



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

TEGNIIESE WETENSKAPPE

RIGLYNE VIR PRAKTIESE ASSESSERINGSTAKE

GRAAD 12

2024

Hierdie riglyne bestaan uit 20 bladsye.

INHOUDSOPGAWE

	Bladsy
1. INLEIDING	3
2. RIGLYNE VIR DIE ONDERWYSER	4
2.1 Moderering van die PAT'e	4
2.2 Prosedure om die formele eksperimente te administreer	4
3. RIGLYNE VIR DIE LEERDER	5
4. BEWYS VAN MODERERING	6
5. VOORBEELD VAN PAT-PUNTESTAAT	7
6. VERKLARING VAN EGTHEID	8
7. GEVOLGTREKKING	9
8. EKSPERIMENT-INSTRUKSIES EN WERKSKAARTE	10
EKSPERIMENT 1: DIE VERHOUDING TUSSEN AKSIE- EN REAKSIEKRAGTE	10
EKSPERIMENT 2: DIE ROETE VAN 'N LIGSTRAAL DEUR 'N REGHOEKIGE GLASBLOK TEEN VERSKILLENDE INVALSHOEKE	14
EKSPERIMENT 3: BEPAAL DIE SELPOTENSIALE VAN ALUMINIUM-KOPER EN YSTER-KOPER ELEKTROCHEMIESE SELLE	18

1. INLEIDING

Die 18 Kurrikulum-en-assesseringsbeleidsverklaring-vakke wat 'n praktiese komponent bevat, sluit almal 'n praktiese assesseringstaak (PAT) in. Hierdie vakke is:

- **LANDBOU:** Landboubestuurswetenskappe, Landboutegnologie
- **KUNSTE:** Dansstudies, Ontwerp, Dramatiese Kunste, Musiek, Visuele Kunste
- **WETENSKAPPE:** Rekenaartoeëpassingstegnologie, Inligtingstegnologie, Tegniese Wetenskappe, Tegniese Wiskunde
- **DIENSTE:** Verbruikerstudies, Gasvryheidstudies, Toerisme
- **TEGNOLOGIE:** Siviele Tegnologie, Elektriese Tegnologie, Meganiese Tegnologie, Ingenieursgrafika en -ontwerp

'n Praktiese assesseringstaak (PAT) is 'n verpligte komponent van die finale promosiepunt vir alle kandidate ingeskryf vir vakke wat 'n praktiese komponent het en tel 25% (100 punte) van die eksamenpunt aan die einde van die jaar. Die praktiese assesseringstaak vir Tegniese Wetenskappe graad 12 bestaan uit drie eksperimente. Die eksperimente is **VERPLIGTEND** vir alle kandidate wat Tegniese Wetenskappe in graad 12 aanbied. Die praktiese deel tel 25% van die finale promosiepunt.

Die PAT word gedurende die eerste drie kwartale van die skooljaar geïmplementeer. Die formele eksperimente bied leerders die geleentheid om op 'n gereelde basis gedurende die skooljaar geassesseer te word en dit maak ook voorsiening vir die assessering van vaardighede wat nie in 'n geskrewe formaat, bv. toetse of eksamens, geassesseer kan word nie. Dit is dus belangrik dat skole seker maak dat al die leerders die praktiese assesseringstake binne die vasgestelde tydperk voltooi om te verseker dat leerders aan die einde van die skooljaar bevorder word. Die beplanning en uitvoering van die PAT verskil van vak tot vak.

2. RIGLYNE VIR DIE ONDERWYSER

Die praktiese assesseringstaak vir Tegniese Wetenskappe graad 12 bestaan uit drie eksperimente. Die eksperimente is VERPLIGTEND vir alle kandidate wat **Tegniese Wetenskappe in graad 12** aanbied. Die praktiese komponent tel 25% van die finale bevorderingspunt.

2.1 Moderering van die PAT'e

Die eksperimente moet onder toesig plaasvind. Moderering van die eksperimente kan op die terrein plaasvind en kan behels dat leerders die eksperimente in die teenwoordigheid van die moderator moet oordoen.

Vir moderering word die volgende vereis, óf in 'n aparte klaskamer óf in 'n laboratorium:

- Lys met name van leerders wat vir distriksmoderering gekies is
- Toerusting/Apparaat/Chemikalieë wat by die werkstasies gereed staan
- Instruksieblaaie en werkskaarte (onvoltooid) vir leerders wat gekies is om vrae te beantwoord

Vir moderering word die volgende dokumente in die onderwyser se lêer vereis:

- Indeksbladsy wat alle take met onverwerkte (rou) en geweegde punte aandui
- Alle instruksieblaaie vir al die eksperimente
- Nasienriglyne vir al die eksperimente
- Saamgestelde werkende puntestaat vir alle leerders wat onverwerkte (rou) en verwerkte (geweegde) punte toon
- Bewyse van interne moderering

Vir moderering word die volgende dokumente in die leerdersportefeulje vereis:

- Indeksbladsy wat alle take met onverwerkte (rou) en geweegde punte aandui
- Antwoordblaaie vir al die eksperimente
- Verklaring van egtheid

2.2 Prosedure om die formele eksperimente te administreer

- Alle formele eksperimente het die volgende dokumente:
 - Instruksieblaaie wat die prosedure verduidelik wat vir die eksperimente gevolg moet word
 - Die werkskaarte wat bestaan uit vrae wat onder toesig beantwoord moet word
 - Die onderwyserriglyne met instruksieblaaie, werkskaarte en nasienriglyne (Die onderwyserriglyne moet NIE aan die leerders gegee word NIE.)

LET WEL: Onderwysers moet nasienriglyne saamstel vir die werklike resultate van die eksperimente wat uitgevoer word (Die onderwyser moet die eksperiment uitvoer voordat die leerders die eksperiment uitvoer.)

- Die onderwyser moet SLEGS die **instruksieblad** vir die uitvoer van die eksperiment uitdeel.
- Die eksperimente moet individueel of in pare gedoen word.
- Indien voldoende apparaat nie beskikbaar is nie, kan die eksperimente in groepe gedoen van nie meer as VYF leerders nie, gedoen word. Elke leerder moet individuele werk inlewer. GEEN groepwerk sal toegelaat word NIE.

- Elke leerder moet sy/haar EIE data en waarnemings aanteken.
- **Elke leerder moet die werkskaart kry om die vrae onder toesig te beantwoord.**
- Slegs wanneer al die leerders die eksperiment uitgevoer het en hulle gereed is om die vrae onder toesig te beantwoord, moet onderwysers die werkskaarte aan elke leerder uitdeel.
- Indien dit nie moontlik is om op dieselfde dag die eksperiment uit te voer en die werkskaart te voltooi nie, moet die onderwyser die leerders se insamelde data by die skool hou nadat 'n gedeelte van die eksperiment gedoen is. Die data mag slegs aan die leerders teruggegee word wanneer hulle die werkskaart moet voltooi.

3. RIGLYNE VIR DIE LEERDER

- 3.1 Hierdie praktiese komponent vir graad 12 bestaan uit DRIE eksperimente.
- 3.2 Die saamstel van die PAT moet in Kwartaal 1 begin, deurgaans in Kwartaal 2 en 3 gemoniteer word en in Kwartaal 3 voltooi word.
- 3.3 Die praktiese komponente tel 25% van die finale bevorderingspunt vir graad 12.
- 3.4 Alle werk in die praktiese komponente moet die leerder se eie werk wees. Groepswerk word NIE toegelaat NIE.
- 3.5 Toon ALLE berekeninge duidelik en sluit eenhede in. Rond antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af. Gebruik korrekte SI-eenhede.

4. BEWYS VAN MODERERING

LEERDER SE NAAM: _____

SKOOL: _____

MODERERING: SKOOL- GEBASEER	HANDTEKENING VAN ONDERWYSER	DATUM	HANDTEKENING VAN DEPARTEMENTSHOOF	DATUM

PRAKTIESE KOMPONENT	MAKSIMUM PUNT	GEWEEGDE PUNT	LEERDER SE PUNT (ONDERWYSER)	GEMOD. PUNT (SKOOL)	GEMOD. PUNT (DISTRİK)	GEMOD. PUNT (PROVINSIE)
EKSPERIMENT 1	40	40				
EKSPERIMENT 2	30	30				
EKSPERIMENT 3	30	30				
TOTAAL	100	100				

SKOOLSTEMPEL

5. VOORBEELD VAN PAT-PUNTESTAAT

TEGNIесе WETENSKAPPE GRAAD 12 PAT WERKENDE PUNTESTAAT 2024									
SKOOL:			KWARTAAL 1		KWARTAAL 2		KWARTAAL 3		TOTAAL PAT
			Eksperiment 1: PAT		Eksperiment 2: PAT		Eksperiment 3: PAT		
			Rou	Geweeg	Rou	Geweeg	Rou	Geweeg	
Nr.	VAN	NAAM	40	40	30	30	30	30	100
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									
7.									
8.									
9.									
10.									
11.									
12.									
13.									
14.									
15.									
16.									
17.									
18.									
19.									
20.									
21.									
22.									
23.									
24.									
Gemiddeld									

6. VERKLARING VAN EGTHEID**NAAM VAN SKOOL:****NAAM VAN LEERDER:**
(VOLLE NAAM/NAME EN VAN)**KLAS:****NAAM VAN ONDERWYSER:**

Ek verklaar hiermee dat die take wat vir assessering ingedien is, my eie oorspronklike werk is en nie vantevore vir assessering of moderering ingedien is nie.

HANDTEKENING VAN KANDIDAAT_____
DATUM

Sover my kennis strek, is die verklaring deur die kandidaat hierbo die waarheid en ek aanvaar dat die werk wat aangebied is, sy/haar eie is.

HANDTEKENING VAN ONDERWYSER_____
DATUM

SKOOLSTEMPEL

7. GEVOLGTREKKING

Na voltooiing van die praktiese assesseringstaak moet leerders hulle begrip van die bedryf kan demonstreer, hulle kennis, vaardighede, waardes en redenasievermoëns kan versterk, en ook betrekkinge buite die klaskamer kan vestig en uitdagings in die wêreld daarbuite kan aandurf. Die PAT ontwikkel verder leerders se lewensvaardighede en gee aan hulle die geleentheid om by hulle eie leerervarings betrokke te raak.

8. EKSPERIMENT-INSTRUKSIES EN WERKSKAARTE

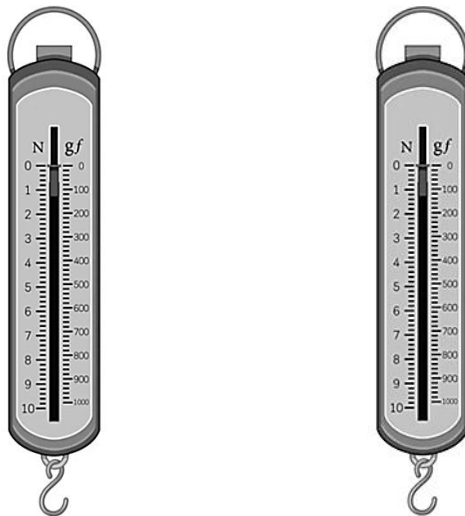
EKSPERIMENT 1

DIE VERHOUDING TUSSEN AKSIE- EN REAKSIEKRAGTE

1. **DOEL:** Om die verhouding tussen die aksie- en reaksiepare van kragte te bepaal

2. APPARAAT/TOERUSTING

- Twee trekskale



- Muur-haakskroef

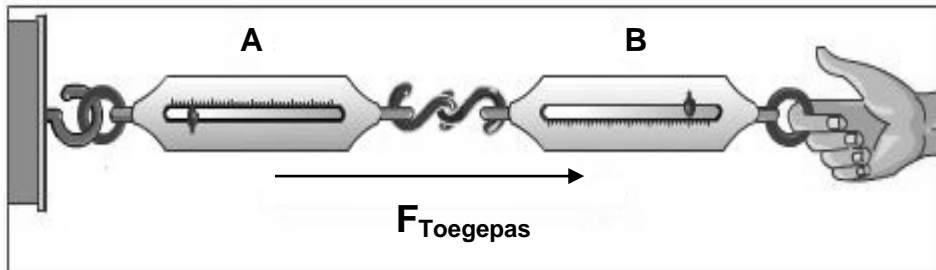


2. VOORSORGMAATREËLS

- Maak seker dat die wysers op die nulpunt is voordat die trekskale gebruik word.
- Die lesings van die trekskale moet aangeteken word slegs wanneer die wysers tot stilstand kom.

3. PROSEDURE

Stap 1: Koppel trekskaal **A** aan 'n haakskroef wat aan die muur vasgeheg is en koppel trekskaal **B** aan die haak van trekskaal **A**, soos in die figuur hieronder getoon.



Stap 2: Hou die trekskale presies horisontaal met die vloer.

Stap 3: Trek die ring van trekskaal **B** geleidelik.

Stap 4: Neem die lesings van trekskale **A** en **B** en teken dit in die tabel hieronder aan.

Stap 5: Herhaal stappe **2** tot **4** vyf keer deur verskillende kragte toe te pas.

TABEL VAN RESULTATE

	Lesing op trekskaal B in Newton (N)	Lesing op trekskaal A in Newton (N)	Lesingverskil tussen A en B
1			
2			
3			
4			
5			

WERKSKAART VIR EKSPERIMENT 1**DIE VERHOUDING TUSSEN AKSIE- EN REAKSIEKRAGTE****PRAKTIESE VAARDIGHEDE**

KRITERIA	PUNTE
Korrekte opstel van die apparaat	3
<ul style="list-style-type: none"> Beide trekskale A en B word horisontaal met die vloer gehou. Trekskaal B word geleidelik getrek. Wysers van beide trekskale is by die nulpunt elke keer wanneer trekskaal B getrek word. 	2 1 2
Voorsorgmaatreëls word geneem sodat die lesings op die trekskale gemaak word slegs wanneer die wysers tot rus kom.	2

(10)

TABEL MET RESULTATE

	Lesing op trekskaal B in Newton (N)	Lesing op trekskaal A in Newton (N)	Lesingverskil tussen A en B
1			
2			
3			
4			
5			

(15)

DATA-ONTLEDING EN INTERPRETASIE

1. Stel Newton se Derde Bewegingswet in woorde. (2)
2. Skryf DRIE eienskappe van aksie-reaksiepare neer. (3)
3. Gee TWEE werklike (alledaagse) voorbeelde wat Newton se Derde Bewegingswet demonstreer. 2)
4. Noem die reaksiekrag wat die krag van trekskaal **A** op trekskaal **B** teenwerk. (2)
5. Teken 'n vrye kragtediagram/liggaamdiagram met byskrifte van al die horisontale kragte wat op trekskaal **B** inwerk. (2)
6. Indien trekkrag **B** 'n krag van 10 N op trekkrag **A** uitoefen, wat is die grootte van die krag wat **A** op **B** uitoefen? (1)
7. Indien die krag wat **B** op **A** uitoefen na regs is, in watter rigting sal die krag wat **A** op **B** uitoefen wees? (1)
8. Watter gevolgtrekking kan gemaak word oor die eksperiment hierbo? (2)

[40]

EKSPERIMENT 2**DIE PAD VAN 'N LIGSTRAAL DEUR 'N REGHOEKIGE GLASBLOK TEEN VERSKILLENDIGE INVALSHOEKE**

1. **DOEL:** Om die pad van 'n ligstraal deur 'n glasblok teen verskillende invalshoeke te bepaal, deur 'n straaldiagram te teken

2. **APPARAAT/TOERUSTING**

- A4-vel witpapier
- Spelde/Kleefband
- Bord/Tafel
- Reghoekige glasblok
- Laserstraal
- Potlood
- Liniaal
- Gradeboog

3. **PROSEDURE**

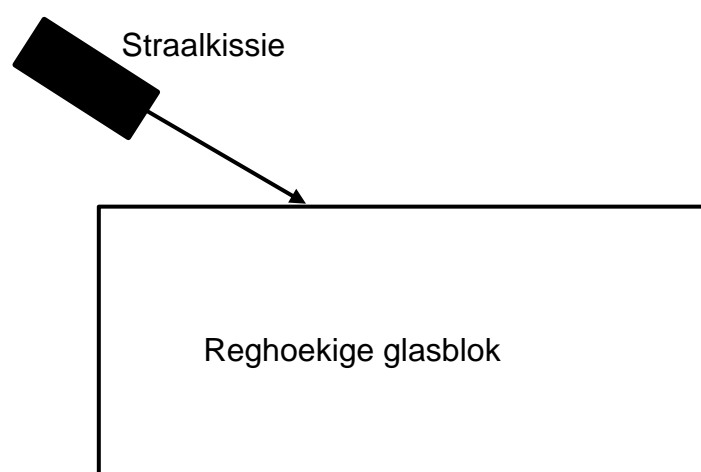
Stap 1: Maak die vel witpapier op 'n plat bord/tafel vas deur spelde/kleefband te gebruik.

Stap 2: Plaas die glasblok op die vel papier en gebruik 'n skerp potlood om die buitelyne van die blok te teken.

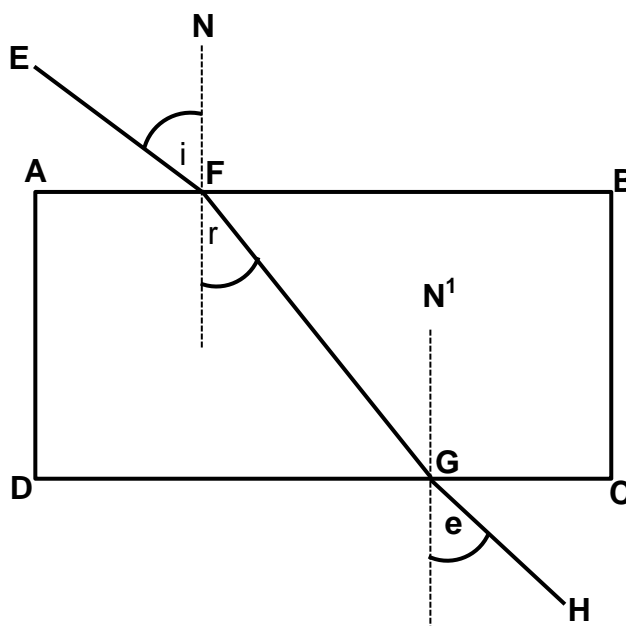
Stap 3: Verwyder die glasblok en benoem die grenspunte **A**, **B**, **C** en **D** by elke hoek.

Stap 4: Vervang die glasblok op die reghoekige buitelyne van die papier.

Stap 5: Skakel die straalkissie aan en skyn die lig deur die sy van die glasblok, soos in die diagram hieronder geïllustreer word.



- Stap 6:** Gebruik 'n potlood om 'n kolletjie iewers langs die invallende ligstraal **E** te maak. Maak nog 'n kolletjie op die punt waar die ligstraal die glasblok binnegaan. Benoem hierdie punt **F**.
- Stap 7:** Gebruik 'n potlood om 'n kolletjie te maak op die punt waar die ligstraal die glasblok verlaat. Benoem hierdie punt **G**. Maak kolletjies langs die uitgangstraal **H**.
- Stap 8:** Skakel die straalkissie af en verwyder die glasblok van die papier.
- Stap 9:** Gebruik die liniaal om die kolletjies te verbind sodat 'n volledige straaldiagram wat soos die figuur hieronder lyk, geteken word.



- Stap 10:** Teken die normaal tot die oppervlak waar die ligstraal die blok binnegaan en merk die invalshoek bo-op die lug-/glasskeidingsvlak en die brekingshoek daaronder.
- Stap 11:** Meet BEIDE hoeke tussen straal **EF** en die normaal met die gradeboog. Teken die metings in die tabel van resultate hieronder aan.
- Stap 12:** Teken die normaal tot die oppervlakte waar die ligstraal die glasblok verlaat en merk die brekingshoek op die boonste lug-/glasskeidingsvlak en die uitvalshoek daaronder.
- Stap 13:** Meet BEIDE hoeke tussen straal **GH** en die normaal met 'n gradeboog. Teken die metings in die tabel met resultate hieronder aan.
- Stap 14:** Herhaal stappe 1 tot 13, maar verander die hoeke waarteen die lig vanaf die straalkussie kom en deur die kant van die reghoekige glasblok gerig word VIER keer. Die lig moet ALTYD die reghoekige glasblok by punt **F** tref.

DATAVOORSTELLING**TABEL 1**

Invalshoeke moet die volgende wees: 30° , 45° en 60° .

Eksperiment	Invalshoek (grade)	Brekingshoek (grade)	Uitvalshoek (grade)
1			
2			
3			

WERKSKAART VIR EKSPERIMENT 2**DIE PAD VAN 'N LIGSTRAAL DEUR 'N REGHOEKIGE GLASBLOK TEEN VERSKILLENDE INVALSHOEKE****PRAKTIESE VAARDIGHEDE**

KRITERIA	PUNTE
Akkurate uitvoering van 'n volgorde van verbale/geskrewe instruksies	1
Vermoë om alle apparaat veilig te hanteer	1
Korrekte hantering van straal/laserstraal	1
Die buitelyn van die glasblok is akkuraat nagecek	1
Meet die invalshoeke korrek	2

(16)

VRAE

1. Identifiseer die veranderlikes in elk van die volgende:
 - 1.1 Afhanklik (1)
 - 1.2 Onafhanklik (1)
2. Gee EEN moontlike beduidende fout in hierdie eksperiment. (1)
3. Noem EEN veiligheidsmaatreël wat nagekom moet word. (1)
4. Gebruik die data wat ingesamel is om die tabel hieronder te voltooi:

Eksperiment	Invalshoek (grade)	Brekingshoek (grade)	Uitvalshoek (grade)
1			
2			
3			

(6)

5. DATA-ONTLEDING EN INTERPRETASIE

- 5.1 Teken 'n benoemde straaldiagram vir hierdie eksperiment en toon al die ligstrale, hoeke en glasblok. (5)
- 5.2 Op die oppervlak waar die lig die glasblok binnegaan, wat merk jy op omtrent die invalshoek in vergelyking met die brekingshoek? (2)
- 5.3 Bestudeer die oppervlak waar die lig die glasblok verlaat.
Hoe vergelyk die invalshoek met die brekingshoek? (2)
- 5.4 Hoe vergelyk die optiese digtheid van refraksie vir lug en glas? (1)
- 5.5 Bespreek die pad wat die ligstraal volg wanneer dit die reghoekige glasblok vanuit lug binnegaan. Verwys in die antwoord na die SPOED VAN LIG en die RIGTING. (2)
6. Watter gevolgtrekkings kan uit hierdie eksperiment gemaak word? (2)

[30]

EKSPERIMENT 3**BEPAAAL DIE SELPOTENSIALE VAN ALUMINIUM-KOPER EN YSTER-KOPER ELEKTROCHEMIESE SELLE**

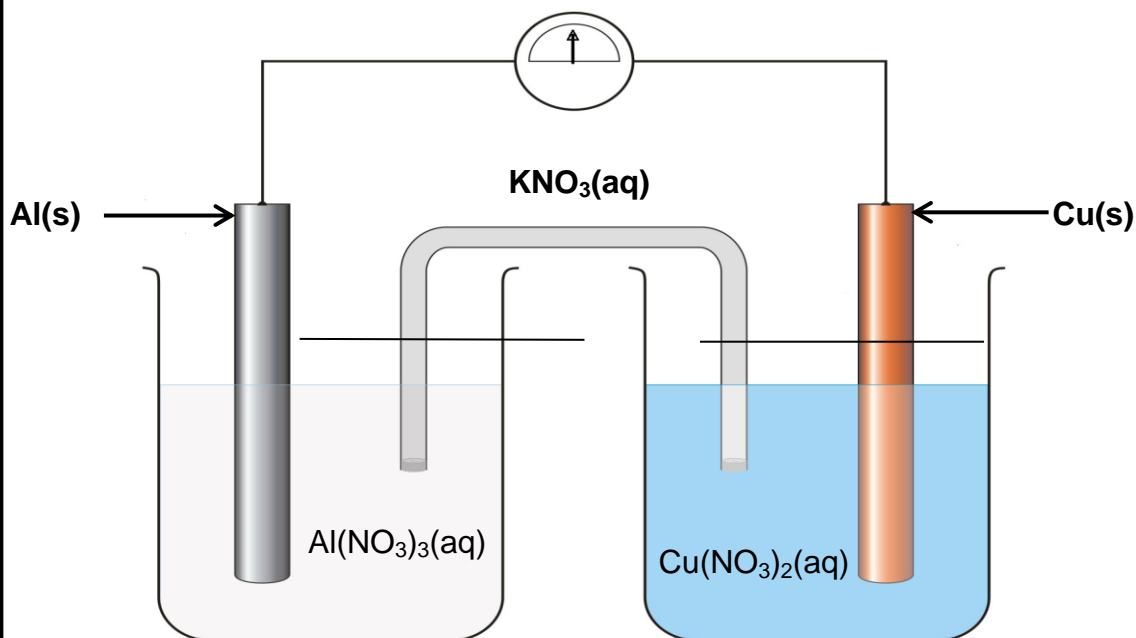
1. **DOEL:** Om die selpotensiale van Al-Cu en Fe-Cu elektrochemiese selle te bepaal

2. **APPARAAT/TOERUSTING**

- 4 x 250 ml glasbekers
- Elektrodes: Cu(s), Al(s) en Fe(s)
- Elektroliete: $1,0 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ oplossings van $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ en $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
- Soutbrugoplossing: $1,0 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ KNO_3 -oplossing
- Glas U-buis en watteproppe OF stroke filtreerpapier
- Skuurpapier/Staalwol
- Verbindingsdrade
- Krokodilknippe
- Voltmeter/Multimeter

3. **PROSEDURE**

Eksperimentele opstelling:



- Stap 1:** Gooi ongeveer 200 ml $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ -oplossing in een van die 250 ml-glasbekers en 200 ml $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ in 'n ander een.
- Stap 2:** Maak elke metaalelektrode deeglik skoon met staalwol/skuurpapier.
- Stap 3:** Dompel elke metaalelektrode in sy ioniese oplossing.
- Stap 4:** Vul die U-buis met die KNO_3 -oplossing en prop die watte by elke opening in, of week een filtreerpapierstrook met die KNO_3 -oplossing totdat dit heeltemal nat is.
- Stap 5:** Draai die U-buis vinnig om en sit die een kant in die $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ oplossing en die ander in die $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ -oplossing.

OF

Plaas die een kant van die filtreerpapierstrook in die $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ -oplossing en die ander kant in die $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ -oplossing.

- Stap 6:** Gebruik die verbindingsdrade en krokodilknippe en koppel die Al(s) aan die een terminaal van die voltmeter/multimeter en die Cu(s) aan die ander.
- Stap 7:** Neem die aanvanklike lesing op die voltmeter/multimeter en teken die waarde in die tabel hieronder aan.
- Stap 8:** Stel die Fe-Cu-sel saam deur stappe 1 tot 7 te herhaal (gebruik $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ in plaas van $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ en Fe in plaas van die Al-elektrode).

3. WAARNEMINGS/RESULTATE

Voltooi die tabel hieronder deur die data wat tydens die ondersoek ingesamel is en die berekende waardes te gebruik.

Galvaniese sel	Standaard selpotensiaal (V) $E^\theta_{\text{sel}} = E^\theta_{\text{kathode}} - E^\theta_{\text{anode}}$	Eksperimentele waarde
Al - Cu		
Fe - Cu		

WERKSKAART VIR EKSPERIMENT 3**BEPAAI DIE SELPOTENSIALE VAN ALUMINIUM-KOPER EN YSTER-KOPER ELEKTROCHEMIESE SELLE****PRAKTIESE VAARDIGHEDE**

KRITERIA	PUNTE
Dra van gepaste veiligheidsklere (bv. jas, bril, rubberhandskoene)	1
Veiligheidsmaatreëls: <ul style="list-style-type: none"> Voorkom vel- of oogkontak met die elektroliete. Sorg dat die vertrek goed geventileer is of werk in 'n dampkas. 	2
Korrekte en veilige hantering van glasware (nie gebreek wees nie) en chemikalieë (geen mors/storting/insluk nie)	2
Verseker dat elektrodes met skuurpapier skoongemaak is	1
Korrekte samestelling en hantering van apparaat: <ul style="list-style-type: none"> Elektrodes in die korrekte elektroliet gedoop Soutbrug korrek opgestel Elektrodes korrek gekoppel aan die voltmeter/multimeter 	3

(9)

TABEL MET RESULTATE

1. Voltooi die tabel hieronder deur gebruik te maak van die data wat tydens die ondersoek ingesamel is. Bereken E°_{sel} deur die Tabel van Standaard-reduksiepotensiaal te gebruik. Toon alle berekeninge.

Galvaniese sel	Standaard selpotensiaal (V) $E^{\circ}_{\text{sel}} = E^{\circ}_{\text{katode}} - E^{\circ}_{\text{anode}}$	Eksperimentele waarde
Al - Cu		
Fe - Cu		

(8)

2. Is hierdie elektrochemiese selreaksies spontaan of nie-spontaan? Verduidelik die antwoord. (3)
3. Skryf EEN moontlike rede neer waarom die berekende waardes van die eksperimentele waardes kan verskil. (1)
4. Wat word deur die ingepropte U-buis of klam filtreerpapier verteenwoordig? (1)
5. Is die koperelektrode in hierdie selle 'n ANODE of KATODE? (1)

- | | | |
|-----|--|-------------|
| 6. | Verduidelik die betekenis van die woorde <i>reduserende vermoë</i> van 'n stof. | (2) |
| 7. | Watter EEN van die metale wat as elektrodes in hierdie ondersoek gebruik is, is die sterkste reduseermiddel? | (1) |
| 8. | Verduidelik die antwoord op VRAAG 7 hierbo. | (1) |
| 9. | Watter EEN van die metaal-koper-elektrodekombinasies het die hoogste selpotensiaal opgelewer? | (1) |
| 10. | Hoe beïnvloed die verskil in standaard-reduksiepotensiale van die elektrodes die aanvanklike selpotensiaal van die twee selle? | (2) |
| | | [30] |
| | TOTAAL: | 100 |