

۱. درستی یا نادرستی جملات زیر را مشخص کنید و موارد نادرست را اصلاح کنید.

- ۱ تعداد مولکول‌های 25° مول از هر ماده با هم برابر می‌باشد.
 - ۲ جرم یک مول از مواد مختلف با هم برابر هستند.
 - ۳ دو مول مولکول کلر، جرمی معادل 142 گرم دارد. ($Cl = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$)
 - ۴ جرم مولی $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ معادل 232 g.mol^{-1} است. ($N = 14, H = 1, Cr = 52, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)
۲. جاهای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید.
- ۱ به جرم یک مول از هر ذره (اتم، مولکول، یون و ...) می‌گوییم.
 - ۲ $10^{25} \times 0.4 / 12$ مولکول اتانول معادل مول اتانول است.
 - ۳ دانشمندان برای محاسبه دقیق جرم اتم‌ها از استفاده می‌کنند.
 - ۴ جرم یک مول مولکول اکسیژن برابر جرم دو مول اتم هلیوم است. ($He = 4, O = 16$)

۳. جرم مولی مولکول‌های زیر را محاسبه کنید. ($K = 39, Na = 23, N = 14, S = 32, O = 16, Cl = 35.5, P = 31, H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

- ۱ H_3PO_4
- ۲ H_2SO_4
- ۳ NaNO_3
- ۴ KClO_4

۴. با توجه به شکل، عنصر X روی کفه ترازو، کدام یک از عناصر ${}^4\text{He}$ ، ${}^{10}\text{B}$ یا ${}^7\text{Li}$ می‌باشد؟



۵. در چند گرم اتانول $10^{23} \times 4 / 2$ اتم هیدروژن وجود دارد؟ ($C = 12, H = 1, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

۶. چند مول P_4 دارای $10^{24} \times 0.7 / 21$ اتم است؟

۷. با تعداد $10^{23} \times 0.3 / 9$ اتم اکسیژن، چند گرم مولکول اوزون O_3 به دست می‌آید؟

۸. اگر یک ابر رایانه در هر ساعت یک میلیارد عدد بشمارد، تقریباً چند سال طول می‌کشد تا عدد آووگادرو را بشمارد؟

۹. در هر مورد با توجه به اطلاعات داده شده پاسخ دهید. ($H = 1, S = 32, O = 16, N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$)

- ۱ 0.4° مول H_2SO_4 چند گرم است؟
- ۲ 230 گرم آمونیوم سولفات $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ چند مول است؟
- ۳ در 385 گرم پتاسیم سولفید K_2S مجموعاً چه تعداد یون $(\text{K}^+, \text{S}^{2-})$ وجود دارد؟

۱۰. به سوالات زیر پاسخ دهید.

۱. $10^{24} \times 0.5 / 15$ اتم آهن معادل چند مول است؟

۲. 0.02 مول پتاسیم چند گرم است؟ ($K = 39 \text{ g.mol}^{-1}$)

۳. 570 گرم اتان C_2H_6 چند مول اتان است؟ ($C = 12, H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱۱. اگر جرم 3×10^{23} مولکول P_x برابر 62 گرم باشد، مقدار x چقدر است؟ ($P = 31 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱۲. در 130 گرم از ترکیبی با فرمول IF_x ، 3×10^{23} مولکول از این ترکیب وجود دارد. فرمول مولکولی این ترکیب را تعیین کنید.

($I = 127, F = 19 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱۳. اگر جرم 9×10^{23} مولکول از اکسیدی با فرمول NO_x برابر 69 گرم باشد، مقدار x را به دست آورید.

($N = 14, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱۴. تعداد اتم‌های موجود در 46 گرم گاز هلیوم با تعداد اتم‌های موجود در چند گرم گاز اکسیژن برابر است؟

($O = 16, He = 4 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱۵. جرم مولکولی گوگرد (S) و آهن (Fe) به ترتیب 32 g.mol^{-1} و 56 g.mol^{-1} است. اگر در یک کفه ترازو 7 مول گوگرد باشد، حساب کنید در

کفه دیگر چند مول آهن باید قرار گیرد تا کفه‌ها تراز باشند؟

۱۶. با توجه به داده‌های جدول زیر، جرم مولی ترکیب A_3X_3 را به دست آورید. (عدد جرمی را برابر جرم اتمی در نظر بگیرید.)

ایزوتوپ	^{45}A	^{47}A	^{35}X	^{37}X
درصد فراوانی	۱۰	۹۰	۲۰	۸۰

۱۷. $2/2$ گرم کربن دی اکسید شامل چه تعداد اتم کربن و چه تعداد اتم اکسیژن است؟

۱۸. یک متر از سیمی مسی، جرمی معادل 320 گرم دارد. چند متر از آن شامل 18×10^{24} اتم مس است؟ ($M_{Cu} = 64 \text{ g.mol}^{-1}$)

ماده	جرم یک عدد (گرم)	ترازو
خاکشیر	0.002	
عدس	0.056	
کاغذ A4	$4/5$	
برنج	0.22	

۱۹. سه ترازو با دقت‌های اندازه‌گیری متفاوت وجود دارد.

ترازوی (۱): دقت اندازه‌گیری 0.1 g

ترازوی (۲): دقت اندازه‌گیری 0.01 g

ترازوی (۳): دقت اندازه‌گیری 0.001 g

۱. جرم یک دانه از هر یک از مواد داده شده در جدول را با کدام ترازو می‌توان اندازه گرفت؟

۲. اگر بخواهیم از ترازوی (۲) برای اندازه‌گیری جرم خاکشیر استفاده کنیم، حداقل چند دانه خاکشیر را باید بشماریم؟

۱. $۱۶۸/۹۶$ گرم کربن دی اکسید معادل چند مول از آن است؟ ($C = ۱۲, O = ۱۶ \text{ g.mol}^{-1}$)

- ۱ $۳/۱۳۲$ ۲ $۴/۴$ ۳ $۳/۸۴$ ۴ $۳/۳۲۵$

۲. $۲/۵ \times ۱۰^{-۴}$ مول جیوه چند میکروگرم است؟ ($Hg = ۲۰۰ \text{ g.mol}^{-1}$)

- ۱ ۵×۱۰^{-۲} ۲ ۵×۱۰^{-۳} ۳ ۵×۱۰^{-۴} ۴ ۵×۱۰^{-۶}

۳. چند مورد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

۱ amu رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه محسوب می‌شود.

۲ شمار ذره‌های سازنده یک ماده از روی جرم آن‌ها می‌توان تعیین کرد.

۳ جرم یک اتم از سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن برابر $۱/۶۶ \times ۱۰^{-۲۴}$ گرم است.

- ۱ صفر ۲ ۱ ۳ ۲ ۴ ۳

۴. شمار مول در کدام نمونه ماده بیشتر است؟ ($H = ۱, Na = ۲۳, Cl = ۳۵/۵ \text{ g.mol}^{-1}$)

۱ $۱/۳۸$ گرم فلز سدیم ۲ $۲/۳۴$ گرم سدیم کلرید

۳ ۲ لیتر گاز کلر با چگالی $۲/۸۴ \text{ g.L}^{-1}$ ۴ ۵۶ لیتر گاز هیدروژن با چگالی ۱ g.L^{-1}

۵. شمار اتم‌ها در $۷/۷$ گرم ^{۱۱}B با شمار اتم‌ها در چند گرم ^7Li برابر است؟ ($Li = ۷, B = ۱۱$)

- ۱ $۴/۲$ ۲ $۴/۵$ ۳ $۴/۸$ ۴ $۴/۹$

۶. نیتروگلیسیرین ($C_3H_5N_3O_m$) به عنوان یک ماده منفجره به کار می‌رود. اگر جرم مولی این ماده برابر ۲۲۷ گرم بر مول باشد، مقدار m در فرمول

کدام است؟ ($H = ۱, C = ۱۲, N = ۱۴, O = ۱۶ \text{ g.mol}^{-1}$)

- ۱ ۶ ۲ ۷ ۳ ۸ ۴ ۹

۷. جرم یک مولکول از ماده X ، $۹/۵ \times ۱۰^{-۲۳}$ گرم است. جرم مولی آن تقریباً چند گرم بر مول است؟

- ۱ $۵/۷۱۹$ ۲ $۵۷/۱۹$ ۳ $۵۷۱/۹$ ۴ ۵۷۱۹

۸. $۰/۲۵$ مول از کدام یک از مواد زیر، ۱۱ گرم جرم دارد؟ ($H = ۱, C = ۱۲, N = ۱۴, O = ۱۶ \text{ g.mol}^{-1}$)

- ۱ CH_4 ۲ H_2O ۳ NH_3 ۴ CO_2

۹. در $۰/۰۰۹$ میلی گرم آب ۳۰۱×۱۰^n عدد مولکول آب وجود دارد. n کدام عدد است؟ ($H_2O = ۱۸ \text{ g.mol}^{-1}$)

- ۱ ۱۸ ۲ ۱۵ ۳ ۱۶ ۴ ۱۷

۱۰. اگر جرم $\frac{۱}{۴}$ از اتم عنصر X با جرم $\frac{۳}{۵}$ مول اتم از عنصر Y ، برابر باشد، نسبت شمار مول‌ها در ۱۲ گرم عنصر X به شمار مول‌ها در ۸ گرم عنصر Y چقدر است؟

- ۱ $۰/۸۳۵$ ۲ $۰/۶۲۵$ ۳ $۰/۸۲۵$ ۴ $۰/۶۷۵$

۱۱. کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱ برای تبدیل جرم به مول باید جرم را بر جرم مولی تقسیم کنیم.

۲ یک مول آب H_2O شامل $۱۸/۰۶ \times ۱۰^{۲۳}$ اتم است.

۳ یکای جرم اتمی، یکای بسیار کوچکی برای جرم به شمار می‌آید و کار با آن در آزمایشگاه ناممکن است.

۴ جرم یک اتم از هر عنصر را جرم مولی آن می‌نامند.

۱۲. چند گرم ^{40}Ca دارای $10^{22} \times 6 / 180$ اتم است؟

- ۱۱۰۰ (۱) ۱۱۵۰ (۲) ۱۲۵۰ (۳) ۱۲۰۰ (۴)

۱۳. شمار یون‌های موجود در ۸۴ گرم منیزیم سولفید، چند برابر شمار یون‌های مثبت موجود در $16/6$ گرم سدیم نیتريد است؟

($N = 14, Na = 23, Mg = 24, S = 32 \text{ g.mol}^{-1}$)

- ۰/۲۷ (۱) ۲/۵ (۲) ۳/۷۵ (۳) ۵ (۴)

۱۴. تعداد اتم‌ها در ۸ گرم اتم اکسیژن با تعداد اتم‌های چند گرم منیزیم برابر است؟ ($O = 16, Mg = 24 \text{ g.mol}^{-1}$)

- ۸ (۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۲۴ (۴)

۱۵. ۱۴۳ گرم گاز CO_2 در ظرفی ۲ لیتری وارد شده است در هر لیتر از این ظرف چند مولکول CO_2 موجود است؟

($N_A = 6 \times 10^{23}$) ($C = 12, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

- ۹۷ / 825×10^{22} (۱) ۸۹ / 297×10^{22} (۲) ۶۹ / 293×10^{22} (۳) ۹۸ / 723×10^{22} (۴)

۱۶. در نمونه‌ای از آلیاژ برنز که دارای مس و روی است، به ازای هر اتم روی سه اتم مس وجود دارد چند درصد جرمی این آلیاژ را فلز روی تشکیل می‌دهد؟

(سردسری علوم تجربی)

($Zn = 65, Cu = 64 \text{ g.mol}^{-1}$)

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

۱۷. نسبت شمار الکترون‌ها در ۱۶ گرم ^{40}Ca به شمار نوترون‌ها در ۱۰ گرم ^{16}O کدام است؟

- ۱/۲ (۱) ۱/۶ (۲) ۱/۸ (۳) ۱/۵ (۴)

۱۸. یک ماده شیمیایی ۳ اتم کروم در فرمول شیمیایی خود دارد اگر $31/2$ درصد جرم این ماده را کروم تشکیل داده باشد، جرم مولی این ماده، چند گرم

(سردسری ریاضی)

است؟ ($Cr = 52 \text{ g.mol}^{-1}$)

- ۱۶۶/۷ (۱) ۲۵۰ (۲) ۳۳۳/۳ (۳) ۵۰۰ (۴)

۱۹. ۴/۰ مول سدیم چند گرم بوده و چند اتم در آن وجود دارد؟ ($Na = 23 \text{ g.mol}^{-1}$)

- ۲ / $84 \times 10^{23} - 0/019$ (۱) ۲ / $408 \times 10^{23} - 0/017$ (۲) ۲ / $64 \times 10^{23} - 0/019$ (۳) ۲ / $84 \times 10^{23} - 0/017$ (۴)

۲۰. تعداد اتم‌ها در ۱۶ گرم از کدام عنصر بیشتر است؟ ($Ar = 40, Cu = 64, K = 39, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

- اکسیژن (۱) مس (۲) پتاسیم (۳) آرگون (۴)