

مراجعة هيكل الكيمياء



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

موقع المناهج ← المناهج الإماراتية ← الصف الحادي عشر المتقدم ← كيمياء ← الفصل الثالث ← ملفات متنوعة ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-06-21 14:10:53

ملفات اكتب للمعلم اكتب للطالب | اختبارات الكترونية | اختبارات | حلول | عروض بوربوينت | أوراق عمل
منهج انجليزي | ملخصات وتقارير | مذكرات وبنوك | الامتحان النهائي | للمدرس

المزيد من مادة
كيمياء:

إعداد: Mohsen Mohamed

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر المتقدم



صفحة المناهج
الإماراتية على
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر المتقدم والمادة كيمياء في الفصل الثالث

مراجعة هيكل الكيمياء

1

مراجعة وفق الهيكل

2

END OF TERM 3 REVISION CHEMISTRY

3

BE READY END OF TERM 3 REVISION

4

محلول غير 1 End of Term 3 Revision Chemistry Grade 11 Adv P

5

سلسلة المراجعات النهائية

مراجعة هيكل الكيمياء



الفصل الدراسي الثالث

الصف الحادي عشر المتقدم

المراجعة النهائية حسب هيكل الامتحان

2026

الصف الحادي عشر المتقدم

الاتزان الكيميائي

6 أسئلة في الهيكل

1 03 القسم الثالث : 6 أسئلة

الأحماض و القواعد

24 سؤال في الهيكل

01 القسم الأول : 6 أسئلة

02 القسم الثاني : 6 أسئلة

03 القسم الثالث : 6 أسئلة

04 القسم الرابع : 6 أسئلة

2

للاشتراك و التسجيل

العام الدراسي القادم 26 / 27

0565672071

الثاني عشر متقدم

هيكل امتحان الكيمياء

الاتزان الكيميائي

م	ناتج التعلم	كتاب الطالب	الصفحة
1	يحسب تراكيز المتفاعلات و النواتج بالإستناد الى قيمة ثابت الإتزان و تراكيز المتفاعلات و النواتج المحسطة عند الإتزان	نص الكتاب + مثال 4 تطبيقات	100, 101
2	يحسب قيمة K_{eq} أو K_c أو K_p عندما يتم إعطاء تركيز أو ضغط المتفاعلات أو النواتج عند درجة حرارة ثابتة	نص الكتاب + مثال 4 تطبيقات	100, 101
3	يكتب تعبر ثابت حاصل الإذابة لتفاعل إتزان كيميائي ما	نص الكتاب	102, 103
4	يحسب الذوبانية (بالإعتماد على التراكيز) لمركب أيوني قليل الذوبان موهظا ثابت حاصا ، الإذابة K_{sp}	نص الكتاب + الجدول 3 مثال 5 + تطبيقات	103, 104
5	يستقصي تطبيقات ثابت حاصل الإذابة في التصوير الإشعاعي مبينا أثارها على الأجهزة الحيوية لإنسان	نص الكتاب + الشكل 18	102, 103
6	يكتب الذوبانية لتفاعل إتزان معين	نص الكتاب + الجدول 3 مثال 5 + تطبيقات	103, 104

محاضرات أونلاين
أسبوعية لشرح دروس المنهج بالتفصيل
فيديوهات احترافية
مسجلة بأعلى جودة لشرح جميع الدروس
واجبات و امتحانات
إلكترونية لكل درس تحاكي الامتحانات النهائية
أقوي سلاسل الملازم و المذكرات
سلسلة الشرح و التدريبات
سلسلة الامتحانات السابقة
سلسلة المراجعة النهائية و الهيكل
نتواجد على جميع المنصات
تطبيق ابل و اندرويد لأجهزة التليفون و التابلت
موقع الكتروني خاص بنا لأجهزة اللابتوب
قنوات تليجرام خاصة لسهولة الوصول للمحتوى

لماذا يجب أن تشترك معنا ؟!

للاشتراك و التفاصيل



0565672071

الأحماض و القواعد

م	نتائج التعلم	كتاب الطالب	الصفحة
7	يذكر ستة خصائص عامة للمحاليل الحمضية (المذاق ، ولون المؤشرات ، والتفاعل مع الفلزات ، وكربونات الفلزات والقواعد ، والتوصيل الكهربائي)	نص الكتاب + الشكل 2 تطبيقات	122, 123
8	يميز بين المحاليل الحمضية والقاعدية والمحايدة (من حيث الكميات النسبية لأيونات الهيدروجين وأيونات الهيدروكسيد)	نص الكتاب + الشكل 3	124
9	يصف السلوك الأمفوتيري للماء H_2O ، والأمونيا NH_3 (باستخدام المعادلة الكيميائية ، الرسم البياني للجسيمات ونماذج ملء الفراغ)	نص الكتاب + الشكل 7 تطبيقات	126, 127, 128
10	يميز بين الأحماض أحادية البروتون والثنائية البروتون والثلاثية البروتون موظفا معادلات التأيين والأمثلة ومخططات الجسيمات	نص الكتاب + الجدول 1	128, 129
11	يعرف الأحماض والقواعد وفقا لنظرية برونشتد- لوري، محددا الحمض والقاعدة والحمض المرافق والقاعدة المرافقة وأزواج الحمض القاعدة المرافقة، عند إعطاء المعادلات الكيميائية أو الصيغة أو نماذج ملء الفراغ	نص الكتاب + الشكل 7 + تطبيقات	126, 127, 128
12	يعرف الأحماض والقواعد وفقا لنظرية لويس	نص الكتاب + الجدول 2	130
13	يقارن بين الأحماض القوية والضعيفة (باستخدام الأمثلة ومخططات الجسيمات ومعادلات التأيين)	نص الكتاب + الجدول 3	132, 133, 134
14	يعرف ثابت تأين الحمض K_a أثناء كتابة تعبير ثابت التأيين للأحماض الضعيفة المختلفة	نص الكتاب + الجدول 4 تطبيقات	134, 135
15	يربط بين قوة الأحماض الضعيفة والقيم العددية لثابت التأيين K_a	نص الكتاب + الجدول 4 تطبيقات	134, 135
16	يحدد العلاقة بين قوة حمض ما وقاعدته المرافقة وقوة قاعدة ما وحمضها المرافق	نص الكتاب + تطبيقات	134, 135
17	يعرف ثابت التأيين القاعدة K_b كتابة تعبير ثابت التأيين للقواعد الضعيفة المختلفة	نص الكتاب + الجداول 5 و 6 تطبيقات	136, 137
18	يقارن بين القواعد القوية والضعيفة (باستخدام الأمثلة ومخططات الجسيمات ومعادلات التأيين)	نص الكتاب + الجداول 5 و 6 تطبيقات	136, 137

للاشتراك و التفاصيل



0565672071

الأحماض و القواعد

م	نتائج التعلم	كتاب الطالب	الصفحة
19	يربط حموضة وقاعدية محلول مالي بتراكيز أيون الهيدرونيوم وأيون الهيدروكسيد ودرجة الحموضة pH عند درجة حرارة تعادل 25 درجة مئوية أو 298 K	نص الكتاب + الشكل 15 تطبيقات	140, 141
20	يستخدم Kw لحساب تراكيز أيون الهيدرونيوم وأيون الهيدروكسيد عند درجة حرارة معينة والعكس	نص الكتاب + مثال 1 تطبيقات	138, 139
21	يحسب الأس الهيدروكسيدي pOH للمحلول عند إعطاء تراكيز أيون الهيدرونيوم [H+] أو أيون الهيدروكسيد [OH-] والعكس	نص الكتاب + الأمثلة 2 و 3 تطبيقات	140, 141, 42
22	يحسب تراكيز أيون الهيدرونيوم [H+] أو أيون الهيدروكسيد [OH-] من الرقم الهيدروجيني	نص الكتاب + مثال 4 تطبيقات	143
23	يحسب الرقم الهيدروجيني pH لحمض قوي وفقا لتركيزه	نص الكتاب + الشكل 17	144
24	يحسب ثابت تفكك الحمض Ka، عند إعطاء تركيز الحمض [H+] ودرجة الحموضة pH	نص الكتاب + مثال 5 تطبيقات	144, 145
25	يعرف تفاعل التعادل كاتبا المعادلة الكيميائية للتفاعل (معادلة أيونية تامة ومعادلة أيونية صرفة)	نص الكتاب + الشكل 20	147, 148
26	يعرف المعايرة ومحلول المعايرة يشرح كيفية إجراء معايرة الحمض-القاعدة	نص الكتاب + الأشكال 21 و 25	148
27	يشرح الفرق بين نقطة التكافؤ ونقطة نهاية المعايرة	نص الكتاب + الشكل 25	150, 151
28	يصف منحنى المعايرة لحمض ضعيف مع قاعدة قوية فيما يتعلق بنوع الملح الناتج، ودرجة الحموضة وطبيعة المحلول عند نقطة التكافؤ والكاشف المستخدم وتغير لونه، وحجم محلول المعايرة اللازم لتغير لون الكاشف	نص الكتاب الأشكال 22 + 24	149, 150, 151
29	يصف منحنى المعايرة لحمض ضعيف مع قاعدة قوية فيما يتعلق بنوع الملح الناتج، ودرجة الحموضة وطبيعة المحلول عند نقطة التكافؤ والكاشف المستخدم وتغير لونه وحجم محلول المعايرة اللازم لتغير لون الكاشف	نص الكتاب + الشكل 22	148, 149
30	يحسب المولارية (التركيز) وحجم المحلول باستخدام بيانات المعايرة	نص الكتاب + استراتيجيات حل المسائل + مثال 6 تطبيقات	151, 152

لا تَرَدَد في أن تنضم معنا في الصف الثاني عشر
و أن تكون فرداً من عائلتنا العام الدراسي القادم
للاشتراك و التفاصيل : 0565672071

1	Learning Outcome/Performance Criteria**	Reference(s) in the Student Book (English Version& Arabic Version)	
		المرجع في كتاب الطالب (النسخة الإنجليزية والنسخة العربية)	الصفحة
	نتائج التعلم / معايير الأداء**	مثال / تمرين	
	يحسب تراكيز المتفاعلات و النواتج بالإستناد الى قيمة ثابت الإتزان و تراكيز المتفاعلات و النواتج المعطاة عند الإتزان	نص الكتاب + مثال 4 تطبيقات	100, 101

استخدام ثوابت الاتزان

التمرين 3: استخدام ثوابت الاتزان لحساب تراكيز المواد المتفاعلة والنواتج.

الكيمياء في حياتك

لنأخذ مثالاً: في التفاعل التالي، إذا كانت قيمة ثابت الاتزان K_{eq} عند درجة حرارة 1200 K، فاحسب تركيز غاز الميثان CH_4 عند التوازن.

المعادلة الكيميائية: $CO(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons CH_4(g) + H_2O(g)$

البيانات: $[CO] = 0.850 M$, $[H_2] = 1.333 M$, $[H_2O] = 0.280 M$

الحل: $K_{eq} = \frac{[CH_4][H_2O]}{[CO][H_2]^3}$

$8.20 \times 10^{-2} = \frac{[CH_4](0.280)}{(0.850)[1.333]^3}$

$[CH_4] = 3.933 \times \frac{(0.850)(1.333)^3}{0.280} = 27.7 \text{ mol/L}$

إذن تركيز CH_4 عند الاتزان يساوي 27.7 mol/L.

هل هذه القيمة معقولة؟ نعم، لأن تركيز CH_4 يجب أن يكون أعلى من تركيز CO و H_2 لأن قيمة K_{eq} أكبر من 1.

التمرين 4: في التفاعل التالي، إذا كانت قيمة ثابت الاتزان K_{eq} عند درجة حرارة 1200 K، فاحسب تركيز غاز الميثان CH_4 عند التوازن.

المعادلة الكيميائية: $CO(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons CH_4(g) + H_2O(g)$

البيانات: $[CO] = 0.850 M$, $[H_2] = 1.333 M$, $[H_2O] = 0.280 M$

الحل: $K_{eq} = \frac{[CH_4][H_2O]}{[CO][H_2]^3}$

$8.20 \times 10^{-2} = \frac{[CH_4](0.280)}{(0.850)[1.333]^3}$

$[CH_4] = 3.933 \times \frac{(0.850)(1.333)^3}{0.280} = 27.7 \text{ mol/L}$

إذن تركيز CH_4 عند الاتزان يساوي 27.7 mol/L.

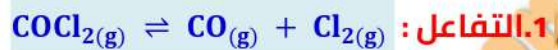
هل هذه القيمة معقولة؟ نعم، لأن تركيز CH_4 يجب أن يكون أعلى من تركيز CO و H_2 لأن قيمة K_{eq} أكبر من 1.

ثابت الاتزان

$aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ $K_{eq} = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$

نواتج **متفاعلات**

امتحان 12 متقدم - 2025



يصل إلى حالة الاتزان عند درجة حرارة 900 K حيث أن:

$K_{eq} = 8.20 \times 10^{-2}$ إذا كانت تراكيز الاتزان

لـ CO و Cl_2 هي 0.150 mol/L، فما تركيز الاتزان لـ $COCl_2$ ؟

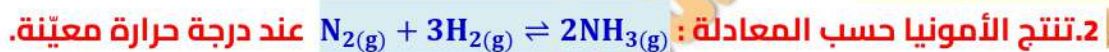
3.65 mol/L ©

0.274 mol/L (A)

0.550 mol/L (D)

0.183 mol/L (B)

امتحان 11 متقدم - 2025



فإذا كانت قيمة $K_{eq} = 2.0 \times 10^{-4}$ ، فما تركيز $[NH_3]$ في خليط اتزان يحتوي على: 2.00 mol/L

من N_2 و 4.00 mol/L من H_2 ؟

0.016 M (D)

0.003 M ©

3.580 M (B)

0.160 M (A)

للاشتراك و التفاصيل

0565672071

امتحان 12 متقدم - 2024



ما تركيز HI عند الاتزان إذا كان مقدار $[\text{H}_2]$ هو $2.44 \times 10^{-3}\text{M}$ و مقدار $[\text{I}_2]$ هو $7.18 \times 10^{-5}\text{M}$ ؟

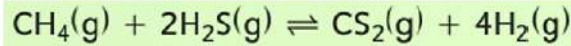
$3.99 \times 10^{-6}\text{M}$ ©

$3.24 \times 10^{-3}\text{M}$ (A)

$1.75 \times 10^{-7}\text{M}$ (D)

$1.05 \times 10^{-9}\text{M}$ (B)

4. يصل التفاعل أذناه إلى حالة الاتزان عند درجة حرارة معينة موظفاً بيانات الجدول التالي ،
ما تركيز الاتزان لـ H_2S ؟



[H ₂]	[CS ₂]	[CH ₄]	ثابت الاتزان K _{eq}
0.0325 mol/L	0.455 mol/L	0.0820 mol/L	6.50×10^{-3}

0.165M (D)

0.425M ©

0.845M (B)

0.0310M (A)

5. إذا كانت قيمة ثابت الاتزان لتفاعل انتاج الميثان من تفاعل الهيدروجين مع أول أكسيد الكربون تساوي 3.933 عند درجة حرارة مقدارها 200K ، احسب تركيز غاز الميثان ، إذا كانت قيم تراكيز المواد الأخرى في التفاعل كما يلي :



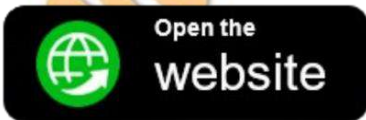
15.6M ©

27.7M (A)

0.036M (D)

0.06M (B)

الحل متوفر مجاناً على :



اضغط للانضمام لقنوات (التليجرام - الواتس اب - اليوتيوب)



2	Learning Outcome/Performance Criteria**	Reference(s) in the Student Book (English Version& Arabic Version)	
		المرجع في كتاب الطالب (النسخة الإنجليزية والنسخة العربية)	الصفحة
	نواتج التعلم / معايير الأداء**	مثال/ تمرين	
	يحسب قيمة K_{eq} أو K_c أو K_p عندما يتم إعطاء تركيز أو ضغط المتفاعلات أو النواتج عند درجة حرارة ثابتة	نص الكتاب + مثال 4 تطبيقات	100, 101

استخدام ثوابت الاتزان

التمرين: الرئيس يمكن استخدام ثابت الاتزان لحساب تركيز المواد في التفاعل والتوازن

الكيمياء في حياتك

أثناء جولة بولندا الجاهل بتركيبات في المنطقة الطبيعية للبيئة المحلية، لاحظت أن هناك حلاً لعدة الأشخاص الذين يعانون من الحموضة في المعدة، ويسمونه "مياه الحياة". تأثر الأهل بالمشكلة، فقاموا بحلها.

حساب التراكيز عند الاتزان

كوب بولندي استخدمت لتجربة الاتزان لحساب تركيز غاز CO و H_2 في خليط. كانت قيمة K_{eq} لتفاعل تكوين غاز الميثان CH_4 من غازي CO و H_2 تساوي 3.933 عند درجة حرارة مقدارها 1200 K. يحسب حساب تركيز غاز الميثان إذا كانت فيه تركيز H_2 و CO 0.250 M و 0.250 M.

$CO(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons CH_4(g) + H_2O(g)$

$K_{eq} = \frac{[CH_4][H_2O]}{[CO][H_2]^3}$

والتحليل على هذه $[CH_4]$ تعبر بتركيز الميثان في $[CO][H_2]^3$ وقسم الطرفين على $[H_2O]$

$[CH_4] = K_{eq} \times \frac{[CO][H_2]^3}{[H_2O]}$

مؤخذ التراكيز المعطاة وقيمة K_{eq} (3.933)

$[CH_4] = 3.933 \times \frac{(0.250)(1.333)^3}{(0.250)} = 27.7 \text{ mol/L}$

إذا تركيز CH_4 عند الاتزان يساوي 27.7 mol/L، سألنا: بحيث يمكن تحويل الميثان من غاز هذه التراكيز الناتجة 27.7 mol/L، سألنا: بحيث يمكن تحويل الميثان من H_2 و CO إلى ميثان؟ يجيب ذلك على ثلاثة الميثان. يوضح الشكل 18 حالة نظام التوازن الكيميائي، والذي يوضح أن التوازن بين الميثان، إلى الميثان "جول العالم".

الشكل 18: تفاعل غازات الميثان. الميثان، الذي هو الغاز الطبيعي، هو أبسط الهيدروكربون. يتكون من ذرات الكربون والهيدروجين. الميثان، الذي هو الغاز الطبيعي، هو أبسط الهيدروكربون. يتكون من ذرات الكربون والهيدروجين.

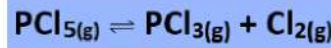
ثابت الاتزان

$aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ $K_{eq} = \frac{[\text{نواتج}]}{[\text{متفاعلات}]}$

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

امتحان 11 متقدم - 2024

6. ما قيمة K_{eq} عند درجة حرارة 400 K للتفاعل التالي؟



إذا كان $[PCl_5] = 0.135 \text{ mol/L}$ و $[PCl_3] = 0.550 \text{ mol/L}$ و $[Cl_2] = 0.550 \text{ mol/L}$ ؟

4.07 ©

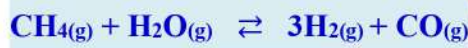
0.447 (A)

2.24 (D)

0.245 (B)

7. يحضر الهيدروجين تجارياً من تفاعل الميثان مع بخار الماء على درجة حرارة $700^\circ C$ ،

احسب ثابت الاتزان للتفاعل التالي :



المواد	CH_4	H_2O	CO	H_2
التركيز mol/L	0.126	0.242	0.126	1.15

0.21 (D)

4.75 ©

0.16 (B)

6.28 (A)

8. في وعاء سعته 5L يصل التفاعل $AB_2C(g) \rightleftharpoons B_2(g) + AC(g)$ إلى حالة الاتزان عند 900K، عند حالة

الاتزان، وجد أن النظام يحتوي على: 0.084 mol من AB_2C و 0.035 mol من B_2 و 0.059 mol من AC ما قيمة ثابت الاتزان لهذا النظام ؟

200 (D)

1.1 ©

0.005 (B)

0.025 (A)

9. في وعاء حجمه 2L حدث التفاعل المتزن التالي: $2FeBr_2(s) + Br_2(g) \rightleftharpoons 2FeBr_3(s)$

فإذا وجد أن كمية البروم Br_2 تساوي 8 mol، احسب ثابت الاتزان K_{eq} ؟

8 (D)

4 ©

0.25 (B)

0.125 (A)

10. في التفاعل العام $A + B \rightleftharpoons C + D$ يُسمح بتفاعل 1.00 mol من A مع 1.00 mol من B

في دورق حجمه 1L حتى يصل إلى حالة الاتزان، إذا كان تركيز A عند الاتزان يساوي 0.450 mol/L، أوجد قيمة K_{eq} للنظام ؟

0.81 (D)

1.49 ©

1.2 (B)

0.669 (A)

3	Learning Outcome/Performance Criteria**	Reference(s) in the Student Book (English Version & Arabic Version)	
		المرجع في كتاب الطالب (النسخة الإنجليزية والنسخة العربية)	الصفحة
	نتائج التعلم / معايير الأداء**	مثال/تمرين	
	يكتب تعبير ثابت حاصل الإذابة لتفاعل إتران كيميائي ما	نص الكتاب	102, 103



ثابت حاصل الإذابة

تتواجد بعض المركبات الأيونية في الماء بسهولة مثل كلوريد الصوديوم وبعضها الآخر لا يذوب بشكل جيد في الماء مثل كبريتات الباريوم ($BaSO_4$). وعند الذوبان تتفكك كل المركبات الأيونية إلى أيونات:

$$NaCl(s) \rightarrow Na^+(aq) + Cl^-(aq)$$

ملاحظة: سبب ذائبة $NaCl$ العالية، تحتوي المحاليل وبعض المحاليل على كميات كبيرة من الملح. يوضح الشكل 12 الجزء الأيسر كميات من الملح تختلج عن حطاف مياه إحدى المحاليل.

أمثلة تكون الإذابة المتعددة مهمة أيضاً. فإضافة من أن أيونات الباريوم سامة للإنسان، إلا أنه يجب أن يترتب البرص كبريتات الباريوم قبل تصوير الجهاز الهضمي بالأشعة السينية. على مستطوي البرص تترتب $BaSO_4$ بشكل آمن؟ تتفكك كبريتات الباريوم في الماء وفقاً لهذه المعادلة:

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

يتميز شكل الأيونات، يبدأ التفاعل العكسي:

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

وبمع مرور الزمن، يصل التفاعل إلى حالة الاتزان:

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

بالنسبة إلى المركبات القليلة الذائبة في الماء مثل $BaSO_4$ ، تكون سرعة ذوبانها بطيئة جداً. عندما تكون تركيزات الأيونات متساوية في المحلول، وهو ذلك، يكون التفاعل عند الاتزان متساوياً.

كتابة تعبير ثابت حاصل الإذابة: فبما أن تعبير ثابت الاتزان للتفاعلات العكسة هو مقلوب تعبير ثابت التفاعل العكسي، فإن تعبير ثابت حاصل الإذابة هو:

$$K_{sp} = \frac{[Ba^{2+}][SO_4^{2-}]}{[BaSO_4]}$$

بما أن $BaSO_4$ صلب، فإن تركيزه ثابت، وبالتالي يمكن دمج ثابت الاتزان مع ثابت حاصل الإذابة، فنحصل على:

$$K_{sp} = [Ba^{2+}][SO_4^{2-}]$$

وهذا هو تعبير ثابت حاصل الإذابة للمركب $BaSO_4$.

ثابت حاصل الإذابة (K_{sp})

المفهوم

يُسمى تعبير ثابت الاتزان للمركبات القليلة الذوبان ثابت حاصل الإذابة K_{sp}

التعريف

هو ناتج ضرب تراكيز الأيونات الذائبة كل منها مرفوع لأس يساوي معاملها في المعادلة الكيميائية الموزونة.

مثال 1

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

$$K_{sp} = [Ba^{2+}][SO_4^{2-}]$$

مثال 2

$$Mg(OH)_2(s) \rightleftharpoons Mg^{2+}(aq) + 2OH^-(aq)$$

$$K_{sp} = [Mg^{2+}][OH^-]^2$$

11. ما هو تعبير ثابت حاصل الإذابة للتفاعل التالي؟



$$K_{sp} = \frac{[CaF]}{[Ca^{2+}][F^-]^2} \quad \text{C}$$

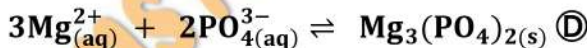
$$K_{sp} = [Ca^{2+}][F^-] \quad \text{A}$$

$$K_{sp} = [Ca^{2+}][F^-]^2 \quad \text{D}$$

$$K_{sp} = \frac{[Ca^{2+}][F^-]^2}{[CaF]} \quad \text{B}$$

12. ما المعادلة الكيميائية الموزونة للتفاعل الذي يمثله تعبير ثابت حاصل الإذابة التالي؟

$$K_{sp} = [Mg^{2+}]^3[PO_4^{3-}]^2$$



13. أي مما يلي يمثل تعبير ثابت حاصل الإذابة الصحيح للمعادلة المقابلة له؟

المعادلة	تعبير ثابت حاصل الإذابة	
$PbCl_2(s) \rightleftharpoons Pb^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)$	$K_{sp} = \frac{[Ag^+]^3[PO_4^{3-}]}{[PbCl_2]}$	A
$Ag_3PO_4(s) \rightleftharpoons 3Ag^+(aq) + PO_4^{3-}(aq)$	$K_{sp} = [Ag^+]^3[PO_4^{3-}]$	B
$Pb_3(AsO)_2(s) \rightleftharpoons 3Pb^{2+}(aq) + 2AsO_4^{3-}(aq)$	$K_{sp} = [Pb^{2+}][AsO_4^{3-}]$	C
$Hg_2CO_3(s) \rightleftharpoons 2Hg^{2+}(aq) + CO_3^{2-}(aq)$	$K_{sp} = \frac{[Hg_2CO_3]}{[Hg_2^{2+}]^3[CO_3^{2-}]}$	D

4	Learning Outcome/Performance Criteria**	Reference(s) in the Student Book (English Version& Arabic Version)	
		المرجع في كتاب الطالب (النسخة الإنجليزية والنسخة العربية)	الصفحة
	نتائج التعلم / معايير الأداء**	مثال / تمرين	
	يحسب الذوبانية (بالاعتماد على التراكيز) لمركب أيوني قليل الذوبان موزوناً ثابت حاصل الإذابة K_{sp}	نص الكتاب + الجدول 3 مثال 5 + تطبيقات	103, 104

تعتبر K_{sp} ثابتاً ذائبياً يعبر عن مدى ذوبانية المركب الأيوني في محلول مائي عند درجة حرارة معينة. كلما كانت قيمة K_{sp} أكبر، كلما كان المركب أكثر ذوبانية في الماء.

مثال 5: احسب ذائبية $Ca_3(PO_4)_2$ بوحدة mol/L عند درجة حرارة 298 K.

الحل:

$$Ca_3(PO_4)_2(s) \rightleftharpoons 3Ca^{2+}(aq) + 2PO_4^{3-}(aq)$$

$$K_{sp} = [Ca^{2+}]^3 [PO_4^{3-}]^2$$

نضع s بدلاً من التراكيز و بالتالي يكون:

$$K_{sp} = (3s)^3 (2s)^2$$

$$2.07 \times 10^{-33} = (3s)^3 (2s)^2$$

نحسب قيمة الذائبية s باستخدام الآلة الحاسبة:

$$s = 1.14 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$$

مثال محلولة: احسب ذائبية $Ca_3(PO_4)_2$ بوحدة mol/L عند درجة حرارة 298 K علماً بأن قيمة ثابت حاصل الإذابة له تساوي 10×10^{-33} ؟

الحل:

أولاً: نكتب المعادلة الموزونة لارتزان الإذابة:

$$Ca_3(PO_4)_2(s) \rightleftharpoons 3Ca^{2+}(aq) + 2PO_4^{3-}(aq)$$

ثانياً: نكتب تعبير ثابت حاصل الإذابة:

$$K_{sp} = [Ca^{2+}]^3 [PO_4^{3-}]^2$$

ثالثاً: نعوّض s بدلاً من التراكيز و بالتالي يكون:

$$K_{sp} = (3s)^3 (2s)^2$$

رابعاً: نعوّض بقيمة K_{sp} المعطاة:

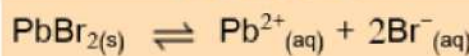
$$2.07 \times 10^{-33} = (3s)^3 (2s)^2$$

خامساً: نحسب قيمة الذائبية s باستخدام الآلة الحاسبة:

$$s = 1.14 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$$

امتحان 12 متقدم - 2023

14. ما ذائبية بروميد الرصاص $PbBr_2$ عند 298 K بوحدة (mol/L) ؟ إذا كان: $K_{sp} = 6.6 \times 10^{-6}$



0.018 (D)

0.024 (C)

0.012 (B)

0.030 (A)

امتحان 12 متقدم - 2022

15. إذا كانت قيمة K_{sp} لهيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ تساوي 5.32×10^{-6} عند 298 K

فما ذائبية هيدروكسيد الكالسيوم بوحدة mol/L ؟



3.3×10^{-8} (D)

2.80×10^{-7} (C)

1.60×10^{-3} (B)

1.10×10^{-2} (A)

16. ما قيمة الإذابة المولية لكبريتات الفضة Ag_2SO_4 التي تذوب وفقاً للمعادلة التالية:



إذا كان K_{sp} يساوي 1.2×10^{-5} عند 298 K ؟

0.014 mol/L (C)

$1.20 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ (A)

0.023 mol/L (D)

0.018 mol/L (B)

17. إذا كانت قيمة K_{sp} لكربونات الرصاص تساوي 7.40×10^{-14} ، فما ذائبية كربونات الرصاص بوحدة g/L ؟

7.40×10^{-14} (C)

2.72×10^{-7} (A)

1.98×10^{-11} (D)

7.27×10^{-5} (B)

المركب Compound	الكتلة المولية Molar mass
كربونات الرصاص ($PbCO_3$)	267.2 g/mol

5 Learning Outcome/Performance Criteria**	Reference(s) in the Student Book (English Version& Arabic Version)	
	المرجع في كتاب الطالب (النسخة الإنجليزية والنسخة العربية)	
ناتج التعلم / معايير الأداء**	مثال / تمرين	الصفحة
يستقصي تطبيقات ثابت حاصل الإذابة في التصوير الإشعاعي مبيناً آثارها على الأجهزة الحيوية لإنسان	نص الكتاب + الشكل 18	102, 103

Figure 1 displays a series of chemical reactions and thermodynamic data for the formation of various metal oxides from their elements at 298 K. The reactions are categorized into three groups: (a) oxides of metals, (b) oxides of non-metals, and (c) oxides of metalloids. Each reaction is accompanied by its standard Gibbs free energy of formation (ΔG°) in kJ/mol.

Reactions (a): Oxides of metals

- $2\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MO}$ (where M is a metal)
- $\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{MO}_2$ (where M is a metal)
- $\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{M}_2\text{O}_3$ (where M is a metal)
- $\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{M}_2\text{O}_4$ (where M is a metal)
- $\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{M}_2\text{O}_5$ (where M is a metal)
- $\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{M}_2\text{O}_6$ (where M is a metal)
- $\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{M}_2\text{O}_7$ (where M is a metal)
- $\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{M}_2\text{O}_8$ (where M is a metal)
- $\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{M}_2\text{O}_9$ (where M is a metal)
- $\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{M}_2\text{O}_{10}$ (where M is a metal)

Reactions (b): Oxides of non-metals

- $\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{MO}$ (where M is a non-metal)
- $\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{MO}_2$ (where M is a non-metal)
- $\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{M}_2\text{O}_3$ (where M is a non-metal)
- $\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{M}_2\text{O}_4$ (where M is a non-metal)
- $\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{M}_2\text{O}_5$ (where M is a non-metal)
- $\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{M}_2\text{O}_6$ (where M is a non-metal)
- $\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{M}_2\text{O}_7$ (where M is a non-metal)
- $\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{M}_2\text{O}_8$ (where M is a non-metal)
- $\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{M}_2\text{O}_9$ (where M is a non-metal)
- $\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{M}_2\text{O}_{10}$ (where M is a non-metal)

Reactions (c): Oxides of metalloids

- $\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{MO}$ (where M is a metalloid)
- $\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{MO}_2$ (where M is a metalloid)
- $\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{M}_2\text{O}_3$ (where M is a metalloid)
- $\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{M}_2\text{O}_4$ (where M is a metalloid)
- $\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{M}_2\text{O}_5$ (where M is a metalloid)
- $\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{M}_2\text{O}_6$ (where M is a metalloid)
- $\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{M}_2\text{O}_7$ (where M is a metalloid)
- $\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{M}_2\text{O}_8$ (where M is a metalloid)
- $\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{M}_2\text{O}_9$ (where M is a metalloid)
- $\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{M}_2\text{O}_{10}$ (where M is a metalloid)

Table 1: Standard Gibbs free energy of formation (ΔG°) of various metal oxides at 298 K.

Reaction	ΔG° (kJ/mol)
$\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{MO}$	-110.0×10^3
$\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{MO}_2$	-230.0×10^3
$\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{M}_2\text{O}_3$	-400.0×10^3
$\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{M}_2\text{O}_4$	-500.0×10^3
$\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{M}_2\text{O}_5$	-600.0×10^3
$\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{M}_2\text{O}_6$	-700.0×10^3
$\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{M}_2\text{O}_7$	-800.0×10^3
$\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{M}_2\text{O}_8$	-900.0×10^3
$\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{M}_2\text{O}_9$	-1000.0×10^3
$\text{M} + \text{O}_2 \rightarrow \text{M}_2\text{O}_{10}$	-1100.0×10^3

تطبيقات: فائدة معرفة قيم K_{sp}

يستفيد الأطباء من معرفة حاصل الإذابة في تحديد امكانية استعمال بعض المواد كأدوية.

الأشعة السينية للجهاز الهضمي

يمكن الحصول على وضوح أعلى لصور الأشعة السينية للجهاز الهضمي عند قيام المرضى بشرب خليط لزج يحتوي Ba^{2+} سامة للإنسان ، ولكن لأن ذائبيتها قليلة حيث يمكن أن تتوَب كمية قليلة للغاية منها في جسم المريض لذلك يسمح الأطباء للمرضى بتناولها.

مضادات الحموضة $K_{sp} \text{Mg(OH)}_2 = 5.6 \times 10^{-12}$
كذلك يسمح الأطباء للمرضى بتناول مركب Mg(OH)_2 ذي الذائبية الضعيفة كدواء مضاد للحموضة.

18. يمكن الحصول على وضوح أعلى لصور الأشعة السينية للجهاز الهضمي عند قيام المرضى بشرب خليط لزج يحتوي على كبريتات الباريوم ، لماذا تعتبر هذه المادة آمنة نسبياً عند استخدامها في تصوير الجهاز الهضمي على الرغم من أنها مادة سامة ؟

- أ) لأنها تذوب سريعاً في الدم
 ب) لأن ذائبيتها عالية و تذوب كلياً في جسم المريض
 ج) لأن قيمة K_{sp} لها كبيرة مما يجعلها تذوب تماماً في جسم المريض
 د) لأن ذائبيتها قليلة لذلك تذوب كمية قليلة للغاية منها في جسم المريض

19. تستخدم كبريتات الباريوم في تصوير الجهاز الهضمي على الرغم من أنها مادة سامة

$$K_{sp} = [\text{Ba}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}] = 1.1 \times 10^{-10}$$

أى مما يأتى غير صحيح ؟

- ① تشير قيمة K_{sp} الصغيرة إلى أن النواتج لا يزداد تراكمها في حالة الاتزان
 ② تشير قيمة K_{sp} الصغيرة إلى أن المريض يمكن تناولها بأمان
 ③ تشير قيمة K_{sp} الصغيرة إلى أن ذائبيتها قليلة و يذوب منها كمية قليلة للغاية في جسم المريض
 ④ تشير قيمة K_{sp} الصغيرة إلى ذوبانها بشكل تام في جسم المريض

لا تنسونا من صالح الدعاء

[illegible]امتحان 12 متقدم - 2024
$$\text{CaF}_2(s) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}_{(aq)} + 2\text{F}^{-}_{(aq)}$$

21. إذا كانت ذائبية كلوريد الفضة تساوي $1.86 \times 10^{-4} \text{ g/100 g H}_2\text{O}$ في الماء عند درجة حرارة 298K احسب قيمة K_{sp} لـ AgCl حيث $[\text{AgCl} = 143.4 \text{ g/mol}]$ ؟



- 1.297×10^{-8} (D) 1.297×10^{-5} (C) 1.682×10^{-10} (B) 1.197×10^{-15} (A)

22. احسب ثابت حاصل الإذابة لفلوريد الرصاص PbF_2 إذا كانت ذائبته 4.90 g/L ؟
(علماً بأن $\text{PbF}_2 = 245 \text{ g/mol}$)

- 8.0×10^{-4}
- Ⓓ
- 8.0×10^{-6}
- Ⓒ
- 4.7×10^2
- Ⓑ
- 3.2×10^{-5}
- Ⓐ

23. ما العلاقة بين ثابت حاصل الإذابة و الإذابة المولارية للمركب $\text{Fe}(\text{OH})_3$ شحيح الذوبان ؟

- $$K_{sp} = 9S^4 \text{ (C)}$$
- $$K_{sp} = 27S^4 \text{ (D)}$$
- $$K_{sp} = S^4 \text{ (A)}$$
- $$K_{sp} = 3S^3 \text{ (B)}$$

لا تنسونا من صالح الدعاء

محاضرات أونلاين

اسبوعية لشرح دروس المنهج بالتفصيل

فيديوهات احترافية

مسجلة بأعلى جودة لشرح جميع الدروس

واجبات و امتحانات

إلكترونية لكل درس تحاكي الامتحانات النهائية

اقوي سلاسل الملازم و المذكرات

سلسلة الشرح و التدريبات

سلسلة الامتحانات السابقة

سلسلة المراجعة النهائية و الهيكل

نتواجد على جميع المنصات

تطبيق ابل و اندرويد لأجهزة التليفون و التابلت

موقع إلكتروني خاص بنا لأجهزة اللابتوب

قنوات تليجرام خاصة لسهولة الوصول للمحتوى

لماذا يجب أن تشترك معنا ؟

للاشتراك و التفاصيل للعام الدراسي القادم 2026/2027



WhatsApp

0565672071