



PROCESBESCHRIJVINGEN

(openbare versie)

06/09/2021

Inhoud

Alkylbromide	3
Bactebrom	5
BDCB (openbaar)	6
Bromideoplossingen (Zn, Ca, Na, NH ₄ , K, Mg, Mn)	8
Bromosol	10
Broomhandling	12
Broom recovery unit	13
C103 formulatie	15
Caradol MD 40-09 (openbaar)	16
Elektrolyt blends	17
Ethylbromide	18
FR-122P (openbaar)	20
FR370	22
HBr Liquefied	24
Broom ISO Venting	25
A/B blend	26
Polyquel P100 (openbaar)	27
Parabroomanisol	29
Polyol (phenol resin) (openbaar)	31
Propylbromide blends	33
Propylbromide	34
Quaternaire ammonium zouten (openbaar)	36
Waterstofopslag	38
Waterstofbromide	39
ZnBr ₂ (acetaat route)	41
ZnCl ₂ -oplossing	42

VERSIE 06/09/2021

Alkylbromide

Proces

Bij het Alkyl proces wordt een Alcohol gebromeerd met HBr via de volgende exotherme reactie.



In een inerte reactor wordt Alcohol gevuld waarna er HBr-gas aan wordt gedoseerd. Het Alcohol reageert naar het betreffende Alkylbromide. Het deel van het HBr gas dat niet reageert, wordt afgevangen in een gaswasser. Als de omzetting voldoende is wordt de batch afgescheiden waardoor de HBr-fase onder komt te liggen en kan worden gedraind naar een opvangvat. Na het verwijderen van de HBr oplossing wordt de alkylbromide neutraal gewassen met loog- dan wel carbonaatoplossing. Na opnieuw afscheiden worden de organische laag en de waterlaag gescheiden. Afhankelijk van de alkylbromide welke geproduceerd wordt, wordt deze:

- direct verpakt,
- gedroogd middels vacuüm destillatie waarna deze verpakt wordt,
- opgezuiverd middels atmosferische- of vacuüm destillatie waarna deze verpakt wordt.

Energie

De reactiewarmte wordt afgevoerd via koeling op de mantel.

Zijstromen

De gedrainde HBr oplossing wordt gebruikt bij de Broomzouten productie

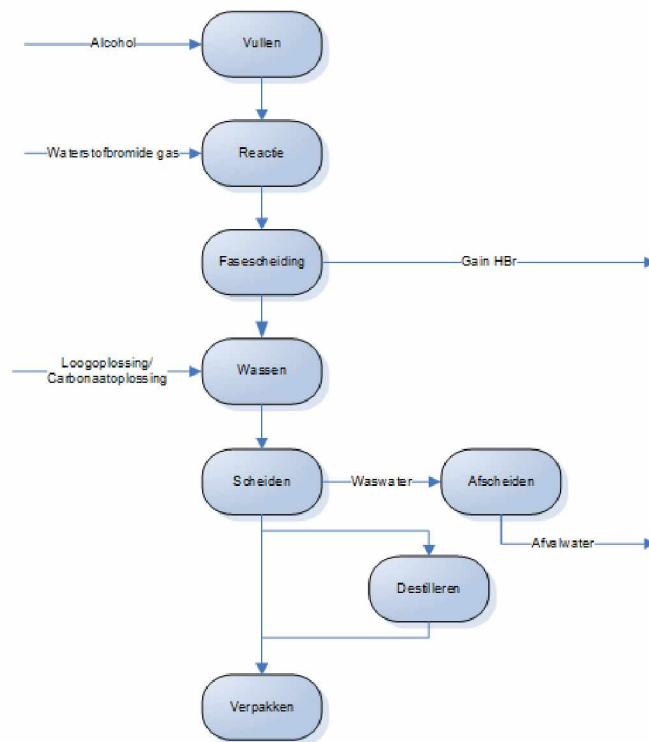
De gevormde HBr oplossing van de gaswasser wordt ook gebruikt bij de Broomzouten productie

De waterlaag welke vrijkomt bij de neutrale was wordt opgewerkt in de afvalwaterzuivering

Het afgas gaat naar de centrale katalytische naverbrander (Regenox). Tijdens sommige delen van het proces staat er een HBr scrubber tussen geschakeld.

Flowdiagram

Alkylbromide



Bactebrom

Proces

De productie van Bactebrom betreft het oplossen en mengen van stoffen. Er is geen sprake van reacties.

In een inerte reactor wordt HBr oplossing gevuld. Aan deze oplossing wordt Ureum gevuld. Nadat alle Ureum is opgelost wordt het product verpakt.

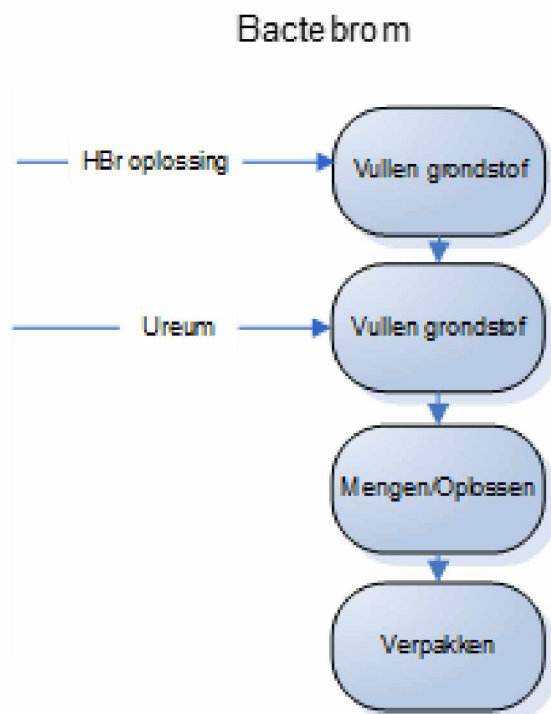
Energie

Eventuele oploswarmte wordt eventueel gecompenseerd door de reactor te verwarmen

Zijstromen

Het afgas van de installatie gaat naar de centrale katalytische naverbrander (Regenox)

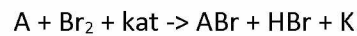
Flowdiagram



BDCB (openbaar)

Proces

Bij het BDCB proces wordt een stof A met behulp van een katalysator (kat) volgens de volgende exotherme reactie omgezet



In een inerte reactor wordt stof A gevuld. Katalysator wordt gevuld waarna de reactor wordt opgewarmd en er Broom aan wordt gedoseerd. Het ontstane HBr-gas wordt uit het vent gas gehaald middels een gaswasser. Als de reactie is beëindigd wordt de reactor gekoeld en wordt deze twee maal gewassen. De eerste keer wordt de HBr en de katalysator er uitgewassen waarna er een tweede water was met carbonaat-oplossing volgt om te neutraliseren.

Het niet gereageerde product A wordt onder vacuüm afgedestilleerd om bij de volgende batch te worden hergebruikt en de productfractie gaat wordt extern gedestilleerd.

Energie

De adsorptie warmte van de HBr wordt in de gaswasser weggenomen met koelwater.

Ondanks de reactie warmte moet de reactor worden bij gewarmd om deze op reactie temperatuur te houden.

Zijstromen

De waswaters worden opgewerkt in de afvalwater zuivering.

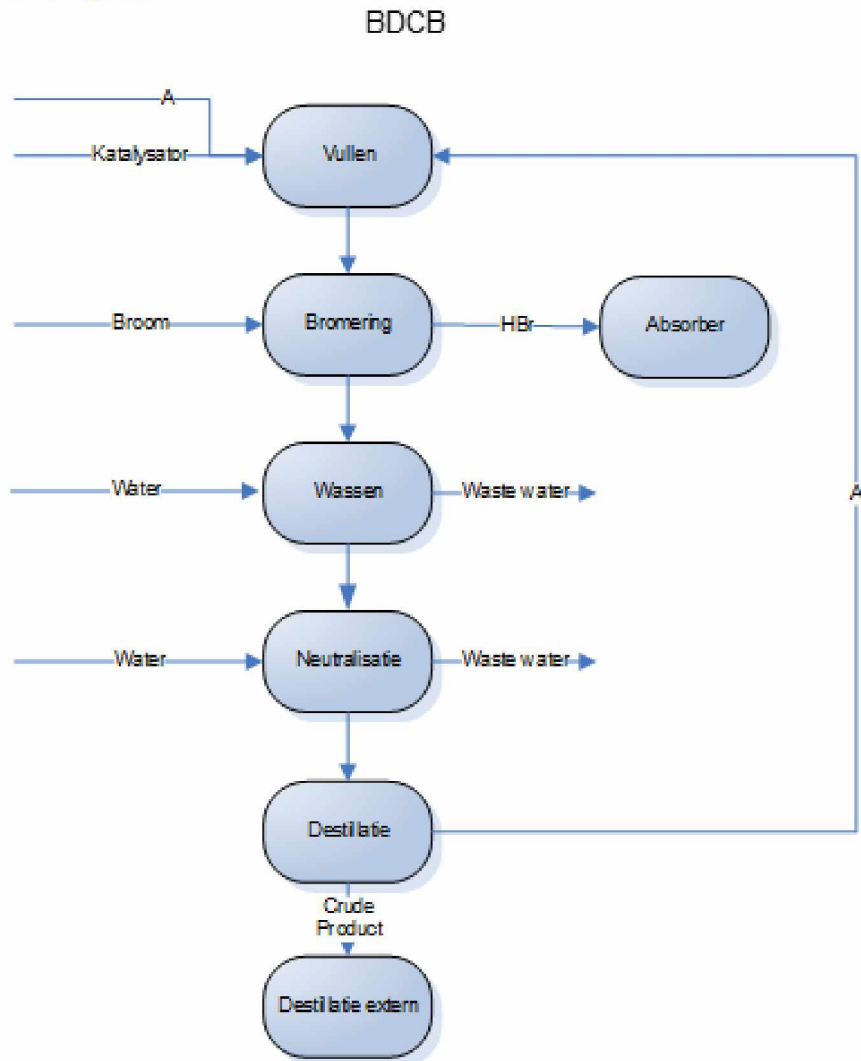
De geproduceerde HBr oplossing uit de gaswasser wordt gebruikt bij de productie van zoutoplossingen.

Het afgedestilleerde ongereageerde product wordt gevuld bij de volgende batches.

Het residu van de externe destillatie wordt opgewerkt in de BRU.

Het afgas van de installatie gaat naar de centrale katalytische naverbrander (Regenox).

Flowdiagram



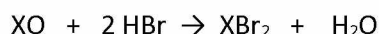
Bromideoplossingen (Zn, Ca, Na, NH₄, K, Mg, Mn)

Proces

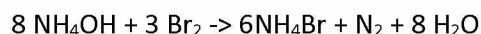
Er zijn verschillende routes die worden gehanteerd om tot product te komen. De belangrijkste route is de zuur base reactie.



De tweede toegepaste reactie is de volgende:



Er is ook nog een derde route. Het gaat daarbij om de reactie van een hydroxide met broom (i.p.v. broomwaterstof) tot het bijbehorende bromide zout. De voorbeeldreactie voor ammoniumbromide is als volgt.



Ook het oplossen van het pure zout (vaste stof) in water is een mogelijke route evenals de mogelijkheid dat de zoutoplossing als oplossing wordt aangeleverd die vervolgens alleen nog gecorrigeerd of op sterkte gebracht moet worden. In dat geval kan het toevoegen van zuivere grondstof of een destillatiestap nodig zijn.

De reactor wordt gevuld met een hoeveelheid waterstofbromide oplossing. Aan deze oplossing wordt een base gedoseerd om de waterstofbromide te neutraliseren. Als er gedestilleerd moet worden om de zuiverheid of de concentratie te verhogen wordt de reactie warmte gebruikt om de reactor op te warmen. Eventueel aanwezige oplosmiddelen worden atmosferisch met het water mee afgedestilleerd. De oplossing wordt indien nodig atmosferisch of onder vacuüm ingedampt tot de gewenste eindconcentratie. Eventuele correcties op pH of sterkte worden uitgevoerd. Het product wordt eventueel over kool verpompt, om de laatste verontreiniging te verwijderen, en gefiltreerd. Vervolgens wordt het verpakt.

Energie

De warmte van de reactie wordt gekoeld met koelwater en/of gebruikt om de reactor op te warmen.

Zijstromen

Eventueel aanwezig organisch materiaal wordt afgescheiden waarna het water dat tijdens de destillatie vrijkomt wordt verwerkt in de afvalwaterzuivering.

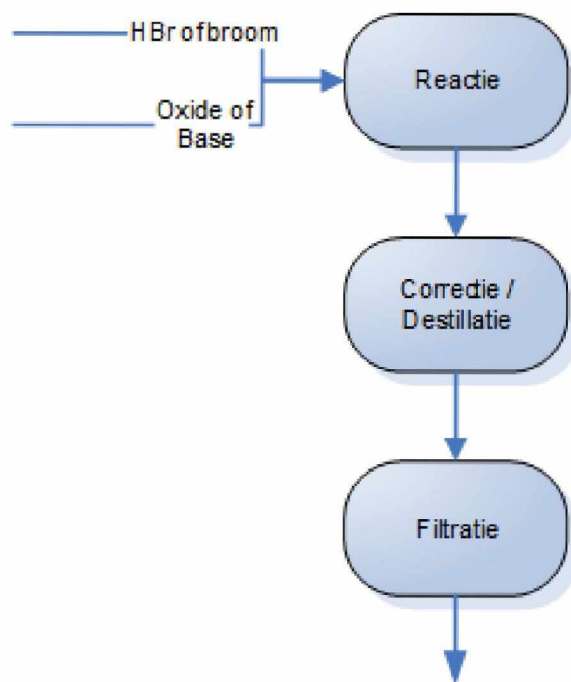
Het afgescheiden organisch materiaal wordt opgewerkt in de BRU.

De gebruikte kool wordt afgevoerd naar een externe verwerker.

Het afgas van de installatie gaat naar de centrale katalytische naverbrander (Regenox) en kan afhankelijk van het proces ook ontluchten naar de centrale mainscrubber.

Flowdiagram

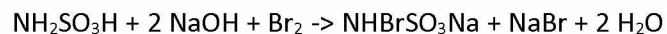
Bromide zouten



Bromosol

Proces

Bromosol wordt gemaakt door aan een geneutraliseerde oplossing van Sulfamine zuur Broom toe te voegen. Overall loopt de volgende exotherme reactie.



In een reactor wordt een oplossing gemaakt van sulfaminezuur in water welke wordt geneutraliseerd met een natronloog oplossing. Hierna wordt er aan deze oplossing Broom gedoseerd waarbij de Bromosol-oplossing wordt gevormd. De Bromosol oplossing wordt vervolgens verpakt.

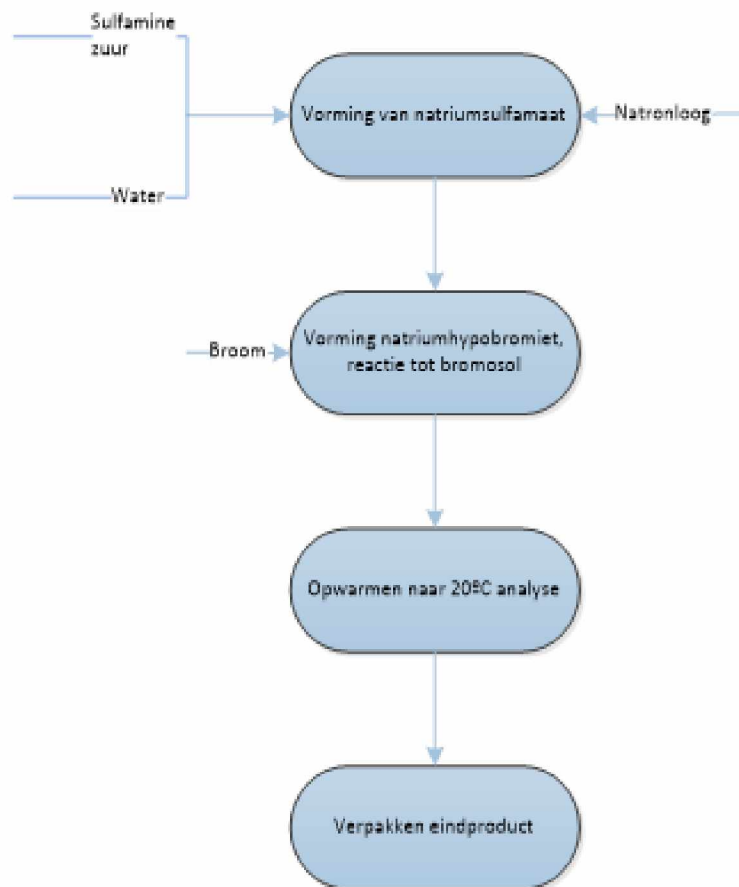
Warmte

De vrijgekomen reactiewarmte wordt door koeling van de reactor afgevoerd.

Zijstromen

Bij de productie van Bromosol komen geen zijstromen vrij.
Het afgas gaat naar de centrale mainscrubber.

Flowdiagram



Broomhandling

Proces

Broom wordt aangevoerd middels Isocontainers. Isocontainers worden via de broomhandling installatie leeggemaakt en verpompt naar de headtanks van productie-installaties. Een klein deel van de broom wordt weer afgevuld in een kleinere verpakking. Er vinden geen reacties plaats.

Volle Isocontainers worden binnen gereden in een zogenaamde Iso-ruimte. Nadat de ruimte gesloten is, wordt met luchtdruk de Broom uit de Isocontainer gedrukt naar de Transfers tanks. Na het leegdrukken wordt de Isocontainer belucht naar de broomscrubber en wordt de Isocontainer uit de ruimte gehaald.

Vanuit de transfertanks wordt de broom naar de headtanks van de installaties gepompt om daar aan de betreffende installatie te kunnen worden gedoseerd. In geval van nood kunnen de headtanks van de installaties gedraind worden naar de vluchttank van de broomhandling.

In de broomhandling worden voor diverse afnemers ook kleinere tankjes (Goslars en cilinders) met broom gevuld in een aparte afgesloten ruimte.

Energie

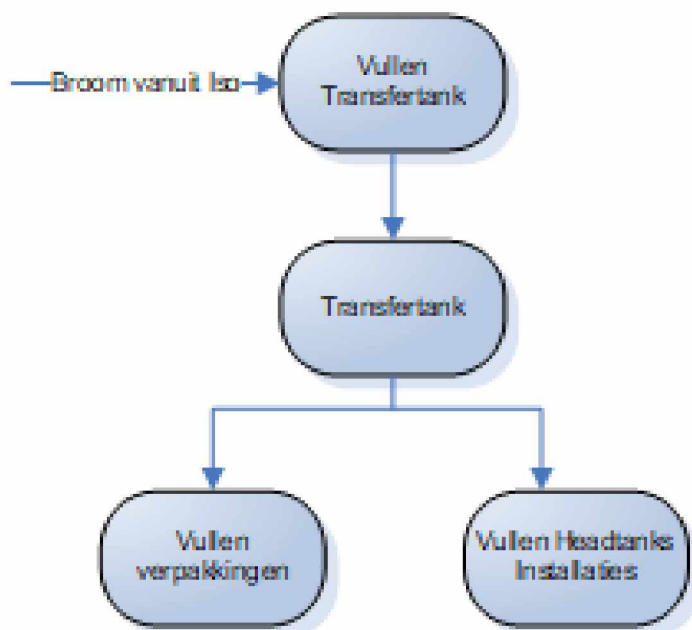
N.v.t.

Zijstromen

Het afgas gaat naar de broom en centrale mainscrubber.

Flowdiagram

Broomhandling



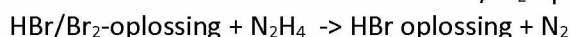
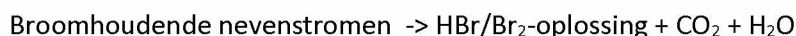
Broom recovery unit

Proces

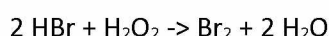
In de Broom recovery unit wordt Broom teruggewonnen uit nevenstromen. Door het oxideren van nevenstromen van verschillende processen wordt HBr-oplossing gevormd welke verder in de installatie wordt omgezet met waterstofperoxide naar elementair Broom welke hergebruikt kan worden.

Het proces is te verdelen in twee stappen.

Stap 1 is het maken van de HBr oplossing welke hoofdzakelijk een endotherme reactie is:



Stap 2 is het omzetten van de HBr oplossing naar elementair Broom middels de volgende exotherme reactie



In een verbrandingsoven wordt het broomhoudende vloeibare afval geïnjecteerd waar het op hoge temperatuur verbrandt. Tijdens deze verbranding van het afval worden er naast de reguliere verbrandingsgassen (CO_2 , H_2O) ook HBr/ Br_2 gevormd. De HBr/ Br_2 wordt uit de verbrandingsgassen gewassen in een quencher en een scrubber. Hier wordt ook de in de HBr aanwezige vrij broom gebleekt met hydrazine. De gevormde HBr oplossing gaat in een tussenopslag en dient als grondstof voor stap 2 waar er met Waterstofperoxide Broom wordt gemaakt.

Het verbrandingsgas gaat verder via twee neutraal bedreven scrubbers waar sporen HBr en Broom, worden afgevangen en met Loog/Formiaat-oplossing worden geneutraliseerd. Eventuele NO_x wordt omgezet in de katalytische naverbrander (De NO_x).

De geproduceerde HBr oplossing wordt vanuit de tussenopslag in een bepaalde verhouding met Waterstofperoxide gedoseerd aan een reactor. Het nu gevormde broom wordt afgedestilleerd waarna met een tweede destillatie in een kolom het resterende water wordt verwijderd. De zo gevormde Broom kan nu hergebruikt worden.

Energie

De verbranding van de nevenstromen is veelal endotherm en gebeurt middels het bijstoken van aardgas. De verbrandingsgassen worden in eerste instantie gekoeld middels verdamping van water welke in een later stadium wordt afgevoerd middels koelwater.

Bij de exotherme reactie warmte van HBr naar Broom wordt weggenomen middels verdamping en later condenserende van Broom/Water.

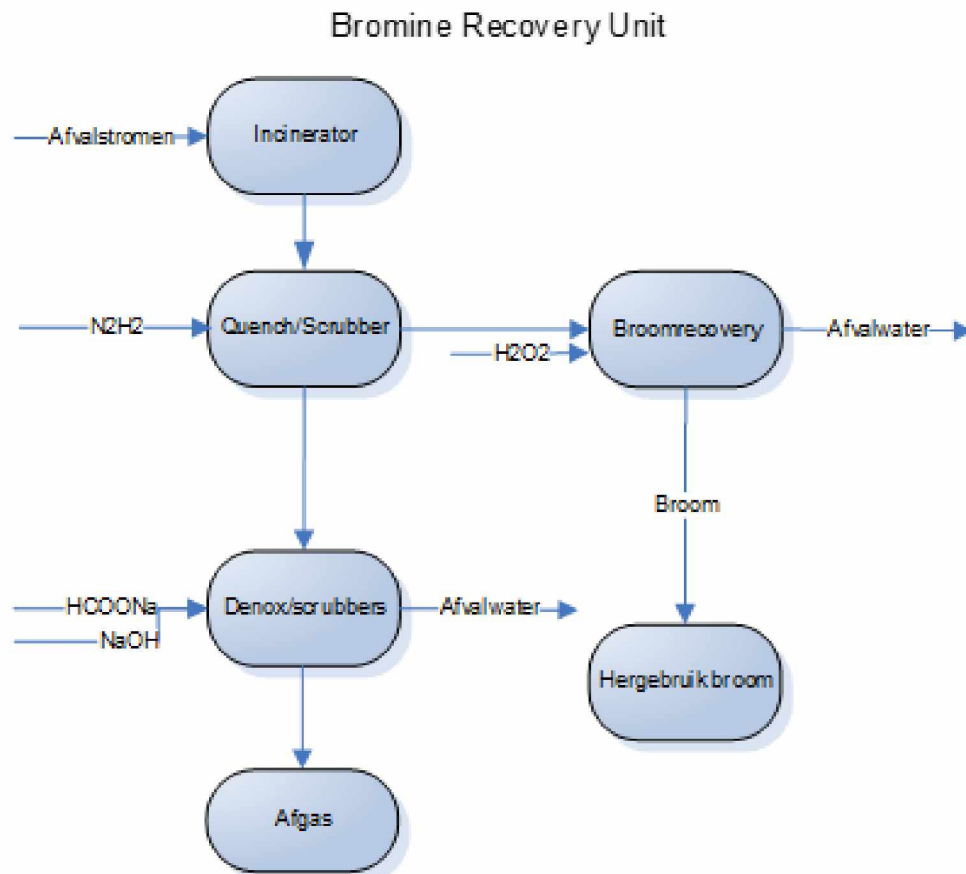
Zijstromen

Vanuit het verbranding gedeelte komen vanuit de twee neutrale scrubbers zoutoplossing welke wordt afgevoerd via afvalwaterzuivering.

Het restwater van het produceren van Broom uit de geproduceerde HBr-oplossing met Waterstofperoxide verlaat de installatie na neutralisatie en vernietiging van aanwezige sporen Broom ook via de afvalwaterzuivering.

Het afgas van de verbrandingsinstallatie verlaat uiteindelijk via een schoorsteen de installatie. Ander stromen ontluichten afhankelijk van hun samenstelling naar de centrale katalytische naverbrander (Regenox) of centrale mainscrubber.

Flowdiagram



C103 formulatie

Proces

De C103 (2,2- Dibroom-3-NitriloPropionAmide) formulatie van C103 betreft het oplossen en mengen van stoffen. Er is dan ook geen sprake van reactie.

C103 wordt in verschillende formulaties opgelost:

- C-103 DP ; vaste stof C-103 in water en dipropyleenglycol (DPG)
- C-103-LD ; vaste stof C-103 in diethyleenglycol (DEG).
- C-103-LP ; vaste stof C-103 in water en polyethyleenglycol (PEG)
- Biobrom AS ; vaste stof C-103 in een oplossing van NaBr in water en een kleine hoeveelheid Xanthan Gom.

In een reactor worden wordt de benodigde glycol/water dan wel NaBr/Xanthangom gevuld. Aan deze vloeistof wordt vervolgens het recept C103 toegevoegd. Eventueel benodigde oploswarmte wordt geleverd via een warmwater systeem welke opgewarmd wordt met stoom. Na oplossen wordt de verkregen oplossing verpakt.

Energie

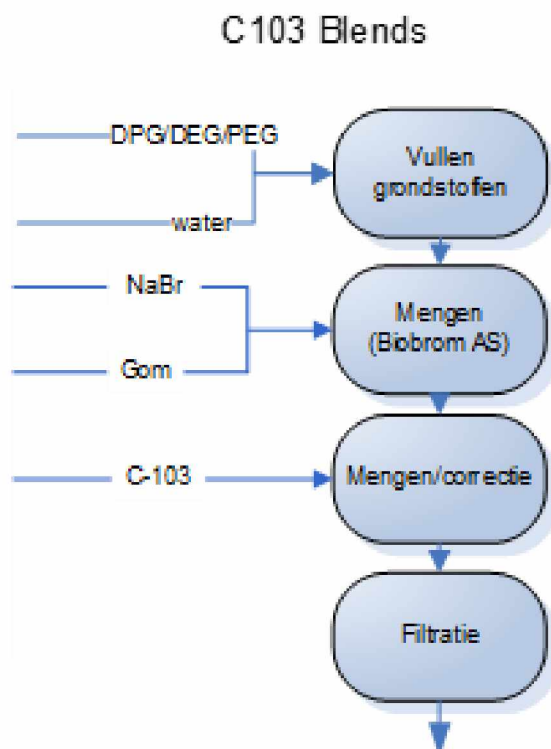
Eventuele oploswarmte wordt geleverd middels een warm water systeem

Zijstromen

In principe komen er geen zijstromen vrij.

Het afgas gaat naar de centrale katalytische naverbrander (Regenox)

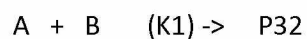
Flowdiagram



Caradol MD 40-09 (openbaar)

Proces

Caradol MD 40-09 is een tolling proces. Caradol MD40-09 wordt gemaakt door twee componenten te laten reageren m.b.v. een katalysator volgens de volgende licht endotherme reactie.



In een inerte reactor wordt vanuit een tank grondstof A gevuld waarna de reactor wordt opgewarmd om eventueel sporen water onder vacuüm te verwijderen en om op reactie temperatuur te komen. Op temperatuur wordt dan de tweede reactant toegevoegd als ook de katalysator. Gedurende een bepaalde tijd loopt nu de reactie waarna het product warm verladen kan worden naar een tankcontainer.

Energie

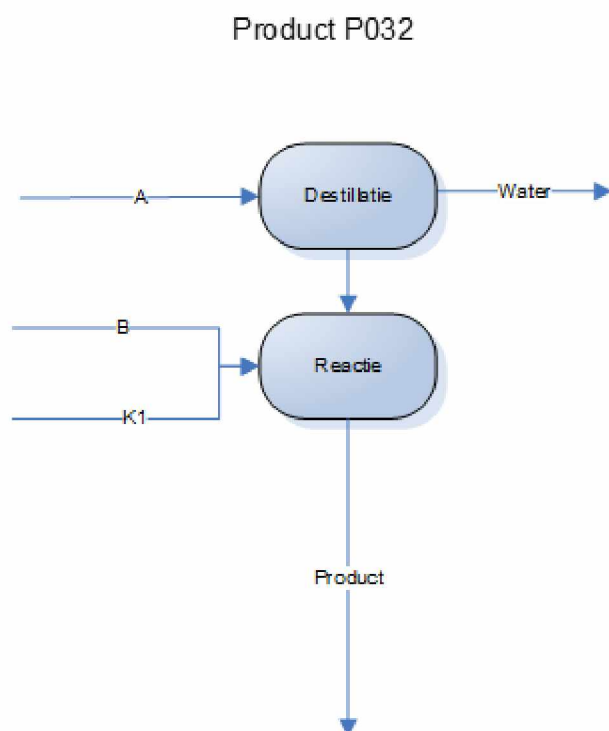
Reactie is dusdanig licht exotherm dat reactor temperatuur constant blijft

Zijstromen

Bij de productie komen geen reststromen vrij.

Het afgas gaat naar de centrale katalytische naverbrander (Regenox)

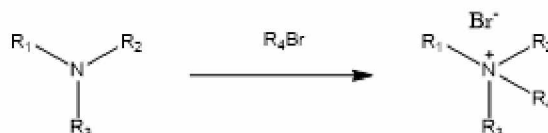
Flowdiagram



Elektrolyt blends

Proces

De productie van Elektrolyt blends betreft het mengen van stoffen. Indien bij de elektrolyt blend ook Quaternaire ammoniumzouten worden gebromeerd complexeren deze de aanwezige Broom volgens de weinig exotherme reactie



De benodigde receptuur in de blend wordt gevuld vanuit IBC's/drums. Eventueel vaste stof kan wordt gevuld via een doseersluis. Als er een broomrecept is vereist wordt dit gedoseerd. Na analyse en filtratie wordt de blend verpakt.

Energie

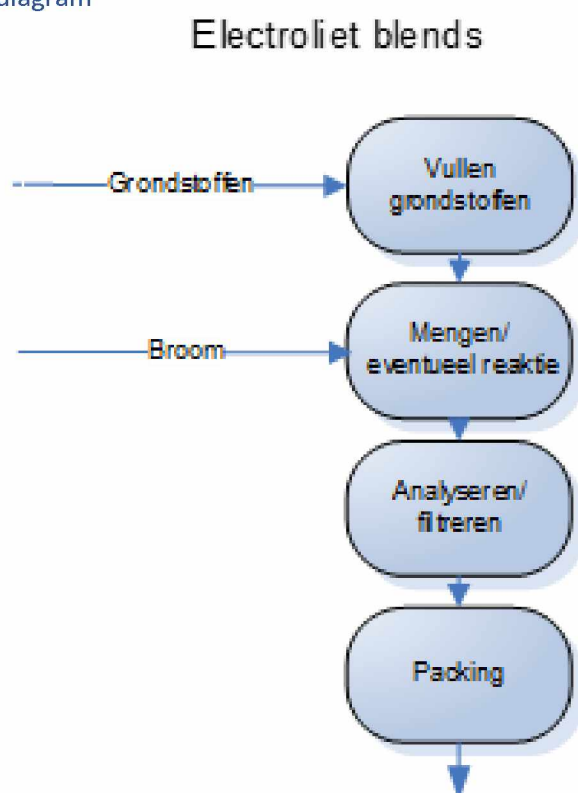
Eventueel vrijgekomen warmte wordt gekoeld via de mantel.

Zijstromen

Bij het proces komen geen zijstromen vrij.

Het afgas van de installatie gaat naar de centrale katalytische naverbrander (Regenox).

Flowdiagram



Ethylbromide

Proces

Ethylbromide wordt gemaakt door Ethanol met HBr te laten reageren volgens volgende exotherme reactie.



In een inerte reactor wordt HBr oplossing gevuld welke wordt geconcentreerd tot de juiste concentratie door er HBr gas aan te doseren. Zodra de juiste concentratie is bereikt wordt de dosering gestopt. Vervolgens wordt er Ethanol langzaam aan de warme reactor met HBr-oplossing gedoseerd. De gedoseerde Ethanol reageert vrijwel direct naar Ethylbromide welke verdampt en vervolgens wordt gecondenseerd om opgevangen te worden in een tussenopvang. Zodra deze tussenopvang voldoende ruw product bevat wordt deze inhoud gevuld in een andere inert zijnde reactor. In deze reactor wordt het materiaal gewassen met water en geneutraliseerd met natronloog. Na uitzakken en afscheiden wordt de organische laag afgelaten naar een opvang van waaruit het verpakt kan worden en wordt de waterlaag afgehaald in IBC's. Zodra de HBr concentratie in de eerste reactor te laag wordt door reactie met Ethanol en verdunning met reactie water wordt deze deels afgelaten naar een tussenopslag en opnieuw opgesterkt met HBr-gas voor de volgende batches.

Energie

De absorptiewarmte welke vrijkomt bij het opsterken van de HBr oplossing wordt weggenomen via de jacket van de reactor. De reactiewarmte wordt afgevoerd via verdamping van de Ethylbromide welke vervolgens condenseert in een condensor.

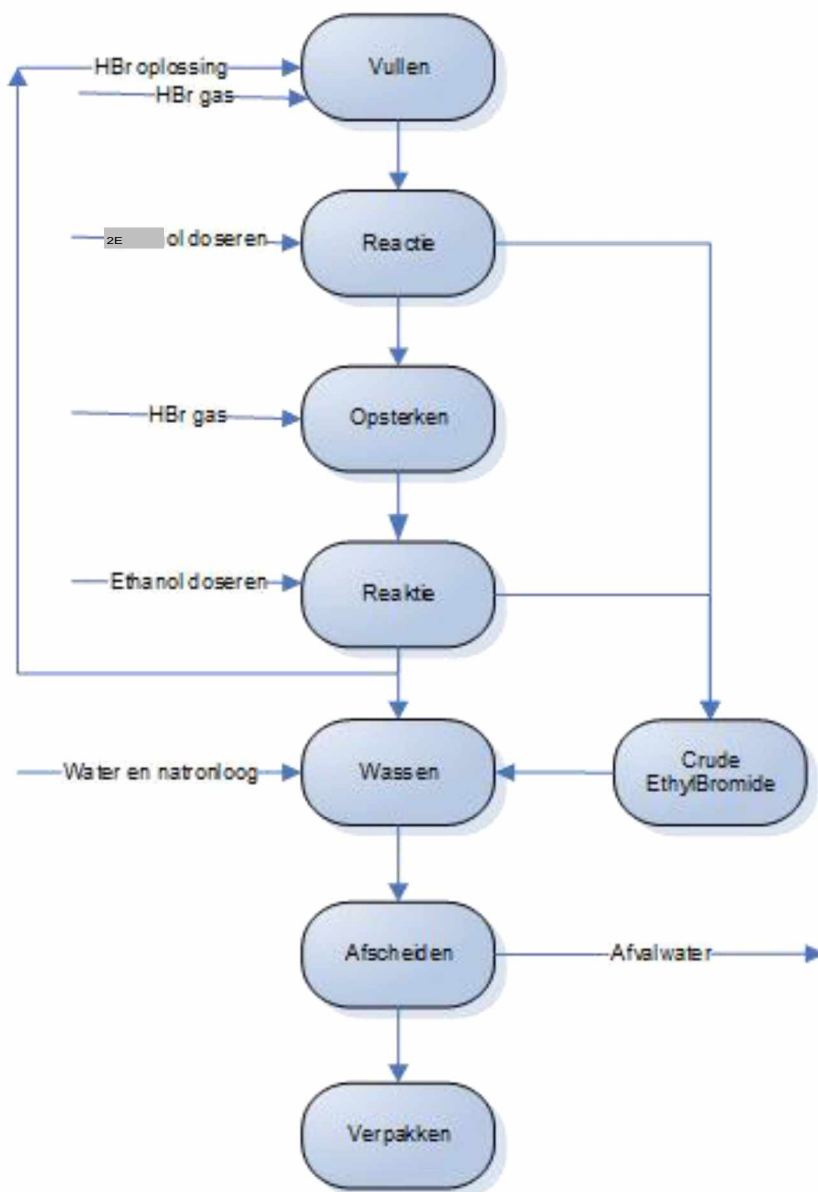
Zijstromen

De HBr oplossing die deels wordt afgelaten wordt ingezet bij de productie van Bromide zouten. Het waswater dat vrijkomt bij het neutraliseren/wassen van de ruwe Ethylbromide wordt verwerkt in de afvalwaterzuivering.

Het afgas gaat naar de centrale katalytische naverbrander (Regenox). Tijdens sommige delen van het proces staat er een HBr scrubber tussen geschakeld.

Flowdiagram

EthylBromide



FR-122P (openbaar)

Proces

FR-122P wordt geproduceerd door het bromeren van een copolymeer van polystyreen en polybutadiëen volgens de volgende licht exotherme reactie.



In een reactor wordt de rubber opgelost in een oplosmiddel. Deze oplossing wordt vervolgens in een andere reactor gevuld om te bromeren. Einde bromering wordt het nog aanwezige vrij broom vernietigd met een Hydrazine oplossing. Na het afscheiden van de waterlaag wordt de organische laag gewassen met water en wordt het product gekristalliseerd om vervolgens te worden afgescheiden met een centrifuge. Het natte product wordt hierna gedroogd en verpakt.

Energie

Na doseren van de reactanten stijgt de reactor temperatuur een paar graden waarna deze verder wordt opgewarmd naar reflux.

Zijstromen

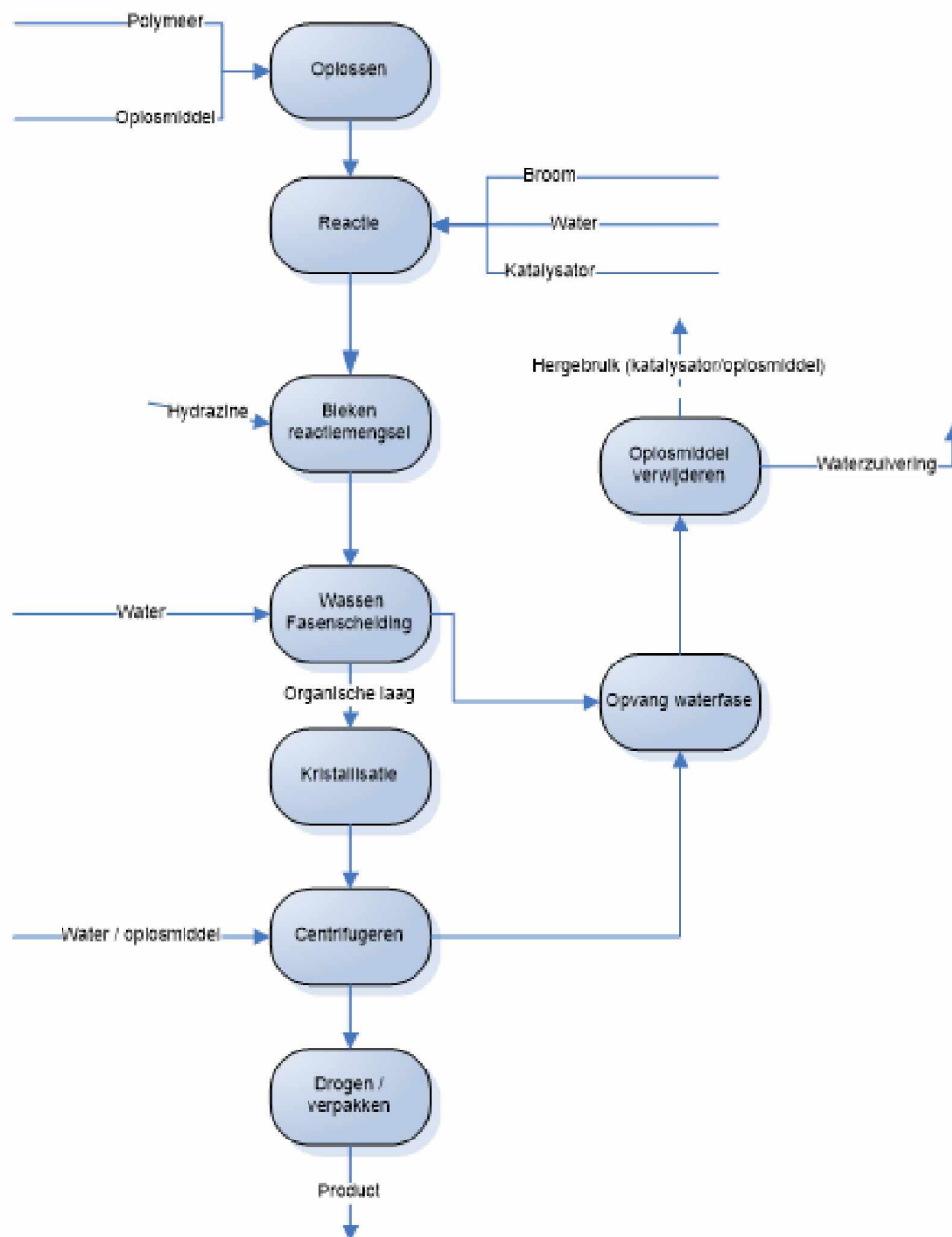
Bij het kristalliseren van het product wordt het gebruikte oplosmiddel teruggewonnen. Samen met het herwonnen oplosmiddel van de actief kool unit (AKAI) wordt dit hergebruikt.

Alle afvalwaterstromen worden verzameld in een centrale tank. Voordat dit gebeurt worden eventuele sporen vrij broom vernietigd met Hydrazine en aanwezig zuur wordt geneutraliseerd met Natronloog. Het afvalwater wordt vervolgens gevoed aan een stripunit om het oplosmiddel te verwijderen. Het hierbij teruggewonnen oplosmiddel wordt extern opgewerkt.

Het afgas van de installatie gaat via een actief kool unit (AKAI) om het overgrote deel van het oplosmiddel te herwinnen voor hergebruik. Het afgas van deze unit wordt vervolgens verder gezuiverd met de centrale katalytische verbrander (Regenox).

Flowdiagram

FR122P



FR370

Proces

Middels dit proces wordt FR370 gemaakt door Tribromoneopentyl alcohol te laten reageren met Fosforoxychloride volgens de volgende licht exotherme reactie.



In een inerte reactor wordt Monochlorobenzene gevuld waarin de TriBromoneopentylalcohol wordt opgelost. Na droogdestillatie wordt Aluminiumchloride als katalysator toegevoegd en wordt de Fosforoxytrichloride er aan gedoseerd. Tijdens de reactie tot FR370 wordt er Zoutzuur (HCl) gevormd welke wordt gevangen in een gaswasser. Nadat de reactie klaar is wordt het mengsel verdund en afgekoeld waardoor het product, FR370, kristalliseert. Deze kristallen worden met behulp van een centrifuge gescheiden van het oplosmiddel. Het natte product wordt opgevangen en vervolgens gedroogd. Het gebruikte oplosmiddel wordt verzameld in een tank om te worden opgewerkt voor hergebruik.

Warmte

De warmte welke vrijkomt bij de reactie naar FR370 veroorzaakt reflux en wordt gekoeld via een condensor.

Zijstromen

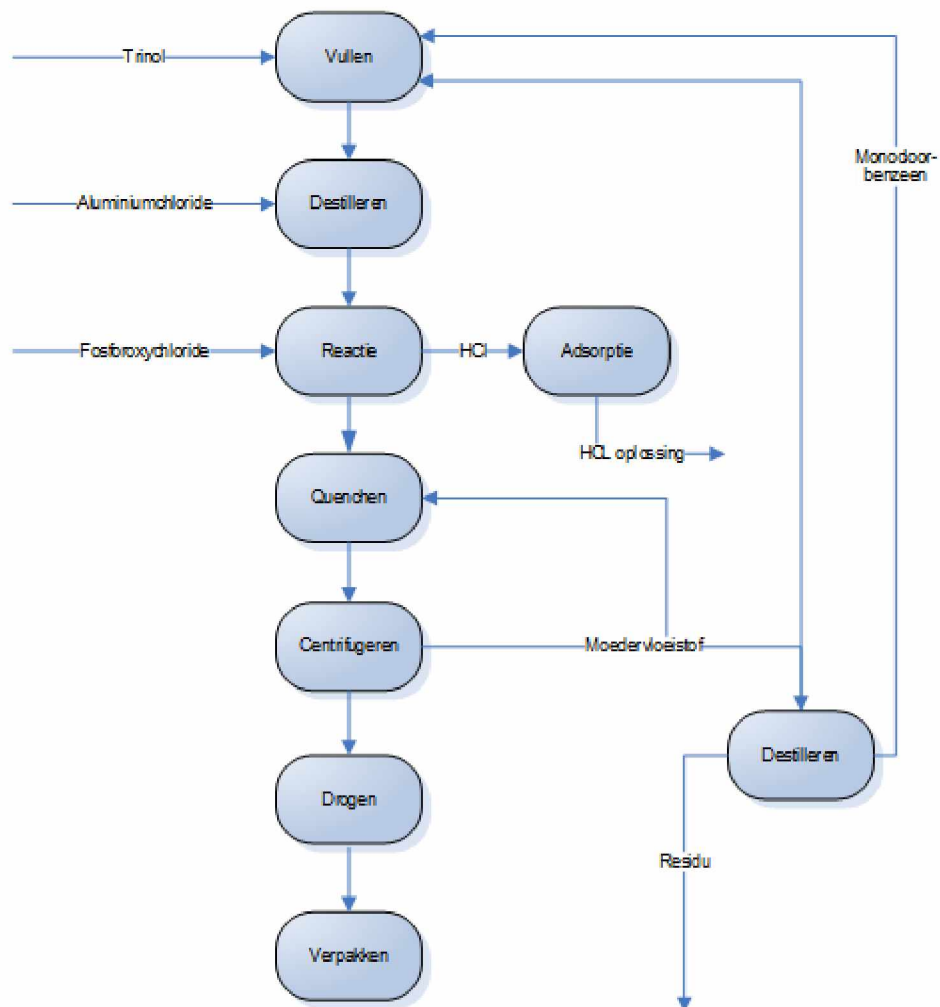
Eventueel aanwezig water wordt afgescheiden van de oplosmiddelstromen en wordt verwerkt op de afvalwaterzuivering. De gebruikte oplosmiddel stromen worden opgezuiverd middels destillatie en wordt hergebruikt in het proces. Het hierbij ontstane residu wordt afgevoerd naar een externe afvalverwerker.

De HCl-oplossing die vrijkomt bij het proces wordt ingezet ter neutralisatie op de afvalwaterzuivering van de site en een eventueel overschot wordt verkocht als technical grade.

Het afgas van de installatie gaat via een regeneratieve actief kool unit (AKAI) om het overgrote deel van het oplosmiddel te herwinnen voor hergebruik. Het afgas van deze unit wordt vervolgens verder gezuiverd met de centrale katalytisch verbrander (Regenox).

Flowdiagram

Tris(tribromoneopentyl)fosfaat – FR370



HBr Liquefied

Proces

In het HBr Liquefied proces wordt HBr gas gestript uit een geconcentreerde HBr-oplossing. Hier vinden geen reacties plaats. Het is een endotherm proces.

Aan een desorptie kolom wordt HBr 62% oplossing gevoed. Onder verwarming wordt een deel van de HBr als gas er uit gestript. De resterende HBr 48% oplossing wordt verpompt naar een tussenopslag. Om drijvende kracht naar de verder installatie te houden wordt de installatie op 3 barg bedreven. Het gas wordt verder geconditioneerd door eerst het watergehalte te verlagen door koeling en afscheiding. Eventuele sporen vrij broom worden afgevangen op een kool kolom waarna het water tot ppm wordt verlaagd met behulp van moleculair sieves.

Het verkregen gas wordt middels een compressor op druk gebracht waarna het na koeling onder druk vloeibaar wordt. Het eindproduct wordt vervolgens verpakt in gascilinders.

Energie

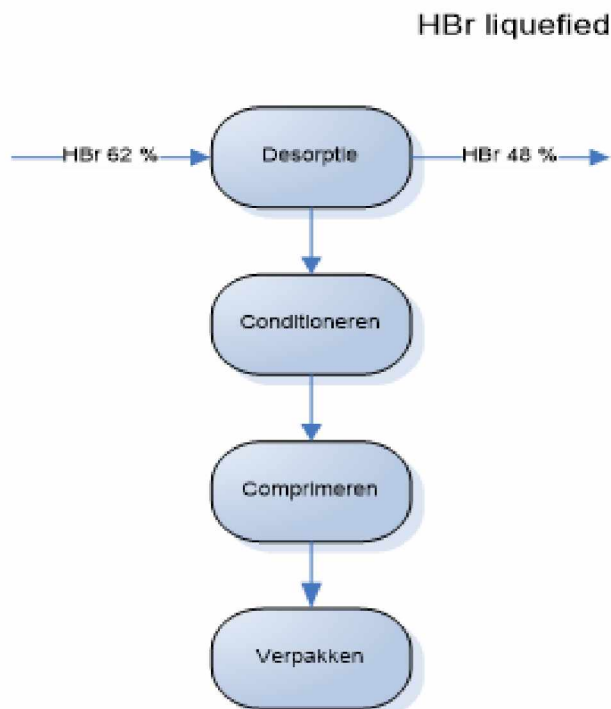
Warmte toevoer om de HBr te strippen wordt geleverd door 10 barg stoom.

Zijstromen

De resterende HBr 48% oplossing wordt samen met het afgescheiden water van het conditioneren verpompt naar een tussenopslag. Deze HBr oplossing wordt gebruikt voor het maken van zoutoplossingen.

De installatie heeft twee afgasstromen. Afhankelijk van de samenstelling gaan deze naar de gaswassers van de HBr-brander voor hergebruik of naar de mainscrubber waar deze dan worden geneutraliseerd.

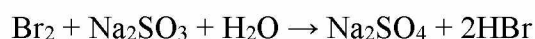
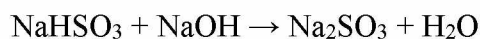
Flowdiagram



Broom ISO Venting

Proces

Broom ISO-containers worden periodiek inwendig geïnspecteerd. Vooraf worden deze containers op de broom ISO venting installatie doormiddel van spoelen met lucht broomvrij gemaakt. De Broom wordt met gaswasser uit de purge lucht verwijderd en vernietigd door middel van Natriumbisulfiet en Natronloog. Dit vernietigen loopt volgens de volgende exotherme reactie



De “lege” containers worden aangesloten aan de installatie. Hierna kunnen de containers worden gepurged in drie stappen. Eerst worden ze gepurged met koude lucht waarna de tweede purge gebeurt met warme lucht. In de derde stap wordt de verwarming gestopt en koelen de containers.

Energie

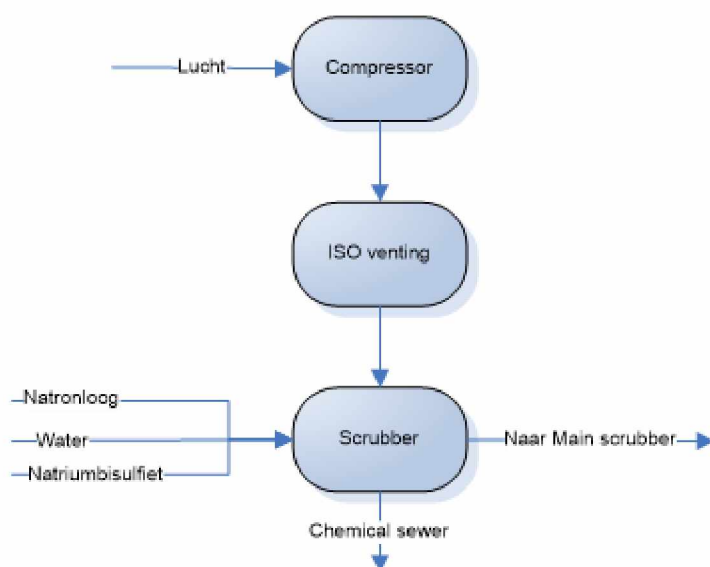
Door de warmte die vrijkomt warmt de scrubber vloeistof een weinig op.

Zijstromen

De gebruikte scrubber oplossing met zouten wordt gedraind naar het riool en verwerkt in de afvalwaterzuivering.

Het afgas gaat naar de installatie gaat naar de centrale mainscrubber.

Flowdiagram



A/B blend

Proces

De blend is een proces waarbij grondstof A opgelost wordt in grondstof B. Bij dit proces treden geen reacties op.

In een inerte ketel wordt het oplosmiddel grondstof B gevuld waarna er via een tussenhopper de vaste stof (grondstof A). Na enige tijd roeren en na oplossen van grondstof A wordt de oplossing verladen naar een ketelwagon.

Energie

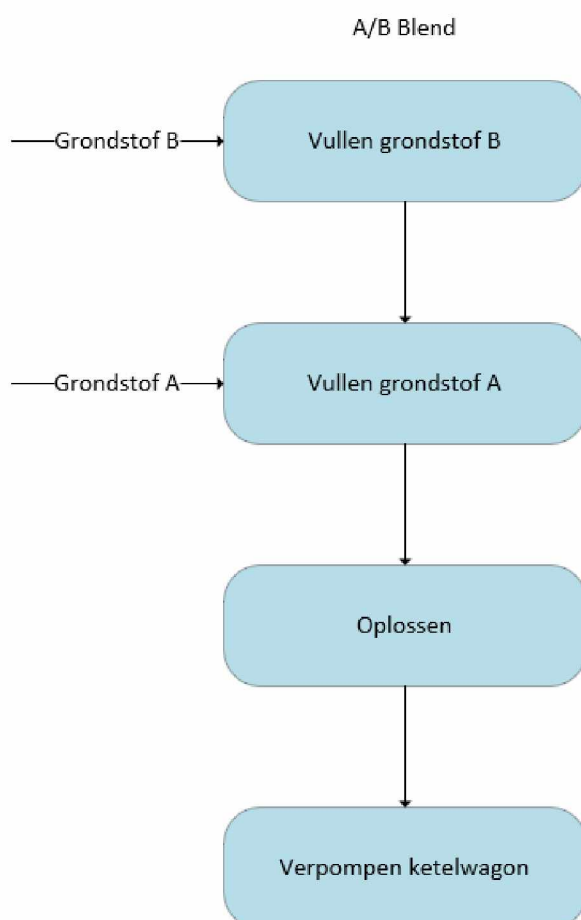
Benodigde oploswarmte wordt geleverd middels een warm water systeem.

Zijstromen

Bij het proces komen geen zijstromen vrij.

Het afgas van de installatie gaat naar de centrale katalytische naverbrander (Regenox).

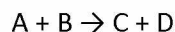
Flowdiagram



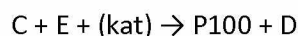
Polyquel P100 (openbaar)

Proces

Polyquel is een polymeer welke in twee stappen wordt gevormd middels de niet tot weinig exotherme reacties. In de eerste stap reactie reageert A met B



Waarna het gevormde C onder invloed van een katalysator met E het uiteindelijke product P100 vormt



In een inerte reactor wordt A gevuld en wordt er B in opgelost waarna de reactor op reflux wordt gebracht. Na bepaalde tijd gerefluxd te hebben wordt de component E aan de reactor gedoseerd en wordt de katalysator (kat) toegevoegd. Vervolgens wordt de reactor opgewarmd en wordt het gevormde D afgedestilleerd. Zodra de reactor een bepaalde temperatuur bereikt heeft wordt de druk in de reactor langzaam verlaagd. Bij het bereiken van een bepaalde druk is de reactie ten einde en wordt de reactor belucht om vervolgens verpakt te worden.

Energie

De niet tot weinig vrij gekomen warmte wordt gebruikt om de reactor op te warmen.

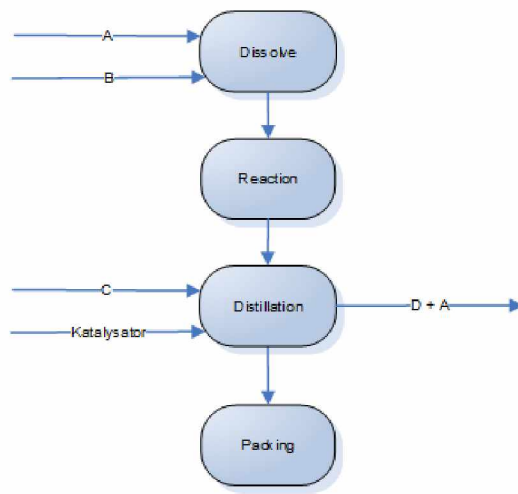
Zijstromen

Het afgedestilleerde D wordt afgevoerd naar een externe verwerker.

Het afgas van de installatie gaat naar de centrale katalytische naverbrander (Regenox).

Flowdiagram

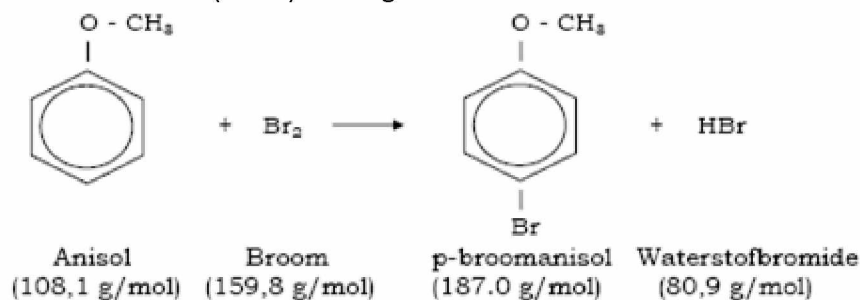
Polyquel P100



Parabroomanisol

Proces

Parabroomanisole (PBAN) wordt gemaakt door het bromeren van Anisole via een exotherme reactie



In een inerte reactor wordt Anisole gevuld. Aan deze Anisole wordt Broom gedoseerd waardoor het product wordt gevormd. De HBr welke vrijkomt wordt opgevangen in een gaswasser. Na het doseren van de Broom wordt de overmaat Broom vernietigd waarvoor Natruimbisulfiet en water wordt toegevoegd. Met natronloog wordt het mengsel geneutraliseerd.

Het zo verkregen mengsel wordt afgescheiden in een organische- en een waterlaag. De waterlaag wordt afgelaten naar IBC's en de organische laag wordt gedraind naar een tank om vervolgens gedestilleerd te worden voor de juiste zuiverheid. Na destillatie wordt de product fractie verpakt. Het residu dat overblijft na de destillatie wordt verdund met tolueen en gedraind naar de BRU voor verbranding.

Energie

De exotherme reactie wordt gekoeld met een koud glycol systeem.

De adsorptie warmte van de HBr wordt in de gaswasser weggenomen met koelwater.

Zijstromen

Waterige stromen afgehaald na het wassen worden intern verwerkt op de afvalwaterzuivering of afgevoerd naar een externe afvalverwerker.

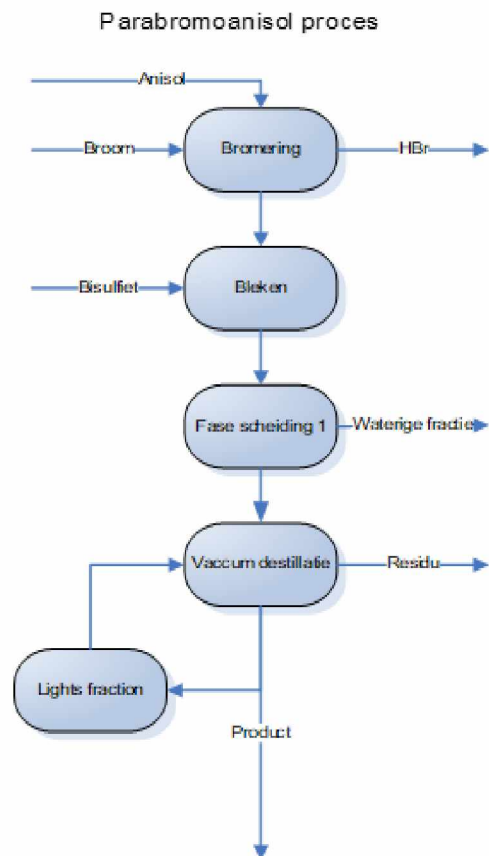
HBr-oplossing uit de gaswasser wordt gebruikt voor het maken van zoutoplossingen.

Het residu wat overblijft na de destillatie wordt verdund met tolueen en gedraind naar de BRU voor verbranding.

De voorfractie van de destillatie wordt opgespaard voor verdere opwerking

Het afgas gaat naar de centrale katalytische naverbrander (Regenox). Tijdens sommige delen van het proces staat er een HBr scrubber tussen geschakeld.

Flowdiagram



Polyol (phenol resin) (openbaar)

Proces

Polyol is een phenolresin welke gemaakt wordt door de volgende op elkaar volgende exotherme reacties.



In een inerte reactor worden grondstof A en C gevuld waarna de katalysator (K1) wordt bijgevoegd. De reactor wordt opgewarmd en grondstof B wordt gedoseerd waarna de reactor enige tijd op reflux wordt gehouden. Na bepaalde tijd op reflux wordt het water afgedestilleerd. Zodra er een bepaalde hoeveelheid is afgedestilleerd wordt de batch verdund met olie en wordt er verder onder vacuüm water afgedestilleerd totdat de reactie klaar is.

Als de reactie klaar is wordt de batch verder verdund met olie waarna er kan worden verpakt.

Energie

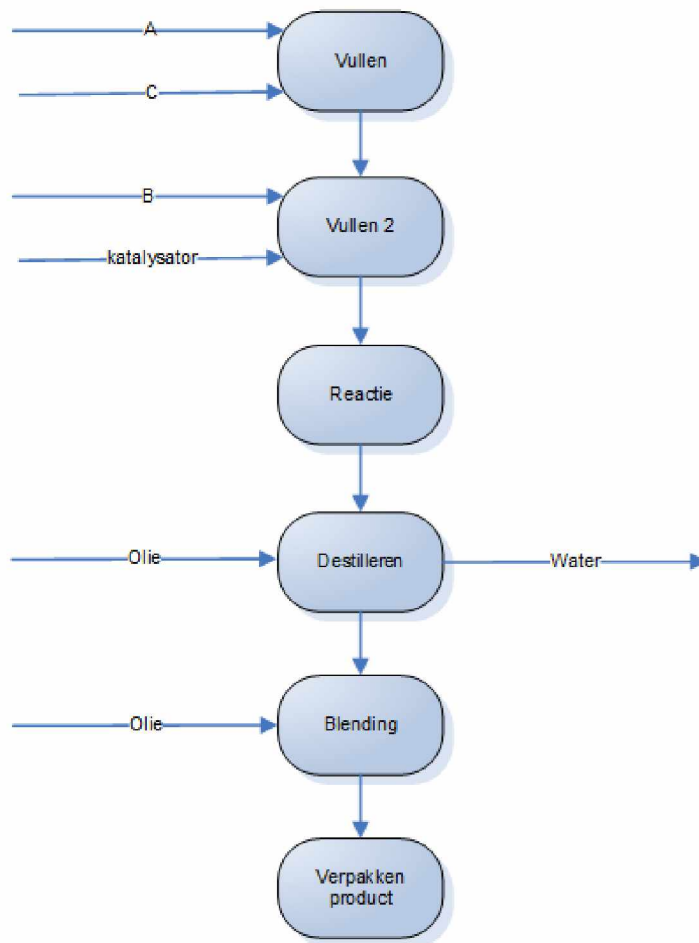
Door de reactie warmte zal het reactiemengsel opwarmen. Het in de reactie gevormde water verdampen en door een condensor worden gecondenseerd waardoor reflux ontstaat.

Zijstromen

Bij dit proces vrijgekomen water (destillaat) wordt opgewerkt op de afvalwaterzuivering. Het afgas van de installatie gaat naar de centrale katalytische naverbrander (Regenox).

Flowdiagram

Polyol productie



Propylbromide blends

Proces

De productie van PrBr-blends betreft het mengen van stoffen. Er is geen sprake van reacties. In een inerte installatie wordt Propylbromide gevuld waar vervolgens de benodigde toeslagstoffen uit drum/ibc's aan toe worden gevoegd. Na analyse en filtratie wordt de blend verpakt.

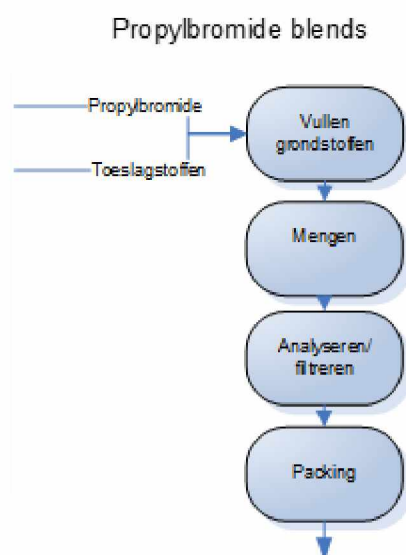
Warmte

N.v.t.

Zijstromen

Het afgas van de installatie gaat naar de centrale katalytische naverbrander (Regenox).

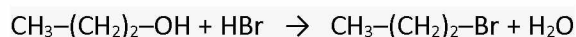
Flowdiagram



Propylbromide

Proces

Propylbromide wordt gemaakt door Propanol met HBr te laten reageren volgens volgende exotherme reactie.



In een inerte reactor wordt Propanol gevuld waaraan HBr gas wordt gedoseerd. Het HBr gas reageert met de Propanol tot Propylbromide, In een HBr scrubber wordt het niet gereageerde HBr-gas afgevangen en geabsorbeerd. Als de reactie klaar is wordt de HBr fase en product fase afgescheiden. De HBr oplossing wordt vervolgens afgelaten naar een tussenopslag waarna de organische fase wordt verpompt naar een andere reactor om uitgewassen en geneutraliseerd te worden met water en Natronloog.

De waterlaag wordt vervolgens afgedecanteerd en de organische fase wordt verpompt naar de destillatie kolom voor verdere opzuivering. De productfase wordt vervolgens verpompt naar een opslag om van daaruit verpakt te worden in bulk of verpakkingen. De voorfractie wordt, na verdere verwerking, samen met de residue fractie opgewerkt in de BRU.

Energie

De exotherme reactie wordt gekoeld met een koud glycol systeem.

De adsorptie warmte van de HBr wordt in de gaswasser weggenomen met koelwater.

Zijstromen

HBr-oplossing uit de gaswasser wordt gebruikt voor het maken van zoutoplossingen.

HBr-oplossing uit de reactor wordt gebruikt voor het maken van zoutoplossingen.

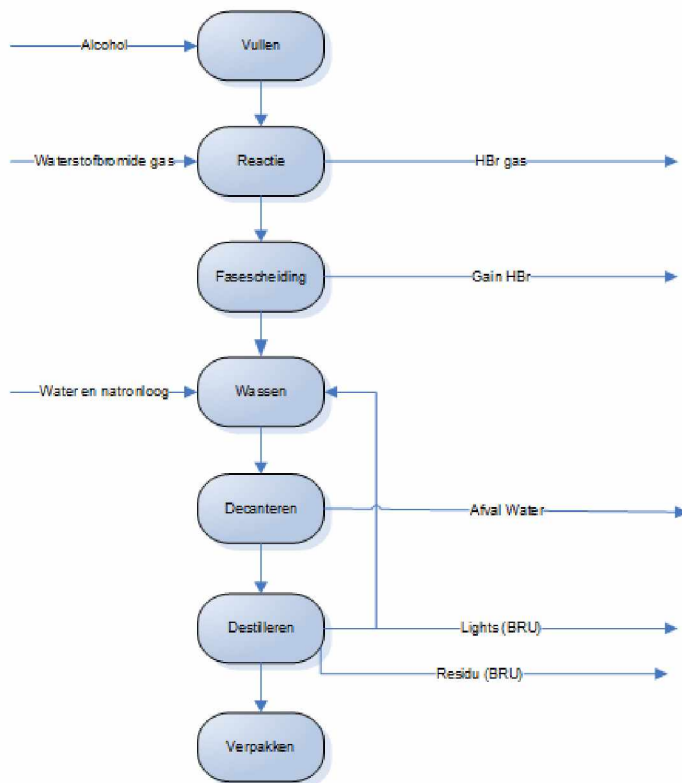
Waterige stroom afgehaald na het wassen worden intern verwerkt in de afvalwaterzuivering.

De voorfractie wordt, na verdere verwerking, samen met de residue fractie opgewerkt in de BRU.

Het afgas gaat naar de centrale katalytische naverbrander (Regenox). Tijdens sommige delen van het proces staat er een HBr scrubber tussen geschakeld.

Flowdiagram

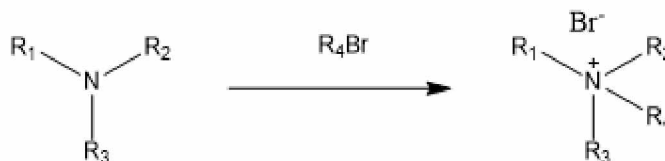
PropylBromide



Quaternaire ammonium zouten (openbaar)

Proces

In dit proces worden quaternaire ammonium zouten gemaakt door de exotherme reactie tussen een tertiair amine met een alkylbromide



In de reactor wordt het amine gevuld en wordt er eventueel water toegevoegd. Aan dit mengsel wordt vervolgens een alkylbromide gedoseerd waarbij de reactie tot eindproduct optreedt. Als het reactiemengsel aan de specificatie voldoet volgt een destillatie om de niet gereageerde Amine en het water te verwijderen. Als er nog niet eerder water is toegevoegd wordt in deze stap ook water toegevoegd. De reactorinhoud wordt vervolgens gekoeld en eventueel ontkleurt met actief kool, gefilterd en verpakt.

Warmte

Door de vrijgekomen warmte wordt gekoeld via de mantel.

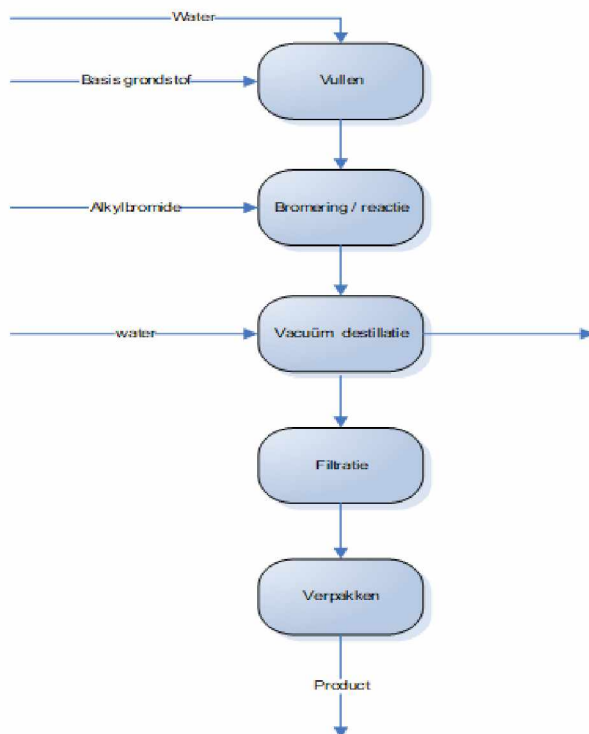
Zijstromen

Het afgedestilleerde water/amine wordt opgewerkt in de BRU.

Kool welke eventueel gebruikt wordt voor ontkleuren wordt afgevoerd naar een externe verwerker.

Het afgas van de installatie gaat naar de centrale katalytische naverbrander (Regenox).

Flowdiagram



Waterstofopslag

Proces

Voor de productie van HBr is waterstof een van de grondstoffen. Hiervoor is een waterstof opslag op het terrein.

Het waterstofopslagterrein bestaat uit een opstelterrein voor de waterstofbuffers en een gescheiden terrein waar de waterstoftrailers geplaatst en aangesloten worden. De waterstof gaat vanuit de buffers naar de productie-installatie. De buffers worden gevuld vanuit de waterstoftrailers.

Energie

n.v.t.

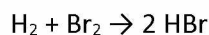
Zijstromen

Bij het aansluiten van de trailers aan het systeem moet er een weinig waterstof worden gevent.

Waterstofbromide

Proces

Waterstof bromide ontstaat door bij hoge temperatuur waterstof met broom te laten reageren volgens de volgende exotherme reactie.



In een inerte installatie wordt in een verdamper broom verdampt welke vervolgens met waterstof wordt gemengd waarna het in de reactie kolom bij hoge temperatuur met elkaar reageert waardoor er HBr ontstaat. Het hete gas wordt vervolgens gekoeld. De installatie bestaat uit twee van deze reactie straten. Het gevormde HBr gas wordt eventueel ontdaan van sporen vrij broom door het in contact te brengen met ijzer waardoor het reageert tot ijzerbromide. Als de HBr nodig is voor de productie van verschillende alkylbromides wordt het gas afgeleid naar betreffende installaties, zo niet dan gaat het naar gaswassers om HBr oplossing te produceren welke opgeslagen wordt in tanks. Vanuit deze tanks kan verpakt worden of naar andere installaties worden verpompt.

Warmte

De exotherme warmte wordt weggekoeld met warmte wisselaars gevoed met koelwater
Zijstromen

De ijzerzouten, gevormd bij de broomvernietiging, worden opgelost in water gedoseerd aan de afvalwaterzuivering (coagulant)

Periodiek verwijderde afzetting/residue wordt afgevoerd naar een externe verwerker

Het afgas van de installatie dat restanten waterstof bevat ontlucht via de zogenaamde waterstofscrubber, welke neutraal wordt bedreven, naar buiten.

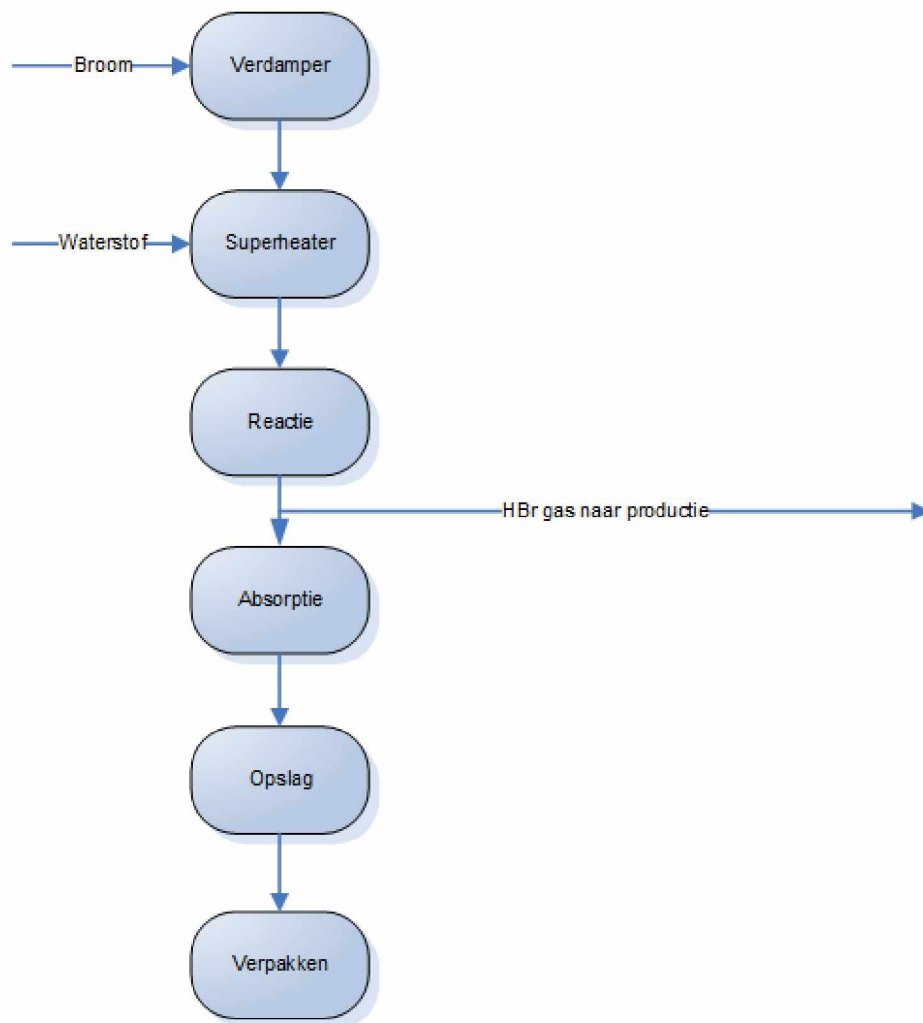
De overige installatieonderdelen ontluchten via de, neutraal bedreven, mainscrubber HBr naar buiten.

Zijstromen

N.v.t.

Flowdiagram

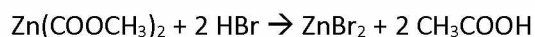
Waterstofbromide



ZnBr₂ (acetaat route)

Proces

De productie van deze zinkbromide oplossing maakt gebruik van een specifieke nevenstroom. De ZnBr₂ bevat een gedeelte ZnAcetaat welke omgezet moet worden naar ZnBr₂ met de volgende exotherme reactie



In een inerte reactor wordt een bepaalde hoeveelheid side-stream gevuld. Deze stroom is een mengsel van ZnBr₂/Zn(COOCH₃)₂ opgelost in water. Aan dit mengsel wordt HBr oplossing gedoseerd om het acetaat om te zetten in azijnzuur. Dit azijnzuur wordt onder toevoeging van water afgedestilleerd. Zodra het azijnzuur is afgedestilleerd wordt de batch gecorrigeerd met HBr-oplossing/Zinkoxide of water tot de juiste specificatie waarna de batch over kool wordt gedraind en verpakt.

Energie

Tijdens de neutralisatie wordt de vrijkomende reactiewarmte gekoeld met koelwater

Zijstromen

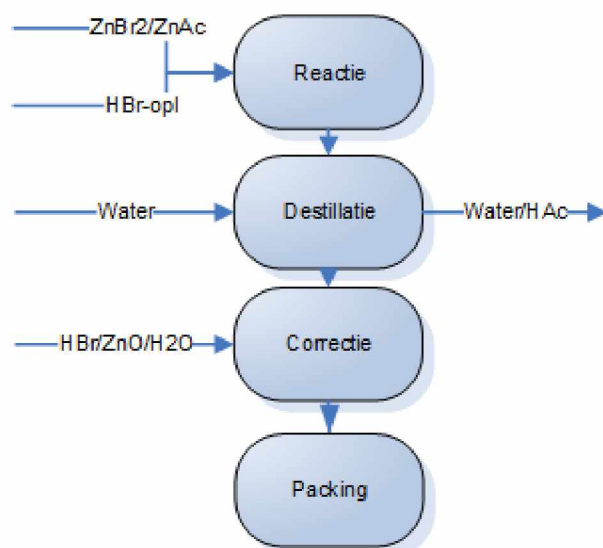
Het afgedestilleerde azijnzuur en water wordt na neutralisatie verwerkt in de afvalwaterzuivering

De gebruikte kool wordt afgevoerd naar een externe verwerker.

Het afgas van de installatie gaat naar de centrale katalytische naverbrander (Regenox).

Flowdiagram

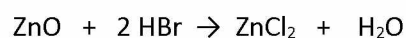
ZnBr₂ (acetaat route)



ZnCl₂-oplossing

Proces

Bij de productie van ZnCl₂ oplossing wordt ZnO geneutraliseerd volgens de volgende exotherme reactie



In een reactor wordt HCl-oplossing gevuld waarna er ZnO aan wordt gedoseerd. Na het doseren wordt er eventueel gecorrigeerd met HCl-oplossing of ZnO. Hierna wordt het product verpakt.

Energie

De reactiewarmte wordt afgevoerd met koelwater op de mantel.

Zijstromen

Bij de productie van ZnCl₂ oplossing komen er geen zijstromen vrij.
Het afgas gaat naar de centrale katalytische naverbrander (Regenox).

Flowdiagram

