

CO₂ ja globaalne soojenemine

Juhend õpetajatele

1. Sissjuhatus

Antud uurimistöö tehakse, et näidata, kuidas süsinikdioksiid mõjutab keskkonna temperatuuri. Tööstuse vohamine on toonud endaga kaasa toonud ennustamata hulga metsade kadumise ja suure hulga fossiilkütuste põletamise, mille tõttu on CO₂ eraldumine atmosfääri märgatavalt. Antud uurimistöö eesmärk on näidata, kuidas CO₂ tase meie atmosfääris tõstab meie planeedi keskmist temperatuuri.

2. Hüpotees

Kõrgem süsinikdioksiidi sisaldus õhus hoiab kõrgemat temperatuuri ja aeglustab jahtumist.

3. Teaduslikud mõisted

Süsinikdioksiid (CO₂), hapnik, fossiilkütus, fotosüntees, globaalne soojenemine.

4. Taust

Süsinikdioksiid ja temperatuur

Süsinikdioksiid tekib, kui me põletamine fossiilkütuseid nagu põlevkivi või bensiin. Antud kütused sisaldavad süsiniku, mis põlemisel reageerib hapnikuga, mille tõttu tekib süsinikdioksiid ($C+O_2 \Rightarrow CO_2$) kõrvalsaadusena. Tehastes, elektrijaamades, autodes ja lennukites eraldub süsinikdioksiid Maa atmosfääri.

Süsinikdioksiidi gaas ei neela otseselt energiat Päikeselt aga see eest Maalt eralduv soojus neelab süsinikdioksiid küll. Kuigi süsinikdioksiid molekulid ei säilita kaua aega neelatud energiat (soojust) ja ühel hetkel eraldab tagasi atmosfääri. See energia eraldub kas avakosmosesse või tuleb tagasi maapinnale. Teaduslikult on tõestatud, et praeguse süsinikdioksiidi hulk atmosfääris neelab rohkem energiat maapinnalt ja peegeldab tagasi maapinnale, kui eraldab avakosmosesse. Antud tasakaalutus tekitab olukorra, kus meie planeedi temperatuur tõuseb pidevalt märkimisväärselt ajas.

Globaalne soojenemine

Kasvava tööstussektori, agressiivse metsaraie ja fossiilkütuste põletamise tulemusel on meie atmosfääris hetkel süsinikdioksiidi hulk tõusnud kõrgemale tasemele viimase kahekümne aasta jooksul, mil seda mõõdetud. Osa süsinikdioksiidi kasutakse uuesti ära taimede fotosünteesis, osa lahustub merre ja ülejäänud jääb meie atmosfääri lõksu. Viimase 100 aasta jooksul on Maa keskmine temperatuur tõusnud 0,74 kraadi, mis muudab Maa hoovuseid, kiirendab polaarjää sulamist kui ka teatud merevees elavad liigid on välja surnud.

5. Materjalid

- 3 prožektorit
- 3 suletavat anumad, millel on väike avasus või saab sulgeda kiiresti
- u. 300 mm kummist voolikut, mis mahuks suletud anumate avasusse (CO₂ juhtimiseks)

Õppematerjali koostamist toetas:

- 1 meetrist kummist voolikut, mis mahuks suletud anumate avasusse (CO₂ juhtimiseks)
- 1 õhku mitte läbi laskvat plastikkotti
- 1 infrapuna-termomeetrit või 3 tavalist termomeetrit
- stopperit
- teipi
- 3kg musta mulda (või tume muld)
- Autod
- Õpetajat ☺

6. Protseduur

1. Antud uurimistöös on sõltumatu muutuja süsinikdioksiidi kontsentratsioon, kas siis see on välja puhutud meie kopsudest või auto heitgaasist. Sõltuv muutuja on õhu temperatuur suletud anumal. See on määratud kasutades infrapuna termomeetrit või tavalisi termomeetrit, mis on asetatud kasti põhja mulla peale. Muutumatuks (samaks) jääb kõigi anumates olev algtemperatuur (32C), mulla kogus kasti põhjas ja anumate ise.

2. Katta kõik suletavad anumad u. 2 cm paksuse mullakihi. Esimene anum on suletud tavalise õhuga, vajadusel ka kasutatakse ka teipi, et teha anum õhukindlaks.

3. Teine suletav anum täidetakse õhuga, mis väljub meie kopsudest. Selleks kasutatakse plastikvoolikut, millesse puhutakse õhku sisse (ehk õhk, mis väljub meie kopsudes). Seejärel anum suletakse ja vajadusel ka kasutatakse teipi, et anum ei laseks õhku välja.

4. Kolmas suletav anum täidetakse heitgaasiga, mis on väljunud autost. Selleks kasutatakse plastikkotti, mis avasus on auto sumbuti ümber nii, et autost väljus suits koguneks plastikkotti. Kui heitgaasi on piisavalt kogunenud, siis suletakse plastikkoti avasus teibiga. Plastikkoti põhja tehakse väike avasus ja kasutatakse ühe meetrist plastikvoolikut, mis asetatakse kotti. Plastikvoolik kinnitatakse teibiga nii, et seal ei väljuks heitgaasi (soovitavalt teha see enne, kui alustatakse heitgaasi kogumist). Voolik juhitakse suletavasse anumasse. Auto käivitatakse umbes kolmeks minutiks õpetaja abiga ja eralduv heitgaas suundub suletavasse anumasse. Peale kolme minutit anum suletakse ja vajadusel teibitatakse kinni.

5. Õhk, mis väljub inimese kopsust, sisaldab umbes süsinikdioksiidi umbes 4%, samas autost väljuv heitgaas sisaldab süsinikdioksiidi umbes 12%. Meid ümbritsev õhk sisaldab umbes 0,038% süsinikdioksiidi.

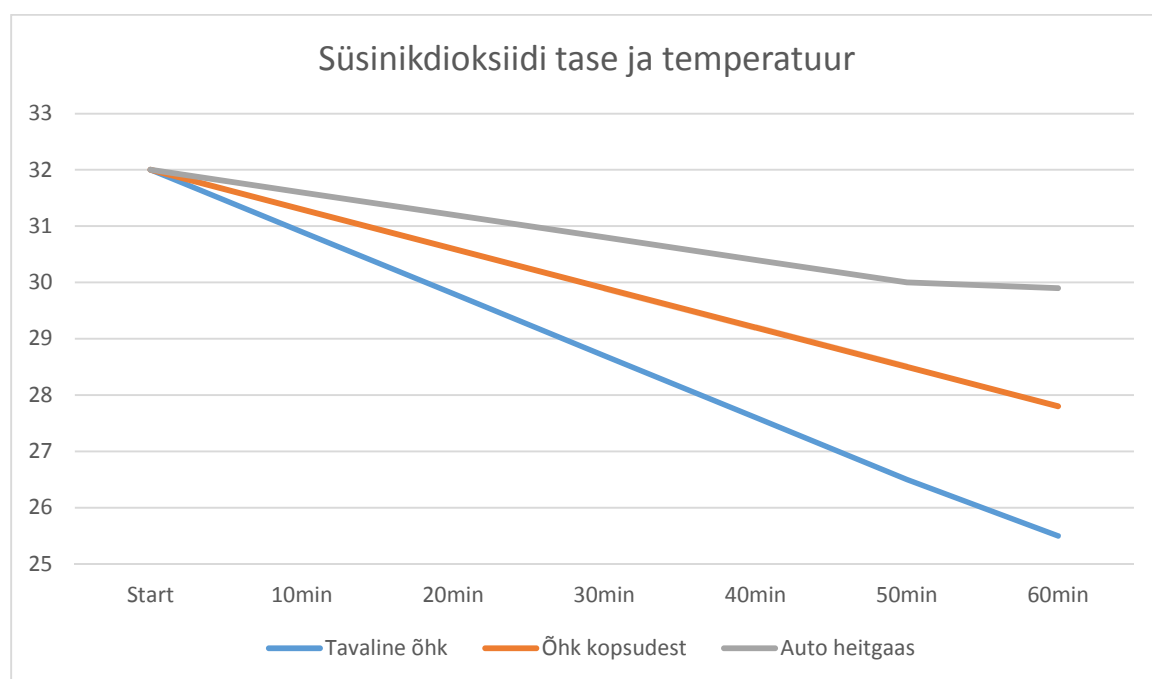
6. Kolm prožektorit asetatakse iga suletud anumale umbes 50 cm kaugusel (vajadusel ka kaugemal). Lambid töötavad senikaua, kui kõigis kolmes suletud anumal tõuseb temperatuur 32C. Peale seda lambid lülitatakse välja ja iga kümne minuti taga kontrollitakse anumates sees olevat temperatuuri. Viimane mõõtmine kestab 1 tund ehk iga anuma kohta saadakse kuus mõõtmistulemust.

7. Vaatlus

Tulemused näitavad, et esimeses suletud anumus, mis sisaldab tavalist õhku, jahtub kõige kiiremini ja kolmas suletud anum, mis sisaldab auto heitgaasi, jahtub kõige aeglemiseni.

CO ₂ allikas	CO ₂ %	Temperatuur anumus (C°)						
		Start	10min	20min	30min	40min	50min	60min
Tavaline õhk	0,038%	32,0	30,9	29,8	28,7	27,6	26,5	25,5
Õhk kopsudest	4%	32,0	31,3	30,6	29,9	29,2	28,5	27,8
Auto heitgaas	12%	32,0	31,6	31,2	30,8	30,4	30,0	29,9

Kasuta alumist graafikut, et märgistada tulemused:



8. Järeldus

Hüpotees, et kõrgema süsinikdioksiidi kontsentratsiooniga õhk aeglustab õhu jahtumist, osutus õigeks. Soojus, mis eraldub anuma põhjas olevast mullast, neelati süsinikdioksiidi molekulide poolt. Osa energiast neeldus tagasi mulda ja osa eraldus anuma seintest. Kuna anumus, kus oli auto heitgaas, sisaldas kõige kõrgemat süsinikdioksiidi kontsentratsiooni, näitas kõige aeglasemat jahtumist.

Süsinikdioksiidi taseme tõus atmosfääris on põhjustanud ka globaalse temperatuuri tõusu. See põhjustab märkimisväärset muutusi ilmastikus, sulatab polaarjääd (liustike) ja tõstab maailmas merevee taset, mis on ohtlik olemasolevatele saartele ja rannikutele. Samuti on merevee temperatuuritõus põhjuseks, miks mõned merevee liigid on välja surnud.

Õppematerjali koostamist toetas: