



Maaktover 23

AANMAKEN 1 TON DRINKMELK

PRIJS



64.547

**Vraag**

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

**Antwoord**

|       |   |         | <i>Recept</i>                      | $\Delta S\sigma$<br>[kJ/*K] | $\Delta S_{cf}$<br>[kJ/*K] | $\Delta S_e$<br>[kJ/*K] |
|-------|---|---------|------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 1     |   | 10      | rijtjesfabrieken                   | 126                         | -48                        | 216                     |
| 2     | " | 0       | rijtjeskantoren                    | 1                           | -1                         | 15                      |
| 3     | " | 45      | arbeiders                          | 977                         | -258                       | 859                     |
| 4     | " | 1       | vrachtwagen                        |                             | in 14                      |                         |
| 5     |   | 2,E+19  | m <sup>3</sup> lucht               | pm                          | pm                         | pm                      |
| 6     | " | 1,01    | ton rauwe melk                     | 37.437                      | -7.096                     | 28.779                  |
| 7     | " | 0,010   | ton water                          | 39                          | 0                          | 0                       |
| 8     | " | 0       | kg toevoegingen                    | 0                           | 0                          | 0                       |
| 9     | " | 864.000 | kJ aardgas                         | -83                         | -307                       | 763                     |
| 10    | " | 2,E+05  | kl stroom                          | -31                         | -132                       | 329                     |
| 11    | " | pm      | kg dieselolie                      |                             | in 14                      |                         |
| 12    |   | 0,0     | ton H <sub>2</sub> O naar Omgeving | -39                         | 0                          | 0                       |
| 13    |   | 1       | ton drinkmelk maken                | 18                          | 0                          | 0                       |
| 14    | " | 1       | ton drinkmelk verpakken            |                             |                            |                         |
| 15    | " | 100     | vwtonkm doen                       | 793                         | -749                       | 2.939                   |
| MT 23 |   | 1       | ton drinkmelk klaar                | 39.238                      | -8.591                     | 33.900                  |

*Gereedschappen*



**1**      **10**      rijtjesfabrieken

*Inzetstaat Rijtjesfabriek*

| <b>C</b><br>[p.e./jaar] | <b>T<sub>p.e.</sub></b><br>[sec/p.e.] | <b>T<sub>g</sub></b><br>[jaar] | <b>f<sub>n</sub></b><br>[-] | <b>f<sub>o</sub></b><br>[-] | <b>f<sub>g</sub></b><br>[-] |
|-------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 118.812                 | 218                                   | 75                             | 3                           | 3,0                         | 1,E-06                      |

Toelichting:

|   |         |                               |              |
|---|---------|-------------------------------|--------------|
| Aanvoer rauwe melk  | 300.000 | ton/jaar                      |              |
| Aandeel drinkmelkbereiding                                  | 120.000 | "                             |              |
| - productie-eenheid p.e. =                                  | 1       | ton drinkmelk/volle melk      |              |
| - C =   | 118.812 | p.e./jaar                     | 't Overzicht |
| - T p.e. = 300*24*3600/C                                    |         | sec/p.e.                      |              |
| - fn = 0,3*oppervlakte hele complex / opp. 1 rijtjesfabriek |         |                               |              |
| waarin O r.f. =   | 10.000  | m <sup>2</sup>                | MT 3         |
| - fo : het gehele complex heeft gemiddeld                   | 3,0     | maal de hoogte rijtjesfabriek | schatting    |
|   |         | rijtjesfabrieken              |              |
| - n r.f. = $\sum fn*fo$ =                                   | 10      |                               |              |
| - fg = $(1/(C*Tg))*fn*fo$                                   |         |                               |              |
| - ft = $S\sigma p.e./\sum S\sigma na$ =                     | 0,99    |                               | 't Overzicht |
| - $\Delta S$ inzet ger./p.e. = $fg*ft*AT 2$ Rijtjesfabriek  |         | [ kJ/*K . pe ]                |              |

|      |  |        |                    |        |         |        |
|------|--|--------|--------------------|--------|---------|--------|
| AT 2 |  | 1      | r.fabriek afspelen | 1,E+08 | -4,E+07 | 2,E+08 |
| 1    |  | 1,E-06 | r.fabriek doen     | 126    | -48     | 216    |

2 0,30 rijtjeskantoren

| Inzetstaat Rijtjeskantoor |            |        |     |      |        |
|---------------------------|------------|--------|-----|------|--------|
| C                         | Tp.e.      | Tg     | fn  | fo   | fg     |
| [p.e./jaar]               | [sec/p.e.] | [jaar] | [-] | [-]  | [-]    |
| 118.812                   | 218        | 50     | 45  | 0,20 | 5,E-08 |

Toelichting:

|  |      |                 |   |
|--|------|-----------------|---|
| - fn : de fabriek heeft                      | 45   | arbeiders       | 3 |
| - fo : de overhead is                        | 0,20 |                 |   |
| - fg = $((1/(C*Tg))*fn*fo/30)$               |      |                 |   |
| - n r.k. = $fn*fo/30$ =                      | 0,30 | rijtjeskantoren |   |
| - $\Delta S$ inzet r.k./p.e. = $ft*fg*AT RK$ |      | [ kJ/*K . p.e ] |   |

Met AT 3 Rijtjeskantoor :

|      |  |        |                    |        |         |        |
|------|--|--------|--------------------|--------|---------|--------|
| AT 3 |  | 1      | r.kantoor afspelen | 3,E+07 | -2,E+07 | 3,E+08 |
| 2    |  | 5,E-08 | r.kantoren doen    | 1      | -1      | 15     |

3 45 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     |
| [jaar]          | [sec/p.e.] | [jaar] | [-] | [-] | [-]    |
| 118.812         | 218        | 45     | 45  | 3,6 | 3,E-05 |



Toelichting:

|                                       |     |      |  |
|---------------------------------------|-----|------|--|
| - fn = bezetting 1 r.fabriek * n r.f. |     |      |  |
| - fo = fuitbesteding * fkostwinner    | 3,6 | want |  |
| . uitbestedingsfactor is              | 1,2 |      |  |

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

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

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

|      |   |        |               |        |         |        |
|------|---|--------|---------------|--------|---------|--------|
| AT M |  | 1      | mens afspelen | 3,E+07 | -9,E+06 | 3,E+07 |
| 3    |  | 3,E-05 | mens doen     | 977    | -258    | 859    |

**4** 1 vrachtwagen

De producten worden per vrachtwagen verplaatst naar een klant.

$$s = 100 \text{ km}$$

Dit wordt doorberekend in

15



*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 ton rauwe melk

Met AMT 54b Melk:

|         |   |       |                |        |        |        |
|---------|---|-------|----------------|--------|--------|--------|
| AMT 54b |  | 1     | ton melk klaar | 37.066 | -7.026 | 28.494 |
| 6       |  | 1,010 | ton melk doen  | 37.437 | -7.096 | 28.779 |



Toelichting:

- ft is toegepast

**7** 0,010 ton water

Het water is nodig voor reinigingswerkzaamheden

Met DT 9 Drinkwater :

|      |   |       |                 |       |    |   |
|------|---|-------|-----------------|-------|----|---|
| DT 9 |  | 1     | ton water klaar | 3.892 | -1 | 3 |
| 7    |  | 0,010 | ton water doen  | 39    | 0  | 0 |

**8** pm kg toevoegingen



Er zijn geen toevoegingen.

**9** 864.000 kJ aardgas

Benodigd voor thermische bewerkingen 1.080.000 kJ/pe BRET

Hiervan wordt 80% met aardgas geproduceerd.

Met KT 4 Aardgas :

|      |   |         |                  |     |      |     |
|------|---|---------|------------------|-----|------|-----|
| KT 4 |  | 100.000 | kJ aardgas klaar | -10 | -35  | 88  |
| 9    |  | 864.000 | kJ aardgas doen  | -83 | -307 | 763 |

**10** 216.000 kJ stroom

De basis-inzet stroom is verrekend in 1

Daarnaast benodigd 20% van toverslag 9: 216.000 kJ/pe

Met AMT 4 Fossielstroom :

|       |   |        |                 |         |         |        |
|-------|---|--------|-----------------|---------|---------|--------|
| AMT 4 |  | 1      | kJ stroom klaar | -0,0001 | -0,0006 | 0,0015 |
| 9     |  | 2,E+05 | kJ stroom doen  | -31     | -132    | 329    |

**11** pm kg dieselolie

Vrachtwagen neemt

pm

kg dieselolie/tonkm

VT 1

Totaal

pm

kg dieselolie

De prijs voor het nemen van dieselolie wordt doorberekend in

15



12



-39

voor

0,010

ton water naar Omgeving

7

## Pandgeld

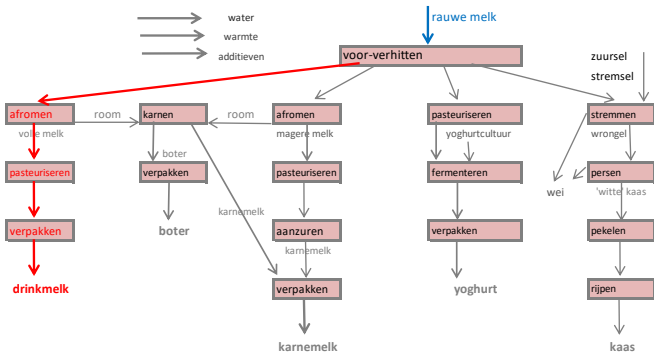


13

1

ton drinkmelk maken

## Roeren & Mengen



| Samenstelling zuivelproducten |            |            |      |       |           |
|-------------------------------|------------|------------|------|-------|-----------|
| bestanddeel                   | rauwe melk | volle melk | room | boter | karnemelk |
|                               | [kg/ton]   |            |      |       |           |
| H <sub>2</sub> O              | 860        | 876        | 580  | 141   | 910       |

|                    |    |    |     |     |    |
|--------------------|----|----|-----|-----|----|
| koolhydraten       | 50 | 43 | 28  | 7   | 45 |
| eiwitten           | 40 | 37 | 20  | 7   | 25 |
| vetten             | 40 | 34 | 360 | 825 | 4  |
| mineralen/diversen | 10 | 10 | 12  | 20  | 16 |

| <i>'t Overzicht</i>                           |            |        |        |                        |                    |               |         |
|---|------------|--------|--------|------------------------|--------------------|---------------|---------|
| Termen reactievl                              | M [kg/mol] | n      | m [kg] | S $\sigma$ [kJ/"K.mol] | S $\sigma$ [kJ/"K] | Hf [kJ/mol]   | Hf [kJ] |
| <b>Vóór</b>                                   |            |        |        |                        |                    |               |         |
|   |            |        | 1,010  | kg rauwe melk          |                    |               |         |
| H <sub>2</sub> O                              | 0,018      | 49.153 | 885    | 0,070                  | 3.441              |               |         |
| C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> | 0,180      | 241    | 43     | 0,212                  | 51                 |               |         |
| C <sub>400</sub> H <sub>620</sub> ..          | 8,803      | 4      | 37     | 500                    | 2.123              |               |         |
| CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ..           | 0,278      | 124    | 34     | 0,8                    | 99                 |               |         |
| min/div                                       |            |        | 10     |                        |                    |               |         |
| <b>Nà</b>                                     |            |        |        |                        |                    |               |         |
|   |            |        | 1,000  | kg volle melk          |                    |               |         |
| H <sub>2</sub> O                              | idem       | 48.667 | 876    | idem                   | 3.407              |               |         |
| C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> |            |        | 43     |                        | 51                 |               |         |
| C <sub>400</sub> H <sub>620</sub> ..          |            |        | 37     |                        | 2.102              |               |         |
| CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ..           |            |        | 34     |                        | 98                 |               |         |
| min/div                                       |            |        | 10     |                        |                    |               |         |
|   |            |        | 6,1    | kg boter               |                    |               |         |
| H <sub>2</sub> O                              | idem       |        | 0,9    | idem                   | 3                  |               |         |
| C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> |            |        | 0,0    |                        | 0                  |               |         |
| C <sub>400</sub> H <sub>620</sub> ..          |            |        | 0,0    |                        | 2                  |               |         |
| CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ..           |            |        | 5,0    |                        | 14                 |               |         |
| min/div                                       |            |        | 0,1    |                        |                    |               |         |
|   |            |        | 10,8   | kg karnemelk           |                    |               |         |
| H <sub>2</sub> O                              | idem       |        | 9,8    | idem                   | 38                 |               |         |
| C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> |            |        | 0,5    |                        | 1                  |               |         |
| C <sub>400</sub> H <sub>620</sub> ..          |            |        | 0,3    |                        | 15                 |               |         |
| CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ..           |            |        | 0,0    |                        | 0                  |               |         |
| min/div                                       |            |        | 0,2    |                        |                    |               |         |
| $\Delta S\sigma =$                            |            |        |        |                        | 18                 | $\Delta Hf =$ |         |

**Toelichting:**

- 1 ton rauwe melk bevat ca 17 kg room
- koolhydraten geschematiseerd met C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>
- eiwitten met C<sub>400</sub>H<sub>620</sub>N<sub>100</sub>O<sub>120</sub>P<sub>1</sub>S<sub>1</sub>

