***ZfsL Köln  
Gymnasium/Gesamtschule  
Schriftliche Unterrichtsskizze im Fach Chemie***

***Datenvorspann****Chemielehrerin: Petra Schütte  
Schule: Gesamtschule-Schlebusch, Leverkusen   
Fach: Chemie  
Lerngruppe:   
Datum:   
Uhrzeit:   
Raum: NW 2  
Besucher:   
  
Inhaltsfeld 2 Energieumsätze bei Stoffveränderungen  
Fachlicher Kontext: Brände und Brandbekämpfung*

***Thema der Unterrichtsstunde:***  
***Wie funktioniert ThermaCare? - Experimentelle Überprüfung der Hypothese „ThermaCare reagiert mit dem Sauerstoff der Luft in einer exothermen Reaktion zu Eisenoxid“.***

***Thema der Vorstunde:***Anwendung des Oxidationsbegriffs auf das Durchglühen eines Wolfram-Drahtes und Einführung in die Begriffe „exotherme Reaktion und Aktivierungsenergie“  
***Thema der Folgestunde:***Wie können wir uns Oxidationsreaktionen auf der Teilchenebene vorstellen? Einführung in den Atombegriff nach Dalton und in die Begriffe Element und Verbindung

***Kompetenzorientierte Zielsetzungen der Stunde:  
Hauptintention:***Die Schülerrinnen und Schüler stellen erst allgemeine Vermutungen zur Funktionsweise von ThermaCare auf und untersuchen durch Schülerexperimente die Hypothese ***„ThermaCare reagiert mit dem Sauerstoff der Luft in einer exothermen Reaktion zu Eisenoxid“*** und bestätigen diese. ***Schwerpunktkompetenzen (IHF2) nach KLP NW GE:***Die Schülerinnen und Schüler können … Konkretisierte Kompetenz aus dem Bereich Umgang mit Fachwissen:   
UF 2.4 chemische Reaktionen, bei denen Sauerstoff aufgenommen wird, als Oxidationsreaktionen einordnen. (UF3)

Konkretisierte Kompetenz aus dem Bereich Kommunikation:   
K 2.1 aufgrund eines Energiediagramms eine chemische Reaktion begründet als exotherme (oder endotherme) Reaktion einordnen. (K2)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Phase** | **Geschehen im Unterricht** | **Aktions- u. Sozialformen/Medien** | | **Did. – method. Kommentar** |
| Problem-gewinnung | * L.-Demo: Packung ThermaCare * L.- Impulsfrage: Vorerfahrung mit ThermaCare * SuS schildern ggf. Vorerfahrungen; L. zeigt Werbevideo * L.gibt Informationen vom Beipackzettel zur Anwendung zum Hauptinhaltsstoff (Eisenpulver) – und formuliert das Ziel der heutigen Stunden: Wie funktioniert ThermaCare? | LV  Murmel-phase | Therma-Care  Werbe-video | * Motivation durch Alltagsbezug * Ggf. Anknüpfen an Vorerfahrungen * Zieltransparenz |
| Hypothesen-bildung | * Hypothesenbildung, z.B.:   **ThermaCare reagiert mit** der Luft/dem Luft**sauerstoff**  Bei der Reaktion/Oxidation des Eisenpulvers wird **Wärmeenergie frei** (exotherme Reaktion) | Murmel-phase  UG | Tafel | * Anknüpfen an VW zur  „Oxidation von Eisen“ * Oxidationen als exotherme Reaktionen |
| Überlegungen zur Problemlösung | * L.: Wie könnten wir diese Hypothesen experimentell überprüfen? | Murmel-phase  UG |  | * SuS sollen auf der Grundlage ihres VW (Kerzenexp.)Vorüberlegungen zu möglichen Experimenten anstellen, um die Vorgehensweise besser zu verstehen; |
| Gelenkstelle | * L: lobt die guten Ideen, zeigt ggf. Probleme auf und gibt Hinweise/Tipps zur experimentellen Überprüfung * L. teilt AB aus; * Arbeitsblatt lesen, Fragen notieren lassen * Beantwortung von Rückfragen zum AB * Sicherheitshinweise | LV  EA  Plenum |  | * Transparenz – Überleitung von der Hypothesenbildung zur Experimentierphase * Vergewisserung, dass allen SuS das Ziel der Untersuchungen klar ist; |
| Erarbeitungs-phase | * SuS führen die Experimente durch und halten ihre Versuchsbeobachtungen und ihre Deutung mit Rückbezug zur Hypothese in Form eines kurzen Versuchsprotokolls fest; | GA |  | * Differenzierung durch heterogene Gruppeneinteilungen * Diff. nach Lerntempo: Z.aufg. |
| Alternatives Stundenende | * L. sammelt die Lernprodukte/Versuchsprotokolle zur Diagnose ein |  |  | * siehe unten |
| Ergebnis-sicherung | * Präsentation von 1-2 Beispielen * Vergleich und Reflexion der Ergebnisse ggf. Optimierung des Versuchsprotokolls * Maximalzier/Lösung der Sprinteraufgabe: Die Reaktion des Eisens mit dem Sauerstoff im ThermaCare benötigt (so gut wie) keine Eakt. | SuS-Vorträge  UG | Doku-menten-kamera | Indikatoren für Lernprogression:  SuS wenden ihr VW über Oxidationen und exotherme Reaktion auf ThermaCare an und verschriftlichen dies nachvollziehbar und angemessen |

**Arbeitsauftrag:**

Notiert Euch die aufgestellte Hypothese/n, führt die beiden unten beschriebenen Experimente durch und fertigt pro Gruppe auf diesem Arbeitsblatt ein übersichtliches Versuchsprotokoll an.  
Fertig? Dann holt Euch am Pult die Sprinteraufgabe.

|  |  |
| --- | --- |
| **Problemstellung: Wie funktioniert ThermaCare?**  **Hypothese/n:**  Das Eisen in ThermaCare reagiert mit dem Sauerstoff der Luft in einer exothermen Reaktion zu Eisenoxid. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| ***Versuchsdurchführung:*** | ***Versuchsbeobachtung:*** |
| 1. ***Untersuchung der Wärmezellen in Kunststoffspritzen*** | |
| 1. Lege ***eine Wärmezelle*** in eine ***Kunst- stoffspritze*** und drücke den Kolben möglichst weit hinein. Lies nun das Volumen der Wärmezelle an der Skalierung der Spritze ab. Ziehe nun zusätzlich zu dem Volumen der Wärmezelle 50 ml ***Luft*** in die Spritze und verschließe sie anschließend mit einem Stopfen. 2. Bereite die zweite ***Kunststoffspritze*** wie oben beschrieben vor und fülle mit Hilfe des Dreiwegehahns zusätzlich zu dem Volumen der Wärmezelle 50 ml reinen ***Sauerstoff*** in die Spritze. Verschließe nun auch diese Spritze.   🡪zwischendurch beide Spritzen leicht Schütteln und überprüfen, ob sich der Kolben leicht bewegen lässt; | 1. Das Gasvolumen in der Spitze hat von 50 mL auf ca. 40 mL abgenommen. Die Spritze hat sich währenddessen etwas erwärmt. 2. Das Gasvolumen in der Spitze hat von 50 mL auf ca. 3 mL abgenommen. Die Spritze hat sich währenddessen stärker erwärmt als bei a). |
| 1. ***Temperaturmessung der Wärmezellen im Kunststoffbeutel*** | |
| 1. Temperaturmessung an Wärmezellen, die offen an der Luft liegen. (Diese Messung findet einmal vorne am Pult statt.) 2. Stecke das Ende des ***Temperaturmessfühlers oder des Thermometers*** in eine ***Wärmezelle*** und beides in einen ***verschließbaren Kunststoffbeutel***. Fülle mit Hilfe der Spritze und dem Schlauch ***Sauerstoff*** in den Beutel und verschließe ihn möglichst dicht. Sauerstoffzufuhr ggf. wiederholen. Zum Hineinstecken des Wärmefühlers muss man ggf. vorher mit einem spitzen Gegenstand ein Loch in die Wärmezelle machen. | 1. Die Wärmezelle hat sich an der Luft nach einiger Zeit auf ca. 39 °C erwärmt. 2. Die Wärmezelle im Sauerstoff-gefüllten Kunststoffbeutel hat sich nach einiger Zeit auf ca. 70°C erwärmt. |

***Versuchsdeutung:***

(Leite aus den Versuchsbeobachtungen Schlussfolgerungen ab (…, das bedeutet, dass…..) und begründe, warum die Experimente unsere Hypothese bestätigen bzw. widerlegen.)

Sprinteraufgabe:

|  |  |
| --- | --- |
| Stufe 1 | Stufe 2 |
| Vergleiche die Verbrennung von Eisenwolle mit der Reaktion im ThermaCare. Notiere Gemeinsamkeiten und Unterschiede. | Fertige für die Reaktion im ThermaCare ein Energiediagramm an. |

Sprinteraufgabe:

|  |  |
| --- | --- |
| Stufe 1 | Stufe 2 |
| Vergleiche die Verbrennung von Eisenwolle mit der Reaktion im ThermaCare. Notiere Gemeinsamkeiten und Unterschiede. | Fertige für die Reaktion im ThermaCare ein Energiediagramm an. |

Sprinteraufgabe:

|  |  |
| --- | --- |
| Stufe 1 | Stufe 2 |
| Vergleiche die Verbrennung von Eisenwolle mit der Reaktion im ThermaCare. Notiere Gemeinsamkeiten und Unterschiede. | Fertige für die Reaktion im ThermaCare ein Energiediagramm an. |

Sprinteraufgabe:

|  |  |
| --- | --- |
| Stufe 1 | Stufe 2 |
| Vergleiche die Verbrennung von Eisenwolle mit der Reaktion im ThermaCare. Notiere Gemeinsamkeiten und Unterschiede. | Fertige für die Reaktion im ThermaCare ein Energiediagramm an. |