








Aanmaaktover 53	
AANMAKEN 1 TON POLYVINYLCHLORIDE PVC	PRIJS  40.657

**Vraag**

Wat is de prijs van het aanmaken en leveren van 1 ton PVC-poeder?

**Antwoord**

	<i>Recept</i>		$\Delta S_{\sigma}$ [kJ/°K]	$\Delta S_{cf}$ [kJ/°K]	$\Delta S_{\theta}$ [kJ/°K]
<u>1</u>		36 rijtjesfabrieken	1.635	-1.648	2.037
<u>2</u>	"	1,1 rijtjeskantoren	22	-1	16
<u>3</u>	"	162 arbeiders	1.061	-655	608
<u>4</u>	"	1 vrachtwagen		in 13	
<u>5</u>		2,E+19 m <sup>3</sup> lucht	pm	pm	pm
<u>6</u>	"	1.000 kg VCM	24.104	-21.457	33.303
<u>7</u>	"	6,E+05 kJ stroom	-52	-412	958
<u>8</u>	"	3,E+06 kJ aardgas	-181	-952	2.270
<u>9</u>		nvt			
<u>10</u>		1 ton PVC maken	0	0	0
<u>11</u>	"	200 tonkm doen	241	-864	2.982
AMT 53		1 ton PVC klaar	26.589	-25.125	39.193





# Gereedschappen



## 1 36 rijtjesfabrieken

Inzetstaat Rijtjesfabriek						
C	T <sub>p.e.</sub>	T <sub>g</sub>	f <sub>n</sub>	f <sub>o</sub>	f <sub>g</sub>	
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]	
5,E+05	58	75	12	3,0	1,E-06	

Toelichting:

- SHIN ETSU produceert in de Botlek vinylchloridemonomeer VCM.
- produktie-eenheid p.e. = 1 ton VCM
- C = 5,E+05 p.e./jaar
- T<sub>p.e.</sub> = 300\*24\*3600/C sec/p.e.
- f<sub>n</sub> = oppervlakte hele complex / opp. 1 rijtjesfabriek
  - waarin O r.f. = 10.000 m<sup>2</sup> MT 3
- f<sub>o</sub> : het gehele complex heeft gemiddeld 3,0 maal de hoogte rijtjesfabriek schatting
- n r.f. = Σ f<sub>n</sub>\*f<sub>o</sub> = 36 rijtjesfabrieken
- f<sub>g</sub> = (1/(C\*T<sub>g</sub>))\*f<sub>n</sub>\*f<sub>o</sub>
- f<sub>t</sub> = Σσ p.e./ΣΣσ daarna = 1,00 toedelingsfactor 't Overzicht
- ΔS inzet ger./p.e. = f<sub>t</sub>\*f<sub>g</sub> \* AT 2 Rijtjesfabriek [ kJ/°K . p.e. ]

AT 2		1	r.fabriek afspelen	2,E+09	-2,E+09	2,E+09
1		1,E-06	r.fabriek doen	1.635	-1.648	2.037

## 2 1,1 rijtjeskantoren

Inzetstaat Rijtjeskantoor						
C	T <sub>p.e.</sub>	T <sub>g</sub>	f <sub>n</sub>	f <sub>o</sub>	f <sub>g</sub>	
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]	
5,E+05	6,E+01	75	162	0,20	3,E-08	

Toelichting:

- f<sub>n</sub> : de fabriek heeft 162 arbeiders 3
- f<sub>o</sub> : de overhead is 0,20
- f<sub>g</sub> = ((1/(C\*T<sub>g</sub>))\*f<sub>n</sub>\*f<sub>o</sub>/30)
- ΔS inzet r.k./p.e. = f<sub>t</sub> \* f<sub>g</sub>\*AT RK [ kJ/°K . p.e ]
- n r.k. = f<sub>t</sub> \* f<sub>n</sub>\*f<sub>o</sub>/30 = 1,08 rijtjeskantoren

Met AT 3 Rijtjeskantoor :

AT 3		1	r.kantoor afspelen	7,E+08	-3,E+07	5,E+08
1		3,E-08	r.kantoren doen	22	-1	16

## 3 162 arbeiders

Stel in de r.fabrieken is de gemiddelde inzet 1,0 arbeider/r.f.  
 ofwel volcontinu 4,5 „



Inzetstaat Mens						
C	T <sub>p.e.</sub>	T <sub>g</sub>	f <sub>n</sub>	f <sub>o</sub>	f <sub>g</sub>	
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]	
5,E+05	6,E+01	45	162	3,9	3,E-05	

Toelichting:

- f<sub>n</sub> = bezetting 1 r.fabriek \* n r.f.

- $f_o = \text{fuitbesteding} * \text{fkostwinner}$  3,9 want
- . uitbestedingsfactor is 1,3
- . arbeider is kostwinner voor 3 personen m.i.v. de arbeider zelf.
- $f_g = (1/(C*T_g)) * f_n * f_o$
- $\Delta S \text{ inzet ger./p.e.} = f_t * f_g * \text{AT Mens}$  [ kJ/°K . p.e. ]

Met AT Mens:

AT Mens		1	mens afspelen	3,E+07	-2,E+07	2,E+07
3		3,E-05	mens doen	1.061	-655	608
<b>4</b>	<b>1</b>	<b>vrachtwagen</b>				

De PVC-bulk wordt per vrachtwagen naar de klant gebracht.

AMT 53

s = 200 km

Zie verder

11



*Men Neme*



**5** 2,E+19 m<sup>3</sup> lucht



De lucht is nodig voor het leveren van zuurstof, maar ook voor het opnemen van kooldioxide, stikstofoxiden en fijnstof.

De prijzen voor de massa-overdrachten worden in de betreffende tovers verrekend.

**6** 1.000 kg vinylchloridemonomeer

't Overzicht

Met AMT 52 VCM:

AMT 52		1	ton VCM klaar	24.104	-21.457	33.303
6		1,00	ton VCM doen	24.104	-21.457	33.303
<b>7</b>	<b>6,E+05</b>	<b>kJ stroom</b>				

- Stroom voor aandrijving alle meng- en roerwerktuigen.

n el.motor = n r.fabriek . 24 = 864



MT 2

P el.motor = 10 kJ/s

„

E stroom/p.e. =  $f_t * (365.24.3600/C) . n . P = 6,1E+05$  kJ/p.e.



Met AMT 4 Stroom:

AMT 4		1	kJ stroom klaar	0,000	-0,001	0,002
7		6,E+05	kJ stroom doen	-52	-412	958
<b>8</b>	<b>3,E+06</b>	<b>kJ aardgas</b>				

De warmtebehoefte voor drogen c.a. is 2.500.000 kJ/p.e.

Stel hiertoe wordt aardgas ingezet.

Met KT 4 Aardgas :

KT 4		100.000	kJ aardgas klaar	-7,2	-38,1	90,8
8		3,E+06	kJ aardgas doen	-181	-952	2.270



*Pandgeld*

**9**  nvt voor



# Roeren & Mengten

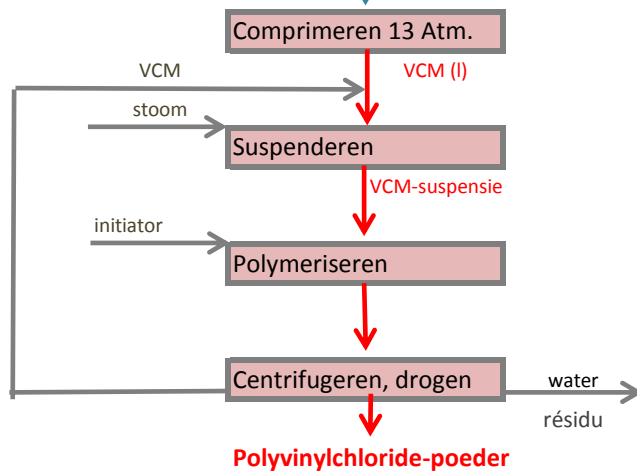


10

1

ton VCM maken

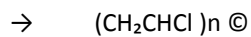
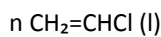
vinylchloridemonomeer (gas)



Toelichting:

- alle résiduen pm, behalve H<sub>2</sub>O
- chemicaliën voor precipitatie pm
- residu filtratie en zuiveren pm

• **Vorming S<sub>σ</sub>** :



PVC

't Overzicht							
Termen reactievgl	M [kg/mol]	n	m [kg]	S <sub>σ</sub> [kJ/°K.mol]	S <sub>σ</sub> [kJ/°K]	H <sub>f</sub> [kJ/mol]	H <sub>f</sub> [kJ]
<b>Voor</b>							
n CH <sub>2</sub> =CHCl	0,063	16.000	1.000	0,071	1.136	52	8,E+05
<b>Na</b>							
(CH <sub>2</sub> CHCl) <sub>n</sub>			1.000				
				ΔS <sub>σ</sub> =		ΔH <sub>f</sub> =	
						exotherm	

ΔS<sub>σ</sub> 1 p.e. =

kJ/°K.ton

Toelichting:

- thermodynamische data voor het polymeer niet gevonden

• **Spreiding ΔS<sub>f</sub> en Opwarming ΔS<sub>θ</sub>** :

- emissie van résiduen in de Omgeving vooralsnog PM

11

200

tonkm doen

4

Met VT 1 Vrachtwagen:

VT1		1	vwtonkm klaar	1,2	-4,3	14,9
11		200	tonkm doen	241	-864	2.982



Klaar !



Bron:

[www.eurochlor.org](http://www.eurochlor.org)

<https://www.shinetsu.nl/>

