



Aanmaaktover 22

AANMAKEN 1 TON PATENTKALI

PRIJS



20.301

Vraag

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

Antwoord

	<i>Recept</i>		$\Delta S\sigma$ [kJ/°K]	ΔS_{cf} [kJ/°K]	$\Delta S\theta$ [kJ/°K]
1		10 rijtjesfabrieken	5.949	-5.996	7.448
2	"	0,16 rijtjeskantoren	81	-4	59
3	"	45 arbeiders	2.316	-1.430	1.328
4	"	1 goederentrein		in 15	
5	"	1 vrachtwagen		in 15	
6		2,E+19 m ³ lucht	pm	pm	pm
7	"	384 kg kaliumchloride	870	-826	1.415
8	"	136 kg MgO	441	-1.266	8.152
9	"	667 kg zwavelzuur	2.490	-4.498	-69
10	"	24 kg aardgas		in 14	
11	"	1.509.006 kJ stroom	-614	-664	5.401
12	"	pm kg dieselolie		in 15	
13		nvt nvt	nvt	0	0
14		1 ton patentkali maken	-356	-237	569
15	"	500 tonkm doen	-1.053	-2.335	7.253
AMT 22		1 ton patentkali aanmaken	10.739	-16.593	26.156



Gereedschappen



1

10 rijtjesfabrieken



Inzetstaat Rijtjesfabriek

C	Tp.e.	Tg	fn	fo	fg
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
3,E+04	1,E+03	75	5	2,0	5,E-06

Toelichting:

- productie-eenheid p.e. = 1 ton patentkali $K_2SO_4 \cdot MgSO_4$
- C = 3,E+04 p.e./jaar schatting
- T p.e. = $300 \cdot 24 \cdot 3600 / C$ 1.037 sec/p.e.
- fn = 0,5 x oppervlakte hele complex / opp. 1 rijtjesfabriek schatting
waarin O r.f. = 10.000 m² MT 3
- fo : het gehele complex heeft gemiddeld 2,00 maal de hoogte rijtjesfabriek schatting
- n r.f. = $\sum fn \cdot fo$ = 10 rijtjesfabrieken
- fg = $(1 / (C \cdot Tg)) \cdot fn \cdot fo$
- ft = $\sum \sigma \text{ p.e.} / \sum \sigma \text{ daarna}$ = 0,73 toedelingsfactor 't Overzicht
- ΔS inzet ger./p.e. = ft * fg * AT 2 Rijtjesfabriek [kJ/°K . p.e.]

AT 2		1	r.fabriek afspelen	2,E+09	-2,E+09	2,E+09
1		4,E-06	r.fabriek doen	5.949	-5.996	7.448

2

0,2 rijtjeskantoren

Inzetstaat Rijtjeskantoor



C	Tp.e.	Tg	fn	fo	fg
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
3,E+04	1,E+03	75	45	0,15	1,E-07

Toelichting:

- fn : de fabriek heeft 45 arbeiders

- fo : de overhead is 0,15
- fg = (1/(C*Tg))*fn*fo/30
- ΔS inzet r.k./p.e. = ft * fg*AT RK [kJ/°K . p.e]
- n r.k. = ft * fn*fo/30 = 0,16 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	81	-4	59
3	45	arbeiders				



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

<i>Inzetstaat Mens</i>						
C	Tp.e.	Tg	fn	fo	fg	
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]	
3,E+04	1,E+03	75	45	3,9	9,E-05	

Toelichting:

- fn = bezetting 1 r.fabriek * n r.f.
- fo = fuitbesteding * fkomstwinner 3,9 want
 . uitbestedingsfactor is 1,3
 . arbeider is kostwinner voor 3 personen m.i.v. de arbeider zelf.
- fg = (1/(C*Tg))*fn*fo
- ΔS inzet ger./p.e. = ft*fg * AT Mens [kJ/°K . p.e.]

Met AT Mens:

AT Mens		1	mens afspelen	3,E+07	-2,E+07	2,E+07
3		7,E-05	mens doen	2.316	-1.430	1.328
4	1	goederentrein				

De productie wordt voor 50% per trein verplaatst naar een afnemer

s = 500 km

Dit wordt doorberekend in 15

5 **1** vrachtwagen

De andere 50% per vrachtwagen.

s = 500 km

Dit wordt doorberekend in 15



6 **2,E+19** m³ lucht

Mens Mens





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.

7 **384** **kg kaliumchloride**

't Overzicht.



Met DT 24 Kaliumerts::

DT 24		1	ton kaliumerts delven kla	2.263	-2.149	3.683
7		0,384	ton kaliumerts doen	870	-826	1.415

8 **136** **kg magnesiumoxide**

't Overzicht.



Met Delftover 25 Magnesiet :

DT 25		1	ton MgO delven klaar	3.244	-9.309	59.915
8		0,14	ton MgO doen	441	-1.266	8.152

9 **667** **kg zwavelzuur**

't Overzicht.

Met AMT 24 Zwavelzuur :

AMT 24		1	ton zwavelzuur aanmake	3.735	-6.748	-104
9		0,667	ton zwavelzuur doen	2.490	-4.498	-69

10 **24** **kg aardgas**

Voor het verhitten van de Mannheim-oven is warmte nodig.



E manheim =	850.156	kJ/ton patentkali	't Overzicht.
Verbranding van	2,88	kg aardgas	
geeft	100.000	kJ energie	
Dus nodig	24,44	kg aardgas/ton patentkali	

11 **1.509.006** **kJ stroom**

Stroom voor aandrijving alle verplaatswerktuigen.

n el.motor = n r.fabriek . 24 =	240		MT 2
P el.motor =	10	kJ/s	"
E stroom/p.e. = ft* (250.24.3600/C) . n . P =	1.509.006	kJ/p.e.	

Met AMT 4 Fossilstroom :

AMT 4		1	kJ stroom klaar	-0,00041	-0,00044	0,00358
11		1.509.006	kJ stroom doen	-614	-664	5.401

Het utilitaire electriciteitsgebruik van de fabriek wordt begrepen in de Afspeeltover Fabriek.

12 **pm** **kg dieselolie**

Goederentrein neemt	pm	kg dieselolie/tonkm	VT 5
Vrachtwagen neemt	pm	kg dieselolie/tonkm	Vt 1
Totaal	pm	kg dieselolie	4
De prijs voor het nemen van dieselolie zijn doorberekend in			15



Pandgeld

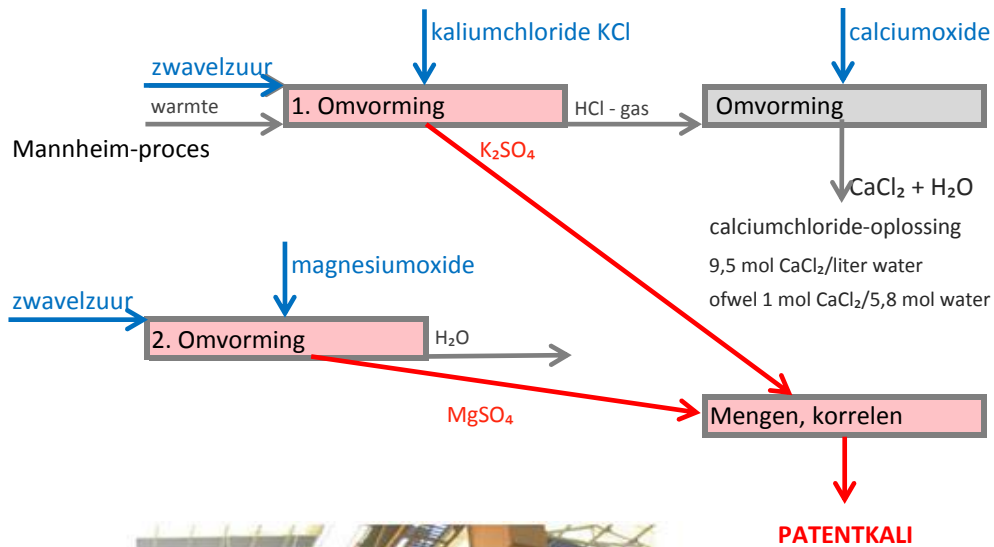
13  nvt extra voor nvt



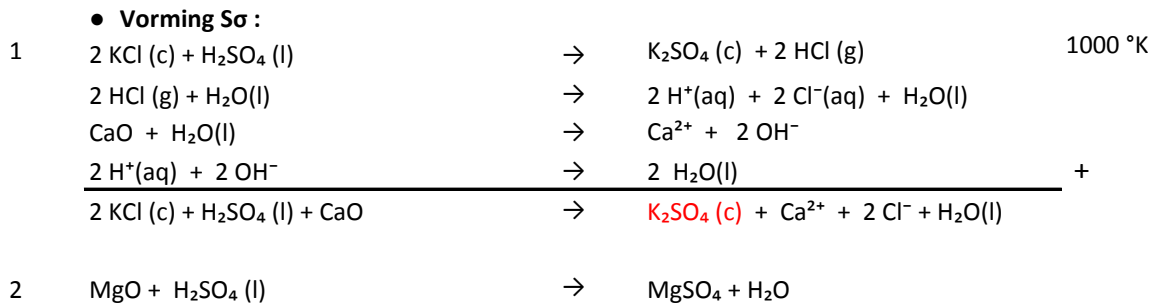
Roeren & Mengen



14 **1** **ton kali-kunstmest maken**



Mannheim-oven
(voorbeeld)



l'Overzicht							
Termen reactievgl	M [kg/mol]	n [mol]	m [kg]	S σ [kJ/°K.mol]	S σ [kJ/°K]	Hf [kJ/mol]	Hf [kJ]
Vóór							
2 KCl	0,057	6.803	384	0,082	558	-437	-3,E+06
MgO	0,040	3.401	136	0,027	92	-602	-2,E+06
2 H ₂ SO ₄	0,098	6.803	667	0,157	1.068	-814	-6,E+06
CaO	0,056	3.401	190	0,039	133	-635	-2,E+06
Na							
K ₂ SO ₄ .MgSO ₄	0,294	3.401	1.000	0,175	595	-2.723	-9,E+06
2H ₂ O(l)	0,018	6.803	122	0,070	476	-285	-2,E+06
CaCl ₂	0,110	3.401	374	0,104	354	-796	-3,E+06
$\Delta S_{\sigma} =$					-425	$\Delta H_f =$	-1,E+06

exotherm

ΔS_{σ} 1 ton kaliumsulfaat = -309 kJ/°K

Toelichting:

- de exotherme warmte wordt ingezet in het proces
- het restwater in de calciumchloride wordt verdampt
- ft is toegepast



● **Spreiding ΔS_{sc} :**

→ Spreiden water (verdampen)

Het entropisch effect van het verdampen is niet duurzaam, want regent uit, dus 0.

● **Doen 24 kg aardgas**

Met KT4 Aardgas :

KT 4		2,88	kg aardgas klaar	-8	-38	92
14		17,79	kg aardgas doen	-46	-237	569

Toelichting:

- ft is toegepast

15 500 tonkm doen

● **Goederentrein :**

4



Wegbrengen

0,5 ton patentkali

s =

500 km

Met VT 5 Goederentrein :

VT 6		1	g.treintonkm klaar	-0,04	-0,48	1,28
15		250	g.treintonkm doen	-10	-120	319

● **Vrachtwagen :**

5



Verplaatsen :

0,5 ton patentkali

s =

500 km

Met VT 1 Vrachtwagen :

VT 4		1	v.wagentonkm klaar	-4,17	-8,86	27,74
15		250	v.wagentonkm doen	-1.043	-2.214	6.934



Klaar !



Bronnen :

<http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>

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

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

<https://www.youtube.com/watch?v=AZ7YznYck8M>