

PLUNGĖS SENAMIESČIO MOKYKLA

Ar matematika „tarnauja“ cheminiam eksperimentui?

Darbą atliko 8a klasės mokinės: Viltė Šeškauskytė ir Agnė Vitkutė

Darbo vadovės: chemijos mokytoja Daiva Andruškaitė ir matematikos mokytoja Dalia Bačkienė

2020-12-17

KODĖL MUMS PATINKA EKSPERIMENTUOTI?

- Įgytas žinias galime pritaikyti matematikoje, chemijoje, bei kituose mokomuosiuose dalykuose.
- Mokslas neatrodo nuobodus.
- Eksperimentai įdomūs ir žaismingi.
- Ugdė kūrybiškumą.



Projekto tikslas:

Atskleisti integracinį ryšį tarp chemijos ir matematikos.

Uždavinys:

Pristatyti atliktus cheminius eksperimentus, skatinančius tyrinėti, analizuoti, sisteminti įvairią informaciją.



CHEMINIO EKSPERIMENTO STRUKTŪRINĖS DALYS:

- teorinės medžiagos aptarimas
- praktinio darbo esmės ir eksperimento eigos paaiškinimas
- eksperimento ir užduočių atlikimas
- gautų rezultatų ir jų prasmingumo aptarimas



EKSPERIMENTAS NR. 1

ANGLIES DIOKSIDO KIEKIO Palyginimas ĮKVEPIAMAME IR IŠKVEPIAMAME ORE

37. Mokinio veiklos lapas

Anglies dioksido kiekio palyginimas įkvepiamame ir iškvepiamame ore

1. Tyrimo tikslas Nustatyti CO₂ kiekį įkvepiamame ir iškvepiamame ore.

2. Hipotezė Iškvepiamame ore CO₂ kiekis bus didesnis, nei įkvepiamame.

3. Tyrimo priemonės Anglies dioksido dujų jutiklis, guminiai balionai.

4. Veiklos eiga

4.1. Jutikliu pamatuokite anglies dioksido kiekį klasės ore ir užrašykite į 1 lentelę. Paverskite gautus anglies dioksido jutiklio rodmenis į procentus (jutikliu gautus duomenis padalykite iš 1 000 000).

4.2. Susiskirstykite į grupes: I – lankantys aktyvaus sporto būrelius, treniruotes; II – mažai įsitraukę į judrias veiklas, III – vidutiniškai aktyvūs.

4.3. Pasidalykite guminius balionus.

4.4. Pasiskirstykite kiekvienoje grupėje: kurie darys pritūpimus ir kurie nedarys. Tie grupės mokiniai, kurie dabar nesportuos, giliai įkvepkite ir iškvėpkite orą į guminį balioną. Kiti grupės nariai 60 sekundžių darykite pritūpimus, paskui giliai įkvepkite ir iškvėpkite orą į balioną.

4.5. Jutikliu išmatuokite anglies dioksido kiekį kiekviename balione ir gautus rezultatus užrašykite į lentelę.

4.8. Paverskite iškvėptame ore gautus anglies dioksido jutiklio rodmenis į procentus (jutikliu gautus duomenis padalykite iš 1 000 000) ir užrašykite į lentelę.

4.9. Palyginkite gautus rezultatus ir padarykite tyrimo išvadas.

Lentelė. Anglies dioksido kiekis įkvepiamame ir iškvepiamame ore

Grupės mokinys	Anglies dioksido kiekis ore (įkvėptas oras)		Anglies dioksido kiekis iškvėptame ore, pasportavus		Anglies dioksido kiekis iškvėptame ore, nesportavus	
	ppm	proc.	ppm	proc.	ppm	proc.
Pirmasis	705	0,000705	15 000	0,015	8 200	0,0082
Antrasis	705	0,000705	8 000	0,008	2700	0,0027
Trečiasis	705	0,000705	6 800	0,0068	3200	0,0032
Ketvirtasis	705	0,000705	27 300	0,0078	4400	0,0044
Vidurkis	705	0,000705	9 400	0,0094	4 625	0,004625

5. Duomenų analizė. Remdamiesi tyrimo duomenimis atlikite užduotis ir atsakykite į klausimus.

5.1. Palyginkite anglies dioksido kiekį ore (įkvėptame ore) ir orą, kurį iškvėpėte pasportavę ir nesportavę.

Iškvepiamame ore buvo kelis ar dešimt kartų daugiau CO₂ nei pasportavus ar nesportavus.

5.2. Kodėl anglies dioksido kiekis ore kinta?

Kinta todėl, kad pasportavus mes sunaudojame daugiau deguonies ir iškvėpiame daugiau dioksido.

5.3. Palyginkite skirtingų grupių anglies dioksido kiekį iškvėptame ore: vienu atveju, kai esate ramybės būsenos ir antru – po aktyvios fizinės veiklos.

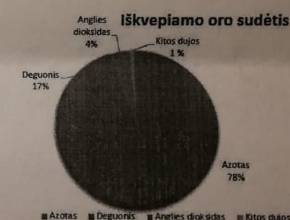
Po fizinės veiklos mūsų iškvėpto dioksido kiekis bus kas didesnis, nei ramybės būsenoje. Iškart 1-2 kartais.

5.3. Palyginkite tyrimo metu gautus rezultatus apie anglies dioksido kiekį ore su pateiktais diagramose (žr. 1 pav. ir 2 pav.).

Iškvepiami maždaug tiek pat kiek rodoma diagramose. To panašiai ir su įkvepiamomis dujomis.



1 pav. Įkvepiamo oro sudėtis



2 pav. Iškvėpiamo oro sudėtis

6. Tyrimo išvados Nustatime kiek CO₂ yra klasije, tiek kiek mes įkvepiame.

Taip pat nustatime kiek CO₂ yra iškvepiamame ore pasportavus ir ramybės būsenoje. Hipotezė pasitvirtino.

7. Įsivertinimas

Sebei gerai, buvo smagu ir kiek tiek pasportavome. :)

37. Mokinio veiklos lapas

Anglies dioksido kiekio palyginimas įkvėpiamame ir iškvėpiamame ore

- Tyrimo tikslas Nustatyti CO₂ kiekį įkvėpiamame ir iškvėpiamame ore.
- Hipotezė Iškvėpiamame ore CO₂ kiekis bus didesnis, nei įkvėpiamame.
- Tyrimo priemonės Anglies dioksido dujų jutiklis, guminiai balionai.

4. Veiklos eiga

- Jutikliu pamatuokite anglies dioksido kiekį klasės ore ir užrašykite į 1 lentelę. Paverskite gautus anglies dioksido jutiklio rodmenis į procentus (jutikliu gautus duomenis padalykite iš 1 000 000).
- Susiskirstykite į grupes: I – lankantys aktyvaus sporto būrelius, treniruotes; II – mažai įsitraukę į judrias veiklas, III – vidutiniškai aktyvūs.
- Pasidalykite guminius balionus.
- Pasiskirstykite kiekvienoje grupėje: kurie darys pritūpimus ir kurie nedarys. Tie grupės mokiniai, kurie dabar nesportuos, giliai įkvėpkite ir iškvėpkite orą į guminį balioną. Kiti grupės nariai 60 sekundžių darykite pritūpimus, paskui giliai įkvėpkite ir iškvėpkite orą į balioną.
- Jutikliu išmatuokite anglies dioksido kiekį kiekviename balione ir gautus rezultatus užrašykite į lentelę.
- Paverskite iškvėptame ore gautus anglies dioksido jutiklio rodmenis į procentus (jutikliu gautus duomenis padalykite iš 1 000 000) ir užrašykite į lentelę.
- Palyginkite gautus rezultatus ir padarykite tyrimo išvadas.

Lentelė. Anglies dioksido kiekis įkvėpiamame ir iškvėpiamame ore

Grupės mokinys	Anglies dioksido kiekis ore (įkvėptas oras)		Anglies dioksido kiekis iškvėptame ore, pasportavus		Anglies dioksido kiekis iškvėptame ore, nesportavus	
	ppm	proc.	ppm	proc.	ppm	proc.
Pirmasis	705	0,000705	15 000	0,015	8 200	0,0082
Antrasis	705	0,000705	8 000	0,008	2700	0,0027
Trečiasis	705	0,000705	6 800	0,0068	3 200	0,0032
Ketvirtasis	705	0,000705	27 800	0,0078	4400	0,0044
Vidurkis	705	0,000705	9 400	0,0094	4 625	0,004625

5. Duomenų analizė. Remdamiesi tyrimo duomenimis atlikite užduotis ir atsakykite į klausimus.

- Palyginkite anglies dioksido kiekį ore (įkvėptame ore) ir orą, kurį iškvėpėte pasportavę ir nesportavę. Įkvėptame ore buvo kelis ar dešimt kartų mažiau, nei pasportavus ar nesportavus.
- Kodėl anglies dioksido kiekis ore kinta? Kinta todėl, kad pasportavus mes suvandojame daugiau deguonies ir iškvėpiame daugiau dioksido.
- Palyginkite skirtingų grupių anglies dioksido kiekį iškvėptame ore: vienu atveju, kai esate ramybės būsenos ir antru – po aktyvios fizinės veiklos.

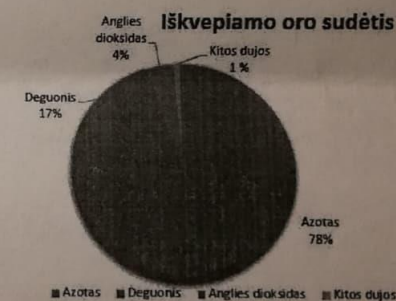
Po fizinės veiklos mūsų iškvėpto dioksido kiekis bus kas didesnis, nei ramybės būsenoje. Tiksliai +2 kartais.

- Palyginkite tyrimo metu gautus rezultatus apie anglies dioksido kiekį ore su pateiktais diagramose (žr. 1 pav. ir 2 pav.).

Iškvėpiami maždaug tiek pat kiek rodoma diagramose. Jo panašiai ir su įkvėpiamomis dujomis.



1 pav. Įkvėpiamo oro sudėtis



2 pav. Iškvėpiamo oro sudėtis

- Tyrimo išvados Nustatėme kiek deguonies yra klasėje, tiek kiek mes įkvėpiame. Taip pat nustatėme kiek CO₂ yra įkvėpiamame ore pasportavus ir ramybės būsenoje. Hipotezė patvirtinta.

7. Įsivertinimas

Tekai gerai, buvo smagu ir tiek tiek pasportavome. :)

EKSPERIMENTAS NR. 2

CITRINOS RŪGŠTIES TIRPALO KONCENTRACIJOS NUSTATYMAS

39. Mokinio veiklos lapas

Citrinos rūgšties tirpalo koncentracijos nustatymas

1. Tyrimo tikslas Pagal grafiką nustatyti tirpalo Z koncentraciją.

2. Hipotezė Žinant kitų tirpalų koncentracijas ir pH reikšmes, pagal nubraižytą grafiką galima rasti ir tirpalo Z koncentraciją.

3. Tyrimo priemonės pH jutiklis, šlovimo butelis, laboratorinis stovas, cheminės stiklinės, matavimo kolbos, mėgintuvėlių rinkinys, elekt. svarstyklės, pipet, citrinos rūgštis.

4. Veiklos eiga

4.1. Pagal matavimo kolbos tūrį apskaičiuokite citrinos rūgšties masę standartiniams tirpalams gaminti. Skaičiavimų rezultatus surašykite į lentelę.

4.2. Pagaminkite standartinius tirpalus ir išmatuokite jų pH. Koordinačių plokštumoje pažymėkite atitinkamus taškus ir nubrėžkite kalibracinę kreivę.

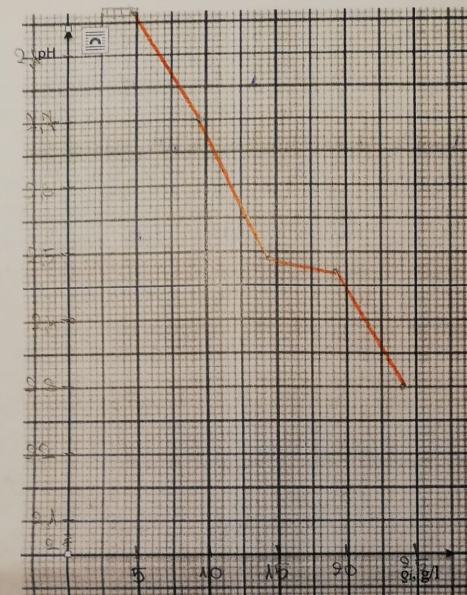
Lentelė. Citrinos rūgšties masė ir pH

Koncentracija (g/l)	Citrinos rūgšties masė, apskaičiuota pagal pasirinktą matavimo kolbos tūrį (g)	pH
4,8	$4,8 \text{ g} \cdot 0,05 \text{ l} : 1 \text{ l} = 0,24 \text{ g}$	2,88
9,6	$9,6 \text{ g} \cdot 0,05 \text{ l} : 1 \text{ l} = 0,48 \text{ g}$	2,40
14,4	$14,4 \text{ g} \cdot 0,05 \text{ l} : 1 \text{ l} = 0,72 \text{ g}$	2,49
19,2	$19,2 \text{ g} \cdot 0,05 \text{ l} : 1 \text{ l} = 0,96 \text{ g}$	2,44
24,0	$24 \text{ g} \cdot 0,05 \text{ l} : 1 \text{ l} = 1,2 \text{ g} : 2 = 0,6 \text{ g}$	2,30

$$4,8 \text{ g} - 1 \text{ l}$$

$$\times \text{ g} - 0,05 \text{ l}$$

$$4,8 \text{ g} \cdot 0,05 \text{ l} : 1 \text{ l} = 0,24 \text{ g}$$



4.3. Nustatykite iš mokytojo gauto tirpalo Z pH. Remdamiesi grafiku nustatykite tirpalo Z koncentraciją.

Z tirpalo pH - 2,5, koncentracija - 14 g/l.

5. Duomenų analizė

5.1. Palyginkite pagal grafiką gautą koncentraciją su mokytojo pateikta koncentracija ir nustatykite santykinę paklaidą pagal šią formulę:

$$\Delta g_i = \frac{|C_{\text{nustatyta}} - C_{\text{teorinė}}|}{C_{\text{teorinė}}} \cdot 100\% = \frac{14 \text{ g/l} - 12 \text{ g/l}}{12 \text{ g/l}} \cdot 100\% = 16,6\%$$

čia $C_{\text{teorinė}}$ - mokytojo pateikta koncentracija. (12 g/l)

5.2. Nurodykite galimas paklaidos priežastis

Netikslūs rodmenys sveriant citrinos rūgštį, pH jutiklio parodymo klaidos. Norint gauti tikslėnius rezultatus bandymą reikia kartoti 3 kartus.

39. Mokinio veiklos lapas

Citrinos rūgšties tirpalo koncentracijos nustatymas

1. Tyrimo tikslas Pagal grafiką nustatyti tirpalo Z koncentraciją.

2. Hipotezė Žinant kitų tirpalų koncentracijas ir pH reikšmes, pagal nubraižytą grafiką galima rasti ir tirpalo Z koncentraciją.

3. Tyrimo priemonės pH jutiklis, plovimo butelis, laboratorinis stovas, cheminės stiklinės, matavimo kolbos, mėgintuvėlių rinkinys, elekt. svarstyklės, pipet, citrinos rūgštis.

4. Veiklos eiga

4.1. Pagal matavimo kolbos tūrį apskaičiuokite citrinos rūgšties masę standartiniams tirpalams gaminti. Skaičiavimų rezultatus surašykite į lentelę.

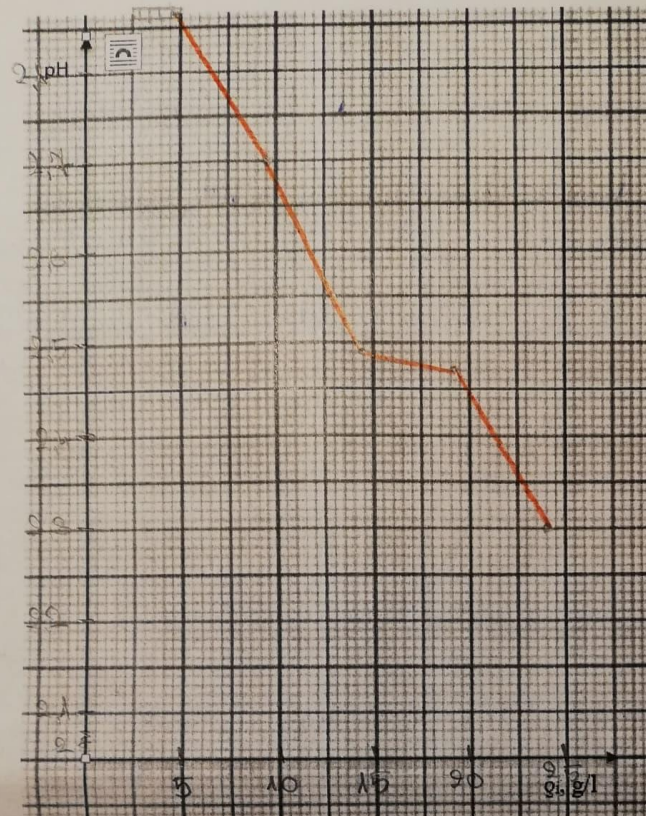
4.2. Pagaminkite standartinius tirpalus ir išmatuokite jų pH. Koordinačių plokštumoje pažymėkite atitinkamus taškus ir nubrėžkite kalibracinę kreivę.

Lentelė. Citrinos rūgšties masė ir pH

Koncentracija (g/l)	Citrinos rūgšties masė, apskaičiuota pagal pasirinktą matavimo kolbos tūrį (g)	pH
4,8	$4,8 \text{ g} \cdot 0,05 \text{ l} : 1 \text{ l} = 0,24 \text{ g}$	2,88
9,6	$9,6 \text{ g} \cdot 0,05 \text{ l} : 1 \text{ l} = 0,48 \text{ g}$	2,70
14,4	$14,4 \text{ g} \cdot 0,05 \text{ l} : 1 \text{ l} = 0,72 \text{ g}$	2,49
19,2	$19,2 \text{ g} \cdot 0,05 \text{ l} : 1 \text{ l} = 0,96 \text{ g}$	2,47
24,0	$24 \text{ g} \cdot 0,05 \text{ l} : 1 \text{ l} = 1,2 \text{ g} : 2 = 0,6 \text{ g}$	2,30

$$4,8 \text{ g} - 1 \text{ l} \\ \times \text{ g} - 0,05 \text{ l}$$

$$4,8 \text{ g} \cdot 0,05 \text{ l} : 1 \text{ l} = 0,24 \text{ g}$$



4.3. Nustatykite iš mokytojo gauto tirpalo Z pH. Remdamiesi grafiku nustatykite tirpalo Z koncentraciją.

Z tirpalo pH - 2,5, koncentracija - 14 g/l.

5. Duomenų analizė

5.1. Palyginkite pagal grafiką gautą koncentraciją su mokytojo pateikta koncentracija ir nustatykite santykinę paklaidą pagal šią formulę:

$$\Delta g_i = \frac{|C_{nustatyta} - C_{teorinė}|}{C_{teorinė}} \cdot 100\% \quad \frac{14 \text{ g/l} - 12 \text{ g/l}}{12 \text{ g/l}} \cdot 100\% = 16,6\%$$

čia $C_{teorinė}$ - mokytojo pateikta koncentracija. (12 g/l)

5.2. Nurodykite galimas paklaidos priežastis

Netikslūs rodmenys sveriant citrinos rūgštį, pH jutiklio paruošimo klaidos. Norint gauti tikslesnį rezultatą bandymą reikia kartoti 3 kartus.

CHEMINIS EKSPERIMENTAS

CHEMIJA

- Oro sudėtis
- Tirpalų koncentracijos ir pH
- Nežinomos koncentracijos nustatymas
- Tyrimo tikslumo nustatymas , dydžio pokyčiai
- Tirpalų koncentracija skirtinguose tūriuose

MATEMATIKA

- Veiksmai su natūraliais ir trupmeniniais skaičiais, procentai
- Skritulinė diagrama
- Lentelė ir grafikas
- Santykinės paklaidos formulė
- Proporcija
- Vienetų sąryšiai

AČIŪ UŽ DĖMESĮ!

- Mokslą studijuoti per maža, jį reikia pergyventi. – A. Gercenas.

