



الإمارات العربية المتحدة
وزارة التربية والتعليم

5
4
عام المجتمع
YEAR OF COMMUNITY
UAE

نحن
الإمارات
WE THE UAE
2031

2025-2026

الكيمياء

نسخة الإمارات العربية المتحدة

دليل الأنشطة المختبرية



الصف

11-12

عام

Mc
Graw
Hill

McGraw-Hill Education

الكيمياء

نسخة الإمارات العربية المتحدة

دليل الأنشطة المختبرية

للف 11-12 العام

مجلد 2



Mc
Graw
Hill

mheducation.com/prek-12



جميع الحقوق محفوظة © للعام 2025 لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

جميع الحقوق محفوظة. لا يجوز إعادة إنتاج أي جزء من هذا المنشور أو توزيعه في أي صورة أو بأي وسيلة كانت أو تخزينه في قاعدة بيانات أو نظام استرداد من دون موافقة خطية مسبقة من McGraw-Hill Education. بما في ذلك، على سبيل المثال لا الحصر، التخزين على الشبكة أو الإرسال عبرها أو البث لأغراض التعليم عن بُعد.

الحقوق الحصرية للتصنيع والتصدير عائدة لمؤسسة McGraw-Hill Education. لا يمكن إعادة تصدير هذا الكتاب من البلد الذي باعت له McGraw-Hill Education. هذه النسخة الإقليمية غير متاحة خارج أوروبا والشرق الأوسط وإفريقيا.

طُبِعَ في دولة الإمارات العربية المتحدة.

النسخة الإلكترونية

رقم النشر الدولي: 978-1-39-896328-3 (نسخة الطالب)
MHID: 1-39-896328-3 (نسخة الطالب)

رقم النشر الدولي: 978-1-39-896372-6 (نسخة الطالب)
MHID: 1-39-896372-0 (نسخة الطالب)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 XXX 22 21 20 19 18 17

جدول المحتويات

الوحدة 1: المول 1

القسم 1 2

القسم 2 5

القسم 3 8

القسم 4 11

القسم 5 15

ملخص الوحدة 18

التجربة 1.1: تقدير حجم المول 19

التجربة 1.2: النسب المولية 23

الوحدة 2: الحسابات الكيميائية 27

القسم 1 28

القسم 2 31

القسم 3 36

القسم 4 39

ملخص الوحدة 42

التجربة 2.1: ملاحظة متفاعل محدد 43

التجربة 2.2: تحديد نسب التفاعل 47

الوحدة 3: المخاليط والمحاليل 51

القسم 1 53

القسم 2 55

القسم 3 59

القسم 4 63

ملخص الوحدة 66

التجربة 3.1: رسم منحنى الذائبية 67

التجربة 3.2: انخفاض درجة التجمد 71

التعلم القائم على المشروع P2

يتم تعريف المحتوى على تطبيق التعلم الذكي



خاص بالطلاب

نصائح لتدوين الملاحظات

- تمثل الملاحظات التي تدونها رسالة تذكير بما تعلمته في الصف. كما يمكن أن يساعدك تدوين الملاحظات الجيدة في النجاح في مادة العلوم. وستساعدك النصائح التالية في تدوين ملاحظات أفضل في الصف.
- اسأل نفسك قبل بدء الحصة عما سيناقشه معلمك في الصف. راجع في ذهنك ما تعرفه بالفعل عن المفهوم.
- كن مستمعًا نشطًا. ركّز على ما يقوله معلمك. أنصت إلى المفاهيم المهمة. انتبه إلى الكلمات و/أو الأمثلة و/أو الرسومات التي يؤكد عليها معلمك.
- دوّن ملاحظاتك بشكل واضح ودقيق قدر الإمكان. وقد تكون الرموز والاختصارات التالية مفيدة في تدوينك للملاحظات.

الرمز أو الاختصار	الكلمة أو العبارة
+	و
≈	تقريبًا
∴	لذلك
VS	على النقيض من

- استخدم رمزًا مثل النجم (★) أو علامة النجمة (*) للتأكيد على المفاهيم المهمة. وضع علامة استفهام (?) بجوار أي شيء لا تفهمه.
- اطرح الأسئلة وشارك في المناقشة داخل الصف.
- ارسم صورًا أو رسومات وضع أسماء لها للمساعدة في توضيح مفهوم ما.
- خلال حل أي مثال، اكتب ما تفعله لحل المسألة بجوار كل خطوة. وتأكد من أن تستخدم أسلوبك الخاص.
- راجع ملاحظاتك قدر الإمكان بعد الحصة. وخلال هذا الوقت، نظّم مفاهيم جديدة وخلصها ووضح المفاهيم الخاطئة.

ما لا يجب فعله أثناء تدوين الملاحظات

- لا تكتب كل كلمة. بل ركّز على الأفكار والمفاهيم الأساسية.
- لا تستخدم ملاحظات شخص آخر لأنها قد لا تكون مفهومة.
- لا تعبث بالرسومات. فذلك يصرف انتباهك عن الإنصات بشكل فعال.
- لا تفقد تركيزك وإلا فستفوتك بعض الملاحظات ولن تدونها.

كيفية استخدام التجارب

تتطلب الأنشطة الموجودة في التجارب تكوين فرضيات واختبارها وقياس البيانات والملاحظات وتسجيلها وتحليل تلك البيانات والتوصل إلى استنتاجات قائمة على تلك البيانات ومعرفتك عن الكيمياء. وهذه العمليات هي نفس العمليات التي يستخدمها علماء الكيمياء المحترفون وجميع العلماء الآخرين.

تنظيم الأنشطة

- **المقدمة** بعد العنوان ورقم كل نشاط، توجد مقدمة توفر نقاشاً أساسياً عن المشكلة التي ستدرسها في النشاط.
- **المشكلة** تُذكر المشكلة التي يجب دراستها في هذا النشاط بشكل واضح.
- **الأهداف** الأهداف هي عبارات توضح ما يجب عليك إنجازها من خلال إجراء التحقيق. فراجع هذه القائمة بعد أن تنهي النشاط.
- **المواد** تعرض قائمة المواد والأدوات التي يجب أن تحصل عليه لإجراء النشاط.
- **احتياطات السلامة** تحذرك الرموز والعبارات المتعلقة بالسلامة من المخاطر المحتملة في المختبر. فراجع الصفحة XIV قبل بدء أي نشاط لترى ما معنى هذه الرموز.
- **قبل إجراء التجربة** تتحقق الأسئلة في هذا الجزء من معرفتك عن المفاهيم المهمة اللازمة لإكمال النشاط بنجاح.
- **الإجراءات** تخبرك خطوات الإجراءات المرقمة عن كيفية تنفيذ النشاط وتقدم أحياناً تلميحات لتساعدك في النجاح داخل المختبر. كما يوجد لبعض الأنشطة عبارات **تحذيرية** مضمنة في الإجراءات لتحذرك من المواد أو التقنيات الخطيرة.
- **الفرضية** يوفر لك هذا الجزء فرصة لتسجيل فرضية أو فرضيات لهذا النشاط.
- **البيانات والملاحظات** يقدم هذا الجزء جدولاً أو صيغة مقترحة لجمع بياناتك المتعلقة بالمختبر. فسجل دائماً البيانات والملاحظات بطريقة منظمة أثناء تنفيذك للنشاط.
- **التحليل والاستنتاج** يعرض لك جزء التحليل والاستنتاج كيفية إجراء العمليات الحسابية الضرورية لك لتحليل بياناتك والوصول إلى استنتاجات. حيث يوفر أسئلة لمساعدتك في تفسير البيانات والملاحظات لتصل إلى نتيجة تجريبية. فأنت مطالب بتكوين استنتاج علمي قائم على ما لاحظته بالفعل لا على "ما كان يجب أن يحدث". كما يعطيك فرصة لتحليل الأخطاء المحتملة في النشاط.
- **الكيمياء في الحياة اليومية** تتطلب منك الأسئلة الموجودة في هذا الجزء تطبيق ما تعلمته في النشاط على مواقف أخرى من الحياة اليومية. فقد يُطلب منك تكوين استنتاجات إضافية عن النشاط أو البحث في سؤال يتعلق به.

السلامة في المختبر

المختبر هو المكان المخصص لإجراء التجارب والتعلم. ويجب أن تتولى مسؤولية الحفاظ على سلامتك الشخصية وسلامة الأشخاص الذين يعملون بالقرب منك. فعادةً يرجع السبب في حدوث الحوادث إلى الإهمال، لكنك تستطيع المساعدة في منعها عن طريق اتباع الدقيق للتعليمات المطبوعة في هذا الدليل والتعليمات التي يقدمها لك معلمك. وفيما يلي بعض قواعد السلامة للمساعدة في إرشادك بشأن حماية نفسك والآخرين من الإصابة داخل المختبر.

1. المختبر مكان تجرى فيه أعمال جادة. فلا تقم بإجراء أنشطة دون الحصول على إذن من معلمك. ولا تعمل بمفردك **مطلقاً** في المختبر. بل اعمل فقط أثناء وجود معلمك.
2. قم بدراسة النشاط الذي ستجربه في المختبر **قبل** أن تأتي إلى المختبر. وإذا كانت لديك شكوك بشأن أي إجراءات، فاطلب المساعدة من معلمك.
3. يجب أن ترتدي النظارات الواقية ومريول (معطف) المختبر كلما عملت في المختبر. كما يجب أن ترتدي القفازات كلما استخدمت كيمائيات تسبب حالات تهيج الجلد أو يمكن امتصاصها من خلاله.
4. يجب تجنب ارتداء العدسات اللاصقة داخل المختبر حتى في حالة ارتداء النظارات الواقية. فالعدسات يمكن أن تمتص الأبخرة ويصعب إزالتها في حالة الطوارئ.
5. يجب ربط الشعر الطويل إلى الخلف لتقليل احتمالية اشتعال النيران فيه.
6. تجنب ارتداء المجوهرات المتدلية أو الملابس الفضفاضة والملتفة. فالملابس الفضفاضة قد تشتعل فيها النيران وقد تتعلق الملابس أو المجوهرات بأدوات المختبر.
7. ارتد الأحذية المغلقة التي تغطي القدم فالأحذية المكشوفة غير مسموحة في المختبر.
8. اعرف مكان مطفأة الحريق ودش السلامة ومحطة غسل العيون وبطانية إطفاء الحرائق وحقبة الإسعافات الأولية. واعرف كيفية استخدام معدات السلامة المتوفرة.
9. أبلغ معلمك على الفور عن أي حادث أو إصابة أو إجراء خاطئ أو معدات تالفة.
10. تعامل مع المواد الكيميائية بحذر. تحقق من أسماء جميع الزجاجات قبل إزالة المحتويات. اقرأ الأسماء ثلاث مرات: قبل أن تمسك العبوة وأثناء حملها وعند إعادتها إلى مكانها.
11. لا ترجع الكيمائيات غير المستخدمة إلى العبوات الأصلية.
12. لا تأخذ العبوات الأصلية إلى منطقة عملك إلا إذا طلب منك فعل ذلك على وجه الخصوص. استخدم أنابيب اختبار أو ورقة أو دوارق للحصول على
13. لا تدخل القَطَّارات في العبوات الأصلية. بل اسكب كمية صغيرة من المادة الكيمائية في كأس.
14. لا تتذوق **مطلقاً** أي مادة كيميائية. لا تسحب **مطلقاً** أي كيمائيات موجودة داخل أي ماصة بفمك. كما لا يُسمح بتناول الطعام والشراب ومضغ العلكة في المختبر.
15. إذا لامست الكيمائيات عينيك أو جلدك، فاغسل المنطقة المصابة بكميات كبيرة من الماء على الفور. وأخبر معلمك مباشرة بطبيعة التسرب.
16. أبعد المواد القابلة للاشتعال عن السنة اللهب المكشوفة. (الكحول والأسيتون مادتان قابلتان للاشتعال).
17. تعامل مع الغازات السامة والقابلة للاحتراق تحت إشراف معلمك فقط. واستخدم خزانة الغازات عند وجود مواد مثل هذه.
18. عند تسخين مادة كيميائية في أنبوب اختبار، احذر أن توجه فتحة الأنبوب تجاه شخص آخر أو تجاهك. ولا تنظر **مطلقاً** في فتحة أنبوب اختبار.
19. توخَّ الحذر واستخدم المعدات المناسبة عند التعامل مع جهاز أو أداة زجاجية ساخنة. فالزجاج الساخن يبدو مثل الزجاج البارد تمامًا.
20. تخلص من الزجاج المكسور والكيمائيات غير المستخدمة ونواجٍ التفاعلات حسب إرشادات معلمك فقط.
21. اعرف الإجراء الصحيح لتحضير المحاليل الحمضية. **دائمًا** أضف الحمض إلى الماء ببطء.
22. حافظ على نظافة المنطقة المحيطة بالميزان. ولا تزن الكيمائيات **مطلقاً** على كفة الميزان مباشرة.
23. لا تسخن المخابير المدرجة أو السحاحات أو الماصات المَدْرَجَة بواسطة موقد المختبر.
24. بعد إكمال أي نشاط، نظِّف أدواتك وضعها في أماكنها. نظِّف منطقة العمل. تأكد من إغلاق الغاز والماء. اغسل يديك بالماء والصابون قبل أن تغادر المختبر.

يستخدم هذا البرنامج العلمي رموز السلامة لينبهك أنت وطلابك إلى مخاطر المختبر المحتملة. وتُعرض هذه الرموز في كتاب الطالب داخل الغلاف الأمامي ويتم شرحها أدناه. فتأكد من فهم طلابك لكل رمز من هذه الرموز قبل أن يبدؤوا أي نشاط يعرض رمزًا منها.

رموز السلامة	الخطر	الأمثلة	الإجراء الوقائي	العلاج
 التخلص من المواد	يجب اتباع إجراءات خاصة للتخلص من المواد.	مواد كيميائية معينة، كائنات حية	تجنب التخلص من هذه المواد في الحوض أو حاوية النفايات.	تخلص من النفايات وفقًا لتوجيهات معلمك.
 مخاطر حيوية	كائنات حية أو مواد بيولوجية أخرى قد تكون ضارة للإنسان	البكتيريا والفطريات والدم والأنسجة غير المحفوظة والمواد النباتية	تجنب أن تلامس هذه المواد البشرية. عليك ارتداء قناع أو قفازات.	أخطر معلمك إذا شككت في ملامسة المواد. اغسل يديك جيدًا.
 درجة الحرارة الشديدة	الأشياء التي قد تحرق البشرة لأنها باردة للغاية أو ساخنة للغاية	السوائل المغلية والأطباق الساخنة والثلج الجاف والنيوتروجين السائل	استخدم وسيلة حماية مناسبة عند الإمساك بهذه الأشياء.	توجه إلى معلمك للحصول على الإسعافات الأولية.
 الأجسام الحادة	استخدام أدوات أو آلية زجاجية يمكن أن تثقب البشرة أو تجرحها بسهولة	شفرات الموس والدبابيس والمشرط والأدوات المدمبة ومجسات التشريح والزجاج المكسور	التزم بسلوك يتسم بحسن التمييز واتبع إرشادات استخدام الأداة.	توجه إلى معلمك للحصول على الإسعافات الأولية.
 الأبخرة	خطر محتمل على الجهاز التنفسي من الأبخرة	الأمونيا والأكسيتون ومزيل طلاء الأظافر والكبريت الساخن وكرات النفتالين	تأكد من وجود تهوية جيدة. تجنب شم الأبخرة مباشرة. عليك ارتداء قناع.	غادر المنطقة الملوثة وأخطر معلمك على الفور.
 صدمة كهربائية	خطر محتمل من صدمة كهربائية أو الاحتراق	تأريض غير صحيح، سواثل منسكبة، دوائر قصر، أسلاك مكشوفة	تأكد من التوصيلات بالتعاون مع معلمك. افحص حالة الأسلاك والأجهزة.	لا تحاول إصلاح الأعطال الكهربائية. بل أبلغ معلمك على الفور.
 المواد المهيجة	مواد قد تهيج البشرة أو الأغشية المخاطية للجهاز التنفسي	البولين وكرات النفتالين وسلك غسيل الصحون والفيرجلاس وبرمنجنات البوتاسيوم	عليك ارتداء قناع مضاد للأتربة وقفازات. وتعامل بحرص شديد مع هذه المواد.	توجه إلى معلمك للحصول على الإسعافات الأولية.
 المواد الكيميائية	المواد الكيميائية التي يمكنها التفاعل مع الأنسجة والمواد الأخرى وإتلافها	مواد التبييض مثل بيروكسيد الهيدروجين؛ الأحماض مثل حمض الكبريت وحمض الهيدروكلوريك؛ القواعد مثل الأمونيا وهيدروكسيد الصوديوم	عليك ارتداء نظارات واقية وقفازات ومعطف المختبر.	اغسل المنطقة المصابة على الفور بالماء وأبلغ معلمك.
 المواد السامة	مادة قد تكون سامة في حال لمسها أو استنشاقها أو ابتلاعها.	الزئبق والعديد من المركبات المعدنية واليود وأجزاء نبات البوينسييتا (زهرة بنت القنصل)	اتبع إرشادات معلمك.	اغسل يديك جيدًا دائمًا بعد الاستخدام. توجه إلى معلمك للحصول على الإسعافات الأولية.
 المواد القابلة للاشتعال	قد تتسبب ألسنة اللهب المكشوفة في اشتعال المواد الكيميائية القابلة للاشتعال أو الملابس الفضفاضة أو الشعر.	الكحول والكبروسين وبرمنجنات البوتاسيوم والشعر والملابس	تجنب ألسنة اللهب المكشوفة والحرارة عند استخدام مواد كيميائية قابلة للاشتعال.	أبلغ معلمك على الفور. استخدم معدات الوقاية من الحرائق إذا كان ذلك ممكنًا.
 اللهب المكشوف	قد يؤدي ترك اللهب مكشوفًا إلى حدوث حريق.	الشعر والملابس والورق والمواد الصناعية	اربط الشعر السائب والملابس الفضفاضة للخلف. اتبع إرشادات المعلم بشأن الإضاءة وإطفاء ألسنة اللهب المشتعلة.	اغسل يديك جيدًا دائمًا بعد الاستخدام. توجه إلى معلمك للحصول على الإسعافات الأولية.

 سلامة العينين	 حماية الملابس	 سلامة الحيوانات	 نشاط إشعاعي	 غسيل اليدين
يجب على كل شخص يقوم بأنشطة علمية أو يتابعها أن يرتدي وسيلة مناسبة لوقاية العينين في كل الأوقات.	يظهر هذا الرمز عندما يُحتفل أن تتسبب المواد الكيميائية في تلويث الملابس أو حرقها.	يظهر هذا الرمز عندما يكون من الواجب ضمان سلامة الحيوانات.	يظهر هذا الرمز عند استخدام مواد نشطة إشعاعيًا.	بعد التجربة، اغسل يديك بالصابون والماء قبل نزع النظارات الواقية

توقيعات اعتماد المعلم

تاريخ الاعتماد

نموذج السلامة في المختبر للطلاب

اسم الطالب: _____

التاريخ: _____

عنوان التجربة: _____

لكي تبرهن لمعلمك أنك تفهم تعليمات السلامة المتعلقة بهذه التجربة، يجب الإجابة عن الأسئلة التالية بعد أن يشرح لك المعلم المعلومات المتعلقة بها. يجب أن يوقع لك المعلم على هذا النموذج بالأحرف الأولى من اسمه قبل أن تستمر في التجربة.

1. كيف تصف ما ستفعله أثناء هذه التجربة؟

2. ما مخاطر السلامة المتعلقة بهذه التجربة (كما شرحها معلمك)؟

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

3. ما المخاطر أو الأسئلة الإضافية المتعلقة بالسلامة التي تريد طرحها؟

Adapted from Gerlovich, et al. (2004). The Total Science Safety System CD, JaKel, Inc.
Used with Permission.

الوحدة 1: المول

قبل القراءة

مفردات للمراجعة	
عرّف المصطلحات التالية:	
	الكتلة الذرية
	وحدة الكتلة الذرية (amu)
اكتب ما يلي بالترميز العلمي	
0.00582	
24,367	
400	
ضع دائرة حول الأرقام المعنوية في الأعداد التالية:	
	75,600,000
	0.00033
	3.140

المول

القسم 1 قياس المادة

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

تصفح القسم 1، مستخدمًا قائمة المراجعة الواردة أدناه لمعاينة الكتاب المدرسي.

- اقرأ جميع عناوين القسم.
- اقرأ كل الكلمات المكتوبة بخط غامق.
- اقرأ كل الجداول والرسومات البيانية.
- انظر إلى كل الأشكال واقرأ التعليقات التوضيحية.
- فكر فيما تعرفه بالفعل عن هذا الموضوع.

اكتب ثلاثة أسئلة تتبادر إلى ذهنك من خلال القراءة.

1.

2.

3.

مفردات
جديدة

استخدم الكتاب المدرسي لتعريف كل مصطلح.

المول

عدد أفوجادرو

عد
الجسيمات

اكتب ثلاث وحدات عد شائعة وقيمة كل منها.
تقبل كل الإجابات المعقولة. الإجابات المحتملة:

1.

2.

3.

القسم 1 قياس المادة (تابع)

الفكرة الرئيسة التفاصيل

صف سبب احتياج العلماء إلى ابتكار وحدة عد جديدة.

اكتب ثلاثة أشكال للمواد التي يمكن قياسها باستخدام المولات.

1.

2.

3.

حلّ مدى فائدة معامل التحويل.

اكتب معادلة لإيجاد عدد الجسيمات الممثلة في عدد من المولات.

عدد المولات

اشرح كيف يمكنك إيجاد عدد المولات التي يمثلها عدد معين من الجسيمات الممثلة.

التحويل
بين المولات
والجسيمات

القسم 1 قياس المادة (تابع)

التفاصيل () الفكرة الرئيسية ()

تحويل الجسيمات إلى مولات

تلخيص املأ الفراغات للمساعدة على تدوين ملاحظات بينما تقرأ مثال 1. المسألة

حوّل 4.50×10^{24} ذرة من Zn لإيجاد عدد المولات في Zn.

1. تحليل المسألة

المعلوم: عدد الذرات = _____

مول واحد من Zn = _____ ذرات Zn

المجهول: مول Zn = _____

2. حساب المجهول

عدد الذرات $\times$ معامل التحويل = عدد المولات

_____ ذرات Zn $\times$

= عدد المولات

= _____

3. تقييم الإجابة

تتضمن الإجابة _____ أرقام معنوية وأقل من _____

الربط بالحياة اليومية

لنفترض أنك كُلفت بجميع المهام التالية. حلّل أي مهمة (مهام) يكون فيها المول وحدة عد فعالة. فسر إجابتك.

A. عد الذرات الموجودة في حبة واحدة من الملح.

B. عد حبات الملح الموجودة في منجم كبير جدًا.

C. عد حبات الملح الموجودة في العالم.

المول

القسم 2 الكتلة والمول

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

تصفح القسم 2، مستخدمًا قائمة المراجعة الواردة أدناه كدليل.

- اقرأ جميع عناوين القسم.
- اقرأ كل الكلمات المكتوبة بخط غامق.
- اقرأ كل الجداول والرسومات البيانية.
- انظر إلى كل الأشكال واقرأ التعليقات التوضيحية.
- فكر فيما تعرفه بالفعل عن هذا الموضوع.

اكتب أربعة أشياء تتوقع أن تتعلمها من هذا القسم.

1.

2.

3.

4.

استخدم الكتاب المدرسي الذي أمامك لتعريف هذا المصطلح.

مفردات جديدة

الكتلة المولية

القسم 2 الكتلة والمول (تابع)

الفكرة الرئيسية

كتلة
المولاستخدام الكتلة
المولية

التفاصيل

حلّل الكتلة المولية من خلال تكملة الجمل التالية:

كتلة مول واحد من ذرات الكربون-12 تساوي _____ جرامًا.

كتلة مول واحد من الهيدروجين تساوي _____ جرام و _____ من كتلة مول واحد من _____.

كتلة مول واحد من الهيليوم-4 تساوي _____ كتلة مول واحد من _____.

وتساوي _____ جرامات.

مول واحد من المنجنيز يساوي _____ ذرة من Mn.

رتّب المعادلات التالية عن طريق رسم خط من نوع التحويل إلى المعادلة الصحيحة.

المول إلى الكتلة

$$\frac{\text{كتلة} \times \text{مول واحد}}{\text{عدد الجرامات}}$$

الكتلة إلى المول

$$\left. \begin{array}{l} \frac{\text{كتلة} \times \text{مول واحد}}{\text{عدد الجرامات}} \\ \frac{\text{المولات} \times 6.02 \times 10^{23}}{\text{مول واحد}} \end{array} \right\}$$

الكتلة إلى الذرات

$$\frac{\text{عدد المولات} \times \text{عدد الجرامات}}{\text{مول واحد}}$$

الذرات إلى الكتلة

$$\left. \begin{array}{l} \frac{\text{الذرات} \times \text{مول واحد}}{6.02 \times 10^{23}} \\ \frac{\text{المولات} \times \text{عدد الجرامات}}{\text{مول واحد}} \end{array} \right\}$$

القسم 2 الكتلة والمول (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

استخدام الكتلة
المولية
التحويل
من الكتلة إلى
الذرات

حلّ اقرأ مثال 4.

جرب

المسألة

حدد عدد الذرات الموجودة في من النحاس النقي (Cu).

1. تحليل المسألة

المعلوم: الكتلة =

المجهول: الكتلة المولية

عدد الذرات

2. حساب المجهول

استخدم الجدول الدوري لمعرفة الكتلة الذرية للنحاس وحولها إلى g/mol.

أكمل معادلات التحويل.

كتلة Cu × معامل التحويل = مولات Cu

مولات Cu × g Cu = مولات Cu

مولات Cu × معامل التحويل = ذرات Cu

مول Cu ×

ذرات Cu

3. تقييم الإجابة

أعد كتابة الإجابة بأرقام معنوية صحيحة.

المول

القسم 3 مولات المركبات

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

تصفح القسم 3 من الكتاب المدرسي. اكتب ثلاثة أسئلة تتبادر إلى ذهنك من خلال القراءة.

1. _____

2. _____

3. _____

صف العلاقة بين معلومات مول مادة وصيغتها الكيميائية.

الصيغ
الكيميائية
والمول

لخص أكمل الفراغات لتساعدك على تدوين ملاحظات أثناء قراءة المثال 6.
المسألة

حدد عدد مولات أيونات Al^{3+} في $1.25mol$ من Al_2O_3 .

1. تحليل المسألة

المعلوم: عدد مولات الألومينا = _____

المجهول: عدد المولات = _____

2. حساب المجهول

اكتب معامل التحويل: $\square$ مول من أيونات Al^{3+} / $\square$ مول من Al_2O_3

اضرب عدد المولات المعلوم في معامل التحويل.

$\square$ مول من $Al_2O_3 \times \square$ مول من أيونات Al^{3+} / $\square$ مول من Al_2O_3

= $\square$ مول من أيونات Al^{3+}

3. تقييم الإجابة

أعد كتابة الإجابة بأرقام معنوية صحيحة:

علاقات
المول
من الصيغة
الكيميائية

القسم 3 مولات المركبات (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

الكتلة المولية
للمركبات

صف الكتلة المولية لمركب.

تحقق من عملية إيجاد الكتلة المولية من خلال تكملة الجدول التالي.

عدد الجرامات	=	الكتلة المولية كمعامل تحويل	عدد المولات
g	=	g K/1 mol K	mol K
g	=	g Cr/1 mol Cr	mol Cr
g	=	g O/1 mol O	mol O
g	=	الكتلة المولية لمركب K_2CrO_4	

حلّ عملية تحويل مولات المركب إلى كتلة مولية من خلال تكملة الجدول التالي.
راجع مثال 7.

عدد الجرامات	=	الكتلة المولية كمعامل تحويل	عدد المولات
g	=	g C/1 mol C	2×3 mol C
g	=	g H/1 mol H	mol H 5×2
g	=	g S/1 mol S	1 mol S
g	=	الكتلة المولية لمركب $(C_3H_5)_2S$	

القسم 3 مولات المركبات (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسة

تحقق من عملية تحويل كتلة مركب إلى مولات من خلال تكملة الجدول التالي.

عدد المولات	الكتلة المولية كمعامل تحويل	=	عدد الجرامات
1 mol Ca	g Ca/1 mol Ca	=	g
2 × 1 mol O	g O/1 mol O	=	g
2 × 1 mol H	g H/mol H	=	g
الكتلة المولية لمركب Ca(OH) ₂		=	g

تحويل
كتلة
مركب
إلى مولات

معامل التحويل: $g \text{ Ca(OH)}_2 / 1 \text{ mol Ca(OH)}_2$ _____

$\text{mol Ca(OH)}_2 = g \text{ Ca(OH)}_2 \times \text{معامل التحويل}$

_____ $\times$ _____ / _____ = _____ mol
Ca(OH)₂

اشرح خطوات تحويل كتلة مركب إلى عدد من الجسيمات.

1. حدّد _____.

2. اضرب في _____ الكتلة المولية للتحويل إلى _____.

3. اضرب في _____ لحساب عدد _____.

4. استخدام النسب من _____ لحساب عدد _____.

5. احسب _____ في وحدة الصيغة.

تحويل
كتلة
مركب
إلى عدد من
الجسيمات

المول

القسم 4 الصيغ الأولية والجزيئية

التفاصيل

الفكرة الرئيسة

تصفح القسم 4 من الكتاب المدرسي. اكتب ثلاثة أسئلة تتبادر إلى ذهنك عندما تقرأ العناوين والتعليقات التوضيحية على الرسوم.

1.

2.

3.

مفردات

جديدة

استخدم الكتاب المدرسي لتعريف كل مصطلح.

النسبة المئوية للتركيب

الصيغة الأولية

الصيغة الجزيئية

القسم 4 الصيغ الأولية والجزيئية (تابع)

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

النسبة المئوية
للتكوين

اكتب المعادلة لتحديد النسبة المئوية حسب الكتلة لأي عنصر في مركب.

صف المعادلة العامة لتحديد النسبة المئوية حسب الكتلة لأي عنصر في مركب.

الصيغة
الأولية

اشرح الصيغة الأولية من خلال تكملة الجمل التالية:

لتحديد _____ الأولية لمركب، يجب عليك أولاً أن

تحدد أصغر _____ بين مولات العناصر في

المركب. هذه النسبة تعطي _____ في الصيغة الأولية.

إذا كانت الصيغة الأولية تختلف عن الصيغة الجزيئية، فإن الصيغة

الجزيئية ستكون مضاعفاً _____ من الصيغة الأولية. قد تكون البيانات المستخدمة

لتحديد الصيغة الكيميائية في صورة _____

أو قد تكون الكتل الفعلية. في حال إعطاء النسبة المئوية للتكوين، يمكنك

افتراض أن الكتلة الكلية للمركب تساوي 100.0 g لتبسيط

الحسابات. يجب أن تكون _____ العناصر في مركب _____ إلى

الأعداد الصحيحة حتى تُستخدم في صورة _____ في الصيغة الكيميائية.

القسم 4 الصيغ الأولية والجزيئية (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

الصيغة
الجزيئية

اشرح كيف تميز الصيغة الجزيئية بين مادتين مختلفتين تتشاركاً معاً الصيغة الأولية ذاتها.

تحقق من الصيغ الجزيئية من خلال تكملة الخطوات التالية. راجع مثال 12 في الكتاب المدرسي.

الصيغة الأولية = $C_2H_3O_2$

الكتلة المولية = 118.1 g/mol

حدد الكتلة المولية للصيغة الأولية.

مولات العنصر	كتلة العنصر / 1 mol من العنصر	=	كتلة العنصر
2 mol C	g C/mol C	=	g C
3 mol H	g H/mol H	=	g H
2 mol O	g O/mol O mol C/mol	=	g O
	الكتلة المولية الأولية لمركب $C_2H_3O_2$	=	g

اقسم الكتلة المولية للمادة على الكتلة المولية للصيغة الأولية لتحديد n.

$$n = \frac{\text{الكتلة المولية لمادة}}{\text{الكتلة المولية للصيغة الأولية}} = \boxed{}$$

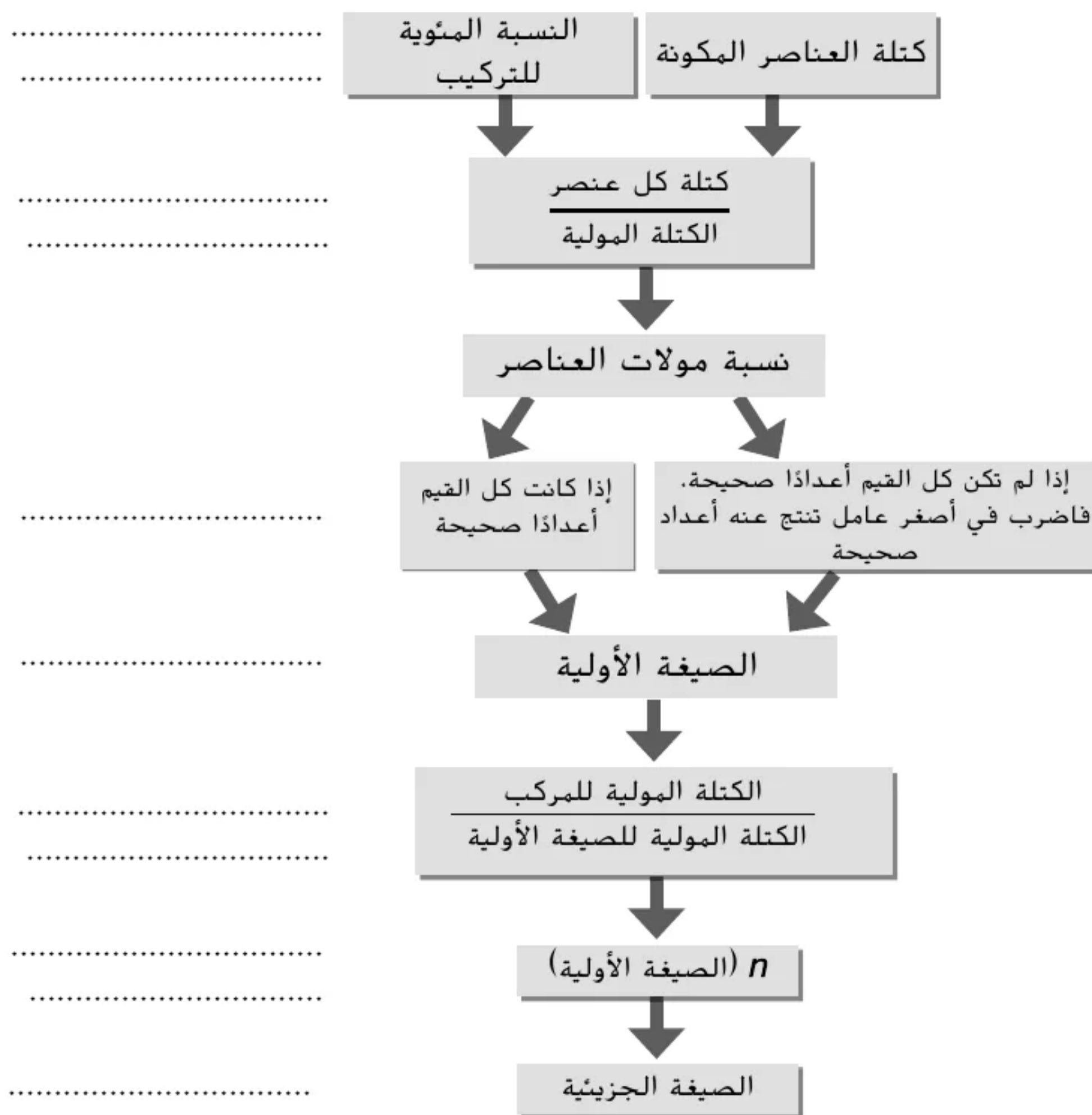
اضرب الأرقام السفلية في الصيغة الأولية في n. اكتب الصيغة الجزيئية.

القسم 4 الصيغ الأولية والجزيئية (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

تفحص الرسم البياني التالي. اكتب خطوات تحديد الصيغ الأولية والجزيئية من بيانات النسبة المئوية للتركيب أو بيانات الكتلة بجانب المربعات ذات الصلة في الرسم البياني.



المول

القسم 5 صيغ الهيدرات

التفاصيل

الفكرة الرئيسة

تصفح القسم 5 من الكتاب المدرسي. اكتب ثلاثة أسئلة تتبادر إلى ذهنك عندما تقرأ العناوين والتعليقات التوضيحية على الرسوم.

1.

2.

3.

استخدم الكتاب المدرسي الذي أمامك لتعريف المصطلح التالي.

مفردات
جديدة

الهيدرات

اشرح كيف تُسمى الهيدرات من خلال تكملة الجدول التالي.

تسمية الهيدرات

البادئة	جزيئات الماء
أحادي	1
	2
	3
	4
	5
	6
	7
	8
تساعي	9
	10

القسم 5 صيغ الهيدرات (تابع)

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

تحليل
الهيدراتتحديد
صيغة
الهيدرات

صِف مركبًا لامائيًا

حلّ اقرأ مثال 14 في الكتاب المدرسي.

جَرِّب
المسألة

تم تسخين عينة 5.00 g من هيدرات كلوريد الباريوم في بوتقة. بعد التجربة، أصبحت كتلة المادة الصلبة 4.26 g. حدد عدد مولات الماء في صيغة هيدرات BaCl_2 .

1. تحليل المسألة

المعلوم: كتلة المركب المهدرت $\text{BaCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ = _____ gكتلة المركب اللامائي BaCl_2 = _____ gالكتلة المولية H_2O = _____ g/molالكتلة المولية BaCl_2 = 208.23 g/mol

المجهول: صيغة الهيدرات

اسم الهيدرات

القسم 5 صيغ الهيدرات (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

2. حساب المجهول

اطرح كتلة المركب اللامائي من مركب الهيدرات.

احسب عدد مولات H_2O و $BaCl_2$ اللامائي باستخدام معامل التحويل الذي يربط بين المولات والكتلة حسب الكتلة المولية.

$$4.26 \text{ g } BaCl_2 \times \quad = \quad$$

$$0.74 \text{ g } H_2O \times \quad = \quad$$

حدد قيمة X.

$$x = \frac{\text{مولات } H_2O}{\text{مولات } BaCl_2} = \quad$$

3. تقييم الإجابة

نسبة H_2O إلى $BaCl_2$ تساوي ____ لذا، فإن صيغة الهيدرات هي

____، واسم الهيدرات هو ____

الربط بالحياة اليومية

اشرح لماذا تعد الهيدرات مفيدة في التخزين والشحن.

الوحدة 1: المول ملخص الوحدة

والآن بعد قراءة الوحدة، راجع ما تعلمته واكتب ثلاثة أشياء تعلمتها عن المولات.

1.

2.

3.

مراجعة

استخدم قائمة المراجعة هذه لمساعدتك على الدراسة.

- ☐ ادرس كراسة الكيمياء الخاصة بهذه الوحدة.
- ☐ ادرس تعريفات المفردات.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ أعد قراءة الوحدة وراجع الجداول والرسوم البيانية والرسوم التوضيحية.
- ☐ أجب عن أسئلة المراجعة الخاصة بالقسم الموجودة في نهاية كل قسم.
- ☐ ألق نظرة على دليل الدراسة في نهاية هذه الوحدة.

ملخص

لخص التحويلات المهمة التي تعلمتها في هذه الوحدة.

التجربة 1.1

تقدير حجم وحدة المول

تستخدم مع
القسم 1.3

عدد أفوجادرو هو عدد الجسيمات (الذرات أو الجزيئات أو وحدات الصيغ الكيميائية) الموجودة في وحدة مادة تسمى مولاً. في هذه التجربة، سترتبط بين مادة شائعة ومفهوم عدد أفوجادرو عن طريق إيجاد كتلة وحجم مول واحد للمادة.

المواد	الأهداف	المشكلة
ميزان بازلالة مجففة مخبر مدرج سعته 100 mL ورقة من دفتر ملاحظات	● قس متوسط كتلة حبة البازلالة المجففة واحسب حجمها. ● احسب كتلة وحجم مول من البازلالة المجففة. ● قارن كتلة وحجم مول من البازلالة المجففة بكتل وأحجام الذرات والمركبات.	ما مقدار المول؟ لماذا يتم استخدام عدد أفوجادرو عند حساب الذرات ولا يتم استخدامه في حساب الكميات اليومية؟

احتياطات السلامة



- عليك دائماً ارتداء نظارات واقية ومريول المختبر.
- لا تأكل أو تتذوق أي مواد تستخدم في المختبر.
- لا تسكب البازلالة المجففة في المغسلة.
- التقط أي بازلاء مجففة مسكوبة على الأرض.

الخطوات الإجرائية

1. باستخدام ميزان أو ميزان إلكتروني، حدد كتلة الخبار المدرج الفارغ. سجل هذه الكتلة في **جدول البيانات 1**.
2. قم بعد 25 حبة بالضبط من البازلالة المجففة. ضع تلك الحبات في الخبار.
3. قس كتلة الخبار المدرج و 25 حبة بازلاء مجففة، وسجل هذه الكتلة في **جدول البيانات 1**.
4. باستخدام ورقة من دفتر الملاحظات كقمع، املاً الخبار المدرج بالبازلالة المجففة حتى تصل إلى علامة 100 mL.
5. قس كتلة الخبار المدرج و 100 mL من البازلالة المجففة. سجل هذه الكتلة في **جدول البيانات 1**.

قبل إجراء التجربة

1. ما قيمة عدد أفوجادرو؟
2. حدد كتلة مول واحد من الذهب (Au)، وكلوريد الألمنيوم ($AlCl_3$)، والجلوكوز ($C_6H_{12}O_6$).
3. إذا كان لديك 24.65 g من كلوريد الألمنيوم، فكم سيكون عدد مولات ذلك؟
4. اقرأ النشاط المختبري بأكمله. ضع فرضية لكتلة وحجم وحدة مول من البازلالة المجففة. سجل فرضيتك.

التجربة 1.1 (تابع)

الفرضية

التنظيف والتخلص من النفايات

1. أفرغ جميع حبات البازلاء من الخبار المدرج وضعها في حاوية التخزين.
2. أعد جميع أدوات المختبر إلى مكانها المناسب.

البيانات والملاحظات

جدول البيانات 1	
	أوجد كتلة حبة واحدة من البازلاء المجففة:
g	كتلة الخبار المدرج فارغًا
g	كتلة 25 حبة بازلاء والخبار المدرج
g	كتلة 25 حبة من البازلاء المجففة
g	كتلة حبة واحدة من البازلاء المجففة
	أوجد حجم حبة واحدة من البازلاء المجففة:
g	كتلة 100 mL من البازلاء والخبار المدرج
g	كتلة 100 mL من البازلاء المجففة
	عدد حبات البازلاء المجففة الموجودة في 100 mL
mL	حجم حبة واحدة من البازلاء المجففة
	أوجد كتلة وحجم مول من البازلاء المجففة.
kg	كتلة مول واحد من البازلاء المجففة
mL	حجم مول واحد من البازلاء المجففة

سجل نتائج جميع الحسابات التالية في جدول البيانات 1.

1. مستعيًا بالكتل التي قستها، احسب كتلة 25 حبة من البازلاء المجففة.

2. احسب كتلة حبة واحدة من البازلاء المجففة:

3. احسب كتلة 100 mL من البازلاء المجففة

4. مستعيًا بكتلة 100 mL من حبوب البازلاء المجففة وكتلة حبة واحدة منها، احسب عدد حبات البازلاء الموجودة في 100 mL.

التجربة 1.1 (تابع)

5. مستعيًا بعدد حبات البازلاء المجففة الموجودة في 100 mL، احسب حجم حبة بازلاء واحدة.

6. باستخدام عدد أفوجادرو (6.02×10^{23}) وكتلة حبة واحدة من البازلاء المجففة، احسب كتلة مول واحد من البازلاء المجففة.

7. بنفس الطريقة، احسب حجم مول واحد من البازلاء المجففة.

التحليل والاستنتاج

1. **الملاحظة والاستدلال** لماذا تم تحديد كتلة 25 حبة من البازلاء المجففة ولم يتم تحديد كتلة حبة واحدة فقط؟

2. **المقارنة** كيف يمكن مقارنة كتلة مول من البازلاء المجففة بكتل الذهب وكلوريد الألمنيوم والجلوكوز التي حسبناها في إجراءات ما قبل الدخول إلى المختبر؟

3. **التوصل إلى استنتاجات** لماذا كان عدد أفوجادرو مفيدًا عند بحث الذرات؟

4. **تحليل الخطأ** كيف كانت فرضيتك المتعلقة بكتلة وحجم مول من البازلاء المجففة مقارنة بالقيم الفعلية التي حسبناها خلال إجراءات المختبر؟

الكيمياء في الحياة اليومية

1. يتم استخدام وحدات مختلفة لعد الأجسام في الحياة اليومية. ما الوحدة المتعارف عليها التي تستخدمها لقياس عدد البيض؟ عدد الأحذية؟ لم لا يتم استخدام المول لقياس هذه الكميات؟

2. في التجربة، قمت بتغيير وحدات الكتلة والحجم إلى وحدات مول. ماذا عن الأنظمة النقدية العالمية؟ لماذا تعد القدرة على التغيير من وحدة إلى أخرى مهمة إذا كنت تسافر إلى دولة أجنبية؟

التجربة 1.2

النسب المولية

تُستخدم مع
القسم 1.4

تتكون النسبة المولية للكاتيونات إلى الأيونات في مركب أيوني من أعداد صغيرة وصحيحة. على سبيل المثال، النسبة المولية لأيونات Mg^{2+} إلى أيونات Br^- في مركب $MgBr_2$ تساوي 1:2. أي أنه لكل مول واحد من أيونات Mg^{2+} الموجودة، هناك مولان من أيونات Br^- . النسبة المولية لأيونات في مركب KBr تساوي 1:1. في محلول الماء، ينتج مول واحد من KBr مولاً واحداً من أيونات Br^- . لكن مول واحد من $MgBr_2$ ينتج مولين من أيونات Br^- .

لنفترض أن لديك مركبات أخرى تحتوي على أيونات Cl^- . كيف يمكنك تحديد النسبة المولية في هذه المركبات؟ معظم مركبات الكلوريد تذوب في الماء، لكن بعضها لا يذوب. يمكن استخدام تفاعل أيونات الكلوريد المذابة بأحد الكاتيونات، التي تكوّن مركب كلوريد غير قابل للذوبان، لتحديد كمية أيونات الكلوريد الموجودة. وتعد الفضة من هذه الكاتيونات. مما يعني أن تفاعل محلول يحتوي على الكلوريد مع محلول كافٍ من نترات الفضة ($AgNO_3$) سينتج عنه ترسيب جميع أيونات الكلوريد الذائبة. يتفاعل محلول KCl مع كمية معينة من $AgNO_3$. وسيتطلب نفس الحجم من محلول $BaCl_2$ بنفس التركيز ضعف كمية $AgNO_3$ لترسيب جميع أيونات Cl^- .

المشكلة

ما نسبة الكاتيونات إلى الأنيونات في مركب أيوني؟ كيف يمكن تحديد هذه النسبة؟

الأهداف

- **قَس** النسب المتفاعلة لمحلول نترات الفضة مع محاليل مركبات الكلوريد المختلفة.
- **احسب** نسبة الأيون الموجب إلى أيون الكلوريد في أربعة مركبات كلوريد.
- **حدد** نسبة الأيون الموجب إلى أيون الكلوريد في مركب غير معروف.

المواد

0.10 M كلوريد الألمنيوم ($AlCl_3$)	0.10 M نترات الفضة ($AgNO_3$)
كاشف ثنائي كلورو فلوروسين	0.10 M كلوريد البوتاسيوم (KCl)
أنايب اختبار (10)	0.10 M كلوريد الصوديوم ($NaCl$)
مخبر مدرج سعته 10 mL	0.10 M كلوريد الباريوم ($BaCl_2$)
قطارة	

احتياطات السلامة

- احرص دائماً على ارتداء النظارات الواقية ومريول المختبر والقفازات.
- نترات الفضة مادة آكلة وتلوث الجلد والملابس.
- نترات الفضة وكلوريد الباريوم مادّتان سامّتان. كلوريد البوتاسيوم وكلوريد الألمنيوم مادّتان أقل سُميّة.



التجربة 1.2 (تابع)

قبل إجراء التجربة

1. ماذا يعني مصطلح مول؟
2. ما الأشياء التي لا بد من معرفتها لحساب عدد وحدات مول مادة ما؟
3. اقرأ النشاط المختبري بأكمله. ضع فرضية حول النسب المتوقعة للأحجام المتفاعلة. ضع فرضية أخرى حول كيفية استخدام هذه النسب في تحديد نسبة الكاتيون إلى الأيون في مادة غير معروفة. سجل فرضيتك في المكان المخصص.
4. لخّص الإجراءات التي اتبعتها لاختبار فرضيتك.
5. ما المعادلة الأيونية الصرفة لتفاعل $\text{AgNO}_3(\text{aq})$ مع $\text{KCl}(\text{aq})$ ؟

الخطوات الإجرائية

الجزء A: اختبار المحاليل المعروفة

1. اسكب 100 mL من محلول KCl في أنبوب اختبار نظيف وجاف.
2. أضف قطرتين من محلول الكاشف في أنبوب الاختبار.
3. أضف نيترات الفضة قطرة بقطرة إلى المحلول حتى يتحول لون الكاشف من اللون الأبيض إلى اللون الزهري. اجعل القطارة في وضع عمودي أثناء إضافة القطرات. رُج الأنبوبة بعناية يمينا ويسارا أثناء إضافة القطرات. لا تسكب أي محلول.
4. احسب وسجل في **جدول البيانات 1** عدد القطرات المطلوبة ليتحول لون المحلول من الأبيض إلى الزهري.

البيانات والملاحظات

جدول البيانات 1				
عينة	تجربة 1 عدد قطرات AgNO_3	تجربة 2 عدد قطرات AgNO_3	متوسط عدد قطرات AgNO_3	نسبة الأيون الموجب/ الأيون السالب
KCl				
NaCl				
BaCl_2				
AlCl_3				
المجهول				

5. كرر هذا الإجراء لعينة أخرى من KCl مقدارها 1 mL.
6. كرر الخطوات من 1-5 باستخدام محاليل NaCl و BaCl_2 و AlCl_3 بدلاً من KCl.

الجزء B: اختبار محلول مجهول التركيز

7. احصل على عينة غير معروفة من معلمك. سجل رقم العينة.
8. كرر الخطوات من 1-5 باستخدام المحلول غير المعروف بدلاً من KCl.

الفرضية

التنظيف والتخلص من النفايات

1. اسكب أي مواد تحتوي على الفضة في الحاوية التي أخذتها من معلمك.
2. أعد جميع أدوات المختبر إلى مكانها المناسب.
3. أبلغ معلمك عن أي أدوات مكسورة أو تالفة.
4. اغسل يديك جيداً قبل مغادرة المختبر.

التجربة 1.2 (تابع)

التحليل والاستنتاج

1. استخدام الأعداد احسب متوسط عدد قطرات AgNO_3 المستخدمة في كل محلول. سجل هذه الأعداد في جدول البيانات 1.

2. استخدام الأعداد لنفترض أن نسبة الكاتيون إلى الأنيون في KCl تساوي 1:1. وجميع المحاليل لها نفس التركيز مما يعني أن جميعها يحتوي على نفس عدد مولات المركب الأيوني لكل لتر في المحلول. بعد الاستعانة بهذه المعلومات والاعتماد على نتائجك، احسب نسبة الكاتيون إلى الأنيون لكل المحاليل المعروفة. سجل هذه النسب في جدول البيانات 1.

3. المقارنة ما أوجه المقارنة بين إجابتك في السؤال 2 وبين النسب التي توقعتها في فرضيتك باستخدام صيغ المركبات؟

4. الاستدلال لماذا يجب أن تكون جميع المحاليل التي يتم اختبارها بنفس التركيز؟

5. وضع التوقعات لنفترض أنك لم تكن تعلم تركيز محلول نترات الفضة. كيف يمكن مقارنة هذا التركيز غير المعروف بتركيز محلول KCl إذا تم استخدام مقدار من محلول AgNO_3 يبلغ نصف مقدار محلول KCl ؟

6. استخلاص النتائج غص العلاقة بين نتائج هذا النشاط المختبري وصيغ المركبات التي تم اختبارها.

7. تحليل الخطأ ما الذي كان بإمكانك فعله لتحسين دقة القياسات؟

الكيمياء في الحياة اليومية

1. تُختبر سوائل الجسم غالبًا في منشآت طبية لتحديد تركيزات مواد معينة. كيف يمكن تطبيق التقنيات المستخدمة في هذا النشاط المختبري على هذا الاختبار؟
2. الفضة فلز نفيس. اشرح كيف تمكنت من فصل أي أيونات Ag^+ مذابة من المحاليل التي تخلصت منها في دورق المهملات.

الوحدة 2: الحسابات الكيميائية

قبل القراءة

مفردات للمراجعة

عرّف المصطلحات التالية:

المول

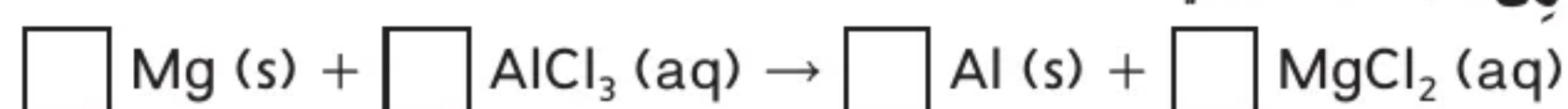
الكتلة المولية

معامل التحويل

التحليل البُعدي

قانون حفظ الكتلة

وُزن المعادلة التالية:



استخدم الجدول الدوري الموجود في آخر الكتاب المدرسي لإكمال الجدول:

المادة النقية	الكتلة المولية
الكربون	12.011
	22.990
	15.999
كربونات الصوديوم	

الحسابات الكيميائية

القسم 1 تعريف الحسابات الكيميائية

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

تصفح القسم 1 من الكتاب المدرسي. اكتب ثلاثة أسئلة تتبادر إلى ذهنك عندما تقرأ العناوين والتعليقات التوضيحية على الرسوم.

1.

2.

3.

مفردات
جديدة

استخدم الكتاب المدرسي لتعريف كل مصطلح.

الحسابات الكيميائية

النسبة المولية

مفردات
أكاديمية

عرّف المصطلح التالي.

الاشتقاق

علاقات
المول
بالجسيمات

بيّن أهمية قانون حفظ الكتلة في التفاعلات الكيميائية.

القسم 1 تعريف الحسابات الكيميائية (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

تفسير المعادلات الكيميائية

لخص املأ الفراغات لكي تساعدك على تدوين الملاحظات أثناء قراءة المثال 1.

المسألة

فسر المعادلة من حيث _____ و
و_____ . بين أن قانون حفظ الكتلة تمت _____ .

1. تحليل المسألة

المعلوم:

المجهول:

2. حساب المجهول

توضّح المعاملات عدد _____ .

توضّح المعاملات عدد _____ .

استغل المساحة الفارغة أدناه لحساب كتلة كل مادة متفاعلة وكل ناتج.
اضرب عدد المولات في معامل التحويل، الكتلة المولية.

مولات المادة المتفاعلة $\times$ جرامات المادة المتفاعلة = جرامات
مول واحد من المادة المتفاعلة

مولات الناتج $\times$ جرامات المادة الناتجة = جرامات
مول واحد من المادة الناتجة

اجمع قيم كتل المواد المتفاعلة.

مواد متفاعلة $\square$ g C_3H_8 + $\square$ g O_2 = $\square$ g

حدّد قيم كتل النواتج.

نواتج $\square$ g CO_2 + $\square$ g H_2O = $\square$ g

حدّد هل تمت مراعاة _____ . هل كتلة المواد المتفاعلة
تعاادل كتلة النواتج؟

_____ .

3. تقييم الإجابة

مجموع كتل المواد المتفاعلة _____ مجموع كتل المواد

الناتجة. كما هو متوقع من قانون حفظ _____ .

القسم 1 تعريف الحسابات (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

النسب المولية

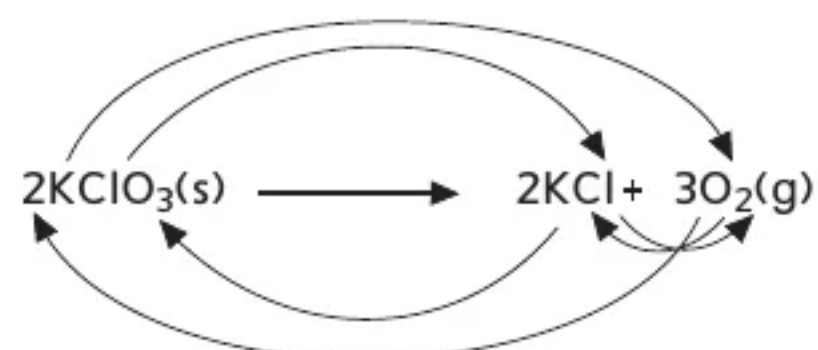
دراسة يمكن استخدام العلاقات بين المعاملات في المعادلة الكيميائية الموزونة

لكتابة معاملات التحويل التي تسمى _____.

مثال

بالنظر إلى المعادلة $2\text{KClO}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{KCl}(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g})$

تكوّن كل مادة _____ مع مواد أخرى في التفاعل.



اكتب النسب المولية التي تحدد علاقات المول في هذه المعادلة. (ملاحظة: اربط كل مادة متفاعلة وكل ناتج بكل من المواد الأخرى).

جرب

ارسم أسهمًا بأقلام رصاص ملونة تظهر العلاقات بين المواد في هذه المعادلة.



اكتب النسب المولية للمعادلة المذكورة أعلاه.

الحسابات الكيميائية

القسم 2 الحسابات الكيميائية النظرية

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

تصفح القسم 2، باستخدام قائمة المراجعة الواردة أدناه لإلقاء نظرة على محتوى الكتاب المدرسي.

- اقرأ جميع عناوين القسم.
- اقرأ كل الكلمات المكتوبة بخط غامق.
- اقرأ كل الجداول والرسومات البيانية.
- انظر إلى كل الأشكال واقرأ التعليقات التوضيحية.
- فكر فيما تعرفه بالفعل عن هذا الموضوع.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها عن كيفية إجراء الحسابات الكيميائية.

1.

2.

3.

حدّد ما يلزم لإجراء الحسابات الكيميائية.

تبدأ كل خطوات إجراء الحسابات الكيميائية بـ _____ التي تستند إلى

_____ يلزم _____

في النهاية.

استخدام الحسابات الكيميائية

القسم 2 الحسابات الكيميائية النظرية (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

الحسابات الكيميائية
بين المول والكتلة

حلّ اقرأ المثال 3 في الكتاب المدرسي.

جرب

المسألة

كم عدد جرامات كلوريد الحديد (III) الصلب (FeCl_3) الناتجة عندما يتحد 2.00mol من الحديد الصلب (Fe) مع غاز الكلور (Cl_2)؟

1. تحليل المسألة

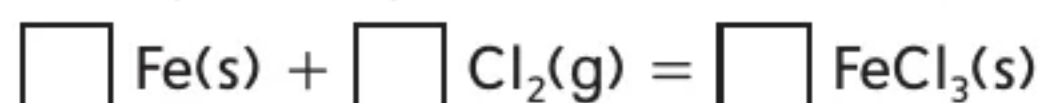
المعلوم:

المجهول:

تم تحديد مولات المادة المتفاعلة Fe ويطلب منك تحديد كتلة الناتج، FeCl_3 ؛ ومن ثمّ ستقوم بتحويل المول إلى الكتلة.

2. حساب المجهول

اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة. واذكر المواد المعلومة والمجهولة.



اكتب النسب المولية لهذه المعادلة. (ملاحظة: ارسم أسهمًا بأقلام رصاص ملونة تظهر العلاقات بين المواد في هذه المعادلة). وارسم دائرة حول النسبة المولية التي تربط مولات عنصر Fe بمركب FeCl_3 .

اضرب عدد مولات Fe في النسبة المولية.

$$\boxed{} \text{mol Fe} \times \frac{\boxed{} \text{mol FeCl}_3}{\boxed{} \text{mol Fe}} = \boxed{} \text{mol FeCl}_3$$

اضرب مولات FeCl_3 في الكتلة المولية لمركب FeCl_3 .

$$\boxed{} \text{mol FeCl}_3 \times \frac{\boxed{} \text{g FeCl}_3}{1 \text{ mol FeCl}_3} = \boxed{} \text{g FeCl}_3$$

3. تقييم الإجابة

يحتوي الرقم المعطى من المولات على $\boxed{}$ أرقام معنوية، لذا يجب أن تحتوي كتلة FeCl_3

على $\boxed{}$ أرقام معنوية.

القسم 2 الحسابات الكيميائية النظرية (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

الحسابات الكيميائية
بين المولات

حلّ اقرأ المثال 2 في الكتاب المدرسي.

جرب

المسألة

كم عدد مولات أكسيد الألمنيوم (Al_2O_3) الناتجة عندما تتحد
4.0mol من الألمنيوم (Al) مع غاز الأكسجين (O_2)؟

1. تحليل المسألة

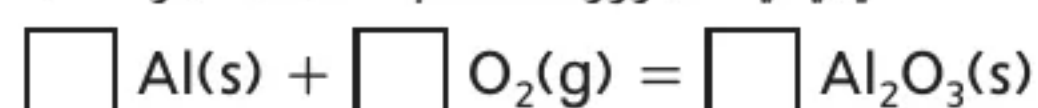
المعلوم:

المجهول:

يتم تحديد المواد المعروفة والمجهولة بالمولات ومن ثمّ ستجري تحويلاً بين
المولات.

2. حساب المجهول

اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة. اكتب أسماء المواد المعروفة والمجهولة.



اكتب النسب المولية لهذه المعادلة. (ملاحظة: ارسم أسهمًا بأقلام رصاص
ملونة تظهر العلاقات بين المواد في هذه المعادلة).

وارسم دائرة حول النسبة المولية التي تحول مولات Al إلى مولات
 Al_2O_3 .

اضرب عدد مولات Al المعلوم في النسبة المولية لإيجاد مولات Al_2O_3
المجهولة.

$$\text{مولات } \text{Al}_2\text{O}_3 \square = \frac{\square \text{ moles } \text{Al}_2\text{O}_3}{\square \text{ moles of Al}} \times \text{مولات Al } \square$$

3. تقييم الإجابة

يتضمن العدد المعطى من المولات $\square$ من الأرقام المعنوية. ومن ثمّ:

يجب أن تتضمن الإجابة $\square$ من الأرقام المعنوية.

القسم 2 الحسابات الكيميائية النظرية (تابع)

(الفكرة الرئيسية)

(التفاصيل)

الحسابات الكيميائية
بين الكتل

حلّ اقرأ المثال 4 في الكتاب المدرسي.

جرب

المسألة

حدد كتلة الأمونيا (NH_3) الناتجة عندما يتفاعل 3.75 g من غاز النيتروجين (N_2) مع غاز الهيدروجين (H_2).

1. تحليل المسألة

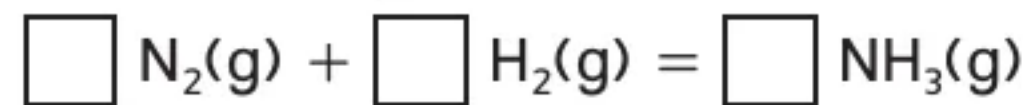
المعلوم: _____

المجهول: _____

أعطيت كتلة المادة المتفاعلة، N_2 وعليك تحديد كتلة الناتج، NH_3 . ويتعين عليك إجراء تحويل بين الكتل.

2. حساب المجهول

اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة للتفاعل.



حوّل جرامات $\text{N}_2(\text{g})$ إلى مولات $\text{N}_2(\text{g})$ باستخدام مقلوب الكتلة المولية كمعامل تحويل.

$$\boxed{} \text{g N}_2(\text{g}) \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{\boxed{} \text{g N}_2} = \boxed{} \text{mol N}_2$$

اكتب النسب المولية لهذه المعادلة.

اضرب مولات N_2 في النسبة المولية التي تحول N_2 إلى NH_3 .

$$\boxed{} \text{mol N}_2 \times \frac{\boxed{} \text{mol NH}_3}{\boxed{} \text{mol N}_2} = \boxed{} \text{mol NH}_3$$

اضرب مولات NH_3 في الكتلة المولية.

$$\boxed{} \text{mol NH}_3 \times \frac{\boxed{} \text{g NH}_3}{1 \text{ mol NH}_3} = \boxed{} \text{g NH}_3$$

3. تقييم الإجابة

تتضمن الكتلة المحددة $\boxed{}$ أرقام معنوية ومن ثم فإن كتلة NH_3 يجب أن تتضمن $\boxed{}$ أرقام معنوية.

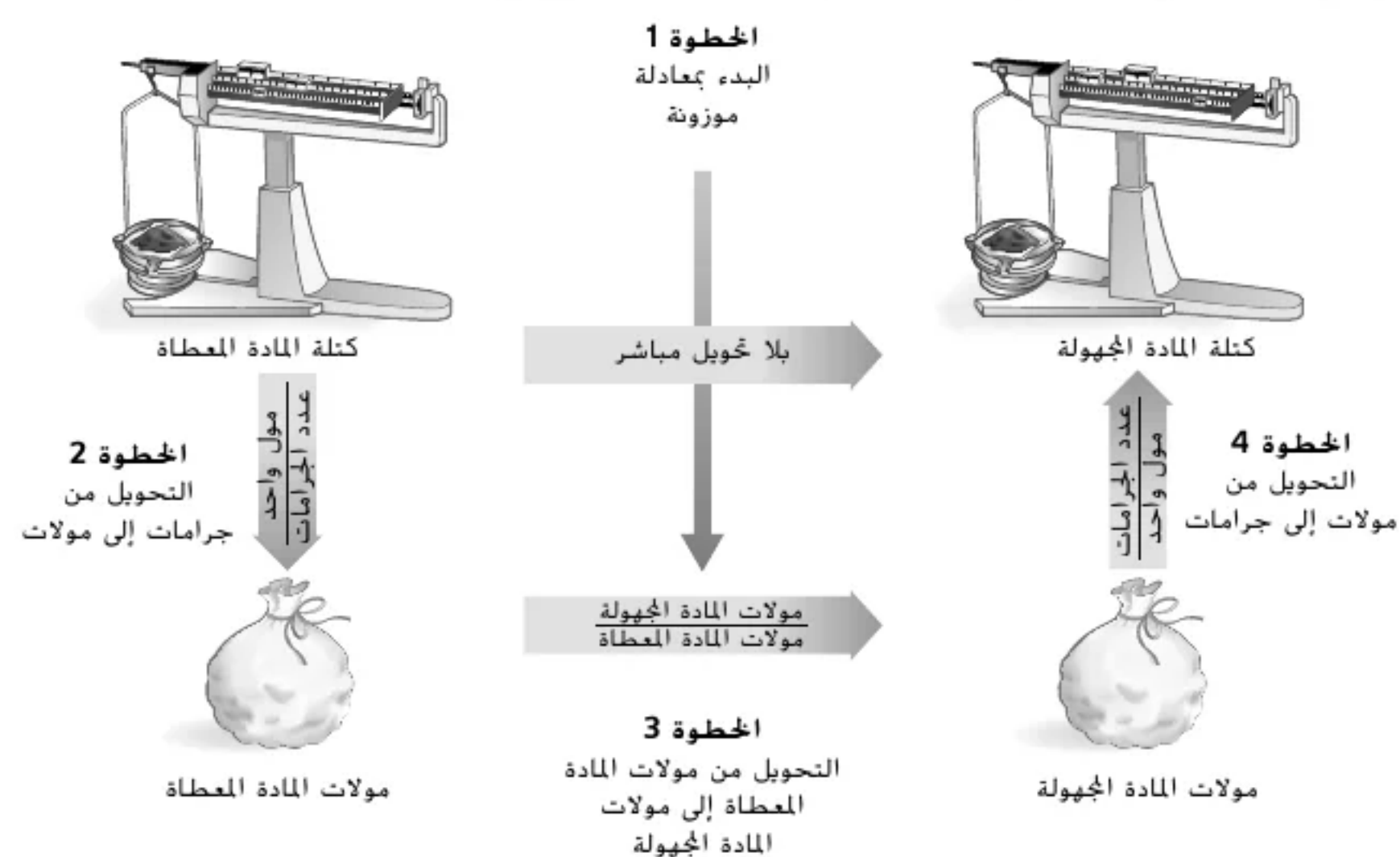
القسم 2 الحسابات الكيميائية النظرية (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

إتقان الحسابات الكيميائية

رتّب الخطوات اللازمة لحساب كتلة مادة مجهولة.



حدّد خطوات الحسابات الكيميائية عن طريق إكمال العبارات الموجزة أدناه.

1. _____ فسر المعادلة

من حيث _____.

2. _____

_____ استخدم _____.

كمعامل تحويل.

3. _____

_____ استخدم النسبة المولية المناسبة

من _____ كمعامل تحويل.

4. _____

استخدم _____ كمعامل تحويل.

الحسابات الكيميائية

القسم 3 المتفاعلات المحددة

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

تصفح القسم 3 من الكتاب المدرسي. استعن بقائمة المراجعة كدليل.

- اقرأ جميع عناوين القسم.
- اقرأ كل الكلمات المكتوبة بخط غامق.
- اقرأ كل الجداول والرسومات البيانية.
- انظر إلى كل الأشكال واقرأ التعليقات التوضيحية.
- فكر فيما تعرفه بالفعل عن المتفاعلات المحددة للتفاعل.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها عن المتفاعلات المحددة للتفاعل.

1.

2.

3.

**مفردات
جديدة**

استخدم الكتاب المدرسي لتعريف كل مصطلح.

المتفاعل المحدد

المتفاعل الفائض

القسم 3 المتفاعلات المحددة (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

لماذا
تتوقف التفاعلات؟

ماذا لو كان لديك ست شرائح من الخبز وثلاث شرائح من الطماطم وشريحتان من الجبن. كم عدد شطائر الجبن بالطماطم التي يمكنك إعدادها؟ ما المكون (المكونات) الذي يحدد عدد الشطائر التي يمكنك تحضيرها؟

حساب مقدار الناتج
عندما يكون أحد
المتفاعلات محددًا
للتفاعل

تنظيم معلومات عن المتفاعلات المحددة.

I.

A. المتفاعل المحدد

1.

2.

B.

II. حساب مقدار الناتج عندما يكون أحد المتفاعلات محددًا للتفاعل.

A.

1. حوّل الكتل إلى مولات

2. اضرب كل كتلة في مقلوب الكتلة المولية

B.

C.

D. حدد مقدار الناتج الذي يمكن الوصول إليه باستخدام مولات المتفاعل المحدد.

حلّ اقرأ المثال 5 في الكتاب المدرسي.

جرب

المسألة

إذا تفاعل 100.0 g من الكبريت مع 50.0 g من غاز الكلور، فكم تبلغ كتلة ثاني كلوريد ثنائي الكبريت الناتج عن التفاعل؟

1. تحليل المسألة

المعلوم:

المجهول:

2. حساب المجهول

اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة.

تحديد المتفاعل
المحدد

القسم 3 المتفاعلات المحددة (تابع)

(الفكرة الرئيسية)

(التفاصيل)

اكتب النسب المولية لهذه المعادلة.

اضرب كل كتلة في معكوس الكتلة المولية.

احسب النسبة الفعلية للمولات المتوفرة.

حدّد المتفاعل المحدد للتفاعل.

اضرب عدد مولات المتفاعل المحدد للتفاعل في النسبة المولية للناتج على المتفاعل المحدد للتفاعل.

اضرب مولات الناتج في الكتلة المولية.

اضرب مولات المتفاعل الفائض في الكتلة المولية.

اطرح كتلة المتفاعل الفائض اللازم من الكتلة المتوفرة.

3. تقييم الإجابة

تتضمن الكتلة المحددة ☐ أرقام معنوية، إذاً يجب أن تتضمن كتلةالمادة المجهولة ☐ أرقام معنوية.

الحسابات الكيميائية

القسم 4 النسبة المئوية للمردود

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

تصفح القسم 4 من الكتاب المدرسي. ركز على العناوين والعناوين الفرعية والكلمات المكتوبة بالخط الغامق. لخص الأفكار الرئيسية في هذا القسم.

مفردات
جديدة

اكتب المصطلحات الموضحة أدناه في الهامش الأيمن.

نسبة المردود الفعلي إلى المردود النظري (من الحسابات الكيميائية) الذي يتم التعبير عنه بالنسبة المئوية

أقصى مقدار للناتج يمكن إنتاجه من مقدار متفاعل محدد في التفاعل الكيميائي.

مقدار الناتج الذي يتم إنتاجه عند حدوث تفاعل كيميائي خلال تجربة عملية.

اكتب قانون للنسبة المئوية للمردود.

$$\frac{\text{النسبة المئوية للمردود}}{\text{النسبة المئوية للمردود}} = \frac{\text{(من تجربة معينة)}}{\text{(من الحسابات الكيميائية)}} \times \text{_____}$$

ما مقدار
الناتج؟

القسم 4 النسبة المئوية للمردود (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

النسبة المئوية للمردود

حلّ اقرأ المثال 6 في الكتاب المدرسي.

جرب

المسألة

عند معالجة 100.0 kg من الرمل (SiO_2) بالكربون، ينتج CO و 51.4 kg من SiC . كم تبلغ النسبة المئوية للمردود SiC؟

1. تحليل المسألة

المعلوم:

المجهول:

2. حساب المجهول

اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة.

حدد النسبة المولية التي تحول _____ إلى _____.

حول kg إلى g.

$$100 \text{ kg SiO}_2 = \text{_____ g}, 51.4 \text{ kg SiC} = \text{_____ g}$$

حول الكتلة إلى مولات باستخدام معكوس الكتلة المولية.

استخدم النسبة المولية المناسبة لتحويل mol SiO₂ إلى mol SiC.

احسب المردود النظري. اضرب mol SiC في الكتلة المولية.

اقسم المردود الفعلي على المردود النظري واضرب في 100.

3. تقييم الإجابة

تتضمن الكميات ☐ أرقام معنوية، لذا يجب أن تتضمن النسبة المئوية للمردود ☐ أرقام معنوية.

الحسابات الكيميائية

التحليل

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

الحسابات الكيميائية وسوق الأسهم

في الهامش الأيمن، اكتب مفاهيم الحسابات الكيميائية الموازية للأنشطة اليومية لإحدى المهن المتعلقة بسوق الأسهم.

1. تراقب إحدى محللات سوق الأسهم أرباح الشركات عن كثب. وتحدد نسبة الأرباح التي تحققها كل شركة.

2. تتابع المحللة نفسها ما إذا كانت الشركات تلبى التوقعات أم لديها أوجه قصور.

3. يرغب أحد تجار الحبوب في التأكد من أن لديه احتياطيًا يصل إلى 100,000 طن لموسم البيع في الشتاء. وتقدم بطلب لشراء 120,000 طن لأنه يعرف أن الكمية الفاسدة ربما تؤدي إلى خسائر في النسبة المئوية للمحصول.

4. يعرف أحد العاملين في تجارة الماشية الآجلة أن سيارة واحدة من الماشية تحمل 10 عجول متوسط وزن كل منها 500 kg. ويريد أن يقدم عطاء بشأن سيارة متطابقة ممتلئة بالأغنام، يبلغ متوسط وزن كل منها 90 kg. ويريد أن يعرف عدد الأغنام التي تحملها السيارة.

5. يعلم أحد التجار أن إحدى شركات الإمدادات الطبية قد اشترت عدة أطنان من مادة نادرة تمكنها من تصنيع معدات أسنان متطورة. والسؤال هو هل الشركة ستمتلك مقدارًا كافيًا من المنتج لتلبية متطلبات السوق أم لا.

الوحدة 2: الحسابات الكيميائية ملخص الوحدة

الآن بعد أن قرأت الوحدة، راجع ما تعلمته. اكتب المعادلات والعلاقات الأساسية.

استخدم قائمة المراجعة هذه لمساعدتك على الدراسة.

- ☐ استخدم دفتر الكيمياء لدراسة هذه الوحدة.
- ☐ ادرس المفردات والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ أعد قراءة الوحدة وراجع الجداول والرسومات البيانية والرسوم التوضيحية.
- ☐ أجب عن أسئلة المراجعة الخاصة بالقسم الموجودة في نهاية كل قسم.
- ☐ ألق نظرة على دليل الدراسة في نهاية الوحدة.

مراجعة

الربط بالحياة اليومية

اشرح مدى أهمية الحسابات الكيميائية للوسائد الهوائية وسلامتك.

التجربة 2.1

ملاحظة متفاعل محدد

تُستخدم مع
القسم 2.3

عندما تتفاعل مادتان، تتفاعلان بمقادير محددة. يمكنك تحديد المقادير التي تحتاج إليها مادتان متفاعلتان للتفاعل تمامًا مع بعضهما البعض بواسطة النسب المولية التي تشتق من المعادلة الكيميائية الموزونة للتفاعل. في المختبر، نادرًا ما تستخدم مقادير محددة من المواد المتفاعلة، عادة ما توجد زيادة في إحدى المواد المتفاعلة. بمجرد استهلاك إحدى المواد المتفاعلة، يتوقف التفاعل. يسمى المتفاعل المستهلك باسم المتفاعل المحدد للتفاعل. بالاستناد إلى كميات كل متفاعل والمعادلة الكيميائية الموزونة، يمكنك توقع المادة التي تُعد المتفاعل المحدد للتفاعل في تفاعل معين.

المشكلة	الأهداف	المواد
كيف يمكن استخدام مفهوم المول لتوقع المتفاعل المحدد في تفاعل كيميائي معين؟	- احسب عدد مولات كل متفاعل. - اكتب معادلة كيميائية موزونة لتفاعل حمض الهيدروكلوريك والمغنيسيوم. - توقع المادة التي ستكون المتفاعل المحدد للتفاعل باستخدام معادلة كيميائية موزونة. - قارن نتائجك الفعلية بنتائجك المتوقعة.	قطارة محلول HCl بتركيز 6 M شريط مغنيسيوم (قطعتان 3-5 cm) حامل أنابيب اختبار. أنبوبة اختبار سعتها 20 × 150 mm ماسك أنبوبة الاختبار

احتياطات السلامة

- احرص دائمًا على ارتداء النظارات الواقية ومريول المختبر والقفازات.
- وجه الطرف المفتوح لأنبوبة الاختبار بعيدًا عن وجهك وأوجه الآخرين.
- لا تستنشق الأبخرة المنبعثة.
- تعامل مع الأحماض بعناية.
- تجنب استخدام اللهب المكشوف في لأن غاز الهيدروجين قابلاً للاشتعال.



قبل إجراء التجربة

1. يتفاعل المغنيسيوم مع حمض الهيدروكلوريك لتكوين كلوريد المغنيسيوم وغاز الهيدروجين. اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة للتفاعل.
2. احسب
 - a. عدد مولات المغنيسيوم الموجودة في 5.0 g من المغنيسيوم.
 - b. عدد مولات حمض الهيدروكلوريك في 10 mL من 6.0 M HCl؛ حيث يحتوي 6.0 M HCl على 6 مولات من HCl لكل لتر من المحلول.
3. بالاستناد إلى المعادلة الكيميائية وحساباتك، ما الذي سيتبقى إذا أخذت مقادير المغنيسيوم وحمض الهيدروكلوريك هذه؟ ما الذي سيستهلك؟
4. عرّف مصطلح المتفاعل المحدد للتفاعل بأسلوبك.
5. اقرأ النشاط التجريبي بأكمله. كوّن فرضية حول المتفاعل الذي سيكون المتفاعل المحدد للتفاعل في الخطوات 5 و 6 و 7 في التجربة. سجل فرضيتك.

التجربة 2.1 (تابع)

الإجراء

1. أحضر قطعتين من شريط المغنيسيوم يبلغ طول كل منهما 3-5 cm.
2. قس كتلة قطعة المغنيسيوم الأولى وسجلها. ضع القطعة الثانية جانبًا لاستخدامها في الخطوة 8.
3. في جدول البيانات، سجل ملاحظاتك عن لون قطعة المغنيسيوم وطولها وملمسها.
4. قم بثني قطعة المغنيسيوم عدة مرات وضعها في أنبوبة الاختبار.
5. ضع أنبوبة الاختبار التي تحتوي على المغنيسيوم في حامل أنابيب الاختبار وأضف عشر قطرات من 6 M HCl. سجل في **جدول البيانات 1** أي ملاحظات أثناء التفاعل وبعده فورًا. **تنبيه: لا تستنشق الأبخرة أو تنظر إلى الجزء السفلي من أنبوبة الاختبار. لاحظ التفاعل من جانب أنبوبة الاختبار.**
6. بعد توقف التفاعل، أضف عشر قطرات أخرى من 6 M HCl إلى أنبوبة الاختبار. سجل أي ملاحظات أثناء التفاعل وبعده فورًا.

الفرضية

التنظيف والتخلص من النفايات

1. تخلص من المخلفات في حاوية المخلفات في خزانة الغازات وفقًا لتعليمات معلمك. **تنبيه: استخدم ماسك أنبوبة الاختبار لنقل الأنبوبة.**
2. نظف مكان عملك في المختبر واغسل يديك قبل مغادرة المختبر.

البيانات والملاحظات

كتلة (g) Mg

جدول البيانات 1	
المادة (المواد)	الملاحظات
Mg	
Mg + 10 قطرات HCl	
Mg + 20 قطرة HCl	
Mg + 21 قطرة HCl (إذا لزم الأمر)	
Mg + 22 قطرة HCl (إذا لزم الأمر)	

التجربة 2.1 (تابع)

جدول البيانات 1، تابع

المادة (المواد)	الملاحظات
Mg + 23 قطرة HCl (إذا لزم الأمر)	
Mg + 24 قطرة HCl (إذا لزم الأمر)	
Mg + 25 قطرة HCl (إذا لزم الأمر)	
HCl + القطعة الثانية من المغنيسيوم	

التحليل والاستنتاج

1. **الملاحظة والاستدلال** كم يبلغ إجمالي العدد اللازم من قطرات HCl ليتفاعل مع جميع المغنيسيوم؟

2. **الملاحظة والاستدلال** اشرح ماذا حدث عندما أضيفت القطعة الثانية من المغنيسيوم إلى أنبوبة الاختبار. هل تفاعلت؟ ولماذا؟

3. **جمع البيانات وتفسيرها** بالاستناد إلى ملاحظاتك، اذكر المادة التي كانت المتفاعل المحدد للتفاعل في نهاية الخطوات 5 و 6 و 7. كيف تمكنت من تحديد هذا؟

4. **القياس واستخدام الأعداد** ما الحجم اللازم من 6 M HCl ليتفاعل تمامًا مع شريط المغنيسيوم الأول؟

التجربة 2.1 (تابع)

5. **التفكير الناقد** ما الخطوات التي يلزم إضافتها إلى هذه التجربة لتحديد نسبة تفاعل Mg على HCl بدقة في كل خطوة في هذه التجربة؟

6. **تحليل الخطأ** قارن بين بياناتك وبيانات زملائك في الصف. هل استخدم الآخرون قطرات HCl أكثر أم أقل مع استخدام قطعة من مشابهة من المغنيسيوم؟ ماذا يمكن أن تكون مصادر الخطأ؟

الكيمياء في الحياة اليومية

1. لماذا من المهم لمُصنِّع المواد الكيميائية أن يكون قادرًا على تحديد المتفاعل الذي يمثل المتفاعل المحدد للتفاعل؟
2. كيف يمكن الاستفادة من فكرة المواد المتفاعلة المحددة للتفاعل عند الحديث عن السيارات؟

التجربة 2.2

تحديد نسب التفاعل

تستخدم مع
القسم 2.3

يمكن استخدام النسب المولية لتحديد مقدار إحدى المواد اللازمة لتفاعل مع مقدار معين من مادة أخرى. في هذه التجربة، ستقوم بعمل تفاعل بين مادة تسمى حمضًا ومادة تسمى قاعدة. يمكن تعريف الأحماض بأنها المواد التي تتفكك وتعطي أيونات الهيدروجين (H^+) عندما تذوب في الماء والقواعد هي مواد تتأين لتعطي أيونات الهيدروكسيد (OH^-) عندما تذوب في الماء. عندما تتفاعل الأحماض والقواعد مع بعضها البعض، تتحد أيونات H^+ مع أيونات OH^- لتكوين الماء (H_2O). لم يعد لدى المحلول الناتج زيادة في أيونات H^+ أو OH^- . فيصبح المحلول متعادلاً وتسمى هذه العملية بالتعادل. يمكنك توقع النقطة التي يصبح عندها المحلول متعادلاً عن طريق استخدام النسبة المولية لأيونات الهيدروجين وأيونات الهيدروكسيد في المعادلة الكيميائية الموزونة.

المشكلة	الأهداف	المواد
ما حجم حمض الهيدروكلوريك بتركيز 1 M الذي سيكون لازماً ليعادل ثلاث قواعد مختلفة؟	• صنف المواد إلى أحماض أو قواعد. • حدد أنواع الأيونات وأعدادها التي تم إنتاجها عند تفكك الحمض والقواعد. • قس مقدار القاعدة اللازمة لتعادل مقداراً محدداً من حمض الهيدروكلوريك. • احسب النسب المولية للأحماض والقواعد المستخدمة في هذا النشاط.	1.0 M حمض الهيدروكلوريك (HCl) 1.0 M هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) 1.0 M هيدروكسيد الباريوم ($Ba(OH)_2$) 1.0 M هيدروكسيد الأمونيوم (NH_4OH) 125 mL ورق مخروطي سعته 50 mL مخبر مدرج سعته أخرى
		ثلاث كؤوس سعة كل منها 150 mL ثلاث ساحات سعة كل منها 50 mL قمع زجاجي ثلاث حوامل حلقة زجاجة غسيل بها ماء مقطر دليل الفينولفثالين ماسك سحاحة عدد 3 كأس مخلفات أو أي حاوية

احتياطات السلامة

- عليك دائماً ارتداء نظارات واقية ومريول المختبر.
- توخ الحذر عند التعامل مع الأحماض والقلويات.
- املا السحاحة بالقاعدة بعناية.
- اقرأ كل الأسماء قبل خلط المواد الكيميائية.



قبل إجراء التجربة

1. حدد كيف تكون كل مادة مستخدمة في هذه التجربة أيونات عندما توضع في الماء واكتب المعادلات الخاصة بالتفاعلات. ما الأحماض؟ ما القواعد؟
2. اكتب معادلة كيميائية موزونة لكل من تفاعلات الاستبدال المزدوج التالية:
 - a. تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع هيدروكسيد الصوديوم
 - b. تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع هيدروكسيد الباريوم
 - c. تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع هيدروكسيد الأمونيوم

التجربة 2.2 (تابع)

5. املأ السحاحة هذه حتى علامة الصفر (0 mL) بـ NaOH.
6. اغسل القمع بماء مقطر. كرر الخطوات 4 و 5 باستخدام Ba(OH)_2 و NH_4OH والسحاحتين المتبقيتين. تأكد من غسل القمع بالماء المقطر كل مرة.
7. استخدم مخبرًا مدرجًا سعته 50 mL لقياس 25 mL من HCl.
8. صب 25 mL من HCl في الدورق المخروطي وأضف من 2 - 3 قطرات من دليل الفينولفثالين. قلب الخليط.
9. في **جدول البيانات 1**، لاحظ وسجل الحجم الابتدائي للمحلول في السحاحة التي تحتوي على NaOH. ليس من الضروري أن تكون القراءة الابتدائية صفرًا.
10. ضع الدورق المخروطي أسفل السحاحة التي تحتوي على NaOH. مع الاستمرار بتحريك الدورق، افتح الحبس وابدأ في صب كمية من محلول هيدروكسيد الصوديوم في حمض الهيدروكلوريك. **تنبيه: لا تضع طرف السحاحة على جانب الدورق كما هو موضح في الشكل A.**
11. عندما تبدأ في رؤية اللون الوردي في الدورق، أوقف تدفق هيدروكسيد الصوديوم. قلب الدورق حتى يختفي اللون.
12. استمر في التبديل بين إضافة هيدروكسيد الصوديوم وتقليب الدورق. أوقف إضافة هيدروكسيد الصوديوم عندما يظهر اللون الوردي الفاتح.
13. في **جدول البيانات 1**، سجل الحجم النهائي للمحلول في السحاحة.
14. تحقق من اللون مع معلمك وتخلص من المحلول وفقًا لتوجيهات معلمك.
15. اغسل الدورق المخروطي الماء المقطر. كرر الخطوات من 7 إلى 14 باستخدام Ba(OH)_2 و NH_4OH . تأكد من غسل الدورق بعد كل تجربة.

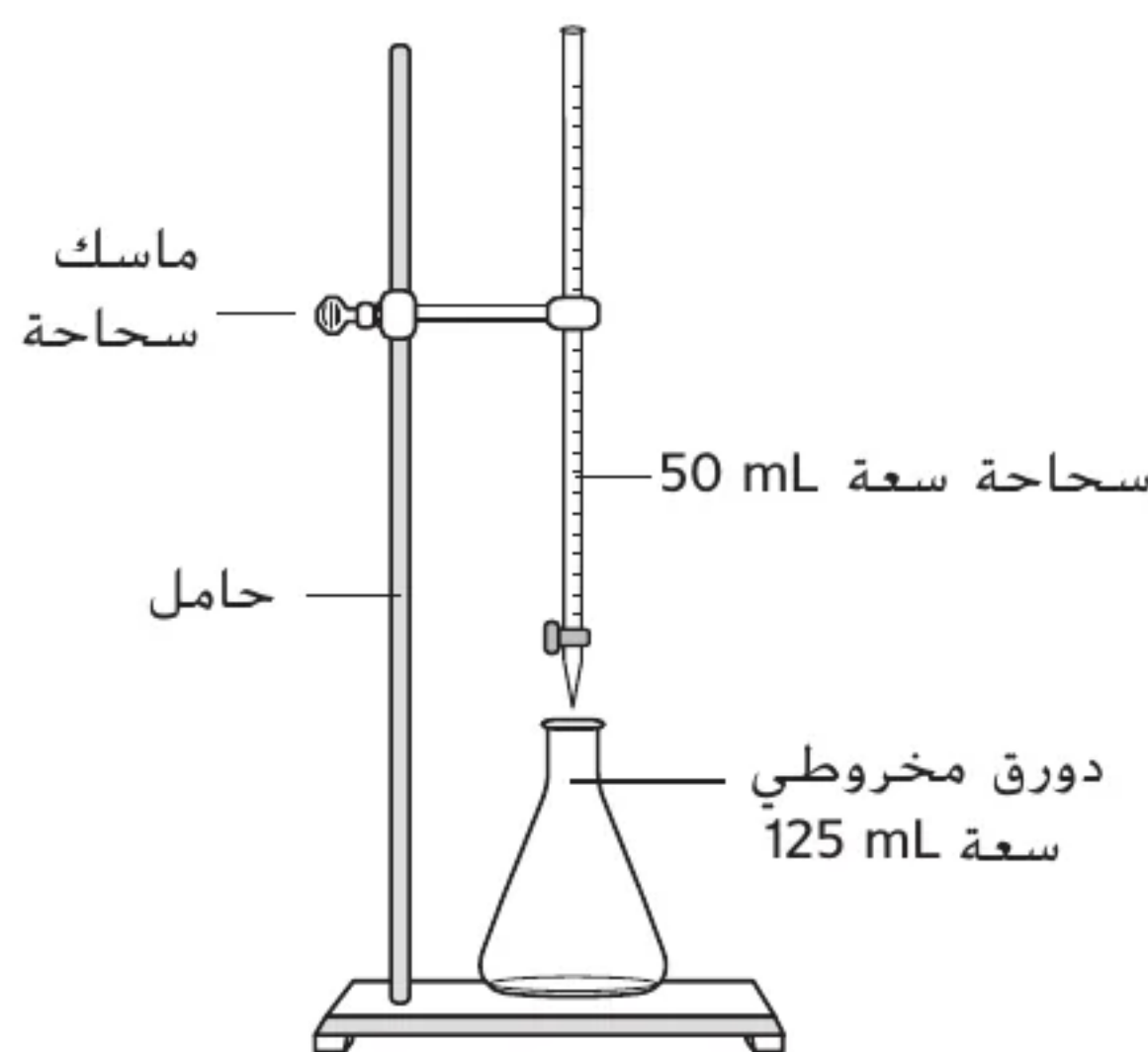
الفرضية

3. اقرأ النشاط التجريبي بأكمله. كيف تعرف عندما يكون المحلول متعادلًا؟ ضع فرضية تتوقع المادة التي سيتعين عليك استخدام أكثر كمية منها لتعادل الحمض والمادة التي سيتعين عليك استخدام أقل كمية منها. سجل فرضيتك في العمود التالي.
4. ما لون الفينولفثالين في أحد المحاليل الحمضية؟ ما لون الفينولفثالين في أحد المحاليل القاعدية؟ لماذا يستخدم محلول الفينولفثالين في هذا النشاط؟
5. ما احتياطات السلامة التي ينبغي عليك اتباعها عند إجراء هذا النشاط؟

الإجراء

ملاحظة: إذا قام معلمك بإعداد السحاحات، فيمكنك أن تبدأ من الخطوة 7.

1. ركب كلاً من السحاحات الثلاث كما هو موضح في الشكل A.



الشكل A

2. ضع الأسماء التالية - هيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد الباريوم وهيدروكسيد الأمونيوم - على الكؤوس التي سعتها 150 mL.
3. باستخدام الكأس المناسبة، أحضر ما يقرب من 75 mL من كل من هذه المحاليل المذكورة في الخطوة 2.
4. باستخدام القمع الزجاجي، أضف ما يقرب من 5 mL من NaOH إلى أول سحاحة. أخرج سحاحة من الماسك وقلب 5 mL من NaOH فيها لتغطي الجزء الداخلي منها بأكمله بالمحلول. أفرغ غسول 5 mL من NaOH هذا في كأس الخلفات.

التجربة 2.2 (تابع)

التنظيف والتخلص من النفايات

1. نظّف مكان عملك في المختبر بما في ذلك أي انسكابات على طاولة المختبر.
2. أعد جميع أدوات المختبر إلى مكانها المناسب.
3. اغسل يديك بالصابون والماء جيدًا قبل مغادرة المختبر.

البيانات والملاحظات

جدول البيانات 1					
التجربة #	حجم الحمض (mL)	المادة في السحاحة	الحجم الابتدائي (mL)	الحجم النهائي (mL)	حجم القاعدة المستخدم (mL)
1		NaOH			
2		Ba(OH) ₂			
3		NH ₄ OH			

التحليل والاستنتاج

1. جمع البيانات وتفسيرها رتّب أحجام القواعد المستخدمة تصاعديًا.

2. جمع البيانات وتفسيرها بالنسبة إلى كل حالة تعادل، حدّد نسبة حجم الحمض إلى حجم القاعدة.

3. الوصول إلى استنتاج كيف يمكن مقارنة النسب من السؤال 2 بالمعادلات التي كتبتها في ما قبل التجربة؟

التجربة 2.2 (تابع)

4. **التوقع** في هذا النشاط، كان تركيز كل من المواد المتفاعلة يساوي 1.0 M وهذا يعني أن كل محلول يحتوي على مول واحد من المادة المذابة لكل لتر من المحلول. ما الذي تعتقد أنه سيحدث إذا اختلفت هذه التراكيز؟

5. **تحليل الخطأ** كيف قارنت نسب الحجم بالنسب المولية في المعادلات؟ ناقش أي خطأ قد يحدث في النشاط ويتسبب في اختلاف هذه الكميات.

الكيمياء في الحياة اليومية

1. يمكن بيع حمض المورياتيك كجزء من مسحوق يحتوي على حمض الهيدروكلوريك. لماذا قد يكون ضروريًا لعامل الحديقة أن يستخدم هذا المنتج؟
2. لماذا يجب على الشركات المصنعة أن تتمكن من تحديد النفايات التي يتم إطلاقها في البيئة وقياسها؟ ما بعض نفايات الصناعات في منطقتك؟

الوحدة 3: المخاليط والمحاليل

قبل القراءة

مفردات للمراجعة

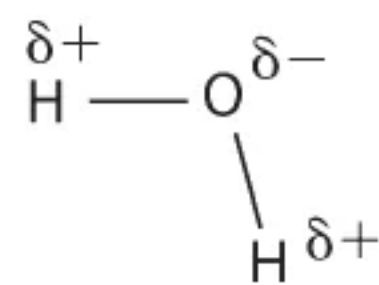
عرّف المصطلحات التالية:

السبيكة

المحلول

قارن وقابل بين الخليط المتجانس والخليط غير المتجانس.

فسّر لماذا يُعد الماء جزيئاً قطبياً. أدرج رسماً لجزيء الماء في إجابتك.



صِف العلاقة بين المولات والكتلة المولية.

المخاليط والمحاليل

القسم 1 أنواع المخاليط

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

مراجعة سريعة على القسم 1 من الكتاب المدرسي، باستخدام قائمة المراجعة أدناه كدليل لك.

- اقرأ جميع عناوين القسم.
 - اقرأ كل الكلمات المكتوبة بخط غامق.
 - اقرأ كل الجداول والرسومات البيانية.
 - انظر إلى كل الأشكال واقرأ التعليقات التوضيحية.
 - فكر فيما تعرفه بالفعل عن المحاليل.
- حدّد** الموضوع الموحد في هذا القسم.

مفردات جديدة

معلق

غروي

الحركة البراونية

ظاهرة تنдал

استخدم الكتاب المدرسي لتعريف كل مصطلح.

قارن وقابل بين المواد القابلة للذوبان وغير القابلة للذوبان.

قارن وقابل بين السوائل القابلة للامتزاج وغير القابلة للامتزاج.

الاسم	التاريخ
القسم 1 أنواع المخاليط (تابع)	
الفكرة الرئيسة	التفاصيل
المعلقات	اذكر ثلاث خواص للمعلق. 1. _____ 2. _____ 3. _____ اذكر ثلاثة أمثلة للمعلقات. 1. _____ 2. _____ 3. _____ حدّد أربع خواص للغروي. 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____
الفرويات	

القسم 1 أنواع المخاليط (تابع)

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

فسّر السبب في عدم ترسب الجسيمات في الحركة البراونيّة.

حدّد كلاً من المخاليط التالية كمعلق أو غروي مخفف أو غروي مركز. استعن في إجاباتك بالخاصية المذكورة.

الخاصية	نوع المحلول
خليط ضبابي ذو جسيمات تتحرك بطريقة غير ثابتة	
جسيمات كبيرة سلوكها انسيابي متغير	
خليط صافي ذو جسيمات تؤدي إلى تشتيت الضوء	

الربط بالحياة اليومية

اذكر خواص الضباب من حيث كونه خليطاً والسبب في أن تلك الخواص تجعل القيادة أثناء الضباب خطرة جداً.

المخاليط والمحاليل

القسم 2 تركيز المحلول

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

مراجعة سريعة على القسم 2 من الكتاب المدرسي، باستخدام قائمة المراجعة أدناه كدليل لك.

- اقرأ جميع عناوين القسم.
- اقرأ كل الكلمات المكتوبة بخط غامق.
- اقرأ كل الجداول والرسومات البيانية.
- انظر إلى كل الأشكال واقرأ التعليقات التوضيحية.
- فكر فيما تعرفه بالفعل عن هذا الموضوع.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها عن المحاليل.

1.

2.

3.

مفردات جديدة

استخدم الكتاب المدرسي لتعريف هذه المصطلحات.

التركيز

المولارية

المولالية

الكسر المولي

مفردات أكاديمية

مركز

عرّف المصطلح.

القسم 2 تركيز المحلول (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

التعبير عن التركيز

حلّ أوجه الشبه بين كل نسب التركيز المئوية الموضحة في الجدول 3 في الكتاب المدرسي.

اكتب المعادلة لتحديد النسبة المئوية بالكتلة.

النسبة المئوية بالكتلة = _____

تلخيص املاً الفراغات للمساعدة على تدوين ملاحظات بينما تقرأ مثال 1.

المسألة

حدد النسبة المئوية بالكتلة لـ 3.6 g من NaCl في 100.0 g من H₂O.

1. تحليل المسألة

المعلوم:

المجهول:

كتلة المذاب = _____ النسبة المئوية بالكتلة = ؟

كتلة المذيب = _____

2. حساب المجهول

أوجد كتلة المحلول.

كتلة المحلول = جرامات من المذاب + جرامات من المذيب

كتلة المحلول = _____ = 3.6 g + _____

عوّض بالقيم المعلومة في معادلة النسبة المئوية بالكتلة.

النسبة المئوية بالكتلة = 3.5% = _____ × 100

3. تقييم الإجابة

ينبغي أن تكون الإجابة نسبة مئوية صغيرة لتطابق

الكمية الصغيرة من _____. تم تحديد كمية كلوريد الصوديوم

برقمين معنويين ومن ثمّ ينبغي أن تتضمن الإجابة _____

من الأرقام المعنوية.

حساب النسبة المئوية بالكتلة

القسم 2 تركيز المحلول (تابع)

الفكرة الرئيسية

المولارية

التفاصيل

صف طريقة لحساب مولارية المحلول عن طريق إكمال العبارات التالية:
 لحساب _____ محلول معين، يجب أن تعرف مقدار _____ وحجم _____. تستخدم المعادلة التالية: المولارية (M) = _____ المذاب / حجم _____ بالتر.

فسّر السبب في أنك ربما تحتاج إلى أقل من لتر واحد من الماء لإعداد محلول مولاري للتر واحد.

اكتب التعبير الذي يصف العلاقة بين المحلول المركز والمحلول المخفف.

$$_____ = M_1$$

$$_____ = V_1$$

$$_____ = M_2$$

$$_____ = V_2$$

القسم 2 تركيز المحلول (تابع)

الفكرة الرئيسة	التفاصيل
المولالية والكسر المولي	فسّر كيف يتغير الحجم وكتلة المحلول مع تغير درجة الحرارة. قد _____ الحجم عندما يسخن أو _____ عندما يبرد. أما كتلة المحلول _____ تتغير. اكتب معادلات الكسر المولي لمذيب (X_A) ومذاب (X_B) أدناه. $X_A =$ _____ $X_B =$ _____

الربط بالحياة اليومية

صف مدى تشابه الكسور المولية لمحلول معين مع قطع الكعكة.

المخاليط والمحاليل

القسم 3 العوامل المؤثرة في الذوبان

التفاصيل	الفكرة الرئيسة
تصفح القسم 3 من الكتاب المدرسي. اذكر الأفكار الأساسية الثلاث الواردة في هذا القسم.	
1.	
2.	
3.	
استخدم الكتاب المدرسي لتعريف كل مصطلح.	مفردات جديدة
	الذوبان
	حرارة المحلول
	المحلول فوق المشبع
	قانون هنري
قارن وقابل بين المحاليل المشبعة والمحاليل غير المشبعة.	

القسم 3 العوامل المؤثرة في الذوبان (تابع)

الفكرة الرئيسية

عملية
الذوبان

التفاصيل

صف المحاليل عن طريق إكمال العبارات التالية:
 قد يوجد محلول ما في حالة صلبة أو سائلة أو غازية وفقاً
 لحالة _____. تكوّن بعض تركيبات المواد
 _____ بسهولة والبعض الآخر لا يفعل ذلك. تكون المادة التي لا _____ في
 المذيب _____ في ذلك المذيب.

اكتب قاعدة عامة لتحديد هل الذوبان سيحدث أم لا.

اذكر ثلاثة عوامل يجب معرفتها عن المواد المكونة لتحديد هل الذوبان سيحدث
 أم لا.

1.

2.

3.

رتّب الخطوات اللازمة لذوبان بلورة كلوريد الصوديوم في الماء.

_____ تجذب أطراف جزيئات الماء المشحونة أيونات Na الموجبة
 وأيونات Cl السالبة.

_____ تسحب الأيونات من البلورة بعيداً عن السطح.

_____ تتصادم جزيئات الماء مع سطح البلورة.

_____ توضع بلورات NaCl في الماء.

_____ تستمرّ عملية الذوبان حتى تذوب البلورة كلّها.

_____ يكون التجاذب بين جزيئات ثنائية القطب والأيونات أقوى من
 عمليات التجاذب بين الأيونات في البلورة.

القسم 3 العوامل المؤثرة في الذوبان (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

العوامل المؤثرة في الذوبان

نظّم الجدول التالي الخاص بالعوامل التي يمكن أن تزيد معدل الذوبان عن طريق زيادة عدد التصادمات.

العامل	زيادة التصادمات عن طريق
تقليب الخليط	
تفتيت الجسيمات إلى قطع أصغر	
زيادة درجة حرارة المذيب	

وضّح طريقة التعبير عن الذائبية بوحدات القياس.

الذائبية

راجع الجدول 4 في الكتاب المدرسي لتحديد الذائبية المركبات التالية في الماء.

Ca(OH)_2 عند 20°C

KCl عند 60°C

صِف كلاً من حالات الذائبية التالية:

الحالة	الوصف
استمرار الذوبان	
الاتزان الديناميكي	
المحلول المشبع	
المحلول غير المشبع	

القسم 3 العوامل المؤثرة في الذوبان (تابع)

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

صِف كيف تتغير الذائبية مع درجة حرارة معظم المواد.

فسِّر لماذا تقل ذائبية بعض الغازات كلما زادت درجة الحرارة.

صِف العلاقة بين الذائبية والضغط.

اكتب معادلة لقانون هنري.

_____ = _____

لخص املأ الفراغات للمساعدة على تدوين الملاحظات بينما تقرأ مثال 5.

المسألة

أوجد مقدار الغاز الذي سيذوب في 1.0 L من الماء عند 1.0 atm، إذا كان 0.85 g من ذلك الغاز سيذوب في 1.0 L من الماء عند 4.0 atm دون أن تتغير درجة الحرارة.

1. تحليل المسألة

المعلوم:

$$S_1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$P_1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$P_2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

المجهول:

$$S_2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

2. حساب المجهول

أعد ترتيب خطوات قانون هنري لحساب المجهول S_2 .

$$S_2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

عوّض بالقيم المعروفة واحسب المجهول.

$$S_2 = \underline{\hspace{2cm}} \frac{(1.0 \text{ atm})}{\underline{\hspace{2cm}}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

3. تقييم الإجابة

_____ الذائبية كما هو متوقع بسبب _____ الضغط.

قانون هنري

المخاليط والمحاليل

القسم 4 الخصائص التجميعية للمحاليل

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

مراجعة سريعة على القسم 4 من الكتاب المدرسي، باستخدام قائمة المراجعة أدناه كدليل لك.

- اقرأ جميع عناوين القسم.
 - اقرأ كل الكلمات المكتوبة بخط غامق.
 - اقرأ كل الجداول والرسومات البيانية.
 - انظر إلى كل الأشكال واقرأ التعليقات التوضيحية.
 - فكر فيما تعرفه بالفعل عن المحاليل.
- اكتب سؤالين تريد أن تجيب عنهما بالاستعانة بقراءتك.

1.

2.

استخدم الكتاب المدرسي لتعريف كل مصطلح.

مفردات جديدة

الخاصية التجميعية

الانخفاض في الضغط البخاري

الارتفاع في درجة الغليان

الانخفاض في درجة التجمد

الخاصية الأسموزية

الضغط الأسموزي

القسم 4 الخصائص التجميعية للمحاليل (تابع)

الفكرة الرئيسة

الإلكترونيات
والخواص
التجميعيةالانخفاض في
الضغط البخاري

التفاصيل

قارن وقابل بين الإلكترونيات واللاإلكترونيات.

يُطلق على المواد مثل هيدروكسيد الصوديوم التي _____ في الماء وتوصل
_____ اسم _____. يُطلق على المواد مثل السكر

التي تذوب في الماء دون أن _____ ولا توصل
التيار الكهربائي اسم _____.

لخص لماذا يُعد الانخفاض في الضغط البخاري خاصية تجميعية. قدم تفسيرًا
للضغط البخاري.

الارتفاع في
درجة الغليان

فسّر الارتفاع في درجة الغليان عن طريق إكمال العبارات التالية.

يغلي السائل عندما يتساوى _____ مع _____.

إضافة مذاب غير متطاير يخفض الضغط _____ للمذيب.

يجب إضافة مزيد من الطاقة _____ للوصول إلى

_____ المذيب. كلما زاد عدد جسيمات _____ في

المحلول، زاد الارتفاع _____.

القسم 4 الخصائص التجميعية للمحاليل (تابع)

الفكرة الرئيسية

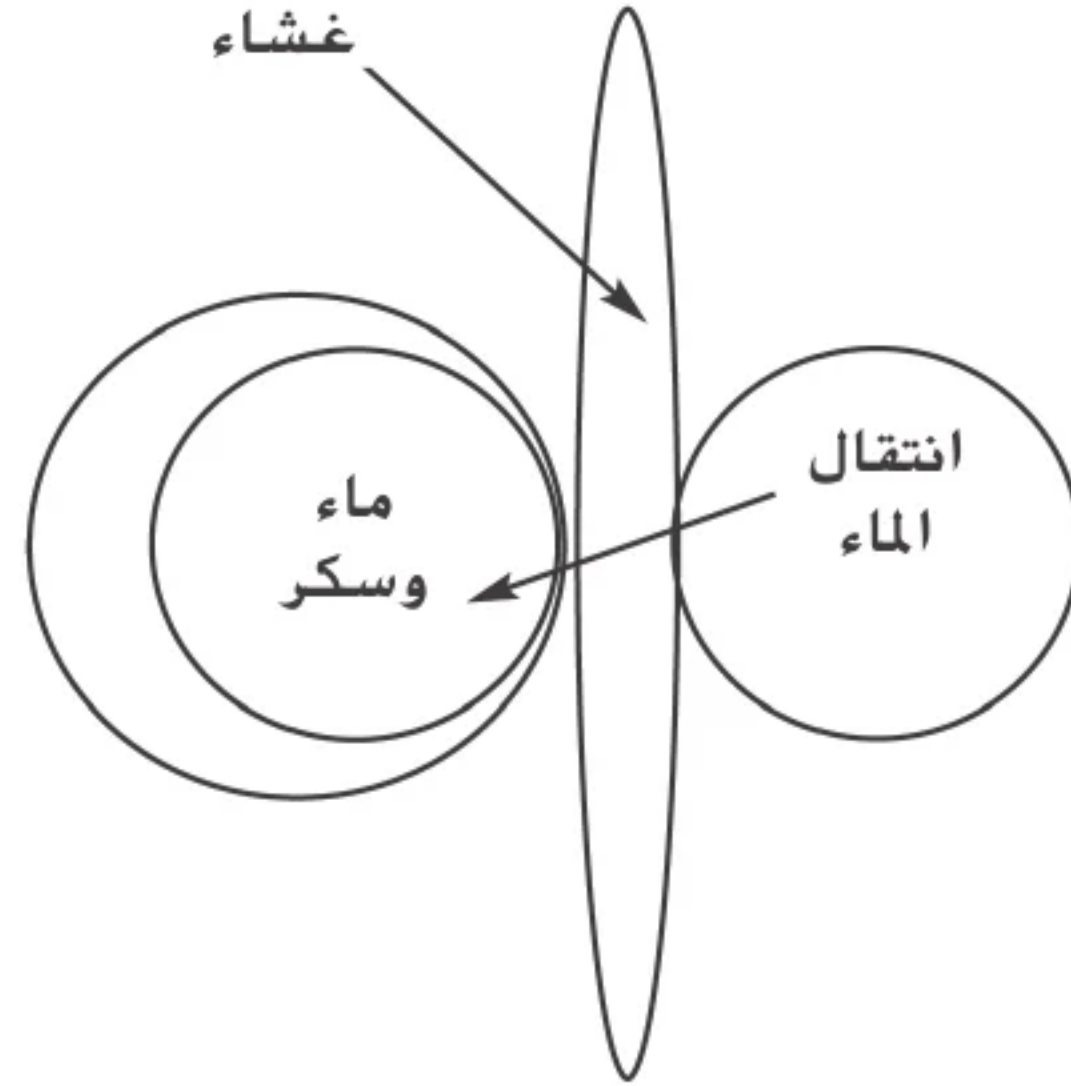
التفاصيل

انخفاض
درجة التجمد

صف سبب تغير درجة التجمد عند إضافة مذاب إلى مذيب.

الضغط الأسموزي

تقييم يوضح المخطط غشاء شبه منفذ يفصل محلول السكرز والماء على أحد الطرفين والماء على الطرف الآخر. ارسم سهمًا يوضح الاتجاه الذي ستنتقل فيه كمية كبيرة من الماء وارسم دائرة حول الطرف الذي لديه أكبر ضغط أسموزي.



الوحدة 3: المخاليط والمحاليل ملخص الوحدة

الآن بعد أن قرأت الوحدة، يمكنك مراجعة ما تعلمته وكتابة العلاقات والمعادلات الأساسية.

مراجعة

استخدم قائمة المراجعة هذه لمساعدتك على الدراسة.

- ☐ ادرس كراسة الكيمياء الخاصة بهذه الوحدة.
- ☐ ادرس تعريفات المفردات.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ أعد قراءة الوحدة وراجع الجداول والرسوم البيانية والرسوم التوضيحية.
- ☐ أجب عن أسئلة المراجعة الخاصة بالقسم الموجودة في نهاية كل قسم.
- ☐ ألق نظرة على دليل الدراسة في نهاية الوحدة.

الربط بالحياة اليومية

حدد أربع طرائق يمكنك من خلالها تطبيق خواص المحاليل والمخاليط غير المتجانسة في حياتك.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

التجربة 3-1

رسم منحنى الذائبية

تُستخدم مع
القسم 3-1

المحلول هو خليط متجانس من مذاب في مذيب. ومع ذلك، لا يمكن للمذيبات إلا إذابة كمية محدودة من المذاب. عند إضافة مذاب إلى مذيب ويبدأ تكوّن المحلول، تأخذ قدرة المذيب على إذابة المزيد من المذاب في التناقص باستمرار وطالما كان المذيب قادرًا على إذابة المزيد من المذاب، يظل المحلول غير مشبع. وعندما يصبح المذيب غير قادر على إذابة المزيد من المذاب، يصبح المحلول مشبعًا وتترسب في قاع الوعاء أي كمية إضافية من المذاب وتبقى غير ذائبة. تُعرف أقصى كمية من المذاب يمكن إذابتها في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة معينة باسم ذائبية المذاب.

تعتمد الذائبية على درجة الحرارة. حيث تذيب المذيبات، بشكل عام، عند درجات حرارة منخفضة كمية أقل من المذاب، منها عند درجات حرارة أعلى. وفي هذا النشاط، ستحدد ذائبية نوع من الملح عند درجات حرارة مختلفة وسترسم منحنى الذائبية للمذاب.

المشكلة	الأهداف	المواد
كيف ترسم منحنى الذائبية لنوع ملح معين؟	• تحضير محلول مشبع في ماء مُثلج. • تمثيل الذائبية بيانيًا في صيغة دالة لدرجة الحرارة وملاحظة كيفية تغير الذائبية بتغير درجة الحرارة.	كلوريد الصوديوم (NaCl) كلوريد البوتاسيوم (KCl) كلوريد الأمونيوم (NH ₄ Cl) كبريتات الليثيوم (Li ₂ SO ₄) ماء مقطر كأسان سعة كل منهما 400 mL مخبر مدرج سعته 100 mL
		ثيرموميتر سخان كهربائي ملعقة عصا تحريك ميزان ورق وزن (عدد 4) زجاجة ساعة وعاء ممتلئ بالثلج ورق رسم بياني

احتياطات السلامة

- عليك دائمًا ارتداء نظارات واقية ومريول المختبر.
- لا تتذوق أي مادة تُستخدم في المختبر.
- توخّ الحذر من المواد الساخنة.



قبل إجراء التجربة

1. كيف تعلم متى يكون المحلول مشبعًا؟
2. لماذا يُستخدم خليط الثلج مع الماء لتحضير حمام الماء المثلج؟
3. لماذا يجب الحصول على محلول مُشبع لرسم منحنى الذائبية؟
4. راجع سريعًا النشاط المختبري ككل. افترض ما سيحدث للذائبية عند تسخين محلول مشبع. سجل فرضيتك.

التجربة 3-1 (تابع)

الإجراء

1. اختر أحد الأملاح الأربعة لإجراء التجربة عليه وسجل اسمه في **جدول البيانات 1**.
2. باستخدام مخبر مُدرج، اسكب 200 mL من الماء في كأس سعتها 400 mL.
3. زن 100 g من الثلج، باستخدام الميزان، ثم أضفه إلى الكأس وضع فيه عصا التحريك. وقلب خليط الثلج مع الماء لمدة دقيقة واحدة، ثم استخدم ثيرموميتر لقياس درجة حرارة الخليط. **تنبيه: لا تستخدم الثيرموميتر لتقليب الخليط.**
4. أخرج الثيرموميتر وعصا التحريك من الكأس عندما تصبح درجة الحرارة ثابتة عند 0°C ثم غطّ الكأس بزجاجة الساعة. اسكب الماء البارد في كأس أخرى سعتها 400 mL. وإذا انصهر الثلج بالكامل قبل الوصول إلى درجة الحرارة 0°C ، فأضف مزيدًا من الثلج. ولا تنقل أي ثلج إلى الكأس الجديدة.
5. سجّل حجم الماء البارد الموجود في الكأس الثانية في **جدول البيانات 1**، ثم ضع الكأس في وعاء يحتوي على ثلج. وضع حولها ثلجًا إضافيًا. استخدم الثيرموميتر لقياس درجة حرارة الماء. ثم سجّل درجة الحرارة في **جدول البيانات 1**.
6. باستخدام الميزان، زن 5.0 g من الملح الذي اخترته وأضفه إلى الماء الموجود بالكأس. وحرك الخليط حتى يذوب الملح.
7. كرّر الخطوة رقم 6 حتى لا يعود هناك امكانية لإذابة مزيد من الملح لإذابته. والآن، أصبح المحلول مشبعًا. احرص على تتبع إجمالي كتلة الملح المُضافة إلى الماء. فستترسب أي حبيبات صلبة فائضة من الملح في قاع الكأس. سجّل كمية الملح المُضاف للحصول على المحلول المشبع في **جدول البيانات 1**.
8. أخرج الكأس من الوعاء وجفف سطحه الخارجي بعناية باستخدام منشفة ورقية. وضع الكأس على السخان الكهربائي.
9. سخّن المحلول الموجود بالكأس حتى درجة حرارة 20°C ، مستخدمًا الثيرموميتر لقياس درجة حرارته. وارفع الكأس عن السخان الكهربائي وأعدّها كلما دعت الحاجة لضمان تثبيت درجة الحرارة عند 20°C .

10. عند ذوبان حبيبات الملح الصلبة المترسبة في المحلول المشبع، أضف 5.0 g من الملح إلى الماء وحركه حتى يذوب. استمر في إضافة 5.0 g منه حتى لا يتبقى مزيد من المواد الصلبة المترسبة لإذابتها في الماء. وبذلك، يصبح المحلول مشبعًا مرة أخرى. فستترسب أي حبيبات صلبة فائضة من الملح في قاع الكأس. سجّل كمية حبيبات الملح الصلبة المُضافة للحصول على المحلول المشبع في **جدول البيانات 1**.
11. كرّر الخطوات 9 و 10 عند درجات حرارة تبلغ 50°C و 80°C **تحذير: اعلم أن الكأس ستكون ساخنة.**
12. ارفع الكأس عن السخان الكهربائي وضعها برفق على طاولة المختبر حتى تبرد.
13. مثّل بيانيًا كتلة الملح الذائبة مقابل درجة الحرارة. وارسم المنحنى المنتظم الأفضل مطابقة بتوصيل نقاط البيانات واحصل، بمساعدة معلمك، على بيانات الذائبة للأملاح الثلاثة المتبقية من المجموعات الأخرى في صفك. مثّل هذه البيانات في ورقة الرسم البياني لتحصل على مجموعة من منحنيات الذائبة.

الفرضية

التنظيف والتخلص من النفايات

1. أطفئ السخان الكهربائي واتركه حتى يبرد.
2. تأكد من أن جميع الأوعية الزجاجية باردة قبل تفريغ محتوياتها.
3. تخلّص من جميع المواد الكيميائية داخل حاويات النفايات المسماة والمخصصة لذلك.
4. أعد جميع أدوات المختبر إلى مكانها المناسب.
5. نظّف مساحة العمل المخصصة لك.

البيانات والملاحظات

جدول البيانات 1				
اسم الملح				درجة الحرارة (°C)
كتلة الملح المضاف لتحضير المحلول المشبع (g)				

التحليل والاستنتاج

1. **الملاحظة والاستدلال** ماذا يحدث لذائبية الملح عند زيادة درجة الحرارة؟

2. **المقارنة والمقابلة** أي ملح من الأملاح الأربعة تمثّل ذائبته الأكثر اعتمادًا على درجة الحرارة؟

3. **التنبؤ** ماذا يحدث لذائبية كل ملح في حال اختباره عند درجات حرارة تزيد عن 80°C؟

4. **التفكير الناقد** لماذا أُزيلت قطع الثلج الفائضة من الماء قبل إضافة أي كمية من الملح؟

5. تحليل الخطأ قارن نتائج هذه التجربة مع تنبؤات فرضيتك. اشرح الأسباب المحتملة لأي اختلاف يظهر بينهما.

الكيمياء في الحياة اليومية

1. تكون درجة حرارة المياه داخل غسالة الأطباق شديدة السخونة. فسّر لماذا يُفضل استخدام الماء الساخن بدلاً من البارد في غسالة الأطباق.
2. على عكس المواد الصلبة التي يزداد معدل ذائبيتها في السوائل بشكل عام بزيادة درجة الحرارة، تنخفض عادةً ذائبية الغاز في السائل بزيادة درجة الحرارة. في ضوء هذه الحقيقة، فسّر لماذا يجب عليك عدم تسخين وعاء يحتوي على مياه غازية مطلقاً.

التجربة 3-2

انخفاض درجة التجمد

تستخدم مع
القسم 3-4

يغير ذوبان مذاب في مذيب العديد من خصائص المذيب ومنها درجة التجمد ودرجة الغليان والضغط البخاري. وتُعرف هذه التغيرات التي تطرأ على الخصائص الفيزيائية للمذيب نتيجة إضافة مذاب باسم الخصائص التجمعية. في هذا النشاط، سيتم دراسة انخفاض درجة التجمد بوصفه خاصية تجمعية.

المواد	الأهداف	المشكلة
نفتالين 1. 4 -ثنائي كلورو بنزين أسيون كأس سعتها 600 mL سخان كهربائي أنبوب اختبار كبير مع سدادة مطاطية ذات فتحتين	• إنشاء رسومات بيانية واستخدامها لإيجاد درجة تجمد النفثالين. • القياس واستخدام الأرقام لتحديد ثابت الانخفاض في درجة تجمد النفثالين.	ما ثابت انخفاض درجة تجمد النفثالين؟
ثيرموميتر سلك للتحريك حامل ثلاثي القوائم وشبكة تسخين ماسك الكأس ميزان مشبك أنبوب اختبار		

احتياطات السلامة

- احرص دائمًا على ارتداء النظارات الواقية ومريول المختبر والقفازات.
- تجنّب استنشاق أبخرة المواد الكيميائية.
- تخلص من المواد الكيميائية وفقًا لتعليمات معلمك.
- الأسيون قابل للاشتعال وهو سام نسبيًا عند ابتلاعه واستنشاقه.
- النفثالين متوسط السمية عند ابتلاعه واستنشاقه وملامسته للجلد.
- 1، 4 ثنائي كلورو بنزين يسبب تهيجًا شديدًا للعينين والجلد والجهاز التنفسي وهو قليل السمية إذا تم ابتلاعه.



قبل إجراء التجربة

2. إذا كانت كثافة الماء تساوي 1.0 kg/L، فكم تساوي كتلة 250 mL من الماء بوحدة kg؟
3. كم يساوي التركيز المولالي، m ، بوحدة mol/kg، لمحلول كافيين حجمه 5.0 g في 250 mL من الماء؟
4. يتجمد المحلول المذكور في السؤال 3 عند درجة حرارة -0.192°C ونظرًا لتجمد الماء بشكل طبيعي عند 0°C ، فهذا يعني انخفاض درجة التجمد بمقدار 0.192°C . ومن ثمّ تكون، $\Delta T_f = -0.192^{\circ}\text{C}$. فكم يساوي ثابت الانخفاض في درجة تجمد الماء، K_f ؟

يُعبّر عن ثابت انخفاض درجة التجمد، K_f ، بالمعادلة التالية

$$\Delta T_f = K_f m$$

حيث إن $\Delta T_f =$ التغيّر في درجة التجمد بوحدة $^{\circ}\text{C}$ ويمثّل K_f ثابت الانخفاض في درجة التجمد بوحدة $^{\circ}\text{C} \cdot \text{kg/mol}$ ويمثّل m التركيز المولالي بوحدة mol/kg.

1. راجع سريعًا النشاط المختبري ككل. واستخدم الجدول الدوري الموجود في كتابك المدرسي للإجابة عن الأسئلة التالية.
 - a. كم تساوي الكتلة المولية للكافيين ($\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2$) بوحدة g/mol؟
 - b. كم عدد مولات الكافيين الموجودة في 5.00 g من الكافيين؟

الإجراء

الجزء A

1. أضف حوالي 400 mL من الماء في كأس سعتها 600 mL وسخّنه على السخان الكهربائي حتى يغلي. **تنبيه: قد يسبب السخان الكهربائي والماء المغلي جروحًا.**
2. اقرأ الإرشادات الواردة في "التقنيات المختبرية" في بداية هذا الدليل قبل إدخال الثرموميتر. ثم أدخل الثرموميتر في إحدى فتحتي السدادة المطاطية. **تنبيه: اتبع الإرشادات بعناية واحرص على تغطية طرف الثرموميتر بمادة الجليسيرول أو كمية من الماء المضاف إليه الصابون قبل إدخاله في فتحة السدادة. ولا تحاول إدخاله بقوة، فقد ينكسر في يدك وإذا واجهتك أي صعوبة في إدخاله، فاطلب المساعدة من معلمك.**
3. أدخل سلك التحريك في الفتحة الثانية للسدادة المطاطية، ثم ضع السدادة المطاطية مع ما فيها جانبًا.
4. قس كتلة أنبوب الاختبار إلى أقرب 0.01 g وسجل القيمة في **جدول البيانات 1.**
5. أضف حوالي 10 g من النفتالين في أنبوب الاختبار، ثم قس كتلة النفتالين مع أنبوب الاختبار وسجل القيمة في **جدول البيانات 1.** احسب كتلة النفتالين وسجل قيمتها في **جدول البيانات 1.**
6. استخدم مشبك أنبوب الاختبار لتثبيتته عموديًا داخل حمام الماء المغلي وتأكد من أنّ كمية النفتالين كلها أسفل سطح الماء المغلي. وعندما ينصهر النفتالين، أدخل السدادة المطاطية مع محتوياتها في فوهة أنبوب الاختبار. **تنبيه: قد يكون أنبوب الاختبار ساخنًا.** احرص على أن يكون الثرموميتر مغمورًا داخل النفتالين، مع تدوير سلك التحريك في حلقة حول الثرموميتر. حرّك سلك التحريك أعلى وأسفل لتحريك محتويات أنبوب الاختبار. وحرّك النفتالين أثناء تسخينه حتى ينصهر تمامًا.
7. أخرج أنبوب الاختبار من حمام الماء المغلي عن طريق تغيير موقع مشبك أنبوب الاختبار، بحيث لا يصبح الأنبوب فوق الكأس. **تنبيه: قد يكون مشبك أنبوب الاختبار ساخنًا.** راقب درجة حرارة النفتالين المنصهر أثناء تبريده، مع الاستمرار في تقلبيه أثناء تبريده لضمان ثبات درجة الحرارة طوال الوقت.

8. عندما تنخفض درجة حرارة النفتالين المنصهر إلى 90.0°C، ابدأ في تسجيل الزمن المنقضي ودرجة الحرارة في **جدول البيانات 2.** ويكون الإدخال الأولي المسجل في **جدول البيانات 2** لدرجة الحرارة 90.0°C عندما يكون الزمن المنقضي 0 s. خذ القياسات كل 30 s وسجل جميع درجات الحرارة بعد تقريبها لأقرب 0.1°C.
9. لتحديد درجة التجمد بدقة، ينبغي ملاحظة منحنى التبريد أعلى وأسفل درجة التجمد. ولهذا، استمر في تسجيل درجة الحرارة حتى بعد تجمّد النفتالين. وتوقّف عن أخذ القياسات بمجرد أن تصبح درجة الحرارة أقل من 70°C.

الجزء B

1. عدّل موقع مشبك أنبوب الاختبار بحيث ينغمر أنبوب الاختبار وما يحتويه من النفتالين الصلب جزئيًا في حمام الماء المغلي مرة أخرى، ثم قم بتسخين أنبوب الاختبار حتى ينصهر النفتالين ويمكنك عندئذٍ نزع الثرموميتر وأداة التحريك كوحدة واحدة. **تنبيه: قد يكون كل من مقياس الحرارة وسلك التحريك وأنبوب الاختبار ساخنًا.** لا تتخلص من النفتالين، لكن قم بإزالة العالق منه عن السدادة الثرموميتر وأداة التحريك بغسله بالأسيتون.
2. قس كتلة أنبوب الاختبار مع النفتالين مرة أخرى، ثم احسب كتلة النفتالين المتبقية في أنبوب الاختبار. وسجل هذه القيم في **جدول البيانات 1.**
3. أضف حوالي 1g من 1، 4 -ثنائي كلورو بنزين إلى أنبوب الاختبار. ثم قس كتلة أنبوب الاختبار بما يحويه مرة أخرى واحسب كتلة 1، 4 -ثنائي كلورو بنزين المضاف. وسجل هذه القيم في **جدول البيانات 1.**
4. تأكد من جفاف كل من السدادة والثرموميتر وأداة التحريك وخلوها من الأسيتون.
5. كرّر الخطوات 2 و3 من الجزء A.
6. كرّر الخطوات 6 إلى 9 من الجزء A.

التنظيف والتخلص من النفايات

1. تخلّص من نفايات المواد الكيميائية حسب توجيهات معلمك.
2. نظّف منطقة المختبر التي استخدمتها واغسل يديك.

التجربة 2-3 (تابع)

البيانات والملاحظات

جدول البيانات 1		
الجزء B	الجزء A	
		كتلة أنبوب الاختبار (g)
		كتلة أنبوب الاختبار والنفثالين (g)
		كتلة النفثالين (g)
	—	كتلة أنبوب الاختبار والنفثالين و 1، 4 -ثنائي كلورو بنزين (g)

جدول البيانات 2		
الزمن المنقضي (s)	درجة الحرارة خلال الجزء (A) (°C)	درجة الحرارة خلال الجزء (B) (°C)
0	90.0°C	90.0°C
30		
60		
90		
120		
150		
180		
210		

1. باستخدام ورق الرسم البياني والبيانات التي سجلتها في الجزء (A)، ارسم رسمًا بيانيًا لدرجة الحرارة (المحور Y) مقابل الزمن (المحور X) يوضح تبريد النفثالين. ولا توصل نقاط البيانات. وسم هذا الرسم البياني "منحنى تبريد النفثالين النقي".
2. يجب أن يوضح الرسم البياني الخاص بالسؤال 1 منطقتين مميزتين، أو ربما ثلاثة تتميز بتغير في ميل الخط المار عبر نقاط البيانات. ارسم الخط المستقيم الأفضل مطابقة الذي سيمر عبر نقاط البيانات في كل منطقة. وترمز نقاط تقاطع الخطوط التي تمثل أفضل مطابقة إلى قيمة تقديرية لدرجة تجمد النفثالين. سجل القيمة التقديرية لدرجة تجمد النفثالين على السطر أدناه.
3. مستخدمًا ورق الرسم البياني والبيانات التي سجلتها في الجزء (B)، ارسم رسمًا بيانيًا لدرجة الحرارة (المحور Y) مقابل الزمن (المحور X) يوضح تبريد محلول النفثالين و 1، 4 -ثنائي كلورو بنزين. ولا توصل نقاط البيانات. وسم هذا الرسم "منحنى تبريد محلول النفثالين و 1، 4 -ثنائي كلورو بنزين باتباع التعليمات الواردة في السؤال 2. حدّد درجة تجمد المحلول في الجزء (B) وسجل القيمة التقديرية لدرجة تجمد محلول النفثالين و 1، 4 -ثنائي كلورو بنزين على السطر أدناه.

التجربة 3-2 (تابع)

التحليل والاستنتاج

1. القياس واستخدام الأرقام

a. كم بلغت كتلة النفثالين المستخدمة في الجزء (B) بوحدة الكيلوجرام؟

b. الصيغة الكيميائية 1، 4 -ثنائي كلورو بنزين هي $C_6H_4Cl_2$. ما كتلته المولية؟

c. كم بلغ التركيز المولالي لـ 1، 4 -ثنائي كلورو بنزين في النفثالين؟

d. سمّ درجة تجمد النفثالين النقي من الجزء (A)، T_A . سمّ درجة تجمد محلول 1، 4 -ثنائي كلورو بنزين من الجزء (B)، T_B .
اقسم الفرق بين درجتي الحرارة هاتين على قيمة التركيز المولالي لـ 1، 4 -ثنائي كلورو بنزين للحصول على ثابت الانخفاض في درجة تجمد K_f ، النفثالين.

2. تحليل الخطأ قارن بين قيم ثابت انخفاض درجة التجمد التي حسبتها مع قيمها الفعلية. واسرد عدة مصادر محتملة للأخطاء واشرح كيف يمكن أن تكون قد أثرت في النتائج.

الكيمياء في الحياة اليومية

1. ما أهمية تزويد مبرّد السيارة بماء مخلوط بمادة مضادة للتجمد خلال فصل الشتاء؟

2. اشرح كيف يساعد رش الملح في الطرقات على منع تكوّن الجليد؟

حفظ الكتلة

احتياطات السلامة



المواد

كربونات الصوديوم الهيدروجينية
محلول حمض الأسيتيك
كأس
مخبر مدرّج
دورق مخروطي
ملعقة أو قمع
بالون
ميزان إلكتروني

الخلفية

خلال التفاعلات الكيميائية، تتصادم الجزيئات المتفاعلة ببعضها لتكوّن جزيئات الناتج. وخلال هذه العملية، تعيد الذرات ترتيب نفسها لتكوّن جزيئات جديدة. إلا أن هذا التفاعل يبقى مستمرًا حتى تُستهلك إحدى المواد المتفاعلة في العملية. فبمجرد أن تُستهلك إحدى المواد المتفاعلة، يتوقف تكوّن الجزيئات. ومن ثمّ، سيكون من المنطقي أنه بمجرد توقف حدوث التفاعل، سيكون عدد الذرات الموجودة في جزيئات الناتج وجزيئات المادة المتفاعلة المتبقية ونوعها هو نفس عدد ذرات جزيئات المادة المتفاعلة الأصلية ونوعها. بعبارة أخرى، ستصبح كتلة المواد المتفاعلة قبل التفاعل مساوية لكتلة النواتج بالإضافة إلى أي مواد متفاعلة متبقية بعد التفاعل.

في هذه التجربة، ستدرس مفهوم قانون حفظ الكتلة. حيث ستقيس كتلة المادة قبل حدوث التفاعل الكيميائي وبعد حدوثه، ثم ستقارن بين هذين القياسين. كما ستمثل بياناتك بيانيًا لتحديد ما إذا كانت كتلة المادة ثابتة قبل التفاعل وبعده أم لا.

المشكلة

هل تُحفظ الكتلة خلال التفاعل أم لا؟

الأهداف

- اتباع إجراءات التجربة.
- قياس الحجم والكتلة باستخدام النظام الدولي للوحدات.
- إعداد رسم بياني لكتلة المواد قبل التفاعل الكيميائي وبعده.
- تحليل نسبة الخطأ في التحقيق الذي تجريه.

الإجراء

1. اقرأ الإجراءات وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. قس كتلة الدورق المخروطي والبالون قبل إضافة أي مواد كيميائية. سجل حجم هذه الكتلة.
3. قس مقدارًا يصل إلى 50.0 mL من محلول حمض الأسيتيك باستخدام مخبر مدرّج ثم صب هذا المقدار في الدورق المخروطي.
4. قس مقدارًا يصل إلى 1.50 g من كربونات الصوديوم الهيدروجينية بواسطة ميزان حساس ثم انقل المادة بعناية إلى داخل البالون.

حفظ الكتلة تابع

5. مدد فتحة البالون وثبتها بإحكام على فوهة الدورق المخروطي مع الحرص على عدم نقل أي من كربونات الصوديوم الهيدروجينية إلى الدورق المخروطي أثناء القيام بذلك. وهذا سيضمن عدم تسرب أي من محتويات التفاعل.
6. ضع المادة التي تم تركيبها على الميزان الحساس، ثم قس الكتلة. اطرح الكتلة التي حصلت عليها في الخطوة 2 من الكتلة التي حصلت عليها في الخطوة 6. سجل هذه القيمة باسم "الكتلة قبل التفاعل" والخاصة بالتجربة 1.
7. أزل المادة التي تم تركيبها من فوق الميزان، واخلط محتويات البالون والدورق المخروطي معًا. وهذا يسمح بحدوث التفاعل الكيميائي. تأكد من خلط مادتي التفاعل تمامًا وبصورة شاملة.
8. بمجرد عدم ظهور أي علامات تدل على استمرار حدوث التفاعل الكيميائي، أعد المادة التي تم تحضيرها على الميزان الحساس وفس الكتلة. اطرح الكتلة التي حصلت عليها في الخطوة 2 من الكتلة التي حصلت عليها في الخطوة 8. سجل هذه القيمة باسم "الكتلة بعد التفاعل" والخاصة بالتجربة 1.
9. اغسل كل جزء من أدوات التجربة ثم جففه، وبعد ذلك أعد التجربة ثلاث مرات بدءًا من الخطوة 2 إلى الخطوة 8 في كل التجارب الأربع.

البيانات والملاحظات

رقم التجربة	الكتلة قبل التفاعل (g)	الكتلة بعد التفاعل (g)	النسبة المئوية للخطأ
1			
2			
3			
4			

حفظ الكتلة تابع

تحليل البيانات

1. صف الآثار المترتبة على خلط كربونات الصوديوم الهيدروجينية مع حمض الأسيتيك. كيف علمت أن هناك تفاعلاً كيميائياً كان يحدث؟ كيف علمت متى توقف التفاعل؟

2. قارن بين الكتلة الكلية للمواد قبل خلطها وكتلتها الكلية بعد توقف التفاعل.

3. بالنسبة إلى العمود المسمى "النسبة المئوية للخطأ"، استخدم المعادلة
 النسبة المئوية للخطأ = $\frac{\text{كتلة المواد المتفاعلة} - \text{كتلة النواتج}}{\text{كتلة المواد المتفاعلة}} \times 100$ وذلك

لحساب النسبة المئوية للخطأ بالنسبة إلى جميع التجارب الأربع، ومن ثمَّ تسجيل تلك النسب في المخطط.

4. مثِّل كتلة المواد قبل التفاعل وبعده بيانياً باستخدام رسم بياني بالأعمدة.

حفظ الكتلة تابع

5. استُخدم في هذا التفاعل 50.0 mL من حمض الأسيتيك بتركيز 1.00 M، و 1.50 g من كربونات الصوديوم الهيدروجينية. أي من المادتين المتفاعلتين تكون المتفاعل المحدد للتفاعل وأي منهما تكون المتفاعل الفائض؟

6. إذا كان المول الواحد من أي غاز في الظروف القياسية يشغل 22.4 L، فاستخدم إجابتك عن السؤال 5 لحساب حجم غاز ثاني أكسيد الكربون الذي سيتكون في هذا التفاعل.

الاستنتاج

1. هل تدعم البيانات قانون حفظ الكتلة؟ اشرح.

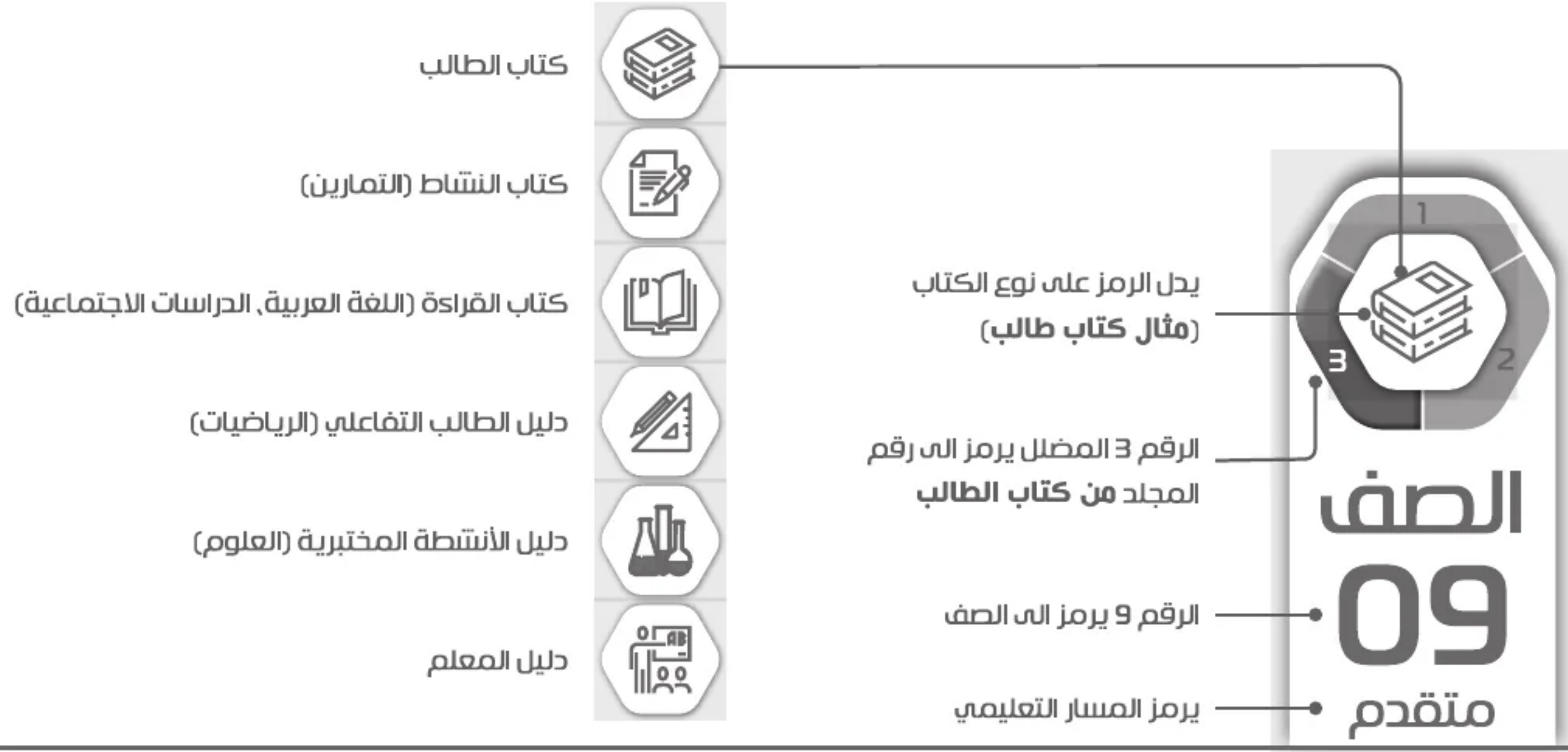
إضافة

1. إذا لم تكن فتحة البالون مثبتة حول فوهة الدورق المخروطي، فما الذي كان سيلاحظ فيما يتعلق بالكتلة قبل التفاعل وبعده؟ اشرح.

2. حدد بعض الأسباب التي قد تكون سببًا في وجود نسبة خطأ في هذا التحقيق، وضع تقديرًا لمقداره. وما الآثار التي قد تنتج عن هذه الأسباب في حساباتك؟ ضع تقديرًا حول الحجم المحتمل لتلك الآثار.

دلائل رموز الغلاف

لون الحلقة الثالثة



مركز اتصال وزارة التربية والتعليم
اقتراح - استفسار - شكوى



80051115



www.moe.gov.ae



Info@moe.gov.ae