

عند الصّيد :  
 كل حمض يزيد PH المحض القوي بمقدار واحد  
 كل قاع يتعدى PH الأسي القوي بمقدار واحد

You can !!

درجة التّأين  $\alpha = \frac{\text{طرازات}}{\text{طرازات}} \times 100$   
 كسبة :  $\alpha \times 100$   
 نسبة مئوية :  $\frac{\text{طرازات}}{\text{طرازات}} \times 100$

مؤسسة المتفوقين التربوية الدورة المكثفة 2021 مادة الكيمياء اعداد : هاني درباس

نظريات في الحموض والامس			
برونشتد ولوري	لويس	ارينوس	
يخسر بروتون	يكسب زوج الكتروني	يعطي $H^+$ في الماء	الحمض
يكسب بروتون	يخسر زوج الكتروني	يعطي $OH^-$ في الماء	الامس

الوسط حمضي		الوسط الاسمي	
<ul style="list-style-type: none"> <li><math>PH &lt; 7</math></li> <li><math>POH &gt; 7</math></li> <li><math>[H_3O^+] &gt; [OH^-]</math></li> <li><math>[H_3O^+] &gt; 10^{-7}</math></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li><math>PH &gt; 7</math></li> <li><math>POH &lt; 7</math></li> <li><math>[H_3O^+] &lt; [OH^-]</math></li> <li><math>10^{-7} &lt; [OH^-]</math></li> </ul>	
الحمض القوي	الحمض الضعيف	الامس الضعيف	الامس القوي
$HCl, HNO_3$ (1) احادية الوظيفة $H_2SO_4$ (1) ثنائية الوظيفة	$HcN$ $HCOOH$ $CH_3COOH$	$NH_4OH$ $(NH_3 + H_2O)$	$NaOH$ $KOH$
تام التّأين	جزئي التّأين	جزئي التّأين	تام التّأين
→ تفاعل بسهم واحد	↔ تفاعل بسهمين	↔ تفاعل بسهمين	→ تفاعل بسهم واحد
جدول مثل جدول السرعة	جدول مثل جدول السرعة	جدول مثل جدول السرعة	جدول مثل جدول السرعة
$[H_3O^+] = C_a \times \text{عدد الوظائف}$	$k_a = \frac{x^2}{C_a}$ $X = [H_3O^+]$	$k_b = \frac{x^2}{C_b}$ $X = [OH^-]$	$[OH^-] = C_b \times \text{عدد الوظائف}$
<ul style="list-style-type: none"> <li><math>[H_3O^+] = 10^{-PH}</math></li> <li><math>[OH^-] = 10^{-POH}</math></li> <li><math>PH + POH = 14</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PH معلوم</li> <li>POH معلوم</li> <li>العلاقة بين PH, POH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ثنائين المعامل</li> <li>الجداء الايوني للماء: <math>[H_3O^+][OH^-] = K_w = 10^{-14}</math></li> <li>PH احسب <math>PH = -\log[H_3O^+]</math></li> <li>POH احسب <math>POH = -\log[OH^-]</math></li> </ul>	
<p><u>مسألة:</u>                  حمض كلور الماء تركيزه <math>0,1 mol.l^{-1}</math> المطلوب:                  (1) اكتب معادله التّأين وحدد الأزواج المترافقة حسب برونشتد ولوري                  (2) احسب PH المحلول                  (3) احسب <math>[OH^-]</math>                  (4) تضاعف الحجم 100 مرة كم تصبح PH                  الحل:</p> <p><math>HCl + H_2O \rightleftharpoons Cl^- + H_3O^+</math>                  حمض مرافق 1 اساس مرافق 2 حمض                  بما أن حمض HCl قوي تام التّأين أحادي الوظيفة  <math>[H_3O^+] = [HCl] \times 1 = 0,1 mol.l^{-1}</math>  <math>PH = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-1} = PH = 1</math>                  (2) حساب <math>[OH^-]</math> من الجداء الايوني للماء  <math>\frac{10^{-14}}{10^{-1}} = \frac{10^{-14}}{10^{-1}} = 10^{-13} mol.l^{-1}</math>  <math>V' = 100V</math> (3)  <math>C.V = C'.V'</math>  <math>0,1 \times V = C'.100V</math>  <math>[HCl]' = c' = \frac{0,1}{100} = 10^{-3} mol.l^{-1}</math>  <math>[H_3O^+]' = 10^{-3} mol.l^{-1}</math>  <math>PH = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-3} = 3</math></p>	<p><u>مسألة:</u>                  هيدروكسيد الصوديوم تركيزه <math>0,01 (mol.l^{-1})</math> المطلوب:                  احسب PH المحلول                  تضاعف الحجم مئة مرة احسب PH الجديدة                  الحل:                  1.  <math>[OH^-] = [NaOH] \times 1 = 10^{-2} (mol.l^{-1})</math>  <math>POH = -\log[OH^-] = -\log 10^{-2} = 2</math>  <math>PH + POH = 14</math>  <math>PH = 14 - 2 = 12</math>                  عدد تضاعف الحجم ينقص التركيز (تسلس عكسي)  <math>V \setminus = 100V \Rightarrow C \setminus = \frac{C}{100}</math>  <math>[NaOH] \setminus = \frac{[NaOH]}{100} = \frac{10^{-2}}{10^2} = 10^{-4} (mol.l^{-1})</math>  <math>[OH] \setminus = [NaOH] \times 1 = 10^{-4} (mol.l^{-1})</math>  <math>POH \setminus = -\log[OH^-] \setminus = -\log 10^{-4} = 4</math>  <math>PH \setminus + POH \setminus = 14</math>  <math>PH \setminus = 14 - 4 = 10</math></p>		

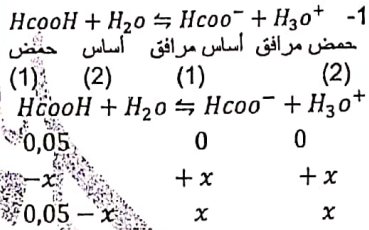
**مسألة:**

محلول مائي لحمض التمل تركيزه الابتدائي  $0,05 \text{ mol.l}^{-1}$  وثابت تاين الحمض  $2 \times 10^{-5}$  والمطلوب:  
 1- اكتب معادلة التاين وحدد الأزواج المترافقة حسب بروينشتد - ولوري  
 2- احسب PH المحلول  
 3- درجة التاين  $\alpha$   
 4- بفرض أن قيمة ال PH زادت بمقدار (1) ما التغيير الذي يجب أن يطرأ على  $[H_3O^+]$  وضع ذلك بالحساب  
 5- نضيف إلى (100 ml) من المحلول السابق 900 ml ماء مقطر احسب PH الجديدة

**مسألة:**

محلول مائي للنشادر تركيزه الابتدائي  $0,05 \text{ mol.l}^{-1}$  و  $\alpha = 2\%$  المطلوب:  
 1- اكتب معادلة التاين وحدد الأزواج المترافقة حمض - أساس حسب بروينشتد ولوري  
 2- احسب ثابت تاين المحلول  
 3- احسب PH المحلول  
 4- إذا ازدادت PH بمقدار واحد ما التغيير الذي يجب أن يطرأ على تركيز أيونات الهيدرونيوم  
 5- تضاعف الحجم عشر مرات كم تتغير PH المحلول

**الحل:**



$$K_a = \frac{[HCOO^-][H_3O^+]}{[HCOOH]} = \frac{x \cdot x}{0,05 - x}$$

$$2 \times 10^{-5} = \frac{x^2}{5 \times 10^{-2}}$$

$$x^2 = 10^{-6} \Rightarrow x = 10^{-3} \text{ mol.l}^{-1} = [H_3O^+]$$

$$PH = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-3} = 3$$

$$\alpha = \frac{x}{c} = \frac{10^{-3}}{5 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^{-2} = 2\%$$

$$100\alpha = 2\% \text{ كنسبة مئوية}$$

$$PH' = 3 + 1 = 4$$

$$[H_3O^+] = 10^{-PH} = 10^{-4} \text{ mol.l}^{-1}$$

$$\frac{[H_3O^+]'}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-4}}{10^{-3}} = \frac{[H_3O^+]'}{[H_3O^+]} = 10^{-1}$$

$$[H_3O^+] = 10^{-1} [H_3O^+] \Rightarrow [H_3O^+] = \frac{[H_3O^+]}{10}$$

$$[H_3O^+] = 10^{-1} [H_3O^+] \Rightarrow [H_3O^+] = \frac{[H_3O^+]}{10}$$

$$C' = \frac{C}{10} = \frac{5 \times 10^{-2}}{10} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$$

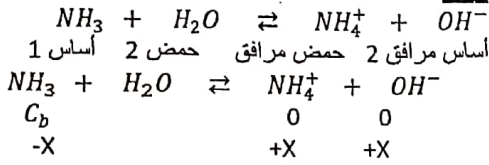
$$X^2 = K_b C_b' = 2 \times 10^{-5} \times 5 \times 10^{-3} = 10^{-7}$$

$$X = 10^{-3.5} \text{ mol.l}^{-1} = [OH^-]$$

$$POH = -\log[OH^-] = -\log 10^{-3.5} = 3.5$$

$$PH = 14 - POH = 14 - 3.5 = 10.5$$

**الطن:**



$$K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]} = \frac{x \cdot x}{C_b - x} = \frac{x^2}{C_b}$$

$$\alpha = \frac{x}{C_b} \times 100$$

$$x = \frac{\alpha C_b}{100} = \frac{2 \times 5 \times 10^{-2}}{100}$$

$$= 10^{-3} \text{ mol.l}^{-1} = [OH^-]$$

$$K_b = \frac{10^{-6}}{5 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^{-5}$$

$$POH = -\log[OH^-] = -\log 10^{-3} = 3$$

$$PH + POH = 14$$

$$PH = 14 - POH = 14 - 3 = 11$$

$$PH = 11 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-PH} = 10^{-11} = 11$$

$$PH = 12 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-PH} = 10^{-12} = 12$$

$$\frac{[H_3O^+]'}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-12}}{10^{-11}} = \frac{[H_3O^+]'}{[H_3O^+]} = 10^{-1}$$

$$[H_3O^+] = 10^{-1} [H_3O^+] \Rightarrow [H_3O^+] = \frac{[H_3O^+]}{10}$$

بنقص تركيزه عشر مرات

$$v' = 10v$$

$$C' = \frac{C}{10} = \frac{5 \times 10^{-2}}{10} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$$

$$X^2 = K_b C_b' = 2 \times 10^{-5} \times 5 \times 10^{-3} = 10^{-7}$$

$$X = 10^{-3.5} \text{ mol.l}^{-1} = [OH^-]$$

$$POH = -\log[OH^-] = -\log 10^{-3.5} = 3.5$$

$$PH = 14 - POH = 14 - 3.5 = 10.5$$

عند اضافة ماء:

$$n = n'$$

$$CV = C'V'$$

$$CV = C'(V + V_{\text{ماء}})$$

$$0,05 \times 100 = C'(100 + 900)$$

$$C' = \frac{0,05 \times 100}{1000} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.l}^{-1} = C_a'$$

$$X^2 = K_a C_a' = 5 \times 10^{-3} \times 2 \times 10^{-5} = 10^{-7}$$

$$X = 10^{-3.5} \text{ mol.l}^{-1} = [H_3O^+]$$

$$PH = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-3.5} = 3.5$$



الملح: مركب أيوني مكون من شقين: شق حمضي سالب شق أساسي موجب

<p>معادلة الحملة</p> <p>• نمية الملح <math>AB \rightarrow A^+ + B^-</math></p> <p>• نأخذ الأيون الناتج عن ضعيف ونحله بالماء:</p> <p><math>(NH_4^+, CN^-, HCOO^+, CH_3COO^-)</math></p>	<p>الوسط الناتج وقيمة PH المتوقعة</p> <p>العلاقة بين ثابت الحملة والجداء الأيوني للماء</p> <p><math>K_h \times K_{\text{ضعيف}} = K_w = 10^{-14}</math></p>
--	--

حالات الحملة

ملح ناتج عن حمض قوي وأساس قوي	ملح ناتج عن حمض قوي وأساس ضعيف	ملح ناتج عن حمض قوي وأساس ضعيف	ملح ناتج عن حمض قوي وأساس قوي	مثال
<p>خلات البوتاسيوم <math>CH_3COOK</math></p>	<p>خلات البوتاسيوم <math>CH_3COOK</math></p>	<p>كلوريد الامونيوم <math>NH_4Cl</math></p>	<p>كلوريد الصوديوم <math>NaCl</math></p>	
<p><math>CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-</math></p>	<p><math>CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-</math></p>	<p><math>NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+</math></p>	<p><math>NaCl \rightarrow Na^+ + Cl^-</math></p>	<p>اماعة</p> <p>معادلة الحملة</p>
<p><math>K_h = \frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-]}</math></p>	<p><math>K_h = \frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-]}</math></p>	<p><math>K_h = \frac{[NH_3][H_3O^+]}{[NH_4^+]}</math></p>	<p>بما ان الملح ناتج عن حمض قوي وأساس قوي فأيوناته حيادية لا تتحلل</p>	<p>حملة</p>
<p><math>K_h \times K_a \times K_b = k_w</math></p>	<p><math>K_h \times K_a = k_w</math></p>	<p><math>K_h \times K_b = k_w</math></p>		<p>علاقة ثابت الحملة بدلالة التراكيز</p>
<p>تقلرن بين:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>K_a &gt; K_b</math> الوسط حمضي</li> <li><math>K_a = K_b</math> الوسط معتدل</li> <li><math>K_a &lt; K_b</math> الوسط اساسي</li> </ul>	<p>أساسي <math>PH &gt; 7</math></p>	<p>حمضي <math>PH &lt; 7</math></p>	<p>معتدل <math>PH = 7</math></p>	<p>علاقة ثابت الحملة بدلالة الجداء الأيوني للماء</p>
				<p>الوسط الناتج و PH المتوقعة</p>

Note:

إضافة دون ذكر حجم المادة المضافة

• أيون مشترك ويجب تركيزه.

المركبات ← الأيونات المشتركة

إضافة للمحلول ← الأيونات المشتركة

نوع الماء لا يغير (K)

و يجب لا الجديت

Be Strong

• Don't weaken

• yes you can

Don't be afraid

you're stronger than that

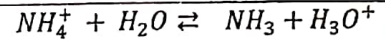
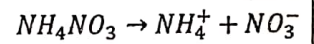
حل المسائل التالية

**مسألة:**

محلول مائي لنترات الأمونيوم تركيزه  $1.8 \times 10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$  وثابت تأين النشادر  $k_b = 1.8 \times 10^{-5}$  المطلوب :

- (1) اكتب معادلة الحلمة ثم سم الجزيئات والأيونات في الوسط
- (2) أحسب ثابت الحلمة  $K_h$
- (3) أحسب تركيز أيونات الهيدرونيوم والهيدروكسيد في الوسط
- (4) أحسب PH المحلول الناتج وماذا تستنتج
- (5) أحسب النسبة المئوية المتحلل

**الحل:**



جزء ماء	جزء نشادر	أيون هيدرونيوم
أيون أمونيوم		
$18 \times 10^{-4}$	0	0
-x	+x	+x
$18 \times 10^{-4} - x$	x	x

1- حساب  $K_h$

$$K_h \cdot K_b = 10^{-14}$$

$$K_h = \frac{10^{-14}}{K_b} = \frac{10^{-14}}{18 \times 10^{-6}} = \frac{1}{18} \times 10^{-8}$$

$$K_h = \frac{[\text{NH}_3][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{NH}_4^+]} = \frac{x \cdot x}{18 \times 10^{-4} - x} = \frac{x^2}{18 \times 10^{-4}}$$

$$x^2 = K_h \cdot 18 \times 10^{-4} = \frac{1}{18} \times 10^{-8} \times 18 \times 10^{-4} = 10^{-12}$$

$$x = [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$$

حساب  $[\text{OH}^-]$  من الجداء الأيوني للماء:

$$[\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-6}} = 10^{-8} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{حساب PH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log 10^{-6} = 6$$

الوسط حمضي  $\text{PH} < 7$

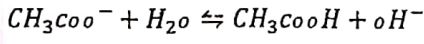
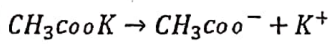
$$\alpha = \frac{x}{18 \times 10^{-4}} \times 100 = \frac{10^{-6}}{18 \times 10^{-4}} \times 100 = \frac{1}{12} \% = 0,056\%$$

**مسألة:**

محلول مائي لخلات البوتاسيوم تركيزه  $0.2 \text{ mol.l}^{-1}$  و  $\text{pH} = 9$  المطلوب

- (1) اكتب معادلة الحلمة
- (2) أحسب ثابت الحلمة
- (3) أحسب ثابت تأين الحمض
- (4) نضيف الى المحلول السابق محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه  $10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$  حسب النسبة المئوية المتحللة

**الحل:**



$$0,2 \quad \quad \quad 0 \quad \quad \quad 0$$

$$0.2 - X \quad \quad \quad X \quad \quad \quad X$$

$$k_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

$$k_h = \frac{x \cdot x}{0,2 - x}$$

$$\text{PH} = 9 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{PH}} = 10^{-9} \text{ mol.L}^{-1}$$

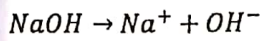
$$[\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-9}} = 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1} = x$$

$$k_h = \frac{(10^{-5})(10^{-5})}{0,2 - x} \text{ نعمل لصفها}$$

$$K_h = 5 \times 10^{-10}$$

$$K_h \times k_a = k_w$$

$$k_a = \frac{k_w}{k_h} = \frac{10^{-14}}{5 \times 10^{-10}} = 2 \times 10^{-5}$$



بعد الأضافة نلاحظ ان  $\text{OH}^-$  ايون مشترك تركيزه

$$[\text{OH}^-] = 10^{-2} + X$$

$$k_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \rightarrow K_h = \frac{x \cdot (x + 10^{-2})}{c - x} = \frac{x \cdot 10^{-2}}{c}$$

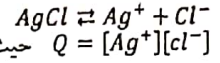
$$X = \frac{K_h \cdot c}{10^{-2}} = 10^{-8}$$

$$\alpha = \frac{x}{c} \cdot 100 = \frac{10^{-8}}{2 \times 10^{-1}} \cdot 100 = 5 \times 10^{-6} \%$$



جداء الذوبان

يدرس الأملاح شحيجة الذوبان



Q: الجداء الايوني للملح

$K_{sp}$ : جداء الذوبان للملح وهو مقدار ثابت خاص بكل ملح عند درجة حرارة معينة

مناقشة:

- $K_{sp} > Q$  محلول غير مشبع لا يوجد راسب
- $K_{sp} = Q$  محلول مشبع لا يوجد راسب ( لحظة بدء الترسيب )
- $K_{sp} < Q$  محلول فوق مشبع يوجد راسب

Note:

اذ كان الملح ناعم عند تصاعده فإن تركيزه  
أبوانه تأخذ من محاليل الاصلية  
كما هو ودرنا اي تدين

You can ☺

ملاحظات حل المسائل

اقترح طريقة

- زيادة ترسيب ملح : اضافة اي مادة ذوابية او تامة التاين تحوي احد الأيونات
- زيادة ذوابية ملح : اضافة حمض قوي حيث تتفاعل ايونات الهيدرونيوم المتأينة من الحمض القوي مع الأيون السالب للملح
- الملح الذي يترسب أولا : جداء ذوابته اصغر
- الملح الذي ذوابيته اكبر : جداء ذوابته اكبر

- كتابة معادلة التوازن غير المتجانس ( مشبع - راسب - جداء ذوبان )
- تركيز أيونات الملح يساوي تركيز الملح مضروبا بعدد مولات الملح
- اذا كان جداء الذوبان معلوم والتركيز مجهول نفرض التركيز s
- عند الاضافة دون ذكر الحجم :
- نكتب معادلة المادة المضافة بسهم واحد
- نبحث عن الأيون المشترك ونحسب تركيزه الجديد
- نحسب Q ونقارنه مع  $K_{sp}$

مسألة:

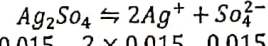
لدينا محلول مائي مشبع لكبريتات الفضة تركيزه  $mol.l^{-1}$  0.015 والمطلوب:

(1) - احسب جداء ذوبان لهذا الملح

(2) - اذا اضيف الى المحلول السابق ملح كبريتات الصوديوم

بحيث يصبح تركيزه في المحلول  $0.01 mol.l^{-1}$  من خسانا ان

كان ملح كبريتات الفضة يترسب أم لا

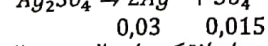


$$0,015 \quad 2 \times 0,015 \quad 0,015$$

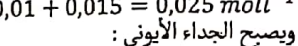
$$K_{sp} = [Ag^+]^2[SO_4^{2-}]$$

$$= (0,03)^2(0,015)$$

$$K_{sp} = 135 \times 10^{-7}$$



$$0,01 \quad \quad \quad 0,01$$



$$0,03 \quad 0,015$$

عند اضافة كبريتات الصوديوم للمحلول يصبح تركيز الكبريتات

$$[SO_4^{2-}] = 0,01 + 0,015 = 0,025 mol.l^{-1}$$

ويصبح الجداء الايوني :

$$Q = [Ag^+]^2[SO_4^{2-}]$$

$$Q = (0,03)^2(0,025) = 225 \times 10^{-7}$$

$$Q > K_{sp}$$

المحلول فوق المشبع ويترسب قسم من كبريتات الفضة

المسألة الرابعة عشر:

يضاف 500 ml من محلول يحوي  $1 \times 10^{-4} mol$  من كلوريد

الباريوم الى 500 ml من محلول يحوي  $1 \times 10^{-4} mol$  من

كبريتات البوتاسيوم للحصول على المحلول مشبع من كبريتات

الباريوم المطلوب:

احسب جداء ذوبان ملح كبريتات الباريوم

$BaCl_2$	$K_2SO_4$
$n_1 = 1 \times 10^{-4} mol$	$n_2 = 1 \times 10^{-4} mol$
$v_1 = 500 ml$	$v_2 = 500 ml$

$$[BaCl_2] = \frac{n_1}{v_1} = \frac{1 \times 10^{-4}}{500} = 2 \times 10^{-4} mol.l^{-1}$$

$$[K_2SO_4] = \frac{n_2}{v_2} = \frac{1 \times 10^{-4}}{500} = 2 \times 10^{-4} mol.l^{-1}$$

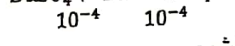
عند المزج:  $n = n'$

$$C.V = C'.V$$

$$C' = \frac{C.V}{V'}$$

$$[BaCl_2] = \frac{2 \times 10^{-4} \times 500}{1000} = 10^{-4} mol.l^{-1}$$

$$[K_2SO_4] = \frac{2 \times 10^{-4} \times 500}{1000} = 10^{-4} mol.l^{-1}$$



$$10^{-4} \quad 10^{-4}$$

في حالة المحلول المشبع

$$K_{sp} = Q = [Ba^{+2}][SO_4^{-2}] = 10^{-4} \times 10^{-4} = 10^{-8}$$

$$[Ba^{+2}] = [BaCl_2] \times 1 = 10^{-4} mol.l^{-1}$$

$$[SO_4^{-2}] = [K_2SO_4] \times 1 = 10^{-4} mol.l^{-1}$$

اعداد : هاني درباس

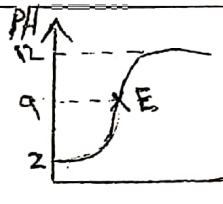
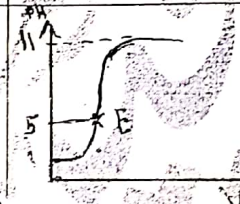
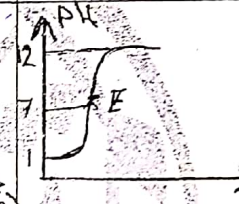
الدورة المكثفة 2021 مادة الكيمياء

مؤسسة المتفوقين التربوية

<p>المحلول الموقفي مما يتكون وما هو عمله :</p> <p>هو محلول مكون من مزيج ل حمض ضعيف مع احد املاحه الذوابة</p> <p>او اساس ضعيف مع احد املاحه الذوابة</p> <p>عمله : يقلل من تغيرات PH الوسط عند اضافة اليه كمية قليلة من حمض قوي او اساس قوي</p> <p>أي من المحاليل التالية يعمل عمل محلول موقفي :</p> <table border="1"> <tr> <td>(HCl+NaCl)</td> <td>(HCl+KCN)</td> </tr> <tr> <td>(NH<sub>4</sub>OH + NH<sub>4</sub>Cl)</td> <td>(CH<sub>3</sub>COOH + KCl)</td> </tr> </table> <p>ملح اعني قسب موله حلالين</p>	(HCl+NaCl)	(HCl+KCN)	(NH <sub>4</sub> OH + NH <sub>4</sub> Cl)	(CH <sub>3</sub> COOH + KCl)	<p>اشرح آلية ترسيب كلوريد الفضة</p> $AgCl \rightleftharpoons Ag^+ + Cl^-$ <p>نضيف كمية من كلوريد الصوديوم إلى المحلول السابق مما يؤدي إلى ازدياد تركيز أيونات الكلوريد في المحلول فيختل التوازن وبالتالي سوف ينزاح التوازن حسب لوشاتوليه بالاتجاه العكسي أي باتجاه ترسيب مزيد من ملح كلوريد الفضة.</p> <p>كيف تزيد ذوبانية ملح فوسفات الكالسيوم.</p> $Ca_3(PO_4)_2 \rightleftharpoons 3Ca^{+2} + 2PO_4^{-3}$ <p>نضيف حمض كلور الماء إلى المحلول فإن أيونات الهيدرونيوم الناتجة من تأين الحمض سوف تتحد مع أيونات الفوسفات لتكوين حمض الفوسفور H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> ضعيف مما يؤدي إلى تناقص تركيز أيونات الفوسفات وحسب لوشاتوليه سوف ينزاح التوازن بالاتجاه المباشر نحو تشكل أيونات الفوسفات أي نحو ذوبان مزيداً من الملح.</p>
(HCl+NaCl)	(HCl+KCN)				
(NH <sub>4</sub> OH + NH <sub>4</sub> Cl)	(CH <sub>3</sub> COOH + KCl)				

المعايرة

معرفة كمية مادة ما بمعرفة كمية مادة ثانية تسمى بالمحلول القياسي (المادة التي تركيزها معلوم)

معايرة حمض قوي مع أساس قوي	معايرة حمض قوي مع أساس ضعيف	معايرة حمض قوي مع أساس قوي	المعادلة الأيونية للمعايرة
$H_3O^+ + OH^- \rightarrow H_2O + \dots$	$H_3O^+ + \text{أساس ضعيف} \rightarrow H_2O + \dots$	$H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O$	
أساسي $PH > 7$	حمضي $PH < 7$	معتدل $PH = 7$	الوسط الناتج
فينول فتالين	أحمر الميثيل	أزرق بروم التيمول	المشعر المناسب
8.2-10	4.2-6.2	6-7.6	مدى المشعر
			منحنى المعايرة
$n_{H_3O^+} = n_{OH^-}$ عدد الوطائف = عدد الوطائف			العلاقة الأساسية في المعايرة
<b>ملاحظات</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• فقط الضعيف لا يضرب بعدد الوطائف</li> <li>• عدد الوطائف دوماً واحد ما عدا:</li> <li>• 2: (حمض الكبريت - كبريتات الصوديوم - كربونات الصوديوم)</li> </ul>			
<b>حساب الكتلة</b> $m = C \cdot V \cdot M$ V: حجم كلي وأحدثه لتر C: تركيز مولي M: كتلة مولية m: كتلة المادة في مسائل الشوائب والمزيج الملحي هي كتلة المادة النقية ننتبه في مسائل المزيج: <ul style="list-style-type: none"> <li>• حمض لا يتفاعل مع ملحه</li> <li>• أساس لا يتفاعل مع ملحه</li> </ul>		<b>عند معايرة حمض مع أساس</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ماء + ملح → أساس + حمض</li> </ul> <b>حساب تركيز الملح الناتج عن المعايرة</b> عند تمام المعايرة $n_{\text{ملح}} = n_{\text{أساس أو حمض}}$ عدد الوطائف = عدد الوطائف $C_1 \times V_1 \times \text{عدد الوطائف} = C \times V \times \text{عدد الوطائف}$ $V_{\text{ملح}} = V_{\text{حمض}} + V_{\text{أساس}}$	
<b>قوانين التركيز:</b> $C_{\text{g.mol}^{-1}} = \frac{m}{V}$ التركيز الغرامي $C_{\text{mol.mol}^{-1}} = \frac{n}{V}$ التركيز المولي العلاقة بينهم: $C_{\text{g.mol}^{-1}} = C_{\text{mol.mol}^{-1}} \cdot M$		<b>قانون التمدد (إضافة ماء مقطر)</b> $n = n$ الإضافة $C \cdot V = C' \cdot V'$ بعد الإضافة ويكون $V' = V + V_w$	
		<b>معايرة مادة مع مادتين:</b> $n = n + n$	



**Notes:**

- عنصرا يكون  $CO_2$  في الطرن الأول الناتج -  
دوماً  $CO_2$  و  $H_2O$
- المادة الغالباً تدخل في التفاعل لا تطبق عليها قوانين المعايرة  
(عقب حلقة المادة المتفاعلة)

صوديوم هيدروكسيد  $NaOH$

اعداد : هاتي درياس

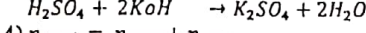
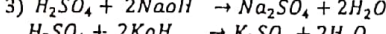
الدورة المكثفة 2021 مادة الكيمياء

مؤسسة المتفوقين التربوية

- (2) - احسب حجم حمض الكبريت المستعمل في المعايرة.
  - (3) - احسب حجم الماء المقطر الواجب اضافته إلى  $30ml$  من محلول حمض الكبريت السابق ليصبح تركيزه  $0,01mol.l^{-1}$ .
- الحل: (1)  $H_2SO_4 + 2H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 2H_3O^+$
- بما ان  $H_2SO_4$  حمض قوي تام التآين تتبني الوظيفة فإين:

$$[H_3O^+] = [H_2SO_4] \times 2 = 0,05 \times 2 = 0,1 mol.l^{-1}$$

$$PH = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-1} = 1 \log 10 = 1$$



$$4) n_{H_3O^+} = n_{OH^-} + n_{OH^-}$$

$$C_1 V_1 \times 2 = C_2 V_2 \times 1 + C_3 V_3 \times 1$$

$$0,05 \times V_1 \times 2 = \frac{1}{2} \times 30 \times 1 + \frac{1}{4} \times 20 \times 1$$

$$V_1 = \frac{15+5}{0,1} = \frac{20}{0,1} = 200ml$$

عند التمديد:  $cv = c'v'$

$$0,05 \times 30 = 0,01 \times v'$$

$$v' = \frac{0,05 \times 30}{0,01} = 150 ml$$

$$v' = v + v_w \rightarrow v_w = v' - v = 150 - 30 = 120 (ml)$$

$$v_w = 120 ml$$

**مسألة**

تعاير  $10 (ml)$  من هيدروكسيد الصوديوم بمحلول لحمض الكبريت تركيزه  $0,05 mol.l^{-1}$  ، نضع محلول هيدروكسيد الصوديوم في كأس زجاجية ونضيف إليه بالتدرج محلول الحمض ونقيس PH المحلول بعد كل إضافة فنلزم  $20 (ml)$  من حمض الكبريت لإتمام التعديل.  
المطلوب:

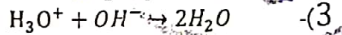
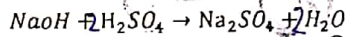
- (1) - بين كيف يتغير PH في أثناء عملية المعايرة.
- (2) - اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن التفاعل الحاصل.
- (3) - اكتب المعادلة الأيونية لتفاعل المعايرة
- (4) - احسب تركيز محلول الصود الكاوي المستخدم.
- (5) ما هو PH المحلول الناتج عن المعايرة وما هو المشعر المناسب
- (6) - احسب كتلة الصود الكاوي في  $10l$  من محلوله.
- (7) - احسب التركيز المولي لملاح كبريتات الصوديوم الناتج

**الحل**

$$(1) \text{ قبل نقطة نهاية المعايرة: } PH > 7$$

$$\text{عند نقطة نهاية المعايرة: } PH = 7$$

$$\text{بعد نقطة نهاية المعايرة: } PH < 7$$



$$(4) \text{ عند تمام المعايرة: } n_{H_3O^+} = n_{OH^-}$$

$$c_2 \times v_2 \times 2 = c_1 \times v_1 \times 1$$

$$0,05 \times 20 \times 2 = c_2 \times 10$$

$$c_2 = 0,2 (mol.l^{-1})$$

(5) - بما ان المعايرة بين حمض قوي واساس قوي فالوسط الناتج معتدل

$PH = 7$  والمشعر المناسب هو ازرق بروم التيمول لان مداه  $6-6,6$

يحتوي على قيمة PH نقطة نهاية المعايرة

$$(6) \text{ } m = cvM = 0,2 \times 10 \times 40 = 80 (g)$$

(7) - عند تمام المعايرة:

$$n_{(H_3O^+)} = n_{(Na_2SO_4)}$$

$$C_1 \times V_1 \times 2 = C \times V \times 2$$

$$0,05 \times 20 \times 2 = C \times 30 \times 2$$

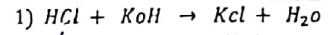
$$C = \frac{1}{30} (mol.l^{-1})$$

**مسألة**

عينة غير نقية من البوتاس الكاوي كتلتها  $8,4 (g)$  أنيبت في الماء المقطر وأكمل حجم المحلول إلى  $400ml$  فإذا علمت انه قد لزم  $20ml$  من هذا المحلول لتعديل  $30ml$  من محلول حمض كلور الماء ذي التركيز  $0,2 mol.l^{-1}$  المطلوب:

- 1- اكتب معادلة التفاعل الحاصل.
- 2- احسب تركيز محلول هيدروكسيد البوتاسيوم المستخدم
- 3- احسب كتلة هيدروكسيد البوتاسيوم النقي في العينة.
- 4- احسب النسبة المئوية للشوائب في العينة.

**الحل**



عند تمام التعديل:

$$2) n_{H_3O^+} = n_{OH^-}$$

$$C_1 V_1 = C_2 V_2 \rightarrow 30 \times 0,2 = C_2 \times 20$$

$$C_2 = 0,3 mol.l^{-1}$$

$$3) m_2 = C_2 \cdot V_2 \cdot M = 0,3 \times \frac{400}{1000} \times 56$$

$$m_2 = 6,72 (g)$$

$$4) \text{ كتلة الشوائب } = 8,4 - 6,72 = 1,68 (g)$$

كل  $8,4 (g)$  عينة تحتوي  $1,68 (g)$  شوائب

كل  $100 (g)$

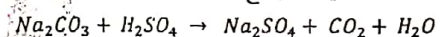
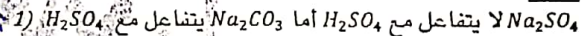
$$y = \frac{100 \times 1,68}{8,4} = 20\%$$

**مسألة**

أنيب  $8,48 (g)$  من مزيج كبريتات الصوديوم وكربونات الصوديوم اللامائية في الماء المقطر وأكمل حجم المحلول إلى  $200ml$  فلذا علمت ان  $12,5ml$  من هذا المحلول تحتاج إلى  $25ml$  من محلول حمض الكبريت تركيزه  $0,15 mol.l^{-1}$  لتتعطل بشكل تام. المطلوب:

- 1- اكتب معادلة تفاعل التعديل الحاصل.
- 2- احسب تركيز كربونات الصوديوم اللامائية  $mol.l^{-1}$ .
- 3- احسب النسبة المئوية لـ  $Na_2CO_3$  و  $Na_2SO_4$  في المزيج.

**الحل**



عند نقطة نهاية المعايرة:

$$C_1 V_1 \times 2 = C_2 V_2 \times 2 \rightarrow 0,15 \times 25 = C_2 \times 12,5$$

$$C_2 = \frac{0,15 \times 25}{12,5} = 0,3 mol.l^{-1}$$

$$\text{حساب النسبة المئوية: } m = C \cdot V \cdot M = 0,3 \times \frac{200}{1000} \times 106$$

$$m = 6,36 (g)$$

كل  $8,48 (g)$  من المزيج يحتوي  $6,36 (g)$  من  $Na_2CO_3$

كل  $100 (g)$  من  $Na_2CO_3$   $y$

$$y = \frac{6,36 \times 100}{8,48} = 75 (g)$$

النسبة المئوية لكربونات الصوديوم في المزيج  $75\%$

النسبة المئوية لكبريتات الصوديوم في المزيج  $25\%$

**مسألة**

لديك محلول لحمض الكبريت تركيزه  $0,05 mol.l^{-1}$  والمطلوب:

(1) اكتب معادلة تآين الحمض السابق وحدد الأزواج المترافقة حمض أساس حسب برونشند ولوري

(2) احسب PH محلول حمض الكبريت في قربة  $30ml$  من محلول البوتاس الكاوي تركيزه  $0,5 mol.l^{-1}$  و  $20ml$  من محلول البوتاس الكاوي تركيزه  $0,25 mol.l^{-1}$  المطلوب: في تجربة لمعايرة حمض الكبريت السابق لزم  $30 (ml)$  من محلول الصود

(1) - اكتب معادلتني تفاعل التعديل الحاصلتين.

(2) في قربة معايرة عن الطيرت الساب لزم  $30ml$  من الاصود الكاوي تركيزه  $0,5 mol.l^{-1}$  و  $20ml$  من بوتاس الكاوي تركيزه  $0,25 mol.l^{-1}$  لزم

### الغازات

#### قانون الغازات العام :

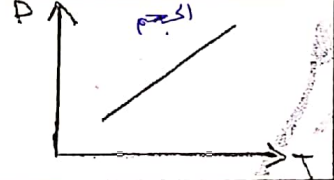
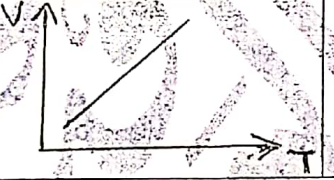
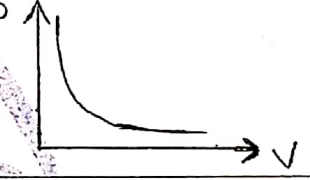
يربط بين جميع متحولات الغاز ( ضغط - حجم - درجة حرارة - عدد مولات ) :

$$PV = nRT$$

ومن اجل عينة غازية ثابتة :

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \quad (\text{من (1) من (2)})$$

نشق من هذا القانون القوانين التالية:

قانون غي لوساك	قانون شارل	قانون بويل
$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$	$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$	$P_1 V_1 = P_2 V_2$
نسبة ضغط عين غازية الى درجة حرارتها مقدرة بالكلفن يساوي مقدار ثابت عند ثبات كمية الحرارة	نسبة حجم عينة غازية الى درجة حرارتها مقدرة بالكلفن يساوي مقدار ثابت عند ثبات الضغط	جداء ضغط عينة غازية في حجمها يساوي مقدار ثابت عند ثبات درجة الحرارة
		

#### قانون افوغادرو:

يربط بين حجم الغاز وعدد مولاته عند ثبات بقية المتحولات

نسبة حجم عينة غازية الى عدد مولاتها مقدرة بالكلفن يساوي مقدار ثابت عند ثبات الضغط ودرجة الحرارة

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$

عرف كثافة الغاز وانطلاقا من قانون الغازات العام استنتج العلاقة بين الضغط والتركيز:

$$P = \frac{dRT}{M}$$

$$d = \frac{PM}{RT}$$

تتناسب كثافة الغاز طردا مع ضغطه وكتلته المولية وعكسا مع درجة حرارته

#### مبدأ عمل المنطاد:

يؤدي تسخين الغاز داخل المنطاد الى نقصان كثافته حتى تصبح أقل من كثافة الهواء خارج المنطاد فيرتفع المنطاد

هي الكتلة في واحة الحجم

$$d = \frac{m}{V}$$

الاستنتاج:

$$PV = nRT$$

$$PV = \frac{m}{M} RT$$

$$\frac{PV}{V} = \frac{mRT}{MV}$$

Note:

تدريجاً لثبات  
كثافة  
عدد مولات  
حجم المنطاد  
حجم الشرطين ثابتين  
273,15 K

You can :

$$P = 1 \text{ atm} \quad t = 0 \text{ C} \Rightarrow T = 273 \text{ (K)}$$

اصح حجم من شرطين

① يجب عدد مولات من الشرطين

② ثابتان الشرطين



**النظرية الحركية للغازات:**

تتضمن النقاط التالية:

- 1- تتحرك جزيئات الغاز بحركة عشوائية مستمرة وفق مسارات مستقيمة ضمن الحجم الذي يشغله الغاز
- 2- يهمل حجم جزيء الغاز مقابل حجم الغاز بسبب تباعد الجزيئات
- 3- تهمل قوى التأثير المتبادل بين جزيئات الغاز
- 4 - لا يتغير متوسط الطاقة الحركية لجزيئات الغاز بمرور الزمن وتنتقل الطاقة بين الجزيئات من خلال التصادمات بشرط بقاء درجة الحرارة ثابتة وينتج ضغط الغاز من تصادم جزيئاته مع جدران الاناء الذي يحويه
- 5- تزداد الطاقة الحركية لجزيئات الغاز بازدياد درجة الحرارة

**المسألة الأولى:**

عينة من غاز الأرغون موجودة في وعاء مغلق سعته (L) 18 عند درجة حرارة (K) 360 والضغط (atm) 2 المطلوب:

- 1- احسب عدد مولات الغاز
- 2- احسب كتلة هذا الغاز
- 3- احسب كثافة الغاز / احسب الكتلة المولية للغاز اذا علمت ان كثافته ...
- 4- اذا نقل الغاز الى وعاء حجمه (l) 5 وعند درجة حرارة (k) 300 كم يصبح ضغط الغاز
- 5- اذا سخن الغاز الى درجة حرارة (k) 400 كم يصبح ضغط الغاز

$$PV = nRT$$

$$n = \frac{PV}{RT} = \frac{2 \times 18}{82 \times 10^{-3} \times 360} = 1.21 (l)$$

حساب الكتلة:

$$m = nM = 1.21 \times 40 = 48.4 (g)$$

حساب الكثافة:

$$d = \frac{PM}{RT} = \frac{2 \times 40}{82 \times 10^{-3} \times 360} = 2.71 (g \cdot l^{-1})$$

حساب ضغط الغاز:

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

$$\frac{2 \times 18}{360} = \frac{P_2 \times 5}{300}$$

$$P_2 = 6 (atm)$$

حساب الضغط: من قانون غي لومارك

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

$$\frac{2}{360} = \frac{P_2}{400}$$

$$P_2 = 2.2 (atm)$$

**المسألة الثانية:**

يحترق 8(g) من غاز الميثان في أوكسجين الهواء المطلوب:

- 1- اكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل الحاصل
- 2- احسب حجم غاز ثنائي أكسيد الكربون المنطلق في الشرطيين النظاميين
- 3- احسب حجم غاز ثنائي أكسيد الكربون المنطلق عند درجة حرارة 300(k) والضغط 2(atm)

**المزيج الغازي**

قانون دالتون في الضغوط الجزئية: الضغط الكلي لمزيج غازي يساوي مجموع الضغوط الجزئية لمجمل غازات المزيج  
سؤال: استنتج علاقة الضغط الكلي لمزيج غازي مكون من ثلاث غازات عند ثبات درجة الحرارة والحجم:

$$P_1 = n_1 \frac{RT}{V} \quad P_2 = n_2 \frac{RT}{V}$$

$$P_3 = n_3 \frac{RT}{V}$$

$$P_{tot} = n_1 \frac{RT}{V} + n_2 \frac{RT}{V} + n_3 \frac{RT}{V}$$

$$P_{tot} = (n_1 + n_2 + n_3) \frac{RT}{V}$$

$$P_{tot} = n_{tot} \frac{RT}{V}$$

استنتج علاقة الضغط الكلي بدلالة الكسر المولي:

$$P_i = n_i \frac{RT}{V}$$

$$P_{tot} = n_{tot} \frac{RT}{V}$$

$$\frac{P_i}{P_{tot}} = \frac{n_i \frac{RT}{V}}{n_{tot} \frac{RT}{V}} = \frac{n_i}{n_{tot}} = X_i$$

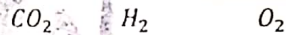
$$P_{tot} = \frac{P_i}{X_i}$$

**قانون غراهام في الانتشار والتسرب:**

نسبة سرعة انتشار غازين في وسط متجانس ضمن الشروط نفسها من ضغط ودرجة حرارة تتناسب عكسا مع الجذر التربيعي لنسبة كتلتهما المولية

$$\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$$

لدينا العينات الغازية التالية:



المطلوب:

- 1- رتب هذه العينات حسب تزايد سرعة انتشارها
- 2- رتب هذه العينات حسب تناقص الكثافة
- 3- احسب نسبة سرعة انتشار غاز الأوكسجين الى سرعة انتشار غاز الأوكسجين

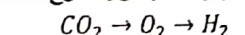
نحسب الكتلة المولية لكل غاز:

$$M_{CO_2} = 44 (g \cdot mol^{-1})$$

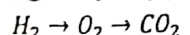
$$M_{O_2} = 32 (g \cdot mol^{-1})$$

$$M_{H_2} = 2 (g \cdot mol^{-1})$$

نرتب حسب تسرب / سرعة الانتشار:  $H_2 > O_2 > CO_2$



نرتب حسب تناقص الكثافة:



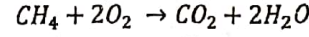
حساب نسبة السرعة:

$$\frac{v_{H_2}}{v_{O_2}} = \sqrt{\frac{M_{O_2}}{M_{H_2}}} = \sqrt{\frac{32}{2}} = \sqrt{16} = 4$$

R = 0,082 (atm . l . mol<sup>-1</sup> . K<sup>-1</sup>)

نظرا لان ...

**الحل :**



$$16(g) \quad 22.4(l)$$

$$8(g) \quad V(l)$$

$$V = \frac{8 \times 22.4}{16} = 11.2(l)$$

حساب حجم الغاز عند الضغط 2(atm) ودرجة حرارة 300(K)

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

$$\frac{1 \times 11.2}{273} = \frac{2 \times V_2}{300}$$

$$V_2 = 6.15(L)$$

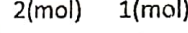
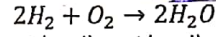
**المسألة الثالثة:**

يحتوي وعاء مغلق سعته 3(L) بحوي على 0.3(mol) من غاز الأوكسجين وعلى 0.4(mol) من غاز الهيدروجين وبإمارة شرارة كهربائية بينهما يتشكل الماء المطلوب:

1- أكتب معادلة التفاعل الحاصل عند درجة حرارة room

2- بين بالحساب من هو الغاز المتبقي عند نهاية التفاعل وأحسب عدد مولاته

3- احسب الضغط عند نهاية التفاعل بأهمال حجم بخار الماء المتشكل



$$n_{H_2} = 2n_{O_2}$$

$$n_{H_2} < 2n_{O_2}$$

إذا الغاز المتبقي هو غاز الأوكسجين وعند مولاته المتبقية هي

$$n_{O_2} = \frac{n_{H_2}}{2} = \frac{0.4}{2} = 0.2(mol)$$

$$n(O_2) = 0.3 - 0.2 = 0.1(mol)$$

حساب الضغط عند نهاية التفاعل:

$$P_{O_2} = n_{O_2} \frac{RT}{V}$$

$$P_{O_2} = 0.1 \frac{82 \times 10^{-3} \times 300}{3}$$

$$P_{O_2} = 0.82(atm)$$

**المسألة الرابعة:**

مزيج غازي في وعاء حجمه 41(L) يحتوي على 2(L) من غاز الهيدروجين و 16(g) من غاز الأوكسجين وكمية من غاز مجهول فإذا علمت الضغط الكلي للوعاء 3(atm) عند درجة حرارة 27(°C) المطلوب:

أحسب عدد مولات الغاز المجهول

**الحل:**

$$T = 27 + 273 = 300(K)$$

$$P_{tot} = n_{tot} \frac{RT}{V}$$

$$P_{tot} = (n_{H_2} + n_{O_2} + n_x) \frac{RT}{V}$$

$$P_{tot} = \left( \frac{m_{H_2}}{M_{H_2}} + \frac{m_{O_2}}{M_{O_2}} + n_x \right) \frac{RT}{V}$$

$$3 = \left( \frac{2}{2} + \frac{16}{32} + n_x \right) \frac{82 \times 10^{-3} \times 300}{41}$$

$$n_x = 3.5(mol)$$

المسألة الخامسة:  
نفوض عدد مولات الغاز المجهول في التفاعل  
عدد مولات المتفاعلة من الغاز المتبقي  
عدد مولات المتفاعلة من الغاز المتبقي

• الضغط الكلي عند نهاية التفاعل للغاز المتبقي

**المسألة الخامسة:**

يحضر مزيج غازي مؤلف من 20% غاز الأوكسجين و 80% من غاز الهيدروجين بملاوعاء مخلى من الهواسته 41(L) بغاز الأوكسجين حتى يصبح الضغط 2(atm) وعند درجة حرارة 200(K) المطلوب:

1- أحسب عدد مولات غاز الأوكسجين

2- أحسب عدد مولات غاز الهيدروجين

3- أحسب كتلة غاز الهيدروجين

4- أحسب الضغط الكلي للمزيج

**الحل:**

$$PV = nRT$$

$$n_{O_2} = \frac{PV}{RT} = \frac{2 \times 41}{82 \times 10^{-3} \times 200} = 5(mol)$$

$$\frac{n_{H_2}}{n_{O_2}} = \frac{80}{20} = 4$$

$$n_{H_2} = 4n_{O_2} = 4 \times 5 = 20(mol)$$

$$m_{H_2} = nM = 20 \times 2 = 40(g)$$

$$P_{tot} = n_{tot} \frac{RT}{V}$$

$$P_{tot} = (n_{H_2} + n_{O_2}) \frac{RT}{V}$$

$$P_{tot} = (20 + 5) \frac{82 \times 10^{-3} \times 200}{41} = 10(atm)$$

أحسب الضغط الكلي للغاز المتبقي عند نهاية التفاعل

أحسب عدد مولات الغاز المتبقي

أحسب كتلة الغاز المتبقي

أحسب الضغط الكلي للغاز المتبقي

$$v = \pm \frac{\Delta c}{\Delta t}$$

(-) مواد متفاعلة (+) مواد ناتجة

منحني السرعة:

عند بداية التفاعل كانت تراكيز المواد الناتجة معدوماً وتراكيز المتفاعلة

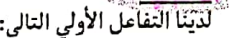
أعظمت

تتناقص تراكيز المواد المتفاعلة

يزداد تراكيز المواد الناتجة

**مسألة:**

لدينا التفاعل الأولي التالي:



1) اكتب عبارة سرعة اختفاء المواد المتفاعلة

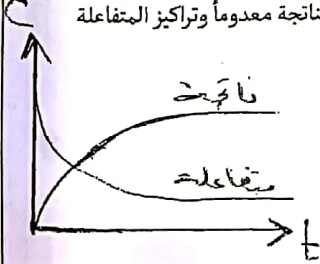
2) اكتب عبارة سرعة تشكل المواد الناتجة

3) اكتب عبارة سرعة التفاعل الوسطية

4) إذا علمت أن سرعة تشكل المادة [c]  $0.3 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$

(a) احسب سرعة اختفاء المادة A

(b) احسب سرعة تشكل المادة D





**الحل:**

$$V_A = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t} \quad V_B = -\frac{\Delta[B]}{\Delta t} \quad (1)$$

$$V_C = +\frac{\Delta[C]}{\Delta t} \quad V_D = +\frac{\Delta[D]}{\Delta t} \quad (2)$$

$$V_{avg} = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{1}{2} \frac{\Delta[B]}{\Delta t} = +\frac{1}{3} \frac{\Delta[C]}{\Delta t} = +\frac{1}{4} \frac{\Delta[D]}{\Delta t} \quad (3)$$

$$V_{avg} = V_A = \frac{1}{2} V_B = \frac{1}{3} V_C = \frac{1}{4} V_D$$

$$V_A = \frac{1}{3} V_C = \frac{1}{3} \times 0,3 = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \quad (4)$$

$$\frac{1}{3} V_C = \frac{1}{4} V_D$$

$$V_D = \frac{4}{3} V_C = \frac{4}{3} \times 0,3 = 0,4 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

ما هي الفرضيات الرئيسية التي تعتمد عليها نظرية التصادمات؟ ماهي شروط الصدم الفعال؟

- لا يحدث تفاعل كيميائي إلا إذا تصادمت جزيئات أو أيونات أو ذرات المواد المتفاعلة

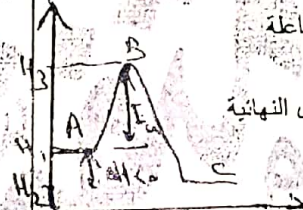
الصدم شرط لازم وغير كافي لحدوث التفاعل فهناك:

(أ) تصادمات فعالة (ب) تصادمات غير فعالة

حتى يكون التصادم فعالاً يجب أن يتحقق:

- (1) أن تأخذ جزيئات المتصادمة وضماً مناسباً من حيث المسافة والاتجاه
  - (2) أن تمتلك الجزيئات المتصادمة حداً أدنى من الطاقة (طاقة التنشيط)
- يكفي لتحطيم الروابط الكيميائية بين ذرات المواد المتفاعلة وإعادة بناء روابط جديدة بين الذرات لتكوين النواتج

**سؤال:** لدينا المنحني التالي الذي يمثل التفاعلات التي تحتاج إلى طاقة تنشيط



(1) اضعاف الروابط بين ذرات المواد المتفاعلة

(2) المعقد النشط

(3) تفكك المعقد النشط وتشكل نواتج التفاعل النهائية

H1: طاقة المواد المتفاعلة

H2: طاقة المواد الناتجة

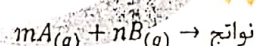
H3: طاقة المعقد النشط

**طاقة التنشيط:** هي الحد الأدنى من الطاقة اللازم توافرها للجزيئات

المتصادمة حتى يكون التصادم فعالاً (Ea) (Ea = H3 - H1)

\* تفاعل ناشر للحرارة <math>\Delta H = H\_2 - H\_1 < 0</math>

**قانون سرعة التفاعل**



$$v = k[A]^m \cdot [B]^n$$

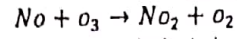
(1) المواد الصلبة والمحلات لا تدخل في قانون سرعة التفاعل (علل)

لان تركيزها ثابت يساوي الواحد

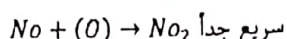
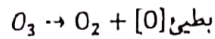
(2) ثابت سرعة التفاعل الكيميائي لا واحدة له تتعلق قيمته فقط بطبيعة المواد المتفاعلة ودرجة حرارة التفاعل

(3) إذا كان التفاعل غير أولي (يحصل عبر مراحل عدة) نحدد سرعته بسرعة المرحلة الأبطأ

**مثال:**



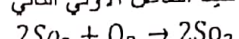
مراحل التفاعل:



قانون السرعة [O<sub>3</sub>]

**مسألة:**

لدينا التفاعل الاولي التالي



(1) إذا زاد تركيز [SO<sub>2</sub>] مرتين ونقص تركيز O<sub>2</sub> مرتين كم تصبح سرعة التفاعل

(2) إذا تضاعف حجم الوعاء الذي يحدث فيه التفاعل كم تصبح سرعة التفاعل الجديدة

(3) إذا تضاعف الضغط على الوعاء كم تصبح سرعة هذا التفاعل كان مع ثبات درجة الحرارة

**الحل:**

$$v = k[SO_2]^2 [O_2]$$

$$[SO_2]' = 2[SO_2], \quad [O_2]' = \frac{[O_2]}{2}$$

$$v' = k[SO_2]'^2 \cdot [O_2]' = k[2SO_2]^2 \times \frac{[O_2]}{2}$$

$$v' = 2k[SO_2]^2 [O_2] = 2v$$

$$v' = 2v \Rightarrow \text{زادت السرعة مرتين}$$

(2) C يتناسب عكسياً مع الحجم

$$v' = 2v \Rightarrow C' = \frac{C}{2}$$

$$[SO_2]' = \frac{[SO_2]}{2}, \quad [O_2]' = \frac{[O_2]}{2}$$

$$v' = k[SO_2]'^2 \cdot [O_2]' = \frac{1}{4} k[SO_2]^2 \cdot \frac{[O_2]}{2}$$

$$v' = \frac{1}{8} k[SO_2]^2 [O_2] = \frac{1}{8} v$$

تنقص السرعة ثمان مرات

(3) الضغط يتناسب طردياً مع التركيز

$$p' = 2p \Rightarrow C' = 2C$$

$$[SO_2]' = 2[SO_2]$$

$$[O_2]' = 2[O_2]$$

$$v' = k[SO_2]'^2 \cdot [O_2]' = k \times 4 \times [SO_2]^2 \cdot 2[O_2]$$

$$v' = 8v$$

تزداد السرعة ثمان مرات

$$v' = \frac{1}{3} v \Rightarrow C' = 3C \quad (4)$$

$$[SO_2]' = 3[SO_2]$$

$$[O_2]' = 3[O_2]$$

$$v' = k[SO_2]'^2 \cdot [O_2]'$$

$$v' = k \times 9[SO_2]^2 \cdot 3[O_2]$$

$$v' = 27k[SO_2]^2 [O_2]$$

$$v' = 27v$$

تزداد السرعة 27 مرة

Notes:

زاد: ضربنا/اط

نقص: قسمنا/اطم

∴

عند كم تتغير سرعة التفاعل إذا تضاعف التركيز حيث يصح جميعه ايجابيات

**مسألة:**

نمزج (500 ml) المادة من A تركيزها يساوي  $0,2 \text{ mol.l}^{-1}$   
مع (500 ml) من المادة B تركيزه  $0,2 \text{ mol.l}^{-1}$  فحدث التفاعل  
الأولي التالي:  $A + 2B \rightarrow C + 2D$   
وإذا علمت أن ثابت سرعة هذا التفاعل:  $5 \times 10^{-2}$   
1- احسب سرعة التفاعل الابتدائية  
2- احسب تركيز المادة C وسرعة التفاعل بعد زمن يصبح فيه التركيز المادة D يساوي  $0,04 \text{ mol.l}^{-1}$

**الحل:**

$$V_2 = \frac{500}{1000} L \quad V_1 = \frac{500}{1000} L$$

$$C_2 = 0,2 \text{ mol.l}^{-1} \quad C_1 = 0,2 \text{ mol.l}^{-1} \\ K = 5 \times 10^{-2}$$

قبل الإضافة = n بعد الإضافة

$$c_1' \cdot V_1' = c_1 \cdot V_1 \\ c_1' \times \frac{1000}{1000} = 0,2 \times \frac{500}{1000} \Rightarrow c_1' = 0,1 \text{ mol.l}^{-1}$$

قبل الإضافة = n بعد الإضافة

$$c_2' \cdot V_2' = c_2 \cdot V_2 \\ c_2' \times \frac{1000}{1000} = 0,2 \times \frac{500}{1000} \\ c_2' = 0,1 \text{ mol.l}^{-1}$$

$$A + 2B \rightarrow C + 2D \\ 0,1 \quad 0,1 \quad 0 \quad 0 \\ V = K[A][B]^2 \\ = 5 \times 10^{-2} (0,1)^2 (0,1) \\ V = 5 \times 10^{-5} \text{ mol.l}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$A + 2B \rightarrow C + 2D - 2$$

$$\begin{matrix} \text{تفاعل} & -X & -2X & +X & +2X \\ \text{بعد زمن} & 0,1 - X & 0,1 - 2X & X & 2X \end{matrix}$$

$$2X = 0,04 \Rightarrow X = 0,02 \text{ mol.l}^{-1}$$

$$[A]' = 0,1 - X = 0,08 \text{ mol.l}^{-1}$$

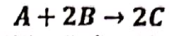
$$[B]' = 0,1 - 2X = 0,06 \text{ mol.l}^{-1}$$

$$V' = K[A]'[B]'^2 = 5 \times 10^{-2} (0,08)(0,06)^2$$

$$V' = 1,44 \times 10^{-5} \text{ mol.l}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

**مسألة:**

لدينا التفاعل الأولي التالي:



وكانت التراكيز الابتدائية:

$$[A]_0 = 0,4 \text{ mol.l}^{-1} \quad [B]_0 = 0,6 \text{ mol.l}^{-1}$$

وكان ثابت سرعة التفاعل  $k = 10^{-2}$

**المطلوب:**

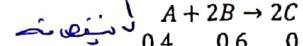
- احسب سرعة التفاعل الابتدائية
- احسب سرعة التفاعل بعد زمن ينقص فيه تركيز A بمقدار  $0,1 \text{ mol.l}^{-1}$
- احسب سرعة التفاعل بعد زمن يصبح فيه  $[C] = 0,4 \text{ mol.l}^{-1}$
- احسب تراكيز كل من [A] [B] [C] عند توقف التفاعل

**الحل:**

1) سرعة ابتدائية ← نعوض تراكيز ابتدائية

$$v_0 = k[A] \cdot [B]^2 = 10^{-2} \times (0,4)(0,6)^2 \\ v_0 = 144 \times 10^{-5} \text{ mol.l}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

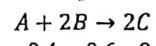
2) نعوض تراكيز سطر ثاني ونحسب السرعة من الثالث



$$\begin{matrix} 0,4 & 0,6 & 0 \\ -x & -2x & +2x \\ 0,4 - x & 0,6 - 2x & 2x \end{matrix}$$

$$x = 0,1 \text{ mol.l}^{-1}$$

نعوض في الجدول:



$$\begin{matrix} 0,4 & 0,6 & 0 \\ -0,1 & -0,2 & +0,2 \\ 0,3 & 0,4 & 0,2 \end{matrix}$$

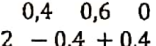
$$v_1 = k[A][B]^2 = 10^{-2} \times (0,3)(0,4)^2$$

$$v_1 = 48 \times 10^{-5} \text{ mol.l}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

3) نعوض تراكيز في سطر ثالث ونحسب السرعة من الثالث

$$2x = 0,4$$

$$x = 0,2 \text{ mol.l}^{-1}$$



$$\begin{matrix} 0,4 & 0,6 & 0 \\ -0,2 & -0,4 & +0,4 \\ 0,2 & 0,2 & 0,4 \end{matrix}$$

$$v_2 = k[A][B]^2 = 2 \times 10^{-1} \times (0,2)^2 \times 10^{-2}$$

$$v_2 = 8 \times 10^{-5} \text{ mol.l}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

4) توقف التفاعل شغلك كله بالثالث

$$k[A][B]^2 = 0 \Leftrightarrow \text{توقف التفاعل} = 0$$

$$k \neq 0 \quad [A] = 0 \text{ أو } [B] = 0 \text{ إما } [A] = 0$$

$$0,4 - x = 0 \Rightarrow x = 0,4 \text{ mol.l}^{-1}$$

$$[B]' = 0,6 - 2x = -0,2 \text{ mol.l}^{-1}$$

مرفوض لا يوجد تركيز سالب

$$[B] = 0$$

$$0,6 - 2x = 0 \Rightarrow x = 0,3 \text{ mol.l}^{-1}$$

$$[A] = 0,4 - x = 0,1 \text{ mol.l}^{-1}$$

$$[C] = 2x = 0,6 \text{ mol.l}^{-1}$$



**المسألة:**

لدينا الشكل التالي الذي يمثل تغير سرعة التفاعل بتغير تركيز المادة A للتفاعل الأولي التالي:  
 $A \rightarrow C$  المطلوب:  
1- اوجد رتبة التفاعل ثم اكتب علاقة سرعة التفاعل اللحظية  
2- احسب ثابت سرعة التفاعل  
3- اقترح طريقة لزيادة سرعة التفاعل السابق

$$v = k[A]^x$$

$$0.02 = k(0.2)^x$$

$$0.04 = k(0.4)^x$$

ننسب المعادلة الثانية على المعادلة الأولى

$$\frac{0.04}{0.02} = \frac{k(0.4)^x}{k(0.2)^x} = 2^x$$

$$2 = 2^x$$

$$x = 1$$

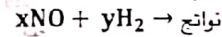
قانون السرعة:  $v = k[A]$   
التفاعل من المرتبة الأولى  
حساب ثابت سرعة التفاعل:

$$K = \frac{v}{[A]} = \frac{2 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-1}} = 10^{-1}$$

زيادة سرعة التفاعل: 1- رفع درجة الحرارة 2- إضافة حفاز  
3- زيادة تركيز المادة A

**المسألة الثانية:**

لدينا التفاعل الأولي التالي:



وقيست سرعة التفاعل عند تراكيز معينة حسب الجدول التالي:

سرعة التفاعل	[NO]	[H <sub>2</sub> ]
$123 \times 10^{-3}$	0.1	0.1
$246 \times 10^{-3}$	0.1	0.2
$492 \times 10^{-3}$	0.2	0.1

المطلوب: 1- اوجد رتبة التفاعل ثم اكتب علاقة سرعة التفاعل

2- احسب ثابت سرعة التفاعل اللحظية

**الحل:**

$$v = k[NO]^x[H_2]^y$$

$$123 \times 10^{-3} = k(0.1)^x(0.1)^y$$

$$246 \times 10^{-3} = k(0.1)^x(0.2)^y$$

$$492 \times 10^{-3} = k(0.2)^x(0.1)^y$$

حساب x: (لا علقنا) (لا مشا)

ننسب المعادلة الثالثة الى المعادلة الاولى:

$$\frac{492 \times 10^{-3}}{123 \times 10^{-3}} = \frac{k(0.2)^x(0.1)^y}{k(0.1)^x(0.2)^y}$$

$$4 = 2^x$$

$$x = 2$$

حساب y: (علينا، لا مشا)

ننسب المعادلة الثانية الى المعادلة الاولى:

$$\frac{246 \times 10^{-3}}{123 \times 10^{-3}} = \frac{k(0.1)^x(0.2)^y}{k(0.1)^x(0.1)^y}$$

$$2 = 2^y$$

$$y = 1$$

قانون السرعة:

$$v = k[NO]^2[H_2]$$

التفاعل من المرتبة الثالثة

حساب ثابت السرعة:

$$k = \frac{v}{[NO]^2[H_2]} = \frac{123 \times 10^{-3}}{(0.1)^2(0.1)} = 123$$

**التوازن الكيميائي**

**1- مفهوم التوازن الكيميائي:**

الشكل 1: يمثل ثبات تراكيز المواد المتفاعلة والنتيجة عند حالة التوازن

الشكل 2: يمثل السرعة في تفاعل عكوس متوازن

1- سرعة المواد الناتجة

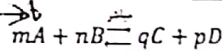
2- سرعة المواد المتفاعلة

A. نقطة التوازن الكيميائي ويتحقق عندها:

1- ثبات تراكيز المواد المتفاعلة والنتيجة

2- سرعة التفاعل المباشر تساوي سرعة التفاعل العكسي

**استنتاج ثابت التوازن:**



سرعة التفاعل المباشر

$$v_1 = k_1[A]^m[B]^n$$

سرعة التفاعل العكسي

$$v_2 = k_2[C]^q[D]^p$$

عند التوازن:

$$v_1 = v_2 \Rightarrow$$

$$K_c = \frac{k_1}{k_2} = \frac{[C]^q[D]^p}{[A]^m[B]^n}$$

**نص قانون فعل الكتلة:**

ثابت التوازن الكيميائي بدلالة التراكيز عند درجة حرارة معينة يساوي نسبة جدام تراكيز المواد الناتجة إلى جدام تراكيز المواد المتفاعلة وكل منها مرفوع إلى أس الذي يساوي الأعداد التفاعلية المشاركة فيها في المعادلة المتوازنة

**\* في التفاعلات العكسية:**

يمكن كتابة ثابت التوازن بدلالة الضغوط الجزئية

$$K_p = \frac{P(C)^q \cdot P(D)^p}{P(A)^m \cdot P(B)^n}$$

العلاقة بين  $K_p, K_c$

$$K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$$

$$\Delta n = n_2 - n_1$$

حالة خاصة:  $K_p = K_c$

عدد المولات متساوي في الطرفين  $\Delta n = 0$

العلاقة بين التركيز والضغط:

$$P \cdot V = nRT \Rightarrow P = \frac{n}{V}RT$$

$$P = CRT$$

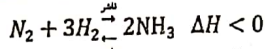
$$P_A = \frac{n_A}{n} P_{tot} \quad P_B = \frac{n_B}{n} P_{tot}$$

و مغيرها من الثالث  
 سطران: التفاعل (يزداد، ينقص)  
 سطر التراكيز (يجمع)  
 ايملاجه، عوضا من - اصبا اول

الدورة المكثفة 2020 الثالث الثانوي العلمي  
 مادة الكيمياء

مؤسسة المتفوقين التربوية

لدينا التوازن التالي:

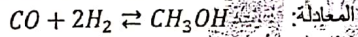


ما أثر كل مايلي على حالة التوازن تراكيز المواد، شمس التوازن

تأثير	نحو التوازن	تأثير
لا يؤثر	نحو المباشر	اضافة $N_2$
لا يؤثر	نحو العكسي	سحب $H_2$
لا يؤثر	نحو العكسي	اضافة $NH_3$
لا يؤثر	نحو المباشر	سحب $NH_3$
لا يؤثر	نحو المباشر	رفع الضغط
لا يؤثر	نحو العكسي	خفض الضغط
ينقص	نحو العكسي	رفع درجة الحرارة
يزداد	نحو الناشر المباشر	خفض درجة الحرارة
لا يؤثر	لا يؤثر	الوسيط

مسألة:

في وعاء حجمه 2(l) يحتوي على 0.08(mol) من  $CH_3OH$  و 0.4(mol) من  $H_2$  و 0.2(mol) من  $CO$  يحدث التفاعل وفق



المعادلة: فإذا علمت أن قيمة  $K_C = 7.3$  المطلوب:

- احسب حاصل التفاعل  $Q$
- حدد التفاعل الأمامي (المباشر/ العكسي) مع التعليل

الحل:

$$[CH_3OH] = \frac{n}{v} = \frac{0.08}{2} = 0.04 \text{ (mol.l}^{-1}\text{)}$$

$$[H_2] = \frac{n}{v} = \frac{0.4}{2} = 0.2 \text{ (mol.l}^{-1}\text{)}$$

$$[CO] = \frac{n}{v} = \frac{0.2}{2} = 0.1 \text{ (mol.l}^{-1}\text{)}$$

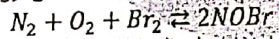
$$Q = \frac{[CH_3OH]}{[CO][H_2]^2} = \frac{0.04}{(0.1)(0.2)^2} = 10$$

المسألة

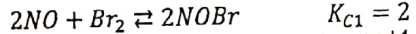
التفاعل ليس في حالة توازن ويرجع التفاعل العكسي على التفاعل الأمامي للوصول الى حالة التوازن

مسألة:

احسب ثابت التوازن بدلالة التراكيز للتفاعل التالي:



اعتمادا على المعادلات التالية:

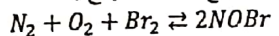


الحل:

تبقى المعادلة الاولى كما هي نقلب المعادلة الثانية



بعد جمع المعادلات ينتج:



فيكون:

$$K_C = 2 \times \frac{1}{2 \times 10^{+4}} = 10^{-4}$$

درجة الحرارة المطلقة

$$T_{(K)} = t_{(C)} + 273$$

العوامل المؤثرة على حالة التوازن:

1- التراكيز:

اضافة: ينزاح باتجاه المعاكس لجهة المادة المضافة (يسرر منسرا)  
 سحب: ينزاح باتجاه المادة المسحوبة (يسرر لمتصلا)

2- الضغط: عند رفع الضغط ينزاح التوازن في الاتجاه الذي يخفضه وهو الذي عدد مولاته أقل والعكس صحيح  
 إذا كان عدد المولات متساوي في الطرفين فان رفع الضغط وخفضه لا يؤثر على التوازن

3- درجة الحرارة:

(رفع: ماص) (خفض: ناشر)

$$\Delta H > 0 \text{ (1) ماص / ناشر}$$

$$\Delta H < 0 \text{ (2) ناشر / ماص}$$

في التفاعلات التي لا يرافقها تغيرات حرارية لا تؤثر درجة الحرارة على حالة التوازن

4- الوسيط: لا يؤثر على جهة الانزياح وإنما عمله أن يسرع الوصول إلى وضع التوازن  
 \* ثابت التوازن لا يتغير إلا بتغير درجة الحرارة

تفاعل ماص:

$$\Delta H > 0$$

يزداد برفع درجة الحرارة والعكس صحيح

تفاعل ناشئ:

$$\Delta H < 0$$

ينقص ثابت التوازن برفع درجة الحرارة والعكس صحيح

ملاحظات:

$$B \rightleftharpoons C + D \text{ (1)}$$

بداية

تفاعل

توازن

2-  $K_C$  نحسب من تراكيز سطر التوازن

$$3- \text{ إذا أعطانا } n, v, c = \frac{n}{v}$$

4- عند المزج نحسب تراكيز جديدة

5- النسبة المئوية المتفاعلة نحسب كنسبة مئوية من السطرين الثاني والأول

$$\alpha = \frac{\text{تاني}}{\text{اول}} \times 100$$

6- عند التوازن نعوض التراكيز سطر ثالث

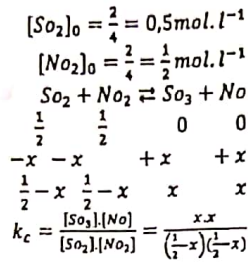
Note:

في أي لحظة حسب

<

$K_C$  حصر عند التوازن





$$\frac{1}{4} = \frac{x^2}{(\frac{1}{2}-x)^2} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{x}{\frac{1}{2}-x}$$

$$2x = \frac{1}{2} - x \Rightarrow x = \frac{1}{6} \text{ mol.l}^{-1}$$

$$[SO_3] = [NO] = x = \frac{1}{6} \text{ mol.l}^{-1}$$

$$[SO_2] \cdot [NO_2] = \frac{1}{2} - x = \frac{1}{3} \text{ mol.l}^{-1}$$

$$k_p = k_c (RT)^{\Delta n - 2}$$

$$\Delta n = n_2 - n_1 = 2 - 2 = 0$$

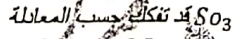
$$k_p = k_c (RT)^0 = k_c \times 1$$

$$k_p = k_c = \frac{1}{4}$$

لان عدد المولات متساوي الطرفين

مسألة

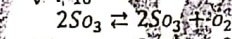
وضع 2mol من  $SO_3$  في وعاء سعته 10l  
وسخن الوعاء إلى درجة حرارة معينة وجد عندها أن 10% من  $SO_3$  قد تفكك حسب المعادلة



احسب ثابت التوازن لهذا التفاعل  $k_c$

الحل

$$[SO_3]_0 = \frac{n}{v} = \frac{2}{10} = 0,2 \text{ mol.l}^{-1}$$



النسبة المئوية

$$\frac{2x}{0,2} = \frac{10}{100} \Rightarrow 200x = 2$$

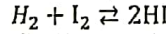
$$x = \frac{2}{200} = 0,01 \text{ mol.l}^{-1}$$

$$k_c = \frac{(2 \times 0,01)^2 \times 0,01}{(0,2-0,02)^2} = \frac{(0,02)^2 \times 0,01}{(0,18)^2}$$

$$k_c = 1,23 \times 10^{-4}$$

مسألة

عند بلوغ التوازن في درجة الحرارة 700k للتفاعل الآتي:



كان عدد مولات الهيدروجين واليود ويود الهيدروجين  
7,2mol 2,4mol 0,4mol والمطلوب

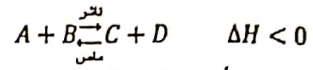
(1) احسب ثابت التوازن  $k_p$

(2) احسب ثابت التوازن  $k_c$  إذا علمت أن التفاعل العكس يتفوق في وعاء حجمه 10l ماذا تستنتج؟

وعاء حجمه 10l ماذا تستنتج؟

مسألة

حدث التفاعل الآتي في درجة حرارة معينة:



إذا علمت أن التركيزين الابتدائيين

$$\frac{[A]_0}{[B]_0} = \frac{1}{3}$$

$$\text{وعند التوازن } [C]_{eq} = \frac{1}{6} [B]_0$$

والمطلوب:

- (1) احسب ثابت التوازن  $k_c$
- (2) احسب النسبة المئوية المتفاعلة من A
- (3) اكتب العلاقة بين  $k_c$  و  $k_p$  مع التعليل
- (4) مشكلة علمية: نريد الحصول على المادة D بمرود كبير اقترح حلول مناسبة

سحب الخبي السم يبيع لصا

الحل:

$$\frac{[A]_0}{[B]_0} = \frac{1}{3}$$

$$[C]_{eq} = \frac{1}{6} [B]_0$$

نفرض  $[A]_0 = y \Leftrightarrow [B]_0 = 3y$

$$[C]_{eq} = \frac{1}{6} [B]_0 = \frac{1}{6} 3y = \frac{y}{2}$$

$$A + B \rightleftharpoons C + D$$

لكن:

$$[C]_{eq} = x = \frac{y}{2}$$

$$k_c = \frac{\frac{y}{2} \cdot \frac{y}{2}}{(y-\frac{y}{2})(3y-\frac{y}{2})} = \frac{\frac{y^2}{4}}{\frac{y}{2} \cdot \frac{5y}{2}} = \frac{y^2}{5y^2} = \frac{1}{5} = 0,2$$

$$k_c = \frac{y^2}{5y^2} = \frac{1}{5} = 0,2$$

(2) النسبة المئوية المتفاعلة:

$$\alpha = \frac{x}{y} \times 100 = \frac{\frac{y}{2}}{y} \times 100 = \frac{1}{2} \times 100 = 50\%$$

$$k_p = K_c (RT)^{\Delta n}$$

$$K_p = K_c \Leftrightarrow \Delta n = n_2 - n_1 = 0 = 0$$

لان عدد المولات متساوي في الطرفين

(4) إضافة المادة [A] أو [B]

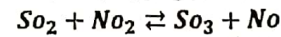
(2) سحب المادة [C]

(3) خفض درجة الحرارة

تراكم اشد

مسألة

نرج 2mol من  $SO_2$  مع 2mol من  $NO_2$  في وعاء حجمه 4l  
وسخن إلى درجة 277°C فحدث التفاعل الممثل بالمعادلة



والمطلوب:

(1) احسب تراكيز الغازات عند التوازن علماً أن  $k_c = 0,25$

(2) ما قيمة  $K_p$  ولماذا؟

طرقنا كذا

طرقنا كذا

**الحل:**

$$K_p = \frac{P_{(H)}^2}{P_{(H_2)}P_{(I_2)}}$$

$$P_{(H)} = \frac{n(H)}{n} P_{tot}$$

$$P_{(H_2)} = \frac{n(H_2)}{n} P_{tot}$$

$$P_{(I_2)} = \frac{n(I_2)}{n} P_{tot}$$

$$K_p = \frac{\frac{n^2(H)}{n^2} P_{tot}^2}{\frac{n(H_2)}{n} P_{tot} \frac{n(I_2)}{n} P_{tot}}$$

$$K_p = \frac{n^2(H)}{n(H_2)n(I_2)}$$

$$K_p = \frac{(0,4)^2}{(7,2)(2,4)} = 9,3 \times 10^{-3}$$

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$$

$$\Delta n = n_2 - n_1$$

$$\Delta n = 2 - 2 = 0$$

$$K_p = K_c (RT)^0$$

$$K_p = K_c = 9,3 \times 10^{-3}$$

لان عدد المولات متساوي في الطرفين

حسب، نشر، حوي

$$P_i = \frac{n_i}{n} P_{tot}$$

**طاقة الارتباط:**

هي الطاقة اللازمة لفصل النواة إلى مكوناتها من بروتونات ونيوترونات (موجبة)

$$E = \Delta mc^2 \leftarrow \text{الطاقة (J)}$$

$\Delta m$ : النقصان في الكتلة

$$\Delta m = m_2 - m_1 < 0$$

مكونات نواة

• علل كتلة النواة أصغر من مجموع كتل مكوناتها فيما لو كانت حرة؟

النقص في الكتلة يتحول لطاقة تربط مكونات النواة بعضها ببعض.

**تطبيق (1):**

أحسب طاقة ارتباط نواة الهيليوم  ${}^4_2\text{He}$  إذا علمت أن:

$$m_{(He)} = 6,4024 \times 10^{-27} (Kg)$$

$$m_{(p)} = 1,6726 \times 10^{-27} (Kg)$$

$$m_{(n)} = 1,6749 \times 10^{-27} (Kg)$$

$$\Delta = m_2 - m_1$$

$$m_1 = 2 \times m_p + 2 \times m_n = 2 \times 1,6726 \times 10^{-27} + 2 \times 1,6749 \times 10^{-27}$$

$$= 6,695 \times 10^{-27} (Kg)$$

$$\Delta m = m_2 - m_1 = 6,4024 \times 10^{-27} - 6,695 \times 10^{-27}$$

$$= -0,2926 \times 10^{-27} (Kg)$$

$$E = \Delta mc^2 = -0,2926 \times 10^{-27} (3 \times 10^8)^2$$

$$= -2,26334 \times 10^{-11} (J)$$

وطاقة الارتباط =  $2,26334 \times 10^{-11} (J)$

**تطبيق (2):**

أحسب مقدار النقص في كتلة الشمس خلال يوم واحد إذا علمت أن الشمسي تشع طاقة مقدارها  $38 \times 10^{27}$  جول في كل ثانية. حساب الطاقة المشعة خلال يوم واحد

$$E = 38 \times 10^{27} \times 24 \times 3600 \text{ J}$$

$$E = \Delta mc^2 \quad \times 24$$

$$-38 \times 10^{27} \times 3600 = \Delta m (3 \times 10^8)^2$$

$$\Delta m = -3648 \times 10^{13} (Kg)$$

**تجربة:**

تضع عينة من اليورانيوم  ${}^{238}_{92}\text{U}$  المشع في جفنة من الرصاص ومرزب التواتج المنطلقة منها في حقل كهربائي ثم في حقل مغناطيسي. المطلوب:

- إذا علمت أن اليورانيوم يطرأ عليه تحول من النمط ألفا فينتج عنصر الثوريوم. أكتب المعادلة المعبرة عن التحول السابق.
- إذا علمت أن عنصر الثوريوم يطرأ عليه تحول نمط بيتا فينتج عنصر Pa بروتكتينيوم. أكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل؟
- لماذا توضع العينة المشعة من اليورانيوم في جفنة من الرصاص. لأن الرصاص يمتص الأشعاع ولا تنفذ الأشعاعات منه.

**الكيمياء النووية**

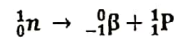
رمز النواة والحسيمات الأولية:

- ${}^1_0e$  - جسيم بيتا  ${}^0_{-1}\beta$  أو  ${}^0_{-1}e$
- جسيم ألفا  $(\alpha)$   ${}^4_2\text{He}$
- النيوترون  ${}^1_0n$
- البروتون  ${}^1_1p$  أو  ${}^1_1H$
- البوزيترون  ${}^0_{+1}\beta$  أو  ${}^0_{+1}e$

• **العامل الذي يحدد فيما إذا كانت النواة مستقرة أم لا؟**  
النسبة  $\frac{n}{p}$  في حالة الذرات المستقرة التي لها عدد ذري منخفض تكون النسبة  $\frac{n}{p}$  قريبة من الواحد.

مع ازدياد العدد الذري تصبح النسبة  $\frac{n}{p}$  للنوى المستقرة أكبر من الواحد.

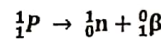
تعمل على تخفيض النسبة  $\frac{n}{p}$  للعودة إلى داخل الحزام بإطلاق جسيم  ${}^0_{-1}\beta$  فيزداد عدد البروتونات وينخفض عدد النيوترونات.



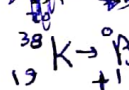
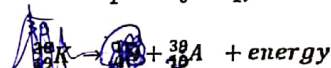
**مثال:**

${}^{14}_6C \rightarrow {}^0_{-1}\beta + {}^{12}_7N + \text{energy}$   
• ماذا تفعل النوى التي تقع تحت حزام الاستقرار حتى تستقر؟

تعمل على زيادة النسبة بإطلاقها يوزيترون كي تعود للحزام



**مثال:**





**الحل:**

**طاقة الارتباط:**

هي الطاقة اللازمة لفصل النواة إلى مكوناتها من بروتونات ونيوترونات (موجبة)

$$E = \Delta mc^2 \leftarrow \text{الطاقة (J)}$$

$\Delta m$ : النقصان في الكتلة

$$\Delta m = m_2 - m_1 < 0$$

مكونات نواة

- علل كتلة النواة أصغر من مجموع كتل مكوناتها فيما لو كانت حرة؟
- النقص في الكتلة يتحول لطاقة تربط مكونات النواة ببعضها البعض.

**تطبيق (1):**

أحسب طاقة ارتباط نواة الهليوم  ${}^4_2\text{He}$  إذا علمت أن:

$$m_{(He)} = 6,4024 \times 10^{-27} \text{ (Kg)}$$

$$m_{(p)} = 1,6726 \times 10^{-27} \text{ (Kg)}$$

$$m_{(n)} = 1,6749 \times 10^{-27} \text{ (Kg)}$$

$$\Delta = m_2 - m_1$$

$$m_1 = 2 \times m_p + 2 \times m_n = 2 \times 1,6726 \times 10^{-27} + 2 \times 1,6749 \times 10^{-27}$$

$$= 6,695 \times 10^{-27} \text{ (Kg)}$$

$$\Delta m = m_2 - m_1 = 6,4024 \times 10^{-27} - 6,695 \times 10^{-27}$$

$$= -0,2926 \times 10^{-27} \text{ (Kg)}$$

$$E = \Delta mc^2 = -0,2926 \times 10^{-27} (3 \times 10^8)^2$$

$$= -2,26334 \times 10^{-11} \text{ (J)}$$

وطاقة الارتباط =  $+2,26334 \times 10^{-11} \text{ (J)}$

**تطبيق (2):**

أحسب مقدار النقص في كتلة الشمس خلال يوم واحد إذا علمت أن الشمس تشع طاقة مقدارها  $38 \times 10^{27}$  جول في كل ثانية. حساب الطاقة المشعة خلال يوم واحد

$$E = 38 \times 10^{27} \times 24 \times 3600 \text{ J}$$

$$E = \Delta mc^2 \times 24$$

$$-38 \times 10^{27} \times 3600 = \Delta m (3 \times 10^8)^2$$

$$\Delta m = -3648 \times 10^{13} \text{ (Kg)}$$

**تجربة:**

تضع عينة من اليورانيوم  ${}^{238}_{92}\text{U}$  المشع في حنفية من الرصاص ومرربب الزواج المنطلقة منها في حقل كهربائي ثم في حقل مغناطيسي. المطلوب:

- (1) - إذا علمت أن اليورانيوم يطرأ عليه تحول من النمط ألفا فينتج عنصر الثوريوم. أكتب المعادلة المعبرة عن التحول السابق.  
 ${}^{238}_{92}\text{U} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^{234}_{90}\text{Th} + \text{energy}$
- (2) - إذا علمت أن عنصر الثوريوم يطرأ عليه تحول نمط بيتا فينتج عنصر Pa بروتكتينيوم. أكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل؟  
 ${}^{234}_{90}\text{Th} \rightarrow {}^0_{-1}\beta + {}^{234}_{91}\text{Pa} + \text{energy}$
- (3) - لماذا توضع العينة المشعة من اليورانيوم في حنفية من الرصاص. لأن الرصاص يمتص الأشعاع ولا تتغذ الإشعاعات منه.

حسب، نشر، حوي

$$P_i = \frac{n_i}{n} P_{tot}$$

$$K_p = \frac{P_{(H)}^2}{P_{(H_2)}P_{(I_2)}}$$

$$P_{(H)} = \frac{n_{(H)}}{n} P_{tot}$$

$$P_{(H_2)} = \frac{n_{(H_2)}}{n} P_{tot}$$

$$P_{(I_2)} = \frac{n_{(I_2)}}{n} P_{tot}$$

$$K_p = \frac{\frac{n^2(H)}{n^2} P_{tot}^2}{\frac{n(H_2)}{n} P_{tot} \frac{n(I_2)}{n} P_{tot}}$$

$$K_p = \frac{n^2(H)}{n(H_2)n(I_2)}$$

$$K_p = \frac{(0,4)^2}{(7,2)(2,4)} = 9,3 \times 10^{-3}$$

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$$

$$\Delta n = n_2 - n_1$$

$$\Delta n = 2 - 2 = 0$$

$$K_p = K_c (RT)^0$$

$$K_p = K_c = 9,3 \times 10^{-3}$$

لأن عدد المولات متساوي في الطرفين

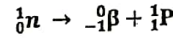
**الكيمياء النووية**

رمز النواة والحسيمات الأولية:

- (1) - جسيم بيتا  ${}^0_{-1}\beta$  أو  ${}^0_{-1}e$
- (2) - جسيم ألفا  $(\alpha)$   ${}^4_2\text{He}$
- (3) - النيوترون  ${}^1_0n$
- (4) - البروتون  ${}^1_1p$  أو  ${}^1_1H$
- (5) - البوزيترون  ${}^0_{+1}\beta$  أو  ${}^0_{+1}e$

- ما العامل الذي يحدد فيما إذا كانت النواة مستقرة أم لا؟  
النسبة  $\frac{n}{p}$  في حالة الذرات المستقرة التي لها عددا ذري منخفض تكون النسبة  $\frac{n}{p}$  قريبة من الواحد.  
مع ازدياد العدد الذري تصبح النسبة  $\frac{n}{p}$  للنوى المستقرة أكبر من الواحد.

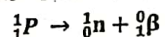
تعمل على تخفيض النسبة  $\frac{n}{p}$  للعودة إلى داخل الحزام بإطلاق جسيم  ${}^0_{-1}\beta$  فيزداد عدد البروتونات وينخفض عدد النيوترونات.



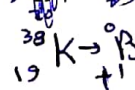
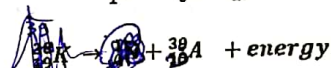
**مثال:**

${}^{14}_6C \rightarrow {}^0_{-1}\beta + {}^{14}_7N + \text{energy}$   
ماذا تفعل النوى التي تقع تحت حزام الاستقرار حتى تستقر؟

تعمل على زيادة النسبة بإطلاقها بوزيترون كي تعود للحزام



**مثال:**



غاما	بيتا	ألفا	
أمواج كهرومغناطيسية طاقاتها عالية جداً	الكترونات عالية السرعة $-1e$	تطابق نوى الهيليوم ${}^4_2He$	الطبيعية
لا تحمل أي شحنة	شحنة سالبة	تحمل شحنتين موجبتين	الشحنة
خفيفة الكتلة	تساوي كتلة الالكترون	أربع أضعاف كتلة الهيدروجين العادي	الكتلة
أقل قدرة على تأيين الغازات من جسيمات $\beta$	أقل قدرة على تأيين الغازات من جسيمات ألفا	تأين الغازات	تأيين الغازات
نفوذية كبيرة جداً أكبر من 100-10 مرة من بيتا	نفوذية أكبر من 100 مرة من ألفا	ضعيفة النفوذ	النفوذية
تساوي سرعة الضوء C	0,9 C	0,05 C	السرعة
لا تتأثر	تتحرف نحو اللبوس الموجب للكثفة	تتحرف نحو اللبوس السالب للكثفة	التأثر بالحقول الكهربائية والمغناطيسية

### التحولات النووية

- 1- تحول نوع بوزيترون : يحدث في النوى التي تقع تحت حزام الاستقرار نتيجة تحول بروتون إلى نيوترون  
 ${}^1_1H \rightarrow {}^1_0n + {}^0_{+1}e + Energy$
- 2- تحول من نوع الأسر الإلكتروني : يحدث في النوى التي تقع تحت حزام الاستقرار ولا تملك طاقة كافية لإطلاق بوزيترون حيث تلتقط النواة الكتروناً من السحابة الإلكترونية المحيطة ليرتبط بالبروتون فيشكل نيوترون  
 ${}^1_1H + {}^0_{-1}e \rightarrow {}^1_0n + Energy$
- 3- تحول من ألفا : يحدث في النوى التي يزيد عددها الذري عن 83  
 ${}^4_2X \rightarrow {}^4_2He + {}^{A-4}_{Z-2}Y + Energy$
- 4- تحول من نوع بيتا : يحدث للنوى التي تقع تحت حزام الاستقرار الاستقرار نتيجة تحول نوترون إلى بروتون  
 ${}^1_0n \rightarrow {}^1_1H + {}^0_{-1}e + Energy$

### أمثلة:

- تتحول نواة الثوريوم  ${}^{231}_{90}Th$  إلى النواة البروتكتينيوم  ${}^{231}_{91}Pa$  تلقائياً كالتالي المعادلة المعبرة:  
 ${}^{231}_{90}Th \rightarrow {}^{231}_{91}Pa + {}^0_{-1}e + Energy$

4- ماذا يحدث عند امرار نواتج الاشعاع في حقل كهربائي وحقل مغناطيسي؟  
 تحرف جسيمات ألفا نحو اللبوس السالب للكثفة: لأن ألفا تحمل شحنة موجبة.

تحرف جسيمات بيتا نحو اللبوس الموجب للكثفة: لأن بيتا تحمل شحنة سالبة.

أشعة غاما لا تتأثر بالحقول الكهربائية والمغناطيسية: لأن غاما أشعة كهرومغناطيسية عالية السرعة لا تملك أي شحنة.

عمر النصف للمادة المشعة  $t_{1/2}$ :

- هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد نوى العنصر المشع في عينة منه وفق نشاط إشعاعي آخر بدءاً من أي لحظة زمنية.

الزمن الكلي الإشعاعي = عمر النصف  $\times$  عدد التكرارات

- عمر النصف يتعلق فقط بنوع العنصر المشع.

### تطبيق (1):

إذا علمت أن عمر النصف لعنصر مشع 24 يوماً أحسب الزمن اللازم كي يصبح النشاط الإشعاعي لعينة منه ربع ما كان عليه.

$$1 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

الزمن الكلي = عمر النصف  $\times$  التكرارات

$$t = 24 \times 2 = 48 \text{ days}$$

### تطبيق (2):

يبلغ عدد النوى المشعة لعنصر مشع في عينة ما  $8 \times 10^5$  نواة وبعد زمن 120(S) يصبح لذلك العدد 100 000 نواة أحسب عمر النصف لهذا العنصر؟

$$8 \times 10^5 \xrightarrow{t_{1/2}} 4 \times 10^5 \xrightarrow{t_{1/2}} 2 \times 10^5 \xrightarrow{t_{1/2}} 1 \times 10^5$$

$$t_{1/2} = \frac{120}{3} = 40(S)$$

### التفاعلات النووية:

- 1- الانسقاط: تلتقط النواة القذيفة دون أن تنقسم  
 ${}^{197}_{79}Au + {}^1_0n \rightarrow {}^{198}_{79}Au + \gamma$
- 2- التطاير: تلتقط النواة القذيفة ولا تستقر الأبعد أن تطلق جسيماً آخر متحولة إلى عنصر جديد (يتوقف تفاعل التطاير على نوع القذيفة)  
 ${}^4_2He + {}^{14}_7N \rightarrow {}^{17}_8O + {}^1_1H + energy$
- 3- تفاعلات الانشطار: تنشطر نواة ثقيلة إلى نواتين متوسطتي الكتلة  
 ${}^{235}_{92}U + {}^1_0n \rightarrow {}^{92}_{36}Kr + {}^{141}_{56}Ba + 3{}^1_0n + energy$
- 4- تفاعلات الانماج: يحدث فيه التحام نواتين خفيفتين معاً أو أكثر لتكوين نواة أثقل ويرافق ذلك طاقة هائلة نتيجة نقص الكتلة.

Note:  ${}^2_1H + {}^2_1H \rightarrow {}^3_1H + {}^1_1H + energy$

• حصراً H و He في الطرف الأول في معادلات الانماج

• كرت في السحابة

مثال



Note:

تد تته الكيمياء (ج) إلا المكتبة بقانون  $E = Dm \cdot c^2$

بفها (kg) لانه الكتلة بيرة .

الدورة المكثفة 2020 الثالث الثانوي العلمي  
مادة الكيمياء

مؤسسة المتفوقين التربوية

احسب عدد التحولات من النوع ألفا وبيتا  
اكتب المعادلة النووية الكلية

الحل:

حساب تحولات الفا

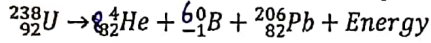
$$238 = 4X + y(0) + 206$$
$$X=8$$

حساب تحول بيتا

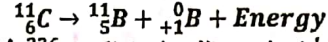
$$92 = 2X + y + 82$$

$$92 = 16 + 82 - y$$

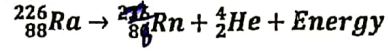
$$y = 6$$



• تتحول نواة  ${}_{11}^{11}\text{C}$  الى البور B وذلك بإطلاق بوزيترون  
اكتب المعادلة



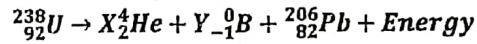
• بطراً تحول من الفا على نواة  ${}_{88}^{226}\text{Ra}$  فينتج الرادون Rn  
اكتب المعادلة



مثال

تتحول نواة اليورانيوم المشع  ${}_{92}^{238}\text{U}$

وفق سلسلة نشاط اشعاعي  ${}_{82}^{206}\text{Pb}$  الى نواة الرصاص المستقر  
حسب المعادلة:



المطلوب:

### الكيمياء العضوية

المركب العضوي	الصيغة العامة	اسم اللاحقة	الزمرة الوظيفية
غول	R-OH	ول	oH
كيتون	R-CO-R'	ون	C=O
الدهيد	R-CHO	ال	-CHO
حمض كربوكسيلي	R-COOH	ونيك	-COOH
استر	RCOOR'	وات	-COO-
اميد	R-CO-NH <sub>2</sub>	اميد	R-CO-NH <sub>2</sub>
امين	R-NH <sub>2</sub>	امين	R-NH <sub>2</sub>

تسمى المركبات العضوية حسب عدد ذرات الكربون التي تحتويها

n	1	2	3	4	5	6
الاسم	ميت	إيث	بروب	بوت	بنت	هكس

ملاحظة:

الجذر R	الصيغة العامة	اسم اللاحقة	الكتلة المولية	أمثلة
	$C_nH_{2n+1}$	يل	$14n+1$	$n=1$ $CH_3$ ميثيل
				$n=2$ $C_2H_5$ إيثيل
				$n=3$ $C_3H_7$ بروبيل

تسمية المركبات العضوية:

نبحث عن أطول سلسلة كربونية مفتوحة

نرقم ذرات الكربون السلسلة بدء من الطرف الاقرب الى الزمرة الوظيفية

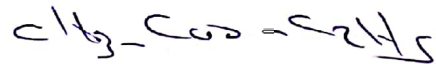
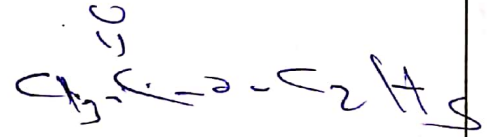
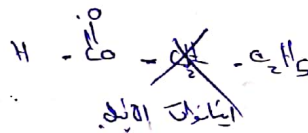
نكتب اسماء الفروع مسبوقة بأرقام ذرات الكربون الموجودة عندها (ذرات الكربون غير المرقمة-الهالوجينات)

نكتب اسم الالكان الموافق لعدد ذرات الكربون ( المرقمة)

نكتب اسم اللاحقة المعبرة عن الزمرة الوظيفية مسبوقة برقم ذرة الكربون الموجودة عندها

Note:

عند تسمية الأمينات سمي لضع الأسماء الى الطان والأصغر الطين



تسمية المركبات

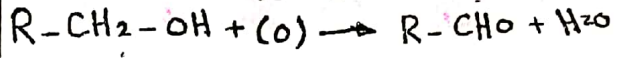
الخطوات:  
نرسم الطرف لأطول  
لا OH

الصيغة الهيكلية	الصيغة نصف المنشورة	المركب
	$CH_3 - CH_2 - OH$	إيثانول
	$CH_3 - \overset{OH}{C} - CH_3$	بروبان-2-ول
	$CH_3 - \underset{CH_3}{CH} - \overset{OH}{CH} - CH_3$	3-مethyl بوتان-2-ول
	$CH_3 - CHO$	إيتانال
	$CH_3 - CH_2 - \underset{C_2H_5}{CH} - CHO$	2-إثيل بوتانال
	$CH_3 - \overset{O}{C} - CH_3$	بروبانون
	$CH_3 - CH_2 - \overset{O}{C} - CH_3$	بوتان-2-ون
	$CH_3 - \overset{Cl}{CH} - COOH$	حمض-2-كلورو بروبانويك
	$CH_3 - \underset{CH_3}{CH} - \underset{CH_3}{CH} - COOH$	حمض (2,3) ثنائي هيدروكسي بوتانويك
	$CH_3COO - CH_2 - CH_3$	إيتانوات الإثيل
	$CH_3 - \underset{CH_3}{CH} - COO - C_2H_5$	2-مethyl بروبانوات الإثيل
	$CH_3 - CO - NH_2$	إيتاناميد
	$CH_3 - CH_2 - CO - N \begin{matrix} C_2H_5 \\ H \end{matrix}$	N إثيل بروباناميد
	$CH_3 - CH_2 - CO - N \begin{matrix} C_2H_5 \\ CH_3 \end{matrix}$	N-إثيل بروباناميد
	$C_2H_7 - NH_2$	بروبان أمين
	$C_2H_5 - N \begin{matrix} CH_3 \\ H \end{matrix}$	N-مethyl إيتان أمين
	$C_2H_5 - N \begin{matrix} C_2H_5 \\ C_2H_5 \end{matrix}$	(N-N) ثنائي إيثيل إيتان أمين
	$R - COCl$	كلور الحمض
	$CH_3COCl$	كلور حمض إيثيل
	$(CH_3CO)_2O$	بلا ماء حمض إيثيل



**معادلات الصضوية**

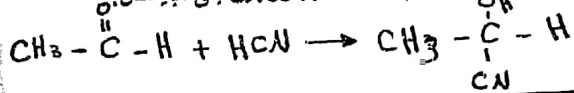
1- أكتب معادلة أكسدة الأغوال الأولية؟



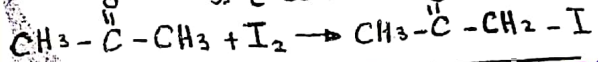
2- أكسدة الأغوال الثانوية؟ ما نوع الوسيط؟



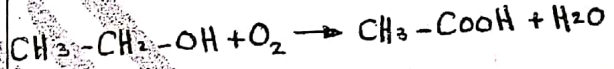
3- أكتب معادلة ضم سيانيد الهيدروجين إلى الإيتانال؟



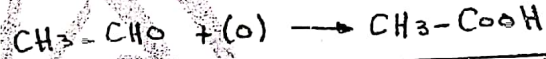
5- أكتب معادلة تفاعل البروبانون مع اليود.



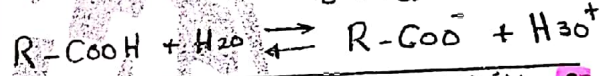
6- أكتب معادلة الأكسدة التامة للإيتانول؟



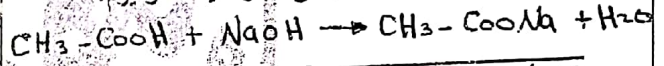
7- أكتب معادلة أكسدة الإيتانال؟



8- أكتب معادلة تأين الحمض؟



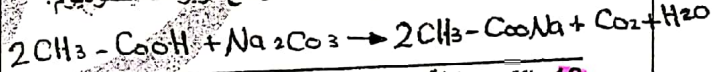
9- معادلة تفاعل حمض الخل مع هيدروكسيد الصوديوم؟



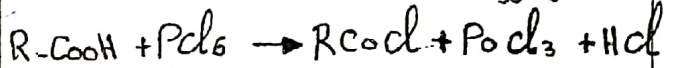
10- أكتب معادلة تفاعل حمض الخل مع الحديد؟



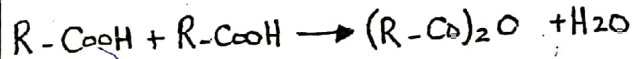
11- أكتب معادلة تفاعل حمض الخل مع كربونات الصوديوم؟



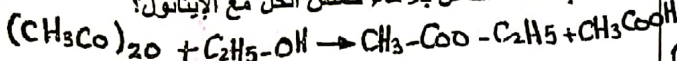
12- أكتب معادلة حمض كربوكسيلي مع خماسي كلوريد الفوسفور؟



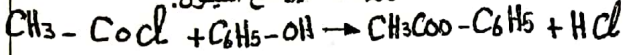
13- أكتب معادلة البلمهة ما بين الجزئية للحموض الكربوكسيلية؟



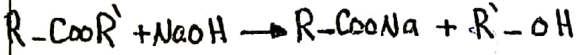
- أكتب معادلة تفاعل بلا ماء حمض الخل مع الإيتانول؟



15- أكتب معادلة تفاعل كلوريد الاستيل مع الفينول:

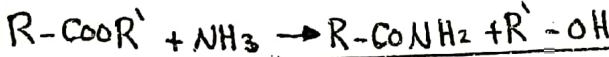


16- أكتب معادلة تفاعل استر مع هيدروكسيد الصوديوم؟ وما فائدة التفاعل؟



يسمى بتفاعل التصبن ويعد أساس لصناعة الصابون إذا كان R جذر طويل.

17- أكتب معادلة تفاعل استر مع نشادر؟



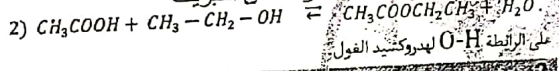
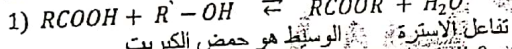
معادلات ممكن أن تأتي على شكل تجربة

1- في تجربة تحضير الاسترات من تفاعل غول مع حمض كربوكسيلي؟ المطلوب:

1- أكتب معادلة التفاعل؟ وسم الوسيط المستخدم. وما اسم التفاعل؟

2- إذا كان الحمض حمض الخل والغول هو الإيتانول أكتب المعادلة وسم النواتج

3- على أي نوع من روابط الغول يحدث هذا التفاعل.

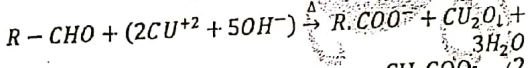


على الرابطة O-H لهيدروكسيد الغول

1- أكتب معادلة التفاعل الحاصل؟ وحدد نوع الوسيط والوسيط.

2- إذا كان الجذر R يمثل سم الناتج.

3- حدد العامل المؤكسد والعامل المرجع في التفاعل.



(2) خلاص  $CH_3COO^-$

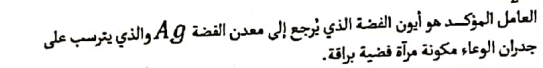
(3) العامل المؤكسد هو أيون النحاس  $Cu^{+2}$  الأزرق الذي يرجع إلى أيون  $Cu^{+}$  العامل المرجع هو الأذهب الذي يتأكسد إلى حمض كربوكسيلي موافق.

1- ما المركب الذي يتفاعل مع كاشف تولين؟

2- أكتب معادلة التفاعل الحاصل؟ وما نوع الوسيط؟

3- من العامل المؤكسد في التفاعل السابق.

الإيتانال فقط الذي يتفاعل مع كاشف تولين أما الإيتانول فلا يتفاعل



العامل المؤكسد هو أيون الفضة الذي يرجع إلى معدن الفضة Ag والذي يترسب على جدران الوعاء مكونة مرآة فضية براق.

يستخدم التفاعل السابق في صناعة المرايا لأن الأذهب يستخدم لترسيب طبقة الفضة على الزجاج.

Note: فصل الأذهب يتفاعل مع محلول ناهلين

مع محلول تولين (ال)

- 13) فسّر الصلة الحمضية للحموض الكربوكسيلية؟  
لان قطبية الرابطة C=O يزيد من قطبية الرابطة O-H في الزمرة الكربوكسيلية مما يفسر تحرير الحمض بروتون في المحلول المائي مشكلاً أيون  $H_3O^+$
- 14) درجة غليان الأميدات أخفض من درجة غليان الحموض الكربوكسيلية الموافقة :  
بسبب عدم قدرة الاسترات على تشكيل روابط هيدروجينية حيث لا يوجد في تركيبها ذرة هيدروجين مرتبطة بذرة شديدة الكهرسلبية كما هو في الحموض
- 15) الاميدات الاولية والثانوية ذات درجات غليان وانصهار مرتفعة؟  
بسبب وجود روابط هيدروجينية بين جزيئاتها
- 16) درجة غليان الامينات الاولية والثانوية أعلى من درجات غليان الالكانات والايترات الموافقة لها؟  
لان الامينات الاولية والثانوية تستطيع تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها حيث تملك ذرة هيدروجين مرتبطة بذرة شديدة الكهرسلبية (NH)
- 17) لا تستطيع الامينات الثالثية تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها لأنها لا تملك ذرة هيدروجين مرتبطة بذرة شديدة الكهرسلبية
- 18) تتفاعل الامينات مع الحموض ؟ أو الخاصية الأساسية للامينات ؟  
لأنها تملك زوج الكتروني حر على ذرة النتروجين لذلك هي تتفاعل مع الحموض وتشكل الاملاح

مسائل

مسألة:  
يؤكسد 23g (23) من الايتانول أكسدة تامة ويكمل الحجم بالماء المقطر إلى 250ml (0,25) ثم يعاير الناتج بالصود الكاوي تركيزه  $1 \text{ mol}^{-1}$  والمطلوب :

- 1- اكتب جميع المعادلات المعبرة عن التفاعلات الحاصلة
- 2- احسب حجم NaoH اللازم للمعايرة
- 3- احسب pH المحلول NaoH
- 4- احسب تركيز الملح الناتج بعد المعايرة

الحل :

1-  
 $m = 23$   
 $v = 0,25 \text{ l}$   
 $CH_3CH_2OH + O_2 \rightarrow CH_3COOH + H_2O$   
 $CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$   
 $c = 1 \text{ mol}^{-1}$

2-  
 $CH_3CH_2OH + O_2 \rightarrow CH_3COOH + H_2O$   
46g 180g  
23g 90g  
 $m = \frac{23 \times 40}{46} = 20 \text{ g}$   
عند تمام المعايرة :

الحمض المتأين  $n_{OH^-} = n$   
 $c_2 \cdot v_2 = \frac{n}{M}$   
 $1 \times v = \frac{30}{60} \Rightarrow v = 0,5 \text{ l}$

3-  
 $NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$   
1 1  
 $[OH^-] = [NaOH] = 1 \text{ mol}^{-1}$

- أسئلة اختيار من متعدد
- 1- عند أكسدة الناتج هو: الدهيد
  - 2- عند أكسدة الناتج هو: كيتون
  - 3- عند أكسدة الناتج: حمض كربوكسيلي.
  - 4- المركب الذي يُرجع حمض الخليك هو: الدهيد (RCHO)
  - 5- عند أكسدة الناتج هو: حمض الايتانويك
  - 6- عند أكسدة أكسدة تامة هو: حمض الايتانويك
  - 7- الوسيط المستخدمة في التخليق الحيوي للحموض الكربوكسيلية:  $P_2O_5$
  - 8- الوسيط المستخدم في تلمعة الايثانول هو: حمض الكبريت
  - 8- نزع: الموافقة بوساطة:
  - 9- نزع:  $LiAlH_4$  باستخدام:

تعاليل العضوية

- 1) زمرة الكربونيل مستقطبة جزئياً؟  
بسبب فرق الكهرسلبية بين ذرتي الكربون والاكسجين حيث تتوضع على الكربون شحنة جزئية موجبة وعلى الاكسجين شحنة جزئية سالبة
- 2) درجة غليان الالدهيدات والكيتونات أعلى من درجة غليان الايترات الموافقة  
لان قطبية الرابطة C=O أعلى من قطبية الرابطة C-O-C
- 3) درجة غليان الالدهيدات والكيتونات أقل من درجة غليان الإغوال الموافقة لان قطبية الرابطة O-H أعلى من قطبية C=O، كما أن الإغوال تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها في حين الالدهيدات والكيتونات لا تشكل
- 4) تخضع الالدهيدات والكيتونات لتفاعلات الضم؟  
لان زمرة الكربونيل غير مشبعة بسبب احتوائها على الرابطة C=O حيث يتم فصحها أثناء الضم
- 5) تتأكسد الالدهيدات بسهولة بينما تقاوم الكيتونات الأكسدة بالظروف العادية لان الكيتونات لا تحوي ذرة هيدروجين مرتبطة بزمرة الكربونيل في حين الالدهيدات تمتلك ذرة هيدروجين ترتبط بزمرة الكربونيل مما يجعلها تتأكسد بسهولة
- 6) تترسب طبقة من الفضة على جدران الوعاء عند إضافة الدهيد إلى كاشف تولين ؟  
بسبب ارجاع الالدهيدات لكاشف تولين وفق المعادلة :  
 $RCHO + 2Ag^+ + 3OH^- \rightarrow RCOO^- + 2Ag \downarrow + 2H_2O$
- 7) تحلل الالدهيدات والكيتونات في الماء ويتناقص انحلالها تدريجياً مع زيادة كتلتها الجزيئية ؟  
بسبب الصفة القطبية لزمرة الكربونيل ويسبب ازدياد تأثير الجزء غير القطبي R عند ازدياد حجمه وضعف تأثير الجزيء القطبي C=O
- 8) المركبات الكربونيلية (الالدهيدات وكيتونات) غير قادرة على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها؟  
لأنها لا تملك ذرة هيدروجين مرتبطة بذرة شديدة الكهرسلبية
- 9) يستخدم الأستون في إزالة طلاء الاظافر ؟ DD  
بسبب قدرته على اذابة الاصباغ الكيميائية المستخدمة في صناعة الاظافر إضافة إلى سرعة تطايره مما يسهل التخلص منه
- 10) ارتفاع درجات غليان الحموض الكربوكسيلية؟  
بسبب قطبية زمرة الكربوكسيل بالإضافة إلى الروابط الهيدروجينية المتكونة بين كل جزيئين من الحمض الكربوكسيلي
- 11) الحلود الدنيا من الحموض الكربوكسيلية ذوية في الماء؟  
بسبب الصفة القطبية للحموض الكربوكسيلية وقدرتها على تكوين روابط هيدروجينية بينها وبين جزيئات الماء
- 12) نقصان انحلال الحموض الكربوكسيلية في الماء بازدياد الكتلة الجزيئية؟  
بسبب ضعف تأثير الجزء القطبي وزيادة تأثير الجزء غير القطبي



مؤسسة المتوقين التربوية

الدورة المكتفة 2020 الثالث الثانوي العلمي  
مادة الكيمياء

$$M^{\wedge} = 15 + 12 + 16 + 16 + 1 = 60(g.mol^{-1})$$

ابجد صيغة R:

$$R: C_n H_{2n+1}$$

$$R = 14n + 1 = 15$$

$$n = 1 \rightarrow R: CH_3$$

صيغة الحمض:  $CH_3COOH$  حمض الايتوتنيك

صيغة المركب الناتج:  $(CH_3CO)_2O$  بلا ماء حمض الايتوتنيك

مسألة:

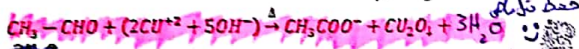
يتفاعل 10(ml) من محلول الايتنال بكمية كغية من محلول  
فيبلغ

فيتشكل راسب كتلته 0.72(g) من أكسيد النحاس المطلوب:

1- أكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل الحاصل

2- أحسب تركيز الايتنال الغرامي والمولي

3- أحسب كتلة الايتنال اللازمة للحصول (l) 10 من  
محلول الايتنال

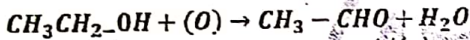


$$\begin{array}{r} 44(g) \\ m(g) \end{array} \quad \begin{array}{r} 144(g) \\ 0.72(g) \end{array}$$

$$m = \frac{44 \times 0.72}{144} = 0.22(g)$$

$$C_{(g.l)} = \frac{0.22}{0.2} = 2.2(g.l^{-1})$$

$$C_{(mol.l)} = \frac{C_{(g.l)}}{M} = \frac{2.2}{44} = 0.05(mol.l^{-1})$$

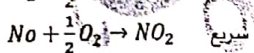
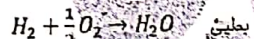


$$\begin{array}{r} 46(g) \\ m(g) \end{array} \quad \begin{array}{r} 44(g) \\ m(g) \end{array}$$

$$m = \frac{46 \times m}{44} = \frac{46 \times CV}{44} = \frac{46 \times 2.2 \times 10}{44} = 23(g)$$

أعط تفسيراً علمياً لما يلي

1: تفاعل  $H_2$  مع  $O_2$  أيضاً من تفاعل  $NO$  مع  $O_2$



لأن الطاقة اللازمة لفصم الرابطة بين ذرتي الهيدروجين هي أكبر بكثير

من الطاقة اللازمة لفصم الرابطين في جزي

سريعة تفاعلات التحلل التي تسبب فسادها .

2. تصدأ بزيادة الحديد بسرعة أكبر منه في القطعة؟

لأن سطح التماس في البرادة أكبر منه في القطعة والسرعة تزداد بازدياد سطح التماس.

3. الذويان الشحيح لبعض الأملاح؟

لأن قوى التجاذب بين الأيونات في بلورات الملح أكبر من قوى التجاذب بين أيونات الملح وجزيئات الماء أثناء عملية الذوبان.

4. ذويان الملح الناتج عن حمض قوي وأساس قوي لا يعد حلمة؟

كلوريد الصوديوم لا يتحلله؛ لأن أيوناته حيادية لا تتحلله.

5. اطلاق النواة لبوزيترون؟

لأنه أساس قوي وحيد الوظيفة

من علاقة الجداء الأيوني للماء:

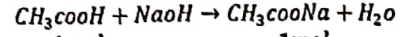
$$[H_3O^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{1} = 10^{-14} mol.l^{-1}$$

$$PH = -\log[H_3O^+]$$

$$= -\log 10^{-14} = 14 \log 10$$

$$PH = 14$$

4-



$$\begin{array}{r} 1mol \\ c.v = 0,5 mol \end{array} \quad \begin{array}{r} 1mol \\ nmol \end{array}$$

$$n = 1 \times 0,5$$

$$n = 0,5 mol$$

$$c = \frac{n}{v} = \frac{0,5}{0,5 + 0,25} = \frac{0,5}{0,75}$$

$$c = \frac{2}{3} mol.l^{-1}$$

مسألة:

حمض كربوكسيلي وحيد الوظيفة يتفاعل مع هيدروكسيد

من كتلة الحمض السابق المطلوب:  $\frac{5}{4}$  الصوديوم فينتج ملحاً كتلته

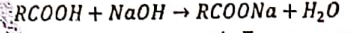
اكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل الحاصل

أحسب الكتلة المولية للحمض الكربوكسيلي

أوجد صيغة الحمض نصف المنشورة وسمه واكتب صيغته المجملية

$$O:16 \quad Na: 23 \quad C:12 \quad H:1$$

الحل:



كتلة الملح =  $\frac{4}{5}$  كتلة الحمض

$$5(R + 45) = 4(R + 67)$$

$$5R + 225 = 4R + 268$$

$$R = 43(g.mol^{-1})$$

كتلة الحمض  $R + 45 = 43 + 45 = 88$

صيغة الحمض  $R: C_n H_{2n+1}$

$$R = 14n + 1 = 43 \rightarrow 14n = 42 \quad n = \frac{42}{14} = 3$$

$C_3H_7$  هي R فان صيغة

وصيغة الحمض:  $CH_3CH_2CH_2COOH$  واسمه حمض البوتانويك

مسألة:

ينتج عن تفاعل البلمهة ما بين الجزيئية لحمض كربوكسيلي مركب

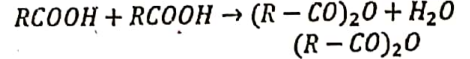
عضوي كتلته المولية  $(102 g.mol^{-1})$  المطلوب:

1- اكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل الحاصل

2- أحسب الكتلة المولية للحمض الكربوكسيلي

3- أوجد صيغة الحمض الكربوكسيلي والمركب العضوي الناتج وسمهما

الحل:



$$M = 2R + 2C + 2O + O$$

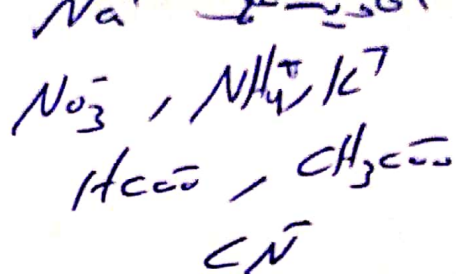
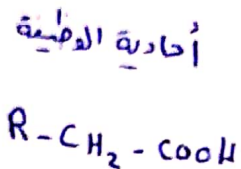
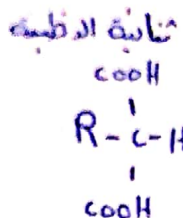
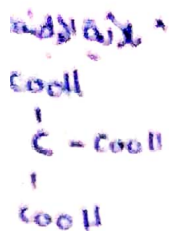
$$102 = 2R + 24 + 32 + 16$$

كتلة الحمض:  $M^{\wedge}$

بسبب تحول بروتون الى نوترون يستقر داخل النواة فينطلق بوزيترون خارج النواة

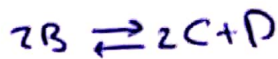
6. اطلاق النواة للالكترونات المؤلفة لجسيمات بيتا؟  
بسبب تحول نوترون الى بروتون يستقر داخل النواة فينطلق جسيم بيتا خارج النواة
7. يحترق البوتان بسرعة أكبر من احتراق الوكتان ضمن نفس الشروط؟  
لان عدد روابطه اقل
8. تزداد سرعة التفاعل الكيميائي بازدياد درجة الحرارة؟  
بازدياد درجة الحرارة يزداد عدد الجزيئات التي تملك طاقة حركية أكبر أو تساوي طاقة التنشيط فيزداد عدد التصادمات الفعالة فتزداد سرعة التفاعل
9. التفاعلات السريعة طاقة تنشيطها صغيرة؟  
لان عدد الجزيئات التي تملك طاقة تنشيط يكون كبيرا
10. التفاعلات البطيئة طاقة تنشيطها كبيرة؟  
لان عدد الجزيئات التي تملك طاقة تنشيط يكون صغيرا
11. المواد الصلبة لا تدخل في عبارة ثابت التوازن الكيميائي؟  
لان تركيزها ثابت ويساوي الواحد
12. إضافة حفاز تسرع الوصول الى وضع التوازن؟  
لانه يسرع التفاعل المباشر والتفاعل العكسي معا ونفس الوقت
13. بعض التصادمات ينتج عنها تفاعل كيميائي وليس جميعها؟  
لانه يوجد تصادمات فعالة وتصادمات غير فعالة وحدث التفاعل يجب ان يكون الصدم فعالا
14. تنقص قيمة ثابت التوازن عند خفض درجة الحرارة في التفاعلات الماصة للحرارة؟  
لان التفاعل العكسي يرجح نحو الاتجاه الماص للحرارة فتتغير تراكيز المواد الناتجة وتزداد تراكيز المواد المتفاعلة فيقل ثابت التوازن
15. يتمتع الملح بخاصية قطبية؟  
لانه يتكون قمن شق حمضي سالب وشق أساسي موجب
16. استخدام المشعرات في معايرات التعديل؟  
لتحديد نقطة نهاية المعايرة
17. عند معايرة حمض قوي بأساس ضعيف يكون الوسط الناتج حمضيا؟  
لان الايونات الناتجة عن المعايرة تسلك سلوك حمض ضعيف





سأفة الصافية:

عند بلوغ التوازن التالي:



كانت التراكيز  
 $[B]_{eq} = 3 \text{ mol.l}^{-1}$

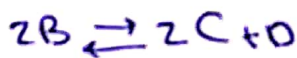
$[C]_{eq} = 12 \text{ mol.l}^{-1}$

$[D]_{eq} = 6 \text{ mol.l}^{-1}$

المسألة ك

المسألة ب الترتيب الآتي في B

$$K_c = \frac{[C]^2 \cdot [D]}{[B]^2} = \frac{12^2 \cdot 6}{3^2} = 96$$



y                    0                    0

-2x                    2x                    x

توازن y-2x                    2x                    x

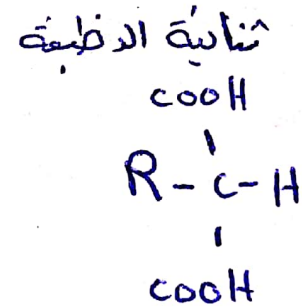
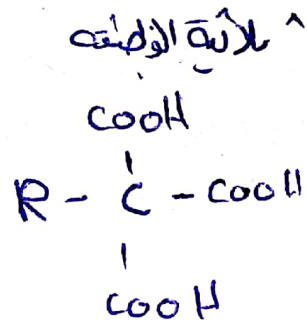
ترتيب توازن 3                    12                    6

$$x = 6 \text{ mol.l}^{-1}$$

$$y - 2x = 3 \Rightarrow y = 3 + 2x = 3 + 12 \Rightarrow$$

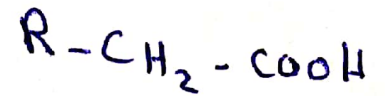
$$y = 15 \text{ (mol.l}^{-1}\text{)}$$

صن عطري (أريل)  
COOH



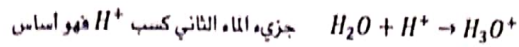
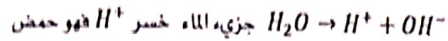
## أنواع المجموعات

أحادية الوظيفة





بين المعادلات ان الماء مادة مذيابة:  $H_2O \rightarrow H^+ + OH^-$  جزيء الماء خسر  $H^+$  فهو حمض  
 $H_2O + H^+ \rightarrow H_3O^+$  جزيء الماء الثاني كسب  $H^+$  فهو اساس



Notes

- $NH_3$  اساس لويس
- كل ايون معدني موجب : هو لويس
- عنصارية بين هيمين الذي ثابت
- تانيه الجزيكون اُموي

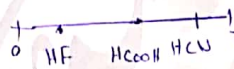


اكتب الحمض المرافق لكل منهما  
 حدد الحمض المرافق الاقوى ولماذا  
 $CN^- \rightarrow HCN$   
 $HCOO^- \rightarrow HCOOH$   
 الحمض الاقوى  $HCOOH$  لان اساسه اضعف

لدينا الجدول التالي :

الحمض	$K_a$
HCN	$5 \times 10^{-10}$
HF	$4 \times 10^{-4}$
HCOOH	$2 \times 10^{-5}$

- 1) حدد الحمض الاقوى واكتب اساسه المرافق  $F^- \leftarrow HF$
- 2) حدد الحمض الاكبر قيمة  $PH$   $HCN$
- 3) حدد الحمض الاصغر قيمة  $PH$   $HF$
- 4) في اي محلول يكون تركيز الهيدروكسيد اكبر  $HCN$
- 5) حدد الاساس الرماق الاقوى للمحاليل السابقة  $CN^- \leftarrow HCN$



المبرص  $H_2O$

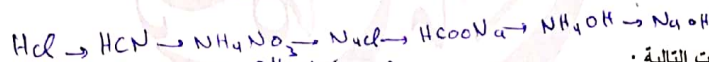
عنصرتين

مع اساسي لاوضحها

PH مرتب المحاليل التالية متساوية التركيز حسب تزايد

HCN	HCOONa	HCL	Nacl	NaOH	$NH_4OH$	$NH_4NO_3$
-----	--------	-----	------	------	----------	------------

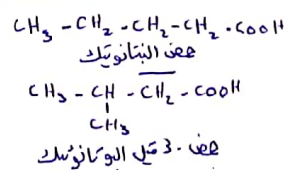
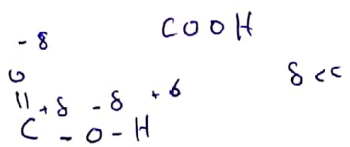
مع عطبي اساسي اساسي مع متعل عنصرتين



اكتب الانواع المركبات التالية :

ثالثية	ثانوية	اولية	الاغوال
$R-\overset{OH}{\underset{R''}{C}}-R'$	$R-\overset{OH}{CH}-R'$	$R-CH_2-OH$	
$R-CO-N\overset{R'}{\underset{R''}{C}}-R''$	$R-CO-N\overset{R'}{CH}-R''$	$R-CO-N\overset{H}{CH_2}-R''$	الاميدات
$R-N\overset{R'}{\underset{R''}{C}}-R''$	$R-N\overset{R'}{CH}-R''$	$R-N\overset{H}{CH_2}-R''$	الامينات
			الحموض الكربوكسيلية

- 1) بين استقطاب الزمرة الوظيفية في الحموض الكربوكسيلية :
- 2) حمض كربوكسيلي اكتب متصاوغاته وسمها وحدد نوع التصاوغ :



Notes

المصاحبات : لما الاصية المحللة نضفا  
 ولطان الاصية الاضف مشورة خلكة :

