**42. *Anglies dioksido gavimo fermentacijos būdu tyrimas***

|  |  |
| --- | --- |
| Klasė, dalykas | 7–8 klasės, chemija. |
| Numatoma veiklos trukmė | Apie 30 min. – pasiruošti.  Apie 40 min. – veiklai. |
| Ugdomi mokinių gebėjimai pagal *Pagrindinio ugdymo bendrąsias programas. Chemija* | 6.1. <...> Apibūdinti cheminę reakciją, siejant ją su medžiagų kiekybinės ir kokybinės sudėties bei sandaros kitimais. |
| Mokinių pasiekimai pagal *Integruoto gamtos mokslų kurso programą 5–8 klasėms* | 8.5.2.2. Saugiai savo ir aplinkos atžvilgiu tiria paprasčiausias chemines reakcijas, įvardija reakcijos požymius, žino pagrindinius reakcijų tipus <...>. |
| Probleminė situacija ir veiklos klausimas | Lietuvoje dažniausiai duona kepama naudojant specialiai subrandintą raugą arba mieles, kurie kildina, išpurena kepinį. Tikras raugas gaminamas iš vandens ir visų grūdo dalių miltų. Šiuose miltuose yra laukinių mielių, natūraliai augančių ant grūdų jau laukuose ir patenkančių į tešlą kartu su miltais.  *Kuriuose miltuose – ruginiuose ar kvietiniuose – yra daugiau laukinių mielių, todėl susidaro daugiau anglies dioksido, išpurenančio duoną?* |
| Mokytojo veiklos siekiniai | Išugdyti mokinių gebėjimus:  sudėti aparatūrą dujoms rinkti;  atpažinti cheminės reakcijos požymius;  palyginti cheminės reakcijos greitį, keičiant reagentą. |
| Veiklos priemonės | Ruginiai ir kvietiniai rupaus malimo miltai, įvairaus medžiagų tankio kūnų rinkinys (matavimo cilindras)\*, mechanikos rinkinys (laboratorinis stovas)\*, mėgintuvėlių rinkinys\*, dujų rinkimo priemonių rinkinys\*, stiklinės\*, termometras\*, guminis balionas, gumelė ar raištelis balionui užrišti, elektroninės svarstyklės\*, maistinė plėvelė, stiklinė lazdelė, medinė skalelė, degtukai, karštas vanduo, liniuotė. |
| Veiklos eiga | *Ruoštis pradedama prieš tris dienas iki tyrimo*  *Ruginių miltų raugo ruošimas.* Pamatuojama 1 stiklinė viso grūdo ruginių miltų ir sumaišoma su 1 stikline kambario temperatūros vandens. Išmaišoma, kol masė bus grietinės tirštumo. Jei reikia, dar įpilama vandens. Indas su gauta mase uždengiamas audinio gabaliuku arba plona maistine plėvele (padaroma keletas nedidelių skylučių) ir pastatomas šiltai (apie 25 °C temperatūroje) rūgti 72 valandas (3 paras). Šiltai stovinti raugo masė kiekvieną dieną lengvai pamaišoma.  *Kvietinių miltų raugas.* Stiklinėje sumaišoma 50 g viso grūdo rupių kvietinių miltų ir 100 ml kambario temperatūros vandens. Masė turi būti grietinės tirštumo. Jei reikia, įpilama dar vandens. Raugas uždengiamas audinio gabaliuku arba maistine plėvele (padaroma keletas nedidelių skylučių) ir laikoma ~25 ° C temperatūroje 1 parą. Antrą dieną raugas permaišomas ir dar „pamaitinamas“ – įdedama dar 50 g miltų ir 50 ml vandens. Toliau laikoma šiltai. Tas pat pakartojama trečią dieną. Jei masė suskystėjo, joje susidarė oro burbuliukų ir atsirado salsvai rūgštus kvapas, vadinasi, raugas išrūgo. Jei reikia, raugas dar kartą „pamaitinamas“ ir 1 parą rauginamas.  Kiekvienai mokinių grupei ar porai atidalijama po 10 ml vieno ar kito raugo mišinio. Primenama, kaip saugiai su skalele patikrinti surinktas dujas.  *Tyrimas*  1. Išdalijama dujoms rinkti priemonės schema (žr. *1 priedą* arba *2 priedą*).  2. Primenama, kaip reikia tikrinti surinktas dujas skalele.  3. Kiekvienai mokinių grupei ar porai duodamas mėgintuvėlis su 10 ml vienu iš raugų.  4. Į stiklinę įpilama 40–45 °C vandens, įdedamas termometras.  5. Mėgintuvėlis su raugu užkemšamas kamščiu su įstatytu vamzdeliu dujoms išleisti. Mėgintuvėlis įmerkiamas į šilto vandens stiklinę ir įtvirtinamas stove. Laisvas dujų vamzdelio galas įkišamas į guminį balioną (anga užrišama raišteliu) arba pakišamas po vandens pripildytu cilindru.  6. Leidžiama 30 min. dujoms rinktis. Prižiūrima, kad vandens temperatūra nenukristų žemiau nei 40 °C. Temperatūrai nukritus, vanduo pakeičiamas šiltesniu arba atsargiai įpilama truputį karšto vandens. Užrašoma, kiek dujų prisirinko *Mokinio veiklos lape*.  a) Dujas renkant guminiame balione surinktų dujų tūris apskaičiuojamas pagal formulę  ir įrašomas *Mokinio veiklos lape.*  b) Dujas renkant po vandeniu į cilindrą, surinktų dujų tūris užrašomas *Mokinio veiklos lape.*  7. Naudojant degančią skalelę įrodoma, kad surinktos dujos nepalaiko degimo, todėl galima daryti išvadą, kad pasigamino anglies dioksidas.  8. Palyginami grupių gauti rezultatai. |
| Laukiamas mokinių veiklos rezultatas | *Pirmasis pasiekimų lygmuo*  Padedamas mokytojo ar draugų sudeda priemonę dujoms rinkti, surenka dujas į guminį balioną. Paaiškina, iš ko supranta, kad vyksta cheminė reakcija.  *Antrasis pasiekimų lygmuo*  Savarankiškai sudeda priemonę dujoms rinkti, surenka dujas, įrodo, kad reakcijos metu susidarė anglies dioksidas, palygina, iš kurių miltų pagaminto raugo pasigamina daugiau anglies dioksido.  *Trečiasis pasiekimų lygmuo*  Remdamasis tyrimo rezultatais ir informacijos šaltiniais, paaiškina, kodėl laukinėms mielėms pakilti reikia daugiau laiko nei presuotoms ar džiovintoms mielėms. |
| Rizikų įvertinimas | Saugiai elgiamasi su stikliniais indais, liepsna. Paaiškinama, kaip saugiai uždegti skalelę. |
| Galimi tarpdalykiniai ryšiai | Biologija: fermentai, vienaląsčiai grybai.  Technologijos: duonos kepimas.  Matematika: rutulio tūrio skaičiavimas, matavimas.  Lietuvių kalba: mielės „maitinamos“ – duonos ypatinga reikšmė lietuvių tautosakoje, duona – gyva. |
| Idėjos veiklai plėtoti | Anglies dioksido gavimas iš presuotų mielių, sausų mielių ir sauso raugo.  Anglies dioksido nustatymas kalkių vandeniu. |
| Vaizdo įrašas | - |
| Mokinio veiklos lapas | *Anglies dioksido gavimo fermentacijos būdu tyrimas* |
| Priedai | *1 priedas. Dujų rinkimas į guminį balioną*  *2 priedas. Dujų rinkimas po vandeniu* |