المادّة: فيزياء
المستوى: 2 ثانوي

التّاريخ: 2022-05-24
المدّة: ساعتين

اختبار الفصل الثّالث

التمرين 1: (14ن)

عكس الإنسان، غالبية الحيوانات والحشرات لا تتواصل عن طريق النّطق، بالمقابل، تستعمل أساليب مختلفة تمكّنها من تبادل المعلومات فيما بينها (إصدار أصوات، إرسال إشارات ضوئية، إفراز روائح معيّنة...).

انعدام المستقبلات الصّوتية، قلّة حاسّة اللّمس، ضعف الرّؤية في الظّلام، كلّها تمّ تعويضها عند النّحل بإفراز مركّبات كيميائيّة تمكّنها من البقاء في اتّصال فيما بينها ومن أهمّ هذه المركّبات: «الفيرومون» أو « La Phéromone».

يتكوّن هذا المركّب من 5 وظائف كيميائيّة حيث سندرس 2 منها في هذا التمرين.

الهدف من هذا التمرين هو دراسة هذا المركّب وتحضيره مخبريّا قصد استعماله بديلا للمبيدات في المجال الزّراعي.

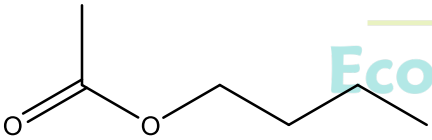
الجزء 1: تحديد الخطر عند النّحل.

I- **فيرومون الإنذار**: اسمه الهبتان-2-ون حيث تُفرزه النّحلة عند إحساسها بالخطر.

1- ما هي الوظيفة الكيميائيّة لهذا المركّب.

2- حدّد صيغته المجملة و النّصف مفصّلة ثمّ استنتج الكتابة الطوبولوجية الموافقة.

II - **فيرومون الهجوم** عبارة عن إستر سريع التبخّر وهو موضّح في الشّكل المقابل.



1- اذكر اسم الإستر واستنتج صيغته النصف المفصّلة.

عند تبخّره، يبقى هذا الإستر لفترة في الهواء ممّا يعطي لباقي النّحل الوقت الكافي لإدراك الخطر.

الكميّة التي تفرزها نحلة واحدة من هذا الإستر تكون ما بين 1 إلى 100 نانوغرام وهو ما يُوافق عدد كبير من الجزيئات.

يلزم على الأقلّ 10 جزيئات من هذا الإستر حتّى تستطيع نحلة أخرى التقاط رائحته و بالتالي الذهاب إلى موقع الخطر.

قام مجموعة من الباحثين بإحضار نحلتين إلى المخبر وعرّضوا إحداهما للخطر، وبواسطة أجهزة قياس مناسبة، تمّ قياس كميّة الإستر المُفرزة من هذه النحلة فكانت 24,4 نانوغرام (1 نانوغرام يساوي 10^{-9} غرام).

2- احسب كميّة مادّة الإستر n ثمّ استنتج عدد الجزيئات N المُفرزة حيث $(n = N/N_A)$.

3- نُقدّر أنّ النّحلة المجاورة تستقبل على الأقلّ جزيء واحد من مليار جزيء، هل تتمكّن من إدراك الخطر؟

الجزء 2: تحضير فيرومون الهجوم (الإستر السّابق) مخبريّا.

يمكن تحضير هذا الإستر من خلال تفاعل أسترة حيث نمزج مركّب عضوي A مع كحول B فينتج أستر وماء.

1- ما هي الوظيفة الكيميائية للمركّب A؟ سمّ كلّا من A و B.

2- اكتب معادلة التفاعل بالصّيغة المجملة وبالصّيغة النّصف مفصّلة ثمّ اذكر خصائصه.

نمزج في اللّحظة $t = 0$، $0{,}2\ mol$ من المركّب A مع $0{,}2\ mol$ من الكحول B في وجود حمض الكبريت المركّز ونقيس كلّ $4\ mn$ كميّة مادّة االمركّب A المتبقّي فنتحصّل على النتائج التالية:

t (mn)	0	4	8	12	16	20	32	40	60
n(A) (mol)	0,200	0,168	0,148	0,132	0,118	0,104	0,074	0,066	0,066
$x\ (mol)$									

3- اعتمادا على جدول تقدّم التفاعل، أكمل الجدول (x يمثّل تقدّم التفاعل) ثمّ ارسم المنحنى $n(\text{أستر}) = f(t)$.

4- اذكر الفرق بين x_f و x_{max} ثمّ احسب مردود التفاعل r وعيّن زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ بيانيّا.

5- ارسم كيفيّا على نفس المنحنى السّابق، شكل البيان في غياب حمض الكبريت المركّز ثمّ في حالة زيادة درجة الحرارة.

6- اشرح كيف يُمكن استعمال هذا الإستر **كبديل للمبيدات في المجال الزّراعي**.

الجزء 3:

لمعرفة قيم كميّة مادّة المركّب A المتبقيّة في كلّ لحظة (السّطر 2 من الجدول السّابق)، قمنا بعدّة معايرات للمركّب A (كلّ $4mn$) بواسطة محلول هيدروكسيد الصّوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه المولي $C_b = 3{,}3\ mol/L$.

1- لماذا نستعمل محلول هيدروكسيد الصّوديوم في غالبيّة المعايرات اللّونيّة؟

2- ارسم التجهيز التجريبي للمعايرة اللونيّة موضّحا عليه كافة البيانات ثمّ اذكر طرق الكشف عن التكافؤ.

3- اكتب معادلة المعايرة مبيّنا الثنائيتين (أساس/حمض) المشاركتين في التفاعل.

4- تأكّد من كميّة مادّة المركّب A المتبقّي عند التوازن حيث نلاحظ تغيّر لون المزيج عند إضافة $V_{be} = 20mL$.

مدرسة "الرّجاء والتفوّق" الخاصّة
Ecole Erradja wa Tafaouk
ECOLE PRIVÉE

الجزء 4:

1- مثّل الصيغ النصف مفصّلة الممكنة لمُماكبات الكحول المُستعمل.

2- لمعرفة صنف الكحول، نقوم بتفاعل أكسدة-إرجاع بواسطة شوارد البرمنغانات MnO_4^- ثمّ نعالج المحلول المتشكّل فكانت النتائج كما في الجدول المقابل.

DNPH	كاشف شيف
+	−

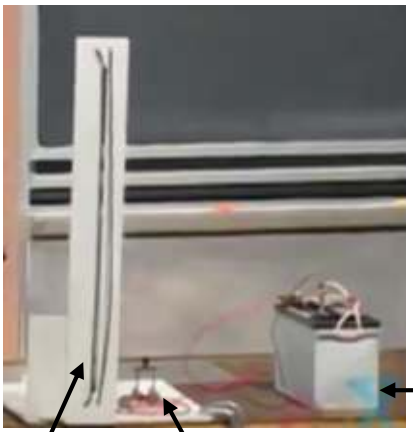
- استنتج صنف الكحول ثمّ اكتب معادلة أكسدة-إرجاع الموافقة للتفاعل.

يُعطى: (MnO_4^-/Mn^{2+})

$M(H) = 1g/mol$ ، $M(O) = 16g/mol$ ، $M(C) = 12g/mol$ ، $N_A = 6{,}02 \times 10^{23}$

التمرين 2: (6ن)

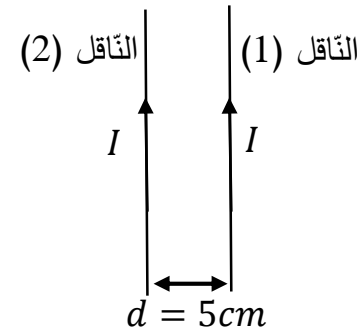
يحتلّ معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MIT) بأمريكا المرتبة الأولى عالميّا من حيث عدد براءات الاختراع والوسائل المتاحة ونوعيّة الأساتذة. من بين هؤلاء الأساتذة نجد أستاذ الفيزياء البروفيسور WALTER H. G. LEWIN الذي تميّزت محاضراته بدمج الدّرس مع التجارِب العلميّة. في احدى محاضراته حول الكهرومغناطيسيّة، تطرّق البروفيسور إلى تجرِبة مهمّة حيث قام بأخذ سلكين ناقلين موصولين ببطّارية وقاطعة (الشّكل المقابل).

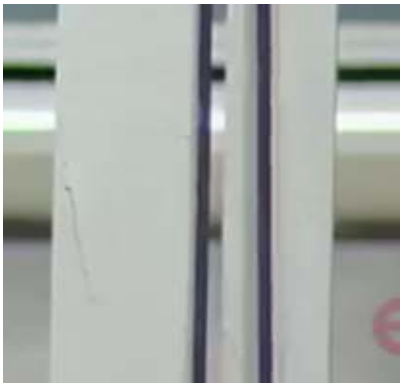


نستعمل في هذا التمرين مقتطفات من المحاضرة ثمّ نقارن النّتائج النظرية بالتجريبيّة.

<u>التجربة:</u>

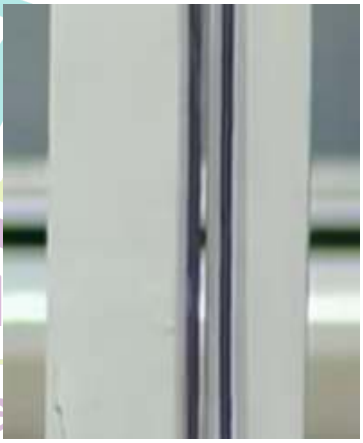
قام البروفيسور بتمرير تيّارا كهربائيّا شدّته $I = 300A$ في ناقلين (1) و(2) طول كلّا منهما هو $l = 60cm$.





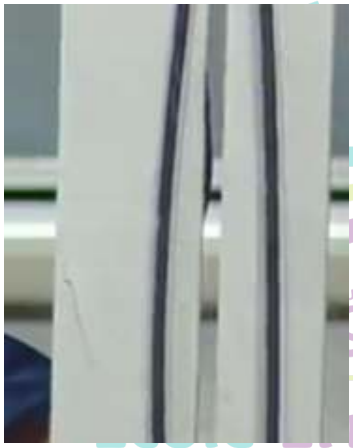
الناقلين قبل تمرير التيّار

1- فسّر ظهور حقل مغناطيسي B_2 على مستوى النّاقل (1) وظهور حقل مغناطيسي B_1 على مستوى النّاقل (2).
2- فسّر ظهور قوّة F_1 على مستوى النّاقل (1) وظهور قوّة F_2 على مستوى النّاقل (2).
3- مثّل ثمّ احسب كلّا من B_1، B_2، F_1 و F_2.
4- ما هي الصّورة التي تُوافق نتائج التجربة؟



الصّورة (1)

تجاذب الناقلين



الصّورة (2)

تنافر الناقلين

5- بعدها قام البروفيسور بتمرير التيّار في اتّجاه متعاكس، أعد تمثيل B_1، B_2، F_1 و F_2 في هذه الحالة.
يُعطى ثابت نفاذية الفراغ : $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} T.m/A$

<u>سؤال إضافي:</u>

لاحظتَ أنّ مُعظم تلاميذ القسم يجدون صعوبة شديدة في تحديد جهة قوّة لابلاص، فقرّرتَ كتابة برنامج **Python** يزيل الإشكال حيث يتضمّن هذا الأخير:

- يطلب من التلميذ جهة التيّار الكهربائي ↓ ، ↑ ، → ، ←، ⊙، ⊗
- ثمّ يطلب منه جهة الحقل المغناطيسي ↓ ، ↑ ، → ، ←، ⊙، ⊗
- أخيرا يعطي له البرنامج جهة القوّة ↓ ، ↑ ، → ، ←

اكتب البرنامج المُوافق.

بالتّوفيق

الرّجاء والتفوّ
ECOLE PRIVÉE