# 8-11 التركيز وسرعة التفاعل

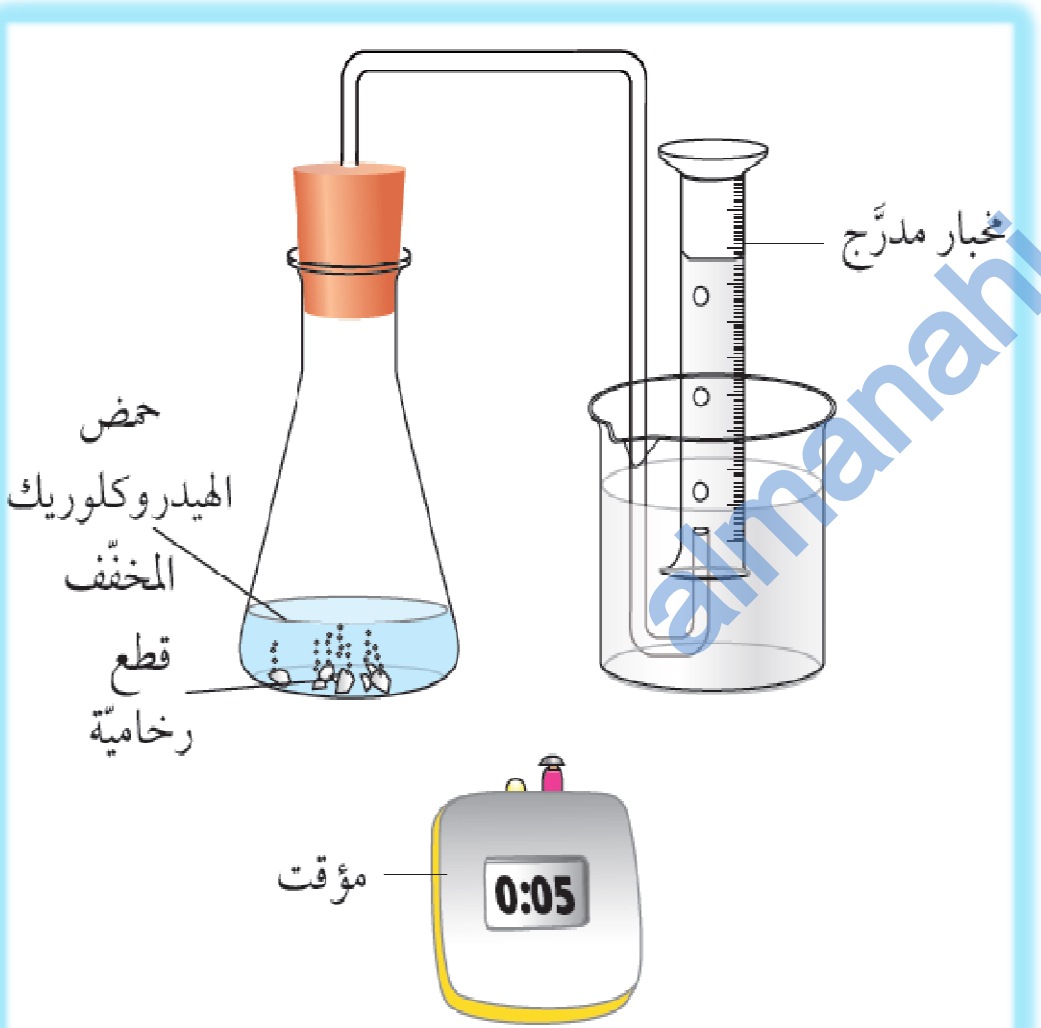
❑ بعد الأنتهاء من هذا الدرس يتوقع مني أن :

- أستطيع أن أصف كيف يؤثر تغيير تركيز المواد المتفاعلة على سرعة التفاعل.
- أستطيع أن أفسر لماذا يؤثر تغيير تركيز المواد المتفاعلة على سرعة التفاعل.

almanahj.com/om

- ماذا تتنبأ أن يحدث إذا أجريت تجربة القطع الرخامية وحمض الهيدروكلوريك باستخدام نفس حجم ونفس كتلة القطع ونفس درجة الحرارة، ولكن بتركيزات مختلفة من الحمض؟

## نشاط 8-11 (أ) التخطيط لاستقصاء تأثير التركيز




- في هذه التجربة ستغير تركيز الحمض المستخدم، بدلا من قياس حجم ثاني أكسيد الكربون المنتج كل 30 ثانية ، ستستخدم طريقة مختلفة قليلا لقياس سرعة التفاعل، وهي قياس الزمن اللازم لتجميع 25mL من ثاني أكسيد الكربون في مخبار مدرج.

almanahj.com/om

- ناقش في مجموعتك كيف ستجري هذا الاستقصاء. النقاط التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار :
  - ما العوامل التي ستبقيها ثابتة؟
  - ما كتلة القطع الرخامية التي ستستخدمها؟
  - ما حجم الحمض الذي ستستخدمه؟
  - ما تركيز الحمض الذي ستستخدمه؟
  - ما الإجراءات الوقائية التي عليك أن تتبعها؟
  - هل تحتاج إلى إجراء تجريبي؟
  - إذا كان الأمر كذلك، فما الذي تريد أن تكتشفه؟
  - هل تحتاج إلى إعادة أي من قراءاتك؟

- عند الانتهاء من التخطيط للاستقصاء، اعرضه على معلمك.

almanahj.com/om

## نشاط 11-8 (ب) إجراء استقصاء تأثير التركيز

1. قم بتحضير تراكيز مختلفة من الحمض وذلك من خلال تخفيف الحمض الذي سوف تستخدمه. حضر 50mL في كل مرة. استخدم الجدول الآتي لمساعدتك.

| المحلول | الحمض (mL) | الماء (mL) | |
|---|---|---|---|
| أ | 10 | 40 | الأقل تركيزا ↓ الأعلى تركيزا |
| ب | 20 | 30 | |
| ج | 30 | 20 | |
| د | 40 | 10 | |
| ه | 50 | 0 | |

2. ركب الجهاز كما في الشكل السابق.
3. قم بوزن القطع الرخامية ؟ وضعها في الدورق.
4. أضف الحمض واحسب الزمن اللازم لجمع 25mL من ثاني أكسيد الكربون.

almanahj.com/om

5. أعد الخطوات السابقة باستخدام تركيز مختلف من الحمض.

## الأسئلة

1) كيف تأكدت أن هذا الاختبار عادل ؟
2) كيف تأكدت أن النتائج موثوق بها؟
3) مثل نتائجك بيانا.
4) أي تركيز للحمض أعطى تفاعلا أسرع؟
5) صف النمط في نتائجك.

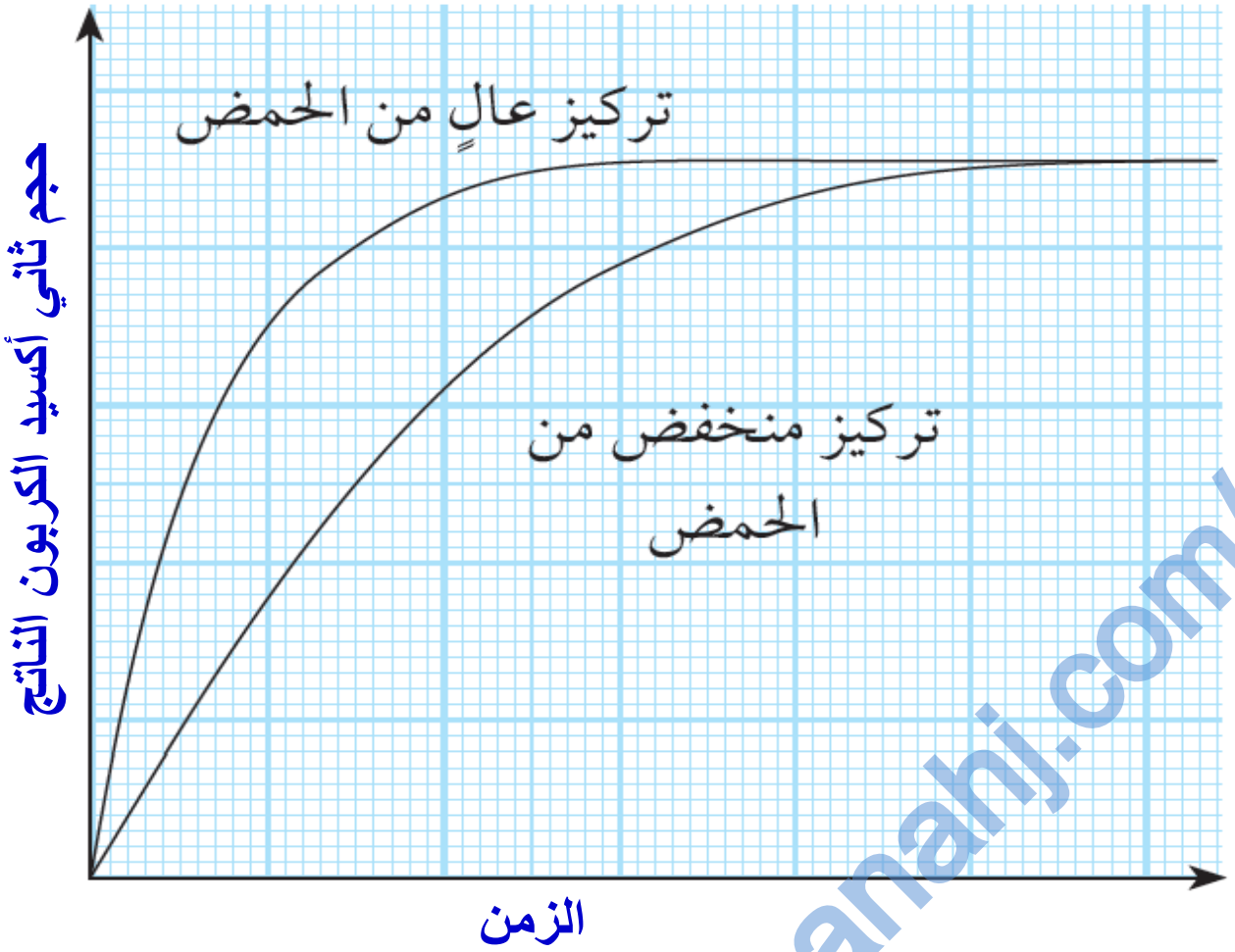
almanahj.com/om

# حل أسئلة نشاط 11-8 (ب)

1) استخدام نفس كتلة القطع الرخامية، ونفس تركيز الحمض، وإجراء الاستقصاء عند نفس درجة الحرارة.
2) إعادة الاستقصاء.
3)
- استخدام قلم رصاص ومسطرة.
- درجة الحرارة على المحور الأفقي.
- الزمن على المحور الرأسي.
- استخدام تدريج مناسب للرسم.
- الاستخدام الجيد لورقة الرسم البياني بالكامل.
- المحاور مسماة بطريقة مناسبة.
- الخطان مُسميان بطريقة مناسبة.
- توصيل النقاط بشكل مناسب.

4) المحلول (ه) مع 50 mL من الحمض.
5) كلما زاد تركيز الحمض، زادت سرعة التفاعل.

almanahj.com/om




- الرسم البياني المقابل يبين نتائج سرعة التفاعل بين القطع الرخامية وحمض الهيدروكلوريك المخفف.
  - في هذه التجربة، تم قياس حجم ثاني أكسيد الكربون كل 10 ثواني.
  - يتضح من الرسم البياني أنك لا تحصل على مادة ناتجة أكثر (غاز ثاني أكسيد الكربون) عند التركيز الأعلى، وأنك تحصل على نفس حجم الغاز، ولكن في وقت أقل.

almanahj.com/om

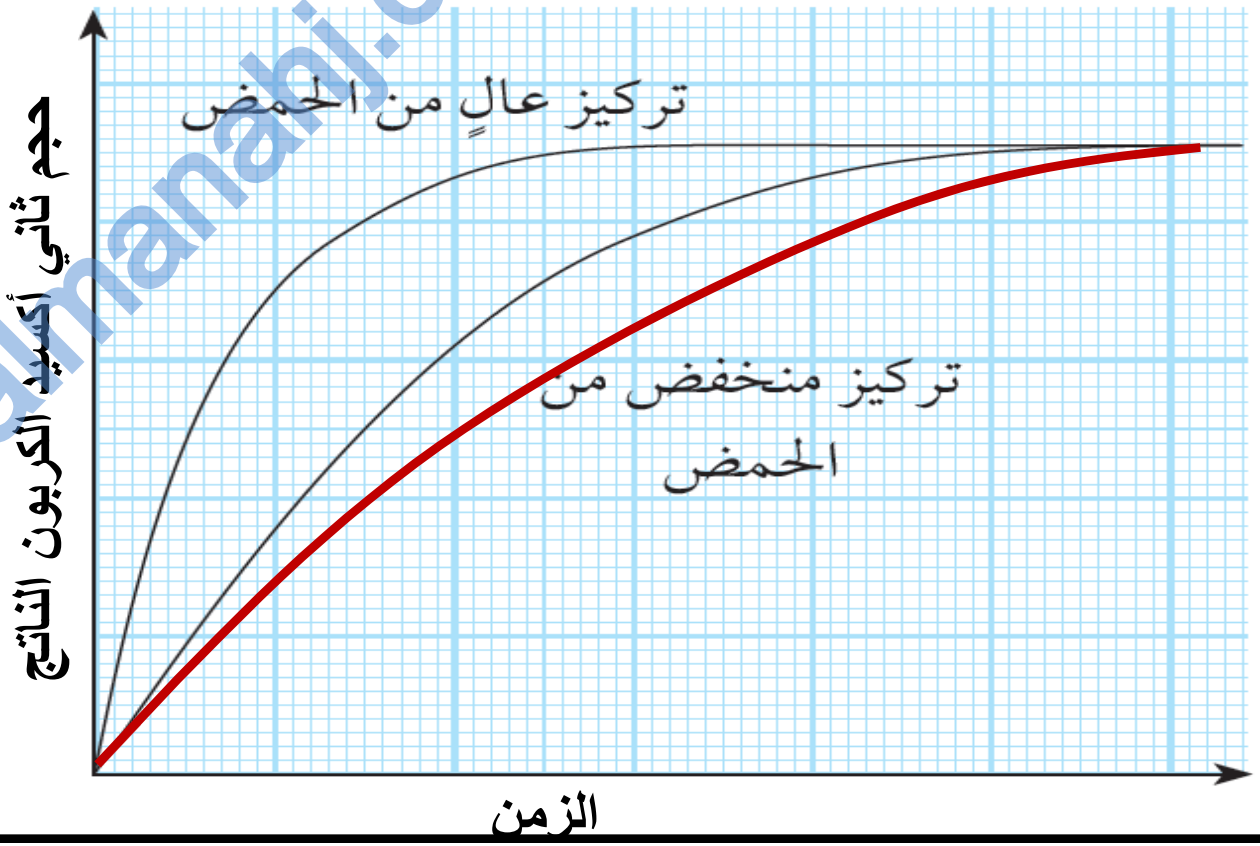
## الأسئلة ص 83

1) كيف يمكنك أن تحدد أي منحنى على الرسم البياني يشير إلى التفاعل الأسرع؟

2) إذا أجريت نفس التجربة بحمض له تركيز أقل، ماذا سيكون شكل المنحنى على الرسم البياني؟

1) الخط الأكثر انحدارًا يُظهر التفاعل الأسرع.

2)

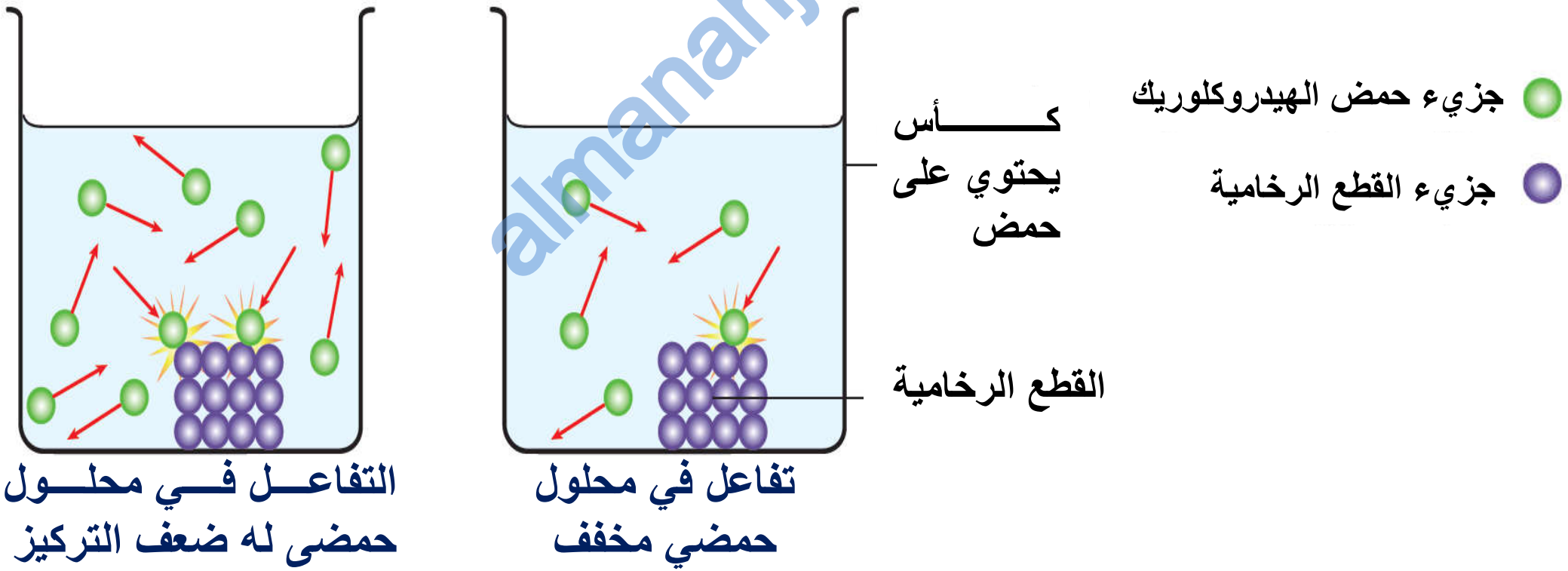



almanahj.com/om

# تفسير تأثير التركيز

- مرة ثانية، يمكننا استخدام نظرية الجزيئات Particle Theory للمساعدة في تفسير هذه النتائج.

- كلما زاد تركيز حمض الهيدروكلوريك، زاد عدد جزيئات الحمض الموجودة في حجم محددة. هذا يعني وجود تصادمات عديدة ومتكررة أكثر لجزيئات حمض الهيدروكلوريك مع جزيئات كربونات الكالسيوم.




almanahj.com/om

## ملخص

- كلما ازداد تركيز المواد المتفاعلة، زادت سرعة التفاعل.
- عند وجود جزيئات أكثر في حجم محدد، يكون هناك احتمال أكبر الحدوث تصادم فيما بينها.

almanahj.com/om

# تمرين 11-8 التركيز وسرعة التفاعل

سيساعدُك هذا التمرين على التخطيط لإجراء الاستقصاءات وشرح أسباب التغيرات في سرعة التفاعُل.

- يستقصي عاطف وعبيد تأثير التغيير في التركيز على سرعة التفاعُل بين حمض الكبريتيك المُخفّف والخارصين. أُعطي كلّ منهما عددًا من قطع الخارصين التي لها نفس الحجم والكتلة وزجاجة واحدة فقط من حمض الكبريتيك المُخفّف. إنّ مهمّتهما الأولى هي تحضير خمسة تركيزات مختلفة من الحمض.

1) اشرح كيف يمكنُهما تحضير محاليل من حمض الكبريتيك بخمسة تركيزات مختلفة.

.....

.....

.....

.....

- بعد ذلك، سينفذان استقصاءهما، وسيقومان بتثبيت كلا مما يلي: حجم الحمض، وكتلة وحجم الخارصين، ودرجة حرارة الحمض.

2) ماذا قاس الطالبان عندما نفذا التفاعُل؟ (.....)

almanahj.com

3) اكتب الأدوات والأجهزة اللازمة لهما لتنفيذ استقصائهما.

.....

.....

.....

.....

4) ماذا تتنبّأ أن يكتشفا في هذا الاستقصاء؟

.....

.....

.....

5) اشرح لماذا تعتقد أنهما سيحصلان على هذه النتائج.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

almanahj.com/om

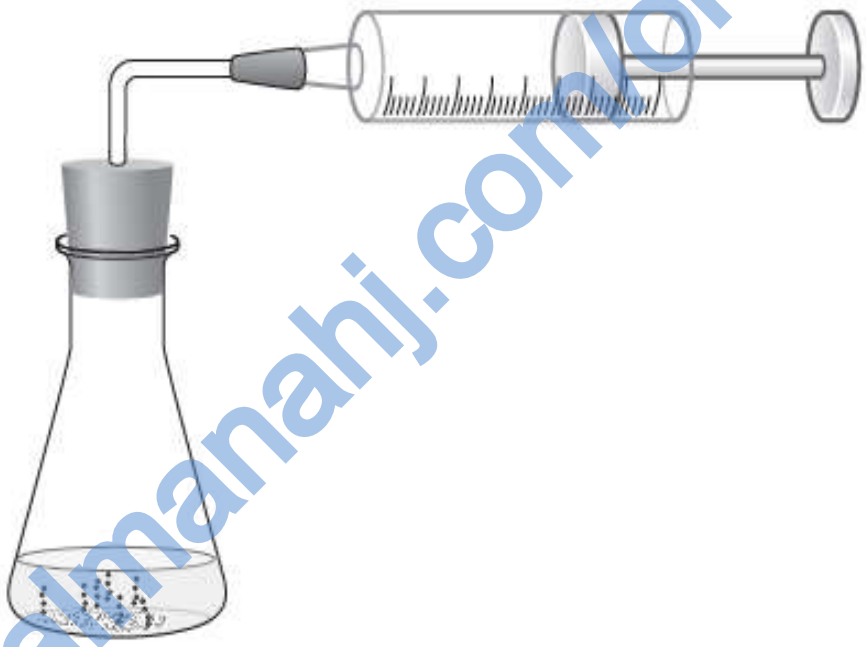
# حل تمرين 11-8

1) المحاليل المُخففة:
   - 10mL من الحمض مع 40mL من الماء.
   - 20mL من الحمض مع 30mL من الماء.
   - 30mL من الحمض مع 20mL من الماء.
   - 40mL من الحمض مع 10mL من الماء.
   - 50mL من الحمض مع 0mL من الماء.
2) الزمن المُستغرق لانتهاء التفاعل. يمكنهما أن يعرفا أن التفاعل قد انتهى عند توقف انبعاث فقاعات الغاز.
3) مخبار مدرَّج ، أنابيب اختبار أو كؤوس ، حامل أنابيب الاختبار ، نظارات واقية ، ساعة إيقاف.
4) كلما زاد تركيز الحمض، كان التفاعل أسرع.
5) بسبب وجود جزيئات أكثر في الحمض الأكثر تركيزًا منه في الحمض الأقل تركيزًا حيث أنه يوجد عدد أكبر من جزيئات الحمض، فسيكون هناك تصادمات أكثر ويكون التفاعل أسرع.

almanahj.com/om

# ورقة العمل 11-8 أسرع وأسرع

- يقيس طارق وزياد سرعة التفاعل بين كربونات الكالسيوم وحمض الهيدروكلوريك. ويستخدمان الأجهزة والأدوات المبينة أدناه. لقد كانا يقيسان حجم ثاني أكسيد الكربون الذي تم جمعه في محقنة كل 30 ثانية.



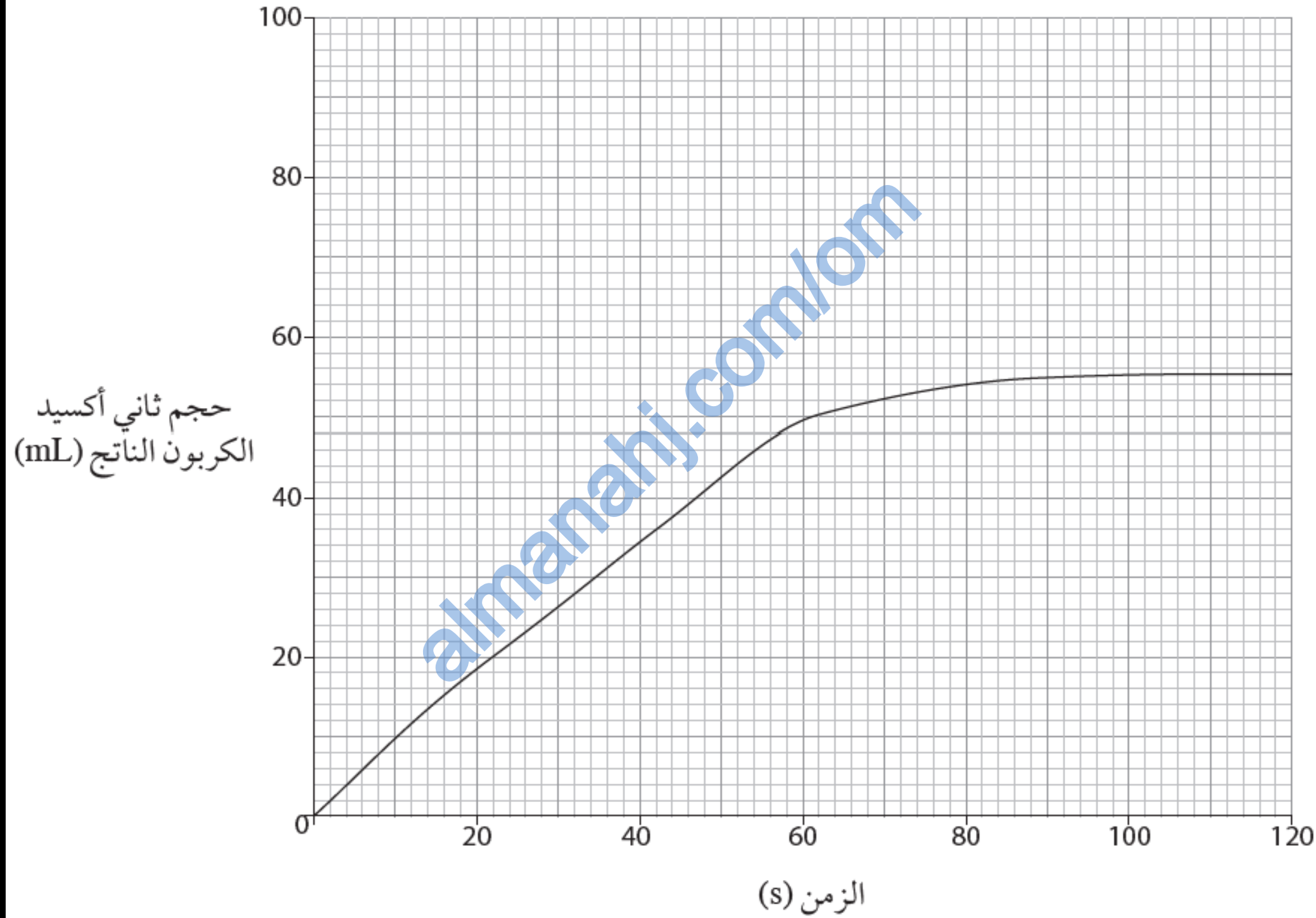
- وهما يريدان استكمال تفاعلهما في أسرع وقت ممكن.

1) اقترح شيئًا واحدًا يمكنهما عمله لزيادة سرعة التفاعل.

.....

almanahj.com/om

2) فيما يلي الرسم البياني لنتائجهما:



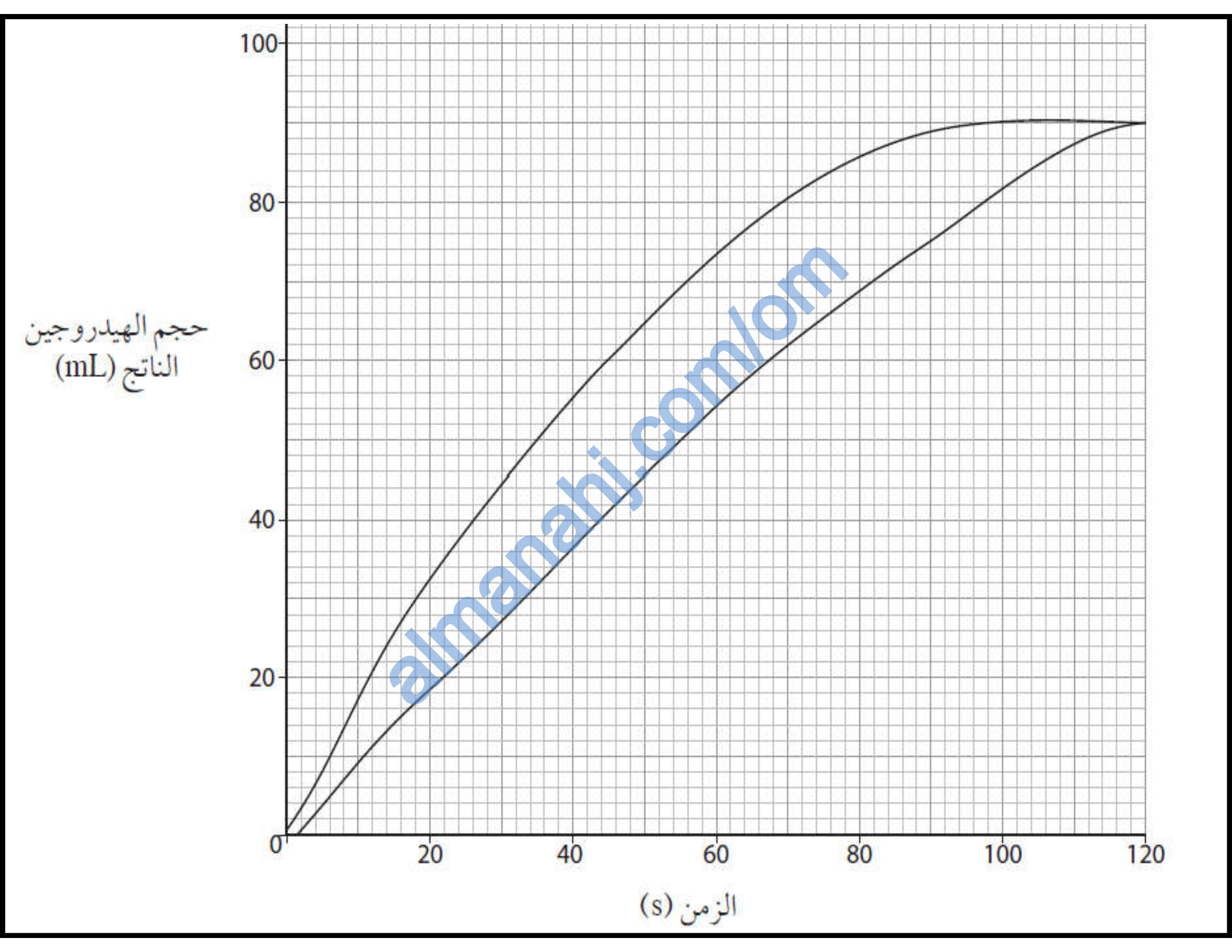

almanahj.com/om

- قرر طارق وزياد زيادة مساحة سطح كربونات الكالسيوم عن طريق سحقها أولًا.
- في الرسم البياني السابق، ارسم منحنى لتمثيل النتائج التي تتنبأ بأن يحصلا عليها إذا قاما بذلك. قم بتسمية هذا المنحنى.

3) لقد قررا أن التفاعل لم يكن بالسرعة الكافية، لذا قاما أيضًا بزيادة درجة حرارة الحمض الذي استخدماه. على نفس الرسم البياني السابق، ارسم منحنى آخر لتمثيل النتائج التي تتنبأ بأن يحصلا عليها في هذه المرة وقم بتسميته.

4) انظر إلى الرسم البياني الآتي، والذي يوضح نتائج مجموعتين من الطلاب الذين كانوا يستقصون سرعة تفاعل الماغنيسيوم مع تركيزات مختلفة من حامض الكبريتيك. جدير بالذكر أنهم استخدموا نفس كتلة الماغنيسيوم ونفس الحجم من الحمض.

almanahj.com/om



almanahj.com/om

أ- أشر إلى المنحنى الذي يوضح تفاعل الماغنيسسوم مع الحمض ذي التركيز الأعلى.

ب- قارن بين سرعتي التفاعلين.

.....

.....

ج- هل يتغير الحجم الكلي لغاز الهيدروجين الناتج في هذه التفاعلات عندما يتغير تركيز الحمض؟وضِّح إجابتك.

.....

.....

.....

د- فسر كيف تغير زيادة التركيز من سرعة التفاعل.

.....

.....

.....

.....

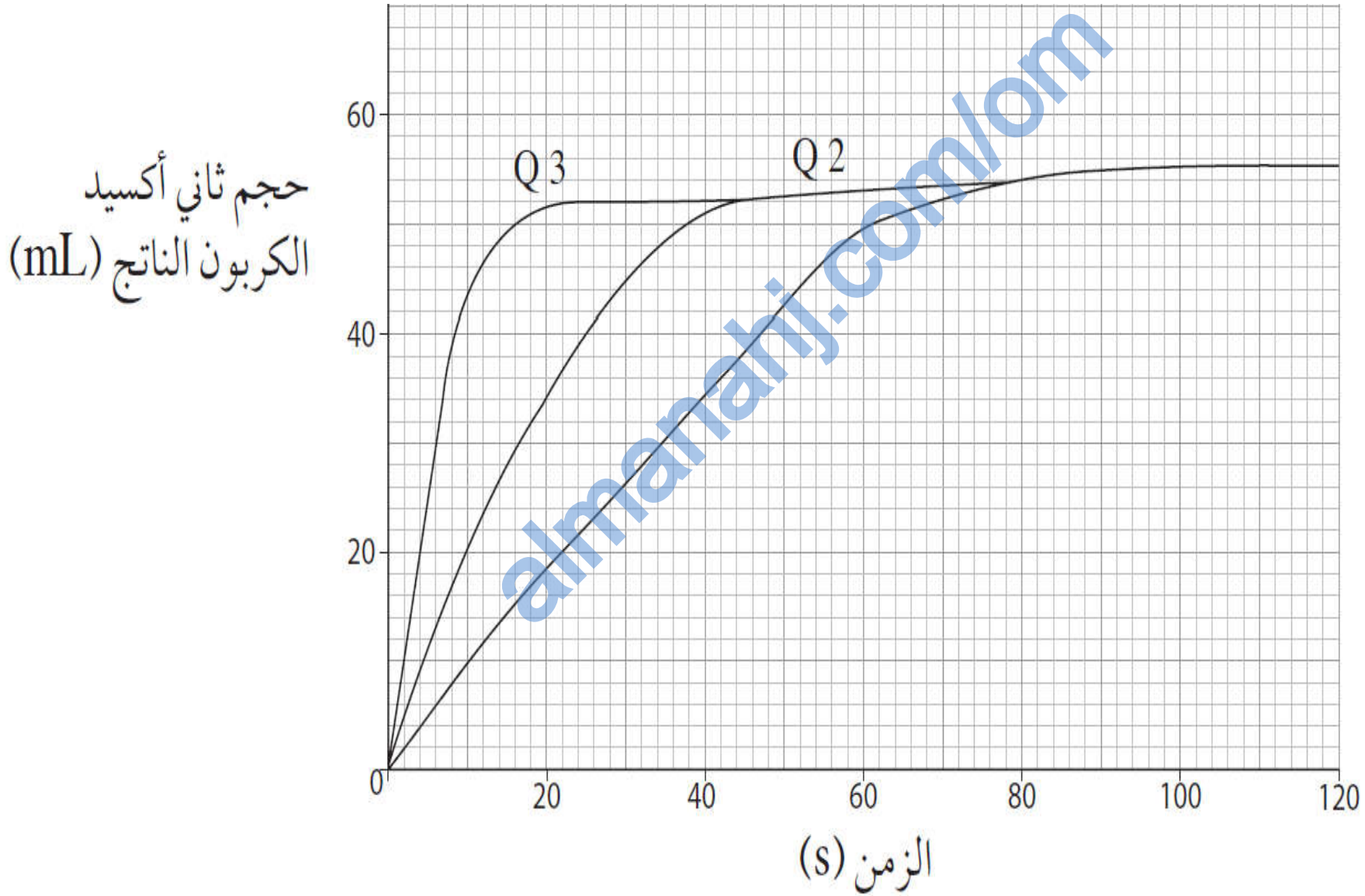
almanahj.com/om

# حل ورقة العمل 8-11

1) زيادة درجة الحرارة، أو زيادة تركيز الحمض، أو زيادة مساحة السطح عن طريق سحق كربونات الكالسيوم في صورة مسحوق أو رقائق صغيرة.

2) Q2

3) Q3




almanahj.com/om

4)

أ- المنحنى (أ) الأكثر انحدارًا.

ب- تكون سرعة التفاعل أسرع في التجربة (أ) حيث يكون الحمض أكثر تركيزًا.

ج- لا يتغير لأن عدد جزيئات الماغنيسيوم الموجودة هي نفسها.

د- لأنه يوجد عدد أكبر من جزيئات الحمض بحيث تكون أكثر عرضة للاصطدام بجزيئات الماغنيسيوم. سيؤدي ذلك إلى زيادة معدل انتاج الهيدروجين.

almanahj.com/om