

Name:

Datum:

## Korrosionsphänomene bei Weißblechdosen

### Geräte:

2 Ananaskonserven (Weißblechdosen), Becherglas, Teelöffel, Dosenöffner, Messer, Schere oder Drahtschere, 2 Petrischalen, Pipette, Reagenzglas, Reagenzglasständer, Spatel

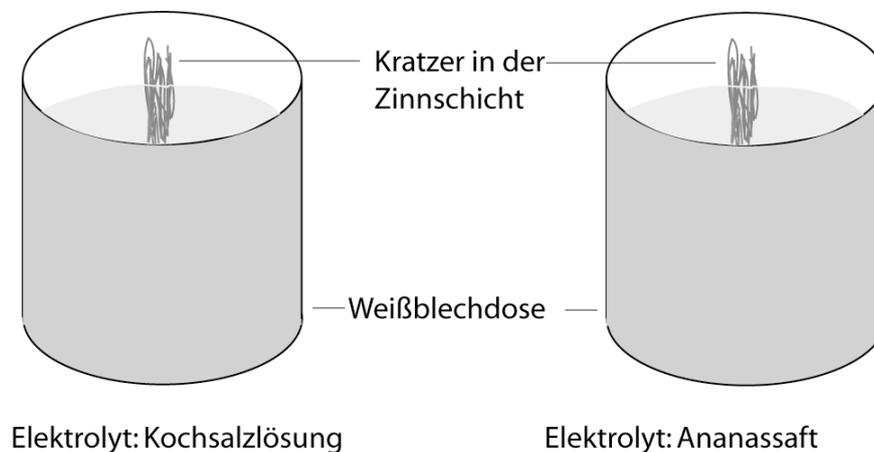
### Chemikalien:

Kochsalz, destilliertes Wasser, Ananassaft, Kaliumhexacyanoferrat(III)-Lösung, Eisensulfat ( $\text{FeSO}_4$ )

### Durchführung:

#### Versuchsteil 1: Dose

1. Öffne die beiden Ananaskonserven und gieße den Saft in ein Becherglas. (Die Früchte werden nicht gebraucht und sollten gegessen werden).
2. Spüle die Dosen aus und verletze die Innenschicht beider Dosen mit dem Messer.
3. Löse  $\frac{1}{2}$  Teelöffel Kochsalz in ca. 200 mL destilliertem Wasser und fülle die Lösung in eine der Dosen.
4. Gib den Ananassaft in die andere Dose.
5. Beobachte die Veränderungen an beiden Dosen nach 30 Minuten, 2 Stunden sowie nach einem, zwei und drei Tagen und notiere sie.



**Beobachtungen:**

	Dose mit Kochsalz-Lösung	Dose mit Ananassaft
<b>30 Minuten</b>		
<b>2 Stunden</b>		
<b>1 Tag</b>		
<b>2 Tage</b>		
<b>3 Tage</b>		

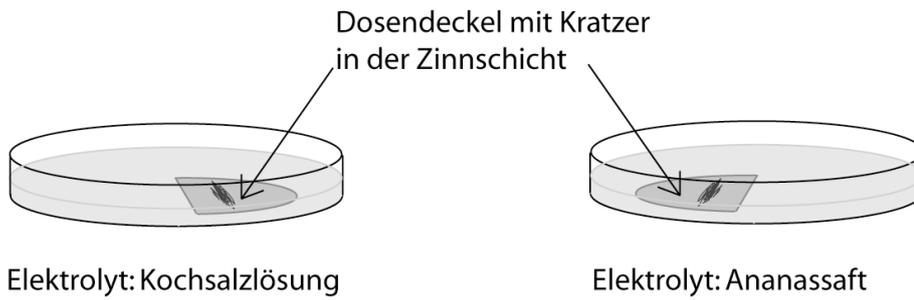
**Versuchsteil 2: Deckel**

Vorversuch:

1. Gib eine Spatelspitze Eisensulfat ( $\text{FeSO}_4$ ) in ein Reagenzglas und fülle ca. einen fingerbreit destilliertes Wasser auf.
2. Tropfe mit der Pipette 4-5 Tropfen Kaliumhexacyanoferrat-Lösung hinzu.

**Beobachtung:** \_\_\_\_\_**Hauptversuch:**

1. Löse  $\frac{1}{2}$  Teelöffel Kochsalz in ca. 200 mL destilliertem Wasser und gib einen Teil der Lösung in eine Petrischale.
2. Gib Ananassaft in die andere Petrischale.
3. Teile einen Deckel der Ananasdose mit der Schere in zwei Hälften (Vorsicht Verletzungsgefahr!).
4. Kratze mit dem Messer beide Teile an.
5. Gib in beide Petrischalen mit der Pipette 4-5 Tropfen Kaliumhexacyanoferrat(III)-Lösung und rühre um.
6. Gib nun die Deckelteile in die Schalen.



7. Beobachte die Vorgänge an den Proben für einige Minuten.

**Beobachtung:**

Kochsalz-Lösung:

---



---

Ananassaft:

---



---

8. Lass die Ansätze einen Tag stehen und vergleiche erneut.

**Beobachtung:**

Kochsalz-Lösung:

---



---

Ananassaft:

---



---

**Auswertung:**

\_\_\_\_\_ löst aus dem Dosendeckel Eisen.

### Ziel des Versuches:

In diesem Versuch sollen Korrosionsphänomene an einer handelsüblichen Weißblechdose demonstriert und untersucht werden. Dabei kommen verschiedene Elektrolyte zum Einsatz.

Im zweite Versuchsteil soll das unterschiedliche Korrosionsverhalten von Weißblechdosen in unterschiedlichen Elektrolyten eingehender untersucht werden, indem auf die Existenz von  $\text{Fe}^{2+}$ -Ionen geprüft wird.

### Beobachtungen:

Füllt man die Weißblechdose mit Ananassaft, ist auch nach einigen Tagen kaum Rostbildung an der Innenwandung der Dose zu erkennen. Vielmehr bildet sich ein grauschwarzer Rand an der Elektrolyt-Luft-Grenzfläche aus. Nach ca. 2 Tagen sind die eisblumenartigen Strukturen in der Dose in den Bereichen verschwunden, wo der Elektrolyt Kontakt zur Innenwand der Dose hat (vgl. Abb.1). Füllt man eine Weißblechdose hingegen mit Kochsalzlösung, erkennt man schon nach einigen Stunden eine starke Rostbildung, die von der verletzten Stelle ausgeht. Die eisblumenartigen Strukturen auf der Innenwand der Dose bleiben erhalten; auch kommt es nicht zur Ausbildung der grauschwarzen Bereiche (vgl. Abb.2):



**Abb.1: Korrosion einer Weißblechdose.**  
**Elektrolyt: Ananassaft**

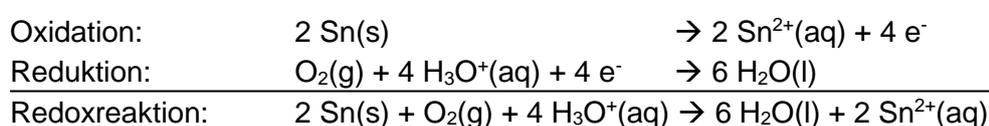


**Abb.2: Korrosion einer Weißblechdose.**  
**Elektrolyt: Kochsalzlösung**

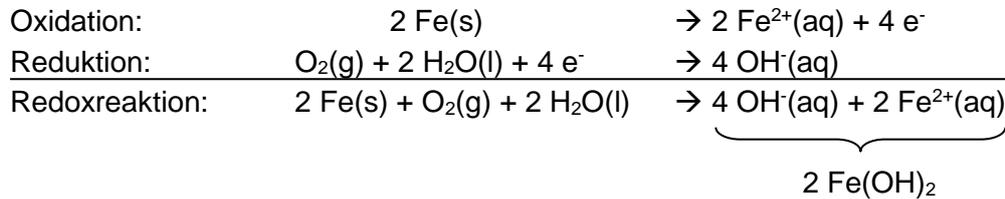
### Auswertung:

Das unterschiedliche Korrosionsverhalten von Weißblechdosen mit verletzter Zinnschicht in verschiedenen Elektrolyten zeigt deutlich, dass nicht nur die Metallkombination, sondern auch der eingesetzte Elektrolyt entscheidende Auswirkung auf die ablaufenden Korrosionsreaktionen haben kann:

a) Setzt man als Elektrolyt Ananassaft ein, wird die Zinnschicht durch Oxidation zu  $\text{Sn}^{2+}$ -Ionen abgetragen; hinter der Zinnschicht kommt das graue, metallische Eisen zum Vorschein. Der Reduktionsschritt kann nur in der Reduktion des Luftsauerstoff bestehen, da keine Wasserstoffentwicklung zu beobachten ist:



b) Die deutliche Rostbildung bei der Verwendung von Kochsalzlösung deutet hingegen darauf hin, dass in diesem Fall Eisen oxidiert und Luftsauerstoff reduziert wird:



sowie Weiteroxidation nach:  $4 \text{ Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4 \text{ FeO}(\text{OH})(\text{s}) + 2 \text{ H}_2\text{O}(\text{l})$

Im folgenden Versuchsteil wird untersucht, ob tatsächlich bei der Verwendung von Kochsalzlösung als Elektrolyt  $\text{Fe}^{2+}$ -Ionen gebildet werden, bei der Verwendung von Ananassaft hingegen nicht.

Der Versuchsteil 2 bestätigt die Vermutung, dass bei der Verwendung von Ananassaft als Elektrolyt Zinn, bei dem Elektrolyten Kochsalzlösung hingegen Eisen in Lösung geht. Die entsprechenden Reaktionsgleichungen wurden bereits formuliert.

#### a) Elektrolyt: Kochsalz:

Hier ist schon nach einigen Sekunden eine deutliche Blaufärbung durch die Bildung von Turnbulls Blau zu erkennen, das sowohl an der Verletzung der Zinnschicht als auch am Rand des Deckels entsteht (vgl. Abb.3). An Stellen, wo das Eisen also direkt Kontakt zum Elektrolyten hat, geht es in Form von  $\text{Fe}(\text{II})$ -Ionen in Lösung (Oxidation). Der Reduktionsschritt besteht in der Reduktion von Luftsauerstoff in neutraler Lösung zu Hydroxid-Ionen. Zinn geht nicht in Lösung – dies erkennt man deutlich daran, dass auch noch nach einem Tag die eisblumenartigen Strukturen unverändert vorliegen.

#### b) Elektrolyt: Ananassaft bzw. Zitronensäure-Lösung.

Hier ist keine Blaufärbung bzw. nach längerer Zeit eine schwache Blaufärbung zu erkennen (vgl. Abb. 3). Schon nach einem Tag sind die eisblumenartigen Zinnstrukturen verschwunden – Zinn geht also in Lösung, Eisen hingegen nicht.



Abb. 3: Korrosion zweier Weißblechdosendeckel und Nachweis der entstehenden  $\text{Fe}^{2+}$ -Ionen.  
Links: Elektrolyt Kochsalzlösung  
Rechts: Elektrolyt Ananassaft