ورشة عمل العلوم

إبداع ٢٠١٤

١- تجربة خواص المركبات الأيونية – مستشعر التوصيل الكهربائي للسائل

٢- تجربة الأحماض والقواعد والتعادل – مستشعر قياس الحموضة

٣- تجربة قياس السرعة النسبية لعربتين تبتعدان عن بعضهما بسرعة ثابتة– مستشعر الحركة.

الشركات المشاركة

وزارة التربية والتعليم
Ministry of Education
المملكة العربية السعودية

الكيمياء

للصف الثاني الثانوي - الفصل الدراسي الأول
قسم العلوم الطبيعية

دليل التجارب العملية

العبيكان Obeikan
McGraw Hill Education
الطبعة المعدّلة
١٤٣٤ هـ - ٢٠١٣ م
قررت وزارة التربية والتعليم بالمملكة العربية السعودية
تدريس هذا الكتاب وطبعه على نفقتها
يوزع مجانًا ولا يباع

تجربة 5

خواص المركبات الأيونية

Properties of Ionic Compounds

أي أجزاء جسم الإنسان يعدّ مركبات أيونية؟ هل هي تلك المكونة للجلد، أم المكونة للشعر؟ يتكون معظم جسم الإنسان في الواقع من مواد غير أيونية. ولكننا لن نستطيع الحياة دون وجود بعض المركبات الأيونية في أجسامنا، ومنها كلوريد الصوديوم كيف تستطيع التمييز بين المركبات الأيونية والأنواع الأخرى من المركبات؟ ستقوم بدراسة كلوريد الصوديوم؛ لاستكشاف بعض الخواص الشائعة للمركبات الأيونية.

المشكلة	الأهداف	الموادّ والأدوات
ما الخواص الشائعة للمركبات الأيونية؟	• **تلاحظ** الشكل البلوري لمركب NaCl. • **تقارن** بين المركبات الأيونية وغير الأيونية. • **تفسر** اختلاف خاصية التوصيل للمركبات الأيونية في الحالات المختلفة.	بلورات NaCl بلورات ناعمة من LiCl سكر مطرقة جهاز الرؤية المجسّمة، مجهر، عدسة يدوية مكبرة. بوتقة لهب بنزن حامل حلقي ومشبك شبك معدني جهاز فحص التوصيل الكهربائي كأس سعتها 100 ml مثلث خزفي ماء مقطر

احتياطات السلامة

- ضع النظارة الواقية، والبس معطف المختبر والقفازين دائمًا.
- قد لا تبدو الأجسام ساخنة، لذا توخّ الحذر عند التعامل مع المواد التي سُخنت.
- لا تلمس أيّ مادة كيميائية في المختبر أو تتذوقها.
- لا تلمس قطبيْ جهاز فحص التوصيل الكهربائي معًا، حيث يمكن أن تحدث لك صدمة كهربائية صغيرة.

ما قبل التجربة

1. عرّف طاقة الشبكة البلورية.
2. اشرح، ما القوى التي يجب التغلب عليها لصهر مادة ما؟
3. صف الخاصية الضرورية لمادة ما لتكون موصلة للكهرباء.
4. اقرأ التجربة كاملة، وكوّن فرضية حول قدرة الماء المقطر على توصيل الكهرباء، ثم دوّن فرضيتك في المكان المخصص لذلك.
5. عرّف المحلول الإلكتروليتي، وأعط مثالاً عليه.

خطوات العمل

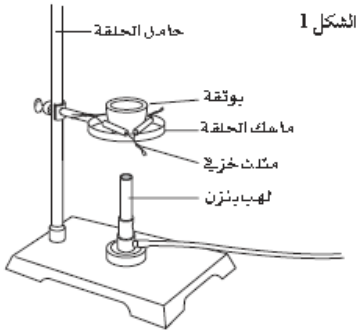
الجزء A، تركيب الشبكة البلورية

1. استعمل جهاز الرؤية المجسمة، أو المجهر، أو العدسة المكبرة لملاحظة كل من الملح الناعم والخشن، ودون ملاحظاتك في جدول البيانات.
2. اطرق البلورات الخشنة برفق بواسطة مطرقة حتى تتفتت، ولاحظ شكل البلورات الناتجة عن ذلك، ودوّن ملاحظاتك.

الجزء B، درجة الانصهار

1. ركّب الجهاز كما في الشكل 1.

الشكل 1



2. ضع كمية قليلة من الملح NaCl، بمقدار حبة البازلاء، في البوتقة وسخنه على لهب هادئ مدة دقيقتين أو حتى ينصهر الملح، فإذا انصهر خلال دقيقتين فسجل "درجة انصهار منخفضة". أما إذا لم ينصهر الملح خلال دقيقتين فسجل "درجة انصهار مرتفعة".
3. كرر الخطوة 2 داخل خزانة الأبخرة، مستخدمًا الجهاز نفسه في الشكل1، ولكن باستعمال السكر. (لاحظ أن السكر مركب غير أيوني مثل معظم المركبات في المخلوقات الحية). تأكد أن شدة اللهب المستخدمة في الخطوة 2 هي نفسها.

الجزء C، التوصيل الكهربي

الحالة الصلبة

1. ضع كمية صغيرة من NaCl بحجم ثلاث حبات من البازلاء على ورقة، وأدخل قطبي جهاز فحص التوصيل الكهربائي فيها، وسجل النتائج.

الحالة السائلة

2. ضع 50 ml من الماء المقطر في كأس نظيفة سعتها 100 ml. وتذكر أن NaCl، مثل معظم المواد الأيونية، يذوب بسهولة في الماء.
3. بعد التأكد من تنظيف قطبي جهاز التوصيل الكهربائي، ضعهما في الماء المقطر، وسجل النتائج في جدول البيانات.
4. أَذِب كمية NaCl بالماء المقطر. إن الذوبان في الماء خاصية أخرى تظهرها المركبات الأيونية. ضع قطبي جهاز التوصيل الكهربائي في المحلول الملحي، ودوّن النتائج.
5. كرر الخطوة 3 باستعمال كمية مساوية من السكر (لاحظ أن بعض المركبات غير الأيونية تذوب في الماء وأن العديد منها لا يذوب).

المصهور

6. أعد الجهاز كما في الشكل 1.
7. ضع ما يعادل 1g تقريبًا من كلوريد الليثيوم LiCl – أحد المركبات الأيونية المعروفة الأخرى – في بوتقة نظيفة وجافة. (إن درجة انصهار NaCl عالية ولا يمكن ملاحظتها باستعمال أدوات مختبر مدرسي).
8. ضع قطبي جهاز التوصيل الكهربائي في LiCl الصلب قبل التسخين، ودوّن ملاحظاتك.
9. ضع البوتقة فوق المثلث الخزفي وسخّن LiCl حتى ينصهر، وقد يستغرق ذلك بضع دقائق.
10. أغلق اللهب بسرعة، وضع قطبي جهاز التوصيل الكهربائي في مصهور LiCl، ثم دوّن ملاحظاتك.
11. ارفع قطبي جهاز التوصيل الكهربائي، واترك الأسلاك حتى تبرد، ثم نظف أقطاب التوصيل.

تحذير: لا تلمس البوتقة إلا بعد أن تبرد بعشر دقائق.

الفرضية

.....

.....

.....

التنظيف والتخلص من النفايات

1. اتبع إرشادات المعلم للتخلص من كلوريد الليثيوم LiCl.
2. اترك الميزان كما وجدته.
3. تأكد أن لهب بنزن والحامل باردان قبل إزاحتهما.
4. أرجع الأدوات إلى أماكنها، متوخيًا الحذر، وتخلص من النفايات بوضعها في صندوق المهملات.

خواص المركبات الأيونية

١. المواد المستخدمة

a. جهاز لوحي (Dell Venue 8 pro (with windows 8.1
b. برنامج TI-nspire navigator أو TI-nspire Student Software
c. مستشعر Conductivity Probe
d. Easy Link
e. حامل مع لواقط
f. محلول ملح الطعام
g. دورق لوضع ماء مقطر فيه ثم سكب قطرات المحلول الملحي.
h. قطارة

٢. هدف التجربة

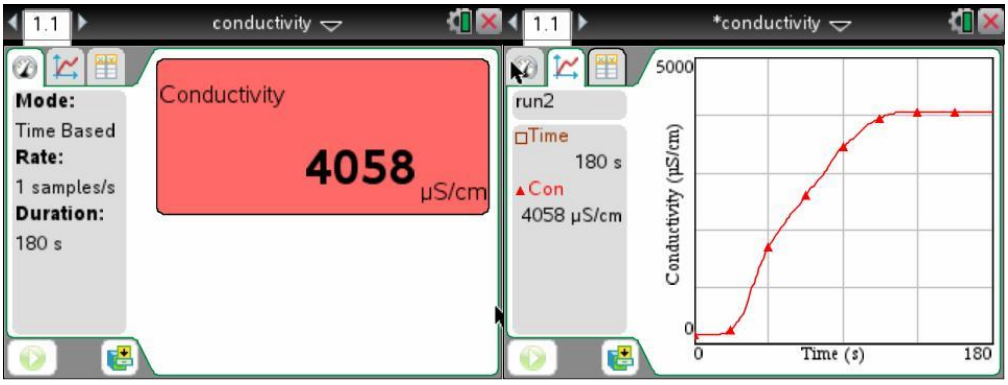
a. توصيل مفهوم الأيونية في السوائل للطالب.

٣. خطوات التجربة

a. اشبك مستشعر Conductivity Probe مع القارئ
b. قم بتثبيت القطارة على الحامل وضع المستشعر في المكان المناسب على الحامل داخل كأس الماء.
c. ضع محلول ملح طعام داخل القطارة وافتح القطارة ببطء لتنسكب في الدورق.
d. إبدا تسجيل البيانات بواسطة البرنامج.
e. أوقف عملية جمع البيانات بعد ثلاث دقائق.

٤. الاستنتاج

a. نلاحظ تغير نسبة الأيونية كلما زادت القطرات المنسكبة داخل الدورق بمرور الوقت.
b. كانت نسبة أيونية الماء قبل إضافة المحلول تساوي 189 $\mu s/cm$ المحلول الملحي ازدادت تدريجياً لغاية أن أصبحت في النهاية تساوي 4058 $\mu s/cm$.



٥. **التوسع**

a. يمكن تكرار التجربة وإضافة سوائل أخرى للتعرف على موصليتها للكهرباء

وزارة التربية والتعليم
MINISTRY OF EDUCATION
المملكة العربية السعودية

الكيمياء

للصف الثالث الثانوي - الفصل الدراسي الأول

قسم العلوم الطبيعية

دليل التجارب العملية

Education

العبيكان Obeikan

الطبعة التجريبية
١٤٣٣ هـ - ٢٠١٢ م

قررت وزارة التربية والتعليم بالمملكة العربية السعودية
تدريس هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

يوزع مجانًا ولا يباع

تجربة 9

الأحماض والقواعد والتعادل

Acids, Bases, and Neutralization

التعادل تفاعل كيميائي يحدث بين حمض وقاعدة، وينتج ملحًا وماء.

ماء + ملح ⟶ قاعدة + حمض

تتفاعل أيونات الهيدرونيوم (الهيدروجين) من المحلول الحمضي – في تفاعل التعادل – مع أيونات الهيدروكسيد من المحلول القاعدي. ويمكن تمثيل التفاعل بالمعادلة الآتية:

$$H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$$

لاحظ أن مولاً واحدًا من أيونات الهيدرونيوم قد تفاعل مع مول واحد من أيونات الهيدروكسيد، ويكون المحلول الناتج متعادلاً إذا كانت كمّيّتا الحمض والقاعدة متكافئتين كيميائيًا.

يتغير لون الكواشف – وهي أصباغ كيميائية – مع تغير pH. فورق تبّاع الشمس والفينولفثالين مثلاً كاشفان شائعان يستخدمان في تفاعلات الأحماض والقواعد، وقد تم اختيارهما لأنهما يغيران لونيهما عند تعادل المحلول. فتبّاع الشمس لونه أحمر في المحاليل الحمضية، وأزرق في المحاليل القاعدية، بينما يكون الفينولفثالين عديم اللون في المحاليل الحمضية، ووردياً في المحاليل القاعدية.

المشكلة

ما المادة التي تتكون في أثناء تفاعل التعادل؟

الأهداف

- **تقارن** بين لون كاشف في محلول حمضي ولونه في محلول قاعدي.
- **تصنف** محلولاً على أنه حمض أو قاعدة بملاحظة لون الكاشف في ذلك المحلول.
- **تلاحظ** التغيّر في لون الكاشف عندما يتحول المحلول من حمضي إلى قاعدي.
- **تستنتج** نوع المادة التي تتكون في أثناء تفاعل التعادل بين حمض وقاعدة.

المواد والأدوات

حمض الهيدروكلوريك 1.00M HCl
حمض الكبريتيك 1 M H_2SO_4
حمض الإيثانويك 1M $HC_2H_3O_2$
هيدروكسيد الصوديوم 1.00M NaOH
هيدروكسيد الأمونيوم 1 M NH_4OH
ماء الجير – محلول هيدروكسيد الكالسيوم المشبع $Ca(OH)_2$
فينولفثالين
أوراق تبّاع الشمس الزرقاء(عدد 6)
أوراق تبّاع الشمس الحمراء(عدد 6)
كأس سعتها 100 ml (عدد 2)
مخبار مدرج سعته 10 ml
أنابيب اختبار (عدد 6)
حامل أنابيب اختبار
قطّارة
لهب بنزن
ولاعة
حامل حلقة
حلقة
شبك تسخين
ورق ترشيح
ساق تحريك زجاجية
طبق تبخير

الأحماض والقواعد والتعادل

١. المواد المستخدمة

a. جهاز لوحي (Dell Venue 8 pro (with windows 8.1
b. برنامج TI-nspire navigator أو TI-nspire Student Software
c. Easy Link
d. مستشعر قياس الحموضة PH Sensor
e. قطارة.
f. حامل مع لواقط
g. مادة حمضة.
h. مادة قاعدية.
i. دورق لسكب المواد فيه.

٢. هدف التجربة

a. الوصول لنقطة التعادل بين الحمض والقاعدة.

٣. خطوات التجربة

a. اشبك المستشعر pH Sensor بالقارئ.
b. ضع المادة القاعدية في الدورق.
c. ضع المستشعر داخل الدورق.
d. ضع الحمض في القطارة.
e. ابدأ التسجيل من البرنامج.
f. يبدأ البرنامج تسجيل نسبة الحموضة وحجم الحمض الذي سكب في الدورق.
g. يبدأ قياس الحمض بالزيادة تدريجياً حتى وصول نقطة التعادل.
h. أوقف التسجيل.

٤. الاستنتاج

يتحول المحلول القاعدي لمحلول متعادل بعد إضافة الحمض له.

٥. التوسع

a. يمكنك قياس سوائل حمضية أخرى لمعرفة نسبة حموضتها.
b. يمكن قياس سوائل قاعدية لمعرفة نسبة قاعديتها.

قياس السرعة النسبية لعربتين تبتعدان عن بعضهما بسرعة ثابتة.

وزارة التربية والتعليم
MINISTRY OF EDUCATION
المملكة العربية السعودية

الفيزياء

للصف الأول الثانوي - الفصل الدراسي الثاني

دليل التجارب العملية

العبيكان Obeikan

Mc Graw Hill Education

طبعت وزارة التربية والتعليم بالمملكة العربية السعودية
تدريس هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

الطبعة المعدلة
١٤٣٣ هـ - ٢٠١٢ م

يوزع مجانًا ولا يباع

احتياطات السلامة

المواد والأدوات

- سكة عربة
- أقلام ملوّنة
- عربتان سرعتاهما ثابتتان
- ورق رسم بياني
- مؤقت ذو شريط
- شريط ورقي للمؤقت

السرعة النسبية

لقد درست حتى الآن حركة الأجسام في أطر مرجعية ثابتة، فمثلاً عندما تقف على الرصيف يمكنك تحديد السرعة المتوسطة لسيارة بقياس الزمن الذي تستغرقه السيارة لقطع مسافة معينة. ولكن كيف يمكنك تحديد سرعة سيارة تمر بجانبك إذا كنت في سيارة أخرى تتحرك في الاتجاه المعاكس؟ إحدى الطرائق تكون بقياس سرعة السيارة المقابلة بالنسبة لك، ثم طرح سرعة سيارتك كما يبينها عدّاد السرعة، أيْ سرعة سيارتك بالنسبة للطريق. وباستعمال هذا الأسلوب فإن معادلة سرعة السيارة الأولى هي:

$$v_{C_1/S} = v_{C_1/C_2} - v_{C_2/S}$$

حيث ترمز C_1 للسيارة الأولى، C_2 للسيارة الثانية، و S للطريق. سوف تدرس في هذه التجربة الحركة النسبية باستعمال سكة عربة، وعربتين سرعتاهما ثابتتان، ومؤقت ذو شريط. وباستعمال المؤقت ستتمكن من قياس موقع إحدى العربتين بالنسبة للأخرى عند فترات زمنية محددة، وذلك عندما تتحرك العربة الأولى مبتعدة عن الثانية. وسوف تستعمل قياسات الموقع والزمن هذه لتحديد سرعة العربة الأولى بالنسبة للعربة الثانية.

الأهداف

يُتَوقع بعد تنفيذ هذه التجربة أن تكون قادرًا على أن:

- تجمع بيانات السرعة النسبية لمركبتين.
- ترسم بيانيًّا الحركة النسبية على منحنى الموقع – الزمن.
- تتوقع أثر الإطار المرجعي المتسارع في حركة جسم يتحرك بسرعة منتظمة.

قياس السرعة النسبية لعربتين تبتعدان عن بعضهما بسرعة ثابتة.

١. المواد المستخدمة

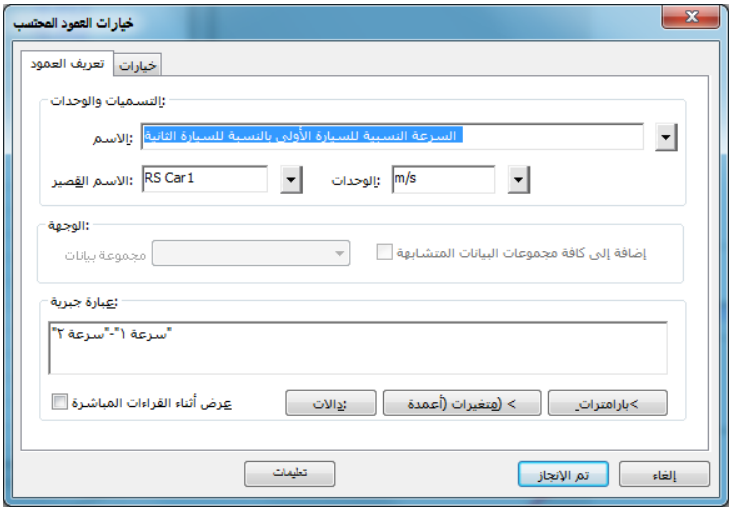
a. جهاز لوحي (Dell Venue 8 pro (with windows 8.1
b. برنامج TI-nspire navigator أو TI-nspire Student Software
c. USB Hub
d. مستشعر قياس المسافة والسرعة والتسارع CBR2 أو مستشعر كشف الحركة Motion Detector من فرنير (عدد ٢)
e. نظام فرنير الديناميكي Vernier Dynamic System عدد (٢) كل منها مكون من عربة ومسار.

٢. هدف التجربة

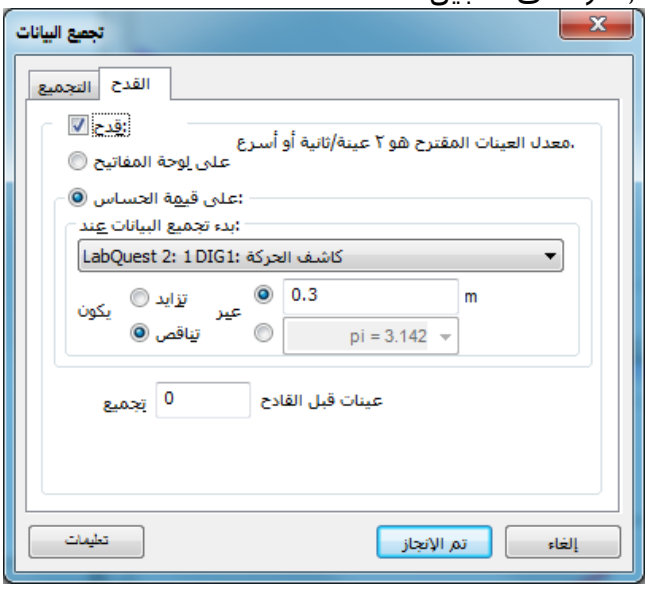
a. **قياس السرعة النسبية للعربة ١ بالنسبة للعربة ٢ والسرعة النسبية للعربة ٢ بالنسبة للعربة ١.**

٣. خطوات التجربة

a. قم بتركيب كل عربة على مسار.
b. أمل كل مسار بنفس الزاوية حتى تساهم بسير العربة بسرعة ثابتة.
c. ضع كل مستشعر على طرف كل مسار.
d. تعرف على المستشعر الذي يؤشر على العربة الأولى والمستشعر الذي يؤشر على العربة الثانية.
e. اشبك المستشعرات مع البرنامج.
f. ضع العربتين بجانب بعض وفي اتجاه مختلف.
g. عرف عمود محتسب جديد للسرعة النسبية للعربة ١ بالنسبة للعربة ٢، أنظر الصورة



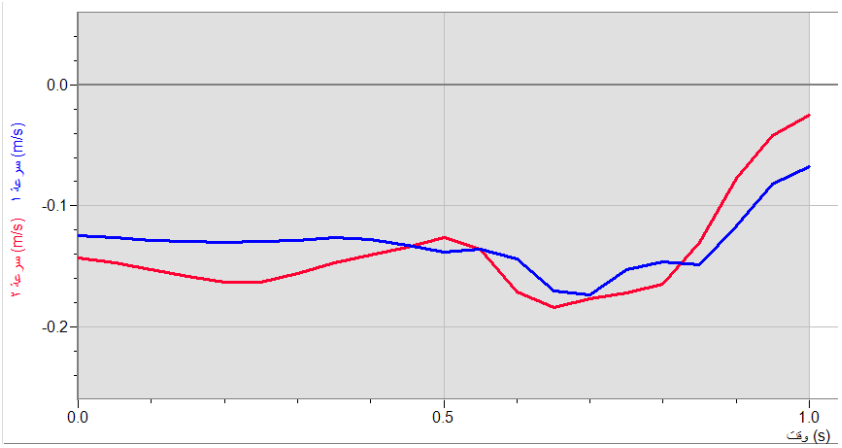
a. عرف عمود محتسب جديد للسرعة النسبية للعربة ٢ بالنسبة للعربة ١.
b. حدد مدة جمع البيانات بثانية واحدة.
c. حدد خيار بدء جمع البيانات بنقص المسافة بين العربة والمستشعر وفي الصورة تم تحديده بـ ٠,٣م على سبيل المثال.



d. قم بترك العربتين لتحركان بسبب الميلان في اتجاهين معاكسين وبسرعة ثابتة. (في هذه التجربة السرعة كانت قريبة من الثابتة).
e. جمع البيانات سيتوقف تلقائياً.
f. نتيجة البيانات حسب الجدول أدناه

	وقت (s)	موقع ١ (m)	سرعة ١ (m/s)	التسارع ١ (m/s²)	موقع ٢ (m)	سرعة ٢ (m/s)	التسارع ٢ (m/s²)	RS Car1 (m/s)	RSCar2 (m/s)
1	0.00	0.298	-0.125	-0.034	0.307	-0.143	-0.087	0.018	-0.018
2	0.05	0.292	-0.126	-0.034	0.300	-0.147	-0.099	0.021	-0.021
3	0.10	0.285	-0.128	-0.031	0.293	-0.153	-0.105	0.024	-0.024
4	0.15	0.279	-0.130	-0.017	0.285	-0.159	-0.084	0.029	-0.029
5	0.20	0.272	-0.130	0.000	0.277	-0.163	-0.026	0.033	-0.033
6	0.25	0.266	-0.130	0.015	0.268	-0.163	0.062	0.033	-0.033
7	0.30	0.259	-0.128	0.019	0.260	-0.156	0.129	0.027	-0.027
8	0.35	0.253	-0.126	-0.006	0.253	-0.147	0.145	0.021	-0.021
9	0.40	0.247	-0.128	-0.050	0.245	-0.140	0.131	0.013	-0.013
10	0.45	0.240	-0.132	-0.077	0.239	-0.134	0.083	0.002	-0.002
11	0.50	0.234	-0.138	-0.070	0.232	-0.126	-0.082	-0.012	0.012
12	0.55	0.226	-0.136	-0.120	0.227	-0.136	-0.328	0.000	0.000
13	0.60	0.221	-0.144	-0.243	0.220	-0.171	-0.345	0.027	-0.027
14	0.65	0.213	-0.170	-0.180	0.209	-0.184	-0.110	0.014	-0.014
15	0.70	0.202	-0.174	0.081	0.200	-0.177	0.072	0.003	-0.003
16	0.75	0.194	-0.152	0.192	0.191	-0.172	0.201	0.020	-0.020
17	0.80	0.188	-0.146	0.164	0.183	-0.165	0.454	0.019	-0.019
18	0.85	0.180	-0.148	0.322	0.174	-0.131	0.738	-0.018	0.018
19	0.90	0.171	-0.117	0.518	0.169	-0.077	0.773	-0.040	0.040
20	0.95	0.168	-0.082	0.491	0.167	-0.042	0.613	-0.040	0.040
21	1.00	0.165	-0.067	0.403	0.166	-0.025	0.467	-0.043	0.043

h. نتيجة تمثل البيانات حسب الرسم البياني أدناه.



٤. الاستنتاج

a. من خلال النتائج في الجدول يمكنك معرفة السرعة النسبية لأي من السيارتين بالنسبة للأخرى في أي وقت من الزمن.

b. يمكنك عكس التجربة لتدرس الزخم والطاقة والتصادم.