

Betrifft: Produktionshöhe und Fahrweise der Amylalkoholherstellung

A) Leistung und Betriebskosten der Anlage zur Pentandestillation

Es wird angenommen, daß der C_5 -Gehalt des Stabilbenzins aus der Lurganlage = 25 % und daß die Ausbeute an reiner C_5 -Fraktion 15 % des eingesetzten Stabilbenzins betragen wird. Bei dieser verhältnismäßig geringen Ausbeute wird eine hohe Destillationsgeschwindigkeit angenommen werden können, die 3 Blasenfüllungen von je 20 m³ pro Tag ermöglicht.

Gesamtdurchsatz pro Tag also:

Stabilbenzin	60 m ³ = 40 to
Ausbeute an Pentanfraktion	6 to = 9,2 m ³
Amylgehalt der Pentanfraktion	2,3 to = 38 %

Bei einem Rücklaufverhältnis von 5 : 1 werden unter Berücksichtigung der Abstrahlverluste an Betriebsmitteln verbraucht:

1. Dampf 7,7 to (2,5 atü) pro Tag	= RM 21,00
2. Kühlwasser 250 cbm pro Tag	= RM 5,00
3. Bedienung 3 Mann pro Tag	= RM 30,00
Betriebskosten für 2,3 to Amylen	= RM 56,00.
	=====

B) Ausbeute an Amylalkohol bei Verwendung von 75 %-iger Schwefelsäure

Die Laboratoriumsversuche ergeben, daß die Ausnutzung des Amylens sehr stark abhängig ist von dem Einsatzverhältnis von Schwefelsäure und Pentanfraktion. Bei einem Einsatzverhältnis von 2 Mol Schwefelsäure (75 %-ig) : 1 Mol Amylen können ca. 45 - 48 % des Amylens in Alkohol umgewandelt werden (Fall 1).

Dagegen werden bei einem Mischungsverhältnis von 1 Mol Schwefelsäure (75 %-ig) : 1 Mol Amylen ca. 30 - 32 % des Amylens in Amylalkohol umgewandelt (Fall 2). Voraussetzung in beiden Fällen ist, daß die Temperatur während der Adsorption nicht über 45° steigt. Der fertige Ester enthält beim erst genannten Einsatzverhältnis neben 65 % Schwefelsäure ca. 14,5 % Rohalkohol, während im zweiten Fall neben 64 % Schwefelsäure ca. 17,5 % Rohalkohol vorliegen. Dabei ist zu beachten, daß in beiden Fällen die Ausbeute an Reinalkohol ca. 85 % des Rohalkohols ausmacht.

Bei der zu erwartenden Produktion von 9,2 cbm Pentan je Tag er-

geben sich folgende Chargenzahlen und Betriebsmengen: **2000**

Fall 1:

2 Mol H_2SO_4 : 1 Mol Amylen
 je Charge $1,9\ m^3$ Pentan
 $1,1\ m^3\ H_2SO_4 = 1,8\ t$ (75%-lg)
 Sa. $3,0\ m^3$

Fall 2:

1. Mol H_2SO_4 : 1 Mol Amylen
 je Charge $2,35\ m^3$ Pentan
 $0,65\ H_2SO_4 = 1,08\ t$
 $3,00\ m^3$

5 Chargen pro Tag, die $10,3\ t$ Ester liefern
Verdünnung mit $17\ m^3$ Wasser/Tag

4 Chargen pro Tag, die $5\ t$ Ester liefern
Verdünnung mit $8\ t$ Wasser/Tag

c) Die Betriebskosten stellen sich für die beiden möglichen Mischungsverhältnisse wie folgt:

1.) Beim Mischungsverhältnis 2 Mol H_2SO_4 : 1 Mol C_5H_{10} (Ausbeute von 45 % Amylalkohol) liefern 100 kg des fertigen Esters durch Verdünnung mit 165 kg Wasser 265 kg verdünnten Ester, der neben 25 % H_2SO_4 5,5 % Amylalkohol enthält.

Zur Verseifung von 265 kg verdünntem Ester sind erforderlich: $60\ kg$ Dampf
 zur Konzentrierung von 265 kg H_2SO_4 (25%) sind erforderlich $160\ kg$ "
 Sa. $220\ kg$ Dampf,
 =====

sodaß 18 to Dampf je 1 to Alkohol (ohne Entwässerung) benötigt werden.

2.) Beim Mischungsverhältnis von 1 Mol H_2SO_4 : 1 Mol C_5H_{10} (Ausbeute von 30 % Amylalkohol) werden auf 100 kg fertigen Ester 155 kg Wasser benötigt. Der verdünnte Ester enthält neben 25 % Schwefelsäure 6,9 % Amylalkohol.

Zur Verseifung von 255 kg verdünntem Ester sind erforderlich $58\ kg$ Dampf
 zur Konzentrierung von 255 kg verdünnter Schwefelsäure sind erforderlich $157\ kg$ "
 Sa. $215\ kg$ Dampf,
 =====

sodaß 14,4 to Dampf je 1 to Alkohol (ohne Entwässerung) benötigt werden.

Bei einer täglichen Produktion von 6 to Pentan = 2,3 to Amylen werden erzeugt:

Fall 1:

(45 % Ausbeute)
1300 kg Amylalkohol

Fall 2:

(30 % Ausbeute)
900 kg Amylalkohol

Betriebskosten

Dampf: $18 \cdot 1,3 = 23,5 \text{ t} = \text{RM } 63,00$
Amylen: $2,3 \text{ t } C_5H_{10} = \text{RM } 56,00$
RM 119,00 =
RM 92,00/t Alkohol

$14 \cdot 0,9 = 13 \text{ t} = \text{RM } 35,00$
 $2,3 \text{ t } C_5H_{10} = \text{RM } 56,00$
RM 92,00 =
RM 100,00/t Alkohol

Erlös RM 1150,00/t = RM 1500,00/Tag

RM 1035,00/Tag

Es ergibt sich daraus, daß für den technischen Betrieb die Anwendung des Mischungsverhältnisses 2 Mol Schwefelsäure : 1 Mol Amylen allein in Frage kommt. Trotz der geringeren Konzentration an Alkohol im Ester und der dadurch bedingten höheren Dampfeinsatzkosten wird durch die Steigerung der absoluten Produktion ein wesentlich wirtschaftlicheres Arbeiten möglich sein als im Falle 2. Voraussetzung für die Durchführung des Falles 1 ist es allerdings, daß die Verdampfungsleistung der Schwefelsäurekonzentrierung um 17 t Wasser/Tag, entsprechend 40 % der jetzigen Leistung, gesteigert wird. Erst im Falle einer größeren Erzeugungsmöglichkeit an Pentan könnten die Vorteile auf Seiten des Mischungsverhältnisses von Fall 2 zu erwarten sein.