الكيمياء
الفصل الدراسي الثاني
الصف الثاني الثانوي
دليل التجارب العملية

مكتبة ابن سينا بجدة (ت ٢٥٢٠٩٩٩- ٦٣٣٣٣٥٨) (ج ٠٥٠٥٦٩٨٢١٤ – ٠٥٤٢٣٩٣٩١٧)
WWW.ibn-sinaa.com

كتابة تقرير التجربة

ص ٦

١. اختبار فاعلية الأسمدة المختلفة في تزويد النباتات بالمعادن اللازمة.

٢.

المواد التي تتطلبها التجربة:

١ـ ثلاثة أوعية متماثلة.

٢ـ تربة.

٣ـ ماء.

٤ـ نوعين مختلفين من السماد.

٥ـ بذور نبتة بازلاء.

٥ـ مقياس للطول.

ص ٧

٣. خطوات العمل:

١ـ املأ الأوعية الثلاثة بكميات متساوية من التربة، وسمها A وB وC.

٢ـ ازرع نبتة بازلاء سليمة في كل منها.

٣ـ زود الوعاء (A) بالسماد (A)، وزود الوعاء (B) بالسماد (B)، ولا تضف أي سماد للوعاء C.

٤ـ ضع الأوعية الثلاثة في غرفة مضاءة جيدًا.

٥ـ اسق الأوعية الثلاثة بكميات متساوية من الماء لمدة أسبوعين.

٦ـ قس ارتفاع النباتات النامية في عدة مرات في كل يوم وسجلها.

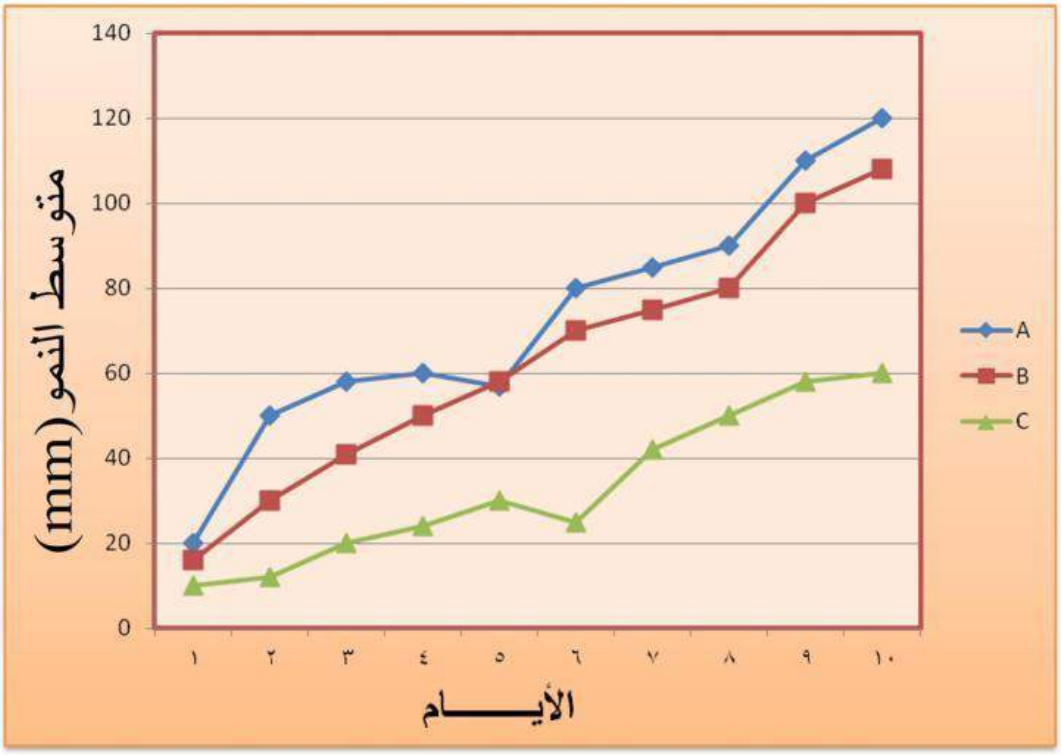
٧ـ احسب متوسط ارتفاع كل نبتة، وسجله في جدول، ثم مثّل هذه البيانات بيانيًا.

٤.

١ـ يزيد السماد من نمو النباتات، مما يدل على فاعليته في تزويد النباتات بالمعادن اللازمة.

٢ـ فاعلية السماد A أعلى من السماد B.

٥.



تجربة١: ملاحظة المادة المحددة للتفاعل

ص ١٦

ما قبل التجربة

١. $Mg_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$

٢.

a. عدد المولات = كتلة العينة × مقلوب الكتلة المولية

عدد مولات $Mg = 5g \times \frac{1mol\ Mg}{24.305\ g\ Mg} = 0.21\ mol$

b. عدد مولات حمض الهيدروكلوريك $= 0.001L \times \frac{6mol\ HCl}{1L\ HCl} = 0.006\ mol$

٣.

النسبة المولية للماغنسيوم وحمض الهيدروكلوريك من المعادلة $= \frac{1mol\ Mg}{2mol\ HCl}$

النسبة المولية للماغنسيوم وحمض الهيدروكلوريك المتفاعلة $= \frac{0.21mol\ Mg}{0.006mol\ HCl}$

$= \frac{34.3mol\ Mg}{1mol\ HCl}$

المادة المتبقية هي الماغنسيوم والمادة المستهلكة هي حمض الهيدروكلوريك.

٤. المادة المحددة هي التي تحدد سير التفاعل وكمية المادة الناتجة حيث يتوقف التفاعل عند استهلاك هذه المادة.

٥. المادة المحددة للتفاعل في هذه التجربة هي حمض الهيدروكلويك.

ص ١٧

التحليل والاستنتاج

١. متروك للطالب.

٢. لا يحدث تفاعل لأنه تم استهلاك كل كمية حمض الهيدروكلوريك فلم يتبقى منه كمية تكفي لإتمام التفاعل مع الكمية الفائضة من الماغنسيوم.

٣. المادة المحددة للتفاعل هي حمض الهيدروكلوريك وذلك لأن باستهلاك الكمية الموجودة توقف التفاعل ولم تتفاعل الكمية الفائضة من الماغنسيوم.

ص ١٨

٤. متروك للطالب.

٥. يجب حساب عدد مولات حمض الهيدروكلوريك المضافة في كل خطوة ومن المعادلة الموزونة يمكن حساب عدد مولات الماغنسيوم المتفاعلة في كل مرة.

٦. متروك للطالب.

الكيمياء في واقع الحياة

١. تحديد كمية المواد الناتجة كما يمكن تحديد كمية المادة الفائضة.

٢. من تحديد المادة المحددة المتفاعلة في عملية احتراق الوقود في السيارة يمكن تحديد كمية العادم الناتجة من احتراق الوقود ومنها يمكن التحكم فيها.

تجربة٢: تحديد نسب التفاعل

ص ٢٠

ما قبل التجربة

١.

حمض الهيدروكلوريك (حمض): يتأين في الماء إلى أيونات الهيدروجين الموجبة وأيونات الكلور السالبة.

$$HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$$

هيدروكسيد الصوديوم (قاعدة): يتأين في الماء إلى أيونات الهيدروكسيد السالبة والصوديوم الموجبة.

$$NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$$

هيدروكسيد الباريوم(قاعدة): يتأين إلى أيونات الهيدروكسيد السالبة وأيونات الباريوم الموجبة.

$$Ba(OH)_2 \rightarrow Ba^+ + 2OH^-$$

هيدروكسيد الأمونيوم (قاعدة): يتأين إلى أيونات الهيدروكسيد السالبة وأيونات الأمونيوم الموجبة.

$$NH_4OH \rightarrow NH_4^+ + OH^-$$

٢.

a. $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

b. $2HCl + Ba(OH)_2 \rightarrow BaCl_2 + 2H_2O$

c. $HCl + NH_4OH \rightarrow NH_4Cl + H_2O$

٣. أعرف أن المحلول متعادل من خلال تغير لون الفينولفثالين أثناء إضافة القلوي.

٤. لون الفينولفثالين في المحلول الحمضي برتقالي، أما في المحلول القاعدي فيكون زهري اللون، وتم استخدام محلول الفينولفثالين لتحديد نقطة التعادل فعند تعادل كل كمية الحمض يتغير لون الفينولفثالين.

٥.

- لبس النظارات الواقية، وارتداء معطف المختبر والقفازات دائمًا.
- اتباع احتياطات السلامة عند استعمال الأحماض والقواعد لأنها تضر الجلد.
- قراءة بطاقة المعلومات الموضوعة على المواد قبل خلط المواد الكيميائية.

ص ٢٢

التحليل والاستنتاج

١، ٢. متروك للطالب.

٣. أقارن النسب الحجمية بالنسبة المولية لكل من الحمض والقاعده في المعادلة فنجد أن النسب متساوية تقريبا.

٤. ستختلف النسب الحجمية وفي هذه الحالة لاأستطيع المقارنة بين حجوم المحاليل المختلفة.
٥. من المفترض أن تكون النسب الحجمية مساوية للنسب المولية في المعادلة، ولكن قد تحدث بعض الأخطاء التي تجعل هذه النسب غير متساوية.

بعض مصادر الخطأ

- عدم جودة الأدوات والمواد المستخدمة.
- عدم ضبط تركيز المحاليل بدقة عند تحضيرها.
- عدم قياس الحجوم بدقة.
- التسرع عند إجراء عملية المعايرة، وبذلك يُمكن تعدي نقطة التعادل.

الكيمياء في واقع الحياة

١. لمعادلة التربة حتى لا تضر بالنباتات.
٢. حتى نستطيع تحديد أنواع والكميات الدقيقة من المواد التي تستخدم للتفاعل مع هذه النفايات للتخلص منها.

تجربة٣: نوى التجمد

ص ٢٥

ما قبل التجربة

١. تمثل الأنابيب التي تحتوي على ماء مقطر المجموعة الضابطة.

٢. حتى يكون (إضافة نوى التجمد) هو العامل الوحيد المختلف المراد معرفة تأثيره، وبذلك نستطيع مقارنة سرعة تكون بلورات الثلج في كلا الأنبوبتين ومقارنة درجة تجمد الماء في كلا الأنبوبتين.

٣. تعمل نوى التجمد على رفع درجة تجمد الماء.

ص ٢٧

التحليل والاستنتاج

١. متروك للطالب.

٢. الحفاظ على مخلوط الماء والثلج سائلا عند درجة حرارة منخفضة.

ص ٢٨

٣. متروك للطالب.

٤. تسببت نوى التجمد في رفع درجة الحرارة التي بدأ عندها تجمد الماء.

٥. في الأنابيب التي بها نوى تجمد بدأت قطرات الماء في التجمد قبل الماء في الأنابيب الأخرى وذلك لأن نوى التجمد قامت بالتقاط جزيئات الماء وساعدتها على التجمد.

٦.

بعض مصادر الخطأ

- عدم جودة المواد والأدوات المستخدمة.
- عدم الدقة في قياس درجات الحرارة.
- عدم تساوي حجم المحاليل المراد مقارنتها.

الكيمياء في واقع الحياة

١. لأن نوى التجمد البروتينية في النبات تعمل على التقاط جزيئات الماء وتساعد على تجمدها فإزالة هذه النوى يساعد على عدم تكون هذه البلورات الثلجية.

٢.

عملية التجمد الجاف تمر بمرحلتين:

١- خفض درجة حرارة المادة إلى درجة حرارة أقل من درجة تجمد الماء، حتى يتحول المحتوى المائي للمادة إلى الحالة الصلبة.

٢- يتم تعريض المادة لضغط منخفض، وبذلك يتحول الثلج الصلب في المادة إلى الحالة الغازية مباشرة (يتسامى).

وبذلك يتم التخلص من رطوبة المواد بهذه الطريقة حتى تُحفظ لفترة طويلة.

مكتبة ابن سينا بجدة (ت ٢٥٢٠٩٩٩- ٦٣٣٣٣٥٨) (ج ٠٥٠٥٦٩٨٢١٤ – ٠٥٤٢٣٩٣٩١٧)
WWW.ibn-sinaa.com

تجربة٤: درجات الغليان

ص ٣٠

ما قبل التجربة

٣. لكل سائل درجة غليان خاصة به ومميزة له ولذلك يمكن استخدام درجة الغليان للتمييز بين المواد.

٤. أتوقع أن تكون درجة غليان السوائل الت يم اختبارها أقل من درجة غليان الماء؛ حيث تصل السوائل إلى درجة الغليان بينما الماء في الحمام المائي لم يصل إلى درجة الغليان.

٥. تزداد الطاقة الحركية لجزيئات السائل بزيادة درجة الحرارة.

٦. درجة الغليان هي الدرجة التي يتساوي عندها ضغط بخار السائل مع الضغط الجوي الخارجي.

٧. قطبية الجزيئات وحجمها.

ص ٣١

التحليل والاستنتاج

١. تنتقل الحرارة من السخان الكهربي إلى الكأس ثم إلى جزيئات الماء ثم تنتقل الحرارة من الماء إلى أنبوبة الاختبار ومنها إلى السائل غير المعلوم.

٢. الضغط الخارجي هو الضغط الجوي.

٣، ٤، ٥. متروك للطالب.

بعض مصادر الخطأ

- **عدم جودة المواد والأدوات المستخدمة.**
- **عدم الدقة في قياس درجات الحرارة.**
- **عدم الدقة في تحديد درجة الغليان.**

الكيمياء في واقع الحياة

١. عند إجراء التجربة تحت سطح البحر تزداد درجة الغليان لزيادة الضغط الخارجي مما يتطلب زيادة ضغط بخار السائل فتزداد درجة الغليان، أما عند قمة إفرست سيقل الضغط الجوي مما يقلل من درجة غليان السائل.

٢. قدر الضغط هو قدر محكم الإغلاق فلا يتسرب بخار الماء من داخله فبزيادة درجة الحرارة يزداد ضغط السائل سريعا حتى يتساوى مع الضغط الجوي ويصل إلى درجة الغليان، وبهذا يتم نضج الغذاء سريعا ويمكن أن يؤدي سوء الاستخدام إلى انفجار القدر بسبب زيادة الضغط داخله.

تجربة٥: قانون شارل

ص ٣٤

ما قبل التجربة

١. ينص قانون شارل على أنه يتناسب حجم الغاز المحصور عند ضغط ثابت تناسبا طرديا مع درجة حرارته المطلقة.

٢. $\frac{V_2 V_1}{T_2 T_1}$ = حيث V هي حجم الغاز و T هي درجة حرارة بالكلفن و1 هي الحالة الابتدائية و2 هي الحالة النهائية للغاز.

٣. $K = C° + 273°$ حيث C° هي درجة الحرارة بالتدريج السليزي.

٤. يزاد حجم الغاز بزيادة درجة الحرارة والعكس.

٥.

خطوات التجربة:

A

١- قس درجة حرارة الغرفة وسجلها.

٢- نظف زجاجة التنقيط تمامًا وجففها وأغلقها بإحكام بالسدادة، واترك غطاء السدادة مفتوحًا.

٣- استخدم الحامل والمشبك لتعليق زجاجة التنقيط في كأس سعته **1000 ml** وموضوع فوق السخان.

٤- اسكب كمية كافية من الماء داخل الكأس، لتغمر على الأقل ٧٥% من زجاجة التنقيط المعلقة.

٥- سخن الماء حتى الغليان، ثم اخفض درجة الحرارة واستمر في غلي الماء مدة ٥ دقائق، وسجل درجة غليان الماء.

٦- أغلق زجاجة التنقيط وأخرجها من الماء الساخن حالًا، ثم بردها بغمرها في كأس آخر تحوي **1000 ml** من ماء الصنبور.

٧- حرك الماء حتى تثبت درجة الحرارة ثم سجلها.

٨- اغمر الزجاجة كليًا في الماء مدة ٥ دقائق، وفي أثناء ذلك افتح الغطاء ودع الماء يدخل إلى الزجاجة.

٩- اقلب الزجاجة مع إبقاء الغطاء مفتوحًا. اخفض الزجاجة أو ارفعها حتى يصبح مستوى سطح الماء داخلها موازيًا لمستوى سطح الماء في الكأس، وأغلق الزجاجة بالغطاء. سيكون الضغط داخل الزجاجة في هذه الأثناء مساويًا للضغط الجوي.

١٠. أخرج الزجاجة من الماء وضعها بوضع معتدل على الطاولة.

مكتبة ابن سينا بجدة (ت ٢٥٢٠٩٩٩- ٦٣٣٣٣٥٨) (ج ٠٥٠٥٦٩٨٢١٤ – ٠٥٤٢٣٩٣٩١٧)
WWW.ibn-sinaa.com

١١. يمثل حجم الماء في الزجاجة مقدار التغير في حجم الهواء عند تبريده من درجة الغليان إلى درجة حرارة ماء الصنبور. استخدم المخبار المدرج لقياس حجم الماء في الزجاجة بدقة.
١٢. لإيجاد الحجم الإبتدائي للهواء في الزجاجة، املأ الزجاجة تمامًا بالماء واستخدم المخبار المدرج لقياس حجم الماء.

B

كرر خطوات الجزء A، ولكن برد زجاجة التنقيط هذه المرة بوضعها في كأس من الماء والثلج عوضًا عن ماء الصنبور.

ص ٣٦

التحليل والاستنتاج

١، ٢، ٣، ٤. متروك للطالب.

ص ٣٧

٥. حتى يكون الضغط داخل الزجاجة مساويا لضغط الهواء الجوي.
٦. سيقل حجم الغاز عند هذه الدرجة.
٧. a. متروك للطالب.
٧. b. عند نقطة الأصل (الصفر المطلق).
٨.
يُمكن أن يحدث انحراف نتيجة أخطاء في التجربة.
بعض مصادر الخطأ:
- عدم تحديد درجات الحرارة بدقة.
- فقد جزء من الهواء من الزجاجة أثناء إدخال الماء فيها.
- عدم ضبط الضغط داخل الزجاجة حتى يكون مساويًا للضغط الجوي.
- عدم تحديد الحجوم بدقة.

الكيمياء في واقع الحياة

١. حتى لا تتعرض هذه الأوعية عند زيادة حجم الغازات بداخلها بزيادة درجة الحرارة إلى الانفجار.
٢. لأن عند الخبز تزداد درجة الحرارة وطبقا لقانون شارل يزداد حجم الغاز داخل الخبز.

تجربة ٦: قانون بويل

ص ٣٨

ما قبل التجربة

١. ينص قانون بويل على أن حجم كمية محددة من الغاز يتناسب عكسيا مع الضغط الواقع عليه عند ثبوت درجة الحرارة.

٢. $P_1V_1 = P_2V_2$

حيث P_1 هو الضغط الابتدائي وP_2 هو الضغط النهائي وV_1 هو الحجم الابتدائي أما V_2 فهو الحجم النهائي.

٣. يزداد حجم الغاز بانخفاض قيمة الضغط الواقع عليه والعكس.

ص ٤٠

١. متروك للطالب.

٢. العلاقة بين حجم الغاز والضغط عند ثبوت درجة الحرارة علاقة عكسية يزداد فيها حجم الغاز بانخفاض الضغط عند ثبوت درجة الحرارة.

٣. يقل حجم الغاز بزيادة الضغط.

٤. يُمكن أن يحدث انحراف نتيجة أخطاء في التجربة. مثل: عدم تحديد الحجوم والضغوط بدقة.

الكيمياء في واقع الحياة

١.

$$P_2 = \frac{P_1V_1}{V_2} = = \frac{760\ \text{torr} \times 4\text{L}}{1\text{L}} = 3040\ \text{torr}$$

٢. حتى يزداد حجم الغاز داخل الرئتين مما يقلل من الضغط فيستطيع الصعود على السطح بسهولة.

مكتبة ابن سينا بجدة (ت ٢٥٢٠٩٩٩- ٦٣٣٣٣٥٨) (ج ٠٥٠٥٦٩٨٢١٤ – ٠٥٤٢٣٩٣٩١٧)
WWW.ibn-sinaa.com

تجربة ٧: التشكل

ص ٤٢

ما قبل التجربة

١.

التوزيع الإلكتروني للكربون هو: $[He]2s^2\ 2p^2$

التركيب الإلكتروني للهيدروجين هو: $1s^1$

٢. هي الرابطة الناتجة عن المشاركة بإلكترونات التكافؤ.

٣. يكون الكربون ٤ روابط تساهمية في المركب أما الهيدروجين فيكون رابطة واحدة.

٤. كلما زاد عدد ذرات الكربون تزداد عدد المتشكلات المحتملة للمركب.

٥.

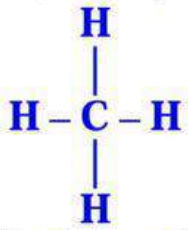
خطوات التجربة:

A

١ـ بُناءً على عدد الثقوب في الكرات، والتوزيع الإلكتروني للعناصر حدد أي الكرات الملونة تمثل كلا من الكربون والهيدروجين والنيتروجين والأكسجين، وسجل ذلك في جدول البيانات.

B

1- اعمل نموذج للميثان CH_4، وقارنه بالصيغة البنائية.



٢ـ لف ورق قصدير حول المحيط الخارجي لنموذجك، ولاحظ الشكل الهندسي المنتظم للنموذج.

٣ـ أعد تشكيل النموذج ليمثل بروموميثان. ولاحظ أي اختلاف في الشكل العام للميثان والبروموميثان.

٤ـ انزع الكرة التي تمثل البروم وعصاها الخشبية. وضع بقية النموذج على ورقة نظيفة غير مسطرة، على أن تلامس الكرة السوداء (الكربون)، والكرتان الصفروان (الهيدروجين) الورقة.

٥ـ ارسم الزاوية المتكونة بين العصوين اللتين تربكان الكرتين الصفراويين.

٦ـ أبعد النموذج، ومد الخطوط، وقس الزاوية المتكونة باستخدام المنقلة.

C

١ـ اعمل نموذجًا للإيثان، وارسم صيغته البنائية، وقارنهما.

مكتبة ابن سينا بجدة (ت ٢٥٢٠٩٩٩- ٦٣٣٣٣٥٨) (ج ٠٥٠٥٦٩٨٢١٤ ـ ٠٥٤٢٣٩٣٩١٧)
WWW.ibn-sinaa.com

٢- امسك كرة سوداء في كل يد، ولف ذرات الكربون حول المحور كربون – كربون.
٣- اعمل نموذجًا للبروبان، و٢ للكلوروبروبان، وارسم الصيغ البنائية، وقارنهما.

D

١- ابن نموذجين مختلفين للبيوتان، و٣ متشكلات مختلفة للبنتان.
٢- اكتب الصيغة البنائية لكل متشكل، واكتب الاسم الصحيح، وفق نظام الأيوباك.

ص ٤٤

التحليل والاستنتاج

١. الرسم البنائي للميثان يوضح الروابط في جزيء الميثان ونوعها ومواضعها وعددها، بينما يوضح النموذج التشكل البنائي والفراغي للجزيء كما يوضح ترتيب الذرات والزوايا بينها.
٢. هرم رباعي الأوجه.
٣. تكون ذرتا الكربون في الإيثان حرة الدوران حول الرابطة، أي دوران حول محور كربون - كربون.
٤. النماذج متشابهة مع استبدال أي ذرة هيدروجين في نموذج الميثان بذرة بروم للحصول على نموذج بروموميثان.

ص ٤٥

٥. متروك للطالب.
٦. بزيادة عدد ذرات الكربون في الألكان تزداد عدد المتشكلات المحتملة.
٧. متروك للطالب.

الكيمياء في واقع الحياة

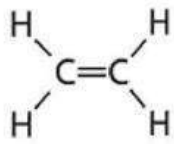
١. الميثان أخف من الهواء، بينما البروبان و البيوتان أثقل من الهواء، و بالتالي فمن المتوقع أن يرتفع الغاز الطبيعي في الهواء بينما يستقر غاز الأسطوانات على الأرض.
٢. أتوقع أن عدد ذرات الكربون في جزيء الشمع أكثر منه في جزيء الجازولين.

تجربة ٨: إنضاج الفاكهة بالإيثين

ص ٤٧

ما قبل التجربة

١. الإيثين.

٢. 

الألكينات نشطة كيميائيا لأنها تحتوي على رابطة تساهمية غير مشبعة وهذه الرابطة المشتركة تزيد من الكثافة الإلكترونية بين ذرتي الكربون. هذا التجمع من الإلكترونات فعال في تحفيز تكوين الأقطاب في الجزيئات المجاورة، مما يجعلها غير متماثلة الشحنة، لذا تكون نشطة.

٣. عندما يصبح لون القشرة أصفر وتصبح أقل صلابة.

٤. تنضج ثمار الموز في الصحن رقم 3 والموضوعة مع ثمرة التفاح الناتجة أولا.

ص ٤٩

التحليل والاستنتاج

١. الصحن ١ يمثل المجموعة الضابطة في التجربة والتي تتعرض للظروف الطبيعية، أما الصحن ٢ فيمثل تأثير وضع الثمار في مكان مغلق وتأثيره على النمو.

٢. اختلفت المدة التي نضجت فيها الفاكهة في الصحون الثلاثة فالصحن رقم ٣ نضج أسرع من الصحن ٢ والصحن ٢ نضج أسرع من الصحن ١.

٣. لأن عند غلق الكيس فإن ذلك يزيد من تركيز الإيثين المنبعث من ثمار الموز داخل الكيس فتنضج أسرع من الثمار الموجودة في الصحن رقم ١.

٤. لوجود ثمرة التفاح الناضجة والتي ينبعث منها غاز الإيثين الذي يعمل على تحفيز إنضاج ثمار الموز.

٥. بزيادة عدد ثمار التفاح الناضجة.

٦. بتقليل تركيز الإيثين الذي تتعرض له الفاكهة وذلك إما بترك الصحن معرض للهواء او عدم وضع ناضجة مع ثمار الفاكهة الغير ناضجة.

٧.

الأسباب المحتملة للاختلاف:

١- عدم تساوي درجة نضج الموز.

٢- عدم تساوي درجة نضج التفاح المستعمل في تحفيز نضج الموز.

٣- عدم إحكام إغلاق الصحون المغطاة.

الكيمياء في واقع الحياة

١. أشحن موز أخضر، لأن عند شحن الثمار الناضجة سيتعفن الكثير منها ويصبح غير قابل للأكل عند شرائها.

مكتبة ابن سينا بجدة (ت ٢٥٢٠٩٩٩- ٦٣٣٣٣٥٨) (ج ٠٥٠٥٦٩٨٢١٤ – ٠٥٤٢٣٩٣٩١٧)
WWW.ibn-sinaa.com

٢. نعم هذه المقولة صحيحة لأن هذه التفاحة الفاسدة تطلق كميات من الإيثين الذي يحفز عملية النمو لباقي الثمار فتنمو سريعا وتتلف عند التخزين.