@Grade11UAE

الاسم _____ التاريخ _____

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

زِن 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