

MUNA JA MUNAKOORTE UURIMINE

Eksperimentaalse töö juhendi ja video koostajad: Jõrgen Metsik, Mihkel Ilisson, Rudolf Bichele ja Andres Ainelo
Tartu Ülikool, Teaduskool

Selle töö esimese osa visualiseerimiseks oleme teinud video „Muna jaotamine ja kaalumine.mp4“, mis asub TÜ Teaduskooli kodulehel.

TÖÖJUHEND

Töö eesmärk: munade ja nende osade füüsikaliste parameetrite (kaal, värvus) ja munakoorte koostise määramine.

TOORE MUNA JA SELLE OSADE KAALUMINE JA UURIMINE

Katse nr 1: MUNA JA SELLE OSADE KAALUMINE JA ISELOOMUSTAMINE

Vajalikud vahendid:

- tööalus;
- toores kanamuna;
- 3 plastanumat, üks neist kaanega;
- nuga;
- must marker;
- märkmepaber;
- kaal;
- hambatikud;
- kollase värvi tooni määraja.

TÖÖ KÄIK

1. Pane kaal tööle (NB! alati oota kaalu ekraanil märki „g“), aseta kaalule tühi plastanum, võta maha anuma kaal (TARE). Seejärel pane muna plastanumasse ja kaalu muna ära. Kirjuta muna mass protokollis (**Tabel 1**)! NB! Ole ettevaatlik, muna on keetmata!
2. Markeeri plastanumad, kuhu eraldad munavalge, –rebu ja –koored, et määrata nende massid. Kaalu kõik markeeritud anumad ja kirjuta anumate massid märkmepaberile!
3. Aseta markeeritud ja kaalutud plastanumad kandilisele tööalusele ja alusta munavalge eraldamist.
4. Löö muna kandiku kohal hoides noaga kanamunasse mõra, et saaksid poolitada munakoore kaheks osaks!
5. Vaja on jagada toores muna munavalgeks, munarebuks ja munakoorteks! Valades muna sisu plastanuma kohal ettevaatlikult ühest koorepoolest teise, nõruta munavalge **kaalutud** plastanumasse. Püüa munakoortest välja saada kogu munavalge. Munarebu pane teise plastanumasse, munakoored kolmandasse. Seejärel kaalu kõik munaosad koos anumatega, lahuta kaalumise tulemusest plastanumate massid ja kirjuta muna osade massid protokollis (**Tabel 1**). Kui munavalge ja munakollase

- eraldamine ei õnnestunud (nt kollane läks valgega segamini, munavalge tilkus kandikule, vms), palun küsi endale uus muna ja vajalikud anumad ning katseta uuesti! Kui ka teisel katsel ei õnnestu, küsi abi!
- Kui muna osad on kaalutud, sulge munavalgega plastanum kaanega ja aseta kõrvale (seda saab kasutada munavalge valgusisalduse määramiseks). Tee vajalikud arvutused, et võrrelda terve muna kaalumise tulemust osade kaalumise tulemustega!
 - Tõsta hambaorgiga väikesed kogused munakollast õhukese kihina kollase värvi tooni määrajale ja leia kokkulangevaima tooni number (selline kollane värv, millelt on raske Sinu munakollase värvi eristada). Märgi number protokollis (**Tabel 1**)!

MUNAKOORTE KOOSTISE UURIMINE

Katse nr 2: SÜSINIKDIOKSIIDI SAAMINE JA TÕESTAMINE

Munakoore reaktsioonil happega eraldub **süsinikdioksiid** ehk süsihappegaas (CO_2). Süsinikdioksiidi tõestamiseks kasutatakse lubjaveet, mis on **kaltsiumhüdroksiidi** $\text{Ca}(\text{OH})_2$ küllastunud vesilahus. Süsinikdioksiid annab lubjaveega tahke kaltsiumkarbonaadi sademe. See reaktsioon muudab ka lubjavee pH-d.

Kui lahusesse lisandub happelist oksidi (CO_2), siis lahuse pH muutub väiksemaks ehk lahus muutub happelisemaks, aluselise oksidi lisamisel lahusesse pH suureneb (lahus on aluseline). pH määramiseks kasutatakse **indikaatoreid**. Need on ühendid, mille värvus sõltub keskkonna pH-st. Selles töös kasutatakse fenoolftaleiini, mis on lillakasroosa lahustes, mille pH on suurem kui **8,2** ja värvitu madalama pH korral.

Vajalikud vahendid:

- munakoored plastkarbis (esimesest katsest, pestud, soovitavalt ka ilma kileta koore sisepinnal);
- lubjavesi (ca 30 ml);
- vesinikloriidhappe (HCl) 9 %-line vesilahus (ca 70 ml);
- fenoolftaleiini lahus tilgapudelis;
- 0,5 liitrine plastpudel korgi ja auguga küljel;
- joogikõrs;
- tahvlinäts;
- 2 keeduklaasi (100 ml);
- kaitseprillid ja –kindad.

TÖÖ KÄIK

8. Pane munakoored pudelisse (tee need pudeli suust läbi mahtuvateks tükkideks). Jäta plastanumasse alles 2-3 munakoore tükikest (mõõtudega ca 1×1cm).
9. Pane joogikõrre lühem painutatud ots läbi pudeli küljele tehtud augu nii, et painutamiskoht jääb pudelist välja. Tihenda kõrre pudelisse sisenemise koht õhukindlalt tahvlinätsuga.

NB! Järgnevate punktide täitmisel kannab kindlasti kaitseprille ja –kindaid, kuna töötada tuleb tugevate aluste ja hapetega, mis on söövitava toimega!

10. Vala keeduklaasi ~ 20 ml lubjaveet. Kas lubjavesi on läbipaistev või hägune? Märki tähelepanekud protokollis **Tabelisse 2!**
11. Lisa lubjaveele tilgapudelist 2-3 tilka indikaatorit (fenooltaleiin). Kas midagi muutus? Märki tähelepanekud protokollis!
12. Aseta joogikõrre pudelist väljaulatav pikem ots lubjaveega keeduklaasi.
13. Mõõda teise keeduklaasi ~ 50 ml vesinikkloriidhappe lahust.
14. Vala happe lahus pudelisse, kuhu Sa panid munakoored ja sulge pudel **kiiresti** korgiga.
15. Juhi pudelis tekkivat gaasi lubjaveet. Kuna munakoore reageerimisel happega tekib vahtu, tuleb reaktsiooni lõpuleviimiseks pudelit aeg-ajalt ettevaatlikult loksutada. Mis juhtub indikaatori värvuse ja lubjavee läbipaistvusega? Kirjuta tulemused protokollis, **Tabelisse 2!**

Katse nr. 3: KATIOONIDE MÄÄRAMINE MUNAKOORES LEEKREAKTSIOONIGA

Leeki viimisel kiirgavad paljud keemilised elemendid iseloomulikku värvi valgust. Seda nimetatakse **leekreaktsiooniks**. Leeklambis põlev gaas annab ainult õrnalt värvilise leegi ning seda saab kasutada elementide leekreaktsioonide jälgimiseks. Leekreaktsioonide abil saab tuvastada tundmatuid metalle. Milline metall sisaldub munakoores? Selle saad leida leekreaktsiooni abil.

Vajalikud vahendid:

- eelmises katses saadud munakoorelahus kõrrega pudelis;
- tõmbekapis:
 - katioone Ba^{2+} , Ca^{2+} , Li^+ sisaldavad lahused;
 - neli silmusega traati tähistega „ Ba^{2+} “, „ Ca^{2+} “, „ Li^+ “ ja „**M**“;
 - leeklamp;
 - riidest kaitsekindad.

TÖÖ KÄIK:

16. Kontrollime erinevate katioonide (Li^+ , Ca^{2+} ja Ba^{2+}) leekide värvust tõmbe all. Vaheta kummikindad riidest kaitsekinnaste vastu! Kasta traadi silmus vastavat katiooni sisaldavasse lahusesse ja vii gaasipõleti leeki. Kirjuta nähtud värvused protokollis (**Tabel 3**)!

17. Järgnevalt võta oma kõrrega pudel ja tee tõmbe all samamoodi kindlaks, milliseks värvub sinu munakoore reageerimisel vesinikkloriidhappega tekkinud lahus. Millist metalli munakoore leekreaktsiooni põhjal sisaldab? Kirjuta nähtud värvus ja kation protokoll!

Katse nr. 4: MUNAKOORE LAGUNDAMINE KUUMUTAMISEL

Munakoore peamine koostisosa laguneb kõrgel temperatuuril kuumutades üheks happeliseks ja üheks aluseliseks oksiidiks. Selles töös uurid munakoore lagunemise tahket saadust.

Vajalikud vahendid:

- supilusikas;
- munakoore tükid (1×1cm) plastnumas;
- 100 ml plasttops destveega;
- tilgapudel fenoolftaleiini lahusega.
- Tõmbekapis:
 - riidest kaitsekindad;
 - leeklamp;
 - paberkäterätt.

TÖÖ KÄIK:

18. Lisa plasttopsi, milles on destvesi, 2 tilka fenoolftaleiini lahust. Mis värvi on lahus? Märgi **Tabelisse 4!**

19. Aseta plastkarbist munakooretükid lusikale ja mine tõmbekapi juurde, kus on leeklamp.

20. Pane kätte kaitsekindad ja hoia lusikat leeklambi leegis. Munakoore tükikesi tuleb kuumutada kuni need on ~ 2 minutit hõõgunud.

21. Mine lusikaga tagasi oma töökohale ja kalluta kuumutatud munakooretükid veega plasttopsi. Kui vaja, lükka lusikalt hambaorgiga kooretükid plasttopsi. Mis värvi on lahus? Kirjuta **Tabelisse 4!**

VII KUUM LUSIKAS KRAANIKAUSSI!

NÄIDISPROTOKOLL*

Nimi:

Kuupäev:

Meie uurime munatootja kanamune.

Katse nr. 1: MUNA JA SELLE OSADE KAALUMINE JA ISELOOMUSTAMINE

Tabel 1. Muna ja muna osade kaalumise; munarebu värvikoodi määramine.

Muna uuritud parameetrid						
KAALUMISTE TULEMUSED, (grammides, kaks komakohta)				ARVUTUSED		munarebu värvikood
MUNA m_{muna}	MUNAVALGE $m_{\text{munavalge}}$	MUNAREBU m_{munarebu}	MUNAKOOR m_{munakoor}	Arvutatud muna mass Σ_{muna}	Erinevus $\Delta = m_{\text{muna}} - \Sigma_{\text{muna}}$	

Katse nr. 2: SÜSINIKDIOKSIIDI SAAMINE JA TÕESTAMINE MUNAKOORTEGA

Tabel 2. Munakoorte reaktsioon vesinikkloriidhappega ja katsed lubjaveega.

Vedelik keeduklaasis	Läbipaistvus	Värvus	pH
Lubjavesi			–
Lubjavesi, millele on lisatud fenoolftaleiini			
Lubjavesi, millele on lisatud fenoolftaleiini ja munakoortest eralduvat gaasi			

Kas süsinikdioksiid on happeline või aluseline oksiid?

Miks muutub lubjavee läbipaistvus?

Katse nr. 3: KATIOONIDE MÄÄRAMINE MUNAKOORES LEEKREAKTSIOONIGA

Tabel 3. Leegi värvused katioonide määramisel.

Katsoon	Li^+	Ca^{2+}	Ba^{2+}
Leegi värvus			

*soovitame paberprotokollil asemel tulemusi sisestada arvutiprotokollil!

