

DUM č. 1 v sadě

10. Fy-1 Učební materiály do fyziky pro 2. ročník gymnázia

Autor: Vojtěch Beneš

Datum: 04.03.2014

Ročník: 1. ročník

Anotace DUMu: Dokument je souborem cvičení z fyziky věnovaných procvičování vztahů mezi látkovým množstvím, počtem částic, hmotností, objemem a hustotou. Je určen k samostatné domácí přípravě žáků.

Materiály jsou určeny pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Látkové množství – cvičení

Metodické pokyny

Dokument je souborem cvičení z fyziky věnovaných procvičování vztahů mezi látkovým množstvím, počtem částic, hmotností, objemem a hustotou. Je určen k samostatné domácí přípravě žáků.

Určeno pro 2. ročník čtyřletého gymnaziálního studia.

Tuto sadu příkladů je vhodné zařadit na začátku 2. ročníku pro osvěžení vztahů (vzorců) probíraných na základní škole nebo v 1. ročníku středoškolské chemie, resp. fyziky. Samostatnému počítání příkladů by měl předcházet stručný přehled vzorců doplněný opětovným vysvětlením klíčových pojmů (látkové množství, hustota,...). Hodnota Avogadrovy konstanty záměrně nebyla zadána, měli by ji znát všichni nazpaměť. Sadu příkladů lze taktéž použít během teoretických cvičení, pokud jsou v rozvrhu zařazena, přičemž po kratičkém úvodním přehled žáci počítají samostatně, učitel pomáhá těm, kteří jsou v nesnázích.

Jedná se o výběr cvičení, které autor považuje za základ, který by měl dobrý student zvládnout. Cvičení nebyla opsána z učebnic či sbírek, ale nově vytvořena tak, aby co nejlépe doplňovala autorův výklad v hodinách. Snahou nebylo vymyslet co nejoriginálnější nejzapeklitější příklady, ale naopak poskytnout základní problémy k procvičování probrané látky. Na druhou stranu, příklady by měly žáka vést k tomu, aby si dokázal představit např. 1 mol vody.

Autor usiloval o to, aby byla jednotlivá cvičení správně seřazena, totiž od lehčího k těžšímu, a aby zvládnutý problém v jednom cvičení byl pokud možno použit a rozšířen v některém z následujících. Je třeba poznamenat, že v současné době existuje několik velmi obsáhlých sbírek příkladů, které ovšem nerespektují výše zmíněnou pedagogickou zásadu. Často také množství příkladů k dispozici (desítky v jedné kapitole) žáky od počítání odradí. Autor se snažil udělat kompromis mezi kvalitou zvládnutí učiva a časovou náročností na domácí přípravu žáků.

Látkové množství – cvičení

1. Určete molární hmotnost následujících sloučenin: kyselina sírová H_2SO_4 , propan $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$, etanol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, trinitrotoluen $\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3\text{CH}_3$, sacharóza $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$.
[98,08 g/mol; 44,11 g/mol; 227,15 g/mol; 342,34 g/mol]
2. Určete relativní molekulovou hmotnost a hmotnost jedné molekuly kyseliny octové CH_3COOH .
[60,06; $9,97 \cdot 10^{-26}$ kg]
3. Vypočítejte hmotnost jedné molekuly vody, jedné molekuly kyslíku, jedné molekuly oxidu uhličitého a jedné molekuly TNT.
[$2,99 \cdot 10^{-26}$ kg; $5,31 \cdot 10^{-26}$ kg, $7,31 \cdot 10^{-26}$ kg; $3,77 \cdot 10^{-25}$ kg]
4. Kolik váží jeden mol vody?
[18,02 g]
5. V tlakové nádobě je 5 kg dusíku N_2 . Určete látkové množství a počet molekul.
[178 mol; $1,07 \cdot 10^{26}$]
6. Vypočítejte, kolik molekul se nachází v 1,00 kg čisté vody.
[$3,34 \cdot 10^{25}$]
7. Jaký je objem jednoho molu čisté vody?
[18,02 ml]
8. Jaký je objem jednoho molu hliníku o hustotě 2700 kg/m^3 ? Výsledek vyjádřete v cm^3 .
[10 cm^3]
9. Kolik je atomů v 1 cm^3 zlata? Hustota zlata je 19300 kg/m^3 .
[$5,90 \cdot 10^{22}$]
10. Kovové stříbro má hustotu 10490 kg/m^3 . Vypočítejte objem, který v průměru zabírá jeden atom. Na základě tohoto výsledku odhadněte velikost jednoho atomu stříbra.
[$1,71 \cdot 10^{-29} \text{ m}^3$; přibližně 0,26 nm]
11. Přímým výpočtem ověřte hodnotu atomové hmotnostní jednotky u , čili vypočítejte dvanáctinu hmotnosti jednoho atomu uhlíku 12 (relativní atomová hmotnost izotopu ^{12}C je 12,000).
[$u = 1,6606 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$]
12. V chemických tabulkách můžeme nalézt, že hustota kyseliny olejové $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$ má hodnotu 895 kg/m^3 . Z laboratorních cvičení víme, že na vodní hladině vytváří tato kyselina vrstvu o tloušťce rovné délce jediné molekuly. Na vodní hladinu opatrně kápneme jednu kapku kyseliny olejové o poloměru 2 mm. Kolik je molekul kyseliny v jedné kapce? Vypočítejte obsah plochy, kterou by na hladině vytvořila jediná kapička, kdyby tloušťka olejové monomolekulární vrstvy byla 1,2 nm.
[$6,39 \cdot 10^{19}$; 28 m^2]
13. Vážený průměr. Vzduch u povrchu země se skládá především z dusíku N_2 (76 % hmotnosti) a kyslíku O_2 (24 % hmotnosti). Vypočítejte molární hmotnost této směsi plynů.
[28,98 g/mol]
14. Vypočítejte počet molekul N_2 a O_2 obsažených v 1 kg vzduchu.
[$1,63 \cdot 10^{25}$; $4,52 \cdot 10^{24}$]

15. Za normálních podmínek zaujímá jeden mol vzduchu objem 22,4 litrů. Určete hmotnost, hustotu a počet molekul N_2 a O_2 v 1 litru vzduchu.
[1,29 g; 1,29 kg/m³; $2,11 \cdot 10^{22}$; $5,83 \cdot 10^{21}$]

Relativní atomové hmotnosti

vodík $A_H = 1,01$
uhlík $A_C = 12,01$
dusík $A_N = 14,01$
kyslík $A_O = 16,00$

hliník $A_{Al} = 26,98$
síra $A_S = 32,06$
stříbro $A_{Ag} = 107,87$
zlato $A_{Au} = 196,97$