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



WOMEN SUPPORTING
WOMEN IN THE SCIENCES

Kutana na Mwanasayansi

Cecilia China

Shirika la Utafiti na Maendeleo ya Viwanda Tanzania, Kitengo cha Nguo na Ngozi

Kingozi Mwenza wa Programu ya maabara za WS2

Kuhusu mimi:

Nilihitimu PhD yangu katika Sayansi ya Malighafi na Uhandisi kwa ufaulu wa juu sana. Kwa sasa mimi ni mtafiti wa sayansi ya malighafi na teknolojia, na ndoto yangu ni kuwa profesa wa mbomezi wa masuala ya sayansi ya malighafi na teknolojia.



Nilipokuwa mdogo ...

Nililelewa na mama tu, baada ya kifo cha baba yangu nilipokuwa na umri wa miaka mitano. Familia yangu ilikuwa maskini sana, na nilienda shule nikiwa na miguu peku, bila sare ya shule, na mlo mmoja kwa siku. Kilichonisaidia kufanikiwa ni nidhamu niliyokuwa nayo na kufuata ushauri kutoka kwa mama yangu, jamaa zangu, walimu na wafadhili.

Ushauri wangu kwa wanafunzi wanaopenda sayansi:

Hakikisha una maono ya mtu unayetaka kuwa, kuwa na nidhamu, tumia muda wako vyema, waheshimu walimu wako, soma vitabu zaidi vya sayansi, shirikisha wenzako uliyojifunza, na tafuta mshauri wa kukuongoza. Kwangu, jambo la maana zaidi lilikuwa kuwa na imani katika Mungu kwamba ningeweza kufanya lolote kupitia yeye anitiaye nguvu.

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

Contents

1. Utangulizi wa maabara za WS2	5
1.1. Taarifa kuhusu WS2.....	5
1.2. Misamiati muhimu	6
1.3. Maswali muhimu	6
1.4. Lengo.....	7
2. Msingi wa mada kuu	7
2.1. Mmenyuko wa Kikemikali	7
2.2. List ya mahitaji	10
2.3. Maelezo ya usalama.....	11
3. Majaribio	11
3.1. Part I. Kunasa Matokeo ya mmenyuko wa kikemikali	11
3.1.1. Maswali kabla ya majaribio	11
3.1.2. Mahitaji.....	13
3.1.3. Utaratibu (fanya kazi katika vikundi vya watu 2-4)	13
3.1.4. Maswali baada ya majaribio.....	13
3.2. Sehemu ya II. Kuganda kwa maziwa.....	14
3.2.1. Maswali kabla ya majaribio	14
3.2.2. Mahitaji.....	15
3.2.3. Taratibu (fanya kwa makundi ya wanafunzi 2-4)	15
3.2.4. Matokeo.....	16
3.2.5. Maswali baada ya jaribio.....	17
3.3. Sehemu ya III. Kuiva kwa ndizi.....	18
3.3.1. Maelezo ya ziada.....	18
3.3.2. Mahitaji.....	19
3.3.3. Maswali kabla ya jaribio.....	19
3.3.4. Utaratibu (anya kazi katika vikundi vya watu 2-4)	20

3.3.5	<i>Matokeo</i>	21
3.3.6	<i>Maswali baada ya jaribio</i>	22
4.	Changamoto ya Ubunifu.....	23
4.1	Maswali kabla ya ubunifu.....	24
4.2	Ubunifu.....	25
4.3	Maswali baada ya ubunifu	26
5	Jaribio la ziada: kutengeneza mboji vs kutupa chakula kilichooza jalalani	27
5.1	Maelezo ya awali.....	27
5.2	Mahitaji	27
5.3	Maswali kabla ya jaribio.....	28
5.4	(Utaratibu (fanya kazi katika vikundi vya watu 2-4	29
5.5	Matokeo: Uchunguzi wa mboji dhidi ya jalala.....	31
5.6	Maswali baada ya jaribio.....	32
6	Vyanzo	33

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 zilibunni 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. 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
- bidhaa: 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
- Besi: Ni aina ya kemikali ambayo huzalisha chaji hasi za haidrokside wakati ikiwekwa kwenye maji na ina thamani hasi katika uzani wa pH

1.3. Maswali muhimu

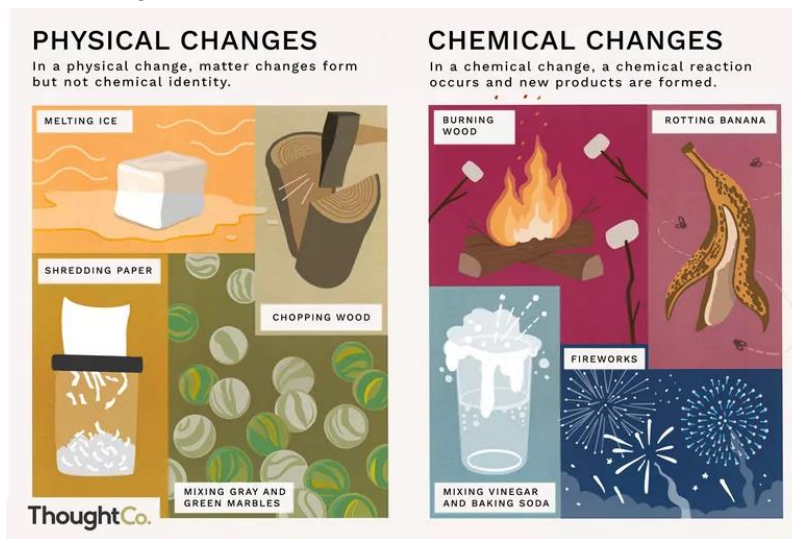
- Chakula kinapitia mimenyuko wa kikemikali ipi?
- Zipi ni ishara kuwa mmenyuko wa kikemikali umetokea?
- Tunda linaivaje?

1.4. 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.

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/physical-chemical-changes-1126187.html)

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



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



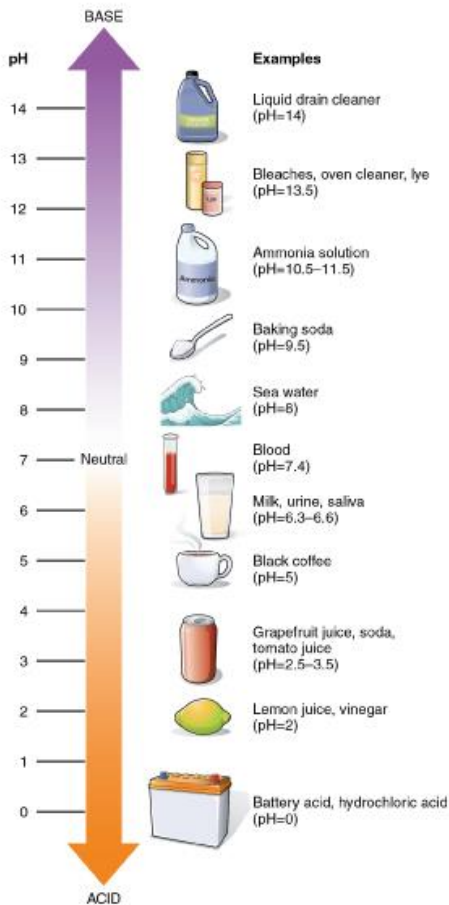
"red apple core two days" by roger.karlsson is licensed under CC BY 2.0



"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/)

dioksidi. Ikiwa tungepima kwa uangalifu wingi wa reactants na bidhaa, zingekuwa sawa kwa sababu ya kanuni za uhifadhi wa uzito.



Kielelezo cha 3. Kipimo cha pH ikiambatana na mifano ya vitu vya kawaida ambavyo vina asili ya besi (pH >7), sio base wala tindikali (pH = 7) na tindikali (pH < 7).
 Chanzo: OpenStax College | commons.wikimedia.org

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'enya katika nyama ya tufaha na kusababisha rangi ya kahawia (angalia Mchoro 2). Mfano mwingine wa oksidesheni ni kutu, ambayo hutokea wakati chuma hubadilika kuwa oksidi ya chuma wakati chuma kikiwekwa wazi na kukutana na maji na oksijeni. Ikiwa tufaa litafanya oksidesheni kwa muda mrefu basi litaharibika.

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. 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)

3. Tindikali na besi ni nini?

4. Ingawa huwezi kuwa na njia ya kupima pH ya vifaa, ukiambiwa kuwa siki ni tindikali ($\text{pH} < 7$) na soda ya kuokea ni besi ($\text{pH} > 7$), unatabiri nini kitatokea ikiwa hizi mbili zikichanganywa?

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?

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.

3.1.2. Mahitaji

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

3.1.3. 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.

3.1.4 Maswali baada ya majaribio

1. Umeona nini wakati unaweka soda ya kuokea kwenye siki?

2. Ni mmenyuko wa kikemikali gani uliuona? Jibu kwa kutumia maneno “kitendanishi”, “bidhaa”, “tiendikali”, and “besi”.

3. Unajua nini juu ya uzito wa vitendanishi ukilinganisha na uzito wa bidhaa?

4. Kama ungerudia jaribio hili, ungefanya nini kulifanya puto lijae zaidi? Au kidogo?

3.2. Sehemu ya II. Kuganda kwa maziwa

3.2.1. Maswali kabila ya majaribio

1. Je, unahifadhije maziwa baada ya kufunguliwa? Unawezaje kujua wakati yameharibika?

2. Nini kinatokea wakati maziwa yanapoganda? Jibu kwa kutumia neno “tindikali”.

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)?

3.2.2 Mahitaji

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

3.2.3. 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"

3.2.4 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
---	---	---	--	---	---

3.2.5 Maswali baada ya jaribio

1. Ni kimiminika gani kilisababisha maziwa kuganda zaidi? Umejuaje?

a. Swali la ziada: Kwa nini unafikiri kimiminika hiki kilisababisha kuganda maziwa zaidi?

2. Ni kimiminika gani kilisababisha maziwa kuganda kidogo? Unafikiri kwa nini ilikuwa hivi?

3. Ni njia zipi zinafanya maziwa kundanda kwa haraka?

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 kinapoogezwa kwenye mchanganyiko. Ni hatua gani ungechukua ili kutumia bromelain kukandamiza maziwa kwa ufanisi?

4. Ni vimiminika gani vingine unavyofikiri vinaweza kunadisha maziwa?

3.3 Sehemu ya III. Kuiva kwa ndizi

3.3.1 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.

3.3.2 Mahitaji

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

3.3.3 Maswali kabla ya jaribio

1. Ni vyakula gani huwezi kuvihifadhi pembeni ya mwenzake? Kwa nini?

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?

3.3.4 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.



3.3.5 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. Ni ndizi ipi iliiva/kuoza mwishoni? Eleza jibu lako kwa uchunguzi wako na matokeo.

a. Swali la ziada: kwa nini ilitoke hivi?

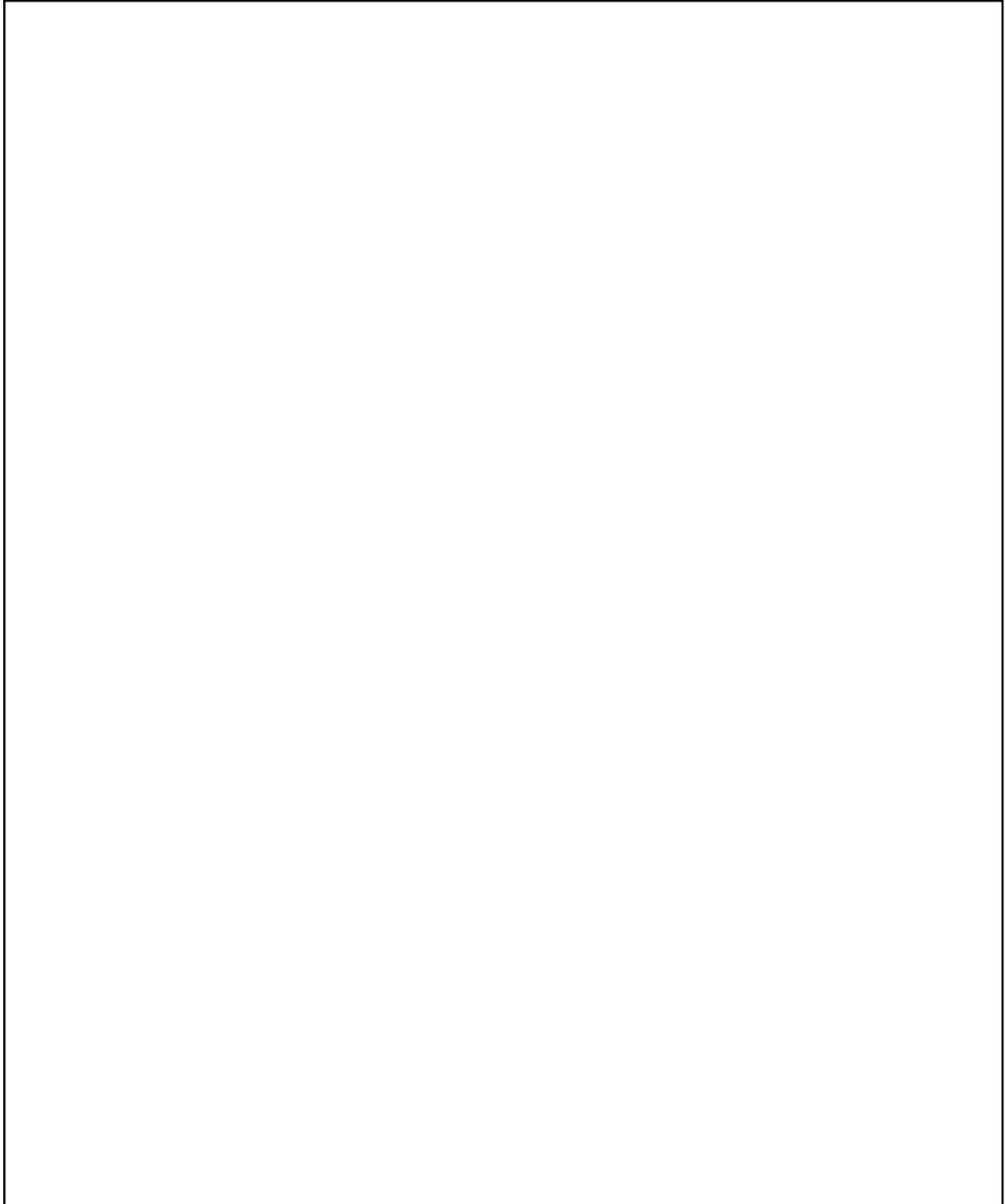
5. Je, mfuko wa plastiki uliofungwa ulifanya mabadiliko katika kasi ya kuiva? Kwa nini au kwa nini haikuwa hivyo?

4. 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?

4.2 Ubunifu

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



4.3 Maswali baada ya ubunifu

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?

5 Jaribio la ziada: kutengeneza mboji vs kutupa chakula kilichooza jalalani

5.1 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.

5.2 Mahitaji

- Mtungi 1 wa glasi uliotumika tena bila mfuniko
- Mtungi 1 wa glasi uliosindikwa wenye mfuniko
- Udongo
- Vichocheo vya kuoza 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

5.3 Maswali kabla ya jaribio

1. Tunaweza kufanyia nini vyakula vyetu vilivyoharibika?

2. Kutengeneza mboji ni nini?

3. Rundo la mboji lina tofauti gani na jalala?

4. Kuna faida gani za kutengeneza mboji?

5. Tabiri jinsi mtungi wa mboji utakavyoonekana tofauti na mtungi wa kutupia taka baada ya wiki 8. Eleza hoja yako ya utabiri wako.

5.4 (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 kifuniko ni mtungi wa kutupia taka. Weka kifuniko. Weka glasi dirishani, izeze 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.

5.5 Matokeo: Uchunguzi wa mboji dhidi ya jalala

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

6 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/>.

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>

<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/>