








Aanmaaktover 30a	
AANMAKEN 1 TON ZWAVELZUUR	PRIJS  82.880

Vraag

Wat is de prijs van het aanmaken en leveren van 1 ton zwavelzuur?

Antwoord

		<i>Recept</i>		ΔS_o [kJ/°K]	ΔS_{cf} [kJ/°K]	ΔS_e [kJ/°K]
1		75	rijtjesfabrieken	2.374	-2.393	2.958
2	"	2,93	rijtjeskantoren	41	-2	30
3	"	439	arbeiders	2.003	-1.237	1.149
4	"	1	vrachtwagen		in 15	
5		2,E+19	m ³ lucht	pm	pm	pm
6	"	1.000	kg zinkblende	34.051	-34.863	76.202
7	"	330	kg sec. zink	208	pm	pm
8	"	495	kg zuurstof	nvt	-4.725	nvt
9	"	186	kg H ₂ O	593	0	1
10	"	2,E+07	kJ stroom	-294	-318	2.587
11	"	pm	kg dieselolie		in 15	
12		330	kg sec zink uit Omg.	0	0	0
13	"	495	kg zuurstof uit Omg.	3.170	0	0
14		1	ton zwavelzuur maken	-1593	0	0
15	"	200	tonkm doen	-834	-1.772	5.547
AMT 30a		1	ton zwavelzuur klaar	39.718	-45.310	88.473

*Gereedschappen*

Zinkfabriek NYRSTAR te Budel



1 75 rijtjesfabrieken

Inzetstaat Rijtjesfabriek					
C	Tp.e.	Tg	fn	fo	fg
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
5,E+05	49	75	30	2,5	2,E-06

Toelichting:

- productie-eenheid p.e. = 1 ton zwavelzuur
- C = 530.000 p.e./jaar schatting

waarin:

- T p.e. = 300.24.3600/C sec/p.e.
- fn = oppervlakte hele complex / opp. 1 rijtjesfabriek
waarin O r.f. = 10.000 m² MT 3
- fo : het gehele complex heeft gemiddeld 2,5 maal de hoogte rijtjesfabriek schatting
- n r.f. = $\sum fn*fo = 75$ rijtjesfabrieken
- fg = $(1/(C*Tg))*fn*fo$
- ft = $\Sigma \text{z.zuur}/\Sigma \text{na-zink(sec)-O}_2 = 0,82$ 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		2,E-06	r.fabriek doen	2.374	-2.393	2.958

2 2,93 rijtjeskantoren

Inzetstaat Rijtjeskantoor					
C	Tp.e.	Tg	fn	fo	fg
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
5,E+05	49	75	439	0,20	7,E-08



Toelichting:

- fn : de fabriek heeft n arbeiders 3
- fo : de overhead is 0,20
- fg = $((1/(C*Tg))*fn*fo/30)$

- ΔS inzet r.k./p.e. = $f_t * f_g * AT_{RK}$ [kJ/°K . p.e]

- n r.k. = $f_n * f_o / 30 =$ 2,93 rijtjeskantoren

Met AT 3 Rijtjeskantoor :

AT 3		1	r.kantoor afspelen	7,E+08	-3,E+07	5,E+08
2		6,E-08	r.kantoren doen	41	-2	30

3 439 arbeiders

Stel in de r.fabrieken is de gemiddelde inzet 1,3 arbeider/r.f.

ofwel volcontinu 5,9 „

Inzetstaat Mens					
C	T.p.e.	Tg	f n	f o	f g
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
5,E+05	49	45	439	3,9	7,E-05

Toelichting:

- $f_n =$ bezetting 1 r.fabriek * n r.f.



- $f_o =$ fuitbesteding * $f_{kostwinner}$ 3,9 want

. uitbestedingsfactor is 1,3

. arbeider is kostwinner voor 3 personen m.i.v. de arbeider zelf.

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

- ΔS inzet ger./p.e. = $f_t * f_g * AT_{Mens}$ [kJ/°K . p.e.]

AT M		1	mens afspelen	3,E+07	-2,E+07	2,E+07
3		6,E-05	mens doen	2.003	-1.237	1.149

4 1 vrachtwagen

Het zwavelzuur wordt per vrachtwagen verplaatst naar een klant.

Rijafstand 300 km

Zie verder



Men Neme



5 2,E+19 m³ lucht



15

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

6 1.000 kg zinkblende

t'Overzicht.

Met DT 22 Zinkerts:

DT 22		1	ton zinkconcentraat klaa	41.484	-42.473	92.834
6		0,82	ton zinkblende doen	34.051	-34.863	76.202

Toelichting:

- ft is toegepast

7 330 kg secundair zink

Is zinkschroot van sloophuizen, dakgoten, regenpijpen, ed.

Hiervan wordt vooralsnog alleen het pandgeld vergoed, zie



Pandgeld

Transportkosten pm.

8 495 kg zuurstof

t'Overzicht.

Met Delftover 0, Kooldioxide:

DT 0		1	mol CO ₂ delven	0,31	-0,37	-0,69
8		12.693	mol O ₂ delven	nvt	-4.725	nvt

Zie verder



Pandgeld

Toelichting:

- ft is toegepast

9 186 kg H₂O

Met Delftover 9 Drinkwater:

DT 9		1	ton H ₂ O delven	3.892	-0,99	6,26
9		0,152	ton H ₂ O doen	593	0	1

Toelichting:

- ft is toegepast

10 **2,E+07** **kJ stroom** bronnen

- Voor inzet electromotoren voor mengen en roeren:



n e.motor = 24 e.motoren/r.fabriek MT 2

Voor 75 rijtjesfabrieken 1.800 „ 1

E e.motor = 10 kJ/s

E stroom/p.e. = ft*Tp.e.* n e.motor*E e.motor = 7,E+05 kJ/p.e.

Met AMT 4 Fossilstroom :

AMT 4		1	kJ fossilstroom klaar	-0,0004	-0,0004	0,0036
10		7,E+05	kJ fossilstroom doen	-294	-318	2.587


11 **pm** **kg dieselolie**

Tankwagen neemt pm kg dieselolie/tonkm VT 1.6

De prijs voor het nemen van dieselolie wordt doorberekend in 15



Pandgeld

12  **0** voor **330** kg secundair zink uit Omgeving t'Overzicht.

Hier is ft = 0

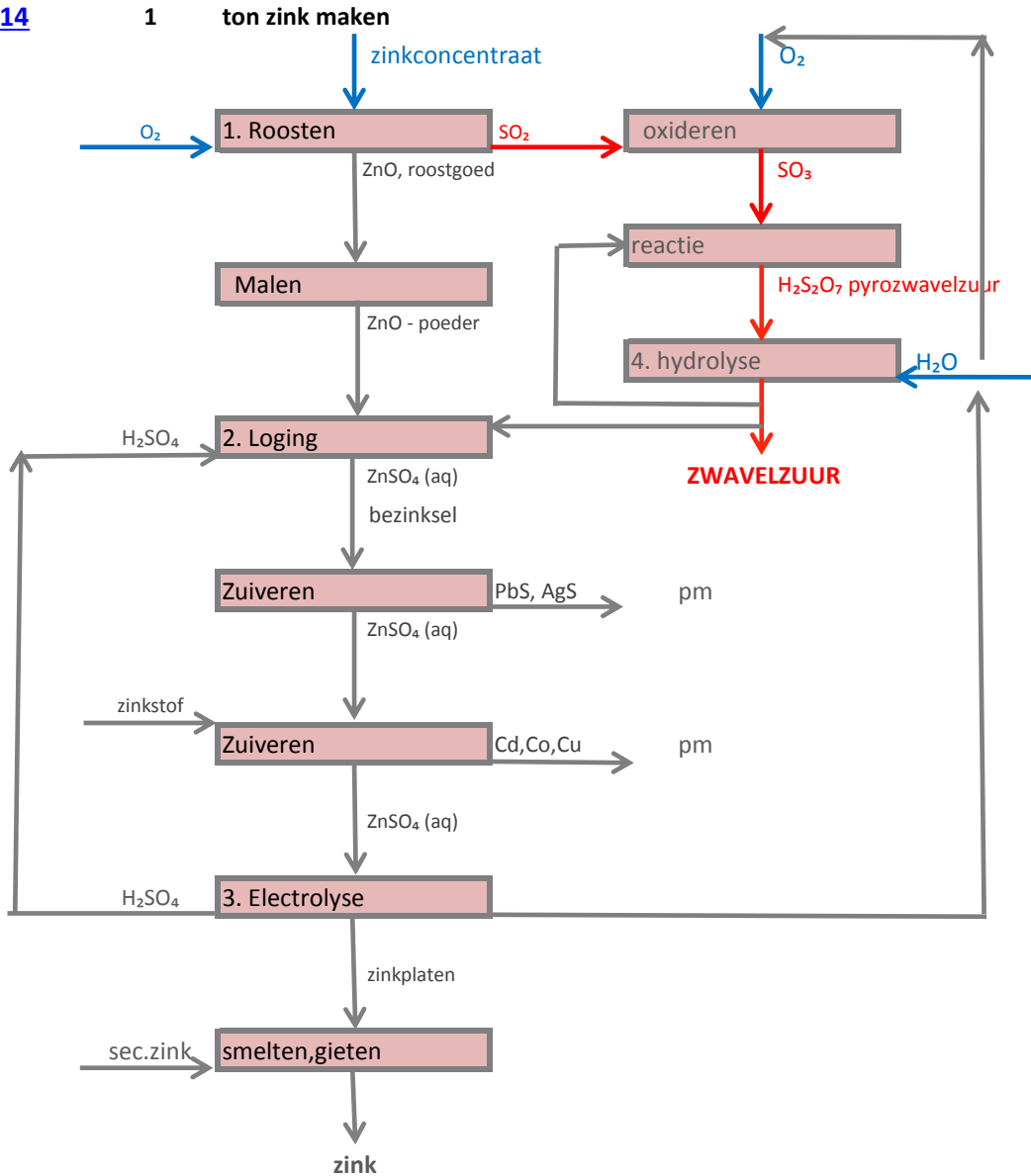
13  **3.170** voor **495** kg zuurstof uit Omgeving „

Hier is ft = 1



14

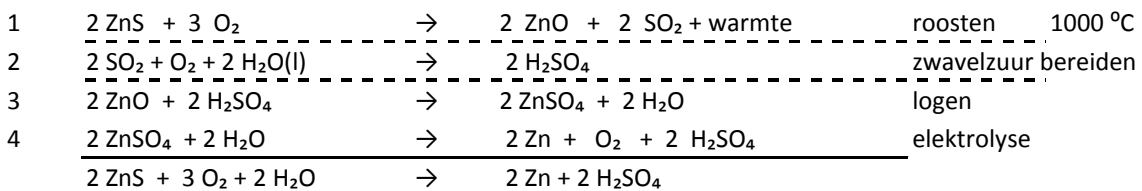
Roeren & Mengen



Toelichting:

- De zinkblende bevat ook allerlei verbindingen van andere metalen;
- Deze ondergeschikte stroom met andere metalen wordt pm gesteld;

• **Vorming SO_3 :**



l'Overzicht								
Termen reactievl	M [kg/mol]	n	m [kg]	Sσ [kJ/°K.mol]	Sσ [kJ/°K]	Hf [kJ/mol]	Hf [kJ]	
Men Neme								
VÓÓR	2 ZnS	0,097	10.308	1.000	0,060	618	-205	-2,E+06
	4 O ₂	0,032	20.615	660	0,205	4.226	0	0,E+00
	2 H ₂ O(l)	0,018	10.308	186	0,070	722	-285	-3,E+06
	Zn(sec)	0,065		330				
1 Roosten								
TUSSEN	2 ZnO	0,081	10.308	835	0,044	454	-348	-4,E+06
	2 SO ₂ (g)	0,064	10.308	660	0,248	2.556	-297	-3,E+06
	O ₂	0,032	5.154	165	0,205	1.057	0	0,E+00
	2 H ₂ O(l)	0,018	10.308	186	0,070	722	-285	-3,E+06
	Zn(sec)			330				
2 Zwavelzuur bereiden								
TUSSEN	2 ZnO	0,065	10.308	670	0,041	423	-348	-4,E+06
	2 H ₂ SO ₄	0,098	10.308	1.010	0,188	1.938	-296	-3,E+06
	Zn(sec)			330				
3 Logen								
TUSSEN	2 ZnSO ₄	0,161	10.308	1.660	0,110	1.134	-983	-1,E+07
	2 H ₂ O(l)	0,018	10.308	186	0,070	722	-285	-3,E+06
	Zn(sec)			330				
4 Electrolyse								
NA	2 Zn	0,065	10.308	670	0,041	423	0	0,E+00
	Zn(sec)	0,065	5.077	330	0,041	208		
	2 H ₂ SO ₄	0,098	10.308	1.010	0,188	1.938	-296	-3,E+06
	O ₂	0,032	5.154	165	0,205	1.057	0	0,E+00
					ΔSσ =	-1.941	ΔHf =	2,E+06
								endotherm

Toelichting:

- ΔSσ 1 ton zwavelzuur = -1.593 kJ/°K
- ft is toegepast

● **Spreiding S_{cf} en opwarming S_σ :**



Heeft geen duurzaam entropisch effect.

15 200 tonkm doen

● **Vrachtwagen :**

Verplaatsen : 1 ton zwavelzuur
 over 300 km

Met VT 1 Vrachtwagen :

VT 1		1	vwtonkm klaar	-4,2	-8,9	27,7
15		200	vwtonkm doen	-834	-1.772	5.547



Klaar !



Bronnen:

<https://www.nyrstar.com/>

<https://www.youtube.com/watch?v=rn6BvNDQQNQ>

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

<https://www.tijd.be/markten-live/nieuws-aandelen/Nyrstar-rivaal-haalt-zinkmijn-uit-de-mottenballen/9962109>

<http://www.essentialchemicalindustry.org/materials-and-applications/paints.html>

<http://www.beauty-review.nl/de-huidbeschermende-functie-van-zinkoxide>