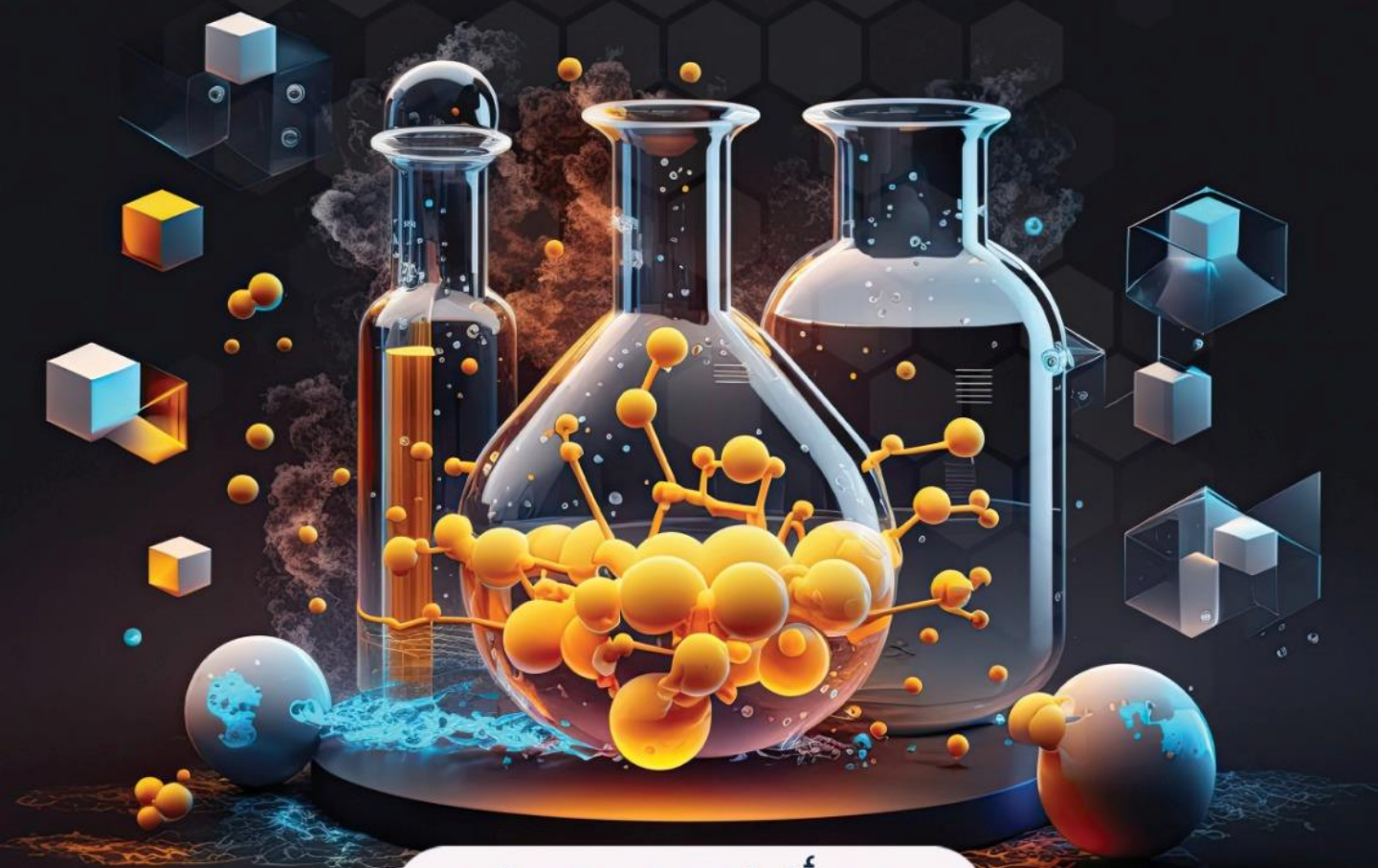
الكيمياء

المراجعة النهائية

الصف الثاني عشر



مع أ/ احمد جبريل

المراجعة النهائية

المصطلح العلمي

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 تناسبا عكسيا 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 تناسبا طرديا مع درجة حرارته المطلقة (قانون تشارلز)
6. عند ثبوت الحجم، يتناسب ضغط كمية معينة من الغاز تناسبا طرديا مع درجة حرارته المطلقة (قانون جاي لوساك)
7. الغاز الذي يخضع لقوانين الغازات وتنطبق عليه فرضيات النظرية الحركية للغازات (الغاز المثالي)
8. الحجوم 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 حجما مساويا 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)

التعليل

1. 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 الي الضغط المنخفض خارج العبوة

2. 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

3. تُستخدم الغازات في الوسائد الهوائية التي تعمل على حماية الركاب في السيارات ؟

لحماية السائق والركاب لحظة حدوث التصادم حيث انها تمتص الطاقة الناتجة عن التصادم عندما تصطر جسيمات الغاز للاقتراب من بعضها البعض

4. يأخذ الغاز شكل وحجم الوعاء ؟ الغاز قابل للانتشار ؟

لأنه لا توجد قوة تجاذب أو تنافر بين جسيمات الغاز وبالتالي تتحرك جسيمات الغاز بحرية داخل الوعاء

5. 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

6. يزداد ضغط غاز محبوس على جدران إناء فولاذ 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 والطيارون الذين يبلغون ارتفاعات عالية امدادات 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 :

لأنه عند زيادة الضغط على كمية معينة من الغاز تقل المسافة بين جسيمات الغاز وبالتالي يقل حجم الغاز

طلّابي

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 .

.....

.....

.....

.....

.....

طلّابي

قانون جاي لوساك

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

.....

.....

.....

القانون الموحد

.....

.....

.....

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

الضغوط ..... درجات الحرارة .....

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

طلّابي

قانون الغاز المثالي

.....

.....

.....

فرضية أفوجادرو

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

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

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. عند ثبات درجة الحرارة ، بزيادة الضغط الواقع على كمية معينة من الغاز إلى الضعف فإن حجمها :

( ) يزيد إلى الضعف ( ) يقل إلى النصف

( ) يزيد إلى ثالث أضعاف ( ) يقل إلى الربع

2. الحجم الذي يشغله (0.25 mol)من غاز النيون (Ne) عند الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة (STP) :

( ) 22.4 L ( ) 11.2 L

( ) 5.6 L ( ) 0.25 L

3. 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 ( ) ½ V ( ) ¼ V ( ) 3V

4. الجدول التالي يمثل تسجيل القراءات لإحدى التجارب العملية لعينة من غاز ما :

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

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

( ) يتناسب طرديا مع درجة حرارته المطلقة ( ) لا يتأثر بتغير درجة حرارته المطلقة

( ) يتناسب عكسيا مع درجة حرارته المطلقة ( ) يتغير عشوائيا بتغير درجة حرارته المطلقة

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

( ) 3.3 Kpa ( ) 9.9 Kpa

( ) 26.3 Kpa ( ) 29.6 Kpa

6. درجة الحرارة التي يكون عندها متوسط الطاقة الحركية لغاز تساوي الصفر نظرياً :

( ) -273°C ( ) -20°C

( ) 273°C ( ) 273 K

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

( ) مضاعفة الضغط ( ) زيادة الضغط أربعة أضعاف

( ) نقصان الضغط ( ) لا يتأثر الضغط

8. 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

9. 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

10. إناء يحتوي على غاز (N_2) حجمه (1L) عند ضغط (101.3 Kpa) واناء 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)

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

( ) يزداد للضعف ( ) يقل للنصف

( ) يقل للثلث ( ) لا يتغير

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

( ) 20 L ( ) 60 L

( ) 40 L ( ) 10 L

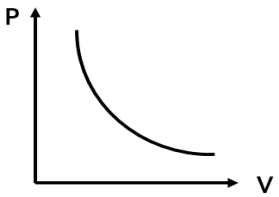
السؤال الثاني : ضع علامة صح أو علامة خطأ أمام ما يناسب كلاً من العبارات التالية :

1. 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) ( )
2. يختلف سلوك الغاز الحقيقي عن سلوك الغاز المثالي في إمكانية إسالة الحقيقي بالتبريد والضغط ( )
3. يتناسب حجم كمية معينة من الغاز تناسباً طردياً مع الضغط الواقع عليها عند ثبوت درجة الحرارة ( )
4. من فرضيات النظرية الحركية أن الغازات تتميز بقوى تجاذب عالية بين جسيماتها ( )
5. عند رفع درجة الحرارة المطلقة لغاز مثالي إلى الضعف فإن حجمه يقل إلى النصف عند ثبوت الضغط ( )
6. 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) ( )
7. يتضاعف متوسط الطاقة الحركية لجزيئات غاز محبوس في وعاء محكم الإغلاق عند مضاعفة درجة حرارته المطلقة ( )
8. تستند آلية عمل الوسائد الهوائية إلى قابلية الغاز للانضغاط بسبب وجود فراغ بين جزيئاته ( )
9. عدد الجزيئات التي توجد في نصف مول من غاز الكلور عند (STP) يساوي (3×10^{23}) جزئ ( )
10. الكمية الكلية للطاقة الحركية لكمية معينة من الغاز تظل ثابتة أثناء الاصطدام عند ثبوت درجة الحرارة ( )
11. إذا تضاعفت درجة الحرارة المطلقة عند ثبات حجم الوعاء يتضاعف متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز ( )
12. حجم المول الواحد من الغاز المثالي عند الظروف القياسية يساوي (1L) ( )
13. الغاز الحقيقي هو الغاز الذي يتبع قوانين الغازات عند جميع ظروف الضغط ودرجة الحرارة ( )
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}) جزئ ( )
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) ( )

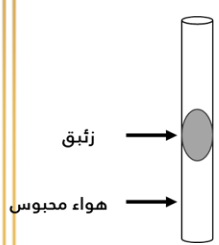
طلّابي

السؤال الثالث : أكمل العبارات التالية بما يناسبها :

1. إذا سُمح للهواء بالخروج من إطار مطاطي لدراجة فإن الضغط داخل سوف .....
2. 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 .....
3. عينة من غاز موضوعة في إناء عند درجة (-50°C) فإن درجة حرارتها المطلقة تساوي .....
4. 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 .....
5. عند ارتفاع درجة حرارة كمية من الغاز فإن التصادم المستمر بين الجسيمات وجدار الإناء .....
6. الشكل المقابل يمثل الرسم البياني لأحد قوانين الغازات هو .....



7. عدد جزيئات غاز النيتروجين الموجودة في (1L) منه ..... عدد الجزيئات الموجودة في (1L) من غاز الأكسجين عند نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة
8. حجم (2 mol) من غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2 = 44) ..... حجم (2 mol) من غاز الأكسجين (O_2 = 32) عند نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة
9. 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 .....
10. متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز تتناسب ..... مع درجة الحرارة المطلقة بالكلفن
11. عدد الجزيئات الموجودة في (2L) من غاز الهيدروجين ..... عدد الجزيئات الموجودة في (2L) من غاز الأكسجين عند نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة .
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 حجما قدره (400 ml) عند درجة (300 K) فاذا ظل ضغطها ثابتاً ، فان درجة الحرارة اللازمة ليُصبح حجمها (800 ml) يساوي °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) حجما يساوي (1000 ml) وعند ارتفاع درجة الحرارة الى (125°C) يزداد الضغط الى (605 Kpa) احسب الحجم عند تغير درجة الحرارة والضغط :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

==========

- 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 :

.....

.....

.....

طلّابي

- تحتوي أسطوانة حجمها (8.58 L) على كمية من غاز الأكسجين (O_2) قدرها (89.6 g) فما قيمة الضغط داخل الأسطوانة عند درجة حرارة (21°C) علماً بأن : (M.wt (O_2) = 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) :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الثوابت

الضغط القياسي : ..... درجة الحرارة القياسية : .....

الحجم المولي : ..... ثابت الغاز المثالي : .....

عدد أفوجادرو : ..... الصفر المطلق : .....

طلّابي

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	$V_2 = \ldots\ldots\ V_1$	$V_2 = \ldots\ldots\ V_1$
وجه المقارنة	$T_2 = 2\ T_1$	$T_2 = 4\ T_1$
V_2 عند ثبوت الضغط	$V_2 = \ldots\ldots\ V_1$	$V_2 = \ldots\ldots\ V_1$
وجه المقارنة	الغاز الحقيقي	الغاز المثالي
قوة التجاذب بين الجزيئات (توجد – لا توجد)	.....	.....
حجم الجسيمات (تهمل – لا تهمل)	.....	.....

طلّابي

- اقرأ الفقرة التالية ثم أكمل المطلوب :

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

(0.5 mol) من غاز A

(0.1 mol) من غاز B

(0.6 mol) من غاز C

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 :

.....

.....

.....

.....

طلّابي

المراجعة النهائية

المصطلح العلمي

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 الى بطء 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 تماما 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)

طلّابي

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)

أبنائي طلاب المرحلة الثانوية حل أسئلة البنك مع الشرح من خلال

منصة طلابي التعليمية

مع الأستاذ أحمد جبريل

www.Tulaabi.com

طلّابي

التعليل

1. 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

2. 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

3. التفاعل التالي :

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

من التفاعلات العكوسة المتجانسة ؟

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

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

لأنه عند الاتزان سرعة التفاعل الطردي تساوي سرعة التفاعل العكسي

5. في النظام المتزن التالي :

$$FeCl_3 + 3KCNS \rightleftharpoons Fe(CNS)_3 + 3KCl$$

يقل تركيز $Fe(CNS)_3$ (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 $Fe(CNS)_3$ وتقل شدة اللون الأحمر الدموي

6. طبقاً للتفاعل المتزن التالي :

$$N_{2\,(g)} + O_{2\,(g)} \rightleftharpoons 2NO_{\,(g)}$$

لا يتغير موضع الاتزان عند زيادة الضغط ؟

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

الحدث والتفسير

1. لتوهج رقاقة خشبية مشتعلة عند وضعها في مخبار 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 المعلق 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) :

$$H_2CO_{3\,(aq)} \rightleftharpoons CO_{2\,(g)} + H_2O_{(l)}$$

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 :

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

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
- ✓ يسمي بالحالة الانتقالية
- ✓ غير مستقر كيميائياً بدرجة كبيرة جداً
- ✓ بمجرد ان يتكون يمكن أن يعطي مواد ناتجة أو يتفكك مره أخري ويعطي مواد متفاعلة

العوامل التي تؤثر في سرعة التفاعل

- ✓ درجة الحرارة

زيادة درجة الحرارة يؤدي إلى زيادة سرعة معظم التفاعلات الكيميائية

- ✓ زيادة التركيز للمتفاعلات

يؤدي زيادة التركيز الي زيادة عدد التصادمات الفعالة بين جسيمات المتفاعلات

- ✓ تقليل حجم الجسيمات ✓ زيادة مساحة السطح

يؤدي تقليل حجم الجسيمات الي زيادة عدد الجسيمات المعرض للتصادمات الفعالة

- ✓ المادة المحفزة

توجد آليه للتفاعل ذات طاقة تنشيط أقل

المادة المحفزة

- ✓ 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 بطء التفاعل أو انعدامه

التفاعلات العكوسة والاتزان

التفاعلات الكيميائية تنقسم الي قسمين	
تفاعلات غير عكوسة	تفاعلات عكوسة
✓ تحدث في اتجاه واحد ✓ تستهلك جميع المتفاعلات ✓ لا توجد في حالة اتزان ✓ تفاعلات الترسيب	✓ تحدث في اتجاهين "طردي – عكسي" ✓ لا تستهلك جميع المتفاعلات ✓ توجد في حالة اتزان ✓ لها ثابت اتزان
التفاعلات العكوسة تنقسم الي قسمين	
تفاعلات عكوسة متجانسة	تفاعلات عكوسة غير متجانسة
✓ نفس الحالة الفيزيائية ✓ السائل والمحلول المائي يعتبر نفس الحالة	✓ حالتين فيزيائيتين أو أكثر

الاتزان الكيميائي

طلّابي

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

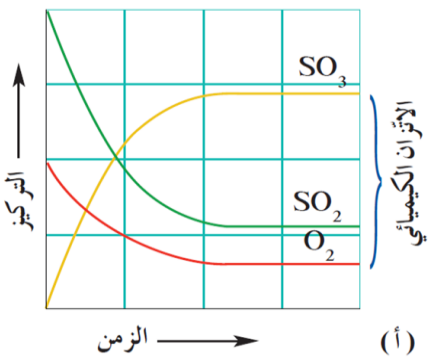
.....

.....

.....

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

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

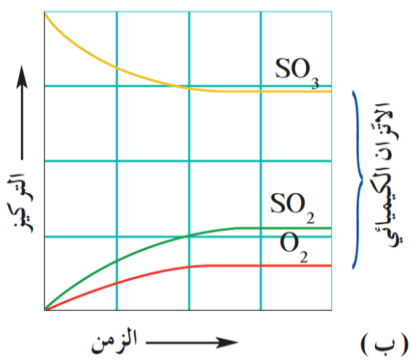


1. معادلة التفاعل

.....

2. تركيز ..... أكبر عند الاتزان
3. التفاعل يفضل الاتجاه .....

==========



1. معادلة التفاعل

.....

2. تركيز ..... أكبر عند الاتزان
3. التفاعل يفضل الاتجاه .....

ثابت الاتزان

طلّابي

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

س : اكتب تعبير ثابت الاتزان لكلاً مما يلي :

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

.....

$$CH_3COOH_{(l)} + CH_3OH_{(l)} \rightleftharpoons CH_3COOCH_{3(l)} + H_2O_{(l)}$$

.....

$$2NaHCO_{3\,(s)} \rightleftharpoons Na_2CO_{3\,(s)} + CO_{2\,(g)} + H_2O_{(g)}$$

.....

$$CaCO_{3\,(s)} \rightleftharpoons CaO_{(s)} + CO_{2\,(g)}$$

.....

مسائل ثابت الاتزان

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

$$2SO_{2\,(g)} + O_{2\,(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3\,(g)}$$

وعند درجة حرارة (25°C) وجد أن عدد مولات المواد عند الاتزان كالآتي :

(SO_3 = 0.04 mol) و (SO_2 = 0.01 mol) و (O_2 = 0.02 mol) احسب قيمة Keq :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

==========

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

$$2NO_{\,(g)} + 2H_{2\,(g)} \rightleftharpoons N_{2\,(g)} + 2H_2O_{\,(g)}$$

وعند الاتزان وجد أن المخلوط يحتوي على 0.02 mol من غازي (H_2 , NO) و 0.15 mol من غاز (N_2) و 0.3 mol من بخار الماء . احسب قيمة ثابت الاتزان Keq :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

طلّابي

- في التفاعل التالي :

$$CaSO_{4\,(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}{}_{(aq)} + SO_4{}^{2-}{}_{(aq)}$$

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 :

$$HCOOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HCOO^-{}_{(aq)} + H_3O^+{}_{(aq)}$$

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

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

طلّابي

- ✓ 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 :

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

ضغط الغاز

- عند زيادة الضغط " تقليل الحجم "

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

- عند تقليل الضغط " زيادة الحجم "

تبعاً لمبدأ 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. 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
2. إحدى التغيرات التالية لا تزيد من سرعة التفاعل الكيميائي :
   - ( ) زيادة درجة الحرارة
   - ( ) زيادة تركيز المواد المتفاعلة
   - ( ) زيادة حجم الجسيمات المتفاعلة
   - ( ) إضافة المادة المحفزة
3. في التفاعل المتزن التالي :

$$PCl_{5\,(g)} \rightleftharpoons PCl_{3\,(g)} + Cl_{2\,(g)}$$

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
4. 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 الطردي والعكسي
5. جميع العوامل التالية تؤثر على موضع اتزان التفاعل الكيميائي عدا واحداً :
   - ( ) الضغط
   - ( ) درجة الحرارة
   - ( ) التركيز
   - ( ) المادة المانعة
6. في التفاعل المتزن التالي :

$$PCl_{5\,(g)} + 120\ Kj \rightleftharpoons PCl_{3\,(g)} + Cl_{2\,(g)}$$

يمكن زيادة كمية الكلور (Cl_2) في التفاعل :
   - ( ) بإضافة الكلور إلى مزيج التفاعل
   - ( ) بخفض درجة الحرارة
   - ( ) بزيادة الضغط
   - ( ) بزيادة درجة الحرارة

طلّابي

7. ترتبط قيمة ثابت الاتزان (Keq) للتفاعل المتزن بتغير :

( ) مساحة السطح للمواد المتفاعلة ( ) درجة الحرارة

( ) الضغط المؤثر على النظام ( ) تركيز المواد المتفاعلة

8. في التفاعل المتزن التالي :

$$PCl_{5\,(g)} \rightleftharpoons PCl_{3\,(g)} + Cl_{2\,(g)}$$

يُعبر عن ثابت الاتزان (Keq) بالعلاقة :

( ) $\frac{[PCl]^3 \times [Cl]^2}{[PCl_5]}$ ( ) $\frac{[PCl]^5}{[PCl]^3 \times [Cl]^2}$

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

9. في التفاعل المتزن التالي :

$$PCl_{5\,(g)} + 120\ Kj \rightleftharpoons PCl_{3\,(g)} + Cl_{2\,(g)}$$

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

10. إذا كانت قيمة ثابت الاتزان للتفاعل المتزن التالي :

$$CaCO_{3\,(s)} \rightleftharpoons CaO_{(s)} + CO_{2\,(g)}$$

يساوي (0.2) فإن :

( ) سرعة التفاعل الطردي أكبر من سرعة التفاعل العكسي

( ) سرعة التفاعل العكسي أكبر من سرعة التفاعل الطردي

( ) تركيز $[CO_2]$ عند الاتزان يساوي (0.2M)

( ) تركيز $[CO_2]$ عند الاتزان يساوي (5M)

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

( ) زيادة درجة الحرارة ( ) إضافة مادة محفزة للتفاعل

( ) زيادة تراكيز المتفاعلات ( ) إضافة مادة تزيد طاقة التنشيط

12. في التفاعل المتزن التالي :

$$C_2H_{6\,(g)} \rightleftharpoons C_2H_{4\,(g)} + H_{2\,(g)} \quad , \Delta H = +138\ Kj$$

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. تتغير قيمة ثابت الاتزان عند تغيير درجة حرارة النظام المتزن ( )
2. تتغير قيمة ثابت الاتزان (Keq) بتغيّر تركيز المواد المتفاعلة والناتجة عن التفاعل الكيميائي ( )
3. غبار الفحم المعلّق في هواء المناجم أخطر من كُتل الفحم الكبيرة على العُمال ( )
4. عندما تصل التفاعلات إلى حالة الاتزان الكيميائي الديناميكي ، فإن تركيزات المواد المتفاعلة وتركيزات المواد الناتجة تثبت ( )
5. في النظام المتزن التالي :

$$FeCl_3 + 3KCNS \rightleftharpoons Fe(CNS)_3 + 3KCl$$

أحمر

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

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

@THE_FIRST_IN_CHEMISTRY
@THEFIRSTINCHEMISTEY

طلّابي

السؤال الثالث : أكمل العبارات التالية بما يناسبها :

1. حسب نظرية التصادم، فإن الجسيمات التي تفتقر إلى طاقة حركية كافية والاندفاع بالاتجاه الصحيح فإنه ..... تفاعل بينها
2. 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 .....
3. في النظام المتزن التالي :

$$C_{(s)} + CO_{2\,(g)} \rightleftharpoons 2CO_{(g)}$$

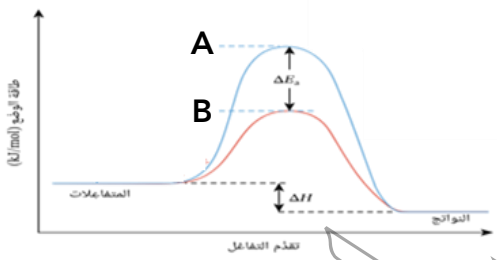
يُعبر عن ثابت الاتزان للتفاعل السابق بالعلاقة : .....

4. غبار الفحم ..... نشاطاً من كُتل الفحم الكبيرة
5. إذا كان التعبير عن ثابت الاتزان لأحد التفاعلات الغازية هو : $(Keq) = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]}$ فتكون معادلة التفاعل الكيميائي هي .....
6. في التفاعلات العكوسة الماصة للحرارة تقل قيمة ثابت الاتزان عند ..... درجة الحرارة
7. في النظام المتزن التالي :

$$C_{(s)} + CO_{2\,(g)} \rightleftharpoons 2CO_{(g)}$$

يزداد تركيز غاز (CO) عند ..... الضغط المؤثر

8. عندما تكون قيمة ثابت الاتزان (Keq) أكبر من (1) فإن ذلك يعني أن التفاعل يسير باتجاه تكوين المواد .....
9. من خلال دراستك الشكل المقابل والذي يُوضح تأثير المادة المحفزة على حاجز التنشيط، فإن المنحنى المعبر عن التفاعل في وجود المادة المحفزة هو .....



10. إذا كان التعبير عن ثابت الاتزان لأحد التفاعلات الغازية هو : $(Keq) = \frac{[NH_3]^2}{[N_2] \times [H_2]^3}$ فتكون معادلة التفاعل الكيميائي : .....
11. 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 .....
12. في النظام المتزن التالي :

$$2CO_{(g)} \rightleftharpoons C_{(s)} + CO_{2\,(g)}$$

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

أسئلة مقالية

السؤال الأول : قارن بين كلاً من :

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

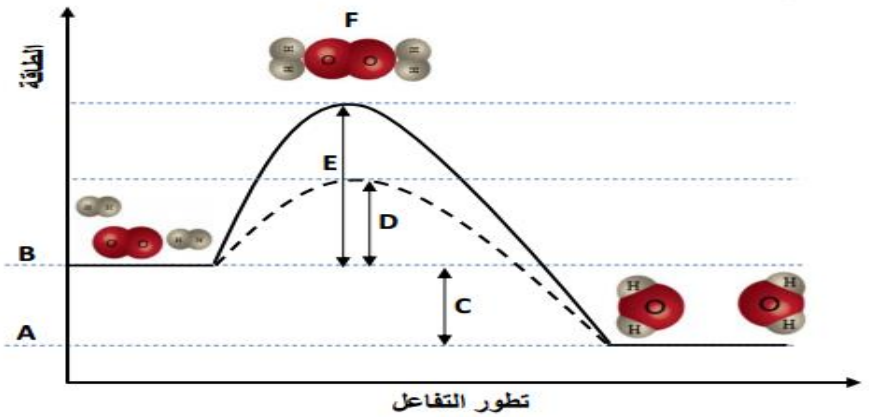
قارن أثر تغير العوامل التالية على موضع الاتزان في التفاعلات العكوسة

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

طلّابي

السؤال الثاني : أجب عن الأسئلة التالية :

- قم بدراسة المنحنى التالي وأجب عن الأسئلة التالية :



المفهوم	الرمز
طاقة التنشيط في حالة استخدام مادة محفز	.....
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 :

$$Fe_2O_{3\,(s)} + 4H_{2\,(g)} + Heat \rightleftharpoons 3Fe_{\,(s)} + 4H_2O_{\,(g)}$$

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

.....

طلّابي

المراجعة النهائية

المصطلح العلمي

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 والأخر عنصر أعلى سالبية كهربائية
( ) أحماض غير أكسجينية

15. أحماض تتكون من الهيدروجين والأكسجين وعنصر X عادة يكون لا فلزي وفي بعض الأحيان يكون عنصر فلزي من الفلزات الانتقالية
( ) احماض أكسجينية

16. التفاعل الذي يحدث بين جزيئي ماء لإنتاج أنيون هيدروكسيد وكاتيون هيدرونيوم
( ) التأين الذاتي للماء

17. المحلول الذي يتساوى فيه تركيز كاتيون الهيدرونيوم H_3O^+ مع تركيز أنيون الهيدروكسيد OH^-
( ) المحلول المتعادل

18. المحلول الذي يكون فيه تركيز كاتيونات الهيدرونيوم H_3O^+ أكبر من تركيز أنيونات الهيدروكسيد OH^-
( ) المحلول الحمضي

19. المحلول الذي يكون فيه تركيز أنيونات 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 أنيون الهيدروكسيد OH^-
( ) الأس الهيدروكسيدي

28. القيمة العددية لحاصل ضرب تركيز كاتيون الهيدرونيوم في تركيز أنيون الهيدروكسيد التي توجد في المحلول المائي
( ) ثابت التأين للماء

29. الأحماض التي تتأين بشكل تام في المحاليل المائية
( ) الأحماض القوية

30. الأحماض التي تتأين جزئياً في المحاليل المائية وتشكل حالة اتزان
( ) الأحماض الضعيفة

31. القواعد التي تتأين بشكل تام في محاليلها المائية
( ) القواعد القوية

32. القواعد التي تتأين جزئياً في المحاليل المائية وتشكل حالة اتزان
( ) القواعد الضعيفة

33. نسبة حاصل ضرب تركيز القاعدة المرافقة بتركيز كاتيون الهيدرونيوم إلى تركيز الحمض عند الاتزان
( ) ثابت التأين للحمض

34. نسبة حاصل ضرب تركيز الحمض المرافق بتركيز أنيون الهيدروكسيد إلى تركيز القاعدة عند الاتزان
( ) ثابت التأين للقاعدة

التعليل

1. لا يعتبر الميثان CH_4 حمضاً ؟

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

2. 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

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

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

يعتبر أنيون 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

4. حمض الأستيك CH_3COOH يعتبر من الأحماض أحادية البروتون ؟

.....

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

5. يسلك الماء سلوكاً مترددا حسب نظرية برونستد – لوري ؟

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

.....

6. 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

.....

7. الماء النقي يُعتبر متعادلاً عند جميع درجات الحرارة ؟

لأنه في الماء النقي عند جميع درجات الحرارة تركيز كاتيون الهيدرونيوم يساوي تركيز أنيون 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°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

@THE_FIRST_IN_CHEMISTRY
@THEFIRSTINCHEMISTEY

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 أرهينيوس للأحماض والقواعد

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

لكي تتأين ذرة الهيدروجين لابد وأن تكون رابطة قطبية مع ذرة ذات سالبية كهربائية عالية

أحماض أرهينوس تبعاً لعدد ذرات الهيدروجين القابلة للتأين		
احماض أحادية البروتون	احماض ثنائية البروتون	احماض ثلاثية البروتون
✓ ذرة هيدروجين واحدة قابلة للتأين	✓ ذرتين هيدروجين قابلتين للتأين	✓ ثلاث ذرات هيدروجين قابلة للتأين ....

قواعد أرهينوس الشائعة

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

طرق الحصول على قواعد الفلزات القلوية

- تفاعل الفلز مع الماء

.....

- تفاعل أكسيد الفلز مع الماء

.....

طلّابي

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

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

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

مفهوم لويس

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

تسمية الأحماض والقواعد

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

حمض غير أكسجيني

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

طلّابي

حمض أكسجيني

.....

عدد ذرات الـ H	اللافلز
1	
2	
3	

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

طلّابي

تسمية القواعد

هيدروكسيد + الفلز

السؤال الأول : أكمل الجدول التالي :

الاسم	الصيغة	الاسم	الصيغة
حمض البيركلوريك	.....	.....	HBr
حمض الكبريتيك	.....	.....	$Mg(OH)_2$
.....	H_2SO_3	.....	H_2CO_3
حمض النيتريك	.....	.....	$Cu(OH)_2$
هيدروكسيد الليثيوم	.....	حمض الهيدروفلوريك	.....
حمض الهيبوكلوروز	.....	الأمونيا	.....
حمض الهيدرويوديك	.....	.....	$Fe(OH)_3$
حمض الهيدروكبريتيك	.....	.....	H_3PO_4
حمض الفسفوروز	.....	هيدروكسيد الألومنيوم	.....
حمض الكلوريك	.....	.....	$Ba(OH)_2$

كاتيونات الهيدروجين والحموضة

التأين الذاتي للماء

.....

تنقسم المحاليل إلى		
محلول متعادل	محلول حمضي	محلول قاعدي
.....	.....	.....
.....	.....	.....

.....

.....

ثابت التأين للماء

.....

الأس الهيدروجيني

.....

الأس الهدروكسيدي

.....

	$[H_3O^+]$	$[OH^-]$	pH	pOH
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)

طلّابي

- 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 :

.....

.....

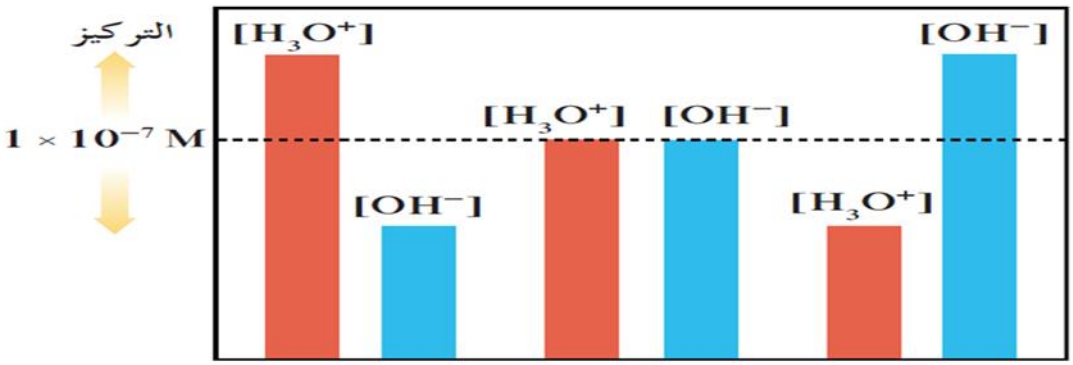
3) قيمة تركيز أنيون الهيدروكسيد :

.....

.....

==========

- ادرس الشكل التالي ثم أجب عما يلي :



محلول (أ) | محلول (ب) | محلول (ج)

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 :

$$2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

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

.....

.....

.....

.....

.....

==========

- محلول 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	محلول متعادل	....	pH = 5.6
2	محلول حمضي	....	$[H_3O^+] = [OH^-]$
3	محلول قاعدي	....	$-\log [H_3O^+]$
4	الأس الهيدروجيني	....	$[OH^-] = 3 \times 10^{-4}$
5	الأس الهيدروكسيدي		

- أكمل الجدول التالي :

المحلول	A	B	C	D
$[H_3O^+]$	1×10^{-10}	.....	1×10^{-9}	1×10^{-7}
$[OH^-]$	1×10^{-4}	1×10^{-12}	.....	1×10^{-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

.....

.....

س: حل المسائلة التالية :

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

.....

.....

.....

.....

.....

==========

الأحماض الضعيفة

.....

- ✓ تتأين بشكل غير تام في المحلول
- ✓ محلول الحمض الضعيف يحتوي على كاتيون الهيدرونيوم وأنيون الحمض وجزيئات الحمض الغير متأين
- ✓ محلول حمض الأستيك 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 أقوي						
$[H_3O^+]$	$[OH^-]$	pH	pOH	Ka	pKa	درجة التأين
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

القواعد القوية

- ✓ 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

.....

.....

س: حل المسائلة 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 ؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

@THE_FIRST_IN_CHEMISTRY
@THEFIRSTINCHEMISTEY

القواعد الضعيفة

طلّابي.....

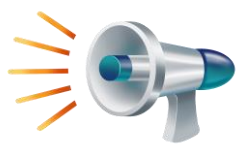
- ✓ تتأين بشكل غير تام في المحلول
- ✓ محلول القاعدة الضعيفة يحتوي على أنيون الهيدروكسيد وكاتيون القاعدة وجزيئات القاعدة الغير متأينة
- ✓ محلول الأمونيا يحتوي على .....
- ✓ تركيز القاعدة الغير متأينة لا يساوي صفر
- ✓ تركيز أنيون الهيدروكسيد في محلول القاعدة الضعيفة أقل من تركيز المحلول
- ✓ " خلى بالك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

.....

.....

.....

القاعدة الأقوي				
$[H_3O^+]$	$[OH^-]$	pH	pOH	Kb
.....	.....	.....	.....	.....



- ✓ 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 التأين 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 للقاعدة المرافقة للماء هي :

( ) OH^- ( ) O^{2-}

( ) H_3O^+ ( ) H_2O

2. 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 ($Ka = 7 \times 10^{-11}$)

3. أحد المركبات التالية يمكن اعتباره حمضاً حسب مفهوم أرهينيوس :

( ) NH_3 ( ) CH_4

( ) $NaOH$ ( ) HCl

4. تركيز كاتيون الهيدرونيوم [H_3O^+] في المحلول المائي لحمض الأستيك وعند 25°C :

( ) يساوي تركيز أنيون الهيدروكسيد ( ) أقل من 1×10^{-7} M

( ) أكبر من 1×10^{-7} M ( ) أقل من تركيز أنيون الهيدروكسيد

5. الحمض ثنائي البروتون من المركبات التالية هو :

( ) $HBrO_2$ ( ) HCOOH

( ) H_2SO_4 ( ) $Mg(OH)_2$

6. قيمة الأس الهيدروكسيدي pOH لمحلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) الذي تركيزه (0.0001) تساوي :

( ) 1 ( ) 3

( ) 10 ( ) 4

7. الحمض ثلاثي البروتون من بين المركبات التالية هو :

( ) NH_3 ( ) H_2CO_3

( ) H_3PO_4 ( ) $Al(OH)_3$

8. حاصل جمع (pH ، pOH) يساوي 14 عند 25°C :

( ) للمحاليل الحمضية فقط ( ) للمحاليل المتعادلة فقط

( ) للمحاليل القلوية فقط ( ) لجميع المحاليل المائية

طلّابي

9. الصيغة الكيميائية لحمض الهيبوبروموز هي :

( ) $HBrO$ ( ) HBr

( ) $HBrO_2$ ( ) $HBrO_3$

10. حمضية المحاليل المائية التالية متساوية ماعدا :

( ) $[H_3O^+] = 1x10^{-9}\ M$ ( ) $pH = 9$

( ) $[OH^-] = 1x10^{-5}\ M$ ( ) $pOH = 9$

11. في التفاعل التالي :

$$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$$

( ) الأمونيا حمض مرافق لكاتيون الأمونيوم

( ) الماء يسلك حمض برونستد – لوري

( ) كاتيون الهيدرونيوم قاعدة مرافقة للماء

( ) يسلك الماء قاعدة برونستد – لوري

12. 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}

13. حسب مفهوم برونستيد – لوري في التفاعل التالي :

$$HCl + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + Cl^-$$

فإن القاعدة المرافقة هي :

( ) H_3O^+ ( ) Cl^-

( ) H_2O ( ) HCl

14. أكثر المحاليل التالية قلوية عند (25°C) هو الذي يكون فيه :

( ) $[H_3O^+] = 1x10^{-5}\ M$ ( ) $pH = 9$

( ) $[OH^-] = 1x10^{-3}\ M$ ( ) $pOH = 10$

15. 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. قواعد لويس لها القدرة على منح البروتونات عند تفاعلها مع مادة أخرى ( )
2. الحمض المرافق لأنيون الهيدروكسيد (OH^-) هو (H_2O) ( )
3. يحتوي المحلول المائي لحمض الأسيتيك على كاتيونات الهيدرونيوم وأنيونات الأسيتات وجزيئات الحمض نفسه ( )
4. قاعدة أرهينيوس هي المادة التي لها القدرة على استقبال كاتيون الهيدروجين (H^+) ( )
5. أنيون الأسيتات (CH_3COO^-) يعتبر من قواعد برونستيد – لوري ( )
6. حاصل جمع (pH , pOH) يساوي (14) عند (25°C) في المحاليل المتعادلة فقط ( )
7. المحلول الحمضي هو المحلول الذي يكون تركيز كاتيون الهيدرونيوم فيه أقل من تركيز أنيون الهيدروكسيد ( )
8. الزوج التالي : (HSO_4^- , H_2SO_4) يسميان زوج الحمض / القاعدة المرافقة حسب مفهوم برونستيد – لوري للأحماض والقواعد ( )
9. 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) ( )
10. إذا كان تركيز [H_3O^+] في محلول مائي يساوي التركيز الابتدائي لحمض (HA) فإن الحمض يعتبر ضعيفاً ( )
11. الزوج التالي : (NO_3^- , NO_2^-) يكونان زوجاً مترافقاً حسب مفهوم برونستيد – لوري للأحماض والقواعد ( )
12. يمثل الصفر على مقياس (pH) حمضاً قوياً جداً ( )
13. الحمض حسب مفهوم لويس هو المادة التي لها القدرة على إعطاء زوج من الإلكترونات الحرة لتكون رابطة تساهمية مع جزيئات أخرى ( )

أبنائي طلاب المرحلة الثانوية حل أسئلة البنك مع الشرح من خلال

منصة طلابي التعليمية

مع الأستاذ أحمد جبريل

www.Tulaabi.com

طلّابي

السؤال الثالث : أكمل العبارات التالية بما يناسبها :

1. يتأين حمض الفوسفوريك على ..... مراحل
2. عند ذوبان هيدروكسيد الصوديوم في الماء المقطر عند (25°C) , فإن قيمة الأس الهيدروجيني للمحلول الناتج ..... (تزداد – تقل – لا تتغير)
3. $HPO_4^{2-}{}_{(aq)} + H_2O_{(aq)} \rightleftharpoons$ ..... + ...
4. تزداد قوة الحمض كلما كانت قيمة (pKa) له .....
5. في التفاعل التالي :

$$HCl + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + Cl^-$$

يعتبر ..... حمضاً مرافقاً للماء

6. بناءً على نظرية برونستيد – لوري فإن كل حمض يرافق بقاعدة والقاعدة المرافقة لـ (HSO_4^-) هي .....
7. تركيز كاتيون الهيدرونيوم في محلول أسه الهيدروجيني (pH) يساوي (3.7) هو .....
8. طبقاً لتعريف برونستيد – لوري فإن الحمض المرافق للماء هو .....
9. عندما يفقد الحمض بروتوناً (H^+) يتحول الي ..... حسب مفهوم برونستيد – لوري
10. محلول مائي تركيز أنيون الهيدروكسيد فيه يساوي (1×10^{-3} 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) :

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

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

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

السؤال الثاني : قارن بين كلاً من :

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