# رابعاً : التغيرات

**يمكنك إجراء التجارب الآتية:**

43- القروش الخضراء
44- البيضة المقشرة
45- التفتت أو (الانفصال)
46- الهلام الغائص
47- حليب الماغنسيوم ؟
48- الفقاعة الخضراء
49- هوية النشا
50- اختبار النشا
51- التفاعلات الكيميائية في فمك
52- الكتابة السحرية
53- الحديد القابل للشرب
54- الروائب ومصل الحليب
55- ترسبات الحجر الجيري
56- شكل مختلف

## 43- القروش الخضراء

**الغرض:** طلاء القروش بطلاء أخضر.

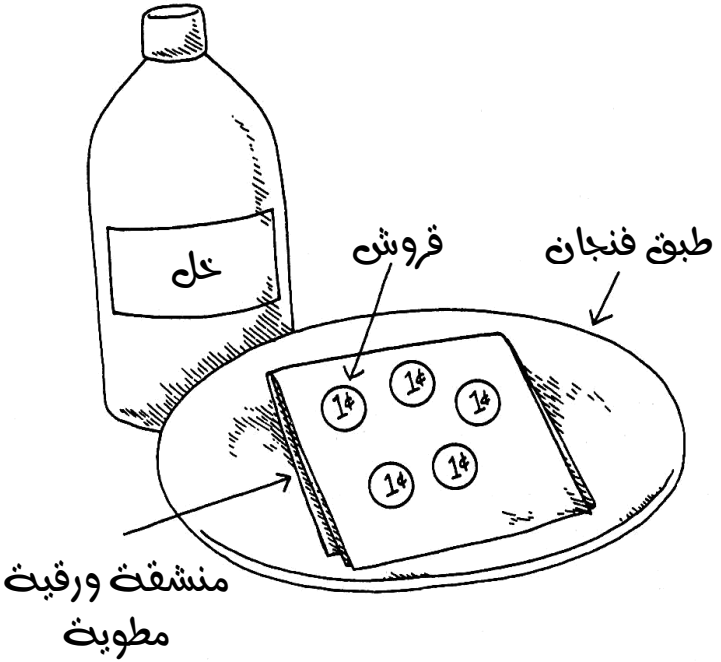
**الأدوات:** طبق فنجان – قطعة من منشفة ورقية – خل – من ثلاث إلى خمس قطع من العملات المعدنية.

**الخطوات:**

- اطو المنشفة الورقية نصفين، ثم طبقها مجددًا لتحصل على مربع.
- ضع المنشفة المطوية في طبق فنجان.
- صب كمية كافية من الخل في طبق الفنجان لتبلل المنشفة.
- ضع العملات على المنشفة الورقية الرطبة.
- انتظر لمدة 24 ساعة.

**النتائج:** الأجزاء العلوية من العملات أصبحت خضراء اللون.

**لماذا؟** الاسم الكيميائي للخل هو حمض الخليك.. يتحد جزئ الخلات الموجود في الحمض مع النحاس الذي تصنع منه العملات مكونة طبقة خضراء من خلات النحاس.


خل
قروش
طبق فنجان
منشفة ورقية
مطوية

# 44- البيضة المقشرة

**الغرض:** لإزالة قشرة البيضة الخام دون تكسيرها

**الأدوات:** برطمان زجاجي سعته 1 باينت بغطاء - بيضة نيئة - 1 باينت من الخل.

**الخطوات:**

**تحذير:** اغسل يديك دائمًا بعد لمس بيضة غير مطهية ، فقد تحتوي على بكتيريا ضارة.

- ضع البيضة النيئة كلها في البرطمان الزجاجي.. لا تكسر القشرة.
- غط البيضة بالخل النقي.
- أغلق غطاء البرطمان.
- لاحظ ما سيحدث مباشرة، ثم راقب ما سيحدث دوريًا خلال ال 24 ساعة القادمة.

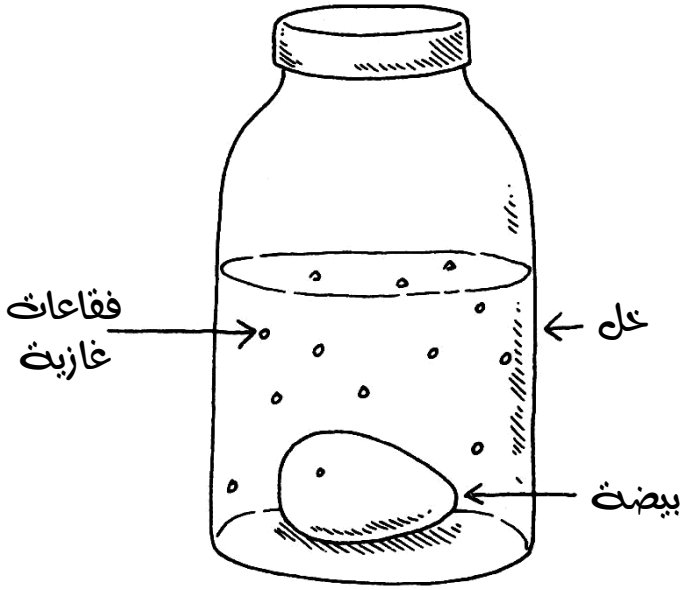
**النتائج:** تبدأ الفقاعات في التكون على سطح قشرة البيضة على الفور ، وتزداد هذه الفقاعات بمرور الوقت، وبعد مرور 24 ساعة، ستكون القشرة قد اختفت، وقد يظهر منها جزء طاف على سطح الخل.

تظل البيضة سليمة؛ بسبب وجود الغشاء الشفاف، ويمكن رؤية صفار البيضة خلال الغشاء.

**لماذا؟** الاسم الكيميائي للخل هو حمض الخليك.

وقشرة البيضة مكونة من كربونات الكالسيوم.

التفاعل بين حمض الخليك وكربونات الكالسيوم يتسبب في اختفاء قشرة البيضة وتكون فقاعات ثاني أكسيد الكربون .



# 45- التفتت أو (الانفصال)

**الغرض:**

**الأدوات:** تحويل بيروكسيد الهيدروجين إلى ماء وأكسجين بمساعدة البطاطس.

**الخطوات:** بيروكسيد الهيدروجين.

بطاطس نيئة – كوب شفاف سعته 10 أوقية.

- املأ الكوب حتى منتصفه ببيروكسيد الهيدروجين.
- أضف شريحة من البطاطس النيئة إلى الكوب.
- راقب النتائج وابحث بالتحديد عن فقاعات الغاز.

**النتائج:**

**لماذا؟-**

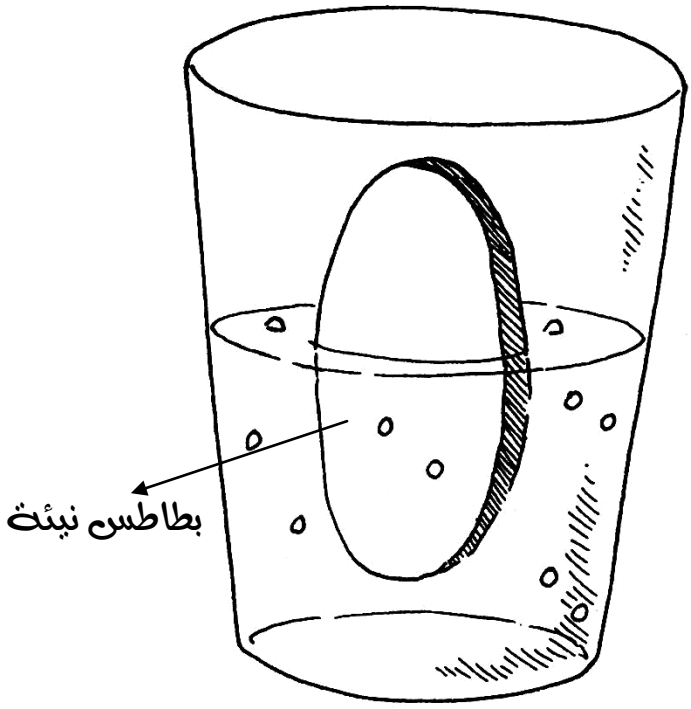
النتائج:

تنطلق فقاعات الغاز.

لماذا... ؟

تحتوي البطاطس النيئة على إنزيم المادة المحفزة، والإنزيمات هي مواد كيميائية توجد في الخلايا الحية، الغرض منها إسراع عملية تحليل المواد الكيميائية المعقدة الموجودة في الغذاء إلى أجزاء أصغر، وأبسط، وأكثر قابلية للاستخدام.

تتسبب المادة المحفزة من خلايا البطاطس في جعل بيروكسيد الهيدروجين يتفكك بسرعة إلى ماء، وغاز أكسجين. .


بطاطس نيئة

## 46- الهلام الغائص

**الغرض:** تكوين هلام أبيض غير قابل للذوبان.

**الأدوات:** نصف ملعقة صغيرة من الشبة – ملعقتان صغيرتان من الأمونيا المنزلية– برطمان طعام أطفال صغير.

**الخطوات:**

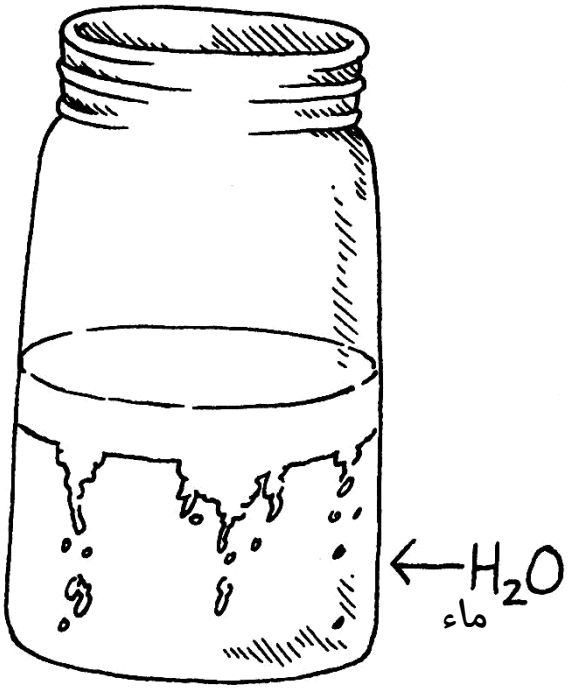
- املأ البرطمان حتى منتصفه بالماء.
- أضف ملعقة صغيرة من الشبة إلى الماء وقلبها.
- أضف ملعقتين من الأمونيا، ثم قم بالتقليب.
- اترك المحلول مدة خمس دقائق.

**النتائج:** يتحول المحلول إلى لون معكر، وبعد تركه يبدأ هلام أبيض في الاستقرار في قاع البرطمان.

**لماذا؟** تحتوي الأمونيا المنزلية على هيدروكسيد الألومنيوم.

يتفاعل جزء الهيدروكسيد من المادة الكيميائية مع الألومنيوم الموجود في الشبة. للذوبان والذي يسمى هيدروكسيد الألومنيوم.

أحد نواتج التفاعل بين الشبة والأمونيوم هو الهلام الأبيض غير القابل


$H_2O$
ماء

# 47- حليب الماغنسيوم

**الغرض:** إعداد محلول ماغنيسيا غير رائق.

**الأدوات:** ملعقة صغيرة من ملح إبسوم – ملعقتان صغيرتان من الأمونيا المنزلية – برطمان طعام أطفال صغير.

**الخطوات:**

- –
- املأ البرطمان حتى منتصفه بالماء.
- قلب ملعقة صغيرة من ملح إبسوم في الماء.
- صب ملعقتين صغيرتين من الأمونيا في البرطمان، لكن لا تقلبه.
- اترك المحلول مدة خمس دقائق.

**النتائج:** تتكون مادة بيضاء لها لون الحليب عند اختلاط الأمونيا بمحلول ملح إبسوم

**لماذا؟** الاسم الكيميائي للأمونيا المنزلية هو هيدروكسيد الأمونيوم، وكبريتات الماغنسيوم هو الاسم الكيميائي لملح إبسوم.

خلط الأمونيا بملح إبسوم يتسبب في تفاعل ينتج عنه هيدروكسيد الماغنسيوم كأحد نواتج التفاعل.

هيدروكسيد الماغنسيوم مادة بيضاء لا تذوب جيدًا في الماء.

بعد ترك الجسيمات البيضاء الطافية قليلًا، فإنها تستقر في قاع البرطمان.

هيدروكسيد الماغنسيوم جزء من الدواء الذي يسمى باسم حليب الماغنسيوم.
يستخدم الاسم "حليب" بسبب أن له مظهر غير رائق.

## 48- الفقاعة الخضراء

**الغرض:** الحصول على فقاعة خضراء تشبه الهلام لمادة من خلط سائلين.

**الأدوات:** خل – سلك تنظيف – أمونيا منزلية – ملعقة طعام - برطمانا طعام أطفال صغيران.

**الخطوات:**

- –
- املأ أحد البرطمانين إلى منتصفه بسلك التنظيف.
- أضف كمية من الخل تكفي لتغطية سلك التنظيف.
- اكتب خلات الحديد على جانب الكوب.
- اترك البرطمان بلا حركة لمدة 5 أيام.
- صب ملعقة واحدة من خلات الحديد السائلة في البرطمان الآخر.
- أضف ملعقة طعام واحدة من الأمونيا المنزلية وقلبها.

**النتائج:** تتكون على الفور مادة خضراء داكنة تشبه الهلام .

**لماذا؟** الحديد الموجود في سلك التنظيف يتحد مع الخل لإنتاج خلات الحديد.

الاسم الكيميائي للأمونيا المنزلية هو هيدروكسيد الأمونيوم.

يحدث تفاعل كيميائي بمجرد اتحاد هذين السائلين.

المعادلة الكيميائية للتفاعل بصيغة لفظية:

هيدروكسيد الأمونيوم+ خلات الحديد ينتج عنهما أسيتات أمونيوم + هيدروكسيد حديد

لاحظ أن هناك تبادلا للمواد، فلم ينتج شيء جديد.
لا يزال هناك أمونيوم، وحديد، وهيدروكسيد، وخلات إلا أن إعادة تركيبهم تنتج نتيجة مختلفة تمامًا.
المادتان الأصليتان كانتا سائلتين، أما الناتج فهو هلام.
المواد البادئة في التفاعل الكيميائي تتفكك ويعاد ترتيبها لتكوين النواتج، فلا يحدث أبدا إنتاج لأية مواد أساسية جديدة.

# 49- هوية النشا

**الغرض:** لتحديد طريقة اختبار وجود النشا في المواد.

**الأدوات:** ربع ملعقة صغيرة من الدقيق – صبغة يود – ملعقة طعام.

**الخطوات:**

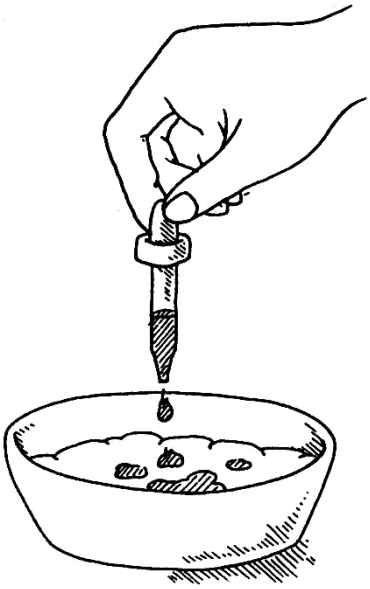
- ضع ربع ملعقة من الدقيق في الصحن.
- أضف ثلاث ملاعق من الماء، ثم قم بالتقليب.
- أضف ثلاث أو أربع قطرات من صبغة اليود.

**النتائج:** ينتج عن اتحاد النشا واليود لون أرجواني أزرق مركز.

**لماذا؟** النشا جزيء كيميائي كبير جدًا، وهو يشبه سلسلة طويلة ملفوفة بها العديد من الأفرع البارزة، يعتقد أن هذه السلسلة الطويلة الملفوفة تحتفظ باليود داخل شكلها الحلزوني.

حلزون النشا مع اليود الذي احتفظ به هذا الحلزون بالداخل ينتج اللون .

دقيق
صبغة
اليود



## 50- اختبار النشا

**الغرض:** اختبار وجود النشا في مواد مختلفة.

**الأدوات:** صاج الكعك – سحاحة – صبغة يود – عينات اختبار – ورقة من مفكرة – جبن – خبز – رقائق – سكر – شريحة تفاح

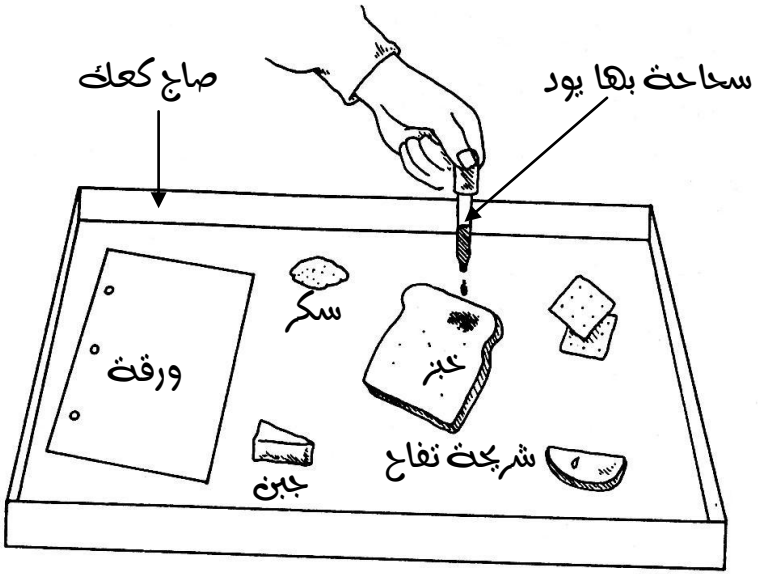
**الخطوات:**

- ضع عينات الاختبار على صاج الكعك.
- ضع قطرة من صبغة اليود على كل عينة من عينات الاختبار.

**النتائج:** يتحول كل من الورق، والخبز، والرقائق إلى اللون الأزرق الأرجواني الداكن، أما العينات الأخرى فقط خالطها اللون البني لمحلول اليود.

**لماذا؟** يتحد النشا مع اليود مكونًا مركبًا أزرق أرجوانيا.

العينات التي تحتوي على النشا هي فقط التي تحولت إلى اللون الغامق، حيث أضيف اليود .


صاج كعك
سكاكة بها يود
ورقة
سكر
خبز
جبن
شريحة تفاح

# 51- التفاعلات الكيميائية في فمك

**الغرض:** بيان أن المضغ جزء من تفاعل كيميائي.

**الأدوات:** خبز – صبغة يود – سحاحة – ورق شمع.

**الخطوات:**

- قص قطعتين صغيرتين من شريحة مساحتها حوالي 1 بوصة مربعة من قطعة من الخبز الأبيض.
- ضع قطعة في فمك وامضغها 30 مرة ، ستصبح طرية جدا .
- ابذل جهدًا لخلط أكبر جزء ممكن من اللعاب مع الخبز.
- ابصق خليط الخبز واللعاب على قطعة من ورق الشمع.
- ضع قطعة الخبز الجافة على قطعة منفصلة من ورق الشمع.

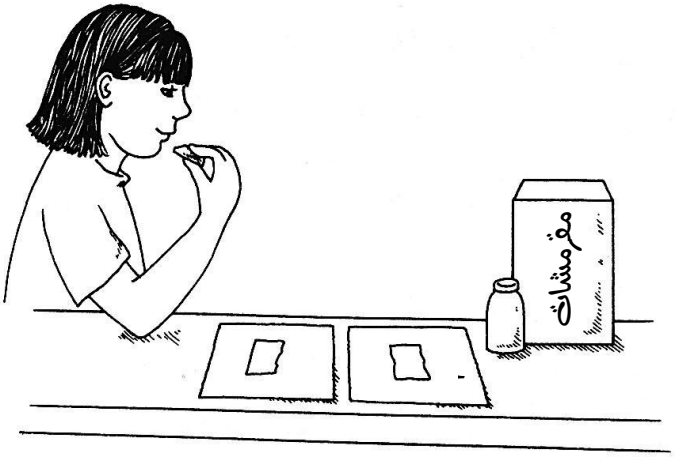
أضف أربع قطرات من اليود على قطعتي الخبز.

**النتائج:** يتحول الخبز غير الممضوغ إلى أزرق داكن أرجواني، لكن الخبز المخلوط باللعاب لا يتحول إلى لون داكن.

**لماذا؟** يتحد النشا الموجود في الخبز مع اليود لتكوين جزيء اليود مع النشا، وهذه الجزيئات ذات لون أزرق أرجواني.

مضغ الخبز يجعله يمتزج باللعاب، ويغير هذا اللعاب جزيئات النشا الكبيرة تغييرا كيميائيًا ، فتصبح جزيئات سكر أصغر.

لا يتفاعل السكر مع اليود، ومن ثم لا يحدث تغيير محدد في اللون .


مقرمشات

## 52- الكتابة السحرية

**الغرض:** لكتابة رسالة تظهر بشكل سحري

**الأدوات:** سلطانية حساء – صبغة يود – ليمون – ورقة من مفكرة – كوب – فرشاة رسم.

**الخطوات:**

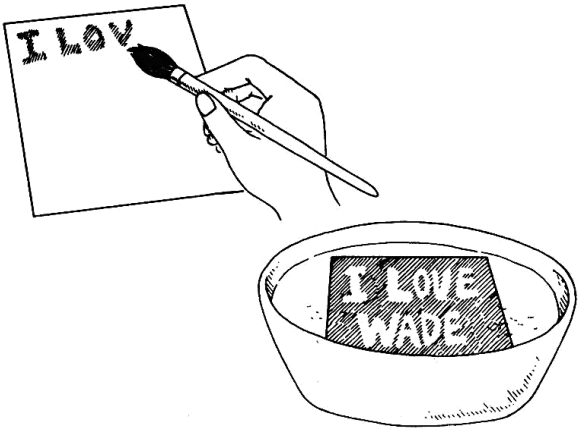
- صب نصف كوب ماء في السلطانية.
- أضف عشر قطرات من صبغة اليود في الماء، ثم قم بالتقليب.
- اعصر الليمون في الكوب.
- اقطع مقطعًا من ورقة المفكرة (يجب أن يكون حجم الورقة مناسبًا لإدخالها في السلطانية).
- اغمس فرشاة الرسم في عصير الليمون، واكتب رسالة على الورقة.
- اترك العصير ليجف على الورقة.
- اغمر الورقة بمحلول اليود الموجود في السلطانية.

**النتائج:** تتحول الورقة إلى لون أزرق أرجواني ماعدا المكان الذي كتبت فيه الرسالة، وأصبحت كلماتها محددة بالخلفية الداكنة.

**لماذا؟** يتحد النشا على الورقة مع اليود مكونًا جزيئات اليود والنشا، هذه الجزيئات لها لون أزرق أرجواني.

يتحد فيتامين سي مع اليود لتكوين جزيء عديم اللون.

تبقى المنطقة المغطاة بعصير الليمون بلا تغيير، لأن الورقة مغطاة بفيتامين سي الموجود في الليمون.


I LOV
I LOVE
WADE

## 53- الحديد القابل للشرب

**الغرض:** اختبار وجود الحديد في عصائر الفاكهة.

**الأدوات:** برطمان زجاجي سعته 1 باينت – 3 أكياس شاي – عصير أناناس – عصير تفاح – عصير عنب أبيض – عصير توت بري – 5 أكواب بلاستيكية شفافة – ملعقة طعام.

**الخطوات:**

- قم بإعداد محلول شاي مركز عن طريق وضع أكياس الشاي في البرطمان، ثم ملأه بالماء الساخن.
- اترك البرطمان لمدة ساعة.
- صب 4 ملاعق كبيرة من كل عينة من العصير في كوب مختلف كما هو موضح في الشكل.
- أضف 4 ملاعق صغيرة من الشاي إلى كل كوب، وقم بالتقليب.
- اترك الأكواب بلا حركة لمدة 20 دقيقة.
- ارفع كل كوب بعناية وانظر من خلال الجزء السفلي من الكوب.
- لاحظ العصائر التي كونت جسيمات صغيرة مستقرة في قاع الكوب.
- اترك الأكواب مدة ساعتين إضافيتين.
- انظر مجددًا بحثًا عن الجسيمات الداكنة في الجزء السفلي من الكوب.

**النتائج:** الجسيمات البنية الداكنة يمكن رؤيتها في بعض العصائر بعد 20 دقيقة فقط، ويمكن رؤية هذه الجسيمات في العصائر كلها بعد ساعتين.

**لماذا؟** يحدث تفاعل كيميائي يتضح في الجسيمات الصلبة التي تتكون، وهذه الجسيمات صلبة، والعصائر سائلة، وهذا يدل على أن هناك شيئًا جديدًا قد نتج من التفاعل.

يتحد الحديد الموجود في العصير مع المواد الكيميائية الموجودة في الشاي، لتكوين جسيمات داكنة.

كمية الحديد في العصائر يمكن أن تتباين حسب العلامة التجارية المستخدمة، ويحتوي عصير التفاح والأناناس عامة على أكبر كمية من الحديد.

جرب علامات تجارية مختلفة وقارن بين النتائج.

إذا كانت كمية الحديد صغيرة جدًا لن تكون الجسيمات مرئية.

# 54- الروائب ومصل الحليب

**الغرض:** فصل الحليب إلى جزئيه: الصلب، والسائل.

**الأدوات:** حليب – خل – برطمان طعام أطفال صغير – ملعقة طعام

**الخطوات:**

- املأ البرطمان بالحليب الطازج.
- أضف ملعقتين من الخل، ثم قم بالتقليب.
- اترك البرطمان حوالي دقيقتين أو ثلاثة.

**النتائج:** ينفصل الحليب إلى جزأين: مادة صلبة بيضاء، وسائل شفاف.

**لماذا؟** المادة الغروية هي خليط من سوائل وجسيمات دقيقة منتشرة في السائل كله، والحليب مثال لمادة غروية.

الجسيمات الصلبة في الحليب موزعة توزيعًا متساويًا في جميع أنحاء السائل.

يتسبب الخل في جعل الجسيمات الصغيرة غير الذائبة تتكتل معًا مكونة مادة صلبة تسمى الرائب، أما الجزء السائل فيطلق عليه مصل الحليب.

حليب
خل

# 55- ترسبات الحجر الجيري

**الغرض:** جمع الحجر الجيري ثم إزالته كيميائيًا

**الأدوات:** برطمان طعام أطفال صغير – خل – ماء جير (انظر تجربة "ماء الجير" للحصول على تعليمات حول إعداد ماء الجير)

**الخطوات:**

- املأ البرطمان بماء الجير.
- اترك البرطمان مفتوحًا واتركه بلا تحريك لمدة 7 أيام.
- قم بتصفية ماء الجير.
- لاحظ القشرة البيضاء حول البرطمان من الداخل.
- املأ البرطمان حتى منتصفه بالخل.
- راقب التغيرات التي تحدث.

**النتائج:** تتكون قشرة بيضاء تغطي البرطمان من الداخل، والمادة الموجودة في الرواسب البيضاء تتفاعل مع الخل لإنتاج فقاعات.

تسقط الأجزاء الكبيرة من القشرة من جدران البرطمان وتذوب في الخل، وخلال 5 دقائق يصبح الكوب الذي لمسه الخل رائقا، أما القشرة التي لم يمسها الخل فتبقى على الكوب.

**لماذا؟** يختلط ثاني أكسيد الكربون الموجود في الهواء مع ماء الجير وتتكون قشرة بيضاء تسمى حجرًا جيريًا.

الاسم الكيميائي للحجر الجيري هو كربونات الكالسيوم.

عند خلط كربونات الكالسيوم بالخل يحدث تفاعل تتكون فيه فقاعات غاز ثاني أكسيد الكربون. .

# 56- شكل مختلف

**الغرض:** الحصول شكل مختلف للمادة.

**الأدوات:** زجاجة مشروبات غازية من البلاستيك سعة 1 لتر – بالون كبير 18 بوصة – ملعقة صغيرة من صودا الخبز – 3 ملاعق كبيرة من الخل – شريط من السيلوفان

**الخطوات:**

- اسكب صودا الخبز في الزجاجة.
- يجب أن يصب الخل في البالون.
- اربط الطرف المفتوح من البالون بفوهة الزجاجة. استخدم شريط السيلوفان لتثبيت البالون في الزجاجة.
- ارفع البالون لتتيح للخل الانسكاب داخل الزجاجة.

**النتائج:** يبدأ الخليط في إنتاج فقاعات، وينتفخ البالون.

**لماذا؟** يحدث تغير كيميائي عندما يمتزج الخل مع صودا الخبز معًا.

ينتفخ البالون، لأنه يصبح مملوءًا بغاز ثاني أكسد الكربون الذي نتج عن التفاعل.

كانت المواد البادئة في حالة صلبة وسائلة، إلا أن أحد نواتج هذا التفاعل موجود في الصورة الغازية.

خل
صودا
الخبز