higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

CHEMIESE TEGNOLOGIE N6

(15040106)

6 Desember 2023 (X-vraestel)
09:00–12:00

BENODIGDHEDE: Stoomtabelboekie is nodig.

Hierdie vraestel bestaan uit 6 bladsye, 'n stoomtabel en 'n formuleblad.

277Q1G2306

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
CHEMIESE TEGNOLOGIE N6
TYD: 3 UUR
PUNTE: 200

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

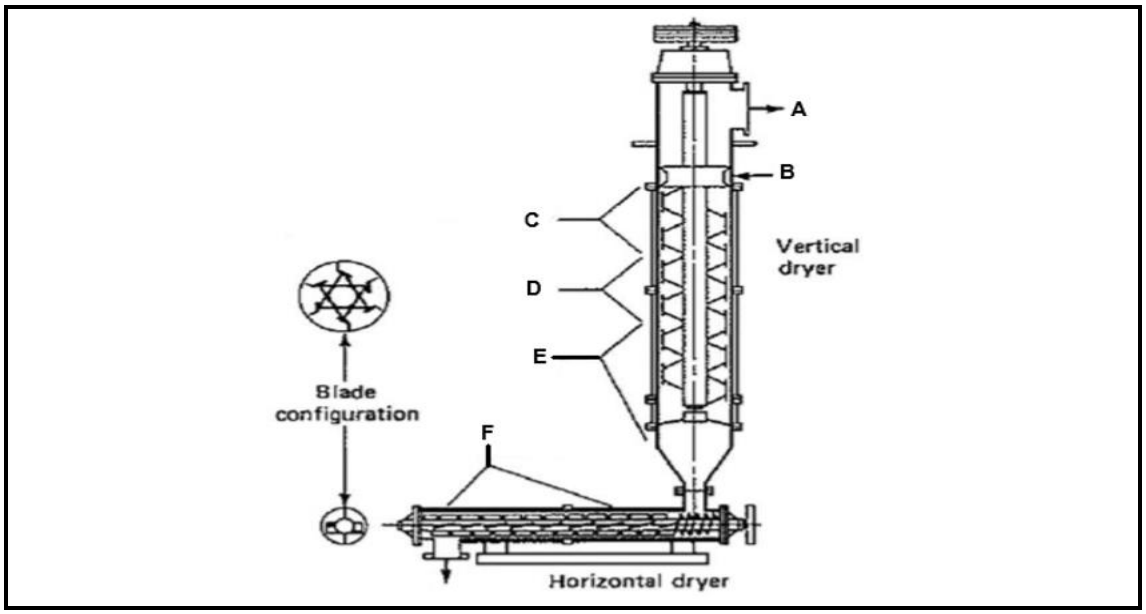
VRAAG 1: DROGING

1.1 Noem TWEE droogprosesse. (2)

1.2 Noem TWEE koëffisiënte wat 'n invloed het op die droogtempo van materiale. (2)

1.3 Noem SES tipiese droërs vir vaste stowwe en pap (‘paste’). (6)

1.4 Bestudeer die diagram in FIGUUR 1 en beantwoord die vrae wat volg:



FIGUUR 1: TIPIESE DROËR VIR VLOEISTOF EN SLYKMATERIAAL

1.4.1 Wat word die droër in FIGUUR 1 genoem? (1)

1.4.2 Benoem die onderdele wat A tot F gemerk is deur slegs die antwoord langs die letter (A–F) in die ANTWOORDBOEK te skryf. (6)

1.4.3 Gee 'n kort beskrywing van die werking van die droër in FIGUUR 1. (10)

1.4.4 Verduidelik die algemene riglyne wat 'n mens by die keuse van 'n droër in ag moet neem. (6)

1.5 'n Kitsdroër is een van die droërs wat oplossings en slyk tot droogheid geheel en al op termiese manier verdamp.

Beskryf die werking van 'n kitsdroër. (10)

1.6 Gee die voordele van die gebruik van ELK van die volgende droërs:

1.6.1 Dunfilmdroër (3)

1.6.2 Skermvoerdroër ('screen-conveyor dryer') (4)

[50]

VRAAG 2: KRISTALLISASIE

2.1 Onegte nukluering is een van die metodes wat tydens die vorming van kristalle vermy moet word.

2.1.1 Onderskei tussen *aanvanklike vorming* ('*initial breeding*') en *versluierde groei*. (11)

2.1.2 Verduidelik hoedat aanvanklike vorming ('initial breeding') voorkom kan word. (3)

2.1.3 Noem TWEE metodes wat gebruik word om alle vorms van onegte nukluering te vermy. (2)

2.2 Beskryf kristallisasie onder die volgende opskrifte:

2.2.1 Tempo van nukluering (4)

2.2.2 Ostwald-rypwording (5)

2.3 Skryf kort aantekeninge oor ewewig en opbrengs in die kristallisasieproses. (10)

[35]

VRAAG 3: WARMTEOORDRAG

3.1 Gee Fourie se wet van warmteoordrag deur geleiding. (6)

3.2 Skryf kort aantekeninge oor elk van die volgende:

3.2.1 Absorpsievermoë (2)

3.2.2 Stralingsvermoë (5)

3.2.3 Swart liggaam (2)

3.3 Noem VYF gebruike van warmteruilers in die industrie. (5)

3.4 Verduidelik die volgende kortliks:

3.4.1 Totale warmtekoëffisiënt (5)

3.4.2 Kritieke temperatuurverskil (6)

Kopiereg voorbehou

3.5 ’n Stoompyp se binnedeursnee is 45,5 mm, die wanddikte is 4,2 mm en K = 55 $W,m^{-1}.K^{-1}$. Die filmkoëffisiënt in die pyp is 2 960 $W,m^{-2}K^{-1}$. Stoom met ’n filmkoëffisiënt van 12 340 $W.M^{-2}K^{-1}$ kondenseer aan die buitekant van die pyp. Die totale temperatuur is 86 °C by die inlaat en 33 °C by die uitlaat.

Bereken hoeveel warmte deur die water opgeneem word indien die pyp 3,5 m lank is en daar aanvaar word dat die pyp skoon is.

Gegee:
$$\frac{1}{UA} = \frac{1}{h\,A'f} + \frac{1}{A''f} + \frac{X_w}{KA_w}$$

$$\Delta t_{\text{log mean}} = \frac{\Delta t_2 - \Delta t_1}{\ln \frac{\Delta t_2}{\Delta t_1}}$$

(19)
[50]

VRAAG 4: VERDAMPING

4.1 Verduidelik die verskil tussen *verdamping*, *distillasie* en *kristallisasie* kortliks. (6)

4.2 Verdampers word dikwels beskryf volgens die vloei van die oplossing deur die warmteruiler.

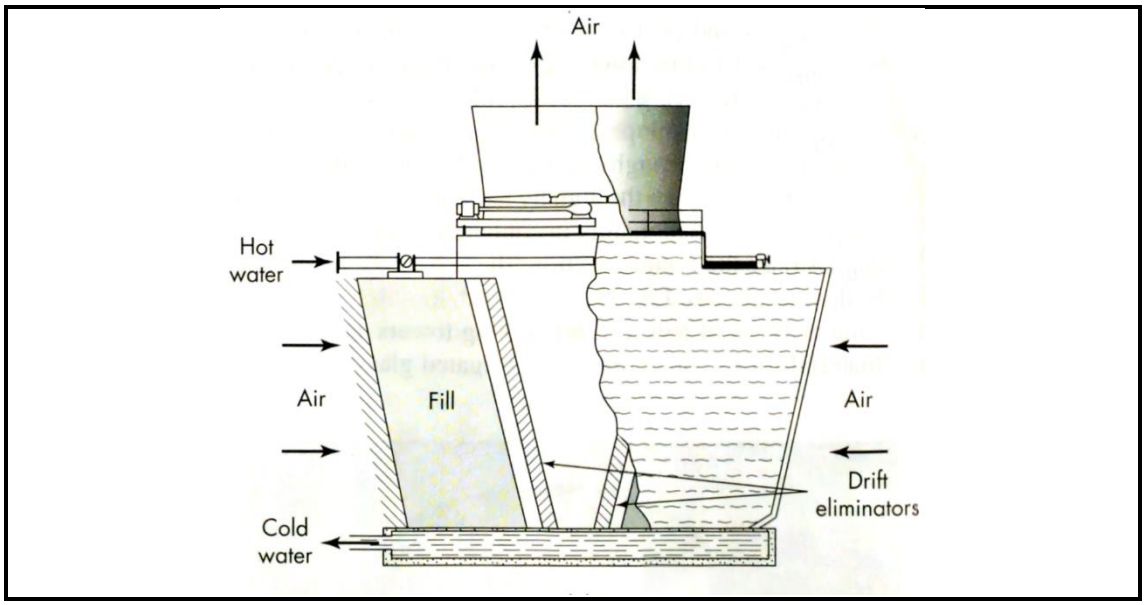
4.2.1 Teken 'n benoemde diagram van 'n langbuisverdamper met opwaartse vloei. (7)

4.2.2 Bespreek die werking van 'n langbuisverdamper met opwaartse vloei. (10)
[23]

VRAAG 5: BEVOGTIGING EN ONTVOGTIGING

5.1 Verduidelik die werking van 'n koeltoring met 'n natuurlike trek. (10)

5.2 Bestudeer die tekening van 'n tipiese koeltoring in FIGUUR 2 hier onder en beantwoord die vrae wat daarop volg:



FIGUUR 2: TIPIESE KOELTORING

5.2.1 Wat word die koeltoring in FIGUUR 2 genoem? (2)

5.2.2 Gee 'n kort beskrywing van die werking van die koeltoring in FIGUUR 2. (12)

5.3 Die parsiële druk van waterdamp teen 60 mmHg in 'n mengsel van lug en water teen 40 °C is 760 mmHg.

Hoeveel kilojoules warmte-energie moet by 15 kg van die mengsel bygevoeg word om die temperatuur tot 45 °C te verhoog? (18)
[42]

TOTAAL: 200

Kopiereg voorbehou

(15040106)

STOOMTABEL

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
1,0	7,0	129,20	29	2 485	2 514	0,106	8,977
1,5	13,0	87,98	55	2 471	2 526	0,196	8,829
2,0	17,5	67,01	74	2 460	2 534	0,261	8,725
2,5	21,1	54,26	89	2 452	2 541	0,312	8,644
3,0	24,1	45,67	101	2 445	2 546	0,354	8,579
3,5	26,7	39,48	112	2 439	2 551	0,391	8,523
4,0	29,0	34,80	121	2 433	2 554	0,423	8,476
4,5	31,0	31,14	130	2 428	2 558	0,451	8,434
5,0	32,9	28,19	138	2 424	2 562	0,476	8,396
5,5	34,6	25,77	145	2 420	2 565	0,500	8,362
6,0	36,2	23,74	152	2 416	2 568	0,521	8,331
6,5	37,7	22,02	158	2 413	2 571	0,541	8,303
7,0	39,0	20,53	163	2 410	2 573	0,559	8,277
7,5	40,3	19,24	169	2 406	2 575	0,576	8,252
8,0	41,6	18,10	174	2 403	2 577	0,593	8,230
8,5	42,7	17,10	179	2 401	2 580	0,608	8,208
9,0	43,8	16,20	183	2 398	2 581	0,622	8,188
9,5	44,8	15,40	188	2 395	2 583	0,636	8,169
10	45,8	14,67	192	2 393	2 585	0,649	8,151
11	47,7	13,42	200	2 388	2 588	0,674	8,118
12	49,5	12,36	207	2 384	2 591	0,696	8,087
13	51,1	11,47	214	2 380	2 594	0,717	8,059
14	52,6	10,69	220	2 377	2 597	0,737	8,033
15	54,0	10,02	226	2 373	2 599	0,755	8,009
16	55,3	9,433	232	2 370	2 602	0,772	7,987
17	56,6	8,911	237	2 367	2 604	0,788	7,966
18	57,8	8,445	242	2 364	2 606	0,804	7,946
19	59,0	8,027	247	2 361	2 608	0,818	7,927
20	60,1	7,650	252	2 358	2 610	0,832	7,909
21	61,1	7,307	256	2 356	2 612	0,845	7,893
22	62,2	6,995	260	2 353	2 613	0,858	7,876
23	63,1	6,709	264	2 351	2 615	0,870	7,861
24	64,1	6,447	268	2 349	2 617	0,882	7,846
25	65,0	6,204	272	2 346	2 618	0,893	7,832
26	65,9	5,980	276	2 344	2 620	0,904	7,819
27	66,7	5,772	279	2 342	2 621	0,915	7,806
28	67,6	5,579	283	2 340	2 623	0,925	7,793
29	68,3	5,398	286	2 338	2 624	0,935	7,781
30	69,1	5,229	289	2 336	2 625	0,944	7,770
32	70,6	4,922	296	2 332	2 628	0,962	7,747
34	72,0	4,650	302	2 329	2 631	0,980	7,727
36	73,4	4,408	307	2 326	2 633	0,996	7,707
38	74,7	4,190	313	2 322	2 635	1,011	7,688
40	75,9	3,993	318	2 319	2 637	1,026	7,671
45	78,7	3,576	330	2 312	2 642	1,060	7,631
50	81,4	3,240	341	2 305	2 646	1,091	7,595
55	83,7	2,964	351	2 299	2 650	1,119	7,562
60	86,0	2,732	360	2 294	2 654	1,145	7,533
65	88,0	2,535	369	2 288	2 657	1,170	7,506
70	90,0	2,365	377	2 283	2 660	1,192	7,480

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
75	91,8	2,217	385	2 279	2 664	1,213	7,457
80	93,5	2,087	392	2 274	2 666	1,233	7,435
85	95,2	1,972	399	2 270	2 669	1,252	7,415
90	96,7	1,869	405	2 266	2 671	1,270	7,395
95	98,2	1,777	412	2 262	2 674	1,287	7,377
100	99,6	1,694	418	2 258	2 676	1,303	7,360
110	102,3	1,549	429	2 251	2 680	1,333	7,328
120	104,8	1,428	439	2 244	2 683	1,361	7,300
130	107,1	1,325	449	2 238	2 687	1,387	7,272
140	109,3	1,236	458	2 232	2 690	1,411	7,247
150	111,4	1,159	467	2 226	2 693	1,434	7,223
160	113,3	1,091	475	2 221	2 696	1,455	7,202
170	115,2	1,031	483	2 216	2 699	1,475	7,181
180	116,9	0,977 2	491	2 211	2 702	1,494	7,162
190	118,6	0,929 0	498	2 206	2 704	1,513	7,144
200	120,2	0,885 4	505	2 202	2 707	1,530	7,127
210	121,8	0,845 9	511	2 197	2 708	1,547	7,111
220	123,3	0,809 8	518	2 193	2 711	1,563	7,095
230	124,7	0,776 8	524	2 189	2 713	1,578	7,080
240	126,1	0,746 5	530	2 185	2 715	1,593	7,066
250	127,4	0,718 4	535	2 181	2 716	1,607	7,052
260	128,7	0,692 5	541	2 177	2 718	1,621	7,039
270	130,0	0,668 4	546	2 174	2 720	1,634	7,026
280	131,2	0,646 0	551	2 170	2 721	1,647	7,014
290	132,4	0,625 1	557	2 167	2 724	1,660	7,002
300	133,5	0,605 6	561	2 163	2 724	1,672	6,991
310	134,7	0,587 2	566	2 160	2 726	1,683	6,980
320	135,8	0,570 0	571	2 157	2 728	1,695	6,969
330	136,8	0,553 8	576	2 154	2 730	1,706	6,959
340	137,9	0,538 5	580	2 150	2 730	1,717	6,949
350	138,9	0,524 0	584	2 147	2 731	1,727	6,939
360	139,9	0,510 3	589	2 144	2 733	1,738	6,930
370	140,8	0,497 4	593	2 141	2 734	1,748	6,921
380	141,8	0,485 1	597	2 139	2 736	1,757	6,912
390	142,7	0,473 4	601	2 136	2 737	1,767	6,903
400	143,6	0,462 2	605	2 133	2 738	1,776	6,894
410	144,5	0,451 6	609	2 130	2 739	1,786	6,886
420	145,4	0,441 5	612	2 128	2 740	1,795	6,878
430	146,3	0,431 8	616	2 125	2 741	1,803	6,870
440	147,1	0,422 6	620	2 122	2 742	1,812	6,862
450	147,9	0,413 8	624	2 120	2 744	1,820	6,855
460	148,7	0,405 3	627	2 117	2 744	1,829	6,847
470	149,5	0,397 2	630	2 115	2 745	1,837	6,840
460	150,3	0,389 4	634	2 112	2 746	1,845	6,833
490	151,1	0,381 9	637	2 110	2 747	1,853	6,826
500	151,8	0,374 7	640	2 107	2 747	1,860	6,819
520	153,3	0,361 1	647	2 103	2 750	1,875	6,806
540	154,8	0,348 5	653	2 098	2 751	1,890	6,793
560	156,2	0,336 7	659	2 094	2 753	1,904	6,781
580	157,5	0,325 7	665	2 089	2 754	1,918	6,769

Kopiereg voorbehou

FORMULEBLAD

$$Q = UA\Delta t$$

$$qs = mCp\Delta t$$

$$Q = q_S + q_V$$

$$qv = m^1 h_{fg}$$

$$Q(TOTAAL\ ) = \left(K\ A\ \Delta\frac{t}{x}\right) + (\ K\ A\ \Delta\frac{t}{x})^2\ +\ (\ K\ A\ \Delta\frac{t}{x})^3$$

$$\frac{1}{UA} = \frac{1}{h^1 A^1 f} + \frac{1}{h^{11} A^{11} f} + \frac{x_w}{K.A_w}$$

$$\Delta t_{lm} = \frac{\Delta t_2\ -\ \Delta t_1}{ln\frac{\Delta t_2}{\Delta t_1}}$$

$$H_a = \frac{18Pa}{29(P - pa)}$$

$$H_S = \frac{19Ps}{29(P - ps)}$$

$$H_P = H_R\left(\frac{P - ps}{P - pa}\right)$$

$$H_R = \frac{Pa}{Ps} \bullet 100$$

Kopiereg voorbehou