higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

INDUSTRIËLE INSTRUMENTE N6

(8080216)

1 April 2021 (X-vraestel)
09:00–12:00

Nieprogrammeerbare sakrekenaars en tekeninstrumente mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 6 bladsye en 1 formuleblad.

012Q1A2101

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
INDUSTRIËLE INSTRUMENTE N6
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. Gebruik slegs 'n blou of swart pen.
6. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

AFDELING A

VRAAG 1

Kies die korrekte term uit dié tussen hakies. Skryf slegs die antwoord langs die vraagnommer (1.1–1.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

1.1 Integrerende werking ('integral action') staan ook bekend as (tempo ['rate']/ terugstel ['reset']).

1.2 Nadat (proporsionele/integrerende) werking toegepas is, kan die proses ossilleer en uiteindelik stabiliseer op 'n ewewigspunt wat moontlik nie die gewenste waarde is nie.

1.3 (Klas/Afdeling ['division') dui die graad van gevaarlike materiaal op 'n plek aan.

1.4 'n (Kalorie/Joule) is die hoeveelheid hitte wat benodig word om die temperatuur van een kilogram water met een graad Celsius te verhoog.

1.5 'n (Ketel/Kondensator) is a hitte-oordragtoestel wat 'n termodinamiese vloeistof van die dampfase na die vloeistoffase reduseer.

(5 × 1) **[5]**

VRAAG 2

Kies EEN term uit die lys hier onder vir elk van die volgende beskrywings en skryf slegs die term langs die vraagnommer (2.1–2.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

kenmerk van gelyke persentasies; kenmerk van vinnige opening; klepaandrywer; beheerklep; waaiervergrendeling; laelugvloeivergrendeling; geslotelusbeheer; kaskadebeheerlus; flikkering; kavitasie

2.1 Klein persentasie klepopening wat 'n groot hoeveelheid vloei tot gevolg het

2.2 Toestel wat gebruik word om die vloei van die beheermiddel te varieer in reaksie op 'n sein wat van die beheerder ontvang word

2.3 Alle brandstof word afgesluit as lugvloei na die oond verlore gaan

2.4 Beheerlus bestaande uit twee beheerders waar die instelpunt na die beheerlus in die primêre beheerder gevoer word, terwyl die uitset van die primêre beheerder die instelpunt vir die sekondêre beheerder word

2.5 Verskynsel waar druk deur 'n beperking herstel tot 'n punt groter as die dampdruk van die vloeistof

(5 × 1) **[5]**

Kopiereg voorbehou

VRAAG 3

Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is deur slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (3.1–3.6) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf.

Korrigeer die stelling indien dit ONWAAR is.

3.1 Wanneer kleppe met die installasie verbind word, is skroefverbindings geskik vir groot kleppe en flense vir kleiner kleppe.

3.2 Wanneer die X-straaldiffraksiemetode gebruik word om kristalvormige materiale op te spoor, is die lyne breed en onduidelik.

3.3 As die druk in die keel onder die dampdruk van die vloeistof val, sal daar dampborrels vorm wat flikker.

3.4 Verseëling en onderdompeling vind plaas wanneer die toerusting in 'n vloeibare of vaste stof gedompel word, gewoonlik sand of inerte olie.

3.5 Lug-na-oop beteken dat 'n toename in lugdruk op die diafragma die klep laat sluit; dit sal lei tot 'n afname in vloei deur die klep.

3.6 'n Gesplete reeks kom voor wanneer twee of meer beheerlusse op so 'n manier aan 'n gemeenskaplike klep gekoppel is dat die normale beheerlus onder normale omstandighede in beheer is van die klep.

[10]

TOTAAL AFDELING A: 20

AFDELING B

VRAAG 4: ANALISEERDERS

4.1 Verduidelik aan die hand van 'n skets die werkbeginsel van 'n Cutler-Hammer- gas-kalorimeter-opnemer ('Cutler-Hammer recording gas calorimeter'). (6 + 6) (12)

4.2 Noem die DRIE mees gebruikte opwekkingsmetodes ('methods of excitation') in emissie-spektrometers en noem die algemeenste toepassing van elke metode. (3 × 2) (6)

4.3 Maak 'n skets van 'n veelbron-opwekkingseenheid ('multisource excitation unit') soos gebruik in 'n optiese emissie spektrochemiese ontleder. (5)

[23]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 5: OUTOMATIESE BEHEER EN KLEPPE

5.1 Maak 'n netjiese, benoemde skets van die komponente in 'n terugvoerbeheerlus ('feedback control loop'). (5)

5.2 Definieer die volgende terme:

5.2.1 Metingsnaloop ('measurement lag')

5.2.2 Prosesnaloop ('process lag')

5.2.3 Oordragnaloop ('transfer lag')

(3 × 2) (6)

5.3 Die gasvoorsiening aan instrumente by 'n spesifieke aanleg is met behulp van 'n beheerklep met 'n C_v van 2,021.verminder van 10,85 bar tot 2,3 bar.

Bereken die maksimum hoeveelheid gas in standaard kubieke meter per uur wat deur die klep getrek kan word as die temperatuur van die gas 86 °C is en die barometerdruk is 1,0135 bar. Die relatiewe digtheid ('specific gravity') van die gas is 0,86. (4)

5.4 Kies 'n term uit KOLOM B wat pas by 'n beskrywing in KOLOM A. Skryf slegs die letter (A–E) langs die vraagnommer (5.4.1–5.4.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

KOLOM A		KOLOM B	
5.4.1	Twee of meer beheerlusse is op so 'n wyse aan 'n gemeenskaplike beheerklep gekoppel dat die normale beheerlus onder normale omstandighede in beheer is van die klep	A	'rangeability'
		B	'turndown'
		C	splitreeksbeheer ('split-range control')
5.4.2	Verhouding van die maksimum tot die minimum vloei gemeet teen konstante drukval oor die klep waardeur 'n beheerklep 'n ewe persentasie kenmerk ('equal-percentage characteristic') handhaaf	D	klepkoëffisiënt ('valve coefficient')
5.4.3	Wanneer een algemene beheersein twee of meer beheerkleppe beveel ('command')	E	oorheersbeheer ('override control')
5.4.4	Beheerklep wat nie op die werklike maksimum vloei van die klep gebaseer is nie, maar op die maksimum vloei vir normale werking		
5.4.5	Hoeveelheid water wat deur 'n spesifieke klepgrootte gaan by maksimum kleplighoogte ('valve lift') en 'n drukval van 1 psi		

(5 × 2) (10)

[25]

VRAAG 6: DISTILLEERKOLOM EN KETELS

6.1 Voltooi die volgende paragrawe deur die ontbrekende woorde langs die vraagnommer (6.1.1–6.1.7) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf.

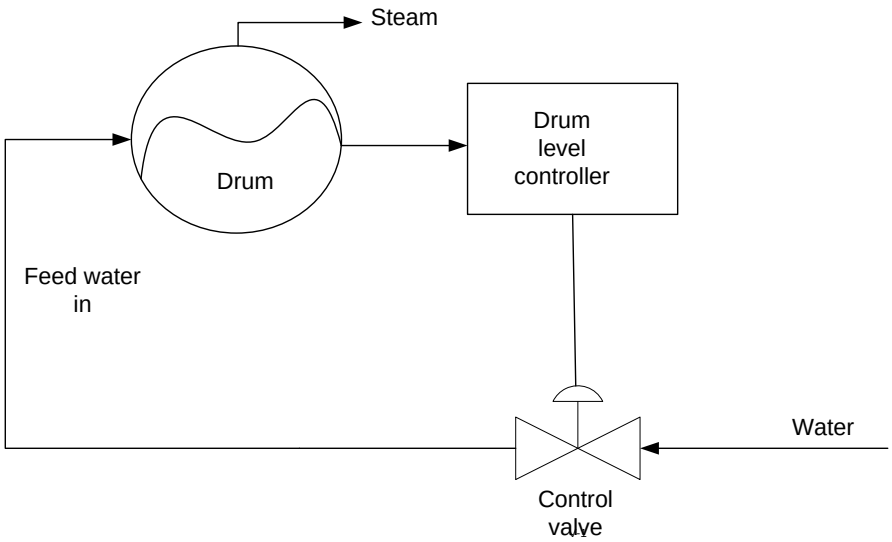
(6.1.1…), is 'n proses waar 'n vloeistof verhit word totdat die meer (6.1.2 ...) oorgaan in die (6.1.3 ...) fase, en dan word die damp afgekoel om dié bestanddele deur middel van (6.1 .4…) in vloeibare vorm te herwin.

'n Stoomketel bestaan uit 'n (6.1.5…) waar lug en (6.1.6 ...) saamgevoeg en verbrand word om (6.1.7 ...) te produseer.

(7 × 1) (7)

6.2 Verduidelik waarom brandstof en lug in ketels in parallel beheer moet word eerder as in serie. (3)

6.3



6.3.1 Watter soort toevoerwater-beheerstelsel word in die skets getoon? (1)

6.3.2 Verduidelik die werkbeginsel van die stelsel in die skets. (5)

6.4 Onderskei tussen *meetbare brandstof* en *onmeetbare brandstof* en gee EEN voorbeeld van elk. (2 + 2) (4)

[20]

VRAAG 7: INTRINSIEKE VEILIGHEID

7.1 Noem SES voorwaardes waaraan gelyktydig voldoen moet word om 'n ontploffingsgevaar te skep. (6)

7.2 Watter SES analitiese stappe is noodsaaklik wanneer vir intrinsieke veiligheid ontwerp word? (6)

[12]

TOTAAL AFDELING B: 80
GROOTTOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

FORMULEBLAD

1. $C_v = 1{,}16Q\sqrt{\frac{G_f}{\Delta P}}$

2. $C_v = \frac{1{,}16W}{\sqrt{G_f \Delta P}}$

3. $C_v = \frac{Q}{295}\sqrt{\frac{G.T}{\Delta P(P_1 + P_2)}}$

4. $C_v = \frac{47{,}2W}{\sqrt{\Delta P(P_1 + P_2)}}$

5. $C_v = \frac{72{,}4W}{\sqrt{\Delta P(P_1 + P_2)}}$

6. $\text{Infleksiepunt} = \frac{\text{rreaksiereeks}}{2}$

8. $\%\text{ verandering in veranderlike} = \frac{\text{infleksiepunt}}{\text{prosesreeks}} \times 100$

9. $R = \frac{\%\text{ verandering in veranderlike}}{tyd\ in\ minute}$

10. $\text{Proportionele band} = \frac{100RL}{\Delta P}$

11. $\text{Proportionele band} = \frac{110RL}{\Delta P}$

12. $\text{Integrale tempo(r / m)} = \frac{0{,}3}{L}$

13. $\text{Proportionele band} = \frac{83RL}{\Delta P}$

14. $\text{Integrale tempo(r / m)} = \frac{0{,}5}{L}$

Kopiereg voorbehou