

Niveaubestimmende Aufgabe zum Fachlehrplan Chemie Gymnasium

„Deo-Kristalle“ untersuchen II
(Schuljahrgang 11/12)

(Arbeitsstand: 29.7.2016)

Niveaubestimmende Aufgaben sind Bestandteil des Lehrplankonzeptes für das Gymnasium und das Fachgymnasium. Die nachfolgende Aufgabe soll Grundlage unterrichtlicher Erprobung sein. Rückmeldungen, Hinweise, Anregungen und Vorschläge zur Weiterentwicklung der Aufgabe senden Sie bitte über die Eingabemaske (Bildungsserver) oder direkt an matthias.poetter@lisa.mb.sachsen-anhalt.de.

An der Erarbeitung der niveaubestimmenden Aufgabe haben mitgewirkt:

Dr. Pötter, Matthias	Halle (Leitung der Fachgruppe)
Lindau, Claudia	Schulforte
Röder, Johannes	Wittenberg
Von Alten, Birgit	Halberstadt
Zander, Steffen	Köthen

Herausgeber im Auftrag des Ministeriums für Bildung des Landes Sachsen-Anhalt:
Landesinstitut für Schulqualität und Lehrerbildung
Sachsen-Anhalt
Riebeckplatz 09
06110 Halle



Die vorliegende Publikation, mit Ausnahme der Quellen Dritter, ist unter der „Creative Commons“-Lizenz veröffentlicht.

 CC BY-SA 3.0 DE

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/de/>

Sie dürfen das Material weiterverbreiten, bearbeiten, verändern und erweitern. Wenn Sie das Material oder Teile davon veröffentlichen, müssen Sie den Urheber nennen und kennzeichnen, welche Veränderungen Sie vorgenommen haben. Sie müssen das Material und Veränderungen unter den gleichen Lizenzbedingungen weitergeben.

Die Rechte für Fotos, Abbildungen und Zitate für Quellen Dritter bleiben bei den jeweiligen Rechteinhabern, diese Angaben können Sie den Quellen entnehmen. Der Herausgeber hat sich intensiv bemüht, alle Inhaber von Rechten zu benennen. Falls Sie uns weitere Urheber und Rechteinhaber benennen können, würden wir uns über Ihren Hinweis freuen.

Wir untersuchen „Deo-Kristalle“

Material:

Deodorante sollen die Entwicklung abstoßender Körpergerüche verhindern, indem sie bakterielle Zersetzungsprozesse im Schweiß beseitigen oder überdecken:

Verbraucherhinweise zum „Deo-Kristall“

- ohne Konservierungsstoffe, ohne Parfüm, ohne Alkohol
- hautklinisch getestet auf Verträglichkeit und Wirkung
- schützt zuverlässig gegen Körpergeruch dank seiner einzigartigen Wirkkombination
- einfach mit Wasser anfeuchten, Hautpartien bestreichen und Sie fühlen sich den ganzen Tag herrlich frisch
- chemische Zusammensetzung: Ammonium-Aluminiumsulfat (vereinfacht aus Ammoniumsulfat und Aluminiumsulfat bestehend)
- durch die saure Reaktion der Salze wird eine eiweißzerstörende Wirkung (antibakteriell, enzymhemmend) hervorgerufen
- Fällungsprodukte aus dem Eiweiß verengen auf mechanischem Wege den Ausgang der Schweißkanäle
- sauer reagierenden Salze neutralisieren basische Schweißzersetzungsprodukte zu geruchlosen Salzen
- „Kristallwasser“ bitte nicht mit Marmor in Berührung bringen.



- Planen Sie ein Experiment nach erfolgter Recherche, um den sechsten Hinweis auf dem Deo-Kristall zu bestätigen.
- Erläutern Sie anhand von zwei möglichen Reaktionen die Bildung einer sauren Lösung beim Lösen des Deo-Kristalls in Wasser.
Bestimmen Sie experimentell den pH-Wert der Lösung.
- Berechnen Sie jeweils den pH-Wert einer Ammoniumsulfat- und einer Aluminiumsulfat-Lösung mit $c = 0,1 \text{ mol/L}$.
Beurteilen Sie den Einfluss der beiden Kationen auf den pH-Wert des Deo-Kristalls.
- Recherchieren Sie die Entstehung und Zusammensetzung von Schweiß.
Entwickeln Sie entsprechend des achten Hinweises eine mögliche Reaktionsgleichung.
- Beurteilen Sie auch mithilfe der chemischen Zeichensprache den Verbraucherhinweis: „Kristallwasser bitte nicht mit Marmor in Berührung bringen“.
- Bewerten Sie den Einsatz von aluminiumhaltigen Antitranspirantien unter Verwendung:
<http://www.bfr.bund.de/cm/343/aluminiumhaltige-antitranspirantien-tragen-zur-aufnahme-von-aluminium-bei.pdf>

Dokumentieren Sie entsprechend Ihre Ergebnisse.

Einordnung in den Fachlehrplan Gymnasium

<u>Kompetenzschwerpunkt(e) bzw. Kompetenzbereich</u> <ul style="list-style-type: none">– Donator-Akzeptor-Konzept auf Protonenübergänge anwenden
<u>zu entwickelnde (bzw. zu überprüfende) Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none">– Donator-Akzeptor-Konzept auf Säure-Base-Gleichgewichte übertragen– pH-Wert- und Konzentrationsberechnungen zu starken und schwachen Säuren/Basen durchführen– experimentelle Untersuchungen unter Anleitung planen, selbstständig durchführen und auswerten– Wesen der Säure-Base-Reaktion unter Nutzung der Fach- und Zeichensprache veranschaulichen
<u>Bezug zu grundlegenden Wissensbeständen:</u> <ul style="list-style-type: none">– Säure-Base-Theorie nach Brönsted, korrespondierende Säure-Base-Paare– Autoprotolyse, Ionenprodukt des Wassers, pH-Wert

Anregungen und Hinweise zum unterrichtlichen Einsatz

Im Unterricht kann diese Aufgabe zur Festigung (Systematisierung) am Ende der Behandlung des Kompetenzschwerpunktes „Donator-Akzeptor-Konzept auf Protonenübergänge anwenden“ eingesetzt und für eine bzw. zwei Doppelstunden inklusive der Auswertung durch Schülerreferate geplant werden. Voraussetzung ist das Bereitstellen von entsprechenden Materialien/Medien (Fachliteratur, Internetzugang). Auch eine Vernetzung zu fächerübergreifenden Themen bzw. Sachverhalten (z. B. Biologie) ist mit dieser Aufgabe gegeben.

Variationsmöglichkeiten

Eine Möglichkeit zur Differenzierung bzw. zur Aufgabenvariationen kann durch den Einsatz der niveaubestimmenden Aufgabe *Wir untersuchen „Deo-Kristalle“* (Schuljahrgang 10) erfolgen.

Diese niveaubestimmenden Aufgaben verdeutlichen das Abschlussniveau (Abiturprüfung) und orientieren sich deshalb in ihrer Gliederung an schriftlichen oder mündlichen Prüfungsaufgaben.

Auszug aus:

SCHRIFTLICHE ABITURPRÜFUNG 2016 CHEMIE, ERHÖHTES ANFORDERUNGSNIVEAU

Material 2:

Deodorants sollen die Entwicklung abstoßender Körpergerüche verhindern, indem sie bakterielle Zersetzungsprozesse im Schweiß unterbinden.

Die prinzipielle Wirkung wird u. a. auf folgende Faktoren zurückgeführt:

- Ammonium-Aluminiumsulfat ($\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$) dissoziiert bei Kontakt mit Wasser vollständig,
- sauer reagierende Lösungen neutralisieren basische Schweißzersetzungsprodukte (NH_3 , R-NH_2) zu geruchlosen Salzen und wirken zusätzlich antibakteriell.

Verbraucherinformation zum DeoKristall:

- ... ohne Parfüm, ohne Alkohol, ohne Farb- und Konservierungsstoffe
- Anwendung: DeoKristall mit Wasser anfeuchten und die Achselpartien damit sanft bestreichen.
- Tipp: Besonders lange haben Sie an Ihrem Deo Freude, wenn Sie den Kristall nach der Anwendung gründlich reinigen und trocknen.
- Inhaltsstoff: Ammonium-Aluminiumsulfat
- Hinweis: Feuchten DeoKristall nicht mit Marmor (Calciumcarbonat) in Berührung bringen.



- 4 Erläutern Sie die Wirkung eines DeoKristalls beim Schutz gegen Körpergeruch. Beurteilen Sie den Hinweis zur Verbraucherinformation.

5 Experiment:

Sie erhalten verdünnte Lösungen von Aluminiumchlorid, Kaliumchlorid und Natriumcarbonat. Identifizieren Sie diese.

Zusätzlich steht Ihnen nur eine der folgenden Lösungen von Methylorange, Phenolphthalein oder Bariumchlorid zur Verfügung.

Hinweis: Für Experimente mit den zu untersuchenden Lösungen untereinander verwenden Sie jeweils etwa gleichgroße Volumina der Lösungen.

Werten Sie die Beobachtungsergebnisse aus.

Bewertungshinweise:

Aufgabe 4

7

Erläutern der Wirkung beinhaltet u. a.

Dissoziation, Protolysen und Neutralisation jeweils mit Reaktionsgleichungen

Beurteilen des Hinweises z. B.

Sauer reagierende Bestandteile zersetzen Carbonate wie Marmor, der Gefahrenhinweis

ist folglich berechtigt.

Aufgabe 5

9

Anfordern einer Lösung von Methylorange, Phenolphthalein oder Bariumchlorid

Durchführen des Experimentes unter Beachtung des Arbeitsschutzes

Beobachten und Auswerten

mögliche Vorgehensweise:

Teilen der Lösungen

- mit Indikator Methylorange die saure Aluminiumchlorid-Lösung identifizieren (Reaktionsgleichung ohne BE)
- mithilfe der Aluminiumchlorid-Lösung die Natriumcarbonat-Lösung identifizieren
- nach dem Ausschlussprinzip Kaliumchlorid-Lösung identifizieren

Erwarteter Stand der Kompetenzentwicklung

Aufgabe	erwartete Schülerleistung Die Schülerinnen und Schüler können	AFB
a	– experimentelle Untersuchungen selbstständig planen	1
b	<ul style="list-style-type: none"> – Wesen der Säure-Base-Reaktion unter Nutzung der Fach- und Zeichensprache veranschaulichen – experimentell den pH-Wert der Lösung bestimmen – Experimente reflektieren und fachlich korrekt dokumentieren sowie qualitativ/quantitativ auswerten – digitale Messwerterfassung nutzen 	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p>
c	<ul style="list-style-type: none"> – pH-Wert- und Konzentrationsberechnungen zu Säuren/Basen durchführen – Donator-Akzeptor-Konzept auf Säure-Base-Gleichgewichte übertragen – Massenwirkungsgesetz auf Säure-Base-Gleichgewichte anwenden 	<p>2</p> <p>3</p> <p>2</p>
d	<ul style="list-style-type: none"> – in unterschiedlichen Quellen recherchieren und wesentliche Informationen auswählen – Wesen der Säure-Base-Reaktion unter Nutzung der Fach- und Zeichensprache am Beispiel veranschaulichen 	<p>2</p> <p>3</p>
e	– Aussagen aus unterschiedlichen Teilgebieten der Chemie verknüpfen und diese fachgerecht auf der Grundlage chemischer Kenntnisse beurteilen	2-3
f	– Aussagen im Kontext zu Alltagsfragen aus unterschiedlichen Gebieten verknüpfen und diese fachgerecht auf der Grundlage chemischer Kenntnisse bewerten	3