

Hirschhornsalz und Lebkuchen



Klassenstufe	Oberthemen	Unterthemen	Anforderungs-niveau	Durchführungs-niveau	Vorbereitung Durchführung
Sek I	Ammoniumcarbonat	verschiedene z.B. auch Indikatoren Nachweismittel	●	■	leicht

Autor: Dr.Karlheinz Brüning

Nun kommt wieder die Zeit der Weihnachtsbäckerei. Und wer kennt und liebt sie nicht die leckeren Lebkuchen.

Wenn man sich über sie kundig machen will, muss man durch Lebkuchenrezepte der verschiedensten Art. So gibt es Lebkuchen Bamberger Art , Basler Art , Luzerner Art, mit Mandeln (1), Elisenlebkuchen, Weiße Lebkuchen (2),OMAS LEBKUCHEN (3) und eben die Nürnberger Lebkuchen (2).

Diese Bezeichnung hat nichts mit einer besonderen Zusammensetzung zu tun, sie müssen nur auf dem Stadtgebiet Nürnbergs hergestellt werden. So sind denn die nach folgendem Rezept hergestellten "Nürnberger" Lebkuchen einfach nur Lebkuchen, es sei denn man bäckt sie auf Nürnberger Boden.

Nürnberger Lebkuchen

Die Mandeln schälen, die Haselnüsse mit einem Tuch abreiben. Alles zusammen grob hacken, auf ein Backblech geben und im Rohr hellgelb rösten • Eier und Zucker 1/2 Stunde schaumig rühren, das feingeschnittene Zitronat und Orangeat, Gewürze, abgeriebene Zitronenschale, das gesiebte Mehl und das aufgelöste Hirschhornsalz dazugeben, zuletzt die grobgehackten Nüsse darunterarbeiten • Den Teig über Nacht an einem kühlen Ort ruhen lassen • Am anderen Tag 1 cm dick auf Oblaten streichen, mit Haselnüssen oder Mandeln verzieren, einige Stunden trocknen lassen • Bei 150–160° C backen.

250 g Mandeln
250 g Haselnüsse
500 g Zucker, 8 Eier
150 g Zitronat, 100 g Orangeat
1 Teel. Nelken
1 EBl. Zimt
abgeriebene Zitronenschale
400 g Mehl
1 Messersp. Hirschhornsalz

Lebkuchenrezept aus (2)

Etwas anders ist es mit den Eisenlebkuchen, die außer in Nürnberg hergestellt sein auch noch ein besonderes Qualitätsmerkmal in ihrer Zusammensetzung aufweisen müssen Wer selbst gerne Kuchen backt kennt den Umgang mit Hefe oder Backpulver als Mittel den Kuchenteig locker zu machen (sogenanntes Backtriebmittel). Wie bei den den Backzutaten oben angezeigt wird bei Lebkuchen fast immer ein anderes Triebmittel verwendet: **Hirschhornsalz**. (Anmerkung d.Verf.: Es scheint den falschen Namen zu haben. Offensichtlich wird es gar nicht aus Raspeln des Geweihes von Hirschen hergestellt. Aber dieser Einwurf nur am Rande. Für Tierschützer: Hirsche werden nicht der Geweihe wegen geschossen. Sie werden im Herbst abgeworfen, weil zwischen dem Geweih und dem kopfnahen Rosenstock das Gewebe abstirbt und so eine mürbe Bruchlinie entsteht, an der das Geweih abbricht.) **Vielleicht ist es ein altes Nürnberger Geheimnis, wenn es dort im Volksmund noch heißt, der Teig braucht am besten " einen Monat seinen Frieden".**

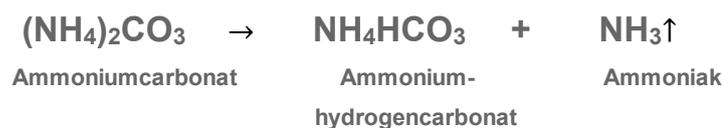
"Soll der Teig richtig locker werden, muss er vor dem Backen erst einmal bei Zimmertemperatur ruhen, mindestens aber über Nacht, besser noch zwei Tage. Backpulver ist da nicht geeignet, denn es reagiert auch schon bei Luftfeuchtigkeit. Hirschhornsalz und Pottasche (Kaliumcarbonat K_2CO_3 , Anm.d.Verf.) entwickeln dagegen erst bei hohen Temperaturen (über 60° C) ihre Treibkraft. "
(aus 5)



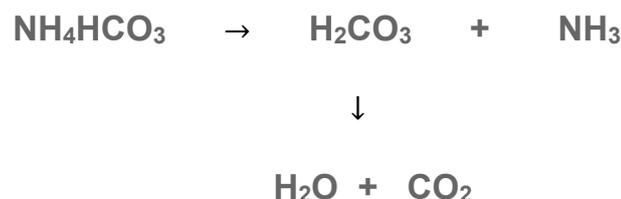
Die Chemie des verwendeten Treibmittels ist interessant: Das handelsübliche Hirschhornsalz besteht zur Hauptsache aus Ammoniumhydrogencarbonat $(\text{NH}_4)\text{HCO}_3$ (E- Nummer 503) und Ammoniumcarbamat $(\text{NH}_4)(\text{NH}_2)\text{CO}_2$. (aus 4). Letzteres ist auf der Verkaufsverpackung (siehe oben) nicht angegeben.

* früher Carbaminat, neuere Bezeichnung Carbamat (Salz der Carbaminsäure

Beim Liegen an Luft spaltet das Ammoniumcarbonat Ammoniak (NH_3) ab und geht in Ammoniumhydrogencarbonat über:



Bei weiterer Erwärmung (ca 60°C) zerfällt das Ammoniumhydrogencarbonat unter nochmaliger Abspaltung von Ammoniak in Kohlensäure, bzw. CO_2 und H_2O



Das Carbaminat nimmt das beim Zerfall des Ammoniumcarbonat/ -Hydrogencarbonats entstehende Wasser auf und bildet seinerseits

Ammoniak und Ammoniumhydrogencarbonat wobei dies dann wiederum in Ammoniak und Kohlensäure (bzw. H₂O und CO₂) zerfällt.



Versuch 1:

Material: Beutel Hirschhornsalz (Einkaufsmarkt)
verd. Ammoniaklösung zum Vergleich
kleines Glas mit Deckel

Beutel öffnen und in den geöffneten Beutel vorsichtig hinein-
riechen. Es riecht deutlich nach Salmiak/Riechsalz.
Der Geruch stammt von Ammoniak.

Danach das Hirschhornsalz in ein kleines Glas mit Deckel umfüllen

Versuch 2:

Material: Kleines Glas mit Hirschhornsalz
kleines Glas Wasser
Universalindikatorpapier (UI-Papier)

Schraubdeckel von kleinem Glas entfernen; UI - Papier anfeuchten,
pH ablesen. Dann feuchtes UI - Papier über Öffnung des kleinen
Glases legen. Verfärbung beobachten; pH - ablesen.

Ammoniak ist stark basisch (Lewisbase reagiert mit Wasser im UI
zu NH₄⁺ + OH⁻).

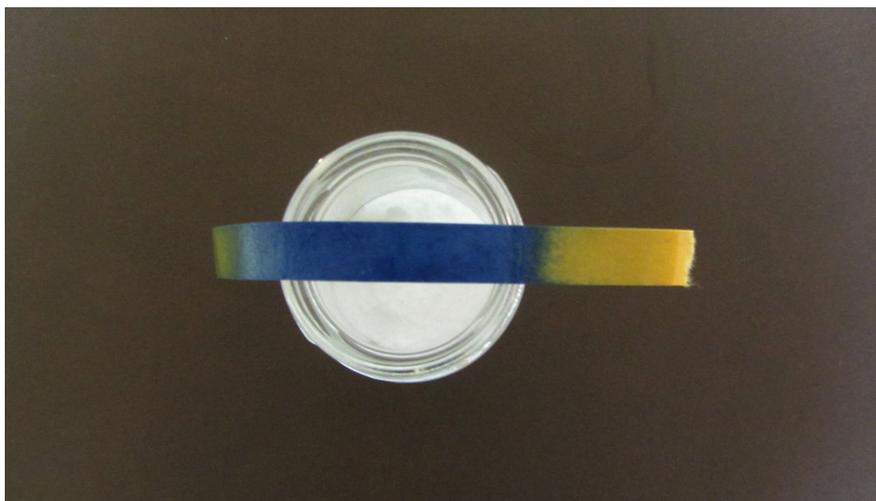


Bild: Schraubdeckelglas mit darübergerlegtem UI - Papier zeigt Zerfall des am Glasboden befindlichen Hirsch-

hornsalzes bei Zimmertemperatur



Bild: pH - Bestimmung

Versuch 3:

Material: kleines Reagensglas mit
kleiner Spatelspitze Hirschhornsalz
blaue Bunsenbrennerflamme
Nachweismittel für Wasser (Watesmo, CuSO_4 weiß,
Kobaltchloridpapier)

Reagensglas langsam erhitzen, wenn wenig Hirschhornsalz verwendet wurde dann zersetzt sich die Substanz vollständig (ansonsten ein kleiner weißer Rest), am Reagensglas setzt sich eine farblose flüssige Substanz ab. Sie kann mit genannten Nachweismitteln als Wasser identifiziert werden. Vorsichtige Geruchsprobe deutet auf starke Bildung von Ammoniak durch Zerfall des Hirschhornsalzes bei erhöhter Temperatur hin.

Versuch 4:

Material: großes Reagensglas
Spatel Hirschhornsalz
blaue Bunsenbrennerflamme
brennende Kerze
mit Wasser befeuchtetes UI - Papier

Großes Reagenzglas mit Hirschhornsalz eine Zeit lang stehen lassen so dass kein Geruch von Ammoniak mehr nachweisbar ist; etwa durch Einpusten von Luft unterstützen. Brennende Kerzenflamme eintauchen. Sie brennt normal und geht dann aus, wenn der Luftsauerstoff verbraucht ist.



Bild: Nachweis von Luftsauerstoff im großen Reagensglas.

Dann großes Reagensglas mit Hirschhornsalz und darüber gelegten UI - Papier über dem Bunsenbrenner erwärmen. Am Reagensglas setzt sich farblose Flüssigkeit ab; UI - Papier verfärbt sich. Wenn sich UI - Papier verfärbt hat, dieses entfernen und schnell brennende Kerze einführen.

Die Kerzenflamme wird einen kurzen Moment größer im Vergleich zum vorherigen Versuch in Luft und erlischt dann.



Bild: Einführen der Kerzenflamme nach Erhitzen von Hirschhornsalz

Ammoniak unterstützt also offensichtlich für einen kurzen Moment die Verbrennung der Kerzenflamme. Es ist mit diesem Versuch jedoch nicht zu erkennen, ob Ammoniak selbst noch zu Stickstoff und Wasser reagiert:



Nur die Flammengröße ließe indirekt darauf schließen.

Literatur:

- (1) Menü, das große, moderne Kochlexikon Bd.2 und 6 , Bertelsmann GmbH + KG, Hamburg ;R.Mohn OHG Gütersloh Buch Nr. 058156 o.J.**
- (2) H.M.Stuber, Ich helf Dir kochen BLV München,Bern,Wien 19.Aufl. 1971**
- (3) Omas Lebkuchen aus Internet**
- (4) Hollemann - Wiberg, Lehrbuch der anorganischen Chemie**

Walter de Gryther + Co Berlin 1963

(5)<https://www.test.de/Hirschhornsalz-und-Pottasche-Fuer-Lebkuchen-und-Printen-1221309-0/>

Zum Autor

geb. 1946, Abitur 1964, 1964 Beginn eines Studium generale am Leibniz - Kolleg Tübingen; 1970 Staatsexamen in den Hauptfächern Biologie und Chemie und anschließende Promotion in Pflanzenphysiologie an der Albert - Ludwigs Universität bei Prof. Hans Mohr in Freiburg i.Br.; 1974 - 2009 Gymnasiallehrer für Biologie und Chemie in Breisach am Rhein; StD; Fachberater des OSchA Freiburg für das Fach Chemie; seit 2009 im Ruhestand.

Rückfragen, Vor- und Ratschläge gerne direkt an den Autor unter Email: carlobrue@yahoo.de