higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T850(**A**)(A7)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

INDUSTRIËLE INSTRUMENTE N5

(8080205)

7 Augustus 2018 (Vraestel X)
09:00–12:00

Hierdie vraestel bestaan uit 6 bladsye en 'n formuleblad van 2 bladsye.

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
INDUSTRIËLE INSTRUMENTE N5
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 word.
4. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

AFDELING A: STROOMMETINGS

VRAAG 1

1.1 'n Pitotbuis word gebruik om die snelheid van vloeistof te meet deur die kinetiese energie van die lopende vloeistof in potensiële energie om te skakel. Die vloeistof is stilstaande wanneer dit die einde van die buis bereik en die snelheid daarvan op hierdie punt is nul. Die potensiële energie wat geskep is, word deur die buis na 'n meettoestel oorgedra.

1.1.1 Bewys met behulp van basiese beginsels dat die snelheid van lopende vloeistof soos gemeet met 'n Pitotbuis aan die stroom/vloeivergelyking hier onder voldoen.

$V = C\sqrt{2gh}$ (7)

1.1.2 Maak EEN skets waarop jy die posisie van verskeie drukaftappunte aandui relatief tot 'n opening. (6)

1.1.3 Noem TWEE voordele en TWEE nadele van 'n Pitotbuis. (2 + 2) (4)

1.2 Noem DRIE voorsorgmaatreëls wat nagekom moet word as 'n Annubar-stroommeter gebruik word. (3)

1.3 Noem DRIE faktore wat vloeitempo beïnvloed. (3)
[23]

VRAAG 2

2.1 Bespreek die konstruksie en werksbeginsel van 'n veranderlike-oppervlakte-vloeimeter. (5)

2.2 Hoe word die rotameter se vlotter skoongehou in die geval van taai vloeistowwe? (3)

2.3 Veranderlikes in digtheid beïnvloed die kalibrasie van die veranderlike-oppervlakte-vloeimeter.

Wat kan gedoen word om te kompenseer vir die veranderinge in digtheid? (2)

2.4 Noem die faktore waarvan die soort stroom in 'n pyp afhang. (4)
[14]

TOTAAL AFDELING A: 37

Kopiereg voorbehou

AFDELING B: METING VAN DIGTHEID, HUMIDITEIT EN VISKOSITEIT

VRAAG 3

3.1 Teken 'n differensiëlekop-hidrometer en beskryf hoe dit werk. (10)

3.2 Maak 'n netjiese, benoemde skets van 'n infrarooi-tipe absorpsiehigrometer. (7)

3.3 Viskositeit kan met verskillende viskosimeters gemeet word.

3.3.1 Definieer *viskositeit*. (2)

3.3.2 Noem VIER soorte viskosimeters. (4)

3.3.3 Watter eenheid word gebruik om dinamiese viskositeit te meet? (1)
[24]

TOTAAL AFDELING B: 24

AFDELING C: pH-METING

VRAAG 4

4.1 Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is. Kies die antwoord en skryf slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (4.1.1–4.1.3) in die ANTWOORDBOEK neer.

4.1.1 Die pH van 'n vloeibare oplossing is 'n maatstaf van waterstofioon-aktiwiteit.

4.1.2 'n pH-waarde van minder as 7,0 beteken die oplossing is alkalies.

4.1.3 Bufferoplossings word saam met pH-voelpenne ('probes') gebruik vir kalibrasiedoeleindes.

(3 × 1) (3)

4.2 Beskryf die proses wat betrokke is tydens die skoonmaak van pH-elektrodes. (6)

4.3 Alle materiale wat met die prosesvloeistof in aanraking kom, moet by alle metingstemperature chemies weerstandig wees.

Noem VIER vereistes waaraan die ideale omhulselmateriaal vir elektrodes moet voldoen. (4)

4.4 Wat is die hoofdoel van 'n uitgangselektrode? (3)
[16]

TOTAAL AFDELING C: 16

AFDELING D: OUTOMATIESE KONTROLE

VRAAG 5

5.1 Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–E) langs die vraagnommer (5.1.1–5.1.7) in die ANTWOORDBOEK neer.

5.1.1 Afgeleide/herleide kontrolewerking word gebruik as ... beheer word, maar selde vir die beheer van ...

A temperatuur, stroom
B stroom, hoogtevlak
C pH, hoogtevlak
D hoogtevlak, temperatuur
E hoogtevlak, stroom

5.1.2 'n … proses vereis altyd 'n mate van ... kontrolewerking om 'n teikenwaarde te bereik.

A Geïntegreerde, afgeleide
B Geïntegreerde, vooruitvoering
C Selfregulerende, eweredige
D Weghol-, lineêre
E Selfregulerende, integrale

5.1.3 Die omgekeerde van reëlgebied ('proportional band') word ... genoem.

A terugstel
B persent
C minute per herhaling
D tempo
E versterking

5.1.4 Terugstel-kontrolewerking word dikwels uitgedruk in eenhede van …

A persentasie.
B sekonde per vermoë.
C minute.
D tydkonstanteverhouding.
E herhalings per minuut.

5.1.5 'n Reëlgebied-stelling ('proportional band setting') van 175% is ekwivalent aan 'n versterkingstelling van …

A 175.
B 0,756.
C 1,32.
D 0,571.
E 1,75.

Kopiereg voorbehou

1.5.6 Kaskadekontrole word gekenmerk deur …

A 'n spesiale relê of funksieblok om te kompenseer vir nielineêre prosesversterking.
B een kontroleerder wat 'n teikenwaarde aan 'n ander kontroleerder verskaf.
C die teenwoordigheid van 'n dooietydrelê of funksieblok.
D twee kontroleerders waarvan die lewering gekies word op grond van óf hoë óf lae waardes.
E die teenwoordigheid van 'n lood/vertragingsrelê of funksieblok.

5.1.7 In 'n terugvoerkontrolestelsel kry die kontroleerder sy insette vanaf die …

A lasveranderlike.
B hanteringsveranderlike ('manipulated').
C afgeleide veranderlike.
D beheerde veranderlike.
E dinamiese veranderlike.

(7 × 2) (14)

5.2 Teken 'n netjiese, benoemde blokdiagram van 'n terugvoerkontroleerder. (9)
[23]

TOTAAL AFDELING D: 23
GROOTTOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

INDUSTRIËLE INSTRUMENTE N5

FORMULEBLAD

$W = 359{\cdot}2\, C\, Z \in E d^2 \sqrt{(h\rho)} \quad \rho \quad R_d = W/158\, \mu d$

$Q = 359{\cdot}2\, C\, Z \in E d^2 \sqrt{(h\rho)} \quad \rho \quad R_d = Q\rho/158\, \mu d$

$Q_g = 2238\, CZEd^2 \sqrt{(h/\rho)} \quad R_d = Q_g \rho/986\, \mu d$

$m = (d/D)^2 \qquad E = 1/\sqrt{(1-m^2)}$

$W = 001252\, CZ \in E d^2 \sqrt{(h\rho)} \qquad R_d = 3{\cdot}54\, W/\mu d$

$Q = 001252\, CZ \in E d^2 \sqrt{(h/\rho)} \qquad R_d = 354\, Qd/\mu d$

$m = (d/D)^2 \qquad E = 1/\sqrt{(1-m^2)}$

$$N = \frac{W}{0{\cdot}01252\, D^2 \sqrt{(h\rho)}} = \frac{Q\sqrt{(\rho)}}{0{\cdot}01252\, D^2 \sqrt{(h)}}$$

$mE = N/CZ \in$

$CmE = N/Z \in \qquad mE = CmE/C$

$$R_d = \frac{3{\cdot}54W}{\mu D\sqrt{(m)}} = \frac{3{\cdot}54Q\rho}{\mu D\sqrt{(m)}}$$

$d/D = [(mE)^2/1 + (mE)^2]^{\frac{1}{4}}$

$W = 1{\cdot}252\, Ud^2 \sqrt{(\rho P)}$ *vir kritieke vloei/ for critical flow*

$d = [W/1{\cdot}252\, U\sqrt{(\rho P)}]^{\frac{1}{2}}$ *vir kritieke vloei/ for critical flow*

$$N = \frac{W}{359{\cdot}2\, D^2\sqrt{(h)}} = \frac{Q\sqrt{(\rho)}}{359{\cdot}2\, D^2\sqrt{(h)}} = \frac{Q_g\sqrt{(\rho)}}{2238\, D^2\sqrt{(h)}}$$

$mE = N/CZ \in$

$CmE = N/Z \in \qquad mE = CmE/C$

$$R_d = \frac{W}{158\mu D\sqrt{(m)}} = \frac{Q\rho}{158\,\mu D\sqrt{(m)}} = \frac{Q_g\rho}{986\mu D\sqrt{(m)}}$$

$d/D = [(mE)^2/1 + (mE)^2]^{\frac{1}{4}}$

$W = 1890\, Ud^2 \sqrt{(\rho P)}$ *vir kritieke vloei/for critical flow*

$d = [W/1890 U\sqrt{(\rho P)}]^{\frac{1}{2}}$ *vir kritieke vloei/for critical flow*

Kopiereg voorbehou

1 kPa = 102 mmWD = 102 mmWC

1 lb/ft^3 = 16,0183 kg/m^3

Atmosferiese druk/Atmospheric pressure = 101,325 kPa

Gravitasieversnelling/Gravitation acceleration = 9,81 m/s^2

For/ Vir $D + \frac{D}{2}$ *-tappe/tappings en/and flenstappe/flange tappings* $\frac{h}{Pa} \times 27{,}2 = \frac{kPa}{kPa} \times 27{,}2$

$$Q = \frac{8}{15} \quad Tan \frac{\theta}{2} \sqrt{2g.H^5}$$

$$Q = \frac{2}{3} \quad B \sqrt{2g..H^3}$$

Kopiereg voorbehou