

Arbeitsblatt – Nicht wer ist es, sondern was ist es?

Nach Ende des Praktikums wurde nicht richtig aufgeräumt. Es sind vier weiße Feststoffe ohne Beschriftung zurück geblieben. Hilf deiner Lehrerin und analysiere und identifiziere die Feststoffe. Erst danach können sie sachgerecht entsorgt werden.

Aufgabe 1: Beschreibe das Aussehen der vier weißen Feststoffe so genau wie möglich.

a) _____

b) _____

c) _____

d) _____

Aufgabe 2: Plane Experimente, führe diese durch und notiere deine Beobachtungen, um die einzelnen Feststoffe nachzuweisen.

Erinnerung zu Nachweisreaktionen: Löslichkeit, pH-Wert, Flammenfärbung, Erhitzen

Ammoniak	H: 302, 314, 335, 400	P: 261, 273, 280, 305+351+338, 310
Demin. Wasser	H: -	P: -
Ethanol	H: 225	P: 210
Salzsäure	H: 314, 335, 290	P: 234, 260, 305+351+338, 303+361+353, 304+340, 309+311, 501
Magnesiastäbchen	H: -	P: -
Demin. Wasser	H: -	P: -
		

Denke beim Experimentieren an deine Sicherheit und trage Schutzbrille und Kittel. Beachte die Sicherheitsregeln beim Experimentieren!

Dir stehen dabei folgende Materialien zur Verfügung:

Spatel, Bechergläser, demin. Wasser, Ethanol, Gasbrenner, Indikator (pH-Papier), Filterpapier und Glastrichter, Reagenzgläser, Reagenzglasständer, Reagenzglashalter, Zitronen, Erlenmeyerkolben, Magnesiastäbchen, Tiegelzange, Salzsäure [1 mol/L].

a) _____

_____.

b) _____

_____.

c) _____

_____.

d) _____

_____.

Entsorgung: Alle wässrigen Lösungen können in den Ausguss gegeben werden. Feststoffe werden im Feststoffbehälter entsorgt. Die Magnesiastäbchen werden auf dem Lehrerpult gesammelt.

Aufgabe 3: Diskutiere mit Hilfe deiner Beobachtungen, um welchen Stoff es sich bei a), b), c) und d) handelt.

1 Didaktischer Kommentar zum Schülerarbeitsblatt

Das Arbeitsblatt beinhaltet in diesem Protokoll vorgestellten Schülerversuch. Die SuS entwickeln auf Grund ihrer Vorkenntnisse von Nachweisreaktionen geeignete Experimente, um vier verschiedene weiße pulverförmige Feststoffe zu untersuchen. Dabei sollen sie auf charakteristische Stoffeigenschaften eingehen und durch genaue Beobachtungen und deren Kombination auf die Namen der Feststoffe schließen können. Die SuS sollen dabei selbstständig Experimentieren und Gelerntes anwenden. Als Voraussetzung sollten die SuS sicher Experimentieren können und bereits Nachweisreaktionen von Säuren und Basen, als auch von Alkalimetallen kennengelernt haben.

Als Lernziel des Arbeitsblattes lässt sich formulieren:

Die SuS führen Nachweisreaktionen auf das Vorhanden sein von Ammoniak und Hydroxid-Ionen durch. Dabei handelt es sich um qualitative Nachweisreaktionen.

1.1 Erwartungshorizont (Kerncurriculum)

Das Arbeitsblatt bezieht sich hauptsächlich auf das Basiskonzept „Stoff-Teilchen“ aus dem KC¹:

Fachwissen: Die SuS „führen Nachweisreaktionen auf das Vorhandensein von bestimmten Teilchen zurück.“ Dabei sollen vor allem Ammoniak und Hydroxid-Ionen bestimmt werden.

Erkenntnisgewinnung: Die SuS „führen qualitative Nachweisreaktionen durch.“ Insbesondere sollen die Stoffe auf ihre Wasserlöslichkeit und ihren pH-Wert, die Flammenfärbung und ihr Verhalten beim Erhitzen untersucht werden.

Die SuS „planen eigene Untersuchungen und werten die Ergebnisse kritisch aus.“ Auf Grund von selbstgewählten Nachweisreaktionen und der Stoffeigenschaften der zu untersuchenden Stoffen sollen die SuS diese benennen und ihre Entscheidung mit Hilfe ihrer Beobachtungen diskutieren.

Die SuS „beobachten und beschreiben sorgfältig.“

¹ Niedersächsisches Kultusministerium, http://db2.nibis.de/1db/cuvo/datei/kc_gym_nws_07_nib.pdf S.55, 2007 (letzter Aufruf 10.08.2015 um 22.24 Uhr).

Kommunikation: Die SuS „wählen aussagekräftige Informationen und Daten aus und setzen diese in einen Zusammenhang.“ Durch das Kombinieren mehrerer Stoffeigenschaften ziehen die SuS Rückschlüsse auf die zu untersuchenden Stoffe.

Das Beschreiben eines Experiments bzw. Sachverhalts ist im Bereich der Erkenntnisgewinnung im Anforderungsbereich I angesiedelt. Dies wird in Aufgabe 1 verlangt. Aufgabe 2 ist im Anforderungsbereich II zu finden, in dem die SuS im Bereich Erkenntnisgewinnung das Planen einfacher experimenteller Anordnung zur Untersuchung vorgegebener Fragestellungen vornehmen. Dabei stellen die SuS einen fachlichen Zusammenhang zwischen ihren Beobachtungen und den Stoffeigenschaften der zu untersuchenden Stoffe her. Durch die zur Auswahl gestellten Materialien und Chemikalien müssen die SuS bewusst ihre Experimente planen und ihre Entscheidung begründen. Daher sind auch einige Chemikalien und Materialien bereitgestellt, die für die Nachweisreaktionen nicht geeignet sind (z.B. Ethanol, Erlenmeyerkolben, Filterpapier und Glasrichter). Aufgabe 3 deckt den Anforderungsbereich III ab. Dabei bezieht sie sich zum einen auf den Bereich Kommunikation, bei dem die SuS unter Verwendung der Fachsprache sachgemäß Urteilen und Argumentieren und zum anderen auf den Bereich der Erkenntnisgewinnung, die SuS eigene Experimente zur vorgegebenen Fragestellung planen, durchführen und begründet auswerten.

1.2 Erwartungshorizont (Inhaltlich)

Die folgenden Stoffe werden den SuS ausgeteilt und nur mit den Buchstaben beschriftet:

- a) Natriumchlorid
- b) Mehl
- c) Hirschhornsalz
- d) Zucker

Aufgabe 1:

- a) Es handelt sich um einen kristallinen, weißen Feststoff, bei dem die einzelnen Kristalle beobachtet werden können.
- b) Es handelt sich um einen sehr pulverigen weißen Feststoff. Es können keine einzelnen Teilchen beobachtet werden.
- c) Es handelt sich um einen weißen, kristallinen Feststoff, der durch Feuchtigkeit etwas zusammenklebt.
- d) Es handelt sich um einen weißen, kristallinen Feststoff, bei dem die einzelnen Kristalle beobachtet werden können.

Aufgabe 2:

Experiment zur Wasserlöslichkeit: Die verschiedenen Feststoffe werden in Bechergläser mit demin. Wasser gegeben.

- a) Der Feststoff löst sich. Es bleibt eine klare, farblose Lösung.
- b) Was Wasser trübt sich milchig weiß. Es bilden sich Klumpen an der Wasseroberfläche.
- c) Der Feststoff löst sich. Es bleibt eine klare, farblose Lösung.
- d) Der Feststoff löst sich. Es bleibt eine klare, farblose Lösung.

Messung des pH-Wertes: In die vorhandenen Lösungen wird ein Stück pH-Papier getaucht.

- a) Das pH-Papier färbt sich gelb-orange.
- b) Das pH-Papier färbt sich gelb-orange.
- c) Das pH-Papier färbt sich grün.
- d) Das pH-Papier färbt sich gelb-orange.

Flammenfärbung: Ein Magnesiastäbchen wird mit einer Tiegelzange in der Gasbrennerflamme ausgeglüht, in verdünnte Salzsäure getaucht und nochmals ausgeglüht. Dieser Vorgang wird vor jedem Eintauchen in eine neue Lösung wiederholt. Anschließend wird das ausgeglühte Magnesiastäbchen in die verschiedenen Lösungen getaucht und die Flammenfärbung beobachtet.

- a) Die Flamme leuchtet gelb-orange.
- b) Es ist keine Flammenfärbung zu beobachten.
- c) Es ist keine Flammenfärbung zu beobachten.
- d) Es ist keine Flammenfärbung zu beobachten.

Feststoff im Reagenzglas erhitzen: Die Feststoffe werden mit einem Spatel in Reagenzgläser gefüllt, die in einem Reagenzglasständer stehen. Dann werden die Reagenzgläser mit Hilfe eines Reagenzglasstoppers in der Gasbrennerflamme vorsichtig erhitzt

- a) Es lassen sich keine Veränderungen beobachten.
- b) Es lassen sich keine Veränderungen beobachten.
- c) Die Wände des Reagenzglases beschlagen und der weiße Feststoff wird weniger. Es kann ein stechend beißender Geruch wahrgenommen werden. (Wird ein Stück pH-Papier in das Reagenzglas gehalten färbt sich dieses grün.)
- d) Der weiße Feststoff färbt sich bräunlich und wird zähflüssig. Es wird ein Karamellgeruch wahrgenommen.

Aufgabe 3:

- a) Es handelt sich um einen weißen kristallinen Feststoff, der wasserlöslich ist. Die Lösung weist einen neutralen pH-Wert ($\text{pH} = 7$) auf. Die orange-gelbe Flammenfärbung deutet auf das Vorhandensein von Natriumionen hin. Der Feststoff verändert sich beim Erhitzen im Reagenzglas nicht. Auf Grund der Beobachtungen handelt es sich um Natriumchlorid.
- b) Es handelt sich um einen weißen Feststoff, der nicht wasserlöslich ist. Die Lösung weist einen neutralen pH-Wert ($\text{pH} = 7$) auf. Es ist keine Flammenfärbung zu erkennen und der

Feststoff verändert sich beim Erhitzen nicht. Auf Grund der Beobachtungen handelt es sich um Mehl.

- c) Es handelt sich um einen weißen kristallinen Feststoff, der wasserlöslich ist. Die Lösung weist einen basischen pH-Wert ($\text{pH} = 9$) auf. Es ist keine Flammenfärbung zu beobachten. Der Feststoff wird beim Erhitzen im Reagenzglas weniger und die Reagenzglaswand beschlägt. Der stechend beißende Geruch deutet auf das Vorhandensein von Ammoniak hin. Das pH-Papier färbt sich beim Halten ins Reagenzglas grün. Auf Grund der Beobachtungen handelt es sich um Hirschhornsalz.
- d) Es handelt sich um einen weißen kristallinen Feststoff, der wasserlöslich ist. Die Lösung weist einen neutralen pH-Wert ($\text{pH} = 7$) auf. Es ist keine Flammenfärbung zu beobachten. Der Feststoff wird beim Erhitzen braun und zähflüssig. Der Karamellgeruch deutet in Kombination mit den Beobachtungen auf Zucker hin.