

۴. به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۱. چرا دانشمندان مقیاس جرم نسبی را برای تعیین جرم اتم‌ها به کار می‌برند؟

۲. یکای جرم اتمی چیست؟ آن را تعریف کنید.

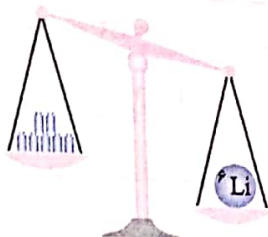
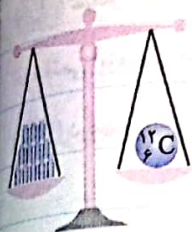
۳. عدد جرمی و جرم اتمی، با هم چه تفاوتی دارند؟ پاسخ خود را توضیح دهید.

۵. به نظر شما آیا عبارت زیر درست است؟ پاسخ خود را توضیح دهید.

«جرم یک ایزوتوپ کربن-۱۲ دقیقاً ۱۲ برابر جرم ایزوتوپ ^1H است.»

۶. با توجه به شکل روبه‌رو، مشخص کنید در کدام موارد «آ» تا «ت» ترازو به درستی نمایش داده شده است؟

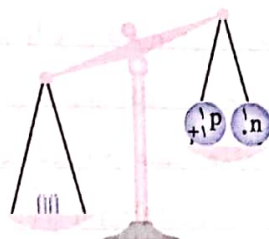
(جرم‌های دقیق را در نظر بگیرید.)



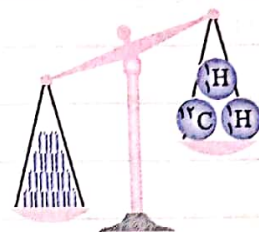
ب



ا



ت



ب

کمربندارو ببندید! سؤال بعدی سؤال مومیه!

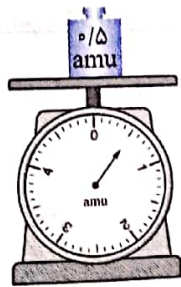
۷. با توجه به شکل روبه‌رو، به پرسش‌های داده‌شده پاسخ دهید.

۱. ذره X، کدام یک از ذره‌های زیراتمی می‌تواند باشد؟

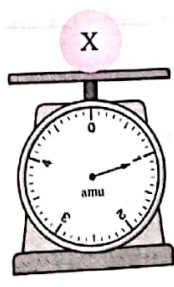
۲. با قراردادن یک اتم ^4He بر روی ترازوی (III)، عقربه ترازو روی کدام عدد می‌ایستد؟



(I)



(II)



(III)

۳. چه تعداد الکترون، جرمی معادل جرمی که ترازوی (II) نشان می‌دهد، دارند؟

۸. به پرسش‌های زیر در مورد ذره‌های زیراتمی پاسخ دهید.

۱. هر یک از نمادهای نشان داده‌شده، مربوط به کدام ذره زیراتمی است؟ نام ذره را در کادر روبه‌روی هر یک بنویسید.

^0_0X

$^0_{-1}\text{Y}$

$^1_{+1}\text{Z}$

۲. در هر یک از نمادها، عددهای سمت چپ (بالا و پایین) به ترتیب چه چیزی را نشان می‌دهند؟

۹ با توجه به جدول زیر، به پرسش‌های داده شده پاسخ دهید.

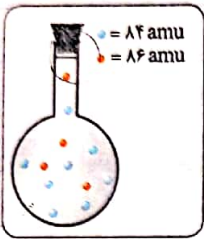
آ جاهای خالی را در جدول پر کنید.

ب آیا عبارت زیر درست است؟ (شاید بگین پاسخ به این سؤال از روی جدول فیلی رفته! درسته اولی ما این سؤالو به خاطر اهمیتش آوردیم!)
«جرم نوترون، از مجموع جرم الکترون و پروتون بیشتر است.»

۱۰ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

آ جرم اتمی میانگین را تعریف کنید. چه رابطه‌ای بین جرم اتمی میانگین، درصد فراوانی و جرم اتمی ایزوتوپ‌ها وجود دارد؟

ب چرا برای گزارش جرم نمونه‌های طبیعی از اتم عنصرهای مختلف، جرم اتمی میانگین به کار می‌رود؟



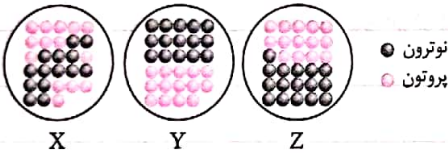
۱۱ در بالن روبه‌رو، مقداری از اتم‌های گاز فرضی A وجود دارد. با توجه به شکل، جرم اتمی میانگین A را به دست آورید.

۱۲ با توجه به نمودار زیر که درصد فراوانی دو ایزوتوپ کلر ($^{35}_{17}\text{Cl}$ و $^{37}_{17}\text{Cl}$) را نشان می‌دهد، جرم اتمی میانگین این عنصر را محاسبه کنید.

(هواستون باشه! فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر، بیشتره!)



۱۳ هر یک از تصاویر مقابل، هسته اتم‌های X، Y و Z را نشان می‌دهد:



آ نماد مربوط به هر یک از این ایزوتوپ‌ها را بنویسید.

ب در صورتی که درصد فراوانی هر یک از ایزوتوپ‌های X، Y و Z در طبیعت به ترتیب برابر با $3/92$ ، $7/4$ و 3 ٪ باشد، جرم اتمی

میانگین عنصر مربوطه را به دست آورید.

سؤال بعدی به پورایی رکوردداره! مشابهنش توی فیلی از امتحانا اومده و ما هم به خاطر اهمیتش آوردیم!

۱۴ عنصر B (بور)، دارای ایزوتوپ‌های ^{10}B و ^{11}B می‌باشد. در صورتی که جرم اتمی میانگین آن برابر $10/8 \text{ amu}$

باشد، درصد فراوانی هر یک از ایزوتوپ‌ها را محاسبه کنید و این فراوانی‌ها را بر روی شکل داده شده نشان دهید.



برای حل سؤال بعد باید یکم فسفر بسوزونید!

۱۵ یک نمونه گرافیت از دو ایزوتوپ کربن-۱۲ و کربن-۱۳ تشکیل شده است. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ کربن-۱۲ در این نمونه برابر 99 ٪ باشد،

جرم اتمی میانگین کربن در این نمونه را حساب کنید (جرم اتمی کربن - ۱۳ برابر با $13/003 \text{ amu}$ است).

۱۶ عنصر X دارای دو ایزوتوپ $^{59}_{26}X$ و $^{55}_{26}X$ است. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر برابر 56 amu باشد، نسبت درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین تر به ایزوتوپ سبک تر را به دست آورید.

۱۷ با توجه به داده‌های جدول که مربوط به دو ایزوتوپ عنصر M است، مقدار X را محاسبه کنید.

اتم	جرم اتمی (amu)	فراوانی	جرم اتمی میانگین
M	70	$1/5\alpha$	$70/4 \text{ amu}$
M'	x	α	

نتیجه‌ای که از سؤال بعد می‌گیرید رو شوب به خاطر بسپارید!

۱۸ اگر درصد فراوانی ایزوتوپ‌های $^A X$ ، $^{A-1} X$ و $^{A+1} X$ به تقریب یکسان باشد، جرم اتمی میانگین عنصر X را به دست آورید.

۱۹ بور، لیتیم، نیتروژن و نئون، هر یک دو ایزوتوپ پایدار دارند. بدون محاسبه مشخص کنید در کدام یک از جفت ایزوتوپ‌ها، ایزوتوپ سنگین تر، فراوان تر است؟

(۱) ^{10}B یا ^{11}B (جرم اتمی میانگین $10/81 \text{ amu}$)

(۲) ^{20}Ne یا ^{22}Ne (جرم اتمی میانگین $20/18 \text{ amu}$)

(۳) ^{14}N یا ^{15}N (جرم اتمی میانگین $14/01 \text{ amu}$)

(۴) 6Li یا 7Li (جرم اتمی میانگین $6/941 \text{ amu}$)

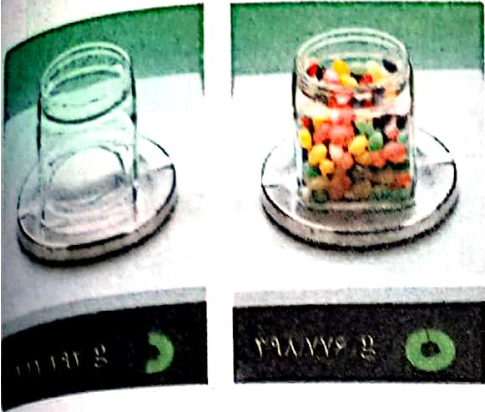
۲۰ اتم منیزیم، دارای سه ایزوتوپ ^{24}Mg ، ^{25}Mg و ^{26}Mg است. اگر جرم اتمی میانگین Mg برابر $24/32 \text{ amu}$ و درصد فراوانی ^{26}Mg برابر ۱۱٪ باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ دیگر Mg را حساب کنید.

۲) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را مشخص کرده و سپس شکل درست عبارتهای نادرست را بنویسید.

ا) کار با یکای جرم اتمی در آزمایشگاه، در عمل ناممکن است.

ب) جرم هر اتم ^{99}Tc ، 43 amu است.

ب) اگر جرم N_A اتم نیتروژن 14 g باشد، جرم یک مولکول نیتروژن 28 amu خواهد بود.

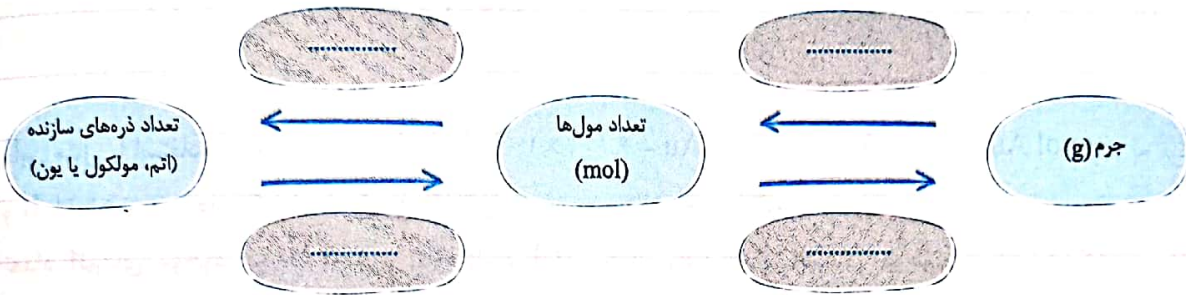


۳) در شکل مقابل، جرم ظرف خالی و ظرف پر از آبنبات نشان داده شده است. اگر جرم

هر عدد آبنبات به طور میانگین 0.45 g باشد، برآورد کنید

در این ظرف تقریباً چه تعداد آبنبات وجود دارد؟

۴) برای هر یک از تبدیلهای زیر، کسر تبدیل مناسب را در جای خالی بنویسید.



۵) اگر یک مول اتم کربن (^{12}C) که معادل 6.02×10^{23} اتم کربن است، جرمی برابر 12 g داشته باشد، به پرسشهای زیر پاسخ دهید.

ا) با کمک محاسبات عددی، نشان دهید که 1 amu معادل چند گرم است؟

ب) اگر 6.02×10^{23} (عدد آووگادرو) را برابر N_A در نظر بگیریم، 1 amu برحسب گرم، چه رابطه‌ای با N_A دارد؟

۶) به نظر شما آیا عبارت زیر همواره درست است؟ پاسخ خود را توضیح دهید.

«یک مول ماده برابر با 6.02×10^{23} تا از اتمهای سازنده آن ماده است.»

۷) اگر جرم یک اتم هلیوم برابر با $6.642 \times 10^{-24} \text{ g}$ باشد، به پرسشهای زیر پاسخ دهید.

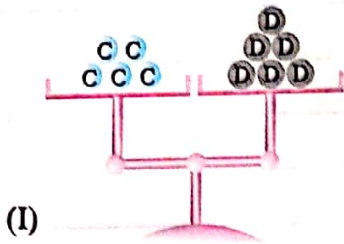
ا) در چهار گرم از عنصر هلیوم، چند اتم هلیوم وجود دارد؟

ب) جرم مولی هلیوم را به دست آورید.

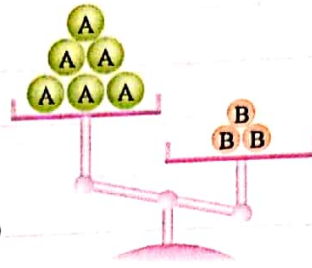
۸ اگر در هر کفه از ترازوهای شکل زیر، اتم‌های یک عنصر قرار گرفته باشند، در هر مورد مشخص کنید:

آ کدام عنصر جرم مولی بیشتری دارد؟

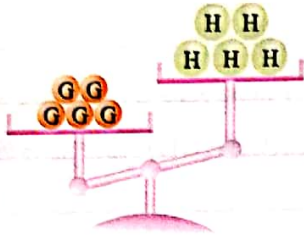
ب در یک گرم از کدام عنصر، تعداد اتم‌های بیشتری وجود دارد؟



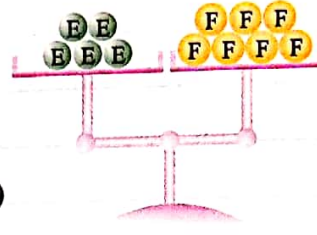
(I)



(II)



(III)



(IV)

۹ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

آ 9.03×10^{22} اتم نقره، چند گرم دارد؟ ($Ag = 108 \text{ g.mol}^{-1}$)

ب در 142 گرم گاز کلر (Cl_2)، چند اتم وجود دارد؟ ($Cl = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$)

ب 0.02 مول S^{2-} ، شامل چند الکترون است؟

ت در 0.28 گرم فلز آهن (${}^{56}_{26}Fe$)، چند نوترون وجود دارد؟

برسیم به سوالات برم مولى که از قبل نوبدش رو داده بودیم!

۱۰ جرم مولی هر یک از ترکیب‌های زیر را برحسب g.mol^{-1} به دست آورید.

($Sr = 87.6$, $F = 19.0$, $O = 16.0$, $N = 14.0$, $C = 12.0$, $Li = 6.9$, $H = 1.0$; g.mol^{-1})

- آمونیاک (NH_3)
- متان (CH_4)
- لیتیم فلوئورید (LiF)
- استرانسیم اکسید (SrO)

۱۱ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

آ جرم اتمی میانگین Br برابر با 79.904 amu است. در $3995/2$ گرم از عنصر برم، چند اتم وجود دارد؟ (مواظب تله سؤال باشید!)

ب در چند گرم اتانول (C_2H_5OH)، $1/806 \times 10^{24}$ اتم هیدروژن وجود دارد؟ ($O = 16$, $C = 12$, $H = 1$; g.mol^{-1})

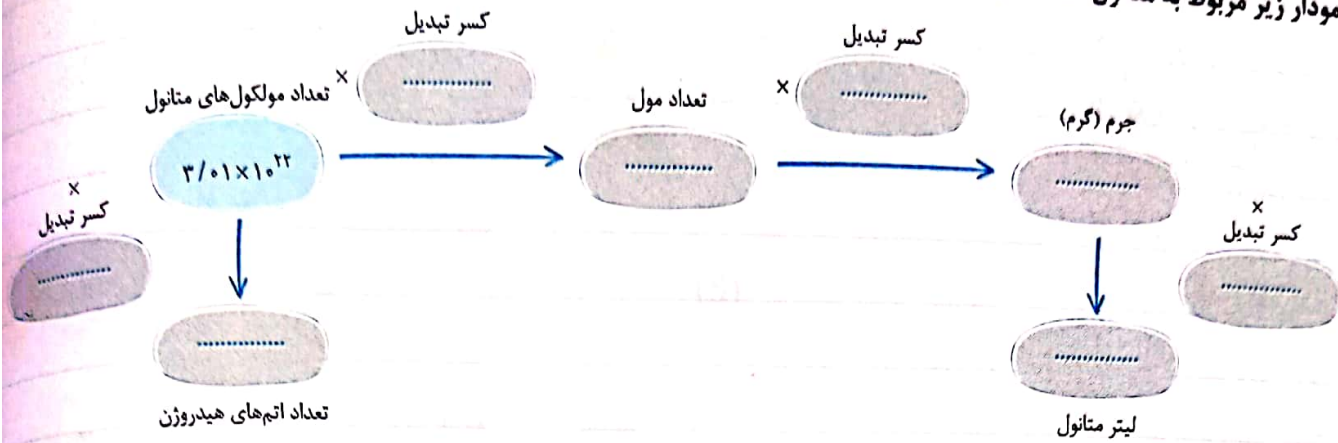
۱۲ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. ($S = 32$, $Al = 27$, $O = 16$, $N = 14$, $C = 12$, $H = 1$; g.mol^{-1})

آ 0.49 گرم سولفوریک اسید (H_2SO_4)، شامل چند اتم است؟

ب در $90/8$ گرم نیتروگلیسرین ($(C_3H_5(NO_2)_3)_3$)، چند مول اتم اکسیژن وجود دارد؟

ب در ۵۷ گرم آلومینیم سولفات $(Al_2(SO_4)_3)$ ، چند گرم گوگرد وجود دارد؟

۱۳ نمودار زیر مربوط به متانول است؛ آن را کامل کنید. $(O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}, \text{چگالی} = 0.8 g.mL^{-1})$



۱۴ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. $(Cl = 35.5, O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1})$

آ ۸ لیتر اتانول (C_2H_5OH) ، معادل چند مول از آن است؟ (چگالی آن را برابر با $0.69 g.mL^{-1}$ در نظر بگیرید).

ب جرم مخلوطی از $3/01 \times 10^{22}$ مولکول اوزون (O_3) و 0.2 مول گاز کلر را حساب کنید.

۱۵ اگر $60/4$ گرم از ترکیب A_2O_3 ، دارای $1/2$ مول اتم اکسیژن باشد، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. $(O = 16 g.mol^{-1})$

آ جرم مولی عنصر A را حساب کنید.

ب در این نمونه چند مول از اتم عنصر A وجود دارد؟

آقا به وقت از قاهره سوال بعدی نرسید! با کمی دقت می‌تونید حلش کنید!

۱۶ اگر جرم اتمی میانگین کربن، اکسیژن و هیدروژن به ترتیب برابر با $12/01 amu$ ، $16/00 amu$ و $1/01 amu$ باشد، جرم مولی مولکول شکر $(C_{12}H_{22}O_{11})$ و اسپرین $(C_9H_8O_4)$ را به دست آورید.

مشابه سوال بعدی رو تو تمرین‌های دوره‌ای حل کردید. این به کم سفت‌تره ولی از عودش برمیاید!

۱۷ اگر جرم مولکولی متان و آمونیاک به ترتیب برابر با $16/032 amu$ و $17/031 amu$ باشد، جرم مولی ترکیبی با فرمول شیمیایی CH_5N را به دست آورید (اتم کربن در متان و ترکیب CH_5N ، کربن-۱۲ است).