Die Stöchiometrie beschäftigt sich mit den tatsächlichen Mengenverhältnissen bei chemischen Reaktionen. Man stellt durch stöchiometrische Berechnungen also einen direkten Bezug zwischen Reaktionsgleichungen und den benötigten Stoffmengen her.

In diesem Arbeitsblatt lernen Sie eine mögliche Vorgehensweise kennen, mit der man chemische Rechnungen bewältigen kann.

Aufgabenstellung:

Auf der ISS können seit Mai 2009 sechs Astronauten arbeiten und leben. Durchschnittlich benötigt ein Mensch 1800 kcal pro Tag, was ungefähr der Energiemenge von 400 g Zucker (C6H12O6) entspricht.

Berechnen Sie die Masse an Sauerstoff, den ein Astronaut pro Tag verbraucht. Gehen Sie bei Ihrer Berechnung davon aus, dass bei der Zellatmung der gesamte Zucker zu Kohlenstoffdioxid und Wasser umgesetzt wird.

Vorgehensweise:

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Gegebene und gesuchte Werte so vollständig wie möglich angeben | Geg.:  Ges.: |
| 1. Reaktionsgleichung aufstellen und auf korrekten Stoffausgleich (stöchiometrische Koeffizienten) achten | C6H12O6 + 6 O2 **→** 6 CO2 + 6 H2O |
| 1. Das Stoffmengenverhältnis des gesuchten Stoffes zum gegebenen Stoff angeben. Hierfür müssen Sie nach den stöchiometrischen Koeffizienten in der Reaktionsgleichung schauen |  |
| 1. Das Stoffmengenverhältnis so umstellen, dass die Stoffmenge des gesuchten Stoffes (über eine Nebenrechnung) berechnet werden kann | Daraus folgt:  Nebenrechnung:  daraus folgt: |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. Somit erhalten Sie die Stoffmenge des gesuchten Stoffes. Über die Stoffmenge lassen sich alle weiteren Größen ermitteln: | | Gesucht ist , deshalb eignet sich folgende Formel: | |
|  | : Stoffmenge | | mol |
| : Masse | | g |
| : molare Masse | | g/mol |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | : Stoffmenge | mol |
| : Volumen | L |
| : molars Volumen | L/mol |

Angenommen, Sie fahren mit Ihrem Auto 15 000 km im Jahr. Dabei verbraucht Ihr PKW durchschnittlich 8 Liter Benzin (C8H18) pro 100 km. Die Dichte des Benzins beträgt 0,7 g/cm3 .

Berechnen Sie, wie viel Kilogramm Kohlenstoffdioxid in die Atmosphäre gelangen.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Gegebene und gesuchte Werte so vollständig wie möglich angeben | Geg.:  und  daraus folgt:      Ges.: |
| 1. Reaktionsgleichung aufstellen und auf korrekten Stoffausgleich (stöchiometrische Koeffizienten) achten | **2** C8H18 + 25 O2 **→** **16** CO2 + **18** H2O |
| 1. Das Stoffmengenverhältnis des gesuchten Stoffes zum gegebenen Stoff angeben. Hierfür müssen Sie nach den stöchiometrischen Koeffizienten in der Reaktionsgleichung schauen |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Das Stoffmengenverhältnis so umstellen, dass die Stoffmenge des gesuchten Stoffes (über eine Nebenrechnung) berechnet werden kann | Daraus folgt:  Nebenrechnung:  daraus folgt: |
| 1. Somit erhalten Sie die Stoffmenge des gesuchten Stoffes. Über die Stoffmenge lassen sich alle weiteren Größen ermitteln: | Gesucht ist , deshalb eignet sich folgende Formel: |

Weitere Übungsaufgaben:

1. Berechnen Sie, wie viel Liter Sauerstoff zur Oxidation von 216 g Al nötig sind.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Gegebene und gesuchte Werte so vollständig wie möglich angeben |  |
| 1. Reaktionsgleichung aufstellen und auf korrekten Stoffausgleich (stöchiometrische Koeffizienten) achten |  |
| 1. Das Stoffmengenverhältnis des gesuchten Stoffes zum gegebenen Stoff angeben. Hierfür müssen Sie nach den stöchiometrischen Koeffizienten in der Reaktionsgleichung schauen |  |
| 1. Das Stoffmengenverhältnis so umstellen, dass die Stoffmenge des gesuchten Stoffes (über eine Nebenrechnung) berechnet werden kann |  |
| 1. Somit erhalten Sie die Stoffmenge des gesuchten Stoffes. Über die Stoffmenge lassen sich alle weiteren Größen ermitteln: |  |

1. Wasser wird durch Elektrolyse zerlegt. Berechnen Sie wie viel Liter Wasserstoff und Sauerstoff bei der Elektrolyse von 108 g Wasser entstehen.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Gegebene und gesuchte Werte so vollständig wie möglich angeben |  |
| 1. Reaktionsgleichung aufstellen und auf korrekten Stoffausgleich (stöchiometrische Koeffizienten) achten |  |
| 1. Das Stoffmengenverhältnis des gesuchten Stoffes zum gegebenen Stoff angeben. Hierfür müssen Sie nach den stöchiometrischen Koeffizienten in der Reaktionsgleichung schauen |  |
| 1. Das Stoffmengenverhältnis so umstellen, dass die Stoffmenge des gesuchten Stoffes (über eine Nebenrechnung) berechnet werden kann |  |
| 1. Somit erhalten Sie die Stoffmenge des gesuchten Stoffes. Über die Stoffmenge lassen sich alle weiteren Größen ermitteln: |  |

1. Kalkgestein ist CaCO3. Beim Kalkbrennen entsteht daraus CaO („gebrannter Kalk“). Berechnen Sie, wie viel kg CaO beim „Brennen“ von 100 kg Kalk entstehen und wie viel Liter Kohlendioxid (CO2) dabei in die Atmosphäre gelangen.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Gegebene und gesuchte Werte so vollständig wie möglich angeben |  |
| 1. Reaktionsgleichung aufstellen und auf korrekten Stoffausgleich (stöchiometrische Koeffizienten) achten |  |
| 1. Das Stoffmengenverhältnis des gesuchten Stoffes zum gegebenen Stoff angeben. Hierfür müssen Sie nach den stöchiometrischen Koeffizienten in der Reaktionsgleichung schauen. |  |
| 1. Das Stoffmengenverhältnis so umstellen, dass die Stoffmenge des gesuchten Stoffes (über eine Nebenrechnung) berechnet werden kann |  |
| 1. Somit erhalten Sie die Stoffmenge des gesuchten Stoffes. Über die Stoffmenge lassen sich alle weiteren Größen ermitteln: |  |