

Stanyl[®]

Stanyl[®] is een hittebestendig polymeer dat bij ongeveer 300 °C vloeibaar wordt. Het is een condensatiepolymeer van de monomeren hexaandizuur en 1,4-butaandiamine.

Stanyl[®] wordt onder andere toegepast in printplaten van computers en mobieltjes. Doordat het pas bij hoge temperatuur vloeibaar wordt, is solderen mogelijk zonder dat de printplaat smelt of krom trekt.

- 3p 1 Geef een gedeelte van een molecuul Stanyl[®] in structuurformule weer. Dit gedeelte moet komen uit het midden van het molecuul en bestaan uit één eenheid van elk van beide monomeren.

Het 1,4-butaandiamine wordt in een aantal stappen bereid. In de laatste stap wordt 1,4-butaandiamine bereid uit waterstof en 1,4-butaandinitril ($\text{N}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{N}$).

- 3p 2 Bereken hoeveel m^3 waterstof ($T = 298 \text{ K}$, $p = p_0$) minimaal nodig is om 1,0 ton 1,4-butaandiamine te produceren uit 1,4-butaandinitril. Een ton is 10^3 kg .

Hexaandizuur wordt bereid door cyclohexanol ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$) te laten reageren met geconcentreerd salpeterzuur. Bij de reactie ontstaan ook salpeterigzuur (HNO_2) en water.

- 3p 3 Geef de vergelijking van de halfreactie van de omzetting van cyclohexanol tot hexaandizuur. Gebruik molecuulformules. In de vergelijking van de halfreactie komen ook H_2O en H^+ voor.

- 3p 4 Geef de vergelijking van de halfreactie van salpeterzuur tot salpeterigzuur en leid de vergelijking van de totaalreactie af.

Om het werken met salpeterzuur te vermijden, past men ook een andere methode toe om hexaandizuur te maken. Deze methode is gebaseerd op een reactie van cyclohexeen met waterstofperoxide (H_2O_2). Cyclohexeen reageert hierbij in een molverhouding van 1 : 4 met waterstofperoxide. Cyclohexeen wordt in een reactor gemengd met een oplossing van 30 massaprocent waterstofperoxide in water.

Bij de gekozen reactieomstandigheden verloopt de reactie met een rendement van 93 procent.

- 3p 5 Bereken hoeveel ton waterstofperoxide-oplossing met 30 massaprocent H_2O_2 minimaal moet worden gebruikt om 1,0 ton hexaandizuur te maken uit cyclohexeen.