



Das Ist Chemie!

Wettbewerb für das Bundesland Bremen
Herbst 2010
9. Durchgang

Rund um die Citronensäure

Citronensäure wurde 1784 erstmalig durch den deutschen Chemiker Carl Wilhelm Scheele aus dem Saft von Zitronen als weißes Pulver isoliert. Sie findet Verwendung als Zusatzstoff E-330 in vielen Lebensmitteln, ist aber auch in manchen Reinigungsmitteln enthalten. Die folgenden Experimente drehen sich um diese Säure. Unser Hahn denkt:

- „Sauer macht lustig – aber nicht unvorsichtig“ – und bringt schon das Gefahrensymbol „Achtung“ herbei. Bei allen Experimenten deshalb die Schutzbrille tragen und sofort gründlich die Augen spülen, wenn doch etwas hineingekommen ist!

Hinweis:

Informiere deine Eltern, wenn Du die Versuche durchführst. Arbeite auf einem alten Holz- oder Kunststoffblett, damit die Säure die Oberfläche nicht ätzen kann!

Anstatt des Rotkohlsaftes kannst du auch kommerziell erhältliche Universalindikatorlösung verwenden.

1. Rotkohlsaft und Gummibärchen

Stelle Rotkohl-Indikatorlösung her, indem Du einige kleingeschnittene Blätter Rotkohl vorsichtig mit 100 ml heißem Wasser übergießt und die Lösung nach dem Erkalten filtrierst.

Versetze jeweils 50 ml Wasser mit einem Teelöffel Zitronensaft, 1 Teelöffel Essig, ½ Teelöffel fester Citronensäure, ½ Teelöffel Vollwaschmittel und ½ Teelöffel Natron. Gib nun in jedes Glas etwas Rotkohl-Indikatorlösung.

Gieße in einen flachen Teller etwas Rotkohl-Indikatorlösung und lege in die Mitte ein farbloses Gummibärchen.

2. Die aufgelöste Eischale

Stelle eine 5 %ige Citronensäurelösung her, indem Du einen Teelöffel Citronensäure in 50 ml Wasser löst. Gib kleine Stückchen Eierschale eines halben Eis dazu. Gieße nach 2 Stunden die Flüssigkeit ab und erhitze sie vorsichtig bis zum Sieden. Wiederhole den Versuch mit Salatessig.

3. Konservierung von Lebensmitteln

Zerdrücke eine halbe reife Banane, verteile den Brei auf 4 kleine Gläser oder Eierbecher. Gib in ein Glas ½ Teelöffel 5 %ige Citronensäurelösung, in das zweite ½ Teelöffel Salatessig, in das dritte ½ Teelöffel Zitronensaft und lasse das vierte unbehandelt. Beobachte über längere Zeit bei Zimmertemperatur. Wiederhole den Versuch mit einer Kartoffel und einem Apfel anstelle der Banane.

4. Säurebestimmung

Besorge dir Natron und stelle eine 5 %ige Natronlösung her. Versetze jeweils 20 ml Zitronensaft, Salatessig, Eistee, Zitronenlimonade und Apfelsaft mit 80 ml Wasser und gib einige Tropfen Rotkohl-Indikatorlösung hinzu, bis man die Färbung deutlich erkennen kann. Füge nun tropfenweise aus einer 10-ml-Spritze (ohne Kanüle) Natronlösung hinzu, bis die Farbe des Rotkohl-Indikators umschlägt. Protokolliere die verwendete Menge Natronlösung.

5. Eine zähe Masse

Mische 1 Teelöffel Citronensäure mit ½ Teelöffel Glycerin und erwärme die Mischung in einer kleinen, aus Aluminiumfolie geformten Schale oder einem vollständig leeren Teelicht im Backofen 30 min bei 160 °C. Nimm die Schale vorsichtig aus dem Ofen, lasse sie etwas erkalten und ziehe dann mit einem Holzspieß Fäden aus der Masse.

Deine Aufgaben:

1. Ab Klasse 5:

Erstelle zu den Versuchen jeweils vollständige Protokolle.
Ergänze die Protokolle durch Fotos oder Zeichnungen.
Berichte kurz über die Kennzeichnung der Zusatzstoffe in Lebensmitteln.

2. Ab Klasse 7 zusätzlich:

Beschreibe das Vorkommen der Citronensäure in der Natur. Finde mehrere Vorkommen und gib den prozentualen Gehalt an.
Vergleiche die Stoffeigenschaften von E-330 mit E-260 tabellarisch.

3. Ab Klasse 8 zusätzlich:

Erläutere die Bildung von Karies
Diskutiere den Einsatz von Citronensäure in Entkalkern

4. Ab Klasse 9 zusätzlich:

Beschreibe die heutigen Verfahren zur Gewinnung von Zitronen-, bzw. Essigsäure.
Formuliere die Grundlagen des Verfahrens, welches Aufgabe 4 zugrunde liegt und gib weitere Anwendungsgebiete an. Formuliere die Reaktionsgleichung für die Reaktion von Citronensäure mit Natron.

4. Für Klasse 10 zusätzlich:

Vergleiche Citronensäure und Essigsäure in Bezug auf ihre funktionellen Gruppen.
Beschreibe den Ablauf der Reaktion, die in Versuch 5 stattfindet, auf molekularer Ebene und zeige Verwendungsmöglichkeiten für die Produkte derartiger Reaktionen auf.

Wohin mit den Lösungen?

Möglichst über die Schule, sonst mit der Post bis zum 19. Februar 2011 an:

Das Ist CHEmie!

Dr. Stephan Leupold
Universität Bremen
Leobener Straße NW 2/C
28359 Bremen

Damit wir Dich über Deine Schule benachrichtigen können, musst Du unbedingt die dritte Seite, das **Deckblatt**, vollständig ausfüllen!

Wir können nur Teilnehmer/innen benachrichtigen, deren Angaben vollständig und lesbar sind. **Das Deckblattformular kannst Du herunterladen:**

www.bildung.bremen.de ⇒ **Bildung**

⇒ **Aktuelle Informationen**

⇒ **Schülerwettbewerb Das ist Chemie**

⇒ **Anhang-Datei**

Es gibt Anerkennungspreise und zahlreiche Buchgutscheine zu gewinnen!

Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Diesen Wettbewerb unterstützen:

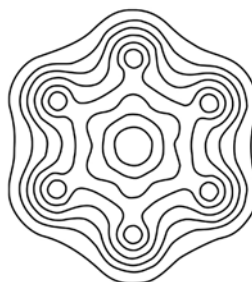
Buchhandlung GEIST

Die Sparkasse
Bremen | 

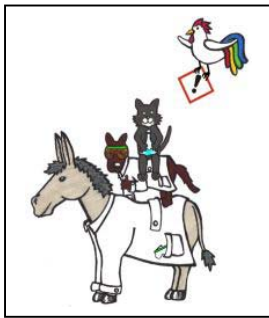
KOMPETENZ IM LABOR



OMNILAB



FCI
FONDS DER
CHEMISCHEN
INDUSTRIE



Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer!

Wir können deine Lösung wegen der großen Teilnehmerzahl nur bearbeiten, wenn du dieses Deckblatt vollständig und gut lesbar ausfüllst. Am besten trägst du die Angaben am Computer ein und druckst das Blatt dann aus. Den Einsendeschluss findest du auf dem Aufgabenblatt.

- **Beachte die Anschrift für Teilnehmer/innen aus Bremen** →
- **Beschrifte oder bedrucke jedes deiner Lösungsblätter nur auf einer Seite!**
- **Hefte deine Lösungen mit dem Deckblatt fest zusammen oder füge alles in eine Mappe oder einen Schnellhefter!**
- **Verpacke deine Lösungsblätter nicht in Sichthüllen!**
- **Sende uns deine Lösungen nicht auf Diskette, als E-Mail oder Fax, und sende auch kein Video!**
- **Wenn du Fotos mit abgeben möchtest, klebe sie in deine Lösungen ein.**
- **Materialproben können wir nicht bearbeiten!**

Das Ist CHemie!
 Dr. Stephan Leupold
 Universität Bremen
 Leobener Straße NW 2/C
 28359 Bremen

Teilnahme:		Für die Statistik:			
		Alter	Mädchen	Junge	
Bitte am Computer oder in großen Druckbuchstaben schreiben!					
	Vorname	Nachname			
1			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Beachte: Mehr als drei Teilnehmer/innen pro Gruppe sind nicht möglich!

Jahrgangsstufe			Klassen- bezeichnung	Angaben zur Schule:				
				Oberschule	Sekundar- schule	Gymnasium	Gesamt- schule	
5	<input type="checkbox"/>							
6	<input type="checkbox"/>							
7	<input type="checkbox"/>							
8	<input type="checkbox"/>							
9	<input type="checkbox"/>							
10	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Name der Schule:	
Name der Lehrerin/des Lehrers: (zur Benachrichtigung durch die Jury)	
Schulstempel	Bewertung des Beitrags durch die Jury: sehr erfolgreich teilgenommen <input type="checkbox"/> erfolgreich teilgenommen <input type="checkbox"/> teilgenommen <input type="checkbox"/> Beitrag eingesandt <input type="checkbox"/>