تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العُمانية

*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

https://almanahj.com/om

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف التاسع اضغط هنا

https://almanahj.com/om/9

* للحصول على جميع أوراق الصف التاسع في مادة كيمياء ولجميع الفصول, اضغط هنا

https://almanahj.com/om/9chemistry

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف التاسع في مادة كيمياء الخاصة بـ الفصل الأول اضغط هنا

https://almanahj.com/om/9chemistry1

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف التاسع اضغط هنا

https://almanahj.com/om/grade9

للتحدث إلى بوت على تلغرام: اضغط هنا

https://t.me/omcourse_bot

almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية

الوحدة الأولى: طبيعة المادّة

أفكار للتدريس

الأهداف التعليمية في هذه الوحدة: ١-١، ١-٢، ١-٣، ١-٥، ١-٦، ٩-١، ٩-٢، ٩-٣، ٩-٤، ٩-٥، ٩-٦، ١٠-١، ١٠-٢

المصادر المتاحة لكل موضوع

الهدف التعليمي	الموضوع	عدد الحصص	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط
١-١، ١-٢، ١-٣، ١-٥، ١-٦، ٩-١، ٩-٤، ٩-٥	١-١ حالات المادّة	٨	نشاط ١-١ رسم منحنى تبريد نشاط ١-٢ استقصاء الانتشار - تطبيق عملي أسئلة من ١-١ إلى ١-٨ أسئلة نهاية الوحدة: ١، ٢	تمرين ١-١ تغيُّر الحالة الفيزيائية تمرين ١-٣ الانتشار والذوبانية والفصل تمرين ١-٤ رسم منحنى تبريد ورقة العمل ١-١ حالات المادّة ورقة العمل ١-٢ حالات المادّة والنظرية الحركية ورقة العمل ١-٣ حركة الجُسيمات
٩-٢، ٩-٣، ٩-٦، ١٠-١، ١٠-٢، ١٠-٣	١-٢ فصل المواد وتنقيتها	٧	نشاط ١-٣ فصل مخلوط ملح الطعام والرمل نشاط ١-٤ (إثرائي) تقطير المخاليط نشاط ١-٥ استقصاء ملوِّنات الطعام بواسطة الكروماتوجرافيا نشاط ١-٦ المواد الكيميائية في مياه البحر أسئلة من ١-٩ إلى ١-١٥ أسئلة نهاية الوحدة ٣، ٤، ٥	تمرين ١-٥ كروماتوجرافيا الورق في السباقات ورقة العمل ١-٤ فصل المخاليط تمرين ١-٦ أهمّية توفير المياه النظيفة

١-١: حالات المادّة

الأهداف التعليمية

١-١ يذكر الخواصّ المميّزة للموادّ الصلبة والسائلة والغازيّة.
١-٢ يصف تركيب الموادّ الصلبة والسائلة والغازيّة من حيث تباعد الجُسَيمات وترتيبها وأنواع حركتها.
١-٣ يصف التغيّرات في حالة المادّة (من حيث الانصهار والغليان والتبخّر والتجمّد والتكثيف) ويشرحها معتمدًا على نظريّة الحركة الجُسَيميّة وتغيّرات الطاقة الّتي تنطوي عليها.
١-٥ يصف عملية الانتشار ويشرحها في ضوء حركة الجسيمات (الذرّات والجُزيئات والأيونات).
١-٦ يصف تأثير الكتلة الجزيئيّة على مُعدّل سرعة الانتشار ويشرحه.
٩-١ يعرّف مصطلحات المُذيب والمُذاب والمحلول والتركيز.
٩-٤ يدرك أنّ المخاليط تنصهر وتغلي ضمن نطاق معيّن من درجات الحرارة.
٩-٥ يحدّد المواد ويُقيّم درجة نقاوتها مُستخدمًا المعلومات المعطاة عن درجة الانصهار ودرجة الغليان.

almanahj.com/om

almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية

أفكار للتدريس

- هذه مقدّمة لدراسة الحالات الفيزيائية للمادّة وتغيُّرات الحالة والمُصطلحات المُرتبطة بهذه المفاهيم.
- بإمكانك تمهيد الدرس بعرض صورة عن المجموعة الشمسية ثم التركيز على كوكب الأرض (الكوكب الأزرق) باعتباره الكوكب الوحيد في النظام الشمسي الذي يحتوي على حالات الماء الثلاث (الماء- الجليد - بخار الماء). ركِّز على المصطلحات المرتبطة بالمفاهيم وعلى الخصائص العامّة للحالات المختلفة، ووضّح أن التغيُّرات في الحالة يمكن أن تحدث عن طريق التغيير في درجة الحرارة أو الضغط الجوي (أو كليهما).
- اشرح بعض التغيُّرات التي تطرأ على الحالة مثل انصهار الجاليوم في راحة اليد (في حال توفره) أو انصهار مكعَّب ثلج.
- اشرح الحالات الفيزيائية المختلفة للمادّة مُستخدِمًا مفهوم حركة الجُسيمات.
- يتم استخدام النموذج الحركي لشرح كيفية حدوث التغيُّرات في الحالة الفيزيائية. من المهم أن تؤكِّد أن دور تغيُّرات الطاقة مهمّ جدًّا في تفسير تكوُّن قوى التجاذب بين الجُسيمات أو تكسيرها.
- ارسم منحنى تبريد (**نشاط ١-١ رسم منحنى تبريد**) كتجربة في المختبر. يمكنك اعتماد تلك التجربة باعتبارها عرضًا تمهيديًّا مفيدًا جدًّا لتسجيل البيانات مع «فرز وترتيب» النتائج خلال تقدم التجربة.
- أعطِ الطلاب عيّنات مغلَّفة من العناصر، واطلب منهم تصنيفها حسب حالتها. قد يكون جيّدًا استبدال البروم بمحلول القهوة. يمكن تقديم الغازات عديمة اللون باستخدام حاوية شفّافة تحتوي على الهواء ولكن يتم توصيفها كغاز لعنصر نقي. من المهم أن يدرك الطلاّب أن هناك عُنصرين في الحالة السائلة عند درجة حرارة الغرفة، وأن مُعظم العناصر تكون صلبة عند درجة الحرارة هذه. يجب أن يلاحظوا أيضًا أن الفلزّات تميل إلى أن تكون صلبة عند درجة حرارة الغرفة، بينما تكون معظم اللافلزّات في الحالة الغازية. ناقش بشكل موسَّع موضوع الجُسيمات لجميع العيّنات، فعلى سبيل المثال تتكوَّن الغازات النبيلة من ذرّات أحادية في حين، بينما الأكسجين والنيتروجين يتكوّنان من جُزيئات.
- أعطِ الطلاب كُرات من البوليسترين والمسامير اللاصقة والأكواب، واطلب منهم بناء نماذج الجُسيمات لكل حالة من المواد. ناقش كيف أن القيام بهزّ الحاوية أفضل من تثبيت الجُسيمات في مكانها لأن كل المواد تتسم ببعض الحركة إلاّ إذا كانت عند درجة حرارة تساوي الصفر المُطلق.
- وضِّح للطلاب أن مفهوم الجُسيمات يشمل كلًّا من الذرّات والجُزيئات والأيونات (وهي أصغر مُكوِّن لمادة ما)، وهكذا سيفهمون أنك تستخدم مفهوم الجسيمات لتعبّر عن أي منها. فسِّر لهم المفهوم من خلال حثّهم على التصرُّف كالجُسيمات. في البداية اجعل الصف يقف منتظمًا في خطوط، وادعُ الطلاب إلى التأرجح في أماكنهم، ثم أخبرهم بأنك تقوم برفع الحرارة، لذا يجب أن يتمايلوا أكثر حتى يتفكّك النمط المُنتظم، ثم اطلب منهم تجاوز بعضهم البعض. إذا انتقل أحدهم بعيدًا عن المجموعة، فسِّر الأمر على أن الطالب بدأ بعملية التبخُّر وأنه يمتلك طاقة كافية من بين الجُسَيمات الموجودة في البنية تمكّنه من الهروب كجُسَيم غازي. ثم أوضح أنك ستقوم برفع الحرارة أكثر حتى يبدأ الطلاب بالتحرُّك بشكل عشوائي حول الغرفة.
- يجب مناقشة عملية الانتشار: انتشار الجُسيمات عبر الحالة المائعة. وجّه الطلاب لتنفيذ النشاط ١-٢ من استقصاء عملية الانتشار باستخدام غازي الأمونيا وكلوريد الهيدروجين. يشكِّل المثال المرافق (ذوبان برمنجنات البوتاسيوم وانتشارها في الماء) لمفهوم الانتشار في السوائل تجربة رائعة ولافتة للنظر يمكن أن ينفّذها الطلاب أنفسهم بسهولة.
- يمكن استخدام الأمثلة البسيطة الأخرى حول عملية الانتشار مثل روائح العطور والأحبار الملوّنة في الماء. ويمكن استخدام معطِّر الهواء الذي يتم رشه على زجاجة ساعة موضوعة على منضدة أحد الطلاب. إذ يمكن للطالب وصف التغيُّرات التي شاهدها (أو شعر

almanahj.com/om

بها) في حين يقيس الطلاب الآخرون الوقت الذي استغرقته الرائحة للوصول إليهم في القاعة. كما يمكن استخدام أكياس الشاي المعلَّقة على ساق زجاجية والموضوعة في كؤوس من الماء الساخن وكؤوس أخرى من الماء البارد لدراسة تأثّر معدَّل الانتشار بتغيُّر درجة الحرارة.

- ثم اشرح حركة الجُسيمات دون - المجهرية بواسطة الحركة البراونية. ويمكن توضيح ذلك بواسطة المجهر باستخدام خلية دخانية (للحالة الغازية) أو مسحوق الليكوبوديوم الذي يتم نثره على سطح الماء.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم

- يوجد القليل من المفاهيم الصعبة هنا ولكن يجب توخّي الحذر لأن الطلاب قد ينسون أن تغيُّر الحالة يمكن أن يحدث عن طريق تغير الضغط الجوي (مع ثبات درجة الحرارة). ويحتاج الطلاب إلى توضيح أن المسافة بين الجُسيمات هي التي تتغيَّر عندما يحدث تغيُّر في حالة المادّة، وليس حجم كل جُسَيم بفرده. كما أن الطلاب يواجهون أحيانًا صعوبة في استيعاب فكرة أنه يمكن لأي مادّة أن توجد في أي من الحالات الثلاث وفقًا للظروف الفيزيائية المحيطة. لذلك من المفيد تأكيد ذلك بالأمثلة. ويمكن أن يكون مفيدًا هنا ذكر الحالة القصوى للهيدروجين حيث يوجد كمادّة صلبة في نواة كل من «الكواكب الغازية العملاقة» المُشتري وزحل.
- قد يخلط الطالبِ بين مفهومَي الانصهار والذوبان، وذلك لاستخدامه عبارة "ذوبان الثلج، أو ذوبان الزبدة" يجب على المعلم توضيح الفرق بين المفهومين.
- من المفاهيم الخاطئة تصوُّر الطلاب أن الجُسيمات بشكل عام ذرّات أو جُزيئات تأخذ الشكل الكروي. يجب أن توضِّح لهم أن رسم الجُسيمات بهذا الشكل هو للتمثيل وللتسهيل، ولكن الجُسيمات في حقيقة الأمر ليست كذلك.
- يقوم الطلاب أحيانًا، في رسومهم التوضيحية، برسم الجُسيمات في الحالة السائلة بحيث تكون متباعدة جدًّا. فيكون مهمًّا في هذه الحالة، تذكيرهم بالآتي: رغم أن الجُسيمات تستطيع التحرُّك بشكل جانبي، فإنها في الحالة السائلة متقاربة.

أفكار للواجبات المنزلية

- كتاب الطالب، الأسئلة ١-١ إلى ١-٨
- كتاب النشاط، تمرين ١-١ تغيُّر الحالة الفيزيائية وتمرين ١-٤ رسم منحنى تبريد
- يمكن تكليف الطالب بكتابة تقرير ومعالجة نتائج النشاط ١-٤ (رسم منحنى تبريد) كواجب منزلي. بالإضافة إلى ذلك، فإن التمرين ١-٤ من كتاب النشاط (رسم منحنى تبريد) يتعامل مع معالجة النتائج وتقييمها.
- التمرين ١-٣ (الجزء أ) الانتشار والذوبانية والفصل العائد إلى كتاب النشاط والذي يتناول الظواهر الأساسية التي أدّت إلى تقديم الاقتراحات الأولية حول الطبيعة الجُسَيمية للمادّة.
- يمكن أن يُكلّف الطلاب كتابة تقرير حول نشاط ١-٢ لاستقصاء الانتشار، ويتضمَّن الإجابات عن الأسئلة الخاصّة بالنشاط.
- يمكن شرح تغيُّرات الحالة وفقًا للنموذج الحركي في ورقة العمل ١-٢ حالات المادّة النظرية والحركية.

almanahj.com/om

١-٢: فصل المواد وتنقيتها

الأهداف التعليمية

٩-٢ يظهر معرفته وفهمه لطريقة كروماتوجرافيا الورق.
٩-٣ يفسّر المخطّطات الكروماتوغرافيّة البسيطة، بما في ذلك استخدام قيم معامل التأخّر(R_f).
٩-٦ يفهم أهمّيّة نقاوة الموادّ لاستخدامها في أنشطة الحياة اليوميّة، مثل تصنيع المركّبات المُستخدمة في الأدوية والموادّ المضافة في الأغذية.
١٠-١ يصف طرق الفصل والتنقية باستخدام المُذيب المناسب، والترشيح والتبلوُر والتقطير والتقطير التجزيئي وكروماتوغرافيا الورق، ثمّ يشرحها.
١٠-٢ يقترح تقنيّات فصل وتنقية مناسبة في ضوء المعلومات المتاحة عن الموادّ المستخدمة.
١٠-٣ يصف باختصار معالجة المياه في ضوء عمليّتي الترشيح والكلورة.

أفكار للتدريس

- اشرح الفرق بين المواد النقية وغير النقية وأعط أمثلة عليها ادعُ الطلاب إلى استخدام العصف الذهني لتزويدك بأمثلة أخرى للتحقق من فهمهم. وضّح لهم أهمّية أن تكون بعض المواد ذات نقاوة عالية للأغراض والاستخدامات المحدَّدة.
- اعرض الطرق المتنوِّعة لعمليات الفصل بناءً على الخصائص الفيزيائية. ناقش الأفكار حول النقاوة الكيميائية، بما في ذلك أهمّية استخدام الكروماتوجرافيا في اختبار نقاوة الأدوية وخلوّها من الشوائب أو مدى أحتواء الأطعمة على مُلوِّنات ضارة.
- اطلب إلى الطلاب رسم خارطة ذهنية بالاختلاف في الخاصية الفيزيائية وطريقة الفصل المناسبة.
- اعرض فكرة أن الاختلافات في خاصية فيزيائية معيّنة يمكن استخدامها لفصل الموادّ بعضها عن بعض. هناك مجموعة من الأنشطة العملية يمكن القيام بها، وهي **النشاط ١-٤ تقطير المخاليط**؛ **النشاط ١-٥ استقصاء ملوِّنات الطعام بواسطة الكروماتوجرافيا**. يتم تنفيذ نشاط التقطير البسيط والتقطير التجزيئي، ولكن من المفيد أيضا للطلاب التعرُّف إلى جهاز التقطير بالمقياس المجهري (المصغّر).
- يجب شرح النقاوة الكيميائية، مع الإشارة إلى أهمّية دقّة كلٍ من درجة الغليان ودرجة الانصهار والكروماتوجرافيا كمؤشّرات مفيدة للدلالة على نقاوة المادّة. يمكن إجراء الكروماتوجرافيا بنجاح على ملوِّنات الطعام أو بعض أنواع الحبر البسيطة.
- يمكن أن توضِّح للطلاب أن هناك تقنيات وأجهزة حديثة ودقيقة في الكروماتوجرافيا تعتمد على الفكرة نفسها ، وتستخدم لتحليل عيّنات المواد ومعرفة مدى نقاوتها وكذلك فصلها.
- وضِّح للطلاب أن حساب قيمة R_f بشكل دقيق يُعدّ مُهمّ للتمييز بين المواد المختلفة. يمكن استخدام قيم R_f لتحليل ارتفاع البقع على الكروماتوجرام مع الطلاب الذين يختارون التوسُّع في هذه الاختبارات.
- يمكن إظهار تأثير الشوائب على درجة غليان أو درجة انصهار مادّة ما من خلال إذابة كلوريد الصوديوم وأملاح أخرى في الماء وملاحظة التغيُّر في درجة غليانه أو انصهاره.
- قيِّم فهم الطلاب من خلال إعطائهم مخاليط مختلفة والطلب منهم اقتراح طرق الفصل المناسبة مع التوضيح بالرسم او توضيح مخطط التجربة أو آلية الفصل، أعطهم على سبيل المثال، مخلوطًا من الرمل والملح وقم بتحديهم على التفكير في طرق لفصل هذا المخلوط، (نشاط فصل مخلوط الملح والرمل)؛ يمكن تحديهم لاقتراح مُذيبات يمكن استخدامها لإزالة الحبر عن سطح بلاستيكي (نوعين من الحبر: القابل للذوبان في الماء والمضاد للماء)، أو طلاء الأظفار الموضوع على شريحة مجهر زجاجية.
- صف العمليات المستخدمة في توفير المياه النظيفة المعدَّة للاستخدام المنزلي والصناعي، وفي المعالجة اللاحقة للمياه المُبتذلة.

almanahj.com/om

almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية

- تُعدّ المياه إحدى الميزات الرئيسية، ويشكِّل استخدامها كمورد إحدى القضايا الرئيسية في العالم الحديث، ولا سيّما وفي ظل ازدياد استنزاف هذا المورد نتيجة التلوّث واحتياج الأعداد المتزايدة من سكّان العالم إلى مياه الشرب النظيفة وأنظمة الصرف الصحي. يمكنك أن تناقش الطلاب في الأساليب المستخدمة حاليًّا لتنقية المياه من أجل الاستخدام المنزلي والصناعي، والطرق المُتّبعة في معالجة المياه المُبتذلة. ويمكن للنقاش أن يتوسّع فيشمل طرقًا جديدة لتحلية المياه. كما يجب تأكيد على أهمّية تأمين إمدادات المياه الحديثة في عمليات الري الزراعي.
- يوفِّر **النشاط ١-٦ المواد الكيميائية في مياه البحر** فرصة لعرض بعض التقنيات العملية الأساسية والقياسية للطلاب (تعتمد الحاجة إلى ذلك على خبرة الطلاب السابقة، والتي توفَّرت لهم في السنوات الماضية).

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم

- يجب على الطالب أن يعرف أنه قد يحتاج إلى أكثر من عملية فصل للحصول على المادة النقية.
- قد يتصوّر الطالب أن المادّة النقية قد تكوّن أكثر من بقعة في ورقة الكروماتوجرافيا، ولكن ذلك غير صحيح.
- يجب على المعلّم أن يوضّح للطالب أن كروماتوجرافيا الورق ليست طريقة لفصل المادة أو لتنقيتها، بل تستخدم للتحقق من نقاوة المادة. وهناك أنواع أخرى من الكروماتوجرافيا تُستخدم لفصل المواد النقية كل على حدة (مثل كروماتوجرافيا العمود).
- ستلاحظ أن المفاهيم والأفكار الخاطئة في هذا الموضوع قليلة نسبيًّا مقارنة بالموضوعات الأخرى، لأن أغلب محتواه يعتمد على التجريب العملي.
- قد يتصور الطالب أن الماء الذي يشربه هو ماء (نقي) بالمفهوم العلمي للنقاوة ويجب على المعلم أن يوضح أن الماء النقي وحدة غير ذي فائدة للإنسان ويجب أن يحتوي على بعض الأملاح والأيونات الضرورية للجسم ويمكن أن نسمي هذا الماء (المياه العادية)
- تُعدُّ الموضوعات المتعلِّقة بتوافر المياه والتلوث ودورة المياه واضحة ومباشرة نسبيًّا، ويمكن اتخاذها كمدخل لنقاش القضايا العامة حول توفير مياه الشرب النقية للسكّان من جهة، وتغيُّرات حالة المادة المصاحبة لدورة الماء من جهة أخرى. ويمكن أيضًا استخدام كيمياء المحيطات كمدخل لمناقشة ذوبانية المواد الصلبة والغازية على الماء.

أفكار للواجبات المنزلية

- كتاب الطالب، الأسئلة ١-٩ إلى ١-١٥
- النشاط ١-٦ أهمّية توفير المياه النظيفة
- النشاط ١-٣ (الجزء ب وج)
- ورقة العمل ١-٤ فصل المخاليط
- يتم تناول استخدام الكروماتوجرافيا في تحليل المخاليط في التمرين ١-٥ من كتاب النشاط: كروماتوجرافيا الورق في السباقات. كذلك الجزءان ب و ج من النشاط ١-٣.

almanahj.com/om

almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية

نشاط ١-١ رسم منحنى تبريد

الأدوات والمواد الكيميائية المطلوبة

- كأس زجاجية سعة (250 mL)
- أنبوبتان للغليان
- ساعة إيقاف
- المادّتان **A** و **B**
- ميزان حرارة (ثرمومتر) عدد 2 (من 10– °C إلى 110 °C)

- المادة **A** هي شمع البارافين (اختر نوعًا من الشمع ذا درجة انصهار منخفضة تقارب 55 °C).
- تكون المادة **B** إما حمض الأوكتاديكانويك (حَمْض الستياريك درجة الانصهار 70 °C) أو فينيل الساليسيليت (السالول*، درجة الانصهار 43 °C).
- يستحسن وضع المواد في الأنابيب قبل البدء بالتجربة لأن حجم المواد ينخفض كثيرًا عند الانصهار. ويجب أن يكون مستودع ميزان الحرارة مغمورًا في المواد المنصهرة.
- استخدم ميزان حرارة طويلًا، لأن من الصعب قراءة ميزان الحرارة القصير عندما يكون في أنبوبة الغليان.
- يمكن اعتماد هذه التجربة لتقييم مهارة (إنجاز الملاحظات والقياسات والتقديرات وتسجيلها). ترد في ما يلي قائمة بمعايير التقويم (إعطاء الدرجات).
- يمكن اعتماد هذه التجربة أيضًا لتقييم مهارة (تفسير الملاحظات والبيانات التجريبية وتقييمها) انظر أدناه.

ملاحظة

- يمكن الاستفادة من ميزان الحرارة الرقمي في هذه التجربة لأن قراءته أسهل من ميزان الحرارة العادي. وتعدّ هذه التجربة مفيدة جدًّا مع استخدام مجس درجة الحرارة ومُسجِّل البيانات. ويمكن إعداد رسم توضيحي يتم فيه رسم البيانات على الشاشة أثناء تسجيلها.

قائمة معايير التقويم

تقييم مهارة (ينجز التجربة ويسجّل الملاحظات والقياسات والتقديرات)

6 درجات: سيقوم الطالب بتنظيم نتائجه ضمن جدول. ويتمّ تحديد عناوين الأعمدة بالكمّية والوحدة. ستكون الوحدات بالدقائق (min) أو الثواني (s) (يجب ألا تكون وحدات مختلطة). وسيتم تسجيل درجات الحرارة بالدقة المناسبة، مع درجة خطأ من 0.5 °C وفقًا لميزان الحرارة المُستخدَم. وسيُظهر التمثيل البياني للمادة **B** مستوى ثابتًا (ينتج عن عدد من القراءات المتطابقة). ولن يكون في التمثيل البياني للمادة **A** أي مستوى ثابت (بل مَيل خفيف أو عدد من المُستويات الثابتة الصغيرة).

4 درجات: قد يحظى الطالب ببعض المُساعدة في إنشاء الجدول أو يرتكب أخطاء في عناوين الأعمدة. وقد يكون هناك نقص في دقّة القراءات أو فقدان للمَيل المناسب بسبب عدم التحريك أو سوء قراءة الثرمومتر.

درجتان: لم يستخدم الطالب جدولًا، أو ملأ الجدول المتاح مسبقًا. تم تسجيل بعض القراءات لكنها لم تُظهِر الاتّجاه المتوقَّع.

*السالول حشرة خنفسية من رتبة غمديات الأجنحة وفصيلة السالوليات

almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية

تقييم مهارة (يُفسِّر الملاحظات التجريبية والبيانات وتقيِّمها)

6 درجات: رُسمت النقاط المتواصلة بشكل سلس على تمثيل بياني صحيح. وعُنونت محاور التمثيل البياني ونُفِّذ الرسم بحجم مناسب (على الأقل نصف صفحة A4). وتمّت الإجابة عن السؤال ١ بشكل صحيح مع تفسير صحيح، واقتُرحت بعض التحسينات على الطريقة المتّبعة في الإجابة عن السؤال ٢.

4 درجات تم تقديم بعض المساعدة في تنفيذ التمثيل البياني أو ارتُكبت بعض الأخطاء. وربما أُعطيت إجابة صحيحة عن السؤال ١ ولكن من دون توضيح السبب، أو قد يكون التفسير غير صحيح.

درجتان: تم تقديم بعض المساعدة في تنفيذ التمثيل البياني، أو كان الرسم رديئًا.

إجابات الأسئلة

١ المادة B مادة نقية فهي تظهر درجة انصهار مُحدَّدة ودقيقة في الجزء المُسطَّح من منحنى التبريد.

٢ اقرأ درجات الحرارة بشكل متكرِّر كل 30 (s) على سبيل المثال. يسهِّل استخدام ميزان الحرارة الرقمي أخذ القراءات بدقّة؛ ويسمح استخدام مستشعِر درجة حرارة مُتَّصل بكمبيوتر للتمثيلات البيانية بتنفيذ التمثيل البياني أثناء أخذ القراءات. ويمكن إعادة تسخين العيّنات وتبريدها مرة أخرى، ما يسمح بإنتاج مجموعات مُكرَّرة من البيانات.

نشاط ١-٢ استقصاء الانتشار - تطبيق عملي

الأدوات والمواد الكيميائية المطلوبة

- أنبوبة زجاجية (بطول 50 cm وقطر 3 cm على الأقلّ)
- سدادتان من المطّاط
- شريط لاصق
- ملقط
- قطعتان من الصوف القطني
- شرائط من ورق تبّاع الشمس الأزرق والأحمر
- أكواب (100 mL) تحتوي على:
  - محلول حمض الهيدروكلوريك المُركَّز (HCl)
  - محلول الأمونيا المُركَّز (NH_4OH)
- سحاحات ماصّة أو زجاجات ذات قطّارات

المخاطر

حمض الهيدروكلوريك حارق والغازات المتصاعدة منه خطيرة على الجلد والعين وعند استنشاقها.
محلول الأمونيا المُركَّز تتصاعد منه غازات تُسبِّب حروقًا للجلد وتلفًا للعين وتكون سامة عند استنشاقها.

احتياطات الأمن والسلامة

- احرص على إعداد سدادات الصوف القطني بالحمض والأمونيا ولا تستخدم الكثير منهما.
- قم بإجراء العرض التوضيحي في خزانة دُخان أو غرفة ذات تهوئة جيدة.

ملاحظة: تركيز حمض الهيدروكلوريك ومحلول الأمونيا المستخدمَين في التجربة (1 mol/L)

almanahj.com/om

إجابات الأسئلة

السؤالان ١ و ٢ يرتبطان بعمل كل طالب ونتائجه.

٣ تتكوَّن حلقة الدخان الأبيض كنتيجة للتفاعل بين بخار كل من الأمونيا وحمض الهيدروكلوريك داخل الأنبوبة، وتكون عند طرف الأنبوبة الأقرب إلى كلوريد الهيدروجين.

كلوريد الأمونيوم ← الأمونيا + كلوريد الهيدروجين

$NH_4Cl \rightarrow NH_3 + HCl$

٤ نستنتج مما سبق أن الكتلة الذرّية النسبية لجُزيئات الأمونيا أصغر من الكتلة الذرّية النسبية لجُزيئات كلوريد الهيدروجين، لأن جُزيئات الأمونيا تتحرَّك بمعدَّل أسرع من جُزيئات كلوريد الهيدروجين.

الانتشار في السوائل

الأدوات والمواد المطلوبة

- طبق بتري
- ملاقط
- آجرّة بيضاء
- بلّورة واحدة من نترات الفضة
- بلّورة واحدة من يوديد البوتاسيوم
- ماء مقطّر أو منزوع الأيونات

إجابات الأسئلة

٢ يوديد الفضة.

٣ يوديد الفضة + نترات البوتاسيوم ← يوديد البوتاسيوم + نترات الفضة

٤ مُعدّلات انتشار أيونات الفضّة واليوديد.

٥ مُعدّلات الانتشار ليست متساوية. ذلك أن أيونات اليوديد هي الأثقل، لذلك يكون مُعدَّل انتشارها أقلّ من مُعدَّل انتشار أيونات الفضّة. فتكون المادة الصلبة أقرب إلى الجهة التي تحتوي على أيونات اليوديد.

تتوفّر مجموعة من التجارب الإضافية المُختلفة لشرح الانتشار. ويمكن التوسُّع في هذا النوع من التجارب الموضَّحة هنا مع تكوين راسب يوديد الفضّة باستخدام جِلّ أجار. إذا تم إعداد الجِلّ في طبق بتري (صالح للاستخدام مرة واحدة) وتم إحداث حُفَر في الجل بشكل مناسب، يمكن توضيح خطوط الترسّب من خلال وضع محاليل مختلفة في الحفر. يُعدّ ذلك مدخلًا مثيرًا للاهتمام إلى الاختبارات التحليلية. وهو يوضِّح الطريقة المُستخدَمة في اختبارات الترسُّب المناعي.

almanahj.com/om

almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية

نشاط ١-٣ فصل مخلوط ملح الطعام والرمل

يهدف هذا النشاط إلى فصل مخلوط من الملح والرمل. تعتمد هذه الطريقة على الاختلاف في ذوبانية المادتين الصَّلبتين وتقنية الترشيح.

الأدوات والمواد المطلوبة

- مخلوط من الملح والرمل
- ورق ترشيح
- دورق (100 mL)
- محراك زجاجي
- ماء مُقطَّر
- ملعقة مُسطَّحة
- أسطوانةٌ مدرَّجة (50 mL)
- حوض تبخير
- دورقان مخروطيان (دورقا إرلنماير) (100 mL)
- موقد بنزن مع شبكة مُقاوِمة للحرارة
- قمع للترشيح
- حامل ثلاثي وشاش

احتياطات الأمن والسلامة

- ضعْ النَّظارة الواقية. نبِّه الطلّاب لضرورة أخذ الحيطة عند سكب المخلوط من الدورق الساخن. وتأكد من أنّهم لا يقومون بتسخين المُرشَّح لمدة طويلة جدًا لئلّا يتناثر المحلول بشدّة.

almanahj.com/om

إجابات الأسئلة

١ كلوريد الصوديوم.

٢ لا. لأن مركّب كبريتات الماغنيسيوم قابل للذوبان، لذلك سيكون داخلًا في الرشاحة.

٣ أوجد درجة انصهار المادة الصلبة. فإذا كانت غير نقية فسوف تكون درجة الانصهار أدنى وغير مُحدَّدة أو غير دقيقة.

نشاط ١-٤ (إثرائي) تقطير المخاليط

تُظهر سلسلة التجارب هذه عمليات فصل عدة مخاليط باستخدام أنواع مختلفة من أجهزة التقطير، بما في ذلك جهاز تقطير بمقياس مُصغَّر. المخاليط التي سيتم فصلها هي:

- حبر وماء
- مشروب غازي
- إيثانول وماء

almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية

التقطير باستخدام مُعدَّات ذات مقياس مُصغَّر

الأدوات والمواد المطلوبة

- طبق كومبو (ComboPlate®) ومنصّة (حامل)
- ميزان حرارة (متوفر ضمن الأدوات)
- رأس (عمود) التقطير
- زيت السيليكون
- وعاء التفاعُل ووعاء التسخين
- مخلوط حبر/ماء للتقطير، أي مخلوط من أصباغ قابلة للذوبان في الماء
- أنبوبة تقطير وخرز زجاجي
- دورق لجمع نواتج التقطير
- وقود للموقد الصغير: كحول ميثيلي أو إيثانول
- قطع خزف لضبط الغليان
- موقد صغير

يُفضَّل توزيع الجهاز كقِطَع منفصلة على أطباق مختلفة:

- ميزان حرارة
- أوعية تفاعل كبيرة وصغيرة
- رأس
- أنبوبة تقطير وخرز زجاجي
- منصّة (حامل) وأدراج (insert)
- دورق موقد صغير أو زجاجة ساعة
- طبق كومبو ComboPlate®
- نظّارة واقية

المواد الكيميائية في قوارير ذات قطّارات:

- وقود للموقد الصغير: كحول ميثيلي أو إيثانول
- مخلوط حبر للفصل: أي مخلوط أصباغ مع الماء

المخاطر

F الكحول الميثيلي أو الإيثانول (الايثانول سائل مشتعل وبخاره يصبح مشتعلًا اذا لامس نار)

> ⚠ **احتياطات الأمن والسلامة**
>
> - ضع النظارة الواقية لحماية عينيك طوال التجربة.
> - احرص دائمًا على إبقاء الموقد الصغير في وعاء كبير عند إشعاله.

almanahj.com/om

- يساعد استخدام قطع الخزف في كل من وعاءي التفاعُل على ضمان تهدئة غليان الزيت والعيّنة، ويقلِّل من خطر أن يفيض الحبر خارج أنبوبة التقطير.
- من أجل الحصول على عيّنة نقيّة، ينبغي أن يتمّ بدقّة زلق المنصّة العلوية والمنصة السفليّة للتحكّم في معدّل الغليان.

إجابات الأسئلة

تعتمد معظم الإجابات على النتائج التي تم تحصيلها، ولكن قد تكون الإجابة عمومًا كما يأتي:

١ أ. التبخُّر

ب. التكثُّف

٢ لكل من الحبر والماء درجة غليان مختلفة جدًّا (وبالتالي يمكن فصلهما بتقنية التقطير البسيط) في حين أن للإيثانول والماء درجتَيْ غليان متقاربتَين وبالتالي لا يمكن فصلهما بهذه التقنية.

تقطير مشروب غازي

الأدوات والمواد المطلوبة

- مشروب غازي (يفضَّل أن يكون مُلوَّنًا)
- أسطوانة مُدرَّجة (25 mL)
- ثلج
- أنبوبة توصيل مع سدادة
- كبريتات النحاس (II) اللامائية، مادة صُلبة بيضاء
- دورق مخروطي (100 mL)
- كأس زجاجية (100 mL)
- حامل ثلاثي وشبك معدني
- قطع خزف
- ملعقة كيماويات
- منصَّة (حامل) معوجَّة ومشبَّكة

المخاطر

H كبريتات النحاس (II) اللامائي

> ⚠ **احتياطات الأمن والسلامة**
> - ضعِ النَّظارة الواقية لحماية عينيك.

إجابات الأسئلة

١ لتبريد نواتج التقطير بسرعة.

٢ إذا كانت نقية فإن درجة الغليان ستكون 100 °C.

٣ تكون ذوبانية ثاني أكسيد الكربون أقلّ في الماء الساخن مما هي في الماء البارد.

almanahj.com/om

٤ يُحوِّل غاز ثاني أكسيد الكربون ماء الجير إلى سائل عكر يشبه الحليب. تُستخدم سدادة فيها فتحتان مُجهّزة بأنبوبة وظيفتها جمع الماء، لإضافة أنبوبة توصيل أخرى بهدف نقل الغاز خارجًا نحو أنبوبة اختبار ثانية تحتوي على ماء الجير.

التقطير التجزيئي لمخلوط إيثانول وماء

المخاطر

F الايثانول سائل مشتعل وبخاره يصبح مُشتعلاً اذا لامس نارًا

ملاحظة

يمكن استخدام كحول ملوّن كخيار جيد آخر؛ لأن المخلوط الأصلي يكون ملوّنًا. أما نواتج التقطير فتكون عديمة اللون. ومن المفيد أن تبيَّن أن أحد نواتج التقطير (الإيثانول) يكون قابلًا للاشتعال، بينما لا يكون الخليط الأصلي كذلك.

اجابات الأسئلة

١ أ. الغليان.

ب. التكثُّف والتبخر.

٢ إذا كان السائل المقطّر هو الإيثانول فسيكون قابلًا للاشتعال.

نشاط ١-٥ استقصاء مُلوِّنات الطعام بواسطة الكروماتوجرافيا

الأدوات والمواد المطلوبة

- ورق الكروماتوجرافيا
- مشبكا ورق
- كأس زجاجية كبيرة
- عيِّنات من ملوِّنات الطعام
- ساق زجاجية

المخاطر

F الإيثانول (إذا تم استخدامه كمُذيب بديل)

ملاحظة

تجربة بسيطة: يمكن الحصول على مُلوِّنات الطعام من المتاجر. عوضًا عن ذلك يمكن إذابة الألوان من سكاكر ®Smarties أو ®m & ms في كمّيات صغيرة من الماء، واستخدامها في الكروماتوجرافيا. وتعدّ الأنابيب الشعرية مفيدة «لوضع بقع» صغيرة من العيّنات على ورق الكروماتوجرافيا. ويمكن إجراء هذا النشاط باستخدام مُذيبات مختلفة مثل الإيثانول أو مخلوط الإيثانول والماء. وقد يختلف نمط حركة الأصباغ باستخدام تلك المُذيبات. ويمكن تطبيق التقنية نفسها على خليط من الأحبار المُذابة في الماء، أو على المواد المُستخلَصة من أوراق نباتات مهروسة.

almanahj.com/om

ويمكن التوسُّع في شرح الكروماتوجرافيا إلى أبعد من استخدام الأحبار أو مُلوِّنات الطعام لتشمل عيّنات مُهمّة بيولوجيًّا مثل مُستخلَصات أوراق النباتات. وعندئذ يمكن رؤية الكلوروفيل والأصباغ الأخرى. ويمكن إيجاد مقاربة بسيطة للكروماتوجرافيا في مجموعة "Cracking Chemistry" التي يمكن تحميلها عبر الموقع الإلكتروني للجمعية الملكية للكيمياء (المملكة المتحدة).

الموقع: (http://www.rsc.org/learn-chemistry/resource/res00001318/cracking-chemistry)

إجابات الأسئلة

١ يُستخدَم قلم الرصاص (لرسم خط البداية) لأنه لا يذوب أو يتلطَّخ عندما يرتفع المذيب ويتجاوز الخط.

٢ إذا وُضع المذيب فوق العيّنات، فإن بقع العيّنات ستذوب ببساطة بدلًا من أن تتحرَّك صعودًا عبر الورقة.

٣ إذا تجاوز المُذيب أعلى الورقة فلن تُتاح إمكانية لاحتساب قيم R_f. وإذا تجاوز المُذيب أعلى الورقة، فإن بقع العيّنات الشديدة الذوبان ستتجمَّع هناك.

نشاط ١-٦ المواد الكيميائية في مياه البحر

تعريف الطلاب ببعض الأجهزة والتقنيات الأساسية.

الأدوات والمواد المطلوبة

- محلول كاشف عام
- ماصّتا شرب (قشّتان)
- كأس (سعة 250 mL)
- 3 كؤوس (سعة 100 mL)
- قمع ترشيح
- ورق ترشيح
- موقد بنزن
- شبك معدني
- حامل ثلاثي الأرجل
- دورق مخروطي (سعة 100 mL)
- قطّارة
- 200 mL من مياه البحر
- ساعة إيقاف
- حمض الهيدروكلوريك (1 L/mol)

سيحتاج المعلم أو فنّيّو المختبر إلى مياه الجير لإعداد مياه بحر صناعية.

المخاطر

F محلول الكاشف

H محلول حمض الهيدروكلوريك

almanahj.com/om

احتياطات الأمن والسلامة

- ضع النظّارة الواقية لحماية عينيك. توخَّ الحيطة والحذر أثناء التعامل مع الأدوات والمحاليل الساخنة. انفخ برفق ولا تمصّ الماء عند استخدام ماصّات الشرب. تخلّص من الماصّات برميها (في المكان المخصَّص لذلك) عند نهاية النشاط.

- يُفضَّل استخدام مياه البحر الصناعية لإنجاز هذه التجربة. ويمكن تحضيرها عن طريق اتّباع الإجراء التالي:

١. مرّر غاز ثاني أكسيد الكربون عبر مخلوط من 250 mL من ماء الجير و 750 mL من الماء المُقطَّر، لمدة 20 min أو حتى يختفي الراسب (الغائم) العكر تمامًا.

٢. رشّح المخلوط.

٣. أضف أكبر كمّية يمكن إذابتها من كبريتات الكالسيوم المائية.

٤. أضف حوالي 15 g من كلوريد الصوديوم.

٥. حرِّك المخلوط حتى تذوب كل المواد الصلبة. دعها تستقر، ثم روِّق السائل إذا لزم الأمر.

- قد يرغب المعلِّمون أو فنّيو المختبر بوضع علامة على الكؤوس (سعة 250 mL) عند المستوى 60 mL، إذا لم تكن الكؤوس مدرّجة بالفعل.

ملاحظة

شجِّع الطلاب على تدوين ملاحظاتهم بعد كل مرحلة.

تحتوي مياه البحر الصناعية على بيكربونات الكالسيوم بسبب تفاعُل مياه الجير مع فائض ثاني أكسيد الكربون:

$$Ca(OH)_2(aq) + 2CO_2(g) \rightarrow Ca(HCO_3)_2(aq)$$

وعندما يغلي هذا المحلول فإن كربونات الكالسيوم سرعان ما تترسَّب:

$$Ca(HCO_3)_2(aq) \rightarrow CaCO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

وهذه هي هوية المادة الصلبة السائدة التي تترسَّب أولاً عند غليان السائل. ومع ذلك، سيكون هناك بعض كبريتات الكالسيوم.

وعند إضافة حمض الهيدروكلوريك إلى هذه المادة الصلبة، سيلاحظ الطلاب عملية الفوران (تكوّن فقاعات غازية)، ذلك أن كربونات الكالسيوم تنتج غاز ثاني أكسيد الكربون:

$$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

أما المادة الصلبة التي تستمر في التبلور مع تواصل تبخُّر الماء فهي كبريتات الكالسيوم القليلة الذوبان، وهي تشكِّل المادة الصلبة السائدة التي يتم ترشيحها عندما يبقى 30 mL من مياه البحر. أما كلوريد الصوديوم، الأكثر ذوبانًا، فإنه يترسَّب خلال المراحل الأخيرة من عملية التبخُّر.

إجابات الأسئلة

١ تترسَّب الأملاح في مراحل مختلفة من العملية وفي ظروف مختلفة.

٢ ثاني أكسيد الكربون.

٣ هذه المواد هي الكربونات أو البيكربونات.

٤ إن كبريتات الكالسيوم أقلّ ذوبانية بشكل كبير من كلوريد الصوديوم. لذلك يكون كلوريد الصوديوم المادة الصلبة الأخيرة المتبقّية في المحلول.

almanahj.com/om

إجابات أسئلة كتاب الطالب

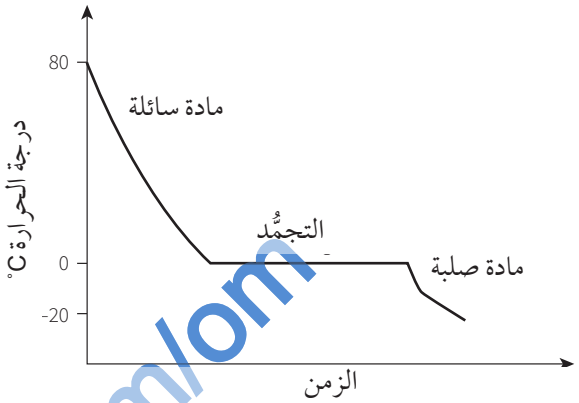
١-١ أ. التجمُّد

ب. الغليان

ج. التكثُّف

٢-١ تُخفِض الشوائب درجة تجمُّد السائل.

٣-١



٤-١ السائل المُتطاير هو الذي يتبخَّر بسهولة. يمتلك هذا السائل درجة غليان منخفضة.

٥-١ حمض الإيثانويك < الماء < الإيثانول. الإيثانول هو الأكثر تطايرًا وحمض الإيثانويك هو الأقلّ تطايرًا.

٦-١ المادة الصلبة: تكون الجُسَيمات متراصَّة معًا بقوة ضمن ترتيب منتظم. ويهتز كل جُسيم حول نقطة ثابتة.

السائل: تكون الجُسَيمات مُتقارِبة ولكن ضمن ترتيب أقلّ انتظامًا. وتكون الجُسَيمات قادرة على التحرُّك.

الغاز: تكون الجُسيمات مُتباعِدة وموزَّعة بشكل غير منتظم. وتتحرَّك الجُسَيمات بشكل عشوائي.

٧-١ الأمونيا، لأنها تمتلك كتلة جُزيئية أصغر. ضع سدادات الصوف القطني المُبلَّلة بمحلول الأمونيا وبحمض الهيدروكلوريك عند الطرفَين المُتقابِلَين للأنبوبة. أغلق الأنبوبة من كلا الطرفين. اسمح للغازَين أن ينتشرا أحدهما تجاه الآخر. ستتشكَّل دائرة من الدخان الأبيض من كلوريد الأمونيوم حيث يلتقي الغازان. وتكون دائرة الدخان أقرب إلى طرف الأنبوبة حيث يوجد حمض الهيدروكلوريك. ذلك أن الأمونيا تنتشر بشكل أسرع.

٨-١ الهيدروجين.

٩-١ أ. بعملية التقطير.

ب. بالتقطير التجزيئي.

ج. التبلْوُر (التبخُّر لزيادة تركيز المحلول ثم التبريد ثم التبلور فالترشيح والتجفيف).

١٠-١ المواد الملوَّنة (مثل: الأصباغ).

١١-١ باستخدام عوامل تحديد الموقع التي تتفاعل مع "البقع" غير الملوَّنة لإنتاج لون يمكن رؤيته باستخدام مظهر اللون.

١٢-١ يعطي R_f قياسًا معياريًّا لمدى تحرُّك العيّنة (المسافة التي قطعتها) في نظام الكروماتوجرافيا. ذلك أنه يربط حركة عيّنة المُركَّب بمدى تحرُّك جبهة المُذيب. و R_f تساوي ناتج قسمة المسافة التي قطعتها العيّنة على المسافة التي قطعتها جبهة المذيب.

١٣-١ لأن إزالة المواد الصلبة هي الأسهل ويمكنها أن تتداخل مع العمليات اللاحقة.

almanahj.com/om

١-١٤ لقتل البكتيريا الموجودة في الماء.

١-١٥ لأن الطاقة اللازمة لغلي الماء مكلفة.

إجابات تمارين كتاب النشاط

تمرين ١-١ تغيُّر الحالة الفيزيائية

أ A الحالة الصلبة.

B الحالتان الصلبة والسائلة (الانصهار قيد الحدوث).

C الحالة السائلة.

D الحالتان السائلة والغازيّة (الغليان قيد الحدوث).

ب 17°C

ج 115°C

د تبقى درجة الحرارة ثابتة حتى اكتمال عملية تغيُّر الحالة.

هـ درجتا الانصهار والغليان لهذه المادة تختلفان عن درجتَي انصهار وغليان الماء (0°C و 100°C).

و ينص النموذج الحركي على أن **الجُسيمات** في السائل وفي **الغاز** تكون في حركة **مُستمرّة**. تكون الجُسيمات في الغاز مُتباعِدة، وتكون حركتها **عشوائية**. تستقر الجُسيمات في المادّة الصلبة في مواقع ثابتة وضمن **شبكة** مُنتظِمة. في المادّة الصلبة، يمكن للجُسيمات فقط أن **تهتزّ** في مواقعها الثابتة.

تُعدّ السوائل والغازات حالتين من الحالات المائعة. عندما تتحرّك الجُسيمات في المائع، تتصادم. وبالتالي يرتدّ بعضها عن بعض في اتِّجاهات **مُختلفة**. عندما يتم خلط اثنين من الغازات أو من السوائل، فإن الأنواع المختلفة من الجُسيمات **تنتشر** ويختلط بعضها في بعض. تُعرف هذه العملية **بالانتشار**.

عند **درجة الحرارة** نفسها، تتحرَّك الجُسيمات التي تمتلك كتلة أصغر بشكل أسرع من الجُسيمات ذات الكتلة الأكبر. يعني ذلك أن الجُسيمات الأخفّ تنتشر وتختلط بسرعة أكبر من الجُسيمات الأثقل.

ز ١. الرادون

٢. الرادون والنيتروجين

٣. النيتروجين

٤. الكوبالت

٥. عيّنة حمض الإيثانويك غير نقية. ذلك أن وجود الشوائب يرفع درجة غليان المادّة.

تمرين ١-٢ أنواع الجُسيمات

أ ١. A و B و C

٢. D

٣. E و F

٤. تكون الذرّات والجُزيئات مُتعادِلة، ويمكن أن توجد بمفردها. تتكوَّن الذرّات من جُسيم واحد فقط. تحتوي الجُزيئات على

almanahj.com/om

almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية

ذرّتين أو عدّة ذرّات تكون مُترابِطة كيميائيًّا.

٥. تكون الذرّات مُتعادِلة، أمّا الأيونات فهي تحمل شحنة كهربائيّة. تتكوّن الذرّات من جُسيم واحد فقط، في حين أن الأيونات قد تتكوَّن من ذرة واحدة فقط أو من جُزيء.

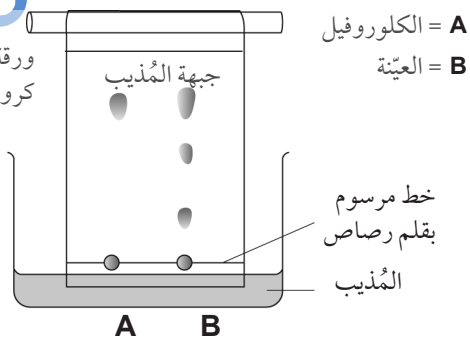
تمرين ١-٣ الانتشار والذوبانية والفصل

أ ١. تذوب البلّورات الأرجوانية في الماء. حيث يبدأ الماء بتفكيك البلّورات إلى أيونات منفصلة، فتنتقل الأيونات من البلّورة إلى الماء. ويستمر حدوث ذلك حتى تذوب البلّورة الصلبة بالكامل. ثم تتحرّك الأيونات وتنتشر عبر السائل حتى يتلوَّن المحلول ويتجانس بالكامل.

٢. وقت أقصر. إذا كانت درجة الحرارة أعلى، فسوف تتفكَّك البلّورات وتتحرَّك الأيونات بشكل أسرع لأنها تملك طاقة أكبر وستتم عملية الانتشار بسرعة أكبر.

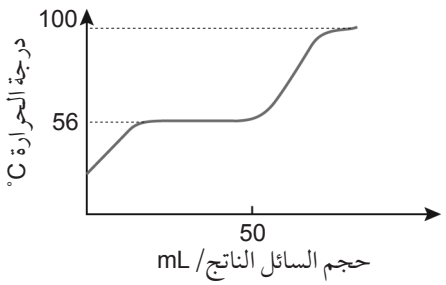
ب ١. سوف يتم إجراء التحليل بواسطة الكروماتوجرافيا. ويتم إعداد قطعة من ورق الترشيح (ورق الكروماتوجرافيا) من خلال رسم خط بقلم رصاص أسفل الورقة. سيتم وضع عيّنات من المحلول الأخضر ومن صبغة الكلوروفيل النقية (للمقارنة) على الخط عند الحافة السفلية للورقة. ثم تُغمَّس الورقة بعناية في مذيب (مثل الإيثانول). سوف يتحرّك المُذيب صعودًا عبر الورقة، وتتحرَّك مواد مُختلفة بمعدَّلات متباينة صعودًا على الورقة. وسوف يخلِّف الكلوروفيل (الأخضر) بقعة واحدة، ولكن يمكن رؤية بقع أخرى (صفراء).

٢.



٣. يظهر الكروماتوجرام ثلاث بقع، مما يعني أن العينة تحتوي ثلاث مواد مختلفة (B). البقعة الأعلى هي للكلوروفيل، فهي موجودة عند المستوى نفسه لبقعة الكلوروفيل النقي (A). ويمكن التأكد من هذه النتيجة بقياس معامل (R_f) للبقعتين.

ج التمثيل البياني لعملية التقطير. خلال هذه العملية، تزداد درجة الحرارة لتبلغ 56 °C، حيث تصبح ثابتة أثناء تقطير الأسيتون. ومع انتهاء تقطير الأسيتون، تعود درجة الحرارة للازدياد، لتبلغ 100 °C لتثبت من جديد مع بدء تقطير الماء.

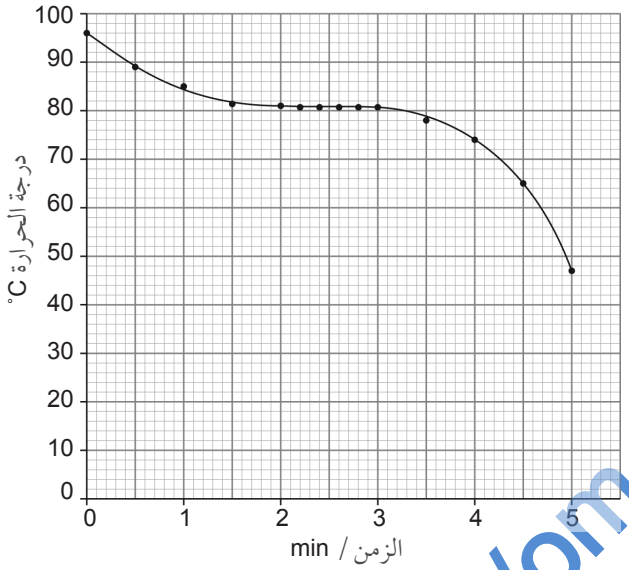


almanahj.com/om

almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية

تمرين ١-٤ رسم منحنى تبريد

أ

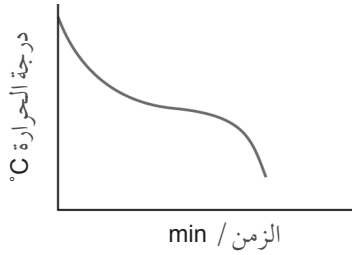


ب تبدأ المادّة بالتجمُّد / تتحوَّل من سائل إلى صلب.

ج تبقى درجة الحرارة شبه ثابتة لأن الطاقة الحرارية تُستهلَك لإبعاد الجُزيئات بعضها عن بعض، وللتغلُّب على قوى الترابط بينها وتحويلها من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة. تبقى درجة الحرارة ثابتة لانه يتم إطلاق (طرد) الطاقة الحرارية التي كانت تضعف قوى الترابط بين الجسيمات الموجودة في الحالة السائلة. يؤدي طرد هذه الحرارة إلى تثبيت الجسيمات وجعلها أكثر تماسكا ضمن شبكة (بلورية) في الحالة الصلبة.

د سوف تحتاج إلى استخدام حوض من الزيت الساخن، عند درجة حرارة أعلى من درجة انصهار المادة التي تتم دراستها، وكما في التجربة أعلاه يترك كي يبرد تدريجيًا. (بدلاً من الماء) للتمكُّن من الوصول إلى درجة حرارة أعلى أو إذابة الملح في الماء لرفع درجة غليانه.

هـ ١.



٢. لا يكون المنحنى مستقيمًا أفقيًا لأن درجة الحرارة لا تبقى ثابتة أثناء عملية تجمُّد الشمع. ذلك أن الشمع مخلوط من موادّ، وليس مُركّبًا نقيًّا.

almanahj.com/om

تمرين ١-٥ كروماتوجرافيا الورق في السباقات

أ العاملان:

- المدّة الزمنية اللازمة لتنفيذ الكروماتوجرام وإنجازه.
- ذوبانية المادّة في المُذيب. فكلّما زادت ذوبانية المادّة زادت سرعة حركة المادّة صعودًا على ورقة الكروماتوجرافيا.

ب الحصان **C**؛ الباراسيتامول.

ج يتم استخدامه كمسكِّن للألم.

د

$$R_f = \frac{\text{المسافة التي قطعتها المادّة}}{\text{المسافة التي قطعتها جبهة المُذيب}} = 7.5/10 = 0.75$$

لاحظ أنك تستطيع التحقّق جُزئيًّا من إجابتك، حيث يجب أن تكون قيمة R_f أقل من 1.

تمرين ١-٦ أهمّية توفير المياه النظيفة

أ تُستخدم الشاشات لتعزل النفايات الكبيرة العائمة (على سبيل المثال، قطع الخشب، الجذوع، الحطام).

ب يعقِّم الكلور والأوزون المياه / وهما يقتلان البكتيريا والكائنات الحية الدقيقة أو الميكروبات.

ج يقوم الأوزون بتفتيت أو أكسدة المبيدات الحشرية وسواها من المواد الكيميائية الضارّة الأخرى، إنه عامل مؤكسد.

د ١. إزالة الملح (الأملاح) من المحلول.

٢. التقطير والتناضُح العكسي.

٣. لأنها طُرق مكلفة وتتطلّب كمّيات كبيرة من الطاقة ومُعدّات متطوِّرة.

إجابات أوراق العمل

ورقة العمل ١-١ حالات المادّة

١ أ. **A** = غاز

B = سائل

C = صلب

D = زيادة

ب. الضغط

٢ أ. السكَّر

ب. الكحول

ج. الطبشور

almanahj.com/om

ورقة العمل ١-٢ حالات المادّة النظرية والحركية

١ تتكوَّن جميع الموادّ من **جُسيمات** صغيرة جدًّا. تكون هذه الجُسيمات في الحالتين **الصُّلبة** والسائلة، مُتقاربة، لذا لا يمكن أن يتم **ضغط** تلك الموادّ. أما الحالة **الغازية**، فتكون هذه الجُزيئات فيها مُتباعِدة وتتحرَّك **عشوائيًّا**. عندما يُضغط غاز ما، يتم دفع الجُزيئات لتكون **أقرب** بعضها من بعض.

٢ أ. A = الحالة السائلة؛ B = الحالة الغازيّة؛ C = الحالة الصّلبة

ب. ١. الحالة الصلبة

٢. الحالة الغازية

٣. الحالة الصلبة

٤. الحالة السائلة والحالة الغازيّة

٥. الحالة الغازيّة

٣ أ. في الجليد الصّلب، تهتزّ الجُسيمات في مواقع ثابتة.

عند تسخين الجليد، تهتزّ الجُسيمات بشكل أسرع وأسرع في أماكنها.

عند درجة الحرارة 0 °C، تهتز الجُسيمات بسرعة كافية للبدء بتفكيك القوى التي تعمل على تماسُكها (الجُسيمات).

ينصهر الجليد.

ب. تكون القوى الموجودة بين جُسيمات الكبريت أقوى من تلك الموجودة بين جُسيمات الماء. لذلك نحتاج إلى درجة حرارة أعلى كي تتوفّر للجُسيمات طاقة كافية للتغلُّب على قوى التجاذب بينها.

ج. تكون القوى الموجودة بين جُسَيمات بخار الكحول أضعف من تلك الموجودة بين جُسيمات الماء. لذلك يجب أن تنخفض درجة الحرارة بشكل كافٍ كي تصبح طاقة جُسيمات الكحول مُتدنّية إلى حدٍّ كافٍ يجعلها تتكثّف معًا.

د. تحيط جُسيمات الماء ببلّورة الملح.

تنجذب جُسيمات الماء إلى جُسيمات الملح في البلّورة وتحيط بها.

تتحرَّر بعض جُسيمات الملح الخارجية من البلورة.

تنتشر جُسيمات الملح والماء بعيدًا، مما يسمح بتحرير المزيد من جُسيمات الملح من الطبقة التالية، وهكذا...

ورقة العمل ١-٣ حركة الجُسيمات

١ أ توجد فقط قوى ضعيفة بين الجُزيئات. لذلك لا تحتاج الجُزيئات إلى قدر كبير من الطاقة لتتغلّب على هذه القوى ولتتباعد بعضها عن بعض.

٢ ب. تنتشر جُزيئات HCl و NH_3 في الأنبوب ويتحرَّك بعضها نحو بعض / تتكوَّن حلقة الدخان حيث تلتقي الجُزيئات وتتفاعل معًا.

ج. تكون جُزيئات الأمونيا أخفّ من جُزيئات HCl وبالتالي فإنها تتحرَّك (تنتشر) بشكل أسرع / لذا فإن الحلقة تتكوَّن على مسافة أقرب إلى HCl.

كلوريد الأمونيوم → الأمونيا + كلوريد الهيدروجين

د. الخطر: كلتا المادَّتين الكيميائيتين ذات صفة أكّالة.

احتياطات السلامة: أيٌّ ممّا يأتي: كمّة الدخان أو خزانة الأبخرة/غرفة ذات تهوئة فعّالة؛ حماية العين؛ ارتداء القُفّازين.

almanahj.com/om

هـ. أضف ورقة المؤشِّر العالمي عند أسفل الأنبوبة الزجاجية. عندما ينتشر الغاز ويتخطّاها ، سيتغيَّر لونها ويُشير الى المكان الذي يجب أن يصل إليه كل غاز.

ورقة العمل ١-٤ فصل المخاليط

١ أ. ١. الترشيح
٢. بقايا راسبة
٣. الرشّاحة

ب. حرِّك مخلوط الملح والرمل في الماء الساخن. قم بترشيح المحلول الساخن عبر ورقة الترشيح، تحصل على: محلول الملح في الدورق المخروطي، والرمل على ورقة الترشيح.

ج. سخِّن المحلول في طبق تبخير لتبخّر معظم كمّية الماء وتحصل على محلول مركَّز.
دع المحلول يبرد ببطء للسماح بتكوّن البلّورات.
رشِّح البلّورات ثم جفِّفها بين ورقتي ترشيح.

٢ جميع الموادّ مُكوَّنة من **ذرّات**. وهنالك أكثر من 90 نوعًا **مختلفًا** من العناصر. تسمّى المادّة المُكوَّنة من نوع واحد فقط من الذرّات **عنصرًا**. وتسمى المادّة المُكوَّنة من نوعَيْن مختلفَيْن أو أكثر من الذرّات المترابطة كيميائيًّا **مُركّبًا**.

٣ أ. تكون جُزيئات الماء في البُخار مُتباعدة وتتحرّك بسرعة كبيرة.إذا تصادمت الجُزيئات عند درجات حرارة أعلى من 100°C ، فإنها ببساطة ترتدّ مجدّدًا. عندما يبرد البُخار تتباطأ حركة الجُزيئات. عندما تتصادم جُزيئات الماء عند درجة حرارة 100°C أو أقلّ، تتجمّع معًا. تتجمّع كُتل الجُزيئات معًا وتُشكِّل قطرات ماء سائل.

ب
- التقطير
- لقياس درجة غليان السائل المقطَّر.
- لتبريد البُخار في المُكثِّف وجعله يتكثّف إلى سائل

إجابات أسئلة نهاية الوحدة

١ أ. ١. E
٢. B
٣. A

ب. 77 °C

ج. نقية. درجتا الانصهار والغليان محددتان وثابتتان.

٢ أ. سائلة.

ب. تمتلك كل الجسيمات الحجم نفسه، وفي ترتيب منتظم، وتكون جميعها متلامسة.

ج. الانصهار.

د. لم تنتج أي مادة جديدة بل حدث تغيُّر في ترتيب الجُسيمات فقط، أي تغيّر التركيب الفيزيائي للجُسيمات.

هـ. يتبخر البروم وينتشر خلال الهواء في القارورة.

almanahj.com/om

almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية

٣ أ. G ، و E و A

ب. M

ج. $R_f = \frac{\text{المسافة التي قطعتها المادّة}}{\text{المسافة التي قطعتها جبهة المذيب}}$

د. $R_f(A) = \frac{4}{5} = 0.8$

٤ أ. التقطير التجزيئي

ب. التبخير (التبلور)

ج. التقطير (التبخُّر والتكثُّف)

د. الترشيح

٥ أ. مركَّب

ب. 100 ˚C

ج. مياه البحر مخلوط، وهي تحتوي على ماء ومواد أخرى. لكن الماء النقي يحتوي على جُسيمات الماء فقط.

د. الترشيح و "الكلورة" أو إضافة الكلور،

هـ. يمتلك الماء النقي درجة غليان محددة وثابتة "فهو يغلي" عند 100 ºC بالضبط، في حين أن مياه الشرب مخلوط، وهذا يعني أنها تغلي ضمن مدى من درجات الحرارة؛ يبدأ الغليان عند درجة حرارة أعلى من 100 ºC.

almanahj.com/om

الوحدة الثانية: التركيب الذرّي

أفكار للتدريس

الأهداف التعليمية في هذه الوحدة: ١-٤، ٢-١، ٢-٢، ٢-٣، ٢-٤، ٢-٥، ٢-٦، ٢-٧، ٢-٨، ٣-٤

المصادر المتاحة لكل موضوع

الهدف التعليمي	الموضوع	عدد الحصص	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط
١-٤، ٣-٤	الذَّرات والجُزيئات	٣	أسئلة ٢-١ و٢-٢ أسئلة نهاية الوحدة ٤هـ،	ورقة العمل ٢-١ التركيب الذرّي
٢-٣، ٢-٤، ٢-٥، ٢-٦، ٢-٧، ٢-٨	تركيب الذرّة	٣	نشاط ٢-١ اكتشاف تركيب الذرّة أسئلة من ٢-٣ إلى ٢-٥ أسئلة نهاية الوحدة ١، ٢، ٤ أ، ب، ج، د	تمرين ٢-١ التركيب الذرّي
٢-١، ٢-٢	ترتيب الإلكترونات في الذرّات	٢	أسئلة من ٢-٦ إلى ٢-٩ أسئلة نهاية الوحدة ٣	تمرين ٢-٢ الترتيب المُؤثِّر

almanahj.com/om

٢-١: الذرّات والجُزيئات

الأهداف التعليمية

١-٤ يظهر فهمه للمصطلحات الآتية: الذرّة والجُزيء والأيون.
٣-٤ يحدّد التغيّرات الفيزيائيّة والكيميائيّة، ويفهم الاختلافات بينهما.

ملاحظة

يجب الانتباه لمسألة النسب المئوية؛

- تكون النسبة الكُتلية: الهيدروجين (74 %) والهيليوم (23 %)
- تكون النسبة المولية: الهيدروجين (92 %) والهيليوم (7 %)

أفكار للتدريس

- يتم الإسهاب في شرح كيفية تكوُّن المواد جُسيمات متناهية في الصغر لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة، بالإضافة إلى التوسّع في الأفكار المتعلِّقة بالذرّات وبالجُزيئات بشكل أكبر. ويتم توضيح حركة الجُسيمات في الحالات المختلفة للمادّة.
- يوضّح المعلم للطلاّب بعض العمليات التي تحدث للمادّة ويصنّفها على أنّها تغيّر فيزيائي أو تفاعل.
- يمكن للمعلم عرض فيديو يوضح الفرق بين العناصر والمركبات والمخاليط.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم

- أحد الأخطاء العملية التي غالبًا ما يرتكبها الطلاّب في تمثيلاتهم البيانية هو رسم الجُسيمات في الحالة السائلة بحيث تكون متباعدة جدًّا. فيكون مُهمًّا في هذه الحالة، تذكيرهم بالآتي: رغم أن جُسيمات السائل يمكنها التحرُّك بشكل جانبي، فإنها متقاربة.
- من الأخطاء المُتعلِّقة بهذا الموضوع أن يعتقد الطالب أن بعض العمليات الفيزيائية، كالذوبان هي تغيُّر كيميائي لأن جُزيئات المادة قد تختفي ولا يبقى لها أثر بعد العملية.

أفكار للواجبات المنزلية

- كتاب الطالب، الأسئلة ٢-١ إلى ٢-٢
- ورقة العمل ٢-١ التركيب الذري

٢-٢: تركيب الذرّة

الأهداف التعليمية

٢-٣ يذكر الشحنات والكتل النسبيّة التقريبيّة للبروتونات والنيوترونات والإلكترونات.
٢-٤ يعرّف العدد الذرّيّ على أنّه عدد البروتونات الموجودة في نواة الذرّة ويستخدمه.
٢-٥ يعرّف العدد الكتليّ على أنّه مجموع عدد البروتونات والنيوترونات الموجودة في نواة الذرّة ويستخدمه.
٢-٦ يستخدم العدد الذرّيّ والتركيب الذرّيّ للعناصر ذات العدد الذرّيّ من ٢٠-١، لشرح أسس الجدول الدوريّ.
٢-٧ يعرّف النظائر بأنّها ذرّات للعنصر ذاته، لها نفس عدد البروتونات ولكنها تختلف بعدد النيوترونات.
٢-٨ يفهم أنّ للنظائر الخواصّ ذاتها لأنّها تحتوي على عدد الإلكترونات نفسه في مستوى الطاقة الخارجيّ.

أفكار للتدريس

- كلّف إلى الطلاّب تنفيذ النشاط ٢-١ للتعرُّف إلى كيفية اكتشاف مكوِّنات الذرة.
- من الجيد عرض فيديو توضيحي ثلاثي الأبعاد لموقع مكونات الذرة الثلاثة وحركة الإلكترونات في مستويات الطاقة كما يمكن صور أو فيديو عرض مجهر المسح النفقي ومقدار تكبيره لحجم الذرة بحيث يمكن رؤيتها بوساطة المجهر
- ناقش تركيب الذرّة كنواة تدور حولها إلكترونات. اعرض مختلف الجُسيمات دون الذرّية وفكرة النظائر.
- يكمن الهدف هنا في جعل الطالب يلم بتركيب ما دون الذرّة وطبيعة الجُسيمات دون الذرّية الثلاثة المحدَّدة في المنهج. ونموذج الذرّة الذي نستخدمه يتمثَّل بنواة مركزية تدور حولها إلكترونات في مستويات طاقة مختلفة.
- اعرض مختلف الجُسيمات دون الذرّية من حيث كتلها النسبية وشحناتها الكهربائية النسبية وموقعها داخل الذرّة. ويجب التعريف بالعددين الرئيسيين، وهما العدد الذّري والعدد الكتلي، اللذين يُحدّدان مكوِّنات أي ذرّة. ويجب التركيز على أن الذرّة تكون مُتعادِلة كهربائيًّا، لذلك فإن العدد الذّري هو في الوقت نفسه عدد البروتونات وعدد الإلكترونات في الذرّة. وهنا تجدر الإشارة إلى أن العدد الذّري لعُنصر ما يدلّ على موقعه في الجدول الدوري.
- قد لا يستطيع الطلاّب تخيُّل الفرق بين حجم الذرّة وحجم النواة وكذلك الفرق بين كتلة الإلكترون وكتلة كل من البروتون والنيوترون. يمكنك تقريب الفكرة بأمثلة تخيلية.
- قد يتساءل الطلاّب لماذا لا ينجذب الإلكترون نحو النواة. وضح لهم أن سبب حدوث ذلك هو سرعة حركة الإكترون واحتفاظه بمسافة تمنع انجذابه، وأن حدوث ذلك قد يؤدي إلى تدمير الذرّة التي هي أساس كل شيء في الكون.

almanahj.com/om

- قد يتساءل الطلاّب عن فائدة وجود النيوترونات (المُتعادِلة) في نواة الذرّة، وضِّح لهم أن دورها هو منع تنافر البروتونات (المتشابهة الشحنة) وتشتتها ، فالنيوترونات تساعد على زيادة تماسك مُكوِّنات النواة.
- يجب عرض فكرة وجود النظائر، مع التركيز على التشابه في العدد الذرّي من جهة والاختلاف في الكتلة من جهة أخرى بين ذرّات العُنصر نفسه. ويجدر التركيز على فهم أن النظائر تمتلك الخصائص الكيميائية نفسها لأنها تمتلك عدد الإلكترونات نفسه في مستويات طاقتها الخارجية.
- ادعُ الطلاّب إلى البحث في شبكة المعلومات عن بعض أنواع النظائر واستخداماتها المُتنوّعة في مختلف مجالات الحياة.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم

- تنبع الصعوبات هنا مرّة أخرى من تصوُّر ظواهر ذات طبيعة دون مجهرية. قد يجد الطلاّب صعوبة في استيعاب فكرة أن نظائر العنصر الواحد تسلك السلوك الكيميائي نفسه.
- قد يعتقد الطالب أن إلكترونات مادة تختلف عن إلكترونات مادة أخرى، وكذلك بروتوناتها ونيوتروناتها.
- يجب أن يدرك الطالب أن الإلكترونات والبروتونات والنيوترونات مُتشابِهة في جميع الذرّات ، ويكمن الاختلاف بين الذرّات في أعداد هذه الجسيمات فقط.
- قد يتخيّل الطلاّب مستويات الطاقة على شكل دوائر (ثنائية الأبعاد) تتحرّك فيها الإلكترونات. صحِّح فهمهم باستخدام تقنيات الواقع المُعزّز، أو عن طريق عرض فيديو.

أفكار للواجبات المنزلية

- كتاب الطالب، الأسئلة من ٢-٣ إلى ٢-٥
- كتاب النشاط، تمرين ٢ - ١ (أ) التركيب الذرّي وتمرين ٢-٢ (أ) التنظيم المؤثّر.
- كتاب الطالب، نشاط ٢-١ اكتشاف تركيب الذرّة الذي يرتكز على استخدام البحث عن مراحل التطور المهمّة التي أدّت إلى النموذج الحديث لتركيب الذرّة؛ وبإمكانك جعله موضوعًا للنقاش داخل الصف.

٢-٣: ترتيب الإلكترونات في الذرّات

الأهداف التعليمية

٢-١ يصف تركيب الذرّة من حيث وجود النواة المركزيّة التي تحتوي على بروتونات ونيوترونات، و"المدارات" التي تحتوي على الإلكترونات.

٢-٢ يصف توزيع الإلكترونات داخل "المدارات"، ويفهم أهمّيّة الترتيب الإلكترونيّ للغازات النبيلة والإلكترونات في المدار الخارجيّ (إلكترونات التكافؤ).
(الأفكار المتعلّقة بتوزيع الإلكترونات في أفلاك s و p وعناصر المجموعة d غير مطلوبة).

أفكار للتدريس

- ناقش كيفية ترتيب الإلكترونات في الذرّة، وركِّز على العناصر العشرين الأولى (وصولاً إلى الكالسيوم).
- اعرض على الطلاّب نموذجًا ذرّيًا لعنصر ما، وناقشهم في موقع الإلكترونات في الذرّة، ووضّح لهم أن الإلكترونات تتحرَّك في مستوى الطاقة الموجودة فيه بشكل مستمر.

almanahj.com/om

- مثل مستوى الطاقة بالغرفة التي لا تتسع إلا لعدد معيّن من الإلكترونات ذلك أن بإمكانها أن تحتوي على عدد أقلّ، ولكن ليس أكثر من العدد المحدد.
- من المهم أن توضِّح للطلاّب الفكرة الآتية: كلما كان مستوى الطاقة أكبر اتّسع لعدد أكبر من الإلكترونات .
- اشرح أهمّية ملء المستويات ذات الطاقة الأقلّ أوّلا، قبل الانتقال إلى المستويات ذات الطاقة الأعلى.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم

- يجب أن يدرك الطلاّب أن الحد الأقصى للإلكترونات في مستوى الطاقة الأول هو 2، وفي مستوى الطاقة الثاني 8، فالتوزيع الإلكتروني 2.9 غير صحيح. وضِّح لهم أن لنظائر العنصر نفسه الترتيب الإلكتروني نفسه.
- قد تكون فكرة مستويات الطاقة الخارجية «الممتلئة» فكرة صعبة ومُربكة للطلاّب. فمستوى الطاقة الثالث مثلا، قد يحتوي 18 إلكترونًا. لذلك سيكون من الأفضل وحيث أمكن تجنُّب كلمة «ممتلئة» واستبدالها بالحديث عن «ترتيبات مستقرة» للإلكترونات؛ وهي الترتيبات التي نجدها في ذرّات الغازات النبيلة.

أفكار للواجبات المنزلية

- كتاب الطالب، من الأسئلة ٢-٦ إلى ٢-٩
- كتاب النشاط، تمرين ٢-٢ (ب) الترتيب المؤثّر.

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية

نشاط ٢-١ اكتشاف تركيب الذرَّة

تم في مدّة زمنية قصيرة نسبيًّا مطلع القرن العشرين اكتشاف طبيعة الجُسَيمات دون الذرّية التي تشكِّل جميع الذرّات.

إجابات الأسئلة

١ بيّن العلماء أن الذرَّة فضاء فارغ بمعظمه مع تركيز معظم الكتلة في نواة صغيرة جدًّا.

٢ النيوترون جُسيم غير مشحون؛ وبالتالي يصعب جعله ينحرف عن مساره أو حتى تعطيل هذا المسار.

إجابات أسئلة كتاب الطالب

٢-١ العُنصر مادة لا يمكن تجزئتها كيميائيًّا إلى مواد أبسط منها.

٢-٢ المُركَّب مادة تتكوَّن من عُنصرَين أو عدّة عناصر مُترابطة كيميائيًّا.

٢-٣ 15 بروتونًا، 16 نيوترونًا، 15 إلكترونًا.

٢-٤ إذا كان البروتون = 1، النيوترون = 1،

الإلكترون (تقريبًا) = $\frac{1}{1836}$

٢-٥ يحتوي الكلور- 37 على نيوترونَين إضافيَّين في نواته.

almanahj.com/om

almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية

٦-٢ مستوى الطاقة الأول، الحد الأقصى 2. مستوى الطاقة الثاني، الحد الأقصى 8.

٧-٢ 2,8,8,2.

٨-٢ 8 في كلتا الذرّتين.

٩-٢ 6 في كلتا الذرتين.

إجابات تمارين كتاب النشاط

تمرين ٢-١: التركيب الذرّي

أ تتكوّن الذرّات من ثلاثة أنواع مختلفة من الجُسيمات هي: **البروتونات** ذات الشحنة الموجبة، و**النيوترونات** التي لا تحمل أي شحنة، و**الإلكترونات** ذات الشحنة السالبة. توجد الجُسيمات التي تحمل شحنة سالبة في **مستويات طاقة** مختلفة، وهي تتحرّك حول **نواة** الذرّة. الجُسيمات التي تمتلك كتلة ضئيلة جدًّا هي **الإلكترونات**. جميع الذرّات التي تنتمي إلى العنصر نفسه تحتوي على العدد نفسه من **البروتونات** و**الإلكترونات**، أمّا الذرّات التي تنتمي إلى العنصر نفسه لكنّها تختلف في أعداد **النيوترونات** فتسمّى **النظائر**.

ب تتوزّع الإلكترونات في الذرّة على سلسلة من **مستويات الطاقة** التي تحيط بالنواة. حيث يتم ملء مستوى الطاقة **الأقرب** إلى النواة أوّلاً، ثم يتم الانتقال لملء مستوى الطاقة التالي وهكذا... وأقصى عدد من الإلكترونات يكون:

- إلكترونين اثنين في المستوى الأول.
- ثمانية 8 إلكترونات في المستوى الثاني.
- ثمانية 8 إلكترونات في المستوى الثالث.

(ويكون مجموع عدد الإلكترونات 18 إلكترونًا عندما تمتلئ مستويات الطاقة الثلاثة).

يتم تنظيم العناصر في الجدول الدوري بالطريقة نفسها التي تملأ بها الالكترونات مستويات الطاقة. ويبدأ ملء مستويات الطاقة من اليسار إلى اليمين عبر كل من الدورات في الجدول الدوري.

- يتم ملء مستوى الطاقة الأوّل ابتداء من الهيدروجين وصولاً إلى الهيليوم.
- يتم ملء مستوى الطاقة الثاني ابتداء من الليثيوم وصولاً إلى النيون.
- يمكن ملء مستوى الطاقة الثالث بثمانية إلكترونات ابتداء من الصوديوم وصولاً إلى الأرغون.
- يبدأ ملء مستوى الطاقة الرابع ابتداء من عنصر البوتاسيوم.

ج ١. 38

٢. 53

٣. 137 − 55 = 82

almanahj.com/om

تمرين ٢-٢ الترتيب المؤثِّر

أ ١. انظر إلى الجدول ٢-١

النظير	اسم العنصر	العدد الذرّي	العدد الكُتَلي	عدد		
				البروتونات	النيوترونات	الإلكترونات
$^{12}_{6}C$	الكربون	6	12	6	6	6
$^{14}_{6}C$	الكربون	6	14	6	8	6
$^{1}_{1}H$	الهيدروجين	1	1	1	0	1
$^{3}_{1}H$	الهيدروجين (التريتيوم)	1	3	1	2	1
$^{31}_{15}P$	الفوسفور	15	31	15	16	15
$^{32}_{15}P$	الفوسفور	15	32	15	17	15
$^{127}_{53}I$	اليود	53	127	53	74	53
$^{131}_{53}I$	اليود	53	131	53	78	53

الجدول ٢-١

٢. تمتلك النظائر التابعة للعنصر نفسه الخصائص الكيميائية نفسها، لأن عدد الإلكترونات وترتيبها في ذرات نظائر العنصر الواحد لا يتغيّران / تمتلك ذرّات النظائر العدد نفسه من الإلكترونات الخارجية.

ب انظر إلى الجدول ٢-٢

الذرّة	العدد الذرّي	الترتيب الإلكتروني			
		المستوى الأول	المستوى الثاني	المستوى الثالث	المستوى الرابع
A	2	2			
B	5	2	3		
C	13	2	8	3	
D	15	2	8	5	
E	19	2	8	8	1

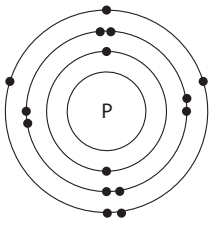
الجدول ٢-٢

١. واحدة (**B**)

٢. **B** و **C**

٣. **3**

٤.



almanahj.com/om

إجابات أوراق العمل

ورقة العمل ٢-١: التركيب الذرّي

١ أ. تحتوي ذرّات العنصر نفسه على العدد نفسه من **البروتونات**. يسمّى عدد **البروتونات** في ذرّة ما **بالعدد الذرّي**. ويُطلَق على مجموع عدد البروتونات وعدد **النيوترونات** في الذرّة تسمية العدد **الكُتلي**. وبما أن الذرّة مُتعادِلة كهربائيًّا، فإن عدد **الإلكترونات** السالبة في الذرَّة يساوي دائمًا عدد البروتونات الموجبة الموجودة في النواة.

ب. لا تمتلك **الإلكترونات** في الذرّة حرّية التحرُّك أينما تريد. يمكن أن يحدث ذلك فقط عند مسافات ثابتة من النواة في مستويات **الطاقة** الإلكترونية.

يمكن لمستوى الطاقة الأول، **الأقرب** إلى النواة، أن يحتوي على إلكترونين فقط، في حين أن مستوى الطاقة الثاني يمكن أن يحتوي على عدد يصل إلى **ثمانية** إلكترونات.

٢

	العدد الذرّي	العدد الكُتلي
أ	2	4
ب	9	19
ج	26	56
د	92	232

٣ أ.

العُنصر	البروتونات	النيوترونات	الإلكترونات	العدد الكُتَلي
Li	3	4	3	7
Na	1	12	11	23
P	15	16	15	31
Pb	82	125	82	207

ب.
- لديهما العدد الذرّي نفسه (17).
- لديهما أعداد مختلفة من النيوترونات في نواتيهما (18 و 20).
- $^{14}_{6}X$ و هما نظيران لعنصر الكربون (C)، فالعدد الذرّي هو نفسه (6).

٤ أ. **A**: هو الهيليوم. **B**: هو الأرغون. **C**: هو النيون.

ب. تكون الترتيبات الإلكترونية لهذه الذرّات مستقرّة، فهي تحتوي على ثمانية إلكترونات في مستوى الطاقة الخارجي.

almanahj.com/om

إجابات أسئلة نهاية الوحدة

١ الذرّة هي **الجُسَيم** الأصغر الذي يمكن أن يوجد بمفرده، ومركز **الذرّة** يسمّى النواة التي تحتوي على البروتونات و**النيوترونات**، حيث يمتلك كل بروتون وكل نيوترون **كتلة نسبية** مقدارها 1. لذلك تكون معظم كتلة الذرّة في **النواة**، أمّا **الإلكترونات** ذات الشحنة السالبة فإنّها تدور في مدارات حول النواة، تُسمّى مستويات الطاقة.

٢ أ. 1

ب. (1)

ج. توجد في مركز الذرّة، وتحتوي على نيوترونَين، وبروتون واحد.

د. تمتلك الخصائص الكيميائية نفسها، لأن لها العدد الذري نفسه والترتيب نفسه للإلكترونات. ولكنّها تمتلك خصائص فيزيائية مختلفة، لأنها تمتلك كتلًا مختلفة، (أعدادًا كتلية مختلفة).

٣ أ. Na

ب. (2,8,1)

ج. يتساوى عدد البروتونات الموجبة مع عدد الإلكترونات السالبة، لذا تلغي الشحنات بعضها بعضًا.

٤ أ. 20 - 10 = 10

ب. 2,8

ج. العنصر هو مادّة لا يمكن تجزئتها (كيميائيًّا) إلى مواد أبسط منها.

د. النيون غاز نبيل وله مستوى طاقة خارجي ممتلئ بالإلكترونات (مستقر) وهذا يجعله غير نشط أي خاملًا.

هـ. تتحرّك الجُسَيمات بشكل عشوائي وفي جميع الاتجاهات؛ ونادرًا ما تتلامس. يعني ذلك أن هناك فراغًا كبيرًا بين الجُسَيمات.

و. ينتشر النيون بمعدَّل أبطأ لأنه يمتلك كتلة أكبر من كتلة الهيليوم.

٥ أ. صفر؛ لأن شحنة الإلكترونات (-2) تلغي شحنة البروتونات (+2).

ب. في النواة، 3.

ج. 5

almanahj.com/om