنیم که در $2/18$ گرم باریوم سولفات (BaSO_4) چند گرم سولفات (SO_4^{2-}) وجود دارد:

$$? \text{ g SO}_4^{2-} = 2/18 \text{ g BaSO}_4 \times \frac{1 \text{ mol BaSO}_4}{233 \text{ g BaSO}_4} \times \frac{1 \text{ mol SO}_4^{2-}}{1 \text{ mol BaSO}_4} \times \frac{96 \text{ g SO}_4^{2-}}{1 \text{ mol SO}_4^{2-}} = 0/9 \text{ g SO}_4^{2-}$$

$$\text{درصد خلوص سولفات در کود} = \frac{\text{جرم سولفات}}{\text{جرم نمونه کود}} \times 100 = \frac{0/9 \text{ g}}{2/45 \text{ g}} \times 100 = 36/7\%$$

۱۸۲ ۳ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



از آن جا که سدیم هیدروکسید و منیزیم سولفات به طور کامل با یکدیگر واکنش می دهند (یعنی چیزی از آن ها در پایان واکنش نمی ماند)، با استفاده از جرم مصرفی سدیم هیدروکسید، جرم مصرفی منیزیم سولفات را محاسبه می کنیم:

$$\frac{\text{جرم سدیم هیدروکسید ناخالص} \times \frac{P}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم منیزیم سولفات}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{16 \text{ g NaOH (ناخالص)} \times \frac{75}{100}}{2 \times 40} = \frac{x \text{ g MgSO}_4}{1 \times 120} \Rightarrow x = 18 \text{ g MgSO}_4$$

فب فهمیدیم که توی محلول منیزیم سولفات اولیه، ۱۸ گرم نمک وجود داره، برای محاسبه جرم محلول، با استفاده از درصد جرمی می توان نوشت:

$$\text{محلول} \text{ g} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{درصد جرمی}} \times 100 \Rightarrow 18 \text{ g MgSO}_4 \times 100 = 30 = \frac{y \text{ g محلول}}{y \text{ g محلول}} \times 100 \Rightarrow y = 60 \text{ g محلول}$$

$$\text{جرم آب} = 60 - 18 = 42 \text{ g H}_2\text{O}$$

پس مقدار ۴۲ g آب در این ظرف واکنش وجود دارد. منظور از محلول به دست آمده، محلول سدیم سولفات است که البته اجزای آن، آب، سدیم سولفات و ناخالصی های سدیم هیدروکسید (سوال گفته ها!) هستند. ابتدا مقدار سدیم سولفات به دست آمده را محاسبه می کنیم:

$$\frac{\text{جرم منیزیم سولفات}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم سدیم سولفات}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{18 \text{ g MgSO}_4}{1 \times 120} = \frac{z \text{ g Na}_2\text{SO}_4}{1 \times 142} \Rightarrow z = 21/3 \text{ g Na}_2\text{SO}_4$$

جرم ناخالصی های سدیم هیدروکسید را نیز محاسبه می کنیم:

$$\text{جرم ناخالصی های سدیم هیدروکسید} = 16 \text{ g} \times \frac{25}{100} = 4 \text{ g}$$

درصد ناخالصی ها

فب! تموم شد 😊 حالا می تویم درصد جرمی سدیم سولفات در محلول مورد نظر رو محاسبه کنیم:

$$\text{جرم Na}_2\text{SO}_4 + \text{جرم ناخالصی ها} + \text{جرم آب} = \text{جرم کل محلول} = 21/3 + 4 + 42 = 67/3 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی سدیم سولفات در محلول} = \frac{\text{جرم سدیم سولفات}}{\text{جرم کل محلول}} \times 100 = \frac{21/3}{67/3} \times 100 = 31/65 \%$$

۱۸۳ ۳ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



با توجه به حجم گاز CO₂ تولید شده، درصد خلوص کلسیم کربنات را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ g CaCO}_3 = 10/08 \text{ L CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22/4 \text{ L CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 45 \text{ g CaCO}_3 \text{ (خالص)}$$

$$\text{درصد خلوص CaCO}_3 = \frac{\text{جرم CaCO}_3 \text{ خالص}}{\text{جرم نمونه ناخالص}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد خلوص} = \frac{45}{60} \times 100 = 75 \%$$

برای محاسبه مولاریته HCl، به تعداد مول و حجم مصرفی HCl نیاز داریم:

$$? \text{ mol HCl (مصرفی)} = 10/08 \text{ L CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22/4 \text{ L CO}_2} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol CO}_2} = 0/9 \text{ mol HCl (مصرفی)}$$

$$? \text{ L HCl (مصرفی)} = \frac{0/9}{100} \times 2 \text{ L} = 1/2 \text{ L}$$

$$\text{غلظت مولی اسید} = \frac{n \text{ (مول حل شونده)}}{V \text{ (لیتر محلول)}} = \frac{0/9 \text{ mol}}{1/2 \text{ L}} = 0/75 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

۱۸۴ ۳ فرض کنیم ۱۰۰ g از نمونه ناخالص اولیه در دسترس است. مطابق داده های سوال، این نمونه دارای ۶۸ گرم CaSO₄ و ۱۸ گرم H₂O است.

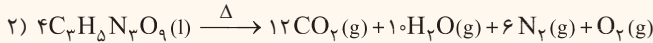
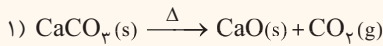
اگر این نمونه m گرم H₂O جذب کند تا درصد جرمی آب در آن به ۳۵/۴ برسد، می توان نوشت:

$$\text{درصد جرمی آب} = \frac{\text{جرم آب}}{\text{جرم کل نمونه}} \times 100 \Rightarrow 35/4 = \frac{18 + m}{100 + m} \times 100 \Rightarrow m = 27 \text{ g}$$

پس جرم نمونه نهایی برابر ۱۲۷ g است و درصد خلوص CaSO₄ در آن به صورت زیر محاسبه می شود:

$$\text{درصد جرمی کلسیم سولفات} = \frac{\text{جرم کلسیم سولفات}}{\text{جرم کل نمونه}} \times 100 = \frac{68}{127} \times 100 = 53/5 \%$$

۲ ۱۸۵ معادله موازنه شده هر دو واکنش در زیر آمده است:



اگر ضرایب واکنش (۱) را در عدد ۱۲ ضرب کنیم، ضریب مولی CO_2 در دو واکنش برابر خواهد شد و می‌توان نوشت:



$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{P_1} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{P_2} \Rightarrow \frac{m \text{ g CaCO}_3 \times \frac{P_1}{100}}{12 \times 100} = \frac{m' \text{ g C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_4 \times \frac{P_2}{100}}{4 \times 227}$$

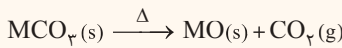
$$\Rightarrow \frac{m}{m'} = \frac{12 \times 100 \times P_2}{4 \times 227 \times P_1} \xrightarrow{P_1 = 1/2 P_2} \frac{m}{m'} = \frac{12 \times 100 \times P_2}{4 \times 227 \times 1/2 P_2} \Rightarrow \frac{m}{m'} = 1/1$$

ترفند محاسباتی:

$$\frac{m}{m'} = \frac{12 \times 100}{4 \times 227 \times 1/2} \xrightarrow{\text{برداشتن صفر و اعشار}} \frac{m}{m'} = \frac{12}{12} \times \frac{1}{4 \times 227} \times 10^2 \times 10 = \frac{1000}{908} \Rightarrow 2/5$$

کمی بزرگ‌تر از یک

۴ ۱۸۶ مطابق اطلاعات سؤال، معادله واکنش تجزیه کربنات فلز قلیایی خاکی M به صورت زیر خواهد بود:



کاهش جرم نمونه مربوط به مقدار گاز تولیدشده است که فرار رو به فرار تریج می‌دهد!

جرم گاز تولیدشده = کاهش جرم در واکنش‌های تجزیه

$$? \text{ g CO}_2 = \frac{20/100}{100} \times 500 \text{ g} = 100/5 \text{ g CO}_2$$

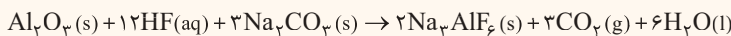
اکنون از روی جرم CO_2 می‌توان جرم کربنات فلز M و از آنجا جرم مولی آن را به دست آورد:

$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{P_1} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{P_2} \Rightarrow \frac{500 \text{ g MCO}_3 \times \frac{90}{100}}{1 \times (X+60)} = \frac{100/5 \text{ g CO}_2}{1 \times 44} \Rightarrow X+60 = 197 \Rightarrow X = 137 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow \text{Ba همان M}$$

ترفند محاسباتی:

$$X+60 = \frac{44 \times 45}{100/5} \xrightarrow{\text{برداشتن صفر و اعشار}} 44 \times \frac{45}{100} \times \frac{10}{10^{-1}} \xrightarrow{\frac{45}{100} = \frac{45}{1000}} 44 \times 4/5 = 198 \Rightarrow X+60 = 198 \Rightarrow X = 138 \xrightarrow{\text{نزدیک‌ترین گزینه}} 2/5$$

۱ ۱۸۷ معادله موازنه شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



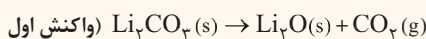
سنگ معدن بوکسیت همان Al_2O_3 ناخالص است. ابتدا از روی جرم گاز CO_2 تولیدشده، جرم Al_2O_3 مصرفی را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ g Al}_2\text{O}_3(\text{خالص}) = 528 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{3 \text{ mol CO}_2} \times \frac{102 \text{ g Al}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3} = 408 \text{ g Al}_2\text{O}_3(\text{خالص})$$

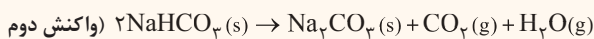
$$\text{درصد خلوص بوکسیت} = \frac{\text{جرم Al}_2\text{O}_3 \text{ خالص}}{\text{جرم سنگ معدن}} \times 100 = \frac{408 \text{ g}}{500 \text{ g}} \times 100 = 81.6\%$$

$$? \text{ mol (HF, Na}_2\text{CO}_3) = 528 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{(12+3) \text{ mol A}}{3 \text{ mol CO}_2} = 60 \text{ mol A}$$

اسمشو می‌ذاریم A



۲ ۱۸۸ معادله موازنه شده واکنش‌های داده شده به صورت مقابل است:



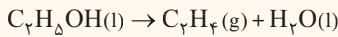
مطابق صورت سؤال، نیمی از جرم CO_2 تولیدشده مربوط به واکنش اول و در نتیجه نیمی دیگر از جرم CO_2 تولیدی مربوط به واکنش دوم است. بنابراین جرم یا مول CO_2 تولیدشده در هر دو واکنش با هم برابر است و می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Li}_2\text{CO}_3 \sim \text{CO}_2 \\ 2\text{NaHCO}_3 \sim \text{CO}_2 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{برابری تعداد مول CO}_2 \text{ در دو واکنش}} \text{Li}_2\text{CO}_3 \sim 2\text{NaHCO}_3$$

با توجه به صورت سؤال، درصد خلوص لیتیم کربنات (۵۰٪)، دو برابر درصد ناخالصی سدیم هیدروژن کربنات است. یعنی درصد ناخالصی NaHCO_3 برابر ۲۵٪ = $\frac{50}{2}$ و درصد خلوص آن برابر ۷۵٪ است.

$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{P_1} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{P_2} \Rightarrow \frac{m \text{ g Li}_2\text{CO}_3 \times \frac{50}{100}}{1 \times 74} = \frac{m' \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{75}{100}}{2 \times 84} \Rightarrow \frac{m'}{m} = \frac{4 \times 84}{3 \times 74} = 1/5$$

۱۸۹ ۴ مطابق اطلاعات سؤال، معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$? \text{ g } C_7H_5OH = 0.3 \text{ mol فرآورده} \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_5OH}{(1+1) \text{ mol فرآورده}} \times \frac{46 \text{ g } C_7H_5OH}{1 \text{ mol } C_7H_5OH} = 6.9 \text{ g } C_7H_5OH$$

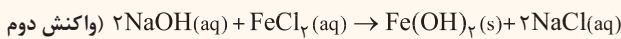
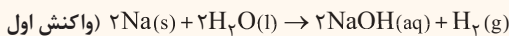
اگر اتانول خالص باشد باید ۶/۹ g از آن تجزیه شود (حذف گزینه های ۱ و ۳). در صورتی که اتانول ناخالص باشد، باید مقدار تجزیه شده آن بیشتر از ۶/۹ g باشد (حذف گزینه ۲). بنابراین گزینه (۴) پاسخ تست است.

۱۹۰ ۱ ابتدا نیم نگاه زیر رو بفون!



در برخی از تست ها شاهد انجام چند واکنش متوالی هستیم، در این گونه تست ها اگر ضریب استوکیومتری ماده مشترک در واکنش ها را یکسان کنید، می توانید میان هر دو ماده دلخواه در آن واکنش ها، از روابط استوکیومتری استفاده کنید.

معادله موازنه شده واکنش های انجام شده به صورت زیر است:



رسوب

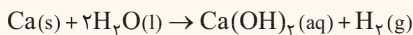
از آن جا که ضریب ماده مشترک دو واکنش (NaOH) یکسان است، می توان تناسب زیر را نتیجه گرفت:



$$\frac{\text{جرم سدیم ناخالص} \times \frac{P}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم آهن(II) هیدروکسید} \times \frac{P}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{92 \text{ g Na} \times \frac{P}{100}}{2 \times 23} = \frac{18 \text{ g Fe(OH)}_2 \times \frac{P}{100}}{1 \times 90} \Rightarrow P = 10\%$$

ترفند محاسباتی:

$$\frac{P}{100} = \frac{18 \times 2 \times 23}{92 \times 90} = \frac{18}{90} \times \frac{23}{92} \times 2 = \frac{2}{10} = 0.2 \Rightarrow P = 20\%$$



۱۹۱ ۳ معادله واکنش انجام شده به صورت مقابل است:

ابتدا با استفاده از مول گاز تولید شده، مقدار جرم مصرفی آب را محاسبه می کنیم:

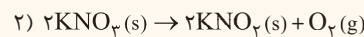
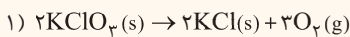
$$\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0.3 \text{ mol } H_2}{1} = \frac{x \text{ g } H_2O}{2 \times 18} \Rightarrow x = 10.8 \text{ g } H_2O \text{ (مصرفی)}$$

$$\text{جرم اولیه آب} = \text{جرم مصرفی آب} + \text{جرم باقی مانده آب} = 10.8 \text{ g} + 4.2 \text{ g} = 15 \text{ g}$$

با توجه به صورت سؤال، جرم یکسانی از کلسیم ناخالص و آب با هم واکنش می دهند، بنابراین جرم کلسیم ناخالص نیز ۱۵ گرم است. حالا با توجه به مول گاز تولید شده، درصد خلوص کلسیم را محاسبه می کنیم:

$$\frac{\text{جرم کلسیم ناخالص} \times \frac{P}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{مول هیدروژن}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{15 \text{ g Ca (ناخالص)} \times \frac{P}{100}}{1 \times 40} = \frac{0.3 \text{ mol } H_2}{1} \Rightarrow P = 80\%$$

۱۹۲ ۱ معادله موازنه شده واکنش های داده شده به صورت زیر است:



ابتدا از روی مقدار KNO_3 ، جرم KNO_3 و حجم O_2 مربوط به واکنش ۲ را به دست می آوریم:

$$\frac{\text{جرم } KNO_3}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{لیتر اکسیژن (STP)}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{جرم پتاسیم نیترات}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{170 \text{ g } KNO_3}{2 \times 85} = \frac{x \text{ L } O_2}{1 \times 22.4} = \frac{y \text{ g } KNO_3}{2 \times 101} \Rightarrow x = 22.4 \text{ L } O_2, y = 202 \text{ g } KNO_3$$

با توجه به حجم گاز اکسیژن در واکنش ۲، می توانیم حجم گاز تولید شده در واکنش ۱ را به دست آوریم: $39.2 - 22.4 = 16.8 \text{ L } O_2$ = حجم گاز تولید شده در واکنش ۱ با توجه به جرم KNO_3 ، می توانیم جرم $KClO_3$ ناخالص را هم محاسبه کنیم:

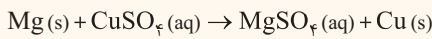
$$\text{جرم ناخالص } KClO_3 = \text{جرم } KNO_3 - \text{جرم کل مخلوط} = 447 - 202 = 245 \text{ g } KClO_3 \text{ (ناخالص)}$$

حالا از روی حجم گاز اکسیژن، درصد خلوص $KClO_3$ را محاسبه می کنیم:

$$\frac{\text{جرم } KClO_3 \text{ ناخالص} \times \frac{P}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{لیتر گاز (STP)}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{245 \text{ g } KClO_3 \text{ (ناخالص)} \times \frac{P}{100}}{2 \times 122.5} = \frac{16.8 \text{ L } O_2}{3 \times 22.4} \Rightarrow P = 25\%$$

ترفند محاسباتی:

$$\frac{P}{100} = \frac{245 \times 16.8}{245 \times 3 \times 22.4} \xrightarrow{\text{برداشتن اعشار}} \frac{245}{245} \times \frac{168}{3} \times \frac{1}{224} \times \frac{10^{-1}}{10^{-1}} = \frac{56}{224} = 0.25 \Rightarrow P = 25\%$$

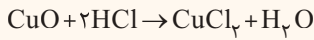


۱۹۳ ۲ معادله واکنش انجام شده به صورت مقابل است:

در این واکنش Cu^{2+} به Cu تبدیل شده و فلز منیزیم حل می‌شود. نسبت جرم فلز مس به تفاوت جرم مولی فلزهای مس و منیزیم، معادل شمار مول‌های CuSO_4 است.

$$? \text{ mol CuSO}_4 = \frac{14/45 - (12/5 \times \frac{\Delta}{100})}{64 - 24} \approx 0.111 \quad \text{CuSO}_4 \text{ غلظت مولی} = \frac{0.111 \text{ mol}}{0.164 \text{ L}} \approx 0.678 \text{ mol.L}^{-1}$$

۱۹۴ ۱ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



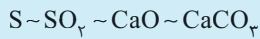
$$\frac{\text{گرم ناخالص مس (II) اکسید} \times \frac{P}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{مول هیدروکلریک اسید}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{گرم مس (II) کلرید}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{\Delta \text{g CuO} \times \frac{P}{100}}{1 \times 80} = \frac{0.1 \text{ mol HCl}}{2} = \frac{x \text{g CuCl}_2}{1 \times 135}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 6.75 \text{g CuCl}_2 \\ P = 78\% \Rightarrow \text{درصد ناخالصی} = 100 - 80 = 20\% \end{cases}$$

۱۹۵ ۲ ابتدا جرم گوگرد در سوخت مصرفی را به دست می‌آوریم:

$$\text{ppm} = \frac{(\text{جرم گوگرد (g)})}{(\text{جرم سوخت (g)})} \times 10^6 \Rightarrow 6400 = \frac{x \text{g S}}{10 \times 10^6 \text{g سوخت}} \times 10^6 \Rightarrow x = 64 \times 10^2 \text{g} \equiv 64 \text{kg S}$$

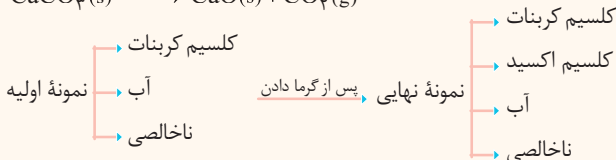
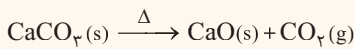
از سوختن کامل هر مول گوگرد، یک مول گوگرد دی‌اکسید تولید می‌شود. با توجه به این نکته و معادله واکنش‌های داده شده، می‌توان تناسب‌های زیر را نتیجه گرفت:



$$\frac{\text{کیلوگرم کلسیم اکسید}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{کیلوگرم کلسیم کربنات ناخالص} \times \frac{P}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{64 \text{ kg S}}{1 \times 32} = \frac{x \text{ kg CaO}}{1 \times 56} = \frac{y \text{ kg CaCO}_3 \times \frac{\Delta}{100}}{1 \times 100}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 112 \text{ kg CaO} \\ y = 250 \text{ kg CaCO}_3 \end{cases}$$

۱۹۶ ۴ به نفس عمیق بکش، پورن سؤال نفس‌گیری رو پیش رو داریم! فهمیدی سؤال رو دیگه؟ کل سؤال اینه که به نمونه‌ای از کلسیم کربنات که هم ناخالصی و هم آب داره، راه رو گرما میدیم. کلسیم کربنات بر اثر واکنش زیر ته‌زیه میشه و کلسیم اکسید و گاز CO_2 تولید می‌کنه:



فرض می‌کنیم جرم نمونه نهایی برابر ۱۰۰g باشد. در این صورت، نمونه نهایی شامل ۴۰g کلسیم کربنات و ۲۰g آب است. ۴۰g باقیمانده نیز شامل ناخالصی و کلسیم اکسید حاصل از تجزیه گرمایی کلسیم کربنات اولیه است.

با دادن گرما به نمونه اولیه، تنها ۳۳/۳٪ یا $\frac{1}{3}$ کلسیم کربنات اولیه تجزیه می‌شود، بنابراین می‌توان نوشت:

$$40 \text{ g} = m \times \frac{2}{3} \Rightarrow m = 60 \text{ g}$$

(تجزیه شده) $\text{CaCO}_3 = 60 - 40 = 20 \text{ g}$ جرم کلسیم کربنات تجزیه شده

با توجه به معادله تجزیه CaCO_3 می‌توان نوشت:

$$\frac{\text{گرم CaO تولید شده}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{20 \text{ g CaCO}_3}{1 \times 100} = \frac{x \text{ g CaO}}{1 \times 56} \Rightarrow x = 11.2 \text{ g CaO}$$

ترفند محاسباتی:

$$x = \frac{\frac{1}{5}}{\frac{100}{100}} \times 56 = \frac{56 \times 2}{5 \times 2} = \frac{112}{10} = 11.2$$

جرم ناخالصی چه در نمونه اولیه و چه در نمونه نهایی، یکسان است. برای نمونه نهایی می‌توان نوشت:

جرم ناخالصی + جرم CaO تولید شده + جرم آب + جرم CaCO_3 تجزیه نشده = جرم نمونه نهایی

$$100 = 40 + 20 + 11.2 + y \Rightarrow y = 28.8 \text{ g (ناخالصی)}$$

با توجه به سؤال، ۳۶ درصد جرم نمونه اولیه را آب تشکیل می‌دهد، فرض می‌کنیم جرم آب در نمونه اولیه برابر Z گرم باشد:

$$\text{درصد جرمی آب در نمونه اولیه} = \frac{Z}{(28.8 + 60 + Z)} \times 100 = 36 \Rightarrow \frac{Z}{(28.8 + 60 + Z)} \times 100 = 36 \Rightarrow Z = 49.95 \approx 50 \text{ g}$$

تموووم شد! کافی‌ه در صد گرمی کلسیم کربنات رو توی نمونه اولیه حساب کنیم:

$$\text{درصد جرمی کلسیم کربنات در نمونه اولیه} = \frac{60 \text{ g}}{(28.8 + 60 + 50) \text{ g}} \times 100 \approx 43\%$$