higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

AANLEGBEDIENINGSTEORIE N3

(11040023)

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

Tekengereedskap en nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 5 bladsye, 1 formuleblad en 1 stoomtabel.

139Q1E2427

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 vraag op 'n nuwe bladsy.
5. Gebruik slegs 'n swart of blou pen.
6. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is deur slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf.

1.1 Swael is 'n niebrandbare komponent van brandstof.

1.2 Hitte word in die stoomtrommel gegenereer as brandstof verbrand.

1.3 Petrografie verwys na die beskrywing en klassifikasie van gesteentes.

1.4 'n Pirometer is 'n instrument wat gebruik word om druk te meet.

1.5 Die doel van die kondensator is om vloeistowwe te verhit.

1.6 Swaelsuur word deur middel van die Haber-proses geproduseer.

1.7 Volgens Avogadro se wet is die totale druk van 'n gasmengsel die som van gedeeltelike individuele druk.

1.8 In aanjaers ('boosters') is die suigdruk hoër as atmosferiese druk.

1.9 Sublimasie is die faseverandering van vaste stof na gas.

1.10 Druk en temperatuur is energieveranderlikes.

(10 × 1) **[10]**

VRAAG 2: CHEMIE EN CHEMIESE PROSESSE

2.1 Beskryf DRIE eienskappe van termoverhardende plastiek soos Bakelite. (3 × 2) (6)

2.2 Noem enige VIER soorte oorgangsmetaaloksied wat as katalisators gebruik word gedurende hidrering en dehidrering. (4)

2.3 Definieer of verduidelik die term *dehidrering.* (2)

2.4 Skryf die gebalanseerde chemiese reaksie neer van wanneer kaliumchloried ontbind om kaliumchloried en suurstof met behulp van 'n geskikte katalisator te vorm. (5)

2.5 Definieer die term *katalisator*. (2)

[19]

VRAAG 3: VERBRANDING, BRANDSTOWWE EN TERMIESE ISOLASIE

3.1 Die ontleding van 'n vaste brandstof is soos volg:

Koolstof (C) = 80%
Swael (S) = 15%
As = 5%

Bereken die hoeveelheid verbrandingslug wat benodig word vir volledige verbranding van 2 kg van hierdie brandstof as die verbranding in die teenwoordigheid van 3,5% oortollige verbrandingslug plaasvind. (14)

3.2 Noem VIER klassifikasies van steenkool. (4)

3.3 Noem VIER eienskappe van 'n goeie isolasiemateriaal. (4)
[22]

VRAAG 4: STOOMKETELS EN STOOMSPERDERS

4.1 Gee 'n kort omskrywing van elk van die volgende terme:

4.1.1 Spesifieke hittekapasiteit

4.1.2 Droë versadigde stoom

(2 × 1) (2)

4.2 'n Stoomketel produseer stoom vir 'n klerefabriek se verhittingstelsel.

Bereken die bygevoegde energie per uur om die stoom onder die volgende toestande te produseer:

Leweringstoomdruk is 15 Bar (absoluut)
Droë versadigde stoomfaktor (*x*) is 0,85
Ketel se voerwatertemperatuur (KVW) is 100 °C
KVW-druk 1 100 kPa (gemeet)
Atmosferiese druk is 100 kPa (absoluut)
Stoomproduksie is 5,3 t/h (8)

4.3 Definieer die term *latente hitte*. (2)

4.4 Noem enige VIER voordele van stoomsperders ('steam traps'). (4)
[16]

VRAAG 5: HITTEOORDRAG

5.1 Verduidelik waarvoor 'n *pirometer* gebruik word. (2)

5.2 Hitte kan uit 'n bestaande bron gegenereer word.

Noem VIER hittebronne. (4)

5.3 Noem VIER soorte hitteruilers wat geklassifiseer word volgens die doel waarvoor elkeen gebruik word. (4)

5.4 Beskryf die DRIE nadele van koeltorings. (3)

5.5 Verduidelik die doel van verkoelers. (2)

[15]

VRAAG 6: KOMPRESSIE, POMPE, VERKOELING EN INSTRUMENTASIE

6.1 Verduidelik die *verplasing* of *kapasiteit* van 'n pomp. (2)

6.2 Noem DRIE soorte suierpompe. (3)

6.3 Bepaal die finale druk in kPa as 'n gas met 'n volume van 50 m^3 teen 'n temperatuur van 250 °C en 'n druk van 670 kPa tot 'n volume van 20 m^3 teen 'n temperatuur van 320 °C saamgepers word. (3)

6.4 Teken 'n benoemde diagram van isotermiese en adiabatiese gaskompressiekrommes. (4)

6.5 Noem VIER soorte kompressie. (4)

6.6 Verduidelik wat met 'n *verkoelingstelsel* bedoel word. (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

STOOMTABEL

Die eienskappe van stoom is deur middel van berekeninge en eksperimente bepaal en word in stoomtabelle aangedui. Die onderstaande is slegs 'n verkorte weergawe van die beskikbare stoomtabelle.

NB: Druk wat in stoomtabelle opgeteken is, verwys na absolute druk.

P **kPa**	**ts** **°C**	**hf** **kJ/kg**	**hfg** **kJ/kg**	**hg** **kJ/kg**	**sg (C_s)** **kJ/kg.K**
100	99,6	418	2 258	2 676	7,360
300	133,5	561	2 163	2 724	6,991
500	151,8	640	2 107	2 747	6,819
700	165,0	697	2 065	2 762	6,705
900	175,4	743	2 030	2 773	6,619
1 200	188,0	798	1 984	2 782	6,519
1 500	198,3	845	1 945	2 790	6,441
2 000	212,4	908	1 889	2 797	6,337
2 500	223,9	962	1 839	2 801	6,254
3 000	233,8	1 008	1 794	2 802	6,184
5 000	263,9	1 155	1 640	2 795	5,974
8 000	295,0	1 317	1 443	2 760	5,747
10 000	311,0	1 408	1 320	2 728	5,620
14 000	336,6	1 572	1 071	2 643	5,380
18 000	357,0	1 735	779	2 514	5,113
22 000	373,7	2 011	185	2 196	4,186

Kopiereg voorbehou