

TEACHING ENQUIRY
with MYSTERIES INCORPORATED

Titel des Mysterys: Color Changing Marker

Von J. Dittmar und I. Eilks

Universität Bremen




Titel:	Color Changing Marker
Übersicht:	Der Color Changing Marker malt in der Farbe seiner Hülle. Sobald man mit dem Magic Pen über die gemalte Fläche geht, kommt es zu einem Farbwechsel, so dass die Farbe der Kappe entsteht. Dies kann auch rückgängig gemacht werden, allerdings mit keinem der Stifte. Die Chemie hinter diesem Phänomen wird untersucht und erklärt.
Fach:	Chemie, NW
Fachinhalte:	Säuren und Basen
Jahrgangsstufe(n):	9te
Dauer:	2 Unterrichtsstunden (45 min.)
Gruppengröße:	25 – 30 Lernende
Sicherheit/Betreuung:	Schutzkleidung, Schutzbrille und vorsichtig mit Säuren und Basen umgehen.
Kosten:	Color Changing Marker 1.99 € (Lidl)
Örtlichkeit:	<ul style="list-style-type: none"> ○ Drinnen (Klassenraum) ○ Drinnen (größerer Raum) ○ Draußen ○ egal
Sprachen:	deutsch englisch
Charakter des Problemlösens (Enquiry-mode):	Geeignet für <ul style="list-style-type: none"> ○ Offenes Problemlösen ○ Geleitetes Problemlösen ○ Strukturiertes Problemlösen
Unterrichtsszenario:	<p>Engage/Erkennen: (Einstieg, Fragestellung, ggf. Video) Die Lehrkraft gibt den Lernenden die Stifte und lässt unter einem Vorwand Bilder anfertigen, auf denen stellenweise die bunte Farbe mit dem Magic Pen behandelt wird.</p> <p>Nach dem die Lernenden die Stifte kennen gelernt haben, gibt die Lehrkraft den Lernenden eine Säure bzw. Base. Es kommt ebenfalls zum Farbwechsel und gegebenenfalls zu dessen Umkehrung.</p> <p>Daraus ergeben sich Fragen: Wie kommt der Farbwechsel zustande? Was macht den Farbwechsel rückgängig?</p> <p>Erkunden/Explore: (Versuche zur Untersuchung der Fragestellung)</p>



		<p>Je nach dem wie gut die Lerngruppe ist, sollten die folgenden Experimente mit/ohne Vorgabe von Experimentieranleitungen durchgeführt werden. Aber mit Vorgabe der Materialien (guided/structured).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung des Farbwechsels mit verschiedenen Säuren bzw. Basen • Umkehrung des Farbwechsels
		<p>Explain/Erklären: (wissenschaftliche Erklärung) Der Magic Pen enthält Natriumsulfit. Natriumsulfit bildet in Wasser eine leicht alkalische Lösung mit dem pH-Wert 11,5. Die Hydroxid-Ionen in der Lösung reagieren mit vielen Farbstoffen aus den Color Changing Markers, was zu einer Farbänderung oder Entfärbung führen kann.</p>
		<p>Extend/Erweitern: (Verbindung zu anderen Themen des Lehrplans und darüber hinaus) Eine Vertiefung kann stattfinden, in dem man einen Tintenkiller genauer untersucht. Hier kann unter anderem ein Sulfitnachweis stattfinden.</p>
		<p>Evaluation/Evaluieren: (Methode mit der die Lernziele bewertet werden können und mit der die Lehrkraft überprüfen kann, ob die TEMI Aktivität erfolgreich durchgeführt wurde) Die Lernenden sollen einen eigenen Zaubermler oder Magic Pen herstellen. Anleitung: http://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&ved=0CE4QFjAF&url=http%3A%2F%2Fwww.aulis.de%2Ffiles%2Fdownloads%2Fpublic%2Fpraxis-der-naturwissenschaften-chemie-in-der-schule%2F03_2012%2FChiS_2012_3_OE_Boymans.docx&ei=2zHUUuKeKoaYtAb0g4DQCg&usg=AFQjCNE2mp9QiXuH9qUyV0yzCikYYeRbVQ</p>
Lernziele:	Definition für Säuren und Basen Neutralisation	
Angestrebte Kompetenzen:	Aufstellen von Hypothesen Planen und Durchführen von Versuchen Bewerten experimenteller Untersuchungen	
Quelle und Hintergrundinformationen:	C. Herriger, M. Klauck, M. Ducci (2009). Praxis der Naturwissenschaften – Chemie in der Schule, 58 (7). R. Blume (2011). Chemie des Tintenkillers. http://www.chemieunterricht.de/dc2/tip/09_03.htm (letzter Zugriff 30.11.2014)	
Kommentare:	Die Stifte sollten vorher getestet werden. Da je nach Hersteller unterschiedliche Inhaltsstoffe bzw. Konzentrationen in den Stiften vorliegen. Es ist darauf zu achten, dass man gleich starke Säuren bzw. Basen nutzt.	
Daten	Quelle:	PdN-Chis 7/58 Jg. 2009
	Lizenz:	
	Name des Autors:	J. Dittmar/I. Eilks
	Institution:	Universität Bremen

Land:	Deutschland
Kontakt:	Johanna.dittmar@uni-bremen.de

Materialien: Color Changing Markers, Magic Pen, verschiedene verdünnte Säuren und Laugen, Bechergläser oder Petrischalen, verschiedene Indikatoren

Name:	Fach: Chemie	Datum:	AB 3.2
Color Changing Marker			

Color Changing Marker sind ein beliebtes Spielzeug bei Kindern und Jugendlichen. Mit den unterschiedlichen Farbwechseln lassen sich verblüffende Bilder herstellen. Der Kreativität sind keine Grenzen gesetzt. Doch wie kommen die Farbwechsel der bunten Stifte zustande, die durch den Magic Pen erzeugt werden. Lässt sich der Effekt rückgängig machen?



Aufgabe: Nimm die Salzsäure, Natronlauge, den Magic Pen und zwei Zauberstifte. Untersuche deren Verhalten miteinander. Vergleiche die Effekte und beschreibe die Unterschiede. Notiere die Fragen, die sich daraus ergeben.

Entdecken



Aufgabe: Untersuche das Verhalten der Zauberstifte mit verschiedenen Chemikalien. Folgende Flüssigkeiten können verwendet werden: Kaiser-Natron-Lösung, Natronlauge, Salzsäure, Wasser, Tafelessig.


Material: Kaiser-Natron-Lösung, Magic Pen, Natronlauge, Papier, pH-Papier, Salzsäure, Tafelessig, Wasser, Zauberstifte.

Erkunden



Vorgehen 1:

1. Nimm ein Blatt Papier und trage mit verschiedenen Zauberstiften nebeneinander bunte Streifen auf.
2. Nimm nun den Magic Pen. Zeichne mit ihm einen durchgehenden Balken über die bunten Streifen.
3. Streiche mit dem Pinsel die verschiedenen Chemikalien ebenfalls mit je einem durchgehenden Balken über die bunten Streifen.
4. Teste den pH-Wert der verwendeten Chemikalien und des Magic Pens.
5. Vergleiche die Effekte mit denen, die durch den Magic Pen entstanden sind und liste sie in einer Tabelle auf.

Name:	Fach: Chemie	Datum:	AB 3.2
Color Changing Marker			

Erkunden

Aufgabe: Untersuche den Farbwechsel der Zauberstifte mit verschiedenen Chemikalien. Folgende Flüssigkeiten können verwendet werden: Apfelrotkohlsaft, Brennspiritus, Natronlauge, Salzsäure.

Material: Magic Pen, Natronlauge, Papier, Salzsäure, Wasser, Zauberstifte, Apfelrotkohlsaft, Brennspiritus.



Vorgehen 2:

1. Nimm ein Blatt Papier und trage mit verschiedenen Zauberstiften nebeneinander bunte Streifen auf.
2. Nimm nun den Magic Pen sowie die Natronlauge und zeichne einen durchgehenden Balken durch die bunten Streifen.
3. Nimm jetzt die Salzsäure und male mit einem Pinsel über die durchgehenden Balken der anderen beiden Chemikalien.
4. Wiederhole das Experiment und male mit Brennspiritus über den durchgehenden Streifen.
5. Beschreibe deine Beobachtungen und notiere sie im Heft.

Erklären

Aufgabe 1: Erstelle eine Tabelle zum Verhalten der Zauberstifte mit den verschiedenen Chemikalien. Sortiere nach gleichen Beobachtungen. Welche Schlussfolgerung kann gezogen werden?

Aufgabe 2: Erkläre die Zusammensetzung des Magic Pens und das Reaktionsverhalten mit den Zauberstiften. Nenne den Grund für das unterschiedliche Verhalten der Stifte.



Name:	Fach: Chemie	Datum:	AB 3.2
Color Changing Marker			

Erweitern

Untersuchung eines Tintenkillers

Aufgabe 1: Zerlege den Tintenkiller vorsichtig in seine Bestandteile.

Aufgabe 2: Untersuche den farblosen Filz auf seine Inhaltsstoffe, in dem du die folgenden Materialien verwendest: Becherglas, destilliertes Wasser, farblosen Filz, Indikatorpapier, Löffel, Lugol'sche Lösung.

1. Nimm den farblosen Filz und drücke ihn in destilliertes Wasser.
2. Jetzt versetzt du das Filzextrakt mit Lugol'scher Lösung, um Sulfid nachzuweisen.
3. Teste nun das Filzextrakt mit Indikatorpapier.

Aufgabe 3: Untersuche herkömmliche blaue Tinte in Verbindung mit Natriumsulfit-Lösung, in dem du folgende Materialien verwendest: blaue Tinte, Glasstab, Natriumsulfit-Lösung, Reagenzglas, Reagenzglasständer, Pipette.

1. Fülle blaue Tinte in ein Reagenzglas.
2. Gib mit der Pipette Natriumsulfit-Lösung hinzu und rühre mit dem Glasstab um.




Seit Jahrzehnten wurden verschiedene Geheimtinten entwickelt und verwendet, um heimliche Botschaften wirtschaftlicher oder privater Natur zu verschicken.

Aufgabe: Entwickelt in der Gruppe eine Geheimtinte, die ihr ausprobierst, um euch gegenseitig geheime Botschaften zu schreiben. Erstellt jeweils ein Protokoll, in dem die einzelnen Schritte des Vorhabens festgehalten werden.

Evaluieren



Name:	Fach: Chemie	Datum:	AB 3.2
Color Changing Marker			

Color Changing Marker sind ein beliebtes Spielzeug bei Kindern und Jugendlichen. Mit den unterschiedlichen Farbwechseln lassen sich verblüffende Bilder herstellen. Der Kreativität sind keine Grenzen gesetzt. Doch wie kommen die Farbwechsel der bunten Stifte zustande, die durch den Magic Pen erzeugt werden. Lässt sich der Effekt rückgängig machen?



Aufgabe: Nimm die Salzsäure, Natronlauge, den Magic Pen und zwei Zauberstifte. Untersuche deren Verhalten miteinander. Vergleiche die Effekte und beschreibe die Unterschiede. Notiere die Fragen, die sich daraus ergeben.

Entdecken



Aufgabe 1: Schlage Versuche vor, um das Geheimnis der Zauberstifte zu erkunden.

Aufgabe 2: Untersuche das Verhalten der Zauberstifte mit verschiedenen Chemikalien: Kaiser-Natron-Lösung, Brennspritus, Natronlauge, Rotkohlsaft, Salzsäure, Wasser, Tafelessig, pH-Papier.

Erkunden




Aufgabe 1: Erstelle eine Tabelle zum Verhalten der Zauberstifte mit den verschiedenen Chemikalien. Sortiere nach gleichen Beobachtungen. Welche Schlussfolgerung kann gezogen werden?

Aufgabe 2: Erkläre die Zusammensetzung des Magic Pens und das Reaktionsverhalten mit den Zauberstiften. Nenne den Grund für das unterschiedliche Verhalten der Stifte.

Erklären



Name:	Fach: Chemie	Datum:	AB 3.2
Color Changing Marker			

Erweitern

Untersuchung eines Tintenkillers

Aufgabe 1: Zerlege den Tintenkiller vorsichtig in seine Bestandteile.

Aufgabe 2: Untersuche den farblosen Filz auf seine Inhaltsstoffe, in dem du die folgenden Materialien verwendest: Becherglas, destilliertes Wasser, farblosen Filz, Indikatorpapier, Löffel, Lugol'sche Lösung.

1. Nimm den farblosen Filz und drücke ihn in destilliertes Wasser.
2. Jetzt versetzt du das Filzextrakt mit Lugol'scher Lösung, um Sulfid nachzuweisen.
3. Teste nun das Filzextrakt mit Indikatorpapier.

Aufgabe 3: Untersuche herkömmliche blaue Tinte in Verbindung mit Natriumsulfit-Lösung, in dem du folgende Materialien verwendest: blaue Tinte, Glasstab, Natriumsulfit-Lösung, Reagenzglas, Reagenzglasständer, Pipette.

1. Fülle blaue Tinte in ein Reagenzglas.
2. Gib mit der Pipette Natriumsulfit-Lösung hinzu und rühre mit dem Glasstab um.



Seit Jahrzehnten wurden verschiedene Geheimtinten entwickelt und verwendet, um heimliche Botschaften zu verschicken.

Aufgabe: Entwickelt in der Gruppe eine Geheimtinte, die ihr ausprobierst, um euch gegenseitig geheime Botschaften zu schreiben. Erstellt jeweils ein Protokoll, in dem die einzelnen Schritte des Vorhabens festgehalten werden.

Evaluieren

