نتعرّف على المنتَج: ألكو جيل

الفئة العُمرية

الثّانوية – طلّاب وطالبات الصّفوف الحادية والثّانية عشرة

ملخص الفعاليّة

يعمل الطّلّاب في هذه الفعالية بمجموعات. يتعلّم الطّلّاب، باستعانة فيديوهات ومعلومات أخرى، كيف يقضي الألكو جيل على البكتيريا والفيروسات ويجرون تحليلًا لتجربة تُفحص فيها نجاعة استخدام الأكوجيل مقابل غسل اليدين بالماء والصّابون في إبادة الجراثيم.

مدّة الفعاليّة

حصّة واحدة – لفحص ما حضّره الطّلّاب في البيت.

أهداف الفعاليّة

- ربط الكيمياء بمشاكل الحياة اليوميّة مثل وباء الكورونا.
- إدراك فعاليّة "منتَج يباع في السوق" عن طريق الكيمياء.
- التّمرّن على المواضيع التّالية: المبنى والتّرابط والكيمياء الحيويّة (البيوكيمياء) – البروتينات (الزّلاليات)
- تمرين مهارات البحث داخل المختبر

مصطلحات من المَنهج التّعليميّ

المبنى والتّرابط، البروتينات (الزّلاليات)، المبنى الأوّليّ، المبنى الثّانويّ، المبنى الثّالثيّ، التّمسُّخ أو الإفساد، الدّهنيّات، سؤال البحث، المجموعة الضّابطة، النّقد، الاستنتاجات، العامل المتعلّق أو المتأثِّر، العامل المستقلّ أو المُؤثِّر.

مهارات

التّفكير النّقديّ، تحليل المعطيات واستخلاص الاستنتاجات، تكوين المعرفة، تطبيق المعرفة، التّعاون، تأسيس الحُجّة.

نمط التعلُّم

مجموعات من اثنين حتّى أربعة طلّاب

نوع الفعاليّة

- فعاليّة للتّعرّف على الموضوع واكتساب المعلومات عنه
- فعاليّة تلخيص الموضوع

رابط للفيديو

الفيديوهات التالية:

- "كيف يعمل الـ ألكو جيل؟": https://bit.ly/2VFUCpJ
- "الألكو جيل مقابل الصّابون": https://bit.ly/2VnDDIV

استعدادات للفعالية

- إنهاء تعليم مواضيع المبنى والتّرابط والدّهنيات (كيمياء الغذاء) والبروتينات (البيوكيمياء).
- يمكن ملاءمة الفعاليّة للطّلّاب الّذين لا يتعلّمون موضوع البيوكيمياء (حيث أنّه، في الوقت الحالي، موضوع اختياريّ ضمن مواضيع التّوسّع في المنهاج المقرّر لموضوع الكيمياء في المدرسة الثّانويّة) وذلك بواسطة إدراج شرحٍ مختصر عن مبنى البروتينات.
- على الطلاب التزوّد بصفحة صيغ الأحماض الأمينيّة و أسمائها ورموزها المختصرة (الصفحات 7 – 8 في ملحق القوانين المرفق لامتحانات البجروت).

ماذا نفعل؟

. توزّعوا في أزواجٍ أو مجموعات حسب إرشادات المعلم

. اقرأوا المعلومات التّالية:

أخبروا الطّلّاب أنَّ مصدر الاسم ألكوجيل هو من كلمة ألكوهول باللّاتينيّة (الغَوْل بالعربيّة) وكلمة جيلاتين (هلام بالعربية).

. يقضي الألكو جيل على البكتيريا والفيروسات بواسطة هدم المباني الدّهنيّة والبروتينيّة فيها.

. **الفيروس** هو كائن طفيليّ يدخل إلى الخليّة وهو مكوّن من مادة وراثيّة مُغلّفة بكبسولة من البروتين (كبسيد). ولبعض الأنواع من الفيروسات – مثل فيروس الكورونا – غلاف دهنيّ يحيط بالكبسيد. يتكوّن هذا الغلاف الدّهنيّ من ليبيدات (دهون) – وهي جزيئات لها ذيل هيدروفوبي (كاره للماء) طويل نسبيًّا وطرف هيدروفيليّ (ودود للماء).

. تعمل بين جزيئات اللّيبيدات تأثيرات متبادلة فان در فالس وروابط هيدروجينيّة وتعمل هذه الرّوابط على تثبيت الغلاف الدّهنيّ للفيروس. تضعف الرّوابط العاملة بين جزيئات اللبيدات عند إضافة الكحول (الغَوْل) وتتكوّن تأثيرات متبادلة فان در فالس وروابط هيدروجينيّة بين جزيئات اللبيدات وبين جزيئات الكحول. ينحلّ، نتيجة لذلك، الغلاف الدّهنيّ المحيط بالفيروس.

. يتم تثبيت المبنى الثّانويّ والثّالثيّ للبروتينات بواسطة روابط هيدروجينيّة (وروابط أخرى) تعمل بين المجموعات الجانبيّة للأحماض الأمينيّة الممتدّة على طول السّلاسل البروتينيّة. تؤدّي هذه الرّوابط الهيدروجينيّة إلى التواء السّلاسل وتكوين مبنى فراغيّ مُحدّد. تنحلّ الرّوابط الهيدروجينيّة العاملة بين المجموعات الجانبيّة عند إضافة الكحول وتتكوّن روابط هيدروجينيّة بين المجموعات الجانبيّة وبين جزيئات الكحول. تحصل عمليّة تمسّخ (إفساد) مبنى البروتين إذ يتغير نتيجة لذلك. يتفكّك الكابسيد وتفقد البروتينات القدرة على الارتباط بالخلايا البشريّة وإصابتها، حيث أنّ هذه هي إحدى وظائف هذه البروتينات.

. **البكتيريا** هي كائن أحاديّ الخلية. يحيط بالخليّة غشاء مكوّن من ليبيدات وبينها بروتينات. يحيط غشاءَ الخليّة جدارٌ مكون من البروتينات وجزيئات أخرى.

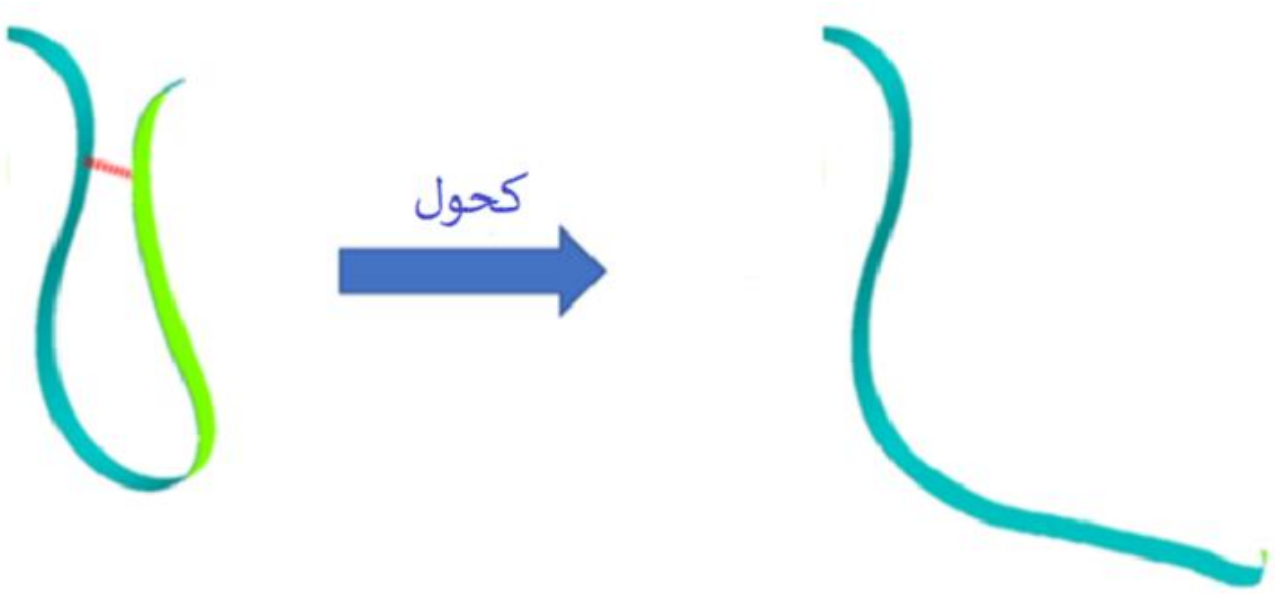
. تؤدّي جزيئات الكحول إلى حدوث تمسّخ في مبنى بروتينات جدار وغشاء خليّة البكتيريا وتفكيك الرّوابط العاملة بين الليبيدات الّتي تبني الغشاء. يؤدّي استخدام الكحول الّذي تركيزه 95% إلى حدوث تمسّخ سريع في مباني البروتينات الموجودة في جدار خلية البكتيريا وتمنع هذه البروتينات دخول الكحول إلى داخل الخلية فيما وراء جدارها، وتكون وتيرة تمسخ البروتينات المحيطة بخلية البكتيريا عند استخدام الكحول الّذي تركيزه 60% – 70% أكثر بطءًا، الأمر الّذي يتيح المجال أمام جزيئات الكحول اختراق غشاء الخليّة والدّخول إلى داخلها والتّسبّب بتمسّخ بروتينات ضروريّة أخرى.

. ما هي الرّوابط الأخرى، عدا عن الرّوابط الهيدروجينيّة، الّتي تعمل على تثبيت المبنى الثّالثيّ للبروتين؟

- تأثيرات متبادلة هيدروفوبية (روابط فان درفالس)
- روابط أيونيّة
- روابط كبيريت – كبريت

لا يُعطى هذا السّؤال للطّلّاب الّذين لم يتعلّموا موضوع الكيمياء الحيويّة (البيوكيمياء) وتنقصهم المعلومات عن مبنى هياكل البروتينات.

تعتمد الإجابة عن السؤالين التاليين على الرسم التالي:



التخطيط الأصلي: Shutterstock

. يظهر في الجانب الأيسر من التخطيط جزء من جزيء البروتين. تمّت الإشارة لرابط هيدروجينيّ بالخطّ الأحمر. يتكوّن مثل هذا الرّابط بين المجموعات الجانبيّة التّابعة لِحمضين أمينيين على امتداد السّلسلة. تعمل هذه الرّوابط على تثبيت المبنى الثّانويّ والثّالثيّ لجزيء البروتين.

اختاروا زوج الأحماض الأمينيّة الّتي يمكن أن يتكوّن رابط هيدروجيني بين مجموعاتهما الجانبيّة:

ا. Gly, His

ب. Thr, Ala

ج. His, Ser

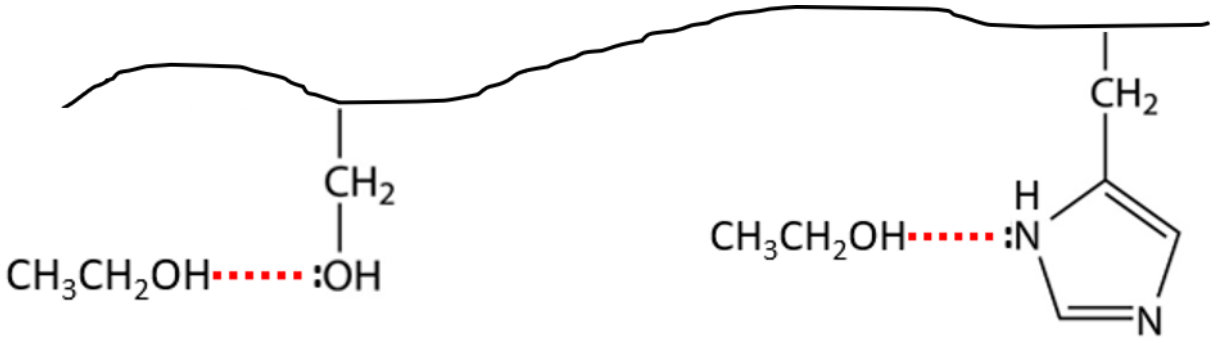
د. Tyr, Gly

الإجابة الصحيحة: ج

. نرى في الجانب الأيمن من التّخطيط كيف يُهدم المبنى الثّانويّ والثّالثيّ لجزيء البروتين عند إضافة الكحول وانحلال الرابط الهيدروجينيّ العامل بين المجموعات الجانبيّة التّابعة لجزيئات الأحماض الأمينيّة.

ارسموا الرّوابط الهيدروجينيّة الّتي تتكوّن بين جزيئات الإيثانول، CH_3CH_2OH، (الكحول) وبين المجموعات الجانبيّة للأحماض الأمينيّة الّتي اخترتموها في السّؤال السّابق. انتبهوا: توجد عدّة إمكانيّات. اختاروا إمكانيّة واحدة لكلّ مجموعة جانبيّة.

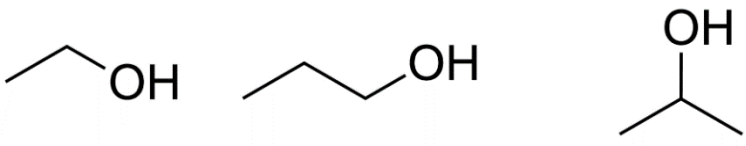
الجواب: فيما يلي تخطيط لإمكانيّات التّرابط الهيدروجيني بين المجموعات الجانبيّة لـ الهستيدين وبين جزيء الإيثانول، وبين المجموعة الجانبيّة للسيرين وبين جزيء الإيثانول:



تخطيط المجموعات الجانبية لـ الهيستيدين والسيرين: Shutterstock

هناك إمكانيّات أخرى لروابط هيدروجينيّة: بين زوج الإلكترونات غير الرابطة على ذرّة الأكسجين في جزيء الإيثانول وبين ذرّة هيدروجين مكشوفة من الإلكترونات في جزيء الهيستيدين أو في جزيء السيرين; أو بين زوج الإلكترونات غير الرّابطة على ذرّة النيتروجين الثّانية في المجموعة الجانبيّة لجزيء الهيستيدين وبين ذرّة هيدروجين مكشوفة من الإلكترونات في جزيء الإيثانول.

. الكحولات التي تستخدم في تحضير الألكو جيل هي الإيثانول و 1 – بروبانول و 2 – بروبانول (إيزوبروبانول) أو خليطٌ منها. فيما يلي صيغ التّمثيل المختصر لجزيئات هذه الكحولات الثّلاثة:



إيثانول | 1 – بروبانول | 2 – بروبانول (إيزوبروبانول)

المصدر: Shutterstock

اكتبوا الصّيغ الجزيئية للمواد الثّلاثة.

C_2H_6O, C_3H_8O, C_3H_8O

يجب التّأكّد من أنّ الطّلّاب يعرفون أنّ 1 – بروبانول و 2 – بروبانول هي متشاكلات (إيزوميرات)

. تضاف مواد أخرى، عدا عن الكحول والماء، للألكو جيل. شاهدوا الفيديو التالي: https://bit.ly/2VFUCpJ واكتبوا ما هي هذه المواد وما هي وظيفتها في هذا المنتج.

- الجليسرول: يزيد من لزوجة الألكو جيل ويجعله أقلّ سيولة ويساعد في تجنّب جفاف الجلد الّذي قد يسبّبه الكحول.
- الألوفيرا و – Tocopheryl acetate – تعتني بالجلد وتعيق جفافه.
- صبغات لإضفاء اللّون على المنتج.
- مواد رائحة عطريّة.
- مواد طعمها مُرّ ليكون المنتج عسر المذاق لئلا يُقدمَ المدمنون على المشروبات الرّوحية على شربه.

ملاحظة: قد تضيف الشّركات المنتجة المختلفة مواد أخرى.

شاهدوا الفيديو "الألكو جيل مقابل الصّابون" من خلال الرّابط . https://bit.ly/2VnDDIV

. ما هي الأسئلة التي يجري فحصها خلال التّجارب المعروضة في الفيديو؟ (ليس من الضّروريّ أن تكون الأسئلة مصاغة كأسئلة بحث).

1. لأيّهما نجاعة أكبر في إبادة بكتيريا *E.coli*: غسل اليدين بالصّابون أم استخدام الألكو جيل؟
2. هل تؤثّر كمّيّة الألكو جيل على نجاعة المادّة في القضاء على فيروسات الأنفلونزا؟
3. هل تؤثّر مدّة غسل اليدين بالصّابون على نجاعته في القضاء على فيروس الانفلونزا؟

. صيغوا أحد الأسئلة كسؤال بحث.

مثال لسؤال بحث: كيف تؤثّر كمّيّة (حجم) محلول الألكو جيل على كمّيّة البكتيريا الّتي تنمو داخل طبق بتري (طبق تنمية البكتيريا)؟

. حدّدوا المتغيّر المستقلّ (المُؤثّر) والمتغيّر المتعلّق (المتأثّر) في سؤال البحث الذي صغتموه.

المتغيّر المستقلّ: كمّيّة (حجم) محلول الألكو جيل. المتغيّر المتعلّق: كمية البكتيريا الّتي تنمو.

. هل توجد مجموعة ضابطة (مجموعة مقارنة) في التّجارب المختلفة؟ إذا كان الجواب بالإيجاب حدّدوا هذه المجموعة وحدّدوا نوع الضّبط.

الألكو جيل

- المقارنة بين كمّيّة البكتيريا الّتي تنمو عند استخدام كمّيّات متفاوتة من الألكو جيل: ضابط داخليّ – مُقارِن.
- المقارنة بين كمّيّة البكتيريا الّتي تنمو بدون فرك اليدين بالألكو جيل وبين كمّيّة البكتيريا الّتي تنمو بعد استخدام الألكو جيل. ضابط خارجيّ.

الصّابون

- المقارنة بين كمّيّة البكتيريا الّتي تنمو في طبق البتري بعد غسل اليدين بالصّابون لفتراتٍ زمنية متفاوتة: ضابط داخلي – مُقارِن
- المقارنة بين كمية البكتيريا التي تنمو في طبق البتري بعد غسل اليدين بالصابون وبين كمية البكتيريا التي تنمو في طبق البتري بدون غسل اليدين بالصابون: ضابط خارجي

المقارنة بين الصابون و الألكو جيل

- المقارنة بين كمية البكتيريا التي تنمو في طبق البتري بعد استخدام الصابون وبين بين كمية البكتيريا التي تنمو في طبق البتري بعد استخدام الألكو جيل: ضابط داخلي – مُقارِن

. ما هي الاستنتاجات من التّجارب؟

يكون الألكو جيل ناجعًا في إبادة البكتيريا عند استخدام كمّيّة كافية منه ودهنها جيّدًا على كفّات اليدين. وتزداد نجاعة الصّابون في إبادة البكتيريا مع ازدياد المدّة الزّمنيّة الّتي يدوم استخدام الصّابون فيها.

ملاحظة: يجب لفت انتباه الطلاب إلى وجود إيجابيّات وسلبيّات أخرى لاستخدام الصّابون أو الألكو جيل وأنّه قد تمّ فحص أسئلة محدّدة خلال التّجارب الّتي عُرضت في الفيديو.

مثلًا: يزيل الصابون كلّ الدّهنيّات عن اليدين جنبًا إلى جنب مع القضاء على الجراثيم والفيروسات وذلك بخلاف الألكوجيل. عند غسل اليدين بالماء باستخدام الصّابون تُزال كلّ الدهنيات ومعها جزيئات الصّابون والبكتيريا والفيروسات وتصبح اليدان نظيفتين تمامًا.

توجد، بالمقابل، لاستخدام الألكو جيل أفضليّة في الحالات الّتي يتعذّر فيها استخدام الماء الجاري لعدم توفّره.

كما توجد أفضليّة لاستخدام الألكو جيل في الحالات الّتي يتوجب فيها تعقيم سريع لليدين (الممرّضات في غرف العمليّات مثلًا): استخدام الألكو جيل يتطلّب وقتًا أقلّ بكثيرٍ من الوقت الّذي يتطلّبه الذّهاب إلى المغسلة القريبة وشطف اليدين بالصّابون.

. تطرّقوا بشكل ناقد لكيفيّة إجراء التّجارب الّتي شاهدتموها في الفيديو والاستنتاجات منها.

- تفتقر التّجارب لوسائل الأمان – لا يستحسن رشّ ونثر البكتيريا على الأيدي المكشوفة. يجب لبس الكفوف عند إجراء التّجربة.
- أجري قياسان إثنان فقط في كلّ واحدة من التّجربتين (قيست النّتائج باستخدام كمّيّتين مختلفتين فقط من الألكو جيل ومُدّتين مختلفتين فقط من استخدام الصّابون). يجب إجراء القياسات باستخدام عدد أكبر من كمّيّات الألكو جيل وعدد أكبر من الفترات الزّمنيّة عند استخدام الصّابون.
- لم يتمّ تكرار التجربة عدّة مرّات للتّيقّن من أنّ النتائج ليست وليدة الصّدفة وإنّما تتكرّر في كلّ التّجارب وعندها فقط يمكن استخلاص الاستنتاجات. إذًا يجب تكرار التّجربة عدّة مرّات.

. فيديو "الألكو جيل مقابل الصّابون" هو في الواقع عبارة عن تقرير تلفزيونيّ. هل من المهمّ، حسب رأيكم، بثّ تقارير تلفزيونيّة من هذا النّوع؟ تقارير تُطلع جمهور المشاهدين على العلاقة بين ما يجري في الحياة اليوميّة وبين العلوم؟ ما هي برأيكم الأمور المهمّة الّتي يجب مراعاتها عند إعداد مثل هذه التّقارير؟

يمكن إجراء نقاش في الصّفّ حول هذه المسألة حيث يُقسّم الصّفّ إلى مجموعتين تؤيّد إحداهما بثّ مثل هذه التّقارير وتعارضه المجموعة الثّانية ويعرض طلّاب المجموعات حججهم في هذا النّقاش. يتوجّب على الطّلّاب قراءة المقالة المتعلّقة بالموضوع والتّطرّق إلى ضرورة عرض معلومات مفحوصة وموثوق بها في التّقارير الّتي تُبثّ ويمكن استدعاء عالِمٍ خبيرٍ في الموضوع وتحضير مقابلةٍ معه وما إلى ذلك.