

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الكويتية



أحمد جبريل

الملف المراجعة النهائية الشاملة لوحدات الغازات وسرعة التفاعل والاتزان الأحماض والقواعد

موقع المناهج ← ملفات الكويت التعليمية ← الصف الثاني عشر العلمي ← كيمياء ← الفصل الأول

روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر العلمي



روابط مواد الصف الثاني عشر العلمي على تلغرام

[الرياضيات](#)

[اللغة الانجليزية](#)

[اللغة العربية](#)

[التربية الاسلامية](#)

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر العلمي والمادة كيمياء في الفصل الأول

بنك اسئلة التوجيه لعام 2018	1
خرائط مفاهيم ع العصماء 2018	2
بنك اسئلة حل باب الاحماض والقواعد	3
بنك اسئلة الوحدة الأولى الغازات	4
درس قوة الاحماض والقواعد في مادة الكيمياء	5

المراجعة النهائية

مادة الكيمياء

موقع
المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

أحمد جبريل

12

1. علم يدرس أحوال الطقس ويحاول توقعها بتحليل مجموعة من التغيرات مثل الضغط الجوي ، الحرارة ، سرعة الرياح واتجاهها ، ودرجة الرطوبة (**الأرصاد الجوية**)
2. المتغير الذي يغير من متوسط الطاقة الحركية لجزيئات الغاز (**درجة الحرارة**)
3. عند ثبوت درجة الحرارة يتناسب الحجم الذي تشغله كمية معينة من الغاز تناسباً عكسياً مع ضغط الغاز (**قانون بويل**)
4. أقل درجة حرارة ممكنة، وعندها يكون متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز يساوي صفراً نظرياً . (**الصفر المطلق**)
5. عند ثبوت الضغط، يتناسب حجم كمية معينة من الغاز تناسباً طردياً مع درجة حرارته المطلقة (**قانون تشارلز**)
6. عند ثبوت الحجم، يتناسب ضغط كمية معينة من الغاز تناسباً طردياً مع درجة حرارته المطلقة (**قانون جاي لوساك**)
7. الغاز الذي يخضع لقوانين الغازات وتنطبق عليه فرضيات النظرية الحركية للغازات (**الغاز المثالي**)
8. الحجم المتساوية من الغازات المختلفة عند درجة الحرارة والضغط نفسيهما، تحتوي على أعداد متساوية من الجزيئات (**فرضية أفوجادرو**)
9. حجم المول الواحد من أي غاز عند الظروف القياسية ويساوي 22.4L (**الحجم المولي**)
10. الضغط الناتج عن أحد مكونات خليط غازي إذا شغل حجماً مساوياً لحجم الخليط عند درجة الحرارة نفسها (**الضغط الجزئي**)
11. عند ثبات الحجم ودرجة الحرارة، يكون الضغط الكلي لخليط من عدة غازات لا تتفاعل مع بعضها البعض يساوي مجموع الضغوط الجزئية للغازات المكونة للخليط (**قانون دالتون**)

1. يأخذ الغاز شكل وحجم الوعاء ؟ الغاز له قدرة عالية على الانتشار ؟
لأنه لا توجد قوة تجاذب أو تنافر بين جسيمات الغاز وبالتالي تتحرك جسيمات الغاز بحرية داخل الوعاء
2. تُستخدم الغازات في الوسائد الهوائية التي تعمل على حماية الركاب في السيارات ؟
لحماية السائق والركاب لحظة حدوث التصادم حيث أنها تمتص الطاقة الناتجة عن التصادم عندما تضطر جسيمات الغاز للاقترب من بعضها البعض
3. يُنصح بعدم ملء إطارات السيارات بكمية زائدة من الهواء وخاصة في فصل الصيف ؟
لأنه في فصل الصيف عند زيادة درجة الحرارة يزداد متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الهواء داخل إطار السيارة وبالتالي يزداد عدد التصادمات بين جسيمات الهواء وجدار الإطار فيزداد ضغط الهواء داخل الإطار
4. عند الضغط على صمام عبوة الرذاذ تندفع المادة المستخدمة للخارج ؟
لأنه عند الضغط على صمام عبوة الرذاذ يسمح للهواء بالخروج حيث أن الغاز ينتقل من الضغط المرتفع داخل العبوة إلى الضغط المنخفض خارج العبوة
5. عند الضغط على صمام عبوة الرذاذ يقل ضغط الهواء داخل العبوة ؟
لأنه عند الضغط على صمام عبوة الرذاذ تقل كمية الهواء داخل عبوة الرذاذ وبالتالي يقل عدد التصادمات بين جسيمات الهواء وجدار العبوة فيقل الضغط
6. يزداد ضغط غاز محبوس على جدران إناء فولاذي محكم عند زيادة درجة الحرارة المطلقة ؟
لأنه عند زيادة درجة الحرارة يزداد متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز داخل الإناء وبالتالي يزداد عدد التصادمات بين جسيمات الغاز وجدار الإناء فيزداد الضغط
7. يحمل متسلقو الجبال والطيّارون الذين يبلغون ارتفاعات عالية إمدادات أكسجين إضافية ؟
لأنه كلما ارتفعنا عن سطح الأرض يقل الضغط الجوي وبالتالي يقل الضغط الجزئي لغاز الأكسجين (يقل تركيز غاز الأكسجين) ويصعب التنفس

الحدث والتفسير

1. لحجم عينة من غاز الأكسجين كان حجمها (10 L) عند درجة حرارة (300 K) وذلك عند رفع درجة الحرارة إلى (600 K) عندما يكون الضغط ثابت ؟
التوقع : **يزداد الحجم الي الضعف - يصبح الحجم 20 L**
التفسير :
لأنه تبعاً لقانون تشارلز فإنه عند ثبوت الضغط فإن حجم كمية معينة من الغاز يتناسب طردياً مع درجة الحرارة المطلقة
2. توصيل وعاء حجمه (3 L) به غاز الأكسجين بوعاء فارغ حجمه (2 L) عند نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة ؟
التوقع لحجم غاز الأكسجين : **يزداد الحجم - يصبح الحجم 5 L**
التفسير :
لأنه لا توجد قوة تجاذب أو تنافر بين جسيمات الغاز وبالتالي تتحرك جسيمات الغاز بحرية داخل الوعاء
3. تسخين كمية معينة من الغاز في وعاء حجمه ثابت ؟
التوقع لضغط الغاز : **يزداد الضغط**
التفسير :
لأنه عند زيادة درجة الحرارة يزداد متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز داخل الإناء وبالتالي يزداد عدد التصادمات بين جسيمات الغاز وجدار الإناء فيزداد الضغط
4. اصطدام السائق بالوسادة الهوائية في حادث مروري للسيارة التي يقوم بقيادتها ؟
التوقع بالنسبة للغاز في الوسادة : **تضطر جسيمات الغاز للانضغاط**
التفسير :
بسبب وجود فراغات بين جسيمات الغاز وبالتالي تحمي السائق والركاب لحظة التصادم حيث تمتص الطاقة الناتجة عن التصادم
5. مضاعفة قيمة الضغط المؤثر على كمية محصورة من غاز (عند ثبات درجة الحرارة) ؟
التوقع لحجم الغاز : **يقل الحجم الي النصف**
التفسير :
بسبب زيادة الضغط على كمية معينة من الغاز تقل المسافة بين جسيمات الغاز وبالتالي يقل حجم الغاز

فروض النظرية الحركية للغازات

الغازات عبارة عن جسيمات كروية الشكل إما ذرات أو جزيئات ✓

حجم جسيمات الغاز صغير جداً بالمقارنة مع المسافات التي تفصل بينها ✓

لا توجد قوة تجاذب أو تنافر بين جسيمات الغاز ✓

تتحرك جسيمات الغاز بسرعة عالية في حركة عشوائية ثابتة ✓

تحدث جسيمات الغاز ضغطاً على جدار الإناء الحاوي ✓

قوانين الغازات

قانون بويل

يدرس العلاقة بين حجم كمية معينة من الغاز والضغط عند ثبوت درجة الحرارة. ✓

قانون تشارلز

يدرس العلاقة بين حجم كمية معينة من الغاز ودرجة الحرارة المطلقة عند ثبوت الضغط. ✓



طَّابِي

قانون جاي لوساك

✓ يدرس العلاقة بين ضغط كمية معينة من الغاز ودرجة الحرارة المطلقة عند ثبوت الحجم .

.....
.....
.....

القانون الموحد

موقع
المنهاج الكويتية
almanahj.com/kw

.....
.....
.....

الغاز المثالي والغاز الحقيقي

• الغاز المثالي

- ✓ غاز افتراضي
- ✓ يطبق فروض النظرية الحركية للغازات
- ✓ يطبق قوانين الغازات عند جميع الظروف من الضغط ودرجة الحرارة

• الغاز الحقيقي

- ✓ يسلك سلوك الغاز المثالي عند

درجات الحرارة

الضغوط

الغاز الحقيقي	الغاز المثالي	
.....	قوة التجاذب
.....	حجم الجسيمات
.....	إمكانية الإسالة



قانون الغاز المثالي

.....

.....

.....

فرضية أفوجادرو

عند ثبوت الضغط ودرجة الحرارة فإن الحجم المتساوية تحتوي على نفس عدد الجسيمات وبالتالي تحتوي على نفس عدد المولات ✓

المناهج التونسية
almanahj.com/kw

.....
.....
.....

الجزيئات ثنائية الذرة



.....

.....

.....

قانون دالتون

.....

ضغط الغاز لا يعتمد على نوع الجسيم لأن لكل جسيم القدر نفسه من المساهمة الجزئية ✓

عند ثبوت الحجم ودرجة الحرارة الضغط الجزئي لا يتغير الا بتغير عدد مولات الغاز ✓
المساهمة الجزئية للغاز لا تتغير الا بتغير عدد المولات ✓



أسئلة موضوعية

السؤال الأول : ضع علامة صح أمام أنسب عبارة تكمل كلاً من الجمل التالية :

1. عندما يقل حجم كمية معينة من الغاز إلى النصف عند ثبوت درجة الحرارة , فإن ضغط الغاز :
 () يزيد إلى الضعف
 () لا يتغير
 () يقل إلى النصف
 () يقل إلى الربع
2. درجة الحرارة التي يكون عندها متوسط الطاقة الحركية لغاز تساوي الصفر نظرياً :
 () -273°C
 () 273°C
 () -20°C
 () 273 K
3. عند ثبات درجة الحرارة , بزيادة الضغط الواقع على كمية معينة من الغاز إلى الضعف فإن حجمها :
 () يزيد إلى الضعف
 () يزيد إلى ثالث أضعاف
 () يقل إلى النصف
 () يقل إلى الربع
4. الحجم الذي يشغله (0.25 mol) من غاز النيون (Ne) عند الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة (STP) :
 () 22.4 L
 () 5.6 L
 () 11.2 L
 () 0.25 L
5. كمية معينة من غاز حجمها يساوي (V) وضغطها يساوي (P) فإذا تم مضاعفة الضغط إلى أن أصبح (4P) عند ثبوت درجة الحرارة , فإن حجمها يصبح :
 () 4V
 () $\frac{1}{2} V$
 () $\frac{1}{4} V$
 () 3V
6. الجدول التالي يمثل تسجيل القراءات لإحدى التجارب العملية لعينة من غاز ما :

3.2	3.1	2.1	1.8	0.9	الحجم (L)
488	473	320	257	137	درجة الحرارة (K)

ومن خلاله يتضح أنه عند ثبوت الضغط فإن حجم كمية معينة من الغاز :

- () يتناسب طردياً مع درجة حرارته المطلقة
- () لا يتأثر بتغير درجة حرارته المطلقة
- () يتناسب عكسياً مع درجة حرارته المطلقة
- () يتغير عشوائياً بتغير درجة حرارته المطلقة



7. يحتوي خليط غازي على أكسجين ونيروجين وثاني أكسيد الكربون وضغطه الكلي (P_t) يساوي (32.9 Kpa) , إذا كان الضغط الجزئي للأكسجين يساوي (6.6 Kpa) والضغط الجزئي للنيروجين (23 Kpa) فإن الضغط الجزئي لثاني أكسيد الكربون يساوي :

() 3.3 Kpa () 9.9 Kpa

() 26.3 Kpa () 29.6 Kpa

8. عند ثبات درجة حرارة الغاز وحجمه فإن مضاعفة عدد جسيمات الغاز تؤدي إلى :

() مضاعفة الضغط () زيادة الضغط أربعة أضعاف

() نقصان الضغط () لا يتأثر الضغط

9. عدد اللترات التي يشغلها (1.5 mol) من غاز الهيدروجين (H_2) في الظروف القياسية يساوي :

() 11.2 L () 22.4 L

() 33.6 L () 44.8 L

10. عدد المولات التي تحتويها كرة مجوفة حجمها (685 L) من غاز الهيليوم عند درجة حرارة (621 K) وضغط غاز (1.89×10^3 Kpa) يساوي :

() 155.7 mol () 250.8 mol

() 432.3 mol () 621 mol

11. إناء يحتوي على غاز (N_2) حجمه (1L) عند ضغط (101.3 Kpa) وإناء آخر يحتوي على غاز (O_2) حجمه (1L) عند ضغط (101.3 Kpa) تم خلطها معاً في إناء حجمه (1L) فيكون :

() الحجم الكلي (1L) والضغط الكلي (101.3 Kpa)

() الحجم الكلي (1L) والضغط الكلي (202.6 Kpa)

() الحجم الكلي (2L) والضغط الكلي (101.3 Kpa)

() الحجم الكلي (2L) والضغط الكلي (202.6 Kpa)

12. عند خفض درجة الحرارة المطلقة لغاز مثالي إلى النصف وعند ثبوت الضغط , فإن حجمه :

() يزداد للضعف () يقل للنصف

() يقل للثلث () لا يتغير

13. عينة قدرها (4 mol) من غاز النيون تشغل حجماً قدره (80 L) في ظروف معينة من الضغط والحرارة , فإذا ظلت نفس الظروف ثابتة , فإن (2 mol) من غاز الهيليوم سوف يشغل حجماً قدره :

() 20 L () 60 L

() 40 L () 10 L



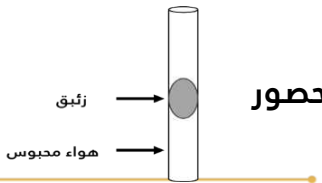
السؤال الثاني : ضع علامة صح أو علامة خطأ أمام ما يناسب كلاً من العبارات التالية :

1. يشغل 0.25 mol من غاز الهيدروجين في الظروف القياسية حجماً قدره 0.25 L () طابقي
2. إذا كان الضغط الذي تحدثه كمية من غاز الهيدروجين موجودة في إناء حجمه ثابت عند (27°C) يساوي (80 Kpa) فإن ضغطها عند (600 K) يساوي (160 Kpa) ()
3. يختلف سلوك الغاز الحقيقي عن سلوك الغاز المثالي في إمكانية إسالة الحقيقي بالتبريد والضغط ()
4. يتناسب حجم كمية معينة من الغاز تناسباً طردياً مع الضغط الواقع عليها عند ثبوت درجة الحرارة ()
5. من فرضيات النظرية الحركية أن الغازات تتميز بقوة تجاذب عالية بين جسيماتها ()
6. عند رفع درجة الحرارة المطلقة لغاز مثالي إلى الضعف فإن حجمه يقل إلى النصف عند ثبوت الضغط ()
7. عينة من غاز الأكسجين تشغل حجماً قدره (2 L) عند درجة حرارة (0°C) فإذا كان الضغط ثابتاً وارتفعت درجة الحرارة إلى (273°C) فإن الحجم يصبح (4 L) ()
8. يتضاعف متوسط الطاقة الحركية لجزيئات غاز محبوس في وعاء محكم الإغلاق عند مضاعفة درجة حرارته المطلقة ()
9. تستند آلية عمل الوسائد الهوائية إلى قابلية الغاز للانضغاط بسبب وجود فراغ بين جزيئاته ()
10. عدد الجزيئات التي توجد في نصف مول من غاز الكلور عند (STP) يساوي (3×10^{23}) جزيئ ()
11. الكمية الكلية للطاقة الحركية لكمية معينة من الغاز تظل ثابتة أثناء الاصطدام عند ثبوت درجة الحرارة ()
12. حجم المول الواحد من الغاز المثالي عند الظروف القياسية يساوي (1L) ()
13. الغاز الحقيقي هو الغاز الذي يتبع قوانين الغازات عند جميع ظروف (P , T) ()
14. حجم نصف مول من الغاز المثالي عند الظروف القياسية يساوي (11.2 L) ()
15. عدد الجزيئات الموجودة في (1 mol) من غاز الأكسجين في الظروف القياسية يساوي (6×10^{23}) جزيئ ()
16. إذا كان الضغط الجزئي لغاز النيون (100 Kpa) والضغط الكلي في وعاء يحتوي على خليط من النيون والهيليوم يساوي (300 Kpa) فإن الضغط الجزئي لغاز الهيليوم يساوي (200 Kpa) ()



السؤال الثالث : أكمل العبارات التالية بما يناسبها :

1. عينة من غاز الهيدروجين موضوعة في إناء حديد حجمه ثابت , تحت ضغط (151.95 Kpa) طابقي وعند درجة حرارة (303 K) , فإذا أصبح ضغطها (227.95 Kpa) , فإن درجة حرارتها تصبح K
 2. عدد الجزيئات الموجودة في (2L) من غاز الهيدروجين عدد الجزيئات الموجودة في (2L) من غاز الأكسجين عند نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة .
 3. إذا سُمح للهواء بالخروج من إطار مطاطي لدراجة فإن الضغط داخل سوف
 4. الضغط الذي يمارسه (0.1 mol) من غاز مثالي , ($R = 8.31$) محبوس في دورق حجمه (0.5 L) عند درجة حرارة (25°C) يعادل
 5. عينة من غاز موضوعة في إناء عند درجة (-50°C) فإن درجة حرارتها المطلقة تساوي
 6. عينة من غاز الهيدروجين حجمها (5 L) وضغطها (101.3 Kpa) ودرجة حرارتها (300 K) فإذا أصبح ضغطها (202.6 Kpa) ودرجة حرارتها (327 K) فإن حجمها يساوي
 7. عند ارتفاع درجة حرارة كمية من الغاز فإن التصادم المستمر بين الجسيمات و جدار الإناء
 8. الشكل المقابل يمثل الرسم البياني لأحد قوانين الغازات هو
-
9. حجم (2 mol) من غاز ثاني أكسيد الكربون ($\text{CO}_2 = 44$) حجم (2 mol) من غاز الأكسجين ($\text{O}_2 = 32$) عند نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة
 10. عند مزج الغاز (A) ضغطه الجزئي يساوي (100Kpa) مع الغاز (B) ضغطه الجزئي (70Kpa) في وعاء بفرض عدم تفاعل الغازين فإن الضغط الكلي في الوعاء يساوي
 11. متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز تتناسب مع درجة الحرارة المطلقة بالكلفن
 12. عند ثبات درجة الحرارة المطلقة فإن مضاعفة الضغط على (4L) من غاز يجعل حجمه مساوياً
 13. كمية من الهواء في إناء فولاذ تحت ضغط (100 Kpa) ودرجة حرارة (300 K) فإذا سخنت إلى (600 K) فإن ضغطها يصبح
 14. عينة من غاز النيون تشغل حجماً قدره (400 ml) عند درجة (300 K) فإذا ظل ضغطها ثابتاً , فإن درجة الحرارة اللازمة ليُصبح حجمها (800 ml) يساوي $^{\circ}\text{C}$
 15. إناء حجمه (8L) وضع فيه (0.5 mol) من غاز الهيليوم , (0.2 mol) من غاز الأكسجين فيكون حجم غاز الأكسجين فقط في هذا الإناء هو L
 16. عند تسخين الأنبوبة الموضحة في الشكل المقابل, فإن حجم الغاز المحصور



أسئلة مقالية

السؤال الأول : حل المسائل التالية :

• يشغل غاز عند ضغط (115 Kpa) ودرجة حرارة (25°C) حجماً يساوي (1000 ml) وعند ارتفاع درجة الحرارة الى (125°C) يزداد الضغط الى (605 Kpa) احسب الحجم عند تغير درجة الحرارة والضغط :

موقع
المنهج الكويتية
almanahj.com/kw

• عينة من غاز الهيليوم تشغل حجماً قدرة (410 L) عند درجة حرارة (27°C) وتحت ضغط (91 Kpa) والمطلوب :

1. حساب عدد مولات الهيليوم في هذه العينة : ($R = 8.31$)

2. حساب حجم الهيليوم إذا أصبح الضغط (60.78 Kpa) عند ثبوت درجة الحرارة :

تحتوي أسطوانة حجمها (8.58 L) على كمية من غاز الأوكسجين (O₂) قدرها (89.6 g) فما قيمة الضغط داخل الأسطوانة عند درجة حرارة (21°C) علماً بأن :
(M.wt (O₂) = 32 g/mol , R = 8.31)

إذا كان حجم بالون مملوء بالغاز يساوي (15 L) عند درجة حرارة (40°C) وتحت ضغط (130 Kpa) احسب حجم البالون عند الضغط ودرجة الحرارة القياسيين (STP) :

التوابت

درجة الحرارة القياسية :

الضغط القياسي :

ثابت الغاز المثالي :

الحجم المولي :

الصفر المطلق :

عدد أفوجادرو :

السؤال الثاني : أجب عن الأسئلة التالية :

• قارن بين كلاً من :

وجه المقارنة	قانون جاي لوساك	القانون الموحد للغازات
العلاقة الرياضية	.....	.....
وجه المقارنة	قانون المثالي	قانون تشارلز
العلاقة الرياضية	.....	.....
وجه المقارنة	$P_2 = 2 P_1$	$P_2 = 4 P_1$
V_2 عند ثبوت درجة الحرارة	$V_2 = \dots\dots V_1$	$V_2 = \dots\dots V_1$
وجه المقارنة	$T_2 = 2 T_1$	$T_2 = 4 T_1$
V_2 عند ثبوت الضغط	$V_2 = \dots\dots V_1$	$V_2 = \dots\dots V_1$
وجه المقارنة	الغاز الحقيقي	الغاز المثالي
قوة التجاذب بين الجزيئات (توجد - لا توجد )	.....	.....
حجم الجسيمات (تهمل - لا تهمل )	.....	.....

اقرأ الفقرة التالية ثم أكمل المطلوب :

وعاء مغلق حجمه (5 L) يحتوي على الغازات التالية والتي لا تتفاعل مع بعضها البعض : طابقي

A من غاز (0.5 mol)

B من غاز (0.1 mol)

C من غاز (0.6 mol)

وذلك عند درجة حرارة (273 K) , علماً بأن ($R = 8.31$)

والمطلوب 1 : باستخدام قانون الغاز المثالي أكمل الجدول التالي :

الغاز	الضغط الجزئي للغاز
A
B
C

والمطلوب 2 : أجب عن الأسئلة التالية :

في الوعاء الحاوي على الغازات الثلاثة عند ثبات الحجم ودرجة الحرارة , فإن الضغط الكلي

(P_t) أكبر من 500 Kpa , حدد مدى صحة العبارة مع التفسير ؟

العبارة : (صحيحة - خطأ)

التفسير :

.....

.....

.....

.....

1. كمية المتفاعلات التي يحدث لها تغير في خلال وحدة الزمن
(**سرعة التفاعل الكيميائي**)
2. يمكن للذرات والأيونات والجزيئات أن تتفاعل وتكون نواتج عندما يصطدم بعضها ببعض ، بطاقة حركية كافية في الاتجاه الصحيح
(**نظرية التصادم**)
3. أقل كمية من الطاقة التي تحتاج إليها الجسيمات لتتفاعل
(**طاقة التنشيط**)
4. جسيمات تظهر خلال التفاعل لا تكون من المواد المتفاعلة ولا المواد الناتجة وتتكون لحظياً عند قمة حاجز التنشيط
(**المركب المنشط**)
5. مادة تزيد من سرعة التفاعل من دون استهلاكها إذ يمكن بعد توقف التفاعل استعادتها من المزيج المتفاعل من دون أن تتعرض لتغير كيميائي
(**المادة المحفزة**)
6. مادة تعارض تأثير المادة المحفزة مما يؤدي إلى بقاء التفاعلات أو انعدامها
(**المادة المانعة**)
7. تفاعلات تحدث في اتجاه واحد حتى تكتمل بحيث لا تستطيع المواد الناتجة من التفاعل أن تتحد بعضها مع بعض لتكوين المواد المتفاعلة مرة أخرى تحت ظروف التجربة أو أي ظروف معملية أخرى
(**تفاعلات غير عكوسة**)
8. تفاعلات لا تستمر في اتجاه واحد حتى تكتمل بحيث لا تستهلك المواد المتفاعلة تماماً لتكوين النواتج ، فالمواد الناتجة تتحد مع بعضها البعض لتعطي المواد المتفاعلة مرة أخرى تحت ظروف التجربة نفسها
(**تفاعلات عكوسة**)
9. تفاعلات عكوسة تكون فيها جميع المواد الداخلة والناتجة من التفاعل في حالة واحدة من حالات المادة
(**تفاعلات عكوسة متجانسة**)
10. تفاعلات عكوسة توجد فيها جميع المواد الداخلة والناتجة من التفاعل في أكثر من حالة واحدة من حالات المادة
(**تفاعلات عكوسة غير متجانسة**)
11. حالة النظام التي فيها تثبت تركيزات المواد المتفاعلة والمواد الناتجة وبالتالي تكون سرعة التفاعل الطردي مساوية لسرعة التفاعل العكسي طالما بقي النظام بعيداً عن أي مؤثر خارجي
(**حالة الاتزان الكيميائي**)

12. عند ثبات درجة الحرارة ، تتناسب سرعة التفاعل الكيميائي طردياً مع تركيزات المواد المتفاعلة كل مرفوع لأس يساوي عدد المولات أمام كل مادة في المعادلة الكيميائية الموزونة .

(قانون فعل الكتلة)

13. التركيزات النسبية للمواد المتفاعلة والمواد الناتجة عند الاتزان

(موضع الاتزان)

14. النسبة بين حاصل ضرب تركيزات المواد الناتجة من التفاعل إلى حاصل ضرب تركيزات المواد

المتفاعلة كل مرفوع لأس يساوي عدد المولات في الكيميائية الموزونة

(ثابت الاتزان)

15. إذا حدث تغير في أحد العوامل التي تؤثر في نظام متزن ديناميكياً يعدل النظام نفسه إلى حالة

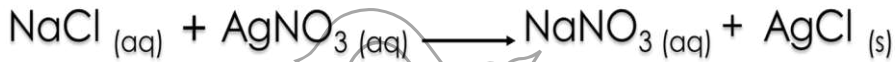
اتزان جديدة، بحيث يبطل أو يقلل من تأثير هذا التغير

(مبدأ لوشاتليه)

موقع
المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

التعليل

1. التفاعل التالي :



لا يعتبر من التفاعلات العكوسة ؟

لأنه يحدث في اتجاه واحد حتي يكتمل بحيث تستهلك جميع المواد المتفاعلة والمواد الناتجة لا يمكن أن تتحد مرة أخرى وتعطي مواد متفاعلة

2. في النظام المتزن التالي :



يقل تركيز $\text{Fe}(\text{CNS})_3$ (اللون الأحمر الدموي) عند إضافة المزيد من كلوريد البوتاسيوم ؟

لأنه عند إضافة المزيد من كلوريد البوتاسيوم يزداد تركيز أحد النواتج وتبعاً لمبدأ لوشاتليه يزاح موضع الاتزان في اتجاه تكوين المتفاعلات وبالتالي يقل تركيز $\text{Fe}(\text{CNS})_3$ وتقل شدة اللون الأحمر الدموي

3. سرعة تفاعل الكربون مع الأكسجين عند درجة حرارة الغرفة تساوي صفراً ؟

لأن هذا التفاعل يمتلك طاقة تنشيط كبيرة وبالتالي في درجة حرارة الغرفة لا تكون التصادمات بين الأكسجين والكربون فعالة ونشطة بدرجة كافية لكسر الروابط بينهم





طلابي



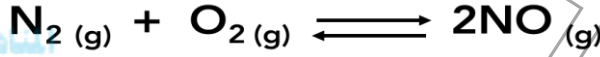
4. التفاعل التالي :

من التفاعلات العكوسة المتجانسة ؟

لأن المواد الناتجة تستطيع أن تتحد مرة أخرى وتعطي مواد متفاعلة وفيه المواد المتفاعلة والمواد الناتجة عنها من نفس الحالة الفيزيائية

5. تثبت تركيزات المواد المتفاعلة والمواد الناتجة من التفاعل عند وصول النظام إلى حالة الاتزان الكيميائي الديناميكي ؟

لأنه عند الاتزان سرعة التفاعل الطردية تساوي سرعة التفاعل العكسي



6. طبقاً للتفاعل المتزن التالي :

لا يتغير موضع الاتزان عند زيادة الضغط ؟

لأنه عدد مولات الغاز في المواد المتفاعلة يساوي عدد مولات الغاز في المواد الناتجة

7. يؤدي ارتفاع درجة الحرارة في جميع التفاعلات الكيميائية تقريباً إلى زيادة سرعتها ؟

لأنه عند زيادة درجة الحرارة يزداد متوسط الطاقة الحركية وبالتالي يزداد عدد الجسيمات التي تمتلك طاقة حركية كافية لتخطي حاجز طاقة التنشيط وبسبب زيادة عدد التصادمات



أبنائي طلاب المرحلة الثانوية حل أسئلة
البنك مع الشرع من خلال

منصة طلابي التعليمية

مع الأستاذ أحمد جبريل

www.Tulaabi.com



الحدث والتفسير

1. لتوهج رقاقة خشبية مشتعلة عند وضعها في مخبر مملوء بغاز الأكسجين :
التوقع :
يزداد التوهج

التفسير :

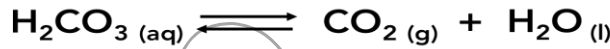
بسبب زيادة تركيز غاز الأكسجين داخل الأنبوب مما يؤدي الي زيادة عدد التصادمات الفعالة بين جسيمات الغاز وقطعة الخشب فيزداد معدل التفاعل

2. لغبار الفحم المغلق والمتناثر في الهواء في المناجم عند زيادة درجة الحرارة :
التوقع :
قد يؤدي إلى احتراق المناجم

التفسير :

لأن غبار الفحم يمتلك حجم قليل ومساحة سطح كبيرة وبالتالي عند زيادة درجة الحرارة يزداد عدد التصادمات الفعالة وبالتالي يزداد معدل التفاعل

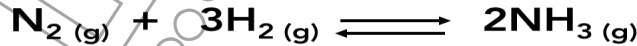
3. لموضع الاتزان في النظام المتزن التالي عند زيادة تركيز (H_2CO_3) :



التوقع لموضع الاتزان :
يزاح موضع الاتزان في اتجاه تكوين النواتج
التفسير :

لأنه عند زيادة تركيز أحد المتفاعلات يختل الاتزان وتبعاً لمبدأ لوشاتليه يزاح موضع الاتزان في اتجاه تكوين النواتج

4. سحب غاز الأمونيا (NH_3) الناتج من التفاعل المتزن التالي :



التوقع لموضع الاتزان :
يزاح موضع الاتزان في اتجاه تكوين النواتج
التفسير :

لأنه عند تقليل تركيز أحد النواتج يختل الاتزان وتبعاً لمبدأ لوشاتليه يزاح موضع الاتزان في اتجاه تكوين النواتج



سرعة التفاعل الكيميائي

التغير في عدد مولات " متفاعلات - نواتج " خلال فترة زمينه معينة ✓

شروط حدوث تفاعل كيميائي

وجود طاقة حركية كافية ✓

حدوث التصادم في الاتجاه الصحيح ✓

طاقة التنشيط

طاقة التنشيط تعتبر بمثابة حاجز يجب أن تعبره المواد المتفاعلة لتعطي مواد ناتجة ✓

المركب المنشط

يتكون لحظياً عند قمة حاجز طاقة التنشيط ✓

لا يعتبر من المواد المتفاعلة أو الناتجة ✓

يسمى بالحالة الانتقالية ✓

غير مستقر كيميائياً بدرجة كبيرة جداً ✓

بمجرد ان يتكون يمكن أن يعطي مواد ناتجة أو يتفكك مره أخرى ويعطي مواد متفاعلة ✓

العوامل التي تؤثر في سرعة التفاعل

درجة الحرارة ✓

يزداد متوسط الطاقة الحركية ,

يزداد عدد الجسيمات التي تمتلك طاقة حركية وبسبب زيادة عدد التصادمات الفعالة

زيادة التركيز للمتفاعلات ✓

يؤدي زيادة التركيز الي زيادة عدد التصادمات الفعالة بين جسيمات المتفاعلات

زيادة مساحة السطح ✓

تقليل حجم الجسيمات ✓

زيادة النشاط , يمتلك مساحة سطح اكبر وبالتالي يزداد عدد التصادمات الفعالة

المادة المحفزة ✓

توجد آليه للمتفاعل ذات طاقة تنشيط أقل





إلمادة إلمحفزة

- ✓ لا تعتبر من المواد المتفاعلة أو المواد الناتجة
- ✓ توضع الصيغة الكيميائية للمادة المحفزة على سهم التفاعل
- ✓ تقلل حاجز طاقة التنشيط
- ✓ **المادة المانعة** تعارض تأثير المادة المحفزة حيث تؤدي الي ببطء التفاعل أو انعدامه

التفاعلات العكوسة والاتزان

التفاعلات الكيميائية تنقسم الي قسمين

تفاعلات عكوسة	تفاعلات غير عكوسة
<ul style="list-style-type: none"> ✓ تحدث في اتجاهين " طردي - عكسي " ✓ لا تستهلك جميع المتفاعلات ✓ توجد في حالة اتزان ✓ لها ثابت اتزان 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ تحدث في اتجاه واحد ✓ تستهلك جميع المتفاعلات ✓ لا توجد في حالة اتزان ✓ تفاعلات الترسيب

التفاعلات العكوسة تنقسم الي قسمين

تفاعلات عكوسة غير متجانسة	تفاعلات عكوسة متجانسة
<ul style="list-style-type: none"> ✓ حالتين فيزيائيتين أو أكثر 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ نفس الحالة الفيزيائية ✓ السائل والمحلول المائي يعتبر نفس الحالة





الاتزان الكيميائي

- ✓ لا يشترط عند الاتزان أن يتساوى تركيزات المواد المتفاعلة والنتيجة
- ✓ عند الاتزان سرعة التفاعل الطردى تساوى سرعة التفاعل العكسي
- ✓ التفاعل العكوس يفضل أحد الاتجاهين بدرجة كبيرة

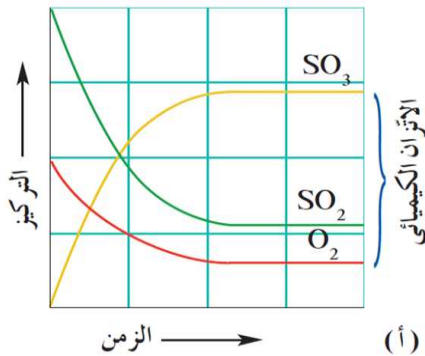
.....

.....

.....

- ✓ المادة المحفزة لا تؤثر في موضع الاتزان " تقلل الفترة الزمنية للوصول الى الاتزان "
- ✓ في التفاعل العكوس لو تحولت أحد المواد المتفاعلة بالكامل الى نواتج يصبح التفاعل تام " غير عكوس " وبالتالي لا توجد حالة اتزان
- ✓ التفاعل العكوس يفضل تكوين أحد المواد سواء كانت في النواتج " طردى " أو في المتفاعلات " عكسي "

مثال : يوضح الشكل المقابل تركيزات المواد المتفاعلة والنتيجة خلال تفاعل كيميائي والتي تصل الى قيمة ثابتة بعد فترة زمنية معينة أدرس الشكل ثم أجب :

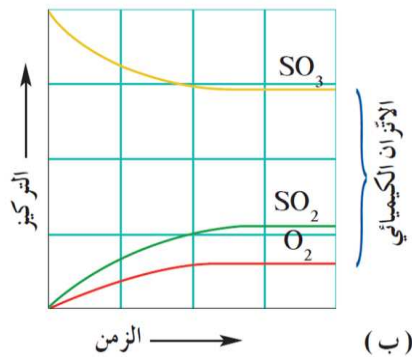


1. معادلة التفاعل

.....

2. تركيز أكبر عند الاتزان

3. التفاعل يفضل الاتجاه



1. معادلة التفاعل

.....

2. تركيز أكبر عند الاتزان

3. التفاعل يفضل الاتجاه



ثابت الاتزان

.....

.....

.....

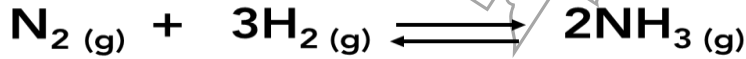
- ✓ لحساب ثابت الاتزان نستخدم التركيز المولاري عند الاتزان
- ✓ يمكن معرفة التفاعل يفضل أي اتجاه من خلال قيمة ثابت الاتزان

.....

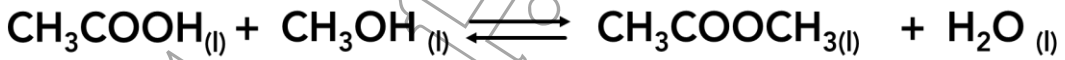
.....

.....

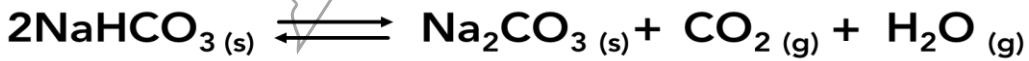
س : اكتب تعبير ثابت الاتزان لكل مما يلي :



.....



.....



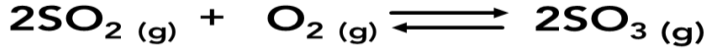
.....



.....

مسائل ثابت الاتزان

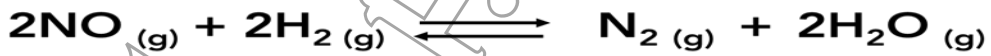
• مخبر مدرج مغلق سعته (0.5 L) يحتوي على غازي (O_2 , SO_2) وحدث الاتزان التالي :



وعند درجة حرارة ($25^\circ C$) وجد أن عدد مولات المواد عند الاتزان كالآتي :

($SO_3 = 0.04 \text{ mol}$) و ($SO_2 = 0.01 \text{ mol}$) و ($O_2 = 0.02 \text{ mol}$) احسب قيمة K_{eq} :

• أدخل مزيج من (NO , H_2) في وعاء سعته 2L وعند درجة حرارة معينة حدث الاتزان التالي :



وعند الاتزان وجد أن المخلوط يحتوي على 0.02 mol من غازي (NO , H_2) و 0.15 mol من غاز (

N_2) و 0.3 mol من بخار الماء . احسب قيمة ثابت الاتزان K_{eq} :

في التفاعل التالي :



طَّابِي

إذا كانت قيمة ثابت الاتزان Keq تساوي (2.4×10^{-5}) فاحسب تركيز كل أيون في المحلول عند الاتزان :

ترك محلول لحمض الفورميك في الماء حتى حدث الاتزان التالي :



فإذا وجد أن تركيز كاتيون الهيدرونيوم في المحلول عند الاتزان يساوي (4.2×10^{-3}) وقيمة ثابت الاتزان Keq تساوي (1.764×10^{-4}) فاحسب تركيز حمض الفورميك عند الاتزان :

مبدأ لوشاتليه

إذا حدث تغير في أحد العوامل التي تؤثر على نظام متزن فان النظام يعدل من نفسه لحالة اتزان جديدة بحيث يبطل او يقلل من تأثير هذا التغير



قيمة ثابت الاتزان لا تتغير الا بتغير درجة الحرارة ✓

إزاحة موضع الاتزان تكون في الاتجاه الذي يعوض الاختلال الذي سببه التغير ✓

موقع
المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

التركيز

• عند زيادة تركيز أحد المتفاعلات " تقليل أحد النواتج "

تبعاً لمبدأ لوشاتليه يختل الاتزان ويحدث إزاحة لموضع الاتزان في اتجاه تكوين

الاتجاه

• عند زيادة تركيز أحد النواتج " تقليل أحد المتفاعلات "

تبعاً لمبدأ لوشاتليه يختل الاتزان ويحدث إزاحة لموضع الاتزان في اتجاه تكوين

الاتجاه

درجة الحرارة

• عند زيادة درجة الحرارة

تبعاً لمبدأ لوشاتليه يختل الاتزان ويحدث إزاحة لموضع الاتزان في الاتجاه للحرارة

• عند تقليل درجة الحرارة

تبعاً لمبدأ لوشاتليه يختل الاتزان ويحدث إزاحة لموضع الاتزان في الاتجاه للحرارة

✓ في التفاعلات اللاحرارية التغير في درجة الحرارة لا يؤثر على كلاً من موضع الاتزان أو قيمة ثابت الاتزان

✓ التفاعلات الكيميائية تبعاً للتغير الحراري تنقسم الي :

تفاعل ماص	تفاعل طارد	وجه المقارنة
.....	إشارة ΔH
.....	الحرارة أهد
.....	الاتجاه الطردي
.....	الاتجاه العكسي
.....	عند زيادة درجة الحرارة
.....	عند تقليل درجة الحرارة

ضغط الغاز

" تقليل الحجم "

• عند زيادة الضغط

تبعاً لبداً لوشاتليه يختل الاتزان ويحدث إزاحة لموضع الاتزان في الاتجاه الذي يعطي عدد مولات غاز

" زيادة الحجم "

• عند تقليل الضغط

تبعاً لبداً لوشاتليه يختل الاتزان ويحدث إزاحة لموضع الاتزان في الاتجاه الذي يعطي عدد مولات غاز



أسئلة موضوعية

السؤال الأول : ضع علامة صح أمام أنسب عبارة تكمل كلاً من الجمل التالية :

1. الكربون (الفحم) لا يتفاعل بسرعة مع اكسجين الهواء الجوي في درجة حرارة الغرفة لأن :

() الأكسجين يكون في الحالة الغازية والكربون (الفحم) يكون في الحالة الصلبة

() غاز الأكسجين لا يتصادم مع الكربون (الفحم) الصلب

() كمية الأكسجين غير كافية دائماً للتفاعل

() التصادم بين جزيئات الأكسجين والكربون (الفحم) غير فعالة وغير نشطة

2. إذا كان قيمة ثابت الاتزان Keq لتفاعل عكوس متزن تساوي (1.5×10^{-10}) فإن هذا يدل على أن :

() عند الاتزان سرعة التفاعل في الاتجاه الطردي أكبر من سرعة التفاعل في الاتجاه العكسي

() التفاعل يسير باتجاه تكوين كميات كبيرة من المواد الناتجة

() موضع الاتزان يقع باتجاه تكوين المواد المتفاعلة

() عند الاتزان سرعة التفاعل في الاتجاه العكسي أكبر من سرعة التفاعل في الاتجاه الطردي

3. تعمل المادة المحفزة للتفاعل على :

() زيادة سرعة التفاعل مع استهلاك المادة المحفزة

() إيجاد آلية بديلة ذات طاقة تنشيط أكبر

() تقليل سرعة التفاعل مع استهلاك المادة المحفزة

() إيجاد آلية بديلة ذات طاقة تنشيط أقل

4. إحدى التغيرات التالية لا تزيد من سرعة التفاعل الكيميائي :

() زيادة درجة الحرارة () زيادة تركيز المواد المتفاعلة

() زيادة حجم الجسيمات المتفاعلة () إضافة المادة المحفزة

5. في التفاعل المتزن التالي :



فإن زيادة الضغط على النظام يؤدي إلى :

() إزاحة الاتزان نحو تكوين النواتج () لا يتأثر النظام بزيادة الضغط

() إزاحة الاتزان نحو تكوين المتفاعلات () تتغير قيمة ثابت الاتزان Keq



6. إحدى العبارات التالية لا تنطبق على التفاعلات العكوسة :

- () تنقسم إلى تفاعلات متجانسة وغير متجانسة
 () لا تستهلك المواد المتفاعلة تماماً
 () المواد الناتجة لا تستطيع أن تتحد مع بعضها لتكون المواد المتفاعلة
 () تصل لحالة الاتزان عندما يتساوى معدل سرعة التفاعل الطردى والعكسي

7. جميع العوامل التالية تؤثر على موضع اتزان التفاعل الكيميائي عدا واحداً :

- () الضغط () درجة الحرارة
 () التركيز () المادة المانعة

8. في التفاعل المتزن التالي :



يمكن زيادة كمية الكلور (Cl_2) في التفاعل :

- () بإضافة الكلور إلى مزيج التفاعل () بخفض درجة الحرارة
 () بزيادة الضغط () بزيادة درجة الحرارة

9. ترتبط قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) للتفاعل المتزن بتغير :

- () مساحة السطح للمواد المتفاعلة () درجة الحرارة
 () الضغط المؤثر على النظام () تركيز المواد المتفاعلة

10. في التفاعل المتزن التالي :



يُعبّر عن ثابت الاتزان (K_{eq}) بالعلاقة :

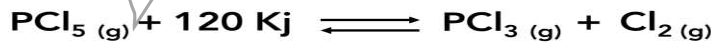
$$\frac{[PCl_3]^3 \times [Cl_2]^2}{[PCl_5]} \quad ()$$

$$\frac{[PCl_5]^5}{[PCl_3]^3 \times [Cl_2]^2} \quad ()$$

$$\frac{[PCl_3] \times [Cl_2]}{[PCl_5]} \quad ()$$

$$\frac{[PCl_5]^2}{[PCl_3] \times [Cl_2]} \quad ()$$

11. في التفاعل المتزن التالي :



يمكن زيادة كمية الكلور (Cl_2) في التفاعل :

- () خفض درجة حرارة النظام () زيادة تركيز PCl_3
 () زيادة الضغط على النظام () سحب غاز (Cl_2) المتكون من التفاعل



طابري

12. إذا كانت قيمة ثابت الاتزان للتفاعل المتزن التالي :



يساوي (0.2) فإن :

() سرعة التفاعل الطردى أكبر من سرعة التفاعل العكسي

() سرعة التفاعل العكسي أكبر من سرعة التفاعل الطردى

() تركيز $[\text{CO}_2]$ عند الاتزان يساوي (0.2M)

() تركيز $[\text{CO}_2]$ عند الاتزان يساوي (5M)

13. أحد ما يلي لا يزيد من سرعة التفاعل الكيميائي :

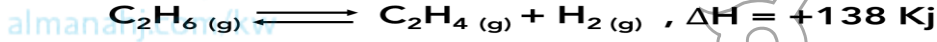
() زيادة درجة الحرارة

() إضافة مادة محفزة للتفاعل

() زيادة تراكيز المتفاعلات

() إضافة مادة تزيد طاقة التنشيط

14. في التفاعل المتزن التالي :



يمكن زيادة كمية غاز الإيثين C_2H_4 الناتجة :

() برفع درجة الحرارة

() بتقليل حجم وعاء التفاعل

() بخفض درجة الحرارة

() بإضافة الهيدروجين إلى مزيج التفاعل

السؤال الثاني : ضع علامة صح أو علامة خطأ أمام ما يناسب كلاً من العبارات التالية :

1. تحدث التفاعلات الكيميائية جميعها بالسرعة نفسها عند الظروف نفسها ()

2. الإنزيمات مواد محفزة حيوية تسرع من التفاعلات بإيجاد آلية ذات طاقة تنشيط أكبر ()

3. تتغير قيمة ثابت الاتزان عند تغيير درجة حرارة النظام المتزن ()

4. تتغير قيمة ثابت الاتزان (Keq) بتغير تركيز المواد المتفاعلة والناتجة عن التفاعل

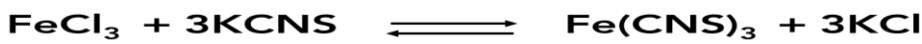
الكيميائي ()

5. غبار الفحم المعلق في هواء المناجم أخطر من كتل الفحم الكبيرة على العمال ()

6. عندما تصل التفاعلات إلى حالة الاتزان الكيميائي الديناميكي ، فإن تركيزات المواد المتفاعلة

وتركيزات المواد الناتجة تثبت ()

7. في النظام المتزن التالي :



أحمر

() تزداد شدة اللون الأحمر عند زيادة تركيز (KCNS) أو (FeCl_3)

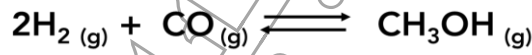


السؤال الثاني : ضع علامة صح أو علامة خطأ أمام ما يناسب كلاً من العبارات التالية :

8. تقاس سرعة التفاعل الكيميائي بكمية المتفاعلات التي يحدث لها التغير في خلال وحدة الزمن ()
9. التفاعل التالي : $N_2 (g) + 3H_2 (g) \rightleftharpoons 2NH_3 (g)$ يُعتبر من التفاعلات العكوسة المتجانسة ()
10. نقص مساحة السطح للمادة المتفاعلة تعمل على زيادة سرعة التفاعل الكيميائي ()
11. المواد المحفزة للتفاعل تعمل على زيادة حاجز طاقة التنشيط للتفاعل الكيميائي ()
12. في التفاعلات الطاردة للحرارة فإن قيمة (Keq) لا تتغير بتغير درجة الحرارة ()
13. عند حدوث حالة الاتزان الكيميائي الديناميكي لتفاعل عكوس يجب أن تتساوى تراكيز المواد المتفاعلة والنتيجة ()
14. إذا كانت قيمة ثابت الاتزان (Keq) للتفاعل الطردى لأحد التفاعلات المتزنة يساوي (2) فإن قيمة ثابت الاتزان للتفاعل العكسي تساوي (0.5) ()
15. زيادة عدد الجسيمات المتفاعلة في حجم معين يقلل من سرعة التفاعل الكيميائي ()

السؤال الثالث : أكمل العبارات التالية بما يناسبها :

1. في النظام المتزن التالي :



يزداد إنتاج الميثانول الناتج عند تركيز الهيدروجين

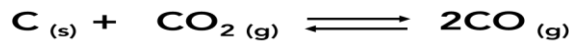
2. قيمة ثابت الاتزان تتغير بتغير

3. حسب نظرية التصادم، فإن الجسيمات التي تفتقر إلى طاقة حركية كافية والاندفاع بالاتجاه الصحيح فإنه تفاعل بينها

4. في النظام المتزن التالي : $N_2 (g) + 3H_2 (g) \rightleftharpoons 2NH_3 (g)$

عند تقليل حجم الوعاء ، فإن ذلك يؤدي إلى إزاحة موضع الاتزان في اتجاه المواد

5. في النظام المتزن التالي :



يُعبّر عن ثابت الاتزان للتفاعل السابق بالعلاقة :

6. غبار الفحم نشاطاً من كتل الفحم الكبيرة

7. إذا كان التعبير عن ثابت الاتزان لأحد التفاعلات الغازية هو : $(Keq) = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]}$ فتكون

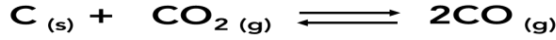
معادلة التفاعل الكيميائي هي



8. في التفاعلات العكوسة الماصة للحرارة تقل قيمة ثابت الاتزان عند درجة الحرارة

طلابي

9. في النظام المتزن التالي :



يزداد تركيز غاز (CO) عند الضغط المؤثر

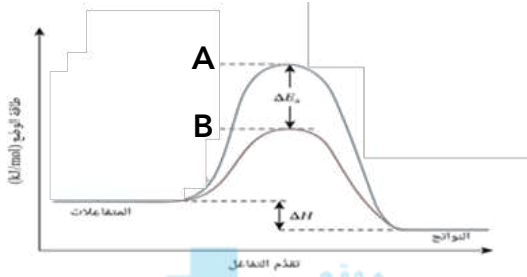
10. عندما تكون قيمة ثابت الاتزان (Keq) أكبر من (1) فإن ذلك يعني أن التفاعل يسير باتجاه تكوين

المواد

11. من خلال دراستك الشكل المقابل والذي يوضح تأثير

المادة المحفزة على حاجز التنشيط، فإن المنحنى المعبر

عن التفاعل في وجود المادة المحفزة هو



12. إذا كان التعبير عن ثابت الاتزان لأحد التفاعلات الغازية هو :

$$(K_{eq}) = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2] \times [\text{H}_2]^3}$$

فتكون معادلة التفاعل الكيميائي :

13. في التفاعل تتكون جسيمات عند قمة حاجز طاقة التنشيط لا تُعتبر من المواد المتفاعلة أو الناتجة

وتتكون بشكل لحظي وغير مستقرة تُعرف هذه الجسيمات باسم

14. في النظام المتزن التالي :



فإن زيادة الضغط على هذا النظام يؤدي إلى استهلاك غاز (CO)



أسئلة مقالية

السؤال الأول : قارن بين كلا من :

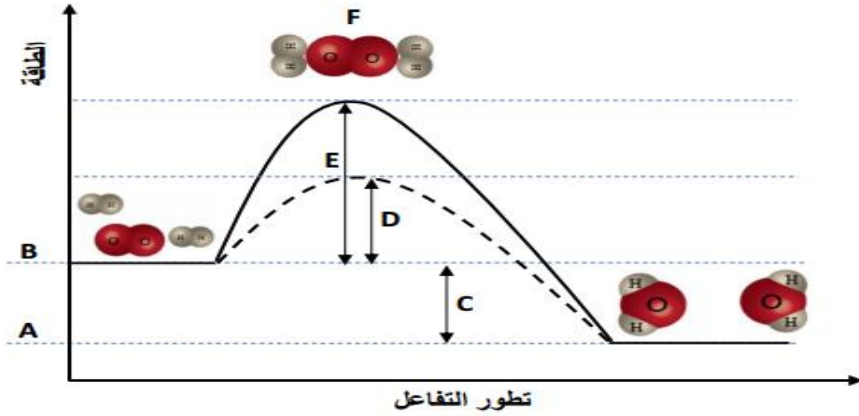
$H_2O_{(l)} + CO_{2(g)} \rightleftharpoons H_2CO_{3(aq)}$	$2Na_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_{2(g)}$	وجه المقارنة
.....	.....	نوع التفاعل (عكوس - غير عكوس)
$N_{2(g)} + O_{2(g)} + Heat \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$	$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)} + Heat$	وجه المقارنة
.....	.....	عند خفض درجة الحرارة على النظام ، يَزاغ موضع الاتزان جهة تكوين (المتفاعلات - النواتج)
$K_{eq} < 1$	$K_{eq} > 1$	وجه المقارنة
.....	.....	التفاعل المفضل جهة تكوين (المتفاعلات - النواتج)
تفاعل ماص	تفاعل طارد	وجه المقارنة
.....	.....	يَزاغ موضع الاتزان عند زيادة درجة الحرارة ناحية (المتفاعلات - النواتج)

قارن أثر تغير العوامل التالية على موضع الاتزان في التفاعلات العكوسة

$C_{(s)} + CO_{2(g)} + Heat \rightleftharpoons 2CO_{(g)}$	$CO_{(g)} + H_{2(g)} \rightleftharpoons CH_3OH_{(g)} + Heat$	وجه المقارنة
.....	.....	تسخين النظام
.....	.....	زيادة الضغط

السؤال الثاني : أجب عن الأسئلة التالية :

• قم بدراسة المنحني التالي وأجب عن الأسئلة التالية :



الرمز	المفهوم
.....	طاقة التنشيط في حالة استخدام مادة محفزة
.....	طاقة التنشيط في حالة عدم استخدام مادة محفزة
.....	طاقة المواد المتفاعلة
.....	طاقة المواد الناتجة
.....	المركب المنشط
.....	الطاقة الناتجة من التفاعل

• قم بدراسة النظام المتزن التالي ثم أجب عن الأسئلة التالية :



1. يزاح موضع الاتزان في اتجاه تكوين عند رفع درجة الحرارة

2. تقل قيمة ثابت الاتزان Keq عند درجة الحرارة

3. ماذا يحدث لموضع الاتزان عند خفض الضغط المؤثر على النظام

.....

4. يزاح موضع الاتزان في اتجاه تكوين عند إضافة المزيد من بخار الماء

5. اكتب تعبير ثابت الاتزان

.....

1. المركبات التي تحتوي على هيدروجين وتتأين لتعطي كاتيونات الهيدروجين H^+ أو كاتيون الهيدرونيوم H_3O^+ في المحلول المائي (**أحماض أرهينوس**)
2. المركبات التي تتفكك لتعطي أنيونات الهيدروكسيد OH^- في المحلول المائي (**قواعد أرهينوس**)
3. الأحماض التي تحتوي على ذرة هيدروجين واحدة قابلة للتأين (**أحماض أحادية البروتون**)
4. الأحماض التي تحتوي على ذرتي هيدروجين قابلتين للتأين (**أحماض ثنائية البروتون**)
5. الأحماض التي تحتوي على ثلاث ذرات هيدروجين قابلة للتأين (**أحماض ثلاثية البروتون**)
6. المادة (جزيء أو أيون) التي تعطي كاتيون الهيدروجين (بروتون) في المحلول (**أحماض برونستيد - لوري**)
7. المادة (جزيء أو أيون) التي تستقبل كاتيون الهيدروجين (بروتون) في المحلول (**قواعد برونستيد - لوري**)
8. الجزء المتبقي من الحمض بعد فقد البروتون H^+ (**قاعدة مرافقة**)
9. الجزء الناتج عن القاعدة بعد استقبالها البروتون H^+ (**حمض مرافق**)
10. الحمض وقاعدته المرافقة أو القاعدة وحمضها المرافق (**الأزواج المترافقة**)
11. المادة التي لديها القدرة على استقبال زوج من الإلكترونات الحرة لتكون اربطة تساهمية (**حمض لويس**)
12. المادة التي لها القدرة على إعطاء زوج من الإلكترونات الحرة لتكون اربطة تساهمية (**قاعدة لويس**)
13. المواد التي يمكنها أن تسلك كحمض عندما تتفاعل مع القاعدة ، كما يمكنها أن تسلك كقاعدة عندما تتفاعل مع الحمض (**المادة المترددة**)



14. أحماض تحتوي على عنصرين أحدهما هيدروجين والآخر عنصر أعلى سالبية كهربائية
(أحماض غير أكسجينية طابري)
15. أحماض تتكون من الهيدروجين والأكسجين وعنصر X عادة يكون لا فلزي وفي بعض الأحيان يكون عنصر فلزي من الفلزات الانتقالية
(أحماض أكسجينية)
16. التفاعل الذي يحدث بين جزئتي ماء لإنتاج أيون هيدروكسيد وكاتيون هيدرونيوم
(التأيين الذاتي للماء)
17. المحلول الذي يتساوى فيه تركيز كاتيون الهيدرونيوم H_3O^+ مع تركيز أيون الهيدروكسيد OH^-
(المحلول المتعادل)
18. المحلول الذي يكون فيه تركيز كاتيونات الهيدرونيوم H_3O^+ أكبر من تركيز أيونات الهيدروكسيد OH^-
(المحلول الحمضي)
19. المحلول الذي يكون فيه تركيز أيونات الهيدروكسيد OH^- أكبر من تركيز كاتيونات الهيدرونيوم H_3O^+
(المحلول القاعدي)
20. القيمة السالبة للوغاريتم العشري لتركيز كاتيون الهيدرونيوم H_3O^+
(الأس الهيدروجيني)
21. القيمة السالبة للوغاريتم العشري لتركيز أيون الهيدروكسيد OH^-
(الأس الهيدروكسيدي)
22. القيمة العددية لحاصل ضرب تركيز كاتيون الهيدرونيوم في تركيز أيون الهيدروكسيد التي توجد في المحلول المائي
(ثابت التأيين للماء)
23. الأحماض التي تتأين بشكل تام في المحاليل المائية
(الأحماض القوية)
24. الأحماض التي تتأين جزئياً في المحاليل المائية وتشكل حالة اتزان
(الأحماض الضعيفة)
25. القواعد التي تتأين بشكل تام في محاليلها المائية
(القواعد القوية)
26. القواعد التي تتأين جزئياً في المحاليل المائية وتشكل حالة اتزان
(القواعد الضعيفة)
27. نسبة حاصل ضرب تركيز القاعدة المرافقة بتركيز كاتيون الهيدرونيوم إلى تركيز الحمض عند الاتزان
(ثابت التأيين للحمض)
28. نسبة حاصل ضرب تركيز الحمض المرافق بتركيز أيون الهيدروكسيد إلى تركيز القاعدة عند الاتزان
(ثابت التأيين للقاعدة)



1. حمض الأستيك CH_3COOH يعتبر من الأحماض أحادية البروتون ؟

لأنه يحتوي على ذرة هيدروجين واحدة قابلة للتأين وهي التي تكون رابطة قطبية مع الأكسجين

2. يسلك أيون النيتريت (NO_2^-) كقاعدة حسب نظرية برونستيد – لوري ؟

لأن أيون النيتريت له القدرة على استقبال كاتيون هيدروجين من المحلول

3. لا يعتبر الميثان CH_4 حمضاً ؟

لأنه لا يحتوي على ذرات هيدروجين قابلة للتأين حيث ان القطبية بين الكربون والهيدروجين ضعيفة

4. في التفاعل التالي : $H_3N : + BF_3 \longrightarrow [BF_3 - NH_3]$

تعتبر الأمونيا قاعدة لويس ، بينما يعتبر ثالث فلوريد البورون حمض لويس ؟

تعتبر الأمونيا قاعدة لويس لأن لها القدرة على منح زوج من الإلكترونات بينما ثالث فلوريد البورون يعتبر حمض لويس لأن له القدرة على استقبال زوج من الإلكترونات

5. في التفاعل التالي : $AlCl_3 + Cl^- \longrightarrow AlCl_4^-$

يعتبر أيون الكلوريد قاعدة لويس ، بينما كلوريد الألومنيوم يعتبر حمض لويس ؟

يعتبر أيون الكلوريد قاعدة لويس لأن له القدرة على منح زوج من الإلكترونات بينما كلوريد الألومنيوم يعتبر حمض لويس لأن له القدرة على استقبال زوج من الإلكترونات

6. يسلك الماء سلوكاً متردداً حسب نظرية برونستيد – لوري ؟

لأنها تسلك سلوك الأحماض والقواعد حيث تتفاعل مع الحمض كقاعدة ومع القاعدة كحمض

7. تفاعل كاتيون الهيدروجين (H^+) مع الماء (H_2O) كحمض وقاعدة لويس ؟

لأن الماء لها القدرة على منح زوج من الإلكترونات وبالتالي تسلك قاعدة لويس وكاتيون الهيدروجين له القدرة على استقبال زوج من الإلكترونات وبالتالي يعتبر حمض لويس

8. الماء النقي يُعتبر متعادلاً عند جميع درجات الحرارة ؟

لأن في الماء النقي عند جميع درجات الحرارة تركيز كاتيون الهيدرونيوم يساوي تركيز أيون

الهيدروكسيد



الحدث والتفسير

1. لقيمة تركيز كاتيون الهيدرونيوم عند إضافة حمض للماء المقطر ؟

التوقع : **يزداد**

التفسير :

لأنه عند إضافة حمض الي الماء يتأين ويزيد من تركيز كاتيون الهيدرونيوم ويزاح موضع الاتزان في اتجاه تكوين المتفاعلات وبالتالي يقل تركيز أنيون الهيدروكسيد

2. لتركيز كاتيون الهيدرونيوم $[H_3O^+]$ عند إضافة محلول قلوي للماء النقي عند درجة ($25^\circ C$) ؟

التوقع : **يقل**

التفسير :

لأنه عند إضافة قلوي الي الماء يتأين ويزيد من تركيز أنيون الهيدروكسيد ويزاح موضع الاتزان في اتجاه تكوين المتفاعلات وبالتالي يقل تركيز كاتيون الهيدرونيوم

3. لقيمة الأس الهيدروجيني (pH) عند إضافة حمض للماء المقطر ؟

التوقع : **تقل**

التفسير :

لأنه عند إضافة حمض الي الماء يتأين ويزيد من تركيز كاتيون الهيدرونيوم ويزاح موضع الاتزان في اتجاه تكوين المتفاعلات وبالتالي يقل تركيز أنيون الهيدروكسيد

4. لقيمة الأس الهيدروجيني (pH) عند إضافة قلوي للماء المقطر ؟

التوقع : **تزداد**

التفسير :

لأنه عند إضافة قلوي الي الماء يتأين ويزيد من تركيز أنيون الهيدروكسيد ويزاح موضع الاتزان في اتجاه تكوين المتفاعلات وبالتالي يقل تركيز كاتيون الهيدرونيوم

وصف الأحماض والقواعد

خواص الأحماض

- ✓ لها طعم لاذع
- ✓ المحاليل المائية للأحماض محاليل الكتروليتية
- ✓ محاليل الأحماض تغير ألوان بعض الصبغات والتي تعرف بالأدلة
- ✓ تتفاعل الأحماض مع الفلزات النشطة " **الفلزات القلوية** " ويتصاعد غاز **الهيدروجين**
- ✓ تتفاعل الأحماض مع القواعد ويتكون ملح وماء

خواص القواعد

- ✓ لها طعم مر
- ✓ المحاليل المائية للقواعد محاليل الكتروليتية
- ✓ تستخدم لصناعة الأقراص المضادة للحموضة
- ✓ محاليل القواعد تغير ألوان بعض الصبغات والتي تعرف بالأدلة

مفهوم أرهينوس للأحماض والقواعد

قواعد أرهينوس	أحماض أرهينوس
✓ تحتوي على أيون الهيدروكسيد	✓ تحتوي على كاتيون الهيدروجين
✓ تتأين في المحلول المائي وتعطي أيون الهيدروكسيد	✓ تتأين في المحلول المائي وتعطي كاتيون الهيدروجين
..... ✓ ✓

لكي تتأين ذرة الهيدروجين لابد وأن تكون رابطة قطبية مع ذرة ذات

سالبة كهربائية عالية

أحماض أرهينوس تبعاً لعدد ذرات الهيدروجين القابلة للتأين

احماض ثلاثية البروتون	احماض ثنائية البروتون	احماض أحادية البروتون
ثلاث ذرات هيدروجين قابلة للتأين ✓	ذرتين هيدروجين قابلتين للتأين ✓	ذرة هيدروجين واحدة قابلة للتأين ✓
.....
.....

موقع
المنهج الكويتية
almanahj.com/kw

قواعد أرهينوس الشائعة

قواعد الفلزات القلوية الأرضية	قواعد الفلزات القلوية
شحيحة الذوبان في الماء ✓	شديدة الذوبان في الماء ✓
يمكن فقط تحضير محاليل مخففة منها ✓	يمكن تحضير منها محاليل مركزة ومخففة ✓
.....
.....

طرق الحصول على قواعد الفلزات القلوية

• تفاعل الفلز مع الماء

.....

• تفاعل أكسيد الفلز مع الماء

.....





طابلي

قصور مفهوم أرهينوس

- ✓ محصور على المحاليل المائية
- ✓ بعض المركبات لا تحتوي على أنيون الهيدروكسيد وعند إذابتها في الماء تعطي أنيون الهيدروكسيد

- ✓ بعض الأملاح عند إذابتها في الماء لا تعطي محاليل متعادلة مثال " السلوك الحمضي " **لكلوريد الأمونيوم** و " السلوك القاعدي " **لأسيتات الصوديوم**

مفهوم برونستيد - لوري

موقع
المنهج الكويتية
almanahj.com/kw

قواعد برونستيد - لوري	أحماض برونستيد - لوري
✓ تستقبل كاتيون هيدرجين في المحلول	✓ يعطي كاتيون هيدروجين في المحلول
✓ تتحول إلى حمض مرافق	✓ يتحول إلى قاعدة مرافقة

الحمض المرافق	الصيغة الكيميائية للقاعدة	القاعدة المرافقة	الصيغة الكيميائية للحمض
.....	NO_3^-	.....	\text{H_3O^+
.....	NH_3	.....	\text{HClO_3
.....	CN}^-	.....	\text{HCO_3^-
.....	OH}^-	.....	\text{NH_4^+
.....	Cl}^-	.....	\text{CH_3COOH

مفهوم لويس

طابى

قواعد لويس	أحماض لويس
✓ يعطي زوجاً من الإلكترونات	✓ يستقبل زوجاً من الإلكترونات
.....
.....

تسمية الأحماض والقواعد

تنقسم الأحماض إلي	
أحماض أكسجينية	أحماض غير أكسجينية
✓ تحتوي على ثلاث عناصر	✓ تحتوي على عنصرين فقط
✓ تسمي أحماض ثلاثية العنصر	✓ تسمي أحماض ثنائية العنصر
.....

حمض غير أكسجيني

حمض + هيدرو + اللافلز + يك			
.....	حمض هيدروسيانيك	.....	حمض هيدرو فلوريك
HCl	.....	HBr	.....



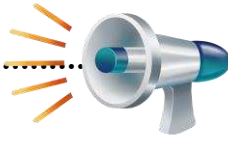


حمض أكسجيني

طَّابِي

اللافلز	عدد ذرات الـ H
	1
	2
	3

مؤنق
المناهج الكويتية
almanahi.com/kw



أحماض عضوية		حالات خاصة	
.....	حمض الأسيتيك	.....	حمض الكربونيك
.....	حمض الفورميك	.....	حمض البوريك





طابري

تسمية القواعد

هيدروكسيد + الفلز

السؤال الأول : أكمل الجدول التالي :

الصيغة	الاسم	الصيغة	الاسم
HBr	.....	.....	حمض البيركلوريك
Mg(OH) ₂	.....	.....	حمض الكبريتيك
H ₂ CO ₃	.....	H ₂ SO ₃	.....
Cu(OH) ₂	.....	.....	حمض النيتريك
.....	حمض الهيدروفلوريك	.....	هيدروكسيد الليثيوم
.....	الأمونيا	.....	حمض الهيوكلوروز
Fe(OH) ₃	.....	.....	حمض الهيدرويويديك
H ₃ PO ₄	.....	.....	حمض الهيدروكبريتيك
.....	هيدروكسيد الألومنيوم	.....	حمض الفسفوروز
Ba(OH) ₂	.....	.....	حمض الكلوريك





طَّابِي

كاتيونات الهيدروجين والحموضة

التأين الذاتي للماء

تنقسم المحاليل إلى

محلول قاعدي	محلول حمضي	محلول متعادل
<p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p>



ثابت التأين للماء

الأس الهيدروجيني

الأس الهيدروكسيدي

في جميع المحاليل المائية





طابري

أنواع المحاليل

pOH	pH	[OH ⁻]	[H ₃ O ⁺]	
.....	محلول متعادل
.....	محلول حمضي
.....	محلول قاعدي

السؤال الثاني : حل المسائل التالية :

• محلول مائي تركيز كاتيون الهيدرونيوم فيه يساوي (0.01 M) عند درجة (25°C) والمطلوب :

(1) احسب تركيز أنيون الهيدروكسيد في المحلول :

.....

.....

.....

(2) قيمة الأس الهيدروكسيدي :

.....

.....

.....

(3) نوع المحلول : (حمضي - قاعدي)



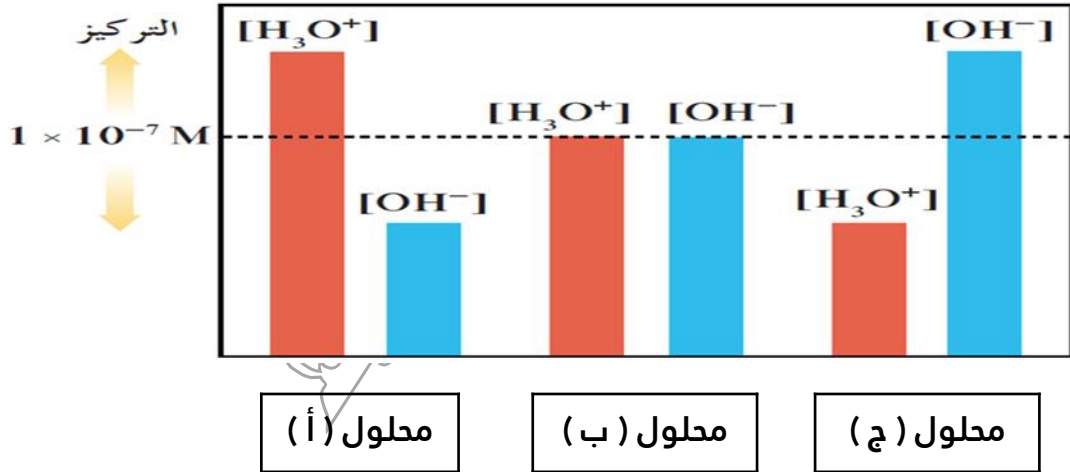
يُعتبر الحليب هام جدا للأطفال والكبار حيث يحتوي على العناصر الهامة لبناء الجسم وقد وجد يوسف على زجاجة الحليب أن قيمة الأس الهيدروجيني يساوي (pH = 5.6) والمطلوب :

(1) حدد نوع المحلول لعينة الحليب السابقة (حمضي - قاعدي - متعادل)

(2) قيمة تركيز كاتيون الهيدرونيوم :

(3) قيمة تركيز أنيون الهيدروكسيد :

ادرس الشكل التالي ثم أجب عما يلي :



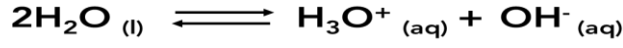
(1) المحلول الحمضي

(2) المحلول المتعادل

(3) المحلول الذي له أقل أس هيدروجيني

(4) المحلول الذي له أكبر أس هيدروكسيدي

إذا علمت أن قيمة ثابت الاتزان (Keq) للتفاعل التالي :



تساوي (5.76×10^{-14}) عند درجة حرارة (50°C) احسب تركيز كلاً من كاتيون الهيدرونيوم وأنيون الهيدروكسيد عند الاتزان :

محلل مائي قيمة الأس الهيدروكسيدي (pOH) له تساوي 9 عند درجة حرارة (25°C) والمطلوب : حساب تركيز كاتيون الهيدرونيوم وتركيز أنيون الهيدروكسيد والأس الهيدروجيني وهل المحلول حمضي - قاعدي - متعادل ؟

اختر من القائمة (ب) ما يناسب القائمة (أ) :

م	القائمة (أ)	الرقم	القائمة (ب)
1	محلل متعادل	....	pH = 5.6
2	محلل حمضي	....	$[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$
3	محلل قاعدي	....	$-\log [\text{H}_3\text{O}^+]$
4	الأس الهيدروجيني	....	$[\text{OH}^-] = 3 \times 10^{-4}$
5	الأس الهيدروكسيدي		

أكمل الجدول التالي :

طالب

المحلول	A	B	C	D
[H ₃ O ⁺]	1 x 10 ⁻¹⁰	.....	1 x 10 ⁻⁹	1 x 10 ⁻⁷
[OH ⁻]	1 x 10 ⁻⁴	1 x 10 ⁻¹²	.....	1 x 10 ⁻⁷
pH	10	.....	9	7
pOH	.....	12	5	7
نوع المحلول	قاعدي	حمضي	.....	.....

قوة الأحماض والقواعد

الأحماض القوية

- ✓ تتأين بشكل تام في المحلول
- ✓ محلول الحمض القوي يحتوي على كاتيون الهيدرونيوم وأنيون الحمض فقط
- ✓ محلول حمض الهيدروكلوريك يحتوي على
- ✓ تركيز الحمض الغير متأين يساوي صفر
- ✓ " ركز هنا عشان المسائل " تركيز كاتيون الهيدرونيوم في محلول الحمض القوي يساوي تركيز المحلول

• محلول حمض الهيدروكلوريك تركيزه 0.1 M أوجد كلاً من تركيز كاتيون الهيدرونيوم وقيمة الأس الهيدروجيني والأس الهيدروكسيدي عند درجة حرارة (25°C) ؟

الأحماض الضعيفة

- ✓ تتأين بشكل غير تام في المحلول
- ✓ محلول الحمض الضعيف يحتوي على كاتيون الهيدرونيوم وأنيون الحمض وجزيئات الحمض الغير متأين
- ✓ محلول حمض الأسستيك يحتوي على
- ✓ تركيز الحمض الغير متأين لا يساوي صفر
- ✓ تركيز كاتيون الهيدرونيوم في محلول الحمض الضعيف أقل من تركيز المحلول
- ✓ الحمض الضعيف له ثابت تأين

حمض أقوى

درجة التأين	pKa	Ka	pOH	pH	[OH ⁻]	[H ₃ O ⁺]
.....



القواعد القوية

طَّابِي

- ✓ تتأين بشكل تام في المحلول
- ✓ محلول القاعدة القوية يحتوي على أنيون الهيدروكسيد وكاتيون القاعدة فقط
- ✓ محلول هيدروكسيد الصوديوم يحتوي على
- ✓ تركيز القاعدة الغير متأين يساوي صفر
- ✓ " **ركز هنا عشان المسائل** " تركيز أنيون الهيدروكسيد في محلول القاعدة القوية يساوي تركيز المحلول " **قاعدة أحادية الهيدروكسيد** "

موقع
المنهاج الكويتية
almanabi.com/kw

س: حل المسألة التالية :

- احسب تركيز كل من أنيون الهيدروكسيد وكاتيون الهيدروجين وقيمة الأس الهيدروجيني (pH) عند درجة حرارة (25°C) في محلول تركيزه (0.01 M) من هيدروكسيد الصوديوم NaOH ؟





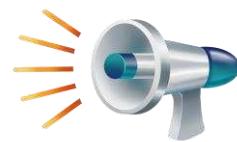
القواعد الضعيفة

طابقي

-
- ✓ تتأين بشكل غير تام في المحلول
 - ✓ محلول القاعدة الضعيفة يحتوي على أنيون الهيدروكسيد وكاتيون القاعدة وجزيئات القاعدة الغير متأينة
 - ✓ محلول الأمونيا يحتوي على
 - ✓ تركيز القاعدة الغير متأينة لا يساوي صفر
 - ✓ تركيز أنيون الهيدروكسيد في محلول القاعدة الضعيفة أقل من تركيز المحلول
 - ✓ " **خلي بالك** " تركيز أنيون الهيدروكسيد في محلول الأمونيا يساوي تركيز كاتيون الأمونيوم
 - ✓ القاعدة الضعيفة لها ثابت تأين
-
-
-

القاعدة الاقوي

Kb	pOH	pH	[OH ⁻]	[H ₃ O ⁺]
.....



- ✓ الحمض حتى لو ضعيف تركيز كاتيون الهيدرونيوم أكبر من تركيز أنيون الهيدروكسيد
- ✓ القاعدة حتى لو ضعيفة تركيز أنيون الهيدروكسيد أكبر من تركيز كاتيون الهيدرونيوم
- ✓ في مراحل تأين الحمض الضعيف دائما مرحلة التآين الأولي هي الأقوى ولها أكبر ثابت تأين



أسئلة موضوعية

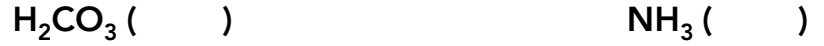
السؤال الأول : ضع علامة صح أمام أنسب عبارة تكمل كلاً من الجمل التالية :

1. الصيغة الكيميائية للحمض المرافق للماء هي :
 H_2O () H_3O^+ () O^{2-} () OH^- ()
2. في محلول حمض النيتريك HNO_3 الذي درجة حرارته $25^\circ C$ يكون :
 () تركيز كاتيون الهيدرونيوم H_3O^+ أكبر من $1 \times 10^{-7} M$
 () تركيز كاتيون الهيدرونيوم H_3O^+ أقل من $1 \times 10^{-7} M$
 () تركيز أنيون الهيدروكسيد OH^- أكبر من $1 \times 10^{-7} M$
 () تركيز كاتيون الهيدرونيوم H_3O^+ يساوي من $1 \times 10^{-7} M$
3. الصيغة الكيميائية للقاعدة المرافقة للماء هي :
 H_2O () H_3O^+ () O^{2-} () OH^- ()
4. أضعف الأحماض التالية المتساوية التركيز وعند نفس درجة الحرارة :
 () حمض الفورميك ($Ka = 1.8 \times 10^{-4}$)
 () حمض الهيدروفلوريك ($Ka = 6.7 \times 10^{-5}$)
 () حمض الأستيك ($Ka = 1.8 \times 10^{-5}$)
 () حمض الهيدروسيانيك ($Ka = 7 \times 10^{-11}$)
5. أحد المركبات التالية يمكن اعتباره حمضاً حسب مفهوم أرهينيوس :
 CH_4 () NH_3 ()
 HCl () $NaOH$ ()
6. تركيز كاتيون الهيدرونيوم $[H_3O^+]$ في المحلول المائي لحمض الأستيك وعند $25^\circ C$:
 () يساوي تركيز أنيون الهيدروكسيد () أقل من $1 \times 10^{-7} M$
 () أكبر من $1 \times 10^{-7} M$ () أقل من تركيز أنيون الهيدروكسيد
7. الحمض ثنائي البروتون من المركبات التالية هو :
 $HCOOH$ () $HBrO_2$ ()
 $Mg(OH)_2$ () H_2SO_4 ()
8. قيمة الأس الهيدروكسيدي pOH لمحلول هيدروكسيد الصوديوم ($NaOH$) الذي تركيزه ()
 4 () 10 () 3 () 1 ()



طابري

9. الحمض ثلاثي البروتون من بين المركبات التالية هو :



10. حاصل جمع (pOH , pH) يساوي 14 عند $25^\circ C$:

() للمحاليل الحمضية فقط () للمحاليل المتعادلة فقط

() للمحاليل القلوية فقط () لجميع المحاليل المائية

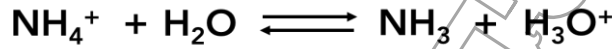
11. الصيغة الكيميائية لحمض الهيوبروموز هي :



12. حمضية المحاليل المائية التالية متساوية ما عدا :



13. في التفاعل التالي :



() الأمونيا حمض مرافق لكاتيون الأمونيوم

() الماء يسلك حمض برونستد - لوري

() كاتيون الهيدرونيوم قاعدة مرافقة للماء

() يسلك الماء قاعدة برونستد - لوري

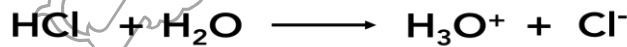
14. محلول لحمض ضعيف أحادي البروتون تركيزه (0.2 M) وتركيز كاتيون الهيدرونيوم فيه يساوي

($9.86 \times 10^{-4} M$) فإن الأس الهيدروجيني (pH) للمحلول يساوي :

(3) (10)

(9.86) (5×10^{-6})

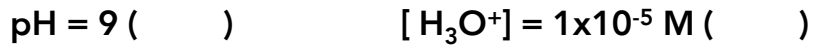
15. حسب مفهوم برونستيد - لوري في التفاعل التالي :



فإن القاعدة المرافقة هي :



16. أكثر المحاليل التالية قلوية عند ($25^\circ C$) هو الذي يكون فيه :



17. القاعدة حسب مفهوم لويس هي النوع الذي :

() يستقبل بروتوناً () يستقبل زوجاً من الإلكترونات الحرة

() يفقد بروتوناً () يعطي زوجاً من الإلكترونات الحرة



السؤال الثاني : ضع علامة صح أو علامة خطأ أمام ما يناسب كلاً من العبارات التالية :

1. أكاسيد الفلزات القلوية تتفاعل مع الماء وتكون محاليل قاعدية () طابري
2. يعتبر حمض الكربونيك H_2CO_3 حمض ثنائي البروتون ()
3. قواعد لويس لها القدرة على منح البروتونات عند تفاعلها مع مادة أخرى ()
4. الحمض المرافق لأيون الهيدروكسيد (OH^-) هو (H_2O) ()
5. يحتوي المحلول المائي لحمض الأسيتيك على كاتيونات الهيدرونيوم وأنيونات الأسيتات وجزيئات الحمض نفسه ()
6. قاعدة أرهينيوس هي المادة التي لها القدرة على استقبال كاتيون الهيدروجين (H^+) ()
7. أنيون الأسيتات (CH_3COO^-) يعتبر من قواعد برونستيد - لوري ()
8. حاصل جمع (pH , pOH) يساوي (14) عند ($25^\circ C$) في المحاليل المتعادلة فقط ()
9. المحلول الحمضي هو المحلول الذي يكون تركيز كاتيون الهيدرونيوم فيه أقل من تركيز أنيون الهيدروكسيد ()
10. الزوج التالي : (H_2SO_4 , HSO_4^-) يسميان زوج الحمض / القاعدة المرافقة حسب مفهوم برونستيد - لوري للأحماض والقواعد ()
11. محلولان (A , B) إذا كانت قيمة $[OH^-]$ في المحلول (A) تساوي (3×10^{-2}) وقيمة $[OH^-]$ في المحلول (B) تساوي (1×10^{-7}) فإن المحلول (B) هو الأكثر حمضية من المحلول (A) ()
12. إذا كان تركيز $[H_3O^+]$ في محلول مائي يساوي التركيز الابتدائي لحمض (HA) فإن الحمض يعتبر ضعيفاً ()
13. الزوج التالي : (NO_3^- , NO_2^-) يكونان زوجاً مترافقاً حسب مفهوم برونستيد - لوري للأحماض والقواعد ()
14. يمثل الصفر على مقياس (pH) حمضاً قوياً جداً ()
15. الحمض حسب مفهوم لويس هو المادة التي لها القدرة على إعطاء زوج من الإلكترونات الحرة لتكون رابطة تساهمية مع جزيئات أخرى ()



منصة طلابي التعليمية

مع الأستاذ أحمد حبريل

www.Tulaabi.com



السؤال الثالث : أكمل العبارات التالية بما يناسبها :

1. المركبات التي تتفكك لتعطي كاتيون الهيدروجين في المحلول المائي تعتبر حسب مفهوم أرهينوس
2. في المحاليل المتعادلة , تركيز كاتيون الهيدرونيوم تركيز أنيون الهيدروكسيد
3. يتأين حمض الفوسفوريك على مراحل
4. عند ذوبان هيدروكسيد الصوديوم في الماء المقطر عند (25°C) , فإن قيمة الأس الهيدروجيني للمحلول الناتج (تزداد - تقل - لا تتغير)
5.
$$\text{HPO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{aq}) \rightleftharpoons \dots + \dots$$
6. تزداد قوة الحمض كلما كانت قيمة (pKa) له
7. في التفاعل التالي :

$$\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$$

يعتبر حمضاً مرافقاً للماء
8. بناءً على نظرية برونستيد - لوري فإن كل حمض يرافق بقاعدة والقاعدة المرافقة لـ (HSO_4^-) هي
9. تركيز كاتيون الهيدرونيوم في محلول أسه الهيدروجيني (pH) يساوي (3.7) هو
10. طبقاً لتعريف برونستيد - لوري فإن الحمض المرافق للماء هو
11. عندما يفقد الحمض بروتوناً (H^+) يتحول الي حسب مفهوم برونستيد - لوري
12. محلول مائي تركيز أنيون الهيدروكسيد فيه يساوي ($1 \times 10^{-3} \text{ M}$) عند (25°C) فإن تركيز كاتيون الهيدرونيوم في هذا المحلول يساوي M

أسئلة مقالية

السؤال الأول : أجب عن الأسئلة التالية:

- اختر من القائمة (ب) ما يناسب القائمة (أ) :

القائمة (ب)	الرقم	القائمة (أ)	م
H_3O^+	من الأحماض القوية	1
H_3PO_4	يتأين على ثلاث مراحل	2
OH^-	قاعدة تتأين بشكل تام	3
KOH	الحمض المرافق للماء	4
HCl		5

- اختر من القائمة (ب) ما يناسب القائمة (أ) :

القائمة (ب)	الرقم	القائمة (أ)	م
CH_3COOH	القاعدة المرافقة للماء	1
H_2O	من الأحماض الضعيفة	2
OH^-	قاعدة تتأين بشكل تام	3
HCl	يسلك سلوكاً متردداً	4
NaOH		5

السؤال الثاني : قارن بين كلأ من :

طابري

قاعدة برونستيد - لوري	حمض برونستيد - لوري	وجه المقارنة
.....	.....	يعطي H^+ / يستقبل H^+
pH = 9	pH = 5	وجه المقارنة
.....	.....	نوع المحلول (حمضي - قاعدي)
قاعدة لويس	حمض لويس	وجه المقارنة
.....	.....	( يعطي - يستقبل) زوج الإلكترونات
$K_a = 1.1 \times 10^{-14}$	$K_a = 2.1 \times 10^{-12}$	وجه المقارنة
.....	.....	درجة تأين الحمض (أكبر - أقل)
$[H_3O^+] = 4.24 \times 10^{-3} M$	$[H_3O^+] = 1.34 \times 10^{-3} M$	وجه المقارنة
.....	.....	قيمة pH
.....	.....	قوة الحمض (أكبر - أقل)
pKa = 4.74	pKa = 3.74	وجه المقارنة
.....	.....	قوة الحمض (أكبر - أقل)