higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIENRIGLYN

NASIONALE SERTIFIKAAT

CHEMIESE TEGNOLOGIE

12 Augustus 2021

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 8 bladsye.

Kopiereg voorbehou

AFDELING A

VRAAG 1

1.1	1.1.1	E		
	1.1.2	D		
	1.1.3	C		
	1.1.4	C		
	1.1.5	B		
			(5 × 2)	(10)
1.2	1.2.1	Hoë tempo's		
	1.2.2	Viskeuse vloeistowwe		
	1.2.3	Daal		
	1.2.4	Styg		
	1.2.5	Matig		
	1.2.6	Dalings		
	1.2.7	Druksirkuleringseenhede		
	1.2.8	Natuurlikesirkuleringseenhede		
	1.2.9	Doeltreffende		
	1.2.10	Viskeuse hitte		
			(10 × 1)	(10)
1.3	1.3.1	Onwaar		
	1.3.2	Onwaar		
	1.3.3	Waar		
	1.3.4	Onwaar		
	1.3.5	Waar		
			(5 × 2)	(10)
1.4	1.4.1	Produkafvoer		
	1.4.2	Luginlaat		
	1.4.3	Uitlaat van vogtige lug		
	1.4.4	Droërdop		
	1.4.5	Stoom		
	1.4.6	Rataandrywing		
	1.4.7	Afvoer van vaste stowwe		
	1.4.8	Dopsteunrollers		
	1.4.9	Stoomkondensaat		
	1.4.10	Toevoer		
			(10 × 1)	(10)
1.5	1.5.1	Ewewigsvoginhoud		
	1.5.2	Kristallisering		
	1.5.3	Verdamping		
	1.5.4	Besparing		
	1.5.5	Humiditeitslyne		
			(5 × 2)	(10)
				[50]

TOTAAL AFDELING A: 50

Kopiereg voorbehou

AFDELING B

VRAAG 2

2.1 2.1.1

- Dit is die proses wat die gelyktydige oordrag van massa en hitte behels.✓
- Die tempo waarteen water verwyder word, word deur die tempo van massa- en hitteoordrag bepaal.✓
- As daar water op die oppervlak teenwoordig is,✓ sal warm lug wat oor die oppervlak beweeg✓ en as 'n hittebron optree in direkte kontak met die water wees.✓
- Weerstand teen hitte en massa sal slegs weens die vloeistof- en gasfilm plaasvind.✓
- As daar nie water op die oppervlak teenwoordig is nie✓ sal verdamping onder die oppervlak plaasvind en toegevoegde weerstand teen hitte-✓ en massa-oordrag sal plaasvind.✓
- In 'n lotproses moet die drogingstempo die hoogste aan die begin wees, en sal daarna afneem.✓ (10)

2.1.2

- Sade dra gewoonlik op die oppervlakke.✓
- Talle klein kristalle✓ word tydens die droging en berging van die sade gevorm✓
- Die klein kristalle was gou af✓ en groei in die oorversadigde oplossing.✓ (5)

2.1.3

- Molekules van materie✓ beweeg voordurend.✓
- Hitte word deur vibrasie✓✓ deur materie gelei✓.
- Warm molekules vibreer vinniger.✓ (5)

2.2 Droging is die verwydering van water uit materiaal✓ wat 'n redelike klein hoeveelheid water bevat.✓
Droogbevriesing is die sublimering van waterdamp✓ van ys onder hoë vakuum✓ teen temperature onder 0 °C.✓ (5)

2.3 2.3.1

$$D = \frac{120}{1\,000} + \frac{80}{100}$$

$$= 0{,}12 + 0{,}8$$
$$= 0{,}92\ \text{m}$$

$$A = \pi DL$$
$$= \pi \times 0{,}92 \times 1 ✓$$
$$= 2{,}89\ \text{m}^2 ✓$$ (2)

2.3.2 $D = 2\left(\frac{50}{100}\right) + \frac{120}{1\,000} + \frac{80}{100}$✓

$= 2(0,05) + 0,12 + 0,8$
$= 1,02$ m✓

$A = \pi DL$
$= \pi \times 1,02 \times 1$✓
$= 3,204\ m^2$✓ (4)

2.3.3 Logaritmiese gemiddelde oppervlakte $= \frac{2,89 + 3,204}{2}$✓✓

$= 3,047\ m^2$✓ (3)

2.3.4 $Q = \frac{KA\Delta T}{x}$
$= \frac{0,07 \times 3,047 \times (100 - 30)}{0,05}$✓✓✓
$= 289,606 \frac{W}{m}$ pyp✓ (4)

2.3.5 $A_{binne} = \pi DL$
$= \pi \times 0,05 \times 1$✓
$= 0,157\ m^2$✓ (2)

2.3.6 $A_{buite} = \pi DL$
$= \pi \times 0,92 \times 1$✓
$= 2,89\ m^2$✓ (2)

2.3.7 Logaritmiese gemiddelde oppervlakte $= \frac{2,89 + 0,157}{2}$✓
$= 1,524\ m^2$✓

$Q = \frac{KA\Delta T}{x}$
$\Delta T = \frac{Q\,x}{KA}$

$= \frac{289,606 \times 0,8}{60 \times 1,524}$✓✓✓

$\Delta T = 2,534$ °C✓

$T_{binne} = 100 + 2,534$✓
$T_{binne} = 102,534$ °C✓ (8)
[50]

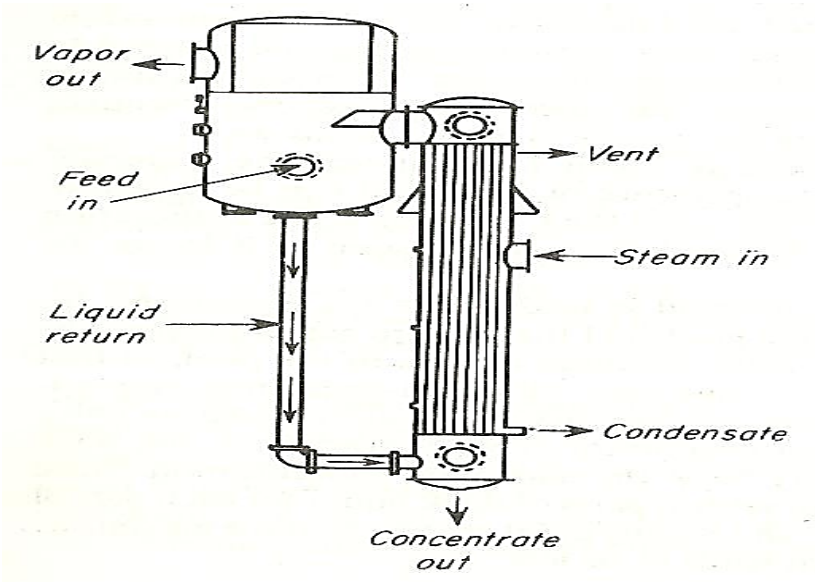
VRAAG 3

3.1
- Opwaartse vloei/stygende film
- Afwaartse vloei/dalende film
- Druksirkulering (3)

3.2
- Die vloeistof is aan die hittebron blootgestel
- Die oordrag van hitte deur 'n geskikte keermedium (2 × 2) (4)

3.3
- Baie kort drogingstyd
- Droging van uiters hittesensitiewe materiale
- Vorming van vaste of hol sferiese deeltjies
- Opbrengs van 'n oplossing, flodder of dun pasta van droë produk in 'n enkele stap
- Talle kombineer die funksies van 'n verdamper
- 'n Kristaliseerdroër, 'n grootteverminderingseenheid en 'n klassifiseerder (6)

3.4



7 punte vir korrekte byskrifte en 3 punte vir korrekte tekening (10)

Voordele:
- Voldoende statiese kop verseker dat geen koking in die buise plaasvind nie
- Algehele koëffisiënt kan verhoog word deur die snelheid van die vloeistof deur die verdampbuise te verhoog
- Grootste verbetering van hitte-oordragkoëffisiënt met viskeuse vloeistof (3)

3.5 3.5.1 Dühring se reël lui dat daar 'n lineêre verhouding bestaan✓ tussen die temperature waarteen twee oplossings dieselfde dampdruk uitoefen.✓ Dühring se stipping is 'n grafiese voorstelling van hierdie verhouding,✓ en elke lyn van die grafiek stel 'n konstante konsentrasie voor.✓ (5)

3.5.2 Die fraksie van invalstraling✓ wat deur 'n materiaal✓ geabsorbeer word✓ (3)

3.5.3 Die hoeveelheid stralingsenergie✓ wat in verhouding tot die vierde mag✓ van die absolute temperatuur✓ van die hittebronliggaam uitgestraal word.✓ (4)

3.6 Basis: 100 kg

Massa van water = 100 – 72 = 28 kg
Massa van glukose = 28 kg

$n_w = \frac{28}{18}$ = 1,556 mol✓
$n_{glukose} = \frac{72}{346}$ = 0,208 mol✓

$X_w = \frac{1{,}556✓}{1{,}556 + 0{,}208✓}$ = 0,882✓

T = 369,7 – 273 = 96,7 °C en P = 90 KPa✓

P = × P_a
= 0,882 × 90✓
= 79,38 KPa✓

Temperatuur (°C)	91,8	×	93,5
Druk (KPa)	75	79,38	80

$$\frac{x\ -91{,}8}{79{,}38\ -75} = \frac{93{,}5\ -91{,}8}{80-75}✓$$

$$x\ -91{,}8 = 4{,}38\left(\frac{1{,}7}{5}\right)$$
$$x = 1{,}489 + 91{,}8$$

$$x\ = 93{,}29\ ℃✓$$

$$\text{BPR} = 96{,}7 - 93{,}29✓$$

$$\text{BPR} = 3{,}41\ ℃✓$$ (12)
[50]

VRAAG 4

4.1 4.1.1 A – Buisruiling✓
- Om stoom in die dop te behou✓
- Laat vloeistowwe toe om in die buise te konsentreer✓

B – Skeistuk/Dampruimte✓
- Verwyder saamgeslepe vloeistof uit die damp✓

C – Sirkuleringseenheid✓
- Ontvangdraad vir die vloeistof van die skeistuk na die bodem van die ruiler✓ (7)

4.1.2 Daar word gepostuleer dat wanneer 'n vloeistof verby 'n stilstaande oppervlak vloei,✓ 'n dun vloeistoffilm✓ tussen die vloeiende vloeistof en die stilstaande oppervlak voorkom.✓ Daar word aanvaar dat al die weerstand teen die oordrag van hitte✓ tussen die vloeiende vloeistof✓ en die liggaam wat die vloeistof bevat weens die film op die stilstaande oppervlak voorkom.✓ (6)

4.1.3 Die mate van versadiging van 'n mengsel van lug en waterdamp✓ word soms op grond van die gedeeltelike druk van die water–damp uitgedruk.✓ Die versadigingsgraad✓ word uitgedruk as 100 keer die werklike gedeeltelike druk✓ van die suiwer waterdamp in die lug,✓ gedeel deur die versadigingsdampdruk✓ van die suiwer water✓ teen dieselfde temperatuur.✓
Die simbool is H_R✓
Die formule is $H_R = P_{(werklik)} / P_{(versadig)}$✓ (10)

4.1.4 Droëboltemperatuur is die omringende lugtemperatuur.✓ Die lugtemperatuur word deur 'n termometer aangetoon wat nie deur vog in die lug beïnvloed word nie.✓ Die termometer mag vrylik aan lug blootgestel word,✓ maar moet teen enige vog en straling beskerm word ten einde die droëboltemperatuur aan te toon.✓ (4)

4.1.5 Voeg altyd die koelvloeistof eerste by.✓ Voeg die warmer vloeistof stadig by✓ totdat die eenheid in 'n werkende toestand is.✓ Maak seker dat die hele eenheid met vloeistof gevul is✓ en dat daar geen holtes ingeslote trae gasse is nie.✓ Gebruik die luglaatklep om ingeslote gasse af te laat.✓ (6)

4.1.6 Dit kom teen groot oorversadiging voor of gaan met swak magmasirkulasie gepaard.✓ Dit word gekenmerk deur abnormale naaldagtige en draadagtige groei uit die eindpunte van die kristalle,✓ wat in hierdie toestande baie vinniger as die kante kan groei.✓ Die skerp punte is onvolmaakte kristalle wat deur swak kragte aan die kristal verbind is✓ en afbreek, wat tot kristalle van swak gehalte lei.✓ (5)

4.2 Veeldeurlatende hitteruilers✓
Algehele hitte-oordragkoëffisiënt✓
Konstante hittekapasiteit van vloeistof✓ (3)

4.3 Die omvang van droging met behulp van lug is beperk✓ tot 'n vasgestelde temperatuur en humiditeit.✓ 'n Fase kan bereik word waar die lug met vog versadig word✓ en geen verdere droging sal plaasvind nie.✓ Ewewigsvoginhoud is die vlak waar 'n materiaal nie vog bykry of verloor nie✓ omdat dit in ewewig is met die relatiewe humiditeit en temperatuur✓ van die omringende omgewing.✓ Die ewewigsvoginhoud hang van die aard van die vaste stof wat gedroog moet word✓ en die temperatuur en humiditeit van die lug af.✓ (9)

[50]

TOTAAL AFDELING B: 150
GROOTTOTAAL: 200

Kopiereg voorbehou