هيكل مقالي في صياغة وعملية





تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية	
موقع المناهج ⇦ المناهج الإماراتية ⇦ الصف السادس ⇦ علوم ⇦ الفصل الأول ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف	
تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-11-27 18:58:32	
المزيد من مادة علوم:	ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس

التواصل الاجتماعي بحسب الصف السادس					
صفحة المناهج الإماراتية على فيسبوك					
المواد على تلغرام	التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات	

المزيد من الملفات بحسب الصف السادس والمادة علوم في الفصل الأول	
1	هيكل مقالي في صياغة وعملية
2	مراجعة هيكل مع الحلول - بريدج
3	دروس هيكل – أدوات التكنولوجيا
4	أسئلة اختيار من متعدد مع شرح لهيكلة
5	مفتاح إجابة تدريبات

تحميل تطبيق المناهج للهواتف الذكية	
تطبيق المناهج على App Store (آبل)	تطبيق المناهج على Play Google (أندرويد)

تصميم المنتجات

عند مشاهدة فيلم على مشغّل أقراص الفيديو الرقمية، هل تتساءل كيف أو لماذا تم تطوير تكنولوجيا أقراص الفيديو الرقمية؟ كل منتج تراه بدأ كفكرة، ولكن تطوير الفكرة وتحويلها إلى منتج يتطلب الكثير من العمل.

تحسين الأفكار القديمة

يعد تحسين الأفكار القديمة جزءًا مهمًا من التكنولوجيا؛ حيث يمكن تحسين فكرة قديمة بفضل التطورات في العلوم والتكنولوجيا. في 1903، صنع الأخوان رايت الطائرة الموضحة في **الشكل 15**. وقد طارت ثلاثة أمتار فوق سطح الأرض ولمسافة 39 مترًا تقريبًا، ثم تطورت تكنولوجيا الطائرات نتيجة الحرب العالمية الأولى. واليوم، تستطيع طائرات الرحلات الطيران في أي مكان في العالم تقريبًا بسرعات تبلغ 800 km/h أو أكثر وعلى ارتفاعات تبلغ آلاف الأمتار.



الشكل 15 استمر طيران أول طائرة ذات محرك للأخوان رايت لمدة 12 ثانية فقط.

التأكد من فهم الصورة

4. ما الخطوة التي يتم فيها تقييم نقاط قوة وضعف الحلول؟

عملية التصميم

كيف يتعاون العلماء والمهندسون لابتكار الحلول التكنولوجية؟ يعد كل من الأساليب العلمية والتخطيط الدقيق والاختبار مجموعة من الإستراتيجيات التي يستخدمها العلماء والمهندسون للإجابة عن الأسئلة أو حل المشكلات. **عملية التصميم** هي سلسلة من الخطوات المستخدمة لإيجاد الحلول لمشكلات محددة، ويمكن تكرار حل المشكلات باستخدام هذه الخطوات كلما لزم الأمر كما هو موضح في **الشكل 16**.

الشكل 16 يمكن التفكير في عملية التصميم كمخطط دائري.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

almanahj.com/ae 2026 2025 موقع المناهج الإماراتية

صِف

ضع قائمة بالأفكار الرئيسة الواردة في هذا الدرس في السطور أدناه.

البحث عن المعلومات وتطوير الحلول قبل أن يبدأ المهندسون العمل على تصميم مصيدة الحيوانات، يجب عليهم معرفة ما إذا كان أحدهم قد حاول مسبقًا حل هذه المشكلة أو مشكلة مشابهة؛ فمن البدايات الجيدة إجراء البحث عن الحلول التي تم تجريبها والحلول التي فشلت والحلول التي حققت النجاح. ويمكن من خلال هذا البحث توفير الوقت والوصول إلى حل أفضل. بعد اكتمال البحث، يعقد المهندسون جلسات العصف الذهني للوصول إلى الحلول الممكنة. **العصف الذهني** هو *أسلوب لحل المشكلات يتضمن مشاركة الأفراد بأفكارهم دون الخوف من الانتقاد.*

يتيح العصف الذهني للأشخاص التحدث بصورة منفتحة ومبدعة عن جميع أوجه المشكلة ووضع الحلول الممكنة. معظم المشكلات لها أكثر من حل، ولكن بعض الحلول أقل تكلفة أو أكثر كفاءة أو أسهل من حيث الإنتاج. من بين الحلول المختلفة، كيف يختار المهندسون حلاً معينًا لتطويره؟

مخطط بيو هل اضطررت يومًا للاختيار من بين أكثر من خيار؛ كأن تختار أي معطف تشتريه؟ كيف تتخذ القرار بشأن المعطف الأنسب؟ يمكنك استخدام مخطط بيو لمساعدتك في اختيار المعطف.

مخطط بيو هو *طريقة يتم استخدامها للمقارنة بين الخيارات أو الحلول.* ويبدو استخدام مخطط بيو لاختيار معطف مشابهًا لما هو موضح في **الجدول 3**.

التأكد من المفاهيم الرئيسة

7. ما الأمور التي تتضمنها عملية إيجاد الحلول للمشكلات؟

التأكد من مفاهيم الجدول

8. أي معطف هو الاختيار الأفضل؟

الجدول 3
مخطط بيو: معايير المعطف

	الإجمالي	طول المعطف	التدفئة	اللون	التكلفة
معطف 1	+2	−1	+1	+1	+1
معطف 2	0	0	0	0	0
معطف 3	−1	−1	0	+1	−1

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

almanahj.com/ae موقع المناهج الإماراتية 2025 2026

إنشاء نموذج تجريبي بعد اختيار حل محتمل، يجب صنع نموذج تجريبي. **النموذج التجريبي** هو نموذج *متكامل* يستخدم *لاختبار* منتج جديد. في أغلب الأحيان، يصنع المهندسون النموذج التجريبي؛ فعندما تصمم شركة طائرات طائرة جديدة، فإنها تصنع عدة طائرات لاختبارها. ويتم تقييم تلك الاختبارات وإدخال التغييرات على الطائرة التجريبية حسب الحاجة قبل بدء التصنيع الشامل.

اختبار الحلول وتقييمها في جميع مراحل عملية التصميم، يجب اختبار التصميم وتعديله. هل يتوافق الحل مع جميع المعايير والقيود؟ من خلال اختبار الحل وتقييمه، يمكن للمهندس العثور على المشكلات وعلاجها. أحيانًا يتم تغيير التصميم؛ فعلى سبيل المثال، قد يتعرف المهندس أثناء تصميم طائرة على تكنولوجيا جديدة تساهم في تحسين الفكرة الأصلية التي كانت موجودة قبل تصنيع الطائرة. الأفكار قابلة للتحسين دائمًا. بعد التقييم والاختبار، يتم اختيار حل واحد باعتباره الحل الأفضل.

إعادة تصميم الحل هل يعمل المنتج الجديد بالشكل المفترض؟ هل يتوافق مع جميع المعايير والقيود؟ بعد التقييم، يتم تغيير معظم التصميمات نتيجة الكشف عن معلومات وأفكار جديدة أثناء عمليات الاختبار والتقييم. إذا تم اقتراح حل جديد، فسيتم تكرار العديد من خطوات التصميم.

التأكد من المفاهيم الرئيسة

9. ما أهمية اختبار الحلول؟

ملاحظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

almanahj.com/ae 2026 2025 موقع المناهج الإماراتية

استخدام المفردات

1. **عرِّف** *العصف الذهني* بأسلوبك الخاص.

2. إحدى طرق مقارنة الخيارات والحلول هي _____ _____ _____ _____.

3. **استخدم المصطلح** *النموذج التجريبي* في جملة.

استيعاب المفاهيم الرئيسة

4. **اشرح** تأثير الهندسة على التصميم.

5. أي خطوات عملية التصميم تشمل بناء المهندس لنموذج لإجراء الاختبارات؟

   A. تحديد المشكلة

   B. اختبار الحل

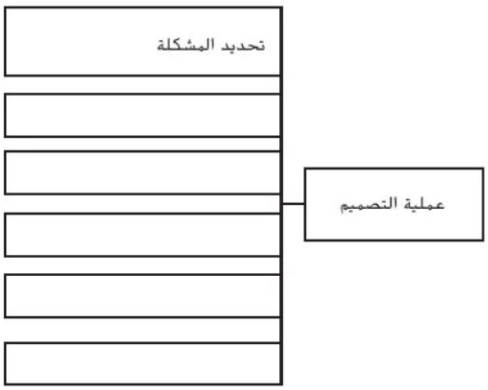
   C. إنشاء نموذج تجريبي

   D. إعادة تصميم الحل

6. **رتِّب** أوجد حل مشكلة فيضان أحد الأنهار سنويًا من خلال ترتيب الخطوات التالية: a) الاستقصاء حول مصدر النهر وجغرافيته، b) بناء نموذج لسد، c) ابتكار عدة تصميمات للسد، d) كتابة بيان المشكلة، e) اختبار النموذج، f) اختيار التصميم الأفضل من حيث المميزات، g) إعادة تصميم النموذج.

تفسير المخططات

7. **نظِّم المعلومات** انسخ المنظّم البياني أدناه واملأ الفراغات لإدراج خطوات عملية التصميم.



التفكير الناقد

8. **اشرح** ما سبب تعدد خطوات عملية التصميم؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

almanahj.com/ae
2026 2025
موقع المناهج الإماراتية

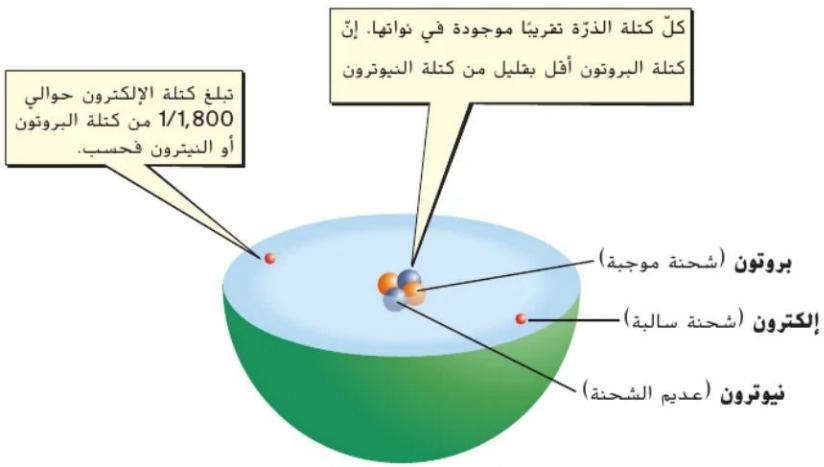
النواة — بروتونات ونيوترونات

تتشابه البنية الأساسية لكل الذرات، وكما هو مُبيّن في **الشكل 12**، فإنّ للذرّة، في وسطها، منطقة موجبة **الشحنة**، ويتحرَّك جسيم واحد سالب الشحنة، أو أكثر، حول هذه المنطقة. إنّ **النواة** هي منطقة في وسط الذرة تحتوي على معظم كتلتها، وهي تتكوّن من نوعين من الجسيمات، البروتونات والنيوترونات. إنّ **البروتون** جسيم موجب الشحنة موجود في نواة الذرّة، أما النيوترون فهو جسيم متعادل الشحنة موجود في نواة الذرّة.

الإلكترونات

لا تكون الذرّات مشحونة كهربائيًا ما لم يطرأ عليها تغيرًا ما. لذا لا بدّ من وجود شحنة سالبة تعادل الشحنة الموجبة في النواة. *إنّ* **الإلكترون** جسيم سالب الشحنة يشغل حيزًا في الذرة خارج النواة. والإلكترونات صغيرة للغاية وتتحرَّك بسرعة هائلة لدرجة أنّ العلماء لا يمكنهم أن يحدّدوا بدقّة موقع وجود إلكترون معيّن في وقت محدد. وبالتالي، يصف العلماء مواقعها حول النواة على أنّها سحابة بدلًا من كونها نقاطًا محدّدة. يُبيّن **الشكل 12** نموذجًا للذرة وأجزائها.

الشكل 12 لكلّ الذّرات نواة موجبة الشحنة، محاطة بإلكترون واحد أو أكثر.



الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

الشحنة charge

الاستخدام العلمي خاصية كهربائية لبعض الأجسام تحدّد ما إذا كان الجسم موجبًا أو سالبًا أو متعادلًا

الاستخدام العام حمولة السفينة

التأكد من فهم النص

2. ما سبب كون النواة موجبة الشحنة دائمًا؟

أصل الكلمة

البروتون proton كلمة مشتقة من الكلمة اليونانية *protos*، وتعني "أول"

التأكد من المفاهيم الرئيسة

3. أين توجد البروتونات والنيوترونات والإلكترونات في الذرة؟

التأكد من فهم الشكل

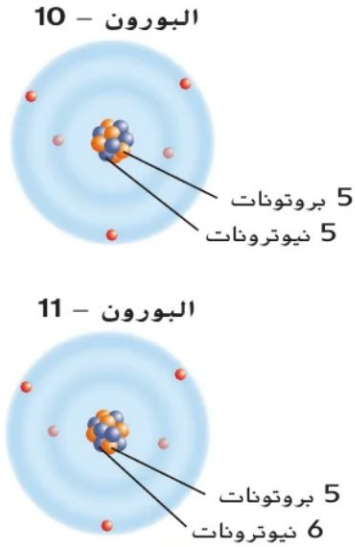
4. ما عدد البروتونات والإلكترونات الموجودة في هذه الذرة؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

almanahj.com/ae موقع المناهج الإماراتية 2025 2026

النيوترونات والنظائر

لكلّ ذرّة من العنصر العدد نفسه من البروتونات، ولكنّها تختلف في عدد النيوترونات. إنّ **النظير** هو واحدة، أو اثنتين، من ذرات عنصر ما، لديها العدد نفسه من البروتونات ولكنّها تختلف من حيث عدد النيوترونات. إنّ البورون - 10 والبورون - 11 هما نظيران للبورون، كما هو مُبيّن في **الشكل16**. لاحظ أنّ البورون - 10 يحتوي على عشرة جسيمات داخل نواته، وأنّ البورون - 11 يحتوي على أحد عشر جسيمًا داخل نواته.



الشكل 16 إنّ البورون 10- والبورون 11- هما نظيران، لهما العدد نفسه من البروتونات ولكنهما مختلفان من حيث عدد النيوترونات.

الإلكترونات والأيونات

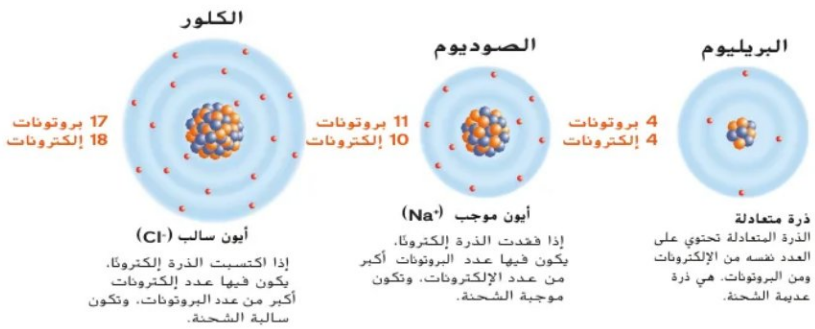
لقد قرأت عن أنّ الذرات قد تختلف من حيث عدد البروتونات أو النيوترونات الموجودة فيها. يُبيِّن **الشكل 17** طريقة ثالثة يمكن أن تختلف بها الذرات وهي عدد الإلكترونات. إن ذرّة متعادلة، أو غير مشحونة، لها العدد نفسه من البروتونات الموجبة الشحنة والإلكترونات سالبة الشحنة. عند ارتباط الذرات، يمكن لأعداد الإلكترونات أن تتغيّر. وبما أنّ الإلكترونات سالبة الشحنة، فيكون للذرة المتعادلة التي فقدت إلكترونًا شحنة موجبة، أما الذرة المتعادلة التي اكتسبت إلكترونًا فيكون لها شحنة سالبة. يمثّل **الأيون** ذرة لها شحنة كونها اكتسبت أو فقدت إلكترونات. يبقى أيون العنصر هو نفسه لأن عدد البروتونات لم يتغيّر.

لقد قرأت في الدرس السابق عن أنّ كل جسيم في مركّب هو عبارة عن ذرتيْن أو أكثر من عناصر مختلفة مرتبطة بعضها مع بعض. وقرأت أيضًا عن أنّ إحدى طرائق تكوّن المركّبات تتمثل في انتقال إلكترون واحد أو أكثر من ذرة أحد العناصر إلى ذرة عنصر مختلف، مما يؤدي إلى وجود أيون موجب، وأيون سالب.

التأكد من فهم النص

6. ما أوجه الاختلاف بين الفلور - 19 والفلور - 20؟

الشكل 17 للأيون الموجب عدد إلكترونات أقل من عدد البروتونات، وللأيون السالب عدد إلكترونات أكبر من عدد البروتونات.



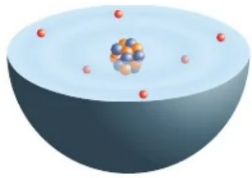
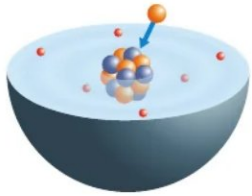
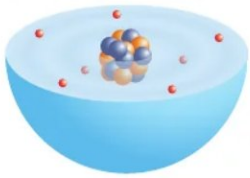
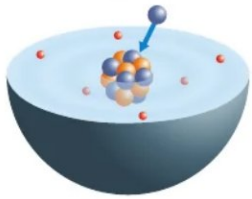
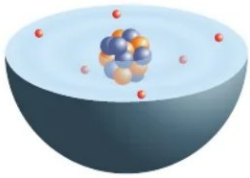
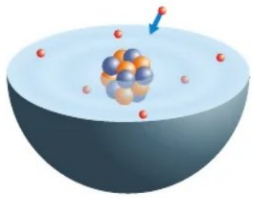
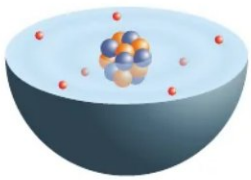
التأكد من فهم الصورة

7. هل تكون ذرة النيتروجين أيونًا موجبًا أو سالبًا في حال كان لها عشرة إلكترونات؟ لماذا؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

almanahj.com/ae 2026 2025 موقع المناهج الإماراتية

الجدول 3 التغيرات المحتملة في الذرات

ذرة متعادلة	التغيُّر	النتائج
 • 6 بروتونات • 6 نيوترونات • 6 إلكترونات 	**البروتونات** إضافة بروتون واحد 	**عنصر جديد — النيتروجين**  • 7 بروتونات • 7 نيوترونات • 7 إلكترونات
	النيوترونات إضافة نيوترون واحد 	**النظير**  • 6 بروتونات • 7 نيوترونات • 6 إلكترونات
	الإلكترونات إضافة إلكترون واحد 	**أيون سالب**  • 6 بروتونات • 6 نيوترونات • 7 إلكترونات

الذرات والمادة

لقد سبق أن قرأت عن أنّ مادّة كيميائيّة يمكن أن تكون مادة أو خليطًا. للمادّة الكيميائيّة تركيبة ثابتة دائمًا، ولكنّ تركيبة الخليط قد تختلف. كما إنّ كل أنواع المادة مكوّنة من الذرات. لذرّات عنصر محدد العدد نفسه من البروتونات دائمًا، ولكن قد يختلف عدد النيوترونات فيها. عندما ترتبط العناصر لتكوين مركّبات، يمكن أن يتغيّر عدد الإلكترونات الموجودة في الذرات. يُلخّص **الجدول 3** الطرق المختلفة التي يمكن أن تتغيّر بها الذرات.

ألق نظرة ثانية على خاتم الألماس والذهب في الصفحة الأولى لهذا الدرس. والآن، هل يمكنك الإجابة عن سؤال سبب اختلافها بدرجة كبيرة إذا كان كل منها قد صُنع من نوع واحد فقط من الذرات؟ تحتوي كل ذرة كربون في الألماس على 6 بروتونات، وتحتوي كل ذرة ذهب على 79 بروتونًا. إنّ أجزاء الذرة تحدد هوية العنصر. وينتج عن الطرائق التي ترتبط بها الذرات الكثير من الأنواع المختلفة للمادة.

التأكد من المفاهيم الرئيسة

8. ما تأثير تغيّر عدد الجسيمات في الذرّة في هويتها؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

almanahj.com/ae
2026 2025
موقع المناهج الإماراتية

حالات المادة

إنّ حالة المادة هي إحدى الخواص المفيدة التي يمكن استخدامها عند وصف مواد مختلفة. وحالات المادة الثلاث المألوفة هي الصلبة والسائلة والغازية. يمكنك تحديد حالة مادة عن طريق الإجابة عن الأسئلة التالية:

- هل لها شكل محدد؟
- هل لها حجم محدد؟

إنّ **الحجم** هو مقدار الحيز الذي تشغله عيّنة من المادة. وكما هو مُبيّن في **الجدول 1**، تحدّد حالة المادة ما إذا تغيّر شكلها وحجمها عند نقلها من وعاء إلى آخر.

المواد الصلبة والسائلة والغازية

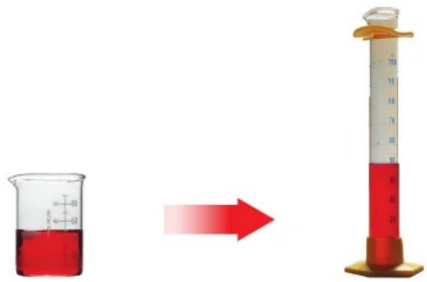
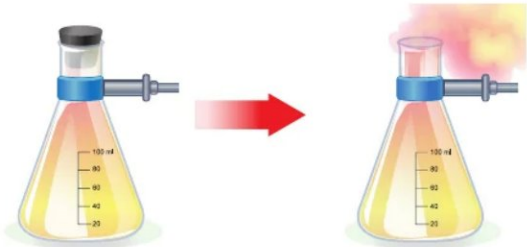
لاحظ في **الجدول 1** أنّ الحالة **الصلبة** هي حالة مادة لها شكل وحجم محددان. لا يتغيّر شكل المادة الصلبة وحجمها بغضّ النظر عما إذا كانت داخل وعاء أو خارجه. أما الحالة **السائلة**، فهي حالة للمادة لها حجم محدد لكن ليس لها شكل محدد. يتغيّر شكل السائل إذا تم نقله إلى وعاء آخر، لكنّ حجمه لا يتغيّر. أما حالة المادة التي ليس لها شكل أو حجم محددّان، فهي الحالة **الغازية**. ويتغيّر شكل الغاز وحجمه على حدٍ سواء بناءً على حجم وشكل الحاوية الموجود فيها.

التأكد من فهم النص

1. أيّ من حالات المادة له شكل وحجم محددان؟

_____

الجدول 1 المواد الصلبة والسائلة والغازية

الصلبة لا يتغيّر شكل وحجم المواد الصلبة مثل الصخور بغض النظر عما إذا كانت داخل وعاء أو خارجه.	
السائلة يتغيّر شكل المادة السائلة مثل عصير الفاكهة في حال نقلها من وعاء إلى آخر. لكنّ حجمها لا يتغيّر.	
الغازية يتغيّر شكل وحجم المادة الغازية، مثل ثاني أكسيد النيتروجين، في حال نقلها من وعاء إلى آخر. وإذا لم يتم إغلاق الوعاء، فينتشر الغاز خارجه.	

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

almanahj.com/ae 2025 2026 موقع المناهج الإماراتية



الشكل 1 تختلف حركة وقوى التجاذب بين الجسيمات الموجودة في المواد الصلبة والسائلة والغازية.

جسيمات متحرّكة

تتكوّن كل المواد من جسيمات دقيقة تكون في حالة حركة دائمة. لاحظ في **الشكل 1** طريقة اختلاف حركة الجسيمات في كل حالة من حالات المادة. ففي المواد الصلبة، تهتز الجسيمات في كل الاتجاهات. مع ذلك، لا يمكن أن تنتقل الجسيمات في المادة الصلبة من مكان إلى آخر. وفي المواد السائلة، تَكُون المسافة بين الجسيمات أكبر. كما يمكن أن تنزلق الجسيمات بعضها فوق بعض في المواد السائلة، بطريقة مماثلة لانزلاق الكرات الزجاجية في صندوق فوق بعضها. وفي المادة الغازية، تتحرك الجسيمات بحرية بدلًا من البقاء قريبة بعضها من بعض.

قوى التجاذب بين الجسيمات

تمارس جسيمات المادة المتقاربة قوة جذب، أو سحب، بعضها على بعض. وتعتمد قوة التجاذب على المسافة بين الجسيمات. فكّر في مدى تأثير قوة التجاذب في خواصّ الأجسام المُبيّنة في **الشكل 1**. تعمل قوة التجاذب الشديدة على تماسك جسيمات المادة الصلبة متقاربةً في الموقع نفسه. يمكن أن تتدفق المواد السائلة لأنّ القوى الموجودة بين الجسيمات أضعف. أمّا جسيمات الغاز، فتنتشر بشكل كبير بسبب غياب قوى التجاذب التي تجعلها متماسكة.

التأكد من المفاهيم الرئيسة

2. كيف تتحرك الجسيمات في المواد الصلبة والسائلة والغازية؟

التأكد من فهم الشكل

3. كيف تختلف القوة بين الجسيمات في المواد الصلبة والسائلة والغازية؟

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

almanahj.com/ae 2025 2026 موقع المناهج الإماراتية

استخدام المفردات

1. إنّ حالة المادة التي لها حجم محدد، لكن ليس لها شكل محدد هي .

2. **ميِّز** بين الخاصية الفيزيائية والخاصية الكيميائية.

استيعاب المفاهيم الرئيسة

3. **حلِّل** أي مما يلي يمكن استخدامه لتحديد هوية مادة كيميائيّة مجهولة: الكتلة، درجة الانصهار، الكثافة، الحجم، حالة المادة؟

4. **قابل** بين حركة الجسيمات في كل من المواد الصلبة والسائلة والغازية.

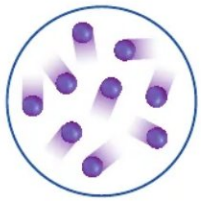
5. أي مما يلي هو خاصية كيميائية؟

A. درجة الغليان **C.** قابلية الاشتعال

B. الكثافة **D.** قابلية الذوبان

تفسير المخططات

6. **اشرح** استخدم الرسم لشرح سبب عدم تميّز الغاز بشكل أو حجم محدّدين.



7. **احسب** انسخ الجدول أدناه واحسب كثافة كل جسم.

الجسم	الكتلة	الحجم	الكثافة
1	6.50 g	1.25 cm^3	
2	8.65 g	2.50 mL	

التفكير الناقد

8. **صمِّم** تحقيقًا يمكنك استخدامه لإيجاد كثافة الدرهم.

مهارات الرياضيات

إيجاد الحجم والكثافة

9. تبلغ كتلة فلز 9.6 g . لقد تمّ وضع هذا الفلز في مخبار مدرج يحتوي على 8.0 mL من الماء، فارتفع مستوى الماء إلى 16.0 mL فما كثافة الفلز؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

almanahj.com/ae 2025 2026 موقع المناهج الإماراتية

التركيز — ما مقدار الكمية المذابة؟

هل سبق أن تذوّقت ملعقة من الحساء، ووددت لو كانت تحتوي على المزيد من الملح؟ بطريقة ما، كانت براعم التذوق تقيس كمية، أو تركيز، الملح في الحساء. إنّ **التركيز** هو الكمية الموجودة من مذاب معين في مقدار معين من المحلول. في الحساء، يكون الملح هو المذاب. يحتوي الحساء الأكثر ملوحة على أعلى تركيز من الملح. بينما يحتوي الحساء الأقل ملوحة على أقل تركيز من الملح. انظر إلى كوبَي مشروب الفاكهة في **الشكل 1**. أي مشروب يحتوي على تركيز أعلى من المذاب؟ يحتوي المشروب الأزرق الداكن على التركيز الأعلى من المذاب.

المحاليل المركَّزة والمخفَّفة

ثمّة طريقة لوصف الحساء الأكثر ملوحة وهي القول بأنّه ذو تركيزٍ عالٍ، والحساء الأقل ملوحة بأنّه ذو تركيز منخفض. يمثّل المصطلحان المركَّز والمخفَّف إحدى الطرائق لوصف كمية المُذاب التي تذوب في محلول ما. غير أنّ هذين المصطلحين لا يحددان الكمية الدقيقة الذائبة من المذاب. إنّ ما يعدّه شخص ما مركّزًا، قد يكون مخفّفًا بالنسبة إلى شخص آخر. فالحساء ذو المذاق الشديد الملوحة بالنسبة إليك، قد يكون مثاليًا بالنسبة إلى شخص آخر. إذًا، كيف يمكن وصف التركيز بدقة أكبر؟

وصف التركيز باستخدام الكمية

ثمّة طريقة أكثر دقة في وصف التركيز، تتمثّل في ذكْر كمية المذاب الموجودة في كمية معينة من المحلول. فعندما يتكوَّن محلول ما من جسم صلب مذاب في سائل ما، مثل الملح المذاب في الماء، يمثّل التركيز كتلة المذاب في حجم معيّن من المحلول. تقاس الكتلة عادةً بالجرامات، بينما يقاس الحجم باللترات. على سبيل المثال، يمكن قياس التركيز بعدد الجرامات من المذاب في كل 1 L من المحلول. مع ذلك، يمكن التعبير عن التركيز باستخدام وحدات قياس الكتلة أو الحجم.



الشكل 1 كلا المشروبَين متساوٍ في الحجم، لكن الكوب في جهة اليسار يحتوي كمية أكبر من المذاب، مقارنةً بالكوب في جهة اليمين.

التأكد من فهم النص

2 لماذا لا يعطي المصطلح مخفَّف وصفًا دقيقًا للتركيز؟

صِف

اذكر الأفكار الرئيسة في هذا الدرس في السطور أدناه.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

almanahj.com/ae 2025 2026 موقع المناهج الإماراتية

حساب التركيز — الكتلة لكل وحدة حجم

تمثّل المعادلة التالية إحدى الطرائق التي يمكن استخدامها لقياس التركيز:

$$\text{التركيز } (C) = \frac{\text{كتلة المذاب } (m)}{\text{حجم المحلول } (V)}$$

لقياس التركيز، يجب أن تعرف كلًا من كتلة المذاب وحجم المحلول الذي يحتويها. ثم اقسِم كتلة المذاب على حجم المحلول.

التأكد من فهم النص

3. إذا ما أضيف المزيد من المذيب إلى محلولٍ ما، فما الذي يحدث للتركيز؟

التركيز — النسبة المئوية للحجم

لا تتكوَّن كل المحاليل من جسم صلب ذائب في سائل. إذا احتوى محلول ما على سوائل أو غازات فقط، فإنّ تركيزه يُقاس بحجم المُذاب الموجود في حجم معيّن من المحلول. يجب في هذه الحالة، أن تكون وحدات قياس الحجم موحّدة، وعادةً ما تكون الوحدة mL أو L. ونظرًا إلى تطابق وحدات القياس، يمكن قياس التركيز بالنسبة المئوية. ويمكن حساب النسبة المئوية للحجم بقسمة حجم المذاب على حجم المحلول الكلي، ثم ضرْب ناتج القسمة في 100. على سبيل المثال، إذا احتوَت زُجاجة عصير برتقال على 3 mL من حمض الخليك في زجاجة حجمها 1,000 mL يكون التركيز 0.3 %.

مهارات الرياضيات



حساب التركيز

إيجاد قيمة التركيز

افترض أنّك تريد حساب تركيز الملح في علبة حساء حجمها 0.4 L. تظهر الكتابة على ظهر العلبة أنّها تحتوي على 1.6 g من الملح. فكم يكون تركيزه بوحدة g/L؟ بعبارة أخرى، كم تكون كمية الملح الموجودة في 1 L من الحساء؟

1. **هذه هي القيَم المُعطاة لك:** الكتلة: 1.6 g
   الحجم: 0.4 L
2. **هذا ما تحتاج إلى إيجاده:** التركيز: C
3. **استخدِم هذا القانون:** $C = \frac{m}{V}$
4. **عوّض:** $C = \frac{1.6\text{ g}}{0.4\text{ L}} = 4\text{ g/L}$

عن قيمتَي m وV في القانون، ثم قم بالقسمة.

الإجابة: إنّ التركيز هو 4 g/L. كما قد تتوقع، فإنّ 0.4 L من الحساء يحتوي على ملح بكمية أقل (1.6 g) من 1 L من الحساء (4 g). مع ذلك، فإنّ تركيزَي كلتا الكميتَين من الحساء متساويان 4 g/L.

تدريب

1. ما مقدار تركيز 5 g من السكر في 0.2 L من المحلول؟
2. كم عدد جرامات الملح في 5 L من محلول بتركيز 3 g/L؟
3. لنفترض أنّك أضفت ماءً إلى 6 g من السكر، لتحضير محلول بتركيز 3 g/L. ما الحجم الكلي للمحلول؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

almanahj.com/ae
2026 2025
موقع المناهج الإماراتية

ما الرقم الهيدروجيني (pH)؟

هل سبق وأن رأيت شخصًا يختبر الماء في حمام سباحة؟ على الأرجح، كان هذا الشخص يقيس الرقم الهيدروجيني (pH) للماء. ينبغي أن يكون الرقم الهيدروجيني (pH) لماء حمام السباحة 7.4 تقريبًا. إذا زاد الرقم الهيدروجيني (pH) للماء عن 7.4 أو قلّ عنه، فقد يتعكّر الماء أو يسبب حرقة لعيون السباحين أو يحتوي على الكثير من البكتيريا. ما الذي يعنيه الرقم الهيدروجيني (pH) البالغ 7.4؟

أيونات الهيدرونيوم

إنّ **الرقم الهيدروجيني (pH)** هو مقياس عكسيّ لتركيز أيونات الهيدرونيوم (H_3O^+) في محلول ما. ما المقصود بالعكسي؟ يعني أنّه عندما تزيد قيمة شيء ما، تنخفض قيمة شيء آخر. في هذه الحالة، عندما تزداد تركيز أيونات الهيدرونيوم، ينخفض الرقم الهيدروجيني (pH). ويكون المحلول ذو الرقم الهيدوجيني (pH) المنخفض أكثر حمضية. وعندما ينخفض تركيز أيونات الهيدرونيوم، يرتفع الرقم الهيدروجيني (pH). يكون المحلول ذو الرقم الهيدوجيني (pH) المرتفع أكثر قاعدية. وهذه العلاقة مُبيّنة في **الشكل 8**.

التأكد من فهم النص

3. كم تزيد حمضية محلول رقمه الهيدروجيني (pH) يساوي 1 عنها في محلول رقمه الهيدروجيني (pH) يساوي 4؟

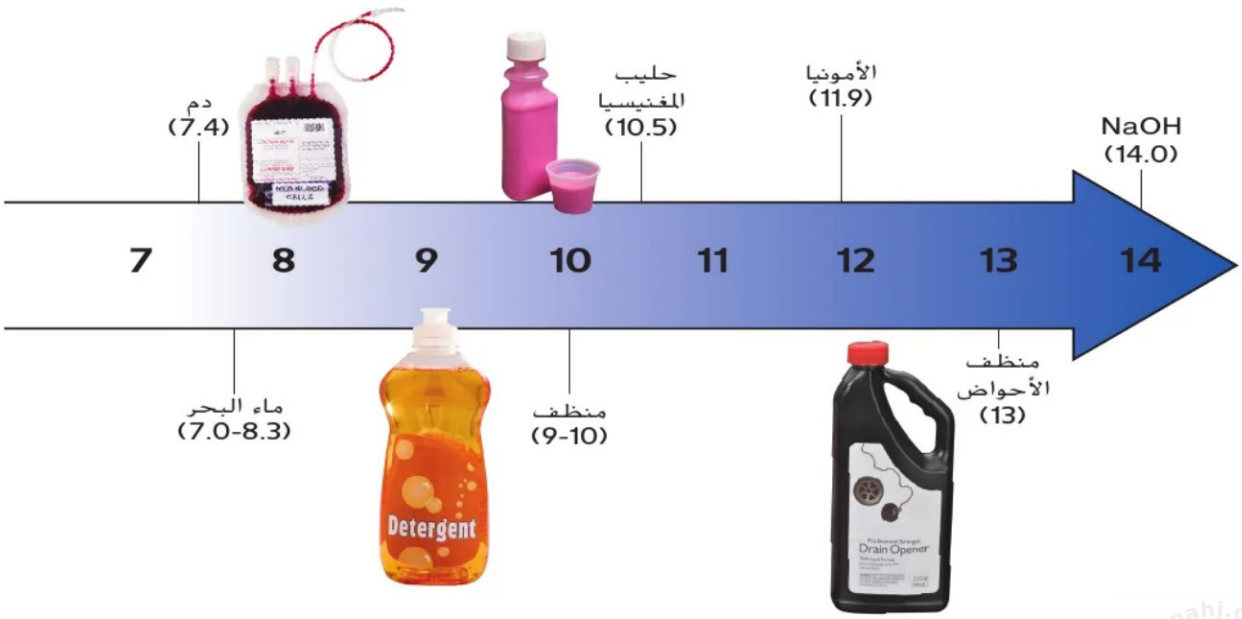
توازن أيونات الهيدرونيوم والهيدروكسيد

تحتوي كل المحاليل الحمضية والقاعدية على أيونات الهيدرونيوم والهيدروكسيد على حدٍّ سواء. وتكون تركيزاتها متساوية في المحلول المتعادل، مثل الماء. يتميَّز الحمض عن القاعدة بحسب أيّ الأيونين يتواجد بتركيز أكبر. تحتوي الأحماض على تركيز أعلى من أيونات الهيدرونيوم (H_3O^+)، مقارنةً بتركيز أيونات الهيدروكسيد (OH^-). بينما تحتوي القواعد على تركيز أعلى من أيونات الهيدروكسيد، مقارنةً بتركيز أيونات الهيدرونيوم. تشير الأقواس المحيطة بالصيغة الكيميائية إلى التركيز.

أحماض	$[OH^-] < [H_3O^+]$
متعادلة	$[OH^-] = [H_3O^+]$
قواعد	$[OH^-] > [H_3O^+]$

التأكد من المفاهيم الرئيسة

4. كيف يؤثر تركيز أيونات الهيدرونيوم في الرقم الهيدروجيني (pH)؟



McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

مقياس الرقم الهيدروجيني (pH)

يُستخدم مقياس الرقم الهيدروجيني (pH) لتحديد مدى حمضية محلول ما أو قاعديته. لاحظ في **الشكل 8** أنّ مقياس الرقم الهيدروجيني (pH) يضّم قيَمًا تتراوح بين أقل من 0 وأعلى من 14. إنّ الرقم الهيدروجيني (pH) للأحماض أقل من 7، والرقم الهيدروجيني (pH) للقواعد أعلى من 7. أما المحاليل المتعادلة، فالرقم الهيدروجيني (pH) لها يبلغ 7.

قد تتساءل عن معنى الأرقام في مقياس الرقم الهيدروجيني (pH). ما أوجه الاختلاف بين تركيز أيونات الهيدرونيوم في محلول رقمه الهيدروجيني (pH) يساوي 1 وتركيزها في محلول رقمه الهيدروجيني (pH) يساوي 2؟ يمثل التغيُّر في وحدة رقم هيدروجيني (pH) واحدة تغيُّرًا بمقدار عشرة أمثال في حمضية المحلول أو قاعديته. فمثلًا، إذا كان الرقم الهيدروجيني (pH) لأحد المحاليل يساوي 1، وكان الرقم الهيدروجيني لمحلول ثانٍ (pH) يساوي 2، فإنّ حمضية المحلول الأول لا تزيد عنها في الثاني بمقدار المثل؛ بل تزيد بمقدار عشرة أمثال.

يتم تمثيل الفرق في الحمضية أو القاعدية بين محلولَين بكتابة 10^n بحيث تمثّل n الفرق بين قيمتَي الرقم الهيدروجيني (pH). على سبيل المثال، كم تزيد حمضية محلول ما رقمه الهيدروجيني (pH) يساوي 1 عن حمضية محلول آخر رقمه الهيدروجيني (pH) يساوي 3؟ أولًا، احسب الفرق، n، بين قيمتَي الرقم الهيدروجيني (pH): $n = 3-1 = 2$، ثم استخدِم الصيغة 10^n لحساب فرق الحمضية: $10^2 = 100$. تزيد حمضية محلول ذي رقم هيدروجيني (pH) يساوي 1 عن حمضيّة محلول ذي رقم هيدروجيني (pH) يساوي 3 بمقدار 100 مثل.

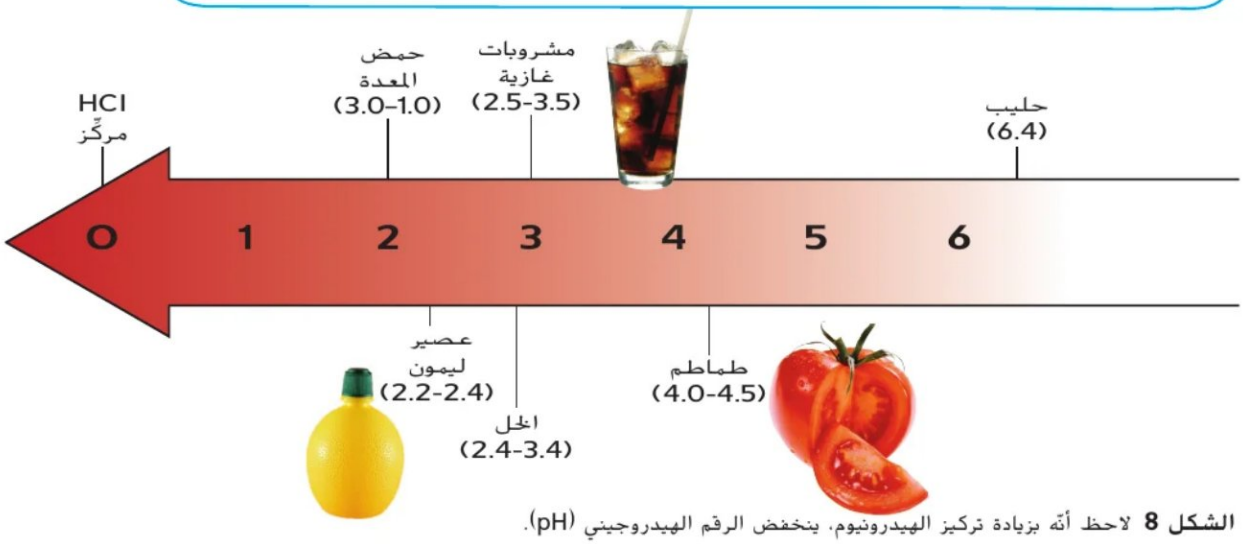
المطويات®

أنشئ مطوية صغيرة أفقية ذات ثنيات مغلقة. اكتب قيم مقياس الرقم الهيدروجيني (pH) وارسمه على النحو المُبيّن، وظلِّله بالأقلام الرصاص الملونة للتمييز بين الأحماض والقواعد. استخدِم المطوية للمقارنة بين المحاليل الحمضية والقاعدية.



التأكد من فهم الشكل

5. هل ثمرة الطماطم أكثر حمضية من المنظِّف أم أقَل؟ ما مقدار فرق الحمضية بينهما؟



الشكل 8 لاحظ أنّه بزيادة تركيز الهيدرونيوم، ينخفض الرقم الهيدروجيني (pH).

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

almanahj.com/ae 2025 2026 موقع المناهج الإماراتية

كيف يُقاس الرقم الهيدروجيني (pH)؟

كيف يُقاس الرقم الهيدروجيني (pH) لمحلول، مثل ماء حمام السباحة؟ تحتوي مجموعة أدوات اختبار الماء على مواد كيميائية يتغيّر لونها عند إضافة حمض أو قاعدة إليها. تُسمّى هذه المواد الكيميائية بالكواشف.

كواشف الرقم الهيدوروجيني (pH)

يمكن استخدام الكواشف لقياس الرقم الهيدروجيني (pH) التقريبي لمحلول. إنّ **الكاشف** هو مركّب يتغيّر لونه عند قيم مختلفة للرقم الهيدروجيني (*pH*) عندما يتفاعل مع المحاليل الحمضية أو القاعدية. يُقاس الرقم الهيدروجيني لمحلول بإضافة قطرة أو اثنتين من الكاشف إليه. وعندما يتغيّر لون المحلول، تتم مطابقة هذا اللون بمجموعة من الألوان القياسية تمثّل قيَمًا معينة للرقم الهيدروجيني (pH). وثمّة عدة كواشف مختلفة، يتغيّر لون كل كاشف في نطاق محدد من قيم الرقم الهيدروجيني (pH). على سبيل المثال، يعتبر أزرق البروموثيمول كاشفًا يتغيّر لونه من الأصفر إلى الأخضر ثم إلى الأزرق بين قيمتَي الرقم الهيدروجيني (pH) من 6 إلى 7.6.

أشرطة اختبار الرقم الهيدروجيني (pH)

يمكن قياس الرقم الهيدروجيني (pH) أيضًا باستخدام أشرطة اختبار الرقم الهيدروجيني (pH). تحتوي هذه الأشرطة على كاشف يتغيّر لونه إلى مجموعة متنوعة من الألوان في نطاق قيم الرقم الهيدروجيني (pH). ولاستخدامها، اغمس الشريط في المحلول. ثم طابِق اللون الناتج بقائمة الألوان القياسية التي تمثّل قيَمًا محددة للرقم الهيدروجيني (pH).

مقياس الرقم الهيدروجيني

على الرغم من تميز أشرطة اختبار الرقم الهيدروجيني بالسرعة والسهولة في القياس، إلا أنّها تعطي قيمةً تقريبية فقط للرقم الهيدروجيني (pH). ثمّة طريقة أكثر دقة لقياس الرقم الهيدروجيني (pH)، وهي استخدام مقياس الرقم الهيدروجيني (pH)، وهي أداة إلكترونية مزوّدة بقطب حساس لتركيز أيون الهيدرونيوم في المحلول.

التأكد من المفاهيم الرئيسة

6. اذكر طريقتَين يمكن استخدامهما لقياس الرقم الهيدروجيني (pH) لمحلول ما.

صِف

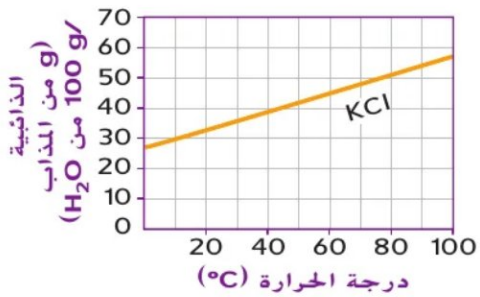
7. اذكر الأفكار الرئيسة في هذا الدرس في السطور أدناه.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

almanahj.com/ae 2026 2025 موقع المناهج الإماراتية

مراجعة الوحدة

10. **توقّع** يُظهر الرسم البياني أدناه ذائبية كلوريد البوتاسيوم (KCl) في الماء.



تخيّل أنّك قمت بتحضير محلول يحتوي على 50 g من كلوريد البوتاسيوم (KCl) في 100 g من المحلول. توقّع ما يمكن أن تلاحظه عندما ترفع درجة الحرارة تدريجيًا من 0°C إلى 100°C.

11. **نظّم** الرقم الهيدروجيني (pH) لثلاثة محاليل مبيّن أدناه.

حليب (رقمه الهيدروجيني (pH) يساوي 6.7)
قهوة (رقمها الهيدروجيني (pH) يساوي 5)
الأمونيا (رقمها الهيدروجيني (pH) يساوي 11.6)

رتّب هذه المحاليل من

a. الأكثر حمضية إلى الأقل
b. الأكثر قاعدية إلى الأقل
c. التركيز الأعلى من OH^- إلى التركيز الأدنى من OH^-

12. **اشرح** يرتبط الرقم الهيدروجيني للمحلول ارتباطًا عكسيًا مع تركيز أيونات الهيدرونيوم في المحلول. اشرح معنى هذه العبارة.

13. **صمِّم** طريقة لتحديد ذائبية مادة مجهولة عند 50°C.

الكتابة في موضوع علمي

14. **كتابة مقالة** إكتب مقالة علمية عن استخدامات الأحماض في الصناعة.

15. ما المقصود بالمحاليل ؟اذكر ثلاث طرق على الأقل يمكن أن تصف المحلول.

16. ما أوجه الاختلاف بين المحاليل والأنواع الأخرى للمادة؟

مهارات الرياضيات

حساب التركيز

17. احسب تركيز السكر بوحدة g/L في محلول يحتوي على 40 g من السكر في 100 mL من المحلول. هل يوجد 1,000 mL في 1 L؟
18. توجد العديد من الطرق لتحضير محلول بتركيز معين. اذكر طريقتين لتحضير محلول سكر بتركيز 100 g/L؟
19. لمحلول ملح تركيز 200 g/L. كم عدد جرامات الملح في 500 mL من هذا المحلول؟ كم عدد جرامات الملح التي ستتواجد في 2 L من هذا المحلول؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

almanahj.com/ae
2026 2025
موقع المناهج الإماراتية