Auszug aus dem LB 08

3. Gewinnung von Eisen

3.1. Schülerversuch

Einstieg

Die Schüler werden darüber informiert, dass sie einen Versuch durchführen sollen.

Jede Kleingruppe muss am Schluss der Stunde ein Arbeitsblatt mit den Lösungen der Aufgaben abgeben.
Am Schluss der Stunde bestimmt die Auslosung, welche Schüler dies genau betrifft.

Die Schüler sollen sich für die Schülerversuche in Doppelgruppen gemäß Sitzordnung C zusammensetzen.

Schülerversuch

Von jedem Doppelteam holt ein Schüler die Laborgeräte und Materialien ab.

Der Lehrer begutachtet bei allen Gruppen die Handlungsabläufe und ist für Fragen ansprechbar.

Da im Versuch nicht die hohe Temperatur eines Hochofens erzeugt wird, bildet sich kein flüssiges Eisen, sondern poröser Eisenschwamm.
(Des Weiteren bildet sich z. T. Magnetit und Schlacke.)

Der trockene Sand dient lediglich zur Trennung der beiden anderen Schichten.

Die Dauer der Versuchsdurchführung beträgt ca. 30 Minuten.
Das gibt den Schülern ausreichend Zeit, die schriftlichen Aufgaben zu bearbeiten und sich schon jetzt etwas für ein mögliches Referieren in der nächsten Stunde vorzubereiten.

Schluss

Der Lehrer zieht eine der Nummern 1 - 4. (Er kann dafür bspw. Spielkarten benutzen.)

Von jeder Vierergruppe gibt derjenige Schüler sein Arbeitsblatt ab, dessen Platznummer der gezogenen Losnummer entspricht.
(Hierbei spielt es keine Rolle, dass bei diesem Schülerversuch immer zwei Vierergruppen als so genannte Doppelgruppen zusammengearbeitet haben.)

Aufräumarbeiten:
Die Materialien werden von jenen Schülern zurückgebracht, die sie zum Beginn der Stunde abgeholt hatten.

Vorschau

Gewinnung von Eisen aus Eisenoxid

Name:

Klasse:

Gruppe:

Sauberkeit?

Gas zu?

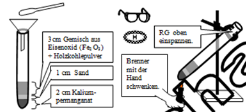
Punkte:

Bewertung:

Punkte / Σ:

Eisen kommt in der Natur nicht rein vor und muss aus Eisenerzen gewonnen werden. In Eisenerzen findet sich Eisenoxid. In Hochöfen wird daraus Eisen hergestellt. Der folgende Versuch simuliert die Bedingungen eines Hochofens.

Versuchsaufbau:
Zum Gemisch des Eisenoxids mit dem Holzkohlepulver: Prüfe es erst mit einem Magneten und gib es danach ins Reagenzglas.
Nutze beim Befüllen des Reagenzglases zur Abmessung ein Lineal. Gestalte dann den Versuchsaufbau wie rechts abgebildet auf einer feuerfesten Unterlage.



Versuchsdurchführung:
1. Erhitze mit rauschender Flamme zunächst **nur** das Gemisch aus Eisenoxid und Holzkohlepulver.
2. Erhitze nach etwa 8 Minuten das Kaliumpermanganat, bis die Reaktion zu Ende ist. Beobachte die Sandschicht und das Gemisch aus Eisenoxid und Holzkohlepulver.
3. Lass nach der Reaktion das RG 3 Minuten abkühlen. Schütte dann mithilfe eines RG-Halters die Stoffe des RG in eine Petrischale und prüfe sie mit einem Magneten und einer Lupe.

Auswertungen:
1. Holzkohlepulver besteht aus Kohlenstoffteilchen. Die Erhitzung von Kaliumpermanganat setzt Sauerstoff frei. Der Sauerstoff dringt nach oben und reagiert mit dem Kohlenstoff. Die ablaufende Reaktion lautet:
   1 Atom Kohlenstoff reagiert mit einem Molekül Sauerstoff zu einem Molekül Kohlenstoffdioxid.

Notiere die Formelgleichung:	C	+	O_2	→	CO_2

2. Das entstandene Kohlenstoffdioxid reagiert bei der Hitze mit Kohlenstoff. Die ablaufende Reaktion lautet:
   1 Molekül Kohlenstoffdioxid reagiert mit einem Atom Kohlenstoff zu zwei Molekülen Kohlenstoffmonooxid.

Notiere die Formelgleichung:	CO_2	+	C	→	2 CO

3. Das entstandene Kohlenstoffmonooxid reagiert bei der Hitze mit Eisenoxid. Die ablaufende Reaktion lautet:
   3 Moleküle Kohlenstoffmonooxid reagieren mit einem Molekül Eisenoxid zu drei Molekülen Kohlenstoffdioxid und 2 Atomen Eisen.

Notiere die Formelgleichung:	3 CO	+	Fe_2O_3	→	3 CO_2	+	2 Fe

4. Notiere den Fachbegriff für die Reaktion, die das Kohlenstoffmonooxid beim Eisen bewirkt und erläutere sie.

Das Kohlenstoffmonooxid bewirkt beim Eisenoxid eine Reduktion.
Kohlenstoffmonooxid entzieht dem Eisenoxid den Sauerstoff.

Vorschau

Gewinnung von Eisen aus Eisenoxid

Name:

Klasse:

Gruppe:

Sauberkeit?

Gas zu?

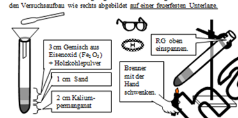
Punkte:

Bewertung:

Punkte / Σ:

Eisen kommt in der Natur nicht rein vor und muss aus Eisenerzen gewonnen werden. In Eisenerzen findet sich Eisenoxid. In Hochöfen wird daraus Eisen hergestellt. Der folgende Versuch simuliert die Bedingungen eines Hochofens.

Versuchsaufbau:
Zum Gemisch des Eisenoxids mit dem Holzkohlepulver: Prüfe es erst mit einem Magneten und gib es danach ins Reagenzglas.
Nutze beim Befüllen des Reagenzglases zur Abmessung ein Lineal. Gestalte dann den Versuchsaufbau wie rechts abgebildet auf einer feuerfesten Unterlage.



Versuchsdurchführung:
1. Erhitze mit rauschender Flamme zunächst **nur** das Gemisch aus Eisenoxid und Holzkohlepulver.
2. Erhitze nach etwa 8 Minuten das Kaliumpermanganat, bis die Reaktion zu Ende ist. Beobachte die Sandschicht und das Gemisch aus Eisenoxid und Holzkohlepulver.
3. Lass nach der Reaktion das RG 3 Minuten abkühlen. Schütte dann mithilfe eines RG-Halters die Stoffe des RG in eine Petrischale und prüfe sie mit einem Magneten und einer Lupe.

Auswertungen:
1. Holzkohlepulver besteht aus Kohlenstoffteilchen. Die Erhitzung von Kaliumpermanganat setzt Sauerstoff frei. Der Sauerstoff dringt nach oben und reagiert mit dem Kohlenstoff. Die ablaufende Reaktion lautet:
   1 Atom Kohlenstoff reagiert mit einem Molekül Sauerstoff zu einem Molekül Kohlenstoffdioxid.

Notiere die Formelgleichung:		+		→	

2. Das entstandene Kohlenstoffdioxid reagiert bei der Hitze mit Kohlenstoff. Die ablaufende Reaktion lautet:
   1 Molekül Kohlenstoffdioxid reagiert mit einem Atom Kohlenstoff zu zwei Molekülen Kohlenstoffmonooxid.

Notiere die Formelgleichung:		+		→	

3. Das entstandene Kohlenstoffmonooxid reagiert bei der Hitze mit Eisenoxid. Die ablaufende Reaktion lautet:
   3 Moleküle Kohlenstoffmonooxid reagieren mit einem Molekül Eisenoxid zu drei Molekülen Kohlenstoffdioxid und 2 Atomen Eisen.

Notiere die Formelgleichung:		+		→		+	

4. Notiere den Fachbegriff für die Reaktion, die das Kohlenstoffmonooxid beim Eisen bewirkt und erläutere sie.

Vorschau

Materialliste

Gewinnung von Eisen aus Eisenoxid

Reihenfolge der (an 4 Gruppen) herauszugebenden Materialien:

Je Gruppe greifbar:	
01. Schutzbrillen + Haargummis	
02. 1 Arbeitsplatte	
03. 1 Stativ mit Doppelmuffe	
04. 1 Klemme	
05. 1 Gasbrenner + 1 Feuerzeug	
06. 1 schwer schmelzbares Reagenzglas (RG)	
03. Kaliumpermanganat	Soll am Lehrerpult ins RG gegeben werden. 1 Trichter + 1 Spatel werden dafür benötigt.
04. Sand	Soll am Lehrerpult ins RG gegeben werden. 1 Trichter + 1 Spatel werden dafür benötigt.
05. Eisenoxid (Fe_2O_3) 06. Holzkohlepulver	Sollen am Lehrerpult vermischt + mit einem Magneten geprüft + ins RG gegeben werden. 1 Trichter + 1 Spatel werden dafür benötigt.
07. 1 Reagenzglashalter (zum Greifen des erhitzten RG) 08. 1 Petrischale + 1 Magnet 09. 1 Pinzette 10. 1 Lupe	

Infos zu den Reagenzgläsern für den aktuellen Versuch			
01. Quarzglas	(Siliciumdioxid)	– bis 1200 °C	geeignet
02. Supremax	(Aluminiumsilicatglas)	– bis 700 °C	geeignet
03. Fiolax	(Borosilicatglas)	– bis 500 °C	bedingt geeignet
04. Duran / Pyrex	(Borosilicatglas)	– bis 490 °C	bedingt geeignet
05. Normalglas	(Natronglas)	– bis 460 °C	nicht geeignet

Vorschau

3.2. Schülervorträge

Vorträge

Dreimal dürfen Schüler für Vorträge nach vorne kommen.

Die ganze Klasse bekommt den Auftrag alle Unterlagen zu schließen,
um den Schülern bei ihren Vorträgen vorne 100 %-ig zuzuhören,
um ihnen nicht unfair mit offenen Unterlagen im Vorteil zu sein und
um bei der Besprechung selber Kenntnisse unter Beweis stellen zu können.

Der Lehrer projiziert die 1. Folie auf die Leinwand.
Er sagt, dass zu den Aufgaben Stellung genommen werden soll.
- Zwei Schüler dürfen nach vorne kommen. Gegebenenfalls entscheidet ein Los.
- Nach den Schülervorträgen kann sich die Klasse äußern.
- Sollten die Schüler ihre Aufgabe im Wesentlichen erfüllt haben, bekommen sie je einen Leistungspunkt. Anderenfalls werden sie für einen späteren Ersatz ermutigt.

Der Lehrer projiziert die 2. Folie auf die Tafel.
Er sagt, dass die Formelgleichungen der Aufgaben 1+2 zu notieren sind.
- Zwei Schüler dürfen nach vorne kommen…

Er sagt, dass die Aufgaben 3+4 zu lösen sind.
- Zwei Schüler dürfen nach vorne kommen…

Rückgabe der bewerteten Arbeitsblätter / Korrekturen der Einträge

Gewinnung vom Eisen im Hochofen

Die Schüler haben jetzt eine Vorstellungskraft für die wesentlichen Vorgänge zur Erzeugung von Eisen in einem Hochofen.
Mit dem neuen Arbeitsblatt gilt es die Funktionsweise eines Hochofens im Überblick zu erfassen und mehr über gewonnene Produkte zu erfahren.
Um in der kommenden und / oder übernächsten Stunde Vorträge halten zu können, sollen sich die Schüler in Kleingruppen vorbereiten.
Für die Beschäftigung mit den Aufgaben, mit dem Buch und mit dem Simulieren von Prüfungen bekommen sie ausreichend Zeit.

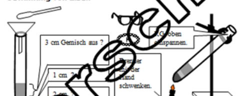
Die Besprechung von Lösungen und das Simulieren von Prüfungen innerhalb der Kleingruppen ist die eigentlich zu erbringende Leistung.

Die anstehende Überprüfung der Lernleistung als Vortrag vor der Klasse dient lediglich als Motivation für die Mobilisierung der Lernleistung.

Das Arbeitsblatt der Schüler enthält Aufträge und bereits einige Lücken. Bei den Schülervorträgen wird die Projektion der entsprechenden Folie noch mehr Lücken aufweisen.

Vorschau

Gewinnung von Eisen



Berichtet über die Versuchsdurchführungen und Beobachtungen.
Erläutert, wie Eisen entsteht.

Vorschau

Auswertungen:
1. Holzkohlepulver besteht aus Kohlenstoffteilchen. Die Erhitzung von Kaliumpermanganat setzt Sauerstoff frei. Der Sauerstoff dringt nach oben und reagiert mit dem Kohlenstoff. Die ablaufende Reaktion lautet:
   1 Atom Kohlenstoff reagiert mit einem Molekül Sauerstoff zu einem Molekül Kohlenstoffdioxid.

Notiere die Formelgleichung:		+		→	

2. Das entstandene Kohlenstoffdioxid reagiert bei der Hitze mit Kohlenstoff. Die ablaufende Reaktion lautet:
   1 Molekül Kohlenstoffdioxid reagiert mit einem Atom Kohlenstoff zu zwei Molekülen Kohlenstoffmonooxid.

Notiere die Formelgleichung:		+		→	

3. Das entstandene Kohlenstoffmonooxid reagiert bei der Hitze mit Eisenoxid. Die ablaufende Reaktion lautet:
   3 Moleküle Kohlenstoffmonooxid reagieren mit einem Molekül Eisenoxid zu drei Molekülen Kohlenstoffdioxid und 2 Atomen Eisen.

Notiere die Formelgleichung:		+		→		+	

4. Notiere den Fachbegriff für die Reaktion, die das Kohlenstoffmonooxid beim Eisenoxid bewirkt und erläutere sie.

Vorschau

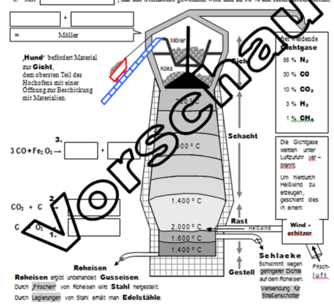
Gewinnung von Eisen im Hochofen

Der Hochofen wird mit einem „Hund“ abwechseln beschickt:

a. Mit [ ] bspw. Hämatit (Gestein mit Fe_2O_3) oder Magnetit (Gestein mit Fe_3O_4).

b. Mit [ ] (z. B. mit Kalk), die das am Erz haftende Begleitstein (Gangart) in niedrig schmelzende Schlacke überführt.

c. Mit [ ], das aus Steinkohle gewonnen wird und zu 98 % aus Kohlenstoff besteht.



Roheisen ergibt unbehandelt **Gusseisen**.
Durch „Frischen“ von Roheisen wird **Stahl** hergestellt.
Durch Legierungen von Stahl erhält man **Edelstähle**.

1.	Ergänze die Reaktionsgleichungen 1 - 3. Es entstehen folgende Produkte: 1. Kohlenstoffdioxid 2. Kohlenstoffmonooxid 3. Eisen und Kohlenstoffdioxid
2.	Die Gichtgase sollen durch Verbrennung Wind für den Hochofen erhitzen. Nenne die Gichtgase. Welche dieser Gase sind brennbar? Welche Gase sollen nicht ins Freie?
3.	Lerne die Funktionsweise des Hochofens. Kläre jeden Begriff, der entweder Fettdruck oder Markierung aufweist. Vergleiche mit deinem Chemiebuch, mache dir zusätzliche Notizen.
4.	Kläre, wodurch Gusseisen, Stahl und Edelstähle sich voneinander unterscheiden und wofür sie verwendet werden. Arbeite auch hierfür mit deinem Chemiebuch und fertige Notizen an.
5.	Bereitet euch auf Vorträge vor, indem ihr euch untereinander mit Fragestellungen prüft.

Vorschau