



@grade12ua_e

1 - 2 الطاقة

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

تصفح القسم 1 من هذا الفصل، ثم اكتب حقيقتين اكتشفتيهما حول الطاقة.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابات محتملة:

1. يمكن تطبيق طاقة الوضع الكيميائية، والطاقة الحركية على الأنظمة الفيزيائية والكيميائية.
2. يمكن أن تتحول الطاقة من شكل إلى آخر، ولكنها لا تُستحدث أو تُفنى في أي تفاعل كيميائي أو عملية فيزيائية.

المفردات الجديدة

استعن بكتابتك المدرسي لتعريف ما يلي:

الطاقة

قانون حفظ الطاقة

طاقة الوضع الكيميائية

الحرارة

السعر

الجول

الحرارة النوعية

القدرة على بذل شغل، أو إنتاج حرارة.

ينص على أنه "يمكن أن تتحول الطاقة من شكل إلى آخر، ولكنها لا تُستحدث أو تُفنى في أي

تفاعل كيميائي أو عملية فيزيائية.

الطاقة المخزنة في مادة ما نتيجة تركيبها.

الطاقة التي تنتقل من جسم ساخن إلى آخر أبرد منه.

كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1g من الماء النقي درجة سيليزية واحدة (1°C).

وحدة قياس الطاقة الحرارية وفق النظام الدولي للوحدات، ويعادل 0.2390 cal.

كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1g من مادة ما درجة سيليزية واحدة (1°C).

1 - 2 الطاقة

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

طبيعة الطاقة

تُستعمل مع الصفحات

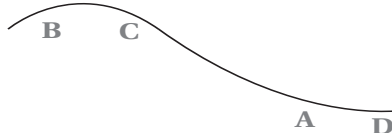
54 - 57

قارن بين الطاقة الحركية وطاقة الوضع الكيميائية.

إن الطاقة الحركية للمادة هي طاقة الحركة الدائمة العشوائية لجسيماتها، أما طاقة الوضع

الكيميائية فهي طاقة التركيب، أو طاقة موضع الجسم.

يُمثل المنحنى أدناه متزلجاً على منحني تزلج، مثل المبين في الشكل 1-2 صفحة 50. أمعن النظر، ثمّ عنون الأماكن بالرموز اللاتينية وفقاً لما يلي: (A) عندما تكون الطاقة الحركية أكبر ما يمكن، (B) عندما تكون الطاقة الحركية أقلّ ما يمكن، (C) عندما تكون طاقة الوضع الكيميائية أكبر ما يمكن، (D) عندما تكون طاقة الوضع الكيميائية أقلّ ما يمكن.



صفّ حركة المتزلج، اعتماداً على قانون حفظ الطاقة.

يملك المتزلج طاقة وضع كيميائية قبل أن يتحرك، ثمّ تتحوّل إلى طاقة حركية عندما يبدأ

الحركة، ومن ثمّ تتحوّل إلى طاقة وضع كيميائية مرةً أخرى عندما يتوقف، حيث يُعدّ هذا من أشكال

تغيّر الطاقة.

وضّح المقصود بطاقة الوضع الكيميائية.

تنشأ طاقة الوضع الكيميائية للمادة نتيجة ترتيب ذراتها، إضافة إلى قوة الروابط الكيميائية التي تربط فيما بين هذه الذرات. ويمكن أن تتحوّل معظم طاقة الوضع الكيميائية إلى حرارة في أثناء التفاعلات الكيميائية، مثل حرق الوقود، كما يمكن أن يتحوّل بعض هذه الطاقة إلى شغل؛ وهذا يُعدّ شكلاً من أشكال الطاقة الحركية.

اكتب عن يمين كل جملة أدناه الرمز الذي تعبّر عنه رموز معادلة الحرارة النوعية الآتية:

$$q = c \times m \times \Delta T$$

q الطاقة الحرارية الممتصة أو المنطلقة.

c الحرارة النوعية للمادة.

m كتلة المادة بالجرام.

ΔT التغيّر في درجة الحرارة.

الحرارة النوعية

تُستعمل مع الصفحات

59 - 57

تابع) 1 - 2 الطاقة

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

لخص بعد قراءة المثال المحلول 2-2 في كتابك المدرسي، املاً الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

حساب الحرارة

النوعية

تُستعمل مع المثال المحلول 2-2، صفحة 59

- **المسألة** ●
تغيّرت درجة حرارة كتلة من الحديد مقدارها 10.0 g، من 50.4°C إلى 25.0°C، عندما فقدت كمية من الحرارة مقدارها 114 J. احسب الحرارة النوعية للحديد.

1. تحليل المسألة

المعطيات:

المطلوب:

الطاقة المفقودة: 114 J

الحرارة النوعية للحديد = ؟

$$\Delta T = 50.4^{\circ}\text{C} - 25.0^{\circ}\text{C} = 25.4^{\circ}\text{C}$$

$$\text{كتلة الحديد} = 10.0 \text{ g}$$

2. حساب المطلوب

اكتب معادلة الحرارة النوعية.

$$q = c \times m \times \Delta T$$

أوجد قيمة c

$$q = \frac{c \times m \times \Delta T}{m \times \Delta T} \Rightarrow c = \frac{q}{m \times \Delta T}$$

$$c = \frac{114 \text{ J}}{(10.0 \text{ g})(25.4^{\circ}\text{C})} = 0.449 \text{ J / (g} \cdot ^{\circ}\text{C)}$$

3. تقويم الإجابة

إذا احتوت القيم المستعملة في الحسابات على ثلاثة أرقام معنوية، فينبغي أن تحتوي الإجابات على ثلاثة أرقام معنوية أيضًا. كما ينبغي أن تتطابق القيمة المحسوبة للحرارة النوعية للحديد مع القيمة المدرجة في الجدول 2-2 صفحة 58 في كتابك المدرسي.

الربط مع الحياة

اكتب مشكلتين تواجهان استعمال الشمس بوصفها مصدرًا يوميًا للطاقة.

1. غالبًا ما تُحدّ أحوال الطقس من الإشعاعات المتوافرة.

2. يُعدّ استعمال الخلايا الكهروضوئية مكلفًا.

الطاقة والتغيرات الكيميائية

2 - 2 الحرارة

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

تصفح القسم 2 من هذا الفصل، ثم اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر بذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسية والتعليقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابات محتملة: هل يمكن استعمال المسعر لحساب كمية الطاقة في الطعام؟
2. لماذا يكون المسعر مفتوحاً للبيئة المحيطة؟
3. ما المقصود بالمحتوى الحراري؟

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المفردات الجديدة

- جهاز معزول حرارياً يُستخدم لقياس كمية الحرارة الممتصة أو المنطلقة في أثناء العمليات الكيميائية أو الفيزيائية.
- دراسة التغيرات في الحرارة التي ترافق التفاعلات الكيميائية وتغيرات الحالة الفيزيائية.
- الجزء المعين من الكون الذي يحتوي على التفاعل أو العملية المراد دراستها في الكيمياء الحرارية.
- كل شيء في الكون باستثناء النظام.
- النظام مع المحيط.
- كمية الحرارة للنظام تحت ضغط ثابت.
- التغير في المحتوى الحراري، أو كمية الحرارة الممتصة أو المنطلقة في أثناء حدوث التفاعل الكيميائي.

المسعر

الكيمياء الحرارية

النظام

المحيط

الكون

المحتوى الحراري

المحتوى الحراري للتفاعل

(تابع) 2 - 2 الحرارة

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

قياس الحرارة

تُستعمل مع الصفحتين 61-62

استعمال الحرارة النوعية

تُستعمل مع المثال المحلول 2-3، صفحة 63

صف كيف يقيس المسعر الحراري كمية الحرارة.

عند وضع قطعة معدنية ساخنة في كأس تحوي ماءً، سيمتص الماء والكأس الحرارة من القطعة المعدنية حتى تصبح درجة حرارة الماء والكأس والقطعة المعدنية نفسها.

لخص بعد قراءة المثال المحلول 2-3 في كتابك المدرسي، املاً الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

احسب الحرارة النوعية لقطعة معدنية كتلتها 4.68 g، تمتص 256 J من الحرارة عندما تزداد درجة حرارتها بمقدار 182°C، ثم وضح ما إذا كانت القطعة المعدنية من الفلزات القلوية الأرضية أم لا.

1. تحليل المسألة

المعطيات:

$$4.68 \text{ g} = \text{كتلة القطعة المعدنية}$$

$$256 \text{ J} = \text{كمية الحرارة الممتصة}$$

$$\Delta T = 182^\circ\text{C}$$

المطلوب:

$$c = ? \text{ J/(g} \cdot ^\circ\text{C)}$$

2. حساب المطلوب

اكتب معادلة الحرارة النوعية.

$$q = c \times m \times \Delta T$$

لإيجاد قيمة c، اقسم طرفي المعادلة على (m × ΔT).

$$c = \frac{q}{(m \times \Delta T)}$$

(تابع) 2 - 2 الحرارة

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

عوّض قيم المعطيات في المعادلة.

$$c = \frac{256 \text{ J}}{(4.68 \text{ g})(182^\circ\text{C})} = 0.301 \text{ J/(g} \cdot ^\circ\text{C)}$$

وباستعمال قيمة الحرارة النوعية المدرجة في الجدول 2-2 صفحة 54 في كتابك المدرسي، ستجد أن القطعة المعدنية تعود إلى فلز الإسترانشيوم.

3. تقويم الإجابة

تحتوي القيم المستعملة في الحسابات على ثلاثة أرقام معنوية، كما تحتوي الإجابات على ثلاثة أرقام معنوية أيضاً، وقد أظهرت الحسابات الوحدات المتوقعة. أما الحرارة النوعية المحسوبة فهي لعنصر الإسترانشيوم.

قارن بين التفاعلات الماصة للحرارة والطاردة لها.

تنطلق الطاقة في التفاعلات الطاردة للحرارة، في حين تمتص في التفاعلات الماصة لها.

اكتب رمز المحتوى الحراري للتفاعل.



وضّح لماذا يُفضّل الكيميائيون قياس التغير في الطاقة الحرارية بدلاً من قياس كمية الطاقة الحرارية الكلية الفعلية.

من المستحيل قياس كمية الطاقة الحرارية الكلية الفعلية لأي مادة؛ لأنها تعتمد على عوامل

كثيرة، بعضها غير مفهوم، ولكن يمكن قياس كمية الحرارة الممتصة أو المنطلقة من الجسم في

أثناء التفاعلات الكيميائية.

الطاقة الكيميائية

والكون

تُستعمل مع الصفحات 63-65

الطاقة والتغيرات الكيميائية

3 - 2 المعادلات الكيميائية الحرارية

التفاصيل

تصفح القسم 3 من هذا الفصل، مرّكزاً على العناوين الرئيسة والفرعية، والكلمات المكتوبة بخط غامق، ثمّ لخص الأفكار الرئيسة في هذا القسم.

إنّ القيمة العددية لكمية الحرارة الممتصة من خلال النظام، تماثل القيمة العددية لكمية

الحرارة المنطلقة منه؛ لذا، فإنّ قيمة حرارة التبخير المولارية، وقيمة حرارة التكثيف

المولارية متساويتان رقمياً وإن اختلفتا في الإشارة.

الفكرة الرئيسة

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

معادلة كيميائية موزونة، تشمل على الحالات الفيزيائية للمواد المتفاعلة والنواتج جميعها،

إضافة إلى التغير في الطاقة، الذي يُعبّر عنه عادة بأنه تغير في المحتوى الحراري (ΔH).

المحتوى الحراري الناتج عن حرق 1 mol من المادة احتراقاً كاملاً.

كمية الحرارة اللازمة لتبخّر 1 mol من سائل ما.

كمية الحرارة اللازمة لصهر 1 mol من مادة صلبة.

المعادلة الكيميائية الحرارية

حرارة الاحتراق

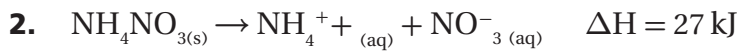
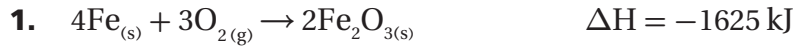
حرارة التبخر المولارية

حرارة الانصهار المولارية

(تابع) 3 - 2 المعادلات الكيميائية الحرارية

التفاصيل

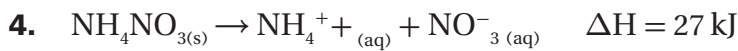
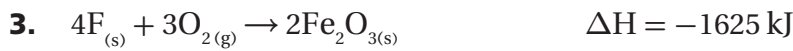
حدّد أيّ التفاعلات التالية يُعدّ تفاعلاً ماصّاً للحرارة؟ فسّر إجابتك.



يُعدّ التفاعل 2 تفاعلاً ماصّاً للحرارة؛ لأنّ إشارة ΔH للتفاعل موجبة، وهذا يعني أنّ الحرارة قد

امتصّت بواسطة النواتج، وأنّ المحتوى الحراري لها أكبر من المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة.

حدّد أيّ التفاعلات التالية يُعدّ تفاعلاً طارداً للحرارة؟ فسّر إجابتك.



يُعدّ التفاعل 1 تفاعلاً طارداً للحرارة؛ لأنّ إشارة ΔH للتفاعل سالبة، وهذا يعني أنّ الحرارة

قد انطلقت من النواتج، وأنّ المحتوى الحراري لها أقلّ من المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة.

سمّ الحالات الشائعة للمادة.

الصلبة، السائلة، الغازية.

الفكرة الرئيسية

كتابة المعادلات

الكيميائية الحرارية

تُستعمل مع الصفحة 67

تغيّرات الحالة

تُستعمل مع الصفحتين

69 - 68

(تابع) 3 - 2 المعادلات الكيميائية الحرارية

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

فسّر التغيرات في الحالات الفيزيائية، بإكمال الجمل الآتية:

يتحوّل السائل إلى .. غاز خلال عملية التبخر.

ولإتمام ذلك، ينبغي على السائل أن يمتص الطاقة.

في حين يتحوّل الغاز إلى .. سائل خلال عملية التكاثف، إذ ينبغي أن يفقد الغاز الطاقة، أما خلال عملية انصهار الجليد، فسيحوّل الصلب إلى سائل؛ لأنه يمتص الطاقة.

حدّد ماذا تُمثّل المعادلتان الآتيتان؟

$$\Delta H_{vap} = - \Delta H_{cond}$$

إنّ القيمة العددية لكمية الحرارة الممتصة خلال عملية التبخر، تماثل القيمة العددية لكمية الطاقة المنطلقة خلال عملية التكاثف.

$$\Delta H_{fus} = - \Delta H_{solid}$$

إنّ القيمة العددية لكمية الحرارة الممتصة خلال عملية الانصهار، تماثل القيمة العددية لكمية الطاقة المنطلقة خلال عملية التصلب.

الربط مع الحياة

وضّح لماذا يرشّ المزارع أشجار البرتقال بالماء، إذا علّم أنّ الحرارة ستخفض إلى ما دون 30°C في أثناء الليل؟

لأن الماء عندما يتجمّد، يُطلق كمية من الحرارة (ΔH_{vap})، فتتفرّج هذه الحرارة درجة حرارة الهواء؛ فتتجمّد الصقيع من إتلاف

شمار البرتقال.

الطاقة والتغيرات الكيميائية

4 - 2 حساب التغير في المحتوى الحراري

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

تصفح الجزء 4 من هذا الفصل، مستفيداً من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخط غامق، المظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانية كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثم اقرأ التعليقات الخاصة بها.
- تذكر ما تعرفه حول الطاقة، والتغير الكيميائي.

اكتب ثلاث جمل حول كيفية حساب التغير في المحتوى الحراري، استناداً إلى ما قرأت.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها .

2.

3.

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

قانون هس

ينص على أنه "إذا كنت تستطيع أن تجمع معادلتين كيميائيتين حراريتين أو أكثر لإنتاج معادلة

نهائية لتفاعل ما، كان مجموع التغير في المحتوى الحراري للتفاعلات الفردية مساوياً لتغير

المحتوى الحراري للتفاعل النهائي".

حرارة التكوين القياسية

التغير في المحتوى الحراري الذي يرافق تكوين 1 mol من المركب في الظروف القياسية، من

الضغط والحرارة، من عناصره المكونة له في حالاتها القياسية. ويُرمز لها بالرمز ΔH_f^0 .

(تابع) 4 - 2 حساب التغير في المحتوى الحراري

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

قانون هس

تُستعمل مع الصفحات 73-75

صف قانون هس، بإكمال الجملة الآتية.

يُستعمل قانون هس لحساب المحتوى الحراري الكلي للنظام، بافتراض أن كل تفاعل يُعدّ جزءاً من سلسلة تفاعلات، لكل منها محتوى حراري معلوم (ΔH).

تفحص الشكل 2-12 صفحة 70 من كتابك المدرسي، وقرأ التعليقات الخاصة به وتتبع الأسهم، ثم طبق قانون هس لملء الفراغات الآتية:

$$\Delta H \text{ للتفاعل } c = -594 \text{ kJ}$$

$$\Delta H \text{ للتفاعل } d = -198 \text{ kJ}$$

$$\text{مجموع قيم المحتوى الحراري للتفاعلين } (d + c) = -792 \text{ kJ}$$

وبعبارة أخرى، إن التغير في المحتوى الحراري عند تحويل الكبريت والأكسجين إلى ثالث أكسيد الكبريت يساوي -792 kJ .

فسر حرارة التكوين القياسية لكل من العناصر والمركبات، بإكمال الفقرة الآتية:

إن الحالة القياسية لعنصر ما، هي الحالة الفيزيائية العادية له، تحت ضغط جوي مقداره 1 atm، ودرجة حرارة مقدارها 298 K . فعلى سبيل المثال، تعدّ الصلبة الحالة القياسية لفلز الحديد، في حين تُعدّ السائلة الحالة القياسية للزئبق، أمّا الأكسجين، فتُعدّ الغازية الحالة القياسية له.

يرمز لحرارة التكوين القياسية لمثل هذه العناصر الحرة بـ ΔH° ، وقيمتها 0.0 kJ . وقد حُسبت قيمة حرارة التكوين القياسية (ΔH°) للعديد من المركبات بصورة مختبرية. وفيما يلي، قيم حرارة التكوين القياسية لبعض المركبات:

$$\text{NO}_{2(g)} = -33 \text{ kJ}$$

$$\text{SO}_{3(g)} = -396 \text{ kJ}$$

$$\text{SF}_{6(g)} = -1220 \text{ kJ}$$

حرارة التكوين

القياسية

تُستعمل مع الصفحات 76-78

(تابع) 4 - 2 حساب التغير في المحتوى الحراري

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

معادلة التجميع

تُستعمل مع الصفحة 79

اكتب المعادلة التي تُلخّص طريقة جمع حرارة التكون القياسية لإنتاج المعادلة المرغوب فيها $(\Delta H^\circ)_{\text{rxn}}$.

$$\Delta H^\circ_{\text{rxn}} = \sum \Delta H^\circ_f (\text{الناتج}) - \sum \Delta H^\circ_f (\text{المتفاعلات})$$

تبيّن هذه المعادلة أنّ الفرق بين مجموع قيم حرارة التكوين للمواد المتفاعلة والناتجة، يساوي المحتوى الحراري للتفاعل.

لخص بعد قراءة المثال المحلول 2-6 في كتابك المدرسي، املاً الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

إيجاد تغيّر المحتوى

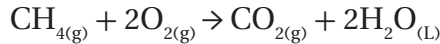
الحراري من حرارة

التكوين القياسية

تُستعمل مع المثال المحلول

2-6، صفحة 79

احسب حرارة تكوّن التفاعل (ΔH°_f) لاحتراق غاز الميثان.



1. تحليل المسألة

استعمل المعادلة:

$$\Delta H^\circ_{\text{rxn}} = \sum \Delta H^\circ_f (\text{الناتج}) - \sum \Delta H^\circ_f (\text{المتفاعلات})$$

استعمل قيم حرارة التكوين المتضمنة في الجدول 2-5 الموجود في كتابك المدرسي.

المعطيات:

$$\Delta H^\circ_f(\text{CO}_2) = -394 \text{ kJ}$$

$$\Delta H^\circ_f(\text{H}_2\text{O}) = -286 \text{ kJ}$$

$$\Delta H^\circ_f(\text{CH}_4) = -75 \text{ kJ}$$

$$\Delta H^\circ_f(\text{O}_2) = -0.0 \text{ kJ}$$

المطلوب:

$$\Delta H^\circ_{\text{rxn}} = ? \text{ kJ}$$

(تابع) 4 - 2 حساب التغير في المحتوى الحراري

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

2. حساب المطلوب

عوض قيم المعطيات في المعادلة

$$\Delta H^{\circ}_{\text{rxn}} = \Sigma \Delta H^{\circ}_{\text{f}} (\text{الناتج}) - \Sigma \Delta H^{\circ}_{\text{f}} (\text{المتفاعلات})$$

$$\Delta H^{\circ}_{\text{rxn}} = [(-394 \text{ kJ}) + (2)(-286 \text{ kJ})] - [(-75) + (2)(0.0 \text{ kJ})]$$

$$\Delta H^{\circ}_{\text{rxn}} = [-966 \text{ kJ}] - [-75] = -891 \text{ kJ}$$

3. تقويم الإجابة

القيم المحسوبة جميعها صحيحة بحسب المنازل المعطاة، كما أن القيمة المحسوبة تساوي القيمة المدرجة في الجدول 2-3 الموجود في كتابك المدرسي.

الربط مع الحياة

ترغب عائلتك في اختيار نظام تدفئة مناسب لبيتكم الجديد الذي يتم إنشاؤه. اكتب أربعة أسئلة ستستعملها لتقويم نظام التدفئة المتوافر، استناداً إلى معلوماتك السابقة. اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابات محتملة:

1. ما النظام الأكثر فاعلية من حيث التكلفة؟

2. ما كمية الحرارة الناتجة من الكمية نفسها، لكل نوع من أنواع الوقود؟

3. كيف ستوزع الحرارة؟

4. ما المواد التي تدخل في صناعة نظام التدفئة؟

الطاقة والتغيرات الكيميائية

ملخص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، لخص ما قرأت، ثم اكتب ثلاثة أسئلة مفتاحية، أو ثلاث علاقات.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابات محتملة:

$$1. q = c \times m \times \Delta T$$

2. إن كمية الحرارة الممتصة عند انصهار الثلج، تساوي كمية الحرارة المنطلقة عند تكون الجليد (تجمد الماء).

$$3. \Delta H_{\text{rxn}}^{\circ} = \sum \Delta H_{\text{f}}^{\circ} (\text{النواتج}) - \sum \Delta H_{\text{f}}^{\circ} (\text{المتفاعلات})$$

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصصك.

☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.

☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.

☐ أعد قراءة الفصل وراجع الجداول، والرسوم البيانية، والصور والأشكال.

☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كل جزء من هذا الفصل.

☐ ألق نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية هذا الفصل.

الربط مع الحياة

فسّر لماذا تُعدّ الطاقة الناتجة عن التفاعلات الكيميائية مهمة جدًا لكلّ مرحلة من مراحل حياتك اليومية؟

اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابة محتملة: إن الطاقة الناتجة عن التفاعلات الكيميائية تجعل معظم أنشطتنا اليومية -

إذا لم يكن كلّها - أمرًا ممكنًا. فالطاقة الكيميائية تدخل في تناول الطعام، واستعمال الأجهزة المنزلية، وركوب السيارة، ...، إلخ.

كما يُستفاد من التفاعلات الكيميائية الأخرى في صناعة الملابس التي نلبسها، والكتب التي نقرأها، وغيرها الكثير.

تجربة ٣: حرارة التفاعل وحرارة الذوبان

الفرضية : التفاعلات الطاردة للحرارة يصاحبها ازدياد لدرجة الحرارة والتفاعلات الماصة يصاحبها انخفاض لدرجة الحرارة

البيانات والملاحظات :

البيانات المتعلقة با لجزء A و لجزء C تكون درجة الحرارة الأولية اقل من من درجة الحرارة النهائية فالتفاعل طارد للحرارة بينما في البيانات المتعلقة با لجزء B تكون درجة الحرارة الأولية أعلى من من درجة الحرارة النهائية فالتفاعل ماص للحرارة .

التحليل والاستنتاج :

- ١- الرجوع الى جدول البيانات
- ٢- التغير في درجة الحرارة
- ٣- الزيادة في درجة الحرارة تشير الى انتاج الحرارة اي أن التفاعل طارد للحرارة ، والا نخفض في درجة الحرارة يشير الى ان الحرارة استهلكت اي ان التفاعل ماص للحرارة
- ٤- سيكون من المتوقع تغير بشكل أقل بسبب ذق ص كمية الحمض فتقل كمية الطاقة اللازمة للكسر والنتيجة عن التمييه .
- ٥- من خلال ذق ص درجة الحرارة
- ٦- لان تحديد نوع التفاعل (طارد او ماص) يعتمد على التغير السلبي والايجابي في درجة الحرارة ولا يحتاج ذلك الى قياس درجة الحرارة او كميات المواد بدقة .

الكيمياء في واقع الحياة :

- ١_ المواد المكونة للمادة (ذرات الأيونوم والماء)تفاعلاها ماص للحرارة لذا عند اختلاطها يحدث انخفاض في درجة الحرارة (تبريد) ويحدث ذلك عند تمزيق الاغطية الفاصلة بالضغط عليها .
- ٢ . عن طريق تشغيل المكابس في محرك الاحتراق الداخلي أو تكوين البخار لتوليد الطاقة .
٣. لأن المواد اللازمة لهذه العملية تكلف أكثر من المواد التقليدية ويحتاج مكيف الهواء الى تغييرها باستمرار .

التجربة ٤ : حرارة احتراق مادة الشمع

الفرضية: تسخن الشمعة المحترقة كمية معلومة من الماء وباستخدام الحرارة النوعية للماء و كتلته والزيادة في درجة حرارته يمكن قياس كمية الحرارة المنطلقة من الشمعة المحترقة

البيانات والملاحظات

جدول البيانات ١		
المحاولة ٢ (5 cm)	المحاولة ١ (3cm)	
63.84	64.88	الكتلة الأولية للشمعة (g)
62.95	64.34	الكتلة النهائية للشمعة (g)
0.89	0.54	الكتلة المحترقة من الشمعة (g)
355.43	351.34	كتلة العلبة الصغيرة والماء (g)
61.88	61.56	كتلة العلبة الصغيرة فارغة (g)
293.55	289.78	الكتلة الماء (g)
40.0	33.0	درجة الحرارة النهائية للماء (C)
20.0	21.0	درجة الحرارة الأولية للماء (C)
20.0	12.0	التغير في درجة حرارة الماء (C)

التحليل والاستنتاج :

- ١- عدد السعرات = كتلة الماء × التغير في درجة الحرارة × الحرارة النوعية

$$289.78g \times 12^{\circ}C \times 1cal/g.C = 3480cal$$
 المحاولة ١

$$293.55g \times 20^{\circ}C \times 1cal/g.C = 5870cal$$
 المحاولة ٢
- ٢- الحرارة المنطلقة من كل جرام من الشمع المحترق = عدد السعرات / الحرارة المنطلقة / كتلة الشمعة المحترقة

$$cal/g = 3480cal / 0.54g = 6400$$
 :المحاولة ١

$$cal/g = 5870cal / 0.89g = 6600$$
 :المحاولة ٢
- ٣-
- الكتلة المولية = $(12 \times 22) + (1 \times 66) = 451$
- ٤- $C_{32}H_{66} + 48.5 O_2 = 32 CO_2 + 33 H_2 O$
- ٥-

المحاولة الاولى :

$$\Delta H = (-6400cal / 1g) \times (451g / 1mole) \times (1kcal / 1000cal) = -2900kcal / mol$$

المحاولة الثانية :

$$\Delta H = (-6600cal / 1g) \times (451g / 1mol) \times (1kcal / 1000cal) = -3000kcal / mol$$

$$-12000kJ/mol : \text{المحاولة ١} \quad (-2900kcal / Mol) \times (1000cal / kcal) \times (4.184J / 1cal) \times (1kJ / 1000J)$$

$$-13000kJ/mol : \text{المحاولة ٢} \quad (-3000kcal / mol) \times (1000cal / kcal) \times (4.184J / 1cal) \times (1kJ / 1000J)$$

٧- كاذت حرارة احتراق الشمعة كبيرة لأنها مصنعة من مادة ذات كتلة مولية كبيرة والجدول يوضح ان كلما زادت الكتلة المولية تزداد حرارة الاحتراق .

٨- للتحقق من النتائج .

٩- الأجوبة تختلف وقد تتضمن المسافة من مصدر الحرارة وفقد كمية من الحرارة التي اكتسبها الماء من الشمعة الى الهواء المحيط

الكيمياء في واقع الحياة :

١- الشمعة هي مصدر ممتاز لاحتراقه فهي توفر الحرارة الكافية لحماية الناس عند تساقط الثلوج او انخفاض درجة الحرارة .

١- لان الكتلة المولية للمواد المكونة للديزل أعلى من البنزين .

الأحماض والقواعد

1 - 5 مقدمة في الأحماض والقواعد

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

تصفح القسم 1 من هذا الفصل، ثم اكتب سؤالين قد يخطر ان بذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسية والتعليقات.

1. اقبل الاجابات المعقولة جميعها.

2.

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المفردات الجديدة

المحلول الحمضي

المحلول القاعدي

نموذج أرهينيوس

نموذج برونستد - لوري

الحمض المرافق

القاعدة المرافقة

الأزواج المترافقة

مواد مترددة (أمفوتيرية)

نموذج لويس

محلول يحتوي على أيونات هيدروجين H^+ أكثر من أيونات الهيدروكسيد OH^- .

محلول يحتوي على أيونات هيدروكسيد OH^- أكثر من أيونات الهيدروجين H^+ .

ينص على أن "الحمض مادة تحتوي على الهيدروجين، وتتأين في المحاليل المائية منتجة

أيونات الهيدروجين، في حين أن القاعدة مادة تحتوي على مجموعة الهيدروكسيد، وتحلل في

المحلول المائي منتجة أيونات الهيدروكسيد".

نموذج يعرف الحمض بأنه "مادة مانحة لأيونات الهيدروجين، في حين أن القاعدة هي المادة

التي تستقبل هذه الأيونات".

المركب الكيميائي الذي ينتج عندما تستقبل القاعدة أيون الهيدروجين من الحمض HX .

المركب الكيميائي الذي ينتج عندما يمنح الحمض أيون الهيدروجين.

أزواج تتكون من مادتين ترتبطان معاً عن طريق منح واستقبال أيون هيدروجين واحد.

المواد التي تستطيع أن تسلك سلوك الأحماض والقواعد.

نموذج يمثل الحمض فيه مادة مستقبلية لزوج من الإلكترونات، في حين تمثل القاعدة مانحة

لزوج من الإلكترونات.

1 - 5 مقدمة في الأحماض والقواعد

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

خواص الأحماض والقواعد

تُستعمل مع الصفحات
162 - 164

قارن بين خواص كلٍّ من: الأحماض والقواعد، بكتابة علامة (x) في خانة الحمض إذا كانت الخاصة للحمض، أو في خانة القاعدة إذا كانت الخاصة للقاعدة.

الحمض	الخواص	القاعدة
×	الطعم حمضي	
	الطعم مرّ	×
	زلق الملمس	×
×	التأثير في الألوان	×
×	التفاعل مع الفلزات	
×	توصيل التيار الكهربائي	×
×	يحتوي على أيونات H^+ أكثر من أيونات OH^-	
	يحتوي على أيونات OH^- أكثر من أيونات H^+	×

اكتب معادلة كيميائية تُمثل التآين الذاتي للماء.



حلّ لماذا لا يُعدّ محلول غاز الأمونيا (NH_3) في الماء قاعدةً وفقاً لنموذج أرهينيوس للأحماض والقواعد؟

نموذج أرهينيوس،
وبرونستد - لوري

تُستعمل مع الصفحات
165 - 168

لأنّ الأمونيا لا تحتوي على أيونات الهيدروكسيد OH^- ؛ لذا، لا ينطبق تعريف أرهينيوس

للقاعدة عليها؛ حيث ينصّ على أنّ "القاعدة مادة تحتوي على مجموعة هيدروكسيد، وتتحلّل

في المحلول المائي منتجة أيونات الهيدروكسيد".

حدّد أيّ الجمل أدناه تصف نموذج أرهينيوس، وأيها تصف نموذج برونستد - لوري، بملء الفراغات الآتية بما يناسبها ممّا بين القوسين (أرهينيوس، برونستد - لوري):

يعتمد نموذج أرهينيوس على تفكّك المركّبات، في حين يعتمد نموذج برونستد - لوري على منح أيونات الهيدروجين أو استقبالها. أمّا زوج الحمض - القاعدة المترافقين، فهما جزء من مكوّنات نموذج برونستد - لوري، ولكنهما ليسا من مكوّنات نموذج أرهينيوس.

(تابع) 1 - 5 مقدمة في الأحماض والقواعد

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

صِفْ ما يحدث في كلٍّ من التفاعل الأمامي والتفاعل العكسي عند ذوبان الأمونيا في الماء. حدّد الحمض والقاعدة المترافقين، إضافة إلى الأزواج المترافقة من الحمض والقاعدة.

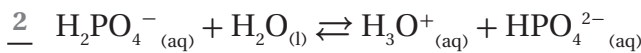
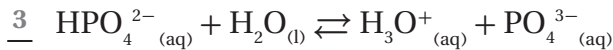


في التفاعل الأمامي، يُعدّ الماء حمض برونستد - لوري؛ لأنه يمنح أيونات الهيدروجين H^+ ، في حين تُعدّ الأمونيا قاعدة برونستد - لوري؛ لأنها تستقبل أيونات الهيدروجين H^+ لتكوّن أيونات الأمونيوم NH_4^+ . أما في التفاعل العكسي، فتُعدّ أيونات الأمونيوم حمض برونستد - لوري؛ لأنها تمنح أيونات الهيدروجين H^+ لتكوين جزيئات الأمونيا NH_3 . وبالتالي تُظهر سلوك حمض برونستد - لوري. ويُعدّ أيون الهيدروكسيد OH^- الذي فقده الماء قاعدة برونستد - لوري؛ لأنه يستقبل أيونات الهيدروجين H^+ لتكوين جزيئات الماء مرة أخرى، كما يُعدّ أيون الأمونيوم NH_4^+ الحمض المرافق للأمونيا القاعدية. وعليه، فإنّ الأمونيا NH_3 ، وأيون الأمونيوم NH_4^+ يُشكّلان زوج الحمض والقاعدة المترافقين. وفي المقابل، يُعدّ أيون الهيدروكسيد OH^- القاعدة المرافقة لجزيء الماء الحمض. أما جزيء الماء وأيون الهيدروكسيد، فيُشكّلان زوج حمض - قاعدة مترافقين.

وضّح المقصود بالحمض المتعدّد البروتونات.

حمض يحتوي على أكثر من ذرة هيدروجين قابلة للتأين، يمكنها الانفصال لتكوين أيونات هيدروجين.

رتّب خطوات تأين حمض الفوسفوريك ترتيباً صحيحاً.



عرّف الإنهريد، ثم اذكر أمثلة تُميّز أيٌّ منها يُنتج حمضاً، وأيٌّ منها يُنتج قاعدة.

الإنهريد هو أكسيد بإمكانه أن يُكوّن حمضاً أو قاعدة عندما يتحدّ مع الماء. فأكاسيد اللافلزات، مثل الكربون والكبريت والنتروجين، تُكوّن محلولاً حمضياً، في حين تُكوّن أكاسيد الفلزات، مثل الكالسيوم، محاليل قاعدية.

الأحماض الأحادية البروتون والمتعددة البروتونات

تُستعمل مع الصفحات
168 - 171

الأحماض والقواعد

2 - 5 قوة الأحماض والقواعد

التفاصيل

تصفح القسم 2 من هذا الفصل، مركزاً على العناوين الرئيسة والفرعية، والكلمات المكتوبة بخط بارز، والأفكار الرئيسة، ثم اكتب ثلاثة أسئلة حول قوة الأحماض والقواعد، استناداً إلى ما قرأت.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

2.

3.

الفكرة الرئيسة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

الحمض الذي يتأين كلياً في الماء.

الحمض الذي يتأين جزئياً فقط في المحاليل المائية المخففة.

قيمة تعبير ثابت الاتزان لتأين حمض ضعيف.

القاعدة التي تتحلل كلياً منتجة أيونات فلزية وأيونات الهيدروكسيد.

القاعدة التي تتأين جزئياً فقط في المحاليل المائية المخففة؛ لتكوين الحمض المرافق،

وأيون الهيدروكسيد.

قيمة تعبير ثابت الاتزان لتأين القاعدة.

المفردات الجديدة

الحمض القوي

الحمض الضعيف

ثابت تأين الحمض

القاعدة القوية

القاعدة الضعيفة

ثابت تأين القاعدة

(تابع) 2 - 5 قوة الأحماض والقواعد

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

قوة الأحماض

تُستعمل مع الصفحات

172 - 177

فسّر لماذا لا تتساوى الأحماض جميعها في القوة؟

لأن بعضها يتأين كلياً، مكوّناً حمضاً قوياً، في حين يتأين بعضها الآخر جزئياً، مكوّناً حمضاً ضعيفاً.

حدّد ما إذا كانت الأحماض المدرجة في الجدول الآتي قوية أم ضعيفة.

الحمض	القوة	الحمض	القوة
الأسيتيك	ضعيف	الهيدروأيدريك	قوي
الكربونيك	ضعيف	الهيدروكبريتيك	ضعيف
		الهيوكلوروز	ضعيف
الهيدروكلوريك	قوي	النيتريك	قوي
الهيدروفلوريك	ضعيف	الكبريتيك	قوي

صِف الفرق في الموصلية الكهربائية بين كلٍّ من الأحماض القوية والضعيفة.

بما أن الأيونات تنقل التيار الكهربائي في المحاليل، فالأحماض القوية تُنتج العدد الأقصى من

الأيونات، لذا تكون محاليلها موصلات جيدة للكهرباء. أما الأحماض الضعيفة فتنتج أيونات أقل

في محاليلها، لذا، لا توصل هذه المحاليل الكهرباء جيداً مثل محاليل الأحماض القوية.

حلّ تعبير ثابت الاتزان، بإكمال الفقرة الآتية:

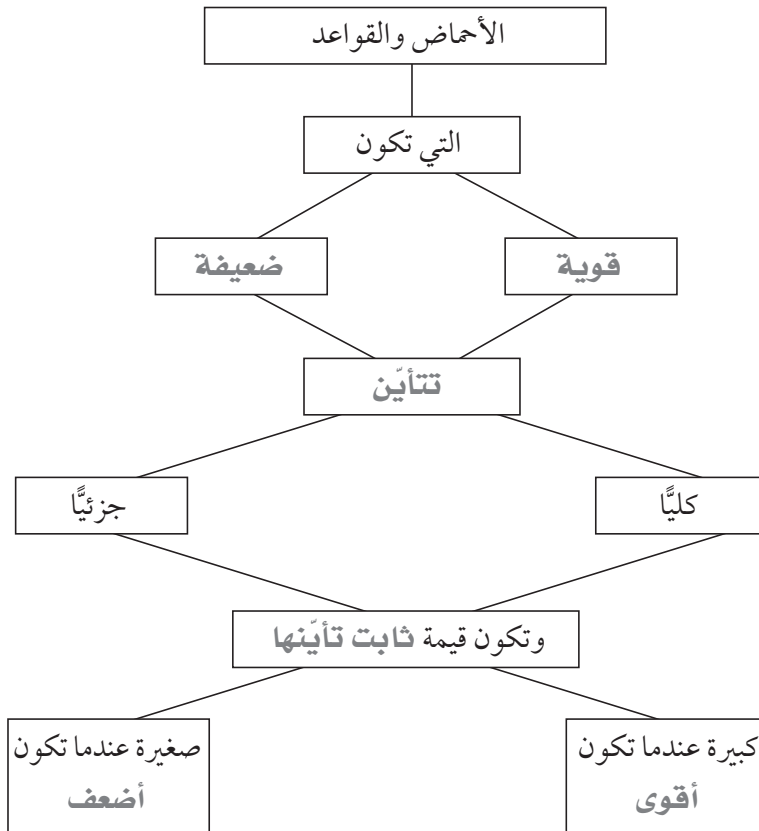
يُعَدّ تركيز الماء السائل مثل تعبير ثابت الاتزان ثابتاً في المحاليل المخفّفة. لذا، يمكن إضافة تركيز الماء السائل إلى $K_{(aq)}$ ؛ للحصول على ثابت اتزان جديد، ألا وهو $K_{(a)}$. فعندما يكون الحمض ضعيفاً، يكون حاصل ضرب تركيز النواتج في بسط تعبير ثابت الاتزان أصغر بكثير مقارنة بتركيز المواد المتفاعلة. في مقام التعبير نفسه. وعليه، تكون قيم $(K_{(a)})$ للأحماض الأضعف صغيرة جداً؛ لأن محاليلها تحتوي على أكبر تركيز لجزيئاتها غير المتأينة.

(تابع) 2 - 5 قوة الأحماض والقواعد

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

قارن بين قوة الأحماض والقواعد، بإكمال خريطة المفاهيم أدناه، مستعملًا المصطلحات الآتية: تتأين، ثابت التأين، قوي، أقوى، ضعيف، أضعف.



قوة القواعد

تُستعمل مع الصفحتين
176 - 177

صِفِ الفرق بين قوة الأحماض والقواعد وتركيبتها، بإكمال الفقرة الآتية:

يُوصف عدد جزيئات الحمض أو القاعدة الذائبة في المحلول بأنه مخفف، أو مركّز. وتُوصف درجة انفصال جزيئات الحمض أو القاعدة إلى أيونات بأنها ضعيفة، أو قوية. وعليه، فقد يكون الحمض القوي مخففًا في محلوله، وقد يكون الحمض الضعيف مركّزًا في محلوله.

الأحماض والقواعد

3 - 5 أيونات الهيدروجين والرقم الهيدروجيني

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

تصفح القسم 3 من هذا الفصل، مستفيداً من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخط غامق والمظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانية كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثم اقرأ التعليقات الخاصة بها.
- تذكر ما تعرفه حول كل من: الكحولات، والإثيرات، والأمينات.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول الرقم الهيدروجيني pH بعد تصفحك هذا القسم.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها، إجابات محتملة:

1. يمكن حساب قيمة الرقم الهيدروجيني pH للمحاليل.

2. يمكن قياس قيمة الرقم الهيدروجيني pH للمحاليل.

3. ترتبط قيمة pH بمقدار التأيّن.

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

قيمة تعبير ثابت الاتزان للتأين الذاتي للماء.

ثابت تأين الماء K_w

سائب لوغاريتم تركيز أيون الهيدروجين.

الرقم الهيدروجيني pH

سائب لوغاريتم تركيز أيون الهيدروكسيد.

الرقم الهيدروكسيدي pOH

3 - 5 أيونات الهيدروجين والرقم الهيدروجيني (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

ثابت التأيّن للماء

تُستعمل مع الصفحتين
178 - 179



$$K_{eq} = [\text{H}^+][\text{OH}^-] / [\text{H}_2\text{O}]$$

$$K_{eq} [\text{H}_2\text{O}] = K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

$$K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = (1 \times 10^{-7})(1 \times 10^{-7}) = 1.0 \times 10^{-14}$$

لخص بعد قراءة المثال المحلول 5-1 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

احسب

قيم $[\text{H}^+]$ و $[\text{OH}^-]$

باستعمال K_w

تُستعمل مع المثال المحلول
1-5، صفحة 179

- المسألة -----
احسب تركيز $[\text{OH}^-]$ ، وتركيز $[\text{H}^+]$ باستعمال K_w ، ثم حدّد ما إذا كان المحلول حمضيًا، أم قاعديًا، أم متعادلاً.

1. تحليل المسألة

المعطيات:

المطلوب:

$$[\text{OH}^-] = ? \text{ mol/L}$$

$$[\text{H}^+] = 1 \times 10^{-5} \text{ M}$$

$$K_w = 1.0 \times 10^{-14}$$

اكتب ما تتوقعه حول $[\text{OH}^-]$.

سيكون $[\text{OH}^-]$ أقلّ من 1×10^{-7} .

2. حساب المطلوب

اكتب تعبير ثابت التأيّن للماء.

$$K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 1.0 \times 10^{-14}$$

أوجد قيمة $[\text{OH}^-]$ ؛ بقسمة طرفي المعادلة على $[\text{H}^+]$.

$$[\text{OH}^-] = K_w / [\text{H}^+]$$

$$[\text{OH}^-] = (1.0 \times 10^{-14}) / (1.0 \times 10^{-5}) = 1.0 \times 10^{-9} \text{ mol/L}$$

بما أن $[\text{OH}^-] < [\text{H}^+]$ ، فإنّ المحلول حمضي.

(تابع) 3 - 5 أيونات الهيدروجين والرقم الهيدروجيني

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

3. تقويم الإجابة

لقد كُتِبَ الجواب باستعمال رقمين معنويين؛ لأن عدد الأرقام المعنوية لكُلِّ من $[H^+]$ و $[OH^-]$ يساوي اثنين، لذا، يوافق تركيز أيون الهيدروكسيد التوقعات.

قارن بين pH و pOH، بإكمال الجدول التالي:

نوع المحلول	مدى القياس	العلاقة (المعادلة)
حمض	pH	$pH = \log [H^+]$
قاعدة	pOH	$pOH = -\log [OH^-]$
حمض، وقاعدة	pH + pOH	$pH + pOH = 14.00$

الرقم الهيدروجيني pH والرقم الهيدروكسيدي pOH

تُستعمل مع الصفحات
180 - 186

حلّ طريقة حساب pH و pOH من تركيز أيون الهيدروكسيد.

احسب قيمة (pOH) من تركيز أيون الهيدروكسيد باستعمال العلاقة $pOH = -\log [OH^-]$ ، ثم اطرح هذه القيمة من 14.00، فتحصل على قيمة (pH).

صِفْ طريقة حساب تراكيز كل من أيونات الهيدروجين، وأيونات الهيدروكسيد من pH.

بدايةً، احسب تركيز أيون الهيدروجين باستعمال العلاقة $[H^+] = 10^{-pH}$ ، ثم اقسم

القيمة 1×10^{-14} على تركيز $[H^+]$ الذي حسبته لإيجاد قيمة تركيز $[OH^-]$.

صِفْ طريقة حساب K_a من pH لمحلول حمض ضعيف تركيزه 0.100 M.

اكتب تعبير ثابت تأين الحمض أولاً، ثم استعمل pH لحساب تركيز أيون الهيدروجين. وكما

تعلم، يجب أن يساوي عدد أيونات الهيدروجين تركيز القاعدة المرافقة المتكوّنة. وعليه، يكون

تركيز الحمض الضعيف مساوياً للقيمة 0.100 M، مطروحاً منه تركيز أيون الهيدروجين. وعند

تعويض قيم التراكيز جميعها في المعادلة، يمكن حساب قيمة (K_a) بسهولة.

الأحماض والقواعد

4 - 5 التعادل

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

تصفح القسم 4 من هذا الفصل، مركّزاً على العناوين الرئيسية، والكلمات المكتوبة بخط غامق والمظللة بالأصفر، والأفكار الرئيسية، ثم اكتب ثلاثة أسئلة حول قوة الأحماض والقواعد، استناداً إلى ما قرأت.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

2.

3.

المفردات الجديدة

تفاعل التعادل

الملح

المعايرة

المحلول القياسي

نقطة التكافؤ

كاشف الحمض والقاعدة

نقطة النهاية

تميه الأملاح

المحلول المنظم

سعة المحلول المنظم

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

تفاعل بين محلول حمض ومحلول قاعدة لإنتاج ملح وماء؛ إذ يُمثّل تفاعل إحلال مزدوج.

مركّب أيوني يتكون من أيون موجب من قاعدة، وأيون سالب من حمض.

طريقة لتحديد تركيز محلول ما، بتفاعل حجم معلوم منه مع محلول تركيزه معلوم.

محلول معايرة معلوم التركيز.

النقطة التي يتساوى عندها عدد مولات أيونات الهيدروجين H^+ من الحمض مع عدد مولات

أيونات الهيدروكسيد OH^- من القاعدة، بحيث تكون متكافئة في نسبتها.

أصباغ كيميائية تتأخّر ألوانها بالمحاليل الحمضية والقاعدية.

النقطة التي يتغيّر عندها لون الكاشف بسبب الوصول إلى نقطة التكافؤ.

تفاعل الأملاح مع الماء بحيث تستقبل الأيونات السالبة من الملح المتأين في أثناء هذه العملية

أيونات الهيدروجين من الماء، أو تمنح الأيونات الموجبة من الملح المتفكك أيونات الهيدروجين

للماء.

محلول يقاوم التغيرات في pH عند إضافة كميات محدّدة من الأحماض أو القواعد إليه.

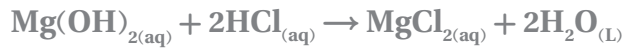
كمية الحمض أو القاعدة التي يستطيع المحلول المنظم أن يستوعبها دون تغيير ملحوظ في pH.

(تابع) 4 - 5 التعادل

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

اكتب المعادلة الكيميائية الكاملة لتفاعل هيدروكسيد الماغنسيوم مع حمض الهيدروكلوريك.

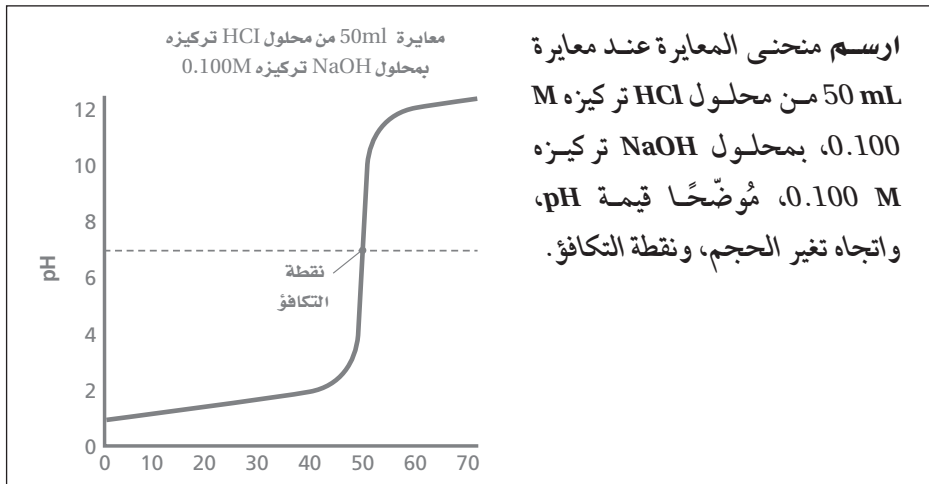


التفاعلات بين

الأحماض والقواعد

تُستعمل مع الصفحات

187 - 192

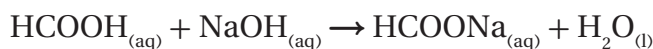


صِف الكاشف الذي يتناسب مع قيم pH المدرجة في الجدول أدناه، استناداً إلى الشكل 24-5 الموجود في كتابك المدرسي صفحة 190.

الكاشف	pH
الفينول الأحمر	7.2
الميثيل البرتقالي	4.2
الكريسول الأحمر	1.8
الكاشف العالمي	1-12

وضِّح طريقة حساب المولارية لمحلول من حمض HCOOH غير معلوم التركيز، بإكمال المعادلات التالية:

المعادلة الكيميائية الموزونة:



$$18.28 \text{ mL NaOH} \times \frac{1 \text{ L NaOH}}{1000 \text{ mL NaOH}} = 0.01828 \text{ L NaOH}$$

$$0.01828 \text{ L NaOH} \times \frac{0.1000 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L NaOH}} = 1.828 \times 10^{-3} \text{ mol NaOH}$$

$$1.828 \times 10^{-3} \text{ mol NaOH} \times \frac{1 \text{ mol HCOOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 1.828 \times 10^{-3} \text{ mol HCOOH}$$

$$1.828 \times 10^{-3} \text{ mol HCOOH} / \frac{0.02500 \text{ L HCOOH}}{1 \text{ L}} = 7.312 \times 10^{-3} \text{ M HCOOH}$$

(تابع) 4 - 5 التعادل

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

تمية الأملاح

تُستعمل مع الصفحة 193

صِف تميّة الأملاح، بإكمال الفقرة الآتية:

تكون محاليل بعض الأملاح حمضية، في حين تكون محاليل بعضها الآخر قاعدية، أما بعضها الآخر فتكون متعادلة. وسبب ذلك ما يُعرف بتميّة الأملاح. حيث تستقبل الأيونات السالبة للملح المتفكك أيونات الهيدروجين من الماء. وتتكوّن الأملاح التي لها قابلية التميّة من حمض ضعيف و قاعدة قوية، أو حمض قوي و قاعدة ضعيفة. إذ يكون الملح المتكوّن من حمض قوي وقاعدة ضعيفة محلولاً حمضياً، في حين يكون الملح المتكوّن من قاعدة قوية وحمض ضعيف محلولاً قاعدياً، أما الأملاح المتكوّنة من أحماض وقواعد ضعيفة، أو أحماض وقواعد قوية، فلن تكون قابلة للتميّة، وبالتالي، فإنّها تكون محاليل متعادلة.

وضّح كيفية عمل المحلول المنظم، بإكمال الجدول التالي:

المعادلة عند التعادل		$\text{HF}_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{F}^-_{(\text{aq})}$	
حالة التغيّر	اتجاه التغيّر	الطريقة	
إضافة حمض	نحو اليسار	يتفاعل أيون H^+ مع F^- لتكوين جزيئات إضافية من HF .	
إضافة قاعدة	نحو اليمين	تتفاعل أيونات OH^- مع أيونات H^+ لتكوين الماء؛ ممّا يقلّل من تركيز H^+ ، الأمر الذي يؤدي إلى تكوّن المزيد من أيونات H^+ .	
كلّما ازداد تركيز جزيئات المحلول المنظمّ في المحلول، ازدادت قدرته على مقاومة التغيّر.			
يتكوّن المحلول المنظمّ من كميات متساوية من حمض وقاعدته المترافقة، أو قاعدة وحمضها المترافق.			

المحاليل المنظمة

تُستعمل مع الصفحتين

194 - 195

الأحماض والقواعد

ملخص الفصل

بعد قراءة هذا الفصل، لخص ما قرأت، ثم اكتب ثلاثة أسئلة حول قوة الأحماض والقواعد، استناداً إلى ما قرأت.

أقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابات محتملة:

1. للحمض القوي قاعدة مترافقة ضعيفة، والعكس صحيح.

2. $K_w = 1.0 \times 10^{-14}$.

3. $pH + pOH = 14.00$.

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصصك.

☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.

☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.

☐ أعد قراءة الفصل، وراجع الجداول، والرسوم البيانية، والصور والأشكال.

☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كل جزء من هذا الفصل.

☐ ألق نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية هذا الفصل.

الربط مع الحياة

افترض أنك جالس على أحد مقاعد الجمهور، تُشجع فريق مدرستك لكرة القدم. وفجأة، أُخرج أحد اللاعبين من الملعب بعد إصابته بالتشنج. وقد اقترح أحد زملائه في الفريق وضع كيس ورق على أنفه لإسعافه. هل يُعد هذا إجراءً صحيحاً أم لا؟ برّر إجابتك.

لا؛ فقد يكون التشنج ناجماً عن زيادة حموضة الدم، أو انخفاض قيمة pH؛ بسبب زيادة مستويات الحمض في الدم. وعليه، فإنّ

التنفس في كيس من الورق، يجعل اللاعب يستنشق كمية أكبر من ثاني أكسيد الكربون CO_2 ؛ ممّا يؤدي إلى انخفاض أكبر في pH.

فيزيد الحالة سوءاً.

التجربة ٩: الأحمض والقواعد والتعادل

الفرضية: يمكن معرفة متى يتعادل الحمض والقاعدة من تغير لون المؤشر والدليل

البيانات والملاحظات:

جدول البيانات					
رقم انبوب الاختبار	اسم المادة	لون ورقة تباع الشمس الزرقاء	لون ورقة الشمس الحمراء	لون الفينولفثالين	حمض أو قاعدة
١	حمض الهيدروكلوريك	أحمر	أحمر	عديم اللون	حمض
٢	حمض الكبريتيك	أحمر	أحمر	عديم اللون	حمض
٣	حمض الايثانويك	أحمر	أحمر	عديم اللون	حمض
٤	هيدروكسيد الصوديوم	أزرق	أزرق	أحمر	قاعدة
٥	هيدروكسيد الأمونيوم	أزرق	أزرق	أحمر	قاعدة
٦	هيدروكسيد الكالسيوم	أزرق	أزرق	أحمر	قاعدة

التحليل والاستنتاج:

١. الورقة الحمراء تتحول إلى اللون الأزرق في المحلول القاعدي، والورقة الزرقاء تتحول إلى اللون الأحمر في المحلول الحمضي.

٢. انظر إلى جدول البيانات

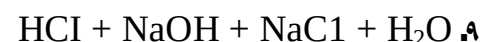
٣. الفينولفثالين يكون عديم اللون في محاليل حمضية ويتحول إلى أحمر في المحاليل القاعدية.

٤. لأن كمية الحمض أكثر من القاعدة وبالتالي يكون المحلول حمضي فلا يتأثر لون الفينولفثالين. اللون الأحمر يشير إلى أن المحلول أصبح قاعدي.

٥. لأن إضافة قطرة الحمض أدى إلى جعل المحلول حمضي.

٦. مادة بلورية بيضاء.

٧- البقايا هي كلوريد الصوديوم (الملح).



$$١٠ \times \frac{٢}{١} = ٥ \text{ مل}$$

١١. سوف تختلف الأجابات. الأجوبة المحتملة تشمل خطأ في وضع البطاقات على أنابيب الاختبار، وعدم شطف قضيب التحرير كما فيه الكفاية.

الكيمياء في واقع الحياة:

1- مضادات الحموضة هي مادة قاعدية تعادل حمض الهيدروكلوريك الذي تفرزه المعدة. مثبطات تعمل على خلايا جدار المعدة لتقليل إنتاج الحمض.

2- ان نجاح زراعة الحاصل يعتمد على مستويات التحمض والقاعده المناسبه في التربه، والمشكله الاكثر شيوعا هي التربه
الاكثر حموضه . والجير هو القاعده التي يتم اضافتها في كثير من الاحيان الى التربه لجعلها اقل حموضه.

التجربة ١٠ : تحديد النسبة المئوية لحمض الايثانويك في الخل

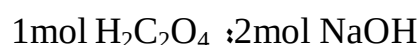
الفرضية: اذا كان تركيز المحلول القاعدي القياسي معروفاً فإنه يمكن تحديد تركيز الحمض والعكس صحيح .
البيانات والملاحظات :

جدول البيانات ١	
104.31	كتلة الدورق مع حمض الاو كساليك (g)
103.27	كتلة الدورق فارغاً (g)
1.04	كتلة حمض الاو كساليك (g)
8.25×10^{-3}	عدد مولات حمض الاو كساليك
23.34	حجم NaOH النهائي (ml)
4.67	حجم NaOH الابتدائي (ml)
18.67	حجم NaOH المستخدم (ml)
0.0165	عدد مولات NaOH
.884	مولارية NaOH (M)

جدول البيانات ٢	
133.68	كتلة الدورق مع الخل (g)
105.75	كتلة الدورق فارغاً (g)
27.93	كتلة الخل (g)
31.02	حجم NaOH النهائي (ml)
5.00	حجم NaOH الابتدائي (ml)
26.02	حجم NaOH المستخدم (ml)
1.38	كتلة حمض الايثانويك
4.94	النسبة المئوية لحمض الايثانويك في محلول الخل

التحليل والاستنتاج :

$$1.04 \times 1 \text{ mol} / 126 = 8.25 \times 10^{-3} = \text{عدد المولات} \quad -١$$



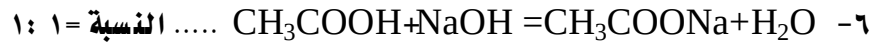
عدد مولات هيدرو كسيد الصوديوم -٣

$$2(8.25 \times 10^{-3}) = 0.0165 \text{ mol}$$

$$-٤ \quad \text{حجم NaOH بالملتر} = (18.67 \text{ ml} \times 1 \text{ l} / 1000 \text{ ml} = 0.01867 \text{ l})$$

$$\text{مولارية NaOH} = (0.0165 \text{ mol} / 0.01867 \text{ l} = 0.884 \text{ mol/l})$$

$$-٥ \quad 26.02 \text{ ml} \times 1 \text{ l} / 1000 \text{ ml} \times 0.884 \text{ mol/l} = 0.0230 \text{ mol NaOH}$$



عدد مولات حمض الايثانويك = 0.0230mol

$$0.0230\text{mol} \times 60.06\text{g/mol} = 1.38\text{gCH}_3\text{COOH} \quad \text{ـ٧}$$

$$1.38\text{g} / 27.93\text{g} \times 100 = 4.94\% \text{CH}_3\text{COOH} \quad \text{ـ٨}$$

$$5.00 - 4.94 / 5.00 \times 100 = 1.20 \% \quad \text{نسبة الخطأ (ـ٩)}$$

١٠ - أخطاء تنشأ عن قراءه غيره دقيقة للمسحاحة ، وقياسات غير دقيقة للمكتلة وانسكاب لكمية من المحلول وتجاوز نقطة النهاية.

الكيمياء في واقع الحياة

- 1- يمكن بواسطة المعايرة تحديد الـ PH للمحيرات و مجاري المياه و كذلك مياه الأمطار والثلوج المتساقطة وتشير قيمة PH اذا كانت منخفضة وجود مشكلة الأمطار الحمضية.
- 2- سوف تختلف الأجابات. ولكنها قد تشير الى ان المعايرة لسوائل الجسم مثل الدم او البول قد تساعد على تحديد قيمة الـ PH وايضا محتوى ايون الصوديوم وايون البوتاسيوم و كذلك مستويات السموم

تفاعلات الأكسدة والاختزال

قبل أن تقرأ

عرّف المصطلحات التالية:

مراجعة المفردات

الكهرووسالية

التفاعلات الكيميائية

الفصل 3

الصف الثالث الثانوي

الفصل 4

الصف الأول الثانوي

مدى قابلية ذرات العنصر لجذب الإلكترونات الموجودة في الرابطة الكيميائية.

الخطوات التي يجري فيها ترتيب ذرات المواد أو إعادة ترتيبها؛ لتكوين مواد مختلفة وجديدة؛ أي أنها تغير كيميائي.

قارن بين الأيونات الأحادية الذرة والعديدة الذرات.

تتكون الأيونات الأحادية الذرة من ذرة واحدة مشحونة فقط، في حين تتكون الأيونات العديدة الذرات من ذرتين أو أكثر متحدة معاً، وتسلك سلوك الوحدة الواحدة بوجود شحنة عليها.

اكتب خمسة أنواع من التفاعلات الكيميائية.

1. التكوين

2. الاحتراق

3. التفكك

4. الإحلال البسيط

5. الإحلال المزدوج

تفاعلات الأكسدة والاختزال

1 - 6 الأكسدة والاختزال

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

تصفح القسم 1 من هذا الفصل، ثم اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر بذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسية والتعليقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها .

2.

3.

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المفردات الجديدة

تفاعلات تنتقل فيها الإلكترونات من إحدى الذرات إلى ذرة أخرى.

فقدان ذرات المواد للإلكترونات.

اكتساب ذرات المواد للإلكترونات.

المادة التي يحدث لها اختزال (تكتسب إلكترونات).

المادة التي يحدث لها أكسدة (تفقد إلكترونات).

تفاعلات الأكسدة والاختزال

الأكسدة

الاختزال

العامل المؤكسد

العامل المختزل

انتقال الإلكترون

وتفاعل الأكسدة

والاختزال

تُستعمل مع الصفحات

8 - 10

صف تفاعلات الأكسدة والاختزال، بإكمال الفقرة أدناه، مستعملاً الشكل 1-6 مرجعاً لك.

يتكوّن تفاعل الأكسدة والاختزال من عمليتين متكاملتين على النحو الآتي:

تحدث عملية الأكسدة نتيجة فقدان الإلكترونات، مما يؤدي إلى ازدياد القيمة العددية لـ عدد التأكسد، في حين تحدث عملية الاختزال نتيجة اكتساب الإلكترونات، مما يؤدي إلى نقصان القيمة العددية لعدد التأكسد.

(تابع) 1 - 6 الأكسدة والاختزال

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

العوامل المؤكسدة

والمختزلة

تُستعمل مع الصفحتين

11 - 12

التعرّف إلى تفاعلات

الأكسدة والاختزال

تُستعمل مع المثال المحلول

6-1، صفحة 13

قارن بين العوامل المؤكسدة والعوامل المختزلة.

يُعدّ كلا النوعين؛ المؤكسد، والمختزل جزءاً من تفاعلات الأكسدة والاختزال، حيث يؤدي كل منهما إلى تغيير في عدد إلكترونات المواد الأخرى.

فالعامل المؤكسد يُؤكسد مادة أخرى عن طريق اكتساب إلكتروناتها، في حين يفقد العامل

المختزل الإلكترونات، ويمنحها إلى مادة أخرى.

لخص بعد قراءة المثال المحلول 1-6 في كتابك المدرسي، املاً الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

اكتب معادلة الأكسدة والاختزال للتفاعل الآتي:

حدّد كلاً من المواد التي تأكّست، والتي اختزلت في تفاعل الألومنيوم مع الحديد، إضافة إلى العامل المؤكسد، و العامل المختزل.

1. تحليل المسألة

المعطيات:

الأيونات في التفاعل.

المطلوب:

تحديد انتقال الإلكترونات الحاصل.

كتلة المذيب = $100\text{g H}_2\text{O}$

2. حساب المطلوب

Al: أصبحت Al^{3+} ؛ أي أنّها فقدت 3 إلكترونات. Fe^{3+} : أصبحت Fe؛ أي أنّها اكتسبت 3 إلكترونات.

3. تقويم الإجابة

لقد فقد عنصر الألومنيوم الإلكترونات؛ وبالتالي تأكّسد، فهو إذن عامل مختزل. في حين اكتسب الحديد الإلكترونات؛ ممّا أدى إلى اختزاله؛ وعليه، فهو عامل مؤكسد.

1 - 6 الأكسدة والاختزال (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

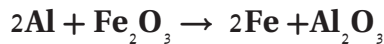
تحديد أعداد التأكسد

تُستعمل مع الصفحة 14

وضّح الطرائق المستعملة لتحديد أعداد التأكسد، بإكمال الجمل التالية:

1. عدد تأكسد أيّ ذرة في حالتها المنفردة، يساوي صفرًا.
2. عدد تأكسد الأيون أحادي الذرة، يساوي شحنة الأيون نفسه.
3. عدد تأكسد أكبر الذرات كهروسالبيه، في جزيء أو أيون مركّب، هو الشحنة التي تحملها إذا كانت أيونًا منفردًا.
4. عدد تأكسد الفلور، الذي يُعدّ العنصر الأكثر كهروسالبيه، عند اتحاده مع العناصر الأخرى يساوي -1.
5. عدد تأكسد الأكسجين في مركّباته يساوي -2، باستثناء مركب فوق الأكسيد؛ حيث يساوي عدد تأكسده -1. وعندما يتحد الأكسجين مع الفلور، سيكون عدد تأكسده موجبًا.
6. عدد تأكسد الهيدروجين في معظم مركّباته يساوي +1. أمّا عندما يتحد مع عناصر المجموعات 1، و2، و13، فسيساوي عدد تأكسده -1.
7. عدد تأكسد ذرات الفلزات في مركّباتها في المجموعات 1، و2، و13، يساوي +1، +2، +3 على الترتيب. وهذه الأعداد مساوية لعدد إلكترونات التكافؤ.
8. مجموع أعداد التأكسد في المركّبات المتعادلة يساوي صفرًا.
9. مجموع أعداد تأكسد ذرات الأيونات عديدة الذرات، يساوي الشحنة التي يمتلكها الأيون.

صِف تفاعل الأكسدة والاختزال للمعادلة الآتية، واستعن بالمثل الموجود في كتابك المدرسي صفحة 16 لإكمال الجدول أدناه، ثمّ ضع أعداد تأكسد العناصر الموجودة في التفاعل، مبينًا التغيّرات الحاصلة في كلّ منها.



العنصر	عدد التأكسد	القاعدة
Al	0	1
Fe في Fe_2O_3	+3	8
O في Fe_2O_3	-2	5
Fe	0	1
Al في Al_2O_3	+3	8
O في Al_2O_3	-2	5

أعداد التأكسد في

تفاعلات الأكسدة

والاختزال

تُستعمل مع الصفحة 16

تفاعلات الأكسدة والاختزال

2 - 6 وزن معادلات الأكسدة والاختزال

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

تصفح القسم 2 من هذا الفصل، مستفيداً من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخط غامق المظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانية كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثم اقرأ التعليقات الخاصة بها.
- تذكر ما تعرفه حول تفاعلات الأكسدة والاختزال.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول وزن معادلات الأكسدة والاختزال.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها

2.

3.

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المفردات الجديدة

طريقة عدد التأكسد

نصف التفاعل

طريقة عدد

التأكسد

تُستعمل مع الصفحة 17

طريقة لوزن معادلات الأكسدة والاختزال، تبين أنه ينبغي أن يكون مجموع الزيادة في أعداد

التأكسد مساوياً لمجموع الانخفاض في أعداد التأكسد للذرات المشتركة في التفاعل.

أحد جزأي تفاعل الأكسدة والاختزال؛ أحدهما أكسدة، والآخر اختزال.

رتب خطوات وزن تفاعلات الأكسدة والاختزال، باستعمال طريقة عدد التأكسد.

2 حدد الذرات التي تأكسدت والذرات التي اختزلت.

1 حدد أعداد التأكسد للذرات جميعها في المعادلة.

4 اجعل التغير في أعداد التأكسد مساوياً في القيمة، وذلك بضبط المعاملات في المعادلة.

5 استعمل الطريقة التقليدية لوزن المعادلة الكيميائية الكلية، إذا كان ذلك ضرورياً.

3 حدد التغير في عدد التأكسد للذرات التي تأكسدت، والذرات التي اختزلت.

(تابع) 2 - 6 وزن معادلات الأكسدة والاختزال

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

طريقة عدد التأكسد

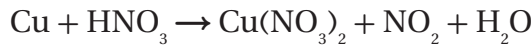
تُستعمل مع المثال المحلول

3-6، صفحة 18

لخص بعد قراءة المثال المحلول 3-6 في كتابك المدرسي، املاً الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

زن معادلة الأكسدة والاختزال للتفاعل الذي يُنتج نترات النحاس.



1. تحليل المسألة

المعطيات:

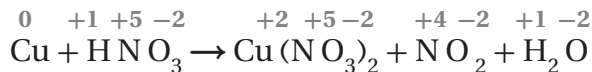
الصيغ الكيميائية للمتفاعلات و النواتج، وطرائق تحديد أعداد التأكسد، إضافة إلى أن الزيادة في أعداد تأكسد الذرات التي تأكسدت ينبغي أن تساوي الانخفاض في أعداد التأكسد للذرات التي اختزلت.

المطلوب:

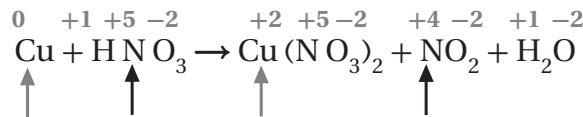
المعاملات اللازمة لوزن المعادلة الكيميائية.

2. حساب المطلوب

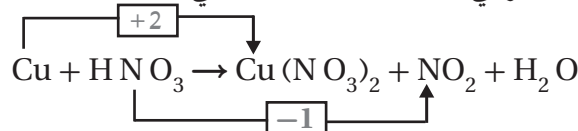
الخطوة 1 حدّد أعداد التأكسد للذرات جميعها في المعادلة.



الخطوة 2 حدّد كلاً من: الذرات التي تأكسدت مستعملاً سهمًا أسود اللون، والذرات التي اختزلت مستعملاً سهمًا أحمر اللون.



الخطوة 3 حدّد التغيّر في أعداد التأكسد للذرات التي تأكسدت، والذرات التي اختزلت.



الخطوة 4 لجعل مجموع التغيّر الكلي في أعداد التأكسد متساوياً في القيمة؛ ينبغي أن يُضرب كل من HNO_3 و NO_2 في العدد 2.

(تابع) 2 - 6 وزن معادلات الأكسدة والاختزال

الفكرة الرئيسية

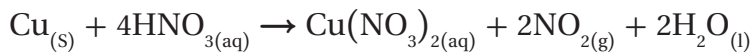
التفاصيل

الخطوة 5 زد معامل HNO_3 من 2 إلى 4؛ لوزن ذرات النيتروجين في النواتج، ثم أضف المعامل 2 إلى H_2O ؛ لوزن ذرات الهيدروجين في الطرف الأيسر.

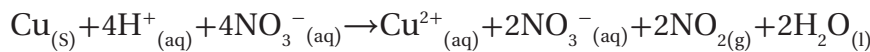
3. تقويم الإجابة

عدد ذرات كل نوع من العناصر متساو في طرفي المعادلة، دون تغيير أي رقم سفلي.

صف كيف يتغير شكل معادلة أكسدة النحاس التالية باستعمال حمض النيتريك HNO_3 :



عندما تتغير، تكتب المعادلة على النحو الآتي:



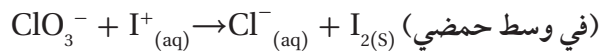
تمثل المعادلة الثانية الصورة الأيونية، حيث يتأين محلول HNO_3 المائي، ويتفكك $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ إلى أيونات في المحلول.

حلّ أقرأ المثال المحلول 4-6 في كتابك المدرسي.

جرب ما يلي:

المسألة

زن المعادلة الأيونية الكلية لتفاعل أيون فوق الكلورات مع أيون اليوديد في وسط حمضي.



1. تحليل المسألة

المعطيات:

الصيغ الكيميائية للمتفاعلات والنواتج، وطرائق تحديد أعداد التأكسد.

المطلوب:

المعاملات اللازمة لوزن المعادلة الكيميائية.

وزن معادلات الأكسدة

والاختزال الأيونية

الكلية

تُستعمل مع الصفحة 19

وزن معادلة الأكسدة

والاختزال الأيونية

الكلية

تُستعمل مع المثال المحلول

4-6، صفحة 20

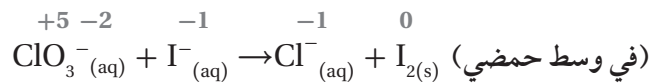
(تابع) 2 - 6 وزن معادلات الأكسدة والاختزال

التفاصيل

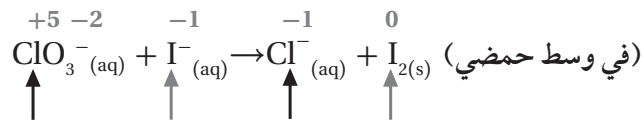
الفكرة الرئيسية

2. حساب المطلوب

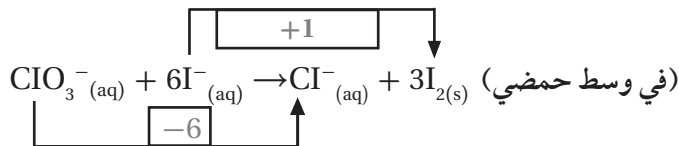
الخطوة 1 حدّد أعداد التأكسد للذرات جميعها في المعادلة.



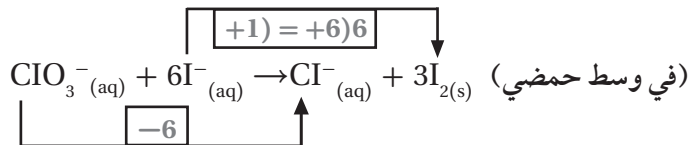
الخطوة 2 حدّد كلاً من: الذرات التي تأكسدت مستعملًا سهمًا أسود اللون، والذرات التي اختزلت مستعملًا سهمًا أحمر اللون.



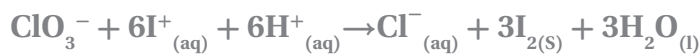
الخطوة 3 حدّد التغيّر في أعداد التأكسد للذرات التي تأكسدت، والذرات التي اختزلت.



الخطوة 4 لجعل مجموع التغيّر الكلي في أعداد التأكسد متساويًا في القيمة؛ استخدم المعاملات المناسبة في المعادلة.



الخطوة 5 اكتب المعادلة، مضيفًا أيونات هيدروجين وجزيئات ماء لوزن ذرات الأكسجين في طرفي المعادلة.



3. تقويم الإجابة

عدد ذرات كل نوع من العناصر متساوية في جانبي المعادلة. والشحنة الكلية في جانبي المعادلة متساوية، ولم يحدث تغير في الأرقام السفلية.

(تابع) 2 - 6 وزن معادلات الأكسدة والاختزال

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

حدّد عدد الأنواع في كلّ معادلة في الجدول أدناه، ثمّ بيّن نصفي تفاعلات الأكسدة والاختزال لكلّ معادلة.

التفاعل	عدد الأنواع	نصفا التفاعل
$4\text{Fe} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3$	3	$\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 3\text{e}^-$ $\text{O}_2 + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{O}^{2-}$
$2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_3$	3	$\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 3\text{e}^-$ $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$

وزن معادلات الأكسدة والاختزال باستعمال طريقة نصف التفاعل

تُستعمل مع الصفحتين 21-22

رُقّب خطوات طريقة وزن معادلات الأكسدة والاختزال، باستخدام طريقة نصف التفاعل.

4 زن المعاملات على أن يكون عدد الإلكترونات المفقودة في التأكسد مساوياً لعدد الإلكترونات المكتسبة في الاختزال.

1 اكتب المعادلة الأيونية الكلية للتفاعل، مهملاً الأيونات المتفرّجة.

5 اجمع نصفي التفاعل الموزونين، ثمّ أعد الأيونات المتفرّجة.

2 اكتب نصفي تفاعل الأكسدة والاختزال للمعادلة الأيونية الكلية.

3 زن الذرات والشحنات في كلّ نصف تفاعل.

(تابع) 2 - 6 وزن معادلات الأكسدة والاختزال

الفكرة الرئيسية

وزن معادلة الأكسدة والاختزال باستعمال طريقة نصف التفاعل

تُستعمل مع المثال المحلول

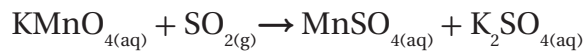
5-6، صفحة 23

التفاصيل

لخص بعد قراءة المثال المحلول 5-6 في كتابك المدرسي، املا الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

زن تفاعل الأكسدة والاختزال لتفاعل البرمنجنات وثاني أكسيد الكبريت، عند تمرير غاز ثاني أكسيد الكبريت في وسط حمضي من برمنجنات البوتاسيوم.



1. تحليل المسألة

المعطيات: المعادلة الهيكلية للتفاعل، وأن التفاعل يحدث في وسط حمضي.

المطلوب: المعادلة الكلية الموزونة للتفاعل.

2. حساب المطلوب

الخطوة 1 اكتب المعادلة الأيونية الكلية للتفاعل.



الخطوة 2 باستعمال القاعدة رقم 5، يكون عدد تأكسد Mn في MnO_4^- يساوي +7. وباستعمال القاعدة رقم 2، يكون عدد تأكسد Mn^{2+} يساوي +2. أمّا معادلة نصف التفاعل (الاختزال) فهي:



الخطوة 3

(a) زن الذرات والشحنات في نصفي التفاعل.



(b) تتوافر أيونات H^+ في المحلول، ويمكن استعمالها لوزن الشحنة في نصفي التفاعلات التي تحدث في الأوساط الحمضية. كما أن عدد أيونات H^+ المضافة إلى الطرف الأيمن من المعادلة يساوي 4، في حين أن عدد أيونات H^+ التي عن يسارها يساوي 8. اكتب معادلة نصف تفاعل الأكسدة:



اكتب معادلة نصف تفاعل الاختزال:



(تابع) 2 - 6 وزن معادلات الأكسدة والاختزال

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

الخطوة 4 عدد الإلكترونات المفقودة في الأكسدة يساوي 2، في حين أن عدد الإلكترونات المكتسبة في الاختزال يساوي 5. لذا، فإن المضاعف المشترك الأصغر لهذين العددين يساوي 10. ولوزن المعادلة؛ يُضرب نصف تفاعل الأكسدة في العدد 5، في حين يُضرب نصف تفاعل الاختزال في العدد 2، فيصبح نصفا التفاعل على النحو الآتي:

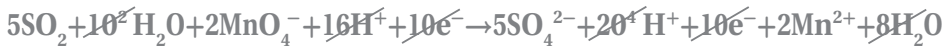
نصف تفاعل الأكسدة:



نصف تفاعل الاختزال:



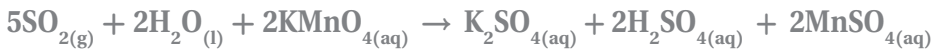
الخطوة 5 اجمع نصفي التفاعل الموزونين، وبسّط المعادلة بحذف أو تجميع المواد المتشابهة في طرفي المعادلة:



اكتب المعادلة بصورة مبسطة:



أعد وضع الأيونات المتفرّجة (K^+)، إضافة إلى حالات المواد:



3. تقويم الإجابة

عدد ذرات كل عنصر من العناصر متساو في طرفي المعادلة، دون أن يتم تغيير الأرقام السفلية.

تفاعلات الأكسدة والاختزال

ملخص الفصل

بعد قراءة هذا الفصل، لخص العمليات التي تحدث في تفاعلات الأكسدة والاختزال.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابة محتملة: تتضمن تفاعلات الأكسدة والاختزال

عمليتين، هما: الأكسدة، والاختزال. إذ تحدث الأكسدة عندما تفقد ذرات العناصر الإلكترونية،

في حين يحدث الاختزال عندما تكتسب الذرات الإلكترونية. ولا يمكن حدوث أكسدة دون

اختزال؛ فهما عمليتان متلازمتان.

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصصك.

☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.

☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.

☐ أعد قراءة الفصل، وراجع الجداول، والرسوم البيانية، والصور والأشكال.

☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كل قسم من هذا الفصل.

☐ ألق نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية هذا الفصل.

الربط مع الحياة

يُعدّ البناء الضوئي مثالاً على سلسلة من تفاعلات الأكسدة والاختزال التي تحدث في الطبيعة. ناقش أهمية هذه التفاعلات بالنسبة إلى الحياة على الأرض.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابة محتملة: إن أشكال الحياة جميعها التي على الأرض تعتمد على عملية البناء الضوئي.

وبما أن البناء الضوئي يشتمل على تفاعلات أكسدة واختزال، فإن استمرار الحياة على الأرض دونها غير ممكن. وعليه، تُعدّ تفاعلات

الأكسدة والاختزال ضرورية لديمومة الحياة على الأرض.



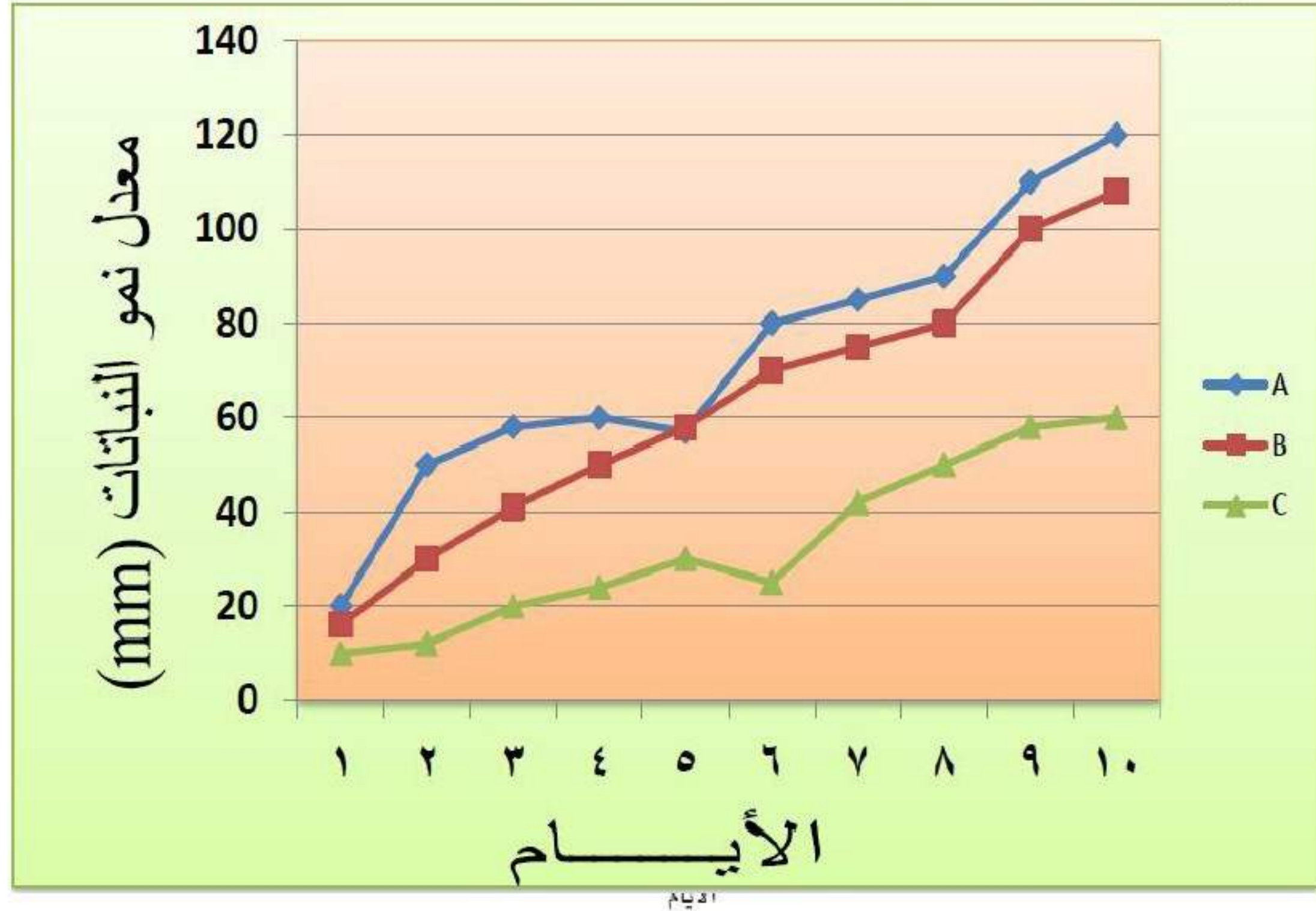
جدول البيانات 1 ، متوسط ارتفاع النباتات (mm)										
اليوم										الوعاء
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
120	110	90	85	80	57	60	58	50	20	A
108	100	80	75	70	58	50	41	30	16	B
60	58	50	42	25	30	24	20	12	10	C

4. جدول البيانات 1 يوضح البيانات التي تم جمعها في هذه التجربة. ماذا تستنتج منها؟

استعمال السماد يزيد من نمو النباتات.



5. ارسم البيانات في جدول البيانات 1 بيانيًا، مبيّنًا متوسط الارتفاع على المحور الرأسي، والأيام على المحور الأفقي، على أن تمثل بيانات كل وعاء بلون مختلف عن الآخر.



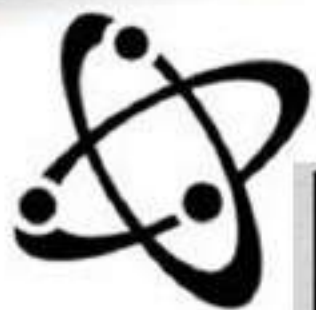


ميل الفلزات إلى فقد الإلكترونات Electron-Losing Tendencies of Metals

تجربة 11

البيانات والملاحظات

Mg(NO ₃) ₂	Cu(NO ₃) ₂	Zn(NO ₃) ₂	
لا يحدث تفاعل	لا يحدث تفاعل	لا يحدث تفاعل	Cu
لا يحدث تفاعل	حدث تفاعل تكون راسب	حدث تفاعل تكون راسب	Mg
لا يحدث تفاعل	تكون راسب على القطعة	لا يحدث تفاعل	Zn



جدول البيانات ٢

العنصر	التفاعل مع H_2O	التفاعل مع HCl
Mg	حدث تفاعل	حدث تفاعل
Ca	حدث تفاعل (ظهور فقاعات) لون المحلول وردي	حدث تفاعل 





التحليل والاستنتاج

1. التوصل اكتب معادلات التفاعلات التي لاحظتها جميعها. وحدد العامل المختزل في كل معادلة وذلك بوضع دائرة حوله. واكتب «لا شيء» في الخطوات التي لم يحدث فيها تفاعل.

2. الملاحظة والاستنتاج تأمل المعادلات التي كتبتها في الجزء B، لماذا أضيف الفينولفثالين إلى الماء المقطر؟
 عند تفاعل الفلز مع الماء يتكون هيدروكسيد قاعدي المحلول. الفينولفثالين يعطي اللون الوردي في المحلول القاعدي .

3. تطبيق المفاهيم التفاعلات جميعها التي أجريتها من النوع نفسه، فما اسم هذا النوع؟

تفاعلات الأكسدة والاختزال (احلال بسيط).

4. التسلسل رتب الفلزات في الجزء A تبعاً لقوتها بوصفها عاملاً مختزلاً من الأقوى إلى الأضعف. أي الفلزين في الجزء B هو العامل المختزل الأقوى؟

Cu- Zn- Mg عامل مختزل اضعف
 المغنيسيوم العامل المختزل الاقوى



5. المقارنة استخدم نتائج الجزأين A، B واكتب قائمة بالفلزات الأربعة من الأقوى إلى الأضعف بوصفها عاملاً مختزلاً.

الأقوى Cu- Zn- Mg-Ca

6. استعمال الأرقام ما كهروسالبية الفلزات الأربعة التي استعملتها في التجربة؟ هل تدعم هذه الأرقام النتائج التي حصلت عليها في التجربة؟

Ca (1) – Mg (1.3) – Zn (1.65) – Cu (1.9)
كلما زادت الكهروسالبية أصبح العنصر عامل مختزل ضعيف

7. تفسير البيانات ما الذي كان يمكن فعله للتعبير عن النواتج بصورة كمية في كل تفاعل في الجزء B؟

قياس درجة الحرارة للتفاعلات



8. التوقع هل تعتقد أن البريليوم أقوى من الماغنيسيوم بوصفه عاملاً مختزلاً؟ ولماذا؟

البريليوم لديه كهروسالبية تساوي ١,٥٧ بينما الماغنيسيوم لديه كهروسالبية تساوي ١,٣١. وبالتالي يكون الماغنيسيوم أقوى كعامل مختزل لأن الكهروسالبية له تكون أقل.

9. المقارنة ابحث عن كهروسالبية كل من البريليوم والخاصين، وأيهما أقوى بوصفه عاملاً مختزلاً؟ اشرح إجابتك

البريليوم لديه كهروسالبية تساوي ١,٥٧ بينما الخاصين لديه كهروسالبية تساوي ١,٦٥. وبالتالي يكون البريليوم أقوى كعامل مختزل لأن الكهروسالبية له تكون أقل.

11. تحليل الخطأ هل دعمت قوى الفلزات الأربعة بوصفها عوامل مختزلة فرضيتك؟ اكتب جملة تربط فيها النتائج التي حصلت عليها بفرضيتك.

العوامل المختزلة القوية كهروسالبيتها منخفضة



الكيمياء في واقع الحياة

1. ترى، ما سبب شيوع استعمال النحاس في صناعة النحاسيات التي تعرض في الهواء الطلق؟

١- لان النحاس لا يتأكسد بسهولة

2. لماذا لا يوجد الكالسيوم حرًا في الطبيعة؟

٢ - الكالسيوم نشط ويتأكسد بسهولة فهو عامل مختزل قوي

3. يستعمل فلز الخارصين عادة لتغطية الأجسام المصنوعة من الحديد في عملية تسمى الجلفنة. أي الفلزين تعتقد أنه أكثر نشاطًا؟ فسر إجابتك.

الخارصين أكثر نشاطا ويحمي الحديد.



حساب أعداد التأكسد

Determining Oxidation Numbers

تجربة 12

التحليل والاستنتاج

1. جمع البيانات وتفسيرها هل حدث تفاعل في الكأس 1، وفي الكأس 2؟

الكأس ١ حدث تفاعل و الكاس ٢ لم يحدث تفاعل

2. المقارنة ما نسبة مولات Ag المتكوّنة إلى مولات Cu المستهلكة في الكأس 2؟

2

3. تطبيق المفاهيم إذا تطلب اختزال Ag إلكترونًا واحدًا فقط لكل ذرة، فما عدد الإلكترونات التي فقدتها ذرة Cu لتتأكسد؟

الكترولين



4. الاستنتاج ما عدد تأكسد أيونات النحاس في المحلول؟

.....²⁺.....

5. الملاحظة والتفسير فسر لماذا لم يحدث تفاعل في الكأس 2 اعتمادًا على معرفتك السابقة عن النشاط الكيميائي؟

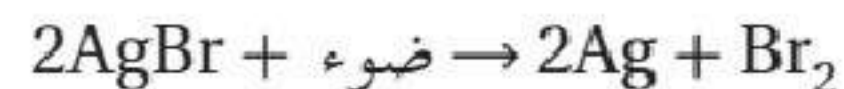
الكأس ١ يحدث ترسب للفضة على سلك النحاس لأن النحاس انشط من الفضة

الكأس ٢ لا يحدث تفاعل لأن البوتاسيوم انشط من النحاس

الكيمياء في واقع الحياة

1. تعد الفضة مادة مهمة في التصوير، وهذا عائد إلى تفاعلات

الأكسدة والاختزال لبروميد الفضة بوجود الضوء.



ما المادة التي تتأكسد في هذا التفاعل؟ وما المادة التي

تختزل؟

المادة التي تأكسدت البروم والتي اختزلت هي
الفضة