






Aanmaaktover 25

AANMAKEN 1 TON FORMALDEHYDE

PRIJS  17.037**Vraag**

Wat is de prijs van het aanmaken van 1 ton formaldehyde?

Antwoord

	<i>Recept</i>		$\Delta S\sigma$ [kJ/°K]	ΔS_{cf} [kJ/°K]	$\Delta S\theta$ [kJ/°K]
1		9 rijtjesfabrieken	4.598	-4.635	5.729
2	"	0,3 rijtjeskantoor	75	-3	55
3	"	41 arbeiders	3.443	-2.126	1.974
4		2,E+19 m ³ lucht	0	0	0
5	"	1067 kg methanol	9.000	-8.531	4.175
6	"	533 kg zuurstof grondstof	nvt	-6.204	nvt
7	"	667 kg water	2.595	-1	4
8	"	1,E+06 kJ stroom	-569	-616	5.010
9		533 kg zuurstof uit Omg.	3.417	0	0
10	"	600 kg stoom naar Omgeving	-2.333	0	0
11		1 ton formaldehyde maken	1.983	0	0
AMT 25		1 ton formaldehyde aanma	22.207	-22.117	16.947

1*Gereedschappen*

9 rijtjesfabrieken

formaldehydefabriek





Als voorbeeld: beschouw een formaldehydefabriek die onderdeel is van een groot chemisch complex zoals BASF-Antwerpen of DOW-Terneuzen.

Inzetstaat Rijtjesfabriek					
C	Tp.e.	Tg	fn	fo	fg
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
4,E+04	6,E+02	75	2	4,0	3,E-06

Toelichting:

- produktie-eenheid p.e. = 1 ton formaldehyde
- C = 4,E+04 p.e./jaar schatting
- $T_{p.e.} = 300 \cdot 24 \cdot 3600 / C$ 648 sec/p.e.
- f_n = oppervlakte hele complex / opp. 1 rijtjesfabriek schatting
- waarin O r.f. = 10.000 m² MT 3
- f_o : het gehele complex heeft gemiddeld 4,0 maal de hoogte rijtjesfabriek schatting
- $n_{r.f.} = \sum f_n \cdot f_o = 9$ rijtjesfabrieken
- $f_g = (1 / (C \cdot T_g)) \cdot f_n \cdot f_o$
- $f_t = S_{\sigma} \text{ p.e.} / \sum S_{\sigma}$ daarna = 1 toedelingsfactor 't Overzicht
- ΔS inzet ger./p.e. = $f_t \cdot f_g \cdot AT$ 2 Rijtjesfabriek [kJ/°K . p.e.]



AT 2		1	r.fabriek afspelen	2,E+09	-2,E+09	2,E+09
1		3,E-06	r.fabriek doen	4.598	-4.635	5.729
2	0,3	rijtjeskantoor				

Inzetstaat Rijtjeskantoor					
C	Tp.e.	Tg	fn	fo	fg
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
4,E+04	6,E+02	75	100	0,10	1,E-07

Toelichting:

- f_n : de fabriek heeft 100 arbeiders
- f_o : de overhead is 0,10
- $f_g = (1 / (C \cdot T_g)) \cdot f_n \cdot f_o / 30$
- ΔS inzet r.k./p.e. = $f_t \cdot f_g \cdot AT$ RK [kJ/°K . p.e]
- $n_{r.k.} = f_t \cdot f_n \cdot f_o / 30 = 0,33$ rijtjeskantoren

Met AT 3 Rijtjeskantoor :

AT 3		1	r.kantoor afspelen	7,E+08	-3,E+07	5,E+08
2		1,E-07	r.kantoren doen	75	-3	55
3	41	arbeiders				

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

Inzetstaat Mens					
C	Tp.e.	Tg	fn	fo	fg
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
4,E+04	6,E+02	45	41	4,5	1,E-04



Toelichting:

- f_n = bezetting 1 r.fabriek * n r.f.
- f_o = fuitbesteding * fkostwinner 4,5 want
- . uitbestedingsfactor is 1,5
- . arbeider is kostwinner voor 3 personen m.i.v. de arbeider zelf.

$$- f_g = (1/(C \cdot T_g)) \cdot f_n \cdot f_o$$

$$- \Delta S \text{ inzet ger./p.e.} = f_t \cdot f_g \cdot \text{AT Mens} \quad [\text{kJ}/^\circ\text{K} \cdot \text{p.e.}]$$

Met AT Mens:

AT Mens		1	mens afspelen	3,E+07	-2,E+07	2,E+07
3		1,E-04	mens doen	3.443	-2.126	1.974



Men Neme



4 **2,E+19** **m³ 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.

5 **1.067** **kg methanol**

't Overzicht



Met Aanmaaktover 23 Methanol :

AMT 23		1	ton methanol klaar	8.437	-7.998	3.914
5		1,1	ton methanol doen	9.000	-8.531	4.175

6 **533** **kg zuurstof als grondstof**

't Overzicht

Met Delttover 0 Kooldioxide :



DT 0		1	mol CO ₂ delven klaar	nvt	-0,4	nvt
6		16.667	mol O ₂ delven doen	0	-6.204	0

Zie verder

7 **667** **kg water**

Pandgeld
't Overzicht

Met DT 9 Drinkwater :

DT 9		1	ton water halen klaar	3.892	-1	6
7		0,667	ton water halen doen	2.595	-1	4

8 **1,E+06** **kJ stroom**



Stroom voor aandrijving alle verplaatswerktuigen.

$$n \text{ el.motor} = n \text{ r.fabriek} \cdot 24 = \quad \quad \quad 216 \quad \quad \quad \text{MT 2}$$

$$P \text{ el.motor} = \quad \quad \quad 10 \quad \text{kJ/s} \quad \quad \quad \text{"}$$

$$E \text{ stroom/p.e.} = f_t \cdot T_{p.e.} \cdot n \cdot P = \quad \quad \quad 1.399.680 \quad \text{kJ/p.e.}$$

Met AMT 4 Fossilstroom :

AMT 4		1	kJ stroom klaar	-0,00041	-0,00044	0,00358
8		1.399.680	kJ stroom doen	-569	-616	5.010



Pandgeld

9  **3.417**

voor **533** **kg zuurstof uit Omgeving.**

't Overzicht

10  **-2.333**

voor **600** **kg stoom naar Omgeving**

"

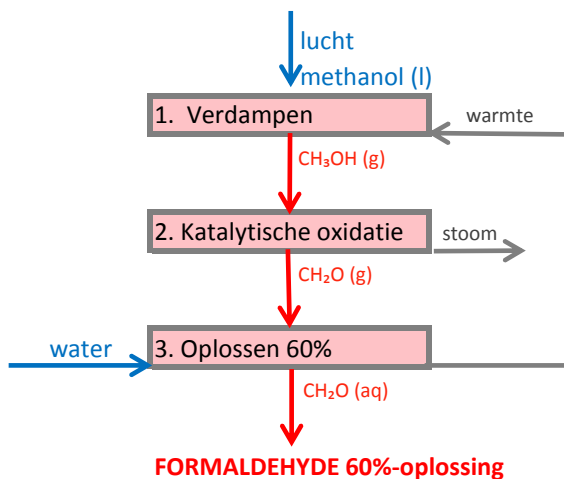


11

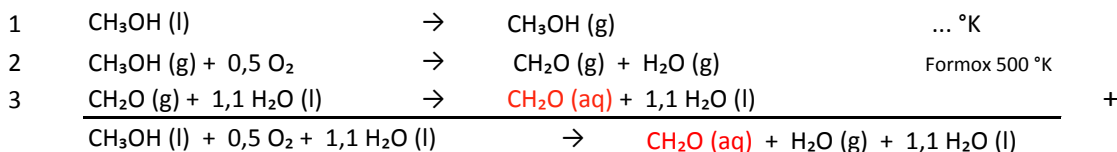
Roeren & Mengen



1 ton formaldehyde maken



• Vorming $\Sigma\sigma$:



't Overzicht								
Termen reactievl	M [kg/mol]	n [mol]	m [kg]	$\Sigma\sigma$ [kJ/°K.mol]	$\Sigma\sigma$ [kJ/°K]	Hf [kJ/mol]	Hf [kJ]	
Vóór								
CH ₃ OH (l)	0,032	33.333	1.067	0,126	4.200	-238	-8,E+06	
0,5 O ₂	0,032	16.667	533	0,205	3.417	0	0,E+00	
1,1 H ₂ O (l)	0,018	37.037	667	0,070	2.593	-285	-1,E+07	
Na								
CH ₂ O (aq)	0,030	33.333	1.000	0,218	7.267	-141	-5,E+06	
1,1 H ₂ O (l)	0,018	37.037	667	0,070	2.593	-285	-1,E+07	
H ₂ O (g)	0,018	33.333	600	0,070	2.333	-241	-8,E+06	
					$\Delta\Sigma\sigma =$	1.983	$\Delta\text{Hf} =$	-2,E+07

exotherm

Toelichting:

- $\Delta\Sigma\sigma$ 1 ton formaldehyde = 1.983 kJ/°K

- de winningsarbeid voor zuurstof uit lucht is pm

• Spreiding ΔS_{cf} :

→ Afvalstoffen

Voorlopig pm gesteld omdat het entropisch effect ondergeschikt is.

→ stoom

Condenseert in de Omgeving

• Opwarming ΔS_{θ} :

De reactiewarmte wordt deels ingezet als proceswarmte voor toverslag 1



Klaar !



Bronnen :

<https://www.phxequip.com/Multimedia/documents/plants/formaldehyde-plants-25-000-60-000-tpy-2233.pdf>

https://en.wikipedia.org/wiki/Formox_process