

Arbeitsblatt – Säure- und Baseeigenschaften nach Arrhenius und Brönsted

1. Nenne die Säure- und Basedefinition nach Arrhenius.

2. Erläutere anhand deiner Beobachtungen welche Grenzen das Säure-Base-Konzept nach Arrhenius aufweist und wie Brönsted diese Grenzen erweitert.

	Arrhenius	Brönsted
Definition des Säurebegriffes		
Rolle des Wassers		
Definition des Basebegriffes		
Eingrenzung der Stoffklassen		

3. Bei einem Chemieunfall werden 50 kg Ammoniumchlorid freigesetzt. Beurteile ob dies ein Problem darstellt und gib an, wie dieses Problem gelöst werden könnte

Didaktischer Kommentar zum Schülerarbeitsblatt

Das Arbeitsblatt wird bei dem zweiten Schülerversuch (V4) eingesetzt, um diesen auszuwerten. Dabei werden die Säure-Base-Konzepte von Arrhenius und Brønsted verglichen und Unterschiede herausgearbeitet.

Erwartungshorizont (Kerncurriculum)

In der ersten Aufgabe wird das Vorwissen der SuS aktiviert. Sie formulieren, wie Arrhenius Säuren und Basen definiert hat. Dabei werden das Fachwissen und die Kommunikation gefördert im Bereich des Basiskonzepts der Chemischen Reaktion. Da bereits Bekanntes reproduziert werden soll, handelt es sich um den Anforderungsbereich I.

In der zweiten Aufgabe sollen die SuS anhand ihrer Beobachtungen die Grenzen des Säure-Base-Konzepts von Arrhenius erläutern und es mit dem Konzept von Brønsted vergleichen. Dabei werden die Kompetenzbereiche Erkenntnisgewinnung und Kommunikation im Basiskonzept der Chemischen Reaktion gefördert. Dabei handelt es sich um den Anforderungsbereich II, da sie ihr Verständnis der Säure-Base-Konzepte einbringen und dieses anwenden.

In der dritten Aufgabe handelt es sich um den Anforderungsbereich III, da die SuS mit einem möglichen gesellschaftsrelevanten Problem konfrontiert werden. In dieser Aufgabe wird der Kompetenzbereich des Bewertens angesprochen im Basiskonzept Chemische Reaktion.

Erwartungshorizont (Inhaltlich)

1. Nenne die Säure- und Basedefinition nach Arrhenius.

Säuren sind Verbindungen, die in wässriger Lösung Hydroxonium-Ionen abgeben.

Basen sind Verbindungen, die in wässrigen Lösungen Hydroxid-Ionen abgeben, meist handelt es sich dabei um Metalloxide.

2. Erläutere anhand deiner Beobachtungen welche Grenzen das Säure-Base-Konzept nach Arrhenius aufweist und wie Brønsted diese Grenzen erweitert.

Nach Arrhenius wären Ammoniak oder Acetat keine Säuren oder Basen, da sie weder Hydroxonium-, noch Hydroxid-Ionen in wässriger Lösung abgeben. Trotzdem verändert sich der pH-Wert der Lösung.

	Arrhenius	Brönsted
Definition des Säurebegriffes	Säuren geben H ⁺ -Ionen ab	Säuren sind Protonendonatoren
Rolle des Wassers	ist das Lösungsmittel	ist eine Säure und Base (Ampholyt)
Definition des Basebegriffes	analog zur Säuredefinition formuliert	Basen sind Protonenakzeptoren
Eingrenzung der Stoffklassen	fixierte Stoffklassen: Basen müssen Metallhydroxide, Säuren müssen Wasserstoffverbindungen sein	Konzept nur auf Wasserstoffverbindungen anwendbar (Eingrenzung) Aber: Auch Stoffe, die keine Hydroxidionen enthalten, werden als Basen gesehen (keine Eingrenzung). Es gibt Ampholyte, wie Wasser oder Ammoniak.

3. Bei einem Chemieunfall werden 50 kg Ammoniumchlorid freigesetzt. Erkläre warum dies ein Problem darstellt und gib an, wie dieses Problem gelöst werden könnte

Ammoniumchlorid reagiert in wässriger Lösung sauer, da es sich bei Ammonium um einen Protonendonator handelt. Der Boden muss vor einer Übersäuerung geschützt werden, dazu kann eine basische Lösung auf das kontaminierte Gebiet gegeben werden. Wird beispielsweise Natriumacetat verwendet, muss folgende Berechnung angestellt werden.

Beispielrechnung:

$$n(\text{NH}_4\text{Cl}) = \frac{m(\text{NH}_4\text{Cl})}{M(\text{NH}_4\text{Cl})} = \frac{50000 \text{ g}}{53,49 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 934,75 \text{ mol}$$

Zur Neutralisation gilt

$$n(\text{NH}_4\text{Cl}) = n(\text{NaAc})$$

$$m(\text{NaAc}) = n(\text{NaAc}) \cdot M(\text{NaAc}) = 934,75 \text{ mol} \cdot 82,03 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 76,677 \text{ kg}$$

Für eine Neutralisation müssten 76,677 kg Natriumacetat ausgestreut werden.