

### تجربه عملی ۱: ساخت بلور نمک خوراکی

(Making a Soluble Salt Crystal)

لیست آزمایش‌های کیمیا مطابق با...

هدف آزمایش

شاگرد یاد بگیرد که چگونه از یک محلول نمک خوراکی یک نمونه خالص، خشک و به شکل بلور بسازد و همزمان مفهوم‌های محلول اشباع و تبلور (کریستال‌سازی) را درک کند.

لینک ویدیوی مرتبط (Making Salts)

<https://www.youtube.com/watch?v=iT6XH9LaJXU>

مواد لازم



• نمک طعام (نمک خوراکی)

• آب جوشیده (تقریباً ۲۰۰-۳۰۰ میلی‌لیتر)

• گیلان/بیاله شیشه‌یی شفاف

• قاشق برای همزدن

• نخ نازک

• یک قلم / چوب نازک (برای نگهداشتن نخ)

• ترازو (اگر موجود باشد؛ اختیاری برای سطح ۲ بین‌المللی)

• منبع حرارت ملایم (اجاق، گاز کوچک یا دیگ چای)

طرز کار (گام‌به‌گام)

1. جوشاندن آب

○ حدود ۲۰۰ میلی‌لیتر آب را بجوشانید.

2. ساختن محلول اشباع نمک

○ آب داغ را در یک گیلان شیشه‌یی بریزید.

- کمکم نمک را اضافه کنید و با قاشق هم بزنید.
- نمک اضافه کنید تا جایی که دیگر نمک حل نشود و مقداری نمک در قعر گilas بماند.
- در این حالت می‌گوییم محلول اشباع شده است.

### 3. انتقال محلول شفاف

- محلول اشباع را به آرامی در یک گilas پاک دیگر بریزید، طوری که نمک ته‌نشین شده در قعر گilas اول باقی بماند و داخل گilas دوم نرود.

### 4. آماده کردن نخ برای تبلور

- یک نخ نازک را به وسط یک قلم یا چوب نازک گره بزنید.
- قلم را روی دهانه گilas دوم بگذارید تا نخ در وسط گilas آزادانه آویزان بماند و به دیواره‌ها زیاد نچسبد.

### 5. صبر برای تبخیر و تشکیل بلور

- گilas را در جای ثابت و نسبتاً گرم (مثلاً کنار پنجره) بگذارید.
- اجازه بدهید آب ۲-۵ روز به آرامی تبخیر شود.
- در جریان روزها، روی نخ و دیواره‌های گilas بلورهای نمک شروع به تشکیل شدن می‌کنند.

### 6. اختیاری

- قبل از شروع، کتله (جرم) گilas خالی را با ترازو اندازه بگیرید و یادداشت کنید.
- بعد از تشکیل کریستال‌ها، کتله گilas + بلورها را دوباره اندازه بگیرید تا بفهمید چند گرام نمک به شکل بلور تشکیل شده است.

### 👁️ مشاهدات (چیزهایی که شاگرد باید ببیند)

- در روزهای اول، تنها محلول شفاف دیده می‌شود.
- بعد از مدتی، ذرات جامد به شکل بلورهای کوچک و منظم روی نخ و دیواره گilas ظاهر می‌شوند.
- هر قدر تبخیر آهسته‌تر و آرام‌تر باشد، بلورها معمولاً بزرگ‌تر و منظم‌تر می‌شوند.

### 📊 تحلیل و نتیجه‌گیری

- وقتی آب از محلول اشباع تبخیر می‌شود، یون‌های نمک دوباره در کنار هم شبکه منظم جامد می‌سازند و به شکل بلور درمی‌آیند.
- این آزمایش نشان می‌دهد که چگونه می‌توان از یک محلول نمک محلول در آب، یک نمک خالص و خشک تهیه کرد.
- شاگرد می‌تواند در نتیجه‌گیری خود به این پرسش پاسخ بدهد:

"چرا بلورها فقط بعد از مدتی ظاهر می‌شوند و فوراً بعد از حل کردن نمک دیده نمی‌شوند؟"

## ⚠ نکات ایمنی

- در کار کردن با آب جوش احتیاط کنید تا دست یا صورت نسوزد.
- بهتر است گرم کردن آب با نظارت یک بزرگسال/معلم انجام شود.
- محلول و بلور نمک که در جریان تجربه استفاده شده، برای خوردن در نظر گرفته نشده است (به عنوان نمونه درسی است، نه مواد غذایی).

## ■ گزارش‌دهی شاگرد (چیزهایی که باید در دفتر بنویسند)

هر شاگرد برای این تجربه باید موارد زیر را در کاپی/دفتر خود بنویسد:

1. عنوان تجربه:  
"ساخت بلور نمک خوراکی از محلول اشباع"
2. هدف آزمایش
3. لیست مواد لازم
4. طرز کار (به صورت نکته‌وار ۱، ۲، ۳...)
5. مشاهدات:
  - زمان تقریبی شروع تشکیل بلورها
  - شکل، رنگ و اندازه بلورها (با رسم شکل)
6. نتیجه‌گیری:  
۲-۳ جمله درباره این‌که چگونه تیخیر باعث تشکیل بلور می‌شود.
7. اگر ترازو استفاده شده:
  - جرم نمک اولیه (تقریبی)
  - جرم نهایی بلورها

## L2Chem02\_Question

🧪 تجربه عملی ۲: خنثی‌سازی اسید و قلیا (نسخه ساده تیتراسیون خانگی)

🔗 لینک ویدیوی مرتبط:

( <https://www.youtube.com/watch?v=vn3Rx3g1VPk> ) (Triple ical)

شاگرد یاد بگیرد که چگونه می‌توان یک اسید و یک قلیا را با هم خنثی کرد و نتیجه واکنش را مشاهده نمود. این آزمایش مفهومی مهم را آموزش می‌دهد:

- محیط اسیدی، قلیایی و خنثی
- واکنش بین اسید و قلیا ← تولید نمک + آب + گاز  $\text{CO}_2$  (در صورت استفاده از بیکینگ سودا)
- درک عملی از pH و تغییر رنگ شاخص‌ها (در این نسخه از شاخص‌های خانگی استفاده می‌کنیم).

### مواد لازم

مواد همه در خانه قابل تهیه است:

برای اسید:

- سرکه سفید (سرکه خانگی = اسید استیک ضعیف)

برای قلیا:

- پودر بیکینگ سودا یا جوش شیرین

سایر وسایل:

- سه پیاله شیشه‌ای یا پلاستیکی
- قاشق چای‌خوری
- قطرمچکان (در صورت نبود، نوک قاشق کافی است)
- آب
- کاغذ pH اگر موجود باشد (اختیاری)
- شاخص طبیعی:

○ جای سیاه غلیظ یا

○ آب کلم بنفش (هر دو به‌عنوان indicator عمل می‌کنند)



### طرز کار (مرحله به مرحله)

#### ۱. آماده‌سازی شاخص (Indicator)

دو قاشق چای سیاه را در یک‌نیم پیاله آب داغ حل کنید یا آب کلم بنفش را بجوشانید و آب بنفش آن را نگه دارید. ← رنگ آن با اسید و قلیا تغییر می‌کند.

#### ۲. آماده‌سازی محلول اسیدی

در پیاله اول ۳-۴ قاشق سرکه بریزید.  
یک قاشق از شاخص اضافه کنید.  
← رنگ شاخص باید «اسیدی» شود.

### ۳. آماده‌سازی محلول قلیایی

در پیاله دوم یک قاشق بیکینگ‌سودا را در کمی آب حل کنید.  
یک قاشق از شاخص اضافه کنید.  
← رنگ شاخص باید «قلیایی» شود.

### ۴. عمل خنثی‌سازی

در پیاله سوم یک مقدار سرکه بریزید (نصف پیاله).  
اکنون به‌صورت بسیار آهسته بیکینگ‌سودا را به سرکه اضافه کنید:  
• اگر خیلی سریع بریزید، گاز  $\text{CO}_2$  به‌شدت خارج می‌شود.  
• اگر آهسته بریزید، واکنش بهتر کنترل می‌شود.  
تا زمانی ادامه دهید که:

- دیگر حباب تولید نشود
- رنگ شاخص «بین اسید و قلیا» قرار گیرد  
→ یعنی محلول به **pH خنثی** نزدیک شده است.

### 🔗 مشاهدات شاگرد

شاگرد باید موارد زیر را به‌صورت دقیق ثبت کند:

- در مرحله اسید: رنگ شاخص → معمولاً سرخ/قهوه‌ای (چای) یا صورتی (کلم)
- در مرحله قلیا: رنگ شاخص → معمولاً سبز/آبی
- هنگام افزودن بیکینگ‌سودا به سرکه:
  - حباب‌سازی شدید (گاز  $\text{CO}_2$ )
  - با ادامه افزودن، حباب‌ها کمتر می‌شوند
- در پایان: محلول به رنگی بین دو رنگ قبلی درمی‌آید (رنگ خنثی)

### نتیجه‌گیری 📊

- واکنش بین اسید (سرکه) و قلیا (بیکینگ‌سودا) یک واکنش خنثی‌سازی است.

- محصول‌ها:  
نمک + آب + گاز  $\text{CO}_2$
- توقف تولید حباب نشان می‌دهد که اسید تمام شده و واکنش کامل شده است.
- تغییر رنگ شاخص نشانه رسیدن محلول به pH خنثی است.

#### ⚠ نکات ایمنی

- هنگام اضافه کردن بیکینگ‌سودا به سرکه، ظرف را زیاد پر نکنید؛ ممکن است سرریز شود.
- اگر شاگردان کوچکتر هستند، با نظارت بزرگسال انجام شود.
- محلول‌ها برای نوشیدن یا استفاده خوراکی نیستند.

#### 📌 شاگرد باید در گزارش خود بنویسد:

1. هدف آزمایش
  2. مواد لازم
  3. طرز کار
  4. مشاهدات: رنگ‌ها، شدت حباب، تغییرات
  5. نتیجه‌گیری: آیا محلول خنثی شد؟ شاخص چه رنگی شد؟
  6. پرسش:
- چرا وقتی بیکینگ‌سودا را زیاد اضافه کنیم، دوباره محلول قلیایی می‌شود؟

## L2Chem03\_Question

### 🧪 تجربه عملی ۳: الکترولیز (Electrolysis)

GCSE Chemistry Required Practical

🔗 لینک ویدیوی آموزشی مرتبط:

[https://www.youtube.com/watch?v=tCHE\\_7QeUc](https://www.youtube.com/watch?v=tCHE_7QeUc)

🎯 هدف آزمایش

شاگرد یاد بگیرد که چگونه جریان برق مستقیم (DC) یک ترکیب یونی ذوب‌شده یا محلول را تجزیه می‌کند و مواد در الکتروود مثبت و منفی جدا می‌شوند.  
این آزمایش مفاهیم زیر را آموزش می‌دهد:

- حرکت یون‌های مثبت به سمت کاتد (قطب منفی)
- حرکت یون‌های منفی به سمت آند (قطب مثبت)
- تولید گازها یا فلزات در الکتروودها
- کاربرد عملی در صنعت (مثل استخراج فلزات)



مواد لازم (خانه یا صنف ساده)

- نمک طعام (NaCl)
- آب
- یک باتری (۳ تا ۹ ولت)
- دو میخ آهنی تمیز یا دو چوب گرافیتی (از داخل قلم/پنسل)
- سیم نازک یا گیره فلزی
- یک پیاله شیشه‌ای
- چند قطره نشاسته + ید (اختیاری برای تست کلر)
- کاغذ یا قلم برای یادداشت

طرز کار (گام‌به‌گام)

۱. ساخت محلول نمک

- نصف پیاله آب بردارید.
- دو قاشق نمک اضافه کنید و کاملاً حل کنید.

۲. آماده‌کردن الکتروودها

- دو میخ آهنی یا دو چوب گرافیتی را با فاصله ۲-۳ سانتی‌متر در آب قرار دهید.
- با سیم، یکی را به قطب مثبت باتری وصل کنید (آند).
- دیگری را به قطب منفی باتری وصل کنید (کاتد).

۳. راه‌اندازی الکتروولیز

بعد از وصل کردن سیم‌ها به باتری:

- روی الکتروود منفی (کاتد) ← حباب‌های هیدروژن ( $H_2$ ) دیده می‌شود.
- روی الکتروود مثبت (آند) ← حباب‌های کلر ( $Cl_2$ ) یا در حالت خانگی معمولاً اکسیژن کم.

#### ۴. مشاهدات شاگرد

- کدام الکتروود بیشتر حباب تولید می‌کند؟
- رنگ محلول تغییر می‌کند؟
- آیا الکتروودها خورده می‌شوند؟
- آیا بوی خفیف کلر حس می‌شود؟ (در مقدار بسیار کم)

#### نتیجه‌گیری

- یون‌های مثبت ( $Na^+$  و  $H^+$ ) به سمت کاتد حرکت کرده و گاز هیدروژن آزاد می‌شود.
- یون‌های منفی ( $Cl^-$  یا  $OH^-$ ) به آند رفته و مقدار کم کلر/اکسیژن آزاد می‌شود.
- این نشان می‌دهد که الکتروولیز یک تجزیه شیمیایی با برق است.

#### ⚠ نکات ایمنی

- باتری نباید مدت طولانی وصل بماند (گرم می‌شود).
- دست‌ها خشک باشند.
- از بوکردن شدید گازها خودداری شود.
- از تماس سیم لخت با هم جلوگیری کنید (شارت می‌شود).

#### ■ شاگرد باید بنویسد:

1. هدف
2. مواد لازم
3. مراحل کار
4. مشاهدات (حباب‌ها، تغییرات)
5. نتیجه‌گیری
6. سؤال تکمیلی:

چرا گاز هیدروجن فقط در قطب منفی تولید می‌شود؟

## L2Chem04\_Question

### تجربه عملی ۴: تغییرات انرژی در واکنش‌ها (اندرترمیک و اگزوترمیک)

(Energy Changes – Temperature Change Practical)

لینک ویدیوی آموزشی:

<https://www.youtube.com/watch?v=tKxcQYZ2YH8>

#### هدف آزمایش

شاگرد درک کند که بعضی واکنش‌ها گرما آزاد می‌کنند (اگزوترمیک) و بعضی گرما جذب می‌کنند (اندرترمیک). او باید بتواند:

- تغییرات درجه حرارت را اندازه بگیرد
  - منحنی تغییرات را رسم کند
  - نوع واکنش را تشخیص دهد
- این آزمایش از ساده‌ترین واکنش‌های خانگی استفاده می‌کند.

#### مواد لازم

مواد معمولی خانه:

برای واکنش اگزوترمیک:

- پودر بیکینگ‌سودا یا جوش شیرین
- سرکه یا آب لیمو
- ترمومتر

برای واکنش اندرترمیک:

- نمک طعام (NaCl)
- آب سرد
- یخ (اختیاری، برای وضوح بیشتر)

سایر وسایل:



- دو پیاله شیشه‌ای
- قاشق
- کاغذ برای ثبت اندازه‌گیری‌ها

### طرز کار (گام به گام) 🧪

#### الف) واکنش اگزوترمیک (Exothermic) 🔥

(گرما آزاد می‌شود → درجه حرارت بالا می‌رود)

1. نصف پیاله سرکه را آماده کنید.
2. ترمومتر را داخل آن بگذارید و درجه اولیه را یادداشت کنید.
3. یک قاشق بیکینگ‌سودا را آرام داخل سرکه بریزید.
4. واکنش کف‌کردن مشاهده می‌شود.
5. درجه حرارت جدید را بعد از ۳۰-۶۰ ثانیه اندازه بگیرید.

✓ انتظار:

دمای محلول بالا می‌رود → واکنش اگزوترمیک است.

#### ب) واکنش اندرترمیک (Endothermic) ❄️

(گرما جذب می‌شود → درجه حرارت پایین می‌آید)

1. نصف پیاله آب سرد تهیه کنید.
2. ترمومتر را داخل آب گذاشته و دمای اولیه را یادداشت کنید.
3. ۲-۳ قاشق نمک داخل آب بریزید و هم بزنید.
4. دوباره دما را بعد از ۳۰-۶۰ ثانیه اندازه بگیرید.

✓ انتظار:

دمای محلول پایین می‌آید → واکنش اندرترمیک است.

#### 👁️ مشاهدات شاگرد

شاگرد باید بنویسد:

- دمای قبل و بعد از هر واکنش
- مقدار تغییر دما

- آیا تغییرات محسوس بودند؟
- کدام واکنش گرما گرفت و کدام آزاد کرد؟

اگر بخواهد می‌تواند نمودار کوچک رسم کند:

محور افقی ← زمان  
محور عمودی ← دما

### نتیجه‌گیری

- بیکنگ‌سودا + سرکه ← اگزوترمیک (دمای محلول بالا می‌رود)
- نمک + آب سرد ← اندرترمیک (دمای محلول پایین می‌آید)
- تغییرات انرژی بخشی از تمام واکنش‌های شیمیایی است.

### نکات ایمنی

- ظرف سرکه را زیاد پر نکنید؛ ممکن است هنگام کف‌کردن سرریز شود.
- ترمومتر شیشه‌ای را با احتیاط استفاده کنید.

### شاگرد در گزارش باید بنویسد:

1. هدف آزمایش
2. مواد لازم
3. مراحل دو واکنش
4. جدول دما:
  - دمای اولیه
  - دمای نهایی
  - تغییر دما
5. نوع واکنش (اگزوترمیک / اندرترمیک)
6. نتیجه‌گیری
7. پاسخ به پرسش:
  - «چرا حل‌شدن بعضی مواد در آب گرما می‌گیرد؟»

### تجربه عملی ۵: اثر غلظت بر سرعت واکنش

(Effect of Concentration on Rate of Reaction – GCSE Required Practical)

لینک ویدیوی آموزشی: 

<https://www.youtube.com/watch?v=GI6LVI7oAIU>

#### هدف آزمایش

شاگرد یاد بگیرد که چگونه تغییر غلظت یک واکنش دهنده می‌تواند سرعت واکنش را زیاد یا کم کند. او باید بتواند:

- زمان تولید گاز یا محو شدن جامد را اندازه بگیرد
- نمودار رسم کند
- نتیجه‌گیری کند که افزایش غلظت ← افزایش سرعت واکنش

#### مواد لازم

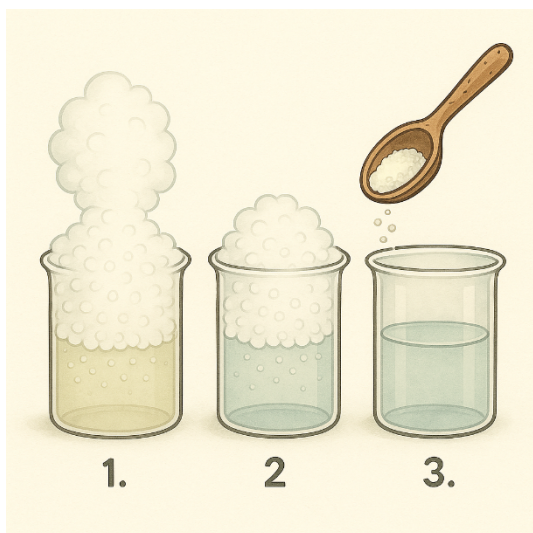
- سرکه در سه غلظت متفاوت:
  - سرکه خالص
  - سرکه رقیق شده با آب، نصف سرکه، نصف آب
  - سرکه رقیق شده با آب، یک سوم سرکه، دو سوم آب
- جوش شیرین / بیکینگ سودا (محلول قلیای ضعیف)
- سه پیاله شیشه‌ای
- قاشق
- تایمر یا ساعت
- کاغذ و قلم
- یک تکه کاغذ با علامت «X» برای روش دیداری (اختیاری)

#### طرز کار (مرحله به مرحله)

۱. آماده‌سازی سه غلظت متفاوت اسید

در سه پیاله شیشه‌ای:

- پیاله ۱: سرکه خالص
- پیاله ۲: سرکه + همان قدر آب (غلظت  $1/2$ )
- پیاله ۳: سرکه + دو برابر آب (غلظت  $1/3$ )



## ۲. اندازه‌گیری زمان تولید گاز (روش ساده خانگی)

برای هر پیاله:

1. ۱ قاشق سرپر جوش شیرین آماده کنید.
2. تایمر را آماده بگذارید.
3. جوش شیرین را داخل پیاله بریزید و فوراً تایمر را شروع کنید.
4. وقتی کف کردن شدید متوقف شد، تایمر را متوقف کنید.
5. زمان را یادداشت نمایید.

## ۳. تکرار و ثبت داده‌ها

برای دقت بیشتر:

- هر آزمایش را ۲-۳ بار تکرار کنید
- میانگین زمان‌ها را حساب کنید

## 👁️ مشاهدات شاگرد

شاگرد باید موارد زیر را ثبت کند:

- شدت کف کردن در سه غلظت
- زمان توقف واکنش
- کدام پیاله سریع‌ترین بود؟
- کدام پیاله دیرتر تمام شد؟

## 📊 نتیجه‌گیری

- هر قدر غلظت اسید بیشتر باشد ← تعداد برخوردهای ذرات بیشتر ← سرعت واکنش بالاتر
- سرکه خالص باید بیشترین سرعت را نشان بدهد

- سرکه رقیق شده کندتر عمل می کند

قانون کلی:

افزایش غلظت ← افزایش سرعت واکنش

### ⚠ نکات ایمنی

- ظرف را زیاد پر نکنید زیرا هنگام کف کردن ممکن است سرریز شود.
- اسیدهای خانگی مثل سرکه بی خطرند، اما نباید در چشم بروند.
- واکنش ها را در سطح ثابت انجام دهید.

### ■ شاگرد باید بنویسد:

1. عنوان آزمایش
2. هدف
3. مواد لازم
4. ترتیب سه غلظت
5. جدول داده ها:
  - غلظت
  - زمان واکنش
  - متوسط زمان
6. نمودار:
  - محور افقی ← غلظت
  - محور عمودی ← زمان
7. نتیجه گیری
8. پاسخ به پرسش:
  - چرا سرکه خالص سریعتر واکنش نشان داد؟

## L2Chem06\_Question

تجربه عملی ۶: کروماتوگرافی کاغذی (Chromatography) 🖍️

لینک ویدیوی آموزشی: 📎

<https://www.youtube.com/watch?v=pnTGNAfu6GE>

### هدف آزمایش 🎯

شاگرد یاد بگیرد که چگونه می‌توان با استفاده از کروماتوگرافی کاغذی اجزای یک مخلوط رنگ را جدا کرد. این آزمایش مفاهیم زیر را آموزش می‌دهد:

- حرکت رنگ‌ها در حلال
- تفاوت حلالیت رنگ‌ها
- جدا شدن رنگ‌ها با سرعت‌های مختلف
- کاربردهای واقعی: آزمایش‌های جنایی، مواد غذایی، شیمیایی

### مواد لازم 📦

مواد ساده و قابل تهیه در خانه:

- کاغذ صافی، یا کاغذ A4 نازک
- مارکرهای رنگی که ضدآب نباشد (Washable markers)
- گیلان یا پیاله شیشه‌ای
- مقدار کم آب یا الکل (حلال)
- مداد/قلم برای نگهداشتن کاغذ
- خطکش
- قیچی



### طرز کار (مرحله به مرحله) 🖍️

۱. آماده‌سازی کاغذ کروماتوگرافی 🖍️

1. کاغذ را به نوار باریک به طول ۱۵-۲۰ سانتی‌متر ببرید.
2. از پایین نوار، ۱ سانتی‌متر بالاتر یک خط بکشید (خط پایه).
3. در وسط این خط، یک نقطه‌ی کوچک از ماژیک قابل حل بگذارید.

## ۲. آماده‌کردن حلال

1. در یک گلیاس کم‌عمق نیم سانتی‌متر آب یا الکل بریزید.
2. مقدار باید آنقدر کم باشد که نقطه‌ی رنگی داخل حلال قرار نگیرد—فقط قسمت پایین کاغذ باید لمس کند.

## ۳. قرار دادن کاغذ در حلال

1. قسمت پایین نوار (زیر خط) را داخل حلال قرار دهید.
2. نقطه‌ی رنگ باید بالای سطح حلال باشد.
3. با مداد یا چوب، بالای نوار را آویزان کنید تا کاغذ راست بماند.
4. صبر کنید ۵-۱۵ دقیقه.

## ۴. مشاهده‌ی جدا شدن رنگ‌ها

- حلال به‌تدریج در کاغذ بالا می‌رود.
- رنگ‌های مخلوط حرکت می‌کنند اما با سرعت‌های متفاوت.
- لکه‌ها از هم جدا شده و یک الگوی رنگی چندلایه ایجاد می‌شود.

## مشاهدات شاگرد

شاگرد باید موارد زیر را یادداشت کند:

- چه تعداد رنگ در نوار مشاهده شد؟
- کدام رنگ‌ها بیشتر حرکت کردند؟
- آیا رنگ‌ها از هم جدا شدند یا یک لکه باقی ماند؟
- ارتفاع حرکت حلال چقدر بود؟ (Rf قابل محاسبه است، اختیاری)

## نتیجه‌گیری

- رنگ‌هایی که حلالیت بیشتری دارند ← بلندتر بالا می‌روند.

- رنگ‌هایی که به کاغذ بیشتر جذب می‌شوند ← کمتر حرکت می‌کنند.
- اگر نقطه کاملاً جدا شد ← رنگ مارکر مخلوط بوده است.
- اگر فقط یک رنگ حرکت کرد ← رنگ خالص بوده است.

### ⚠ نکات ایمنی

- اگر از الکل استفاده می‌کنید، نزدیک شعله نباشید.
- مارکر ضدآب مناسب نیست—حل نمی‌شود.

### ■ شاگرد باید در گزارش بنویسد:

1. عنوان آزمایش
2. هدف
3. مواد لازم
4. مراحل ۱ تا ۴
5. جدول مشاهدات
6. رسم نوار کروماتوگرافی
7. نتیجه‌گیری
8. پاسخ به پرسش:
  - چرا بعضی رنگ‌ها بیشتر بالا رفتند؟

## L2Chem07\_Question

### 🧪 تجربه عملی ۷: تصفیه آب (Water Purification / Water Filtration)

GCSE Chemistry Required Practical

🔗 لینک ویدیوی آموزشی:

<https://www.youtube.com/watch?v= UGHsbTEBvA>

### 🎯 هدف آزمایش

شاگرد یاد بگیرد که چگونه می‌توان با استفاده از فیلتراسیون، تبخیر و تقطیر ساده آب ناپاک را پاک‌تر ساخت. این آزمایش به شاگرد مفاهیم زیر را آموزش می‌دهد:

- جداسازی ذرات جامد از آب (فیلتراسیون)

- جداسازی مواد محلول با بخار و تقطیر
- مفهوم «آب قابل نوشیدن» و معیارهای آن



### 📦 مواد لازم (نسخه خانگی قابل اجرا)

برای آب ناپاک:

- یک پیاله آب با خاک، ریزه چوب، برگ یا کمی نمک

برای فیلتراسیون:

- قیف یا بطری پلاستیکی بریده شده
- کاغذ فیلتر، پارچه نازک، یا دستمال کاغذی
- ریگ/سنگریزه (اختیاری)
- زغال چوب (به صورت اختیاری و خانگی)

برای تقطیر (نسخه ساده خانگی):

- دیگ کوچک
- سرپوش دیگ
- یک پیاله کوچک
- یخ (اختیاری ولی نتیجه را بهتر می سازد)

### 🔧 طرز کار (مرحله به مرحله)

#### 1. ساخت آب ناپاک (Sample)

- یک گilas آب بردارید.
- مقدار کمی خاک، برگ، و نمک داخل آن بریزید تا آب ناپاک شود.

#### 2. مرحله فیلتراسیون

1. یک بطری پلاستیک را از وسط نصف کنید.
2. قسمت سر بطری را مثل قیف روی یک گilas دیگر قرار دهید.
3. داخل آن یک لایه دستمال کاغذی یا پارچه بگذارید.

4. اگر در دسترس بود، یک لایه ریگ و یک لایه ذغال چوب خردشده اضافه کنید.

5. آب ناپاک را آرام از بالای قیف بریزید.

6. آب تصفیه‌شده از پایین خارج می‌شود.

✓ این مرحله ذرات بزرگ را می‌گیرد.

### 3. مرحله تقطیر (نسخه خانگی)

1. داخل یک دیگ کوچک آب تصفیه‌شده مرحله قبل را بریزید.

2. یک پیاله کوچک را داخل دیگ بگذارید (روی سطح تمیز دیگ).

3. سرپوش دیگ را وارونه روی آن بگذارید.

4. اگر یخ دارید، چند قطعه یخ را روی سرپوش بگذارید.

5. دیگ را به آرامی گرم کنید تا آب بخار شود.

6. بخار به سرپوش سرد رسیده، تبدیل به قطره آب خالص می‌شود و داخل پیاله می‌چکد.

✓ آبی که داخل پیاله جمع می‌شود خالص و بدون نمک است.

### 📌 مشاهدات شاگرد

شاگرد باید یادداشت کند:

- آب قبل از فیلتراسیون چه شکلی بود؟ (رنگ، ذرات)
- آب بعد از فیلتراسیون چقدر صافتر شد؟
- آب تقطیرشده چه فرقی با قبلی‌ها دارد؟
- آیا مزه آب عوض شد؟ (اگر با نظارت بزرگسال اجازه چشیدن باشد)
- آیا مقدار آب کاهش یافت؟

### 📌 نتیجه‌گیری

- فیلتراسیون ذرات بزرگ را جدا می‌کند.
- تقطیر مواد محلول (مانند نمک) را از آب جدا می‌کند.
- ترکیب این دو روش می‌تواند آب را بسیار پاکتر بسازد، اما برای نوشیدن کاملاً مطمئن نیست مگر توسط نهادهای صحتی تأیید شود.

⚠ نکات ایمنی

- هنگام گرم کردن دیگ، مراقب بخار باشید.
- نگذارید کودکان سرپوش داغ را لمس کنند.
- آب تقطیر شده برای نوشیدن تنها در شرایط اضطراری استفاده شود.

#### ■ شاگرد باید بنویسد:

1. هدف آزمایش
  2. مواد لازم
  3. مراحل فیلتراسیون
  4. مراحل تقطیر
  5. جدول مشاهدات
  6. نتیجه‌گیری
  7. پرسش:
- چرا نمک بعد از فیلتراسیون از بین نمی‌رود اما بعد از تقطیر از بین می‌رود؟

## L2Chem08\_Question

### 🧪 تجربه عملی ۸: شناسایی یون‌ها (Identifying Ions)

🔗 لینک ویدیوی آموزشی:

<https://www.youtube.com/watch?v=fCZztwJmAl0>

#### 🎯 هدف آزمایش

شاگرد یاد بگیرد که مواد مختلف را با استفاده از آزمایش شعله و واکنش‌های ساده شناسایی کند. چون مواد شیمیایی تخصصی در دسترس شاگردان نیست، از مواد کاملاً بی‌ضرر خانگی استفاده می‌کنیم تا مفهوم «یون»، «تست تأییدی» و «رنگ شعله/رسوب» تثبیت شود.

در این نسخه، شاگرد یاد می‌گیرد:

- تست شعله‌ای برای یون‌های فلزی (نسخه خانگی)
- تشکیل رسوب در واکنش اسید و بیکنگ‌سودا (به عنوان مشاهده گاز  $\text{CO}_2$ )
- تغییر رنگ نشاسته با یُد (برای یون‌های یداید-نشاسته)
- ساخت «رسوب سفید/کدر» با محلول‌های خانگی

### مواد لازم (نسخه خانگی و امن)

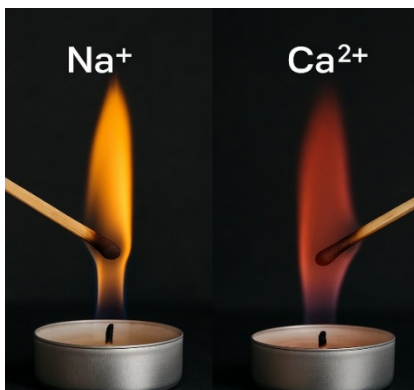
- نمک خوراکه (سدیم کلوراید ( $\text{Na}^+ / \text{Cl}^-$ ))
- نمک دریا یا نمک معدنی (حاوی منیزیم و کلسیم ( $\text{Ca}^{2+}$  و  $\text{Mg}^{2+}$ ))
- سرکه (اسید ضعیف)
- بیکینگ سودا
- دستمال کاغذی
- چوب کبریت یا چوب نازک
- شعله گاز/ چراغ کوچک یا شمع
- بتادین/پد
- آب
- تین (ظرف کوچک فلزی) برای تست شعله

### طرز کار (مرحله به مرحله)

#### ۱. تست شعله‌ای Flame Test – نسخه خانگی (تشخیص یون سدیم $\text{Na}^+$ )

1. نوک چوب را کمی در آب خیس کنید.
2. آن را داخل نمک خوراکه بزنید.
3. چوب را وارد شعله گاز کنید.
4. رنگ شعله را نگاه کنید:

✓ شعله زرد – نارنجی ← سدیم



#### ۲. تست شعله‌ای برای نمک‌های معدنی ( $\text{Mg}^{2+} / \text{Ca}^{2+}$ )

1. نوک چوب را داخل نمک دریا یا نمک معدنی بزنید.
2. در شعله قرار دهید.
3. مشاهده:

✓ شعله نارنجی-سرخ کم‌رنگ ← کلسیم

✓ شعله بدون رنگ مشخص ← منیزیم (Mg) شعله ندارد

### ۳. تولید گاز CO<sub>2</sub> (تست یون‌های کربنات)

مواد: سرکه + بیکنگ‌سودا

1. کمی بیکنگ‌سودا داخل یک پیاله بگذارید.
  2. چند قطره سرکه اضافه کنید.
  3. مشاهده:
- ✓ مقدار زیاد حباب ← تولید CO<sub>2</sub> ← یون کربنات وجود دارد.

### ۴. تست «رسوب سفید» (نسخه ساده خانگی)

مواد:

- محلول نمک دریا (Ca<sup>2+</sup> / Mg<sup>2+</sup>)
  - صابون مایع یا صابون جامد رنده‌شده
1. یک پیاله آب + کمی نمک دریا بسازید.
  2. کمی صابون مایع به آن اضافه کنید.
  3. اگر آب خیلی «سخت» باشد (یون Mg و Ca بالا):
- ✓ رسوب سفید/کدر دیده می‌شود.  
این شبیه رسوب Mg(OH)<sub>2</sub> یا Ca(OH)<sub>2</sub> در تست‌های واقعی است.

### ۵. تست نشاسته‌یُد برای یون یداید (نسخه مفهومی)

مواد:

- تکه نازک کچالو یا نان
  - بتادین/یُد
1. یک قطره بتادین بر کچالو بگذارید.
  2. تغییر رنگ:

✓ بنفش/آبی تیره ← واکنش ید با نشاسته

### مشاهدات

شاگرد باید ثبت کند:

- رنگ شعله در هر نمونه

- مقدار حباب تولیدشده
- شکل رسوب سفید
- رنگ تغییر یافته نشاسته-یُد

### نتیجه‌گیری

شاگرد یاد می‌گیرد که:

- یون‌های فلزی می‌توانند شعله را رنگی کنند.
  - کربنات‌ها با اسید تولید گاز  $\text{CO}_2$  می‌کنند.
  - یون‌های  $\text{Mg}^{2+}$  و  $\text{Ca}^{2+}$  باعث «سختی آب» و رسوب سفید می‌شوند.
  - ید قادر است نشاسته را به رنگ تیره تبدیل کند.
- برخی تست‌ها مدل مفهومی هستند چون انجام نسخه حرفه‌ای نیاز به لابراتوار دارد.

### نکات ایمنی

- شعله را با احتیاط استفاده کنید.
- چوب داغ را روی سطح قابل سوختن نگذارید.
- بتادین لباس را لک می‌سازد—با دقت استفاده شود.
- هیچ ماده‌ای خورده نشود.

### شاگرد باید در گزارش بنویسد:

1. هدف
2. مواد لازم
3. مراحل
4. جدول مشاهدات و نتیجه هر تست
5. نتیجه‌گیری نهایی
6. پاسخ به پرسش:

○ چرا صابون در آب سخت درست کف نمی‌کند؟