سرعة التفاعلات الكيميائية

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات عرِّف المصطلحات التالية:

قانون بويل: ينصُّ على أنّ "مقدار حجم محدّد من الغاز يتناسب تناسبًا عكسيًّا مع الضغط الواقع عليه عند ثبوت درجة حرارته".

قانون شارل: ينصُّ على أنّ "حجم أي مقدار محدّد من الغاز يتناسب تناسبًا طرديًّا مع درجة حرارته المطلقة عند ثبوت الضغط".

قانون جاي- لوساك: ينصُّ على أنّ "ضغط مقدار محدّد من الغاز يتناسب تناسبًا طرديًّا مع درجة الحرارة المطلقة له إذا بقي الحجم ثابتًا".

المولارية: عدد مولات المذاب الذائبة في 1 L من المحلول، وتُعرف بالتركيز المولي للمحلول.

www.almanahj.com

الفصل 4

الصف الأول الثانوي

زن المعادلة الآتية:

$$\boxed{2}\,C_8H_{18(l)} + \boxed{25}\,O_{2(g)} \rightarrow \boxed{16}\,CO_{2(g)} + \boxed{18}\,H_2O_{(l)}$$

الاسم _____ التاريخ _____

سرعة التفاعلات الكيميائية

1 - 3 نظرية التصادم وسرعة التفاعل الكيميائي

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، مركّزًا على العناوين الرئيسة، والصور، والتعليقات، والمسائل، والرسوم، ثمّ اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر بذهنك بعد قراءتك هذا الجزء.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

سرعة التفاعل الكيميائي: التغيّر في تركيز المواد المتفاعلة أو الناتجة في وَحدة الزمن، ويُعبّر عنها بعدد المولات لكلّ لتر في الثانية (mol/(L.s)).

www.almanahj.com

نظرية التصادم: تنصّ على حتمية اصطدام الذرات والأيونات والجزيئات بعضها ببعض لكي يتمّ التفاعل.

المعقد المُنشط: حالة غير مستقرة من تجمّع الذرات، يحدث خلاله تكسير للروابط، وتكوين روابط جديدة.

طاقة التنشيط: الحدّ الأدنى من الطاقة التي تمتلكها الجزيئات المتفاعلة، اللازم لتكوين المعقد المُنشط وإحداث التفاعل.

المفردات الأكاديمية

عرّف ما يلي:

يستقصي: يلاحظ، من خلال الدراسة أو إجراء التجارب.

(تابع) 1 - 3 نظرية التصادم وسرعة التفاعل الكيميائي

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

التعبير عن سرعة التفاعل

تُستعمل مع الصفحات 92-94

عرِّف كلّ رمز أو شبه جملة في المعادلة الآتية:

متوسط السرعة = $\frac{\Delta\ quantity}{\Delta\ t}$ ، حيث :

متوسط السرعة = يستعمل المتوسط هنا؛ لأنّ السرعة تتغيّر بتغير الزمن.

Δ = التغيّر في الكمّية.

t = الزمن المحدد.

حساب متوسط سرعة التفاعل

تُستعمَل مع المثال المحلول 1-3، صفحة 94

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 1-3 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

احسب متوسط سرعة التفاعل، مستخدمًا التغيّر في تركيز كلوريد البيوتان في مدة زمنية مقدارها 4 s.

www.almanahj.com

1. تحليل المسألة

المعطيات:

$t_1 = 1.00\ s$

$t_2 = 4.00\ s$

$[C_4H_9Cl]t_1 = 0.220\ M$

$[C_4H_9Cl]t_2 = 0.100\ M$

المطلوب:

متوسط السرعة = ؟ $mol/(L.s)$.

2. حساب المطلوب

اكتب المعادلة:

متوسط سرعة التفاعل = $\frac{[C_4H_9Cl]_{t2} - [C_4H_9Cl]_{t1}}{t_2 - t_1}$

عوّض قيم المعطيات في المعادلة.

متوسط سرعة التفاعل = $-\frac{0.100M - 0.220M}{4.00s - 0.00s}$

$= -\frac{-0.120mol\ L}{4.00s}$

$= 0.0300\ mol/(L.s)$

3. تقويم الإجابة

كُتبت الإجابة في صورة ثلاثة أرقام معنوية.

(تابع) 1 - 3 نظرية التصادم وسرعة التفاعل الكيميائي

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

نظرية التصادم

تُستعمل مع الصفحتين 95-96

صِفْ كيف يؤثّر كلّ من العوامل التالية في تفاعل ما.

نظرية التصادم

ينبغي أن تتصادم الذرات والأيونات والجزيئات كي يحدث التفاعل.

اتجاه التصادم وتكوين المعقد المُنشط

ينبغي أن تتصادم الذرات والأيونات والجزيئات في الاتجاه الصحيح كي تتفاعل، وتكوّن المعقد المنشط.

طاقة التنشيط والتفاعل

إذا كانت طاقة التنشيط مرتفعة، سيؤدي عدد قليل من التصادمات إلى حدوث التفاعل. أمّا إذا كانت منخفضة فسيؤدي عدد كبير من التصادمات إلى حدوث التفاعل.

حلِّل استعمل أقلامًا مدوّنة لرسم جزيئات مشابهة للتصادمات المدرجة في الشكل 3-4 صفحة 95 من كتابك المدرسي، ثمّ تحقّق من اتجاه التصادم الصحيح وغير الصحيح مع وجود طاقة غير كافية، وضَعْ مفتاحًا لرسمك.

يرسم الطلاب أشكالًا مشابهة للشكل 3-4.

www.almanahj.com

تُستعمل مع الصفحات 96-98

اشرح طاقة التنشيط، بإكمال الفقرة الآتية:

لبعض التفاعلات طاقة كافية للتغلّب على طاقة تنشيط التفاعل؛ للحصول على النتائج، وتُسمّى هذه التفاعلات تفاعلات طاردة للحرارة أمّا الطاقة فتُطلق إلى الخارج بعد تكوّن المعقد المُنشط. وفي تفاعلات أخرى، يجب على المواد المتفاعلة اكتساب الطاقة للتغلّب على طاقة تنشيط التفاعل، وتُسمّى هذه التفاعلات تفاعلات ماصّة للحرارة.

الربط مع الحياة

اشرح كيف يمكن استعمال نظرية التصادم في سباقات تحطيم السيارات.

كلّما كان عدد السيارات المشتركة أكبر، كانت فرص التصادم أكبر. وكلّما ازدادت سرعة السيارات، كان حجم الدمار أكبر.

الاسم _____ التاريخ _____

سرعة التفاعلات الكيميائية

2 - 3 العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل الكيميائي

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق والمظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلّها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول هذا الموضوع.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول سرعة التفاعل.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها .
2. .....
3. .....

www.almanahj.com

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المحفِّزات: مواد تزيد من سرعة التفاعل الكيميائي دون أن تُستهلك في أثناء حدوثه.

المثبّطات: مواد تُبطئ من سرعة التفاعل، أو تحُول دون حدوثه.

طبيعة المواد المتفاعلة

تُستعمل مع الصفحة 100

فسِّر كيف تؤثّر المواد المتفاعلة في سرعة حدوث التفاعل الكيميائي، بإكمال الجملة الآتية:

كلّما ازدادت المواد المتفاعلة، ازدادت سرعة التفاعل.

(تابع) 2 - 3 العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل الكيميائي

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

تُستعمل مع الصفحات 100 – 104

فسِّر تأثير كلّ من العوامل الآتية في سرعة التفاعل:

النشاط الكيميائي للمواد المتفاعلة

عندما يزداد النشاط الكيميائي للمواد المتفاعلة، تزداد سرعة التفاعل.

التركيز

عندما يزداد تركيز المواد المتفاعلة، تزداد سرعة التفاعل.

مساحة السطح

عندما تزداد مساحة السطح، تزداد سرعة التفاعل.

درجة الحرارة

عندما تزداد درجة الحرارة، تزداد سرعة التفاعل.

www.almanahj.com

المحفّزات

تزيد من سرعة التفاعل الكيميائي.

المثبّطات

تُبطئ من سرعة التفاعل الكيميائي.

الربط مع الحياة

قارن بين متوسط السرعة التي يذوب فيها مكعب من السكر في ماء بارد، وحبيبات من السكر في ماء دافئ، وفسِّر كيف تؤثّر مساحة السطح ودرجة حرارة الماء في سرعة الذوبان، ثُمّ كوّن جملة تبيّن فيها أيهما سيذوب بصورة أسرع.

سيكون ذوبان حبيبات السكر في الماء الدافئ أسرع من ذوبان مكعب السكر في الماء البارد؛ لأن زيادة كلٍّ من مساحة السطح ودرجة الحرارة، يزيد سرعة الذوبان.

الاسم _____ التاريخ _____

سرعة التفاعلات الكيميائية

3 - 3 قوانين سرعة التفاعل الكيميائي

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 3 من هذا الفصل، واختر صورة من هذا الجزء، ثُمّ اكتب سؤالًا يستند إلى ما تراه وتقرأه.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابة محتملة: كيف يقيس المانوميتر التغيّرات في الضغط؟

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

قانون سرعة التفاعل: معادلة تُعبّر رياضيًّا عن العلاقة بين سرعة التفاعل الكيميائية وتركيز المواد المتفاعلة.

ثابت سرعة التفاعل: قيمة عددية تربط سرعة التفاعل بتركيز المواد المتفاعلة عند درجة حرارة معينة.

رتبة التفاعل: رقم علوي يمكن تحديده من خلال معرفة تأثير التغيّر في تركيز المواد المتفاعلة في سرعة التفاعل.

www.almanahj.com

(تابع) 3 - 3 قوانين سرعة التفاعل الكيميائي

الفكرة الرئيسة

كتابة قوانين سرعة التفاعلات

تُستعمل مع الصفحات 107 – 105

التفاصيل

وضِّح ما الذي يُمثّله كلّ رمز من الرموز الموجودة في المعادلة الآتية:

$$\text{Rate} = k[\text{A}]$$

k = ثابت سرعة التفاعل، أو القيمة العددية التي تربط سرعة التفاعل بتركيز المواد المتفاعلة، عند درجة حرارة معينة.

[A] = تركيز المادة المتفاعلة.

حلِّل قانون سرعة التفاعل لتحلّل مركّب فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2.

$$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$$

قانون سرعة التفاعل: $\text{Rate} = k[\text{A}]$

حيث تمثّل [A] = تركيز المادة المتفاعلة $[H_2O_2]$

عوّض قيمة تركيز المادة المتفاعلة، تصبح معادلة قانون السرعة على النحو الآتي:

$$\text{Rate} = k[H_2O_2]$$

www.almanahj.com

اكتب قانون سرعة التفاعل للتفاعل الكيميائي الآتي:

التفاعل الكيميائي: $2NO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

قانون سرعة التفاعل: $\text{Rate} = k[\text{A}]^m[\text{B}]^n$

حيث يمثل [A] تركيز المادة المتفاعلة $2NO$، في حين يمثّل [B] تركيز المادة المتفاعلة $2H_2$.

وبتعويض قيم تراكيز المواد المتفاعلة في المعادلة، تصبح معادلة قانون السرعة على النحو الآتي:

$$\text{Rate} = k[NO]^2[H_2]^2$$

ولكن، عند إجراء التجربة بصورة عملية، وُجد أن التفاعل يوصف بأنه من الرتبة الثانية بالنسبة لـ NO، ومن الرتبة الأولى بالنسبة لـ H_2، لذا، تصبح معادلة قانون السرعة على النحو الآتي:

$$\text{Rate} = k[NO]^2[H_2]$$

(تابع) 3 - 3 قوانين سرعة التفاعل الكيميائي

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تحديد رتبة التفاعل

تُستعمل مع الصفحة 107

وضِّح كيف تتغيّر سرعة التفاعل مع كلٍّ من:

التركيز

تتناسب سرعة التفاعل تناسبًا طرديًا مع التركيز المولي للمواد المتفاعلة.

رتبة التفاعل الكلية

تتناسب سرعة التفاعل تناسبًا طرديًا مع رتبة التفاعل الكلية، أو مجموع الرتب الفردية للمواد المتفاعلة.

وضِّح المقصود برتبة التفاعل، بإكمال الفقرة الآتية:

تعتمد إحدى الطرائق المستعملة لتحديد رتبة التفاعل على مقارنة السرعات الابتدائية للتفاعل بعضها ببعض عند تغيّر تركيز المواد المتفاعلة. وتُسمّى هذه الطريقة السرعات الابتدائية. إذ تتطلّب هذه الطريقة إجراء التجارب باستعمال كمّيات مختلفة من المواد المتفاعلة، ومقارنة السرعة الابتدائية للتفاعل عند كلّ كمّية. كما يستطيع قانون سرعة التفاعل لتفاعل ما أن يخبرنا عن سرعة التفاعل، وثابت التفاعل، وتركيز المواد المتفاعلة، إضافة إلى القانون الفعلي، إلاّ أنّه لا يمكن معرفة رتبة التفاعل لتفاعل ما إلّا في أثناء إجراء التجربة.

www.almanahj.com

الربط مع الحياة

أيّهما أفضل لتحديد العلامة النهائية لطالب ما في مبحث الكيمياء: متوسط العلامات في اختبارات الكيمياء كلّها، أم علامة اختبار واحد فقط؟ ولماذا؟

قد تكون علامة اختبار واحد أعلى أو أقلّ من التحصيل المعتاد للطالب. أمّا المتوسط، فيعكس تحصيل الطالب الكلي في الموضوع بصورة أفضل. لذا، يُعدّ متوسط العلامات أفضل.

الاسم _____ التاريخ _____

سرعة التفاعلات الكيميائية

ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، لخّص ما قرأت، ثُمّ اكتب ثلاثة أسئلة مفتاحية، أو ثلاث علاقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. .....
3. .....

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ أعد قراءة الفصل، وراجع الجداول، والرسوم البيانيّة، والصور والأشكال.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ قسم من هذا الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية هذا الفصل.

www.almanahj.com

الربط مع الحياة

افترض أنّك حصلت على وظيفة بدوام جزئي للعمل في شركة تُعنى بالمسطّحات الخضراء. ويرغب رئيسك أن تساعده على اختيار أفضل سماد كيميائي لأغلب المسطّحات التي ستُشرف عليها. وظِّف مصطلحات هذا الفصل في تحديد السماد الذي ينبغي شراؤه، وكيفية استعماله.

ينبغي استعمال السماد فوق أكبر مساحة ممكنة لزيادة ذائبيته، مراعيًا التركيز المناسب للاستعمال، وصلاحيته، ضمن درجات الحرارة السائدة في تلك المناطق.

التجربة ٥ : سرعة التفاعل

الفرضيات :

١- كلما أزدادت درجة الحرارة تزداد سرعة التفاعل .

٢- كلما نقص تركيز حمض الهيدروكلوريك نقصت سرعة التفاعل .

البيانات والملاحظات :

يجب ان تعكس البيانات ان زيادة درجة الحراره او زياده التركيز يقلل من زمن التفاعل ويزيد من سرعتة.

١- لازاله طبقه الاكسيد التي تشكلت على السطح الخارجي للمعدن .

٢- لانه لابد من تثبيت تلك العوامل لدراسة اثر درجة الحرارة .

٣- زيادة درجة الحرارة تؤدي الى زيادة سرعة التفاعل.

٤- للحفاظ على ثبات درجة حرارة التفاعل

٥- زيادة التركيز يؤدي الى زيادة سرعة التفاعل .

التحليل والاستنتاج :

١- تم استخدام متوسط درجة الحرارة لان درجة الحرارة تتغير خلال التفاعل فالماء مثلا قد يفقد حرارة اويمتص حرارة من جو الغرفة بالاضافة الا ان التفاعل قد يكون طارد للحرارة .

٢- تزداد سرعة التفاعل بزيادة درجة الحرارة وتقل سرعة التفاعل بانخفاض درجة الحرارة. اذن سرعة التفاعل تتناسب طرديا مع درجة الحرارة .

٣- نعم الرسوم البيانيه يجب أن تعكس البيانات وتدعم الفرضية

٤- نعم لان زياده التركيز يزيد من سرعة التفاعل

٥- سيستغرق التفاعل زمنا اطول ولكن الرسوم البيانيه سيكون لها نفس الشكل .

٦- استخدام ادوات أكثر دقة تعطي قياسات دقيقة .

الكيمياء في واقع الحياة :

١- الامطار الحمضيه تزيد من معدل التاكل ويمكن التحكم في تركيز الحمض ومن ثم ضبط سرعة التاكل من خلال التقليل من تلوث الهواءوالذي يعتبر السبب الرئيسي في تكون الامطار الحمضية

٢- فساد الاطعمة يعد تفاعل كيميائي لان سرعة التفاعل الكيميائي تقل بانخفاض درجة الحرارة

٣- بسبب ارتفاع تركيز المواد المسببة لتدمير الأوزون في الغلاف الجوي .

www.almanahj.com

التجربة ٦ : مساحة السطح و سرعة التفاعل

الفرضيات :

١. اذا زادت مساحة السطح للمواد المتفاعلة فان ذلك يزيد من سرعة التفاعل .

٢. معرفة سرعة التفاعل على سطح او اكثر تمكن من توقع سرعته على على مساحات اسطح مختلفة .

البيانات والملاحظات :

كل ما زادت مساحة السطح و زادت درجة الحرارة قل زمن التفاعل و زادت سرعته

التحليل والاستنتاج :

١- الرجوع الى جدول البيانات

٢- حدوث فوران

٣- عكسية / كلما قل الزمن اللازم لحدوث التفاعل تزداد سرعة التفاعل و كلما زاد الزمن اللازم تقل سرعة التفاعل

٤- كلما نقص حجم الجسيمات زادت مساحة السطح وقل الزمن اللازم لحدوث التفاعل وبالتالي تزيد سرعة التفاعل

٥- حتى تكون التنبؤات دقيقة يجب ان يكون هناك متغيروا حد فقط لأنه عندما يؤثر أكثر من عامل يصعب تحديد التأثير

٦- زيادة مساحة السطح توفر مساحة اكبر لحدوث التصادمات فيزيد عدد التصادمات ومن ثم تزداد سرعة التفاعل .

www.almanahj.com

٧- تختلف الاجابات حسب الفرضية التي وضعت .... المزج التام للمحاليل وتقسيم اقراص مضاد الحموضة بشكل اكثر دقة وايضا الدقة في حساب زمن التفاعل

الكيمياء في واقع الحياة :

١- يؤدي الطلاء الى التقليل من مساحة سطح الحديد المعرض للاكسجين مما يقلل من سرعة تفاعل تكون الصدأ .

٢- بالقول بأنه منتج يمتاز بجسيمات ذات مساحة سطح اكبر من غيره لذا سيعمل بسرعة وفاعلية اكبر

الاتزان الكيميائي

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات

عرِّف المصطلحات التالية:

المعادلة الكيميائية: تعبير يستخدم الصيغ الكيميائية لتوضيح أنواع المواد المتضمّنة في التفاعل الكيميائي وكمياتها النسبية، سواء أكانت مواد متفاعلة أم مواد ناتجة.

سرعة التفاعل الكيميائي: تعبير عن التغيّر في تركيز المواد المتفاعلة أو الناتجة في وَحدة الزمن، ويُعبّر عنها بعدد المولات لكلّ لتر في الثانية $mol/(L.s)$.

قانون سرعة التفاعل: معادلة تُعبّر رياضيًّا عن العلاقة بين سرعة التفاعل الكيميائية وتركيز المواد المتفاعلة.

الفصل 4

الصف الأول الثانوي

زِنِ المعادلة الآتية:

$$NO_{(g)} + H_{2(g)} \rightarrow N_2O_{(g)} + H_2O_{(g)}$$

$$\boxed{2NO_{(g)} + H_{2(g)} \rightarrow N_2O_{(g)} + H_2O_{(g)}}$$

www.almanahj.com

الفصل 3

الصف الثالث الثانوي

اكتب قانون سرعة التفاعل الكيميائي الآتي:

$$H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightarrow 2HI_{(g)}$$

$$\text{Rate} = k[H_2][I_2]$$

الاسم _____ التاريخ _____

الاتزان الكيميائي

1 - 4 حالة الاتزان الديناميكي

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، مركّزًا على العناوين الرئيسة والتعليقات، والكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز، ثُمّ اكتب جملة تصف فيها طبيعة الاتزان.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

التفاعل العكسي
التفاعل الكيميائي الذي يحدث في الاتجاهين الأمامي والعكسي.

الاتزان الكيميائي
الحالة التي يتوازن فيها التفاعل الأمامي والعكسي أحدهما الآخر، لأنهما يحدثان بالسرعة نفسها.

www.almanahj.com

قانون الاتزان الكيميائي
ينصّ على أنّه "عند درجة حرارة معينة، يمكن للتفاعل الكيميائي أن يصل إلى حالة تصبح فيها نسب تراكيز المتفاعلات والنواتج ثابتة".

ثابت الاتزان
القيمة العددية لنسبة تراكيز النواتج إلى تراكيز المتفاعلات، ويرفع كلّ تركيز إلى أسٍّ مساوٍ للمعامل الخاص به في المعادلة الموزونة، ويُرمز له بالرمز K_{eq}.

الاتزان المتجانس
تعبير يُطلق على التفاعل الذي تكون فيه المتفاعلات والنواتج في الحالة الفيزيائية نفسها.

الاتزان غير المتجانس
تعبير يُطلق على التفاعل الذي تكون فيه المتفاعلات والنواتج في أكثر من حالة فيزيائية.

(تابع) 1 - 4 حالة الاتزان الديناميكي

الفكرة الرئيسة — التفاصيل

ما الاتزان؟

تُستعمل مع الصفحات 120 – 124

وضِّح المقصود بالتفاعلات العكسية؛ إما بكتابة كلمة (اليمين)، أو (اليسار) في الفقرة الآتية:

تكتب المتفاعلات في التفاعل الأمامي إلى جهة اليسار، وتكتب النواتج في التفاعل الأمامي إلى جهة اليمين. في حين تكتب المتفاعلات للتفاعل العكسي إلى جهة اليمين، وتكتب نواتج التفاعل العكسي إلى جهة اليسار.

اكتب النواتج والمتفاعلات للتفاعل الآتي في الجدول أدناه.

$$N_{2(g)} + 2H_{2(g)} \rightleftarrows 2NH_{3(g)}$$

	المتفاعلات	النواتج
التفاعل الأمامي	N_2 , H_2	NH_3
التفاعل العكسي	NH_3	N_2 , H_2

www.almanahj.com

أكمل الفقرة الآتية:

يُطلق على الحالة التي تُصبح فيها سرعة التفاعل الأمامي مساوية لسرعة التفاعل العكسي الاتزان الكيميائي. فقد يكون التفاعل الكيميائي في حالة اتزان، إلاّ أنّ المتفاعلات، و النواتج تبقى باستمرار في حالة تغيّر؛ لأنّ الاتزان الكيميائي يوصف بأنه حالة ديناميكية.

تعابير الاتزان وثوابته

تُستعمل مع الصفحات 125 – 130

عرِّف كل جزء من أجزاء تعبير ثابت الاتزان الآتي:

$$K_{eq} = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

حيث تمثّل:

K_{eq} : ثابت الاتزان.

$[C][D]$: التراكيز المولارية للنواتج.

$[A][B]$: التراكيز المولارية للمتفاعلات.

(d, c, b, a) : معاملات المعادلة الموزونة.

(تابع) 1 - 4 حالة الاتزان الديناميكي

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

اكتب تعبير ثابت الاتزان للمعادلة الموزونة الآتية:

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftarrows 2NH_{3(g)}$$

$$K_{eq} = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$$

قارن بين الاتزان المتجانس وغير المتجانس، بإكمال الفقرة الآتية:

يحدث الاتزان المتجانس عندما تكون الحالة الفيزيائية لكل من **المتفاعلات**، و **النواتج** في التفاعل **نفسها**. في حين يحدث الاتزان غير المتجانس عندما تكون **المتفاعلات**، و **النواتج** في **أكثر** من حالة فيزيائية، حيث يعتمد الاتزان على **تركيز الغازات** في النظام.

اكتب تعبير ثابت الاتزان للتفاعل الكيميائي الآتي:

$$I_{2(s)} \rightleftarrows I_{2(g)}$$

$$K_{eq} = [I_{2(g)}]$$

www.almanahj.com

الربط مع الحياة

ناقش لماذا تُعدّ كربونات الصوديوم الهيدروجينية مهمة في عملية خبز العجين؟

لأنّها تطلق غاز ثاني أكسيد الكربون، الذي يبقى محصورًا في العجين؛ ممّا يجعل العجين ينتفخ نتيجة تمدّد الغازات الساخنة في داخله.

(تابع) 1 - 4 حالة الاتزان الديناميكي

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

قيم ثابت الاتزان

تُستعمَل مع المثال المحلول 4 – 3، صفحة 131

لخّص بعد قراءة المثال المحلول 4–3 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

احسب قيمة K_{eq} لتعبير ثابت الاتزان الآتي:

$$K_{eq} = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$$

1. تحليل المسألة

اكتب المعطيات جميعها والمطلوب.

المعطيات:

تعبير ثابت الاتزان:

$K_{eq} = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$

www.almanahj.com

تركيز المتفاعلات والنواتج:

$[NH_3] = 0.933\ mol/L$

$[N_2] = 0.533\ mol/L$

$[H_2] = 1.600\ mol/L$

المطلوب:

قيمة ثابت الاتزان.

2. حساب المطلوب

عوّض المعطيات في تعبير ثابت الاتزان، ثُمّ احسب قيمة الثابت.

$$K_{eq} = \frac{[0.933]^2}{[0.533][1.600]^3} = 0.399$$

3. تقويم الإجابة

قيم التراكيز جميعها لها 3 أرقام معنوية، لذلك، ينبغي أن يحتوي الجواب على 3 أرقام معنوية أيضًا.

(تابع) 2 - 4 العوامل المؤثرة في الاتزان الكيميائي

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق والمظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلّها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول الاتزان الكيميائي.

اكتب أربع حقائق اكتشفتها حول الاتزان الكيميائي.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. .....
3. .....

www.almanahj.com

المفردات الجديدة — استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

مبدأ لو تشاتلييه: ينصّ على أنّه "إذا بُذل جهد على نظام في حالة الاتزان، فإن ذلك يؤدي إلى إزاحة النظام في اتجاه يخفّف أثر هذا الجهد"، إذ يُعدّ الجهد أيّ تغيّر يؤثّر في اتزان نظام معيّن.

(تابع) 2 - 4 العوامل المؤثرة في الاتزان الكيميائي

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تطبيق مبدأ لوتشاتلييه

تُستعمل مع الصفحات 134 – 137

وضِّح كيف تُؤثّر كلّ من التغيّرات التالية في حالة اتزان النظام:

اكتب جملة تتضمن الكلمات التي بين الأقواس.

التغيّر في التركيز (التصادمات)

تؤدي زيادة التركيز إلى زيادة عدد التصادمات الفاعلة.

التغيّر في الحجم (الضغط، والنواتج)

عند نقصان الحجم يزداد الضغط. وللتخلُّص من الضغط؛ يجب تكوين نواتج أكثر.

التغيّر في درجة الحرارة (ماصّ للحرارة، طارد للحرارة)

إذا سُخِّن تفاعل ما، فإنّه سيندفع نحو الاتجاه الذي يمتصّ هذه الحرارة، فإذا كانت الحرارة من النواتج، سيكون التفاعل طاردًا للحرارة، أمّا إذا كانت الحرارة من المتفاعلات، فسيكون التفاعل ماصًا للحرارة.

www.almanahj.com

الربط مع الحياة

صِفْ كيف يتخلّص جسمك من الضغط الواقع عليه عند تسلّق مكان مرتفع.

تقلّ كمية الأكسجين فوق المرتفعات، فيُنتج الجسم كمية أكبر من الهيموجلوبين للحصول على الأكسجين المطلوب.

الاسم _____ التاريخ _____

الاتزان الكيميائي

3 - 4 استعمال ثوابت الاتزان

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 3 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق والمظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلّها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول ثوابت الاتزان الكيميائي.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول ثوابت الاتزان الكيميائي.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. .....
3. .....

www.almanahj.com

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

ثابت حاصل الذائبية: تعبير ثابت الاتزان للمركّبات الأيونية القليلة الذوبان في الماء. وهو ناتج ضرب تراكيز الأيونات الذائبة كلٌّ منها مرفوع لأس يساوي معاملها في المعادلة الكيميائية

الأيون المشترك: أيون مشترك بين اثنين أو أكثر من المركّبات الأيونية.

تأثير الأيون المشترك: انخفاض ذائبية المادة بسبب وجود أيون مشترك.

(تابع) 3 -4 استعمال ثوابت الاتزان

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

حساب تراكيز الاتزان

تُستعمَل مع المثال المحلول 4-4، صفحة 141

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 4-4 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

يتفكك كبريتيد الهيدروجين لتكوين الهيدروجين وجزيئات الكبريت الثنائية الذرات عند درجة حرارة 1405 K. فإذا كان

$$2H_2S_{(g)} \rightleftarrows 2H_{2(g)} + S_{2(g)}$$

فما تركيز غاز الهيدروجين $H_{2(g)}$، علمًا أنّ تركيز $[S_2] = 0.0540\ mol/L$ ، وتركيز $[H_2S] = 0.184\ mol/L$ ، والثابت اتزان التفاعل الآتي $= 2.27 \times 10^{-3}$

1. تحليل المسألة

اكتب المطلوب والمعطيات جميعها.

المعطيات: $K_{eq} = 2.27 \times 10^{-3}$

$[S] = 0.0540\ mol/L$

$[H_2S] = 0.184\ mol/L$

المطلوب: $[H_2] = ?\ mol/L$

2. حساب المطلوب

اكتب معادلة تعبير ثابت الاتزان.

$$K_{eq} = \frac{[H_2]^2[S_2]}{[H_2S]^2}$$

عوّض المعطيات في تعبير ثابت الاتزان.

$$2.27 \times 10^{-3} = \frac{[H]^2[0.0540]}{[0.184]^2}$$

احسب تركيز غاز الهيدروجين $H_{2(g)}$.

$$[H]^2 = 2.27 \times 10^{-3} \times \frac{[0.184]^2}{[0.0540]} = 1.42 \times 10^{-3}$$

$$[H_2] = \sqrt{1.42 \times 10^{-3}} = 0.0377\ mol/L$$

3. تقويم الإجابة

عدد الأرقام المعنوية في الحسابات كلها 3، لذا يجب أن يكون عدد الأرقام المعنوية في الإجابة 3 أيضًا.

www.almanahj.com

(تابع) 3 -4 استعمال ثوابت الاتزان

الفكرة الرئيسة — التفاصيل

ثابت حاصل الذائبية

تُستعمل مع الصفحات 142 – 144

صِفْ ثابت حاصل الذائبية.

ناتج ضرب تراكيز الأيونات الذائبة كلٌّ منها مرفوع لأسٍّ يساوي معامل الأيونات في المعادلة الكيميائية.

حدِّد جزء المعادلة الذي يُظهِر الاتزان، ثُمّ ضع دائرة حوله.

$$BaSO_4(s) \rightleftarrows Ba^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq)$$

وضِّح المقصود بالذائبية، بإكمال الجمل الآتية:

الذائبية الكمية القصوى من المذاب التي تذوب في كمية معين من المذيب.

(K_{SP}) يمثّل ثابت حاصل الذائبية.

(K_{SP}) ناتج ضرب تراكيز الأيونات الذائبة كلٌّ منها مرفوع لأسٍّ يساوي معامل الأيونات في المعادلة الكيميائية.

www.almanahj.com

يعتمد (K_{SP}) على تركيز الأيونات في المحلول المشبع فقط.

اشرح كيف يستفيد الأطباء من معرفة حاصل ضرب الذائبية؟

الذائبية النسبية للأدوية هي التي تُقرّر إمكانية استعمالها أم لا.

حساب الذائبية المولارية

تُستعمَل مع المثال المحلول 4–5، صفحة 144

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 4–5 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات:

المسألة

احسب ذائبية كربونات النحاس II $CuCO_3$ بوحدة mol /L عند درجة حرارة 298 K.

1. تحليل المسألة

اكتب المطلوب والمعطيات جميعها.

المعطيات:

$K_{SP}(CuCO_3) = 2.5 \times 10^{-3}$

المطلوب:

ذائبية $(CuCO_3)$ = ? mol /L

(تابع) 3 - 4 استعمال ثوابت الاتزان

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

2. حساب المطلوب

اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة.

$$CuCO_{3(s)} \rightleftarrows Cu^{2+}_{(aq)} + CO_3^{2-}{}_{(aq)}$$

اكتب تعبير ثابت حاصل الذائبية (تذكّر أنّ الأيونات هي التي تُستعمل فقط).

$$K_{SP} = [Cu^{2+}][CO_3^{2-}] = 2.5 \times 10^{-10}$$

$$S = [Cu^{2+}] = [CO_3^{2-}]$$

عوّض قيم كلّ من: $[Cu^{2+}]$، و $[CO_3^{2-}]$

$$(s)(s) = s^2 = 2.5 \times 10^{-10}$$

$$s = \sqrt{2.5 \times 10^{-10}} = 1.6 \times 10^{-5}\ mol/L$$

3. تقويم الإجابة

عُبِّر عن ثابت حاصل الذائبية K_{SP} بقيمة ذات رقمين معنويين. لذا، ينبغي أن تُكتب الإجابة باستعمال رقمين معنويين أيضًا.

www.almanahj.com

صِف الظروف التي يتوقّع فيها تكوّن الرواسب.

1. تكون قيمة (K_{sp}) صغيرة جدًا.
2. عندما تكون ذائبية أحد النواتج قليلة.
3. في حال إضافة مركّب أيوني له أيون مشترك، بحيث يُزاح التفاعل نحو جهة اليسار.

تأثير الأيون المشترك

تُستعمل مع الصفحتين 148 – 149

ناقش تأثير الأيون المشترك، بإكمال الفقرة الآتية:

يُسمّى الأيون المشترك بين اثنين أو أكثر من المركّبات الأيونية **الأيون المشترك**، في حين يُسمّى انخفاض ذائبية المادة بسبب وجود أيون مشترك **تأثير الأيون المشترك**.

الاسم _____ التاريخ _____

الاتزان الكيميائي

ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، لخّص ما قرأت، ثُمّ اكتب فقرة تصف فيها كيف كيف يحدث الاتزان الكيميائي.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. .....
3. .....

صِف الاتزان الكيميائي.

الحالة التي يوازن فيها التفاعل الأمامي والعكسي أحدهما الآخر؛ لأنهما يحدثان بالسرعة نفسها.

وضِّح مبدأ لوتشاتلييه.

مبدأ يصف كيفية تكيّف نظام الاتزان إذا وقع عليه مؤثّر خارجي.

www.almanahj.com

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ أعد قراءة الفصل، وراجع الجداول، والرسوم البيانيّة، والصور والأشكال.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ جزء من هذا الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية هذا الفصل.

الربط مع الحياة

صف بعض استعمالات الذائبية في بيتك.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

تجربة ٧ : التفاعلات العكسية

الفرضية : التغير في التركيز يسبب ردة فعل تؤدي الى جعل التفاعل ينزاح في الاتجاه الذي يقلل من اثره

البيانات والملاحظات :

رقم الخطوة	الملاحظة
الجزء A :1	يتشكل راسب ابيض
2	يتشكل راسب ابيض
الجزء B : 2	اللون الاحمر يصبح اكثر غمقا
3	اللون الاحمر يصبح اكثر غمقا
4	لا يتغير اللون
الجزء C : 1	يتغير اللون من الوردي الى الازرق
3	المحلول في انبوبة الاختبار الثالثة يصبح ذو لون وردي اقل
الجزء D : 1	يختفي اللون الوردي

التحليل والاستنتاج :

١- جمع البيانات وتفسيرها

a_ايون الكلوريد b-ايون الكلوريد

c-ايون الثيوسيانات d-ايون الحديد الثلاثي

www.almanahj.com

١- العامل الضابط يستخدم لمقارنة نتيجة التفاعل على أساسه ، فالعامل الضابط هو الانبوب الثالث الذي يحوي المحاليل الأساسية لمقارنة نتيجة تغير التركيز لمحلول الثيوسيانات في الانبوب ١ ونتيجة تغير تركيز ايون الكلوريد في الأنبوب ٢ .

٢- جمع البيانات وتفسيرها

a. ايون الكلوريد

b. ايون الكلوريد

c. ايون الهيدروجين

٤- استخلاص النتائج

a - يزداد b - يقل c – يزداد

٥) يمكن ان تسبب الاضافة زيادة عملية الترسيب .

٦) لم يتم ضبط العوامل بصورة دقيقه لعدم اجراء قياسات والملاحظات كانت نوعية وحتى يتحقق الهدف من النشاط لابد أن تكون المحاليل محضرة بشكل دقيق .

الكيمياء في واقع الحياة :

١) يتجه التفاعل نحو الحجم الأقل (المواد الناتجه)أي تزداد كمية الامونيا الناتجة .

٢)ايونات الصوديوم الزائده في الجسم البشري تسبب احتباس الماء والتي قد تودي الى زياده ضغط الدم .

التجربة ٨: الاتزان

الفرضيات : اضافه الحراره وانخفاض الضغط تكون في صالح تشكل المواد المتفاعلة

ازاله غاز ثاني اكسيد الكربون من التفاعل تمنع حدوث الاتزان

بيانات وملاحظات

	قارورة الصودا المبردة	قارورة الصودا عند درجة حرارة الغرفة
قيمةPHالابتدائية	6	6.5
قيمةPHبعد التسخين	7	

١) لهما نفس المظهر.

٢) سماع صوت يكون اكبر في حالة المشروب الغازي في درجة حرارة الغرفة .

٣) محلول كربونات الصوديوم عديم اللون . و محلول كبريتات النحاس ذو لون ازرق .

انظر الى الجدول

التحليل والأستنتاج :

الجزء A: الاتزان

١-عدم تكون فقاعات عند ما تكون القارورة مقفلة .

٢-انخفاض الضغط يؤدي الى تحلل الحمض الى ماء وغاز ثاني أكسيد الكربون .

٣. تقل الحموضة بعد التسخين بسبب تحلل حمض الكربونيك .

٤-تتشكل فقاعات وترتفع الى السطح .

٥- زياده درجة الحرارة تعكس التفاعل وينتج تكون المتفاعلات .

٦- ثاني اكسيد الكربون

٧- $H_2CO_3(aq) \longrightarrow H_2O(l)+CO_2(g)$

٨- الاجوبه سوف تختلف اعتمادا على الفرضيات قد تشمل مصادر الاخطاء :

ان تكون قارورة المشروب الغازي غير محكمة الغلق او التسخين غير المكتمل .

الجزءB: تكون راسب

٩- $Na_2CO_3+CuSO_4 \longrightarrow Na_2SO4+ CUCO_3$

١٠- راسب أزرق وهو كربونات النحاس.

١١ - بسبب تكون راسب من كربونات النحاس وبالتالي عدم وجود ايوناته حرة في الوسط المائي للتفاعل مع أيونات الصوديوم او الكبريتات .

الجزءC: تكون الغاز

١-تشكيل فقاعات

٢. $-Na_2CO_3+2HCI \longrightarrow 2NaCL+H_2O+CO_2$

٣-بسبب ازالة غاز ثاني أكسيد الكربون من الوسط المائي .

www.almanahj.com

الكيمياء في واقع ا لحياة :

1 -غاز ثاني ا كسيد الكربون يتسرب من المشروبات الغازيه ويصبح مذاق المشروب غير مستساغ.

2- زياده الضغط أو خفض درجه ا لحرارة يعمل على زيادة تكون الأمونيا .

www.almanahj.com