
Sayansi ya Chakula –
Mimenyuko ya kikemikali:
Maabara kwa Wanafunzi wa Ngazi ya
Sekondari
Mwongozo wa Mwalimu



WOMEN SUPPORTING
WOMEN IN THE SCIENCES

Kusudi

Maabara hii itafundisha dhana za nishati ya umeme kwa wanafunzi wa shule sekondari (umri ~ 12-18) kupitia majaribio yanayohusiana na uivaji wa matunda na kuoza kwa chakula

Yaliyomo

1.	Utangulizi wa maabara za WS2	4
1.1.	Taarifa kuhusu WS2.....	4
1.2.	Matumizi ya mwongozo	5
1.3.	Misamiati muhimu	6
1.4.	Maswali muhimu	6
1.5.	Lengo.....	7
1.6.	Muhtasari	7
1.7.	Dhana za Msingi za Fizikia na Sayansi ya Malighafi Zitakazofundishwa.....	7
1.8.	Ujuzi wa Vitendo	7
2.	Msingi wa mada kuu	8
2.1.	Mmenyuko wa kikemikali.....	8
2.2.	Vyanzo	11
3.	Ufupisho wa majaribio	12
3.1.	List ya mahitaji	12
3.2.	Maelezo ya usalama.....	13
3.3.	Maandalizi ya mwalimu kabla ya kufundisha mabara	13
4.	Majaribio	14
4.1.	Part I. Kunasa Matokeo ya mmenyuko wa kikemikali	14
4.1.1.	<i>Maswali kabla ya majaribio.....</i>	14
4.1.2.	<i>Mahitaji.....</i>	15
4.1.3.	<i>Utaratibu (fanya kazi katika vikundi vya watu 2-4).....</i>	15
4.1.4.	<i>Maswali baada ya majaribio.....</i>	16

4.2.	Sehemu ya II. Kuganda kwa maziwa.....	16
4.2.1.	<i>Maswali kabla ya majaribio</i>	16
4.2.2.	<i>Mahitaji</i>	17
4.2.3.	<i>Taratibu (fanya kwa makundi ya wananafunzi 2-4)</i>	17
4.2.4.	<i>Matokeo</i>	18
4.2.5.	<i>Maswali baada ya jaribio</i>	19
4.3.	Sehemu ya III. Kuiva kwa ndizi.....	20
4.3.1.	<i>Maelezo ya ziada</i>	20
4.3.2.	<i>Vyanzo</i>	21
4.3.3.	<i>Mhitaji</i>	21
4.3.4.	<i>Maswali kabla ya jaribio</i>	21
4.3.5.	<i>Utaratibu (anya kazi katika vikundi vya watu 2-4)</i>	22
4.3.6.	<i>Matokeo</i>	23
4.3.7.	<i>Maswali naada ya jaribio</i>	24
5.	Changamoto ya Ubunifu	25
5.1.	Maswali kabla ya ubunifu.....	25
5.2.	Ubunifu.....	27
5.3.	Maswali baada ya ubunifu	28
6.	Jaribio la ziada: kutengeneza mboji vs kutupa chakula kilichooza jalalani	28
6.1.	Maelezo ya awali	28
6.2.	Vyanzo	29
6.3.	Mahitaji	29
6.4.	Maswali kabla ya jaribio.....	29
6.5.	Utaratibu (fanya kazi katika vikundi vya watu 2-4)	30
6.6.	Maswali baada ya jaribio.....	31
7.	Viambatanisho.....	33
7.1.	Kiambatisho A - Kutengeneza kiashiria cha pH kutoka kwa kabichi nyekundu	33
7.2.	Kiambatisho B - Matokeo ya Sehemu ya II	34
7.3.	Kiambatisho C - Matokeo ya Sehemu ya III	34
7.4.	Kiambatisho D - Jedwali la jaribio la ziada.....	36

1. Utangulizi wa maabara za WS2

1.1. Taarifa kuhusu WS2

Wanawake Wanaosaidia Wanawake katika Sayansi (WS2), shirika la kimataifa linalounganisha na kusaidia wanawake waliohitimu na wa kiwango cha taaluma na washirika katika sayansi, teknolojia, uhandisi, na hisabati (STEM), lilitunukiwa ruzuku ya Ubunifu na Jumuiya ya Fizikia ya Amerika (APS) mnamo 2020 ili kuunda timu za kimataifa za kubuni na kusambaza vifaa vya maabara vya gharama nafuu vya fizikia kwa wanafunzi 5,000 wa shule za msingi na sekondari, hasa katika Afrika mashariki. Vifaa vya maabara vinakusudiwa kutumia rasilimali za ndani na kujumuisha mada ambazo zinafaa haswa kwa wasichana vijana ili kuchochea hamu yao katika masomo ya STEM. Timu za kimataifa, ambazo zilibuni maudhui yanayopatikana katika miongozo hii ya maabara, zilifanya kazi na na zinaendelea kufanya kazi na Washirika wa WS2 katika Afrika mashariki ili kuwasilisha na kufundisha kwa ufanisi vifaa vya maabara ya sayansi kwa jamii zao hadi 2022. WS2 inashukuru kwa bidii ya timu katika uundaji wa maudhui haya ya vifaa vya maabara. Kwa habari zaidi kuhusu WS2, tafadhali tembelea tovuti yetu kwa ws2global.org.

WS2 inafadhiliwa na Mfuko wa Ubunifu wa APS, Kituo cha Sayansi na Uhandisi cha Utafiti wa Malighafi cha Chuo Kikuu cha Northwestern, na kituo cha Masuala ya wanafunzi wa Tamaduni mbalimbali cha Chuo Kikuu cha Northwestern. Washirika wa WS2 watakaopokea vifaa vya maabara ni wawakilishi kutoka Chuo Kikuu cha Makerere (Uganda), Chuo Kikuu cha Sayansi na Teknolojia cha Masinde Muliro (Kenya), Chuo Kikuu cha Sayansi na Teknolojia Mbeya (Tanzania), Chuo Kikuu cha Elimu cha Mkwawa (Tanzania), Taasisi ya Afrika ya Nelson Mandela ya Sayansi na Teknolojia (Tanzania), Chuo Kikuu cha Dar es Salaam (Tanzania), Chuo Kikuu cha Dodoma (Tanzania), na Chuo Kikuu cha Rwanda (Rwanda). APS, Materials World Modules, SciBridge, na Projekt Inspire zimetoa mchango muhimu kwenye muundo wa vifaa vya maabara vya WS2. WS2 hasa inawashukuru wawakilishi Washirika wa WS2 (John Bakayana, Pendo Bigambo, Daudi Mazengo, Lawrence Robert Msalilwa, Celine Omondi, Marcellin Rutegwa), Tom Coon na wanafunzi wa Haile-Manas Academy (Debre Birhan, Ethiopia), na Carla Johnston na wanafunzi wa Frank. Shule ya Msingi ya Bergman (Manhattan, KS, Marekani) kwa majaribio ya vifaa vya maabara mwishoni mwa 2021. WS2 pia inashukuru sana timu ya kubuni vifaa vya maabara ambayo imeunda maudhui ya mwongozo huu wa maabara.

1.2. Matumizi ya mwongozo

Mwongozo huu utatumiwa na mwalimu wa maabara, na unafanana kimaudhui na mwongozo wa mwanafunzi lakini una nyenzo za ziada, ambazo ni: Muhtasari, Dhana uivaji wa matunda na kuoza kwa chakul, Ujuzi wa Vitendo, Utangulizi wa Mada Kuu, Muhtasari wa Majaribio, Matokeo, Maabara ya Awali ya Walimu, Utatuzi wa matatizo. Sehemu hizi za ziada zinakusudiwa kumpa mwalimu utangulizi na msingi muhimu kwa ajili ya kutekeleza kwa ufanisi kifurushi hiki cha maabara darasani. Inapendekezwa kuwa walimu wa maabara hii wapitie mwongozo kuanzia mwanzo hadi mwisho ili kujifahamisha na maudhui ya maabara kabla ya kufundisha maabara kwa wanafunzi. Maswali kuhusu maudhui ya maabara yanaweza kuelekezwa wakati wowote kwa ws2global.org@gmail.com, kwa kutumia mada "Swali kuhusu Maudhui ya Vifurushi vya Maabara".

MAELEZO MUHIMU:

- Maabara hii inakusudiwa kutumiwa na wanafunzi wa kiwango cha sekondari (umri ~ 12-18), lakini kulingana na msingi wa elimu ya wanafunzi, maudhui yanaweza kuhitaji kurekebisha na mwalimu ili yawe rahisi zaidi. Mwalimu anahimizwa pia kufundisha maudhui ya maabara kwa kasi inayofanya kazi vizuri kwa wanafunzi; baadhi ya wanafunzi wadogo wanaweza kuhitaji muda na umakini zaidi kutoka kwa mwalimu na/au mwezeshaji ili kupitia maswali na majaribio, huku wanafunzi wakubwa wanaweza kujitegemea zaidi na kuhitaji usikivu mdogo kutoka kwa mwalimu na/au mwezeshaji. Kwa hivyo, maudhui yanayofundishwa, undani wa maudhui, na kasi ya kufundisha huachwa kwa hiari ya mwalimu na/au mwezeshaji.
- Yaliyomo katika mwongozo huu wa maabara yanaweza yasingane na mtaala mahususi wa shule ambayo inafundishwa. Ni juu ya wawezeshaji na walimu iwapo wangependa kutambulisha maudhui mapya au kuruka sehemu fulani ambazo hazitumiki kwa madarasa yao.
- Katika maeneo fulani, marekebisha kwenye orodha ya mahitaji yanaweza kuhitajika kufanywa kulingana na upatikanaji wa vifaa katika eneo mahususi ambalo maabara inafundishwa. Tumejaribu kuorodhesha baadhi ya njia mbadala katika orodha ya mahitaji, lakini tunaielewa kuwa orodha hii ya mbadala sio kamilifu.

- Katika majaribio, wanafunzi wamegawanywa katika vikundi vya watu watatu hadi wanne. Ili kufanya majaribio yashirikiane zaidi (na ikiwa vifaa vinaruhusu), wanafunzi wanaweza badala yake kugawanywa katika vikundi vya watu wawili.

1.3. Misamiati muhimu

- Mmenyuko wa kikemikali: ni badiliko ambalo mwishoni vitu vilivyochangaywa vinakuwa tofauti kabisa na vile vilivyokuwa awali kabla ya kuchangaya; viashiria kwamba badiliko la kikemikali limetokea ni Pamoja na kutoa mwanga au joto, rangi kubadilika, gasi kuzalishwa, harufu, sauti, au kitu kuwa kigumu.
- vimenyukavyo: vitu vinavyoingiliana wakati wa mmenyuko wa kikemikali
- Matokeo ya mmenyuko wa kikemikali: vitu vinavyotokea baada ya mmenyuko wa kikemikali kukamilika
- Kuhifadhi uzito: ni kanuni ambayo inafafanua kuwa wakati wa mmenyuko wa kikemikali gakuna uzito unaoongezeka wala unaopotea
- Oksideshen: ni hali ya mada kumenyuka oksijeni
- Tindikali: Ni aina ya kemikali ambayo inazalisha chaji chanya za haidrojeni wakati haidrojeni ikiwekwa kwenye maji na inakuwa na thamani hasi katika uzani wa pH
- Alikali: Ni aina ya kemikali ambayo huzalisha chaji hasi za haidrokside wakati ikiwekwa kwenye maji na ina thamani hasi katika uzani wa pH

1.4. Maswali muhimu

- Chakula kinapitia mimenyuko wa kikemikali ipi?
 - Jibu: Kuna mifano mingi: maziwa yanaweza kuchacha; matunda yanaweza kuiva; kupika na kuoka kunaweza kusababisha kuchoma; mmeng'enywa wa chakula unavunjavunja chakula.
- Zipi ni ishara kuwa mmenyuko wa kikemikali umetokea?
 - Jibu: kunaweza kuwa na ishara kwamba mmenyuko wa kikemikali umetokea, kamavile kutokea kwa mwanga au joto, mabadiliko ya rangi, kuzalishwa kwa gesi, harufu, sauti, au hali ya ugumu kutokea.
- Tunda linaivaje?
 - Jibu: Matunda yanaiva kwa kuwekwa kwenye hewa ya oksigen (oksidesheni) na kwa kuwekwa kwenye gesi ya ethilini.

1.5. Lengo

Katika maabara hii, wanafunzi watajifunza kuhusu mimenyuko ya kikemikali ambayo inahusika na chakula kuiva na kuharibika ikiwa ni pamoja na kuharibika kunakosababishwa na tindikali, matunda kuiva kunakosababishwa na gesi ya ethilini, na oksidesheni. Pia watajifunza kuhusu mambo yanayoweza kuongeza mimenyuko ya kikemikali, ikiwa ni pamoja na joto, mwanga, na mazingira.

1.6. Muhtasari

Kupitia maabara hii, wanafunzi wa shule ya sekondari (umri ~ miaka 12-18) watafundishwa kuhusu mimenyenyo ya kikemikali kwa kutumia chakula na uharibifu wa chakula.

1.7. Dhana za Msingi za Fizikia na Sayansi ya Malighafi Zitakazofundishwa

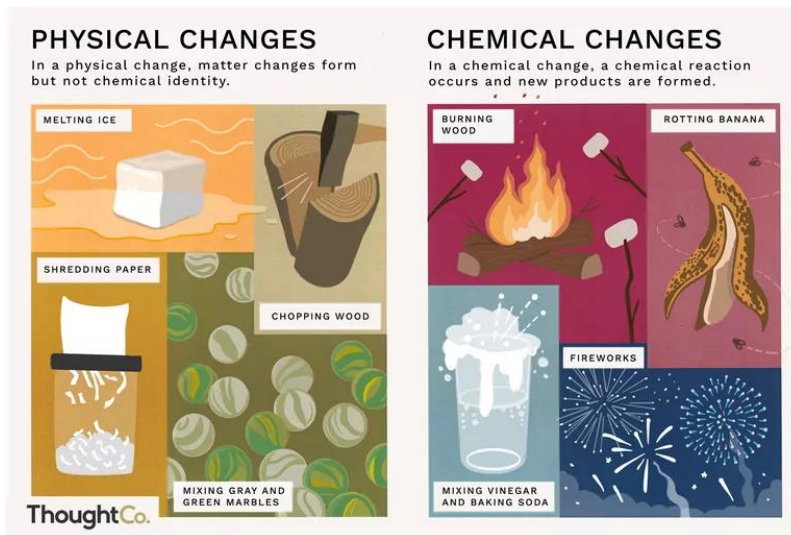
Maabara hii inaangazia masomo kadhaa muhimu yanayohusiana na Kemia na Sayansi ya Chakula kwa wanafunzi wa shule za sekondari ikiwa ni pamoja na mimenyuko ya kemikali, tindikali na besi, na oksidesheni. Majaribio haya ya maabara yanahimiza wanafunzi kufikiria sana juu ya mabadiliko ya kikemikali kuhusiana na chakula kuiva na kuharibika. Maabara inafikia kilele katika kubuni mbinu ya kuivisha matunda na kugandisha maziwa.

1.8. Ujuzi wa Vitendo

- Wanafunzi watakatakata chakula kwa usalama.
- Wanafunzi wataozesha chakula.
- Wanafunzi wataunganisha dhana ya kemia na uzoefu wa kila siku wa chakula

2. Msingi wa mada kuu

2.1. Mmenyuko wa kikemikali



Kielelezo cha 1. Mifano ya mabadiliko ya kimwili upande wa kushoto - kuyeyuka kwa barafu, kukata kuni, kupasua karatasi, kuchanganya marumaru - na mabadiliko ya kemikali upande wa kulia - kuni zinazoungua, ndizi zinazooza, kuchanganya siki na soda ya kuoka, fataki.. Chanzo: [ThoughtCo.](https://www.thoughtco.com)

Mabadiliko ya kimwili na kemikali hubainishwa kwa urahisi katika maandalizi, uhifadhi, na matumizi ya chakula. Kumbuka kwamba mabadiliko ya kimwili hutokea wakati mada inabadilisha muundo, lakini sio utambulisho wa kikemikali. Kukatakata mazao (hapa, mazao kunamaanisha aina nyingi za mazao yanayozalishwa na shamba kama vile matunda na mboga), kubomoa kipande cha karatasi, au kuyeyusha sukari kwenye maji ni mifano ya mabadiliko ya kimaumbile. Mabadiliko ya kimaumbile kwa kawaida yanaweza kubadilishwa (yanaweza kurudi kwenye hali yake ya awali). Kwa mfano, sukari iliyoyeyushwa katika maji inaweza kubadilishwa kwa kuondoa maji kutoka kwenye mchanganyiko huo. Mara tu maji yanapoondoka kwa njia ya mvuke, fuwele za sukari zitaachwa nyuma. Mifano ya mabadiliko ya kimaumbile imeonyeshwa kwenye Mchoro 1 (kushoto).

Mabadiliko ya kikemikali hutokea wakati mmenyuko hutokea na kutengeneza bidhaa mpya. Kuoka keki, majani kubadilika rangi kwenye miti, na usagaji wa chakula tumboni mwako ni mifano ya mabadiliko ya kikemikali. Kunaweza kuwa na dalili kwamba mmenyuko wa kikemikali umetokea, kama vile kutolewa kwa mwanga au joto,

mabadiliko ya rangi, uzalishaji wa gesi, harufu, au sauti. Kwa kuwa mabadiliko ya kemikali hufanya bidhaa mpya, kwa kawaida haziwezi kutenduliwa. Isiyoweza kutenduliwa inamaanisha kuwa mabadiliko hayawezi kutenduliwa. Kwa mfano, unapochoma kuni, huwezi kugeuza joto, majivu na gesi kuwa kuni. Mifano ya mabadiliko ya kikemikali imeonyeshwa kwenye Mchoro 1 (kulia).

Ni muhimu kujua kwamba, wakati wa mmenyuko wa kikemikali, bila kujali huundwa au kuharibiwa katika uundaji wa bidhaa. Hii inajulikana kama uhifadhi wa uzito. Fikiria mfano wa kuni zinazowaka: kuni (reactant) mbele ya oksijeni hewani (reactant) huzaa moto, na matokeo ya mmenyuko ni majivu na gesi kama mvuke wa maji na kaboni dioksidi. Ikiwa tungepima kwa uangalifu wingi wa reactants na bidhaa, zingekuwa sawa kwa sababu ya kanuni za uhifadhi wa uzito.

Mimenyuko ya kikemikali ni muhimu sana katika kuiva na kuharibu chakula. Kwa mfano, nyama ya tufaha inapogeuka rangi ya kahawia baada ya kuumwa, hupitia mmenyuko wa kemikali unaoitwa oksidesheni, ambayo hutokea wakati oksijeni inapomenyuka na vimeng'anya katika nyama ya tufaha na kusababisha rangi ya kahawia (angalia Mchoro 2). Mfano mwingine wa oksidesheni ni kutu, ambayo hutokea wakati chuma hubadilika



"red apple core" by roger.karlsson is licensed under CC BY 2.0



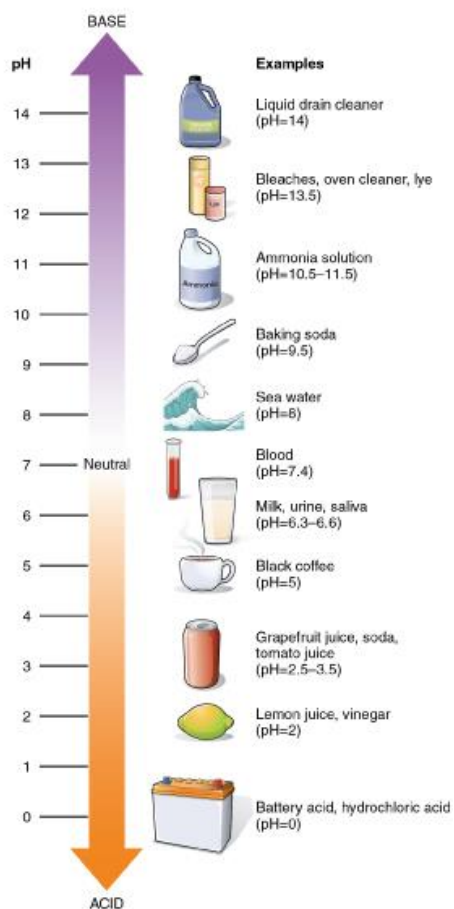
"red apple core two days" by roger.karlsson is licensed under CC BY 2.0



"Red apple core nine days" by roger.karlsson is licensed under CC BY 2.0

Kielelezo cha 2. Mfano wa mabadiliko ya kemikali kama kiini cha tufaha kinakaa kwa siku kadhaa. Angalia jinsi msingi hudhurungi kwa wakati. Chanzo: [Roger Karlsson](https://www.flickr.com/photos/rogerkarlsson/)

kuwa oksidi ya chuma wakati chuma kikiwekwa wazi na kukutana na maji na oksijeni. Ikiwa tufaa litafanya oksidesheni kwa muda mrefu basi litaharibika.



Kielelezo cha 3. Kipimo cha pH ikiambatana na mifano ya vitu vya kawaida ambavyo vina asili ya besi ($\text{pH} > 7$), sio base wala tindikali ($\text{pH} = 7$) na tindikali ($\text{pH} < 7$).

Chanzo: OpenStax College | commons.wikimedia.org

Chakula kilichoharibika kinaweza kuonekana kibaya na kuwa na harufu isiyopendeza na pia inaweza kukufanya uwe mgonjwa ikiwa utakula. Uharibifu wa maziwa ni mfano mwingine wa mmenyuko wa kikemikali. Maziwa safi ni mchanganyiko wa mafuta na protini zinachanganywa sawasawa katika maji.

Pia kuna bakteria katika maziwa ambayo baada ya muda (au katika uwepo wa joto) hutoa tindikali ya kutosha ambayo husababisha vitu vigumu, kama vile protini, kujitenga kutoka kwenye kimiminika. Tindikali ni aina ya kemikali inayozalisha chaji za haidrojini (H^+) inapoyeyuka katika maji na ina thamani ndogo kuliko 7 kwenye kipimo cha pH. Tindikali inaweza kuhusika katika mmenyuko wa kikemikali, kama katika kesi ya maziwa kuharibika au inapoongezwa kwenye besi. Besi ni aina ya kemikali ambayo hutoa chaji za haidroksidi (OH^-) inapoyeyuka katika maji na ina thamani ya juu kuliko 7 kwenye kipimo cha pH. Mifano ya tindikali ya kawaida, besi, na vitu visivyo tindikali wala besi vinaonyeshwa kwenye kipimo cha pH katika Mchoro 3. Katika kesi ya maziwa, mara tu yanapoharibika, yabisi iliyobaki hujulikana kama curds na kioevu hujulikana kama whey kama inavyoonekana katika Mchoro wa 4. Mara tu maziwa yanapoharibika, au kuchachushwa, mabadiliko hayawezi kutenduliwa,

na maziwa yatakuwa na ladha ya siki. Ladha hii ya siki inajulikana kama tindikali. Inashangaza kwamba jibini hutengenezwa kwa maziwa yaliyogandishwa, lakini katika hali nyingine, maziwa yaliyogandishwa yanaweza kuwa hatari kwa kunywa, kulingana na muda gani yameharibika.



Kielelezo cha 4. Maziwa yaliyochachushwa yakiwa na vitu vigumu (yabisi) na majimaji (whey). Chanzo: Unknown author, [CC BY-NC-ND](#).

2.2. Vyanzo

Helmenstine, Anne Marie, Ph.D. Examples of Physical Changes and Chemical Changes. ThoughtCo, Apr. 1, 2021, [thoughtco.com/physical-and-chemical-changes-examples-608338](https://www.thoughtco.com/physical-and-chemical-changes-examples-608338).

Helmenstine, Anne Marie, Ph.D. How Rust and Corrosion Work. ThoughtCo, Feb. 16, 2021, [thoughtco.com/how-rust-works-608461](https://www.thoughtco.com/how-rust-works-608461).

Helmenstine, Anne Marie, Ph.D. Why Do Apple Slices Turn Brown? ThoughtCo, Aug. 25, 2020, [thoughtco.com/why-cut-apples-turn-brown-604292](https://www.thoughtco.com/why-cut-apples-turn-brown-604292).

Helmenstine, Anne Marie, Ph.D. Why Milk Curdles. Science Notes, Oct. 26, 2021, <https://sciencenotes.org/why-milk-curdles/>.

Ashish. (Feb 1, 2021). Why Do Apples Turn Brown? How To Keep Apples From Turning Brown?. Science ABC, Feb 1, 2021, <https://www.scienceabc.com/eyeopeners/why-do-apples-turn-brown-and-how-can-you-prevent-it.html>.

McLandsborough, L. (2007, July 30). Why do apple slices turn brown after being cut? Scientific American. Retrieved May 10, 2021. <https://www.scientificamerican.com/article/experts-why-cut-apples-turn-brown/>.

Lohner, Svenja. (2017, Feb. 2). A Milk-Curdling Activity. Scientific American. Retrieved February 27, 2021. <https://www.scientificamerican.com/article/a-milk-curdling-activity/>.

3. Ufupisho wa majaribio

Katika maabara hii ya sayansi ya chakula, wanafunzi watachunguza mimenyuko wa kikemikali ambayo husababisha kuiva na kuharibu chakula. Kufikia mwisho wa maabara, wanafunzi wanapaswa kuwa na uwezo wa kueleza vipengele vya mimenyuko ya kikemikali, kuelewa baadhi ya vipengele vinavyoathiri mimenyulo ya kikemikali katika chakula, na kubuni mbinu ya kuoza mabaki ya chakula. Maabara imegawanywa katika sehemu tatu za majaribio: Sehemu ya I inachunguza bidhaa zinazotokana na mimenyuko wa kemikali, Sehemu ya II inahusisha kutenganisha maziwa yabisi na majimanji (whey) kwa kutumia tindikali, na Sehemu ya III inachunguza athari ya idadi ya ndizi kwenye kuiva kwa ndizi. Mandhari mahususi ya Sehemu ya III yanaonyeshwa katika sehemu hiyo. Kisha wanafunzi wanaweza kupanua maarifa yao kwa changamoto ya muundo na majaribio ya mwisho ya kuoza kwa chakula kwenye dampo.

3.1. List ya mahitaji

- Ndizi (mbadala: tufaha)
- Ndimu (mbadala: limao, zabibu) na machungwa
- Maziwa
- Siki (mbadala: ndimu, chokaa, au juisi ya zabibu)
- Soda ya kuokea
- Maji
- Puto
- Vikombe vidogo vilivyo wazi (glasi au plastiki)
- Vipande vya kitambaa vya pamba (vikubwa vya kutosha kufunika vikombe vidogo vilivyo wazi)
- Mikanda ya mpira
- Chupa tupu (glasi au plastiki)
- Kalamu/penseli
- Kalamu ya kuwekea alama
- Kisu cha kukatia mazao (si lazima)

3.2. Maelezo ya usalama

Kabla ya wanafunzi kuanza maabara, tafadhali zingatia maswala yafuatayo ya usalama:

- Waonyeshe wanafunzi jinsi ya kushika kisu na kukata mazao kwa usalama ili kuepuka majeraha. Unaweza pia kukata mazao mapema ili kuepuka wasiwasi wowote wa usalama.
- Limao na siki vina tindikali na vinaweza kuleta maumivu kwenye majeraha na vilevile kama vitaingia kwenye macho ya wanafunzi.
- Ingawa kuonja chakula ni sehemu ya mchakato wa kuandaa chakula, tafadhali usionje chakula kwenye maabara hii kwa sababu chakula kilichoharibika kinaweza kusababisha mwonjaji kuugu

3.3. Maandalizi ya mwalimu kabla ya kufundisha mabara

Mwalimu anaweza kukata ndimu na machungwa kabla ya kutumika katika Sehemu ya II. Vipande hivi vinapaswa kuwa na ukubwa sawa kwa ndimu na machungwa. Walimu wanaweza pia kupanga vifaa kwa ajili ya majaribio kabla ya wakati. Kwa kila mwanafunzi au kila kikundi cha wanafunzi 2-4, vifaa vinavyohitajika ni: chupa tupu 1, puto 1, vikombe 4 vya wazi, kipande 1 cha kitambaa cha pamba, mkanda wa mpira 1, kipande 1 cha ndimu, kipande 1 cha chungwa, ndizi 4, Mifuko 2 ya plastiki yenye ukubwa wa kutosha kubeba ndizi, na kalamu/penseli kwa kila kikundi. Kunapaswa kuwa na maziwa ya kutosha (takriban Vijiko 3 kwa kila kikundi (~45 mL)), siki (takriban vijiko 4 kwa kikundi (~60 mL)), maji (takriban kijiko 1 cha chai kwa kikundi (~5 mL)), soda ya kuoka (takriban kijiko1 kwa kila kikundi), na alama 1 ambayo wanadarasa wataitumia kwa kushirikiana. Ikiwa hayajafikia joto la kawaida, walimu wanapaswa kuruhusu maziwa yapate joto (karibu na joto la kawaida) kwa Sehemu ya II.

Kwa Sehemu ya II, utafiti wa vimiminika vya tindikali unaweza kuimarishwa zaidi kwa kutumia kipimo cha pH cha kujitengenezea nyumbani ili kubaini tindikali ya vimiminika ambavyo hutumika kutenganisha yabisi na whey katika maziwa. Kwa wanafunzi ili kupima tindikali ya vimiminika, mwalimu anaweza kuandaa kiashirio cha pH kwa kuchemsha kabichi nyekundu iliyokatwakatwa kwa dakika chache na kisha kuchuja

kuashirio na kukiruhusu kipoe. Kiashirio hiki kinapaswa kuwa na rangi ya zambarau. Wanafunzi wanaweza kuongeza idadi ndogo ya tindikali wanayotaka kujaribu kwenye kiashirio hiki cha pH, na kulingana na rangi inayotokana, wanafunzi wanaweza kurekodi thamani ya pH ya kiashirio chao. Kwa habari zaidi, tafadhali angalia Kiambatisho A.

4. Majaribio

4.1. Part I. Kunasa Matokeo ya mmenyuko wa kikemikali

4.1.1. Maswali kabla ya majaribio

1. Katika Maisha yako, unawezaje kusema kwamba mmenyuko wa kikemikali umetokea?
 - a. Jibu: Kunaweza kuwa na kutolewa kwa mwanga au joto, mabadiliko ya rangi, uzalishaji wa gesi, harufu, sauti, au uundaji wa vitu vigumu. Ikiwa bidhaa ni tofauti na vitendanishi, kuna uwezekano mmenyuko wa kemikali umetokea.
2. Ipi ni mifano ya mmenyuko wa kikemikali wakati chakula kinaandaliwa?
 - a. Jibu:
 - i. Mifano ya mmenyuko wa chakula: kuoka mkate, kuchoma nyama, kuunguza.
3. Tindikali na besi ni nini?
 - a. Jibu: Asidi ni aina ya kemikali inayozalisha chaji za haidrojeni (H^+) inapoyeyuka katika maji na ina thamani ndogo kuliko 7 kwenye kipimo cha pH. Besi ni aina ya kemikali ambayo hutoa chaji za haidroksidi (OH^-) inapoyeyuka kwenye maji na ina thamani kubwa kuliko 7 katika kipimo cha pH.
4. Ingawa huwezi kuwa na njia ya kupima pH ya vifaa, ukiambiwa kuwa siki ni tindikali ($pH < 7$) na soda ya kuokea ni besi ($pH > 7$), unatabiri nini kitatokea ikiwa hizi mbili zikichanganywa?

Jibu: Tindikali na besi vitamenyuka Pamoja vikichanganywa. Katika mmenyuko wa kikemikali huu, kunaweza kuwa na kutoka kwa gesi au mabadiliko ya joto.

a. Swali la ziada: Kulingana na kinachozalishwa wakati tindikali na besi huzalisha zinapowekwa kwenye maji, unaweza kutabiri ni biadhaa gani mojawapo hutokea kutokana na mmenyuko huu wa kikemikali?

i. Jibu: Tindikali na besi humenyuka kuunda maji, H_2O . tunaweza kuona hili tunapochanganya H^+ and OH^- .

b. Swali la ziada: Kulingana na jibu lako hapo juu, jaribu kuandika vitendanishi hivi na biadhaa katika mmenyuko wa kikemikali unaotokea. Kumbuka haya ni mawazo ya jumla juu ya mmenyuko wa kikemikali baina ya tindikali na besi; Mmenyuko halisi wa kikemikali wa tindikali na besi unakuwa mgumu zaidi.

i. Jibu: $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$

4.1.2. Mahitaji

- Siki
- Soda ya kuokea mkate
- Chupa angavu (glasi au plastiki)
- Puto

4.1.3. Utaratibu (fanya kazi katika vikundi vya watu 2-4)

1. Mimina taratibu mililita 60 (~ Vijiko 4) vya siki kwenye chupa angavu. Unaweza kutumia kijiko kikubwa (kilichojaa mara 4) ikiwa huna njia nyingine ya kupima siki.
2. Mimina taratibu kijiko 1 cha chakula (kijiko kikubwa) cha soda ya kuokea kwenye puto. Huenda ukahitaji kufanya kazi pamoja kama kikundi kushika mdomo/shingo ya puto huku mwanafunzi mmoja akimimina soda ya kuokea
3. Bila kugeuza puto juu chini na kumwaga soda ya kuokea nje, unyoosha mdomo wa puto juu ya mdomo wa chupa
4. Sasa geuza puto juu chini kuruhusu soda ya kuokea iingine kwenye siki na angalia nini kitatokea.

4.1.4. Maswali baada ya majaribio

1. Umeona nini wakati unaweka soda ya kuokea kwenye siki?
 - a. Jibu: Vitu hivi viwili vilimenyuka kikemikali. Kubwabwaja kulionekana chini ya chupa na kisha puto likianza kujaa.
2. Ni mmenyuko wa kikemikali gani uliyoona? Jibu kwa kutumia maneno “kitendanishi”, “bidhaa”, “tindikali”, and “besi”.
 - a. Jibu: vitendanishi ambavyo ni tindikali na besi vilimenyuka kikemikali na kuunda bidhaa ambazo ni maji na gesi iliyojaza puto. Soda ya kuokea ni besi na siki ni tindikali.
3. Unajua nini juu ya uzito wa vitendanishi ukilinganisha na uzito wa bidhaa?
 - a. Jibu: Uzito wa vitendanishi na bidhaa unapaswa kuwa sawa kwa mujibu wa kanuni ya uhfadhi wa uzito.
4. Kama ungerudia jaribio hili, ungefanya nini kulifanya puto lijae zaidi? Au kidogo?
 - a. Jibu: kuongeza vitendanishi Zaidi kutasababisha kuzalisha bidhaa Zaidi , kwa mujibu wa kanuni ya kuhifadhi uzito. Hivyo, kama tukitumia soda ya kuokea na siki kwa wingi, ni budi kupata gesi zaidi, na kama tukitumia soda ya kuokea na siki kidogo, ni budi kupata gesi kidogo. Tungeweza pia kuongeza joto kwenye jaribio, ambalo lingefanya gesi ipande kulijaza puto zaidi.

4.2. Sehemu ya II. Kuganda kwa maziwa

4.2.1. Maswali kabila ya majaribio

1. Je, unahifadhije maziwa baada ya kufunguliwa? Unawezaje kujua wakati yameharibika?
 - a. Jibu: Maziwa mara nyingi huhifadhiwa kwenye jokofu baada ya kufunguliwa ili kupunguza ukuaji wa bakteria. Wakati maziwa yanaharibika, yanaweza kuonekana vitu vigumu vinavyoelea ndani yake. Maziwa yaliyoharibiwa pia yana ladha ya siki. Majibu mbalimbali yanakubalika. Wahimize wanafunzi kushiriki na kusikilizana wao kwa wao
2. Nini kinatokea wakati maziwa yanapoganda? Jibu kwa kutumia neno “tindikali”
 - a. Jibu: Kadili maziwa yanavyokaa muda mrefu, bakteria waliomo kwenye maziwa huzalisha tindikali zaidi. Hii Tindikali ya ziada inapelekea protini

kujitenga kutoka kwenye maji ya maziwa na kusababisha maziwa kuwa na radha ya uchachu. Kama wanafunzi wakikwama, wahimiza warudie maelezo ya msingi ya awali na kusoma kwa umakini.

3. Badala ya kusubiri bakteria wa kwenye maziwa wazalishe tindikali, hebu tufikirie kuongeza tindikali sisi wenyewe. Ni kimiminika gani kitasababisha maziwa kuganda kwa urahisi, juice ya limao (pH ~ 2), juice ya machungwa (pH ~ 4) au maji (pH ~ 7)?
 - a. Jibu: kuna uwezekano mkubwa kwamba tindikali iliyo kali Zaidi itasababisha maziwa kuganda kwa haraka Zaidi. Maji sio tindikali kwa sababu ina thamani 7 kwenye kipimo cha pH, kwa hiyo kuongeza maji hakuwezi kusababisha maziwa kuganda. Kwa kuwa juisi ya limao ina thamani ndogo kwenye pH Zaidi ya juisi ya chungwa, ni dhahili yenyewe ni tindikali kali Zaidi na kwa hiyo itasababisha maziwa kuganza zaidi.

4.2.2. Mahitaji

- Maziwa (yasiwe ya baridi sana)
- Kipande chalimao
- Kipande cha chungwa
- Maji
- Vikombe angavu vinne
- Kipande cha kitambaa cha pamba
- Mkanda wa mpira

4.2.3. Taratibu (fanya kwa makundi ya wananafunzi 2-4)

1. Mimina mililita 15 (~kijiko 1 cha mezani au kijiko kikubwa kimoja) cha maziwa, kila kimoja kwenye vikombe vyako vitatu vidogo. Weka vikombe hivi alama "1", "2", na "3". Zungusha maziwa kwenye vikombe hivi na uangalie maziwa kabla ya kuongeza vimiminika vingine vyovyote.
2. Weka kipande cha kitambaa cha pamba juu ya kikombe cha nne na na ukaze kitambaa hicho kwa mkanda wa mpira. Weka kikombe hiki alama "4".
3. Ongeza mililita 5 (~kijiko 1 cha chai au kijiko kidogo) cha maji kwenye kikombe cha "1". Zungusha kikombe kwa upole ili kuruhusu maji kuchanganyika na

maziwa. Pindua kikombe mara kadhaa. Rekodi uchunguzi wako mara baada ya kuongeza maji.

4. Subiri dakika 5 na uandike tena uchunguzi wako. Angalia kwa karibu vitu vogumu ambavyo vimekwama kwenye kuta za kikombe baada ya kuzunguka.
5. Mimina kimiminika kutoka kikombe "1" juu ya kitambaa cha pamba kwenye kikombe "4". Rekodi uchunguzi wako wa yabisi yoyote iliyoachwa, na kisha uondoe yabisi yoyote kutoka kwenye kitambaa cha pamba na uitupe.
6. Rudia hatua ya 3, 4, na 5 kwa kikombe "2" na juisi ya machungwa badala ya maji. Ili kupata juisi ya machungwa, utakamua kipande cha machungwa juu ya kikombe "2".
7. Rudia hatua ya 3, 4, na 5 kwa kikombe "3" na maji ya limao badala ya maji. Ili kupata maji ya limao, utakamua kipande cha limao juu ya kikombe "3"

Mtokeo yanapatikana kwenye kiambata B.

4.2.4. Matokeo

Namba ya kikombe	Tindikali iliyoongewzwa	Kipimo cha pH ya kimiminika nilichoongezwa	Uchunguzi mara baada ya kuongeza kimiminika	Uchunguzi dakika tano baada ya kuongeza kimiminika	Kiasi cha yabisi (iliyokusanywa – uzani 1, 2, 3 (1 ni uzani wa juu zaidi, 3 ni uzani wachini zaidi)
1	Maji	7			
2	Jice ya machungwa	4			
3	Lemon juice	2			

Maziwa kabla ya kuongeza kimiminika chochote (usijaze chochote katika sehemu hii yenye X)	X	X		X	X
---	---	---	--	---	---

4.2.5. Maswali baada ya jaribio

1. Ni kimiminika gani kilisababisha maziwa kuganda zaidi? Umejuaje?
 - a. Jibu: Juisi ya limao iligandisha maziwa zaidi. Hii ilikuwa wazi kulingana na kuonekana kwa vitu vigumu baada ya kuongeza maji ya limao kwenye maziwa vilivyojitenga na kimiminika (bila kujumuisha kitu chochote kigumu kutoka kwa machungwa na limau). Baada ya kumwaga mchanganyiko kwenye kikombe namba 4 kupitia kitambaa, hiki ni kimiminika kilichosababisha yabisi nyingi zaidi.
 - b. Swali la ziada: Kwa nini unafikiri kimiminika hiki kilisababisha kuganda maziwa zaidi?
 - i. Jibu: juisi ya maziwa iligandisha maziwa Zaidi kwa sababu ni tindikali zaidi ya vimiminika vyote vilivyotumika. Kwa sababu ti ndikali ndio inayosababisha protini kwenye maziwa kujitenga kutoka kwenye majimaji ya maziwa, kimiminika mabacho ni tindikali zaidi kinafamnya vizuri zaidi katika kugandisha maziwa.
2. Ni kimiminika gani kilisababisha maziwa kuganda kidogo? Unafikiri kwa nini ilikuwa hivi?
 - a. Jibu: Maji yanagandika maziwa kwa kiasi kidogo sana. Thii ni kwa sababu maji sio tindikali, kwa hiyo hayasababishi protini ya kaziwa kujitenga na maji ya maziwa.
3. Ni njia zipi zinafanya maziwa kundanda kwa haraka?

Jibu: kupasha moto maziwa huku tindikali ikiopngzewa kunapelekea maziwa kuganda kwa haraka. Utindikali wa juisi ya limao hakuathiriwi na joto.

 - a) Swali la ziada: Kuna kimeng'anya kinachoitwa bromelain kinachopatikana kwenye juisi safi ya nanasi ambayo husababisha

maziwa kuganda, lakini kimeng'anya hicho huishiwa nguvu kinapopashwa joto. Kimeng'anya hiki pia huchukua muda kuwa na nguvu kinapoongezwa kwenye mchanganyiko. Ni hatua gani ungechukua ili kutumia bromelain kukandamiza maziwa kwa ufanisi?

1. Jibu: Usichemshe Juisi ya mananasi kabla ya kuiongeza kwenye maziwa. Subiri muda wa ziada ili kuruhusu kimeng'anya kuwa na nguvu. Ongeza juisi ya mananasi ya ziada ili kufanya maziwa mgando zaidi.
4. Ni vimiminika gani vingine unavyofikiri vinaweza kunadisha maziwa?
 - a. Jibu: Majibu mbalimbali yanakubalika - juisi za machungwa, kama chokaa, zabibu, na limau; kahawa ya moto; vimiminika vyenye vimeng'anya vinavyofanya yabisi katika maziwa kutengana. Himiza darasa kushiriki majibu yao.

4.3. Sehemu ya III. Kuiva kwa ndizi

4.3.1. Maelezo ya ziada

Matunda yanapoiva, wanga katika sehemu yenye nyama ya matunda huvunjwa na kuwa sukari. Utaratibu huu hufanya matunda kuwa matamu na kuyafanya yawe chakula kitamu zaidi. Kwa mfano, ndizi za kijani hazina ladha tamu na zinavyoiva ndivyo zinavyokuwa tamu! Moja ya kemikali ambayo huanza mmenyuko huu ni gesi ya ethilini. Uivaji wa matunda ni mmenyuko wa kemikali wakati ambapo wanga hubadilishwa kuwa sukari.

Ethilini hutengenezwa na kutolewa na tishu za mimea zinazokua haraka, kama vile ncha ya matunda, maua, tishu zilizoharibika, na matunda yanayochipua. Baadhi ya matunda kama vile ndizi, nyanya, tufaha, parachichi na maembe hutoa ethilini nyingi. Wakati gesi ya ethilini inaweza kuivisha matunda, inaweza pia kuharibu chakula. Huenda umesikia msemu usemao, "Tufaha moja mbovu huharibu kapu zima la matufaa." Hii ni kwa sababu tunda lililopondeka, kuharibika, au kuiva zaidi hutoa ethilini ambayo hufanya tunda lingine kuiva haraka.

Jaribio hili linachunguza jinsi idadi ya ndizi inavyoathiri mchakato wa kuiva na kuharibika kwa ndizi. Hapa, tunadhania kwamba ongezeko la idadi ya ndizi kwenye mfuko inamaanisha kuongezeka kwa uzalishaji wa gesi ya ethilini.

4.3.2. Vyanzo

Helmenstine, Anne Marie, Ph.D. Fruit Ripening and Ethylene Experiment ThoughtCo, Oct. 11, 2019, <https://www.thoughtco.com/fruit-ripening-and-ethylene-experiment-604270>

Moirangthem, Kamaljit and Tucker, Gregory. How Do Fruits Ripen? Frontiers for Young Minds, April 20, 2018. <https://kids.frontiersin.org/articles/10.3389/frym.2018.00016>

4.3.3. Mhitaji

- Mifuko ya plastiki miwili
- Ndizi nne (ikiwezekana kutoka kwa 'mkungu' mmoja ili kuwa na hali sawa za kuanzia kwa ndizi hizi 4)

4.3.4. Maswali kabla ya jaribio

1. Ni vyakula gani huwezi kuvihifadhi pembeni ya mwenzake? Kwa nini?
 - a. Jibu: Majibu mbalimbali yanakubalika. Kwa mfano, wengine wanaweza wasihifadhi nyama karibu na mazao kwa sababu bakteria kutoka kwenye nyama wanaweza kuhamia kwenye mazao. Wahimize wanafunzi kushiriki uzoefu wao na kusikilizana
2. Moja ya sababu za kwa nini upaswi kuhifadhi ndizi nyingi zikiwa katibu karibu ni kwa sababu zinachochea kuiva na kuoza. Ndizi ipi katika mfuko unadhani itaiva kwanza: ile iliyo pekee, iliyo kwenye mfuko, au ile iliyo na dizi nyingine kwenye mfuko? Au zote zitaiva kwa kiasi sawa? Kwa nini ulifanya utabiri huu?
 - a. Jibu: Majibu mbalimbali yanakubalika kwa sababu huu ni utabiri. Mwalimu pia anaweza kutengeneza chati ya ubashiri na hoja za wanafunzi.

4.3.5. Utaratibu (anya kazi katika vikundi vya watu 2-4)

1. Weka alama kwenye mifuko #1 na #2.
2. Chukua ndizi 1 kutoka kwenye kundi. Fanya uchunguzi kuhusu ndizi na uweke ndizi hii kando.
3. Chukua ndizi 1 kutoka kwenye kundi. Fanya uchunguzi kuhusu ndizi na uweke ndizi hii kwenye mfuko #1. Funga mfuko.
4. Fanya uchunguzi kuhusu ndizi 2 za mwisho na uweke ndizi zote mbili kwenye mfuko #2. Funga mfuko.
5. Hifadhi mifuko katika sehemu zinazofanana. Angalia kwenye mifuko mara moja kwa siku kwa siku 5 na uangalie mabadiliko yoyote na ndizi.
6. Andika uchunguzi wote kwenye jedwali hapa chini.

Chini ni picha ya mpangilio wa jaribio lote



Matokeo yanaonyeshwa kwenye Kiambatisho C.

4.3.6. Matokeo

	Siku 1 Tarehe ____ Muda ____	Siku 2 Tarehe ____ Muda ____	Siku 3 Tarehe ____ Muda ____	Siku 4 Tarehe ____ Muda ____	Siku 5 Tarehe ____ Muda ____
Ndizi bila mfuko	Mchoro: Uchunguzi:	Mchoro: Uchunguzi:	Mchoro: Uchunguzi:	Mchoro: Uchunguzi:	Mchoro: Uchunguzi:
Mfuko wa kwanza Ndizi	Mchoro: Uchunguzi:	Mchoro: Uchunguzi:	Mchoro: Uchunguzi:	Mchoro: Uchunguzi:	Mchoro: Uchunguzi:
Mfuko namba 2 Ndizi mbili zilizoachanishwa	Mchoro: Uchunguzi:	Mchoro: Uchunguzi:	Mchoro: Uchunguzi:	Mchoro: Uchunguzi:	Mchoro: Uchunguzi:

4.3.7. Maswali naada ya jaribio

1. Kuiva kwa tunda ni mabadiliko la kiumbo au la kikemimali? Umejuaje?
 - a. Jibu: Uivaji wa matunda ni mabadiliko ya kikemikali. Ingawa tunda bado ni tunda, nyama ya tunda hubadilika kutoka kwa chakula kisichoweza kuliwa na kuwa chakula cha kuliwa, na kwa hivyo mambo hubadilika. Hasa, wakati matunda yanaiva, wanga katika sehemu ya nyama ya matunda hubadilishwa kuwa sukari. Kwa jaribio hili, ndizi ya kijani haiwezi kuliwa na/au haina ladha nzuri. Wakati ndizi inageuka manjano, inakuwa jambo tofauti ambalo huiruhusu kuliwa. Kukomaa hufanyika kwa sababu ya gesi ya ethilini.
2. Kwa nini tuliweka ndizi moja nje ya mfuko na kuiacha ikae hewani?

Jibu: Ndizi hii ilitumika kama udhibiti. Unataka kuona jinsi ndizi inavyoiva yenyewe haraka, bila vichocho vyovyote vya nje. Ni msingi wa kulinganisha.
3. Ni mazingira gani yalifanya ndizi iive/ioze haraka? Eleza jibu lako kwa uchunguzi wako na matokeo.
 - a. Jibu: Ndizi ambayo haikuwekwa kwenye begi iliiva na kuharibika kwanza kwa sababu iligeuka manjano kwanza, siku ya 3, na pia kubadilika rangi siku ya 5. (Idadi ya siku inaweza kutofautiana)
 - b. Swali la ziada: kwa nini ilitokea hivi?
 - i. Jibu: Labda hii ilitokea kwa sababu iliguswa na oksijeni hewani. oksidesheni inaonekana kuwa na athari kubwa kuliko gesi ya ethilini - Inavutia!
4. Ni ndizi ipi iliiva/kuoza mwishoni? Eleza jibu lako kwa uchunguzi wako na matokeo.
 - a. Jibu: Ndizi iliyoiva/kuharibika mwishoni ni ile ya kwenye Mfuko #1. Bado ilikuwa na kijani kibichi kuzunguka shina lake.
 - b. Swali la ziada: kwa nini ilitokea hivi?
 - i. Jibu: Hili huenda ilitokea kwa sababu Mfuko nambali 1 ulikuwa na idadi ndogo ya ndizi, ambayo tunadhania ilikuwa na kiwango kidogo cha gesi ya ethilini. Pia ilikuwa na uwezekano mdogo wa kufikiwa na gesi ya oksijeni.
5. Je, mfuko wa plastiki uliofungwa ulifanya mabadiliko katika kasi ya kuiva? Kwa nini au kwa nini haikuwa hivyo?

- a. Jibu: Ndiyo. Ingawa mfuko huo ulikuwa na gesi ya ethilini, haukuruhusu oksijeni kupita, ambayo ingeharakisha mchakato wa kukomaa.

5. Changamoto ya Ubunifu

Changamoto: Umepewa jukumu la kutengeneza sahani ngumu inayojumuisha jibini (kimsingi ni maziwa yaliyokaushwa) na pears lilioiva, zilizoiva. Shida ni kwamba una vifaa vifuatavyo tu: maziwa, siki, pears mabichi, malimau, machungwa, mifuko ya karatasi na mifuko ya plastiki. Pia unaweza kupata jiko kwa ajili ya kupasha moto bidhaa ulizonazo na vifaa vingine vya jikoni. Je, una mkakati gani wa kutumia vifaa ulivyonavyo ili kuandaa sahani kwa muda mfupi iwezekanavyo?

5.1. Maswali kabla ya ubunifu

1. Utatumia matokeo yapi kutoka kwenye majaribio ili kubuni mchanganyiko wa kutengeneza jibini na kuivisha peas kwa haraka?
 - a. Jibu: Majibu yatatofautiana. Kutoka Sehemu ya II tunajua kwamba ili kugandisha maziwa, tunahitaji kuongeza tindikali kwenye maziwa. Tunaweza kuchagua siki au matunda yoyote ya machungwa. Ili kuharakisha mchakato, tunaweza kutaka kuchagua viambato vyenye tindikali zaidi kama vile siki au limau na kupasha moto maziwa kwenye jiko kabla ya kuongeza tindikali. Kutoka Sehemu ya III tunajua kwamba ili kuivisha matunda tunaweza kuacha pears nje ya hewa ili lipate hewa ya oksijeni(oksidesheni) au kuweka pears kwenye mfuko pamoja na pears lingine ili kuruhusu gesi ya ethilini. Ili peari kuiva kwa haraka zaidi, zinapaswa kuweka pears kwenye hewa ya oksijeni na gesi ya ethilini, kwa hivyo tunapaswa kutumia mfuko unaopitisha hewa, kama mfuko wa karatasi, ulio na pears nyingi ndani yake. Tunapaswa pia kuzingatia kuweka mfuko katika eneo la joto na si katika eneo la baridi sana, ambayo itapunguza mchakato wa kuiva.
2. Ni maelezo gani mengine unahitaji kujua ili kukamilisha ubunifu wako?
 - a. Jibu: Majibu yatatofautiana. Una muda gani wa kuandaa sahani? Je, hali ya sasa ya chakula ikoje? Ninahitaji kutengeneza jibini ngapi?
3. Je, kuna vitu vingine tofauti tofauti ungependa kujaribu wakati wa ubunifu?

Kumbuka kwama vitu tofauti tofauti ni vile unavyobadili wakati wa majaribio.

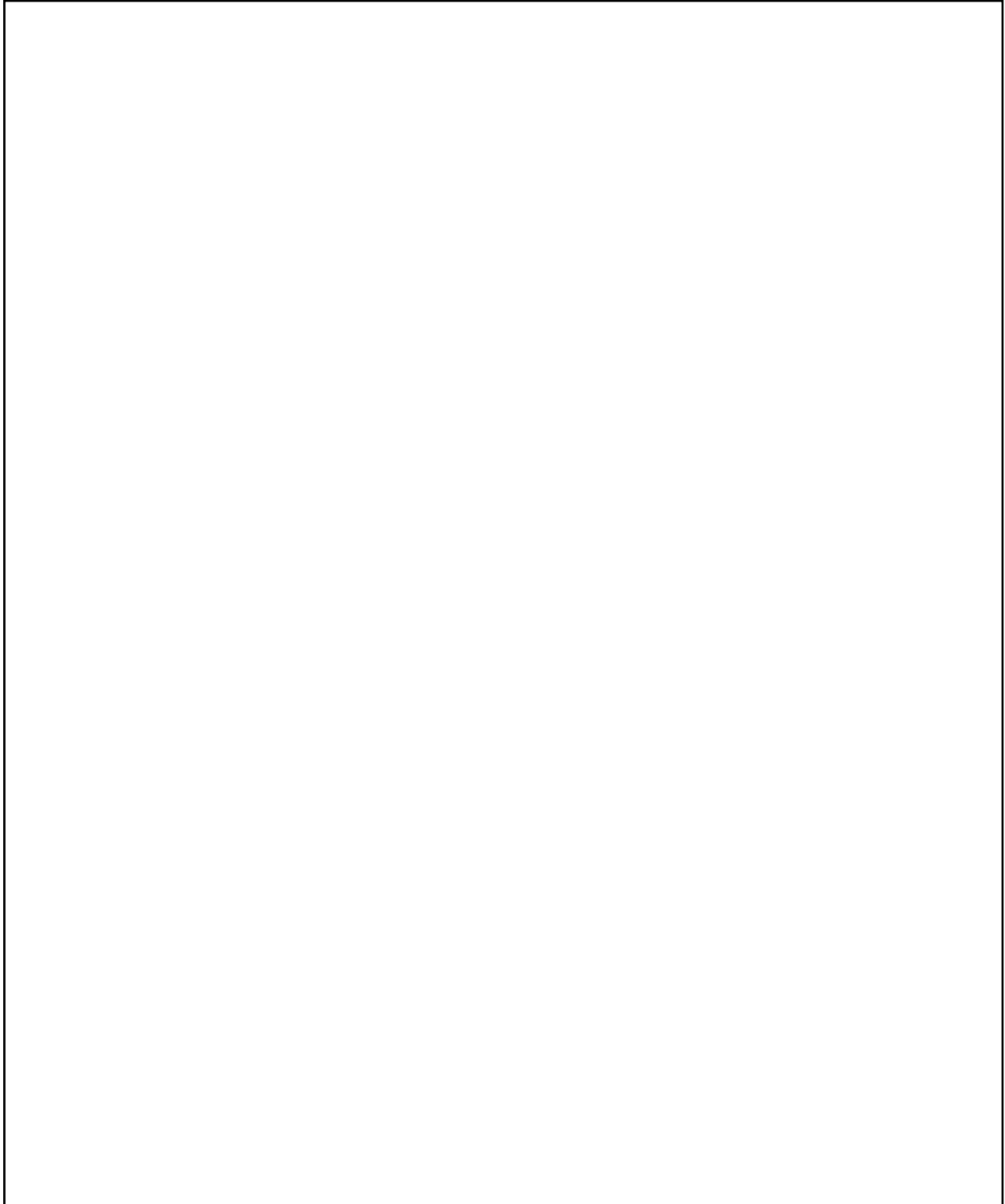
 - a. Jibu: Tunaweza kujaribu mfuko wa karatasi dhidi ya mfuko wa plastiki kwa ajili ya kuongeza kasi ya kuivisha tunda, idadi ya pears kwenye mfuko, kiasi cha tindikali kinachohitajika kugandisha maziwa, aina ya tindikali ya

kugandisha maziwa. Pia tunaweza kujifunza kama aina tofauti za tindikali (zote zinazoliwa) zinafanya jibini kuwa na radha tofauti na mojawapo inazalisha jibini bora zaidi. Majibu tofauti tofauti yanakubalika.

- b. Swali la ziada: zipi ni faida na hatari za kujaribu vitu mbalimbali wakati wa ubunifu?
- i. Jibu: Faida ni kwamba tunaweza kupata njia ya haraka sana ya kugandisha maziwa au kuivisha pears. Hatari ni kwamba kwa kubadilisha vitu zaidi ya kimoja kwa wakati mmoja, huenda tusijue ni sababu gani hasa iliyoathiri kuganda kwa maziwa au kuiva kwa pears. Hatari nyingine ni kwamba tunaweza kupunguza kasi ya mchakato wa kundanda kwa maziwa au kuiva kwa pears.

5.2. Ubunifu

Chora ubunifu wako wa kuiva kwa pears na kutengeneza jibini kwenye kisanduku kilicho hapa chini.



5.3. Maswali baada ya ubunifu

Majibu ni binafsi na yatatofautiana. Hakuna majibu yasiyo sahihi. Walimu wanaweza kuwahimiza wanafunzi kushirikisha majibu yao na kuwasikiliza wengine.

1. Eleza njia yako ya kuivisha pears na kutengeneza jibini haraka zaidi.
2. Unajisikiaje kuhusu matokeo ya ubunifu wako?
3. Je, unaweza kubadilishaje mbinu yako kwa wakati ujao baada ya kutazama matokeo yako na ya wanafunzi wenzako?
4. Ni nini kilikuwa kigumu katika kukamilisha changamoto ya ubunifu? Ulishughulikiaje nyakati hizo za kuchanganyikiwa au kufadhaika?
5. Ni nini ulichofurahia zaidi kuhusu kukamilisha changamoto hii ya usanifu?
6. Ni ushauri gani unaweza kuwapa kikundi kuhusu kukamilisha changamoto hii ya ubunifu?

6. Jaribio la ziada: kutengeneza mboji vs kutupa chakula kilichooza jalalani

6.1. Maelezo ya awali

Mtu anaweza kubadili chakula kilichoharibika na mabaki ya chakula kuwa mboji. Mboji hutayarishwa kwa kuoza taka za mimea na chakula kwa nyenzo za kikaboni zilizorejeshwa. Baadhi ya faida za kutengeneza mboji ni pamoja na kurutubisha udongo, kupunguza uhitaji wa mbolea za kemikali, kuhimiza uzalishaji wa bakteria wenye manufaa na kuvu, na kupunguza upotevu wa chakula. Kutengeneza mboji ni mfano wa mmenyuko wa kikemikali kwa sababu maada mpya huundwa kadiri nyenzo za kikaboni zinavyooza.

Pamoja na kutengeneza mboji, mtu anaweza pia kutupa taka ya chakula kwenye ndoo ya takataka, ambayo huishia kwenye jalalani. Jalala la takataka kwa kawaida hufungwa ili kuzuia harufu mbaya kuvuja katika jamii zinazowazunguka na kuwazuia wanyama wenye njaa wasiingie. Kwa kuwa limefungwa, jalala la takataka halina hewa nyingi ikilinganishwa na rundo la mboji.

Somo hili la ziada litaonyesha tofauti kati ya kutupa taka zetu za chakula kwenye rundo la mboji dhidi ya jalala. Pia huimarisha dhana za mmenyuko wa kikemikali katika muktadha wa chakula. Muda wa jaribio hili la ziada ni wiki 8.

6.2. Vyanzo

<https://www.epa.gov/recycle/composting-home>

<https://pathways.mste.illinois.edu/curriculum/food-waste>

<http://www.islandgrowschools.org/media/documents/Landfills-v.-Compost.pdf>

<https://helpingninjas.com/kids-compost-jar-experiment/>

6.3. Mahitaji

- Mtungi 1 wa glasi uliotumika tena bila mfuniko
- Mtungi 1 wa glasi uliosindikwa wenye mfuniko
- Udongo
- Vichocheo vya kuozesha chakula kama: Gazeti, vipandikizi vya mbao/chips, majani au majani yaliyokufa
- Mabaki ya chakula na ngozi kama vile: mabaki ya chakula hapo juu, maganda ya ndizi, vipande vya nyasi, mabaki ya lettuki, maganda ya mkate, maganda ya mayai, *Hakuna maziwa wala nyama*
- Maji/Maji ya mvua

6.4. Maswali kabla ya jaribio

Maswali haya yanaweza kuulizwa kama majadiliano ya darasani yasiyo rasmi ikiwa wanafunzi wengi hawana ujuzi wa kutengeneza mboji kwa ujumla.

1. Tunaweza kufanyia nini vyakula vyetu vilivyoharibika?
 - a. Jubu: Majibu yanaweza kutofautiana. Natumai, mwanafunzi atataja kutengeneza mboji.
2. Kutengeneza mboji ni nini?
 - a. Jibu: Kuchanganya taka za mimea na chakula na nyenzo za kikaboni ili kufanya udongo kuwa bora - tajiri na lishe zaidi kwa mimea.

3. Rundo la mboji lina tofauti gani na jalala?
 - a. Jibu: Rundo la mboji linapata hewa ilhali jalala halipo wazi hivyo halipati hewa.
4. Kuna faida gani za kutengeneza mboji?
 - a. Jibu: Inapunguza upotevu wa chakula, inarutubisha udongo, inapunguza hitaji la mbolea ya kemikali, na inahimiza uzalishaji wa bakteria wenye manufaa na kuvu.
5. Tabiri jinsi mtungi wa mboji utakavyoonekana tofauti na mtungi wa kutupia taka baada ya wiki 8. Eleza hoja yako ya utabiri wako.
 - a. Jibu: Majibu mengi hutofautiana.

6.5. Utaratibu (fanya kazi katika vikundi vya watu 2-4)

Mwanafunzi 1: Mwanafunzi mmoja ataongeza kiganja kimoja cha udongo kwenye mitungi YOTE ya glasi.

Mwanafunzi wa 2: Mwanafunzi mwingine ataongeza vichocheo vya kuoza machula kwenye mitungi YOTE.

Mwanafunzi 3: Mwanafunzi wa tatu ataongeza mabaki ya chakula kwenye mitungi YOTE.

Mwanafunzi wa 2 na 3 hurudia hatua zao hadi wakose nyenzo au hadi mitungi YOTE ijae, chochote kitakachotokea kwanza.

Mwanafunzi wa 4: Mwanafunzi wa mwisho ataongeza kikombe cha maji (au kukusanya kikombe cha maji ya mvua) na kuongeza kwenye mitungi YOTE. Mtungi mmoja hautakuwa na kifuniko - huu ni mtungi wa mbolea. Mwanafunzi wa 4 ataweka kifuniko kwenye mitungi mingine wa glasi na kutikisa. Mtungi ulio na mfuniko ni mtungi wa kutupia taka. Weka kifuniko. Weka glasi dirishani, iweze kupata mwanga wa jua.

Fanya uchunguzi. Rekodi uchunguzi wako katika Chati ya Uchunguzi wa mboji dhidi ya jalala kwenye Kiambatisho D.

Tikisa mtungi wa kutupia taka na ukoroge mtungi wa mboji mara moja kwa wiki, kwa wiki 8. Angalia mabadiliko katika mitungi yote miwili kila wiki kwa wiki 8 na uweke alama kwenye mstari na alama ya kudumu ili kuonyesha mahali sehemu ya juu 'mpya' ilipo.

Baada ya kujibu maswali ya baada ya majaribio, ongeza mbolea kwenye bustani au shamba lako.

Kwa picha za matokeo, walimu wanaelekezwa kwa wengine ambao wamepiga picha za jaribio hili kwenye vyanzo vilivyounganishwa hapo juu.

6.6. Maswali baada ya jaribio

1. Je, mtungi wa mboji una tofauti gani na mtungi wa kutupia taka?
 - a. Jibu: Mtungi wa kutupia taka ulikuwa na mfuniko ilhali mtungi wa mboji haukuwa na mfuniko. Hii ina maana kwamba mtungi wa mboji uliwekwa hewani ilhali mtungi wa kutupia taka haukuwa na hewa. Katika mtungi wa mboji, mabaki ya chakula yalipotea, na kugeuka kuwa udongo wa mbolea. Katika mtungi wa taka na kifuniko, chakula hakitaharibika kabisa. Pia vichocheo vya chakula kuoza, kama vile gazeti na majani yaliyokufa, havikuoza. Mtungi wa kutupia taka huenda unanuka zaidi ikilinganishwa na mtungi wa mboji.
2. Je, mtungi wa mboji ni mfano wa mabadiliko ya kiumbo au mabadiliko ya kemikali? Unajuaje?
 - a. Jibu: Mtungi wa mboji ni mfano wa mabadiliko ya kemikali kwa sababu mabaki ya chakula kwenye mtungi yalioza na kuwa kitu kipya, yaan udongo wa mbolea. Pia, kiwango cha mtungi wa mboji kilipungua kwa kiasi kikubwa zaidi ya wiki 8 ikilinganishwa na mtungi wa kutupia taka.
3. Je, mtungi wa kutupia taka ni mfano wa mabadiliko ya kiumbo au mabadiliko ya kemikali? Unajuaje?
 - a. Jibu: Kuna mifano ya mabadiliko ya kiumbo na kemikali katika jalala la taka. Kuna mabadiliko ya kemikali kwa sababu baadhi ya mabaki ya chakula hutengana na kuwa mabaki mapya. Hata hivyo, kunaweza kuwa

na baadhi ya vitu, kama magazeti, ambayo yanabaki vile vile. Vitu ambavyo zilibaki vilevile ni mifano ya mabadiliko ya kiumbo.

7. Viambatanisho


7.1. Kiambatisho A - Kutengeneza kiashiria cha pH kutoka kwa kabichi nyekundu

MAKING AN INDICATOR FROM RED CABBAGE

The compounds that give red cabbage its colour can be extracted and used as a pH indicator solution. Here we look at the method and the colours!

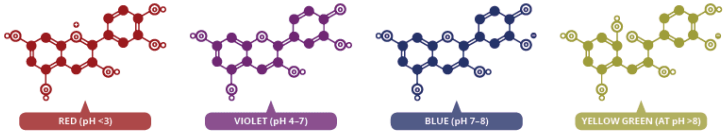
MAKING THE INDICATOR

- ROUGHLY CHOP THE CABBAGE**
- BOIL FOR A FEW MINUTES**
- STRAIN AND LET COOL**
- USE AS AN INDICATOR!**



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

← ACIDIC pH ALKALINE →




RED (pH <3) VIOLET (pH 4-7) BLUE (pH 7-8) YELLOW GREEN (AT pH >8)

Hydrogens on carbon atoms implied; each carbon has 4 bonds.

The red cabbage extract can be used to determine whether substances are acidic or alkaline. The structures of the anthocyanin pigments which give the red cabbage its colour are subtly changed at varying pH. These different structures give a range of colours.

© Andy Brunning/Compound Interest 2017 - www.compoundchem.com | Twitter: @compoundchem | FB: www.facebook.com/compoundchem
This graphic is shared under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives licence.



7.2. Kiambatisho B - Matokeo ya Sehemu ya II



Added liquid: water
No solids collected.

Added liquid: orange
A few solids on sides of cup.
Very few solids collected (do not include the orange pulp as a solid collected).

Added liquid: lemon
Many solids on sides of cup.
Many solids collected.

7.3. Kiambatisho C - Matokeo ya Sehemu ya III

Baada ya siku 3



Uchunguzi: Ndizi isiyo kwenye mfuko inaiva haraka sana - madoa mengi ya kahawia! Ndizi iliyo kwenye mfuko #1 ndiyo ya kijani kibichi zaidi. Ndizi kwenye Mifuko #2 na #3 zina manjano zaidi kuliko ndizi iliyo kwenye Mfuko #1 .

Baada ya siku 5

















Kumbuka: Ndizi zinatolewa kwenye mifuko ili kupata uchunguzi na picha bora



Uchunguzi: Ndizi isiyo kwenye mfuko inaharibika - madoa mengi ya kahawia! Ndizi iliyo kwenye Mfuko #1 bado ni kijani kibichi, haswa karibu na shina. Ndizi zilizo kwenye Mfuko #2 zina manjano zaidi ikilinganishwa na ndizi kwenye Mfuko #1. Ndizi zilizo kwenye Mfuko #3 ni kahawia zaidi ikilinganishwa na ndizi kwenye Mfuko #2.

7.4. Kiambatisho D - Jedwali la jaribio la ziada

Uchunguzi wa Kuoza mabaki ya chakula dhidi ya kutuma kwenye jalala

Wiki # <i>Unaona nini? Unagundua nini? Je, inanukaje?</i> <i>Mabaki ya chakula yanaonekana? Chora unachokiona.</i>	Mtungi wa mboji (Hakuna Kifuniko) <i>Unaona nini? Unagundua nini? Je, inanukaje?</i> <i>Mabaki ya chakula yanaonekana? Chora unachokiona.</i>	Mtungi wa Jalala (Kuna Kifuniko) <i>Unaona nini? Unagundua nini? Je, inanukaje?</i> <i>Mabaki ya chakula yanaonekana? Chora unachokiona.</i>
Wiki #0 (anza) <i>Tarehe _____</i> <i>Muda _____</i>		
Wiki #1 <i>Tarehe _____</i> <i>Muda _____</i>		
Wiki #2 <i>Tarehe _____</i> <i>Muda _____</i>		
Wiki #3 <i>Tarehe _____</i> <i>Muda _____</i>		
Wiki #4 <i>Tarehe _____</i> <i>Muda _____</i>		
Wiki #5 <i>Tarehe _____</i> <i>Muda _____</i>		
Wiki #6 <i>Tarehe _____</i> <i>Muda _____</i>		
Wiki #7 <i>Tarehe _____</i> <i>Muda _____</i>		
Wiki #8 <i>Tarehe _____</i> <i>Muda _____</i>	