

MINISYNGASGENERATOR

<i>Klas</i>	3v, 4hv
<i>Subdomein</i>	Processen en reacties
<i>Vaardigheid</i>	Informatie
<i>Specificaties</i>	Beginstoffen en reactieproducten
<i>Trefwoorden</i>	Minireactor, synthesesegas, aardgas, methanol, reactievergelijkingen
<i>Vaardigheidsvraag</i>	Informatiebegripsvraag

C2W, 24 januari 2014

MINISYNGASGENERATOR

In Rusland is een simpel reactortje bedacht dat minieme hoeveelheden methaan omzet in synthesesegas. Het in *Industrial & Engineering Chemistry Research* beschreven brandertje bestaat uit dikke, poreuze keramische platen. Via de poriën stof naar binnen. Als ze warm genoeg zijn, reageren die gassen binnenin zonder een zichtbare vlam te vormen. Vanwege de ondermaat zuurstof blijft de reactie steken bij H_2 en CO , dat via de poreuze dekplaat naar boven komt, klaar voor gebruik als grondstof voor een vervolgreactie naar keuze. De verbrandingswarmte blijft hangen in het keramiek, dus als de reactor eenmaal op gang is, houdt hij zichzelf op temperatuur. Het voordeel zit in de kleinschaligheid: het demonstratiemodel verwerkt slechts 8 m^3 methaan per uur. Zou je een stoomreformer zo verkleinen, dan zou de energie-efficiëntie onaanvaardbaar laag worden. Dat 6 procent van het methaan onverbrand in het synthesesegas terecht komt, vereist nog aandacht.

Je hebt niet altijd grote hoeveelheden nodig van een product. In Rusland is een microreactor ontwikkeld die minieme hoeveelheden methaan kan omzetten in synthesesegas.

- 1 Wat is synthesesegas?
- 2 Geef de reactievergelijking voor de omzetting van methaan in synthesesegas.

De onderzoekers gebruiken in hun reactor dikke poreuze keramische platen.

- 3 Waarom gebruiken ze poreuze platen?
- 4 Waarom gebruiken ze keramische platen?

In het artikel wordt gesproken over een brandertje.

- 5 Leg uit of je deze benaming wel juist vindt.

De vorming van synthesesegas kan ook in een stoomreformer plaatsvinden waarbij methaan met stoom reageert.

- 6 Geef de vergelijking voor de stoomreformingsreactie.
- 7 Waardoor is een stoomreforming op zo'n kleine schaal niet te gebruiken?

Synthesegas kent vele toepassingen. Zo kun je vanuit synthesegas methanol (CH_3OH) of benzine maken, je kunt het gebruiken als brandstof, et cetera.

- 8 Geef de reactievergelijking van de vorming van methanol uit synthesegas.
- 9 Geef de reactievergelijking van de verbranding van synthesegas.

Het reactortje heeft nog een probleem 'dat aandacht verdient'.

- 10 Welk probleem is dat?

Minisyngasgenerator

- 1 Synthesegas is een mengsel van koolstofmonoxide en waterstof.
- 2 Reactie: $2 \text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO} + 4 \text{H}_2$.
- 3 Via de poreuze platen wordt een mengsel van methaan en zuurstof de reactor ingepompt. Dus de platen moeten gas doorlaten, zijn dus poreus.
- 4 De keramische platen houden de warmte vast zodat de reactie steeds door blijft gaan.
- 5 Er is geen zichtbare vlam dus kun je ook niet spreken van een brandertje.
- 6 Reactie: $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + 3 \text{H}_2$.
- 7 De energie-efficiëntie zou onaanvaardbaar laag worden.
- 8 Reactie: $\text{CO} + 2 \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$
- 9 Reactie: $\text{CO} + \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
- 10 Van het methaan komt 6% onverbrand in het synthesegas terecht.