Standardillustrierende Aufgaben veranschaulichen beispielhaft Standards für Lehrkräfte, Lernende und Eltern.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Fach** | Naturwissenschaften 7- 10 | | |
| **Kompetenzbereich** | Mit Fachwissen umgehen | | |
| **Kompetenz** | Basiskonzepte nutzen und vernetzen | | |
| **Niveaustufe(n)** | H | | |
| **Standard** | Die Schülerinnen und Schüler können naturwissenschaftliche Basiskonzepte auf neue Phänomene anwenden. | | |
| **ggf. Themenfeld (Tf)** | TF 8: (Ein)Blick in den Haushalt | | |
| **ggf. Bezug Basiscurriculum (BC) oder übergreifenden Themen (ÜT)** | --- | | |
| **ggf. Standard BC** | --- | | |
| **Aufgabenformat** | | | |
| **offen** | | **halboffen x** | **geschlossen** |
| **Erprobung im Unterricht:** | | | |
| **Datum** | | **Jahrgangsstufe:** | **Schulart:** |
| **Verschlagwortung** | Korrosion, Aluminium, Redoxreaktion, chemische Reaktion | | |

**Aufgabe und Material:**

**Korrosion**

Ahmed hat sich auf dem Markt ein altes Fahrrad mit Stahlrahmen gekauft. Zuhause möchte er die Sattelhöhe richtig einstellen. Die Aluminiumsattelstütze bewegt sich jedoch keinen Millimeter. Er geht in einen Fahrradladen, um sich helfen zu lassen. Der Mechaniker weiß gleich, dass er keine Chance hat und erklärt, mithilfe der Informationen auf den Notizzetteln, dass eine chemische Reaktion stattgefunden hat, die das Lösen der Sattelstange verhindert.

Leider reichen seine chemischen Kenntnisse nicht aus, um die Teilgleichungen der Redoxreaktion vollständig anzugeben. Kannst du ihm helfen?

*Notizzettel 1*

Magnesium **unedel**

Aluminium

Zink

Eisen

Kupfer

Silber

Gold

Platin **edel**

*Notizzettel 2*

Aluminium

Eisen

Reduktion (Kathode): O2 + ? + ? → ?

Oxidation (Anode): ? → ? + ?

H2O

(Abb.: S. Angelmi, LISUM)

**Aufgabe:**

Erläutere den Sachverhalt unter Nutzung Konzepts der chemischen Reaktion und vervollständige die Skizze. Gib auch die Gesamtreaktionsgleichung und die Reaktionsgleichung für die Folgereaktion an (siehe Hinweis).

*Hinweis:*

*Aluminiumhydroxid wandelt sich über längere Zeit hinweg unter Wasserabgabe in Aluminiumoxid um.*

 LISUM

**Erwartungshorizont:**

Erläutere den Sachverhalt unter Nutzung Konzepts der chemischen Reaktion und vervollständige die Skizze. Gib auch die Gesamtreaktionsgleichung und die Reaktionsgleichung für die Folgereaktion an (siehe Hinweis).

*Hinweis:*

*Aluminiumhydroxid wandelt sich über längere Zeit hinweg unter Wasserabgabe in Aluminiumoxid um.*

**Konzept der chemischen Reaktion**

Die verschiedenen Metalle besitzen verschiedene physikalische/chemische Eigenschaften. Werden verschiedenartige Metalle beim Fahrrad verwendet, so können korrosionsbedingte Probleme entstehen, weil Metalle aufgrund ihrer elektrochemischen Eigenschaften und der Umgebungsbedingungen miteinander reagieren.

Aluminium ist ein unedleres Metall als Eisen (siehe Notizzettel 1). Durch Wasser (Elektrolytlösung), welches zwischen Sattelrohr und Sattelstange gelangt, kommt es zu einer Kontaktkorrosion (einem Lokalelement). Dabei werden das unedlere Metall (Aluminium) zur Anode und das edlere Metall (Eisen) zur Kathode. Diese Polarisierung führt zu einer Auflösung der Anode (des Aluminiums).

Oxidation (Anode): Al → Al3+ + 3e- | • 4

Reduktion (Kathode): O2 + 4e- + 2 H2O → 4 OH- | • 3

Redoxreaktion: 4 Al + 3 O2 + 6 H2O→ 4 Al3+ + 12 OH-

Es entsteht Aluminiumhydroxid Al(OH)3. Über längere Zeit dehydriert (calciniert) Aluminiumhydroxid und man erhält Aluminiumoxid Al2O3.

2 Al(OH)3 → Al2O3 + 3 H2O

Beide Reaktionsprodukte verhindern die Bewegung der Sattelstütze im Sattelrohr durch ihre kristalline Struktur.

**Skizze:** (Abb.: S. Angelmi, LISUM)

Aluminium

Eisen

H2O

Reduktion (Kathode): O2 + 4e- + 2 H2O → 4 OH-

Oxidation (Anode): Al → Al3+ + 3e-

 LISUM