

Tiriamieji praktiniai darbai

Aušra Kynienė

2017 kovo 9 d.

I dalis

Aliejaus molekulės dydis

Priemonės:

- švarus platus indas vandeniui (20-50cm) platumo
- švarus vanduo
- Dulkelių pabarstyti ant vandens, kad matytųsi aliejus (Lycopodium powder, talcum powder)
- plona vielutė
- liniuotė
- padidinimo stiklas
- skaičiuotuvas
- aliejus (alyvuogių)

Tikslas: Įvertinti aliejaus molekulės dydį ir aliejaus molekulių skaičių $r=0.5\text{mm}$ aliejaus lašelyje

Darbo eiga:

1. Į platų indą įpilame švaraus vandens ir ant vandens paviršiaus pabarstome dulkelių.
2. Sulenkiamo vielutę į V formą ir kampu paliečiame aliejų.
3. Pro padidinimo stiklą arba plika akimi matuojame lašelio skersmenį (gali būti patogiu naudoti permatomą liniuotę prieš šviesą). Lašelio skersmuo neturėtų būti didesnis nei 1mm. Jei reikia, papildomą aliejų pašaliname priglausdami kitą vielutę.
4. Apskaičiuoket aliejaus tūrį. Rutulio tūris $V_s = \frac{4}{3} \pi r^3$. r – spindulys.
5. Atsargiai paliečiame vandens paviršių su aliejaus lašeliu (viduryje indo).
6. Patikriname kiek aliejaus liko ant vielutės (užsirašome pastabas)
7. Išmatuojame aliejaus lašo skersmenį vandenyje, jį paverčiame sisteminiiais vienetais ir apskaičiuojama skritulio plotą $S = \pi r^2$. Aliejus neturėtų paliesti indo krašto. Aliejus plotas gali kisti (dėl priemaišų vandenyje). Pasisistengiame išmatuoti didžiausią skersmenį (turėtų būti apie 20-30cm).
8. Žinodami lašo tūrį ir plotą, nustatykite aliejaus plėvelės storį h : $V = Sh$.
9. Jei ne visas aliejus pateko ant vandens, ar 8. dalyje gautas plėvelės storis yra didesnis ar mažesnis nei yra iš tikrųjų? $h_{tikras} > h$ ar $h_{tikras} < h$?
10. Aliejaus plėvelė negali būti plonesnė nei vienos molekulės dydis. Įvertinkite maksimalų aliejaus molekulės tūrį laikant, kad ji yra kubo formos $V_k = a^3$.
11. Įvertinkite aliejaus molekulių skaičių $r=0.5\text{mm}$ lašelyje: $N = V_s(\text{visas})/V_e$
12. Jei alyvuogių aliejaus tankis $\rho = 900 \text{ kg/m}^3$, raskite maksimalią vienos molekulės masę.
13. Viename molyje medžiagos yra Avogadras skaičius molekulių (6.02×10^{23}).

- Raskite vidutinę aliejaus molekulės molekulinę masę.
14. Alyvuogių aliejų pagrinde sudaro oleino rūgštis. Oleino molekulės formulė $C_{18}H_{34}O_2$. Pagal cheminę formulę nustatykite molekulinę masę ar palyginkite su rasta 13. punkte.
15. Turbūt jūsų išmatuota molinė masė x kartų didesnė, nei rastą pagal cheminę formulę. Įvertinkite, kokios paklaidos tai galėjo lemti. Pabandykite paskirstyti šias paklaidas įvairiems netikslumų šaltiniams (pavyzdžiui, tik pusė aliejaus lašelio pateko ant vandens, aliejaus plėvelė buvo ne vienos molekulės, bet n molekulių storio, ir t.t.)

II dalis

Protono ir neutrono sandarac

Priemonės: programa “Etape”.



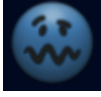
Tikslas: nustatyti žinomas elementarias daleles ir sąveikų nešėjus.

Užduotis: nustatyti protono ir neutrono sandarą







Darbo eiga:

1. Pasileidžiame programą Etape: apačioje renkamės energijas ir spaudžiame “BUM”
2. Kai atrandate dalelę, dešiniame viršutiniame lange atsiranda informaciją apie ją: masė, krūvis, kur dalyvauja.
3. Remdamiesi pateikta informacija programoje bei žemiau pateikta elementariųjų dalelių lentele, pagal mases nustatykite tikslus dalelių pavadinimus ir užpildykite lentelę:

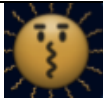




Kvarkai

Pavadinimas	Žymėjimas		Atsakingi/vaidmuo/ sąveika
			Dalyvauja stipriojoje sąveikoje
			
			
			
			
			

Leptonai

Pavadinimas	Žymėjimas		Atsakingi/vaidmuo/ sąveika
			Nedalyvauja stipriojoje sąveikoje
			
			
			
			
			

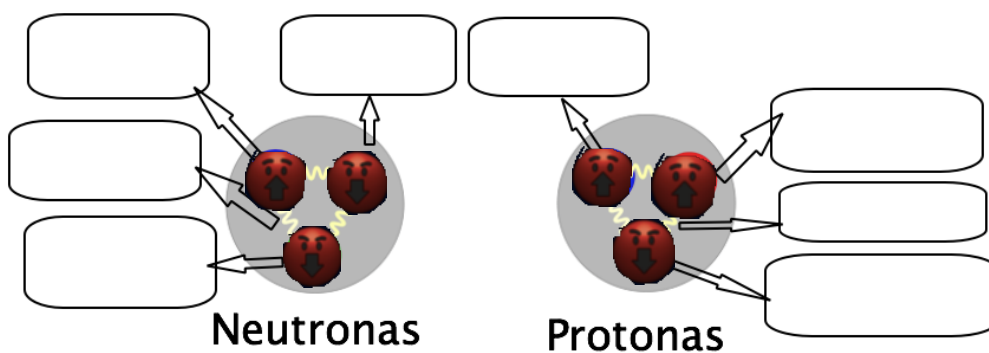
Bozonai

Pavadinimas	Žymėjimas		Atsakingi/vaidmuo/ sąveika
			Elektromagnetinės sąveikos nešiklis (atomai, molekulės)
			Perneša silpnąją sąveiką (beta skilimas)
			Perneša silpnąją sąveiką (beta skilimas)
			Perduodanti stipriąją sąveiką (sieja kvarkus)
			Su šiuo lauku sąveikaudamos elementariosios dalelės įgyja masę

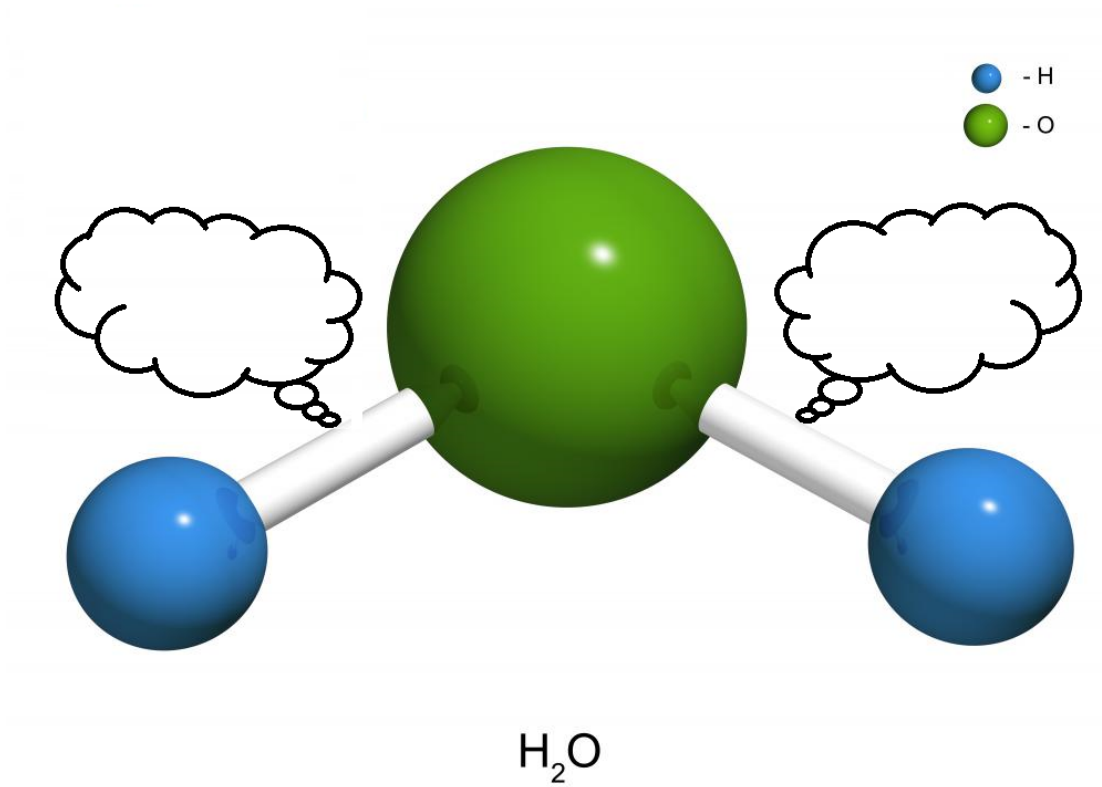
1 lentelė. Elementariosios dalelės

masė →	≈0,003GeV	≈1,25GeV	≈174GeV	0	≈126 GeV/c ²
krūvis →	2/3	2/3	2/3	0	0
sukinys →	1/2	1/2	1/2	1	0
	u	c	t	g	H
	kylantysis	žavusis	viršūninis	gliuonas	Higso bozonas
KVARKAI					
	≈0,005GeV	≈0,1GeV	≈4,2GeV	0	
	-1/3	-1/3	-1/3	0	
	1/2	1/2	1/2	1	
	d	s	b	γ	
	krintantysis	keistasis	gelminis	fotonas	
	0,0005GeV	0,106GeV	1,78GeV	91,2 GeV	
	-1	-1	-1	0	
	1/2	1/2	1/2	1	
	e	μ	τ	Z	
	elektronas	miuonas	taonas	Z bozonas	
LEPTONAI					
	0,000 000 000 01GeV	0,000 000 000 01GeV	0,000 000 000 01GeV	80,4 GeV	
	0	0	0	±1	
	1/2	1/2	1/2	1	
	ν_e	ν_μ	ν_τ	W	
	elektroninis neutrinas	miuoninis neutrinas	tau neutrinas	W bozonas	
				BOZONAI	

4. Nurodykite pagrindines protoną ir neutroną sudarančias daleles.



5. Įrašykite sąveikos pavadinimą ir nešėją.



6. Kokios sąveikos dalelė dar neaptikta?

III dalis

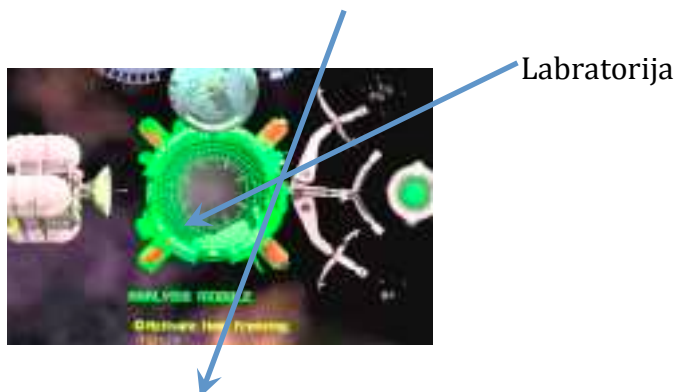
Vandenilio atomo sintetinimas

Priemonės: programa “Sprace2”.

Tikslas: susintetinti protoną.

Darbo eiga:

1. Paleiskite programą **Sprace2**. Jūs esate tyrėjas. Paspaudus F1 – gausite informaciją apie Jūsų misiją, elementarias daleles, programos valdymą.
2. Turi su erdvėlaiviu pagauti dalelę, ją nugabenti į laboratoriją, iširti.
3. Tuomet paspaudus “Freezing” - pamatysite šių dalelių sudėtį. Pasiėmę reikiamas daleles ir padėję jas į laboratoriją, spauskite antifreezing.



4. Jei teisingai parinkote kvarkus – jus gausite vandenilio atomą.

IŠVADOS: