

## Solderen

### 13 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

methode 1 Binas

Het smeltpunt van messing is 1170 K; het smeltpunt van zacht soldeer is 490 K. De temperatuur van de punt van de soldeerbout moet hoger zijn dan 490 K omdat het zacht soldeer moet smelten maar lager dan 1170 K omdat het messing niet mag smelten.

of

methode 2 Sciencedata

Het smeltpunt van messing is 1233 K; het smeltpunt van zacht soldeer is 456 K. De temperatuur van de punt van de soldeerbout moet hoger zijn dan 456 K omdat het zacht soldeer moet smelten maar lager dan 1233 K omdat het messing niet mag smelten.

- opzoeken van de smeltpunten van zacht soldeer en messing 1
- inzicht dat de temperatuur van de punt van de soldeerbout tussen de smeltpunten van zacht soldeer en messing moet liggen 1

### 14 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

Het vermogen in de punt is 90 W, de stroomsterkte is 15 A.

De spanning  $U$  over de punt is dan:  $U = \frac{P}{I} = \frac{90}{15} = 6,0$  V.

Het apparaat is aangesloten op 230 V, de spanning over de punt is 6,0 V.

In het soldeerapparaat zit dus een transformator.

- gebruik van  $P = UI$  1
- inzicht in de eigenschappen van een transformator 1
- completeren van het antwoord 1

### 15 maximumscore 1

voorbeeld van een antwoord:

Als de transformator warm wordt, gaat er energie verloren. Deze energie is wel geleverd door het stopcontact, maar wordt niet gebruikt om te solderen. Het stopcontact levert dus meer dan 90 W.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**16 maximumscore 4**

uitkomst:  $t = 82$  s (Binas) of  $t = 81$  s (Sciencedata)

voorbeeld van een antwoord:

methode 1 Binas

Om de koperen punt van de soldeerbout op te warmen van  $20\text{ }^\circ\text{C}$  naar  $400\text{ }^\circ\text{C}$  is  $Q = cm\Delta T = 387 \cdot 50 \cdot 10^{-3} \cdot (400 - 20) \text{ J} = 7,35 \cdot 10^3 \text{ J}$  nodig.

Het vermogen van de soldeerbout is  $90 \text{ W}$ , dus het duurt

$$t = \frac{Q}{P} = \frac{7,35 \cdot 10^3}{90} = 82 \text{ s.}$$

of

methode 2 Sciencedata

Om de koperen punt van de soldeerbout op te warmen van  $20\text{ }^\circ\text{C}$  naar  $400\text{ }^\circ\text{C}$  is  $Q = cm\Delta T = 385 \cdot 50 \cdot 10^{-3} \cdot (400 - 20) \text{ J} = 7,32 \cdot 10^3 \text{ J}$  nodig.

Het vermogen van de soldeerbout is  $90 \text{ W}$ , dus het duurt

$$t = \frac{Q}{P} = \frac{7,32 \cdot 10^3}{90} = 81 \text{ s.}$$

- gebruik van  $Q = cm\Delta T$  1
- opzoeken van de soortelijke warmte van koper 1
- gebruik van  $E = Pt$  1
- completeren van de berekening 1

**17 maximumscore 2**

- De warmtegeleidingscoëfficiënt van het materiaal van de punt van de tang **moet groot zijn** 1
- De soortelijke weerstand van het materiaal van de punt van de tang **is niet van belang** 1