higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

AANLEGBEDIENINGSTEORIE N3

(11040023)

29 November 2023 (X-vraestel)
09:00–12:00

Tekeninstrumente en nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 4 bladsye plus 1 formuleblad en 1 stoomtabel.

155Q1E2329

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
AANLEGBEDIENINGSTEORIE N3
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 afdeling op 'n nuwe bladsy.
5. Gebruik slegs 'n swart of 'n blou pen.
6. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: CHEMIE EN CHEMIESE PROSESSE

1.1 Teken die struktuur van poliisopreen. (4)

1.2 Verduidelik kortliks waarom die molekulêre massa van 'n polimeer belangrik is. (3)

1.3 Beskryf VIER eienskappe van termoplastika. (4)

1.4 Teken 'n benoemde diagram of grafiek wat die rol van 'n katalisator tydens 'n chemiese reaksie beskryf. (4)

1.5 Definieer die term, *dehidrogenering*. (2)

1.6 Gebruik 'n chemiese reaksie van dehidrogenering van etanol tot asetaldehied om die dehidrogeneringsproses te illustreer. (3)

[20]

VRAAG 2: VERBRANDING, BRANDSTOWWE EN TERMIESE ISOLASIE

2.1 Verduidelik wat met die verbranding van 'n brandstof bedoel word. (2)

2.2 Bepaal die hoeveelheid brandstof of verbrandingslug wat nodig is vir die verbranding van 1 kg van 'n brandstof wat uit 65% koolstof, 30% swael en 5% as bestaan indien 3,5% van oormaat lug verskaf moet word. (7)

2.3 Noem VYF onsuiwerhede wat in steenkool voorkom. (5)

2.4 Noem VIER tipes termiese isolasiemateriaal. (4)

2.5 Verduidelik die term, *koëffisiënt van termiese geleivermoë* (k). (2)

[20]

VRAAG 3: STOOMKETELS EN STOOMSPERDERS

3.1 Verduidelik wat met die droogheidsfaktor van stoom bedoel word. (2)

3.2 'n Stoomketel produseer oorverhitte stoom teen 'n temperatuur van 298 °C. Die bedryfstemperatuur in die stoomketel is 22 bar (absoluut).

Bereken die energiewaarde van die oorverhitte stoom. (5)

3.3 Verduidelik die funksie van die hitteverhaler in stoomketels. (2)

3.4 Noem SES redes waarom 'n stoomsperder geïnstalleer word. (6)

3.5 Noem DRIE tipes stoomsperders. (3)

[18]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 4: WARMTEOORDRAG

4.1 Definieer die term, *straling*. (2)

4.2 Noem SES media wat deur die buise in die romp en die buiswarmteruiler beweeg. (6)

4.3 Noem enige VYF redes vir swak werkverrigting van warmteruilers. (5)

4.4 Teken 'n benoemde grafiek of diagram om die vloeipatrone van die warmte van warm en koue media in die warmteruiler te illustreer. (8)

4.5 Noem DRIE nadele van koeltorings. (3)

[24]

VRAAG 5: KOMPRESSIE, POMPE, VERKOELING EN INSTRUMENTASIE

5.1 Gee Charles se wet van lugkompressie. (2)

5.2 Beskryf die verskil tussen *isotermiese* en *adiabatiese kompressie*. (4)

5.3 'n Massa van 9,4 kg stikstof word tot 500 liter saamgepers en die temperatuur verhoog tot 75 °C. Die gaskonstante van stikstof is 0,297 kJ/kg K.

Bereken:

5.3.1 Die finale druk van die stikstof.

5.3.2 Die finale volume van stikstof in m^3 indien die druk 101,325 kPa is. Gegee: PV = mRT

(5 + 3) (8)

5.4 Noem TWEE algemene tipes positieweverplasingskompressors. (2)

5.5 Definieer die term, *verkoeling* of *verkoelingstelsel*. (2)

[18]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

FORMULEBLAD

Enige toepaslike formule mag gebruik word.

1. $\rho = \frac{p}{gh}$
2. $V = \ell bh$
3. $V = \pi \frac{d^3}{6}$
4. $V = 4\pi \frac{r^3}{3}$
5. $V = x\left(\frac{\pi d^2 h}{12} + V_1\right)$
6. $\Delta P = \rho gh$
7. $V = \pi \frac{d^2}{4} \times h$
8. $\rho = \frac{F}{A}$
9. $A = \pi d^2$
10. $A = \pi \frac{d^2}{4} = \pi r^2$
11. $A = 4\pi r^2$
12. $R = \frac{output}{input} \times 100\%$
13. $\rho_1 gh = \rho_2 gh$
14. $Q = Av = C$
15. $k = \frac{Q}{\sqrt{h}}$
16. $E = \frac{mv^2}{2}$
17. $E = mgh$
18. $V = \pi DN$
19. $V = \frac{a}{t}$
20. $V = \sqrt{2gh}$
21. $PA = mg$
22. $h_{su} = m\{(h_f + gh_{fg}) + C_s(t_{su} - t_s) - (C_w \times t_w)\}$
23. $m = \rho v$
24. $A = \frac{F}{p}$
25. $K = \frac{mv^2}{2}$
26. $K = Wm^2K$
27. $Pv = cT$
28. $m = \frac{Pv}{RT}$
29. $n = \frac{Pv}{R_0 T}$
30. $V = A\ell NnR$
31. $K = \frac{Qx}{A\Delta t}$

Kopiereg voorbehou

P	t_s	v_g	h_f	h_{fg}	h_g	s_f	s_g
kPa	°C	m^3/kg	kJ/kg	kJ/kg	kJ/kg	kJ/kg.K	kJ/kg.K
1 450	196,7	0,136 0	838	1 951	2 789	2,299	6,453
1 500	198,3	0,131 7	845	1 945	2 790	2,315	6,441
1 550	199,9	0,127 5	852	1 939	2 791	2,330	6,429
1 600	201,4	0,123 7	859	1 933	2 792	2,344	6,418
1 650	202,9	0,120 1	865	1 927	2 792	2,358	6,407
1 700	204,3	0,116 6	872	1 922	2 794	2,371	6,396
1 750	205,7	0,113 4	878	1 916	2 794	2,385	6,385
1 800	207,1	0,110 3	885	1 910	2 795	2,398	6,375
1 850	208,5	0,107 4	891	1 905	2 796	2,410	6,365
1 900	209,8	0,104 7	897	1 899	2 796	2,423	6,355
1 950	211,1	0,102 0	903	1 894	2 797	2,435	6,346
2 000	212,4	0,099 54	908	1 889	2 797	2,447	6,337
2 050	213,6	0,097 16	914	1 883	2 797	2,459	6,328
2 100	214,9	0,094 89	920	1 878	2 798	2,470	6,319
2 150	216,1	0,092 72	926	1 873	2 799	2,481	6,310
2 200	217,2	0,090 65	931	1 868	2 799	2,492	6,302
2 250	218,4	0,088 67	936	1 863	2 799	2,503	6,293
2 300	219,6	0,086 77	942	1 858	2 800	2,514	6,285
2 350	220,7	0,084 95	947	1 853	2 800	2,524	6,277
2 400	221,8	0,083 20	952	1 849	2 8.01	2,534	6,269
2 450	222,9	0,081 52	957	1844	2 801	2,544	6,261
2 500	223,9	0,079 91	962	1 839	2 801	2,554	6,254
2 550	225,0	0,078 35	967	1 834	2 801	2,564	6,246
2 600	226,0	0,076 86	972	1 830	2 802	2,574	6,239
2 650	227,1	0,075 41	977	1 825	2 802	2,583	6,232
2 700	228,1	0,074 02	981	1 821	2 802	2,592	6,224
2 750	229,1	0,072 68	986	1 816	2 802	2,602	6,217
2 800	230,1	0,071 39	991	1 811	2 802	2,611	6,210
2 850	231,0	0,070 14	995	1 807	2 802	2,620	6,204
2 900	232,0	0,068 93	1 000	1 802	2 802	2,628	6,197
2 950	232,9	0,067 76	1 004	1 798	2 802	2,637	6,190
3 000	233,8	0,066 63	1 008	1 794	2 802	2,646	6,184
3 100	235,7	0,064 47	1 017	1 785	2 802	2,662	6,171
3 200	235,7	0,062 44	1 025	1 777	2 802	2,679	6,159
3 300	239,2	0,060 53	1 034	1 768	2 802	2,695	6,146
3 400	240,9	0,058 73	1 042	1 760	2 802	2,710	6,134
3 500	242,5	0,057 03	1 050	1 752	2 802	2,725	6,123
3 600	244,2	0,055 41	1 058	1 744	2 802	2,740	6,112
3 700	245,8	0,053 89	1 065	1 736	2 801	2,755	6,100
3 800	247,3	0,052 44	1 073	1 728	2 801	2,769	6,090
3 900	248,8	0,051 06	1 080	1 721	2 801	2,783	6,079
4 000	250,3	0,049 75	1 087	1 713	2 800	2,797	6,069
4 100	251,8	0,048 50	1 095	1 705	2 800	2,810	6,058
4 200	253,2	0,047 31	1 102	1 698	2 800	2,823	6,048
4 300	254,7	0,046 17	1 109	1 690	2 799	2,836	6,038

Kopiereg voorbehou