WETENSKAPLIKE ONDERSOEK GRAAD 11

Onderwerpe: Gaswisseling & Selrespirasie
Kwartaal: 3
Totaal: 40

DOEL

Om die invloed van oefening op die hoeveelheid koolstofdioksied wat lewende organismes produseer, te bepaal.

BENODIGDHEDE

1. Drie proefbuise tot halfpad gevul met 'n pienk oplossing van fenolftaleïen-indikator en water
2. 'n Strooitjie of glasbuisie
3. Stophorlosie

NAVORSING/VOORKENNIS (Klasbespreking)

Fenolftaleïen is 'n pH-indikator wat dikwels in suur-basistitrasies gebruik word:

1. Wat is die kleur van fenolftaleïen in 'n suur?
2. Wat is die kleur van fenolftaleïen in 'n basis?
3. Hoe word 'n persoon se rustende hartkloptempo gemeet?

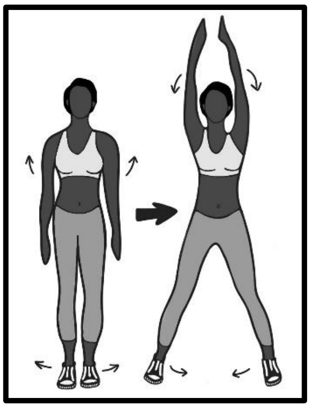
INSTRUKSIES

1. Werk in groepe van **drie**:
   - leerder een sal die oefening doen
   - leerder twee sal as tydhouer optree
   - leerder drie sal die apparaat hanteer en die hartkloptempo meet

2. In 'n rustende toestand, moet leerder een die eerste proefbuis neem en stadig, deur die strooitjie/glasbuisie in die oplossing uitasem/blaas. Leerder twee moet meet hoe lank dit neem vir die pienk fenolftaleïenoplossing om kleurloos te raak en leerder drie moet leerder een se hartkloptempo meet. Teken dit op in **TABEL 1**.

3. Leerder een sal dan vir 4 minute op die plek draf.

4. Onmiddellik na die oefening moet leerder een in die tweede proefbuis uitasem/blaas, leerder twee moet kyk hoe lank dit vir die pienk fenolftaleïenoplossing neem om kleurloos te word, en leerder drie moet leerder een se hartkloptempo meet. Teken dit op in **TABEL 1**.



5. Laat leerder een vir 'n paar minute rus totdat sy/haar hartkloptempo tot dié van die rustende toestand teruggekeer het.

6. Laastens sal leerder een 50 *stersponge* doen.

7. Herhaal **STAP 5** onmiddellik na elke oefening.

TABEL 1 – Data versamel gedurende die eksperiment

Aktiwiteit/Proefbuis		Hartkloptempo (slae per minuut)	Tyd geneem vir pienk fenolftaleïenoplossing om kleurloos te raak (sekondes)
1	*Rustende toestand*		
2	*Draf 4 minute*		
3	*50 Stersponge*		

TABEL 2 – Data versamel vir alle groepe in die klas

Aktiwiteit/ Proefbuis	Hartklop-tempo	Tyd van fenolftaleïen	Aktiwiteit/ Proefbuis	Hartklop-tempo	Tyd van fenolftaleïen
Groep 1			**Groep 6**		
1			1		
2			2		
3			3		
Groep 2			**Groep 7**		
1			1		
2			2		
3			3		
Groep 3			**Groep 8**		
1			1		
2			2		
3			3		
Groep 4			**Groep 9**		
1			1		
2			2		
3			3		
Groep 5			**Groep 10**		
1			1		
2			2		
3			3		

TABEL 3 – Gemiddeldes vir data versamel per aktiwiteit vir alle groepe

Aktiwiteit/ Proefbuis	Hartkloptempo (slae per minuut)	Tyd geneem vir pienk fenolftaleïenoplossing om kleurloos te raak (sekondes)
1		
2		
3		

Rond alle waardes tot die naaste heelgetal af.

<u>Beantwoord die volgende vrae:</u>

1. Skryf 'n geskikte hipotese vir hierdie ondersoek. (2)

2. Identifiseer die onafhanklike veranderlike vir hierdie ondersoek. (1)

3. Identifiseer die afhanklike veranderlike vir hierdie ondersoek. (1)

4. Hoe word die afhanklike veranderlike gemeet? (1)

5. Wat gebeur met die hartkloptempo tydens oefening? (1)

6. Verduidelik die rede vir die waarneming in **VRAAG 5** (waarom is dit nodig?). (2)

7. Is meer of minder koolstofdioksied na oefening geproduseer? (1)

8. Verduidelik jou gevolgtrekking in **VRAAG 7**, gebaseer op die data in **TABEL 3**. (3)

9. Verduidelik hoekom die fenolftaleïen van pienk na kleurloos verander wanneer daarin uitgeasem/geblaas word. (3)

10. Watter oefening het die beduidendste effek op beide die hartkloptempo en die CO_2-produksie gehad? Verduidelik die rede hiervoor. (5)

11. Noem **TWEE** veranderlikes wat gedurende hierdie ondersoek gekontroleer is. (2)

12. Noem **TWEE** veranderlikes wat nie gedurende die ondersoek gekontroleer is nie en verduidelik hoe hulle die geldigheid van die ondersoek kon beïnvloed. (3)

13. Verduidelik **EEN** manier waarop die betroubaarheid van die ondersoek verseker is. (2)

14. Toon jou berekeninge vir die gemiddelde tyd wat dit die fenolftaleïenoplossing geneem het om kleurloos te raak gedurende aktiwiteit 2.

(3)

15. Gebruik **TABEL 3** en teken 'n **dubbelkolomgrafiek** om die gemiddelde hartkloptempo (spm) en die gemiddelde tyd (sek) wat dit vir die fenolftaleïenoplossing geneem het om kleurloos te raak, vir al drie proefbuise (aktiwiteite), te toon. Jy sal dus twee y-asse, een aan elke kant van die grafiek, hê. Plaas 'Hartkloptempo' op die regterkantste y-as en 'Tyd vir oplossing om kleurloos te raak' op die linkerkantste y-as. (10)

WETENSKAPLIKE ONDERSOEK GRAAD 11 MEMO

THE ANSWER SERIES *Your Key to Exam Success*

Onderwerpe: Gaswisseling & Selrespirasie
Kwartaal: 3
Totaal: 40

VOORBEREIDING

Maak seker leerders het 'n deeglike begrip van:

- mitochondria en energievrystelling gedurende selrespirasie (Gr 10)
- die meet van hartkloptempo en die effek van oefening (Gr 10)
- substrate en produkte van selrespirasie (Gr 11)
- toets vir die aanwesigheid van CO_2 (Gr 11)
- aansuring (koolsuur) van water deur die byvoeging van CO_2 (Gr 11)
- beweging van CO_2 deur die liggaam vir uitaseming (Gr 11)
- funksionering en noodsaaklikheid van die respiratoriese sentrum (Gr 11)

Toerusting en chemikalieë:

- fenolftaleïenoplossing
- kalsiumhidroksied (kalk)
- proefbuise
- plastiekstrooitjies of glasbuisies

Gebluste kalk kan by jou plaaslike apteek gekoop word.

ALTERNATIEF
Loog (NaOH) kan ook in plaas van gebluste kalk gebruik word. Dreinskoonmaakkorrels by die plaaslike supermark word van loog gemaak.

Doel:

- Die idee is om 'n swak basiese/alkaliese oplossing te maak wat die fenolftaleïen na pienk sal laat verander. Soos leerders CO_2 in die oplossing uitasem, sal koolsuur (H_2CO_3) in die water vorm. Dit sal die pH van die kalkwateroplossing stadigaan verlaag totdat 'n neutrale suur-basistitrasiepunt bereik word en die fenolftaleïen kleurloos raak.
- Leerders sal die spoed meet waarteen dit sal gebeur, wat 'n indirekte aanduiding van die volume CO_2 (en koolsuur) geproduseer, sal wees.
- Met oefening word meer selrespirasie (energie) vereis en dus neem die hartkloptempo toe om meer glukose en suurstof aan die spierselle te voorsien.
- 'n Ooreenstemmende toename in CO_2-produksie vind ook plaas.
- Met oefening word meer CO_2 uitgeasem, meer koolsuur sal in die water vorm en die kleur van die fenolftaleïenoplossing sal vinniger verander.

Opstelling:

- Berei 'n versadigde kalkwateroplossing deur ½ -1 teelepel gebluste kalk by 500 ml water te voeg. Roer totdat dit heeltemal opgelos is. Voeg 'n paar druppels fenolftaleïen by sodat die oplossing pienk raak.
- Toets die konsentrasie van die oplossing deur 'n klein bietjie daarvan in 'n proefbuis te gooi en stadig deur 'n strooitjie daarin uit te asem/te blaas.
- Aangesien jy dit in 'n rustende toestand sal doen, behoort dit nie meer as 5 minute te neem om van kleur te verander nie.
- Indien dit langer neem, is die konsentrasie van die basiese oplossing te sterk.

Indien jy loog gaan gebruik, moet **<u>baie</u>** min by 'n groot hoeveelheid water gevoeg word om 'n swak genoeg basiese oplossing (ongeveer 1 mℓ per 1 liter) te kry. In beide gevalle is dit baie belangrik om die oplossing voor die tyd te toets.

- Die onderwyser moet hier sy/haar diskresie gebruik aangesien oefening die tyd wat dit vir die oplossing sal neem om van kleur te verander, sal verminder.

> Vir meer inligting rakende die oplossing:
> https://chem.libretexts.org/Ancillary_Materials/Demos_Techniques_and_Experiments/Lecture_Demonstrations/Magic_Breath

Verduideliking & reaksies:

- Fenolftaleïen is 'n suur/basis indikator. Dit is kleurloos wanneer dit suur is en pienk wanneer dit 'n basis is.
- Kalkwater is 'n kalsiumhidroksieoplossing ($Ca(OH)_2$), wat 'n basis is; wanneer die fenolftaleïen by die oplossing gevoeg is, het die oplossing dus pienk geraak.
- Wanneer in die oplossing uitgeasem word, het die koolstofdioksied in die persoon se asem met die water reageer om koolsuur (H_2CO_3) te vorm.

$$CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$$

- Wanneer genoeg koolsuur gevorm het, neutraliseer dit die kalkwater, wat 'n basis is, en maak die oplossing 'n suur. In die teenwoordigheid van die fenolftaleïen, verdwyn die kleur dus in die oplossing wat nou suur is.

$$H_2CO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + 2H_2O$$

Tyd:

- Die onderwyser kan besluit om vir die leerders 2 periodes klastyd te gee om data in te samel en die verslag te voltooi, OF
- die leerders kan die instruksies en Tabelle 1 tot 3 van die ondersoek voor die tyd ontvang om aan hulle die tyd te gee om die inligting na-ure in te samel.
- Vrae rakende hul interpretasie van die data moet individueel gedoen word.

Doelwitte wat aangespreek word:

- SD 1
- SD 2: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.2, 7.4, 7.5, 7.7, 7.8

NASIENRIGLYNE

1. Lewende organismes prodeer meer koolstofdioksied ✓ tydens oefening✓.
   OF
   Oefening✓ verhoog die hoeveelheid koolstofdioksied ✓ wat vrygestel word. (2)

2. Tipe OF intensiteit van aktiwiteit/oefening✓ (1)

3. Hoeveelheid CO_2 vrygestel ✓ (1)

4. Deur die tyd te bepaal wat dit fenolftaleïenoplossing neem om kleurloos te raak ✓ (1)

5. Die hartkloptempo neem toe✓ (1)

6. Spiere/selle vereis meer energie ✓/verhoogde respirasie tydens oefening bloedvloei verhoog om glukose✓/O_2 vir hierdie doel te voorsien (2)

7. Meer ✓ (1)

8. Met oefening word meer CO_2✓ vrygestel, dus
het die fenolftaleïenoplossing minder tyd geneem ✓
om kleurloos te raak✓
vergeleke met die rustende toestand✓ *enige 3* (3)

9. Fenolftaleïen raak kleurloos in 'n suur medium✓
Wanneer CO_2 in water oplos✓
skep dit 'n suur✓ (koolsuur / H_2CO_3) (3)

10. *Onderwyser moet resultate nagaan van ondersoek vir oefening wat die hartkloptempo die meeste laat toeneem het, en die vinnigste kleurverandering in die fenolftaleïenoplossing tot gevolg gehad het.*
(spesifieke tipe oefening) ✓
Die (spesifieke tipe oefening) was van 'n hoër intensiteit✓/het meer energie vereis
en dus is meer CO_2✓vrygestel
meer suur✓/koolsuur/H_2CO_3 geproduseer
vinniger daling in pH ✓ / kleurverandering in die fenolftaleïenoplossing (5)

11. Ouderdomsgroep✓
Geslag (indien van toepassing) ✓
Tipe oefening✓
Apparaat✓
Volume vloeistof/ fenolftaleïenoplossing in elke proefbuis✓
Enige ander relevante faktor in konteks ✓ *slegs eerste 2* (2)

12. Geslag (indien van toepassing) ✓
Fiksheidsvlak✓
Ouderdomsgroep (indien van toepassing) ✓
Rustende hartkloptempo✓
Gewig✓
Omgewing/tyd van die dag✓ (indien leerders die eksperiment op verskillende tye gedoen het)
Enige ander relevante faktor in konteks ✓

Indien hierdie veranderlikes nie konstant gehou word nie, verlaag✓ dit die geldigheid van die ondersoek *slegs eerste 2 + 1* (3)

13. 'n Groot steekproef is gebruik✓
om 'n beter gemiddelde te verkry✓
OF
'n Gemiddelde is bereken✓
vir meer verteenwoordigende/veralgemeenbare resultate✓ (2)

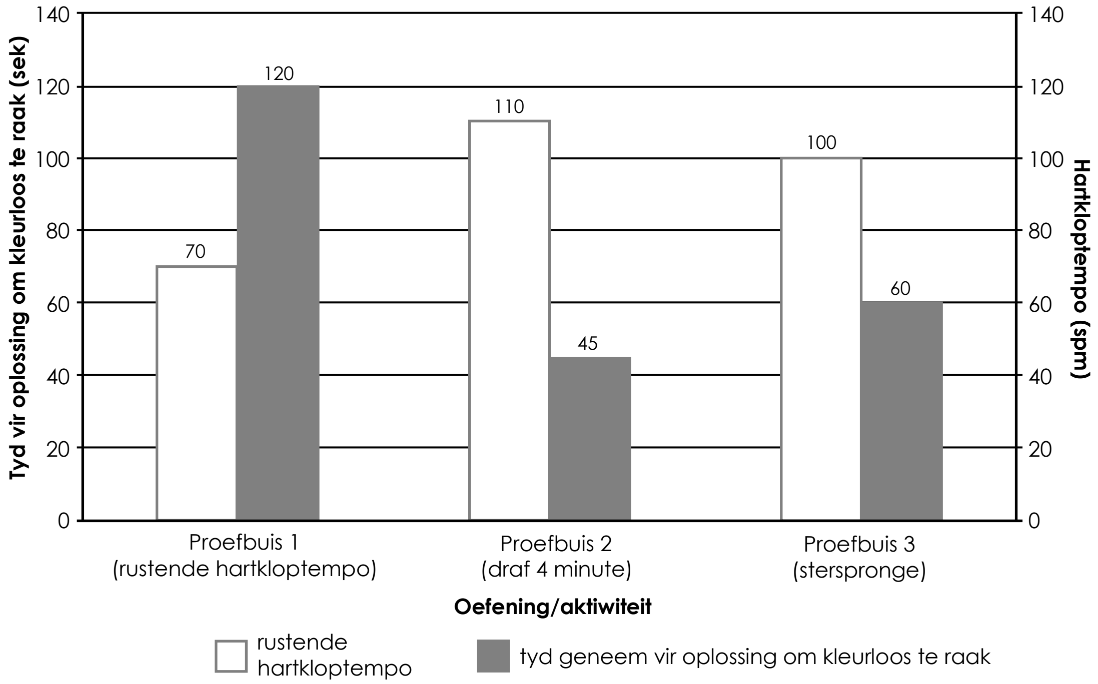
14. *Opvoeder moet berekening van gemiddelde vir Aktiwiteit 2 fenolftaleïentyd, nagaan*

Gemiddelde = $\frac{\text{alle waardes vir Aktiwiteit 2 van alle groepe bymekaargetel ✓}}{\text{aantal groepe✓}}$

= antwoord (naaste heelgetal) ✓ (3)

15.

Die effek van oefening op hartkloptempo en die tyd wat dit 'n fenolftaleïenoplossing neem om kleurloos te raak



✓ Kolomgrafiek (**B**)
✓ Dubbelgrafiek (twee grafieke op een assestelsels) (**D**)
✓✓✓Opskrif met al drie veranderlikes (**H**)
✓Twee y-asse getrek (**Y**)
✓X-as kategorieë korrek
✓Y-as intervalle korrek
✓✓ Stip van punte korrek (**P**) (10)

Die data in die grafiek is slegs as voorbeeld gegee en onderwysers moet leerders se grafieke teenoor hulle eie data nasien.