نُحَضّر مخطّط معلومات بيانيّا (إنفوچرافيكا): الاتزان الكيميائي

الفئة العُمرية

المرحلة الثانوية – الصّفوف الحادية عشرة، الثانية عشرة

ملخّص الفعاليّة

في هذه الفعالية يعمل الطلاب ضمن مجموعات. يشاهدون مقطعَي الفيديو اللذَين يلخّصان المعلومات حول ثلاثة من أنواع الموادّ الأربعة التي تعلّموا عنها. بعد ذلك يختارون موضوعًا مرتبطًا بالحياة اليومية وبموضوع أنواع الموادّ الأربعة، ويعرضونه بالاستعانة بمخطّط معلومات بياني.

مدّة الفعاليّة

حصتان (للشرح وعرض المنتجات)

هدف الفعاليّة

تمرين في تلخيص موضوع الاتزان والتشويشات على حالات الاتزان

مصطلَحات من المَنْهَج التعليميّ

الاتزان الكيميائي، تغير الظروف في مجموعات الاتزان

مهارات

العرض، الإبداع، تطبيق المعرفة، التعاون، البحث عن المعلومات

نمط التعلُّم

مجموعات

أزواج

نوع الفعالية

فعالية لتلخيص موضوع

التقييم البديل

- **المُقيِّم:** تقييم المعلّم أو تقييم الزملاء
- **موضوع التقييم:** المعرفة، العادات
- **مركز التقييم:** المنتوج النهائي

رابط للفيديو

المقطعان التاليان:

- "ما هو الاتزان الكيميائي؟": https://bit.ly/2NAnjgs
- "عرض: الاتزان الكيميائي": https://bit.ly/2INin7m

استعدادات للفعاليّة

- إنهاء تعليم موضوع الاتزان الكيميائي ضمن مادة الـ 30% (التقييم البديل).
- توفير الوسائل والأجهزة اللازمة لعرض المنتجات في الصف، وما يصاحبها من شروحات.
- إعطاء الطلاب رابطًا للدرايف يمكنهم أن يرفعوا إليه مخططات المعلومات البيانية الخاصّة بهم.
- إذا أردتم تحضير معرض للمُنتَجات، يجب طباعتها بجودة عالية وتوفير المستلزمات لتعليقها في الصف.

ماذا نفعل؟

- شاهدوا، بتمعن، مقاطع الفيديو التالية، التي تعرض موضوع "الاتزان الكيميائي":
  - "ما هو الاتزان الكيميائي؟": https://bit.ly/2NAnjgs
  - "عرض: الاتزان الكيميائي": https://bit.ly/2INin7m

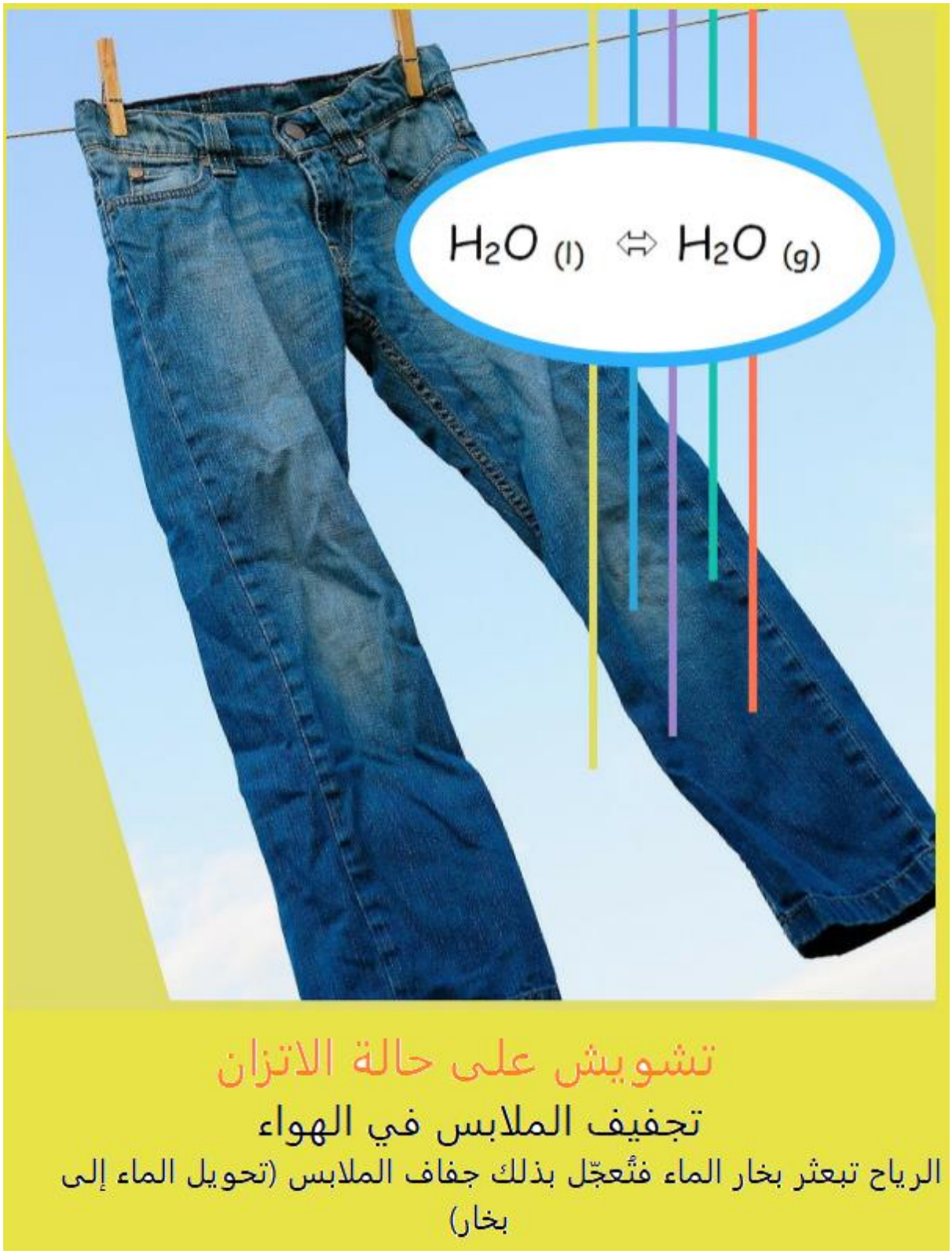
- الإنفوجرافيكا هي عرض المعلومات بشكل دقيق ومُبدع وملفت للنظر. قد تكون الإنفوجرافيكا قصيرة جدًّا أو طويلة، لكنها يجب أن تكون دائمًا ملونة وجذابة. يمكن أن تحتوي الإنفوجرافيكا على رسومات بيانية وتخطيطات منوعة، الهدف منها هو نقل المعلومات بشكل يُسَهّل استيعابها بسرعة.
- يمكنكم الاطلاع على أمثلة على الإنفوجرافيكا عن طريق البحث عن الصور في محرك البحث جوجل، بالاستعانة بكلمة infographics، وفي كثير من المواقع، أيضًا، مثل: https://bit.ly/2Br2gY1.

- اختاروا مثالاً من الحياة اليومية يتطلب تفسيره استعمال معلومات في موضوع الاتزان الكيميائي.

تحدث حالات الاتزان الديناميكي والتشويشات عليها عند تحول الحالات الركامية للمواد (مع أن هذه التحولات لا تعتبر تغيرات كيميائية): فيما يلي مثال على المُنتجات الممكنة.

أمثلة على إنفوجرافيكا:

تم إعداد الأمثلة بالاعتماد على الموقع: canva.


$H_2O_{(l)} \Leftrightarrow H_2O_{(g)}$
تشويش على حالة الاتزان
تجفيف الملابس في الهواء
الرياح تبعثر بخار الماء فتُعجّل بذلك جفاف الملابس (تحويل الماء إلى بخار)

تسمُّم CO

ترتبط جزيئات أحادي أكسيد الكربون بكريات الدم الحمراء برابط أقوى بكثير من الرابط الذي يتكوّن بين كريات الدم الحمراء وبين جزيئات الأكسجين. نتيجة لذلك فإن الشخص الذي يتنفس غاز أحادي أكسيد الكربون قد يموت اختناقاً.

لانقاذ الشخص الذي يتسمم بإحادي أكسيد الكربون يدخلونه إلى خلية الضغط التى يكون فيها تركيز الأكسجين أعلى كثيراً من تركيزه فى الهواء.

التركيز العالى للأكسجين يُعجّل التفاعل الذي يتخلّى فيه الهيموجلوبين عن أحادي أكسيد الكربون ويرتبط بالأكسجين

$$Hemoglobin\text{-}CO + O_2 \Leftrightarrow Hemoglobin\text{-}O_2 + CO$$

أفكار لعمل الطلاب. يمكن إعطاء هذه الأفكار للطلاب الذين يستصعبون إيجاد فكرة بمفردهم.

1. أكل السكّر والتسوُّس: يحدث تسوّس الأسنان نتيجةً لإذابة مينا السنّ، $Ca_5(PO_4)_3OH$. يحدث داخل الفم الاتزانُ التالي: $Ca_5(PO_4)_3OH_{(s)} \leftrightharpoons 5Ca^{+2}_{(aq)} + 3PO_4^{-3}_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$. حين يفور السكّر على الأسنان تتكوّن أيونات H_3O^+. تتفاعل هذه الأيونات مع أيونات الهيدروكسيد، والتفاعل المباشر مُفضَّل لإذابة متزايدة للمينا.

2. تفقد المشروبات الغازيّة غازاتها بعد فتح العبوّة. في العلبة أو الزجاجة يحدث اتّزان $CO_{2(g)} \leftrightharpoons CO_{2(aq)}$. مع فتح العلبة أو الزجاجة، يخرج من العبوّة ثاني أكسيد الكربون الغازيّ، الموجود في الفراغ الذي فوق المشروب. التفاعل العكوس مفضّل، ويَخرج المزيد من الغاز المُذاب من المشروب. التفاعل المباشر طارد للحرارة (إكزوترمي)، لذا يؤدي تسخين المشروب الغازيّ إلى تفضيل التفاعل العكوس.

3. عملية التنفُّس: $Hemoglobin_{(aq)} + 4O_{2(g)} \leftrightharpoons Hemoglobin(O_2)_{4(aq)}$. تركيز الأكسجين في الرئتَين أعلى، لذا يُفضَّل التفاعل المباشر، ويبقى الأكسجين مرتبطًا بالهيموغلوبين في الدم ويُنقَل إلى خلايا الجِسم. تركيز الأكسجين في خلايا الجِسم منخفض، لذا يُفضَّل التفاعل العكوس، يُطلَق الأكسجين من الهيموغلوبين ويُزوَّد للخلايا.

4. صعوبة التنفُّس في الأماكن المرتفعة جدًّا: تركيز الأكسجين في الأماكن المرتفعة جدًّا منخفض (وكذلك الضغط)، لذلك في التفاعل $Hemoglobin_{(aq)} + 4O_{2(g)} \leftrightharpoons Hemoglobin(O_2)_{4(aq)}$ يُفضَّل التفاعل العكوس، يرتبط أكسجين أقلّ بالهيموغلوبين، ولا تنال الخلايا ما يكفي من الأكسجين (hypoxia). حين يسكن الإنسان فترةً طويلة في مكان مرتفع، يُنتج الجسم كمية أكبر من الهيموغلوبين، وهكذا يُفضَّل التفاعل المباشر.

5. الـ pH في الدم: $CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} \leftrightharpoons HCO_3^-{}_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$. يذوب في الدم ثاني أكسيد الكربون الذي تكوَّن في الخلايا أثناء عملية التنفُّس، ويتمّ نقله إلى الرئتَين. في الرئتَين، تتحول أيونات HCO_3^- مُجدّدًا إلى ثاني أكسيد كربون غازيّ، وتُطلَق إلى الخارج عبر الزفير. تفاعل الاتزان هذا هو أحد العوامل التي تحافظ على pH ثابت، نحو 7.4، في الدم.

6. فرط التنفُّس: أثناء القلق والذعر، يصبح التنفُّس غير منتظم، وتُطلَق كميات أكبر من المعتاد من ثاني أكسيد الكربون إلى خارج الجِسم. في التفاعل: $CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} \leftrightharpoons HCO_3^-{}_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$ يُفضَّل التفاعل العكوس، لذا يصبح الدم أكثر قاعديّة. العلاج الأوليّ للمشكلة هو التنفُّس داخل كيس ورقيّ. يتجمّع ثاني أكسيد الكربون الذي نطلقه داخل الكيس، وهكذا نتنفّس هواءً بتركيز أعلى من ثاني أكسيد الكربون، ويُفضَّل التفاعل المباشر.

7. مقياس رطوبة: كلوريد الكوبالت الثنائي، $CoCl_{2(s)}$، ذو اللون الأزرق، يغيّر لونه حين ترتفع الرطوبة في الهواء، وفق التفاعل: $CoCl_{2(s)} + 2H_2O_{(l)} \leftrightharpoons CoCl_2 \cdot 2H_2O_{(s)}$. لون الناتج بنفسجي. حين ترتفع الرطوبة أكثر، يحدث تفاعل آخر:

$CoCl_2 \cdot 2H_2O_{(s)} + 4H_2O_{(l)} \leftrightharpoons CoCl_2 \cdot 6H_2O_{(s)}$ ناتج هذا التفاعل زهريّ. حين تنخفض الرطوبة في الهواء، تُفضَّل التفاعلات العكوسة.

8. قشرة دقيقة للبيض في ماء ساخن: حين تشعر الدجاجات بالحرارة، تلهث وتزفر كمية أكبر من ثاني أكسيد الكربون. ينخفض تركيز ثاني أكسيد الكربون في الدم، وفي التفاعل: $3H_2O_{(l)} + CO_{2(g)} + Ca^{2+}_{(aq)} \leftrightharpoons 2H_3O^+_{(aq)} + CaCO_{3(s)}$ يُفضَّل التفاعل العكوس. هكذا تكون في جسم الدجاجة كمية أقلّ من كربونات الكالسيوم لتكوين قشر البيض. للتغلُّب على ذلك، يمكن سقي الدجاجات ماءً غازيًّا، وهكذا يُفضَّل التفاعل المباشر.

9. كيمياء بركة السباحة: $H_2O_{(l)} + HOCl_{(aq)} \leftrightharpoons H_3O^+_{(aq)} + OCl^-_{(aq)}$. مادة التعقيم الناجعة هي HOCl. كلّما كان الـ pH أكثر حامضيّة، يُفضَّل التفاعل المباشر، ويكون تركيز مادّة التعقيم أكبر. في البِركة، يتمّ الحفاظ على pH بين 7.2 و 7.4، للحفاظ على أعلى تركيز ممكن من HOCl دون إلحاق الضرر بالذين يسبحون.

10. التأثير على البيئة: حامضيّة مياه المحيطات. يذوب ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي في مياه المحيطات وفق التفاعلات التالية:

1. $CO_{2(aq)} + H_2O_{(l)} \leftrightharpoons H_2CO_{3(aq)}$
2. $H_2CO_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \leftrightharpoons HCO_3^-{}_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$
3. $HCO_3^-{}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \leftrightharpoons CO_3^{2-}{}_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$

كلّما ازدادت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون إلى الغلاف الجوي، تصبح مياه المحيطات أكثر حامضيّة، ويلحق ضرر بالكائنات الحية والنباتات في المياه.

11. الأوزون في الستراتوسفير – يحدث في الستراتوسفير تفاعل التوازن التالي: $3O_{2(g)} \leftrightharpoons 2O_{3(g)}$. حتى سبعينات القرن العشرين كان هناك اتّزان، وبقيت كميّة الأوزون في الستراتوسفير ثابتة، لكن تبيّن منذ ذلك الحين أنّ كمية الأوزون تناقصت كثيرًا بسبب موادّ من صنع الإنسان وصلت إلى الستراتوسفير (فريونات، هالونات)، ما أدّى إلى تحلُّل متسارع للأوزون إلى أكسجين (التفاعل العكوس) وتمّ الإخلال بالتوازن الذي كان موجودًا.

- ابحثوا في الانترنت عن معلومات وصور، وراجعوا الموضوع جيدًا.
- حضّروا إنفوچرافيكا لعرض المثال الذي اخترتموه ولعرض تفسيره الكيميائي. بإمكانكم تصميم الإنفوچرافيكا بأنفسكم أو الاستعانة بمواقع يوجد فيها قوالب مُصممة وجاهزة.

- يمكن الاستعانة، مثلاً، بالموقع المجّاني https://www.canva.com أو بأي موقع مجّاني آخر. تحققوا من أن الموقع المجاني الذي قمتم باختياره يتيح لكم إنزال الصورة إلى حاسوبكم الشخصي.
- إرشادات لاستخدام الموقع: www.canva.com
  - تسجّلوا للموقع (sign in) وفق الإرشادات.
  - اختاروا في الشريط الجانبي create a design.
  - اختاروا القالب الملائم لتكوين مخطط المعلومات البيانيّ (الإنفوچرافيكا) الخاصّ بكم.
  - يمكن تحرير القالب عبر الشريط الجانبي: إضافة صندوق لإدخال نصّ، تغيير الألوان، إضافة أو حذف أشكال، إضافة أو استبدال صُوَر – بما في ذلك رفع صور من حاسوبكم، تغيير الخلفيّات، وغير ذلك.
- نزّلوا مخطّط المعلومات البياني الخاصّ الذي كوّنتموه إلى حاسوبكم، وبعد ذلك ارفعوه إلى الدرايف وفق إرشادات المعلّم.
- اعرضوا مخطّطكم أمام الصفّ.
- استعينوا خلال العمل بدليل التقييم المُرفق الذي تُفصَّل فيه المعايير التي تنالون بموجبها علامة.

توصية لدليل التقييم

	العلامة القصوى	العلامة الفعلية
محتويات مخطّط المعلومات البيانيّ (الإنفوچرافيكا)		
يعرض العنوانُ الموضوعَ بشكلٍ مثير للاهتمام وجذّاب	10	
يعرض الموضوعُ الذي اختير اتّزانًا في الحياة اليومية	15	
الشرح الكيميائي شامل وصحيح	20	
استخدام اللغة العِلمية صحيح	15	
الصُّوَر المُدمَجة ذات صلة بالموضوع وتساهم في فهمه	5	
أبعاد إضافيّة		
يعرض مُخطَّطُ المعلومات البياني (الإنفوچرافيكا) الموضوعَ بطريقة جذّابة	5	
مُخطَّطُ المعلومات البياني مُنسَّق بشكل جميل	5	
مُخطَّطُ المعلومات البياني معروض في الصف بشكل سلِس ومثير للاهتمام	10	
استخدام لغة عربية سليمة في المخطّط وفي العرض	5	
حُضّر المخطّط في الوقت الذي حدّده المعلّم	10	
المجموع	100	