



الصف الثاني عشر ثانوي
إعداد و تدريس أ. ميسره فندي



الكيمياء

للصف الثاني عشر

فصل : قوانين الغازات

- 1- مضاعفة عدد جسيمات الغاز في وعاء يؤدي الى **مضاعفة** الضغط
- 2- عند فتح وعاء محكم الإغلاق يحتوي على غاز مضغوط ، ينتقل الغاز داخل الوعاء من **الأعلى** .. إلى الحيز الخارجي ذي الضغط **الأقل** ..
- 3- انخفاض درجة الحرارة المطلقة للغاز إلى النصف في وعاء صلب يؤدي إلى تقليل ضغط الغاز الى **النصف**
- 4 (خليط غازي يحتوي على أكسجين و نيتروجين وهيليوم فإذا كانت الضغوط الجزئية للغازات كالتالي :
 $P_{He} = 26.7 \text{ kPa}$, $P_{N_2} = 46.7 \text{ kPa}$, $P_{O_2} = 20 \text{ kPa}$ فإن الضغط الكلي للخليط يساوي **93.4**
- 5 (يشغل (0.5 mol) من غاز الأكسجين في الظروف القياسية حجماً قدره **11.2** L
- 6 (عدد مولات الأكسجين الناتجة من تكون (5.6L) منه في الظروف القياسية يساوي **0.25** مول
- 7 (عدد جزيئات النيتروجين الموجودة في L 5.12 من الغاز عند الظروف القياسية يساوي **1.37×10^{23}**
- 8 (الحجم الذي يشغله 4.02×10^{22} جزيء من غاز الهيليوم عند الظروف القياسية يساوي **1.5** لتر
- 9 (إذا كانت قيمة العلاقة ($P_1 V_1$) لكمية معينة من الغاز تساوي (L . 150 kPa) فإذا تغير حجمها إلى (25 L) عند ثبوت درجة الحرارة ، فإن ضغطها (P_2) يساوي **6** kPa
- 10 (إذا كان ضغط الهواء داخل إطار سيارة يساوي (280 kPa) عند درجة (27°C) ، فإذا زاد الضغط داخل الإطار إلى (320 kPa) نتيجة الحركة ، فإن درجة الحرارة تصبح **69 .. 85°C** .
- 11 (المول الواحد لكل غاز مثالي في الظروف القياسية يشغل حجماً قدره **22.4** لتر
- 12 (الغاز **المتالي** .. غاز افتراضي يحقق تماماً فروض النظرية الحركية جميعها.



اختيار من متعدد

اشترك في منصة سما ولا تحاتي

1- تقليل الضغط الواقع على كمية محصورة من الغاز إلى النصف عند ثبوت درجة حرارته يجعل حجمه :

- ☐ يزيد إلى الضعف ☐ يقل إلى الربع ☐ يقل إلى النصف ☐ لا يتغير

2- بزيادة حجم كمية معينة محصورة من غاز إلى ثلاث أمثال عند ثبوت درجة حرارتها ، فإن ضغطها :

- ☐ يزيد إلى ثلاث أمثال ☐ يقل إلى الربع ☐ يقل إلى الثلث ☐ لا يتغير

3- تشغل (4 g) من غاز الهيدروجين (H = 1) في الظروف القياسية حجما قدره :

- ☐ 11.2 L ☐ 22.4L ☐ 44.8 L ☐ 89.6 L

علل - ماذا تتوقع ان يحدث؟

1- لحجم عينة من غاز الأكسجين كان حجمها 10L عند درجة حرارة 300 K وذلك عند رفع درجة الحرارة إلى 600 K عندما يكون الضغط ثابتاً .

الحدث : يتضاعف الحجم / يصبح 20L

السبب : وجود تناسب طردي بين الحجم ودرجة الحرارة المطلقة نبات الضغط حسب قانون تشارلز .

2. تسخين كمية معينة من الغاز في وعاء حجمه ثابت؟

التوقع لضغط الغاز: يزداد الضغط

التفسير: وجود تناسب طردي بين درجة الحرارة المطلقة والضغط عند نبات الحجم حسب قانون جاي لوساك .

وجه المقارنة	$P_2 = 2P_1$	$P_2 = 4P_1$
V_2 عند ثبوت درجة الحرارة	$V_2 = \frac{1}{2} V_1$	$V_2 = \frac{1}{4} V_1$
	$T_2 = 2T_1$	$T_2 = 4T_1$
V_2 عند ثبوت الضغط	$V_2 = 2 V_1$	$V_2 = 4 V_1$

مسائل :

1- تتمدد عينة غاز حجمها 3.5 L عند درجة 20 °C وضغط 86.7 kPa إلى حجم 8 L

وبلغ الضغط النهائي للغاز 56.7 kPa . احسب درجة الحرارة النهائية للغاز بالدرجات المئوية

$$V_1 = 3.5 \text{ L} \rightarrow V_2 = 8 \text{ L}$$

$$T_1 = (20^\circ\text{C} + 273) \rightarrow T_2 = ?$$

$$P_1 = 86.7 \text{ kPa} \rightarrow P_2 = 56.7 \text{ kPa}$$

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2}$$

$$\frac{86.7 \times 3.5}{293} = \frac{56.7 \times 8}{T_2}$$

$$T_2 = \boxed{\text{K}} - 273 = \boxed{^\circ\text{C}}$$

2- إذا كان حجم بالون مملوء بالغاز يساوي 15L عند درجة حرارة 40°C وضغط 130 kPa ، احسب

حجم البالون عند الضغط ودرجة الحرارة القياسيين (STP) .

$$V_1 = 15 \text{ L} \rightarrow V_2 = ?$$

$$T_1 = 40^\circ + 273 = 313 \text{ K} \rightarrow T_2 = 273 \text{ K}$$

$$P_1 = 130 \text{ kPa} \rightarrow P_2 = 101.3 \text{ kPa}$$

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2}$$

$$\left(\frac{130 \times 15}{313} = \frac{101.3 \times V_2}{273} \right) \Rightarrow V_2 = \boxed{\text{L}}$$

3- أدخل (2 g) من غاز الميثان CH₄ في وعاء حجمه (3 L) عند درجة حرارة 37 °C . احسب قيمة الضغط في الوعاء

بافتراض أن الميثان غاز مثالي . (علما بأن M.wt (CH₄) = 16 g/mol ، R = 8.31 L KPa / mol.°K)

$$m_s = 2 \text{ g}$$

$$V_L = 3 \text{ L}$$

$$T = 37 + 273 = 310 \text{ K}$$

$$P = ?$$

$$R = 8.31$$

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

$$P \times 3 = 0.125 \times 8.31 \times 310$$

$$P = \boxed{\text{kPa}}$$

$$n = \frac{m_s}{M_{wt}} = \frac{2}{16} = 0.125 \text{ mol}$$

4. عينة من غاز الهيليوم تشغل حجماً قدره (410 L) عند درجة (27°C) و تحت ضغط (91kPa)

$$V = 410 \text{ L}$$

$$T = 27 + 273 = 300 \text{ K}$$

$$P = 91 \text{ kPa}$$

$$R = 8.31$$

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

$$91 \times 410 = n \times 8.31 \times 300$$

$$n = \boxed{\text{mol}}$$

والمطلوب:

أ - حساب عدد مولات الهيليوم في هذه العينة (R=8.31):



فصل : سرعة التفاعل و الاتزان الكيميائي

1- في النظام المتزن التالي : $2\text{NO}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4 (\text{g})$

25 °C	← بالتبريد	100 °C	درجة الحرارة
7.13	← تزداد K_{eq}	0.065	ثابت الاتزان K_{eq}

فإن ذلك يدل على أن التفاعل من النوع **الطارد** للحرارة.

2- عندما تكون قيمة ثابت الاتزان $K_{eq} < 1$ فإن ذلك يدل على أن موضع الاتزان يقع باتجاه تكوين المواد **المتفاعلة**

3- التفاعل التالي : $2\text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

من التفاعلات العكسية **غير المتجانسة**

4- تتناسب سرعة التفاعل الكيميائي **عكسياً** مع حجم الجسيمات المتفاعلة .

5- احتراق كتلة كبيرة من الفحم **أبطأ** من احتراق الغبار الناعم للفحم .

6- في النظام المتزن التالي : $\text{C}_2\text{H}_6 (\text{g}) + \text{Heat} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4 (\text{g}) + \text{H}_2 (\text{g})$

فإن ثابت الاتزان لهذا النظام عند 500°C **أقل** من ثابت الاتزان لنفس النظام عند 750°C **أكثر**

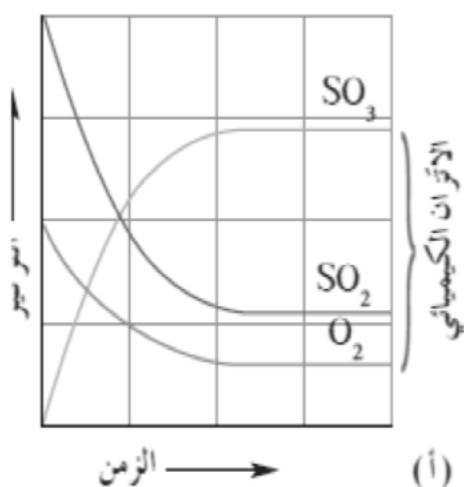
7- اكتب معادلة التفاعل الكيميائي عند الاتزان :



8- عند الوصول للاتزان الكيميائي يكون :

ا- سرعة التفاعل الطردي **تساوي** سرعة التفاعل العكسي.

ب- تصبح تركيزات المواد المتفاعلة والنااتجة **ثابتة**



1- إحدى التغيرات التالية لا يزيد من سرعة التفاعل الكيميائي :

☐ زيادة درجة الحرارة ☐ زيادة تركيز المواد المتفاعلة

☐ زيادة حجم الجسيمات المتفاعلة ☐ زيادة كمية المادة المحفزة

2- جميع الطرق التالية تعمل على نشاط مادة صلبة متفاعلة عدا واحدة وهي :

☐ تبريد هذه المادة ☐ طحن المادة وتحويلها لمسحوق ناعم

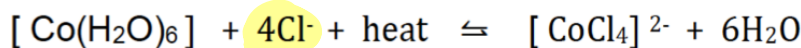
☐ إذابتها في مذيب مناسب ☐ زيادة درجة حرارتها

3 - تعمل المادة المحفزة للتفاعل على :

☐ زيادة حاجز التنشيط ☐ زيادة درجة الحرارة اللازمة لبدء التفاعل

☐ إيجاد آلية ذات طاقة تنشيط أقل للتفاعل ☐ تقليل كمية النواتج في فترة زمنية معينة

4- عند إضافة حمض الهيدروكلوريك إلى النظام المتزن التالي :



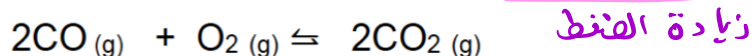
وردي فاتح

أزرق غامق

() تزداد شدة اللون الأزرق. () تزداد قيمة ثابت الاتزان.

() يصبح لون المحلول وردي فاتح. () لا يتغير لون المحلول.

5- عند تقليل حجم الوعاء في النظام المتزن التالي :

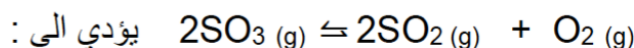


زيادة الضغط

() يزاح موضع الاتزان بالاتجاه الطردي. () لا يتأثر موضع الاتزان.

() يزاح موضع الاتزان بالاتجاه العكسي. () لا يتأثر موضع الاتزان.

6- إضافة المزيد من الأكسجين إلى النظام المتزن التالي :



() زيادة قيمة ثابت الاتزان. () تقليل قيمة ثابت الاتزان.

() زيادة تركيز SO_3 . () زيادة تركيز SO_2 .

7- إذا كانت قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) للتفاعل المتزن التالي: $2HCl_{(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + Cl_{2(g)}$ تساوي (2.5×10^{-32}) فإن هذا يدل على أن :

- ☐ تركيز المواد المتبقية من التفاعل كبيرة جداً ☐ تركيز (HCl) المتبقي منخفض جداً
☐ التفاعل وصل إلى درجة قريبة من الاكتمال ☐ تركيز (H_2) المتكون كبير جداً

8- الضغط لا يؤثر على موضع الاتزان في أحد الأنظمة التالية :



9- في النظام المتزن التالي: $PCl_{5(g)} + 120 \text{ kJ} \rightleftharpoons PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$ يمكن زيادة كمية الكلور (Cl_2) في التفاعل :

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

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 العكسي () سرعة التفاعل العكسي أكبر من الطردي

() تركيز $[CO_2]$ عند الاتزان يساوي 0.2 () تركيز $[CO_2]$ عند الاتزان يساوي 5

11- في التفاعل المتزن التالي: $C_2H_{6(g)} \rightleftharpoons C_2H_{4(g)} + H_{2(g)}$ $\Delta H = + 138 \text{ kJ}$

يمكن زيادة كمية الايثين (C_2H_4) الناتجة :

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

12- إحدى العبارات التالية غير صحيحة عن المركب المنشط :

☐ لا يعتبر من المواد الناتجة أو المواد المتفاعلة. ☐ جسيمات تتكون لحظياً عند قمة حاجز طاقة التنشيط

☐ يسمى أحياناً بالحالة الانتقالية ☐ لا يمكن أن يتفكك ليعطي المواد المتفاعلة مرة أخرى

علل – ماذا تتوقع ان يحدث؟

1- أضيف غاز أول أكسيد الكربون (CO) إلى النظام المتزن التالي:



التوقع لموضع الاتزان : **يتزاح بالاتجاه الطردى**

التفسير: **مع زيادة تركيز إحدى المتفاعلات سينزاح الموضع باتجاه تقليلها (زيادة الناتج) وهو الطردى**

2- طبقا للتفاعل المتزن التالي $\text{N}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO(g)}$ لا يتغير موضع الاتزان بزيادة الضغط.

لأن عدد الجزيئات في الطرفين متساوي.

3- التفاعل التالي: $\text{Fe(s)} + \text{S(s)} \rightleftharpoons \text{FeS(s)}$

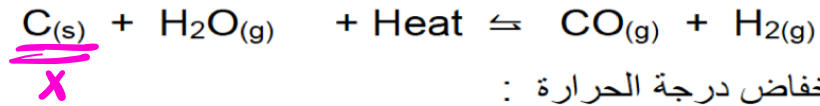
يعتبر من التفاعلات العكوسة المتجانسة.

لأن جميع المواد المتفاعلة والناتجة في حالة واحدة (صلب)

تفاعل طارد للحرارة	تفاعل ماص للحرارة	وجه المقارنة
المتفاعلات	النواتج	يزاح موضع الاتزان عند زيادة درجة الحرارة ناحية (المتفاعلات - النواتج)
$K_{eq}=2.1$	$K_{eq}=0.8$	وجه المقارنة
الطردى	العكسى	موضع الاتزان في التفاعلات العكوسة يقع ناحية التفاعل (الطردى - العكسى)

وجه المقارنة	$\text{N}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO(g)}$	$\text{N}_2\text{O}_4\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_2\text{(g)}$
زيادة الضغط	لا يؤثر	بالاتجاه العكسى
زيادة تركيز المتفاعلات	بالاتجاه الطردى	بالاتجاه الطردى.

س: كيف يتأثر موضع أوزان التفاعل التالي بالتغيرات المذكورة ادناه:



ا- انخفاض درجة الحرارة :

يتزاح بالاجاه العكسي .

ب- زيادة الضغط :

يتزاح بالاجاه العكسي .

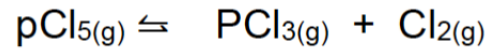
ج- إزالة H_2 :

يتزاح بالاجاه الطردي .

د- إضافة H_2 :

يتزاح بالاجاه العكسي .

ما هو تأثير كل من التغيرات التالية في موضع اوزان التفاعل العكسي التالي:



ا- إضافة Cl_2 :

بالاجاه العكسي .

ب- زيادة الضغط :

بالاجاه العكسي .

اشترك في منصة سما ولا تخاتي

مسائل

ا- إذا علمت أن قيمة ثابت الاتزان K_{eq} للتفاعل التالي: $\text{CaSO}_{4(s)} \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}_{(aq)} + \text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$

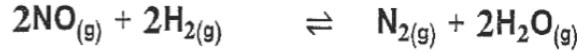
تساوي (2.4×10^{-5}) فما هو تركيز كل أيون في المحلول عند الاتزان.

$$K_{eq} = [\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{SO}_4^{2-}]$$

$$[\text{Ca}^{2+}] = [\text{SO}_4^{2-}] = \sqrt{K_{eq}} = \sqrt{2.4 \times 10^{-5}}$$

$$= \text{M}$$

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



وعند الاتزان وجد أن المخلوط يحتوي على (0.02mol) من غاز (H_2) ، (0.02mol) من غاز (NO) ،

(0.15 mol) من غاز (N_2) ، (0.3 mol) من بخار الماء .

$$[H_2] = \frac{n}{V_L} = \frac{0.02}{2} = 0.01M$$

$$[NO] = \frac{n}{V_L} = \frac{0.02}{2} = 0.01M$$

$$[N_2] = \frac{n}{V_L} = \frac{0.15}{2} = 0.075M$$

$$[H_2O] = \frac{n}{V_L} = \frac{0.3}{2} = 0.15M$$

احسب قيمة ثابت الأتزان K_{eq} ؟

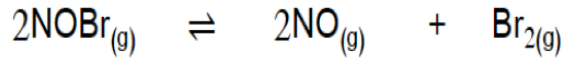
$$K_{eq} = \frac{[N_2] \cdot [H_2O]^2}{[NO]^2 \cdot [H_2]^2}$$

$$= \frac{(0.075) \cdot (0.15)^2}{(0.01)^2 \cdot (0.01)^2}$$

$$= \text{○}$$



3- قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) تساوي 0.416 عند درجة 373 K للنظام المتزن التالي :



فإذا كان التركيز عند الاتزان لغاز $NOBr$ يساوي تركيز لغاز NO ، فاحسب تركيز بخار البروم Br_2 عند الاتزان .

$$K_{eq} = \frac{[NO]^2 \cdot [Br_2]}{[NOBr]^2}$$

$$[Br_2] = K_{eq} = 0.416 M$$



فصل : الأحماض و القواعد

1. الحمض ثنائي البروتون من المركبات التالية هو:

- HCOOH () HBrO₂ ()
Mg(OH)₂ () H₂SO₄ ()

2. قيمة الأس الهيدروكسيدي pOH لمحلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH الذي تركيزه (0.0001) يساوي:

- 4 () 1 ()
10 () 3 ()

3- حمضية المحاليل المائية التالية متساوية معدا :

- pH= 9 () [H₃O⁺]=1×10⁻⁹ ()
pOH = 9 () [OH⁻] = 1×10⁻⁵ ()

4 - حسب مفهوم برونشتد - لوري للتفاعل التالي $HCl + H_2O \rightleftharpoons Cl^- + H_3O^+$ فإن القاعدة المرافقة هي:

- Cl⁻ () H₃O⁺ ()

- HCl () H₂O ()

5- جميع المركبات التالية من قواعد أرهينيوس ما عدا :

- KOH () NaOH ()
CH₃COOH () Ca(OH)₂ ()

6- الأحماض الضعيفة :

- () تتأين جزئياً في المحلول المائي ، وتشكل حالة أتران. () لا وجود لحالة اتران.
() تركيز الحمض غير المتأين يساوي صفر. () تتأين بشكل تام.

اشترك في منصة سما ولا تحاتي

7- من الجدول التالي :

الحمض	حمض الفورميك	حمض الهيدروفلوريك	حمض الاسيتك	حمض البنزويك
ثابت التأيين K_a	1.8×10^{-4}	6.7×10^{-4}	1.8×10^{-5}	6×10^{-5}

فإن أقوى هذه الأحماض في محاليلها المائية هو :

() حمض الفورميك. () حمض الهيدروفلوريك

() حمض الاسيتك () حمض البنزويك

8- نسبة حاصل ضرب تركيز الحمض المرافق بتركيز انيون الهيدروكسيد إلى تركيز القاعدة عند الاتزان :

() K_a ثابت تأين الحمض الضعيف. () K_w ثابت تأين الماء $[H^+] \cdot [OH^-]$
 () K_b ثابت تأين القاعدة الضعيفة. () K_{eq} ثابت الاتزان. $K_b = \frac{[OH^-] \cdot [م.ع]}{[قاعدة]}$ صيغة

9- الحمض الذي له الصيغة الكيميائية H_2S يسمى :

() حمض الكبريتيك. () حمض الهيدروكبريتيك.

() حمض الكبريتوز. () حمض الهيدروبروميك.

10) عند إضافة حمض الهيدروكلوريك للماء النقي فإن المحلول المائي الناتج يتميز بجميع ما يلي ما عدا :

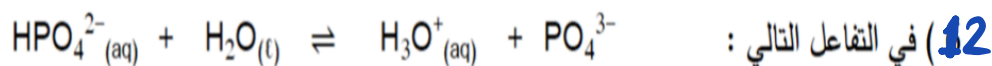
☐ تظل قيمة ثابت التأيين K_w للمحلول ثابتة ☐ يقل تركيز أنيون الهيدروكسيد بالمحلول

☐ تقل قيمة الأس الهيدروجيني pH للمحلول ☐ تركيز $[H^+]$ بالمحلول يساوي 1×10^{-7} عند $25^\circ C$

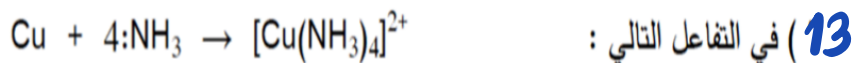
11) عند إضافة هيدروكسيد الصوديوم للماء النقي فإن المحلول المائي الناتج يتميز بجميع ما يلي ما عدا :

☐ تظل قيمة ثابت التأيين K_w للمحلول ثابتة

☐ تزداد قيمة الأس الهيدروكسيدي pOH للمحلول ☐ تركيز $[H^+]$ بالمحلول أقل من 1×10^{-7} عند $25^\circ C$



الحمض المرافق للقاعدة يُمكن أن يكون H_3O^+



يعتبر Cu حمض لويس ، بينما يعتبر NH_3 قاعدة لويس .

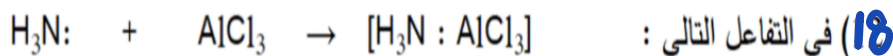


الأزواج المترافقة في هذا التفاعل هي H_2O ، HSO_4^- // SO_4^{2-} ، OH^- .

15) يسلك كلوريد الألومنيوم (AlCl_3) كـ **حمض** لويس ، بينما يسلك الماء كـ **قاعدة** لويس .

16) صيغة الحمض المرافق للأيون (SO_4^{2-}) هي HSO_4^- بينما صيغة القاعدة المترافقة للأيون H_2PO_4^- هي HPO_4^{2-}

17) قاعدة برونستد-لوري هي التي **تستقبل** بروتونات بينما قاعدة لويس هي التي **تمنع** الإلكترونات



يعتبر AlCl_3 حمض لويس ، بينما تعتبر NH_3 قاعدة لويس .

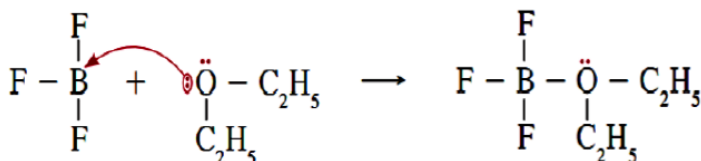
19) إذا كان تركيز كاتيونات الهيدروجين في الماء النقي عند 90°C تساوي 1×10^{-6}

فإن ثابت تأين الماء K_w عند نفس درجة الحرارة K_w تساوي 1×10^{-12} $K_w = [\text{H}^+]^2 = 1 \times 10^{-12}$

20) إذا الحاصل الأيوني للماء K_w عند 100°C يساوي 2×10^{-5} فإن تركيز انيونات الهيدروكسيد $[\text{OH}^-]$

في الماء النقي عند نفس درجة الحرارة يساوي $[\text{OH}^-] = \sqrt{K_w} = \sqrt{2 \times 10^{-5}} = \dots\dots\dots$

21) يتأين حمض الفوسفوريك (H_3PO_4) يتأين على **ثلاث** مراحل.



1) حمض لويس : BF_3 لأنه **يستقبل** الإلكترونات

2) قاعدة لويس : $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$ لأنه **يمنع** الإلكترونات

علل - ماذا تتوقع ان يحدث؟

1- تسلك الأمونيا NH_3 كقاعدة عند تفاعلها مع الماء ، حسب نظرية برونشتد- لوري .

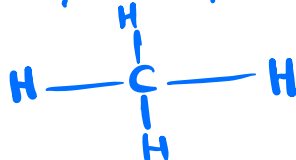
لأن لها القدرة على استقبال بروتون كما يلي :



2 - تتأين ذرة هيدروجين واحدة ، ولا تتأين ذرات الهيدروجين الأخرى ، في حمض الاسيتيك

CH_3COOH عند ذوبانه في الماء. (وضح بالصيغة التركيبية)

لأن ثلاث ذرات هيدروجين ترتبط برابطة قطبية ضعيفة



3- ماذا تتوقع أن يحدث في الحالات التالية مع التفسير :

1- لقيمة الاس الهيدروجيني pH عند إضافة محلول قلوي إلى الماء النقي عند $25^\circ C$

التوقع : **تزداد**

السبب : إضافة القلوي يعني زيادة $[OH^-]$ أي تقلل pOH أي زيادة pH

ويصبح المحلول قلوي

2- لقيمة الاس الهيدروجيني pH عند إضافة محلول حمضي إلى الماء النقي عند $25^\circ C$

التوقع : **تقل**

السبب : إضافة الحمض يعني زيادة $[H^+]$ أي تقلل pH

ويصبح المحلول حمضي .



اكتب مراحل تأين حمض الفوسفوريك H_3PO_4



المحلول المائي	$[H_3O^+]$	$[OH^-]$	pH	طبيعة المحلول (حمضي - قلوي - متعادل)
A	$2.4 \times 10^{-6} M$	$1 \times 10^{-14} / [H_3O^+]$	-----	حمضي
B	$10^{-8.037}$	-----	8.037	قاعدي

المحلول	A	B	C	D
$[H_3O^+]$	1×10^{-10}	1×10^{-2}	1×10^{-9}	1×10^{-7}
$[OH^-]$	1×10^{-4}	1×10^{-12}	1×10^{-5}	1×10^{-7}
pH	10	2	9	7
pOH	4	12	5	7
نوع المحلول	قاعدي	حمضي	قاعدي	متعادل

الجدول التالي يوضح قيمة ثابت التأين K_a لمحاليل متساوية التركيز وعند درجة حرارة (25 °C):

اسم الحمض	حمض الهيدروسيانيك	حمض النيتروز	حمض البروبانويك
ثابت التأين K_a	4.9×10^{-10}	4.5×10^{-4}	1.3×10^{-5}



- 1- الحمض الأكثر قوة هو حمض النيتروز
- 2- الحمض الأضعف هو حمض الهيدروسيانيك

اشترك في منصة سما ولا تحاتي

س4: قارن كما بين كل زوج مما يلي كما بالجدول :

وجه المقارنة	HCl	CH ₃ COOH
قوة الحمض	قوي	ضعيف
درجة التأين	تام / أكبر	جزئي / أقل
الانواع التي توجد في المحلول المائي	$H^+ + Cl^-$ فقط	$CH_3COOH + CH_3COO^- + H^+$

وجه المقارنة	NaOH	NH ₃
قوة القاعدة	قوية	ضعيفة
درجة التأين	تام / أكبر	جزئي / أقل
الانواع التي توجد في المحلول المائي	$Na^+ + OH^-$	$NH_3 + NH_4^+ + OH^-$

الاسم	الصيغة
هيدروكسيد الليثيوم	LiOH
هيدروكسيد البوتاسيوم	KOH
هيدروكسيد الكالسيوم	Ca(OH) ₂
هيدروكسيد الألمنيوم	Al(OH) ₃

اسم المركب	صيغة المركب	اسم المركب	صيغة المركب
حمض الهيدروفلوريك	HF	حمض الكبريتوز	H ₂ SO ₃
حمض البير كلوريك	HClO ₄	حمض النيتريك	HNO ₃
	LiOH	هيدروكسيد الحديد II	Fe(OH) ₂
حمض الكربونيل	H ₂ CO ₃	هيدروكسيد الليثيوم	

اشترك في منصة سما ولا تحاتي

25°C في محلول تركيزه (0.01M) من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) .

$$\downarrow$$
$$pOH = -\log 0.01 = 2 \rightarrow pH = 14 - 2 = 12$$
$$\downarrow$$
$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-12}$$

تركيز كاتيون الهيدرونيوم $[H_3O^+]$ ، تركيز أنيون الهيدروكسيد $[OH^-]$ ، والأس الهيدروجيني pH .

$$\downarrow$$
$$pH = 14 - 9 = 5 \rightarrow [H^+] = 10^{-5}$$
$$\downarrow$$
$$[OH^-] = 10^{-9}$$

الهيدروكسيد وتركيز كاتيون الهيدروجين في العينة.

$$\downarrow$$
$$[\text{OH}^-] = 10^{-\text{pOH}} = 10^{-5} \rightarrow [\text{H}^+] = \frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-5}} = 1 \times 10^{-9}$$

$\text{pH} = 3.8$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-3.8} = \boxed{} \text{ M}$$