



Projekt PO KL *Poczuj chemię do chemii – zwiększenie liczby absolwentów kierunku CHEMIA na Uniwersytecie im. A. Mickiewicza w Poznaniu*

Mol, masa molowa, objętość molowa gazu

1. German pochodzenia naturalnego jest mieszaniną pięciu izotopów: ^{70}Ge (20,5 %), ^{72}Ge (27,4 %), ^{73}Ge (7,8 %), ^{74}Ge (36,5 %) i ^{76}Ge (7,8 %). Wiedząc że względne masy atomowe poszczególnych nuklidów germanu wynoszą odpowiednio 69,9242, 71,9221, 72,9235, 73,9211 i 75,9214 u, oblicz względną masę molową germanu o naturalnym składzie izotopowym.
2. Przez szereg lat masy atomowe odnoszono do masy atomu izotopu ^{16}O – względną masę atomową definiowano jako wielokrotność 1/16 masy tego nuklidu. Wiedząc, że w systemie przyjmującym za wzorzec izotop ^{12}C atom ^{16}O ma masę atomową wynoszącą 15,9949 oblicz, jaka była masa izotopu C-12 w stosowanej wcześniej skali?
3. Oblicz, ile atomów zawartych jest w 1 kg złota?
4. Oblicz masę (w jednostkach układu SI) 1 atomowej jednostki masy (1 u) czyli 1/12 masy atomu węgla ^{12}C .
5. Oblicz masę (w jednostkach SI) jednej cząsteczki fullereny C_{60} .
6. Ile cząsteczek wody znajduje się w 200 g uwodnionego siarczanu(VI) miedzi ($\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$).
7. Ile heksafluorku siarki zawiera taką samą ilość atomów fluoru co 25 g difluorku tlenu?
8. Ile kationów sodu zawartych jest w 28 g fosforanu(V) sodu?
9. Ile moli cząsteczek zawartych jest w 30 g etanolu?
10. Oblicz masę 120 moli cząsteczek benzenu.
11. Pewien chemik otrzymał kwas masłowy w którego cząsteczce atomy wodoru grupy metylowej zostały zastąpione atomami deuteru. Oblicz masę molową tego związku.
12. Skroplone gazy, takie jak azot czy argon, przechowuje się w specjalnych termosach – tzw. naczyniach Dewara, ograniczających transport ciepła z otoczenia i, w konsekwencji, parowanie cieczy. Dobry zbiornik jest w stanie utrzymać 20 l skroplonego azotu przez 2 do 3 tygodni. Istotne jest, aby zbiornika Dewara nie zamykać szczelnie i umożliwić uchodzenie odparowanego gazu. Zatkanie naczynia grozi jego eksplozją na skutek wzrostu ciśnienia. Oblicz ciśnienie jakie może wytworzyć się w zbiorniku o pojemności 20 l, napełnionym ciekłym azotem i szczelnie zamkniętym po osiągnięciu przez zawartość naczynia temperatury pokojowej (20°C). Gęstość ciekłego azotu wynosi $0,88 \text{ g/cm}^3$.
13. Ile cząsteczek znajduje się w 1 cm^3 dowolnego gazu doskonałego w warunkach normalnych?
14. Oblicz gęstość argonu w temperaturze pokojowej i pod ciśnieniem normalnym.
15. Sprężone gazy techniczne przechowuje się w cylindrach (butlach) stalowych o pojemności 50 dm^3 , zawierających gaz pod ciśnieniem 150 atm. Oblicz, jaką objętość gazu w warunkach normalnych zawiera butla ze sprężonym gazem technicznym.
16. Gęstość jednego z gazów szlachetnych wynosi $9,73 \text{ g/dm}^3$ (warunki normalne). Jaki to gaz?
17. Jaką objętość zajmie para wodna (w temperaturze wrzenia wody, pod ciśnieniem normalnym) uzyskana z 1 l wody?
18. Podczas wybuchu nitrogliceryna (trójazotan gliceryny) rozkłada się z wydzielaniem azotu, dwutlenku węgla, wody i tlenu. Oblicz objętość gazów powstałych w wyniku wybuchu 1 cm^3 nitrogliceryny ($d = 1,59 \text{ g/cm}^3$). Załóż że temperatura gazów po wybuchu wynosi 1985°C .
19. W naczyniu o pojemności 1 dm^3 znajduje się 1 mol argonu i 2,8 g tlenku węgla. Jakie panuje ciśnienie w naczyniu, jeśli temperatura gazu wynosi 10°C .
20. Ile cząsteczek ozonu znajduje się w ziemskiej ozonosferze, jeśli jej objętość wynosi około $1 \cdot 10^{20} \text{ km}^3$, temperatura gazu – 230 K a ciśnienie parcjale ozonu – $1,6 \cdot 10^{-9}$ atmosfery.