higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

INDUSTRIËLE INSTRUMENTE N5

(8080205)

22 April 2021 (X-vraestel)
09:00–12:00

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

298Q1A2122

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR 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 is.
4. Gebruik net ’n swart of blou pen.
5. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

AFDELING A: VLOEIMETINGS

VRAAG 1

1.1 Gestel die vloeitempo van ’n swak suuroplossing word met behulp van ’n magnetiese vloeimeter gemeet. Die geleidingsvermoë van die suur is binne die aanvaarbare omvang vir hierdie meter, wat beteken dat dit goed werk. Gestel die suuroplossing word sterker (groter suurkonsentrasie). Dit sal die geleidingsvermoë van die oplossing verhoog, omdat daar nou meer ione beskikbaar is om ’n elektriese stroom te dra.

Watter uitwerking sal dit hê op die kalibrering van die magnetiese vloeimeter? Moet die vloeimeter geherkalibreer word om die suurvloei weer korrek te meet? (6)

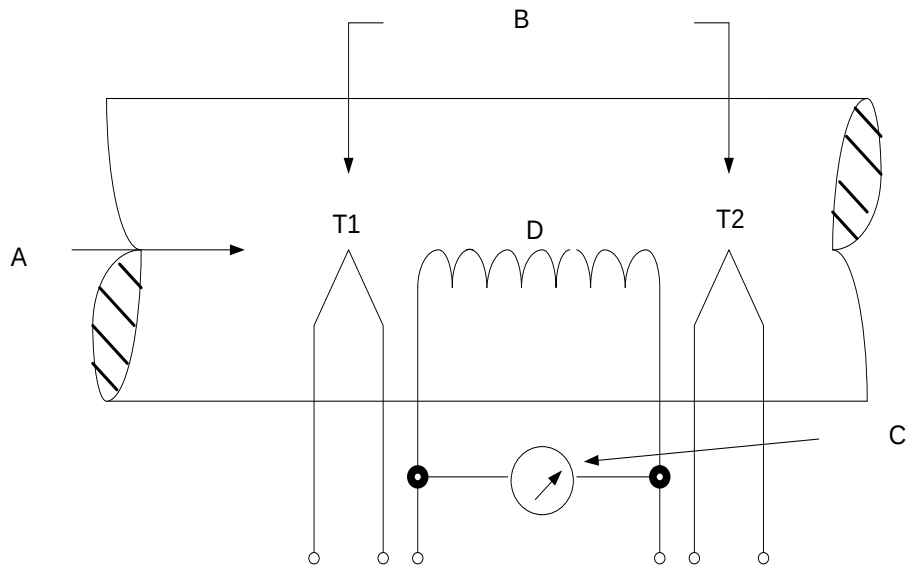
1.2 Verduidelik elk van die VIER energieë wat in ’n pyp bestaan. (4 × 2) (8)

1.3 Verduidelik die vierkantswortelprobleem met verwysing na differensiaaldruk en vloei. (4)

1.4 Wat is ’n integrale-openingdifferensiaaldruksel (‘integral opening differential pressure cell’) en waar kan dit gebruik word? (4)

[22]

VRAAG 2



FIGUUR 1

2.1 Benoem FIGUUR 1 deur slegs die antwoord langs die letter (A–D) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf. (4 × 1) (4)

2.2 Watter soort vloeimeter word in FIGUUR 1 getoon? (1)

2.3 Verduidelik die nadeel van die vloeimeter in FIGUUR 1. (2)

2.4 Verduidelik hoe om die probleem wat in VRAAG 2.3 verduidelik word, te oorkom. (2)

2.5 Verduidelik kortliks hoe die vloeimeter in FIGUUR 1 die massavloeitempo meet. (2)
[11]

TOTAAL AFDELING A: 33

AFDELING B: DIGTHEID, HUMIDITEIT EN VISKOSITEIT

VRAAG 3

3.1 Verduidelik met behulp van ’n skets, die werkbeginsel van ’n infrarooi absorpsiehigrometer. (8)

3.2 Verduidelik die werkbeginsel van ’n algemene tipe handhidrometer. (4)

3.3 Noem DRIE faktore wat die relatiewe digtheid van ’n vloeistof beïnvloed. (3)

3.4 Verduidelik ’n impedansiehigrometer onder elk van die volgende opskrifte:

3.4.1 Monsternemingstelsel (2)

3.4.2 Beperkings (4)

3.5 Noem die wet van Henry soos dit van toepassing is op vogmeting. (2)

3.6 Noem VYF punte wat nagekom moet word wanneer ’n valsuierviskometer (‘falling piston viscometer’) gebruik word. (5)
[28]

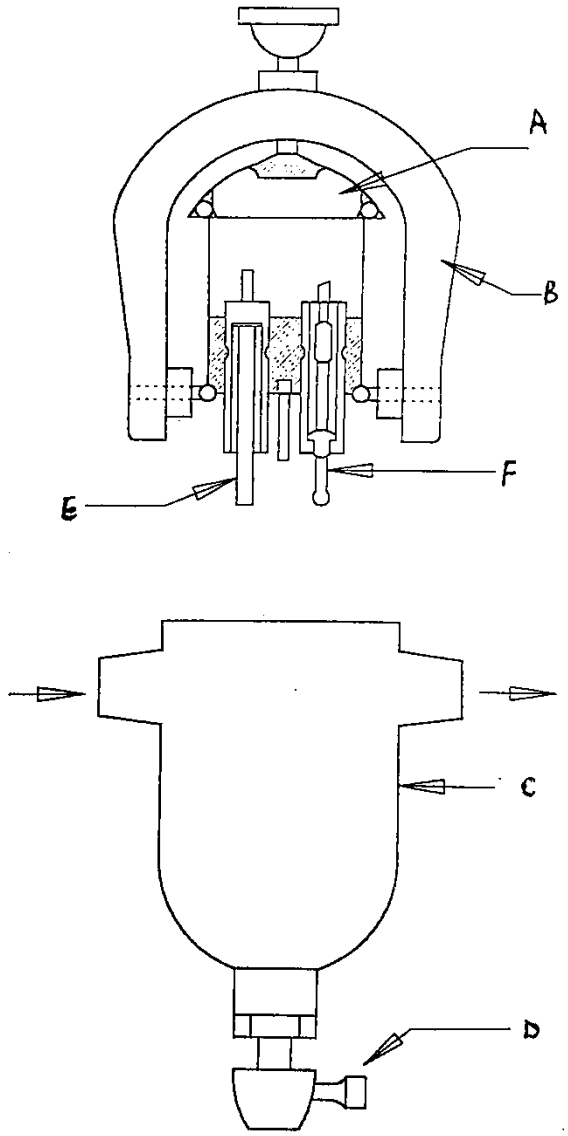
TOTAAL AFDELING B: 28

AFDELING C: pH-METING

VRAAG 4

4.1 Verduidelik die skoonmaak van pH-elektrodes. (9)

4.2



FIGUUR 2

4.2.1 Watter soort elektrodestelsel wat in industriële prosesse gebruik word, word in FIGUUR 2 getoon? (1)

4.2.2 Benoem die elektrodestelsel deur slegs die antwoord langs die letter (A–D) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf. (6 × 1) (6)

4.3 Watter voorsorgmaatreël moet in gedagte gehou word as die pH-sensitiewe elektrode in of naby 'n elektriese veld gebruik word? (2)

[18]

TOTAAL AFDELING C: 18

AFDELING D: OUTOMATIESE BEHEER

VRAAG 5

5.1 Maak ’n netjiese blokdiagram van die PID-beheerder. (10)

5.2 Verduidelik die opgesomde uitwerking op die lusprestasie van ’n drietermbeheerder (‘three-term controller’). (5)

5.3 Maak ’n volledig benoemde skets, van ’n tipiese tweeposisie-differensiaalgaping- elektries aangedrewe beheerstelsel (‘two-position, differential-gap, electrically operated control’). (6)

[21]

TOTAAL AFDELING D: 21
GROOTTOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

FORMULEBLAD

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

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

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

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

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

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

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

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

$mE = N/CZ \in$

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

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

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

$W = 1{\cdot}252\, Ud^2 \sqrt{(\rho P)}$ vir kritieke vloeiing

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

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

$mE = N/CZ \in$

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

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

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

$W = 1890\, Ud^2 \sqrt{(\rho P)}$ vir kritieke vloeiing

$d = [W/1890 U\sqrt{(\rho P)}]^{\frac{1}{2}}$ vir kritieke vloeiing

1 kPa = 102 mmWD = 102 mmWC

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

Kopiereg voorbehou

Atmosferiese druk = 101,325 kPa

Gravitasieversnelling = 9,81 m/s^2

Vir $D + \frac{D}{2}$ -tappe and flenstappe $\frac{h}{Pa} \times 27{,}2 = \frac{kPa}{kPa} \times 27{,}2$

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

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

Kopiereg voorbehou