

قسمت دوم

در قسمت دوم که از صفحه ۹ تا ۱۹ کتاب درسی را شامل می‌شود، مطالب زیر را می‌خوانید:

- طبقه‌بندی عناصرها
- جرم اتمی عناصرها
- شمارش ذره‌ها از روی جرم آن‌ها

جای خالی



هر یک از عبارتهای داده‌شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید. (برخی از موارد اضافی هستند).

۳۶

• نوترون	• ۳	• عدد جرمی	• ۱
• بیش‌تر از	• جرم اتمی	• ۲	• پروتون
• الکترون	• برابر با	• آنتیموان (${}_{52}\text{Sb}$)	• $\frac{1}{12}$
• طیف‌سنج	• آرسنیک (${}_{33}\text{As}$)	• $\frac{1}{6}$	• طیف‌بین

۱ عنصر با سلنیم (${}_{34}\text{Se}$) در یک ردیف قرار دارد.

۲ تقریباً از هر ۴ اتم کلر موجود در طبیعت، اتم ${}^{37}\text{Cl}$ و اتم ${}^{35}\text{Cl}$ است.

۳ شیمی‌دان‌ها برای بیان از یکایی به نام amu استفاده می‌کنند.

۴ اتم ${}^1\text{H}$ ، جرمی amu دارد.

۵ در مقیاس amu، جرم و تقریباً ۱ amu می‌باشد.

۶ ۱ amu برابر جرم ایزوتوپ کربن - ۱۲ است.

۷ دانشمندان با استفاده از دستگاهی به نام جرمی، جرم اتم‌ها را با دقت زیاد اندازه‌گیری می‌کنند.

درست یا نادرست



۳۷ درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید و در صورت نادرست بودن، علت یا شکل درست آن را بنویسید.

۱ رادون گازی پرتوزا، بی‌رنگ، بدمزه و بی‌بو است که در لایه‌های زیرین زمین تولید می‌شود.

۲ در جدول دوره‌ای عناصر، هر عنصر با نماد دوحرفی نمایش داده شده است، مانند Al و Ar.

۳ خواص شیمیایی عنصرهایی که در یک دوره از جدول جای دارند، مشابه یکدیگر است.

۴ اتم فلئور در ترکیب با فلزها و نافلزها به یون فلئورید (F^-) تبدیل می‌شود.

۵ منگنز (${}_{25}\text{Mn}$) و سلنیم (${}_{34}\text{Se}$) در یک دوره از جدول تناوبی قرار داشته و خواص شیمیایی کم‌وبیش نزدیک به همی دارند.

۶ جرم اتم ${}^1\text{H}$ با $\frac{1}{12}$ جرم ایزوتوپ کربن - ۱۲ برابر است.

ج) الکترون ذره‌ای با بار -1 کولن است که این ذره به صورت e^- نمایش داده می‌شود.

ح) دانشمندان جرم اتم‌ها را با استفاده از ترازوهای دقیق الکتریکی با دقت بسیار زیادی اندازه‌گیری می‌کنند.

خ) اگر جرم عنصری 48 amu باشد، بدین معنی است که جرم آن 48 برابر جرم ایزوتوپ کربن -12 است.

د) در جهان هستی، حدود $1/8$ مول ستاره وجود دارد.

انتخاب کنید



کارفرما سؤال زیر رو فیلی با دقت حل کنین که همه قسمتاش مهمه! (البته از «پ» تا «ج» فیلی مهمتره!)

۳۸ هر یک از عبارتهای زیر را با انتخاب یکی از موارد داده‌شده کامل کنید.

آ) N_A یا عدد $(6.02 \times 10^{23} / 6.03 \times 10^{22})$ را عدد آووگادرو می‌نامند.

ب) جرم مولی را برحسب (مول بر گرم / گرم بر مول) بیان می‌کنند.

پ) جرم یک اتم اکسیژن برحسب گرم برابر $(\frac{16}{N_A} / 16)$ است.

ت) در 0.28 گرم فلز آهن، $(3.01 \times 10^{20} / 1.2 \times 10^{24})$ اتم از این فلز وجود دارد. ($\text{Fe} = 56 \text{ g.mol}^{-1}$)

ث) $2/5$ لیتر گاز SO_3 معادل $(0.25 / 0.25)$ مول از آن است. (چگالی گاز را 1.8 g.L^{-1} فرض کنید و $\text{S} = 32, \text{O} = 16$)

ج) 10 گرم آمونیوم نیترات (NH_4NO_3) شامل $(7/52 \times 10^{22} / 3/01 \times 10^{23})$ اتم هیدروژن است. ($\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16$)

چ) 9.03×10^{22} اتم نیتروژن در $(7/2 / 72)$ گرم آمونیوم کربنات ($(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$) وجود دارد. ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16$)

برقراری ارتباط



۳۹ هر یک از عبارتهای ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است. این ارتباط **ناگسستگی** را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر

موردنظر بنویسید. (برخی از موارد ستون B اضافی هستند.)

ستون B	ستون A
^{35}Cl (a)	آ) در جدول تناوبی امروزی، عنصرها براساس افزایش این مورد سازماندهی شده‌اند. <input type="radio"/>
پروتون (b)	ب) جدول تناوبی دارای این تعداد دوره و گروه است. <input type="radio"/>
^{37}Cl (c)	پ) این ایزوتوپ کلر پایدارتر است. <input type="radio"/>
^{56}X (d)	ت) این عنصر خواص شیمیایی مشابه هلیم دارد. <input type="radio"/>
جرم اتمی (e)	ث) جرم این ذره زیراتمی در مقیاس amu بیش تر است. <input type="radio"/>
نوترون (f)	
۷ دوره و ۱۸ گروه (g)	
عدد اتمی (h)	
^{54}Y (i)	
۸ دوره و ۱۷ گروه (j)	

مهارتی



به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۴۰

- آ اساس سازماندهی جدول تناوبی امروزی چیست؟
 ب چرا به این جدول، تناوبی یا دوره‌ای گفته می‌شود؟

پ با استفاده از جدول تناوبی، موارد خواسته‌شده را بنویسید.

Cr						نماد عنصر
	آلمینیوم	نیتروژن				نام عنصر
			۱۶			شماره گروه
				۳		شماره دوره
					۸۶	عدد اتمی

با استفاده از جدول تناوبی به پرسش‌های سه‌گزینه‌ای زیر پاسخ دهید.

۴۱

- آ عنصر آلومینیوم (Al) مانند عنصر در دوره سوم جدول تناوبی قرار دارد.
 ۱۱Na (۳) ۱۹K (۲) ۳۱Ga (۱)
- ب دو عنصر و تمایلی به انجام واکنش شیمیایی ندارند.
 ۳۶Kr، ۱۸Ar (۳) ۱۰Ne، ۷N (۲) ۶C، ۲He (۱)
- پ کلر (Cl_۲) گازی سمی و خورنده است. کدام عنصر رفتاری مشابه با گاز کلر دارد؟
 ۳ در یک گروه از جدول دوره‌ای، خواص فیزیکی لزوماً مشابه نیست.
 N_۲ (۲) Br_۲ (۱)
- ت هیدروژن و نیتروژن در واکنش با یکدیگر، آمونیاک (NH_۳) را تولید می‌کنند. کدام عنصر نمی‌تواند به جای X در ترکیب XH_۳ قرار بگیرد؟
 ۵۲Te (۳) ۵۱Sb (۲) ۳۳As (۱)
- ث کلسیم در ترکیب‌های خود به صورت یون Ca^{۲+} وجود دارد. پیش‌بینی می‌کنید کدام عنصر زیر می‌تواند کاتیونی مشابه Ca^{۲+} تشکیل دهد؟
 ۲۱Sc (۳) ۵۶Ba (۲) ۳۷Rb (۱)
- جدول زیر را کامل کنید.

۴۲

نام ذره	نماد	بار الکتریکی نسبی	جرم (amu)
			۱/۰۰۸۷
			۰/۰۰۰۵
			۱/۰۰۷۳

به پرسش‌های زیر، پاسخ دهید.

۴۳

- آ چرا دانشمندان از مقیاس نسبی برای اندازه‌گیری جرم اتم‌ها استفاده می‌کنند؟

ب یکای جرم اتمی چیست؟ تعریفش فراموش نشه!

ب) عدد جرمی و جرم اتمی چه فرقی با یکدیگر دارند؟ توضیح دهید.

ت) برای فهم و درک فشن! از قسمت (پ)، جرم اتمی ${}^9_4\text{Be}$ را برحسب amu به دست بیاورید، اگر جرم هر پروتون، الکترون و نوترون برابر 1.0073 amu ، 0.0005 amu و 1.0087 amu باشد. (ماشین حساب نیازت می‌شه.)

ث) چرا جرم ایزوتوپ ${}^1_1\text{H}$ از 1 amu کمی بیش‌تر است؟ (اگر فواستین می‌تونین از اطلاعات قسمت قبل استفاده کنین.)

ج) چرا می‌توان جرم اتم ${}^7_3\text{Li}$ را برابر 7 amu در نظر گرفت؟ آیا در جدول تناوبی نیز همین عدد به‌کار رفته است؟ چرا؟

۴۴ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

آ) مول را تعریف کنید.

ب) جرم مولی چیست؟

پ) کسر تبدیل را به همراه یه مثال فوشگل! تعریف کنید.

محاسباتی



۴۵ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. ($1 \text{ amu} = 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$)

آ) اتم اکسیژن، جرمی معادل $1/32$ برابر جرم اتم کربن دارد. جرم اتم اکسیژن چند amu و چند گرم است؟

ب) یکی از ایزوتوپ‌های کلر، دارای ۱۷ پروتون و ۲۰ نوترون است. اگر جرم هر پروتون، الکترون و نوترون به‌ترتیب برابر با 1.0073 amu ، 0.0005 amu و 1.0087 amu باشد، جرم این ایزوتوپ را برحسب amu و گرم حساب کنید. (متماً فهمیدین این سؤال بدون ماشین حساب عمراً هل نمیشه!)

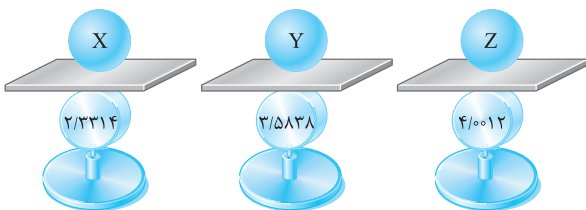
کارفرما سؤال زیر رو بدون معلم یا اصلاً تنهایی حل کنین!

۴۶

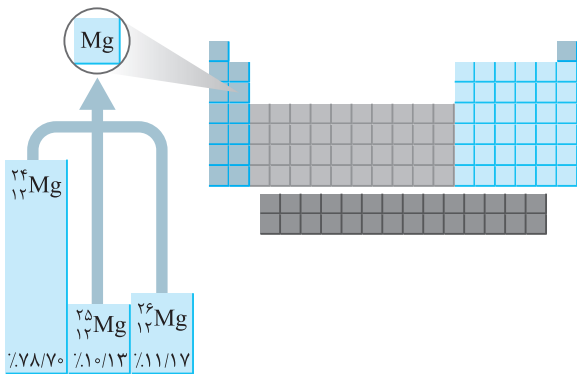
به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

آ) جرم اتمی عنصرهای مقابل را برحسب یکای جرم اتمی به دست آورید.

ترازوها جرم عنصر را برحسب جرم ایزوتوپ کربن - ۱۲ نشان می‌دهند.



ب) اگر جرم پروتون و نوترون به‌تقریب یکسان و برابر $1.674 \times 10^{-24} \text{ g}$ و جرم الکترون برابر $9.1 \times 10^{-28} \text{ g}$ در نظر گرفته شود، جرم اتم هیدروژنی که در نمونه طبیعی هیدروژن وجود دارد ولی پرتوزا می‌باشد را برحسب واحد جرم اتمی بنویسید.



۴۷ باتوجه به شکل مقابل، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

آ جرم اتمی میانگین منیزیم را به دست آورید. واحد آن را نیز بنویسید.

.....

.....

.....

ب مفهوم هم‌مکانی را توضیح دهید.

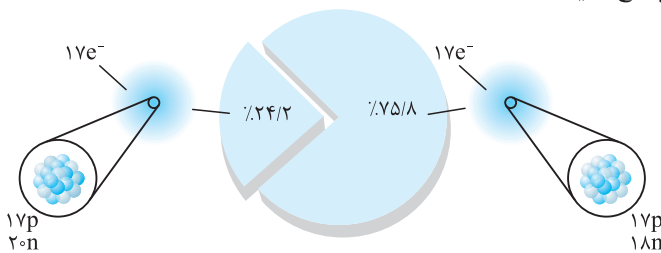
.....

.....

.....

۴۸ شکل روبه‌رو ایزوتوپ‌های کلر را نشان می‌دهد. به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

آ جرم اتمی میانگین کلر را حساب کنید.



.....

.....

.....

ب جرم اتمی میانگین به دست آمده را با جرم اتمی کلر در جدول دوره‌ای مقایسه کنید.

.....

۴۹ یک نمونه طبیعی از گالیم دارای دو ایزوتوپ ${}^{68}\text{Ga}$ و ${}^{70}\text{Ga}$ است. باتوجه به جدول زیر، جرم اتمی و درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین تر را بیابید.

ایزوتوپ	جرم اتمی	درصد فراوانی	جرم اتمی میانگین
${}^{68}\text{Ga}$	۶۸/۹۵	۶۰/۱۶	۶۹/۷۴
${}^{70}\text{Ga}$			

.....

.....

.....

.....

۵۰ لیتیم دارای دو ایزوتوپ ${}^6\text{Li}$ و ${}^7\text{Li}$ است. وقت نداریم! به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

آ در چه صورتی می‌توان جرم اتمی این دو ایزوتوپ را به ترتیب برابر 6amu و 7amu در نظر گرفت؟

.....

.....

.....

ب اگر درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین تر ۹۴٪ باشد، جرم اتمی میانگین این عنصر را به دست آورید.

.....

.....

کارفرما جرم اتمی میانگین فیلی بمش مومیه! برای همین ما حتی از قوهٔ تفیلمون هم برای طراحی سؤال استفاده می‌کنیم!

۵۱ جدول زیر را که مربوط به دو ایزوتوپ عنصر X است، کامل کنید. (جرم پروتون و نوترون را برابر 1amu در نظر بگیرید. با این فرض چه کارا که همیشه کر!)

ایزوتوپ	جرم اتمی (amu)	نسبت درصد فراوانی X' به X''	جرم اتمی میانگین
${}^{82}\text{X}'$		۳	۸۱/۲۵
$\dots\text{X}''$			

.....

.....

.....

۵۲ در یک نمونه طبیعی از سیلیسیم، سه ایزوتوپ ^{28}Si ، ^{29}Si و ^{30}Si وجود دارند. اگر جرم اتمی میانگین اتم سیلیسیم برابر 28.086amu و درصد فراوانی سنگین ترین ایزوتوپ آن ۳٪ باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ دیگر را به دست آورید. (جرم پروتون و نوترون را برابر 1amu در نظر بگیرید.)

کارفرما وقت فداکاری با جرم اتمی میانگین فرارسیده! چه لطفه تلفیه! ... برای همین تصمیم گرفتیم سؤال زیر رو طراحی کنیم که تا به هفته تمام فقط به فکر جرم اتمی میانگین باشیم و از خانوادهش به نیکی یاد کنیم! ☺

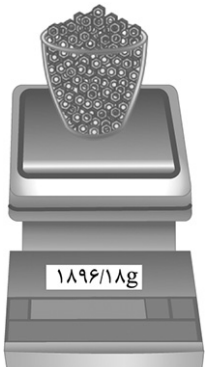
۵۳ جرم اتمی میانگین عنصر فرضی X برابر $84/8$ است. این عنصر دارای دو ایزوتوپ می باشد. اگر نسبت فراوانی عنصر سبک تر به عنصر سنگین تر برابر $\frac{3}{7}$ ، اختلاف عدد جرمی آن ها برابر ۴ و اختلاف تعداد پروتون و نوترون در ایزوتوپ سنگین تر برابر ۵۴ باشد، (بزارید به نفسی تازه کنیم! حالا پی می فوار این مسئله؟! کدام یک از ایزوتوپ های این عنصر می تواند پرتوزا باشد؟

کارفرما دو سؤال ببری از کتاب درسی پریر هزف شده ولی اگه عاشق سینه پاک شیمی هستی یا معلمتان موافقت کرد، بزنی تو گوششون! ... منظورم اینه که علشون کن!

۵۴ عنصر کلر دارای دو ایزوتوپ (^{35}Cl و ^{37}Cl) و عنصر بور دارای دو ایزوتوپ (^{10}B و ^{11}B) می باشد. در یک نمونه از ترکیب BCl_3 ، چند نوع مولکول با جرم مولی متفاوت وجود دارد؟

۵۵ با یک نمونه طبیعی از ایزوتوپ های هیدروژن، چند نوع مولکول هیدروژن می توان ساخت؟ (به این میگن به سؤال فوب و ترکیبی با یکی از فعالیت های کتاب درسی!)

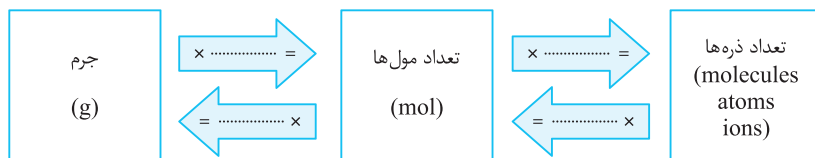
۵۶ به بنده فرایی! پس از قراردادن ظرف بر روی ترازوی مقابل، جرم آن را روی صفر تنظیم می کند و تا دلش می فواهر! در آن مهرة آهنی که جرم هرکدام $4/29$ گرم است، می ریزد. برآورد کنید در این ظرف چند مهرة وجود دارد؟



کلمه‌ها سؤال زیر دید بسیار فوپی از عامل تبدیل بهت می‌ده. با دقت فلش کن.

۵۷ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. ($Al = 27, O = 16 : g.mol^{-1}$)

آ شکل زیر بیانگر تبدیل سه کمیت جرم، مول و تعداد ذره‌های ماده است. هریک از جاهای خالی را با یک عامل تبدیل مناسب پر کنید. (سؤال از معلم کاملاً آزرده!)



ب جرم مولی گاز اکسیژن چه قدر است؟

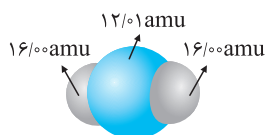
پ ۰/۲ مول گاز اکسیژن چند گرم جرم دارد؟

ت ۴/۸ گرم گاز اکسیژن چند مول اکسیژن است؟

ث در ۰/۶ مول گاز اکسیژن، چند اتم اکسیژن وجود دارد؟

ج در ۰/۲۵ مول گاز اکسیژن، چند مول اتم اکسیژن وجود دارد؟

چ در ۲۰/۴ گرم آلومینیم اکسید (Al_2O_3)، چند اتم وجود دارد؟



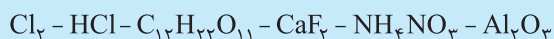
۵۸ دانش‌آموزی با استفاده از مدل فضاپرکن کربن دی‌اکسید مطابق شکل مقابل توانست، جرم یک مولکول از آن را برحسب amu به درستی محاسبه کند.

آ روش کار او را توضیح دهید.

ب جرم یک مول از مولکول نشان داده شده چند گرم است؟ چرا؟

پ جرم مولی کربن دی‌اکسید را با استفاده از داده‌ها در جدول دوره‌ای به دست آورید.

ت با استفاده از داده‌های جدول دوره‌ای عنصرها، جرم مولی هریک از ترکیب‌های زیر را برحسب $g.mol^{-1}$ به دست آورید.



کلمه‌ها تمرین زیر رو فیلی بگیری، البته ممکنه فکر کنین سؤال‌ها هی دارن تکرار می‌شن که این فیلی بیش نیست!

۵۹ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

آ در ۲/۹ گرم استون (C_3H_6O)، چند اتم وجود دارد؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

ب در ۲۹ گرم استون (C_3H_6O)، چند مول اتم وجود دارد؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

ب) در ۱۹/۲ گرم آمونیوم کربنات $((\text{NH}_4)_2\text{CO}_3)$ ، چند اتم اکسیژن وجود دارد؟ $(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$

ت) در ۵۷/۶ گرم آمونیوم کربنات $((\text{NH}_4)_2\text{CO}_3)$ ، چند مول اتم اکسیژن وجود دارد؟ $(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$

ث) ۰/۷۵ مول اتم اکسیژن در چند گرم گاز SO_3 وجود دارد؟ $(\text{S} = 32, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$

ج) $9/03 \times 10^{21}$ اتم اکسیژن در چند گرم گاز SO_3 وجود دارد؟ $(\text{S} = 32, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$

اگر در ۵۰ گرم از ترکیب $X_3(\text{SO}_4)_2$ ، ۱/۵ مول اتم اکسیژن موجود باشد: $(\text{S} = 32, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$

آ) جرم مولی عنصر X و ترکیب $X_3(\text{SO}_4)_2$ را به دست آورید.

ب) تعداد اتم‌های گوگرد را در ۲۰۰ گرم از این ترکیب به دست آورید.

آزمونک چهارگزینه‌ای

۶۰ چه تعداد از عبارتهای زیر، نادرست است؟

آ) فلزهایی مانند سدیم و مس را نمی‌توان به حالت آزاد در طبیعت یافت.

ب) ۰/۲۵ مول مس حاوی $10^{22} \times 1/5$ اتم از آن می‌باشد.

پ) عنصر P ۱۵ با عنصر X ۵۳ در یک گروه قرار دارد.

ت) موقعیت یا مکان هر عنصر در جدول دوره‌ای، شماره گروه و دوره آن را نشان می‌دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۱ کدام گزینه نادرست است؟

۱) هلیوم (^4He) مانند نئون (^{20}Ne)، عنصری است که تمایل به انجام واکنش شیمیایی ندارد.

۲) پتاسیم (^{39}K) و برم (^{79}Br) در یک دوره از جدول تناوبی قرار دارند.

۳) فلئوئور (^9F) مانند روبیدیم (^{85}Rb) در ترکیب با فلزها به یون با بار الکتریکی (-۱) تبدیل می‌شود.

۴) تعداد الکترون‌های $^{14}\text{N}^{3-}$ و ^{20}Ne ، $^{27}\text{Al}^{3+}$ با یکدیگر برابر است و تعداد نوترون‌های اتم آلومینیم از بقیه، بیش‌تر می‌باشد.

۶۲ اتم مس از دو ایزوتوپ ^{63}Cu و ^{65}Cu تشکیل شده است. اگر جرم اتمی میانگین مس ۶۳/۵ باشد، چند درصد از اتم‌های مس را ایزوتوپ سنگین‌تر تشکیل می‌دهد؟

۲۰ (۱) ۲۵ (۲) ۸۰ (۳) ۷۵ (۴)

۶۳ چه تعداد از عبارتهای زیر، درست است؟

آ) جرم اتمی که در هسته دارای ۳ پروتون و ۴ نوترون است، بیش از ۷ amu می‌باشد.

ب) یک amu تقریباً ۲۰۰۰ برابر جرم یک الکترون است.

پ) به پروتون و نوترونی که درون هسته قرار دارند، ذره‌های بنیادی گفته می‌شود.

ت) از آن‌جا که فراوانی ایزوتوپ‌ها در طبیعت یکسان نیست، دانشمندان مجبور شدند مقیاس جرم نسبی را برای تعیین جرم اتم‌ها به‌کار ببرند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۵ کدام مقایسهٔ جرم، درست انجام گرفته است؟

(۱) نوترون > پروتون > ۱amu

(۲) نوترون > پروتون > ۱amu

(۳) پروتون > ۱amu > نوترون

(۴) ۱amu > پروتون > H

کارفرما بهترین کار برای حل تست بعری، رد گزینه هاست.

۶۶ جرم ۱amu حدوداً چند گرم است؟

$$(۱) \frac{1/66 \times 10^{-24}}{12}$$

$$(۲) 1/66 \times 10^{-24}$$

$$(۳) \frac{1}{12} \times 6/02 \times 10^{23}$$

$$(۴) 12 \times \frac{1}{2000}$$

۶۷ تعداد اتم‌های کدام گزینه بیش تر است؟ (H = ۱, O = ۱۶, Na = ۲۳ : g.mol⁻¹)

(۱) ۳/۲ گرم اتم اکسیژن

(۲) ۲/۳ گرم سدیم

(۳) ۰/۱ مول سدیم

(۴) ۰/۱ گرم اتم هیدروژن

کارفرما مفق‌ترین تست این بخش!

۶۸ کدام گزینه درست است؟

(۱) یکای جرم اتمی، رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه است.

(۲) اگر یک مول دانه برف در سطح ایران ببارد، لایه‌ای از برف به ارتفاع ۴۵۰ متر، همهٔ کشور را می‌پوشاند.

(۳) هر قرص مداد، ۱۴۴ عدد از آن و هر دست قاشق و چنگال شامل ۱۲ قاشق و ۱۲ چنگال است.

(۴) چند هزارسال پیش، انسان توانست با گرم کردن زغال‌سنگ به همراه سنگ‌معدن مس، این فلز را به‌صورت مذاب استخراج کند.



Blank lined area for student notes.