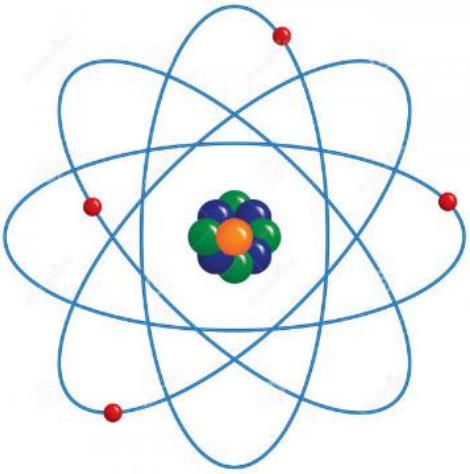
العام الدراسي : 2024 – 2025

وزارة التربية
منطقة العاصمة التعليمية
ثانوية أحمد البشر الرومي
قسم الكيمياء و الفيزياء

دفتر كيمياء

الصف الثاني عشر

الفصل الدراسي الأول



اسم الطالب : .....

الصف : ..... / .....

هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي

اليوم : ..... **التاريخ :** / /

عنوان الدرس : خواص الغازات

- **ما المقصود بالأرصاد الجوية :**

.....

النظرية الحركية للغازات

الفرضية الأولى : الغازات تتكون من جسيمات كروية الشكل .

الفرضية الثانية : جسيمات الغاز صغيرة للغاية بالمقارنة مع المسافات التي تفصل بينها .

الفرضية الثالثة : لا توجد قوى تنافر أو تجاذب بين جسيمات الغاز فيتحرك الغاز بحرية داخل الوعاء الذي يشغله .

الفرضية الرابعة : تتحرك جسيمات الغاز بسرعة في حركة عشوائية ثابتة وفق مسارات مستقيمة .

الفرضية الخامسة: تحدث جسيمات الغاز ضغطاً على جدار الوعاء الحاوي لها نتيجة التصادمات المستمرة بين هذه الجسيمات وجدار الوعاء.

- **علل تستخدم الوسائد الهوائية في السيارات لحماية السائقين عند الحوادث .**

.....

- **أكمل الفراغات التالية :**

1. قوى التنافر والتجاذب بين الجسيمات الغازية .....
2. الطاقة الحركية للجسيمات الغازية قبل التصادم ..... الطاقة الحركية لها بعد التصادم .

- **ما هي المتغيرات التي تصف الغاز :**

المتغير	الضغط	الحجم	درجة الحرارة	عدد المولات
الرمز				
الوحدة الدولية				

هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي

اليوم : ..... **التاريخ :** / /

العوامل التي تؤثر في ضغط الغاز

- **التعليل الأول : علل زيادة كمية الغاز تؤدي لزيادة ضغطه عند ثبوت الحجم ودرجة الحرارة :**

إن زيادة كمية الغاز تعني زيادة عدد الجسيمات الغازية وبالتالي زيادة التصادمات فيما بينها وبين جدران الوعاء فيزداد ضغط الغاز . (بحسب قانون دالتون) .

- **التعليل الثاني : علل زيادة درجة حرارة الغاز تؤدي لزيادة ضغطه عند ثبوت الحجم وكمية الغاز :**

إن زيادة درجة حرارة الغاز تؤدي لزيادة متوسط الطاقة الحركية للجسيمات الغازية وسرعتها فتزداد التصادمات فيما بينها وبين جدران الوعاء فيزداد ضغط الغاز . (بحسب قانون جاي لوساك) .

- **التعليل الثالث : علل زيادة حجم الغاز تؤدي لنقصان ضغطه عند ثبوت درجة الحرارة وكمية الغاز :**

إن زيادة حجم الغاز تؤدي لزيادة المسافات فيما بينها (لأنها تشغل حجماً أكبر من الحجم الأصلي) فتقل عدد التصادمات فيما بينها وبين جدران الوعاء فيقل ضغط الغاز . (بحسب قانون بويل) .

- **ماذا تتوقع أن يحدث في كل من الحالات التالية مع التفسير :**

لأكياس البطاطا الجاهزة عند تركها في أشعة الشمس .

التوقع : .....

التفسير : .....

.....

- **كيف يمكنك زيادة الضغط فى وعاء ما عشر مرات مع الحفاظ على درجة حرارة ثابتة ؟**

.....

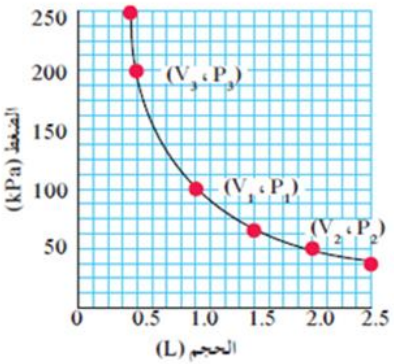
هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي

اليوم : ..... **التاريخ :** / /

عنوان الدرس : قانون بويل

- **أكتب نص قانون بويل :**

" يتناسب الحجم الذي تشغله كمية معينة من الغاز تناسباً عكسياً مع ضغط الغاز عند درجة حرارة ثابتة " .



- **يمكن التعبير عن قانون بويل رياضياً بالعلاقة التالية :**

.....

.....

مثال 1 : يحتوى منطاد على 30 L من غاز الهيليوم (He) عند ضغط 103 kPa على ارتفاع معين . ما حجم غاز الهيليوم عندما يصعد المنطاد إلى ارتفاع يصل الضغط فيه إلى 25 kPa فقط ؟

.....

.....

مثال 2 : يتغير ضغط 2.5 L من غاز التخدير من 105 kPa إلى 40.5 kPa . احسب الحجم الجديد عند ضغط 40.5 kPa مع افتراض ثبات درجة الحرارة .

.....

.....

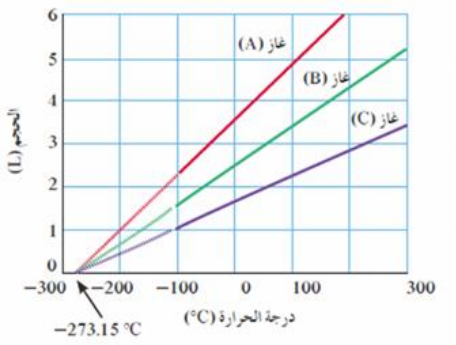
هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي

اليوم : ..... **التاريخ :** / /

عنوان الدرس : قانون تشارلز

- **أكتب نص قانون تشارلز :**

" يتناسب حجم كمية معينة من الغاز تناسباً طردياً مع درجة حرارته المطلقة بالكلفن عند ثبات الضغط وكمية الغاز "



- **يمكن التعبير عن قانون تشارلز رياضياً بالعلاقة التالية :**

.....

.....

- **ما المقصود بدرجة الصفر المطلق :**

.....

مثال 1 : نفخ بالون حجمه 4 L عند درجة حرارة 24 °C . ثم سخن البالون إلى درجة حرارة 58 °C . ما الحجم الجديد للبالون مع بقاء الضغط ثابتاً ؟

.....

.....

مثال 2 : تشغل عينة الهواء 5 L عند درجة حرارة 50− °C . ما هي درجة الحرارة السيليزية عندما يتضاعف حجمه مع بقاء الضغط ثابتاً ؟

.....

.....

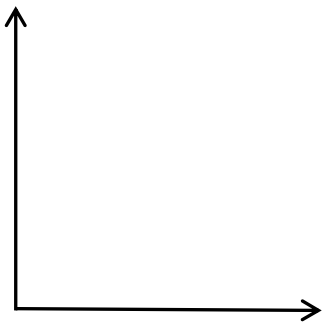
هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي

اليوم : ..... **التاريخ :** / /

عنوان الدرس : قانون جاي لوساك

- **أكتب نص قانون جاي لوساك :**

" عند ثبات الحجم فإن ضغط كمية معينة من الغاز يتناسب طردياً مع درجة حرارتها المطلقة "



- **يمكن التعبير عن قانون جاي لوساك رياضياً بالعلاقة التالية :**

.....

.....

مثال 1 : ضغط الهواء فى إطار سيارة هو 198 kPa عند درجة حرارة 27 ^{o}C . وفى نهاية رحلة فى يوم مشمس حار ، ارتفع الضغط إلى 225 kPa . ما درجة حرارة الهواء السيليزية داخل إطار السيارة

.....

.....

مثال 2 : إذا كان ضغط غاز ما 2.58 kPa عند درجة حرارة 539 K ، فكم يبلغ ضغطه عند درجة حرارة 211 K مع إبقاء الحجم ثابتاً ؟

.....

.....

هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي

اليوم : ..... **التاريخ :** / /

القانون الموحد للغازات

يعبر عنه رياضياً بما يلي :

ملاحظة هامة : الظروف القياسية من درجة الحرارة والضغط (STP) :

هي : 1- الضغط القياسي : 101.3 kPa أو 1 atm 2- درجة الحرارة القياسية : 273 K .

مثال 1 : إذا كان حجم بالون مملوء بالغاز يساوى 30 L عند درجة حرارة 70 °C وضغط 153 kPa ، فما هو حجم البالون عند الضغط ودرجة الحرارة القياسيين (STP) ؟

.....

.....

.....

.....

مثال 2 : يشغل غاز عند ضغط يساوى 155 kPa ودرجة حرار 25 °C وعاء حجمه الأصلى 1 L . يزداد ضغط الغاز إلى 605 kPa بفعل ارتفاع درجة الحرارة إلى 125 °C ويتغير الحجم . احسب الحجم الجديد .

.....

.....

.....

.....

هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي

اليوم : ..... **التاريخ :** / /

عنوان الدرس : قانون الغازات المثالية

$$P \cdot V = R \cdot n \cdot T$$

يختلف الغاز الحقيقي عن الغاز المثالي في عدة نقاط أهمها :

وجه المقارنة	الغاز المثالي	الغاز الحقيقي
حجم الجسيمات		
التجاذب بين الجسيمات		
إمكانية الإسالة		

مثال1 : إذا قام عامل فى شركة تعبئة الغاز بملء اسطوانة حجمها 20 L بغاز النيتروجين (N_2) إلى أن يصبح ضغط الغاز 2×10^4 kPa عند درجة 28 °C ، فكم عدد مولات (N_2) التى ستحويها هذه الأسطوانة ؟

.....

.....

.....

مثال 2 : ما الحجم الذى يشغله 12 g من غاز الأكسجين $O_{2(g)}$ عند درجة حرارة 25 °C وضغط 52.7 kPaعلماً أن :(M.wt. (O_2) = 32 g/mol)

.....

.....

.....

.....

هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي

اليوم : ..... التاريخ : / /

عنوان الدرس : فرضية أفوجادرو

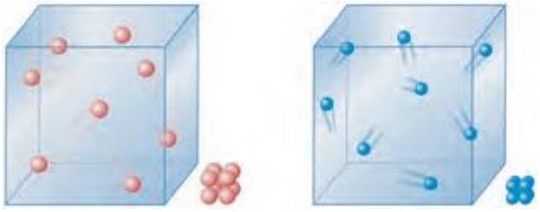
- **أكتب نص فرضية أفوجادرو**

.....

.....

- **قارن بين ما يلي :**

الفراغ الذي تشغله الجسيمات	الجسيمات الصغيرة	الجسيمات الكبيرة
الجسيمات المتراصة		
الجسيمات الغازية		



- **ما المقصود بالحجم المولي :**

.....

- **أكمل الفراغات التالية :**

1. إذا زاد عدد مولات الغاز للضعف فإن الحجم يزداد إلى ..... عند ثبوت الضغط ودرجة الحرارة .
2. يحتوي المول الواحد من جسيمات أي غاز على ..... جسيم .
3. عدد الجزيئات الموجودة في 11.2 L من غاز الأكسجين ..... عدد الجزيئات الموجودة في 2L من غاز النتروجين عند قياسيهما تحت نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة .
4. إذا كانت (N=14) فإن 7g من غاز النتروجين تشغل حجماً قدره ..... ليتر في الظروف القياسية .
5. الحجم الذي يشغله 0.202 mol من غاز ما عند الظروف القياسية (STP) يساوي ..... ليتر
6. عدد جزيئات غاز الأكسجين الموجودة في 3.36 L من غاز الأكسجين عند الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة يساوي .....
7. الحجم الذي يشغله 4.02×10^{22} جزيء من غاز الهيليوم عند الظروف القياسية يساوي .....

هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي

اليوم : ..... التاريخ : / /

عنوان الدرس : قانون دالتون للضغوط الجزئية

- **ما المقصود بالضغط الجزئي للغاز :**

.....

.....

- **ما المقصود بقانون دالتون للضغوط الجزئية :**

.....

.....

- **علل : يجب على طياري الطائرات النفاثة ومتسلقوا الجبال أخذ احتياطات معينة للتغلب على الظروف التي تفرضها الارتفاعات العالية .**

.....

.....

مثال 1 : احسب الضغط الكلي لخليط غازي يحتوى على أكسجين ونيتروجين وهيليوم إذا كانت الضغوط الجزئية للغازات كالتالي :

P_{He} = 26.7 kPa P_{N2} = 46.7 kPa P_{O2} = 20 kPa

.....

.....

مثال 2: يحتوي خليط غازي على أكسجين ونيتروجين وثاني أكسيد الكربون ويساوي ضغطه الكلي32.9 kPa . إذا علمت أن P_{N2} = 23 kPa و P_{O2} = 6.6 kPa ، احسب P_{CO2} .

.....

.....

هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي

اليوم : ..... التاريخ : / /

عنوان الدرس : سرعة التفاعل الكيميائي

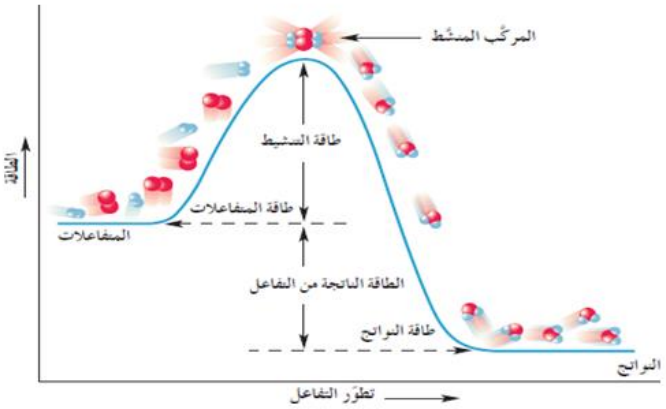
- **ما المقصود بسرعة التفاعل الكيميائي :**

هي " كمية المتفاعلات التى يحدث لها تغير في خلال وحدة الزمن "

- **ما المقصود بنظرية التصادمات :**

" إن الذرات والأيونات والجزيئات يمكن أن تتفاعل وتكون نواتج عندما يصطدم بعضها ببعض بطاقة حركية كافية في الاتجاه الصحيح . "

أدرس المخطط التالي ثم أجب عن الأسئلة التالية :



- **ما المقصود بطاقة التنشيط :**

.....

.....

- **علل المركب المنشط غير مستقر بدرجة كبيرة جداً (أو : علل يسمى بالحالة الانتقالية) :**

.....

وجه المقارنة	التصادم المؤثر	التصادم غير المؤثر
الطاقة والاتجاه	طاقية كافية + اتجاه صحيح	طاقة غير كافية أو اتجاه غير صحيح
تكوين النواتج	يحدث تفاعل وتتكون نواتج	ترتد جسيمات المواد المتفاعلة بعيداً عن بعضها لا يحدث تفاعل ولا تتكون نواتج

هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي

اليوم : ..... التاريخ : / /

عنوان الدرس : العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل الكيميائي

أولاً : تأثير تغير درجة الحرارة على سرعة التفاعل الكيميائي :

إن زيادة درجة الحرارة تؤدي إلى زيادة الطاقة الحركية للجسيمات المتفاعلة وسرعتها
فتزداد التصادمات فيما بينها وتزداد احتمالية التصادمات المؤثرة
فيزداد عدد الجسيمات التي تتخطى حاجز طاقة التنشيط فتزداد سرعة التفاعل

ثانياً : تأثير تغير التركيز على سرعة التفاعل الكيميائي :

إن زيادة التركيز يعني زيادة عدد الجسيمات المتفاعلة
فتزداد التصادمات فيما بينها وتزداد احتمالية التصادمات المؤثرة
فيزداد عدد الجسيمات التي تتخطى حاجز طاقة التنشيط فتزداد سرعة التفاعل

ثالثاً : تأثير تغير حجم الجسيمات على سرعة التفاعل الكيميائي :

إن نقصان حجم الجسيمات يعني زيادة مساحة السطح المعرضة للتفاعل من الجسيمات المتفاعلة
فتزداد التصادمات فيما بينها وتزداد احتمالية التصادمات المؤثرة
فيزداد عدد الجسيمات التي تتخطى حاجز طاقة التنشيط فتزداد سرعة التفاعل

رابعاً : تأثير وجود المادة المحفزة على سرعة التفاعل الكيميائي :

تساهم المواد المحفزة في التفاعلات عن طريق إيجاد آلية بديلة ذات طاقة تنشيط أقل من الطاقة المطلوبة عادة للتفاعل . فدور المواد المحفزة هو خفض حاجز طاقة التنشيط وبالتالي زيادة سرعة التفاعل .

- **ما المقصود بالمادة المانعة للتفاعل :**

.....

هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي

اليوم : ..... التاريخ : / /

عنوان الدرس : التفاعلات العكوسة وغير العكوسة

- **ما المقصود بالتفاعلات غير العكوسة :**

" تفاعلات تحدث فى اتجاه واحد حتى تكتمل بحيث لا تستطيع المواد الناتجة من التفاعل أن تتحد بعضها مع بعض لتكوين المواد المتفاعلة مرة أخرى "

- **ما المقصود بالتفاعلات العكوسة :**

" تفاعلات لا تستمر في اتجاه واحد حتى تكتمل لذلك لا تستهلك المواد المتفاعلة تماماً لتكوين النواتج فالمواد الناتجة تتحد مع بعضها البعض مرة ثانية لتعطي المواد المتفاعلة مرة أخرى تحت ظروف التجربة نفسها "

مثال : أكتب نوع كل من التفاعلات التالية :

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

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

$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$ .....

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

- **ما المقصود بالاتزان الكيميائي الديناميكي :**

.....

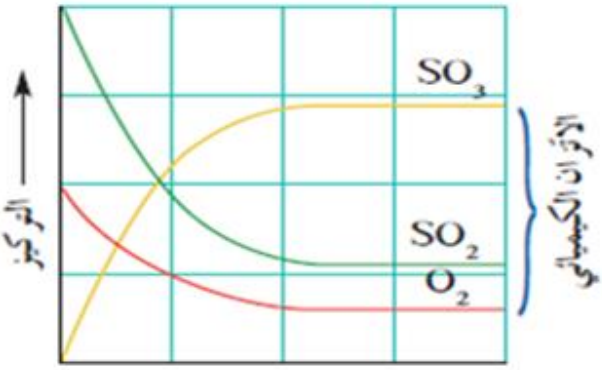
- **ما المقصود بثابت الاتزان :**

.....

.....

هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي

توضح المنحنيات البيانية التالية تغير تركيزات كل من O_2 , SO_2 و SO_3 مع مرور الوقت :



في بداية التفاعل ، يكون تركيز SO_2 ضعف تركيز O_2 مع غياب غاز SO_3 . وعند الاتزان ، يتكون خليط من الغازات الثلاثة مجتمعة .

المعادلة الكيميائية المعبرة عن هذا التفاعل :

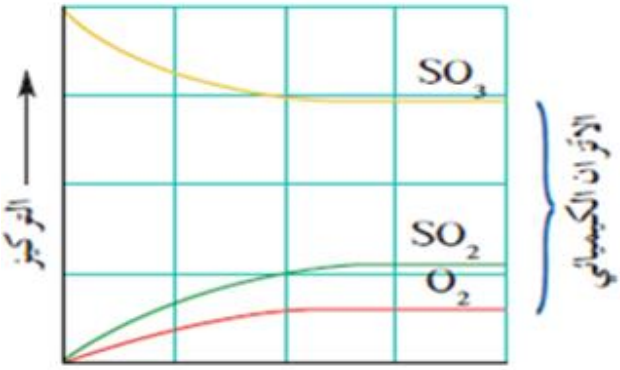
.....

تعبير ثابت الاتزان :

.....

المواد المفضلة هي : .....

وبالتالي : 1 ..... K_{eq}



لا يظهر في البداية سوى غاز SO_3 .
وعند الاتزان ، يتكون خليط من الغازات الثلاثة مجتمعة .

المعادلة الكيميائية المعبرة عن هذا التفاعل :

.....

تعبير ثابت الاتزان :

.....

المواد المفضلة هي : .....

وبالتالي : 1 ..... K_{eq}

ما تأثير المادة المحفزة على الاتزان الكيميائي .

.....

هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي

اليوم : ..... **التاريخ :** / /

عنوان الدرس : مسائل ثابت الاتزان

1- في النظام المتزن التالي : $PCl_{5(g)} \rightleftharpoons PCl_{3\,(g)} + Cl_{2\,(g)}$ إذا كانت التراكيز لكل من (Cl_2 ، PCl_3 ، PCl_5) على الترتيب M (0.2 ، 0.5 ، 0.05) فاحسب قيمة ثابت الاتزان .

.....

.....

2- يتحد ثاني أكسيد الكبريت مع الأكسجين لتكوين ثالث أكسيد الكبريت عند درجة 900 K حسب التفاعل المتزن التالي : $2SO_2\,(g) + O_2\,(g) \rightleftharpoons 2SO_3\,(g)$

فإذا كانت التراكيز عند الاتزان لغاز SO_2 يساوي 0.0165 M ولغاز O_2 يساوي 0.755 M وقيمة ثابت الاتزان في هذه الظروف تساوي 0.345 أحسب تركيز غاز SO_3 .

.....

.....

3- يحضر الميثانول CH_3OH وفق التفاعل التالي : $CO + 2H_2 \rightleftharpoons CH_3OH$ فإذا وجد عند الاتزان ان المخلوط يحتوي على 0.0406 mol ميثانول 0.302 mol هيدروجين و 0.170 mol اول أكسيد الكربون وأن حجم الوعاء يساوى 2 L إحسب ثابت الإتزان .

.....

.....

.....

.....

.....

هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي

4- تُرِكَ محلول لحمض الأسيتيك (CH_3COOH) في الماء حتى حدث الاتزان التالي:

$$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

وعند الاتزان وجد أن تركيز كل من أيون الأسيتات، والحمض هما 6.0×10^{-4} M ، 0.02 M على الترتيب، المطلوب حساب قيمة ثابت الاتزان للنظام السابق.

.....

.....

.....

5- ترك محلول لحمض الفورميك ($HCOOH$) 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} M ، فاحسب تركيز الحمض عند الاتزان، علما بأن قيمة ثابت الاتزان يساوي 1.764×10^{-4}

.....

.....

.....

6- تفاعل 1 mol من غاز الهيدروجين عديم اللون مع 1 mol من بخار اليود البنفسجى فى دورق محكم الإغلاق سعته 2 L عند درجة حرارة 45 °C . نجد عند الاتزان 1.56 mol من غاز يوديد الهيدروجين عديم اللون مع بعض الغازات المتفاعلة . احسب ثابت الاتزان K_{eq} للتفاعل : $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$

.....

.....

.....

.....

.....

هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي

اليوم : ..... التاريخ : / /

عنوان الدرس : مبدأ لوشاتولييه

- **ما المقصود بمبدأ لوشاتولييه :**

" 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 " .

أولاً : تأثير تغير التركيز :

- **تطبيق** : حالة النظام المتزن التالي : $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$

1 – عند إضافة المزيد من الهيدروجين إليه .

ينزاح الاتزان في الاتجاه ..... أي في اتجاه تكوين المواد ..... وتقليل المواد .....

2 – عند تقليل كمية يوديد الهيدروجين الناتجة ، أي عند إزالة HI الناتج من وسط التفاعل

ينزاح الاتزان في الاتجاه ..... أي في اتجاه تكوين المواد ..... وتقليل المواد .....

3 – عند إزالة اليود من وسط التفاعل .

ينزاح الاتزان في الاتجاه ..... أي في اتجاه تكوين المواد ..... وتقليل المواد .....

4 – عند زيادة تركيز يوديد الهيدروجين الناتجة .

ينزاح الاتزان في الاتجاه ..... أي في اتجاه تكوين المواد ..... وتقليل المواد .....

- **علل ما يلي تعليلاً علمياً مناسباً :**

في التفاعل المتزن التالي تقل حدة اللون الأحمر عند إضافة بلورات من كلوريد البوتاسيوم :

$$FeCl_{3(aq)} + 3KCNS_{(aq)} \rightleftharpoons Fe(CNS)_{3(aq)} + 3KCl_{(aq)}$$

حمراء اللون

.....

.....

هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي

ثانياً : تأثير تغير درجة الحرارة :

تفاعل ماص للحرارة	تفاعل طارد للحرارة
$N_{2\ (g)} + O_{2\ (g)} + 180\ kJ \rightleftharpoons 2\ NO_{\ (g)}$	$3\ H_{2(g)} + N_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)} + 92\ kJ$
$N_{2\ (g)} + O_{2\ (g)} \rightleftharpoons 2\ NO_{(g)}\ ,\ \Delta H = +\ 180\ kJ$	$3\ H_{2(g)} + N_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}\ ,\ \Delta H = -\ 92\ kJ$
عند رفع درجة الحرارة : يختل الاتزان وينزاح موضع الاتزان في الاتجاه الطردي لأنه ماص لتقليل درجة الحرارة أي نحو تقليل المتفاعلات وزيادة النواتج وتزداد قيمة ثابت الاتزان حسب لوشاتولييه	**عند رفع درجة الحرارة :** يختل الاتزان وينزاح موضع الاتزان في الاتجاه العكسي لأنه ماص لتقليل درجة الحرارة أي نحو زيادة المتفاعلات وتقليل النواتج وتقل قيمة ثابت الاتزان حسب لوشاتولييه
عند خفض درجة الحرارة : يختل الاتزان وينزاح موضع الاتزان في الاتجاه العكسي لأنه طارد لزيادة درجة الحرارة أي نحو زيادة المتفاعلات وتقليل النواتج وتقل قيمة ثابت الاتزان حسب لوشاتولييه	**عند خفض درجة الحرارة :** يختل الاتزان وينزاح موضع الاتزان في الاتجاه الطردي لأنه طارد لزيادة درجة الحرارة أي نحو تقليل المتفاعلات وزيادة النواتج وتزداد قيمة ثابت الاتزان حسب لوشاتولييه

- **علل لما يأتي :**

1- يتفكك كحول الميثيل بارتفاع درجة الحرارة : $CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightleftharpoons CH_3OH_{(g)} + 92\ kJ$

.....

.....

هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي

اليوم : ..... التاريخ : / /

عنوان الدرس : مبدأ لوشاتولييه

ثالثاً : تأثير تغير الضغط :

- **تطبيق 1:** في النظام المتزن التالي : $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$

1- ماذا يحدث لهذا النظام المتزن إذا زيد الضغط الكلي الواقع عليه ؟

.....

.....

2- ماذا يحدث لهذا النظام المتزن إذا زاد حجم الوعاء ؟

.....

.....

- **تطبيق 2:** في النظام المتزن التالي : $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$

ماذا يحدث لهذا النظام المتزن إذا تغير الضغط الكلي الواقع عليه عن طريق تقليل أو زيادة حجم الوعاء ؟

.....

.....

- **علل لما يأتي يزداد إنتاج غاز الأمونيا الناتجة عند زيادة الضغط الواقع علي التفاعل المتزن التالي :**

$$3\ H_{2(g)} + N_{2(g)} \rightleftharpoons 2\ NH_{3(g)} + 92\ kJ$$

.....

.....

هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي

اليوم : ..... التاريخ : / /

عنوان الدرس : نظريات الأحماض والقواعد

أولاً : أحماض وقواعد أرهينيوس

المقارنة	حمض أرهينيوس	قاعدة أرهينيوس
التعريف	.....	.....
توضيح	$HCl_{(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ $CH_3COOH_{(l)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+ + CH_3COO^-$	$NaOH_{(s)} \xrightarrow{H_2O} Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$ $Ca(OH)_{2(s)} \xrightarrow{H_2O} Ca^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$
بعض الأمثلة الشائعة	حمض الهيدروكلوريك HCl حمض الهيدروفلوريك HF حمض النيتريك HNO_3 حمض الأسيتيك CH_3COOH حمض الفورميك $HCOOH$	هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$ هيدروكسيد البوتاسيوم KOH هيدروكسيد الليثيوم $LiOH$ هيدروكسيد المغنيسيوم $Mg(OH)_2$ هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$

علل ما يلي تعليلاً علمياً مناسباً :

1 – لا يعتبر غاز الميثان (CH_4) حمضاً على الرغم من أنه يحتوي على أربعة ذرات هيدروجين .

.....

2 – على الرغم من أن حمض الأسيتيك CH_3COOH يحتوي على أربع ذرات هيدروجين إلا أنه عندما يتأين فإنه يُعطي بروتون واحد.

.....

.....

هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي

طرق تحضير المحاليل القاعدية :

1- تفاعل الفلزات القلوية (عناصر المجموعة 1A) مع الماء

- تفاعل الصوديوم مع الماء لينتج هيدروكسيد الصوديوم ويتصاعد غاز الهيدروجين :

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

2- تفاعل أكاسيد الفلزات مع الماء

- إذابة أكسيد الصوديوم في الماء لتحضير هيدروكسيد الصوديوم :

$$Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$$

- **أكمل الفراغات التالية بما يناسبها علمياً :**

1- يمكن بسهولة تحضير محلول ..... من هيدروكسيد الصوديوم .

2 – معلقات هيدروكسيد المغنيسيوم في الماء تحتوي على تركيزات ..... من أنيون الهيدروكسيد.

3- محاليل هيدروكسيد الكالسيوم وهيدروكسيد المغنيسيوم دائماً تكون .....

قصور نظرية أرهينيوس:

- اقتصرت على المحاليل المائية فقط ولم تعطي أي تفسير لحالة المحاليل غير المائية .
- لم تفسر قاعدية بعض المواد مثل كربونات الصوديوم (Na_2CO_3) وفورمات الصوديوم (HCOONa) والأمونيا (NH_3)عند ذوبانها في الماء ، على الرغم من عدم احتوائها على أنيونات هيدروكسيد .
- لم تفسر حمضية بعض المواد مثل غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) وكلوريد الأمونيوم (NH_4Cl) عند ذوبانها في الماء ، على الرغم من عدم احتوائها على كاتيونات الهيدروجين .

هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي

اليوم : ..... التاريخ : / /

عنوان الدرس : نظريات الأحماض والقواعد

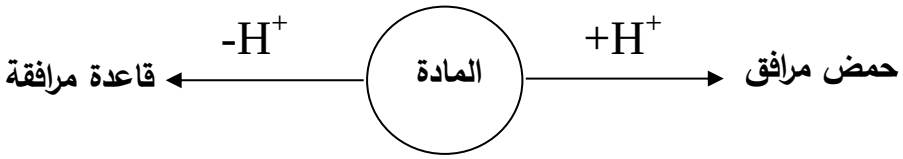
ثانياً : أحماض وقواعد برونستد – لوري

مثال : تفاعل غاز كلوريد الهيدروجين (HCl) مع الماء لتكوين كاتيون الهيدرونيوم وأنيون الكلوريد:

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

- حمض برونستد – لوري هو : ..... لأنه ..... .
- قاعدة برونستد – لوري هي : ..... لأنها ..... .
- الحمض المرافق لـ NH_3 هو : ..... لأنه ..... .
- القاعدة المرافقة لـ HCl هو : ..... لأنها ..... .
- الأزواج المترافقة هي : ..... , ...

استنتاج الحمض المرافق والقاعدة المرافقة :



الحمض المرافق	المادة	القاعدة المرافقة
	H_2O	
	NH_3	
	HPO_4^{2-}	
	HSO_4^-	

هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي

ما المقصود بالمواد المترددة :

.....

- **علل لما يأتي: تسلك الأمونيا طبقاً لنظرية برونستد – لوري سلوكاً مترددا.**

.....

.....

ثالثاً : <u>أحماض وقواعد لويس</u> :

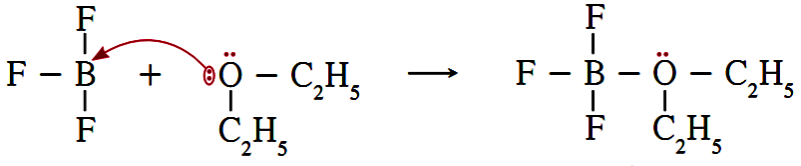
المقارنة	حمض لويس	قاعدة لويس
التعريف		
أمثلة هامة	– فلوريد البورون BF_3 – كلوريد الالومنيوم $AlCl_3$ – أيونات موجبة (كاتيونات) H^+, Ag^+, Fe^{3+}	– الماء H_2O – الأمونيا NH_3 – ثنائي إيثيل ايثر $C_2H_5–O–C_2H_5$ – ثلاثي كلوريد الفوسفور PCl_3 – أيونات سالبة (أنيونات) CO_3^{2-} , Cl^-

<u>مثال</u> : في التفاعل التالي :

$$H^+ + H_2O \longrightarrow H_3O^+$$

حمض لويس : (H^+) لأنه ..... قاعدة لويس : (H_2O) لأنه .....

- **تطبيق 1 : تفاعل ثنائي إيثيل إيثر مع ثلاثي فلوريد البورون :**



1) حمض لويس : ..... 2) قاعدة لويس : .....

هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي

اليوم : ..... التاريخ : / /

عنوان الدرس : تسمية الأحماض والقواعد

أولاً : – تسمية الأحماض ثنائية العنصر (غير الأكسجينية)

تسمية الحمض غير الأكسجيني	حمض + هيدرو + اسم ذرة اللافلز (أو المجموعة الذرية) + يك

صيغة الحمض	اســم الحمــض	صيغة الحمض	اســم الحمــض
HF		HI	
HCl		HCN	
HBr		H_2S	

ثانياً : – تسمية الأحماض ثلاثية العنصر (الأكسجينية)

(1) إذا كانت الذرة المركزية تكون حمضاً أكسجينياً واحداً (حالة خاصة) :

الذرة المركزية تكون حمضاً واحداً	حمض + اسم الذرة المركزية + يك

صيغة الحمض	اســم الحمــض	صيغة الحمض	اســم الحمــض
H_2CO_3		H_3BO_3	

(2) إذا كانت الذرة المركزية في الحمض الأكسجيني تكون أكثر من حمضاً

عدد تأكسد ذرة اللافلز المركزية	اسم الحمض
+1	حمض + هيبو + اسم الذرة المركزية + وز
+3 ، + 4	حمض + اسم الذرة المركزية + وز
+5 ، +6	حمض + اسم الذرة المركزية + يك
+7	حمض + بير + اسم الذرة المركزية + يك

هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي

صيغة الحمض	اســـم الحمـــض	صيغة الحمض	اســـم الحمـــض
HClO		$HClO_3$	
H_3PO_2		$HBrO_3$	
$HClO_2$		HIO_3	
$HBrO_2$		H_3PO_4	
HNO_2		H_3AsO_4	
H_3PO_3		H_2SO_4	
H_2SO_3		$HClO_4$	
HNO_3		$HBrO_4$	

ثالثاً : – تسمية القواعد :

الصيغة الكيميائية	الاسم الكيميائي	الصيغة الكيميائية	الاسم الكيميائي
LiOH		$Fe(OH)_3$	
RbOH		Fe_2O_3	
$Mg(OH)_2$		CuO	
$Ca(OH)_2$		CaO	

هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي

اليوم : ..... التاريخ : / /

عنوان الدرس : كاتيونات الهيدروجين في الماء

- **ما المقصود بالتأين الذاتي للماء** $2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

.....

- **ما المقصود بثابت تأين الماء K_w**

.....

ملاحظة : يزداد ثابت تأين الماء (K_w) بزيادة درجة الحرارة لأن تأين الماء تفاعل ماص للحرارة .

الماء النقي عند جميع درجات الحرارة
$K_w = [H_3O^+] \times [OH^-]$
$[H_3O^+] = [OH^-]$
$K_w = [H_3O^+]^2 = [OH^-]^2$
$[OH^-] = [H3O+] = \sqrt{Kw}$

عند 25°C :
في الماء النقي
$K_w = 1\times 10^{-14}$
$[H_3O^+] = [OH^-] = 1\times 10^{-7}$

- **<u>أكمل العبارات التالية بما يناسبها</u> :**

1) تركيز كاتيونات الهيدرونيوم في الماء النقي عند 25^o C يساوي M..... .

2) تركيز أنيون الهيدروكسيد في الماء النقي عند 90°C..... 1×10^{-7} M .

3) قيمة ثابت تأين الماء عند درجة 25°C ..... قيمته عند درجة 60°C .

4) إذا كان تركيز كاتيونات الهيدرونيوم في الماء النقي عند 90^o C تساوى 1×10^{-6} فإن ثابت تأين الماء K_w عند نفس درجة الحرارة تساوي ..... .

5) إذا كان ثابت تأين الماء K_w عند 100^o C يساوي 2×10^{-15} فإن تركيز انيونات الهيدروكسيد[OH^-] في الماء النقي عند نفس درجة الحرارة يساوي .....

هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي

	المحلول الحمضي	المحلول المتعادل	المحلول القلوي
عند جميع درجات الحرارة	المحلول الذي يكون فيه تركيز كاتيونات الهيدرونيوم أكبر من تركيز أنيونات الهيدروكسيد.	المحلول الذي يكون فيه تركيز كاتيونات الهيدرونيوم يساوي تركيز أنيونات الهيدروكسيد.	المحلول الذي يكون فيه تركيز كاتيونات الهيدرونيوم أقل من تركيز أنيونات الهيدروكسيد.
	$[H_3O^+]$ أكبر من $[OH^-]$	$[OH^-] = [H_3O^+]$	$[H_3O^+]$ أقل من $[OH^-]$
عند درجة حرارة 25°C	$[H_3O^+]$ أكبر من 1×10^{-7} M	$[H_3O^+]$ يساوي 1×10^{-7} M	$[H_3O^+]$ أقل من 1×10^{-7} M
	$[OH^-]$ أقل من 1×10^{-7} M	$[OH^-]$ يساوي 1×10^{-7} M	$[OH^-]$ أكبر من 1×10^{-7} M

- **عند درجة حرارة 25°C أكمل الجدول :**

تركيز $[H_3O^+]$	تركيز $[OH^-]$	نوع المحلول المائي
1×10^{-4}		
	1×10^{-3}	
		محلول متعادل

- **حل المسائل التالية :**

(1) إذا كان تركيز كاتيون الهيدرونيوم في محلول ما عند 25°C يساوي M 1×10^{-5} أحسب تركيز أنيون الهيدروكسيد في هذا المحلول ، ثم حدد نوع المحلول (حمضي أو قاعدي أو متعادل) فسر إجابتك

.....

.....

(2) محلول مائي تركيز $[OH^-]$ فيه يساوي 0.004 M عند 25°C أحسب تركيز $[H_3O^+]$ في المحلول .
ثم حدد نوع المحلول (حمضي أو قاعدي أو متعادل) فسر إجابتك

.....

.....

هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي

اليوم : ..... التاريخ : / /

عنوان الدرس : مفهوم الأس الهيدروجيني والهيدروكسيدي

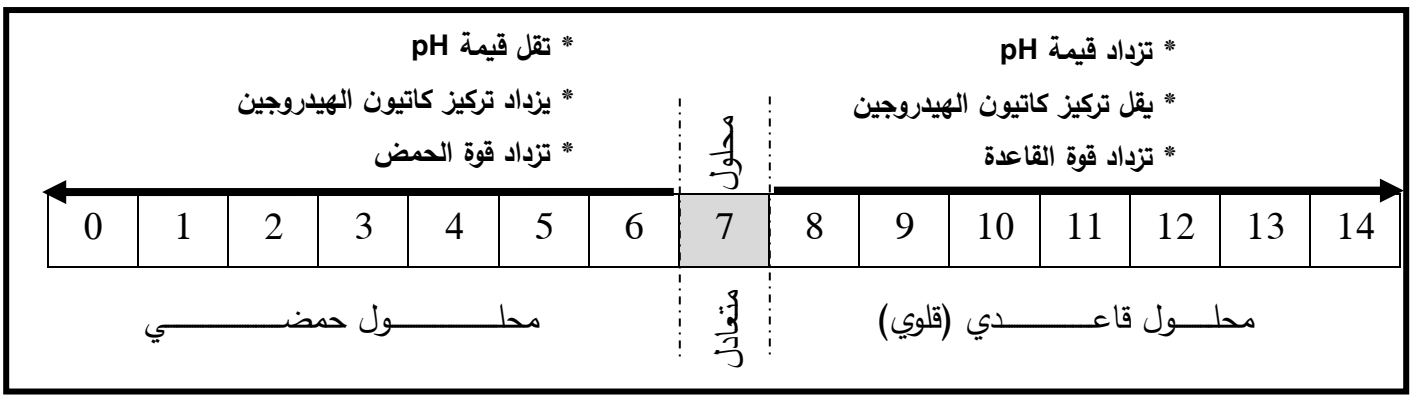
	الأس الهيدروجيني pH	الأس الهيدروكسيدي pOH
التعريف	القيمة السالبة للوغاريتم العشري لتركيز كاتيون الهيدرونيوم	القيمة السالبة للوغاريتم العشري لتركيز أنيون الهيدروكسيد
العلاقة المستخدمة	$pH = -\log[H_3O^+]$	$pOH = -\log[OH^-]$
العلاقة بينهما عند درجة 25°C	**pH + pOH = 14**	

ملاحظات هامة

(1) الأس الهيدروجيني pH مقياس يتراوح ما بين 0 و 14 .

(2) قد لا يكون الأس الهيدروجيني pH عدداً صحيحاً فمثلاً حليب المغنيسيا له pH تساوي 10.5

(3) يمكن من خلال معرفة قيمة pH تحديد نوع المحلول المائي وكذلك قوته كما يلي:



هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي

	المحلول الحمضي	المحلول المتعادل	المحلول القلوي
عند جميع درجات الحرارة	المحلول الذي يكون فيه تركيز كاتيونات الهيدرونيوم أكبر من تركيز أنيونات الهيدروكسيد.	المحلول الذي يكون فيه تركيز كاتيونات الهيدرونيوم يساوي تركيز أنيونات الهيدروكسيد.	المحلول الذي يكون فيه تركيز كاتيونات الهيدرونيوم أقل من تركيز أنيونات الهيدروكسيد.
	$[H_3O^+]$ أكبر من $[OH^-]$	$[OH^-] = [H_3O^+]$	$[H_3O^+]$ أقل من $[OH^-]$
	pH أصغر من pOH	pH يساوي pOH	pH أكبر من pOH
عند درجة حرارة 25°C	$[H_3O^+]$ أكبر من 1×10^{-7} M	$[H_3O^+]$ يساوي 1×10^{-7} M	$[H_3O^+]$ أقل من 1×10^{-7} M
	$[OH^-]$ أقل من 1×10^{-7} M	$[OH^-]$ يساوي 1×10^{-7} M	$[OH^-]$ أكبر من 1×10^{-7} M
	pH أقل من 7	pH تساوي 7	pH أكبر من 7
	pOH أكبر من 7	pOH يساوي 7	pOH أقل من 7

- **أكمل العبارات التالية بما يناسبها :**

1) إذا كان تركيز كاتيونات الهيدرونيوم [H_3O^+] في الماء النقي عند 60°C يساوي 5×10^{-7}
فإن الأس الهيدروجيني pH للمحاليل المتعادلة عند نفس درجة الحرارة يساوي .....

2) إذا كان الأس الهيدروكسيدي للماء النقي pOH عند درجة حرارة ما يساوي 6.5 فإن الأس الهيدروجيني pH للماء النقي عند نفس درجة الحرارة يساوي .....

3) إذا الأس الهيدروجيني pH لمحلول متعادل يساوي 6.5 عند درجة حرارة ما فإن K_w لهذا المحلول تساوي .....

4) إذا كان ثابت تأين الماء K_w عند 90^o C يساو 1×10^{-10} فإن قيمة pH في الماء النقي تساوي .....

هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي

- **حل المسائل التالية :**

1- عينة من عصير الليمون قيمة pH لها تساوي 3.4 عند 25°C أحسب تركيز كل من كاتيون الهيدرونيوم وأنيون الهيدروكسيد في العينة ثم أحسب POH.

.....

.....

.....

2- عينة من أحد المنظفات ، قيمة الأس الهيدروكسيدي pOH لها تساوي 5 عند 25°C احسب تركيز أنيون الهيدروكسيد وتركيز كاتيون الهيدرونيوم في العينة.

.....

.....

.....

3- صنف المحاليل التالية من الأقل حمضية إلى الأكثر حمضية

$pH = 2.5$, $pOH = 14$, $[OH^-] = 5\times10^{-12}$, $[H_3O^+] = 2.5\times10^{-10}$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي

اليوم : ..... **التاريخ :** / /

عنوان الدرس : ثابت تأين الحمض

	أحماض تامة التأين	أحماض تتأين جزئياً
مثال	$HA_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_3O^+_{(aq)} + A^-_{(aq)}$	$HA + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + A^-$
التفاعل مع الماء	يتفاعل الحمض تماماً مع الماء ولا يتبقى منه شيء متحولاً إلى أيونات ذائبة بالمحلول	يتفاعل جزئياً مع الماء بحيث يوجد في المحلول كلاً من جزئيات الحمض والأيونات.
	التفاعل يسري عملياً حتى النهاية	التفاعل في حالة اتزان وغالبا تجاه المتفاعلات
مكونات المحلول المائي	يحتوي المحلول على أيونات فقط : $H_3O^+ + A^-$	يحتوي المحلول المائي للحمض على : $HA + H_3O^+ + A^-$
تركيز الحمض غير المتأين HA	يساوي صفراً لأن الحمض يتأين بشكل تام إلى كاتيونات الهيدرونيوم والقاعدة المرافقة.	$[HA] = M - [A^-] = M - [H_3O^+]$ حيث (M) تركيز الحمض قبل الاتزان
تركيز $[H_3O^+]$ في المحلول	$[H_3O^+] = M$ تركيز الهيدرونيوم هو نفسه تركيز الحمض	$[H_3O^+] = M - [HA]$ تركيز الهيدرونيوم أقل من تركيز الحمض
ثابت تأين الحمض Ka	لا يوجد لها ثابت تأين لأنه لا يوجد ثابت اتزان في تفاعل تأين الأحماض القوية	$Ka = \frac{[H_3O^+] \times [A^-]}{[HA]}$
ملاحظات	– الأحماض تامة التأين أحماض قوية. –الكتروليتات قوية – توصيلها للتيار كبير	– الأحماض قليلة التأين أحماض ضعيفة. –الكتروليتات ضعيفة–توصيلها للتيار ضعيف

- **ما المقصود بثابت تأين الحمض K_a :**

.....

هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي

- **أكتب معادلة تأين كل من الأحماض التالية :**

1- حمض الهيدروكلوريك تركيزه 0.1 M

.....

2- حمض الأسيتيك تركيزه 0.1M

.....

من إجابتك للسؤال السابق أكمل العبارات التالية:

1) المحلول المائي لحمض الهيدروكلوريك يحتوي على ..... ، ..... فقط .

2) المحلول المائي لحمض الأسيتيك يحتوي على أيونات ..... ، ..... بالإضافة إلى ..... .

3) محلول حمض الهيدروكلوريك يوصل التيار بدرجة ..... من محلول حمض الأسيتيك .

4) تركيز كاتيونات الهيدرونيوم في حمض HCl ..... 0.1M .

5) تركيز كاتيونات الهيدرونيوم في حمض الأسيتيك ..... 0.1 M .

6) تعبير ثابت تأين حمض الأسيتيك هو ..... .

هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي

اليوم : ..... **التاريخ :** / /

عنوان الدرس : ثابت تأين القاعدة

	قواعد تامة التأين	قواعد تتأين جزئياً
مثال	$BOH_{(aq)} \xrightarrow{H_2O} B^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$	$NH_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-$
التفاعل مع الماء	تتفاعل القاعدة تماماً مع الماء ولا يتبقى منها شيء متحول إلى أيونات ذائبة بالمحلول	تتفاعل جزئياً مع الماء بحيث يوجد في المحلول كلاً من جزئيات القاعدة والأيونات.
	التفاعل يسري عملياً حتى النهاية	التفاعل في حالة اتزان وغالبا تجاه المتفاعلات
مكونات المحلول المائي	يحتوي المحلول على أيونات فقط : $OH^- + B^+$	يحتوي المحلول المائي للحمض على: $OH^- + NH_4^+ + NH_3$
تركيز القاعدة غير المتأينة	يساوي صفراً لأن القاعدة تتأين بشكل تام إلى أنيونات هيدروكسيد وحمضها المرافق.	$[NH_3] = M - [NH_4^+] = M - [OH^-]$ حيث (M) تركيز القاعدة قبل الاتزان
تركيز $[OH^-]$ في المحلول	$[OH^-] = M$	$[OH^-] = M - [NH_3]$
ثابت تأين القاعدة K_b	لا يوجد لها ثابت تأين لأنه لا يوجد ثابت اتزان في تفاعل تأين القواعد القوية	$Kb = \frac{[HN_4^+] \times [OH^-]}{[NH_3]}$
ملاحظات	– القواعد تامة التأين قواعد قوية. –الكتروليتات قوية–توصيلها للتيار كبير	– القواعد قليلة التأين قواعد ضعيفة. –الكتروليتات ضعيفة–توصيلها للتيار ضعيف

ما المقصود بثابت تأين القاعدة K_b

.....

هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي

- **أكتب معادلة تأين كل من القواعد التالية :**

1- هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.1 M

.....

2- الأمونيا تركيزه 0.1 M

.....

من إجابتك للسؤال السابق أكمل العبارات التالية:

1) المحلول المائي لهيدروكسيد الصوديوم يحتوي على ..... ، ..... فقط .

2) المحلول المائي للأمونيا يحتوي على أيونات ..... ، ..... بالإضافة إلى ..... .

3) محلول الأمونيا يوصل التيار بدرجة ..... من محلول هيدروكسيد الصوديوم المساوي بالتركيز.

4) تركيز آنيونات الهيدروكسيد في هيدروكسيد الصوديوم ..... 0.1M .

5) تركيز آنيونات الهيدروكسيد في الأمونيا ..... 0.1 M .

6) تعبير ثابت تأين الأمونيا هو ..... .

هذا الدفتر لا يغني عن الكتاب المدرسي