

Chemie Nr.: 5	Der „Titan“ unter den Metallen	Klassenstufe: 7/8
----------------------	---------------------------------------	--------------------------

<p>Kompetenzen</p> <p>Fachwissen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stoff-Teilchen- Beziehungen F 1.1 • Struktur-Eigenschafts-Beziehungen F 2.1 <p>Erkenntnisgewinnung</p> <ul style="list-style-type: none"> • E 4 • E 5 • E 6 <p>Kommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> • K 1.3 <p>Bewertung</p> <ul style="list-style-type: none"> • B1 	<p>Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>leiten anhand der im Text angegebenen Eigenschaften der Stoffe „Titan“ und „Titanoxid“ Aussagen über weitere Eigenschaften ab (Aufgabe 1)</p> <p>beantworten Fragestellungen unter der Zuhilfenahme von erworbenem Wissen: Oxidation, Dichte, Reaktivität. (Aufgabe 1, 2)</p> <p>stellen Hypothesen auf (Aufgabe 1,3)</p> <p>planen und führen (wenn möglich) ein Experiment zur Bestimmung der Dichte durch (Aufgabe 2)</p> <p>prüfen Aussagen auf Richtigkeit (Aufgabe 1)</p> <p>wählen Informationen aus, um die Richtigkeit von Aussagen beurteilen zu können (Aufgabe 1, 3)</p> <p>beurteilen die Giftigkeit von Titan und Titanoxid (Aufgabe 1)</p>
---	--

Quellenangaben:

verschiedene Lexika

Internetseiten, z. B. [http://de.wikipedia.org/wiki/Titan_\(Element\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Titan_(Element))**Lernvoraussetzungen:**

Beschreibung und Ordnung von Stoffen anhand der Eigenschaften; Oxidation

Arbeitsmaterial/Situationsbeschreibung:**INFOTEXT:**

Titan ist ein dem Aluminium ähnlicher Stoff und gehört zu den Leichtmetallen. Verwendung findet Titan in der Raumfahrt, beim Flugzeugbau oder einfach nur als Material für superleichte Brillengestelle. Seine **Dichte** ist mit $4,5 \text{ g/cm}^3$ etwas höher und es hat es einen mehr als $1000 \text{ }^\circ\text{C}$ höheren **Schmelzpunkt** und einen über 700°C höheren **Siedepunkt** als Aluminium. Titan ist sehr **reaktiv**, d. h. es verbindet sich leicht mit anderen Stoffen. An der Luft bildet sich eine sehr dünne Schicht aus Titanoxid, so dass das „Rosten“ gestoppt wird. Beim Erhitzen auf über 600°C löst sich diese Schicht. Titan ist ein sehr hartes und sprödes **Element**, viel härter als Aluminium oder Eisen.

Die wichtigste Titan**verbindung** ist Titanoxid (auch Titanweiß genannt).

Titanoxid wird zur Färbung verwendet, z.B. für die weiße Haut einiger Salamisorten oder für Wandanstriche, aber auch in Sonnenschutzcremes.

Es gibt mehrere Verfahren, um Titan aus Titanoxid zu gewinnen. Eine Möglichkeit ist, Titanoxid mit Wasserstoff zur Reaktion zu bringen.

Arbeitsauftrag/Fragen:

1. Arbeite mit dem Informationstext:
 - a Erläutere die fett gekennzeichneten Begriffe mit jeweils einem Satz.
 - b Ordne die Begriffe in zwei Gruppen und finde je eine Überschrift.
 - c Bewerte folgende Aussagen mit Hilfe des Textes und deines Vorwissens:

Aussage	richtig	falsch	nicht zu beantworten
Aluminium hat eine geringere Dichte als Titan			
Titan schmilzt bei ca. $600 \text{ }^\circ\text{C}$			
Titan leitet den Strom			
Titan ist giftig			
Titanoxid löst sich gut in Wasser			
Titan ist als Werkstoff für Heizkessel hervorragend geeignet			
Titanoxid ist ungiftig			

2. Dichtebestimmung: Auf dem Bild siehst du Hilfsmittel, mit denen du die Dichte von Titan im Schullabor überprüfen kannst. Zeichne eine Skizze, wie du vorgehst und beschreibe den Versuchsablauf. Nenne mehrere Gründe, weshalb dein Ergebnis vom wahren Wert abweicht!
3. Anne und Katharina haben die Dichte von Titan bestimmt. Doch es taucht noch eine Frage auf...
„Weißt du, was mich wundert?“, fragt Anne.
„Nein, was denn?“
„Wieso ist das Stück Titan nicht weiß?“
„Wieso weiß, hast du schon mal ein weißes Metall gesehen?“ antwortet Katharina.
Erläutere, wie Anne zu ihrer Aussage kommt. Wie würdest du die Frage von Anne beantworten?
4. Von einem Stück Metall weiß man nur, dass es sich um Titan, Eisen oder Aluminium handeln muss. Beschreibe, wie du mit Hilfe von Experimenten entscheiden kannst, um welches Metall es sich handelt.
5. Erstelle für die Herstellung von Titan aus Titanoxid eine Wortgleichung.

Lösungserwartungen und Kompetenzeinschätzungen (mit Anforderungsbereichen)

1a
Dichte: Quotient aus Masse und Volumen
Schmelzpunkt: Temperatur, bei der ein fester Stoff flüssig wird (definierter Druck)
Siedepunkt: Temperatur, bei der ein flüssiger Stoff gasförmig wird (definierter Druck)
reaktiv: Stoffe die leicht mit anderen Stoffen reagieren
Element: (Rein) Stoff aus einer Sorte Teilchen
Verbindung: (Rein) Stoff aus zwei oder mehr Sorten Teilchen

1b
Dichte, Schmelz- und Siedepunkt, reaktiv: Stoffeigenschaften
Verbindung und Elemente: Reinstoffe

1c

Aussage	richtig	falsch	nicht zu beantworten
Aluminium hat eine geringere Dichte als Titan	X		
Titan schmilzt bei ca. 600 °C		X	
Titan leitet den Strom	X		
Titan ist giftig			X
Titanoxid löst sich gut in Wasser		X	
Titan ist als Werkstoff für Heizkessel hervorragend geeignet		X	
Titanoxid ist ungiftig	X		

Die Aussagen zur Giftigkeit von Titan bzw. Titandioxid kann Anlass zu einer Diskussion über die Bewertung der Giftigkeit von Stoffen allgemein dienen.

2.
Wägung des Titanstückes – Messung der Volumenverdrängung – Berechnung
Abweichungen: Wägung, Ablesen des Volumens; Oxidschicht verfälscht das Ergebnis.
Allerdings wird dieser Einfluss gemessen an den Messfehlern zu vernachlässigen sein.

I II III

F

F

K

F
E
BF
E

3. Anne hat gelesen, dass sich Titan an der Luft mit einer dünnen Schicht aus Titanoxid überzieht. Titanoxid aber ist weiß. Die Schicht ist aber sehr dünn, weshalb die weiße Farbe nicht sichtbar ist.		K	F
4. Im Text wird auf die unterschiedliche Härte von Titan im Vergleich zu Aluminium und Eisen eingegangen. Titan ist deshalb mit Hilfe der Ritzprobe von Aluminium und Eisen zu unterscheiden. Eisen ist magnetisch und kann damit von Aluminium unterschieden werden. Eine andere Lösung wäre die Bestimmung der Dichte von Aluminium und Titan, nachdem man mit dem Magneten das Eisen identifiziert hat. Titan hat die höhere Dichte!		F E	
5. Titanoxid+ Wasserstoff → Titan + Wasserstoffoxid (=Wasser)		F	

Bemerkungen:

Die Aufgabe ist vor allem im Zusammenhang mit den Versionen für die Klassenstufen 5/6 und 9/10 zu sehen.

Die Beschreibung von Stoffen anhand ihrer Eigenschaften und daraus ableitbare Aussagen werden mit zunehmendem Alter komplexer. Während in der Orientierungsstufe einfache, mit den Sinnen direkt erfahrbare Eigenschaften herangezogen werden, soll in Klassenstufe 8 (oder 9 je nach Stundentafel) das Stoffverständnis ausdifferenzierter sein. So sollen die Schülerinnen und Schüler den Vorgang der „Oxidation“ von Metallen in unbekanntem Problemstellungen anwenden können. Darüber hinaus kann die unterschiedliche Reaktivität von Metallen mit Sauerstoff und Wasserstoff berücksichtigt werden. Mit ihrem erworbenen Wissen können begründet Hypothesen aufgestellt und Experimente zur Überprüfung vorgeschlagen werden. Ideal ist, wenn die Möglichkeit zu eigenen Experimenten gegeben werden kann.

Für die Bearbeitung empfiehlt sich je nach Intention eine Auswahl zu treffen oder Ergänzungen vorzunehmen.

Ergänzungen:

6. Beschreibe ein Experiment, mit dem die Stoffzusammensetzung von Zinkweiß ermitteln werden könnte. (E)
7. Versuche, den Begriff „giftig“ zu definieren. Erläutere die Schwierigkeiten, die hierbei auftreten (B)
8. Zink ist, ähnlich wie Titan, recht reaktiv, trotzdem baut man „witterungsfeste“ Regenrinnen aus Zink. Erkläre den Widerspruch. (K)
9. Informiere dich über die Zusammensetzung und Eigenschaften von Brillengestellen, die Titan enthalten. (K)