higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT (BEROEPSGERIG)

INSTRUMENTASIETEGNOLOGIE
NKR-VLAK 4

(6060474)

15 November 2024 (X-vraestel)
09:00–12:00

Hierdie vraestel bestaan uit 9 bladsye.

224Q1N2415

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT (BEROEPSGERIG)
INSTRUMENTASIETEGNOLOGIE
NKR-VLAK 4
TYD: 3 UUR
PUNTE: 150

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 word.

4. Gebruik slegs 'n swart of blou pen.

5. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

AFDELING A

VRAAG 1

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde vir die volgende vrae gegee. Kies die korrekte antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDBOEK neer.

1.1 'n Vloeistofanaliseerder wat die hoeveelheid opgeloste vastestowwe in 'n vloeistof meet deur die meting van ligverstrooiing van die opgeloste deeltjies

A Troebelheidsanaliseerder
B Humiditeitsanaliseerder
C Viskositeitsanaliseerder
D Vloeistofdigtheidsanaliseerder

1.2 Meet vlak deur die verswakking van gammastrale wat deur 'n proseshouer gaan

A Radarvlakmeter
B Hidrostatiese vlakmeter
C Ultrasoniese vlakmeter
D Kernvlakmeter

1.3 Meting wat nie in 'n vakuum of vir vloeistowwe wat met skuim bedek is, gebruik kan word nie

A Nukleoniese vlak
B Radarvlak
C Mikrogolfvlak
D Ultrasoniese vlak

1.4 'n Vlakmeetdetektor wat bestaan uit 'n kabel of staaf as die golfdraer wat strek vanaf die emittor af na die bodem van die vaartuig en elektronika om die deurvoertyd te meet

A Laservlak
B Gepulseerde radar
C Mikrogolfvlak
D Begeleide golfradar

1.5 Die tipe laaiselle wat in afgeleë plekke gebruik word, aangesien hulle nie 'n kragtoevoer benodig nie.

A Hidrouliese laaiselle
B Pneumatiese laaiselle
C Kapasitiewe laaiselle
D Vervormingsmeter-laaiselle

Kopiereg voorbehou

1.6 'n Kragbalanstoestel wat die gewig meet as 'n verandering in druk van die interne vulvloeistof

A Hidrouliese laaisel
B Pneumatiese laaisel
C Kapasitiewe laaisel
D Vervormingsmeter-laaisel

1.7 Die hoeveelheid waterdamp in 'n gegewe volume lug of ander gasse

A Digtheid
B Viskositeit
C Humiditeit
D pH

1.8 'n Elektrochemiese analiseerder wat bestaan uit 'n sel wat 'n elektriese potensiaal genereer wanneer dit in 'n monster gedompel word

A Vloeibare analiseerder
B Humiditeitsanaliseerder
C Viskositeitsanaliseerder
D pH-analiseerder

1.9 'n Beheerstrategie wat slegs die insette tot 'n proses beheer sonder terugvoer vanaf die uitset van die proses

A Terugvoerbeheer
B Vorentoevoerbeheer
C Kaskadebeheer
D Ooplusbeheer

1.10 'n Vereenvoudigde skets wat simbole gebruik om instrumente en houers te identifiseer en om die primêre vloeipad deur 'n eenheid te beskryf

A Proses- en instrumenttekening
B Blokvloeidiagram
C Pyp- en instrumentontwerp
D Prosesvloeidiagram

(10 × 1) **[10]**

Kopiereg voorbehou

VRAAG 2

Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is deur slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (2.1–2.5) in die ANTWOORDBOEK te skryf.

2.1 'n Standaard pH-metingselektrode produseer potensiaal wanneer die prosesoplossing se pH-waarde presies 7,0 is.

2.2 Die fundamentele verskil tussen 'n radarinstrument en 'n ultrasoniese instrument is dat radarinstrumente radiogolwe in plaas van klankgolwe gebruik.

2.3 'n Pyp- en instrumentasiediagram (P&ID) is 'n skematiese diagram van die verhouding tussen instrumente, beheerders, pype en stelseltoerusting.

2.4 Pneumatiese laaiselle word soms gebruik waar intrinsieke veiligheid en higiëne verlang word.

2.5 Ultrasoniese vlaksensors word nie beïnvloed deur die veranderende spoed van klank as gevolg van vog, temperatuur en druk nie.

(5 × 1) **[5]**

VRAAG 3

Kies 'n term uit KOLOM B wat by 'n beskrywing in KOLOM A pas. Skryf slegs die letter (A–L) langs die vraagnommer (3.1–3.10) in die ANTWOORDBOEK neer.

KOLOM A		KOLOM B	
3.1	Ontleders wat gekoppel is om outomatiese monsterneming te verwerk en uit te voer	A	kaskadebeheer
3.2	'n Metode om binêre inligting te stuur en te ontvang, in die vorm van laevlak-GS-spanningspulse, tussen veelvuldige toestelle deur 'n algemene bedradingsformaat en prosedure	B	gebufferde oplossing
3.3	'n Toestel wat die krag en beweging verskaf om die bewegende dele van 'n klep te manipuleer, wat gebruik word om vloeistofvloei deur 'n finale element te beheer	C	elektroliet
3.4	Enige stof wat elektriese geleidingsvermoë verbeter wanneer dit in water opgelos word	D	ongebufferde oplossing
3.5	'n Toestel wat indirek die hoeveelheid vog meet deur veranderinge in fisieke of elektriese eienskappe in materiale as gevolg van hul vog waar te neem	E	grendelalarm
3.6	'n Oplossing van 'n suur of 'n basis en 'n ander chemiese verbinding in water waar een van die dele van die verbinding meer reaktief is met die suur of basis as die ander	F	digitale kommunikasie
3.7	Die temperatuur waartoe lug afgekoel moet word om die lug met water te versadig	G	hoë alarm
3.8	'n Alarm waar die relé nie outomaties teruggestel kan word sodra dit uitgeskakel is nie	H	inlyn ontleder
3.9	Die stelpunt na die beheerlus word in die primêre beheerder ingevoer terwyl die uitset van die primêre beheerder die stelpunt vir die sekondêre beheerder word	I	doupunt
3.10	By verlies van die geïnduseerde trekwaaier word die gedwonge trekwaaier onmiddellik gestop	J	waaier-vergrendeling
		K	oplynanaliseerder
		L	lae lugvloei-vergrendeling
		M	aktuator
		N	humiditeitsanaliseerder

(10 × 1) **[10]**

TOTAAL AFDELING A: 25

AFDELING B

VRAAG 4: VLAKMETING

4.1 Enige gas- of dampdruk-akkumulasie in 'n geslote houer sal bydra tot die hidrostatiese druk aan die onderkant, wat veroorsaak dat enige druksensorinstrument valslik 'n hoë vlak registreer.

Maak 'n netjiese, benoemde skets van 'n hidrostatiese vlaksensor (DP) wat wys hoe jy DP sal koppel om te kompenseer vir die opboudruk aan die bokant van die tenk. (5)

4.2 'n Ontwerp van 'n ultrasoniese vlakinstrument vir puntvlakmeting gebruik twee soortgelyke kristalle of omsetters ('transducers').

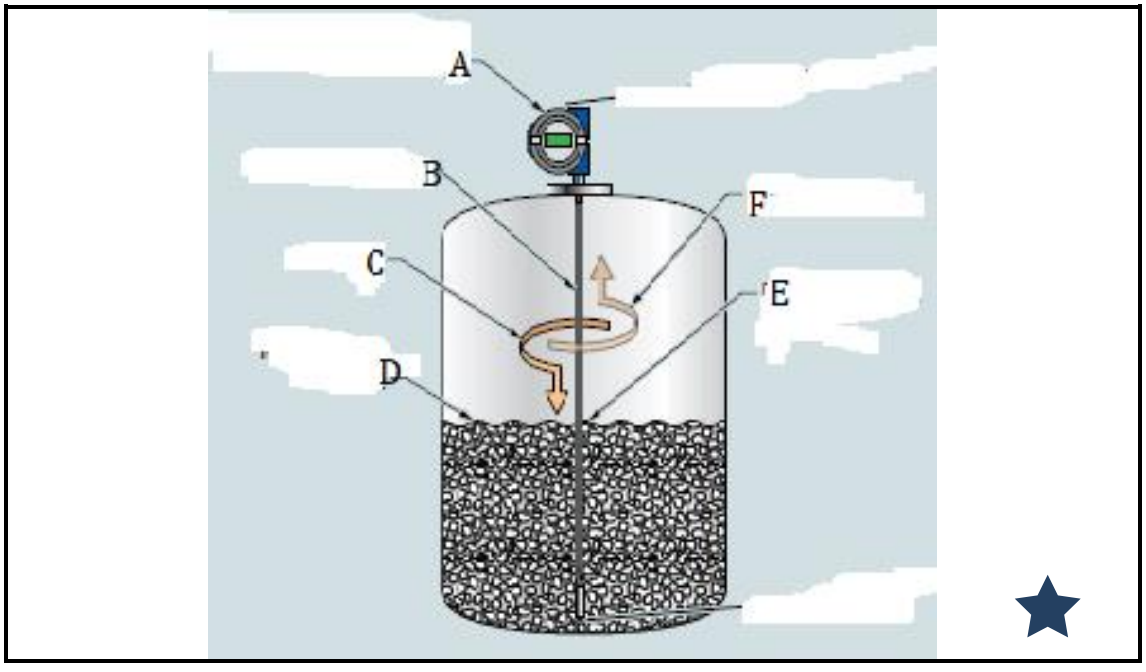
4.2.1 Verduidelik die doel van elke kristal of omsetter. (2)

4.2.2 Definieer die term *deurvoertyd* ('transit time') met betrekking tot ultrasoniese vlakmeting. (2)

4.2.3 Noem VYF voordele van ultrasoniese vlaksender. (5)

4.3 Radar- of mikrogolfvlakinstrumente meet die afstand vanaf die sender (geleë op 'n hoë punt) na die oppervlak van 'n prosesmateriaal wat verder onder geleë is, op baie dieselfde manier as ultrasoniese senders.

Bestudeer die figuur hier onder en beantwoord die vrae:



4.3.1 Watter tipe radar-meetinstrument word in die skets getoon? (2)

4.3.2 Verskaf byskrifte vir die komponente gemerk A, B, C, D, E en F. (6)

4.3.3 Verduidelik die werkingsbeginsel van hierdie tipe radarvlakmeetstelsel. (5)

4.4 Maak 'n netjiese, benoemde skets van 'n deurlopende nukleoniese vlakmetingstelsel. (6)
[33]

VRAAG 5: MASSAMETING

5.1 'n Laaisel ('Load cell') is 'n omskakelaar wat krag omskakel in 'n meetbare elektriese uitset.

5.1.1 Tipes laaiselle kan onderskei word volgens die tipe uitsetsein wat gegenereer word.

Noem DRIE tipes laaiselle volgens hul uitsetsein. (3)

5.1.2 Verduidelik die konstruksie en werkingsbeginsel van rekmeterlaaiselle soos van toepassing op massameting. (5)

5.2 Noem en verduidelik die VYF algemene probleme wat met laaiselle verband hou. (5 × 2) (10)

5.3 Daar is verskeie tipes spanningsmeter-laaiselle.

5.3.1 Noem enige VIER tipes rekmeterlaaiselle.

5.3.2 Noem enige VIER moontlike foutbronne wat met rekmeterlaaiselle verband hou.

(2 × 4) (8)
[26]

VRAAG 6: INLYN PROSESANALISEERDER

6.1 Definieer die volgende terme:

6.1.1 'n Oksidasie-reduksie-potensiaal- (ORP) ontleder (3)

6.1.2 pH (2)

6.2 Die pH word gewoonlik deur chemiese aanwysers of deur pH-meters gemeet. Die pH-sensor ('probe') is gemaak van twee afsonderlike elektrodes.

6.2.1 Wat is die omvang van 'n pH-skaal? (1)

6.2.2 Maak 'n netjiese, benoemde skets van 'n pH-meter. (6)

6.2.3 Noem die TWEE elektrodes en verduidelik hul doel. (8)

6.3 Die mees primitiewe vorm van 'n geleidingsvermoësensor, wat soms bekend staan as 'n geleidingsel, meet die elektriese geleidingsvermoë van 'n vloeibare oplossing deur 'n elektriese stroom daardeur te laat loop.

6.3.1 Maak 'n netjiese, benoemde skets van twee-elektrode-geleidingsvermoë-analiseerder. (6)

6.3.2 Wat is 'n *geleidingsel* ('conductivity cell')? (2)

6.3.3 Verduidelik hoe besoedeling die werking van 'n twee-elektrodegeleidingsel beïnvloed. (4)

6.3.4 Watter metode kan gebruik word om die probleem van 'n twee-element-geleidingsel uit te skakel? (2)

[34]

VRAAG 7: BEHEERSTELSELS

7.1 Verduidelik die volgende terminologie wat in prosesbeheer gebruik word:

7.1.1 Stelpunt ('Set point') (2)

7.1.2 Afwyking ('Deviation') (2)

7.1.3 Hulpkontak ('Interlock') (2)

7.1.4 Verspreidebeheerstelsel ('Distributed control system' of 'DCS') (3)

7.1.5 Toesighoudende beheer en data-verkryging ('Supervisory control and data acquisition' of 'SCADA') (3)

7.2 Noem VYF elemente waaruit 'n SCADA-stelsel gewoonlik bestaan . (5)

7.3 'n Limietalarm-uitklinker ('Limit alarm trip') monitor 'n prosessein en vergelyk dit met 'n voorafbepaalde limiet. As die prosessein na 'n ongewenste toestand beweeg, aktiveer die alarmuitset een of meer van sy relé-uitsette.

7.3.1 Noem DRIE algemene alarmrelé-konfigurasies. (3)

7.3.2 Daar is twee tipes alarmuitklink-reléreaksies, naamlik Normaal Oop- en Normaal Geslote-konfigurasie. Verduidelik beide. (6)

7.3.3 Wat sal met die toestand van 'n hoëlimietalarm gebeur wanneer die veranderlike wat gemeet word 'n voorafbepaalde waarde oorskry? (2)

7.3.4 Maak netjiese, benoemde sketse van 'n NO- en NG-relékontak van 'n alarmkonfigurasie (4)

[32]

TOTAAL AFDELING B: 125
GROOTTOTAAL: 150

Kopiereg voorbehou