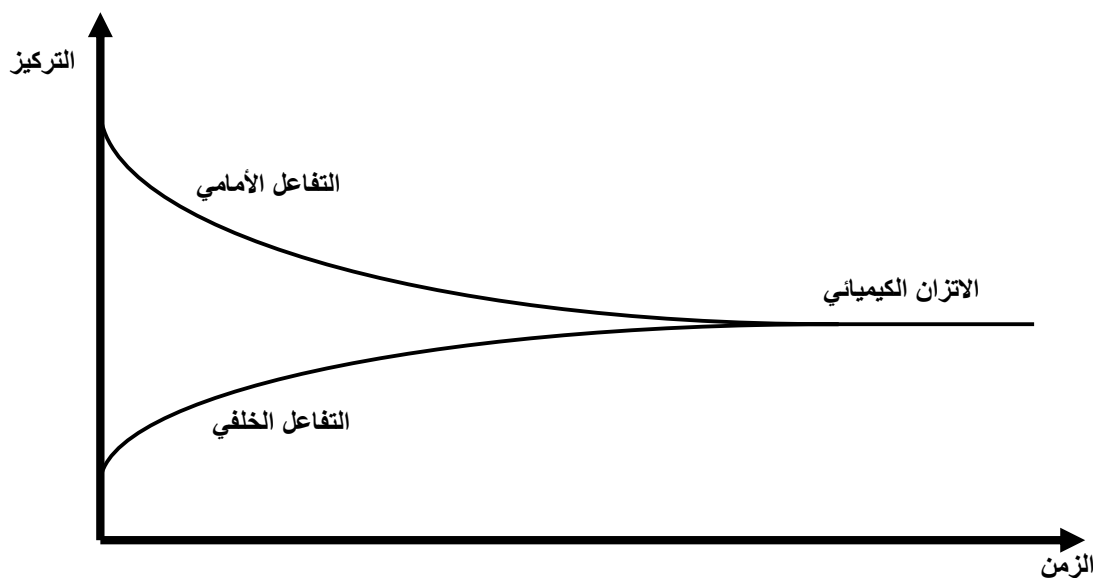


التفاعل العكسي :

ملاحظة : يمكن تمثيل التفاعل العكسي بوضع (\rightleftharpoons) أو (=)

الاتزان الكيميائي :منحنى تغير سرعة التفاعل مع الزمن :

من خلال الرسم نجد أن سرعة التفاعل الأمامي أكبر من سرعة التفاعل الخلفي عند بداية التفاعل . ولكن مع مرور الزمن ينقص تركيز التفاعل الأمامي وبالتالي تقل سرعته ، بينما يزداد تركيز التفاعل الخلفي فتزداد سرعته ، حتى نصل لحالة تتساوى فيها سرعة التفاعل الأمامي والخلفي وعندها يكون التفاعل قد بلغ حالة الاتزان وتكون تراكيز المواد المتفاعلة والنواتج ثابتة .

ورقة عمل (٢)	الباب الرابع	عنوان الدرس	ثابت الاتزان الكيميائي (K_{eq})
--------------	--------------	-------------	-------------------------------------

ثابت الاتزان [K_{eq}] : هو مقدار يعبر عن حالة التي تصل إليها مجموعة من المواد الكيميائية

المتفاعلة عند درجة حرارة معينة عندما سرعة التفاعلين

قانون (تعبير) ثابت الاتزان [K_{eq}] : عبارة عن كسر مكون من :

أ (البسط : حاصل ضرب تراكيز المواد مرفوعاً إلى أس معامل المعادلة

ب (المقام : حاصل ضرب تراكيز المواد مرفوعاً إلى أس معامل المعادلة

مثال : $aA + bB = cC + dD$

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

[النواتج] عدد المولات

[المتفاعلات] عدد المولات

$= k_{eq}$

* ملاحظات هامة جداً :

١- حالات المادة هي : غاز (g) - سائل (l) - صلب (s) - محلول (aq)

٢- في الحالة الصلبة (s) والحالة السائلة (l) تهمل التراكيز ونعوض عنها بالعدد (١) لأنها ذات تركيز ثابت مهما اختلفت كميتها .

٣- دلالة قيمة ثابت الاتزان :

القيمة	الاتجاه	دلالة قيمة ثابت الاتزان K_{eq}
القيمة	الاتجاه	التفاعل
$K_{eq} > 1$	ينزاح التفاعل نحو الاتجاه الامامي (النواتج)	[النواتج] أكبر من [المتفاعلات] عند الاتزان
$K_{eq} < 1$	ينزاح التفاعل نحو الاتجاه الخلفي (المتفاعلات)	[المتفاعلات] أكبر من [النواتج] عند الاتزان

تطبيق : اكتب قانون ثابت الاتزان (K_{eq}) ، و ما دلالة قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) للتفاعلات التالية :

المعادلة	قانون ثابت الاتزان K_{eq}	قيمة ثابت الاتزان K_{eq}	دلالة قيمة ثابت الاتزان
$2NO_2 (g) \rightleftharpoons N_2O_4 (g)$		$K_{eq} = 138$	
$N_2 (g) + O_2 (g) \rightleftharpoons 2NO (g)$		$K_{eq} = 4.6 \times 10^{-31}$	

خواص الاتزان : هناك خواص للتفاعلات الكيميائية التي تصل إلى حالة الاتزان :

- (١) يجب أن يتم التفاعل في نظام مغلق .
- (٢) يجب أن تبقى درجة الحرارة ثابتة .
- (٣) توجد النواتج والمتفاعلات معاً وهي في حركة ديناميكية ثابتة (الاتزان ديناميكي وليس ساكناً) .

ورقة عمل (٣)	الباب الرابع	عنوان الدرس	تعبير الاتزان الكيميائي
--------------	--------------	-------------	-------------------------

..... : الاتزان المتجانس

مثال :

المعادلة	قانون (تعبير) ثابت الاتزان للتفاعل (K_{eq})
$H_2 (g) + I_2 (g) = 2HI (g)$	

..... : الاتزان غير المتجانس

مثال :

المعادلة	قانون (تعبير) ثابت الاتزان للتفاعل (K_{eq})
$2NaHCO_3 (s) = Na_2CO_3 (s) + CO_2 (g) + H_2O (g)$	

تدريب (١) : اكتب قانون (تعبير) ثابت الاتزان (K_{eq}) للتفاعلات التالية :

المعادلة	قانون (تعبير) ثابت الاتزان للتفاعل : (K_{eq})
أ) $N_2O_4 (g) = 2NO_2 (g)$	
ب) $CO (g) + 3H_2 (g) = CH_4 (g) + H_2O (g)$	
ج) $4NH_3 (g) + 5O_2 (g) = 4NO (g) + 6H_2O (g)$	
د) $H_2O (l) = H_2O (g)$	
هـ) $CaCO_3 (s) = CaO (s) + CO_2 (g)$	
و) $C (s) + H_2O (g) = CO (g) + H_2 (g)$	

تابع : ورقة عمل (٣)	الباب الرابع	عنوان الدرس	تابع : تعابير الاتزان الكيميائي
---------------------	--------------	-------------	---------------------------------

المعادلة	قانون (تعبير) ثابت الاتزان للتفاعل (K_{eq})
ع) $FeO_{(s)} + CO_{(g)} = Fe_{(s)} + CO_{2(g)}$	
ي) $2NaHCO_{3(s)} = Na_2CO_{3(s)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$	

تدريب (٢) : اكتب المعادلة الكيميائية التي تمثل تعبير ثابت الاتزان (K_{eq}) الاتي : $K_{eq} = \frac{[CO]^2 [O_2]}{[CO_2]^2}$

تدريب (٣) : يتفاعل الحديد الصلب مع غاز الكلور لتكوين كلوريد الحديد $FeCl_{3(s)}$ اكتب معادلة التفاعل الموزونة وتعبير ثابت الاتزان (K_{eq}) للتفاعل .

معادلة التفاعل :
قانون (تعبير) ثابت الاتزان (K_{eq}) :

تدريب (٤) : احسب قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) للتفاعل التالي : $3H_{2(g)} + N_{2(g)} = 2NH_{3(g)}$ علما أن تراكيز المواد عند الاتزان هي : $[H_2]=1.66 \text{ mol/l}$, $[N_2]=0.533 \text{ mol/l}$, $[NH_3]=0.933 \text{ mol/l}$

- على ماذا تدل قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) :

تدريب (٥) : احسب قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) للتفاعل التالي : $CO_{(g)} + 3H_{2(g)} = CH_{4(g)} + H_2O_{(g)}$ علما أن تراكيز المواد عند الاتزان هي : $[CO]=0.0613 \text{ mol/l}$, $[H_2]=0.1839 \text{ mol/l}$, $[CH_4]=0.0387 \text{ mol/l}$, $[H_2O]=0.0387 \text{ mol/l}$

- على ماذا تدل قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) :

ورقة عمل (٤)	الباب الرابع	عنوان الدرس	العوامل المؤثرة في الاتزان الكيميائي
----------------	--------------	-------------	--------------------------------------

مبدأ لوتشاتيليه :

العوامل المؤثرة في حالات الاتزان و تأثيرها : (هام جدا) (فهم)

العوامل المؤثرة	حالة الاتزان (الاتجاه)	قيمة ثابت الاتزان
التركيز	الزيادة: يسير التفاعل عكس الاتجاه النقصان: يسير التفاعل بنفس الاتجاه	تظل ثابتة
الحرارة	الزيادة: يسير التفاعل عكس الاتجاه النقصان: يسير التفاعل بنفس الاتجاه	عند ازدياد الحرارة: تظل قيمة ثابتة تأثر للحرارة: تقل قيمته ماص للحرارة: تزداد قيمته
الضغط	لا يؤثر الضغط على حالة الاتزان الزيادة: يسير التفاعل نحو المولات الأقل النقصان: يسير التفاعل نحو المولات الأكثر	تظل ثابتة
المادة الحافزة	لا تؤثر على حالة الاتزان	تظل ثابتة

ملاحظة:

الحرارة ضمن التواتج : التفاعل طارد للحرارة
الحرارة ضمن المتفاعلات : التفاعل ماص للحرارة

- 1- المادة الحافزة تزيد من سرعة التفاعل و ذلك لأنها تقلل من قيمة الطاقة المنشطة
- 2- المادة الحافزة لا تؤثر على حالة الاتزان (علل) :

س (١) في التفاعل التالي : حرارة + $4\text{NH}_3 (\text{g}) + 3\text{O}_2 (\text{g}) = 2\text{N}_2 (\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O} (\text{g})$ كيف تتأثر كمية (NH_3) لكل مما يلي :

المطلوب	سير التفاعل (الاتجاه)	كمية (NH_3)
١- إضافة كمية من (O_2)		
٢- إضافة كمية من (N_2)		
٣- إزالة كمية من (H_2O)		
٤- نقصان حجم الوعاء		
٥- ارتفاع درجة الحرارة		
٦- إضافة مادة حافزة		

س٢) من خلال التفاعل التالي : حرارة + $2SO_2(g) + O_2(g) = 2SO_3(g)$ كيف تتأثر كمية (SO_3) لكل مما يلي :

المطلوب	سير التفاعل (الاتجاه)	كمية (SO_3)
١- ارتفاع درجة الحرارة		
٢- زيادة كمية (O_2)		
٣- سحب كمية من (SO_2)		
٤- زيادة حجم الوعاء		
٥- إضافة مادة حافزة		

س٣) من خلال التفاعل التالي : $PCl_5(g) + 75 KCal = PCl_3(g) + Cl_2(g)$ كيف تتأثر كمية (PCl_5) لكل مما يلي :

المطلوب	سير التفاعل (الاتجاه)	كمية (PCl_5)
١- إضافة كمية من (Cl_2)		
٢- إزالة المتكون من (PCl_3)		
٣- إنقاص حجم الوعاء		
٤- رفع درجة الحرارة		
٥- كيف تكون قيمة ثابت الاتزان K_{eq} عند رفع درجة الحرارة		

تابع : ورقة عمل (٤)	الباب الرابع	عنوان الدرس	تابع : العوامل المؤثرة في الاتزان الكيميائي
---------------------	--------------	-------------	---

س٤) إذا كان لديك التفاعل التالي : $N_2(g) + O_2(g) = 2NO(g) + 135 \text{ Kcal}$ ما اثر العوامل التالية على كمية (O_2) :

المطلوب	سير التفاعل (الاتجاه)	كمية (O_2)
١- ارتفاع درجة الحرارة		
٢- انخفاض الضغط		
٣- تقليل كمية (NO)		
٤- زيادة كمية (N_2)		
٥- كيف تكون قيمة ثابت الاتزان K_{eq} عند زيادة تركيز المتفاعلات		
٦- كيف تكون قيمة ثابت الاتزان K_{eq} عند زيادة الحرارة		

س٥) ما أثر العوامل التالية على كمية (Cl_2) للتفاعل التالي : حرارة + $4HCl(g) + O_2(g) = 2H_2O(g) + 2Cl_2(g)$

المطلوب	سير التفاعل (الاتجاه)	كمية (Cl_2)
١- ارتفاع درجة الحرارة		
٢- زيادة تركيز (O_2)		
٣- زيادة حجم الوعاء		
٤- إضافة مادة حافزة		

س٦) اقترح ٤ طرق تؤدي إلى زيادة كمية النشادر (NH_3) الناتجة للتفاعل التالي: حرارة + $N_2(g) + 3H_2(g) = 2NH_3(g)$

- ١-
٢-
٣-
٤-

ورقة عمل (٥)	الباب الرابع	عنوان الدرس	استعمال ثوابت الاتزان
--------------	--------------	-------------	-----------------------

أولا : حساب التراكيز عند الاتزان

تدريب (١) : من خلال المعادلة التالية : $2\text{H}_2\text{S (g)} = 2\text{H}_2\text{(g)} + \text{S}_2\text{(g)}$ ما تركيز غاز الهيدروجين $[\text{H}_2]$ عند الاتزان إذا كان ثابت الاتزان K_{eq} يساوي 2.27×10^{-3} وتركيز $[\text{S}_2]=0.054 \text{ mol/l}$, $[\text{H}_2\text{S}]=0.184 \text{ mol/l}$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

تدريب (٢) : من خلال المعادلة التالية : $\text{CO (g)} + 2\text{H}_2\text{(g)} = \text{CH}_3\text{OH (g)}$ فإذا كان $K_{eq}=10.5$ فاحسب التراكيز الآتية :

أ ($[\text{CO}]$ في خليط اتزان يحتوي على $[\text{CH}_3\text{OH}]=1.32 \text{ mol/l}$, $[\text{H}_2]=0.933 \text{ mol/l}$,

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ب ($[\text{CH}_3\text{OH}]$ في خليط اتزان يحتوي على $[\text{CO}]=3.85 \text{ mol/l}$, $[\text{H}_2]=0.0661 \text{ mol/l}$,

.....

.....

.....

.....

.....

.....

تابع : ورقة عمل (٥)	الباب الرابع	عنوان الدرس	تابع : استعمال ثوابت الاتزان
---------------------	--------------	-------------	------------------------------

ثانيا : حساب الذائبية (S)

ثابت حاصل الذائبية (K _{sp})	
تعريفه	هو ناتج ضرب تراكيز الايونات الذائبة كل منها مرفوع لأس يساوي معاملها في المعادلة الكيميائية
اهميته	يعبر عن ثابت الاتزان للمركبات قليلة الذوبان .
رمزه	(K _{sp})
التعبير عنه	معادلة التفكك العامة هي : $AB_{(s)} = A^{+}_{(aq)} + B^{-}_{(aq)}$ $K_{sp} = [A^{+}][B^{-}]$
دلالة قيمته	قيمته صغيرة جدا وهذا يعني ان تركيز النواتج قليل عند الاتزان .

ملخص لحساب الذائبية (S) :

عدد مولات الأيونات الذائبة	2	3	4	5
حساب الذائبية (S)	$S = \sqrt{K_{SP}}$	$S = \sqrt[3]{\frac{K_{SP}}{4}}$	$S = \sqrt[4]{\frac{K_{SP}}{27}}$	$S = \sqrt[5]{\frac{K_{SP}}{108}}$

تدريب (١) : احسب ذائبية كربونات النحاس CuCO₃ علما ان $k_{sp}=2.5 \times 10^{-10}$ عند درجة حرارة 298K

تدريب (٢) : احسب ذائبية (S) المركبات التالية :

المركب	AgCl	CaCO ₃	PbF ₂	Hg ₂ CO ₃	Al(OH) ₃	Ag ₃ PO ₄	Mg ₃ (PO ₄) ₂
K _{sp}	1.8×10^{-10}	3.4×10^{-9}	3.3×10^{-8}	3.6×10^{-17}	4.6×10^{-33}	2.6×10^{-18}	1×10^{-24}
عدد الايونات							
الذائبية							

علل : كبريتات الباريوم مادة سامة إلا أنه يمكن شرب محلولها عند أخذ صور للجهاز الهضمي .

(علل : يعد استعمال كبريتات الباريوم أفضل من كلوريد الباريوم عند التعرض للأشعة السينية. [ايونات الباريوم سامة])

تابع : ورقة عمل (٥)	الباب الرابع	عنوان الدرس	تابع : استعمال ثوابت الاتزان
---------------------	--------------	-------------	------------------------------

ثالثا : معرفة تكون راسب أو لا

لمعرفة هل يتكون راسب ام لا : يقارن بين قيمة الحاصل الأيوني Q_{sp} وقيمة ثابت حاصل الذائبية K_{sp}

الاحتمالات	نوع المحلول	تكون راسب أو لا
$Q_{sp} < K_{sp}$	غير مشبع	لا يتكون راسب
$Q_{sp} = K_{sp}$	مشبع	لا يتكون راسب
$Q_{sp} > K_{sp}$	مشبع	يتكون راسب

تدريب (١) : هل يتكون راسب من $(PbCl_2)$ عند خلط كميات متساوية من محلول $0.01 M$ من $NaCl$ مع محلول $0.02 M$ من $Pb(NO_3)_2$ علما أن $K_{sp} = 1.7 \times 10^{-5}$

.....

.....

.....

.....

.....

تدريب (٢) : هل يتكون راسب من (CaF_2) عند خلط كميات متساوية من محلول $0.02 M$ من $Ca(NO_3)_2$ مع محلول $0.0064 M$ من NaF علما أن $K_{sp} = 3.7 \times 10^{-11}$

.....

.....

.....

.....

.....

الأيون المشترك : هو أيون يدخل في تركيب اثنين أو أكثر من المركبات الأيونية .

مثال : أيون CrO_4^{--} يسمى أيون مشترك لأنه جزء من المركبين $PbCrO_4$, K_2CrO_4

ملاحظة : وجود الأيون المشترك في المحلول يقلل ذائبية المادة المذابة ويسمى ذلك بـ (تأثير الأيون المشترك) .

س/ علل : تقل ذائبية كرومات الرصاص عند زيادة تركيز كرومات البوتاسيوم الذائبة فيه ؟

.....

واجب (٤) الاتزان الكيميائي

س١) من خلال المعادلة التالية : $K_{eq}=2 \times 10^{-5}$ حرارة $CO_{(g)} + NO_{2(g)} = CO_{2(g)} + NO_{(g)}$ اوجد ما يلي :

أ - قانون ثابت الاتزان (K_{eq}) :

ب - كيف تتأثر كمية (CO_2) مع تحديد سير التفاعل (الاتجاه) في الحالات التالية :

كمية (CO_2)	سير التفاعل (الاتجاه)	المطلوب
		زيادة كمية من (NO_2)
		سحب كمية من (NO)
		زيادة الضغط
		إضافة مادة حافزة
		رفع درجة الحرارة

ج - كيف تكون قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) عند زيادة الحرارة :

د - على ماذا تدل قيمة ثابت الاتزان التالية ($K_{eq} = 2 \times 10^{-5}$) :

هـ - اوجد تركيز $[CO]$ في خليط اتزان يحتوي على : $[CO_2]=0.12mol/l$, $[NO]=0.05mol/l$, $[NO_2]=0.15mol/l$:

س٢) اكتب قانون ثابت الاتزان (K_{eq}) لكل من :

١) $MgSO_4(s) = MgO(s) + SO_3(g)$:

٢) $P_4(g) + 5O_2(g) = P_4O_{10}(s)$:

٣) $H_2O(l) = H^+(aq) + OH^-(aq)$:

س٣) اختر الاجابة الصحيحة :

١- الحالة التي تكون سرعة التفاعل الامامي = سرعة التفاعل الخلفي :

أ- الاتزان الكيميائي ب- التفاعل العكسي ج- التفاعل المتجانس

٢- إذا علمت أن $k_{sp} = 6.8 \times 10^{-6}$ لـ كربونات المغنسيوم $MgCO_3$ ، فما هي ذائبيتها (S) :

أ- $6.8 \times 10^{-6} \text{ mol/l}$ ب- $2.6 \times 10^{-3} \text{ mol/l}$ ج- $4.6 \times 10^{-11} \text{ mol/l}$

٣- عند خلط كميات متساوية 0.02M من AgBr مع 0.3M من KCl ، هل يتكون راسب AgCl ام لا (علما أن $K_{sp} = 1.8 \times 10^{-10}$) :

أ- يتكون راسب والمحلل مشبع ب- لا يتكون راسب والمحلل مشبع ج- لا يتكون راسب و المحلول غير مشبع

٤- ثابت حاصل الذائبية K_{sp} يستعمل في تحديد ذائبية المركبات :

أ- عديمة الذوبان ب- منخفضة الذوبان ج- عالية الذوبان

٥- زيادة تركيز احد المتفاعلات تؤدي إلى ازاحة التفاعل نحو :

أ- اليمين فتزداد النواتج ب- اليسار فتزداد النواتج ج- اليمين فتتناقص النواتج

٦- عندما تتحول معظم المتفاعلات إلى نواتج فان :

أ- $[K_{eq} < 1]$ ب- $[K_{eq} > 1]$ ج- $[K_{eq} = 1]$

٧- علاقة ثابت حاصل الذائبية K_{sp} لمركب CaO بالذائبية S هي :

أ- $K_{sp} = S^2$ ب- $K_{sp} = 2S^3$ ج- $K_{sp} = 4S^3$

٨- أي العوامل التالية تؤثر في قيمة ثابت الاتزان K_{eq} :

أ- التركيز ب- الضغط ج- درجة الحرارة

١	يحدث الاتزان الكيميائي عندما تكون سرعة التفاعل الامامي سرعة التفاعل العكسي :	أ- نصف	ب- ضعف	ج- تساوي	د- أكبر من
٢	أي مما يأتي له تأثير على قيمة ثابت الاتزان :	أ- تغير الضغط	ب- تغير درجة الحرارة	ج- تغير الحجم	د- تغير التركيز
٣	ماهي المعادلة المناسبة لتعبير ثابت الاتزان التالي : $Keq = \frac{[D]^5}{[A]^2 [B]^3}$	أ- $2A_{(g)} + 3B_{(g)} = C_{(g)} + D_{(l)}$	ب- $2A_{(g)} + 3B_{(s)} = C_{(g)} + D_{(l)}$	ج- $2A_{(g)} + 3B_{(g)} = C_{(s)} + D_{(g)}$	د- $2A_{(g)} + 3B_{(g)} = C_{(s)} + 5D_{(g)}$
٤	إذا كان تركيز المتفاعلات أكبر من تركيز النواتج عند الاتزان فإن :	أ- $Keq = 1$	ب- $Keq > 1$	ج- $Keq < 1$	د- $Keq \geq 1$
٥	قيمة ثابت الاتزان Keq للتفاعل التالي : $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$. علما ان $[NO_2] = 2M$ ، $[N_2O_4] = 1M$	أ- 4	ب- 2	ج- 0.5	د- 0.25
٦	في التفاعل $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} = 2SO_{3(g)}$ عند انقاص حجم وعاء التفاعل فإنه :	أ- يزداد تركيز SO_3	ب- يزداد تركيز SO_2	ج- يزداد تركيز O_2	د- لا تتأثر كمية SO_3
٧	تبعا لمعادلة الاتزان التالية : $CH_3OH_{(g)} + 101KJ = CO_{(g)} + 2H_{2(g)}$ فإن ارتفاع درجة الحرارة :	أ- يزيد قيمة Keq	ب- يقلل قيمة Keq	ج- لا يغير قيمة Keq	د- تزداد كمية CH_3OH
٨	في التفاعل الممتز التالي : $2SO_{3(g)} = 2SO_{2(g)} + O_{2(g)}$ ماذا يمكن ان تسبب الزيادة في تركيز O_2 :	أ- زيادة تركيز SO_2 ونقص تركيز SO_3	ب- نقص تركيز SO_2 وزيادة تركيز SO_3	ج- زيادة تركيز SO_2 وزيادة تركيز SO_3	د- زيادة تركيز O_2 وزيادة تركيز SO_2
٩	في التفاعل ادناه واحد من العوامل التالية يعمل على زيادة قيمة ثابت الاتزان : $\Delta H = +566KJ$ $2CO_{2(g)} = 2CO_{(g)} + O_{2(g)}$	أ- نقص تركيز CO_2	ب- زيادة درجة الحرارة	ج- زيادة الضغط	د- زيادة تركيز CO
١٠	تقل ذوبانية كرومات الرصاص كلما زاد تركيز محلول كرومات البوتاسيوم الذاتية فيه بسبب :	أ- كرومات البوتاسيوم لا الكتروليت	ب- البوتاسيوم شحيح الذوبان في الماء	ج- كرومات البوتاسيوم لا توصل التيار	د- تأثير الايون المشترك
١١	إذا كانت قيمة K_{sp} لكاربونات النحاس $CuCO_3$ هي 2.5×10^{-10} فإن ذوبانية كاربونات النحاس عند $298K$ تساوي :	أ- 1.6×10^{-7}	ب- 6.6×10^{-5}	ج- 1.6×10^{-5}	د- 4.6×10^{-5}
١٢	نوع الأتزان في التفاعل التالي $H_2(g) + F_2(g) = 2HF(g)$	أ- متجانس	ب- غير متجانس	ج- ممتم	د- غير عكسي
١٣	إذا كانت قيمة ثابت الاتزان ($Keq = 2.5 \times 10^{-5}$) فهذا يدل على أن :	أ- [المتفاعلات] < [الناتج]	ب- [المتفاعلات] > [الناتج]	ج- [المتفاعلات] = [الناتج]	د- [المتفاعلات] ≥ [الناتج]
١٤	إذا كان لدينا ($K_{sp} = 1.7 \times 10^{-5}$) و ($Q_{sp} = 2.5 \times 10^{-7}$) . فما هو نوع المزيج :	أ- غير مشبع و لا يكون راسب	ب- مشبع و يكون راسب	ج- مشبع و لا يكون راسب	د- غير مشبع و يكون راسب
١٥	" إذا بذل جهد على نظام في حالة اتزان فإن ذلك يؤدي الى إزاحة النظام في اتجاه يخفف أثر هذا الجهد " نص مبدأ :	أ- لوشاتيليه	ب- افوجادرو	ج- باولي	د- أفباو
١٦	أي من التالي لا يؤثر في حالة الاتزان :	أ- عامل محفز	ب- زيادة الحرارة	ج- تقليل الحجم	د- زيادة التركيز
١٧	إذا كانت قيمة Keq عند الاتزان للتفاعل الاتي ذات قيمة كبيرة ، فإن ذلك يعني ان : $2H_2S_{(g)} = 2H_{2(g)} + S_{(g)}$	أ- التفاعل لا يمكن حدوثه	ب- تركيز المواد الناتجة أكبر	ج- تركيز المواد المتفاعلة أكبر	د- التفاعل بطيء جدا
١٨	في التفاعل الاتي ، زيادة درجة الحرارة تؤدي الى زيادة : حرارة $PCl_{5(g)} = PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$	أ- $[PCl_5]$	ب- $[PCl_3]$	ج- $[Cl_2]$	د- Keq
١٩	أي العبارات التالية تناسب النظام الممتز التالي : حرارة $CO_{(g)} + 3H_{2(g)} = CH_{4(g)} + H_2O_{(g)}$	أ- زيادة الضغط تؤدي الى إزاحة التفاعل نحو اليسار	ب- انخفاض الضغط تؤدي الى إزاحة التفاعل نحو اليمين	ج- زيادة الحرارة تؤدي الى إزاحة التفاعل نحو اليسار	د- انخفاض الحرارة تؤدي الى إزاحة التفاعل نحو اليسار
٢٠	واحد من الخواص التالية ليس من خواص الاتزان :	أ- تظل درجة الحرارة ثابتة	ب- التفاعل يتم في نظام مغلق	ج- يزداد حجم التفاعل	د- النواتج و المتفاعلات في اتزان