

**Sozialform:** Partnerarbeit**Methode:** Experiment

Diese Station enthält ein Experiment.

- Achte auf **Ordnung und Sauberkeit** am Arbeitsplatz.
- **Räume** die Station wieder **auf**, wenn du fertig bist und mache alle Geräte sauber.
- Trage eine **Schutzbrille**.
- Trage bei diesem Versuch **Schutzhandschuhe**.

Informationen:

Beim Umgang mit sauren und basischen Lösungen ist aufgrund ihrer reizenden und ätzenden Wirkung auf eine korrekte Handhabung zu achten. Zur Bestimmung, ob Lösungen sauer, basisch oder neutral sind, werden Säure-Base-Indikatoren verwendet, die je nachdem, ob es sich um eine saure, neutrale oder basische Lösung handelt, eine charakteristische Färbung aufweisen.

Aufgabe:

Versetze eine Salzsäurelösung, eine Natriumhydroxidlösung und destilliertes Wasser mit zwei bis drei Tropfen Universalindikatorlösung und notiere deine Beobachtungen.



Musterlösung für die Station B2.1: Säure-Base-Indikatoren

Nach Versetzen mit Universalindikatorlösung weist die Salzsäurelösung eine rote, die Natriumhydroxidlösung eine blaue und das destillierte Wasser eine grüne Färbung auf.





Sozialform: Partnerarbeit

Methode: Experiment



Diese Station enthält ein Experiment.

- Achte auf **Ordnung und Sauberkeit** am Arbeitsplatz.
- **Räume** die Station wieder **auf**, wenn du fertig bist und mache alle Geräte sauber.
- Trage eine **Schutzbrille**.
- Trage bei diesem Versuch **Schutzhandschuhe**.

Informationen:

Neben Universalindikatorlösung gibt es auch noch weitere Säure-Base-Indikatoren.

Aufgabe:

Wiederhole den Versuch aus Teilaufgabe 1 mit den Indikatoren Lackmus und Phenolphthalein. Notiere vor der Versuchsdurchführung deine Vermutungen über das Aussehen der mit Indikator versetzten Chemikalien und vergleiche diese nach Versuchsdurchführung mit deinen Vermutungen. Was stellst du fest?

Brauchst du Hilfe?

Auf dem Tisch findest du ein Hilfekärtchen. Wenn du nicht weiterkommst, nimm diese Karte und schaue dir den Hinweis an.

Lege die Karte am Ende wieder ordentlich zurück, so dass deine Klassenkameraden sie auch nutzen können.



Hilfekarte für die Station B2.2: Säure-Base-Indikatoren

In Teilaufgabe 1 hast du festgestellt, dass saure Lösungen nach Zugabe von Universalindikatorlösung eine rote Färbung aufweisen und basische Lösungen sich blau verfärben. Das destillierte Wasser wies eine grüne Färbung auf. Vielleicht ist diese Beobachtung für alle Säure-Base-Indikatoren zutreffend.

Musterlösung für die Station B2.2: Säure-Base-Indikatoren

Lackmus und Phenolphthalein reagieren mit den zu untersuchenden Chemikalien anders als die Universalindikatorlösung.

Im Falle von Lackmus verfärben sich zwar die saure Lösung rot und die basische Lösung blau, jedoch hat das destillierte Wasser nach Zugabe von Lackmus ebenso eine blaue Farbe. Eine Unterscheidung zwischen neutraler und basischer Lösung ist somit mit Lackmus nicht möglich. Nach Zugabe von Phenolphthalein bleiben sowohl die saure Lösung als auch das destillierte Wasser farblos. Mit der basischen Lösung reagiert Phenolphthalein zu einer rosafarbenen Lösung. Eine Unterscheidung zwischen saurer und neutraler Lösung ist somit mit Phenolphthalein nicht möglich.

Im Allgemeinen stellen wir fest, dass jeder Säure-Base-Indikator andere Färbungen der Lösungen verursacht und nicht immer zur Unterscheidung von sauren, neutralen und basischen Lösungen verwendet werden kann.



B2.3



Säure-Base-Indikatoren

10 min

Sozialform: Einzelarbeit

Methode: Recherche/Textarbeit

Aufgabe:

Begründe, weshalb Universalindikatorlösung über einen großen Bereich zur pH-Wertbestimmung genutzt werden kann. Recherchiere dafür, woraus Universalindikatorlösung besteht.

Brauchst du Hilfe?

Auf dem Tisch findest du drei Hilfekärtchen. Wenn du nicht weiterkommst, nimm die Karte 1 und schaue dir den Hinweis an. Falls du dann immer noch Probleme hast, nimm Hilfekarte 2 und erst, wenn du dann nicht weiterweißt, nutze die Karte 3.

Lege die Karten am Ende wieder ordentlich zurück, so dass deine Klassenkameraden sie auch nutzen können.



FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA

Differenzierungsmatrix
- Säuren & Basen -

Chemiedidaktik



Hilfekarten für die Station B2.3: Säure-Base-Indikatoren

1. Universalindikatorlösung bzw. Unitest besteht aus den Stoffen Methylrot, Methylgelb, Thymolblau und Bromthymolblau, die in gleichen Teilen miteinander vermischt sind.
2. Die vier Bestandteile von Universalindikatorlösung haben bei verschiedenen pH-Werten ihre Umschlagsbereiche.¹

pH-Indikator	Umschlagsbereich (Angabe der pH-Werte)	Farbumschlag
Thymolblau, 1. Umschlagspunkt	1,2 – 2,8	rot zu gelb
Methylgelb	2,9 – 4,0	rot zu gelb
Methylrot	4,4 – 6,2	rot zu gelb
Bromthymolblau	6,0 – 7,6	gelb zu blau
Thymolblau, 2. Umschlagspunkt	8,0 – 9,6	gelb zu blau

Es ergibt sich somit ein Übergang von Rot über Gelb zu Blau. Wie lässt sich aber die orange oder grüne Färbung von mit Universalindikatorlösung versetzten Lösungen erklären?

3. Aufgrund der Überschneidung der Umschlagsbereiche der einzelnen Säure-Base-Indikatoren ergeben sich Mischfarben wie Orange oder Grün. Dadurch ergibt sich ein lückenloser Farbübergang, der die Bestimmung saurer, basischer und neutraler Lösungen ermöglicht.

Musterlösung für die Station B2.3: Säure-Base-Indikatoren

Universalindikatorlösung besteht aus vier verschiedenen Säure-Base-Indikatoren: Methylrot, Methylgelb, Thymolblau und Bromthymolblau. Jeder dieser Säure-Base-Indikatoren ändert in einem anderen pH-Wertbereich seine Farbe. Aufgrund der verschiedenen (Misch-)Farben ist eine Verwendung von Universalindikatorlösung über einen großen pH-Wertbereich möglich.

¹ Umschlagsbereiche und Farbänderungen entnommen aus Binnewies, Michael u.a.: Allgemeine und Anorganische Chemie, 2. Aufl., Heidelberg 2011, S. 227.



B2.Z



Säure-Base-Indikatoren

10 min

Sozialform: Einzelarbeit

Methode: Recherche/Textarbeit

Zusatzaufgabe:

Exkurs: In manchen Regionen Deutschlands wird Rotkraut als Blaukraut bezeichnet. Erkläre, was die Ursache für die unterschiedlichen Namen ist.

Brauchst du Hilfe?

Auf dem Tisch findest du vier Hilfekärtchen. Wenn du nicht weiterkommst, nimm die Karte 1 und schaue dir den Hinweis an. Falls du dann immer noch Probleme hast, nimm Hilfekarte 2 und erst, wenn du dann nicht weiterweißt, nutze die Karte 3 usw.

Lege die Karten am Ende wieder ordentlich zurück, so dass deine Klassenkameraden sie auch nutzen können.



FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA

Differenzierungsmatrix
- Säuren & Basen -

Chemiedidaktik



Hilfekarten für die Station B2.Z: Säure-Base-Indikatoren

1. Während in Norddeutschland die Bezeichnung „Rotkraut“ dominiert, trifft man in Süddeutschland häufiger auf die Bezeichnung „Blaukraut“.
2. Das Erscheinungsbild von Lebewesen wird auch von der sie umgebenden Umwelt beeinflusst. Welcher Umweltbestandteil könnte einen großen Einfluss auf Pflanzen haben?
3. Pflanzen werden in ihrer Existenz und ihrer Entwicklung stark von dem Boden, auf dem sie wachsen, beeinflusst. Welcher Faktor könnte die Farbe des Rot- bzw. Blaukrautes beeinflussen?
4. Böden zeichnen sich u.a. durch ihren pH-Wert aus. Dieser kann durch Säure-Base-Indikatoren bestimmt werden. Was sagt dir dieser Fakt über den farbgebenden Stoff des Rot- bzw. Blaukrauts?

Musterlösung für die Station B2.Z: Säure-Base-Indikatoren

Der pH-Wert eines Bodens beeinflusst die auf ihm wachsenden Pflanzen. Rotkraut enthält den Farbstoff Cyanidin. Dieser verursacht bei Rotkraut, das auf sauren Böden wächst, eine rötliche Farbe. Wächst das Rotkraut auf alkalischem Boden, weist es eine bläuliche Färbung auf. Da die Böden in Süddeutschland einen höheren pH-Wert als jene in Norddeutschland haben, findet man dort nur Blaukraut. Der in Rotkraut enthaltene Farbstoff Cyanidin ist somit ein Säure-Base-Indikator und ermöglicht eine pH-Werteinschätzung des Bodens.

