higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT (BEROEPSGERIG)

HERNUBARE ENERGIE TEGNOLOGIE
NKR VLAK 4

(12041044)

17 November 2022 (X-vraestel)
09:00–12:00

Hierdie vraestel bestaan uit 10 bladsye.

Kopiereg voorbehou

TYD: 3 UUR
PUNTE: 100

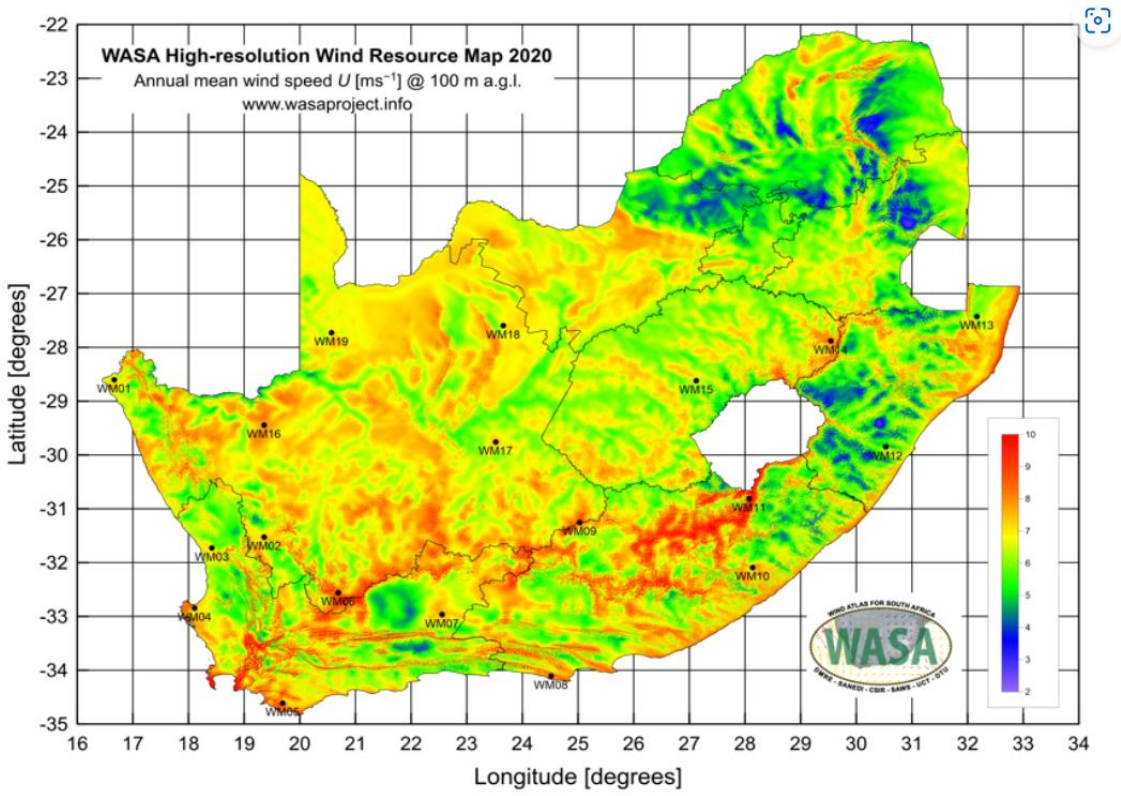
INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord al die vrae.
2. Lees al die vrae aandagtig deur.
3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Begin elke vraag op 'n nuwe bladsy.
5. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

1.1 Kyk na die WASA-kaart in FIGUUR 1 hier onder en beantwoord die vrae wat daarop volg.



WASA High Resolution Wind Resource Map: mean wind speed [ms^{-1}] @ 100 m a.g.l. Dec 2020 (3.3 km WRF + 250 m WAsP modelling)

FIGUUR 1

[Bron: *Wind Atlas for South Africa (WASA) SANEDI (wasaproject.info)*]

1.1.1 Noem die VIER streke waar windtoestande in Suid-Afrika die gunstigste vir windenergieprojekte is. (4)

1.1.2 Motiveer waarom jy die streke waarna in VRAAG 1.1.1 verwys word, geïdentifiseer het. (1)

1.2 Anders as konvensionele fossielbrandstoftegnologie, is meer as 90% van die totale koste van windturbineprojekte voorafkoste. 'n Paar elemente wat die voorafkoste uitmaak, sluit in:

- Elektriese installasie
- Fondasie vir die windturbine
- Turbine
- Koppeling aan die netwerk
- Huur van grond

Rangskik die bogenoemde elemente in volgorde van die HOOGSTE aandeel aan die totale koste tot die LAAGSTE. (5)

1.3 'Die president het gesê dat die regering en sy vennote met die Hydrogen South Africa Strategy, as deel van die land se reaksie op COVID-19, waterstofbrandstofselle beskikbaar gemaak het om elektrisiteit aan skole en veldhospitale te voorsien.'

[Bron: Eie vertaling van uittreksel uit *https://businesstech.co.za/news/technology/469602/south-africa-to-build-and-sell-hydrogen-fuel-technology*]

Beantwoord die volgende vrae.

1.3.1 Verduidelik waarom deelname aan die brandstofsel-industrie as 'n verdienstelike belegging vir Suid-Afrika beskou word. Jou antwoord moet die mededingingsvoordeel wat Suid-Afrika bo ander lande het, uitlig. (3)

1.3.2 Noem VYF voordele van waterstof- en brandstofseltegnologie. (5)

1.4 Dit is duidelik dat Suid-Afrika oor groot potensiaal beskik vir die opwekking van elektrisiteit deur middel van windgedrewe stelsels. Daar is egter geen twyfel nie dat windkrag en windplaasontwikkelings verskeie invloede het.

Noem ten minste SEWE invloede wat windkragstelsels inhou. (7)
[25]

VRAAG 2

2.1 Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is deur slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (2.1.1–2.1.5) in die ANTWOORDBOEK te skryf.

2.1.1 Warm lug is digter as koue lug en daal daarom.

2.1.2 Namate lug styg, skep dit lae atmosferiese (lug)druk.

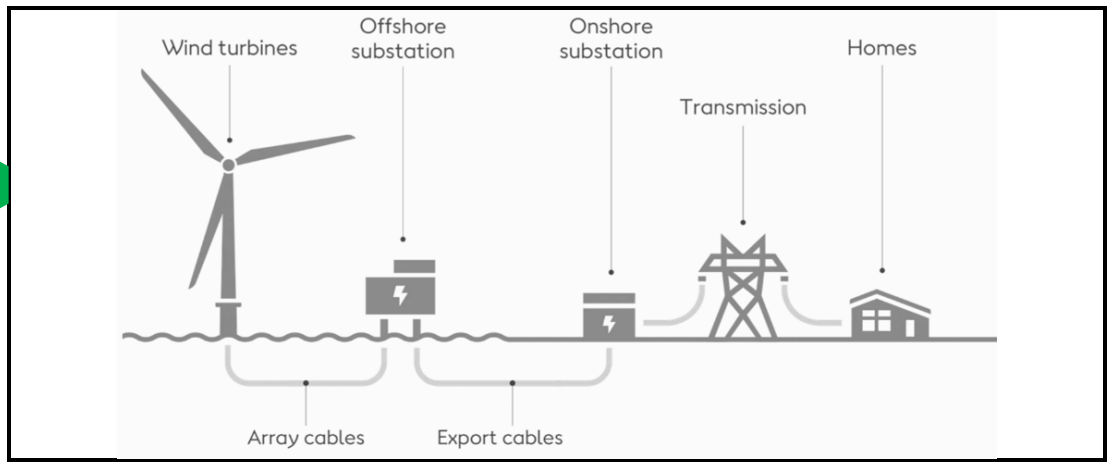
2.1.3 Wind, of bewegende lug, beweeg dikwels vanaf kouer na warmer gebiede.

2.1.4 Wind waai vinniger wanneer die afstand tussen die hoë- en laedrukstelsels groot is.

2.1.5 Wind word deur sonstraling veroorsaak wat differensieel deur die aardoppervlak geabsorbeer en deur stralingsprosesse omgesit word weens die temperatuur- en lugdrukverskille.

(5 × 1) (5)

2.2 FIGUUR 2 hier onder is 'n illustrasie van 'n aflandige windplaas. Bestudeer FIGUUR 2 en beantwoord die vrae wat daarop volg.



[Bron: *https://us.orsted.com/wind-projects/what-is-offshore-wind-power/how-do-offshore-wind-turbines-work*]

FIGUUR 2

2.2.1 Beskryf die energie-omsettings- (of transformasie-) proses. (3)

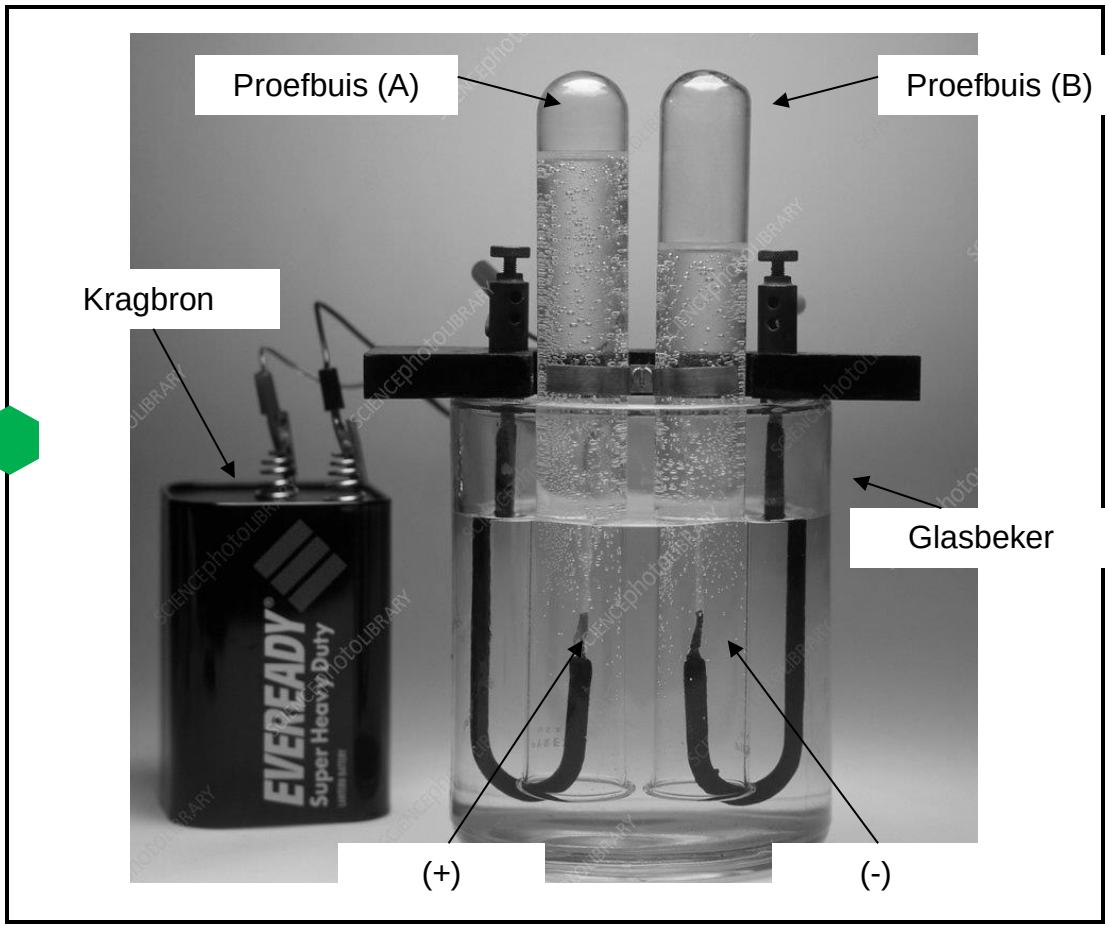
2.2.2 Die ontwerp van die draailemme speel 'n belangrike rol in die doeltreffendheid van een van die elemente van energie-omsetting.

Noem die TWEE kragte wat by draailemme betrokke is. (2)

2.3 Verduidelik waarom brandstofselle interessante geleenthede vir eMobility-konsepte bied. (7)

2.4 FIGUUR 3 hier onder toon 'n afbeelding van die Hoffman-apparaat wat gebruik word om water-elektrolise vir waterstofopwekking uit te voer.

Bestudeer FIGUUR 3 en beantwoord die vrae wat daarop volg.



[Bron: *https://www.sciencephoto.com/media/4184/view/electrolysis-of-water*]

FIGUUR 3

2.4.1 Dui aan watter een die KATODE- en watter een die ANODE-aansluiter sal wees. (2)

2.4.2 Verduidelik die proses wat plaasvind wanneer die kragbron aangewend word. (6)

[25]

VRAAG 3

3.1 Ten opsigte van die gevare wat met windturbine-tegnologie verband hou, kies 'n term uit KOLOM A wat by 'n beskrywing in KOLOM B pas. Skryf slegs die letter (A–G) langs die vraagnommer (3.1.1–3.1.6) in die ANTWOORDBOEK neer.

KOLOM A		KOLOM B	
3.1.1	Uitsluiting	A	elektriese skok en brande van boogflitse
3.1.2	Elektriese bedreigings	B	blootstelling daaraan om te val met moontlike gevaarlike gevolge
3.1.3	Kontrolelys vir veiligheid	C	wanneer stowwe siekte, velirritasie of asemhalingsprobleme kan veroorsaak
3.1.4	Werk op hoë hoogstes	D	word gebruik om nakoming van standaarde te bepaal en om konsekwentheid te verseker
3.1.5	Chemiese bedreigings	E	kom dikwels tydens al die konstruksiesfases en onderhoud van windturbines voor
3.1.6	Gevaar om te val	F	om te voorkom dat GS- en WS-kringe onopsetlik herbekrag word
		G	'n membraan wat twee elektrodes van 'n brandstofsel skei

(6 × 1) (6)

3.2 Jy hou toesig oor 'n groep vakmanne wat mediumgrootte windturbines moet installeer. Omdat hulle nie daarmee bekend is om teen hoë hoogtes te werk nie, is hulle senu-agtig en daarom is dit nodig dat jy hulle verseker dat dit veilig is om daar te werk.

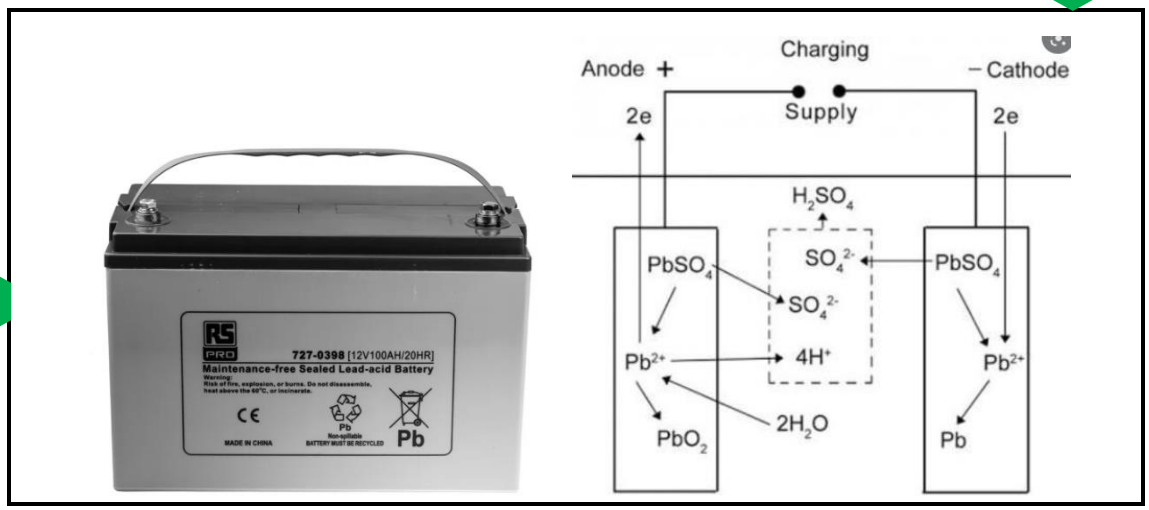
Gee 'n lys van SES metodes wat jou moontlik kan help om die veiligheid van werkers wat op hoë hoogtes werk, te verseker. (6)

3.3 Noem DRIE maniere waarop werknemers by gesondheids- en veiligheidsprosesse betrokke kan word. (3)

[15]

VRAAG 4

4.1 FIGUUR 4 hier onder is 'n afbeelding van 'n loodsuurbattery en 'n illustrasie van die chemiese proses tydens die laaiproses. Bestudeer FIGUUR 4 en beantwoord die vrae wat daarop volg.



[Bron: *http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/electric/leadacid.html*]

FIGUUR 4

4.1.1 Verduidelik die chemiese reaksie wat tydens die laaiproses plaasvind. (4)

4.1.2 Noem SEWE vereistes vir doeltreffende batteryomsluiting en -onderhoud. (7)

4.2 'n Eksperiment word met 'n IKS H2 Junior trainer uitgevoer om die doeltreffendheid van die elektroliseerder te meet. Die potensiaalverskil en waterstofvolume word teen twee stroomverstellings teen onderskeie tydintervalle verskaf.

Bestudeer TABEL 1 en 2 hier onder en beantwoord VRAAG 4.2.1–4.2.2 in jou ANTWOORDBOEK.

TABEL 1: Metingsdata

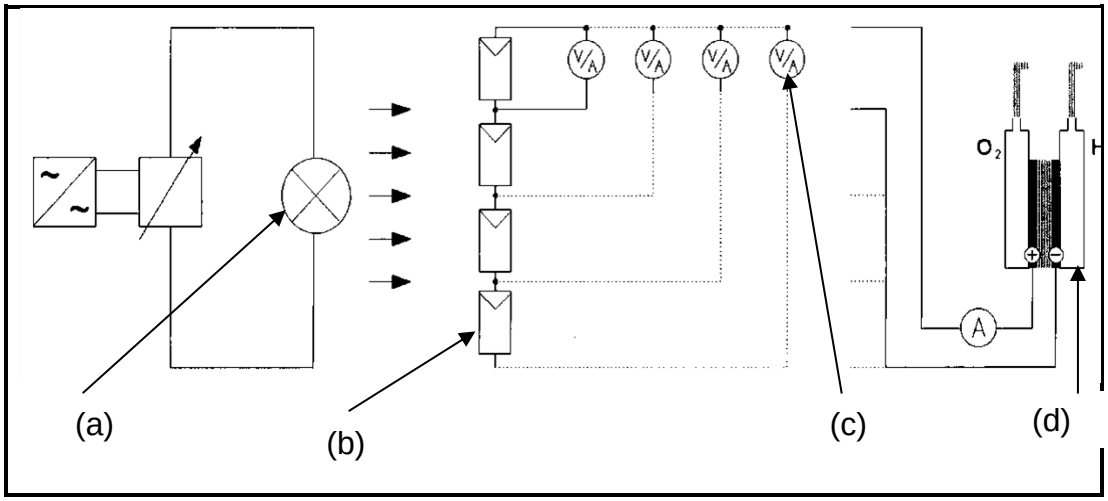
I (mA)	V (V)	T (mins)	H_2 beginvol. (ml)	H_2 eindvol. (ml)	H_2 Δ vol (ml)
100	1.8	8	0	4	4
500	2	4	8	23	15

TABEL 2: Berekeningsdata

I (mA)	$E_{ch} = H_o \times V_{exp}$ = …(J)	$E_{el} = V \times I \times t$ = …(J)	η = …(%)
100	46.8 J	***(4.2.1)***	***(4.2.2)***
500	175.5 J	240J	*73,12%*

(6)

4.3 FIGUUR 5 hier onder toon 'n kringdiagram vir 'n eksperiment waar die elektroliseerder deur vier FV-sonselle wat in serie gekoppel is, bekrag word. Bestudeer FIGUUR 5 en TABEL 3 en beantwoord die vrae wat daarop volg.



[Bron: *IKS Fuel-cell Experiment, Student Guide*]

FIGUUR 5

Aantal FV-selle	1	2	3	4
V_{oc} (mV)	0,6	1,2	1,8	2,4
I_{sc} (mA)	152	151	152	150
$I_{elektroliseerder}$ (mA)	0	0	70	160

(Hipotetiese resultate van die eksperiment in FIGUUR 5)

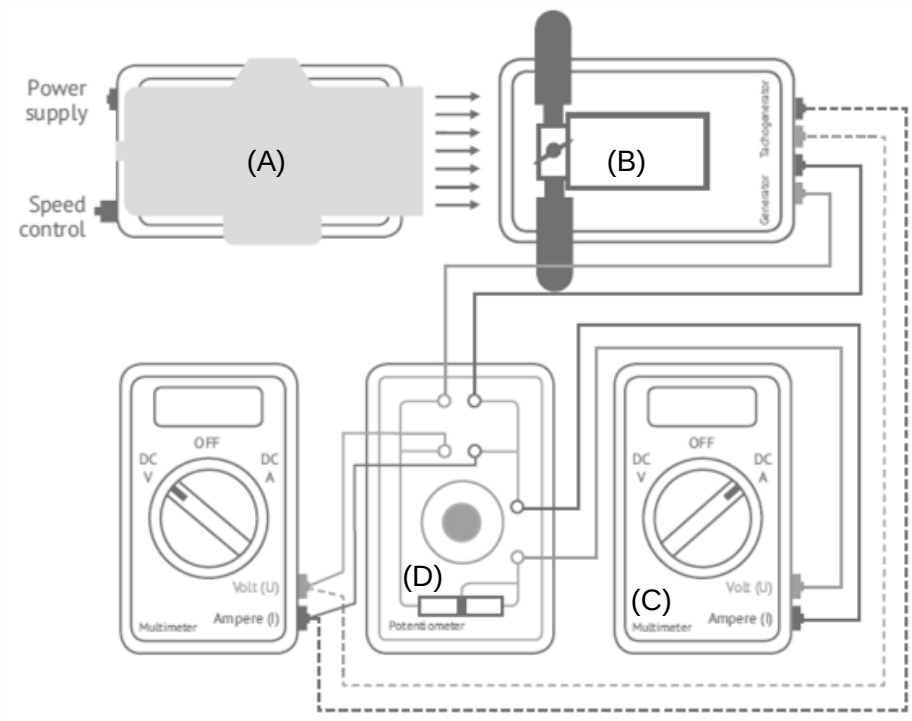
TABEL 3

4.3.1 Gee die name van die komponente in FIGUUR 5 wat (a–d) gemerk is. Skryf slegs die naam langs die letter (a–d) in die ANTWOORDBOEK neer. (4 × 1) (4)

4.3.2 Skryf TWEE chemiese reaksies neer wat onderskeidelik by die anode- en katode-aansluiter mag plaasvind. (4)

Kopiereg voorbehou

4.4 Bestudeer FIGUUR 6 hier onder en beantwoord die vrae wat daarop volg.



[Bron: *S4GJ/GIZ*]

FIGUUR 6

4.4.1 Benoem die items in FIGUUR 6 wat A-D gemerk is. (4)

4.4.2 Gee die funksie van die item wat C gemerk is. (3)

4.4.3 Dui die items in FIGUUR 6 aan wat noodsaaklik is vir die skepping van beweging deur lugstroming. (1)

4.4.4 Noem DRIE moontlike oorsake van foutiewe lesings by die gebruik van die item wat C gemerk is. (3)
[35]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou