higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

CHEMIESE TEGNOLOGIE N6

(15040106)

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

Nie-programmeerbare sakrekenaars en tekeninstrumente mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 8 bladsye, 1 formuleblad en 1 stoomtabel.

275Q1A2121

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 net ’n swart of blou pen.
6. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

AFDELING A

VRAAG 1

1.1 Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die vrae gegee. Kies die antwoord en skryf die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1.1–1.1.10) in die ANTWOORDBOEK neer.

1.1.1 Watter droër is geskik om materiale te droog wat geroer kan word?

A Skermvervoerdroër
B Sproeidroër
C Skroefvervoerbanddroër (‘screw-conveyor dryer’)
D Fluïedbeddroër

1.1.2 Watter materiaal word nie in ’n draaidroër gebruik nie?

A Korrelvormig
B Suiker
C Sintetiese skoonmaakmiddel
D Sout

1.1.3 Op grond van die drogingskromme, die fase waartydens vogtigheid vanaf die binneste tussenruimtes van elke deeltjie na die buitenste oppervlak die beperkende faktor word wat die drogingstempo verlaag:

A Eenvormige tempotydperk
B Dalingstempotydperk
C Aanvanklike tydperk
D Toeneemtempotydperk

1.1.4 Die tipe kernvorming wat voorkom by lae superversadigings waar die groeitempo van kristalle optimaal is vir goeie gehalte:

A Primêre kernvorming
B Tersiêre kernvorming
C Sekondêre kernvorming
D Kontakkernvorming

1.1.5 Watter metode kan aanvanklike teling nie voorkom nie?

A Verryping van die saadkristalle voordat dit gebruik word
B Genereer borrels in ’n oorverhitte vloeistof
C Voorlopige groei in ’n stilstaande superversadigde oplossing
D Kontak met ’n onderversadigde oplossing

Kopiereg voorbehou

6.1.1 ’n Droër wat die funksie van ’n verdamper, ’n kristalliseerder, ’n droër, ’n grootteverminderingseenheid en ’n klassifiseerder kombineer:

A Draaidroër
B Sproeidroër
C Dromdroër
D Kitsdroër

1.1.7 100 keer die verhouding van die werklike humiditeit van lug tot humiditeit as die lug deur dieselfde temperatuur en totale druk versadig was:

A Persentasie relatiewe humiditeit
B Bevogtiging
C Persentasie humiditeit
D Ontvogtiging (‘dehumidification’)

1.1.8 Die verskil tussen die temperatuur van die kondenserende stoom in die stoomkis en die temperatuur van die kokende vloeistof in die verdampingskag (‘evaporator body’):

A Temperatuurverskildryfkrag
B Skynbare temperatuurverskil
C Kritieke temperatuurverskil
D Individuele filmkoëffisiënt van hitte-oordrag

1.1.9 Die verwydering van waterdamp in ’n suiwer vorm uit ’n mengsel wat ’n relatiewe groot hoeveelheid water bevat:

A Droging
B Kapasiteit
C Verdamping
D Kristallisering

1.1.10 As daar ook groot kristalle in ’n oplossing is, sal die kleiner kristalle oplos en die groteres sal groei totdat die klein kristalle verdwyn:

A Aanvangskweking
B Naaldteling (‘needle breeding’)
C Verstrengelde groei
D Ostwald-rypwording

(10 × 2) (20)

1.2 Dui aan of die stellings WAAR of ONWAAR is deur ‘Waar’ of ‘Onwaar’ langs die vraagnommer (1.2.1–1.2.10) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf.

1.2.1 Groeiverwante valse kernvorming word gekenmerk deur abnormale naaldagtige en snoragtige groeisels vanaf die punte van die kristalle wat onder hierdie toestande stadiger as die sye kan groei.

1.2.2 Volgens die wet van Raoult is die totale dampdruk van ’n ideale oplossing direk afhanklik van die dampdruk van elke chemiese komponent en die molfraksie van die komponente wat in die oplossing voorkom.

1.2.3 Vogtige hittelyne is reguit lyne wat die verband gee tussen vogtigheid en vogtige hitte.

1.2.4 Magma is die tweefasemengsel van moederloog en kristalle van alle groottes wat die kristalliseerder beset en as produk onttrek word.

1.2.5 Vogtige hitte is die temperatuur waarteen ’n gegewe lug- en waterdampmengsel versadig sou word.

1.2.6 As daar water op ’n oppervlak voorkom, sal warm lug wat oor die oppervlak beweeg en as hittebron optree, in direkte kontak met die water wees, en die weerstand teen hitte- en massa-oordrag is slegs te danke aan die vloeistof- en gasfilms.

1.2.7 Heterogene kernvorming vind plaas wanneer die vaste deeltjies ’n van vreemde stof die kernvormingsproses beïnvloed deur ’n toename van die kernvormingstempo teen ’n gegewe superversadiging te kataliseer of ’n eindige tempo by superversadiging te gee.

1.2.8 Die hoeveelheid water wat onder enige gegewe toestande uit ’n nat vaste stof verwyder kan word, staan bekend as droëgewigbasis.

1.2.9 In ’n spuitdroër val klein druppeltjies deur die warm gasse en die groot hitteoordragarea wat blootgestel is bied ’n vinnige drogingstempo.

1.2.10 Kookpuntverhoging weens die hoogtedruk van die vloeistofkolom is die verskynsel dat die kookpunt van 'n vloeistof hoër word as ’n ander verbinding daarby gevoeg word, wat beteken dat ’n oplossing ’n hoër kookpunt as ’n suiwer oplosser het.

(10 × 1) (10)

1.3 Gee EEN term vir elk van die beskrywings en skryf dit langs die vraagnommer (1.3.1–1.3.10) in die ANTWOORDBOEK neer.

1.3.1 Aantal nuwe deeltjies geproduseer in magma of moederloog per tydseenheid.

1.3.2 Verdamper waar voldoende statiese drukhoogte sorg dat niks in die buise kook nie.

1.3.3 Oordrag van vloeibare druppels vloeistofdruppels na die dampruimte van ’n verdamper, omdat die dampsnelheid hoog genoeg is om die neiging vir die vloeistof om af te sak, te oorkom.

1.3.4 Kilogram damp per kilogram stoom wat na ’n eenheid gevoer word.

1.3.5 Verhoog die verdamping per kilogram stoom deur ’n reeks verdampers tussen die stoomtoevoer en die kondensator te gebruik.

1.3.6 Die oombliklike tempo van hitteoordrag deur ’n homogene liggaam deur middel van geleiding is direk eweredig aan die temperatuurverskil van die dryfkrag oor die liggaam en aan die dwarsdeursneeoppervlakte van die liggaam, en die tempo van hitteoordrag is omgekeerd eweredig aan die dikte van die liggaam.

1.3.7 Liggaam wat stralingsenergie in alle rigtings uitstraal wat ’n ontvanger tref waar ’n deel daarvan geabsorbeer kan word en ’n deel daarvan weerkaats kan word.

1.3.8 Voer by ’n temperatuur bo die kookpunt in die dampruimte waar ’n gedeelte van die toevoer spontaan verdamp deur adiabatiese kompensering wanneer die dampruimtedruk en die kapasiteit groter is as die ooreenstemmende tempo van hitteoordrag.

1.3.9 Liggaam wat al die stralingsenergie op sy oppervlak ontvang word, absorbeer en niks weerkaats en oordra nie.

1.3.10 Deurlopende indirektehittedroër wat bestaan uit ’n horisontale skroefvervoerder wat in ’n silindriese omhulsel omhul is.

(10 × 1) (10)
[40]

TOTAAL AFDELING A: 40

VRAAG 2

2.1 Verduidelik die werking van ’n kitsdroër. (10)

2.2 Verduidelik elkeen van die terme wat betrekking het op ’n valfilmverdamper:

2.2.1 Werking (6)

2.2.2 Voordele (3)

2.2.3 Gebruike (2)

2.3 Gee DRIE gebruike van ’n hitteruiler in die bedryf. (3)

2.4 Noem TWEE metodes om die prestasie van ’n stoomverhitte buisverdamper te meet. (2)

2.5 Teken en benoem ’n diagram van 'n sproeidroër. (25)

2.6 Verduidelik kortliks droërs vir vaste stowwe en pasta. (9)
[60]

VRAAG 3

3.1 Definieer elk van die terme:

3.1.1 Vriesdroging (3)

3.1.2 Kristallisering (2)

3.1.3 Humiditeit (3)

3.1.4 Absorpsievermoë (2)

3.1.5 Bestendige vloei van hitte (3)

3.1.6 Stefan Boltzmann se wet (4)

3.2 Die wand van ’n koperoond bestaan uit 0,12 m van induksieoond. Die induksieoond het ’n termiese geleidingsvermoë van 3,89 W/mK. Die buitekant van die oond is bedek met 40 mm keramiekvesel met ’n termiese geleidingsvermoë van 0,46 W/mK. Die binneste oppervlak van die oond is 1 356 K en die temperatuur aan die buiteoppervlak van die oond is 1 250 K. $Q = KA\Delta t / x$.

Bereken die hitteverlies deur die induksie-oond van 0,35 m by 1,5 m. (19)

3.3 Onderskei tussen ekonomie en kapasiteit. (2 + 2) (4)

3.4 Verduidelik kortliks kookpuntverhoging as gevolg van materiaal. (10)
[50]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 4

4.1 Noem DRIE faktore wat die volgende beïnvloed:

4.1.1 Ekonomie van ’n verdamperstelsel

4.1.2 Bevogtiging- en ontvogtigingsberekeninge

(2 × 3) (6)

4.2 Verduidelik kortliks elkeen:

4.2.1 Verstrengelde groei (5)

4.2.2 Standaardtemperatuurverskil (4)

4.2.3 Geleiding (4)

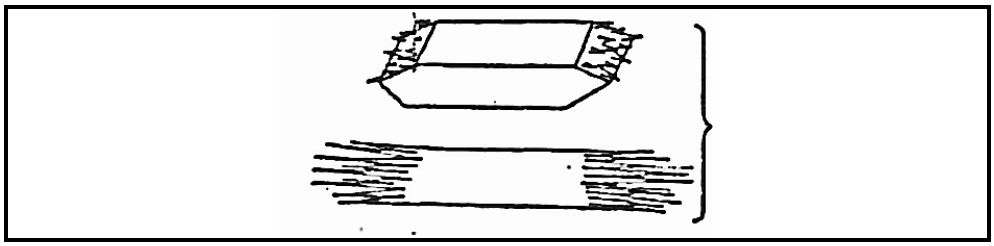
4.2.4 Natuurlike konveksie van gasse (6)

4.2.5 Ewewigsvoginhoud (4)

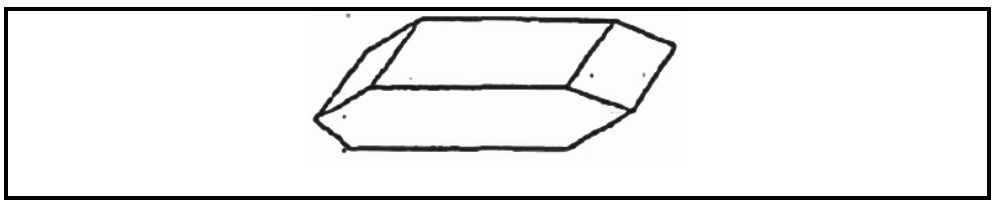
4.3 Verduidelik die werking van ’n natuurlike sirkulasietoring. (6)

4.4 Noem en gee ’n geskikte werktemperatuur vir elk van die diagramme:

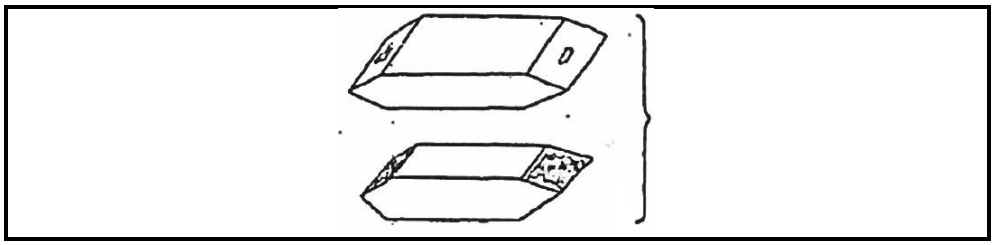
4.4.1



4.4.2



4.4.3



(3 × 2) (6)

4.5 Teken en benoem ’n diagram van ’n vertikale klimfilmlangbuisverdamper (‘climbing-flim long-tube vertical evaporator’). (9)

[50]

TOTAAL AFDELING B: 160
GROOTTOTAAL: 200

Kopiereg voorbehou

FORMULEBLAD

$$Q = UA\Delta t$$

$$qs = mCp\Delta t$$

$$Q = q_S + q_V$$

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

$$Q_{Total} = (kA^{\Delta}\frac{t}{x}) + (kA^{\Delta}\frac{t}{x})^2 + (kA^{\Delta}\frac{t}{x})^3$$

$$\frac{1}{UA} = \frac{1}{h^1 A^1{}_f} + \frac{1}{h^{11} A^{11}{}_f} + \frac{x_w}{kA_w}$$

$$\Delta t_{\ell m} = \frac{\Delta t_2 - \Delta t_1}{In\,\frac{\Delta t_2}{\Delta t_1}}$$

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

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

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

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

Kopiereg voorbehou

STOOMTABEL

p	t_s	v_g	h_f	h_{fg}	h_g	s_f	s_g	p	t_s	v_g	h_f	h_{fg}	h_g	s_f	s_g
kPa	°C	m³/kg	kJ/kg	kJ/kg	kJ/kg	kJ/kg. K	kJ/kg. K	kPa	°C	m³/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	75	91,8	2,217	385	2 279	2 664	1,213	7,457
1,5	13,0	87,98	55	2 471	2 526	0,196	8,829	80	93,5	2,087	392	2 274	2 666	1,233	7,435
2,0	17,5	67,01	74	2 460	2 534	0,261	8,725	85	95,2	1,972	399	2 270	2 669	1,252	7,415
2,5	21,1	54,26	89	2 452	2 541	0,312	8,644	90	96,7	1,869	405	2 266	2 671	1,270	7,395
3,0	24,1	45,67	101	2 445	2 546	0,354	8,579	95	98,2	1,777	412	2 262	2 674	1,287	7,377
3,5	26,7	39,48	112	2 439	2 551	0,391	8,523	100	99,6	1,694	418	2 258	2 676	1,303	7,360
4,0	29,0	34,80	121	2 433	2 554	0,423	8,476	110	102,3	1,549	429	2 251	2 680	1,333	7,328
4,5	31,0	31,14	130	2 428	2 558	0,451	8,434	120	104,8	1,428	439	2 244	2 683	1,361	7,300
5,0	32,9	28,19	138	2 424	2 562	0,476	8,396	130	107,1	1,325	449	2 238	2 687	1,387	7,272
5,5	34,6	25,77	145	2 420	2 565	0,500	8,362	140	109,3	1,236	458	2 232	2 690	1,411	7,247
6,0	36,2	23,74	152	2 416	2 568	0,521	8,331	150	111,4	1,159	467	2 226	2 693	1,434	7,223
6,5	37,7	22,02	158	2 413	2 571	0,541	8,303	160	113,3	1,091	475	2 221	2 696	1,455	7,202
7,0	39,0	20,53	163	2 410	2 573	0,559	8,277	170	115,2	1,031	483	2 216	2 699	1,475	7,181
7,5	40,3	19,24	169	2 406	2 575	0,576	8,252	180	116,9	0,977 2	491	2 211	2 702	1,494	7,162
8,0	41,6	18,10	174	2 403	2 577	0,593	8,230	190	118,6	0,929 0	498	2 206	2 704	1,513	7,144
8,5	42,7	17,10	179	2 401	2 580	0,608	8,208	200	120,2	0,885 4	505	2 202	2 707	1,530	7,127
9,0	43,8	16,20	183	2 398	2 581	0,622	8,188	210	121,8	0,845 9	511	2 197	2 708	1,547	7,111
9,5	44,8	15,40	188	2 395	2 583	0,636	8,169	220	123,3	0,809 8	518	2 193	2 711	1,563	7,095
10	45,8	14,67	192	2 393	2 585	0,649	8,151	230	124,7	0,776 8	524	2 189	2 713	1,578	7,080
11	47,7	13,42	200	2 388	2 588	0,674	8,118	240	126,1	0,746 5	530	2 185	2 715	1,593	7,066
12	49,5	12,36	207	2 384	2 591	0,696	8,087	250	127,4	0,718 4	535	2 181	2 716	1,607	7,052
13	51,1	11,47	214	2 380	2 594	0,717	8,059	260	128,7	0,692 5	541	2 177	2 718	1,621	7,039
14	52,6	10,69	220	2 377	2 597	0,737	8,033	270	130,0	0,668 4	546	2 174	2 720	1,634	7,026
15	54,0	10,02	226	2 373	2 599	0,755	8,009	280	131,2	0,646 0	551	2 170	2 721	1,647	7,014
16	55,3	9,433	232	2 370	2 602	0,772	7,987	290	132,4	0,625 1	557	2 167	2 724	1,660	7,002
17	56,6	8,911	237	2 367	2 604	0,788	7,966	300	133,5	0,605 6	561	2 163	2 724	1,672	6,991
18	57,8	8,445	242	2 364	2 606	0,804	7,946	310	134,7	0,587 2	566	2 160	2 726	1,683	6,980
19	59,0	8,027	247	2 361	2 608	0,818	7,927	320	135,8	0,570 0	571	2 157	2 728	1,695	6,969
20	60,1	7,650	252	2 358	2 610	0,832	7,909	330	136,8	0,553 8	576	2 154	2 730	1,706	6,959
21	61,1	7,307	256	2 356	2 612	0,845	7,893	340	137,9	0,538 5	580	2 150	2 730	1,717	6,949
22	62,2	6,995	260	2 353	2 613	0,858	7,876	350	138,9	0,524 0	584	2 147	2 731	1,727	6,939
23	63,1	6,709	264	2 351	2 615	0,870	7,861	360	139,9	0,510 3	589	2 144	2 733	1,738	6,930
24	64,1	6,447	268	2 349	2 617	0,882	7,846	370	140,8	0,497 4	593	2 141	2 734	1,748	6,921
25	65,0	6,204	272	2 346	2 618	0,893	7,832	380	141,8	0,485 1	597	2 139	2 736	1,757	6,912
26	65,9	5,980	276	2 344	2 620	0,904	7,819	390	142,7	0,473 4	601	2 136	2 737	1,767	6,903
27	66,7	5,772	279	2 342	2 621	0,915	7,806	400	143,6	0,462 2	605	2 133	2 738	1,776	6,894
28	67,6	5,579	283	2 340	2 623	0,925	7,793	410	144,5	0,451 6	609	2 130	2 739	1,786	6,886
29	68,3	5,398	286	2 338	2 624	0,935	7,781	420	145,4	0,441 5	612	2 128	2 740	1,795	6,878
30	69,1	5,229	289	2 336	2 625	0,944	7,770	430	146,3	0,431 8	616	2 125	2 741	1,803	6,870
32	70,6	4,922	296	2 332	2 628	0,962	7,747	440	147,1	0,422 6	620	2 122	2 742	1,812	6,862
34	72,0	4,650	302	2 329	2 631	0,980	7,727	450	147,9	0,413 8	624	2 120	2 744	1,820	6,855
36	73,4	4,408	307	2 326	2 633	0,996	7,707	460	148,7	0,405 3	627	2 117	2 744	1,829	6,847
38	74,7	4,190	313	2 322	2 635	1,011	7,688	470	149,5	0,397 2	630	2 115	2 745	1,837	6,840
40	75,9	3,993	318	2 319	2 637	1,026	7,671	480	150,3	0,389 4	634	2 112	2 746	1,845	6,833
45	78,7	3,576	330	2 312	2 642	1,060	7,631	490	151,1	0,381 9	637	2 110	2 747	1,853	6,826
50	81,4	3,240	341	2 305	2 646	1,091	7,595	500	151,8	0,374 7	640	2 107	2 747	1,860	6,819
55	83,7	2,964	351	2 299	2 650	1,119	7,562	520	153,3	0,361 1	647	2 103	2 750	1,875	6,806
60	86,0	2,732	360	2 294	2 654	1,145	7,533	540	154,8	0,348 5	653	2 098	2 751	1,890	6,793
65	88,0	2,535	369	2 288	2 657	1,170	7,506	560	156,2	0,336 7	659	2 094	2 753	1,904	6,781
70	90,0	2,365	377	2 283	2 660	1,192	7,480	580	157,5	0,325 7	665	2 089	2 754	1,918	6,769

Kopiereg voorbehou