

Eisen reagiert mit Schwefel

Der Jungchemiker Pipette und seine Mitschüler erhalten den Auftrag, genau 5 g Schwefel mit der entsprechenden Masse Eisen vollständig zu Eisen(II)-sulfid umzusetzen. Sie wissen, dass man die Stoffe in bestimmten Massenverhältnissen mischen muss, damit die Reaktionen vollständig ablaufen. In einer Experimentieranleitung finden sie folgende Vorschrift:

„Mische in einer Reibeschale Schwefel und Eisen in einem der angegebenen Verhältnisse. Fülle mit dem Stoffgemisch ein Reagenzglas und spanne es senkrecht über einer feuerfesten Unterlage in ein Stativ ein. Erhitze das Ende eines Eisendrahtes bis zum Glühen. Führe das Ende des Eisendrahtes sofort in das Stoffgemisch ein. Die ablaufende Reaktion wird durch nachfolgende Gleichung beschrieben: $\text{Fe} + \text{S} \longrightarrow \text{FeS}$ “

Masse an Eisen in g	3,5	7	10,5	26,25
Masse an Schwefel in g	2	4	6	15

Leider finden Pipette und seine Mitstreiter keine Angaben für den Einsatz von 5 g Schwefel. Nun sind gute Lösungsideen gefragt.

Vorschlag 1

Damit es schnell geht, wiegen wir 5 g Schwefel ab und bringen den Stoff mit drei Spatelspitzen Eisen zur Reaktion.

Vorschlag 3*

Wir nutzen nachfolgende Verhältnisgleichung und berechnen uns die Masse an notwendigem Eisen.

$$\frac{m(\text{Fe})}{5} = \frac{10,5}{6}$$

1 Beurteile Vorschlag 1.

2 Setze dich mit Vorschlag 2 auseinander:

2.1 Stelle die Werte in deinem Rechner grafisch dar. Skizziere den Graphen in nebenstehendes Koordinatensystem. Interpretiere den Graphen.



2.2 Führe eine Regression durch. Gib die ermittelte Funktionsgleichung an.



2.3 Berechne die Masse an Eisen, die zum vollständigen Umsatz von 5 g Schwefel benötigt wird.



2.4 Ergänze die nachfolgende Tabelle. Dokumentiere deinen Lösungsweg.

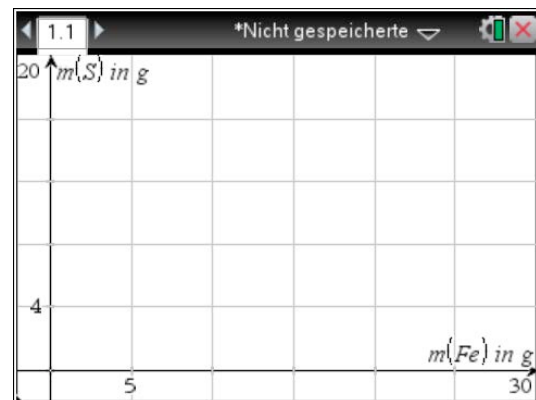


Masse an Eisen in g		8,5		25
Masse an Schwefel in g	3		9	

3* Diskutiere Vorschlag 3.

Vorschlag 2

Wir stellen zuerst die gegebenen Werte grafisch dar. Liegt eine direkte Proportionalität vor, können wir mittels einer Verhältnisgleichung die Masse an Eisen berechnen. Außerdem kann dann mithilfe der linearen Regression eine allgemeine Gleichung für weitere Berechnungen ermittelt werden.



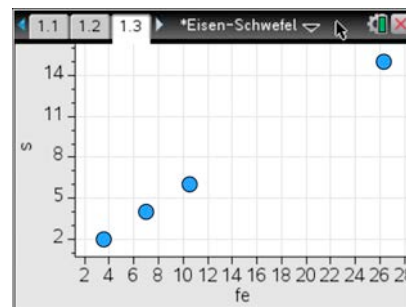
Eisen reagiert mit Schwefel

Jahrgang	Sekundarstufe I
Lernvoraussetzungen	Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> • kennen <ul style="list-style-type: none"> - chemische Reaktionen als einen Vorgang mit Stoff- und Energieumwandlung. - das Gesetz von der Erhaltung der Masse. • können mit dem TR <ul style="list-style-type: none"> - Daten in Listen eingeben, - Daten grafisch darstellen und - eine lineare Regression durchführen.
Empfehlung zur Unterrichtsorganisation	Das Arbeitsblatt kann zur Einführung des Stöchiometrischen Rechnens im Chemieunterricht verwendet werden. Die Demonstration des theoretisch bearbeiteten Experiments mit den durch die Schüler berechneten Werten wäre ein guter Abschluss der Arbeitsphase. Ein Einsatz des vorgeschlagenen Arbeitsblattes im Mathematikunterricht ist bei der Behandlung linearer Zusammenhänge möglich.

Lösungshinweise

1 Bei Vorschlag 1 kann nicht davon ausgegangen werden, dass Eisen und Schwefel vollständig miteinander reagieren.

2.1 Eine Vergrößerung der Masse an Eisen hat zur Folge (vollständiger Stoffumsatz vorausgesetzt), dass mehr Schwefel benötigt wird. Da alle Punkte auf einer Geraden liegen, handelt es sich um einen linearen Zusammenhang.



2.2 Die Masse an Schwefel wurde als Funktion von der eingesetzten Masse an Eisen dargestellt.

$$\text{Es gilt: } f_1(x) = 0,57 \cdot x \quad m(\text{S}) = 0,57 \cdot m(\text{Fe})$$

2.3 Die gesuchte Masse an Eisen beträgt $m(\text{Fe}) = 8,75 \text{ g}$.

2.4

Masse an Eisen in g	5,3	8,5	15,8	25
Masse an Schwefel in g	3	4,9	9	14,3

3 Die Nutzung einer Verhältnisgleichung zur Berechnung der gesuchten Masse ist nur dann möglich, wenn der Nachweis erbracht ist, dass es sich bei den gegebenen Größen um einen linearen Zusammenhang handelt.

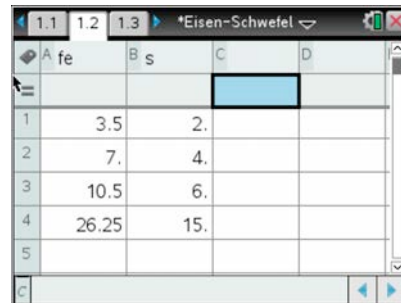
Eisen reagiert mit Schwefel



Aufgabe 2.1

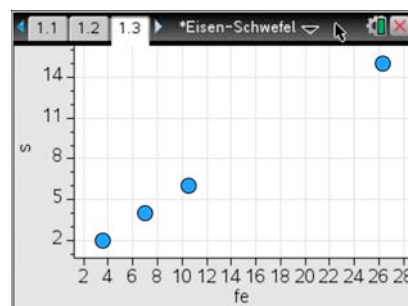
„Lists & Spreadsheets“

- Spalten benennen
- Daten eingeben
- ➔ Listen



„Data & Statistics“

- nach Betätigung der Taste **tab** öffnet sich an der x- oder y- Achse des Koordinatensystems ein Menü; Auswahl der Datenreihe; Bestätigung mit **enter**



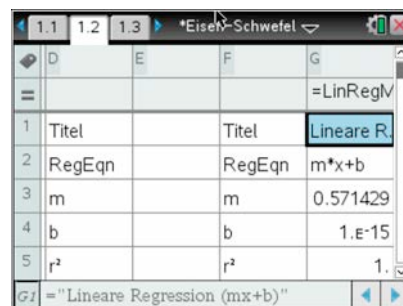
Aufgabe 2.2

Regressionen können in den Applikationen „Lists & Spreadsheets“ und „Data & Statistics“ durchgeführt werden.

„Lists & Spreadsheets“

- Cursor auf ein nicht belegtes Datenfeld setzen
- **Menu** **4:Statistik**
 - 1:Statistische Berechnungen**
 - 3:Lineare Regression** $x \rightarrow fe$
 - $y \rightarrow s$

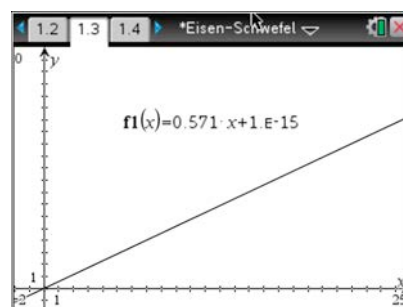
➔ Regression



Die ermittelte Funktionsgleichung steht in der Applikation „Graphs“ als Funktion f1 zur Verfügung.

➔ Funktionen

➔ Koordinatenachsen

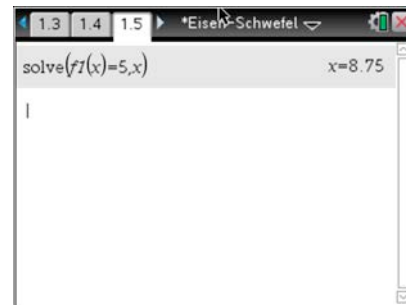


Aufgabe 2.3

Die Berechnung der Masse an Eisen kann durch eine Verhältnisgleichung erfolgen. Da die ermittelte Funktionsgleichung im TR gespeichert wurde, kann die Masse an Eisen auch in der Applikation „**Calculator**“ berechnet werden.

„**Calculator**“

→ Gleichungen



Aufgabe 2.4

Die fehlenden Angaben in der Tabelle können nacheinander mittels Verhältnisgleichung berechnet werden.

Da die ermittelte Funktionsgleichung im TR gespeichert wurde, kann die Masse an Eisen bzw. Schwefel auch in der Applikation „**Calculator**“ ermittelt werden.

„**Calculator**“

→ Gleichungen

