# Verbrandingsreacties

**Overzicht:** Je simuleert reacties die vuur maken met behulp van **IC2020 verbrandingssimulatoren.**

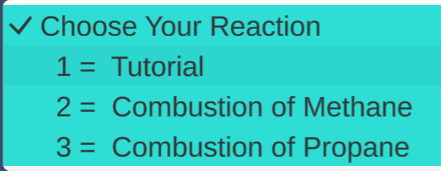
**Deel 1: Tutorial over verbrandingsreactiesimulator**

**1. okt**. **Open de simulator voor deze reactie:** [**InteractiveChemistry.org/CombustionReactions**](http://interactivechemistry.org/CombustionReactions)

**2. Voltooi de tutorial en vul de juiste screenshots in voor de producten die in deze reactie zijn gevormd.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Screenshot van uitgangsmaterialen** | **Screenshot van eindproducten**  ***(laat de groene selectievakjes in je foto zien!)*** |
| 4. | 5. |

|  |  |
| --- | --- |
| 6. Welke moleculen hebben meer POTENTIËLE ENERGIE: de reactantmoleculen (hierboven weergegeven in #4), of de productmoleculen (weergegeven in #5)? Noem specifiek cijfermatig bewijs om uw keuze te ondersteunen. | |
| 7. Om de reactie op gang te **brengen**, moest je wat "Activeringsenergie" oproepen. Waarom zijn er Joules aan **activeringsenergie** nodig om deze reactie op gang te brengen? | |
| 8 bis. Typ in de ruimte aan de rechterkant waarden in (of plak in een screenshot) van de energieboekhouding die in deze reactie te zien is. | 8 ter. **Warmte geïnvesteerd om obligaties te verbreken =**  **Warmte die wordt verkregen bij de vorming van bindingen =**  **Nettowinst van warmte =** |
| 9. Reacties die resulteren in een **energetische "winst"** worden **EXOTHERM genoemd**. Exotherme reacties zijn nuttig voor:   * Rijdende auto's * Eten koken * \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (*stel een ander gebruik voor een exotherme reactie voor*) | |

**Deel 2: Reactie van methaan met zuurstofgas** 

11 bis. Bekijk een [video van deze reactie](https://youtu.be/6aIIN6vzQsQ).

11 ter. **Kies Simulatie #2:** *Verbranding van methaan*

12. Uw doel in deze simulatie is om te bepalen hoeveel **joule warmte** kan worden verkregen door **één methaanmolecuul (CH4) te laten reageren met moleculen van O2**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Screenshot van uitgangsmaterialen** | **Screenshot van eindproducten (moet CO2 en H2O bevatten!)** |
|  | 13. |

|  |  |
| --- | --- |
| 14 bis. Typ in de ruimte aan de rechterkant waarden (of plak in een schermafbeelding) van de **energieboekhouding die**  te zien is in de **CH4 + O2-reactie**. | 14 ter. **Activatie Geïnvesteerde Energie =**  **Joule verzamelde warmte =**  **Netto energiewinst =** |
| 15. De MINIMALE hoeveelheid **activeringsenergie** die nodig is om de reactie te voltooien is slechts **5 joule**. Leg uit hoe/waarom de reactie zichzelf in stand kan **houden** na de toevoeging van slechts 5 Joule (alleen genoeg om twee bindingen te verbreken ...). | |
| 16. Welke van deze lijkt een realistische manier om activeringsenergie toe te voegen om de reactie van CH4 en O2 in het echte leven op gang te brengen?   1. **Een vonk** 2. **Wrijving door je handen tegen elkaar te wrijven** 3. **Fel zonlicht**   Leg het kort uit: | |
| 17. Door **CH4 met chloor** te laten reageren, ontstaat **warmte**. Door **CH4** met **zuurstof** te laten reageren, komt ook **warmte** vrij.  Probeer 2 redenen **te geven**  waarom de reactie van CH4 met **zuurstof** VAAK wordt gebruikt om huizen te verwarmen, terwijl de reactie van CH4 met **chloor** nooit **wordt**  gebruikt om huizen te verwarmen. | |
| 18. Vul de onderstaande chemische vergelijking in met coëfficiënten om het relatieve aantal reactant- en productmoleculen in de verbrandingsreactie voor methaan aan te geven.  \_\_ CH4 + \_\_ O2 → \_\_ CO2 + \_\_ H2O + \_\_ Joule WARMTE (winst) | |
| 19. Welke van de volgende verklaart het beste de "winst" van Joules gezien (markeer de juiste keuze en ~~streep~~ de onjuiste keuze door):   1. De reactie CONVERTEERT Joule potentiële energie naar Joule warmte-energie 2. De reactie CREËERT Joules aan energie   Lever **bewijs** om uw keuze te ondersteunen: | |
| 20. Zoals je zojuist hebt gezien, verschijnt er brand als een mengsel van **CH4-gas en O2-gas** wordt aangewakkerd .  Als er een mengsel van **CO2-gas** en **O2-gas** ontstaat, ontstaat er GEEN brand.  Geef een verklaring waarom **CO2-gas** zich in deze situatie **anders gedraagt dan** CH4-gas. | |

**Deel 3 - Reactie van propaangas met zuurstofgas**

**21 bis. Bekijk een** [**video van de reactie van propaangas met zuurstofgas**](https://youtu.be/l3WXHonUILo)**.**

**21 ter. Open simulatie #3: Verbranding van propaan**

22. Uw doel in deze simulatie is om te bepalen hoeveel **joule warmte** kan worden verkregen door **één propaanmolecuul (C3H8) te laten reageren met moleculen van O2**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Screenshot van reactantmoleculen** | **23. Screenshot van eindproducten** |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 24. Breng deze chemische vergelijking in evenwicht met behulp van de juiste coëfficiënten: INSTRUCTIEVIDEO HIER  \_\_ C3H8 + \_\_ O2 → \_\_ CO2 + \_\_ H2O + \_\_ Joule WARMTE (winst) | |
| 25. Propaan wordt vaak gebruikt als brandstof in buitenbarbecues. Geef een aantal wetenschappelijke redenen waarom propaan een uitstekende brandstofkeuze is voor dit doel. | |
| 26. Je hebt twee verschillende reacties onderzocht die warmte produceren door brandstofmoleculen te laten reageren met zuurstofgas (O2). Welke van deze reacties produceert de **meeste warmte per gram brandstof**?  Massa brandstofmolecuul: **CH4 = 16 gram C3H8 = 44 gram**  Toon uw berekeningen in de onderstaande ruimte:  Txn 1: CH**4l + O2**  *vervang deze woorden door berekeningen voor Joule warmte die vrijkomt per gram CH4!*  Txn 2: **C3H8 + O2**  *vervang deze woorden door berekeningen voor Joule warmte die vrijkomt per gram C3H8!* | |
|  | 27. Laat aan de hand van de vakjes uit het periodiek systeem die het atoomnummer en de atoommassa aangeven, zien hoe de **massa van een C3H8-molecuul** kan worden **berekend** als **44.097 gram**. |
| 28. Op deze planeet is waterstofgas (H2) de brandstof die **maximale joule warmte per gram brandstof** levert . H2-moleculen kunnen reageren met O2-moleculen om H2O-moleculen te vormen.  Geef een berekening waaruit blijkt dat **H2 meer joule warmte per gram brandstof kan leveren** dan CH4 of propaan. *Opmerking: In opdracht 12.1, vraag #3 van gisteren, vond je dat de energiewinst van de verbranding van waterstofgas 5 joule per molecuul H2 is*. | |