

---

Uhamishaji wa Nishati:  
Maabara kwa Wanafunzi wa Ngazi ya  
Msingi  
Mwongozo wa Mwanafunzi



WOMEN SUPPORTING  
WOMEN IN THE SCIENCES

# Kutana na mwanasayansi

## Joyce Elisadiki

*Mhadhiri, Idara ya Fizikia, Chuo Kikuu wa Dodoma*

*Mwanzilishi Mwenza wa WS2 & Kiongozi Mwenza wa Usanifu wa Vifaa vya Maabara, Uhamishaji joto (Msingi)*

### Kuhusu mimi:

Katika elimu yangu ya sekondari kawaida, nilichagua masomo ya sayansi ambayo baadaye yalinisaidia kufanya mchanganyiko wa Fizikia, Kemia na Hisabati (PCM) katika elimu yangu sekondari ya ngazi ya juu, yote katika shule za serikali. Nilipata Shahada ya Kwanza ya Sayansi na Elimu yenye masomo mawili



ya ualimu (Fizikia na Kemia) na Shahada ya Uzamili ya Sayansi ya Fizikia kutoka Chuo Kikuu cha Dar es Salaam na Shahada ya Uzamivu ya Sayansi ya Nishati Endelevu na Uhandisi kutoka Taasisi ya Afrika ya Nelson Mandela ya Sayansi na Teknolojia ya Arusha, Tanzania. Kabla ya wadhifa wangu wa sasa, nilifanya utafiti baada ya udaktari katika Chuo Kikuu cha Kimataifa cha Sayansi na Teknolojia cha Botswana. Nina nia ya kufanya utafiti ambao utatatua matatizo ya maji na nishati ambayo yanaikabili jamii yangu kwa kutumia teknolojia ya kusafisha maji kwa ufanisi.

### Ushauri wangu kwa wanafunzi wanaopenda fizikia:

Wanafunzi wengi hufikiri kuwa Fizikia ni somo gumu sana, kwa hivyo huchagua kuliacha katika elimu yao ya sekondari. Kwa kuongeza juhudi fulani kuelewa dhana za msingi, wanafunzi watatambua kuwa wanaweza kujifunza Fizikia!

# Kauli ya azimio

Maabara hii itafundisha dhana za uhamishaji nishati kwa hadhira inayolengwa ya wanafunzi wa shule ya msingi (umri ~ 6-12) kupitia majaribio yanayohusiana na mabadiliko ya nishati na and kufyonzwa kwa nishati.

## Yaliyomo

1. Utangulizi wa maabara za WS2.....	5
1.1. Taarifa kuhusu WS2.....	5
1.2. Misamiati Muhimu.....	6
1.3. Maswali ya ufunguo.....	6
1.4. Lengo.....	7
2. Utangulizi wa mada kuu.....	7
2.1. Nishati na uhamishaji wake.....	7
2.2. Vyanzo.....	10
2.3. Mahitaji.....	11
2.4. Taarifa za kiusalama.....	12
3. Majaribio.....	12
3.1. Sehemu ya I. Uhamisho wa joto.....	12
3.1.1. Ufupisho.....	12
3.1.2. Maswali kabla ya jaribio.....	12
3.1.3. Mahitaji.....	13
3.1.4. Utaratibu (fanya kazi katika vikundi vya watu 2-4).....	13
3.1.5. Results.....	14
3.1.6. Maswali baada ya jaribio.....	15
3.2. Sehemu ya II. Jitengenezee angahewa.....	16
3.2.1. Ufupisho.....	16
3.2.2. Maswali kabla ya jaribio.....	17
3.2.3. Mahitaji.....	17
3.2.4. Utaratibu (fanya kazi katika vikundi vya watu 4.....	18
3.2.5. Matokeo.....	21
3.2.6. Maswali baada ya jaribio.....	21
4. Changamoto ya Kibunifu.....	23
4.1. Maswali ya ubunifu.....	23

4.2 Mchoro wa ubunifu..... 25

# 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](http://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

- Nishati: Ni uwezo wa kufanya kazi
- Uhamisho wa nishati: Ni harakati ya nishati kutoka eneo moja au kutoka kwenye kitu kimoja hadi kingine
- Uhamisho wa joto: Ni harakati ya joto kutoka eneo moja au kutoka kwenye kitu kimoja hadi kingine (joto daima huhamishwa kutoka kwa vitu vya joto kwenda kwenye vitu vya baridi)
- Anga: Ni gesi zinazozunguka Dunia
- Athari ya gesi chafu: Ni wakati gesi zinaponasa karibu na dunia na kusababisha joto kali duniani

## 1.3. Maswali ya ufunguo

- Uhamisho wa joto ni nini?
- Je, gesi chafuzi ni nini?
- Jinsi gani gesi chafu zinaweza kuathiri Dunia?

## 1.4. Lengo

Madhumuni ya maabara hii ni kuonyesha athari za gesi chafu katika mazingira na umuhimu wa uhamishaji wa nishati katika maisha yetu. Nishati ni sehemu ya maisha yetu ya kila siku; inabadilika kila wakati na kusonga mbele. Kama vile wakati Jua linaweza kupasha joto miili yetu siku ya kiangazi yenye joto, tunapokula na kusaga chakula, au tunapochoma kuni kwa moto, nishati hubadilishwa kwa madhumuni ya vitendo kila siku.

## 2. Utangulizi wa mada kuu

### 2.1. Nishati na uhamishaji wake

Jua ni chanzo chenye nguvu sana cha nishati; kwa karne nyingi watu wametumia Jua kama chanzo cha nishati inayotegemewa na inayoweza kufanywa upya ili kupika chakula na kujipasha moto. Nishati ni uwezo wa kufanya kazi au kufanya kitu kisogee au kabadilike kwa namna fulani. Je, umewahi kuwa na baridi kwenye kivuli au ndani ya nyumba, lakini unapotoka nje unahisi joto la papo hapo? Hiyo ndiyo nguvu ya nishati ya Jua! Nishati ya Jua inakupata kwa uhamishaji wa nishati, ambayo ni harakati ya nishati kutoka eneo moja au kitu hadi kingine. Uhamisho huu wa nishati, hasa nishati ya joto, unaweza kutokea kwa njia tofauti.

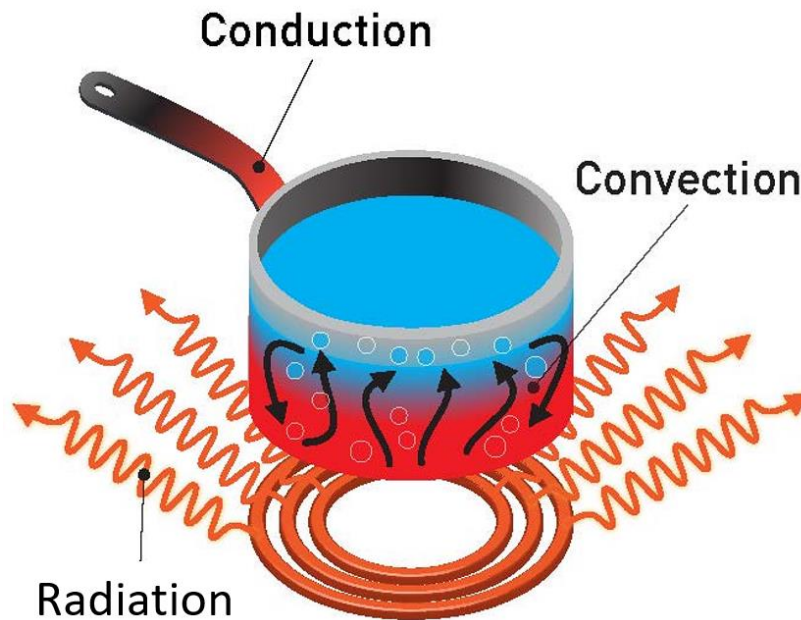
#### *Uhamisho wa joto ni nini?*

Uhamisho wa joto ni wakati joto husogea kutoka kwa kitu kimoja hadi kingine. Joto daima husogea kutoka kwa kitu chenye joto hadi kitu baridi zaidi. Kuna aina tofauti za uhamisho wa joto, ikiwamo upitishaji kwa kugusanisha kitu kimoja na kingine, upitishaji kupitia gesi au kimiminika, na upitishaji kwa kutumia nafasi iliyo wazi (ona Mchoro 1). Unapitia aina hizi zote tatu kila siku! Mifano ya upitishaji joto kwa gesi na kimiminika ni hali ya joto unahoihisi ukuwa karibu na bahari wakati upepo wa bahari unapovuma, maji yanapochemka, au damu inapozunguka mwili wako. Upitishaji kwa kugusanisha ni uhamishaji wa joto kutoka kwa kitu kimoja hadi kingine kwa kugusa moja kwa moja. Mifano ya upitishaji ni pale unapopasha moto sufuria kwenye jiko, miguu yako inakuwa moto unapotembea juu ya mawe ya moto au lami, au kijiko kikipata moto kwenye supu au chai. Upitishaji unaohusisha kuhamisha joto kupitia nafasi ni kama vile joto la jua linavyo safari katika anga kuja duniani. Kama unavyojua kutokana uzoefu wakati wa kupikia vyakula au kupooza vitu vilivyo vya moto, baadhi

ya vifaa ni bora katika kupata joto kuliko vingine. Hii inamaanisha kuwa vitu hivi ni vizuri katika kuhamisha joto!

Je, baadhi ya vifaa huhamisha joto kwa kasi zaidi kuliko wengine?

Kila kitu karibu nasi kimetengenezwa kwa malighafi. Fikiria nyumba yako na vifaa vingi ndani ya nyumba yako vimetengenezwa kutoka kwa mbao, chuma, plastiki, seramiki, na labda hata vitu hai. Joto hupitia aina tofauti za vifaa kwa njia tofauti, na kufanya vifaa vingine kuwa bora zaidi katika kupata joto kuliko vingine. Kwa mfano, joto husogea haraka kupitia metali na hivyo vitu vya metali kuwa bora Zaidi kuwa chombo cha kuchemsha maji au kupikia chakula. Fikiria tena nyumba yako na vyombo unavyotumia kupikia chakula. Je, mara nyingi hutengenezwa kwa chuma?



Kielelezo 1. Upitishaji kwa kugusa, upitishaji kwa hewa ana upitishaji kwa mionzi ni aina tatu za uhamisho wa joto. Unapochemsha maji kwenye sufuria, aina zote tatu zinafanya kazi ya kupasha moto maji na sufuria! Picha hii na Mwandishi Asiyejulikana imeidhinishwa chini ya CC BY.

Jinsi gani uhamishaji joto unaathiri Dunia?

Mfano mmoja wa jinsi uhamishaji joto unavyoathiri Dunia unahusiana na angahewa yake, ambayo ni blanketi la gesi zinazoizunguka Dunia. Gesi ni nyenzo nyingine



ambayo inaweza kuhamisha joto. Kuna aina fulani za gesi zinazoitwa gesi chafu ambazo hunasa nishati kutoka kwa Jua na kusababisha athari ya gesi ya chafu, ambayo ni ongezeko la joto la uso wa Dunia na hewa juu yake. Umewahi kusikia juu ya nyumba ya kijani? Hili ni jengo la kioo ambalo huruhusu mwanga wa jua kupita ili kupasha joto mazingira ndani. Nyumba ya kijani inatunza joto la kutosha kukua mimea hata katika hali ya hewa ya baridi. Gesi chafu za kawaida katika angahewa letu ni mvuke wa maji (ulio tele zaidi), ozoni, kaboni dioksidi, methane, na oksidi ya nitrosi, ambazo zote zipo kwa asili. Baadhi ya gesi chafu, hata hivyo, si za asili. Baadhi ni kemikali zinazotengenezwa na watu na nyingine zinatokana na uchomaji wa mafuta.

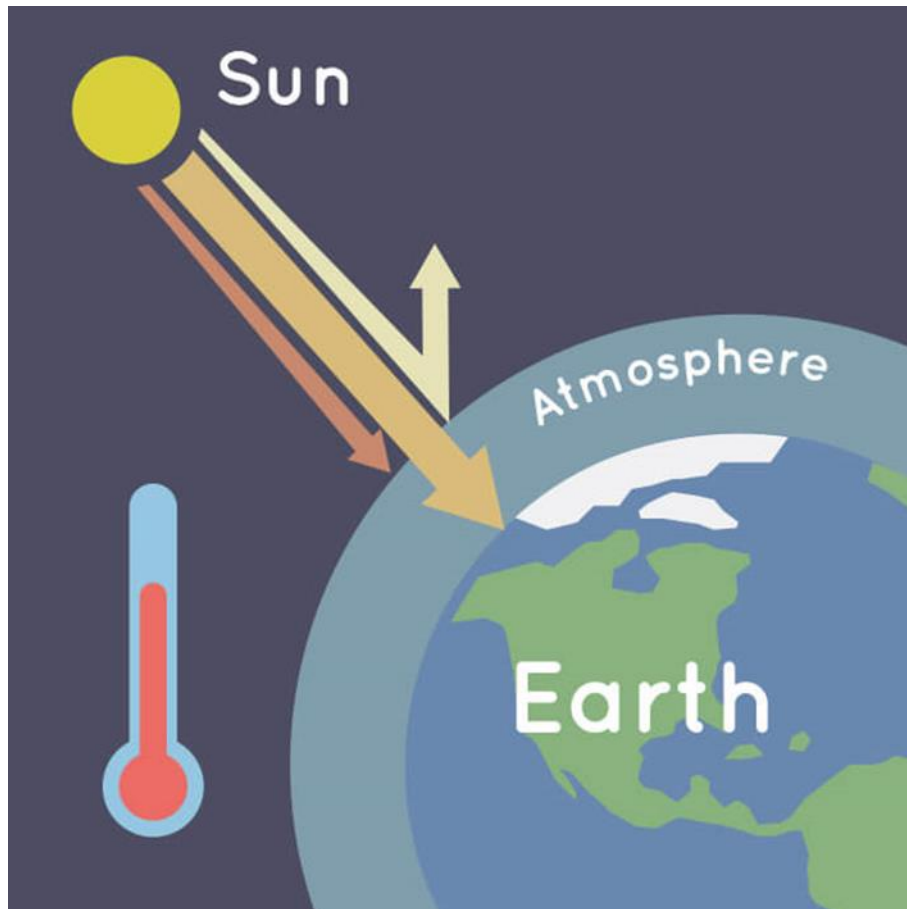
### *Kwa hiyo, ni nini hasa athari ya gesi ya chafu?*

Jua linapoangaza juu ya Dunia, mwanga hupitia safu ya gesi chafu mpaka kwenye uso wa Dunia. Uso wa Dunia hupata joto kutoka kwa mwanga wa Jua, lakini usiku uso hupoa, na joto hutolewa tena kwenye angahewa. Sehemu fulani ya nishati hii hurudi tena angani, lakini nyingine hukaa katika angahewa na gesi chafuzi. Utegaji huu wa joto na gesi chafuzi katika angahewa yetu huipa dunia yetu joto tunalohitaji ili kuishi (ona Mchoro 2! Athari ya asili ya gesi chafu imefanya sayari tunayoiita nyumbani ambayo inaweza kukuza chakula na kuwa makazi ya wanyama na mimea yote. Bila athari ya asili ya gesi chafu, Dunia ingekuwa baridi sana kwa maisha kuwepo. Ingekuwa mpira thabiti wa mwamba na barafu—kushuka kutoka 14 °C (57 °F) hadi chini kama -18 °C (-0.4 °F).

### *Je, athari ya gesi chafu inaweza kuwa na madhara?*

Ndiyo! Iwapo kuna athari nyingi za gesi chafuzi, Dunia itaongeza joto na halijoto inaweza kupanda zaidi ya kile kinachostarehesha au kustahimilika kwa wanyama na mimea. Ikiwa halijoto ya Dunia itaongezeka kwa °C chache tu, hii inaweza kufanya sehemu za sayari kuwa na joto sana kwa wanadamu kuweza kuishi.

Kwa bahati mbaya, shughuli za binadamu kama vile uchafuzi wa mazingira, kukata miti, na nishati inayowaka huongeza au kuchangia gesi chafuzi kwenye angahewa. Kadiri wanadamu wanavyotengeneza zaidi gesi hizi, joto la Dunia huongezeka. Hili tunaliita ongezeko la joto duniani.



Kielelezo cha 2. Mwangaza wa jua huipiga Dunia, na miale hii ya mwanga inaweza kufyonzwa kwenye angahewa au kuakisiwa angani. Angahewa hunasa baadhi ya miale ya Jua, ambayo huipa Dunia joto. Credit: NASA/JPL-Caltech.

## 2.2. Vyanzo

<https://www.bulbapp.com/u/conduction-convection-and-radiation~1>

<https://scied.ucar.edu/teaching-box>: Center for Science Education (UCAR) - includes NGSS for middle and high school students.

Climate Change Live. <https://climatechangelive.org/index.php?pid=180>

Solar Influence & Climate Change. <https://cleanet.org/resources/43776.html>

<https://www.earthsciweek.org/classroom-activities/your-own-greenhouse>

<https://climatekids.nasa.gov/greenhouse-cards/>

<https://climatekids.nasa.gov/greenhouse-effect/>

<https://www.steampoweredfamily.com/activities/the-greenhouse-effect-experiment/>

<https://sciencing.com/homemade-alternative-baking-soda-vinegar-8509768.html>

## 2.3. Mahitaji

- Kitu kimoja cha glasi, kitu kimoja cha chuma, kitu kimoja cha plastiki
  - Hiari: Vitambaa, seramiki, mawe, mimea, vifaa vyovyote unazofikiri zinaweza kuwa za kufurahisha kujaribu!
- Glasi 5 au jagi la plastiki
  - Hivi vinaweza kuwa makopo ya chakula au ya maji yaliyotumika
- Kalamu moja ya alama ya kuandika kwenye majagi
- Kifuniko cha plastiki cha majagi (inaweza kuwa kitambaa cha plastiki, mfuko wa plastiki, au nyenzo nyingine yoyote inayonyumbulika)
- Raba bendi au kitambaa ili kuimarisha kifuniko cha jagi
- kikombe Kikombe cha kupimia
- Kemikali mbili (moja kutoka kwa chaguo moja la Kemikali na uchague Kemikali ya pili kulingana na Kemikali kwanza) ili kufanya mmenyuko wa gesi chafuzi kutokea. Chaguo la kwanza la kemikali:
  - Siki
  - Ketchup
  - Soda (kinywaji chochote cha kaboni)
  - Chaguo la pili la kemikali:
    - Ikiwa Kemikali ya kwanza ni siki au ketchup:
      - Unga wa soda wa kuokea mkate
    - Ikiwa Kemikali ya kwanza ni soda:
      - Chumvi
- Kipimajoto (si lazima)

## 2.4. Taarifa za kiusalama

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

- Wanafunzi wanapaswa kuwa waangalifu wanapopasha joto vitu kwenye jua! Vitu vinaweza kuwa moto haraka.

## 3. Majaribio

### 3.1. Sehemu ya I. Uhamisho wa joto

#### 3.1.1. Ufupisho

Katika jaribio hili, tutajaribu jinsi joto kutoka kwa Jua huhamishiwa kwa vitu na jinsi malighafi ambayo kitu hicho kinatengenezwa inavyohusika.

#### 3.1.2. Maswali kabla ya jaribio

1. Ni vitu gani katika maisha yako hupata joto haraka?
2. Je, unajua ni malighafi gani unajua imetengeneza vitu vinavyopata joto haraka?
3. Je, ni baadhi ya vitu gani unavyotumia ambavyo ungependa vipate joto haraka?  
Je, vitu hivi vinatengenezwa na nini?

4. Je, ni baadhi ya vitu gani ambavyo hutaki vipate joto haraka au hata kidogo? Je, vitu hivi vinatengenezwa na nini?

### 3.1.3. Mahitaji

- Kitu kimoja cha glasi
- Kitu kimoja cha chuma
- Kitu kimoja cha plastiki
- Kitambaa, seramiki, mawe, mimea, n.k. (hiari kuvifanyia majaribio)

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

1. Kwa nyenzo ulizokusanya, andika kwenye jedwali kwenye Matokeo ambayo unadhani yataongeza joto kwa haraka zaidi na polepole zaidi yakiwekwa kwenye mwanga wa jua. Ikiwa unataka kupanga nyenzo zote kwa mpangilio kama utabiri wako, unaweza kuorodhesha ukianza na "1" kuwa kitu ambacho unadhani kitaongeza joto haraka zaidi, "2" kikiwa kitu kinachofuata cha kuongeza joto kwa kasi zaidi, na kuendelea.
2. Linganisha halijoto ya kioo, plastiki, na vitu vya chuma (pamoja na vitu vingine unavyotaka kupima) kwenye joto la kawaida darasani kwako. Rekodi matokeo yako kwenye jedwali. Unaweza kuorodhesha maneno kama vile "joto", "baridi", "joto la kawaida", nk.
3. Weka vitu kwenye mwanga wa jua. Hii inaweza kuwa nje kwenye mwanga wa jua au eneo la darasa lenye mwanga mwingi wa jua unaokuja kupitia dirishani.
4. Baada ya dakika 5-10, lisikie joto la vitu kwa mkono wako au kipimajoto. Rekodi uchunguzi wako katika jedwali katika Matokeo. Ikiwa huna kipimajoto, tumia maneno kama vile "baridi sana", "baridi", "imepoa", "joto la kawaida", "joto", na "joto kali"
  - a. Kumbuka: kulingana na wakati wa mwaka na mwanga wa jua, hatua hii inaweza kuchukua muda mrefu zaidi ya dakika 5-10. Ikihitajika, unaweza kuhamia Sehemu ya II na urejee hatua hii baadaye.

5. Sasa, weka vitu kwenye kivuli. Hii inaweza kuwa nje kwenye kivuli au katika sehemu yenye kivuli ya darasa.
6. Baada ya dakika 5-10, lisikie joto la vitu kwa mkono wako au kipimajoto. Rekodi uchunguzi wako katika jedwali la Matokeo. Ikiwa huna kipimajoto, tumia maneno kama vile "baridi sana", "baridi", "imepoa", "joto la kawaida", "joto", na "joto kali".

### 3.1.5 Results

Kitu	Ni kitu gani kitapata joto haraka sana? Polepole zaidi?	Halijoto ya kitu darasani (au kabla ya kuwekwa kwenye mwanga wa jua/kivuli)	Joto la kitu baada ya kuweka jua	Joto la kitu baada ya kuweka kivuli
Glasi				
Plastiki				
Metali				

### 3.1.6 Maswali baada ya jaribio

1. Ni kitu gani kilichopata joto haraka sana kwenye mwanga wa jua? Ni kitu gani kilikuwa kinapata joto polepole zaidi kwenye mwanga wa jua? Je, matokeo haya yalikusiana vipi na ubashiri wako?

a. Swali la ziada: Je, rangi ya kitu ni muhimu?

b. Swali la ziada: Kulingana na aina za uhamishaji joto uliojifunza katika Utangulizi, ni aina gani iliyopasha joto vitu kwenye jaribio hili?

2. Kwa nini ulirekodi halijoto ya vitu kabla ya kuviweka kwenye Jua?

3. Ni kitu gani kilipoa kwa kasi zaidi kwenye kivuli? Ni kitu gani kilipoa polepole zaidi kwenye kivuli?

4. Zingatia jaribio la siku zijazo ambalo hujaribu upesi wa vitu vingine ambavyo haunavyo kwa sasa vinapasha joto kwenye mwanga wa jua. Tabiri jinsi vitu hivi vitahamisha joto vizuri kulingana na malighafi zilizotengenezewa. Kuwa mbunifu!

## 3.2 Sehemu ya II. Jitengenezee angahewa

### 3.2.1 Ufupisho

Katika jaribio hili, tutaiga athari ya gesi ya chafu. Ndani ya majagi, tutaona ikiwa tunaweza kutengeneza mazingira yanayofanana na yale yanayotokea Duniani tunapochoma kuni au mafuta ya magari yanayotoa gesi chafuzi zinazosababisha angahewa kuwa na joto. Hewa iliyo ndani ya majagi hiyo inawakilisha angahewa ya Dunia na kemikali zilizomo ndani yake zinawakilisha vitu vya Dunia ambavyo vikichanganywa pamoja hutoa gesi chafuzi. Wakati vitu viwili (wakati mwingine huitwa



"kemikali") vinapojumuishwa na kutoa gesi na/au joto na kuzalisha kitu kipya (au kemikali mpya), tunaita hii "mmenyuko wa kikemikali".

### 3.2.2 Maswali kabla ya jaribio

1. Ni nini maana ya athari ya gesi ya chafu?

2. Ipi ni mifano ya gesi chafu?

### 3.2.3 Mahitaji

- Glasi 5 au majagi ya plastiki
- kalamu ya alama 1 ya kuandika kwenye mitungi
- Kifuniko cha plastiki cha majagi (inaweza kuwa kitambaa cha plastiki, mfuko wa plastiki, au malighafi nyingine yoyote inayonyumbulika)
- Raba bendi au vipande vya kitambaa ili kufunga majagi
- Kikombe 1 cha kupimia
- Kemikali mbili (moja kutoka kwa chaguo moja la Kemikali na uchague Kemikali ya pili kulingana na Kemikali kwanza) ili kufanya mmenyuko wa gesi chafuzi kutokea. Chaguo la kwanza la kemikali:
  - Siki
  - Ketchup
  - Soda (kinywaji chochote cha kaboni)
- Chaguo la pili la kemikali:
  - Ikiwa Kemikali ya kwanza ni siki au ketchup:
    - Unga wa soda wa kuokea mkate
  - Ikiwa Kemikali ya kwanza ni soda:

- Chumvi
- Kipimajoto (si lazima)

### 3.2.4 Utaratibu (fanya kazi katika vikundi vya watu 4)

Kumbuka: Mchoro wa majagi utakayotayarisha na kupima katika hatua zifuatazo umeonyeshwa kwenye Mchoro 3.

1. Weka lebo kwenye glasi au majagi ya plastiki: "hewa", "kemikali ya kwanza", "kemikali ya pili", "athari ya gesi chafu iliyofungwa", na "athari ya gesi chafu ya wazi".
2. Funika jar iliyoandikwa "hewa" na plastiki na uimarisha kwenye kifuniko cha jaji kwa raba bendi au kipande cha kitambaa.
3. Rekodi halijoto ya mtungi katika "Joto kabla ya mwanga wa jua" kwenye jedwali kwenye Matokeo. Tumia mikono yako kuelezea hisia ya joto au kipimajoto kupima halijoto ndani ya jaji.
4. Mimina mililita 60 (1/4 kikombe) cha kemikali 1 kwenye chupa iliyoandikwa "kemikali ya kwanza". Funika jaji iliyoandikwa "kemikali ya kwanza" na plastiki na uimarisha kwenye kifuniko cha jaji kwa raba bendi au kipande cha kitambaa.
5. Rekodi halijoto ya jaji katika "Joto kabla ya mwanga wa jua" kwenye jedwali kwenye Matokeo. Tumia mikono yako kuelezea hisia ya joto au kipimajoto kupima halijoto ndani ya jaji.
6. Ongeza mililita 15 (kijiko 1 cha chakula) cha kemikali 2 kwenye chupa iliyoandikwa "kemikali ya pili". Funika jaji iliyoandikwa "kemikali ya 2" na plastiki na uimarisha kwenye kifuniko cha jaji kwa kipande cha kitambaa au raba bendi.
7. Rekodi halijoto ya jaji katika "Joto kabla ya mwanga wa jua" kwenye jedwali kwenye Matokeo. Tumia mikono yako kuelezea hisia ya joto au kipimajoto kupima halijoto ndani ya jaji.
  - a. Kumbuka: Majagi ya "hewa", "kemikali ya kwanza", na "kemikali ya pili" hufanya kama "vidhibiti" katika jaribio. Udhibiti ni sehemu ya jaribio ambalo tunaweza kulinganisha matokeo yetu na ambayo hutusaidia kujifunza.

Sasa, tutatayarisha jagi la "athari ya gesi chafu iliyofungwa". Kila mwanafunzi atakuwa na kazi ya kufanya:

8. Mwanafunzi wa kwanza: Pima mililita 60 (1/4 kikombe) ya kemikali 1 na iwe tayari kuongeza kwenye jagi wa "athari ya gesi chafu iliyofungwa". Usiiongeze bado!
9. Mwanafunzi wa pili: Pima mililita 5 (kijiko 1 cha chakula) cha kemikali 2 na iwe tayari kuongeza kwenye jagi wa "athari ya gesi chafu iliyofungwa". Usiiongeze bado!
10. Mwanafunzi wa tatu: Kuwa na kipande cha plastiki na raba bendi au kipande cha kitambaa tayari kufunga jagi.
11. Mwanafunzi wa nne: Hisi joto la nje ya jagi kabla hatujaongeza kemikali zozote. Andika kama kunahisi baridi, baridi kiasi, joto au joto kali "Joto kabla ya mmenyuko wa kikemikali" katika jedwali katika Matokeo.
12. Mwanafunzi wa pili : Ongeza kemikali 2 kwenye jagi.
13. Mwanafunzi wa kwanza: Ongeza kemikali 1 kwenye chupa juu ya kemikali 2.
14. Mwanafunzi wa tatu: Funga chupa kwa plastiki kwa haraka! Tunataka kufanya matokeo ya mmenyuko wa kikemikali (yaani gesi zinazozalishwa) zibakie ndani ya jagi, kwa hivyo jaribu kufunga haraka!!
15. Mwanafunzi wa wa nne: Hisi joto la nje ya jagi na uandike jinsi inavyohisi katika jedwali la Matokeo ya "Joto baada ya mmenyuko wa kikemikali".

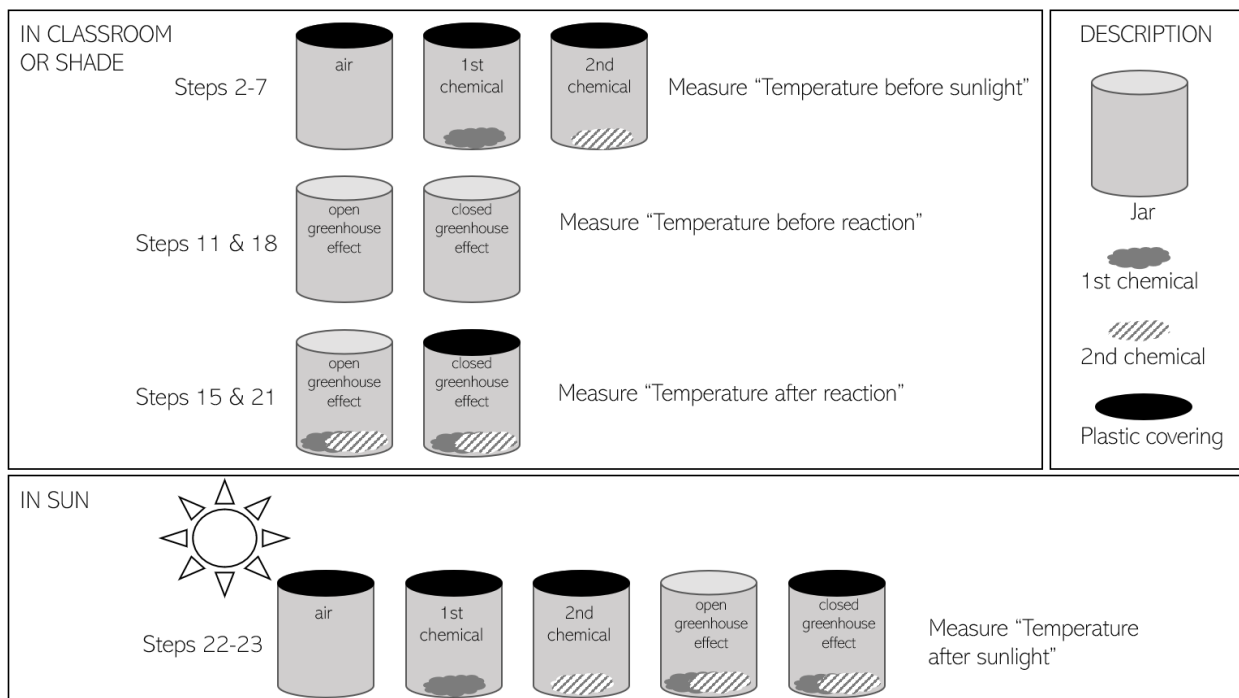
Hatimaye, tutatayarisha jagi la "athari ya gesi chafu iliyo wazi". Kila mwanafunzi atakuwa na kazi ya kufanya

16. Mwanafunzi wa kwanza: Pima mililita 60 (1/4 kikombe) ya kemikali 1 na iwe tayari kuongeza kwenye jagi wa "athari ya gesi chafu iliyo wazi". Usiiongeze bado!
17. Mwanafunzi wa pili: Pima mililita 5 (kijiko 1 cha chakula) cha kemikali 2 na iwe tayari kuongeza kwenye jagi wa "athari ya chafu iliyo waziwazi". Usiiongeze bado!
18. Mwanafunzi wa tatu: hisi joto nje ya jagi kabla hatujaongeza kemikali zozote. Andika kama kunahisi baridi, baridi kiasi, joto au joto kali "Joto kabla ya mmenyuko wa kikemikali" katika jedwali la Matokeo.
19. Mwanafunzi wa tatu: Ongeza kemikali 2 kwenye jagi.
20. Mwanafunzi wa nne: Ongeza kemikali 1 kwenye chupa juu ya kemikali 2.
21. Mwanafunzi wa wa nne: hisi joto nje ya mtungi na uandike jinsi inavyohisi katika jedwali la Matokeo ya "Joto baada ya mmenyuko wa kikemikali".

Sasa, tutajaribu ikiwa gesi zozote tulizounda kwenye majagi yetu (angahewa ya Dunia) zitanaswa na kupashwa joto na mwanga wa jua, sawa na jinsi gesi chafu zinazoundwa Duniani zinavyopashwa na mwanga wa jua katika angahewa yetu.

22. Weka majagi yote kwenye jua moja kwa moja.

23. Subiri dakika 5-10 baada ya majagi yako kuachwa kwenye jua. Ikiwa una kipimajoto, ingiza kipimajoto kwa uangalifu kwenye jagi kwa kutoboa tundu kwenye kifuniko cha plastiki cha majagi yaliyofunikwa kwa plastiki. Rekodi halijoto au hisia za majagi katika "Joto baada ya mwanga wa jua" kwenye jedwali la Matokeo.



Kielelezo cha 3. Mchoro wa mitungi ambayo wanafunzi watatayarisha kwa hatua kutoka kwa Utaratibu. Mstatili wa juu kulia ni pamoja na vipimo vya mitungi vilivyochukuliwa darasani au kwenye kivuli. Mstatili wa chini unajumuisha vipimo vya mitungi vilivyochukuliwa kwenye mwanga wa jua. Mstatili wa juu kushoto ni pamoja na maelezo ya vitu kwenye Kielelezo.

### 3.2.5 Matokeo

Kumbuka: Masanduku hayo yaliyo na "X" hayahitaji kujazwa.

jagi	joto kabla ya mmenyuko	Joto baada ya mmenyuko	Joto kabla ya mwanga wa jua	Joto baada ya mwanga wa jua
Hewa	X	X		
Kemikali ya kwanza	X	X		
Kemikali ya pili	X	X		
Gesi chafu iliyofungwa			X	
Gesi chafu iliyo wazi			X	

### 3.2.6 Maswali baada ya jaribio

1. Ni jagi gani liliyopata joto zaidi baada ya kukaa kwenye mwanga wa jua? Unafikiri ni kwa nini hii ilitokea?

2. Unafikiri ni kwa nini jagi la "athari ya gesi chafu iliyofungwa" ikawa moto zaidi kuliko jagi la "athari ya gesi chafu iliyo wazi"?
  
3. Unafikiri ni kwa nini majagi ya "hewa", "kemikali ya kwanza", na "kemikali ya pili" hayakuwa na joto kama vile majagi ya athari ya gesi chafu iliyofungwa?
  
4. Ni jagi gani katika jaribio hili linawakilisha joto la dunia kutokana na athari ya gesi chafu?
  
5. Katika jagi la "athari ya gesi chafu iliyofungwa", gesi iliyotolewa (inayojulikana kama kaboni dioksidi) kutokana na mmenyuko wa kemikali ilinaswa ndani ya jagi kama gesi ya chafu. Kaboni dioksidi pia hutokea wakati wa kuchoma moto kuni, kuchoma makaa ya mawe, kuendesha magari (kuchoma petroli), na kutengeneza vitu vipya katika viwanda. Je, ni baadhi ya njia gani tunaweza kutumia kuchoma kaboni dioksidi kidogo katika maisha yetu?



3. Je, unataka madirisha na milango mingi?

4. Je, unataka jua liangaze ndani ya nyumba yako? Fikiria jinsi hii inaweza kuwa chanya na hasi.

5. Unawezaje kuhakikisha kuwa jiko halichomi nyumba yako wakati wa kupika?



## 4.2 Mchoro wa ubunifu

Jaribu kuonyesha ubunifu wako kwa kuchora kwenye karatasi. Unaweza pia kuipaka rangi kwa kalamu, penseli na kalamu za rangi. Kuwa mbunifu!

Nyumba yangu stahimilivu kwa mabadiliko ya tabia nchi: