تركيب الذرّة

سلسلة الحقائب التعليميّة في STEM

المرحلة الثانويّة

נסרק עם CamScanner

محتويات الحقيبة

الفهرس	5
المقدِّمة	6
الأهداف	7
المفاهيم والمصطلحات	8
النشاط الرئيس الأوّل: ممّ تتكوّن المادّة؟	9
النشاط الرئيس الثاني: نظريّة دالتون الذرّيّة	17
النشاط الرئيس الثالث: نموذج طومسون الذرّيّ	27
النشاط الرئيس الرابع: نموذج رذرفورد الذرّيّ	37
النشاط الرئيس الخامس: العدد الكتلي	47
النشاط الرئيس السادس: النظائر	57

נסרק עם CamScanner

المقدِّمة

المجال العلوم | الرياضيّات | الهندسة

تُعدّ الحقيبة التعليميّة وفق منحى STEM وسيلة تعليميّة ذات أهمِّيَّة كبيرة في تعلُّم وتنمية الاستيعاب المفاهيمي الذي يعتمد على إتقان الطالب ووصوله إلى مستويات عالية من الاستيعاب المفاهيمي، وهذا يتطلّب جهدًا وعملًا كبيرًا ومتواصلًا من الطالب، يخرجه من دائرة التجريد إلى فضاء المعرفة التطبيقيّة المتكاملة من خلال المواقف، والأنشطة العلميّة التي يرى فيها الطالب كيف يستغلّ المعرفة، وينتجها، ويجعلها أداة في يده لا مجرّد كلمات في عقله، وهو الهدف الأساس لذلك التّعلُّم الذي يبتعد بالموقف التعليمي عن التلقين، ويوجِّهه إلى خلق دور فاعل للطالب في التّعلُّم.

يعتمد بناء الحقيبة التعليميّة على وجود أنشطة تعليميّة مبنيّة على أهداف رصينة، تتحقَّق من خلال تنفيذ الطالب لهذه الأنشطة، معتمدًا في ذلك على أدلة إرشادية محكمة البناء، يستطيع الطالب بالاعتماد عليها إنتاج المعرفة المرغوبة وتحقيق الأهداف المنشودة، ويمارس المعلّم خلال هذا التّعلُّم دور الموجِّه والمرشد لطلابه للوصول بهم إلى التعلم المرغوب.

وحتى يكون التّعلُّم ذا معنىً، ويشعر الطالب بقيمته في حياته، فلا بدّ من ربط التّعلُّم بالحياة وبالعلوم الأخرى، وعليه؛ تكون الأنشطة المنتقاة تطبيقات حياتيّة لما يتعلّمه الطالب، مما يساعد على انتقال أثر التّعلُّم إلى مواقف جديدة، واستمراريته، والشعور بالرضى من تعلّمه.

وقد بُنيتْ هذه الحقيبة الموسومة بعنوان «تركيب الذرّة» بناءً على الفلسفة السابقة؛ فقد حُدِّدت الأهداف بدقَّة، وبُنيت الأنشطة لإنتاج المعرفة، وقد رُبِط ما تعلَّمه الطالب في الكيمياء بالعلوم الأخرى؛ ليشعر الطالب بأهمِّية ما تعلَّمه من خلال أدلة إرشادية تساعده على السير في التّعلُّم في أثناء تنفيذ النشاط.

ويدعى هذا المنحى في التّعلُّم بمنحى STEM، الذي يقدّم المفاهيم والمعارف بصورة تكامليّة بين التخصّصات الأربعة: العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيّات بصورة تطبيقيّة، تستخدم في تعرُّف المشكلات واكتساب معارف جديدة، وتطبيق هذه المعارف على القضايا المتّصلة بتعليم STEM، وإدراك كيف يشكّل عالمنا المادّي والفكري والثقافي بالمشاركة في القضايا المتعلقة بتخصّصات STEM، مما يساعد على تطوّر المعرفة في هذه المجالات بشكل كلّي، ومتزن، وواعٍ، بدمجها في نموذج واحد مترابط من خلال المشاريع المرتبطة بأهداف المقرّرات الدراسيّة، وإستراتيجيّات حلّ المشكلات، ومهارات القرن الحادي والعشرين، ومهارات التفكير، من خلال ربط المفاهيم العلميّة بواقع الحياة اليوميّة؛ ليسهل استيعابها وتعميق فهمها لدى الطلاب، من خلال مشاريع متنوّعة في المجالات جميعها السابقة الذكر، وتعزيز روح التعاون والعمل الجماعي، وتبادل الخبرات بين الطلّاب.

נסרק עם CamScanner

الأهداف

يتوقّع من الطالب بعد تنفيذ الحقيبة أن يكون قادرًا على:

1. تنمية مستوى فهم الطالب لتركيب الذرّة في ضوء تكاملها مع التطبيقات التقنيّة الخاصّة بها.
2. تفسير مفهوم الذرّة، وتركيبها في الحياة وكيفيّة توظيفها.
3. توظيف الطالب معرفته السابقة من خلال بناء نماذج جديدة للذرّة.
4. تنمية المهارات على القيام بالأنشطة المتّصلة بتركيب الذرّة.
5. توضيح تطبيقات تركيب الذرّة في مجالات STEM.

נסרק עם CamScanner

المفاهيم والمصطلحات

- **الذرّة (Atom):** وحدة البناء الأساسيّة في علم الكيمياء، وهي أصغر جزء يمكن تقسيم المادّة إليه، من دون أن يؤدّي ذلك إلى إطلاق أيّ جسيمات مشحونة كهربائيًا، كما تُعدّ الذرّة أصغر وحدة.

- **نظريّة دالتون الذرّيّة:** الهيكل الفكريّ المنتظم للنّطاق الواسع، الذي تصوّره العالم الإنجليزي دالتون في القرن التاسع عشر، وهي البنية التي تمّ اقتراحها بناءً على قوانين بقاء الكتلة، والنسب الثابتة، والمتضاعفة، والتي اشتقّت من العديد من الاستنتاجات المباشرة التي تمّت ملاحظتها، وافتراضها.

- **قانون حفظ الكتلة:** عند حدوث أيّ تفاعل كيميائي، فإنّ كتل الموادّ المتفاعلة تساوي كتل الموادّ الناتجة في التفاعل؛ أي إنّ الكتلة في النظام المغلق ستبقى ثابتة – بقدرة اللّه تعالى – مهما حدث داخل النظام.

- **أشعّة المهبط:** سيل من الأشعّة غير المرئية تنتج من المهبط (الكاثود)، وهي جسيمات مشحونة متحرّكة (إلكترونات سالبة).

- **النواة:** الجزء المركزي من الذرّة الذي تتركّز فيه كتلة الذرّة، وتتكوّن معظم كتلتها من البرتونات موجبة الشحنة، والنيوترونات متعادلة الشحنة لتكون بالمحصّلة موجبة الشحنة.

- **البروتون:** من مكوّنات الذرّة، ويوجد داخل النواة، وله شحنة كهربائيّة موجبة.

- **النيوترون:** من مكوّنات الذرّة، ويوجد داخل النواة، وله شحنة كهربائيّة متعادلة.

- **الإلكترون:** من مكوّنات الذرّة، ويوجد خارج النواة، وله شحنة كهربائيّة سالبة.

نסרק עם CamScanner

أنشطة الحقيبة

النشاط الرئيس الأوّل:

ممّ تتكوّن المادّة؟

زمن تنفيذ النّشاط 90 دقيقة

نסרק עם CamScanner

النشاط الأوّل

ممّ تتكوّن المادّة؟

التهيئة

حـاول الإنســان عبر العصور البحث في طبيعة العالم مـن حوله، وذلك بدافع غريزة حبّ المعرفة، ومن خلال ذلك، توصّل إلى كثير من الاكتشافات المهمّة التي ساعدت على تطوير العلوم، والتكنولوجيا، ومن ضمنها علم الكيمياء، وهـو علم يُعنى بطبيعة المـادّة، ومكوّناتها، وكذلك بكيفيّـة تفاعل الموادّ المختلفة مع بعضها، وعلى هذا تكون وظيفة العالم الكيميائي الأساسيّة معرفـة أكبر قدر ممكـن من المعلومات عن طبيعة المادّة التي أوجدها اللّه في هذا الكون.

كان للفلاسـفة دور كبيـر في تطوّر العلم منذ القـدم، حيث بدأ البحث عن علم المـادّة عند اليونانيين القدامى بشـكل أفـكار، وتصوّرات فلسـفيّة، ومن بين هذه الأفكار، والتصوّرات أنّ الماء هو الأساس في قوام الموجودات جميعها، واختلافهـا يرجـع إلـى اختـلاف حالة المـاء، وأنّ أصل الكـون يتكوّن مـن أربعة عناصـر، هي: الماء، والهواء، والنار، والتراب، ثمّ أضاف عنصرًا خامسًـا أسـماه: «الهيولـي»؛ أي المـادّة القابلـة للوجود بالفعل مع أيّ صـورة يمكن أن تتّحد معها وتتجوهر بها.

كثرت التساؤلات عن تركيب المادّة، واختلفت نظرة فلاسفة الإغريق، فانقسموا إلـى فريقيـن؛ الأوّل يؤيّـد رأي أرسـطو الـذي يـرى أنّ المـادّة تنقسـم إلـى ما لا نهاية، أما الثاني فيرى أنّ المادّة لايمكن أن تنقسم.

تخيّـل أنّـك عاصـرت هذيـن الفريقيـن، فـأي رأي سـتتبناه بنـاءً علـى معرفة المنهجية التي أتت منها هذه التصوّرات، والآراء؟

هذا ما ستكتشفه عند فهم أنشـطة الحقيبة التعليميّة، وتطبيقها للوصول إلى معرفة كيف ظهرت فكرة وجود الذرّة؟

أهداف النشاط

يتوقع منك بعد تنفيذ النشاط أن تكون قادرًا على أن:

- توضِّح مفهوم (ماهية) المادة.
- تستكشف أنّ أصغر جزء في المادّة يسمّى ذرّة.

נסרק עם CamScanner

STEM

العلاقات التكامليّة في النّشاط مع العلوم الأخرى:

العلوم : Science
تعرُّف مكوّنات المادّة، وأصغر جزء فيها.

الهندسة: Engineering
تصميم نموذج أوّلي للذرّة باستخدام الخرز الملوّن حسب تصوّرات فلاسفة الإغريق القديمة.

الرياضيّات: Mathematics
الشكل الدائري للنموذج الأوّلي للذرّة.

القوانين والمبادئ التكامليّة في النّشاط:

معرفة مكوّنات الحياة، والأجناس عن طريق تأريخ الأحافير.

النماذج والتصميم:

تصميم نموذج أوّلي للمادّة باستخدام الخرز الملوّن حسب تصوّرات فلاسفة الإغريق القديمة.

נסרק עם CamScanner

الموادّ والأدوات اللازمة:

خيوط

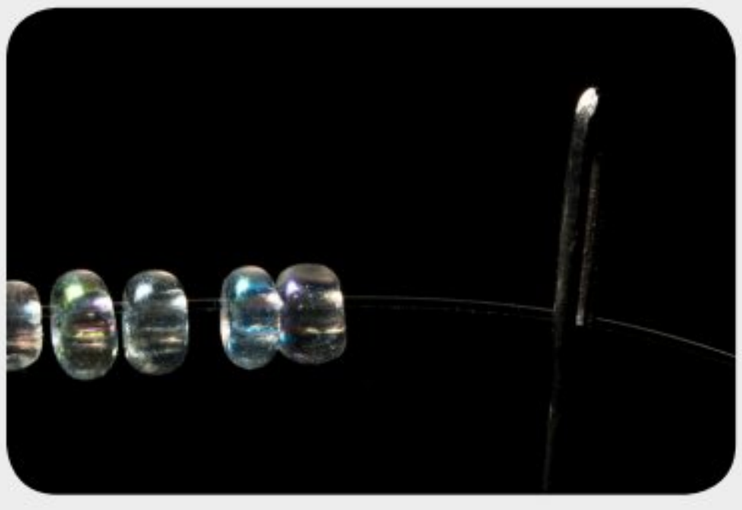
خرز سبحة

التعلُّم القبلي والتعلُّم الرأسي:

- مفهوم ماهيّة المادّة.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- يتمّ تنفيذ هذا النشاط بالتعاون مع زملائك؛ لذا تحلَّ بروح الفريق، وكن نشطًا فاعلًا في أثناء عملك في المجموعات التعاونية.
- يتعيَّن عليك تجهيز الأدوات الخاصّة بالنشاط، وهي:
  - خرز سبحة ملوّن عدد (٢٠).
  - خيوط ملوّنة.
  - إبرة متوسّطة الحجم (الحرص عند استخدامها في إدخال الخرز).
- قصَّ الخيوط الملوّنة بطول مناسب.
- أدخل الخيط في خرز السبحة.



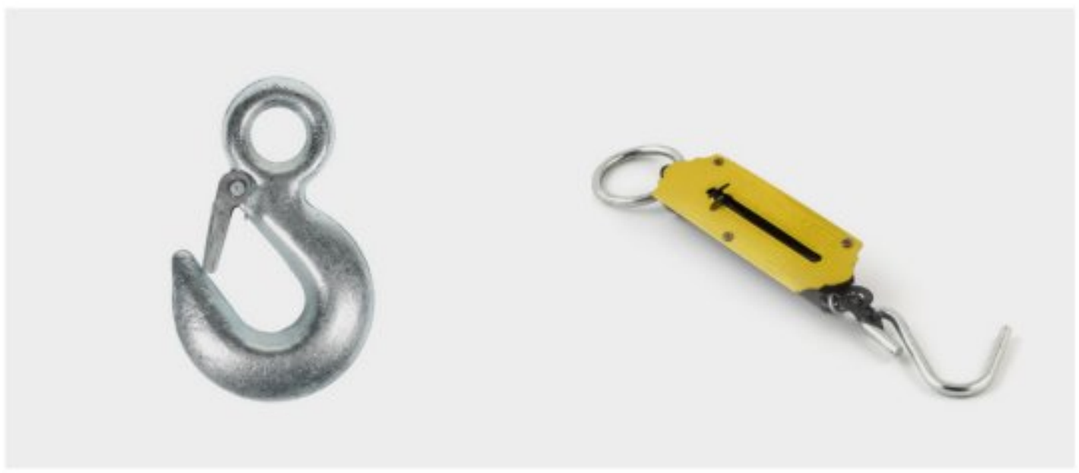
נסרק עם CamScanner

- وصّل أوّل الخيط بآخره بعد الانتهاء من ترتيب الخرز كلّه على شكل دائرة.
- تأمّل النموذج الذرّيّ الذي بنيته.
- قسّم سبحة الخرز إلى أجزاء صغيرة.
- استمرّ بعملية التقسيم حتى تصل إلى أصغر جزء فيها.
- قسِّم أصغر جزء وصلت إليه، هل يمكن تقسيم السبحة إلى أجزاء صغيرة غير قابلة للانقسام، أم ستتابع القسمة إلى ما لا نهاية؟
- ماذا تلاحظ؟ سمِّ أصغر جزء وصلت إليه.
- ستجد أنّ أصغر جزء من السبحة هو خرزة لا يمكن تقسيمها.

النماذج والتصميم:

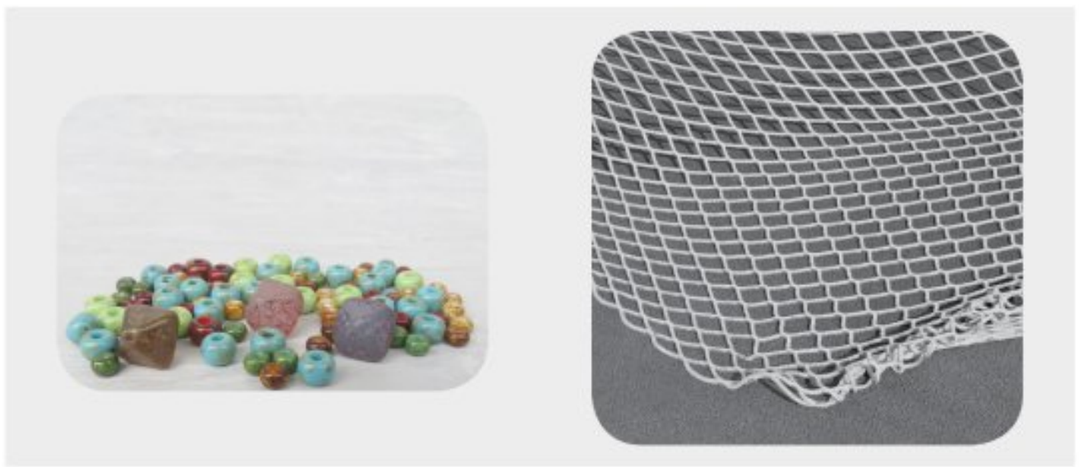
توخى الحذر عند استخدام الإبرة، وإدخال الخرز من خلالها.

الموادّ والأدوات اللازمة:



ميزان نابض

خطاف معدني



شبكة بيضاء

كمّيّة خرز

تنبؤ

נסרק עם CamScanner

إجراءات تنفيذ النشاط:

- يتمّ تنفيذ هذا النشاط بالتعاون مع زملائك؛ لذا تحلَّ بروح عمل الفريق، وكن فاعلًا نشطًا في الفريق.
- ضع كمّيّة الخرز في الشبكة، واربطها.
- املأ الإبرة بالهواء حتى يصل المؤشر إلى أقصى حدّ ممكن.
- علّق صرّة الخرز الناتجة في الخطاف المعدني، ثمّ علّق الخطاف في الإبرة الطبّيّة.
- زن صرّة الخرز.
- هل شغلت الصرّة حيّزًا؟
- حدّد الوزن الذي حصلت عليه.
- هل يُعدُّ ما قسته مادّة؟

الاستنتاج:

- الخرز يشغل حيّزًا في الفراغ، والمادّة تشغل حيّزًا في الفراغ؛إذن الخرز مادّة.

تنبؤ

נסרק עם CamScanner

النشاط الأوّل

ممّ تتكوّن المادّة؟

تفسير وتحليل

ادرس النصّ الآتي، وأجب عن الأسئلة التي تليه:

« المادّة هي كل شـيء له كتلة، ويشـغل حيّزًا، فالكائنات الحية، وغير الحية من المواد، وبعض الأشياء التي لا ترى مادّة، كالهواء؛ لأنّه يشغل حيّزًا بجانب كرة السلّة مثلًا، على عكس الحرارة والنار فهما لا يمتلكان كتلة، ولا يشغلان حيّزًا؛ فالحرارة والنار لا تعدّان مادّة».

1. أيّ من الآتي يُعدُّ مادّة؟ فسّر ذلك.
   أ. أشعّة الشمس.
   ب. علبة حليب سائل.
   جـ. حرارة الشمعة.
   د. صوت الرعد.
   هـ. حصى الشاطئ.
2. سمّ مكوّنات الموادّ السابقة.
3. ما أصغر وحدة بنائيّة لهذه الموادّ؟.
4. استكشف، هل تتشابه هذه الموادّ بوحدتها الأساسيّة؟ وضّح ذلك.
5. ما مفهوم المادّة؟

נסרק עם CamScanner

نشاط تطبيقي تكاملي

الذرّات تتحدّث:

تمكّن علماء الأحافير خلال سنوات عديدة من البحث، من فهم الترتيب في السجل الجيولوجي لمعظم أنواع الأحافير، إذ يُفترض عند اكتشاف نوع أحفوري أن يوجد عادة مصاحبًا لأنواع أخرى، وإذا عرف العلماء موقع حياة هذه الأنواع الأخرى وتاريخها، فسيكون بمقدورهم تحديد موقع الأجناس المكتشفة، من خلال الأحافير التي تخبرنا عن العناصر التي تكوّنها.

نشاط التحقّق من التقويم

1. تبيّن أنّ ذرّات الحديد التي وُجِدت في النيازك تشبه في شكلها ذرّات الحديد التي سُحبت من قاع المحيط. فسّر ذلك.
2. قارن وجه التشابه ووجه الاختلاف بين تصوّرات وأفكار الفلاسفة الإغريق حول مكوّنات المادّة.
3. أيّ من أفكار الفلاسفة الإغريق توافق مع مفهوم المادّة الحديث؟

נסרק עם CamScanner

أنشطة الحقيبة

النشاط الرئيس الثاني:

نظريّة دالتون الذرّيّة

زمن تنفيذ النشاط ٩٠ دقيقة

נסרק עם CamScanner

النشاط الثاني

نظريّة دالتون الذرّيّة

التهيئة

بـدأ علم الكيميـاء الحديثة مع ظهور نظريّـة دالتون الذرّيّة، التـي اقترح فيها العالـم الإنجليـزي دالتون تعريفًـا جديدًا ودقيقًـا لمكوّنات المادّة الأساسـيّة التي تسمّى ذرّات، في هذا النشاط سيتّضح لك من خلال نظريّة دالتون الذرّيّة أنّه استطاع أن يعبر بسلام من مرحلة التخمينات الفلسفيّة إلى مرحلة الفرض، والتجربة، والبرهان، وأساسـيّات العلم الحديـث في التوصّل إلى ماهية الذرّة، حتى وإن كانت نظريّته عنها ليست صحيحة تمامًا بمقياس اليوم.

ارتكز دالتون بتعريفه الجديد الذي أصبح معروفًا باسـم «نظريّة دالتون الذرّيّة» على الأفكار الآتية:

1. تتكوّن المادّة من أجزاء صغيرة جدًّا تسمّى الذرّات.
2. الذرّات لا تتجزأ، ولا تفنى.
3. تتشابه الذرّات المكوّنة للعنصر في الحجم، والكتلة، والخواصّ الكيميائيّة.
4. تختلف ذرّات أيّ عنصر عن ذرّات العناصر الأخرى.
5. الذرّات المختلفة تتّحد بنسب عدديّة بسيطة لتكوين المركّبات.
6. تنفصل الذرّات في التفاعلات الكيميائيّة، أو تتّحد، أو يُعاد ترتيبها.

لقـد أثبتـت نظريّـة دالتون نجاحهـا من خلال تفسـيرها لبعض الحقائـق القائمة فـي ذلـك الزمـان، فضلًا عـن أنها اسـتطاعت أيضًا التنبّـؤ ببعـض القوانين غير المكتشفة، فقد جاءت نظريّة دالتون بشكلٍ مختلف عما سبق؛ كونها تعتمد علـى قوانيـن حفظ الكتلـة، والنسـب الثابتة، والتي اشـتقت مـن العديد من الاستنتاجات المباشرة.

لتعـرّف نظريّـة دالتـون الذرّيّـة بصورة أكثـر، نفِّذ مـع زملائك أنشـطة الحقيبة التعليميّة بعد فهمها؛ لتتوصّل إلى معرفة كيف بنى العالم دالتون أفكاره، وكيف ارتكز على قوانين الاتحاد الكيميائي للوصول إلى نموذجه الذرّيّ.

נסרק עם CamScanner

نظريّة دالتون الذرّيّة

أهداف النشاط

يُتوقّع من الطالب بعد تنفيذ النشاط أن تكون قادرًا على أن:

1. يُفسّر أفكار نظريّة دالتون الذرّيّة.
2. يُنفِّذ أفكار نظرية دالتون الذرّيّة عن طريق النمذجة (نماذج المركّبات ثلاثية الأبعاد)، وقطع الليجو(لعبة التراكيب) بأشكال وألوان مختلفة.

STEM

العلاقات التكامليّة في النّشاط مع العلوم الأخرى:

العلوم : Science
معرفة أفكار نظريّة دالتون الذرّيّة.

الهندسة: Engineering
تصميم نموذج دالتون الذرّيّ من الخشب.

الرياضيّات: Mathematics
قانون النسب.

القوانين والمبادئ التكامليّة في النّشاط:

- قانون النسب.
- قانون حفظ الكتلة.

$$5:10 \qquad \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

النماذج والتصميم:

تصميم نموذج دالتون الذرّيّ من الخشب.

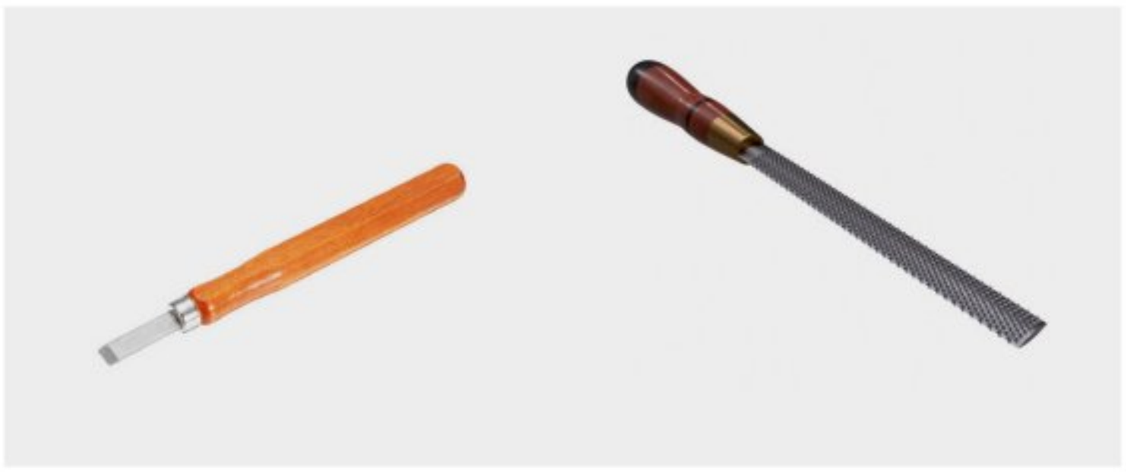
נסרק עם CamScanner

الموادّ والأدوات اللازمة:

لوح خشب متساوي القياسات سُمكه (٥، ١ – ٢) سم

مسمار لولبي

مسطرة



مبرد

آلة حفر الخشب البسيطة (اليدوية)

التعلُّم القبلي والتعلُّم الرأسي:

- قانون النسب.
- قانون حفظ الكتلة.

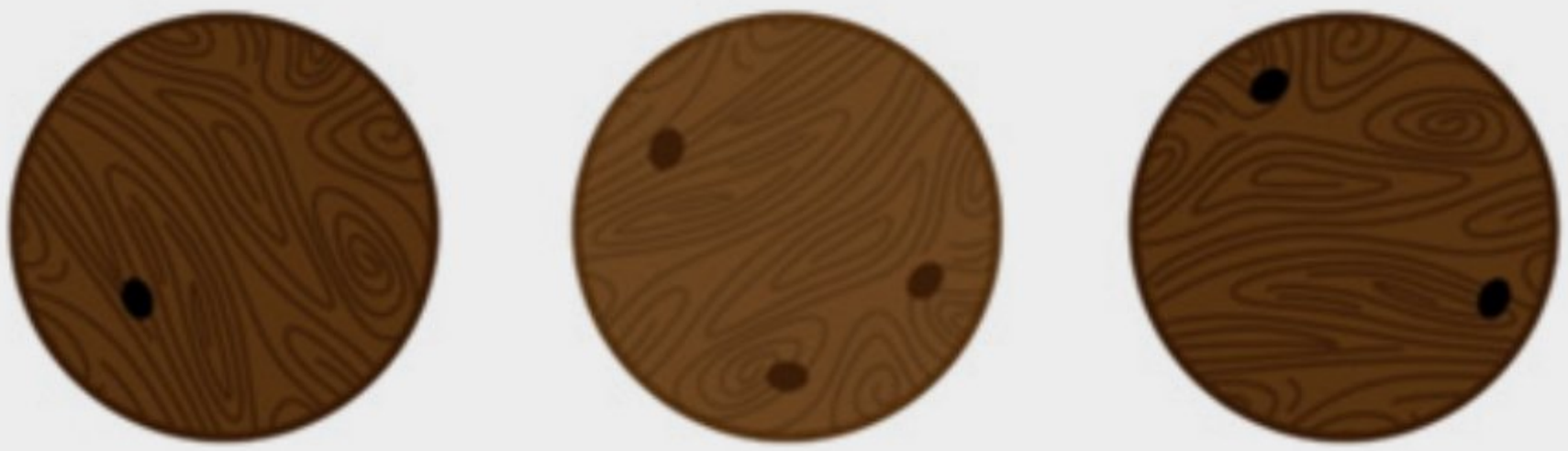
إجراءات تنفيذ النشاط:

كن حذرًا عند تعاملك مع آلة حفر الخشب، وكن دقيقًا في أخذ القياسات لعمل الدائرة الخشبيّة.

1. ضع قطعة الخشب بشكل مستوٍ على طاولة القصّ.
2. ارسم نقطة في وسط القطعة الخشبيّة.
3. ارسم نصف قطر الدائرة (6) سم من النقطة.

נסרק עם CamScanner

4. اقطع دائرة من الخشب قطرها (13) سم تقريبًا.
5. ابرد محيط الدائرة لتصبح ملساء.
6. اثقب في طرف الدائرة ثقبًا صغيرًا يسمح بمرور مسمار لولبي.
7. كرّر الخطوات السابقة لعمل دوائر خشبيّة أخرى، بثقبين طرفيين متباعدين، وبثلاثة ثقوب متعامدة، كما في الشكل أدناه.



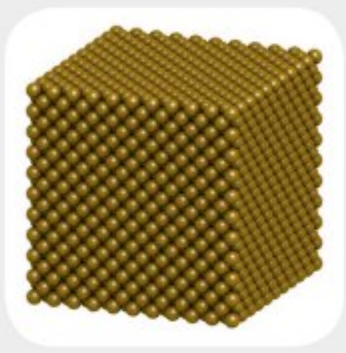
أسئلة النشاط:

1. هل تشغل الدائرة حيّزًا في الفراغ؟
2. هل لشكل الدائرة الذي وصلت إليه محيط خارجي؟
3. فكّر في فائدة الثقوب الطرفيّة في الدوائر الخشبيّة التي صنعتها.
4. ما وظيفة المسمار اللولبي في النشاط؟

الاستنتاج:

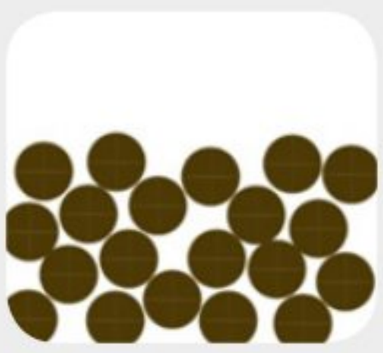
ما صنعته هو نماذج ذرّات صنعها قبلك العالم دالتون من دوائر خشبيّة، وتصوّرها في نظريته الذرّيّة، وهو نموذج ذرّي بسيط، يختلف عن النموذج الذرّيّ الحديث، إلا أنّه ترك بصمة واضحة في تطوّر تركيب الذرّة.
هل رأيت الثقوب في الدوائر الخشبية؟ لقد أضافها العالم دالتون في نماذجه لربط الذرّات في مركّبات عن طريق مسمار لولبي.

- بناءً على تصوّر دالتون للذرّات؛ رسم أحمد ذرّات توضيحيّة لذرّات عناصر مختلفة، ادرسها جيدًا، ثمّ أجب عن الأسئلة الآتية:



عنصر الذهب

عنصر النحاس



عنصر البروم

נסרק עם CamScanner

1. ما أصغر جزء في عناصر الذهب، والنحاس، والبروم؟
2. هل يمكن تجزئة أصغر جزء توصّلت إليه؟
3. هل تتشابه ذرّات العناصر في الشكل، والحجم؟
4. هل تتوقّع أن تتشابه ذرّات العنصر الواحد في الكتلة؟
5. هل تتشابه الخواصّ الفيزيائيّة، والكيميائيّة لعنصري الذهب، والنحاس؟

الاستنتاج:

يتوقّع منك أن تجيب عن الأسئلة السابقة إجابات صحيحة، فإن أجبت عنها تكون عرفت ثلاث أفكار من أفكار نظريّة دالتون، وهي: تتكوّن المادّة من أجزاء صغيرة جدًّا تسمّى الذرّات التي لا تتجزّأ، ولا تفنى. تتشابه الذرّات المكوّنة للعنصر في الحجم، والكتلة، والخواصّ الكيميائية. تختلف ذرّات أيّ عنصر عن ذرّات العناصر الأخرى.

مجالات تطبيق الموضوع في الحياة:

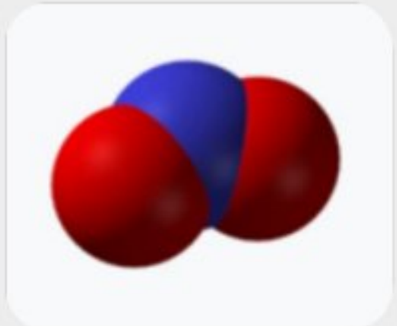
- نظريّة زحف القارّات « قطع الأرض».
- النسب الرياضيّة، والصناعات الكيميائيّة (صناعة الفحم من الخشب).

تنبؤ

ترتبط الذرّات في جزيئات الموادّ بنسب ثابتة (نسب عدديّة بسيطة)، حيث إنّ النسبة تعبّر عن العلاقة بين مقداري كمّيّتين مقيستين (تقارن شيئًا بشيء آخر)، فعند وصف نسبة الجزيئات، تقارن الذرّة الواحدة بذرّات أخرى في الجزيء. مثال: جزيء الماء فيه ذرّتا هيدروجين، وذرّة واحدة أكسجين، بتعبير آخر نسبة ذرّة الهيدروجين إلى ذرّة الأكسجين: ١ إلى ٢، وطريقة أخرى لكتابة النسبة 1: 2، أو 2/1.

لديك نماذج جزيئات ثلاثية الأبعاد، ادرسها جيدًا، ثمّ أجب عن الأسئلة الآتية:

ثاني أكسيد الكبريت SO_2

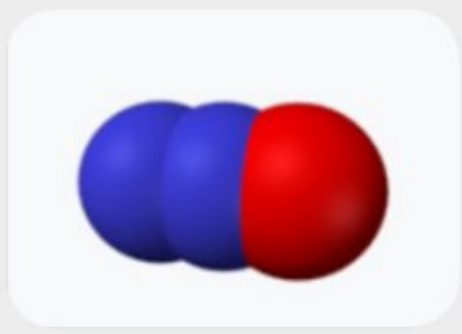


ثاني أكسيد النيتروجين NO_2

נסרק עם CamScanner

النشاط الثاني

نظريّة دالتون الذرّيّة



ثلاثي أكسيد الكبريت SO_3 أكسيد ثنائي النيتروجين N_2O

- نسبة ذرّات الكبريت إلى ذرّات الأكسجين في كلّ جزيء من ثاني أكسيد الكبريت، هي: 1 : ____.
- نسبة ذرّات النيتروجين إلى ذرّات الأكسجين في جزيء ثاني أكسيد النيتروجين، هي: ____ : 2.
- نسبة ذرّات الكبريت إلى ذرّات الأكسجين في كلّ جزيء ثلاثي أكسيد الكبريت، هي: 1 : ____.
- نسبة ذرّات النيتروجين إلى ذرّات الأكسجين في جزيء أكسيد ثنائي النيتروجين، هي: ____ : ____.

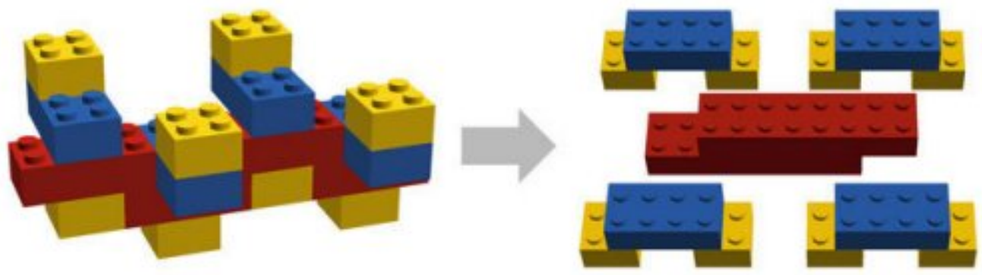
الاستنتاج:

يتوقّع منك أن تجيب عن الأسئلة السابقة إجابات صحيحة، فإن أجبت عنها فقد عرفت فكرة من أفكار نظريّة دالتون، وهي: الذرّات المختلفة تتّحد بنسب عدديّة بسيطة لتكوين المركّبات.

تنبؤ

الذرّة هي الوحدة البنائية لأيّ مادّة، وكلّ شيء في الكون مبني على ذرّات، ومنها لعبة قطع التراكيب الملوّنة (لعبة الليجو). في الصورة أدناه لديك نموذج من الليجو يمثّل تفاعل تكوّن الفحم من الخشب.

مفتاح لعبة قطع التراكيب الملوّنة (لعبة الليجو) للنموذج: المكعّب الأزرق: يمثّل ذرّة الأكسجين، والمكعّب الأصفر: يمثّل ذرّة الهيدروجين، والمكعّب الأحمر: يمثّل ذرّة الكربون.



تفسير وتحليل

נסרק עם CamScanner

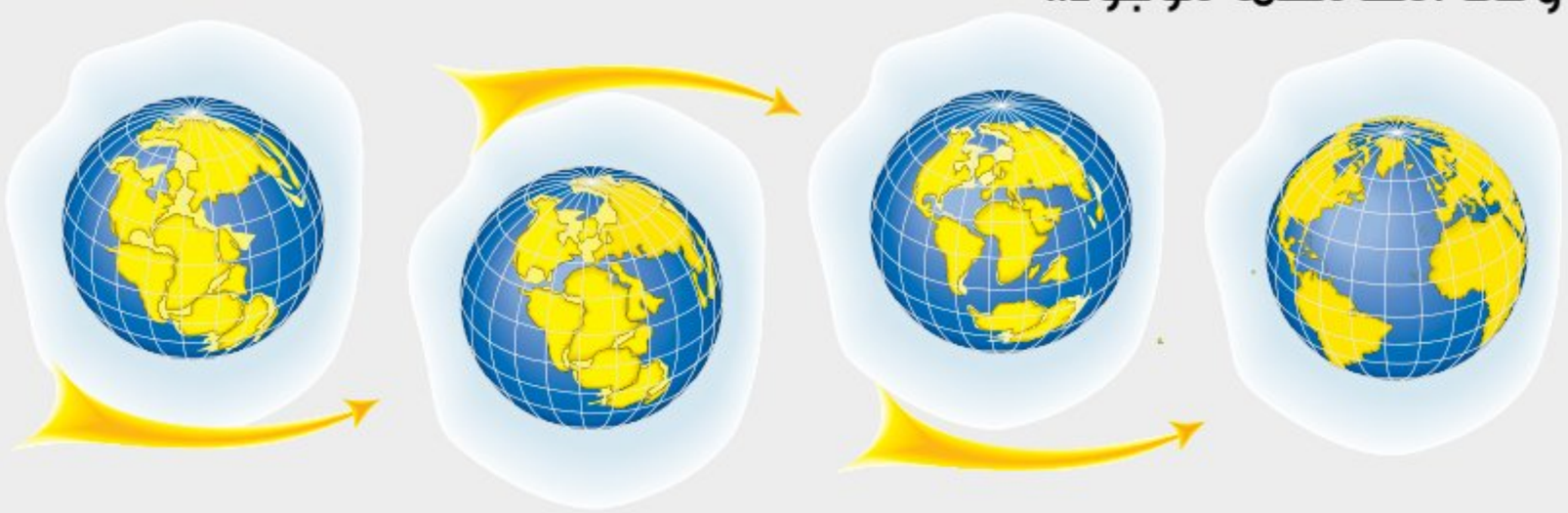
تفسير وتحليل

- ما عدد ذرّات الأكسجين قبل التفاعل وبعده؟
- ما عدد ذرّات الهيدروجين قبل التفاعل وبعده؟
- ما عدد ذرّات الكربون قبل التفاعل وبعده؟
- هل اختلف عدد الذرّات قبل التفاعل وبعده للأكسجين، والهيدروجين، والكربون؟
- هل اختلف توزيع الذرّات وترتيبها في الموادّ المتفاعلة عن الموادّ الناتجة؟
- التفاعل السابق يخضع لقانون حفظ المادّة، فهل يخضع التفاعل السابق لقانون حفظ الكتلة؟ طبق قانون حفظ الكتلة، وهو: مجموع كتل الموادّ المتفاعلة = مجموع كتل الموادّ الناتجة، إذا علمت أنّ الكتلة المولية للأكسجين = 16، الكتلة المولية للهيدروجين = 1، الكتلة المولية للكربون = 12.

نشاط تطبيقي تكاملي

هل تتحرّك القارّات تحت أقدامنا؟

نظريّة زحف القارّات «قطع الأرض» هي نظريّة تفسّر كيف تغيّر موقع القارات على سطح الأرض، حيث يعتقد أنّ القارات كانت جزءًا واحدًا، ومن الأدلة على ذلك خريطة القارات الحاليّة، ويلاحظ فيها التشابك المتناسب (تطابق الحوافّ) بين شواطئ إفريقيا، وأمريكا الجنوبية، وكأنهما كانتا قطعة واحدة، وكذلك الحال بالنسبة إلى إفريقيا، وشبه الجزيرة العربية، حيث لم يكن البحر الأحمر وقت التحامهما موجودًا.



بناءً على النصّ السابق والصور، ما هي أفكار نظريّة دالتون الذرّيّة التي توافق نظريّة زحف القارات؟

נסרק עם CamScanner

نشاط
التحقّق من التقويم

1. لديك جدول أوّلي للعدد الكتلي للذرّات، وقد بُني من خلال قياس كتل الموادّ التي تفاعلت مع 1 غم من الأكسجين، كالآتي:

العنصر	الكتلة بالنسبة إلى 1 غم من الأكسجين	الصيغة المتوقّعة حسب نظريّة دالتون الذرّيّة
الهيدروجين	0,126 g	HO
الصوديوم	2,875 g	NaO
المغنيسيوم	1,500 g	MgO

أ . قارن الكتل المعطاة في الجدول بكتل العناصر في الجدول الدوري الحديث.

ب . هل صيغ الأكاسيد المتوقّعة في الجدول تتوافق مع صيغها في علم الكيمياء الحديث؟ وضّح ذلك.

2. تخيّل أنّك وزملاءك في زمن تعملون فيه مع العالم دالتون في جدول الكتل النسبية، والبيانات التي حصلتم عليها، هي:

أ . يتفاعل 0,126 غم من غاز (أ) مع 0,295 غم من غاز (ب).

ب . يتفاعل 0,172 غم من غاز (ب) مع 0,401 غم من غاز (ج).

جـ . يتفاعل 0,320 غم من غاز (أ) مع 0,374 غم من غاز (ج).

- اكتب صيغ الموادّ الناتجة بناءً على جدول الكتل النسبية لدالتون، على افتراض أنّ الصيغ الأوّلية للموادّ الناتجة على التوالي هي: أ ب، ب ج، أ ج.
- ابحث في الشبكة العنكبوتية عن فشل نموذج دالتون الذرّيّ في ضوء النموذج الذرّيّ الحديث.

נסרק עם CamScanner

נסרק עם CamScanner

أنشطة الحقيبة

النشاط الرئيس الثالث:

نموذج طومسون الذرّيّ

زمن تنفيذ النشاط 90 دقيقة

נסרק עם CamScanner

النشاط الثالث

نموذج طومسون الذرّيّ

التهيئة

في عام 1896م أجرى طومسون أبحاثًا حول أشعّة المهبط (الكاثود)، وفي عام (1897) م أدهش الأوساط العلميّة بإعلانه أنّ الجسيمات المكوّنة لأشعّة المهبط (الكاثود) هي أصغر حجمًا بكثير من حجوم الذرّات، وقد سمّيت هذه الجسيمات (بالإلكترونات).

أظهر اكتشاف الإلكترون للعالم طومسون خطأ المفهوم المتوارث منذ ألفي عام عن الذرّة، بأنّها جسيم غير قابل للانقسام، كما أظهر أيضًا أنّ للذرّة في الواقع ترتيبًا معقّدًا، غير أنهم لم يغيروا مصطلح الذرّة، أو غير قابل للانقسام، وأدّى اكتشاف طومسون عن الإلكترون ذي الشحنة السالبة إلى إثارة الإشكاليات النظريّة لدى الفيزيائيين؛ لأن الذرّات بصورة كلّية تحمل شحنات كهربائيّة متعادلة، فأين الشحنة الموجبة التي تعادل شحنة الإلكترون؟

في ما بين عامي (1903 - 1907م)، حاول طومسون أن يحلَّ هذا اللغز عن طريق تكييف نموذج الذرّة، والذي اقترحه في المقام الأوّل (اللورد كيلفن) في عام 1902م، وطبقًا لنموذج طومسون، فإنّ الذرّة كرة ذات شحنة متماثلة، تشتمل على عدد من جسيمات مشحونة بشحنة سالبة هي الإلكترونات.

يُعدّ اكتشافه للإلكترون أفضل بحوثه على الإطلاق وأكثرها شهرةً وتأثيرًا؛ لأنّ تجاربه على أشعّة المهبط (أو أشعّة الكاثود) قادته إلى اكتشاف الخواصّ الأساسيّة للإلكترون؛ فقد عرَّض غازًا لتيّار كهربائي فرق جهده قرابة 10,000 فولت، تحت ضغط منخفض يتراوح من (0,001) إلى (0,0001) مم/زئبق، فلاحظ انطلاق أشعّة من الكاثود (المهبط) إلى الأنود (المصعد)، وهي أشعّة غير منظورة لكنها تحدث توهّجًا على جدار أنبوبة التفريغ، وأثبت أنّ أشعّة المهبط ليست أشعّة وإنّما سيل متّصل من الجسيمات السالبة الشحنة، تتأثر بالمجالين الكهربائي والمغناطيسي، وتنحرف طبقًا لشحنتهما. وتمكن أيضًا من حساب كتلة تلك الجسيمات وسرعتها؛ لذا اشتهر بلقب «أبو الإلكترون»، وحصل على جائزة نوبل في عام (1906م) لاكتشافه الإلكترون.

لتعرف نموذج طومسون الذرّيّ بصورة أكثر، نفِّذ مع زملائك أنشطة الحقيبة التعليميّة بعد فهمها؛ لتتوصّل إلى معرفة كيف بنى العالم طومسون نموذجه، وكيف اكتشف الإلكترونات من خلال تجارب التفريغ الكهربائي.

נסרק עם CamScanner

نموذج طومسون الذرّيّ

أهداف النشاط

يُتوقّع من الطالب بعد تنفيذ النشاط أن يكون قادرًا على أن:

1. يوضِّح مفهوم نموذج طومسون الذرّيّ.
2. يصمّم نموذج طومسون الذرّيّ.

العلاقات التكامليّة في النّشاط مع العلوم الأخرى:

العلوم : Science
تفسير نموذج طومسون الذرّي.

الهندسة: Engineering
تصميم نموذج طومسون الذرّيّ.

الرياضيّات: Mathematics
الشكل الدائري المصمّم لنموذج طومسون الذرّيّ.

STEM

النماذج والتصميم:

تصميم نموذج طومسون الذرّيّ باستخدام حلوى فطيرة الزبيب.

נסרק עם CamScanner

الموادّ والأدوات اللازمة:

بطيخ عدد (١) | سكين | صحن

التعلُّم القبلي:

- الذرّة.
- نظريّة دالتون الذرّيّة.

التعلُّم الرأسي:

- الذرّة متجانسة.

إجراءات تنفيذ النشاط:

يُنفَّذ هذا النشاط بالتعاون مع زملائك؛ لذا تحلَّ بروح عمل الفريق، وكن فاعلًا نشطًا في الفريق.

كن حذرًا عند تعاملك مع الآلة الحادة (السكين).

١. ضع البطيخة على الصحن، وقطِّعها من المنتصف بحذر باستخدام السكين.

נסרק עם CamScanner

نموذج طومسون الذرّيّ

2. لاحظ البذور السوداء داخل البطيخة كما في الشكل، واسأل زملاءك: هل تنتشر البذور السوداء داخل البطيخة بانتظام؟

الاستنتاج:

إن شكل البطيخة التي أمامك قريب جدًّا من نموذج طومسون الذرّيّ الذي افترض أنّ الذرّة كرة موجبة الشحنة (اللب الأحمر)، تحتوي على شحنات سالبة إلكترونات (البذور السوداء)، ولكن هل تساءلت: كيف توصّل طومسون للجسيمات المشحونة السالبة في الذرّة؟هذا ما ستعرفه في النشاط الاستكشافي.

مجالات تطبيق الموضوع في الحياة:

- الإلكترونات في التيار الكهربائي، ومطياف الكتلة.

נסרק עם CamScanner

ماذا يحدث للتلفاز عند تقريب المغناطيس منه؟

الموادّ والأدوات اللازمة:

مغناطيس

تلفاز قديم

إجراءات تنفيذ النشاط:

تنبؤ

يُنفَّذ هذا النشـاط بالتعاون مع زملائك؛ لذا تحلَّ بروح عمل الفريق، وكن فاعلًا نشطًا في الفريق.

لا تُنفِّذ النشاط على إلكترونيات المدرسة، أو المنزل.

1. شغّل التلفاز القديم.
2. قرّب المغناطيس على شاشة التلفاز، ماذا تلاحظ؟
3. ما ألوان الأشعّة التي ظهرت عند تقريب المغناطيس من شاشة التلفاز؟
4. أطفئ التلفاز، ثمّ أعد تشـغيله مرّة أخرى، هل اختفت ألوان الأشعّة التي ظهرت في الخطوة رقم (3)؟
5. هـل طبيعـة الأشـعّة في التلفـاز موجيّـة أم ماديّـة. ابحث فـي طبيعة أشعّة التلفاز عبر الشبكة العنكبوتية.
6. فسّر: سبب انجذاب أشعّة التلفاز نحو المغناطيس.
7. ما شحنة أشعّة التلفاز (موجبة، سالبة، متعادلة)؟ وضّح ذلك.

נסרק עם CamScanner

نموذج طومسون الذرّيّ

8. فكّر في طريقة لإزالة أثر المغناطيس في التلفاز.
9. ابحث في أثر تقريب المغناطيس في كلّ من: الحاسوب الشخصي، والهاتف النقال، والآلة الحاسبة.

الاستنتاج:

في شاشة التلفاز الملوّن توجد ثلاثة أنواع أشعّة إلكترونيّة: واحد يحمل بيانات اللون الأحمر، والثاني يحمل بيانات اللون الأخضر، والثالث يحمل بيانات اللون الأزرق. ومن المفترض أن يتمّ توجيه هذه الأشعّة بواسطة نظام انحراف أفقي ورأسي إلى ثلاثيّات من النقاط الفسفوريّة المتجاورة؛ حيث تتمثل كلّ النقاط الثلاثية الواحدة بنقاط فسفورية بالألوان الثلاثة، وتضيء كلّ منها عند سقوط الشعاع الموجَّه إليها، ولكن نظرًا إلى وجود مغناطيسيّة دخيلة تؤدّي إلى انحراف الأشعّة عن الثلاث نقاط، فإنّ الشعاع الأخضر يسقط على نقطة فسفورية بلون آخر، والنتيجة هي ألوان غير مرغوب فيها حول الشاشة.

إن طبيعة الأشعّة الصادرة من التلفاز ماديّة ولها شحنة سالبة، وهي أشعّة المهبط (الكاثود)، وهذا يفسّر تأثّر هذه الأشعّة بالمجال المغناطيسي الذي تولّد من حركة المغناطيس على شاشة التلفاز، فلو كانت أشعّة التلفاز غير مشحونة لما تأثّرت بالمجال المغناطيسي.

ما توصّلت إليه بعض من مشاهدات واستنتاجات العالم طومسون الذي اكتشف أشعّة المهبط (الكاثود)، ودرس خصائصها في تجربة التفريغ الكهربائي، فعندما قرّب مغناطيسًا من أشعّة المهبط، لاحظ انحراف الأشعّة عن مسارها الطبيعي، فاستنتج أن أشعّة المهبط جسيمات ماديّة مشحونة بشحنة سالبة سُمّيت بالإلكترونات، وهي مكوّن أساسي لأيّ ذرة.

تنبؤ

נסרק עם CamScanner

تفسير وتحليل

صنعـت تيماء فطيـرة حلوى الزبيب، ثمّ دعت صديقاتهـا ومعلمتها لتناولها بعد انتهاء حصّة الكيمياء، فسألت المعلمة تيماء وصديقاتها:

1. أيّ النماذج الذرّيّة التي درسناها تشبه فطيرة حلوى الزبيب؟فسّر ذلك.
2. ماذا تمثّل الفطيرة بشكلها الدائريّ؟ فسّر ذلك.
3. ماذا تمثّل حبّات الزبيب الموزّعة على فطيرة الحلوى؟ فسّر ذلك.
4. قطّـع الفطيـرة إلـى أقسـام متسـاوية، هـل حصلـت علـى قطـع متماثلة؟فسّر ذلك.
5. ما الشيء الجديد الذي أضافه هذا النموذج إلى نموذج الذرّة الحديث؟
6. فـي ضـوء معرفتك الحديثـة لتركيب الـذرّة، ما الذي سـتضيفه لفطيرة حلوى الزبيب لتصبح نموذجًا علميًّا حديثًا للذرّة؟ فسّر ما ستضيفه، وحدّد مكانه في الفطيرة.

نشاط تطبيقي تكاملي

الإلكترونات في جسم الإنسان

تظـن والدتك أنّها تجلس على مقعدها المفضّل في المسـاء، وفي الواقع هـذا ليس صحيحًـا؛ فهي حتى لا تلمـس المقعد، وإنما تحـوم حوله وبدرجة ضئيلة جدًّا فوقه. ابحث عن طبيعة الجسيمات، وشحنتها التي تقاوم جلوس والدتك على مقعدها المفضّل.

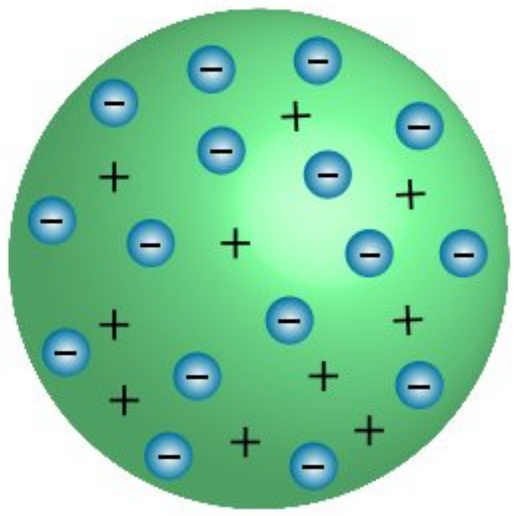
נסרק עם CamScanner

النشاط الثالث

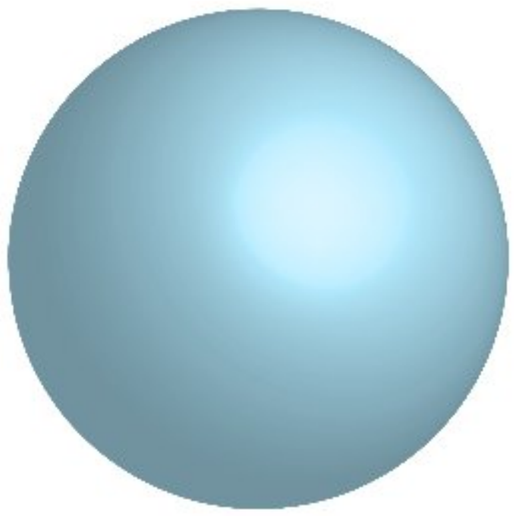
نموذج طومسون الذرّيّ

نشاط
التحقّق من التقويم

- لديك نموذجان ذريّان؛ الأوّل لدالتون، والثاني لطومسون كما في الشكلين الآتيين، قارن بينهما، واستقصِ أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بينهما.



نموذج طومسون الذرّيّ



نموذج دالتون الذرّيّ

- ابحث في الشبكة العنكبوتية عن التجارب العمليّة للعالم طومسون، التي أسهمت في الوصول إلى نموذجه الذرّيّ.
- صف مكوّنات أنبوب التفريغ الذي استخدمه العالم طومسون في تجاربه، وحدّد وظيفة كلّ منها.
- ابحث في الشبكة العنكبوتية عن فشل نموذج طومسون الذرّيّ في ضوء النموذج الذرّيّ الحديث.

נסרק עם CamScanner

נסרק עם CamScanner

أنشطة الحقيبة

النشاط الرئيس الرابع:

نموذج رذرفورد الذرّي

زمن تنفيذ النشاط 90 دقيقة

נסרק עם CamScanner

نموذج رذرفورد الذرّيّ

التهيئة

أضاف رذرفورد إلى ما جاء به طومسون، واستطاع بناء نموذج أوّلي للذرّة، بإثبات احتوائها على نواة في مركزها.

إرنست رذرفورد (1871 – 1937م) كان فيزيائيًّا، وعُرف لاحقًا بأنّه «أبو الفيزياء النووية». كان رائدًا في النظريّة المداريّة للذرّة، من خلال اكتشافه تشتت رذرفورد (Rutherford scattering) حول النواة من خلال تجربة الرقاقة الذهبية، وقد حصل على جائزة نوبل في الكيمياء في عام 1908م.

تجربة رذرفورد أو تجربة رقاقة الذهب 1909م هي تجربة تعتمد على تسليط أشعّة من جسيمات ألفا على رقاقة ذهب، فوجد أنّ بعض الأشعّة ترتّد، وبعضها ينحرف، ومعظمها يمر من دون أن يغيّر مساره، فخرج بعدة استنتاجات، هي: إنّ معظم حجم الذرّة فراغ، وليست كرة مصمّتة كما صوّرها كلّ من العالمين دالتون، وطومسون في نموذجهما. يوجد في الذرّة جزء كثافته كبيرة، ويشغل حيّزًا صغيرًا جدًّا، وأطلق عليه «نواة الذرّة»، شحنة الجزء الكثيف في الذرّة، والذي تتركّز فيه معظم كتلتها، وهي مشابهة لشحنة جسيمات ألفا الموجبة؛ لذا تنافرت معه.

تمكن رذرفورد من وضع نموذجه من خلال تجاربه، وتجارب غيره من العلماء، وعلى الرغم من صغر الذرّة المتناهي فهي معقّدة التركيب، إذ إنّها تتركّب من نواة مركزيّة موجبة، تتركّز فيها معظم كتلة الذرّة رغم صغر حجمها، وتدور حولها الإلكترونات في مدارات.

لتعرُّف نموذج رذرفورد الذرّيّ بصورة أكثر، نفِّذ مع زملائك أنشطة الحقيبة التعليميّة بعد فهمها؛ لتتوصّل إلى معرفة كيف بنى العالم رذرفورد نموذجه، وكيف اكتشف النواة من خلال تجربة رقاقة الذهب.

أهداف النشاط

يُتوقّع منك بعد تنفيذ النشاط أن تكون قادرًا على أن:

1. تنفِّذ تجربة محاكاة نموذج لتجربة رذرفورد باستخدام الدبابيس، والكرة الزجاجيّة.
2. تصمّم نموذج رذرفورد الذرّيّ.

נסרק עם CamScanner

STEM

العلاقات التكامليّة في النّشاط مع العلوم الأخرى:

العلوم : Science
معرفة نموذج رذرفورد الذرّيّ، ومحاكاة تجربة رذرفورد (تجربة رقاقة الذهب).

الهندسة: Engineering
تصميم نموذج رذرفورد الذرّيّ.

الرياضيّات: Mathematics
أخذ القياسات نصف القُطرية لمحاكاة تجربة رذرفورد (تجربة رقاقة الذهب).

النماذج والتصميم:

تصميم نموذج رذرفورد الذرّيّ باستخدام أقراص الحاسوب المستعملة.

الموادّ والأدوات اللازمة:

قطعة إسفنج سُمكها (5) سم
دبابيس برؤوس مدبّبة عدد (20)
قلم رصاص
كرة زجاجيّة

נסרק עם CamScanner

التعلُّم القبلي:

- نموذج طومسون الذرّيّ.

التعلُّم الرأسي:

- النواة.

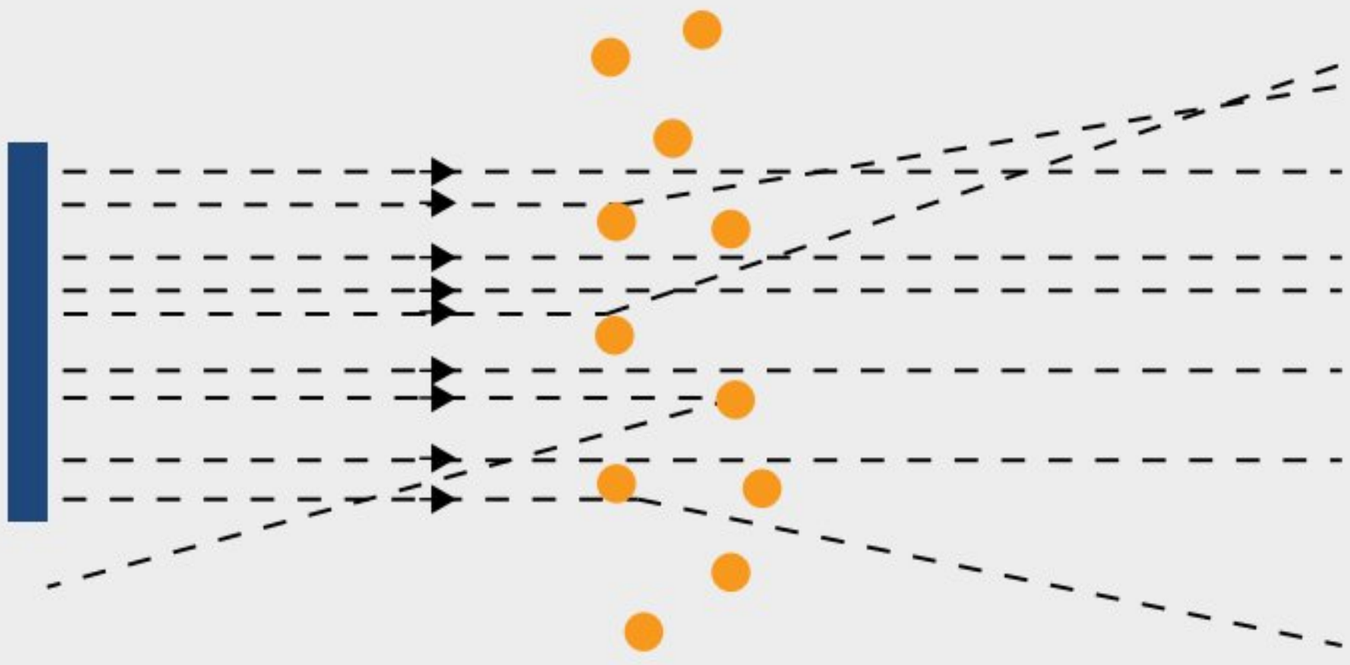
إجراءات تنفيذ النشاط:

يُنفَّذ هذا النشاط بالتعاون مع زملائك؛ لذا تحلَّ بروح عمل الفريق، وكن فاعلًا نشطًا في الفريق.

احذرعند تعاملك مع الدبابيس.

1. ثبِّت الدبابيس بشكل نصف دائري على القطعة الإسفنجية، وتأكّد من تثبيتها جيّدًا.

2. ارمِ الكرة الزجاجيّة (٩) مرات نحو الدبابيس، كما في الصورة التوضيحية، حيث تعبر النقاط الصفراء (●) على رؤوس الدبابيس الملوّنة، والخطوط المتقطعة (- - - -) على مسار الكرة الزجاجيّة.



נסרק עם CamScanner

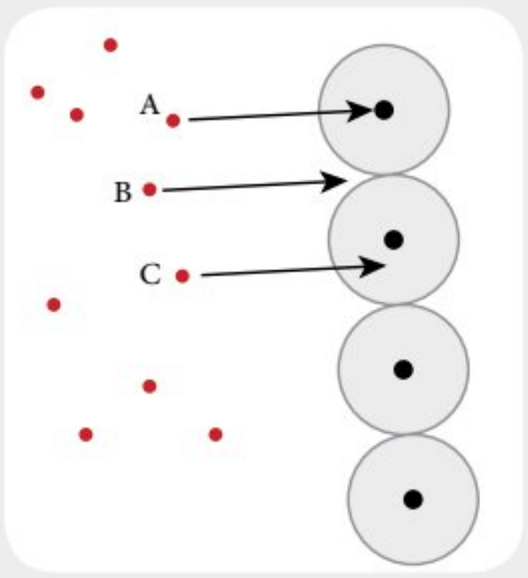
3. سجّل على ورقة بيضاء مسار كلّ محاولة رمي للكرة الزجاجيّة.
4. سـجّل عـدد المحـاولات التي كان فيها مسـار الكـرة الزجاجيّة بخط مسـتقيم، مـن دون أن تنحرف عن مسارها الأصلي.
5. سـجّل عـدد المحـاولات التي ابتعـدت فيها الكرة الزجاجيّة عن مسـارها الأصلي بشـكل زاويـة (يمينًا وشمالًا).
6. سجّل عدد المحاولات التي ارتدّت فيها الكرة الزجاجيّة، وعادت إلى مصدرها الأصلي.

أسئلة النشاط:

ا. ما أكثر المسارات التي حصلت عليها؟
2. ما أقلّ المسارات التي حصلت عليها؟
3. فكّر في سبب:

أ . انحراف الكرة الزجاجيّة عن مسارها الأصلي يمينًا، وشمًالا.

ب . ارتداد الكرة الزجاجيّة، والعودة إلى مصدرها الأصلي (نقطة الانطلاق).



4. ادرس الصـورة المجـاورة، متتبّعًا مسـار جسـيمات ألفـا (أ)، (ب)، (ج)، ماذا سـيحصل لمسـارات الجسـيمات الثلاث بعد إطلاقها من مصدر الأشعّة؟ وضّح ذلك بالرسم، ثمّ فسّر ما رسمته.

الاستنتاج:

إنّ ما نفّذته في النشاط التمهيدي ما هو إلا محاكاة لتجربة رذرفورد (تجربة رقاقة الذهب)، وهي تجربة تعتمد على تسليط أشعّة من جسيمات ألفا (α الموجبة)على رقاقة الذهب، حيث قذف رقاقة الذهب بأشعّة ألفا (α) موجبة الشحنة، ثمّ استقبل جسيمات ألفا النافذة من رقاقة الذهب، باستخدام شاشة فلوريّة دائريّة تعطي وميضًا ضوئيًّا عند سقوط الجسيمات عليها.

مجالات تطبيق الموضوع في الحياة:

- تقنيات التصوير الحديث (مسبار المسح).

נסרק עם CamScanner

النشاط الرابع

نموذج رذرفورد الذرّيّ

المواد والأدوات اللازمة:

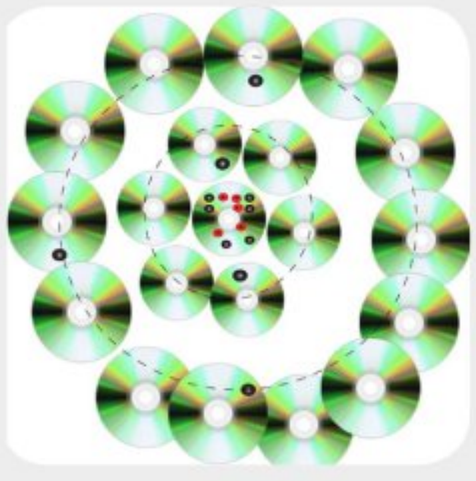
معجون لون أسود وأحمر

(CD) عدد كبير من أقراص الحاسوب الممغنطة (مستعملة)

قلم خطاط أسود

إجراءات تنفيذ النشاط:

1. ضع قرصًا واحدًا في المنتصف.
2. رتّب ستّة أقراص أخرى حول القرص الذي وضعته في الخطوة (1).
3. ثمّ رتّب حول الأقراص في الخطوة (2) ثلاثة عشر قرصًا آخر.
4. اعمل (5) كرات صغيرة حمراء من المعجون، وضع عليها إشارة (+) بالقلم الخطاط الأسود، و (5) كرات أخرى سوداء اللون، واحفر عليها بعيدان الأسنان الخشبيّة إشارة (–)، وضعها في المنتصف (مركز القرص في الخطوة (1)) بشكل مرتّب.
5. اعمل (5) كرات سوداء أخرى، وضع الكرتين في مركز قرصي الخطوة (2)، احرص على تباعد كرتي المعجون أكثر ما يمكن.
6. وزّع كرات المعجون (3) الإضافية في مركز أقراص الخطوة (3) بشكل عشوائي، على أن تكون المسافة بين كرات المعجون أكبر ما يمكن.
7. باستخدام قلم الخطاط، وصّل كرات المعجون السوداء التي وضعتها في مركز الأقراص بخطوط متقاطعة، على ألّا تتداخل الخطوط المتقطعة للأقراص في الخطوة (2)، والخطوة (3) عند رسم الخطوط. يتوقع منك وزملائك الحصول على النموذج في الشكل المجاور.



تنبؤ

נסרק עם CamScanner

نموذج رذرفورد الذرّيّ

أسئلة النشاط:

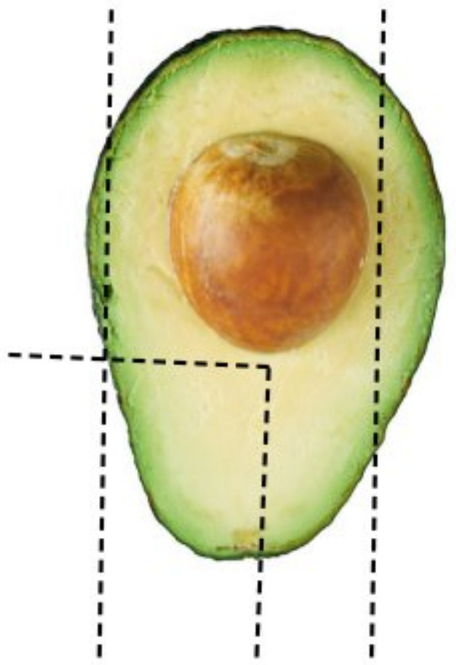
1. ما الذي تمثّله أقراص الحاسوب المستعملة في النموذج الذي صمّمته؟
2. ما الذي تمثّله كرات المعجون الحمراء في النموذج الذي صمّمته؟
3. ما الذي تمثّله كرات المعجون السوداء في النموذج الذي صمّمته؟
4. ما الذي تمثّله الخطوط المتقطّعة التي رسمتها في النموذج؟

الاستنتاج:

ما صمّمته مع زملائك باستخدام أقراص الحاسوب المستخدمة ما هو إلا نموذج رذرفورد للذرّة، فأقراص الحاسوب المستعملة هي ذرّة رذرفورد، وقرص الحاسوب في مركز النموذج الذي يحتوي على كرات معجون حمراء، هي النواة التي تحتوي على جسيمات شحنتها موجبة، اكتشفها في عام (١٩٢٠) م، وكرات المعجون السوداء هي الجسيمات السالبة في الذرّة (الإلكترونات)، والخطوط المتقطعة هي الفراغ الذي تتحرّك فيه الإلكترونات.

تنبؤ

عمار طالب موهوب في مجموعتك، دمج موهبته بالعلم، والفن، والتقنية؛ وصمّم تجربة رذرفورد (تجربة رقاقة الذهب) باستخدام برمجيّة خاصّة، وسمّى التصميم «الصيّاد يصف نموذج رذرفورد الذرّيّ بفاكهة الأفوكادو»، كما هو موضّح في الشكل أدناه، تأمّله جيدًا لتعبئة الجدول المرفق في النشاط.



تفسير وتحليل

נסרק עם CamScanner

تفسير وتحليل

ا. في الجدول الآتي لديك مشاهدات لتجربة رذرفورد (تجربة رقاقة الذهب)، وافقها باستنتاجات منطقيّة كالتي وصل إليها رذرفورد.

الاستنتاجات:

أ. الذرّة تتكوّن غالبًا من فراغ تتحرّك فيه الإلكترونات.

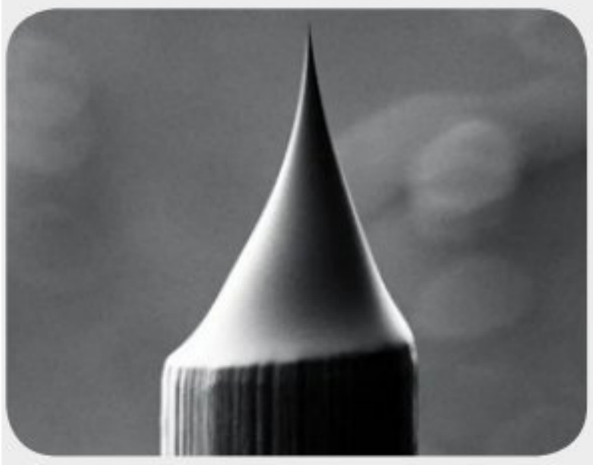
ب. معظم الشحنة الموجبة، ومعظم كتلتها تتركّز في مكان صغير وكثيف في مركز الذرّة، سمّاها (النواة).

مشاهدات تجربة رذرفورد	استنتاجات تجربة رذرفورد
معظم جسيمات ألفا ظهر أثرها في المكان الأوّل نفسه الذي ظهرت فيه قبل وضع صفيحة الذهب.	
نسبة قليلة جدًا من جسيمات ألفا لم تنفذ من رقاقة الذهب، وارتدّت في عكس مسارها، وظهرت بعض ومضات على الجانب الآخر من اللوح.	
ظهرت بعض الومضات على جانبي الموضع الأوّل (انحرفت).	

2. يُعرف نموذج رذرفورد للذرّة بالنموذج «النووي». فسّر ذلك.
3. تنحرف أشعّة ألفا الموجبة بزوايا مختلفة. فسّر ذلك.

נסרק עם CamScanner

نموذج رذرفورد الذرّيّ



سلك فلز تنجستون يتّسع لعرض ذرّة واحدة

تقنيات التصوير الحديث (مجهر مسبار المسح)، وهو المادّة الأكثر دقّة على الإطلاق، وهو سطح خارجي فضّي ضخم له سلك معدني رفيع، مثل شعر الإنسان، يتناقص حجمها إلى عرض ذرّة واحدة كما في الشكل، يُستخدم في دراسة الموادّ النانونيّة، وتقنية النانو، والتي تسمح بتصوير الفضاء الحقيقي لسطوح موصلة كهربائيًّا وصولًا إلى المقياس الذرّيّ.

تستخدم الطريقة رأسًا موصلًا حادًّا جدًّا بفولتية انحياز مطبقة بين الرأس والعينة، ويتم توصيل الرأس ميكانيكيًّا بالماسح الذي يكون جهاز تحديد مواقع ثلاثيّة الأبعاد، حيث يتحرّك الرأس أفقيًّا لمسح سطح العيّنة، وعند مسافة (ا) نانوميتر تقريبًا من سطح العيّنة، تتداخل دوالّ موجة الإلكترون من الرأس والعيّنة، مما يدفع الإلكترونات إلى النفق عبر الفجوة، وإنتاج التيّار الذي يشكّل الصورة.

حيث استخدمه الباحثون في إنشاء تصاميم رائدة، وقد كتبوا خطابات بحجم نانوميتر، وأنتجوا فيلم إيقاف الحركات من جزيئات أوّل أكسيد الكربون المفردة، كما صنعوا أصغر ترانزستور مكوّن من ذرّة واحدة.

ابحث عبر الشبكة العنكبوتية عن صور نانونية لسبيكة الحديد والبلاتين، وصمّم مع زملائك نموذجًا مشابهًا لسبيكة الحديد والبلاتين، باستخدام أطباق البيض الفارغة.

أطباق بيض فارغة

نشاط تطبيقي تكاملي

נסרק עם CamScanner

نشاط
التحقّق من التقويم

ا. قارن بين نموذج طومسون، ونموذج رذرفورد للذرّة في الجدول الآتي:

نموذج طومسون الذرّيّ	نموذج رذرفورد الذرّيّ
معظم شحنة الذرّة موجبة.	معظم .....
الشحنة الموجبة	الشحنة الموجبة كثيفة.
تغطي الشحنة الموجبة كلّ الذرّة.	الشحنة الموجبة .....

2. ما حجة رذرفورد في أنّ نموذج طومسون ليس صحيحًا عندما قام بتجربة رقاقة الذهب؟
3. ابنِ نموذجًا ذرّيًّا خاصًّا بك، باستخدام أدوات يمكن تدويرها من البيئة.

נסרק עם CamScanner

أنشطة الحقيبة

النشاط الرئيس الخامس:

العدد الكتلي

زمن تنفيذ النشاط 90 دقيقة

נסרק עם CamScanner

النشاط الخامس

العدد الكتلي

التهيئة

العددالكتلـي هو عدد البروتونات والنيوترونات في الـذرّة، وتوجد البروتونات والنيوترونـات فـي نـواة الذرّة علـى الرغم من أنّ شـحنة البروتونـات موجبة والنيوترونات متعادلة الشحنة، سيسـاعدك النشاط في الحقيبة التعليميّة علـى معرفة مفهـوم العدد الكتلي، وكيفيّة حسـاب العدد الكتلي لعناصر مختلفة.

أهداف النشاط

يُتوقّع من الطالب بعد تنفيذ النشاط أن يكون قادرًا على أن:

- يحسب العدد الكتلي للعناصر.

STEM

العلاقات التكامليّة في النّشاط مع العلوم الأخرى:

العلوم : Science
تفسير مفهوم العدد الكتلي للعناصر.

الهندسة: Engineering
تصميم نموذج ذرّي يوضّح أنّ مجموع عدد البروتونات والإلكترونات يساوي العدد الكتلي.

الرياضيّات: Mathematics
استخدام الأرقام في حساب العدد الكتلي للعناصر، واشتقاق علاقة رياضيّة لربط العدد الذرّيّ بالعدد الكتلي، وعمل هرم من أربعة مثلثات متساوية الأضلاع.

נסרק עם CamScanner

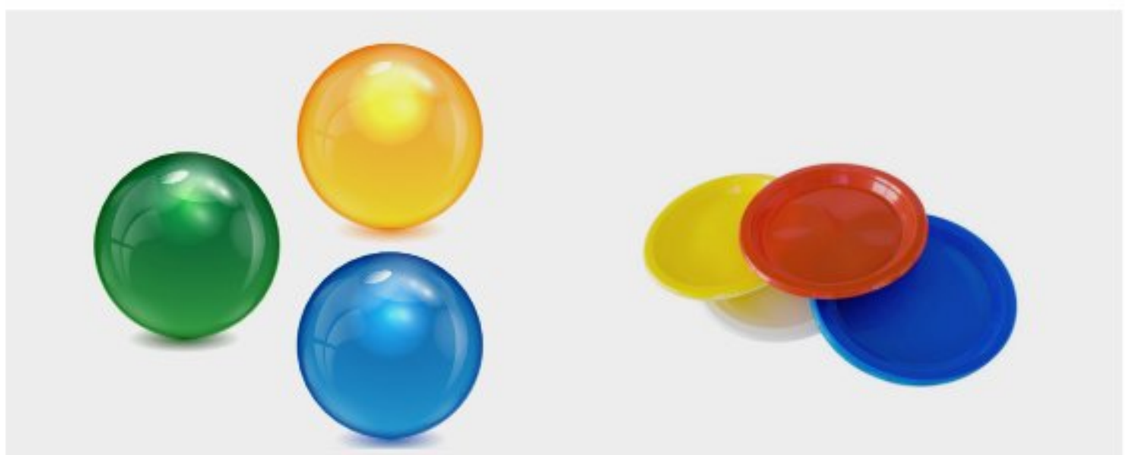
القوانين والمبادئ التكامليّة في النّشاط:

- العدد الكتلي = عدد النيوترونات + عدد البروتونات.

النماذج والتصميم:

تصميم نموذج ذرّي باستخدام صحون بلاستيكيّة، وكرات زجاجيّة مختلفة الألوان، والأشكال.

الموادّ والأدوات اللازمة:



صحون بلاستيكيّة بمختلف الأحجام (صغير (لون أحمر)، متوسّط (لون أبيض)، كبير (لون أزرق))	كرات زجاجيّة (١٠) لون أخضر، (١٠) لون أزرق، (١٠) لون أصفر

التعلُّم القبلي:

- البروتون.

التعلُّم الرأسي:

- العدد الكتلي.

נסרק עם CamScanner

النشاط الخامس

العدد الكتلي

إجراءات تنفيذ النشاط:

1. ضع الصحن البلاستيكي صغير الحجم ذا اللون الأحمر بشكل (مقلوب) فوق الصحن الأبيض المتوسّط بشكل (معتدل)، ثمّ ضَع الصحنين فوق فوق الصحن الكبير المقلوب.
2. ضع (10) كرات زجاجيّة خضراء مع (10) كرات زجاجيّة زرقاء في حيّز الصحن البلاستيكي الأحمر الصغير.
3. ضع كرتين زجاجيّتين صفراوين في محيط الصحن الأبيض المتوسّط.
4. ضع (8) كرات زجاجيّة صفراء في محيط الصحن الأبيض المتوسّط بشكل زوج من الكرات موزّعة في الجهات الأربعة، يتوقّع أن تصل أنت وزملاؤك إلى نموذج الذرّة الموضّح في الشكل الآتي.

أسئلة النشاط:

1. ما العلاقة بين عدد الكرات الصفراء، وعدد الكرات الخضراء في النموذج الذي صمّمته في النشاط؟
2. ما العلاقة بين عدد الكرات الصفراء، وعدد الكرات الزرقاء في النموذج الذي صمّمته في النشاط؟
3. إذا علمت أنّ الكرات الخضراء هي الجسيمات المتعادلة في الذرّة (النيوترونات)، وأنّ العدد الكتلي يساوي مجموع عدد النيوترونات، وعدد الإلكترونات (الكرات الصفراء)، فاحسب العدد الكتلي لذرّة النموذج الذي صمّمته في النشاط.
4. العدد الكتلي = عدد النيوترونات + عدد الإلكترونات، استخرج قانونًا رياضيًّا جديدًا للعدد الكتلي فيه مفهوم العدد الذرّيّ.

الاستنتاج:

العدد الذرّيّ هو عدد البروتونات (الكرات الزرقاء)، أو عدد الإلكترونات (الكرات الصفراء)، العدد الكتلي هو مجموع عدد النيوترونات (الكرات الخضراء)، وعدد الإلكترونات (الكرات الصفراء).

נסרק עם CamScanner

مجالات تطبيق الموضوع في الحياة:

أثر زيادة العدد الكتلي في الذرّات.

الموادّ والأدوات اللازمة:

ورق مقوّىً

مقصّ

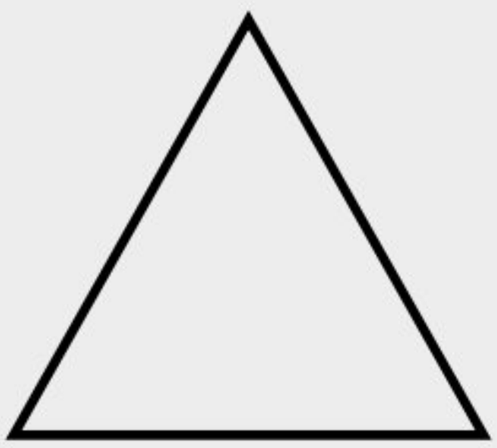
قلم رصاص

مسطرة

إجراءات تنفيذ النشاط:

احذر عند تعاملك مع الآلة الحادّة (المقصّ).

1. ارسم على الكرتون المقوّى مثلثًا متساوي الأضلاع، طول الضلع (5) سم.
2. قصّ مثلثًا متساوي الأضلاع، كالشكل الآتي:

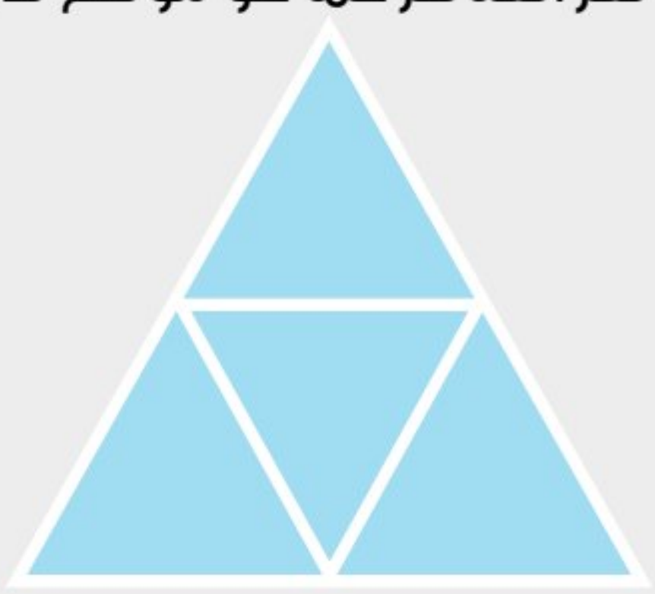


3. ارسم ثلاثة مثلثات أخرى، وقصّها.

تنبؤ

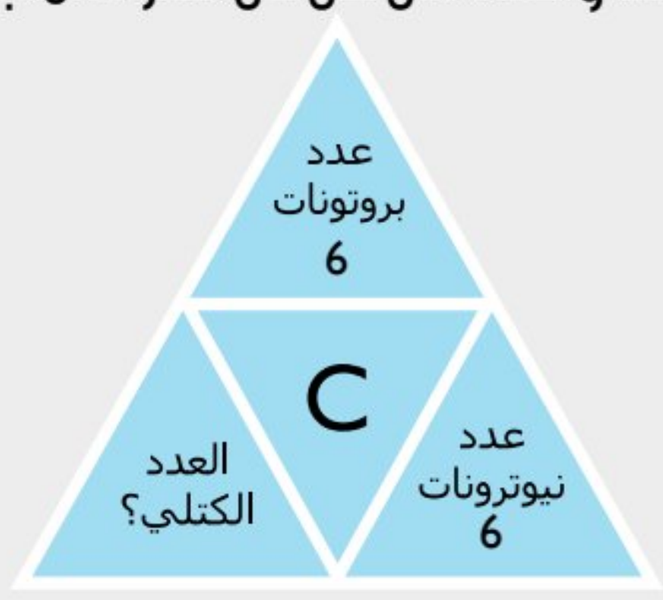
נסרק עם CamScanner

4. رتّب المثلثات لتكوين هرم، ضع مثلثًا مقلوبًا في الوسط، ورتّب المثلثات الباقية بشـكل (معتـدل)، بحيث تلامس أضلاع المثلـث المقلوب، يتوقع منك تصميم هرم لغز العناصر كما هو موضّح في الشكل.



سـيُطرح مثال توضيحي لتطبيق النشاط، وهو هرم (لغز عنصر الكربون) الذي يحتـوي على أربع معلومات كالتي فـي الجدول الدوري الحديث، وهي: رمز العنصـر (باللغة الإنجليزيـة)، العدد الذرّيّ، أو أحد مكوّناتـه، العدد الكتلي، أو أحد مكوّناته، وحلّ اللغز الذي سـتقوم بحلّه موسـوم بالرمز (؟)، تعاون مع زملائك لتصميم أهرام عناصر أخرى.

- ضـع المعطيات التي تريدها فـي ثلاثة مثلثات، واترك المثلث الرابع الأخير لحلّ (اللغز)، وهـو المطلوب.
- اطرح سـؤال اللغز على زملائك فـي مجموعتك، لحلّه بشـكل صحيح، ولتحصلوا على نقطة واحدة عن حلّ كلّ لغز، علمًا بأنّ عدد الألغاز خمسـة.

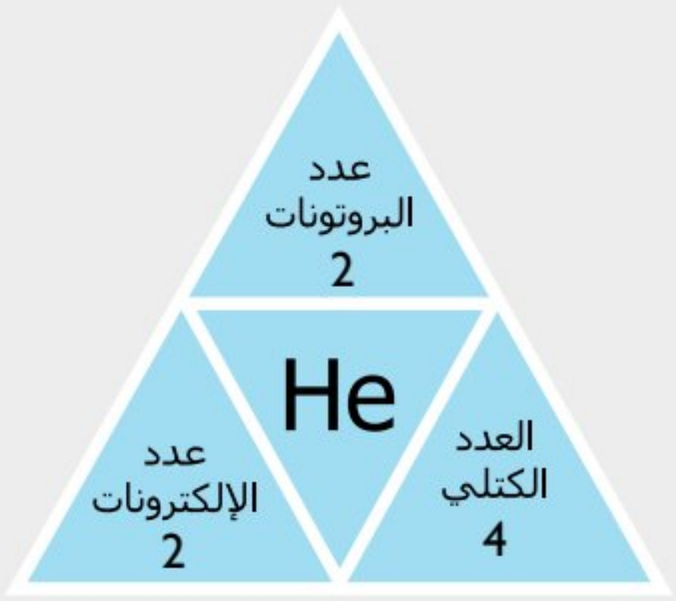


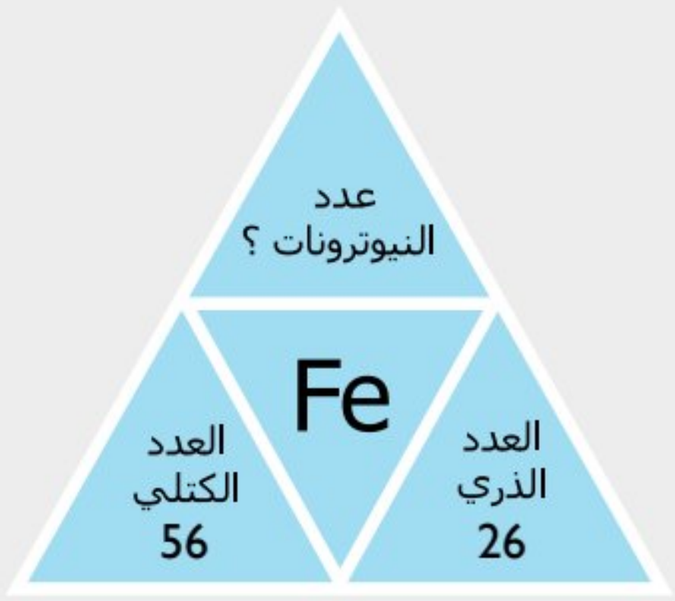
- سـيكون حلّ لغز كالآتي: العدد الكتلي يساوي 12؛ لأنّ العدد الكتلي يساوي مجموع عدد البروتونات، والإلكترونات، 6 + 6 = 12.

تنبؤ

נסרק עם CamScanner

العدد الكتلي



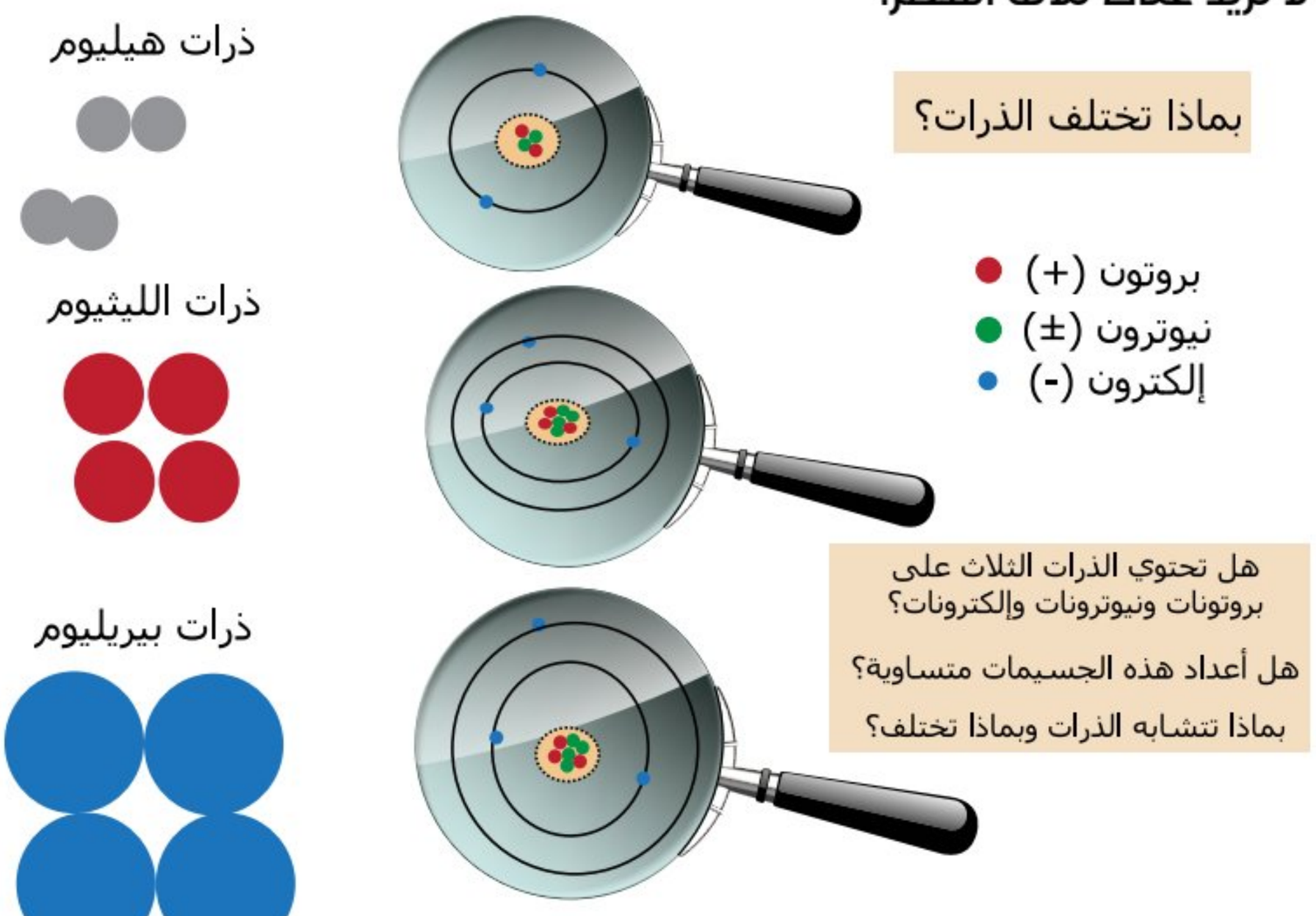


تنبؤ

נסרק עם CamScanner

تفسير وتحليل

درس أحمد ذرّات العناصر الآتية: الهيليوم، والليثيوم، والبريليوم، ثمّ طرح الأسئلة المتضمّنة في الشكل أدناه، أجب عنها بشكل علمي دقيق بفقرة لا تزيد على ثلاثة أسطر.



- عدد الإلكترونات يساوي عدد البروتونات في الذرّة المتعادلة. فسّر ذلك.
- مجموع النيوترونات والعدد الذرّيّ معًا يمثّلان العدد الكتلي. فسّر ذلك.

نشاط تطبيقي تكاملي

أثر زيادة العدد الكتلي في الذرّات:

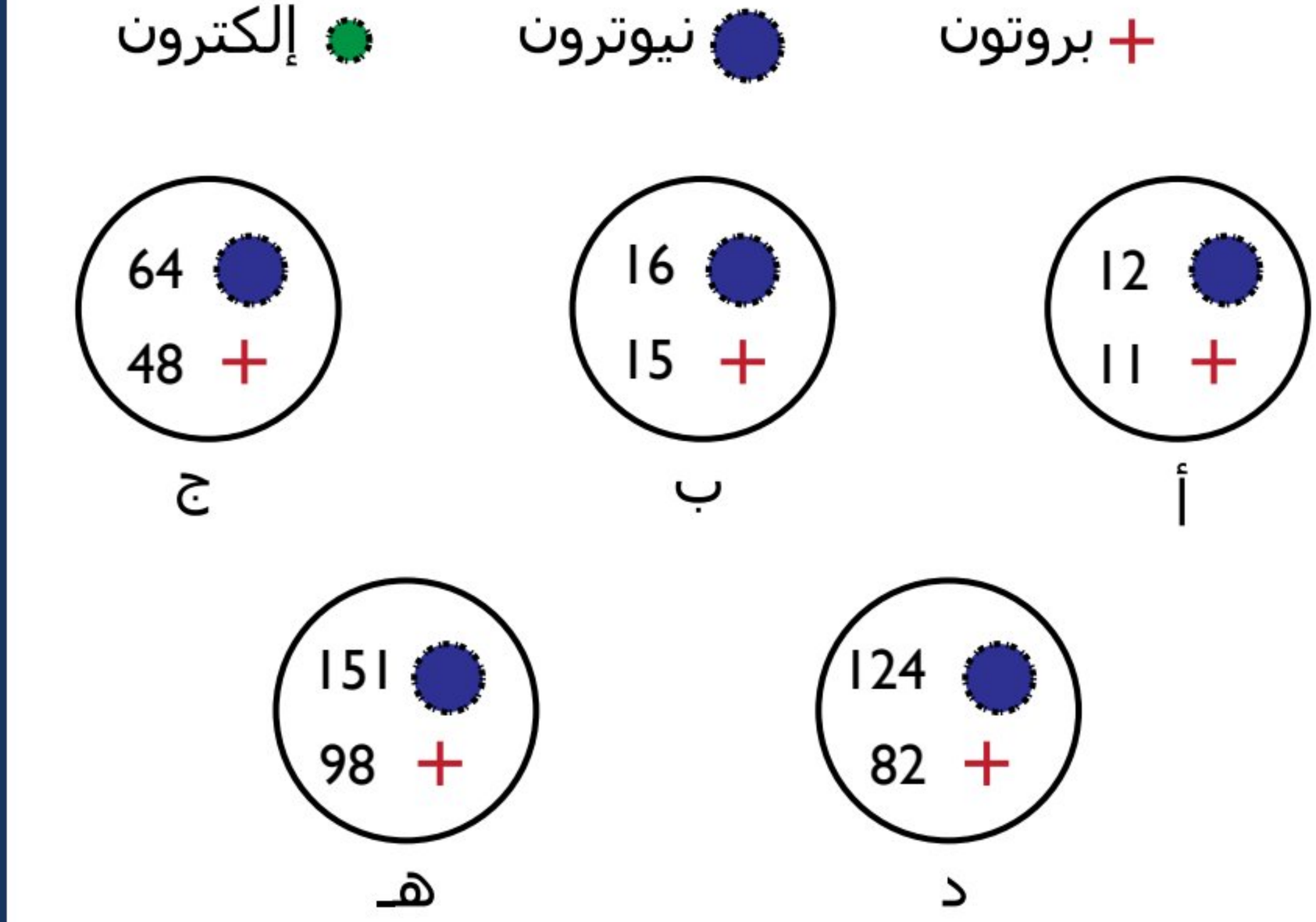
إن ازدياد العدد الكتلي للذرّات يجعلها غير مستقرّة، ويجعلها تمتلك خصائص فيزيائيّة مشعّة، فكلّما كان العدد الكتلي كبيرًا تكون الذرّة ثقيلة وغير مستقرّة، ويحدث فيها انشطار للوصول إلى حالة الاستقرار، وعلى العكس من ذلك، كلما كان العدد الكتلي صغيرًا تكون الذرة خفيفة، ويحدث لها اندماج للوصول إلى حالة الاستقرار. ابحث في الشبكة العنكبوتية عن أثر زيادة نيوترون واحد في ذرّة كربون فيها ٧ نيوترونات.

נסרק עם CamScanner

النشاط الخامس

نشاط
التحقّق من التقويم

1. إذا كان العدد الكتلي لذرّة البوتاسـيوم 39، ما عدد النيوترونات في نواة هذه الذرّة علمًا أنّ عدد بروتوناته يساوي 19؟
2. مـا الفـرق بين الوزن الـذري، والعـدد الكتلـي للعنصر؟ وضِّح لمـاذا تكون الأوزان الذّرّيـة للعناصـر أعدادًا غير صحيحة في الغالـب، على الرغم من أن عدد البروتونات، وعدد النيوترونات هي أعداد صحيحة.
3. نـواة عنصـر تحتـوي علـى 20 بروتونًـا، و22 نيوترونًـا، و18 إلكترونًا يدور حولها. عبِّر بالرموز عن هذا العنصر مفترضًا أن رمز العنصر هو X.
4. الصـورة التاليـة تمثـل أنويـة لـذرّات مختلفة. حـدّد العـدد الـذرّي، والعدد الكتلي، وعدد الإلكترونات لكل ذرّة.



נסרק עם CamScanner

נסרק עם CamScanner

أنشطة الحقيبة

النشاط الرئيس السادس:

النظائر

زمن تنفيذ النشاط 90 دقيقة

נסרק עם CamScanner

التهيئة

تختلـف العناصـر فيما بينها في العـدد الذرّيّ (عـدد البروتونـات)، إلا أن بعض العناصر تتشـابه في العدد الذرّيّ، وتختلف في مـا بينها في العدد الكتلي، وتُعرف هذه العناصر (بالنظائر).

كلمـة النظيـر تعني (المكان نفسـه)، والنظائر عناصر لها المكان نفسـه في الجدول الدوري، أي إنّها واحد من نوعين أو أكثر من ذرّات عنصر كيميائي لهما العدد الذرّيّ نفسـه، ويتشـاركان في الخصائص الكيميائيـة تقريبًا مع اختلاف الكتل الذرّيّة والخصائص الفيزيائيّة.

يوجـد لـكلّ عنصر كيميائي واحـد أو أكثر من النظائر، وعادة مـا يتمّ التعبير عن النظائر بدلالة كتلها الذرّيّة؛ لأنّ أعدادها الذرّيّة ثابتة.

سيسـاعدك النشـاط في الحقيبـة التعليميّة على معرفة مفهـوم النظائر، ومعرفة مبدأ عمل جهاز مطياف الكتلة.

أهداف النشاط

يُتوقّع من الطالب بعد تنفيذ النشاط أن يكون قادرًا على أن:

- يوضّح مفهوم النظائر باستخدام نماذج البيض البلاستيكي.
- ينفِّذ تجربة محاكاة مبدأ عمل جهاز مطياف الكتلة.

STEM

العلاقات التكامليّة في النّشاط مع العلوم الأخرى:

العلوم : Science
معرفة مفهوم النظائر، ومحاكاة مبدأ عمل جهاز مطياف الكتلة.

الهندسة: Engineering
تصميم نماذج النظائر باستخدام نماذج بيض بلاستيكي، وتصميم جهاز مطياف الكتلة.

الرياضيّات: Mathematics
تطبيق حسابات العدد الكتلي لنظائر العنصر الواحد.

נסרק עם CamScanner

القوانين والمبادئ التكامليّة في النّشاط:

- العدد الكتلي = عدد النيوترونات + عدد البروتونات.

النماذج والتصميم:

تصميم نماذج النظائر باستخدام نماذج بيض بلاستيكي، وتصميم جهاز مطياف الكتلة.

الموادّ والأدوات اللازمة:

بيض بلاستيكي عدد (٥)

قلم خطاط أخضر

دهان لون أسود

عدد كافٍ من الصامولات

ميزان إلكتروني يقيس خانة عشرية واحدة فقط (٠.١)

التعلُّم القبلي:

- العدد الكتلي.

التعلُّم الرأسي:

- النظائر.
- جهاز مطياف الكتلة.

נסרק עם CamScanner

النشاط السادس

النظائر

إجراءات تنفيذ النشاط:

1. رقّم البيض البلاستيكي بلون الخطاط الأخضر من (1-5).
2. لوّن (5) صامولات بالدهان الأسود، ودعها تجفّ جيدًا، ثمّ أضف (5) صامولات فضّيّة، وضع الصامولات السوداء والفضّيّة في البيضة رقم (1).
3. لوّن (6) صامولات بالدهان الأسود، ودعها تجفّ جيدًا، ثمّ أضف (5) صامولات فضّيّة، وضع الصامولات السوداء والفضّيّة في البيضة رقم (2).
4. لون (6) صامولات بالدهان الأسود، وأضف عليها (5) صامولات فضّيّة، وضعها في البيضة رقم (2).
5. زن البيضة (1) و (2)، ماذا تلاحظ؟.
6. كرّر خطوات النشاط، بدهن (12) صامولة فضّيّة بالدهان الأسود، ودعها تجفّ جيدًا، ثمّ أضف (12) صامولة فضّيّة، وضعها جميعًا في البيضة رقم (3).
7. ادهن (13) صامولة بالدهان الأسود، وبعد تجفيفها جيدًا، أضف (12) صامولة فضّيّة، وضعها جميعًا في البيضة رقم (4).
8. ادهن (14) صامولة بالدهان الأسود، وبعد تجفيفها جيدًا، أضف (12) صامولة فضّيّة، وضعها جميعًا في البيضة رقم (5).
9. زن البيضة (1)، (2)، (3). ماذا تلاحظ؟
10. صنف أوزان البيض المتقاربة في مجموعات؛ بحيث يكون البيض الأقلّ وزنًا في مجموعة، والبيض الأكثر وزنًا في مجموعة أخرى، سمّها: مجموعة (أ)، ومجموعة (ب).

נסרק עם CamScanner

أسئلة النشاط:

1. كم مجموعة حصلت عليها في النشاط؟
2. ما فرق الكتلة بين البيض البلاستيكيّ في المجموعة الواحدة؟
3. افتح البيض البلاستيكي بعد وزنه، وعُدَّ الصامولات الفضّيّة والسوداء معًا في المجموعة الواحدة، ماذا تلاحظ؟
4. ما لون الصامولة التي عددها ثابت في المجموعة الواحدة؟
5. ما لون الصامولة التي عددها متغيّر في المجموعة الواحدة؟
6. إذا علمت أنّ نموذج البيضة البلاستيكيّة هو نموذج ذرّي، وأنّ الصامولة الفضّيّة ترمز للبروتونات، وأنّ الصامولة السوداء ترمز للنيوترونات، ابحث عبر الشبكة العنكبوتية عن أسماء العناصر التي حصلت عليها من تصميمك للنماذج الذرّيّة في البيض البلاستيكي.

استنتاج:

إن ما حصلت عليه في النشاط مفهوم كيميائيّ يرتبط بشكل كبير بالعدد الكتلي، وهو «النظائر»، وهي ذرّات من العنصر نفسه تمتلك عدد البروتونات نفسه، ولكنّها تختلف في عدد النيوترونات في نواتها، يتوقع منك ومن زملائك أن تحصل على مجموعتين من العناصر: مجموعة (أ) الأقلّ كتلة، ومجموعة (ب) الأكبر كتلة؛ مجموعة (أ) تحتوي على نظيرين مستقرّين لعنصر البورون، هما: بورون – 10، وبورون – 11، حيث إنّ الرقمين (10) و (11) يشيران إلى مجموع عدد البروتونات والنيوترونات (العدد الكتلي)، والمجموعة (ب) تحتوي على ثلاثة نظائر مستقرّة لعنصر المغنيسيوم، هي:مغنيسيوم – 24، مغنيسيوم – 25، مغنيسيوم – 26.

مجالات تطبيق الموضوع في الحياة:

جهاز مطياف الكتلة.

נסרק עם CamScanner

النشاط السادس

النظائر

تنبؤ

بعـد تنفيذ النشـاط التمهيـدي، جـدوِلْ ملاحظاتك وملاحظـات زملائك، واملأ الجدول الآتي بشكل صحيح:

	نظير (1)	نظير (2)	نظير (3)	نظير (4)	نظير (5)
اسم النظير					
العدد الذرّيّ					
الكتلة الذرّيّة					
عدد البروتونات					
عدد الإلكترونات (الصامولة الفضّيّة)					
عدد النيوترونات (الصامولة السوداء)					

بعد ملء الجدول،أجب عن الأسئلة الآتية:

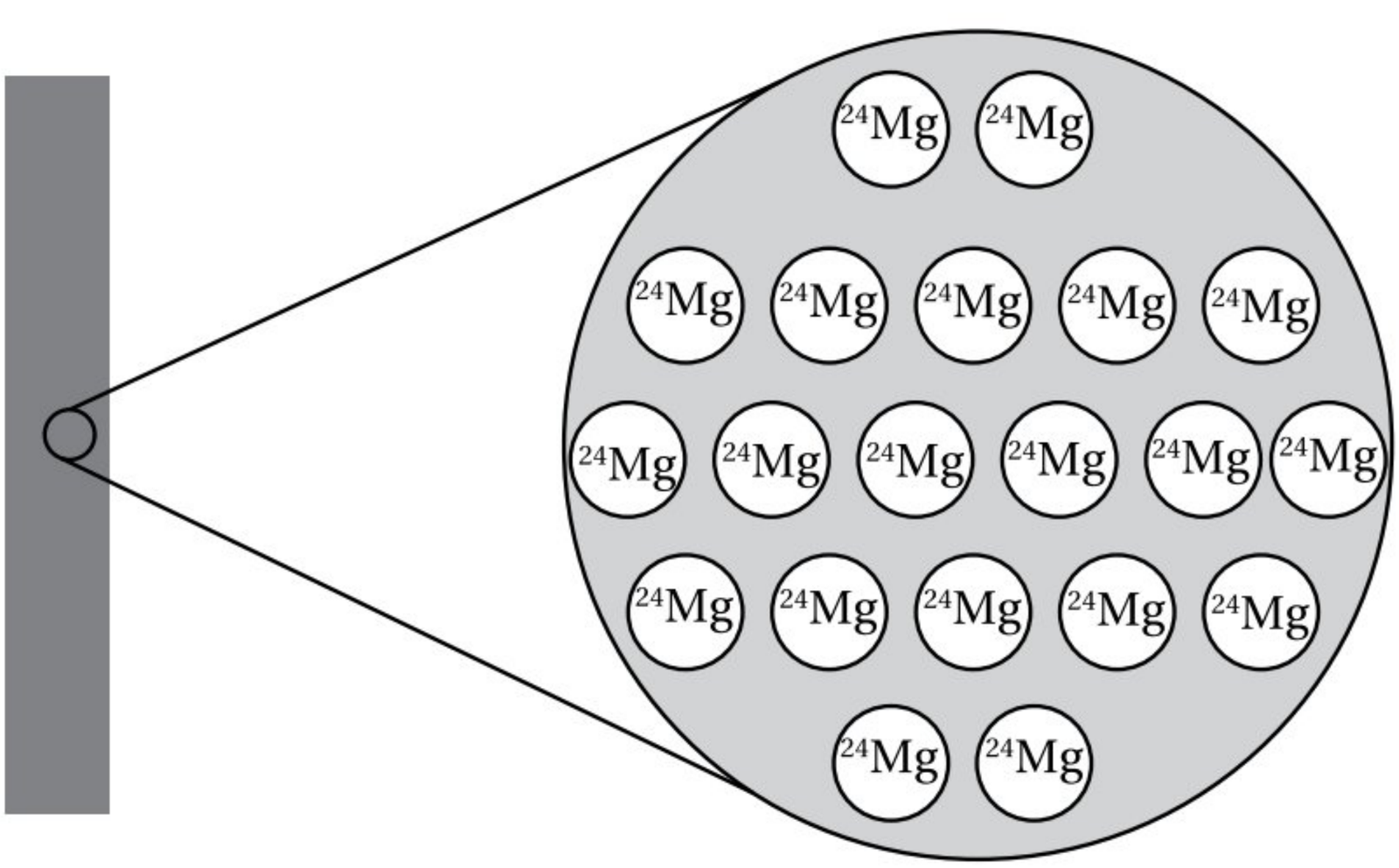
1. هل نظير (1) ونظير (2) لهما الموقع نفسه في الجدول الدوري؟
2. ماذا ستضيف لنظير (3) ليصبح نظير (4)؟
3. ماذا ستضيف لنظير (4) ليصبح نظير (5)؟
4. بمَ يتشابه نظير (1) ونظير (2)؟
5. بمَ يختلف نظير (1) عن نظير (2)؟

נסרק עם CamScanner

النظائر

تفسير وتحليل

لديك الشـكل التالـي، الذي يبيّن مقطعًـا توضيحيًّا لذرّات فلزّ المغنيسـيوم، ادرسه جيدًا، ثمّ أجب عن الأسئلة التي تليه:



1. اكتب العدد الذرّيّ لكل ذرّة مغنيسيوم في النموذج.
2. مـا العـدد الكتلـي لنظير المغنيسـيوم الموجـود في الطبيعـة كما هو موضّح في الشكل؟
3. هل ذرّات المغنيسـيوم جميعها في الشكل لديها الكتله الذرّيّة نفسها؟ فسّر ذلك.
4. يوجـد في الشـكل (20) ذرّة مغنيسـيوم، صمّم جدولًا، وحـدّد فيه العدد الذرّيّ للنظائرَ الثلاث، وحدّد ذرّات كلّ نظير موجود.

נסרק עם CamScanner

النشاط السادس

النظائر

نشاط تطبيقي تكاملي

مبدأ عمل جهاز مطياف الكتلة.

ما هي كتلة النظائر؟، وكيف تمكّن العلماء من إيجاد الكتلة عمليًّا؟

إحدى الطرق التي استخدمها العلماء في إيجاد كتلة النظائر «مطياف الكتلة» الذي يحوّل الذرّة إلى أيون، ثمّ يمرّره نحو المجال المغناطيسي.

أدوات النشاط:

ملقط خشب كبير، ورق أبيض، طاولة خشبيّة مستطيلة، كرات فلزّيّة (صغيرة، متوسّطة، كبيرة)، كرة معدنيّة كبيرة (أكبر من الكرات الفلزّيّة)، قوالب بيض بلاستيكيّة، مجال مغناطيسي.

إجراءات النشاط:

1. ضع مجالًا مغناطيسيًّا على الطاولة الخشبية، وغطِّ الطاولة بورق أبيض؛ بحيث لا يظهر المجال المغناطيسي أمام زملائك.
2. وزّع قوالب بيض بلاستيكية حول الطاولة المستطيلة على شكل حرف (L) مقلوب.
3. ثبّت الملقط الخشبي بلاصق أزرق في الطرف الأيمن من الورقة البيضاء.
4. دحرج الكرة الفلزّيّة الكبيرة من خلال الملقط فوق الورقة البيضاء، وتتبّع مسارها حتى تستقرّ في قالب البيض البلاستيكيّ.
5. دحرج الكرة المعدنيّة الأكبر من خلال الملقط فوق الورقة البيضاء، وتتبّع مسارها حتى تستقرّ في قالب البيض البلاستيكيّ.
6. دحرج كرة معدنيّة أخرى من خلال الملقط فوق الورقة البيضاء، وتتبّع مسارها حتى تستقرّ في قالب البيض البلاستيكي.
7. كرّر خطوات النشاط باستخدام كتل مختلفة من الكرات الفلزّيّة، وتتبّع مسارها حتى تستقرّ في قالب البيض البلاستيكيّ.
8. دوِّن ملاحظاتك بدقّة؛ كي تجيب عن أسئلة النشاط.

נסרק עם CamScanner

نشاط تطبيقي تكاملي

أسئلة النشاط:

1. أيّ الكرات سارت بشكل مستقيم؟
2. أيّ الكرات سارت بشكل منحنٍ؟
3. أيّ الكرات استقرّت قرب الملقط الخشبي، ولم تصل إلى قالب البيض البلاستيكيّ؟
4. ما العلاقة بين كتلة الكرات الفلزّيّة، والكرة المعدنيّة بمسارها تحت تأثير المجال المغناطيسي حتى تصل إلى قوالب البيض البلاستيكيّة؟

الاستنتاج:

إنّ ما طبقته مع زملائك في النشاط ما هو إلا مبدأ عمل جهاز مطياف الكتلة الذي يعتمد على مبدأ عمل حركة الأيونات، وتتناسب أنصاف أقطارها مع كتلة الأيون، عند دخولها مجالًا مغناطيسيًّا منتظمًا يتعامد مع حركتها، حيث توضع العيّنة، فيقوم جهاز مطياف الكتلة بقذف النظائر بحزمة إلكترونيّة بهدف تأيينها، فتتشكّل أيونات مشحونة، وتتحرّك ضمن حقول مغناطيسيّة. ابحث في الشبكة العنكبوتية عن أهمّيّة تحويل العيّنة إلى أيونات في مطياف الكتلة، وكيف يمكن لمطياف الكتلة فصل نظائر العنصر، وكيف أسهمت التطوّرات الأخيرة في تقنية مطياف الكتلة في علم الطبّ الجنائي وعلم الآثار.

נסרק עם CamScanner

نشاط
التحقّق من التقويم

- املأ الجدول الآتي:

جسيمات الذرّة	كيف يمكن حساب عدد الجسيمات؟
نيوترون	
بروتون	
إلكترون	

- لديك نظائر عنصر الأكسجين الثلاثة كما هو موضّح برمز النظير، وهي:

^{16}O ,^{17}O

- ادرسها جيدًا، ثمّ أجب عن الأسئلة ٧الآتية:
  - حدّد عدد البروتونات، والإلكترونات، والنيوترونات لكلّ نظير، علمًا أنّ العدد الذرّيّ للأكسجين (8).
  - أيّ جسيمات الذرّة مسؤول عن وجود أكثر من نظير للعنصر؟
  - لماذا يستحيل إعطاء كتلة ذرّيّة محدّدة للعنصر؟

נסרק עם CamScanner