higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T340**(A)**(M26)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

CHEMIESE TEGNOLOGIE N6

(15040106)

26 Maart 2018 (X-Vraestel)
09:00–12:00

Sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 7 bladsye en 1 formuleblad.

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 vrae volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Sketse moet groot, netjies, deeglik en volledig benoem wees.
5. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

1.1 Dui aan of die volgende bewerings WAAR of ONWAAR is. Kies die antwoord en skryf slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (1.1.1–1.1.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

1.1.1 In 'n lotproses ('batch process') behoort die tempo van droging die grootste te wees aan die einde van die prosedure wanneer water die hele oppervlak van die vaste stowwe bedek.

1.1.2 Vrye voginhoud ('Free moisture content') verteenwoordig die hoeveelheid water wat verwyder kan word van droë vaste stowwe onder enige gegewe toestand van humiditeit en temperatuur.

1.1.3 Wanneer 'n deel van die vaste stof-oppervlak ('solid surface;) nie meer deur die vloeistof natgemaak word nie, word die waterarea wat beskikbaar is vir regstreekse hitte- en massaoordrag beskou as die dalende koers-periode ('falling rate period')

1.1.4 Vries-droog ('Freeze-drying') is die sublimering van waterdamp uit ys ('water vapour from ice') onder hoë vakuum teen 'n temperatuur bo 0 °C.

1.1.5 'n Droogproses ('drying operation') behels die gelyktydige oordrag van massa en hitte, en die koers van waterverwydering word bepaal deur die koers waarteen massa en hitte oorgedra kan word.

(5 × 2) (10)

1.2 Definieer die volgende:

1.2.1 Droging

1.2.2 Droëgewigbasis ('Dry weight basis')

(2 × 1) (2)

1.3 Bespreek die beginsel van droging onder die volgende opskrifte:

1.3.1 Water op die oppervlak

1.3.2 Water nie op die oppervlak nie

(2 × 4) (8)

1.4 Noem TWEE materiale elk wat gedroog kan word deur die volgende droërs:

1.4.1 Pandroër ('Tray drier')

1.4.2 Roterende droër

1.4.3 Sproeidroër

(3 × 2) (6)

Kopiereg voorbehou

1.5 Bespreek die pandroër ('tray drier') onder die volgende opskrifte:

1.5.1 Voordele (2)

1.5.2 Nadele (4)

1.6 Teken en benoem 'n diagram van 'n pandroër. (10)

1.7 Noem VIER faktore wat die doeltreffendheid van die sproeidroër beïnvloed . (4)

1.8 Onderskei tussen 'n *direkte droër* en 'n *indirekte droër*. (4)
[50]

VRAAG 2

2.1 Kies 'n term uit KOLOM B wat by 'n beskrywing in KOLOM A pas. Skryf slegs die letter (A–J) langs die vraagnommer (2.1.1–2.1.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

KOLOM A		KOLOM B	
2.1.1	Latente hitte wat ontwikkel wanneer vaste stowwe 'n oplossing vorm	A	suiwerheidsproduk ('purity product')
		B	kernvormingstempo
2.1.2	Resultaat van die okklusie van moederloog ('mother liquor') in die kristalvlak, wat 'n melkerige oppervlak en 'n onsuiwer produk lewer	C	oorversadiging
		D	magma
		E	kristallisasiewarmte
2.1.3	Getal nuwe deeltjies wat gevorm word per eenheidstyd per eenheidsvolume van die magma of moederloog vry van vaste stowwe	F	naaldkweking ('needle breeding')
		G	'veiled growth'
2.1.4	Tweefase-mengsel van die moederloog en kristalle van alle groottes wat in die kristaliseerder is en as produk onttrek word	H	beginkweking ('initial breeding')
		I	homogene kernvorming
2.1.5	Gesonde, goedgevormde kristal is amper suiwer maar dit behou moederloog wanneer dit uit die finale magma verwyder word	J	Ostwald-rypwording

(5 × 2) (10)

2.2 Definieer die volgende:

2.2.1 Kristallisering

2.2.2 Verdamping ('Evaporation')

(2 × 2) (4)

2.3 Skryf kort aantekeninge oor die volgende:

2.3.1 Ekwilibrium en opbrengs ('yield') (6)

2.3.2 Homogene kernvorming (5)

2.3.3 Ostwald-rypwording (5)

2.4 Gee TWEE metodes wat verkry is in laboratorium eksperimente waar kristalle gewoonlik uit 'n oplossing geproduseer word. (2)

2.5 Gee TWEE faktore wat toelaat dat die suiwering ('purification') van die produk effektief is. (2)

2.6 Noem DRIE prosesse wat gebruik word om magma gedurende die suiwering van die produk van die moederloog te verwyder. (3)

2.7 Noem DRIE groepe van kernvorming. (3)

2.8 Gee DRIE voordele van kristallisering in die nywerheid. (3)

2.9 Bespreek DRIE maniere waarin oorversadiging ('supersaturation') gegenereer kan word. (6)

2.10 Gee EEN manier om beginkweking ('initial breeding') te voorkom. (1)

[50]

VRAAG 3

3.1 Gee een woord of 'n term vir elk van die beskrywings hier onder. Skryf slegs die woord of term langs die vraagnommer (3.1.1-3.1.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

3.1.1 Totale kilogram water per kilogram van oorspronklike stoom voorsien wat verdamp in 'n verdamper

3.1.2 Ekwilibrium dampdruk wat uitgeoefen word deur die komponent in 'n vloeibare oplossing is gelyk aan die molbreuk ('mole fraction') van die komponent in die oplossing vermenigvuldig met die ekwilibrium dampdruk wat die komponent sou uitoefen as dit suiwer en teen dieselfde temperatuur as die oplossing was

3.1.3 Verskil in temperatuur van die vloeistof by die bron van hitte en die vloeistof bo by die verdampingsoppervlak

3.1.4 Gebeur in alle soorte verdampers en is belangrik wanneer die oplossing wat ingedamp moet word opgeloste stowwe bevat wat 'n omgekeerde oplosbaarheid ('inverted solubility') het.

3.1.5 Oordrag van vloeistofdruppels ('liquid droplets') na 'n dampruimte van 'n verdamper – 'n oordrag wat gebeur omdat die damp-snelheid hoog genoeg is om die neiging te oorkom van die vloeistofdruppels om af te sak ('to settle')

(5 × 2) (10)

3.2 Skryf kort aantekeninge oor hoe die kapasiteit verskil volgens die temperatuur van die toevoer ('feed') in die volgende gevalle:

3.2.1 Wanneer toevoer tot die verdamper by die kookpunt is

3.2.2 Wanneer toevoer koud is

3.2.3 Wanneer die toevoer 'n temperatuur het wat hoër is as die kookpunt in die dampruimte

(3 × 2) (6)

3.3 Gee DRIE faktore wat die ekonomie van 'n verdamperstelsel beïnvloed (3)

3.4 Skryf kort aantekeninge oor die kookpunt te wyte aan stowwe ('material') in die oplossing. (7)

3.5 Bespreek die roerlaagverdamper ('agitated-film evaporator') onder die volgende opskrifte:

3.5.1 Werking (6)

3.5.2 Voordele (3)

3.5.3 Nadele (3)

3.5.4 Gebruike (2)

3.6 Wanneer berekeninge rakende verdampers gemaak word, is dit aanvaarbaar om sekere aannames te maak om die werk te vereenvoudig.

Verduidelik hierdie aannames ('assumptions'). (10)
[50]

VRAAG 4

4.1 Voltooi die volgende sinne deur slegs die ontbrekende woord of woorde langs die vraagnommer (4.1.1–4.1.10) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf:

Die konsep van die laag ('film') stel dat wanneer 'n vloeistof ('fluid') verby 'n (4.1.1) … (4.1.2) …, 'n dun laag van die vloeistof (4.1.3) … word as bestaande tussen 'n (4.1.4) … en 'n (4.1.5) ….

Die oombliklike (4.1.6) … deur 'n (4.1.7) … deur geleiding is (4.1.8) … aan die (4.1.9) … en aan die (4.1.10) … van die liggaam waardeur hitte vloei.

(10 × 1) (10)

4.2 Definieer die volgende:

4.2.1 Konveksie (3)

4.2.2 Versadigingslug ('Saturation air') (4)

4.2.3 Absorptiwiteit (3)

4.2.4 Natboltemperatuur ('Wet-bulb temperature') (5)

4.2.5 Doupunttemperatuur ('Dew-point temperature') (4)

4.3 Skryf aantekeninge oor die volgende:

4.3.1 Kondenseerdamp ('Condensing vapour') (6)

4.3.2 Geforseerde konveksie van gasse ('Forced convection of gases') (5)

4.4 Bespreek die algemene reëls rakende die standaard metode vir die werking ('operation') van hitte-ruilers ('heat exchangers') onder die volgende opskrifte:

4.4.1 Aanskakel (4)

4.4.2 Afskakel (4)

4.4.3 Stoomkondensaat (2)

[50]

TOTAAL: 200

Kopiereg voorbehou

CHEMIESE TEGNOLOGIE N6

FORMULEBLAD

$$Q = UA\Delta t$$

$$qs = mCp\Delta t$$

$$Q = q_S + q_V$$

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

$$Q(TOTAL) = \left(KA\Delta\frac{t}{x}\right) + (KA\Delta\frac{t}{x})^2 + (KA\Delta\frac{t}{x})^3$$

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

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

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

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

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

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

Kopiereg voorbehou