الوحدة الأولى

الغازات

1- علم يدرس أحوال الطقس ويحاول توقعها بتحليل مجموعة من التغيرات مثل الضغط الجوي ، الحرارة ، سرعة الرياح واتجاهها ، درجة الرطوبة . (علم الأرصاد الجوية)

2- المتغير الذي يغير من متوسط الطاقة الحركية لجزيئات الغاز . (درجة الحرارة)

1- العامل الذي ينتج عن تصادم جسيمات الغاز بجدران الوعاء الذي يحتوي عليه (ضغط الغاز)

1- عند ثبوت درجة الحرارة يتناسب الحجم الذي تشغله كمية معينة من الغاز تناسبا عكسيا مع ضغط الغاز. (قانون بويل)

2- أقل درجة حرارة ممكنة وعندها يكون متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز يساوي صفرا نظريا (درجة الصفر المطلق)

3- عند ثبوت الضغط ، يتناسب حجم كمية معينة من الغاز تناسبا طرديا مع درجة حرارته المطلقة. (قانون تشارلز)

4- عند ثبوت الحجم ، يتناسب ضغط كمية معينة من الغاز تناسبا طرديا مع درجة حرارته المطلقة . (قانون جاي لوساك)

1- الغاز الذي يتبع قوانين الغازات عند جميع ظروف الضغط و درجة الحرارة . (الغاز المثالي)

1- الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة عند درجة الحرارة والضغط نفسيهما ، تحتوي على أعداد متساوية من الجسيمات. (فرضية أفوجادرو)

2- حجم المول الواحد من أي غاز عند الظروف القياسية يساوي (22.4 L) . (الحجم المولي للغاز)

3- الضغط الناتج عن أحد مكونات خليط غازي اذا شغل حجما مساويا لحجم الخليط عند درجة الحرارة نفسها. (الضغط الجزئي للغاز)

4- 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 للضغوط الجزئية)

وجه المقارنة	الغاز المثالي	الغاز الحقيقي
قوي التجاذب بين الجسيمات (توجد – لا توجد)	.....لا توجد.....	..... توجد.....
حجم الجسيمات بالنسبة لحجم الغاز (تهمل – لا تهمل)	.....تهمل.....	.....لا تهمل.....
احتمال الإسالة بالضغط و التبريد (يمكن – لا يمكن)	.....لا يمكن.....	.....يمكن.....

1- ترتفع كتل الهواء الساخن فوق كتل الهواء البارد .

لأن كثافة الهواء الساخن أقل من كثافة الهواء البارد لذلك يرتفع الهواء الساخن فوق الهواء البارد

2- تستخدم الغازات في الوسائد الهوائية التي تعمل على حماية الركاب في السيارات .

لأن الغازات قابلة للانضغاط بسبب وجود فراغ كبير بين جسيمات الغاز فتمتص الطاقة الناتجة عن التصادم عندما تضطر جسيمات الغاز الى الاقتراب بعضها من بعض

3- يأخذ الغاز شكل وحجم الإناء الحاوي له . / للغازات قدرة عالية على الانتشار .

لأنه طبقا للنظرية الحركية للغازات لا توجد قوي تجاذب أو تنافر بين جسيمات الغاز و تتحرك بحرية داخل الأوعية التي تشغلها

4- يبقى متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز كمية معينة من الغاز ثابت عند ثبات حجم الوعاء و درجة الحرارة.

لأنه طبقاً للنظرية الحركية التصادمات بين جسيمات الغاز مرنة تماما وطاقة الحركة تنتقل من جسيم الي لآخر دون حدوث هدر في أي منها عند ثبوت درجة الحرارة

5- للغاز ضغط على جدران الإناء الحاوي له .

بسبب التصادمات المستمرة بين جسيمات الغاز وجدران الاناء الحاوي لها

1- يتسرب الهواء من اطار السيارة عند حدوث ثقب فيه

لأن ضغط الهواء داخل إطار السيارة مرتفع عن ضغط الهواء الخارجي فينتقل الهواء من منطقة الضغط المرتفع لمنطقة الضغط المنخفض

2- عند الضغط على صمام عبوة الرذاذ تندفع المادة المستخدمة للخارج.

وذلك لأن العبوة تحتوي على غاز تحت ضغط عالي وعند الضغط على الصمام تحدث فتحة تعمل على نقل الغاز الدفعي ذو الضغط العالي من داخل العبوة الي المنطقة الخارجية ذات الضغط المنخفض.

3- يزداد ضغط الغاز على جدران الوعاء الحاوي له عند زيادة كمية الغاز في الوعاء نفسه عند درجة حرارة ثابتة

لزيادة عدد جسيمات الغاز وبالتالي يزداد عدد التصادمات بين جسيمات الغاز وجدران الوعاء فيزداد ضغط الغاز

4- يقل الضغط داخل إطار سيارة عند تسرب الهواء منه.

لأن عدد جسيمات الغاز داخل الاطار تقل بالتالي تقل عدد التصادمات بين جسيمات الغاز وجدران الاطار فيقل ضغط الغاز

5- يزداد ضغط كمية معينة من الغاز على جدران الوعاء الحاوي له عند تقليل حجم الوعاء عند درجة حرارة ثابتة

لأن عدد جسيمات الغاز نفسها تشغل حجما أقل من الحجم الأصلي فتزداد عدد التصادمات لجسيمات الغاز فيزداد ضغط الغاز

6- وجوب عدم إحراق عبوات الرذاذ حتى ولو كانت فارغة .

لأنه عند رفع درجة الحرارة يزداد متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز وسرعتها وتصطدم جسيمات الغاز الاسرع حركة بجدران الوعاء الذي يحتويها بطاقة أكبر وبالتالي يزداد ضغط الغاز داخل العبوة فيمكن أن تنفجر

1- الحجم الذي تشغله كمية معينة من أي غاز عند ضغط (101.3 kPa) ضعف الحجم الذي تشغله نفس الكمية عند ضغط (202.6 kPa) بفرض ثبات درجة الحرارة.

طبقا لقانون بويل يتناسب حجم كمية معينة من الغاز تناسباً عكسيا مع ضغطه عند ثبوت درجة الحرارة فعند زيادة الضغط على الغاز تتقارب جسيماته من بعضها فيتقلص حجم الغاز

2- تستخدم درجة الحرارة المطلقة (الكلفن) و ليست درجة الحرارة السليزية في قوانين الغازات

لان درجات الحرارة بالكلفن دائما موجبة وتتناسب تناسبا طرديا مع متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز

3- يزداد ضغط كمية معينة من الغاز على جدران الوعاء الحاوي له عند رفع درجة الحرارة مع ثبوت حجم الوعاء

لأنه عند رفع درجة الحرارة يزداد متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز وسرعتها فتزداد عدد التصادمات فيزداد الضغط داخل الوعاء (وفقا لقانون جاي لوساك)

4- ينصح بعدم ملء إطارات السيارة بكمية زائدة من الهواء و خاصة في فصل الصيف .

لأنه في فصل الصيف ترتفع درجة الحرارة فيزداد متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز وسرعتها فتزداد عدد التصادمات فيزداد الضغط داخل الإطار فيمكن أن ينفجر (وفقا لقانون جاي لوساك)

1- عند نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة وبغض النظر عن حجم الجسيمات فإن نفس العدد من جسيمات الغازات المختلفة تشغل حجوماً متساوية.

لان جسيمات الغاز تكون متباعدة ولا يفصل بينها إلا الفراغ وبالتالي فإن مجموعة الجسيمات الكبيرة نسبيا لا تحتاج فراغ أكبر مقارنة بنفس العدد من الجسيمات الصغيرة نسبيا .

2- حجم بالون يحتوي على(11) جرام من غاز ثاني أكسيد الكربون(CO_2 = 44) يساوي حجم بالون يحتوي على (5) جرام من غاز النيون (Ne = 20) عند الظروف القياسية .

$n_{CO2} = m_s/M_{wt} = 11/44 = 0.25mol$ $n_{Ne} = m_s/M_{wt} = 5/20 = 0.25mol$

لأن عدد مولات غاز ثاني أكسيد الكربون تساوي عدد مولات غاز النيون عند الظروف القياسية وبالتالي طبقا لفرضية أفوجادرو سيشغلان نفس الحجم.

3- يجب أن يحمل متسلقوا الجبال والطيارون الذين يبلغون ارتفاعات عالية امدادات اكسجين إضافية .

لأنه كلما ارتفعنا عن سطح البحر يتناقص الضغط الجوي الكلي وبالتالي يقل الضغط الجزئي لغاز الأكسجين بنفس النسبة مما يجعله غير كافي للتنفس.

الوحدة الثانية

سرعة التفاعل الكيميائي

والاتزان الكيميائي

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 للتفاعل)

1- 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 عكوسه)

2- 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 عكوسه)

3- تفاعلات عكوسه تكون فيها جميع المواد الداخلة والناتجة من التفاعل في حالة واحدة من حالات المادة. (التفاعلات العكوسة المتجانسة)

4- تفاعلات عكوسه توجد فيها جميع المواد الداخلة والناتجة من التفاعل في أكثر من حالة واحدة من حالات المادة. (التفاعلات العكوسة غير المتجانسة)

5- حالة النظام التي فيها تثبت تركيزات المواد المتفاعلة والمواد الناتجة وبالتالي تكون سرعة التفاعل الطردي مساوية لسرعة التفاعل العكسي طالما بقي النظام بعيدا عن أي مؤثر خارجي. (الاتزان الكيميائي الديناميكي)

6- 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)

7- التركيزات النسبية للمواد المتفاعلة والمواد الناتجة عند الاتزان. (موضع الاتزان)

8- 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 الكيميائي)

9- 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 لوشاتيليه)

وجه المقارنة	التصادم المؤثر	التصادم غير المؤثر
الطاقة والاتجاه	طاقة كافية و اتجاه صحيح	طاقة غيركافية أو اتجاه غيرصحيح
تكوين النواتج	تتكون نواتج	لا تتكون نواتج

وجه المقارنة	المادة المحفزة	المادة المانعة
طاقة التنشيط	تقلل	تزيد
حاجز طاقة التنشيط	تخفض	ترفع
سرعة التفاعل	تزيد	تقلل

1- لا يكفي تصادم جسيمات المادة مع بعضها بعض لكي يحدث التفاعل.

لأنه وفق نظرية التصادم فإن الذرات والأيونات والجزيئات يمكن أن تتفاعل وتكون نواتج عندما يصطدم بعضها ببعض بطاقة حركية كافية وفي الاتجاه الصحيح بحيث يمكنها أن تتخطى قمة حاجز طاقة التنشيط.

2- سرعة تفاعل الكربون مع الاكسجين عند درجة حرارة الغرفة تساوي صفراً.

لأن التصادمات بين جزيئات الأكسجين و الكربون غير فعالة وغير نشطة بدرجة كافية لكسر الروابط O=O و C-C

3- ارتفاع درجة حرارة المواد المتفاعلة يؤدي إلى سرعة تفاعلها.

لأن عند رفع درجة الحرارة يزداد متوسط الطاقة الحركية لجسيمات المواد ويزداد عدد الجسيمات ذات الطاقة الحركية الكافية لتخطي حاجز طاقة التنشيط عند اصطدامها وتكون التصادمات بطاقة حركية كافية وفي الاتجاه الصحيح.

4- يزداد توهج رقاقة خشبية مشتعلة عند إدخالها في مخبار مملوء بغاز الأكسجين.

5- يمنع التدخين في المناطق التي يستخدم فيها الأنابيب المعبأة بغاز الأكسجين

بسبب زيادة تركيز غاز الأكسجين فتزداد عدد التصادمات فتزداد سرعة تفاعل الاحتراق

6- تزداد سرعة تفاعل الكربون مع الأكسجين عند امداده بطاقة في صورة حرارة.

لأنه بارتفاع درجة حرارة الكربون والأكسجين يزداد متوسط الطاقة الحركية لجسيمات المواد ويزداد عدد الجسيمات ذات الطاقة الحركية الكافية لتخطي حاجز طاقة التنشيط وتتصادم ذراتهما بطاقة أعلى وتواتر تصادمي أكبر.

7- يستمر الفحم في الاشتعال بعد إزالة اللهب عنه.

لأن الحرارة المنطلقة من التفاعل تمد جسيمات متفاعلة أخرى وتكون كافية لتخطي قمة حاجز طاقة التنشيط حيث يستمر التفاعل حتى بعد إزالة اللهب.

8- يفسد الطعام بسرعة إذا ترك في درجة حرارة الغرفة خارج الثلاجة.

لأن في درجة الحرارة الغرفة تكون الطاقة كافية لإمداد جسيمات المواد المتفاعلة بالطاقة ويزداد متوسط الطاقة الحركية ويزداد عدد الجسيمات ذات الطاقة الحركية الكافية لتخطي حاجز طاقة التنشيط.

9- يبقى الطعام صالحا لمدة أطول (لا يفسد) عند وضعه في الثلاجة .

لأن في الثلاجة تنخفض درجة الحرارة ويقل متوسط الطاقة الحركية لجسيمات المواد المتفاعلة ويقل عدد الجسيمات ذات الطاقة الحركية الكافية لتخطي حاجز طاقة التنشيط عند اصطدامها ما يؤدي إلى بطء تفاعل فساد الطعام.

10- تفاعل محلول حمض الهيدروكلوريك مع برادة الحديد أسرع من تفاعله مع قطعة من الحديد.

لأنه كلما صغر (قل) حجم الجسيمات تزداد مساحة السطح المعرضة للتفاعل فتزداد كمية المادة المتفاعلة المعرضة للتصادم مما يزيد معدل التصادمات وتزداد سرعة التفاعل الكيميائي.

11- يدرك عمال المناجم أن كتل الفحم الكبيرة قد لا تشكل خطراً بقدر غبار الفحم المعلق والمتناثر في الهواء.

لأن غبار الفحم المعلق والمتناثر في الهواء يكون نشط للغاية بسبب صغر حجم جسيماته وبالتالي زيادة مساحة سطحه مما يؤدي إلى زيادة عدد واحتمالات التصادمات الفعالة والمؤثرة بين الأكسجين وغبار الفحم فيكون نشط وقابل للانفجار.

12- إضافة مادة محفزة لبعض التفاعلات.

لأنها تعمل على إيجاد آلية تنشيط بديلة تعمل على تقليل حاجز طاقة التنشيط فيزداد عدد الجسيمات التي تتخطى حاجز طاقة التنشيط فتزداد سرعة التفاعل.

13- تضاف مادة مانعة للتفاعل لبعض التفاعلات الكيميائية.

وذلك لتقليل سرعة بعض التفاعلات حيث أن المادة المانعة تعارض تأثير المادة المحفزة مضعفة تأثيرها ما يؤدى إلى بطء التفاعلات أو انعدامها.

1- التفاعل $AgNO_{3(aq)} + NaCl_{(aq)} \longrightarrow AgCl_{(s)} + NaNO_{3(aq)}$ لا يعتبر من التفاعلات العكوسة

لأن التفاعل يحدث في اتجاه واحد حتى يكتمل بحيث لا تستطيع المواد الناتجة من التفاعل أن تتحد بعضها مع بعض لتكوين المواد المتفاعلة مرة أخرى.

2- التفاعل التالي: $CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$ يعتبر من التفاعلات العكوسة المتجانسة.

يعتبر من التفاعلات العكوسة لأن المواد الناتجة من التفاعل تستطيع أن تتفاعل مع بعضها لتكوين المواد المتفاعلة مرة أخري ويعتبر من التفاعلات المتجانسة لأن جميع المواد المتفاعلة والناتجة من التفاعل في حالة واحدة من حالات المادة.

3- عندما يصل النظام إلى حالة الاتزان الكيميائي الديناميكي تثبت تركيزات المواد المتفاعلة والمواد الناتجة من التفاعل.

لأن سرعة التفاعل الطردي تكون مساوية لسرعة التفاعل العكسي .

4- التفاعلات العكوسة لا تستمر في اتجاه واحد حتى تكتمل حيث لا تستهلك فيها المواد المتفاعلة تماماً.

لأن المواد المتفاعلة لا تستهلك تماماً لتكوين النواتج فالمواد الناتجة تتحد مع بعضها مرة أخرى لتعطى المواد المتفاعلة.

5- تعبير ثابت الاتزان K_{eq} لا يشمل المواد الصلبة.

لأن المواد الصلبة والسوائل كمذيب تركيزها ثابت ويساوي الواحد.

6- في التفاعل التالي: $HNO_{2(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NO_2^-{}_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$ لا يدخل الماء ضمن تعبير ثابت الاتزان.

لأن الماء يعمل كمذيب فيكون تركيزه ثابت ويساوي الواحد.

7- في النظام المتزن التالي: $FeCl_{3(aq)} + 3KCNS_{(aq)} \rightleftharpoons Fe(CNS)_{3(aq)} + 3KCl_{(aq)}$

أحمر دموي

عند إضافة المزيد من كلوريد البوتاسيوم KCl تقل شدة اللون الأحمر الدموي.

لأنه عند بإضافة كلوريد البوتاسيوم (زيادة تركيزه) يختل الاتزان فتنشأ حالة اتزان جديدة فيزاح موضع الاتزان في الاتجاه العكسي (تكوين المتفاعلات) فتقل شدة اللون الأحمر وذلك طبقا لمبدأ لوشاتلييه.

8- في النظام المتزن التالي: $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$ يزداد إنتاج الأمونيا عند زيادة الضغط المؤثر على النظام.

التفاعل مصحوب بنقص في الحجم فعند زيادة الضغط على النظام يختل الاتزان فيزاح موضع الاتزان ناحية النواتج (الاتجاه الطردي) لأن لها الضغط الأقل (عدد المولات الأقل) فيزداد انتاج NH_3 وذلك طبقا لمبدأ لوشاتلييه.

9- في النظام المتزن التالي: $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$ يزداد إنتاج غاز NO_2 عند زيادة حجم الوعاء.

لأن التفاعل مصحوب بزيادة في الحجم فعند عند زيادة حجم الإناء (أي خفض الضغط) يختل الاتزان فيزاح موضع الاتزان ناحية النواتج (الاتجاه الطردي) لأن لها الضغط الأكبر (عدد المولات الاكبر) فيزداد تركيز NO وذلك طبقا لمبدأ لوشاتلييه.

10- في النظام المتزن التالي: $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$ لا يتغير موضع الاتزان عند زيادة الضغط المؤثر على النظام.

لأن النظام غير مصحوب بتغير في الحجم لأن عدد مولات المواد المتفاعلة يساوي عدد مولات المواد الناتجة.

وجه المقارنة	قيمة ثابت الاتزان k_{eq} أكبر من 1	قيمة ثابت الاتزان k_{eq} أقل من 1
موضع الاتزان	يقع ناحية تكوين النواتج	يقع ناحية تكوين المتفاعلات
تركيز المتفاعلات	أقل	أكبر
تركيز النواتج	أكبر	أقل

نوع التفاعل	طارد للحرارة	ماص للحرارة
قيمة ΔH	سالبة	موجبة
أثر زيادة الحرارة على قيمة K_{eq}	تقل	تزداد
أثر خفض الحرارة على قيمة K_{eq}	تزداد	تقل

الوحدة الثالثة

الأحماض والقواعد

1- المركبات التي تحتوي على هيدروجين وتتأين لتعطي كاتيونات الهيدروجين (H^+) أو كاتيون الهيدرونيوم (H_3O^+) في المحلول المائي. (حمض أرهينيوس)

2- المركبات التي تتفكك لتعطي أنيونات الهيدروكسيد (OH^-) في المحلول المائي. (قواعد أرهينيوس)

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 H^+ (بروتون) في المحلول. (حمض برونستد – لوري)

7- المادة (جزيء أو أيون) التي تستقبل كاتيون الهيدروجين H^+ (بروتون) في المحلول. (قاعدة برونستد – لوري)

8- الجزء المتبقي من الحمض بعد فقد البروتون H^+ . (القاعدة المرافقة للحمض)

9- الجزء الناتج عن القاعدة بعد استقبالها البروتون H^+. (الحمض المرافق للقاعدة)

10- الحمض وقاعدته المرافقة أو القاعدة وحمضها المرافق . (الأزواج المترافقة)

11- المادة التي لديها القدرة على استقبال زوج من الإلكترونات الحرة لتكون رابطة تساهمية. (حمض لويس)

12- المادة التي لها القدرة على إعطاء زوج من الإلكترونات الحرة لتكون رابطة تساهمية. (قاعدة لويس)

13- المواد التي يمكنها أن تسلك كحمض عندما تتفاعل مع القاعدة ، كما يمكنها أن تسلك كقاعدة عندما تتفاعل مع الحمض. (المواد المترددة)

1- أحماض تحتوي على عنصرين أحدهما هيدروجين والأخر عنصر أعلى سالبية. (الأحماض غير الأكسجينية)

2- أحماض تتكون من الهيدروجين والأكسجين وعنصر X عادة يكون لا فلزي وفي بعض الأحيان يكون عنصر فلزي من الفلزات الانتقالية . (الأحماض الأكسجينية)

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

2- المحلول الذي يتساوى فيه تركيز كاتيون الهيدرونيوم H_3O^+ مع تركيز أنيون الهيدروكسيد OH^- .

(المحلول المتعادل)

3- المحلول الذي يكون فيه تركيز كاتيونات الهيدرونيوم H_3O^+ أكبر من تركيز أنيونات الهيدروكسيد OH^- .

(المحلول الحمضي)

4- المحلول الذي يكون فيه تركيز أنيونات الهيدروكسيد OH^- أكبر من تركيز كاتيونات الهيدرونيوم H_3O^+.

(المحلول القاعدي)

5- المحلول الذي يكون فيه تركيز كاتيونات الهيدرونيوم H_3O^+ أكبر من (1×10^{-7} M) عند 25 °C .

(المحلول الحمضي)

6- المحلول الذي يكون فيه تركيز أنيونات الهيدروكسيد OH^- أكبر من(1×10^{-7} M) عند 25 °C.

(المحلول القاعدي)

7- المحلول الذي يكون فيه تركيز أنيونات الهيدروكسيد OH^- أقل من(1×10^{-7} M) عند 25 °C.

(المحلول الحمضي)

8- المحلول الذي يكون فيه تركيز كاتيونات الهيدرونيوم H_3O^+ أقل من (1×10^{-7} M)عند 25 °C.

(المحلول القاعدي)

9- المحلول الذي يكون فيه تركيز كاتيونات الهيدرونيوم H_3O^+ يساوي (1×10^{-7} M) عند 25 °C.

(المحلول المتعادل)

10- المحلول الذي يكون فيه تركيز أنيونات الهيدروكسيد OH^- يساوي (1×10^{-7} M) عند 25 °C.

(المحلول المتعادل)

11- القيمة السالبة للوغاريتم العشري لتركيز كاتيون الهيدرونيوم H_3O^+ . (الأس الهيدروجيني (pH))

12- القيمة السالبة للوغاريتم العشري لتركيز أنيون الهيدروكسيد OH^- . (الأس الهيدروكسيدي (pOH))

13- القيمة العددية لحاصل ضرب تركيز كاتيون الهيدرونيوم في تركيز أنيون الهيدروكسيد التي توجد في المحلول المائي. (ثابت تأين الماء (Kw))

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

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

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

4- القواعد التي تتأين جزئياً في محاليلها المائية وتشكل حالة اتزان . (القواعد الضعيفة)

5- نسبة حاصل ضرب تركيز القاعدة المرافقة بتركيز كاتيون الهيدرونيوم إلى تركيز الحمض عند الاتزان .

(ثابت تأين الحمض (Ka))

6- نسبة حاصل ضرب تركيز الحمض المرافق بتركيز أنيون الهيدروكسيد إلى تركيز القاعدة عند الاتزان .

(ثابت تأين القاعدة (K_b))

وجه المقارنة	الحمض القوي	الحمض الضعيف
التأين	يتأين الحمض القوي بشكل تام في المحلول المائي ، تأينه غير عكوس	يتأين تأين غير تام (بشكل جزئي) في المحلول المائي ، تأينه عكوس
محتوى المحلول	كاتيونات هيدرونيوم وأنيونات حمض فقط	يحتوي المحلول على كاتيونات الهيدرونيوم وأنيونات الحمض وجزيئات الحمض.
توصيل المحلول للتيار الكهربائي	يوصل التيار الكهربائي بدرجة عالية لأنه الكتروليت قوي	يوصل التيار الكهربائي بدرجة منخفضة لأنه إلكتروليت ضعيف
الاتزان	لا يوجد بها اتزان وليس لها ثابت تأين	بها اتزان بين الأيونات والجزيئات ولها ثابت تأين (Ka)
أمثلة	HBr ، HNO_3 ، HCl H_2SO_4 ، HI	HCOOH ، HCN ، CH_3COOH HNO_2 , HF

1- حمض الأسيتيك CH_3COOH يعتبر من الأحماض أحادية البروتون .

لأنه يحتوي على 3 ذرات هيدروجين مرتبطة بذرة الكربون بروابط قطبية ضعيفة لذلك فهي غير قابلة للتأين ، وتوجد ذرة هيدروجين واحدة مرتبطة بذرة الأكسجين ذات السالبية الكهربائية العالية وهي قابلة للتأين .

2- لا يعتبر الميثان CH_4 حمضا.

لأن ذرات الهيدروجين الأربعة ترتبط بذرة الكربون بروابط قطبية ضعيفة لذلك فهي غير قابلة للتأين.

3- يمكن تحضير محلول مركز من هيدروكسيد الصوديوم.

لأن هيدروكسيد الصوديوم يذوب في الماء بشدة ويكون تركيز أنيون الهيدروكسيد [OH^-] في المحلول كبير جدا.

4- محاليل هيدروكسيد الكالسيوم ، هيدروكسيد المغنسيوم تكون دائما مخففة.

لأن هيدروكسيد الكالسيوم والمغنسيوم لا يذوبان في الماء بسهولة فيكون تركيز أنيون الهيدروكسيد منخفض.

5- الأمونيا NH_3 تعتبر قاعدة حسب نظرية برونستد – لوري .

لأنه عند ذوبان الأمونيا في الماء تستقبل البروتون (H^+) من الماء وفق المعادلة

$$NH_{3(g)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)}$$

6- يسلك الماء سلوكا مترددا حسب نظرية برونستد – لوري.

لأنه يتأين تأيناً ذاتياً وفي هذه الحالة يسلك جزء منه كحمض (لأنه يفقد البروتون) ، ويسلك الجزء الاخر كقاعدة (لأنه يستقبل البروتون)

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

7- في التفاعل التالي: $H_3N + BF_3 \longrightarrow H_3N{:}BF_3$ تعتبر الأمونيا قاعدة لويس ، بينما يعتبر ثالث فلوريد البورون حمض لويس

تعتبر الأمونيا قاعدة لويس لأنها تعطي زوجاً من الإلكترونات الحرة وتكوين رابطة تساهمية بينما يعتبر ثالث فلوريد البورون حمض لويس لأنه استقبل زوجاً من الإلكترونات مكونًا رابطة تساهمية.

8- يسلك أنيون النيتريت (NO_2^-) كقاعدة فقط حسب نظرية برونستد – لوري.

لأن له القدرة على استقبال بروتون من الماء $NO_2^-{}_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons OH^-{}_{(aq)} + HNO_{2\,(aq)}$

1- الماء النقي متعادل التأثير عند جميع درجات الحرارة .

لأن تركيز كاتيون الهيدرونيوم (H_3O^+) يساوي تركيز أنيون الهيدروكسيد(OH^-) في الماء النقي عند جميع درجات الحرارة. $2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)}$

1- الأس الهيدروجيني لمحلول حمض الأسيتيك CH_3COOH اكبر من الأس الهيدروجيني لمحلول حمض الهيدروكلوريك HCl المساوي له بالتركيز.

لأن حمض الأسيتيك حمض ضعيف فيتأين جزئياً بينما حمض الهيدروكلوريك حمض قوي يتأين بشكل تام وبالتالي يكون تركيز كاتيونات الهيدرونيوم في محلول حمض الأسيتيك أقل مما في محلول حمض الهيدروكلوريك وبالتالي تكون قيمة pH لحمض الأسيتيك أكبر.

2- الأس الهيدروجيني لمحلول الأمونيا أقل من الأس الهيدروجيني لمحلول هيدروكسيد الصوديوم المساوي له بالتركيز.

لأن الأمونيا قاعدة ضعيفة وتتأين جزئياً بينما هيدروكسيد الصوديوم قاعدة قوية وتتأين بشكل تام لذلك يكون تركيز أنيون الهيدروكسيد في محلول الأمونيا أقل مما في محلول هيدروكسيد الصوديوم وبالتالي تكون قيمة pH لمحلول الأمونيا أقل.

وضح بالمعادلات الكيميائية فقط ماذا يحدث في كل مما يلي:

1- تفاعل الصوديوم مع الماء .

$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$$

2- تفاعل أكسيد الصوديوم مع الماء .

$$Na_2O + H_2O \longrightarrow 2NaOH$$

3- تفاعل البوتاسيوم مع الماء .

$$2K + 2H_2O \longrightarrow 2KOH + H_2$$

4- تفاعل أكسيد البوتاسيوم مع الماء .

$$K_2O + H_2O \longrightarrow 2KOH$$

5- ذوبان غاز كلوريد الهيدروجين في الماء.

$$HCl_{(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

6- التأين الذاتي للماء.

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

7- ذوبان غاز الأمونيا في الماء.

$$NH_{3(g)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

8- تفاعل ثلاثي فلوريد البورون مع الأمونيا .

$$H_3N: + BF_3 \longrightarrow [H_3N: BF_3]$$

9- تأين حمض الأسيتيك في الماء.

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$$