12

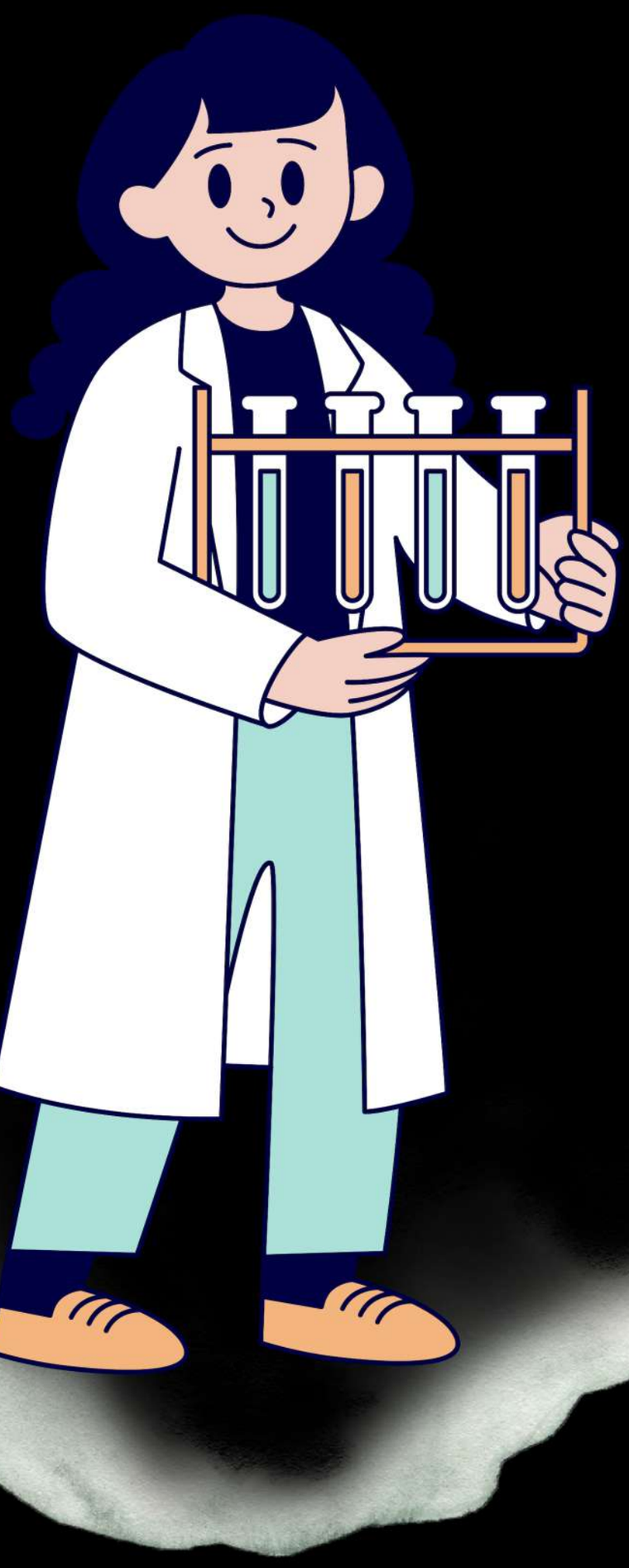
DARAJATY
ONLINE EDUCATIONAL PLATFORM

WWW.DARAJATY.COM

المثالي

الكيمياء

الفترة الثانية



شرح الدروس كاملة وحل الأسئلة

منصة درجاتي

أسئلة وإجابات

شرح مفصل

55129947

الأملاح

تذكر : الأحماض والقواعد

احماض قوية	احماض ضعيفة	قواعد قوية	قواعد ضعيفة
HCl حمض الهيدروكلوريك	HF حمض الهيدرو فلوريك	$LiOH$ هيدروكسيد الليثيوم	NH_3 الأمونيا
HBr حمض الهيدروبروميك	HCN حمض الهيدروسيانيك	$NaOH$ هيدروكسيد الصوديوم	$Al(OH)_3$ هيدروكسيد الألمنيوم
HI حمض الهيدرو يوديك	HNO_2 حمض النيتروز	KOH هيدروكسيد البوتاسيوم	$Cu(OH)_2$ هيدروكسيد النحاس II
HNO_3 حمض النيتريك	$HClO$ حمض هيبو كلوروز	$Ca(OH)_2$ هيدروكسيد الكالسيوم	$Fe(OH)_2$ هيدروكسيد الحديد II
H_2SO_4 حمض الكبريتيك	$HClO_2$ حمض كلوروز	$Mg(OH)_2$ هيدروكسيد الماغنسيوم	$Fe(OH)_3$ هيدروكسيد الحديد III
$HClO_4$ حمض بيركلوريك	CH_3COOH حمض الاستيك	$Ba(OH)_2$ هيدروكسيد الباريوم	
$HClO_3$ حمض الكلوريك	$HCOOH$ حض الفورميك		
	H_2CO_3 حمض الكربونيك		
	H_2SO3 حمض الكبريتوز		

H_3PO_4 حمض الفسفوريك

الأملاح

مركبات أيونية تتكون من تفاعل الحمض مع القاعدة وتنتج عن اتحاد كاتيون القاعدة وأنيون الحمض

يمكن اعتبار أن الأملاح تتكون حسب المعادلة العامة التالية :

حمض + قاعدة ⟵ ملح + ماء

تقسم الأملاح إلى ثلاثة أنواع حسب نوع الحمض والقاعدة المكونين للملح وتأثير محلولها المائي :

وجه المقارنة	املاح حمضية	املاح متعادلة	املاح قاعدية
التعريف	هي املاح تتكون نتيجة التفاعل بين حمض قوي وقاعدة ضعيفة	هي املاح تتكون نتيجة التفاعل بين حمض قوي وقاعدة قوية	هي املاح تتكون نتيجة التفاعل بين حمض ضعيفة وقاعدة قوية
امثلة	NH_4Cl -$Cu(NO_3)_2$	$NaCl$ - KBr - $MgSO_4$	NaF – KCN -$CaCO_3$

ملاحظات هامة

الأملاح التي تنتج من تفاعل حمض ضعيف وقاعدة ضعيفة قد تكون متعادلة أو حمضية أو قاعدية

ويتوقف ذلك على قيمة K_a (ثابت تأين الحمض الضعيف) وقيمة K_b (ثابت تأين القاعدة الضعيفة)

١-إذا كانت قيمة $Ka>Kb$ فان الملح يكون حمضي

٢-إذا كانت قيمة $Ka=Kb$ فان الملح يكون متعادل

٣-إذا كانت قيمة $Ka<Kb$ فان الملح يكون قاعدي (قلوي)

أنواع الأملاح
- أملاح حمضة
- أملاح متعادلة
- أملاح قاعدية

يتكون الملح BA من شقين : $HA_{(aq)}$ (حمض) + $BOH_{(aq)}$ (قاعدة) → $BA_{(aq)}$ (الملح) + $H_2O_{(\ell)}$ (الماء)

شق حمضي (أنيون – أيون سالب) أو القاعدة المرافقة للحمض A^-

شق قاعدي (كاتيون – أيون موجب) : B^+

فملح الطعام مثلا (كلوريد الصوديوم $NaCl$) يتكون من شق حمضي (Cl^-) وشق قاعدي (Na^+)

تطبيق

إذا علمت أن : حمض الأسيتيك $ka = 1.8 \times 10^{-5}$ - حمض الفورميك $Ka = 1.764 \times 10^{-4}$ –

حمض الهيدروسيانيك $Ka = 7 \times 10^{-11}$ – الأمونيا $k_b = 1.8 \times 10^{-5}$

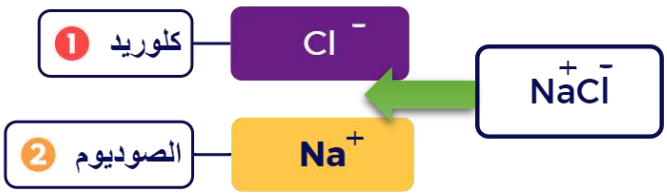
اسم الملح وصيغته الكيميائية	نوع الملح	السبب
أسيتات الأمونيوم CH_3COONH_4		
فورمات الأمونيوم $HCOONH_4$		
سيانيد الأمونيوم NH_4CN		

تسمية الأملاح

يتكون أي ملح من شقين (شق حمض أو الأنيون وشق قاعدي أو كاتيون)

ولتسمية الملح لابد من تسمية الشق الحمضي أولا يليه الشق القاعدي

مثال



وبالتالي يسمى الملح : **كلوريد الصوديوم**

تسمية الشقوق الحمضية

أ- تسمية الشقوق الحمضية للأحماض غير الأكسيجينية

F^-	فلوريد	Br^-	بروميد	HS^-	كبريتيد هيدروجيني	CN^-	سيانيد
Cl^-	كلوريد	I^-	يوديد	S^{2-}	كبريتيد		

ب-تسمية الشقوق الحمضية للأحماض الأكسجينية

حذف كلمة حمض ثم استبدال المقطع وز بـ يت والمقطع يك بـ ات

ClO^-	هيبو كلوريت	BrO_4^-	بيربرومات	CH_3COO^-	أسيتات (إيثانوات)
ClO_2^-	كلوريت	NO_2^-	نيتريت	$HCOO^-$	فورمات (ميثانوات)
ClO_3^-	كلورات	NO_3^-	نيترات	$H_2PO_4^-$	فوسفات ثنائي الهيدروجين
ClO_4^-	بيركلورات	HCO_3^-	كربو ت هيدروجينية	HPO_4^{2-}	فوسفات أحادي الهيدروجين
BrO^-	هيبوبروميت	CO_3^{2-}	كربو ت	PO_4^{3-}	فوسفات
BrO_2^-	برومیت	HSO_3^-	كبريتيت هيدروجيني	$H_2PO_3^-$	فوسفيت هيدوجيني
BrO_3^-	برومات	SO_3^{2-}	كبريتيت	HPO_3^{2-}	فوسفيت

أولا : الأملاح غير الهيدروجينية

1- أملاح غير هيدروجينية تحتوي علي فلزات (او الامونيا) أعداد تأكسدها ثابتة (اسم الشق الحمضي + اسم الفلز أو الأمونيوم)

2- أملاح غير هيدروجينية تحتوي علي فلزات أعداد تأكسدها متغيرة (اسم الشق الحمضي + اسم الفلز + عدد التأكسد بأرقام I,II.III)

NH_4Cl	كلوريد الامونيوم	KNO_2	نيتريت البوتاسيوم	$CaCl_2$	كلوريد الكالسيوم		
Na_2SO_4	كبريتات الصوديوم	$CuSO_4$	كبريتات النحاس II	K_2S	كبريتيد البوتاسيوم		
$Ca(NO_3)_2$	نيترات الكالسيوم	$FeCl_3$	كلوريد الحديد III	KNO_3	نيترات البوتاسيوم		
$MgCO_3$	كربونات المغنسيوم	$FeSO_4$	كبريتات الحديد II	$CuCl$	كلوريد النحاسI		
K_3PO_4	فوسفات البوتاسيوم	$Fe_2(SO_4)_3$	كبريتات الحديدIII	$NaNO_2$	نيتريت الصوديوم		
NH_4NO_3	نيترات الأمونيوم	KIO_3	يودات البوتاسيوم	$CuCl_2$	كلوريد النحاسII		
Ag_2HPO_3	فوسفيت الفضة	NH_4ClO_4	بيركلورات الأمونيوم	$Fe_3(PO_4)_2$	فوسفات حديد II		
$Mg(BrO_3)_2$	برومات المغنيسيوم	Na_2CrO_4	كرومات الصوديوم	$FePO_4$	فوسفات حديد III		

ثانيا : الأملاح الهيدروجينية

$NaHSO_4$	كبريتات الصوديوم الهيدروجينية	$Fe(H_2PO_4)_3$	فوسفات الحديدIII ثنائية الهيدروجين
$Fe(HSO_4)_2$	كبريتات الحديدII الهيدروجينية	$NaHCO_3$	كربونات الصوديوم الهيدروجينية
$Ca(HCO_3)_2$	كربونات الكالسيوم الهيدروجينية	$Fe_2(HPO_4)_3$	فوسفات الحديد III أحادي الهيدروجين
$NH_4H_2PO_4$	فوسفات الأمونيوم ثنائي الهيدروجين	$FeHPO_4$	فوسفات الحديد II أحادي الهيدروجين
$Cu(HSO_3)_2$	كبريتيت النحاس II الهيدروجيني	$NaHSO_3$	كبريتيت الصوديوم الهيدروجيني
$CuHSO_3$	كبريتيت نحاس I هيدروجيني	$Mg(HCO_3)_2$	كربونات المغنيسيوم الهيدروجيني

تميؤ الأمـلاح

علل اشتهرت مركبات كربونات الكالسيوم وكربونات الماغنسيوم وبيكربونات الصوديوم بأنها أملاح مضادة للحموضة

لأنها أملاح قاعدية (قلوية) تعادل (تتفاعل مع) حمض المعدة وتخفف الحرقة فيها

تميؤ الملح تفاعل بين أيونات الملح وأيونات الماء لتكوين حمض وقاعدة أحدهما أو كلاهما ضعيف .

تقسيم الأملاح على حسب تأثير محلولها المائي

وجه المقارنة	محاليل حمضية	محاليل متعادلة	محاليل قاعدية
التعريف	محاليل تنتج عن تميؤ أملاح حمضية ناتجة من تفاعل أحماض قوية مع قواعد ضعيفة.	محاليل تنتج عن ذوبان أملاح متعادلة ناتجة من تفاعل أحماض قوية مع قواعد قوية.	محاليل تنتج عن تميؤ أملاح قاعدية ناتجة من تفاعل أحماض ضعيفة مع قواعد قوية.
pH	اقل من 7	يساوي 7	اكبر من 7

ملاحظات هامة

1. تعتمد طبيعة محاليل الاملاح الناتجة عن تفاعل حمض ضعيف وقاعدة ضعيفة علي القوي النسبية للأحماض الضعيفة والقواعد الضعيفة :

١- حمضي (Ka>Kb). ٢- قاعدي (Ka<Kb). ٣- متعادل (Ka=Kb)

2. الأملاح المتعادلة الناتجة من حمض قوي وقاعدة قوية

لا تتفاعل مع الماء (لا تتميأ) لكنها تتفكك (تتأين) فقط في المحلول المائي

---

1 المحاليل المتعادلة

من الأملاح المتعادلة التي لا تتميأ ويكون محلولها المائي متعادل pH=7

$NaCl$ / KBr / $NaNO_3$ / KNO_3 / $MgSO_4$ / $LiHSO_4$ / $KClO_3$ / $NaClO_4$/ $Ca(HSO_4)_2$

علل ذوبان كلوريد الصوديوم $NaCl$ (أو أي ملح متعادل) في الماء ينتج محلول متعادل(pH=7)

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

$$NaCl_{(s)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

لا يتميأ كاتيون الصوديوم Na^+ لأنه ناتج عن قاعدة قوية $NaOH$ **ولا يتميأ أنيون الكلوريد** Cl^- لأنه ناتج عن حمض قوي HCl وبالتالي يظل $[H_3O^+]=[OH^-]$ أي تكون قيمة pH=7 (محلول متعادل)

علل ذوبان كلورات البوتاسيوم $KClO3$ (أو أي ملح متعادل) في الماء ينتج محلول متعادل(pH=7)

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

$$KClO_{3(s)} \rightarrow K^+_{(aq)} + ClO_3^-{}_{(aq)}$$

لا يتميأ كاتيون البوتاسيوم K^+ لأنه ناتج عن قاعدة قوية KOH **ولا يتميأ أنيون الكلورات** ClO_3^- لأنه ناتج عن حمض قوي $HClO_3$ وبالتالي يظل $[H_3O^+]=[OH^-]$ أي تكون قيمة pH=7 (محلول متعادل)

الأملاح

ملاحظات هامة

الملح الذي لا يتميأ

١-يكون ناتج عن حمض قوي وقاعدة قوية
٢- تكون قيمة pH لمحلوله المائي تساوي 7
٣-يكون تركيز الشق الحمضي أو القاعدي مساويا لتركيز محلول الملح او مضاعفاته

أكمل مايلي:

- تم تحضير محلول من ملح نيترات الكالسيوم $Ca(NO_3)_2$ تركيزه 0.3 M فان تركيز كاتيون الكالسيوم في المحلول يساوي ---------- وتركيز أنيون النيترات فيه يساوي ----------

$$Ca(NO_3)_2 \longrightarrow Ca^{2+} + 2NO_3^-$$

0.3 M | 0.3M | 0.6M

2 المحاليل القاعدية

من الأملاح القاعدية (القلوية) التي تتميأ (يتميأ فيها الشق الحمضي فقط) ويكون محلولها المائي قاعدي pH>7

$KHCO_3 - Na_2CO_3 - CH_3COONa - KNO_2 - K_2S - LiHS - KF - HCOOK - Ca(HSO_3)_2 - Mg(HCO_3)_2$

علل **محلول ملح اسيتات الصوديوم CH3COONa (أو أي ملح قاعدي) في الماء قاعدي(pH>7)**

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

$$CH_3COONa_{(s)} \rightarrow CH_3COO^-_{(aq)} + Na^+_{(aq)}$$

لا يتميأ كاتيون الصوديوم Na^+ لأنه ناتج عن قاعدة قوية $NaOH$ **بينما يتميأ أنيون الأسيتات** CH_3COO^-

لأنه ناتج عن حمض ضعيف CH_3COOH حسب المعادلة التالية :

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

وبالتالي يصبح $[OH^-]>[H_3O^+]$ أي تكون قيمة pH>7 (محلول قاعدي)

علل **محلول نيتريت البوتاسيوم في الماء قاعدي أو قيمة الأس الهيدروجيني له pH أكبر من 7**

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

$$KNO_{2(s)} \rightarrow K^+_{(aq)} + NO_2^-{}_{(aq)}$$

لا يتميأ كاتيون البوتاسيوم K^+ لأنه ناتج عن قاعدة قوية KOH **بينما يتميأ أنيون النيتريت** NO_2^-

لأنه ناتج عن حمض ضعيف HNO_2 حسب المعادلة التالية :

$$NO_2^-{}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HNO_{2(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

وبالتالي يصبح $[OH^-]>[H_3O^+]$ أي تكون قيمة pH>7 (محلول قاعدي)

الأملاح

3 المحاليل الحمضية

من الأملاح الحمضية التي تتميأ (يتميأ فيها الشق القاعدي فقط) ويكون محلولها المائي حمضي pH<7

$NH_4Cl - FeCl_3 - NH_4NO_3 - FeBr_2 - NH_4IO_4 - (NH_4)_2SO_4 - CuCl_2$

علل محلول كلوريد الأمونيوم في الماء حمضي أو قيمة الأس الهيدروجيني له pH أقل من 7

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

$$NH_4Cl_{(s)} \rightarrow NH_4^+{}_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

لا يتميأ أنيون الكلوريد Cl^- لأنه ناتج عن حمض قوي HCl **بينما يتميأ كاتيون الأمونيوم** NH_4^+ لأنه ناتج عن قاعدة ضعيفة NH_3 حسب المعادلة التالية :

$$NH_4^+{}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_{3(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

وبالتالي يصبح $[H_3O^+]>[OH^-]$ أي تكون قيمة pH<7 (محلول حمضي)

ملاحظات هامة

الملح الذي يتميأ فيه

1 الشق الحمضي فقط	3 الشق الحمضي والقاعدي	2 الشق القاعدي فقط
يكون محلوله قاعدي	يكون محلوله حمضي أو قاعدي أو متعادل ويتوقف ذلك على ثوابت التأين	يكون محلوله حمضي

1. **درجة تميؤ الشق الحمضي أو القاعدي** تتوقف على قيمة K_a , K_b فكلما زادت قيمة ثابت التأين للحمض أو القاعدة كلما قلت درجة تميؤه
2. **الشق الحمضي أو القاعدي الذي يتميأ بدرجة أكبر** يكون تركيزه أقل من الشق الحمضي أو القاعدي الذي يتميأ بدرجة أقل
3. **غالبا الشق الذي يتميأ** يكون تركيزه في المحلول المائي أقل من تركيز محلول الملح

ملاحظات هامة

تطبيق : إذا علمت أن محلول اسيتات الأمونيوم متعادل ومحلول فورمات الأمونيوم حمضي نستنتج ما يلي

١- ثابت تأين حمض الأسيتيك يساوي ثابت تأين الأمونيا

٢- ثابت تأين حمض الفورميك أكبر من ثابت تأين الأمونيا

٣- ثابت تأين حمض الأسيتيك أقل من ثابت تأين حمض الفورميك

٤- يتميأ أنيون الأسيتات بدرجة أكبر من أنيون الفورمات ويكون تركيز كل منهما أقل من تركيز محلول الملح

٥- إذا كان محلولي الملحين متساويا التركيز فان تركيز أنيون الأسيتات يكون أقل من تركيز أنيون الفورمات ويكون تركيز كاتيون الأمونيوم مساويا لتركيز أنيون الأسيتات وأقل من تركيز أنيون الفورمات

مهارات كيميائية

تأثير الأيون المشترك على درجة التأين و قيمة الأس الهيدروجيني pH

ماذا تتوقع أن يحدث مع التفسير (مع كتابة معادلات كيميائية كلما أمكن)

1–لقيمة pH لمحلول حمض الأسيتيك عند إضافة ملح اسيتات الصوديوم إليه

الحدث : **تزداد قيمة pH للمحلول**

التفسير :

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

$$CH_3COONa_{(s)} \longrightarrow CH_3COO^-_{(aq)}+Na^+_{(aq)}$$

عند إضافة ملح اسيتات الصوديوم يزداد تركيز أنيون الأسيتات المشترك ويختل اتزان الحمض الضعيف فيزاح موضع الاتزان في الاتجاه العكسي فيقل $[H_3O^+]$ وتزداد قيمة pH

2–لدرجة تأين حمض الأسيتيك عند إضافة ملح اسيتات الصوديوم إليه

الحدث : **تقل درجة تأينه**

التفسير :

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

$$CH_3COONa_{(s)} \longrightarrow CH_3COO^-_{(aq)}+Na^+_{(aq)}$$

عند إضافة ملح اسيتات الصوديوم يزداد تركيز أنيون الأسيتات المشترك ويختل اتزان الحمض الضعيف فيزاح موضع الاتزان في الاتجاه العكسي وتقل درجة تأين حمض الأسيتيك

3–لقيمة pH لمحلول الأمونيا عند إضافة ملح كلوريد الأمونيوم إليه

الحدث : **تقل قيمة pH للمحلول**

التفسير :

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

$$NH_4Cl_{(s)} \longrightarrow NH_4^+{}_{(aq)}+Cl^-_{(aq)}$$

عند إضافة ملح كلوريد الأمونيوم يزداد تركيز كاتيون الأمونيوم المشترك ويختل اتزان القاعدة الضعيفة فيزاح موضع الاتزان في الاتجاه العكسي فيقل $[OH^-]$ وتقل قيمة pH

3–لدرجة تأين الأمونيا عند إضافة ملح كلوريد الأمونيوم إليه

الحدث : **تقل درجة تأينه**

التفسير :

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

$$NH_4Cl_{(s)} \longrightarrow NH_4^+{}_{(aq)}+Cl^-_{(aq)}$$

عند إضافة ملح كلوريد الأمونيوم يزداد تركيز كاتيون الأمونيوم المشترك ويختل اتزان القاعدة الضعيفة فيزاح موضع الاتزان في الاتجاه العكسي فيقل درجة تأين الأمونيا

ملاحظات هامة

تأثير إضافة مادة على pH لمحلول

١ – إضافة ملح قاعدي (أو قاعدة)على محلول يزيد من قيمة الأس الهيدروجيني للمحلول

٢ – وإضافة ملح حمضي (أو حمض) على محلول يقلل من قيمة الأس الهيدروجيني

٣ – إضافة ملح متعادل على محلول لا يغير من قيمة الأس الهيدروجيني للمحلول

أكمل الجدول التالي:

ماذا يحدث في قيمة pH للمحلول في العمود (ب) ، عند إضافة المركب في العمود (أ) إلى محلول المركب في العمود (ب)

العمود (أ)	العمود (ب)	قيمة pH (تزداد – تقل – تبقى ثابتة)
NH_4Cl	NH_3	تقل
HCOOK	HCOOH	تزداد
KNO_3	HNO_3	تبقى ثابتة
HNO_3	KNO_3	تقل

الأملاح

ملاحظات هامة

الأيون الذي يتميأ يقل تركيزه ويكون أقل من تركيز المحلول غالبا أما الأيون الذي لا يتميأ يكون مساويا لتركيز المحلول أو مضاعفاته

علل

تركيز أنيون السيانيد أقل من تركيز كاتيون البوتاسيوم في محلول سيانيد البوتاسيوم في الماء

$$KCN_{(s)} \longrightarrow K^{+}_{(aq)} + CN^{-}_{(aq)}$$

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

لا يتميأ كاتيون البوتاسيوم لأنه ناتج عن قاعدة قوية KOH ويكون تركيزه مساويا لتركيز المحلول

بينما يتميأ أنيون السيانيد لأنه ناتج عن حمض ضعيف HCN حسب المعادلة التالية: $CN^{-}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HCN_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)}$

ويكون تركيز أنيون السيانيد أقل من تركيز المحلول وأقل من تركيز كاتيون البوتاسيوم

الشقوق الحمضية الناتجة من أحماض ضعيفة ومعادلات تميؤها

معادلة التميؤ	اسم الشق الحمضي	الشق الحمضي
$F^{-}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HF_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)}$	فلوريد	F^{-}
$CN^{-}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HCN_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)}$	سيانيد	CN^{-}
$NO_2^{-}{}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HNO_{2\,(aq)} + OH^{-}_{(aq)}$	نيتريت	NO_2^{-}
$ClO^{-}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HClO_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)}$	هيبوكلوريت	ClO^{-}
$ClO_2^{-}{}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HClO_{2\,(aq)} + OH^{-}_{(aq)}$	كلوريت	ClO_2^{-}
$CH_3COO^{-}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons CH_3COOH_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)}$	اسيتات	CH_3COO^{-}
$HCOO^{-}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HCOOH_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)}$	فورمات	$HCOO^{-}$

شقوق حمضية أخرى تتميأ وغير مطالب بكتابة معادلات تميؤها

S^{2-} , HS^{-} , HCO^{3-} , CO_3^{2-} , HSO_3^{-} , SO_3^{2-} , PO_4^{3-} , HPO_4^{2-} , $H_2PO_4^{-}$

الشقوق القاعدية الناتجة من قواعد ضعيفة ومعادلات تميؤها

معادلة التميؤ	اسم الشق القاعدي	الشق القاعدي
$NH_4^{+}{}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_{3\,(aq)} + H_3O^{+}_{(aq)}$	الأمونيوم	NH_4^{+}

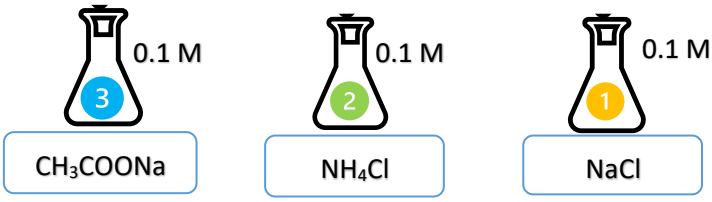
شقوق قاعدية أخرى تتميأ وغير مطالب بكتابة معادلات تميؤها

Fe^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} , Cu^{+} , Cu^{2+}

الأملاح

توضيح لدرس التميؤ

ملاحظات هامة



	المحلول (1)	المحلول (2)	المحلول (3)
تركيز الكاتيون	0.1 M	< 0.1 M	0.1 M
تركيز الأنيون	0.1M	0.1 M	< 0.1 M
قيمة PH	7	< 7	> 7
$[H_3O^+]$	$1x10^{-7}M$	$>1x10^{-7}M$	$<1x10^{-7}M$
$[OH^-]$	$1x10^{-7}M$	$<1x10^{-7}M$	$>1x10^{-7}M$

شرح الدروس كاملة وحل الأسئلة

السؤال الأول : اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

1. مركبات أيونية تتكون من تفاعل الحمض مع القاعدة (----------)
2. مركبات تنتج عن اتحاد كاتيون القاعدة مع أنيون الحمض و كاتيون القاعدة
   يكون عادة كاتيون فلز أو كاتيون الأمونيوم (----------)
3. أملاح تتكون نتيجة التفاعل بين حمض قوي وقاعدة ضعيفة .
4. أملاح تتكون نتيجة التفاعل بين حمض ضعيف وقاعدة قوية . (----------)
5. أملاح تتكون نتيجة التفاعل بين حمض قوي وقاعدة قوية (----------)
6. الأملاح التى شقها الحمضي لا يحتوي على هيدروجين بدول . (----------)
7. الأملاح التى يحتوي شقها الحمضي على هيدروجين بدول أو أكثر (----------)
8. تفاعل أيونات الملح مع أيونات الماء لتكوين حمض وقاعدة احدهما أو كلاهما ضعيف (----------)
9. محاليل تنتج عن ذوبان ملح متعادل وهو الملح الناتج عن تفاعل حمض قوي
   مع قاعدة قوية (----------)
10. محاليل تنتج عن ذوبان ملح قاعدي وهو الملح الناتج عن تفاعل حمض ضعيف
    مع قاعدة قوية (----------)
11. محاليل تنتج عن ذ وبان ملح حمضي وهو الملح الناتج عن تفاعل حمض قوي
    مع قاعدة ضعيفة (----------)
12. نوع من الأملاح لا يحدث له تميؤ بل يتفكك ، ومحلوله متعادل (----------)
13. المحلول الذي يحتوي على أكبر كمية من المذاب في كمية معينة من المذيب
    وعند د رجة حرارة محددة . (----------)

السؤال الثاني :ضع علامة ✓ بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وعلامة ✗ بين القوسين المقابلين للعبارة غير ا لصحيحه في كل من الجمل التالية :

1) الملح الناتج من تفاعل حمض الهيدروكلوريك HCl مع محلول الأمونيا $NH_{3(aq)}$ يعتبر من الأملاح الحمضية (----)

2) جميع الأملاح الناتجة من تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة ضعيفة تعتبر من الأملاح المتعادلة (----)

3) الملح الناتج من تفاعل CH_3COOH مع KOH يصنف من الأملاح القاعدية (----)

4) الشق الحمضي الذي له الصيغة $H_2PO_3^-$ يسمى فوسفات ثنائية الهيدروجين (----)

5) الملح الهيدروجيني هو الملح الذي يحتوي شقه الحمضي على ذرة هيد روجين بدول (----)

6) الملح الذي له الصيغة الكيميائية Fe_2S_3 يسمى كبريتات الحديد III (----)

7) كربونات الصوديوم الهيدروجينية $NaHCO_3$ من الأملاح الهيدروجينية (----)

8) المحاليل المائية لجميع الأملاح متعادلة التأثير (----)

9) جميع الأملاح التي تذوب في الماء تتفكك إلى كاتيونات وانيونات (----)

10) المحلول المائي لملح نيترات البوتاسيوم KNO_3 متعادل التأثير (----)

11) عند ذوبان كربونات الصوديوم الهيدروجينية في الماء المقطر تزداد قيمة الأس الهيدروجين pH (----)

12) الأس الهيدروجين لمحلول كلوريد الصوديوم $NaCl$ يساوي الأس الهيدروجين لمحلول كلوريد البوتاسيوم KCl المساوي له بالتركيز عند نفس درجة الحرارة . (----)

13) الأس الهيدروجين لمحلول كلوريد الأمونيوم NH_4Cl أقل من الاس الهيدروجين لمحلول كلوريد الصوديوم $NaCl$ المساوي له بالتركيز (----)

14) محلول نيتريت الصوديوم $NaNO_2$ غني بأنيونات الهيدروكسيد ويعود ذلك لتفاعل أيونات الشق القاعدي مع الماء (----)

شرح الدروس كاملة وحل الأسئلة

15 في المحلول المائي لملح سيانيد البوتاسيوم KCN يكون تركيز كاتيون الهيدرونيوم يساوي تركيز أنيون الهيدروكسيد (----)

16 عند إذابة ملح ك بريتات المغنسيوم في الماء النقي ، فإن قيمة الأس الهيدروجين pH للمحلول تزداد (----)

17 تركيز كاتيون الهيدرونيوم في المحلول المائي لكلوريد الصوديوم أقل من تركيز كاتيون الهيدرونيوم في المحلول المائي لكبريتيت الصوديوم المساوي له بالتركيز (----)

18 يرجع التأثير القاعدي للمحلول المائي لملح سيانيد البوتاسيوم KCN إلى تفاعل أيونات السيانيد مع الماء (----)

19 إذا كان المحلول المائي لملح أسيتات الأمونيوم متعادل التأثير والمحلول المائي لملح فورمات الأمونيوم حمضي التأثير فإن ذلك يدل علي أن قيمة K_a لحمض الأسيتيك أقل من قيمة K_a لحمض الفورميك . (----)

20 في المحلول المائي لمحلول ملح يوديد الأمونيوم الذي تركيزه 0.1M يكون تركيز كاتيون [NH_4^+] أقل من 0.1 M وتركيز أنيون [I^-] يساوي 0.1 M (----)

21 قيمة الأس الهيدروجين pH لمحلول بروميد البوتاسيوم تساوي قيمة الأس الهيدروجين pH للماء النقي عند نفس الظروف (----)

22 تقل قيمة الأس الهيدروجين pH لمحلول حمض الهيدروكلوريك عند إضافة ملح كلوريد الصوديوم الصلب إليه (----)

23 تزداد قيمة الأس الهيدروجين pH لمحلول الأمونيا عن إضافة ملح كلوريد الأمونيوم الصلب إليه (----)

24 تقل قيمة الأس الهيدروجين pH لمحلول حمض الفورميك HCOOH عن إضافة ملح فورمات البوتاسيوم الصلب إليه (----)

25 إذا كانت K_a لحمض الهيدروسيانيك HCN تساوي 4×10^{-10} و K_b للأمونيا تساوي 1.8×10^{-5} فإن المحلول المائي لسيانيد الأمونيوم NH_4CN يحمر صبغة تباع الشمس (حمضي) (----)

26 الشق الحمضي الذي له الصيغة $H_2PO_3^-$ يسمى فوسفات ثنائية الهيدروجين (----)

27 الملح الهيدروجيني هو الملح الذي يحتوي شقه الحمضي على ذرة هيدروجين بدول . (----)

28 الملح الذي له الصيغة الكيميائية Fe_2S_3 يُسمى كبريتات الحديد III . (----)

29 يعتبر المركب $NaHCO_3$ من الأملاح الهيدروجينية. (----)

30 المحاليل المائية لجميع الأملاح متعادلة التأثير. (----)

31 المحلول المائي لملح نيترات البوتاسيوم KNO_3 متعادل التأثير . (----)

32 الملح الناتج من تفاعل حمض الهيدروكلوريك HCl مع محلول الأمونيا NH_3 يعتبر من الأملاح الحمضية . (----)

33 جميع الأملاح الناتجة من تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة ضعيفة تعتبر من الأملاح المتعادلة (----)

34 الأس الهيدروجيني لمحلول كلوريد الصوديوم $NaCl$ يساوي الأس الهيدروجيني (----)

35 لمحلول كلوريد البوتاسيوم KCl المساوي له بالتركيز عند نفس درجة الحرارة. (----)

36 الملح الناتج من تفاعل CH_3COOH مع KOH يصنف من الأملاح القاعدية . (----)

37 الأس الهيدروجيني لمحلول كلوريد الأمونيوم NH_4Cl أقل من الاس الهيدروجيني لمحلول كلوريد الصوديوم $NaCl$ المساوي له بالتركيز . (----)

38 محلول بنزوات الصوديوم C_6H_5COONa غني بأنيونات الهيدروكسيد ويعود ذلك لتفاعل أيونات الشق القاعدي مع الماء . (----)

39 في المحلول المائي لملح سيانيد البوتاسيوم KCN يكون تركيز كاتيون الهيدرونيوم مساويا لتركيز أنيون الهيدروكسيد (----)

41 عند إذابة ملح كبريتات المغنسيوم في الماء النقي فإن قيمة الأس الهيدروجيني pH أكبر من 7. (----)

42 تركيز كاتيون الهيدرونيوم في المحلول المائي لكلوريد الصوديوم أقل من تركيز كاتيون الهيدرونيوم في المحلول المائي لكبريتيت الصوديوم المساوي له بالتركيز عند نفس درجة الحرارة. (----)

43 يرجع التأثير القاعدي للمحلول المائي لملح سيانيد البوتاسيوم KCN إلى تفاعل أيونات السيانيد مع الماء.

44 إذا كان المحلول المائي لملح أسيتات الأمونيوم متعادل التأثير والمحلول المائي لملح فورمات الأمونيوم حمضي التأثير فإن ذلك يدل علي أن قيمة Ka لحمض الأسيتيك أقل من قيمة Ka لحمض الفورميك

شرح الدروس كاملة وحل الأسئلة

السؤال الثالث : أكمل الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها علميا :

1. يسمى الشق الحمضي الذي له الصيغة الكيميائية HCO_3^- كربونات هيدروجينية ---------
2. الصيغة الكيميائية لأنيون الكبريتات الهيدروجينية ---------
3. الصيغة الكيميائية لملح نيترات النحاس II هي ----------
4. الشق الحمضي للملح $NaNO_2$ يسمى ---------- وصيغته الكيميائية هي ----------
5. المركب الذي له الصيغة الكيميائية CaS يسمى ----------
6. المركب الأيوني الناتج من تفاعل كميات متكافئة من حمض الهيدروكلوريك مع هيدروكسيد الصوديوم يعتبر من الأملاح --------
7. الملح الناتج من تفاعل حمض الأسيتيك وهيدروكسيد البوتاسيوم يعتبر من الأملاح التي لها تأثير ---------
8. ينتج ملح فوسفات البوتاسيوم K_3PO_4 من تفاعل حمض ---------- مع هيدروكسيد البوتاسيوم .
9. الملح الذي له الصيغة الكيميائية NH_4Cl ناتج عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة ----------
10. ملح كلورات البوتاسيوم $KClO_3$ يتكون من تفاعل حمض ---------- مع هيدروكسيد البوتاسيوم
11. قيمة الأس الهيدروجيني pH لمحلول ملح سيانيد البوتاسيوم KCN في الماء تكون ---------- 7
12. تركيز كاتيون الهيدرونيوم [H_3O^+] في محلول تركيزه 0.01 M من كلوريد الصوديوم عند 25 °C يساوي -------- M
13. يعود التأثير الحمضي للمحلول المائي لملح نيترات الأمونيوم إلى تفاعل أيونات ---------- مع الماء ، مما يجعل المحلول غنيا بكاتيونات الهيدرونيوم .
14. قيمة الأس الهيدروجيني pH لمحلول بروميد الأمونيوم -------- قيمة الأس الهيدروجيني pH لمحلول كربونات الصوديوم والمساوي له في التركيز .
15. تناول المحلول المائي لملح كربونات الصوديوم الهيدروجينية ---------- من حموضة المعدة

16 قيمة الأس الهيدروجيني pH لمحلول يوديد البوتاسيوم تساوي ---------- عند 25° C

17 تركيز كاتيون الهيدرونيوم [H_3O^+] في محلول مائي من يوديد البوتاسيوم ---------- قيمة تركيز كاتيون الهيدرونيوم [H_3O^+] في محلول مائي من نيتريت البوتاسيوم عند نفس الظروف

18 قيمة الأس الهيدروجيني pH لمحلول فورمات البوتاسيوم في الماء تكون ---------- 7

19 قيمة الأس الهيدروجين pH لمحلول كلوريد الصوديوم المركز -------- قيمة الأس الهيدروجيني pH لمحلوله المخفف

20 إذا كان المحلول المائي لملح سيانيد الأمونيوم قاعدي التأثير فإن ذلك يدل علي أن قيمة K_b للأمونيا ---------- قيمة K_a لحمض الهيدروسيانيك

21 إذا كان المحلول المائي لملح أسيتات الأمونيوم متعادل التأثير فإن ذلك يدل علي أن قيمة K_b للأمونيا ---------- قيمة K_a لحمض الأسيتيك

السؤال الرابع : ضع علامة ✓ أمام أنسب عبارة تكمل كل جملة من الجمل ال تالية

1 الشق الحمضي ClO_3^- يسمى :

( ) كلوريد ( ) كلوريت ( ) كلورات ( ) بيركلورات

2 الصيغة الكيميائية لأنيون الكبريتيت الهيدروجيني هي

( ) HSO_4^- ( ) HS^- ( ) HSO_3^- ( ) HSe^-

3 الشق الحمضي لحمض النيتريك HNO_3 يسمى

( ) نيترات ( ) نيتريد ( ) نيتريت ( ) هيبونيتريت

4 المركب الذي له الصيغة الكيميائية $Ca(HS)_2$ يسمى

( ) كبريتيد الكالسيوم الهيدروجينية ( ) كبريتات الكالسيوم الهيدروجينية ( ) ثيوكبريتات الكالسيوم الهيدروجينية ( ) كبريتيت الكالسيوم الهيدروجينية

5 الصيغة الكيميائية لملح فوسفات الكالسيوم ثنائي الهيدروجين هي :

( ) $Ca(HPO_4)_2$ ( ) CaH_2PO_4 ( ) $Ca_3(H_2PO_4)_2$ ( ) $Ca(H_2PO_4)_2$

6 الصيغة الكيميائية لملح كبريتات الأمونيوم هي :

( ) NH_4SO_4 ( ) NH_3SO_4

( ) $NH_4(SO_4)_2$ ( ) $(NH_4)_2SO_4$

7 الأملاح التي تتكون نتيجة التفاعل بين حمض قوي وقاعدة قوية تعتبر أملاحا :

( ) حمضية ( ) قاعدية

( ) متعادلة ( ) مترددة

شرح الدروس كاملة وحل الأسئلة

8 الأملاح القاعدية تتكون نتيجة التفاعل بين:

( ) حمض قوي وقاعدة ضعيفة ( ) حمض ضعيف وقاعدة قوية

( ) حمض قوي وقاعدة قوية ( ) حمض HCl مع محلول NH_3

9 أحد المركبات التالية يعتبر من الأملاح القاعدية :

( ) KNO_3 ( ) $HCOONa$

( ) NH_4NO_3 ( ) KCl

10 قيمة الأس الهيدروجين pH لمحلول أحد الاملاح التالية تساوي 7 وهو :

( ) $HCOONa$ ( ) NH_4Cl

( ) $NaCN$ ( ) Na_2SO_4

11 المحلول الذي له أكبر قيمة أس هيدروجين pH من محاليل المركبات التالية هو محلول :

( ) NH_4NO_3 ( ) CH_3COOH

( ) $NaCl$ ( ) K_2S

12 محلول كربونا ت البوتاسيوم K_2CO_3 قاعدي نتيجة تفاعل الماء مع :

( ) CO_3^{2-} وتكوين حمض ضعيف .

( ) CO_3^{2-} وتكوين قاعدة ضعيفة .

( ) K^+ وتكوين قاعدة قوية .

( ) K^+ وتكوين قاعدة ضعيفة .

13 إذا كان ثابت تأين الحمض K_a أكبر من ثابت تأين القاعدة K_b اللذين نتج عنهما الملح فإن الملح يصنف :

( ) متعادل ( ) قاعدي

( ) متردد ( ) حمضي

14 أحد الأملاح التالية عند ذوبانه في الماء لا يحدث له تميؤ وهو :

( ) NH_4NO_3 ( ) CH_3COONH_4

( ) $NaBr$ ( ) KCN

15 اذا كان المحلول المائي لأسيتات الأمونيوم CH_3COONH_4 متعادل التأثير فإن ذلك يعني أن :

( ) ذوبانه في الماء لا يصاحبه تميؤ .

( ) أنه ملح لحمض قوي وقاعدة قوية .

( ) ثابت تأين حمض الأسيتيك أكبر من ثابت تأين الأمونيا .

( ) ثابت تأين حمض الأسيتيك يساوي ثابت تأين محلول الأمونيا .

16 اذا كان محلول نيترات الأمونيوم NH_4NO_3 حمضي التأثير فإن ذلك يعني أن :

( ) ذوبانه في الماء لا يصاحبه تميؤ .

( ) أنه ملح لحمض قوي وقاعدة قوية .

( ) أنيون النيترات يتفاعل مع الماء ويكون حمض قوي .

( ) كاتيون الأمونيوم يتفاعل مع الماء ويكون قاعدة ضعيفة

شرح الدروس كاملة وحل الأسئلة

17 محلول أحد الأملاح التالية يغير لون صبغة تباع الشمس إلى اللون الأحمر (حمضي) وهو :

( ) كلوريد البوتاسيوم ( ) سيانيد البوتاسيوم

( ) كربونات البوتاسيوم ( ) نيترات الأمونيوم

18 اذا كانت قيمة الأس الهيدروجين pH لمحلول ملح مجهول تساوي 10 فإن أحد الاستنتاجات التالية غير صحيح وهو :

( ) قد يكون ملح لحمض ضعيف وقاعدة قوية .

( ) قد يكون ملح لحمض ضعيف وقاعدة ضعيفة ، K_a للحمض أقل من K_b للقاعدة المكونين له .

( ) قد يكون ملح ناتج عن تفاعل حمض الاسيتيك مع هيدروكسيد البوتاسيوم .

( ) قد يكون ملح لـ مض قوي أحادي البروتون وقاعدة قوية أحادية الهيدروكسيد .

19 في المحلول المائي لملح كلوريد الأمونيوم NH_4Cl الذي تركيزه 0.1 M يكون :

( ) تركيز كاتيون الأمونيوم $[NH_4^+]$ يساوي 0.1 M .

( ) تركيز كاتيون الأمونيوم $[NH_4^+]$ أكبر من 0.1 M .

( ) تركيز أنيون الكلوريد $[Cl^-]$ أقل من 0.1 M .

( ) تركيز كاتيون الأمونيوم $[NH_4^+]$ أقل من 0.1 M

20 تركيز أنيون الأسيتات CH_3COO^- في محلول أسيتات البوتاسيوم تركيزه 0.1 M يكون :

( ) مساويا 0.1 M ( ) أقل من 0.1 M

( ) أكبر من 1.0 M ( ) مساوي $[K^+]$

21 إذا كانت قيم K_a لحمض الأسيتيك تساوي 8.1×10^{-5} و K_b لمحلول الأمونيا تساوي 1.8×10^{-5} فإن محلول أسيتات الأمونيوم يكون :

( ) حمضي ( ) متعادل

( ) قاعدي ( ) منظم

السؤال الخامس : علل لكل ما يلي :

1. يعتبر كل من كلوريد الصوديوم $NaCl$ ونيترات البوتاسوم KNO_3 من الأملاح المتعادلة .

2. المحلول المائي لملح كلوريد الصوديوم $NaCl$ متعادل التأثير $pH = 7$.

3. محلول ملح أسيتات الصوديوم CH_3COONa قاعدي التأثير $pH > 7$.

4. محلول ملح كلوريد الأمونيوم NH_4Cl حمضي التأثير أو الأس الهيدروجين له $pH > 7$.

5. تركيز أنيون الفورمات $HCOO^-_{(aq)}$ أقل من تركيز كاتيون الصوديوم $Na^+_{(aq)}$ في المحلول المائي لفورمات الصوديوم $HCOONa$.

السؤال السادس : من جدول ثوابت التأين المعطى صنف محاليل الأملاح التالية حسب تأثيرها الكيميائي وضعها في المكان المناسب في الجدول :

المركب	ثابت التأين
CH_3COOH	$K_a = 1.8 \times 10^{-5}$
$HCOOH$	$K_a = 1.8 \times 10^{-4}$
$NH_{3(aq)}$	$K_b = 1.8 \times 10^{-5}$

الأملاح: كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 , نيترات الأمونيوم NH_4NO_3 , كربونات البوتاسيوم K_2CO_3

أسيتات الأمونيوم CH_3COONH_4 , فورمات الأمونيوم $HCOONH_4$, كلوريد البوتاسيوم KCl

ملح متعادل	ملح حمضي	ملح قاعدي
----------	----------	----------
----------	----------	----------
----------	----------	----------

السؤال السابع :

1 اكمل الجدول التالي بما هو مطلوب :

م	التجربة	قيمة pH للمحلول المضاف إليه	درجة التأين للمحلول المضاف إليه
1	إضافة كلوريد الصوديوم الصلب إلى محلول حمض هيدروكلوريك	----------	----------
2	إضافة كلوريد الأمونيوم الصلب إلى محلول الأمونيا	----------	----------
3	إضافة أسيتات الصوديوم الصلب إلى محلول حمض الأسيتيك	----------	----------

2 اكمل الجدول التالي بما هو مطلوب :

اسم الملح	الصيغة الكيميائية للملح	الصيغة الكيميائية للحمض	الصيغة الكيميائية للقاعدة
----------	----------	$HC\ell O_3$	KOH
----------	Na_2CO_3	----------	NaOH
نيترات الحديدII	----------	HNO_3	----------
كبريتات النحاسII	----------	----------	$Cu(OH)_2$
----------	$Fe(HS)_3$	----------	$Fe(OH)_3$
NaI	يوديد الصوديو م	HI	NaOH
----------	----------	HNO_3	$NH_{3(aq)}$

السؤال الثامن : أكمل الجدول التالي :

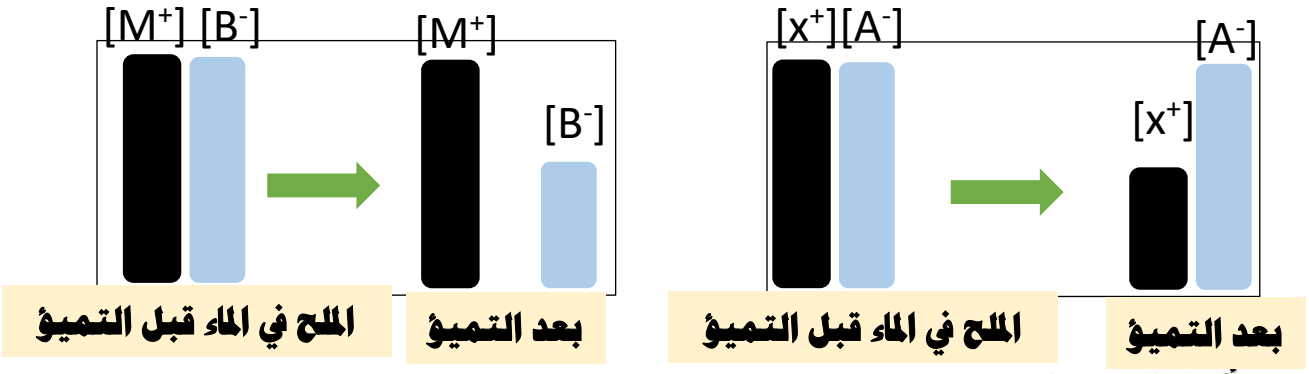
1 اختر من المجموعة (ب) ما يناسب المجموعة (أ) وضع الرقم المناسب:

الرقم المناسب	المجموعة (أ)		المجموعة (ب)
	محلول الملح الذي يكون فيه تركيز الكاتيون أكبر من تركيز الأنيون .	1	$NaHCO_3$
	ملح ناتج من حمض ضعيف وقاعدة ضعيفة .	2	NH_4NO_2
	محلول ملح الأس الهيدروجين له يساوي 7 عند درجة $25^{\circ}C$.	3	KCN
	مركب محلوله المائي يعمل على تقليل حموضة المعدة .	4	Na_2SO_4

2 اختر من المجموعة (ب) ما يناسب المجموعة (أ) وضع الرقم المناسب:

الرقم المناسب	المجموعة (أ)		المجموعة (ب)
	صيغة الملح الهيدروجيني	1	CH_3COOK
	محلول الملح الذي يكون فيه تركيز الكاتيون أكبر من تركيز الأنيون	2	KCl
	محلول ملح الأس الهيدروجين له يساوي 7 عند درجة 25 °C .	3	$FeHPO_4$

السؤال التاسع : يوضح الشكلين ذوبان ملحين مختلفين الأول XA والثاني MB في الماء لتكوين محلولين



والمطلوب : أكمل الجدول التالي :

وجه المقارنة	محلول الملح XA	محلول الملح MB
الأيون الذي يتميأ		
الأيون الذي لا يتميأ		
معادلة التميؤ		
نوع الملح تبعا لمصدره		
نوع محلول الملح		

فسر ما يلي : يقل تركيز الأيون X^+ في محلول الملح الأول بينما يبقى تركيز الأيون M^+ في محلول الملح الثاني ثابت

السؤال العاشر : 1 أكمل الجدول التالي :

الملح وتركيز محلوله	نوع المحلول	التركيزات النسبية (يساوي – أكبر – اقل)		القيمة عند 25°C		
		الأنيون	الكاتيون	pH	$[H_3O^+]$	$[OH^-]$
NaCl 0.1 M						
$[Na^+]$ --------- 0.1 M						
$[Cl^-]$ --------- 0.1 M						
CH_3COONa 0.2 M						
$[Na^+]$ ---------- 0.2 M						
$[CH_3COO^-]$-------- 0.2 M						
NH_4Cl 0.5 M						
$[NH_4^+]$ ---------- 0.5 M						
$[Cl^-]$ ---------- 0.5 M						
NH_4CN 0.01 M						
$Ka= 4.9 \times 10^{-10}$						
$Kb= 1.8 \times 10^{-5}$						
$[NH_4^+]$ --------- 0.01 M						
$[CN^-]$---------- 0.01 M						
CH_3COONH_4 0.01 M						
$Ka= 1.8 \times 10^{-5}$						
$Kb= 1.8 \times 10^{-5}$						
$[NH_4^+]$ --------- 0.01 M						
$[CH_3COO^-]$-------- 0.01 M						
$HCOONH_4$ 0.01 M						
$Ka= 1.8 \times 10^{-4}$						
$Kb= 1.8 \times 10^{-5}$						
$[NH_4^+]$ --------- 0.01 M						
$[HCOO^-]$-------- 0.01 M						

2 أكمل الجدول التالي ثم أجب عن المطلوب :

اسم الملح	الصيغة الكيميائية للملح	ثابت تأين الحمض	ثابت تأين القاعدة
كلوريد الأمونيوم	----------	تام التأين	1.8×10^{-5}
----------	Na_2SO_4	تام التأين	تام التأين
فورمات الصوديوم	----------	1.8×10^{-5}	تام التأين

1ـ محلول الملح الذي تأثيره حمضي هو ----------

التفسير : ----------

2ـ محلول الملح الذي تأثيره قاعدي هو ----------

التفسير : ----------

3ـ محلول الملح الذي تأثيره متعادل هو ----------

التفسير : ----------

السؤال الحادي عشر : ماذا تتوقع أن يحدث مع التفسير والاستعانة بالمعادلات الكيميائية كلما أمكن :

1 لقيمة الأس الهيدروجيني pH عند إضافة ملح كلوريد الصوديوم NaCl للماء النقي عند 25^oC

التوقع : .....

التفسير:

.....

.....

.....

2 لقيمة الأس الهيدروجيني pH عند إضافة ملح أسيتات الصوديوم CH_3COONa للماء النقي عند 25^oC

التوقع : .....

التفسير:

.....

.....

.....

3 لقيمة الأس الهيدروجيني pH عند إضافة ملح كلوريد الأمونيوم NH_4Cl للماء النقي عند 25^oC

التوقع : .....

التفسير:

.....

.....

.....

4 لقيمة تركيز كاتيون الصوديوم في محلول كلوريد الصوديوم NaCl تركيزه 0.1M

التوقع : .....

التفسير:

.....

.....

.....

5 لقيمة تركيز كاتيون الأمونيوم في محلول كلوريد الأمونيوم NH_4Cl تركيزه 0.1M

التوقع : .....

التفسير:

.....

.....

.....

6 لقيمة تركيز أنيون الفورمات في محلول فورمات الصوديوم HCOONa تركيزه 0.1M

التوقع : .....

التفسير:

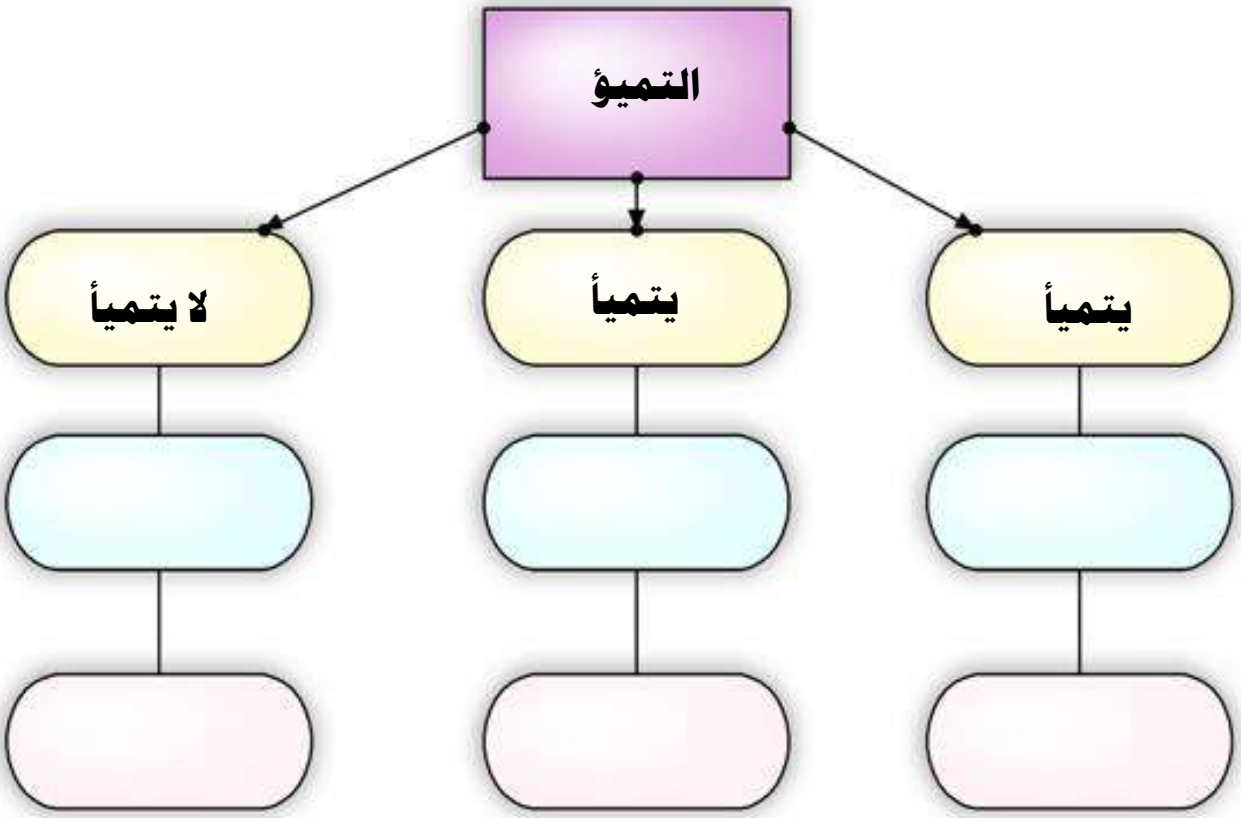
.....

.....

السؤال الثاني عشر : خرائط مفاهيم

1 استخدم المفاهيم التالية وأكمل خريطة المفاهيم :

كاتيون الأمونيوم NH_4^+ - أنيون النيتريت NO_2^- - كاتيون البوتاسيوم K^+ - يزيد من تركيز الهيدرونيوم – يزيد من تركيز الهيدروكسيد – لا يغير من تركيزات الهيدرونيوم

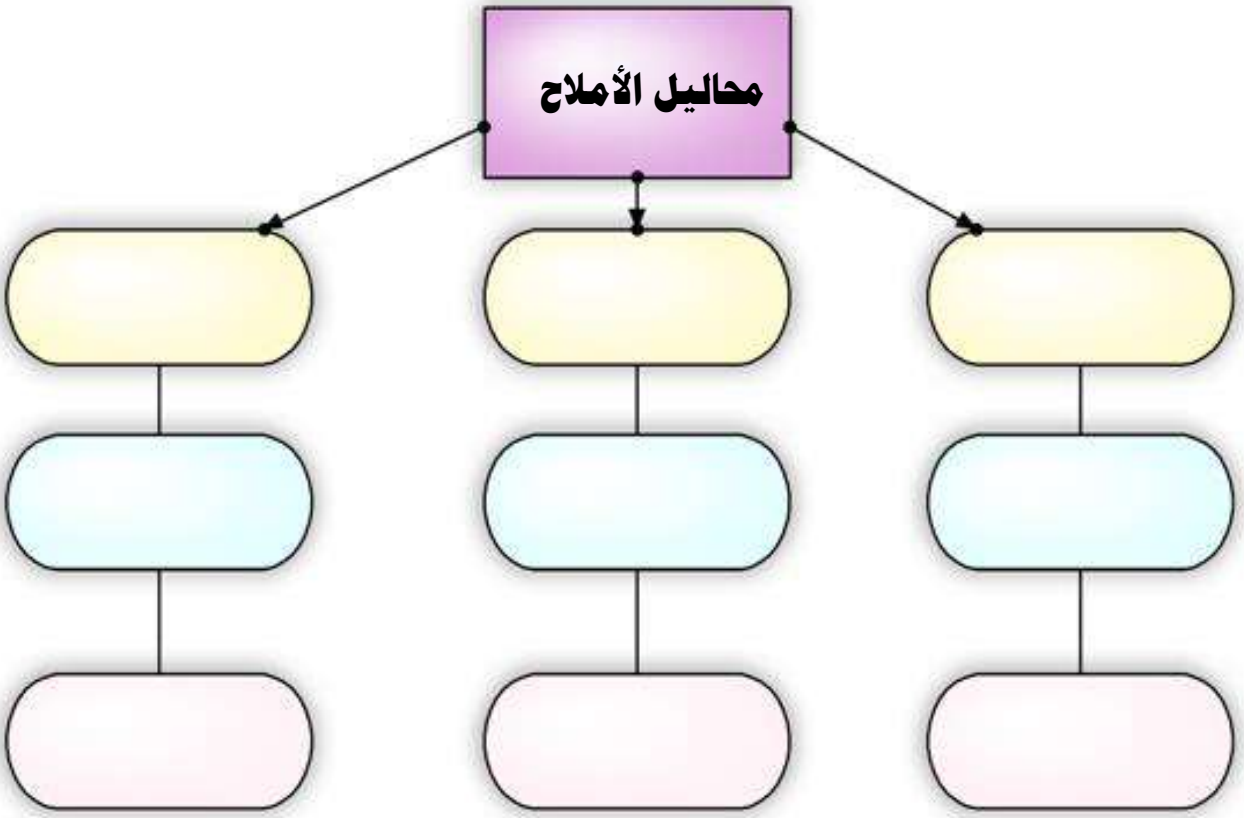


② استخدم المفاهيم التالية وأكمل خريطة المفاهيم :

محلول متعادل – أسيتات الصوديوم CH_3COONa - كلوريد الصوديوم $NaCl$ -

كلوريد الأمونيوم NH_4Cl – محلول قاعدي - $pH < 7$ - محلول حمضي –

$pH>7$ - $pH = 7$



شرح الدروس كاملة وحل الأسئلة

أنواع المحاليل :

المحلول غير المشبع	المحلول فوق المشبع	المحلول المشبع
هو المحلول الذي يحتوي علي كمية من المذاب اقل مما في المحلول المشبع عند الظروف ذاتها وله القدرة علي اذابة كميات اضافية من المذاب عند اضافتهااليه من دون ترسيب	هو المحلول الذي يحتوي علي كميةمن المادة المذابة اكبر مما في المحلول المشبع عند الظروف ذاتها	هو المحلول الذي يحتوي علي اكبر كمية من المذاب وليس له القدرة علي اذابة أي كمية اضافية من المذاب فيه عند درجة حرارة معينة بحيث تترسب أي كمية اضافية من المذاب ويكون في حالة اتزان ديناميكي

◀ يعبر عن تركيز المحلول المشبع المتزن بالذوبانية ويرمز لها بالرمز X {الذوبانية = تركيز المحلول المشبع المتزن }

الذوبانية كمية المذاب اللازمة لإنتاج محلول مشبع في كمية محددة من المذيب وعند درجة حرارة معينة.

الأملاح بحسب ذوبانها في الماء

املاح قابلة للذوبان	املاح غير قابلة للذوبان
املاح تذوب كمية كبيرة منها في الماء قبل أن يتكون راسب	املاح تذوب كمية قليلة منها في الماء وتسمي املاح شحيحة الذوبان

◀ بفرض أن A_mB_n مركب أيوني شحيح الذوبان ويتفكك في محلولة المشبع المتزن حسب المعادلة التالية :

$$A_mB_n \rightleftharpoons mA + nB$$

$$K_{sp} = [A]^m [B]^n$$

ثابت حاصل الإذابة Ksp

حاصل ضرب تركيز الأيونات مقدرا بالمول/لتر والتي تتواجد في حالة اتزان في محلولها المشبع كل مرفوع الي الاس الذي يمثل عدد مولات الايونات الموجودة في معادلة التفكك الموزونة عند درجة حرارة معينة.

كتابة تعبير ثابت حاصل الإذابة Ksp :

معادلة التفكك للموكب الأيوني شحيح النوبان	تعبير Ksp	معادلة التفكك للموكب الأيوني شحيح النوبان	تعبير Ksp
$AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)}$	$Ksp=[Ag^{+}][Cl^{-}]$	$FeS_{(s)} \rightleftharpoons Fe^{2+}_{(aq)} + S^{2-}_{(aq)}$	$Ksp=[Fe^{2+}][S^{2-}]$
$CaF_{2(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(aq)} + 2F^{-}_{(aq)}$	$Ksp=[Ca^{2+}][F^{-}]^2$	$PbS_{(s)} \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(aq)} + S^{2-}_{(aq)}$	$Ksp=[Pb^{2+}][S^{2-}]$
$PbCrO_{4\,(s)} \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(aq)} + CrO_4^{2-}{}_{(aq)}$	$Ksp=[Pb^{2+}][CrO_4^{2-}]$	$Al(OH)_{3(s)} \rightleftharpoons Al^{3+}_{(aq)} + 3OH^{-}_{(aq)}$	$Ksp=[Al^{3+}][OH^{-}]^3$
$PbSO_{4\,(s)} \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$	$Ksp=[Pb^{2+}][SO_4^{2-}]$	$CaCO_{3(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(aq)} + CO_3^{2-}{}_{(aq)}$	$Ksp=[Ca^{2+}][CO_3^{2-}]$
$CaSO_{4\,(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$	$Ksp=[Ca^{2+}][SO_4^{2-}]$	$BaCO_{3(s)} \rightleftharpoons Ba^{2+}_{(aq)} + CO_3^{2-}{}_{(aq)}$	$Ksp=[Ba^{2+}][SO_4^{2-}]$
$Ag_2SO_{4\,(s)} \rightleftharpoons 2Ag^{+}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$	$Ksp=[Ag^{+}]^2[SO_4^{2-}]$	$Ca_3(PO_4)_{2(s)} \rightleftharpoons 3Ca^{2+}_{(aq)} + 2PO_4^{3-}{}_{(aq)}$	$Ksp=[Ca^{2+}]^3[PO_4^{3-}]^2$
$Ag_2S_{\,(s)} \rightleftharpoons 2Ag^{+}_{(aq)} + S^{2-}{}_{(aq)}$	$Ksp=[Ag^{+}]^2[S^{2-}]$	$Ca(OH)_{2(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(aq)} + 2OH^{-}_{(aq)}$	$Ksp=[Ca^{2+}][OH^{-}]^2$

ملاحظة: لا تتغير قيمة ثابت حاصل الاذابة الا بتغير درجة الحرارة فقط

كتابة تعبير ثابت حاصل الإذابة Ksp بدلالة الذوبانية x (تركيز المحلول المشبع المتزن لمركب أيوني شحيح النوبان)

صيغة المركب	معادلة التأين	تركيز الأيونات بدلالة الذوبانية x		Ksp	Ksp بدلالة x	x بدلالة Ksp
AB	$AB_{(s)} \rightleftharpoons A^{+}_{(aq)} + B^{-}_{(aq)}$	$[A^{+}]=x$	$[B^{-}]=x$	$Ksp = [A^{+}][B^{-}]$	$Ksp= x^2$	$x=\sqrt{Ksp}$
A_2B	$A_2B_{(s)} \rightleftharpoons 2A^{+}_{(aq)} + B^{2-}_{(aq)}$	$[A^{+}]=2x$	$[B^{2-}]=x$	$Ksp = [A^{+}]^2[B^{2-}]$	$Ksp= 4x^3$	$x=\sqrt[3]{\frac{Ksp}{4}}$
AB_2	$AB_{2(s)} \rightleftharpoons A^{2+}_{(aq)} + 2B^{-}_{(aq)}$	$[A^{2+}]=x$	$[B^{-}]=2x$	$Ksp = [A^{2+}][B^{-}]^2$	$Ksp= 4x^3$	$x=\sqrt[3]{\frac{Ksp}{4}}$

أمثلة محلولة

1. احسب تركيز كاتيونات الفضة و انيونات الكلوريد في المحلول المشبع لكلوريد الفضة عند درجة حرارة 25° C ، علما بأن $K_{sp(AgCl)} = 1.8 \times 10^{-10}$

2. احسب تركيز كاتيونات الكالسيوم و انيونات الفلوريد في المحلول المشبع لفلوريد الكالسيوم عند درجة حرارة 25° C علما بأن $K_{SP,CaF_2} = 3.9 \times 10^{-11}$

3 احسب تركيز كاتيونات الفضة أنيونات الكبريتيد في المحلول المشبع لكبريتيد الفضة عند درجة حرارة $25^{\circ}C$ علما بأن $K_{SP(Ag_2S)} = 8 \times 10^{-51}$

شرح الدروس كاملة وحل الأسئلة

4 اذا كان تركيز أيون الرصاص Pb^{2+} في محلول مشبع من يوديد الرصاص PbI_2 هو $2 \times 10^{-2}\ M$ احسب ثابت حاصل الاذابة

5 إذا كان تركيز أيونات البلريوم في محلول كربونات البلريوم $BaCO_3$ المشبع هو $9x10^{-5}\ mol/L$ عند $25^{\circ}C$ فاحسب تركيز ايونات الكربونات بعد إضافة ايونات البلريوم بحيث يصبح تركيزها $2.7 \times 10^{-4}\ mol/L$ عند نفس درجة الحرارة

الحاصل الأيوني Q

حاصل ضرب تركيزات الأيونات الموجودة في المحلول (سواء كان مشبع أو غير مشبع أو فوق مشبع) كل مرفوع إلى أس يساوي عدد مولاته في الصيغة.

يمكن توقع حدوث راسب أو ذوبان مركب أيوني شحيح الذوبان بمقارنة قيمة Q و قيمة Ksp

١- Q=Ksp (المحلول مشبع متزن). ويكون معدل الذوبان يساوي معدل الترسيب (لا تزداد كمية الراسب أي لا يحدث ترسيب ولا تتغير تراكيز الأيونات في المحلول)

٢- Q< Ksp (محلول غير مشبع) ويحدث ذوبان ولا يحدث ترسيب

٣- Q> Ksp (المحلول فوق مشبع) ويحدث ترسيب

أولا : إذابة إلكتروليت شحيح الذوبان

الفكرة العامة : بإضافة مادة تعمل على تقليل تركيز أحد أيونات المركب الأيوني شحيح الذوبان في المحلول المشبع فيختل الاتزان وبحسب مبدأ لوشاتليه تصبح قيمة $Q<Ksp$ ويزاح موضع الاتزان في الاتجاه الطردي (اتجاه الذوبان) فتذوب كمية إضافية من المركب لإعادة الاتزان

يمكن اذابة إلكتروليت شحيح الذوبان بطريقتين :

١- إضافة حمض قوي (مثل حمض الهيدروكلوريك أو حمض النيتريك) لتكوين إلكتروليت ضعيف

٢- إضافة الأمونيا لتكوين أيون متراكب ثابت

ملاحظات

1. المركبات التي يمكن اذابتها باستخدام حمض قوي تحتوي على كبريتيد – كربونات – فوسفات – هيدروكسيد
2. المركبات التي يمكن اذابتها بإضافة الأمونيا يجب أن تحتوي على كاتيونات الفلزات الانتقالية والتي لها القدرة على تكوين أيونات متراكبة ثابتة مثل Ag^+ , Cu^{2+}

1 اذابة إلكتروليت شحيح الذوبان بإضافة حمض قوي

علل : يذوب هيدروكسيد المنجنيز $Mn(OH)_2$ شحيح الذوبان في الماء عند إضافة حمض الهيدروكلوريك إليه

$$Mn(OH)_{2(s)} \rightleftharpoons Mn^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$$
$$HCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

يتحد أنيون الهيدروكسيد في المحلول مع كاتيون الهيدرونيوم من الحمض المضاف مكونا إلكتروليت ضعيف (الماء)

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

يحدث خلل في الاتزان في المحلول و تصبح قيمة الحاصل الأيوني Q أقل من ثابت حاصل الإذابة Ksp ولإعادة الاتزان يذوب هيدروكسيد

علل : يذوب كبريتيد الحديد FeS شحيح الذوبان في الماء عند إضافة حمض الهيدروكلوريك إليه

$$FeS_{(s)} \rightleftharpoons Fe^{2+}_{(aq)} + S^{2-}_{(aq)}$$
$$HCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

يتحد أنيون الكبريتيد في المحلول مع كاتيون الهيدرونيوم من الحمض المضاف مكونا إلكتروليت ضعيف (الماء وحمض الهيدروكبريتيك)

$$2H_3O^+_{(aq)} + S^{2-}_{(aq)} \rightleftharpoons H_2S_{(aq)}\ 2\,H_2O_{(l)}$$

يحدث خلل في الاتزان في المحلول و تصبح قيمة الحاصل الأيوني Q أقل من ثابت حاصل الإذابة Ksp ولإعادة الاتزان يذوب كبريتيد الحديد

ماذا تتوقع مع التفسير :

إضافة حمض النيتريك إلى محلول مشبع متزن من كربونات الكالسيوم شحيح الذوبان في الماء

الحدث : يذوب كربونات الكالسيوم

التفسير :

$$CaCO_{3(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(aq)} + CO_3^{2-}{}_{(aq)}$$
$$HNO_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_3O^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}$$

يتحد أنيون الكربونات في المحلول مع كاتيون الهيدرونيوم من الحمض المضاف مكونا إلكتروليت ضعيف (حمض الكربونيك والماء)

$$2H_3O^+_{(aq)} + CO_3^{2-}{}_{(aq)} \rightleftharpoons 2\,H_2CO_{3(aq)} + 2\,H_2O_{(l)}$$

يحدث خلل في الاتزان في المحلول و تصبح قيمة الحاصل الأيوني Q أقل من ثابت حاصل الإذابة Ksp ولإعادة الاتزان يذوب كربونات الكالسيوم

علل : ذوبانية فوسفات الباريوم في الماء تزداد بإضافة حمض

$$Ba_3(PO_4)_{2(s)} \rightleftharpoons 3Ba^{2+}_{(aq)} + 2PO_4^{3-}{}_{(aq)}$$
$$HA_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_3O^+_{(aq)} + A^-_{(aq)}$$

يتحد أنيون الفوسفات في المحلول مع كاتيون الهيدرونيوم من الحمض المضاف مكونا إلكتروليت ضعيف (الماء وحمض الفوسفوريك)

$$3H_3O^+_{(aq)} + PO_4^{3-}{}_{(aq)} \rightleftharpoons H_3PO_{4(aq)} + 3\,H_2O_{(l)}$$

يحدث خلل في الاتزان في المحلول و تصبح قيمة الحاصل الأيوني Q أقل من ثابت حاصل الإذابة Ksp ولإعادة الاتزان يذوب المزيد من فوسفات الباريوم

2 اذابة إلكتروليت شحيح الذوبان بإضافة الأمونيا (تكوين أيون متراكب)

علل : عند إضافة محلول الأمونيا إلى هيدروكسيد النحاس II شحيح الذوبان فانه يذوب

$Cu(OH)_{2(s)} \rightleftharpoons Cu^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$

يتحد كاتيون النحاس في المحلول مع الأمونيا مكونا كاتيون النحاس الأمونيومي المتراكب وهو أيون ثابت

$Cu^{2+}_{(aq)} + 4NH_{3(aq)} \rightarrow [Cu(NH_3)_4]^{2+}_{(aq)}$

ويحدث خلل في الاتزان في المحلول و تصبح قيمة الحاصل الأيوني Q أقل من ثابت حاصل الإذابة Ksp ولإعادة الاتزان يذوب هيدروكسيد النحاس II

علل : يذوب كلوريد الفضة شحيح الذوبان بإضافة محلول الأمونيا إلى محلوله المشبع

$AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

يتحد كاتيون الفضة في المحلول مع الأمونيا مكونا كاتيون الفضة الأمونيومي المتراكب وهو أيون ثابت

$Ag^+_{(aq)} + 2NH_{3(aq)} \rightarrow [Ag(NH_3)_2]^+_{(aq)}$

ويحدث خلل في الاتزان في المحلول و تصبح قيمة الحاصل الأيوني Q أقل من ثابت حاصل الإذابة Ksp ولإعادة الاتزان يذوب كلوريد الفضة

ملاحظة هامة :المركبات شحيحة الذوبان مثل $Cu(OH)_2$ يمكن إذابتها بالطريقتين السابقتين

ثانيا : ترسيب مادة من محلولها المشبع المتزن
(تأثير الأيون المشترك)

تأثير الأيون المشترك

عبارة عن تقليل تفكك إلكتروليت ضعيف نتيجة اضافة احد ايوناته لمحلوله المشبع المتزن

علل : ذوبان كلوريد الفضة في محلول نيترات الفضة أقل من ذوبانها في الماء (يمكن ترسيب كلوريد الفضة من محلوله المشبع المتزن بإضافة محلول نيترات الفضة)

$AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

$AgNO_{3(s)} \rightarrow Ag^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}$

بزيادة تركيز كاتيون الفضة المشترك تصبح قيمة $Ksp < Q$ ويحدث خلل في الاتزان ويزاح موضع الاتزان في الاتجاه العكسي فيحدث ترسيب لكلوريد الفضة وتقل ذوبانيتها

علل : ذوبان كلوريد الفضة في محلول كلوريد الصوديوم أقل من ذوبانها في الماء (يمكن ترسيب كلوريد الفضة من محلوله المشبع المتزن بإضافة محلول كلوريد الصوديوم)

$AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

$NaCl_{(s)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

بزيادة تركيز أنيون الكلوريد المشترك تصبح قيمة $Ksp < Q$ ويحدث خلل في الاتزان ويزاح موضع الاتزان في الاتجاه العكسي فيحدث ترسيب لكلوريد الفضة وتقل ذوبانيتها

علل : يترسب كلوريد الباريوم من محلوله المشبع عند إضافة محلول حمض الهيدروكلوريك إليه

$BaCl_{2(s)} \rightleftharpoons Ba^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}.$

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

بزيادة تركيز أنيون الكلوريد المشترك تصبح قيمة $Ksp < Q$ ويحدث خلل في الاتزان ويزاح موضع الاتزان في الاتجاه العكسي فيحدث ترسيب لكلوريد الباريوم وتقل ذوبانيتها

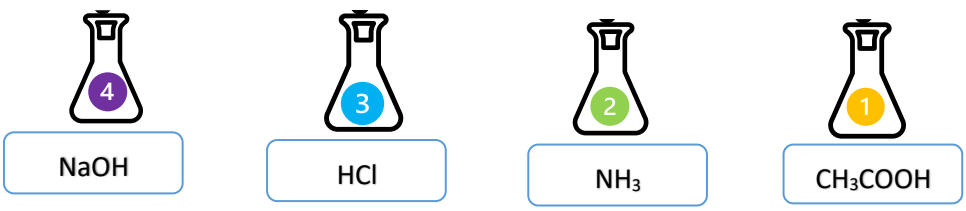
علل : يترسب كلوريد الباريوم من محلوله المشبع عند إضافة محلول نيترات الباريوم إليه

$BaCl_{2(s)} \rightleftharpoons Ba^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}.$

$Ba(NO_3)_{2(s)} \rightarrow Ba^{2+}_{(aq)} + 2NO_3^-{}_{(aq)}$

بزيادة تركيز كاتيون الباريوم المشترك تصبح قيمة $Ksp < Q$ ويحدث خلل في الاتزان ويزاح موضع الاتزان في الاتجاه العكسي فيحدث ترسيب لكلوريد الباريوم وتقل ذوبانيتها

لديك أربعة محاليل متساوية التركيز كما هو موضح في الرسم التوضيحي التالي :



أجب عما يلي :

1- عند إضافة كمية من المحلول (1) إلى كمية من المحلول (4) فان قيمة pH تقل

2- عند إضافة كمية من المحلول (4) إلى كمية من المحلول (1) فان قيمة pH تزداد

3- عند إضافة كمية من المحلول (3) إلى كمية من المحلول (2) فان قيمة pH تقل

أمثلة محلولة على توقع راسب

تحسب قيمة الحاصل الأيوني Q بنفس طريقة حساب Ksp مع ملاحظة قيمة Q ليست مقدار ثابت وتتغير بتغير تركيز الأيونات في المحلول

ولحساب تركيز الأيونات من المحاليل التي يتم خلطها (مزجها) استخدم القوانين المختصرة التالية :

1 بمعلومية عدد مولات المركبات التي يتم خلطها

$$[\text{الأيون}] = \frac{\text{عدد مولات الأيون في الصيغة} \times n}{V_{L_{\text{بعد الخلط}}}}$$

2 بمعلومية تركيز المركبات M التي يتم خلطها

$$[\text{الأيون}] = \frac{\text{عدد مولات الأيون في الصيغة} \times M \times V_{L_{\text{قبل الخلط}}}}{V_{L_{\text{بعد الخلط}}}}$$

1 توقع إذا كان هناك تكوين راسب لكبريتات الباريوم عند إضافة 0.5 L من محلول $Ba(NO_3)_2$ تركيزه 0.002 mol/L إلى 0.5 L من محلول Na_2SO_4 تركيزه 0.008 mol/L لتكوين محلول حجمه 1L علمًا بأن : $Ksp\ (BaSO_4) = 1.1 \times 10^{-10}$

2 توقع إذا كان هناك تكوين راسب لكربونات الكالسيوم عند إضافة 0.5 L من محلول $Ca(NO_3)_2$ تركيزه 0.001 mol/L إلى 0.5 L من محلول Na_2CO_3 تركيزه 0.0008 mol/L لتكوين محلول حجمه 1L علمًا أن : $Ksp\ (CaCO_3) = 4.5 \times 10^{-9}$

3 توقع إذا كان هناك تكوين راسب كلوريد الرصاص $PbCl_2$ عند إضافة 0.025 mol من $CaCl_2$ إلى 0.015 mol من $Pb(NO_3)_2$ مع كمية من الماء للحصول على محلول حجمه 1 L علمًا أن : $Ksp_{(PbCl_2)} = 1.7 \times 10^{-5}$

4 توقع إذا كان هناك تكوين راسب من فلوريد الكالسيوم CaF_2 عند إضافة 50mL من محلول نيترات الكالسيوم $Ca(NO_3)_2$ تركيزه $5x10^{-4}$ mol/L إلى 50mL من فلوريد الصوديوم تركيزه $2x10^{-4}$ mol/L ليصبح حجم المحلول علما أن ثابت حاصل الإذابة لفلوريد الكالسيوم $Ksp(CaF_2)=1.7x10^{-10}$

شرح الدروس كاملة وحل الأسئلة

السؤال الأول **اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :**

1. المحلول الذي يحتوي على أكبر كمية من المذاب في كمية معينة من المذيب وعند درجة حرارة محددة . (--------)
2. المحلول الذي له القدرة على إذابة كميات إضافية من المذاب عند إضافتها إليه من دون ترسيب . ويكون فيه معدل الذوبان اكبر من معدل الترسيب . (----------)
3. كمية المذاب اللازمة لإنتاج محلول مشبع متزن في كمية محددة من المذيب عند درجة حرارة معينة . (----------)
4. تركيز المحلول المشبع عند درجة حرارة معينة . (----------)
5. أملاح تذوب كمية كبيرة منها في كمية معينة من الماء قبل أن يتكون راسب الملح (----------)
6. أملاح تذوب كمية قليلة جدا منها في كمية معينة من الماء . (----------)
7. حاصل ضرب تركيز الأيونات بالمولار لمركب ايوني شحيح الذوبان في الماء والتي تتواجد في حالة اتزان في محلولها المشبع كل مرفوع إلى الاس الذي يمثل عدد مولات الأيونات الموجودة في معادلة التفكك الموزونة عند درجة حرارة معينة . (----------)
8. حاصل ضرب تركيزات الأيونات الموجودة في المحلول سواء كان مشبع أو غير مشبع كل مرفوع إلى أس يساوي عدد مولاته في الصيغة . (----------)
9. محلول تكون فيه قيمة الحاصل الايوني Q للمادة الايونية المذابة تساوي قيمة ثابت حاصل الاذابة Ksp لها. (-----)
10. محلول تكون فيه قيمة الحاصل الايوني Q للمادة الايونية المذابة أقل من قيمة ثابت حاصل الاذابة Ksp لها. (-----)
11. محلول تكون في ه قيمة الحاصل الايوني Q للمادة الايونية المذابة اكبر من قيمة ثابت حاصل الاذابة Ksp لها . (-----)
12. التأثير الذي ينتج عنه تقليل تفكك إلكتروليت ضعيف نتيجة إضافة أحد أيوناته لمحلوله المشبع المتزن . (--------)

السؤال الثاني **ضع علامة ✓ بين القوسي المقابلين للعبارة الصحيحة وعلامة ✗ بين القوسين المقابلين للعبارة غير الصحيحة في كل من الجمل التالية:**

1. في المحلول المشبع يوجد اتزان ديناميكي بين الجزء الذائب والجزء المترسب ، حيث يكون معدل الذوبان يساوي معدل الترسيب . (---)
2. ذوبانية المركب الأيوني في الماء مقدار ثابت عند درجة حرارة معينة. (---)
3. معظم أملاح فلزات المجموعة 1A والأمونيوم و النيترات والكلورات والبيركلورات قابلة للذوبان في الماء . (---)
4. اذا كان تعبير ثابت حاصل الإذابة لملح ما هو $K_{SP} = [A]^3 \times [B]^2$ فإن الصيغة الكيميائية للملح هي A_2B_3 . (---)
5. في المحلول المشبع لكلوريد الرصاص II $PbCl_2$ يكون تركيز أنيون الكلوريد يساوي تركيز كاتيون الرصاص II . (---)
6. قيمة ثابت حاصل الإذابة K_{sp} للمركب الأيوني شحيح الذوبان في الماء تزداد عند إضافة محلول آخر يحتوي على أيون مشترك للمحلول المشبع . (---)
7. إذا كان الحاصل الأيوني Q تساوي K_{sp} يكون المحلول مشبع ومتزن ولن يتكون راسب . (---)
8. هيدروكسيد المغنسيوم $Mg(OH)_2$ يذوب عند إضافة حمض الهيدروكلوريك لمحلوله المشبع لتكّون الكتروليت ضعيف(---)
9. يمكن إذابة هيدروكسيد النحاس II $Cu(OH)_2$ من محلوله المشبع بإضافة حمض النيتريك أو محلول الأمونيا إليه . (---)
10. يمكن ترسيب كلوريد الفضة $AgCl$ من محلول المشبع المتزن بإضافة حمض الهيدروكلوريك HCl أو نيترات الفضة $AgNO_3$ (---)
11. إذا كان تركيز فوسفات الكالسيوم $Ca_3(PO_4)_2$ في محلولها المشبع يساوي 7×10^{-7} M ، فإن تركيز أيون الفوسفات في المحلول المشبع المتزن لهذا الملح يساوي 1.4×10^{-13} M. (---)
12. يذوب فوسفات الفضة Ag_3PO_4 في محلولها المشبع المتزن عند إضافة كلٍ من حمض الهيدروكلوريك أو محلول الأمونيا (---)
13. إذا كانت قيمة ثابت حاصل الإذابة K_{sp} لكلٍ من كبريتات الخارصين ZnS وكبريتيد الكادميوم CdS هي 1×10^{-28} ، 1×10^{-24} على الترتيب فإن الملح الذي تكون ذوبانيته أكبر هو كبريتيد الكادميوم. (---)
14. ذوبانية كبريتيد الفضة Ag_2S في محلوله المشبع المتزن تساوي تركيز $[Ag^+]$. (---)

15 ذوبان كلوريد الفضة في محلول يحتوي على نيترات الفضة يكون أقل من ذوبانه في الماء النقي. (---)

16 إضافة محلول كلوريد الصوديوم لمحلول مشبع من كلوريد الفضة يؤدي إلى زيادة قيمة ثابت حاصل الإذابة K_{SP} لكلوريد الفضة . (---)

17 محلول مشبع من هيدروكسيد المغنيسيوم $Mg(OH)_2$ قيمة ثابت حاصل الإذابة له تساوي 5.6×10^{-12} فيكون تركيز أنيون الهيدروكسيد في محلوله يساوي 2.23×10^{-4} M (---)

18 عند إضافة محلول نترات الفضة $AgNO_3$ الى محلولي AgCl و (AgBrفإذا علمت أن K_{sp} لكلوريد الفضة يساوي 1.8×10^{-10} ، K_{sp} لبروميد الفضة يساوي 4.5×10^{-13})فإن بروميد الفضة يترسب أولا . (---)

19 إذا كان تركيز محلول مشبع لفلوريد الكالسيوم CaF_2 يساوي 2.13×10^{-4} M

فإن تركيز أنيو ن الفلوريد $[F^-]$ في المحلول يساوي 4.26×10^{-4} M . (---)

السؤال الثالث ضع علامة ✓ أمام أنسب عبارة تكمل كل جملة من الجمل التالية

1 إذا كانت تركيز كربونات الباريوم $BaCO_3$ في محلولها المشبع يساوي 7×10^{-5} M فإن قيمة ثابت حاصل الإذابة K_{sp} لها تساوي :

( ) 4.9×10^{-9} ( ) 1.4×10^{-5}

( ) 8.3×10^{-3} ( ) 2.1×10^{-22}

2 جميع المحاليل التالية تعمل على ترسيب هيدروكسيد الكالسيوم من محلوله المشبع عدا واحدا منها ، هو:

( ) NaOH ( ) $Ca(NO_3)_2$

( ) HCl ( ) KOH

3 إضافة قليل من محلول حمض الكبريتيك إلى محلول مشبع متزن من كبريتات الكالسيوم يعمل على:

( ) تقليل كمية المادة المذابة من كبريتات الكالسيوم

( ) زيادة قيمة ثابت حاصل الإذابة لكبريتات الكالسيوم

( ) زيادة كمية المادة المذابة من كبريتات الكالسيوم

( ) تقليل قيمة ثابت حاصل الإذابة لكبريتات الكالسيوم

شرح الدروس كاملة وحل الأسئلة

4 يترسب المركب الأيوني من محلوله المشبع عندما يكون:

( ) الحاصل الأيوني له أقل من ثابت حاصل الإذابة

( ) الحاصل الأيوني له أكبر من ثابت حاصل الإذابة

( ) الحاصل الأيوني له يساوي ثابت حاصل الإذابة

( ) قيمة ثابت حاصل الإذابة له أقل من 1

5 يذوب كلوريد الفضة من محلوله المشبع عندما يضاف إليه:

( ) محلول حمض HCl المخفف ( ) محلول $PbCl_2$

( ) محلول AgI ( ) محلول NH_3

6 عند اضافة محلول ملح الطعام الي محلول مشبع من كلوريد الفضة AgCl :

( ) تزداد كميه المادة كلوريد الفضة المذابة

( ) تزداد قيمه الحاصل الايوني لكلوريد الفضة

( ) تزداد قيمه حاصل الإذابة لكلوريد الفضة

( ) تقل كميه المادة كلوريد الفضة المترسبة

7 إذا علمت أن قيمة K_{sp} عند درجة حرارة معينة لكل من:

( ) $Zn(OH)_2 = 4.5 \times 10^{-17}$ ( ) $Mg(OH)_2 = 6 \times 10^{-12}$

( ) $Fe(OH)_2 = 7.9 \times 10^{-16}$ ( ) $Ca(OH)_2 = 6.5 \times 10^{-6}$

8 وعند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم لمحاليها المشبعة فان المادة التي تترسب أولا هي:

( ) $Zn(OH)_2$ ( ) $Mg(OH)_2$

( ) $Fe(OH)_2$ ( ) $Ca(OH)_2$

9 اذا كانت قيمه ثابت حاصل الإذابة لهيدروكسيد الخارصين $Zn(OH)_2$ تساوي 4.5×10^{-17} فإن في محلولها المشبع يكون:

( ) تركيز كاتيون الخارصين يساوي أنيو ن الهيدروكسيد

( ) تركيز كاتيون الخارصين ضعف تركيز أنيو ن الهيدروكسيد

( ) تركيز أنيو ن الهيدروكسيد يساو ي 4.48×10^{-6} M

( ) تركيز أنيو ن الهيدروكسيد يساوي 2.24×10^{-6} M

10 عند اضافه محلول نيترات الكالسيوم الي محلول مشبع متزن من كبريتات الكالسيوم $CaSO_4$ فان :

( ) يزداد تركيز كبريتات في المحلول

( ) تقل قيمه K_{sp} لكبريتات الكالسيوم

( ) تقل كميه المادة المذابة من كبريتات الكالسيوم

( ) تزداد قيمه K_{sp} لكبريتات الكالسيوم

11 المحاليل التالية تذيب كربونات النحاس II من محلولها المشبع عدا واحد ا هو:

( ) حمض الهيدروكلوريك ( ) محلول الأمونيا

( ) نيترات النحاس II ( ) حمض النيتريك

12 إذا علمت ان قيمة ثابت حاصل الإذابة K_{sp} لكل من:

( ) $Fe(OH)_2 = 7.9 \times 10^{-16}$, ( ) $Ca(OH)_2 = 6.5 \times 10^{-6}$

( ) $Zn(OH)_2 = 4.5 \times 10^{-17}$, ( ) $Mg(OH)_2 = 6 \times 10^{-12}$

13 فيكون المحلول المشبع الذي به أكبر تركيز من أنيونات الهيدروكسيد هو محلول:

( ) $Mg(OH)_2$ ( ) $Zn(OH)_2$ ( ) $Ca(OH)_2$ ( ) $Fe(OH)_2$

14 عند إضافة محلول نيترات الكادميوم إلي محلول مشبع متزن من كبريتيد الكادميوم CdS فان:

( ) ذوبانيه كبريتيد الكادميوم تزداد ( ) قيمه K_{sp} كبريتيد الكادميوم تزداد

( ) قيمة (K_{sp} كبريتيد الكادميوم تقل ( ) كميه المادة المذابة من كبريتيد الكادميوم تقل

15 محلول مشبع متزن من ملح كربونات الباريوم $BaCO_3$ تركيزه يساو ي 7×10^{-5} M فإن

جميع الإجابات التالية صحيحه عدا واحدة هي:

( ) ثابت حاصل الإذابة K_{sp} لكربونات الباريوم يساوي 4.9×10^{-9}

( ) ثابت حاصل الإذابة (K_{sp} لكربونات الباريوم ضعف تركيز ايون الكربونات في المحلول

( ) تركيز كاتيون الباريوم في المحلول المشبع يساو ي 7×10^{-5} M

( ) تركيز كاتيون الباريوم في المحلول المشبع يساوي تركيز أيون الكربونات في المحلول مع إهمال تميؤ الملح

16 جميع المحاليل التالية ترسب كبريتيد الحديدII FeS من محلوله المشبع عدا واحدا هو:

( ) Na_2S ( ) HCl ( ) H_2S ( ) $FeCl_2$

17 عند إضافة محلول الامونيا الي محلول مشبع متزن من كلوريد الفضة فإن ذلك يؤدي إلي:

( ) ذوبان كلوريد الفضة المترسب ( ) تقليل قيمة K_{sp} لكلوريد الفضة

( ) ترسيب كلوريد الفضة من المحلول ( ) زيادة قيمة K_{sp} لكلوريد الفضة

18 ذوبانية ملح يوديد الرصاص II PbI_2 في محلوله المشبع المتزن تساوي:

( ) تركيز أنيو ن اليوديد في المحلول ( ) نصف تركيز أنيو ن اليوديد في المحلول

( ) نصف تركيز كاتيون الرصاص في المحلول ( ) مثلي تركيز كاتيون الرصاص في المحلو ل

19 يتكون الكتروليت ضعيف عند إضافة حمض HCl إلى كل من المركبات التالة ماعدا :

( ) هيدروكسيد المغنسيوم ( ) كبريتيد الخارصين

( ) كلوريد الفضة ( ) كربونات الكالسيوم

السؤال الرابع أكمل الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها علميا :

1 تعبير ثابت حاصل الإذابة K_{sp} لملح كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ ----------

2 إذا كان تعبير ثابت حاصل الإذابة لملح فوسفات الكالسيوم $K_{sp} = [Ca^{2+}]^3[PO_4^{3-}]^2$ فإن الصيغة الكيميائية لهذه الملح هي ----------

3 في المحلول المشبع يكون معدل الذوبان --------- معدل الترسيب .

4 في محلول كبريتيد الفضة Ag_2S المشبع يكون تركيز كاتيونات الفضة $[Ag^+]$ في المحلول ------- ذوبانية كبريتيد الفضة بالمولار M .

5 في المحلول غير المشبع يكون الحاصل الأيوني Q للمذاب --- ------ ثابت حاصل الإذابة له.

6 يترسب كلوريد الفضة AgCl من محلوله المشبع بإضافة محلول -------- أو محلول ---------

7 عند إضافة محلول يوديد الصوديوم NaI إلى محلول يوديد الفضة AgI المشبع يصبح الحاصل الأيوني ليوديد الفضة في المحلول - -------- ثابت حاصل الإذابة K_{sp} له .

8 إضافة قليل من محلول حمض الهيدروكلوريك HCl إلى محلول مشبع متزن من هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ يؤدي إلى --------- هيدروكسيد الكالسيوم.

9 يمكن ترسيب هيدروكسيد الحديد II $Fe(OH)_2$ من محلوله المشبع بإضافة ----------

10 يذوب كبريتيد الخارصين ZnS من محلوله المشبع عند إضافة حمض الهيدروكلوريك HCl له لتكوين --- --- -- الذي يعتبر إلكتروليت ضعيف .

11 يذوب كلوريد الفضة AgCl من محلوله المشبع عند إضافة محلول الأمونيا $NH_{3(aq)}$ لتكون الأيون المتراكب الذي له الصيغة الكيميائية --- -------

12 عند إمرار غاز كلوريد الهيدروجين HCl في محلول مشبع متزن من كبريتيد الحديد II FeS ، فإن ذلك يؤدي إلى -------- كمية كبريتيد الحديد II المترسبة .

13 إذا كان تركيز كاتيون المغنيسيوم [Mg^{2+}] في محلول مشبع من هيدروكسيد المغنيسيوم $Mg(OH)_2$ يساوي 005.0 M فإن ثابت حاصل الإذابة لهيدروكسيد المغنيسيوم يساوي --- -------

14 إذا كانت ذوبانية ملح كربونات الرصاص II $PbCO_3$ في المحلول تساوي 1.8×10^{-7} M فإن قيمة ثابت حاصل الإذابة K_{sp} لكربونات الرصاص II تساوي ----------

15 إذا كان تركيز كاتيونات الرصاص Pb^{2+} في محلول مشبع من كلوريد الرصاص II $PbCl_2$ يساوي 2×10^{-7} مول/لتر فإن ثابت حاصل الإذابة K_{sp} لكلوريد الرصاص II تساوي -------- -

16 إذا كانت قيمة ثابت حاصل الإذابة لبروميد الفضة AgBr يساوي 4.5×10^{-13} وليوديد الفضة AgI يساوي 5.8×10^{-17} عند 25 °C فإن ذلك يدل على أن ذوبانية ملح بروميد الفضة في الماء--- ------ من ذوبانية ملح يوديد الفضة .

17 إضافة محلول حمضي إلى هيدروكسيد المغنيسيوم يؤدي إلى -------- --- كمية المادة المذابة من هيدروكسيد المغنيسيوم.

18 ذوبانية كبريتيد الفضة Ag_2S في محلول المشبع المتزن تساوي تركيز أيون -- ----- -- في المحلول .

19 عند إضافة محلول الأمونيا إلى كلوريد الفضة يصبح الحاصل الأيوني لكلوريد الفضة [Ag^+][Cl^-] ---------- من ثابت حاصل الإذابة K_{sp}.

20 إذا علمت أن قيمة ثابت حاصل الإذابة لكبريتيد النيكل تساوي 6×10^{-25} ولكبريتيد الكادميوم تساوي 6×01^{-28} فإذا تم إمرار غاز كبريتيد الهيدروجين تدريجيا في محلول يحتوي على تراكيز متساوية من نيترات النيكل ونيترات الكادميوم فإن المادة التي تترسب أولا هي ---------- ---

السؤال الخامس **علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً :**

1. يذوب راسب هيدروكسيد المنجنيز $Mn(OH)_2$ شحيح الذوبان في الماء في محلولة المشبع المتزن عند إضافة حمض الهيدروكلوريك HCl إليه.

شرح الدروس كاملة وحل الأسئلة

2. يذوب راسب كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ شحيح الذوبان في الماء في محلولة المشبع المتزن عند إضافة حمض النيتريك HNO_3 إليه.

---

3. يذوب راسب هيدروكسيد النحاس II $Cu(OH)_2$ شحيح الذوبان في الماء في محلولة المشبع المتزن عند إضافة محلول الامونيا NH_3 إليه.

---

4 يذوب راسب كلوريد الفضة $AgCl$ شحيح الذوبان في الماء في محلولة المشبع المتزن عند إضافة محلول الامونيا NH_3 إليه.

---

5 تترسب كربونات الكالسيوم من المحلول المشبع عند إضافة محلول كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$.

---

6 يترسب كلوريد الفضة $AgCl$ من محلوله المشبع عند إضافة محلول كلوريد الصوديوم $NaCl$ إليه.

---

7 – يترسب هيدروكسيد المغنسيوم $Mg(OH)_2$ من محلوله المشبع عند إضافة $NaOH$ إليه.

---

8 تترسب كبريتات الكالسيوم $CaSO_4$ من محلولها المشبع المتزن عند إضافة محلول كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 إليه

السؤال السادس **ماذا تتوقع أن يحدث في الحالات التالية مع التفسير والاستعانة بالمعادلات الكيميائية كلما أمكن:**

1 هيدروكسيد المنجنيز المترسب $Mn(OH)_2$ شحيح الذوبان في الماء في محلوله المشبع المتزن عند إضافة حمض الهيدروكلوريك إليه.

التوقع: .....

التفسير:

.....

.....

.....

2 لكربونات الكالسيوم المترسب $CaCO_3$ شحيح الذوبان في الماء في محلوله المشبع المتزن عند إضافة حمض الهيدروكلوريك إليه.

التوقع: .....

التفسير:

.....

.....

.....

3 لكلوريد الفضة المترسب $AgCl$ شحيح الذوبان في الماء في محلوله المشبع المتزن عند إضافة محلول الأمونيا إليه .

التوقع: .....

التفسير:

.....

.....

4 لكربونات الكالسيوم $CaCO_3$ الذائب في محلوله المشبع المتزن عند إضافة محلول كلوريد الكالسيوم إليه:

التوقع: .....

التفسير

.....

.....

السؤال السابع

أكتب معادلة تفكك كل مركب في المحلول المشبع و تعبير ثابت حاصل الاذابة Ksp لكل مركب من المركبات التالية :

1 CaF_2

.....

.....

2 $Mg(OH)_2$

.....

.....

3 $Fe(OH)_3$

.....

.....

4 $CaCO_3$

.....

.....

5 $Ca_3(PO_4)_2$

.....

.....

6 Ag_2CrO_4

.....

.....

السؤال السابع **أختر من المجموعة المختلف منها بوضع خط تحته مع ذكر السبب:**

1 $NaCl - KCl - NH_4Cl$

أحد الأملاح السابقة يختلف عن باقي الاملاح هو .....

السبب:.....

2 $NH_4NO_2 - NH_4NO_3 - NH_4Cl$

أحد الأملاح السابقة يختلف عن باقي الاملاح هو .....

السبب:.....

3 $NaCl - NaCN - CH_3COONa$

أحد الأملاح السابقة يختلف عن باقي الاملاح هو .....

السبب:.....

شرح الدروس كاملة وحل الأسئلة

السؤال الثامن اختر من المجموعة (ب) ما يناسب المجموعة (أ) وضع الرقم المناسب

1

الرقم المناسب	المجموعة (أ)	الرقم	المجموعة (ب)
....	صيغة الملح الهيدروجيني	1	CH_3COOK
....	مركب أيونى شحيح الذوبان يذوب في محلول الامونيا ولا يذوب في حمض الهيدروكلوريك	2	KCl
....	محلول الملح الذى يكون فيه تركيز الكاتيون أكبر من تركيز الأنيون	3	AgCl
....	محلول الملح الذى له الاس الهيدروجيني يساوى 7 عند 25°C	4	$FeHPO_4$
....	مركب شحيح الذوبان وذوبانيته في محلوله المشبع تساوى ثلث تركيز الأنيون	5	$Al(OH)_3$
		6	$Mg(OH)_2$

2

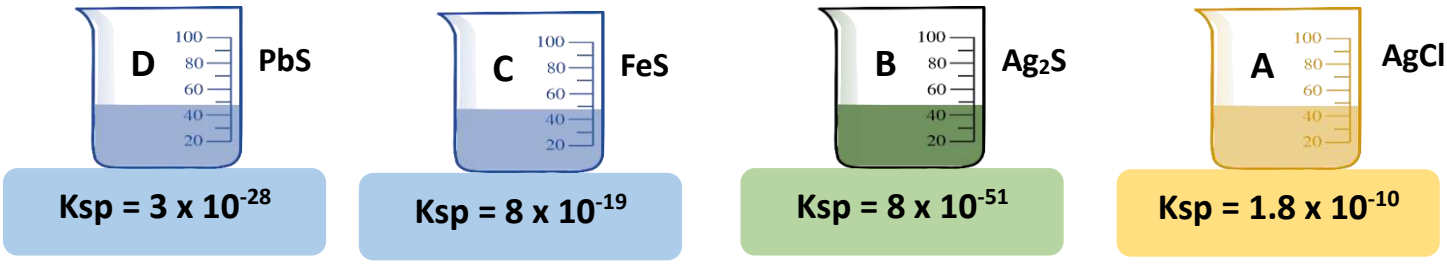
الرقم المناسب	المجموعة (أ)	الرقم	المجموعة (ب)
....	مركب شحيح الذوبان يذوب في كل من حمض الهيدروكلوريك ومحلول الامونيا	1	$NaHCO_3$
....	محلول الملح الذي يكون فيه تركيز الكاتيون اكبر من تركيز الأنيون	2	NH_4NO_2
....	مركب شحيح الذوبان تركيز المحلول (الذوبانية) تساوي نصف تركيز الأنيون	3	$Cu(OH)_2$
....	ملح ناتج من حمض ضعيف وقاعده ضعيفة	4	$PbCl_2$
....	محلول ملح الاس الهيدروجيني له يساوي 7 عند درجه 25°C	5	KCN
....	مركب محلوله المائي يعمل على تقليل حموضه المعدة	6	Na_2SO_4
		7	HCl

السؤال التاسع أكمل الجدول التالي :

	المادة المضافة	محلول مشبع متزن من		
		كلوريد الفضة $AgCl$	هيدروكسيد النحاس II $Cu(OH)_2$	كربونات الكالسيوم $CaCO_3$
1	إضافة حمض الهيدروكلوريك (يذوب – يترسب)	.....	.....	.....
2	العلاقة بين قيمة الحاصل الأيوني وثابت حاصل الاذابة بعد الإضافة $Q < K_{sp}$ $Q = K_{sp}$ $Q > K_{sp}$	.....	.....	.....

السؤال العاشر أسئلة متنوعة

1. أكمل الاتي عند إمرار غاز كبريتيد الهيدروجين H_2S تدرجيا في المحاليل غير المشبعة التالية:

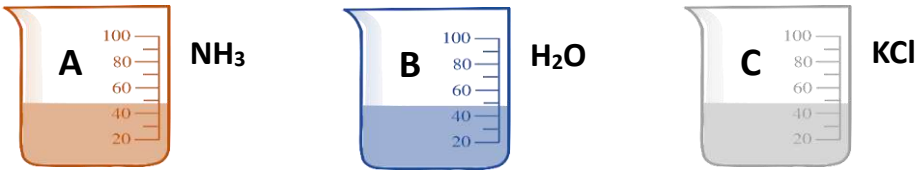


أ) المحلول الذي يتكون فيه راسب أولا هو المحلول..... المحلول الذي يتشبع أخيرا هو محلول.....

ب) المحلول الذي يكون راسب أخيرا هو محلول ..... المحلول الذي يتشبع أولا هو محلول.....

ج) المحلول الذي لا يكون راسب هو محلول. .....

2 عند إضافة كميات متساوية من كلوريد الفضة AgCl الي كل كأس من الكؤوس عند $25^{o}C$



1- ذوبان كلوريد الفضة أكبر ما يمكن في الكأس. .....

2- ذوبان كلوريد الفضة في الكأس B ..... من ذوبانه في الكأ س A

3- ذوبان كلوريد الفضة في الكأس B ..... من ذوبانه في الكأ س C

4- ذوبان كلوريد الفضة في الكأس C ..... من ذوبانه في الكأ س A

5- قيمة الحاصل الأيوني (Q) لكلوريد الفضة في الكأس C ..... الكأس A

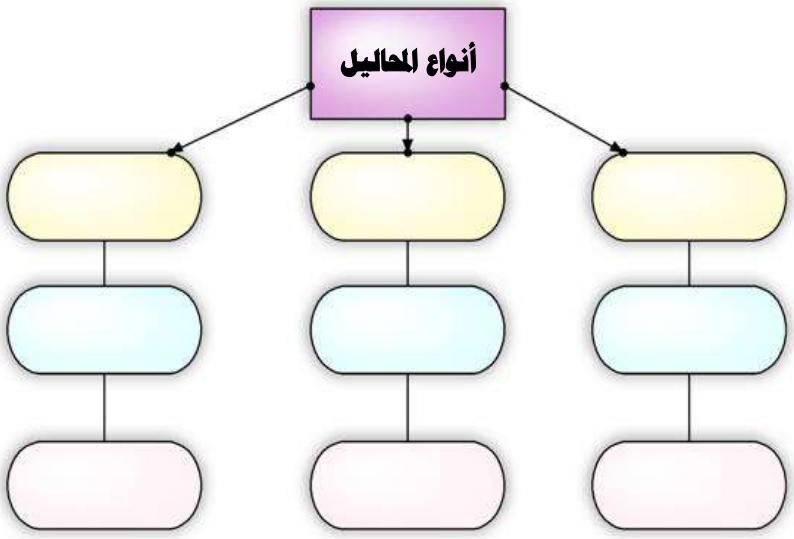
6- قيمة الحاصل الأيوني (Q) لكلوريد الفضة في الكأس B ..... قيمة ثابت حاصل الإذابة K_{sp} لكلوريد الفضة

7- قيمة ثابت حاصل الإذابة K_{sp} لكلوريد الفضة في الكأس A .... قيمته في الكأ س C

السؤال الحادي عشر خرائط مفاهيم

أنواع المحاليل - محلول غير مشبع – محلول فوق مشبع – محلول مشبع – يحدث ترسيب – في حالة اتزان ديناميكي – يحدث إذابة –

Q=Ksp - Q<Ksp - Q>Ksp



السؤال الثاني عشر

حل المسائل التالية :

مسائل على Ksp

1. احسب تركيزات كاتيونات الفضة وانيونات الكلوريد في المحلول المشبع لكلوريد الفضة عند درجة الحرارة 25 °C ، علما أن : $Ksp_{(AgCl)} = 1.8 \times 10^{-10}$

. .....

. .....

. .....

. .....

2. احسب تركيزات كاتيونات الكالسيوم وانيونات الفلوريد في المحلول المشبع لفلوريد الكالسيوم CaF_2 عند درجة الحرارة 25 °C ، علما بأن $Ksp_{(CaF_2)} = 3.9 \times 10^{-11}$

....

.....

.....

.....

3. إذا كانت تركيز أنيون الهيدروكسيد في محلول هيدروكسيد المغنسيوم $Mg(OH)_2$ المشبع يساوي $(1x10^{-4}M)$ عند درجة حرارة معينة ، فاحسب قيمة ثابت حاصل الإذابة (Ksp) لهيدروكسيد المغنسيوم في هذه الظروف.

. .....

. .....

. .....

. .....

. .....

4 إذا علمت ان قيمة ثابت حاصل الإذابة (Ksp) لكربونات النيكل $NiCO_3$ تساوي 1.4×10^{-7} والمطلوب: حساب ذوبانية كربونات النيكل.

. .....

. .....

. .....

. .....

5 احسب تركيزات كاتيونات الفضة وأنيونات الكبريتيد فى المحلول المشبع كبريتيد الفضة Ag_2S عند درجة الحرارة 25°C علماً أن $Ksp_{(Ag_2S)} = 8 \times 10^{-5}$

---

6 احسب تركيز كاتيونات الحديد وانيونات الهيدروكسيد في محلول مشبع من هيدروكسيد الحديد $Fe_{(OH)_2}$ II اذا علمت أن ($Ksp=7.9 \times 10^{-16}$)

---

7 اذا علمت أن تركيز كاتيون الكالسيوم $[Ca^{2+}]$ يساوي 6.4×10^{-4} M ، في محلول مشبع من كبريتات الكالسيوم $CaSO_4$ احسب ثابت حاصل الإذابة Ksp

---

---

8 اذا علمت أن تركيز أنيون الهيدروكسيد $[OH^-]$ يساوي 0.0235 M ، في محلول مشبع من هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ احسب ثابت حاصل الأذابة Ksp

---

---

9 عند درجة الحرارة 25°C يكون $[Ag^+]$ يساوى 1.26×10^{-5} mol/ L في المحلول المشبع لكلوريد الفضة AgCl ، فأحسب قيمة ثابت حاصل الإذابة Ksp

---

---

10 احسب تركيز كاتيونات المغنسيوم وانيونات الهيدروكسيد في محلول مشبع من هيدروكسيد المغنيسيوم $Mg(OH)_2$ اذا علمت أن $Ksp=3 \times 10^{-5}$

---

11 اذا علمت أن تركيز أنيون الكرومات $[CrO_4^{2-}]$ يساوي 1.34×10^{-7} M ، في محلول مشبع من كرومات الرصاص II $PbCrO_4$ احسب ثابت حاصل الإذابة Ksp

---

---

12 إذا كان تركيز أيون الرصاص Pb^{2+} في محلول مشبع من يوديد الرصاص (PbI_2) يساوي 2×10^{-2} mol/L ، احسب حاصل الإذابة ليوديد الرصاص .

---

13 إذا كانت قيمة ثابت حاصـــل الإذابة لكرومات الفضـــة (Ag_2CrO_4) تســـاوي 4×10^{-12} M ،
احسب تركيز المحلول المشبع(ذوبانية كرومات الفضة)

---

14 إذا كان تركيز المحلول المشبع من هيدروكسيد المغنيسيوم $Mg(OH)_2$ يساوي 0.005M
احسب ثابت حاصل الإذابةKsp لهيدروكسيد المغنيسيوم

مسائل على توقع راسب

1 توقع هل يتكون راسب من كبريتات الباريوم $BaSO_4$ عند إضافة (0.5 L) من محلول نيترات الباريوم $Ba(NO_3)_2$ تركيزه (0.002 M) إلى (0.5 L) من كبريتات الصوديوم (Na_2SO_4) تركيزه (0.008 M) لتكوين محلول حجمه 1 L علما بأن $K_{sp\ (BaSO_4)} = 1.1 \times 10^{-10}$

. .....

. .....

. .....

. .....

. .....

. .....

2 أضيف (100 mL) من محلول كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ تركيزه (2×10^{-3} M) إلى (900 mL) من محلول نيترات الرصاص II $Pb(NO_3)_2$ تركيزه (2×10^{-2} M) والمطلوب: بين بالحساب هل يترسب كلوريد الرصاص $PbCl_2$II أم لا ؟ علما بأن ثابت حاصل Ksp لكلوريد الرصاص II يساوي 1.6×10^{-5}

.....

.....

.....

.....

3 توقع إذا كان هناك تكوين ارسب لكربونات الكالسيوم عند (0.5 L) من محلول $Ca(NO_3)_2$ تركيزه (1L)،لتكوين محلول حجمه (0.0008 M) تركيزه (Na_2CO_3) من محلول (0.5 L) إلى (0.001 M) علما أن Ksp ($CaCO_3$) = $4.5 \times 10-9$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4 توقع إذا كان هناك تكوين ارسب كلوريد الرصاص ($PbCl_2$) عند إضافة 0.025 mol من ($CaCl_2$) إلى 0.015 mol من $Pb(NO_3)_2$ مع كمية من الماء للحصول على محلول حجمه (1 L) علما بأن $Ksp(PbCl_2) = 1.7 \times 10-5$

.....

.....

.....

.....

.....

شرح الدروس كاملة وحل الأسئلة

5 هل يتكون راسب من **كلوريد الفضة** AgCl(علماً بأن $K_{sp(AgCl)} = 1.8 \times 10^{-10}$) ، **اذا :-**
اضفنا 100ml من محلول نيترات الفضة $AgNO_3$ تركيزه 6×10^{-3} mol/l
الى 200ml من محلول كلوريد الصوديوم NaCl تركيزه 9×10^{-3} mol/l

---

---

6 أضيف (0.05L) من محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيزه (2×10^{-3} M)
إلى (0.05L)من محلول نيترات الألومنيوم $A\ell(NO_3)_3$ تركيزه (0.01 M) ، المطلوب :
بين بالحساب هل يترسب $A\ell(OH)_3$ أم لا ؟ وما السبب ؟ ، علما بإن($Ksp = 3\times10^{-34}$) لهيدروكسيد الألمنيوم

---

7 أضيف 50ml من محلول فلوريد الصوديوم NaF تركيزه 0.009 M
الي 50ml من نترات الرصاص II $Pb(NO_3)_2$ تركيزة $9X10^{-4}$ M
هل يترسب فلوريد الرصاص II PbF_2 علما بإن Ksp لفلوريد الرصاص II يساوي $2.7x10^{-8}$

عند مزج 100 mL من محلول حمض الهيدروكلوريك HCl تركيزه 1M مع 100 mL من هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيزه 1M

يبين جهاز قياس الأس الهيدروجيني أن قيمة pH=7 مما يدل على أن المحلول الناتج متعادل

كما ترتفع درجة الحرارة مما يدل أن التفاعل بين الأحماض والقواعد (تفاعل التعادل) طارد للحرارة

المعادلة الأيونية النهائية لتفاعل التعادل : $H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$

تفاعل التعادل تفاعل كاتيون الهيدرونيوم (كاتيون الهيدروجين) من الحمض مع أنيون الهيدروكسيد من القاعدة لتكوين الماء.

يتميز تفاعل التعادل بالتالي

1. تفاعل طارد للحرارة
2. يكون التفاعل تام عند مزج كميات متكافئة من الحمض والقاعدة بحيث يستهلك كاتيون الهيدرونيوم وأنيون الهيدروكسيد
3. المحلول المائي الناتج يكون

حمضي pH<7	معايرة حمض قوي وقاعدة ضعيفة
متعادل pH=7	معايرة حمض قوي وقاعدة قوية
قاعدي pH>7	معايرة حمض ضعيف وقاعدة قوية

المعايرة عملية كيميائية مخبرية يتم من خلالها معرفة حجم المحلول القياسي(لحمض أو قاعدة) اللازم ليتفاعل تماما مع المادة (لقاعدة أو حمض) التي يراد معرفة تركيزها.

الهدف من المعايرة

تستخدم عملية المعايرة لمعرفة تركيز حمض أو قاعدة (مجهول التركيز) باستخدام محلول قياسي [معلوم التركيز] لقاعدة أو حمض

المحلول القياسي المحلول المعلوم تركيزه بدقة .

الدليل المناسب : الدليل الذي يجب أن يتغير لونه عند حدوث تغير مفاجئ في قيمة pH للمحلول حول نقطة التكافؤ

أو الدليل الذي يتفق مداه والمدى الذي يحدث عنده التغير المفاجئ في قيمة pH للمحلول حول نقطة التكافؤ

نقطة التكافؤ نقطة (قيمة pH)يتساوى عندها عدد مولات كاتيونات هيدرونيوم الحمض مع عدد مولات أنيونات هيدروكسيد القاعدة

نقطة انتهاء المعايرة هي النقطة (قيمة pH) التي يتغير عندها لون الدليل بشكل مفاجئ

ملاحظة هامة

نقطة التكافؤ هي نقطة نظرية نحصل عليها من منحنيات المعايرة بينما نقطة انتهاء المعايرة هي نقطة عملية

عند انتهاء المعايرة نكون قد وصلنا لنقطة التكافؤ

أي ان عدد مولات كاتيون هيدرنيوم الحمض = عدد مولات انيون هيدروكسيد القاعدة

$$aA + bB \rightarrow cC + dH_2O$$

$$\frac{n_a}{a} = \frac{n_b}{b} \quad \text{أو} \quad \frac{C_a V_a}{a} = \frac{C_b V_b}{b}$$

C_a تركيز الحمض ، C_b تركيز القاعدة ، V_a حجم الحمض ، V_b حجم القاعدة (a ، b) معاملات اتحادية العناصر

مسائل

1. تعادل 10 mL من محلول حمض الكبريتيك تمامًا مع 25 mL من هيدروكسيد البوتاسيوم تركيزه 0.4 M احسب تركيز حمض الكبريتيك .

2. احسب تركيز محلول حمض الفوسفوريك إذا تعادل 30mL منه مع 75mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.4M لإتمام التعادل .

3. تمت معايرة 20 mL من محلول هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_3$ باستخدام حمض الهيدروكلوريك تركيزه 0.5 M وعند تمام التفاعل ، استهلك 25 mL من الحمض احسب تركيز محلول هيدروكسيد الكالسيوم

4 احسب عدد مولات هيدوكسيد الصوديوم التي تحتاج إليها لمعادلة 0.2 mol من حمض النيتريك .

أولا : معايرة حمض قوي (HA) مع قاعدة قوية (BOH) باستخدام جهاز قياس الاس الهيدروجيني :

HA= HCl , HBr , HI , HNO_3 (حمض قوي أحادي البروتون)

BOH= NaOH , KOH (قاعدة قوية أحادية الهيدروكسيد)

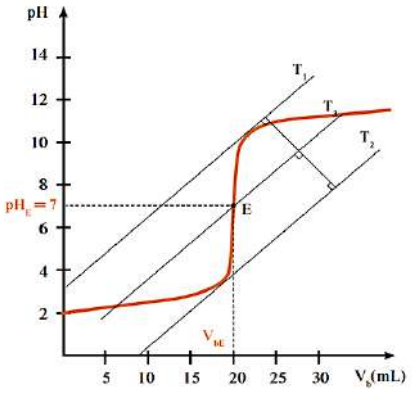
نتيجة المعايرة

Vb(ml)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	19	19.5	20	20.5	21	22	24	26	28	30
pH	2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.9	3.3	3.6	4.2	7	9.4	10.1	10.5	10.9	11	11.1	11.2

منحنى المعاوة :

يتكون من ٣ أقسام :

القسم الأول	pH يتزايد بشكل بطيء	يمثل خط شبه موازي للمحور الأفقي
القسم الثاني	pH يتزايد بشكل مفاجئ	– الخط الموازي للمحول الرأسي
القسم الثالث	pH يتزايد بشكل بطيء مرة أخرى	



منحنى المعايرة العلاقة البيانية بين الأس الهيدروجيني للمحلول في الدورق المخروطي وحجم الحمض أو القاعدة المضاف من السحاحة في معايرة الأحماض والقواعد

تساعدنا منحنيات المعايرة في :

١- تحديد نقطة التكافؤ بدقة. ٢- اختيار الدليل المناسب

الدليل المناسب :الدليل الذي يجب أن يتغير لونه عند حدوث تغير مفاجئ في قيمة pH للمحلول حول نقطة التكافؤ.

أو الدليل الذي يتفق مداه والمدى الذي يحدث عنده التغير المفاجئ في قيمة pH للمحلول حول نقطة التكافؤ

كيف يتم تحديد نقطة التكافؤ من منحنى المعايرة بطريقة المماسان المتوازيان

نقطة التكافؤ في معايرة حمض قوي وقاعدة قوية $pH_E=7$

الأدلة المناسبة في معايرة حمض قوي وقاعدة قوية

الميثيل الأحمر –الميثيل البرتقالي (الأدلة الحمضية)

الفينولفثالين – الثايمول الأزرق القاعدي (الأدلة القاعدية)

الدليل	لون الحالة الحمضية للدليل	مدى الدليل (اللون الوسطي)	لون الحالة القاعدية للدليل
الميثيل البرتقالي	أحمر	3.1 — 4.4 (برتقالي)	أصفر
الميثيل الأحمر	أحمر	4.2 — 6.3 (برتقالي)	أصفر
الثايمول الأزرق القاعدي	أصفر	8.0 — 9.6 (أخضر)	أزرق
الفينولفثالين	عديم اللون	8.2 — 10.0 (زهري فاتح)	زهري

ثانيا : معايرة حمض ضعيف (HA) بواسطة قاعدة قوية (BOH) باستخدام جهاز قياس الاس الهيدروجيني pH :

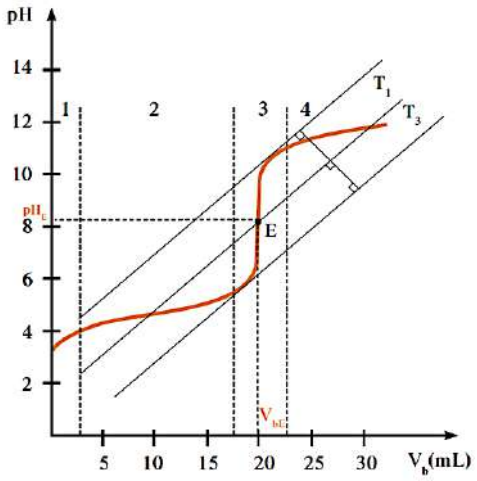
HA= CH_3COOH , $HCOOH$ (حمض ضعيف أحادي البروتون)

BOH= NaOH , KOH (قاعدة قوية أحادية الهيدروكسيد)

نتيجة المعايرة

Vb(ml)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	18.5	19	19.5	20	20 5.	21	21. 5	22	24	26	28	30
pH	3.4	3.9	4.2	4.4	4.6	4.8	5	5.2	5.4	5.75	5.9	6.1	6.4	8.3	10 3.	10. 7	10. 9	11	11. 3	11 5.	11 6.	11. 7

منحنى المعايرة :



يتكون من ٤ أقسام :

القسم الأول	pH يتزايد بشكل ملحوظ
القسم الثاني	pH يتزايد بشكل بطئ
القسم الثالث	pH يتزايد بشكل مفاجئ
القسم الرابع	pH يتزايد بشكل بطئ

كيف يتم تحديد نقطة التكافؤ من منحنى المعايرة ؟ بطريقة المماسان المتوازيان

نقطة التكافؤ في معايرة حمض ضعيف وقاعدة قوية $pH_E>7$ (8.3)

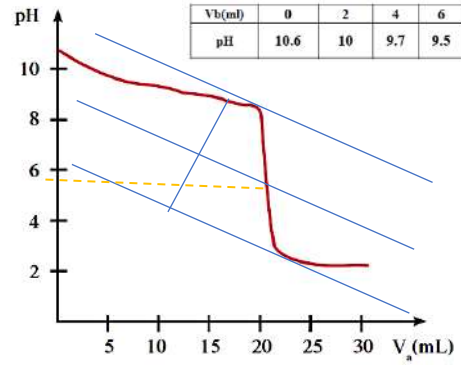
الأدلة المناسبة في معايرة حمض ضعيف وقاعدة قوية الفينولفثالين – الثايمول الأزرق القاعدي (الأدلة القاعدية)

ثالثا : معايرة قاعدة ضعيفة (الأمونيا) بواسطة حمض قوي (حمض الهيدروكلوريك) باستخدام جهاز قياس الاس الهيدروجيني :

نتيجة المعايرة

Vb(ml)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	19	19.5	20	20.5	21	22	24	26	28	30
pH	10.6	10	9.7	9.5	9.3 5	9.2	9	8.8 5	8.7	8.5	8.4	8.05	5.6	3.15	2.9	2.6	2.4	2. 3	2.28	2.25

منحنى المعايرة : يتكون من ٣ أقسام :



القسم الأول	pH تقل بشكل بطيء
القسم الثاني	pH تقل بشكل مفاجئ
القسم الثالث	pH تقل بشكل بطيء

كيف يتم تحديد نقطة التكافؤ من منحنى المعايرة ؟ بطريقة المماسان المتوازيان

نقطة التكافؤ في معايرة قاعدة ضعيفة حمض قوي $pH_E<7$ (5.6)

الأدلة المناسبة في معايرة قاعدة ضعيفة حمض قوي الميثيل البرتقالي و الميثيل الأحمر (الأدلة الحمضية)

الاملاح

ملاحظة هامة

إذا كان منحنى المعايرة صاعد يدل ذلك ان المحلول القياسي في السحاحة لقاعدة وان المحلول في الدورق المخروطي لحمض

أي أنها عملية معايرة لحمض باستخدام قاعدة

إذا كان منحنى المعايرة هابط يدل ذلك ان المحلول القياسي في السحاحة لحمض وان المحلول في الدورق المخروطي لقاعدة

أي أنها عملية معايرة لقاعدة باستخدام حمض

يمكن تحديد صيغة الملح الناتج من المعايرة بتحديد قيمة a أو b

مثال:- يتفاعل حمض الفسفوريك مع هيدروكسيد الصوديوم كالتالي :

صيغة الملح الناتج	قيمة b	المعادلة الموزونة
H_3PO_4	3	$3NaOH_{(aq)}+H_3PO_{4(aq)} \rightarrow Na_3PO_{4(aq)}+3H_2O_{(l)}$
Na_2HPO_4	2	$2NaOH_{(aq)}+H_3PO_{4(aq)} \rightarrow Na_2HPO_{4(aq)}+2H_2O_{(l)}$
NaH_2PO_4	1	$NaOH_{(aq)}+H_3PO_{4(aq)} \rightarrow NaH_2PO_{4(aq)}+H_2O_{(l)}$

يتفاعل حمض الهيدروكلوريك مع هيدروكسيد الكالسيوم كالتالي :

صيغة الملح الناتج	قيمة a	المعادلة الموزونة
$CaCl_2$	2	$Ca(OH)_{2(aq)}+2HCl_{(aq)} \rightarrow CaCl_{2(aq)}+2H_2O_{(l)}$
$Ca(OH)Cl$	1	$Ca(OH)_{2(aq)}+HCl_{(aq)} \rightarrow Ca(OH)Cl_{(aq)}+H_2O_{(l)}$

5 أضيف 10 mL من محلول حمض الفسفوريك H_3PO_4 تركيزه 1M إلى 20 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيزه 1M المطلوب : كتابة صيغة الملح الناتج ، كتابة معادلة التفاعل الحادث

شرح الدروس كاملة وحل الأسئلة

السؤال الأول **اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :**

1. تفاعل كاتيون الهيدرونيوم (كاتيون الهيدروجين) من الحمض مع أنيون الهيدروكسيد من القاعدة لتكوين الماء. (----------)
2. المحلول المعلوم تركيزه بدقة. (----------)
3. النقطة التي يتغير عندها لون الدليل. (----------)
4. النقطة التي يتساوى عندها عدد مولات كاتيونات الهيدرونيوم من الحمض مع عدد مولات أنيونات الهيدروكسيد من القاعدة. (----------)
5. عملية كيميائية مخبرية يتم من خلالها معرفة حجم المحلول القياسي (حمض أو قاعدة) اللازم ليتفاعل تماما مع المحلول (حمض أو قاعدة) التي يراد معرفة تركيزه. (----------)
6. العلاقة البيانية بين الاس الهيدروجيني pH للمحلول في الدورق المخروطي وحجم الحمض أو القاعدة المضاف من السحاحة في معايرة الأحماض والقواعد. (----------)
7. المادة التي يتغير لونها عند حدوث التغير المفاجئ في قيمة الأس الهيدروجيني pH للمحلول حول نقطة التكافؤ. (----------)

السؤال الثاني **ضع علامة ✓ بين القوسي المقابلين للعبارة الصحيحة وعلامة ✗ بين القوسين المقابلين للعبارة غير الصحيحة في كل من الجمل التالية:**

1. كل محلول معلوم تركيزه بدقة من حمض أو قاعدة أو ملح يعتبر محلول قياسي . ( )
2. ينتج ملح صيغته $NaHSO_4$ عند تفاعل 200 ml من محلول NaOH تركيزه 0.1 M مع حمض الكبريتيك H_2SO_4 حجمه 100 ml وتركيزه يساوي 0.2 M. ( )
3. عند نقطة التكافؤ يجب أن يكون حجم الحمض يساوي حجم القاعدة. ( )
4. تساعد منحنيات المعايرة في تحديد نقطة التكافؤ بدقة ووضوح . ( )
5. عند معايرة حمض الأسيتيك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم تكون نقطة التكافؤ عند pH > 7 ( )

السؤال الثالث ضع علامة ✓ أمام أنسب عبارة تكمل كل جملة من الجمل التالية

1. عند مزج محلول لحمض قوي (أحادي البروتون) مع محلول لقاعدة قوية (أحاديه الهيدروكسيد) وعدد مولات الحمض والقاعدة متساوي يتكون:

( ) ملح متعادل وقيمة pH للمزيج تساوي 7

( ) ملح قاعدي وقيمة pH للمزيج اكبر من 7

( ) ملح حمضي وقيمة pH للمزيج اقل من 7

( ) ملح هيدروجيني وقيمة pH للمزيج اقل من 7

2. واحد مما يلي لا يعتبر من صفات تفاعل التعادل بين الاحماض والقواعد:

( ) يكون التفاعل ماصا للحرارة

( ) يكون المحلول المائي متعادلا pH =7 عند تفاعل حمض قوي مع قاعده قويه تماما

( ) يكون المحلول المائي pH >7 عند تفاعل حمض قوي مع قاعده ضعيفة تماما

( ) يكون المحلول المائي pH <7 عند تفاعل حمض ضعيف مع قاعده قويه تماما

3. واحد مما يلي لا يمكن وصفه انه محلول قياسي:

( ) محلول لحمض او قاعده معلوم تركيزه بدقة

( ) محلول حمض الهيدروكلوريك الذي تركيزه 0.1 M تماما

( ) محلول الامونيا تركيزه 0.1 M تقريبا

( ) محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.1 M تماما

4. يمكن استخدام محلول قياسي لحمض في معايرة:

( ) محلول لقاعدة مجهولة النوع والتركيز

( ) محلول لقاعدة معلومة النوع والتركيز بدقه

( ) محلول لقاعده معلومة النوع مجهولة التركيز

( ) محلول لحمض مجهول النوع معلوم التركيز بدقه

شرح الدروس كاملة وحل الأسئلة

5 إذا تعادل 20 ml من محلول حمض الكبريتيك تماما مع 50 ml من هيدروكسيد الصوديوم 0.4 M

وفقا للمعادلة التالية : $H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$ فان تركيز الحمض يساوي :

( ) 0.5 M ( ) 0.004 M ( ) 0.1 M ( ) 0.25 M

6 حجم هيدروكسيد الكالسيوم الذي تركيزه 0.2 M واللازم لمعايرة محلول لحمض هيدروكلوريك يحتوي على 0.5 mol من الحمض وفق المعادلة التالية : $2HCl + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O$

( ) 1.25 L ( ) 1.25 mL ( ) 2.5 L ( ) 2.5 mL

7 عدد مولات حمض الفوسفوريك H_3PO_4 اللازمة لكي يتعادل تماما مع 0.2 مول من هيدروكسيد الكالسيوم

وفق المعادلة : $2H_3PO_4 + 3Ca(OH)_2 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 6H_2O$

( ) 0.2 mol ( ) 0.6 mol ( ) 0.13 mol ( ) 0.3 mol

8 تكون قيمة pH عند نقطة التكافؤ تساوي 7 وذلك عند معايرة:

( ) حمض الهيدروكلوريك HCl 1 M ومحلول الامونيا $NH_{3\,(aq)}$ 1M

( ) حمض الأسيتيك CH_3COOH 1M وهيدروكسيد الصوديوم NaOH 1M

( ) حمض الهيدروكلوريك HCl 1M وهيدروكسيد الصوديوم NaOH 1M

( ) حمض الفورميك HCOOH (1M) وهيدروكسيد البوتاسيوم KOH (1M)

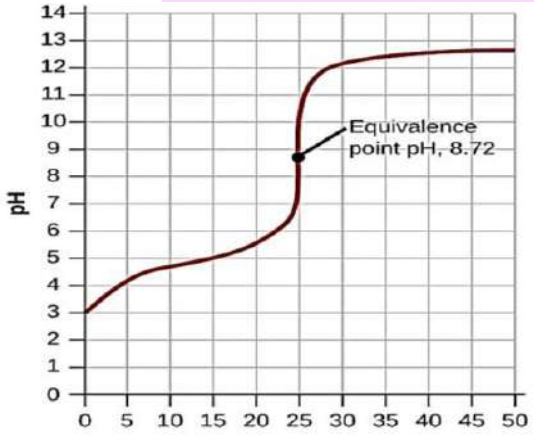
9 ينتج ملح صيغته الكيميائية (Na_2HPO_4) عند تفاعل محلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH)

حجمه 100 mL وتركيزه (0.1 M) مع حمض الفوسفوريك (H_3PO_4) حجمه 100 mL

وتركيزه يساوي:

( ) 0.2 M ( ) 0.4 M ( ) 0.05 M ( ) 0.1 M

10 يمثل المنحنى التالي المبين بالرسم منحنى المعايرة لمحلول تركيزه (0.1 M) من حمض:



( ) HNO_3 مع محلول 0.1 M من NaOH

( ) HCl مع محلول 0.1 M من KOH

( ) HCOOH مع محلول 0.1 M من NaOH

( ) HCl مع محلول 0.1 M من NH_3

11 عند دارسة منحني معايرة محلول مائي من حمض الأسيتيك في الدورق المخروطي بواسطة هيدروكسيد الصوديوم فإن:

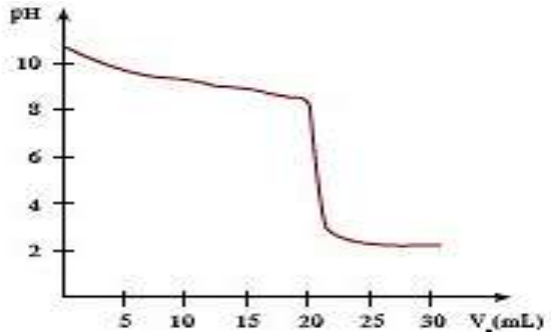
( ) قيمة pH تتزايد بشكل بطئ في بداية المنحني

( ) عند نقطة انتهاء المعايرة يتكون ملح قاعدي

( ) نقطة التكافؤ تكون عند pH يساوي 7

( ) عند نقطة انتهاء المعايرة يتكون ملح حمضي

12 الشكل الذي امامك يمثل منحني معايرة حمض (HA) مع قاعدة (BOH) ومن خلال دارسة المنحني يمكن أن نستنتج أن:



( ) الحمض قوي والقاعدة قوية

( ) pH تساوي 7

( ) القاعدة ضعيفة والحمض قو ي

( ) الحمض ضعيف والقاعدة قوية

13 وضع (50 mL) من حمض HA تركيزه (0.1 M) في دورق مخروطي وتمت معايرته بإضافة محلول قاعدة (BOH) تركيزه (0.1 M) والجدول التالي يوضح قيمة pH للمحلول عند كل إضافة للقاعدة:

حجم القاعدة المضافة	0	40	49.95	50	50.05
pH للمحلول في الدورق	1	1.95	4.3	7	9.7

نستنتج مما سبق أن:

( ) الحمض ضعيف والقاعدة قوية

( ) الحمض قوي والقاعدة ضعيفة

( ) الحمض قوي والقاعدة قوية

( ) الحمض ضعيف والقاعدة ضعيفة

شرح الدروس كاملة وحل الأسئلة

السؤال الرابع أكمل الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها علميا :

1. عند نقطة التكافؤ لتفاعل حمض مع قاعدة يتكون في المحلول مركب أيوني يسمى --- ---- ---
2. عند تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية تماما يكون المحلول -- ------- عند نقطة التكافؤ .
3. يكون المحلول حمضي التأثير عند نقطة التكافؤ عند معايرة حمض قوي مع قاعدة --- --------
4. عند معايرة حمض ضعيف مع قاعدة قوية تكون قيمة ا لأس الهيدروجيني pH للمحلول عند نقطة التكافؤ -------- 7 .
5. حجم محلول NaOH الذي تركيزه (0.5 M) اللازمة لكي تتعادل تماما مع (200 ml) من حمض HCl تركيزه 0.2 M يساوي ml -------- اذا كان التفاعل يتم وفق المعادلة التالية :

$$HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

6. إذا تعادلت كمية من حمض ثنائي البروتون مع 500 ml من محلول قاعدي تركيزه 0.1 M وفق المعادلة التالية : $H_2A + 2OH^- \rightarrow A^{2-} + 2H_2O$

فإن عدد مولات الحمض تساوي mol ---------

7. تركيز محلول هيدروكسيد الكالسيوم الذي حجمه 0.5 L والتي تتفاعل تماما مع 1L من محلول حمض الهيدروكلوريك الذي تركيزه 1 M وفق المعادلة التالية :

$$Ca(OH)_2 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O$$

تساوي M ----- ---

8. عدد مولات هيدروكسيد البوتاسيوم التي تلزم للتفاعل تماما مع نصف لتر من محلول حمض الكبريتيك الذي تركيزه (0.2 M) وفق المعادلة التالية:

$$H_2SO_{4(aq)} + 2KOH_{(aq)} \rightarrow K_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(\ell)}$$

يساوي mol --------

9. حجم محلول حمض الكبريتيك الذي تركيزه 0.25 M اللازم للتفاعل تماما مع 50 ml من هيدروكسيد البوتاسيوم النقي تركيزه(0.3 M) وفق المعادلة التالية :

$$H_2SO_{4(aq)} + 2KOH_{(aq)} \rightarrow K_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(\ell)}$$

يساوي ml ---------

10 ينتج ملح صيغته $NaHSO_4$ عند تفاعل 100 ml من محلول NaOH تركيزه 0.1 M مع حمض الكبريتيك H_2SO_4 حجمه 100 ml وتركيزه يساوي M ----- --- .

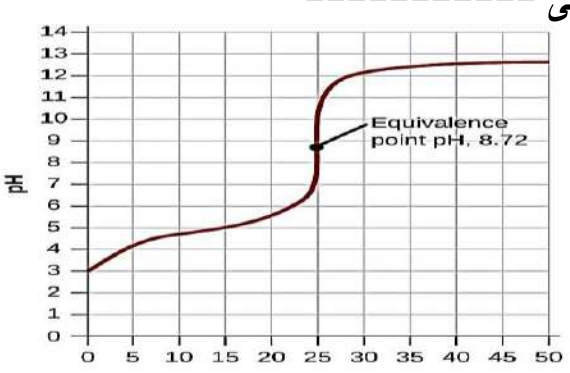
11 عدد مولات هيدروكسيد البوتاسيوم التي تلزم للتفاعل مع مول من حمض الفوسفوريك H_3PO_4 لتكوين ملح فوسفات البوتاسيوم أحادي الهيدروجين (K_2HPO_4) تساوي ----- --- مول .

12 تفاعل 750 ml من محلول حمض الفوسفوريك H_3PO_4 مع 250 ml من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.5 M طبقا للمعادلة:

$$H_3PO_4 + 3NaOH \rightarrow Na_3PO_4 + 3H_2O$$

فيكون تركيز حمض الفوسفوريك يساوي M---------

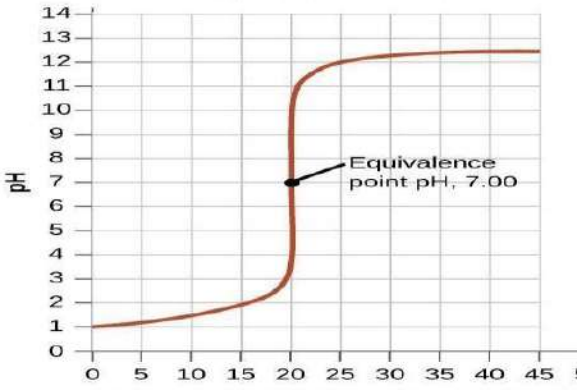
13 الطريقة التي تستخدم لتحديد نقطة التكافؤ من منحنى المعايرة تسمى ----------



14 المنحنى التالي يمثل معايرة حمض مع قاعدة :

فإن قيمة pH عند نقطة التكافؤ تساوي---------

15 طبقا للمنحنى المرفق الذي يمثل معايرة حمض قوي مع قاعدة قوية فإن القيمة التقريبية لحجم القاعدة المضاف عند نقطة التكافؤ بالمليلتر تساوي ----------



السؤال الخامس

- أختر من المجموعة المختلف منها بوضع خط تحته مع ذكر السبب:

تمت معايرة المحاليل التأليه كما يلي:

$KOH + CH_3COOH$ $\qquad$ $CH_3COOH + NH_3$ $\qquad$ $CH_3COOH + NaOH$

أحد المعايرات السابقة تختلف عن باقي المعايرات هي ----------

السبب: ----------

مسائل على المعايرة

السؤال السادس **حل المسائل التالية:**

1. **تعادل 10 mL من محلول حمض الكبريتيك تماما مع 25 mL من هيدروكسيد البوتاسيوم تركيزه 0.4 M**

احسب تركيز حمض الكبريتيك بالمولار إذا تم التفاعل حسب المعادلة التالية:

$$H_2SO_{4(aq)} + 2KOH_{(aq)} \rightarrow K_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(\ell)}$$

---

2 احسب تركيز محلول حمض الفوسفوريك إذا تعادل 30 mL منه مع 75 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.4 M ، إذا تم التفاعل حسب المعادلة التالية:

$$H_3PO_{4(aq)} + 3NaOH_{(aq)} \rightarrow Na_3PO_{4(aq)} + 3H_2O_{(\ell)}$$

3 أجريت معايرة 20 mL من محلول هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ باستخدام حمض الهيدروكلوريك تركيزه 0.5 M وعند تمام التفاعل استهلك 25 mL من الحمض . احسب تركيز محلول هيدروكسيد الكالسيوم بالمولار إذا تم التفاعل حسب المعادلة التالية:

$$2HCl_{(aq)} + Ca(OH)_{2(aq)} \rightarrow CaCl_{2(aq)} + 2H_2O_{(\ell)}$$

4 أضيف 10 mL من محلول حمض الفوسفوريك H_3PO_4 تركيزه 1M إلى 20 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيزه 1M والمطلوب : كتابة صيغة الملح الناتج ، كتابة معادلة التفاعل الحادث.

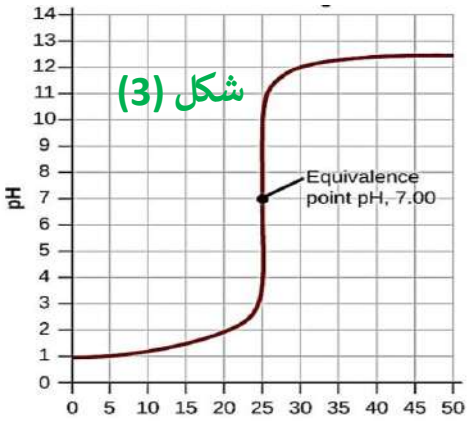
5 أضيف 15 mL من محلول حمض الفوسفوريك إلى 38.5 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم بتركيز 0.15 M احسب التركيز المولاري لمحلول حمض الفوسفوريك إذا حدث طبقاً للتفاعل التالي :

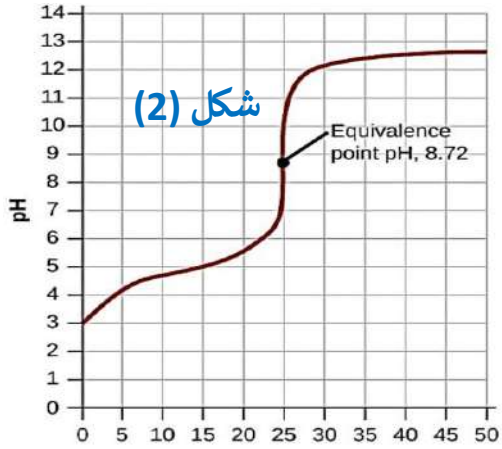
$$H_3PO_{4(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)} + NaH_2PO_{4(aq)}$$

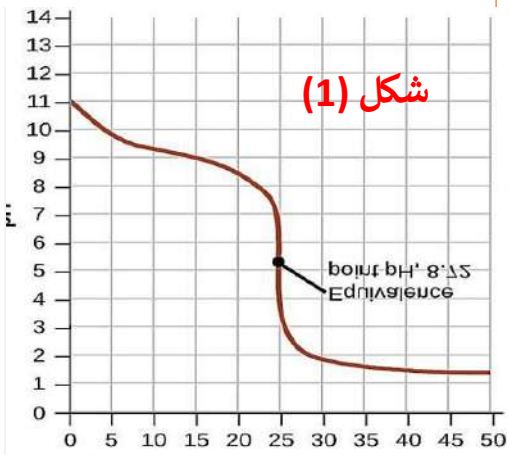
شرح الدروس كاملة وحل الأسئلة

السؤال السابع

يمثل كل منحنى مما يلي عمليه معايرة محلول حمض (أحادي البروتون) مع محلول قاعدة (احاديه الهيدروكسيد) بتراكيز متساوية (0.1 M)







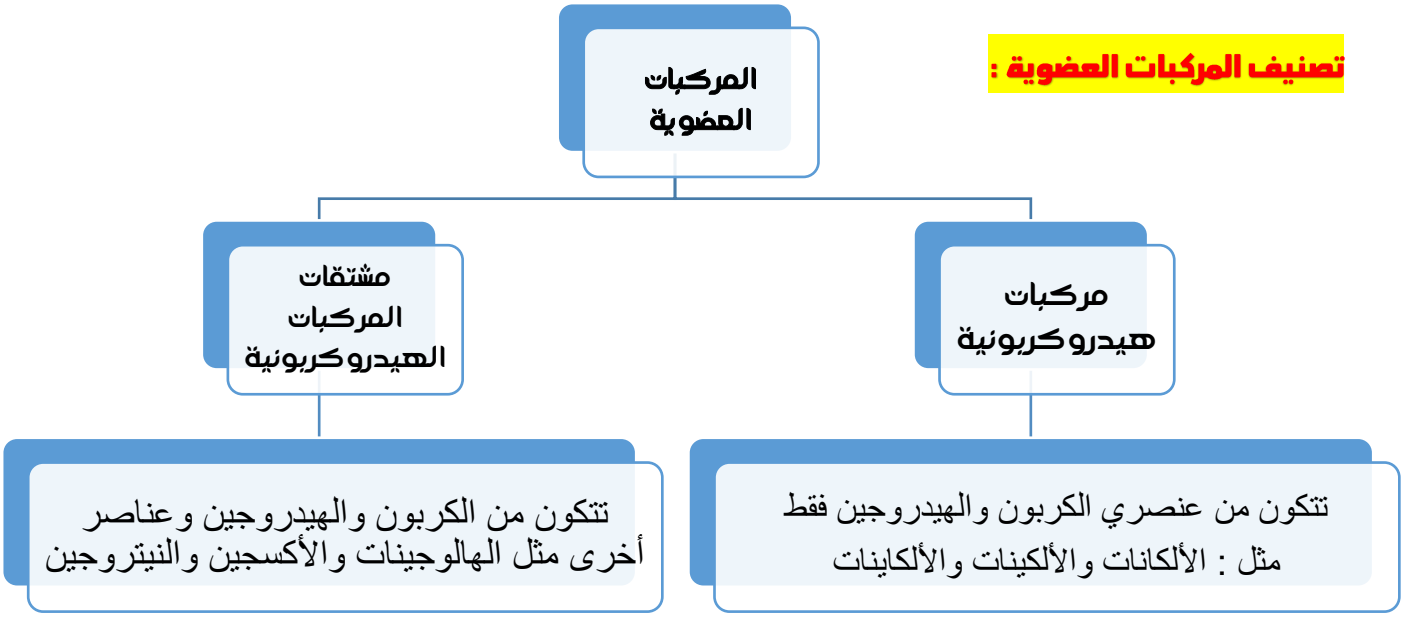
قارن بين المنحنيات كما هو مبين بالجدول التالي:

م	وجه المقارنة	شكل (1)	شكل (2)	شكل (3)
1	قوه كل من الحمض والقاعدة المستخدمين في عمليتي المعايرة			
2	pH للمحلول عند نقطه التكافؤ 7 أو اقل من 7 أو اكبر من 7			
3	نوع المحلول في الدورق قبل بدء المعايرة حمضي ، قاعدي ، متعادل			
4	نوع المحلول في السحاحة حمضي ، قاعدي ، متعادل			
5	حجم المحلول المضاف من السحاحة عند انتهاء المعايرة			

* تكافؤات العناصر في المركبات العضوية :

اسم العنصر ورمزه	التكافؤ
الكربون C	4
الهيدروجين H	1
الهالوجينات X حيث X=F, Cl, Br , I	1
الأكسجينO	2
النيتروجين N	3

تصنيف المركبات العضوية :



تسمية المركبات الهيدروكربونية المشبعة (الألكانات) بنظام الأيوباك IUPAC

عدد ذرات الكربون	المقطع	تسمية الألكان	الصيغة الكيميائية
1	ميثـ	ميثان	CH_4
2	إيثـ	إيثان	CH_3-CH_3
3	بروبـ	بروبان	$CH_3-CH_2-CH_3$
4	بيوتـ	بيوتان	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$
5	بنتـ	بنتان	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
6	هكسـ	هكسان	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

من أهم الألكينات :

الإيثين (الإيثلين) $CH_2=CH_2$. البروبين $CH_3-CH=CH_2$

1- بيوتين $CH_2=CH-CH_2-CH_3$. 2- بيوتين $CH_3-CH=CH_2-CH_3$

المجموعات الوظيفية

المجموعة الوظيفية

عبارة عن ذرة او مجموعه ذرية تمثل الجزء النشط الذى ترتكز اليه التفاعلات الكيميائية للمركب الذى يحتويها لعائلة من المركبات العضوية وتحدد الصيغة البنائية والخواص الكيميائية

العائلة	اسم المجموعة الوظيفية وصيغتها الكيميائية		الصيغة العامة	مثال
الهيدروكربونات الهالوجينية	الهالوجين	-X (F , Cl , Br , I)	R – X	$CH_3 - Cl$
الكحولات	الهيدروكسيل	-OH	R – OH	$CH_3 - OH$
الإيثيرات	الأوكسي	-O-	R – O – R\	$CH_3 - O - CH_3$
الألدهيدات	الكربونيل الطرفية	-CHO	R – C(=O) – H	$CH_3 - C(=O) - H$
الكيتونات	الكربونيل غير الطرفية	-CO-	R – C(=O) – R\	$CH_3 - C(=O) - CH_3$
الأحماض الكربوكسيلية	الكربوكسيل	-COOH	R – C(=O) – OH	$CH_3 - C(=O) - OH$
الأستزات	الألكوكسي كربونيل	-COOR	R\ – C(=O) – OR	$CH_3 - C(=O) - OR$
الأمينات	الأمين (الأمينو)	$-NH_2$	$R - NH_2$	$CH_3 - NH_2$

تمثل R\ ,R السلاسل الكربونية في المركبات العضوية أعلاه يمكن ان تكون متماثلين او مختلفين

انواع التفاعلات الكيميائية فى المركبات العضوية

1 تفاعلات الإستبدال (الإحلال)

تفاعلات تحل فيها ذرة او مجموعه ذرية محل ذرة او مجموعه ذرية اخرى متصلة بذرة الكربون

2 تفاعلات الإنتزاع

تفاعلات يتم فيها نزع ذرتين او ذرة ومجموعه ذرية من ذرتى كربون متجاورتين لتكون وكبات غير مشبعة

3 تفاعلات الإضافة

تفاعلات يتم فيها اضافه ذرات او مجموعات ذرية الى ذرتى كربون متجاورتين ترتبط برابطه تساهمية ثنائية او ثلاثية غير مشبعه

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{U\cdot V} CH_2Cl + HCl$$ (تفاعل إستبدال)

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{H_2SO_4} H_2C = CH_2 + H_2O$$ (تفاعل انتزاع)

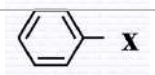
$$H_2C = CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3CH_3$$ (تفاعل إضافة)

(الهاليدات العضوية):

مركبات عضوية مشتقة من الهيدروكربونات الاليفاتية او الاروماتية باستبدال ذرة هالوجين او اكثر بما يماثل عددها من ذرات الهيدروجين

الصيغة العامة R-X حيث X = Cl , F , Br , I **المجموعة الوظيفية :** الهالوجين (X–)

تصنيف الهيدروكربونات الهالوجينية أحادية الهالوجين:

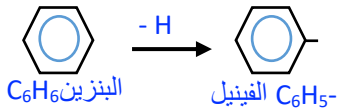
وجه المقارنة	هاليد الالكيل (هالو ألكان)R-X	هاليد الفينيل (هالو بنزين)Ar-X
التعريف	الهيدروكربون الهالوجيني الذي تتصل فيه ذرة هالوجين واحده بشق الكيل	الهيدروكربون الهالوجيني الذي تتصل فيه ذره هالوجين واحده بشق الفينيل او (الارايل)
النشاط	اكثر نشاطا	اقل نشاطا
مثال	CH_3CH_2Cl	

مجموعة(شق) الألكيل (R-) :الجزء المتبقي من الألكان بعد حذف ذرة هيدروجين واحدة منه فقط

اسم الألكان	صيغة الألكان	صيغة الألكيل	اسم الألكيل
ميثان	CH_4	CH_3-	ميثيل
إيثان	C_2H_6 / CH_3-CH_3	C_2H_5- / CH_3-CH_2-	إيثيل
بروبان	CH_3-CH_2-CH_3	CH_3-CH_2-CH_2- / C_3H_7-	بروبيل أولي أو بروبيل
		CH_3-CH(-CH_3)- / $(CH_3)_2CH$-	بروبيل ثانوي أو أيزوبروبيل
بيوتان	CH_3-CH_2-CH_2-CH_3	CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-	بيوتيل أولي أو بيوتيل
		CH_3-CH_2-CH(-CH_3)- / CH_3-CH(-CH_3)-CH_2- / C_2H_5-CH(-CH_3)-	بيوتيل ثانوي
2-ميثيل بروبان	CH_3-CH(-CH_3)-CH_3	$(CH_3)_2CH$-CH_2-	أيزوبيوتيل
		$(CH_3)_3C$-	بيوتيل ثالثي

مجموعة(شق) الأريل (الفينيل)(Ar-)

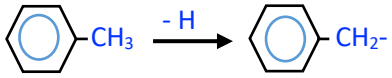
الجزء المتبقي من البترين بعد حذف ذرة هيدروجين واحدة منه فقط



C_6H_6البنزين C_6H_5- الفينيل

مجموعة(شق) البنزايل (-$Ar-CH_2$)

الجزء المتبقي من الطولوين (ميثيل بترين) بعد حذف ذرة هيدروجين واحدة من مجموعة الميثيل



الطولوين البنزايل

تسمية الهيدروكربونات الهالوجينية

أولا: التسمية حسب نظام الأيوباك IUPAC

(هالو ألكان – هالو بنزين)

CH_3CH_2Cl

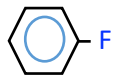
كلورو إيثان

CH_3CHCl_2

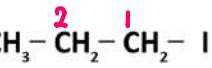
1،1- ثنائي كلورو إيثان

CH_2ClCH_2Cl

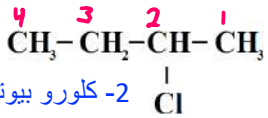
1،2- ثنائي كلورو إيثان



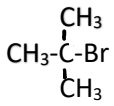
فلورو بنزين



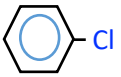
1- يودو بروبان



2- كلورو بيوتان

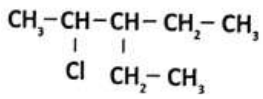


2- برومو-2-ميثيل بروبان

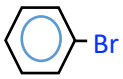


كلورو بنزين

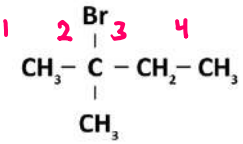
3- برومو هكسان



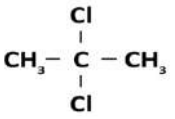
3-إيثيل-2- كلورو بنتان



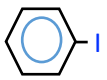
برومو بنزين



2- برومو-2-ميثيل بيوتان



2،2- ثنائي كلوروبروبان



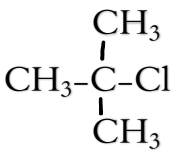
يودو بنزين

ثانيا التسمية الشائعة

(هاليد ألكيل ـ هاليد فينيل)

CH_3Br

بروميد الميثيل



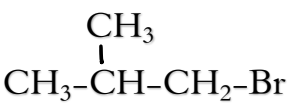
كلوريد بيوتيل ثالثي

$CH_3CH_2CH_2I$

يوديد بروبيل

CH_3CH_2Br

بروميد الإيثيل



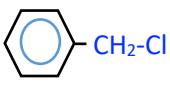
بروميد أيزوبيوتيل

$CH_3CHClCH_3$

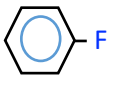
كلوريد بروبيل ثانوي
(كلوريد أيزوبروبيل)

$CH_3CHBrCH_2CH_3$

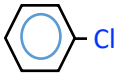
بروميد بيوتيل ثانوي



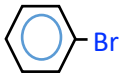
كلوريد البنزايل



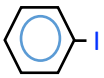
فلوريد الفينيل



كلوريد الفينيل



بروميد الفينيل



يوديد الفينيل

تصنيف هاليدات الألكيل على حسب نوع ذرة الكربون المتصلة بذرة الهالوجين :

1 هاليد ألكيل أولي

ترتبط فيها ذرة الهالوجين بذرة كربون(أولية) وهي ذرة كربون متصلة بذرتي هيدروجين ومجموعه الكيل أو بذرات هيدروجين

الصيغه العامه $R\text{-}CH_2X$

2 هاليد ألكيل ثانوي

ترتبط ذرة الهالوجين بذرة كربون (ثانوية) متصلة بذرة هيدروجين ومجموعتي الكيل

الصيغه العامه $R\text{-}\underset{R}{\overset{}{CH}}\text{-}X$

3 هاليد ألكيل ثالثي

ترتبط ذرة الهالوجين بذرة كربون(ثالثية) متصلة بثلاث مجموعات الكيل

الصيغه العامه $R\text{-}\underset{R}{\overset{R}{C}}\text{-}X$

علل : يعتبر بروميد الأيزوبيوتيل(1-برومو-2-ميثيل بروبان) من هاليدات الألكيل الأولية بينما كلوريد الأيزوبروبيل(2-كلوروبروبان) من هاليدات الألكيل الثانوية

بروميد الأيزوبيوتيل هاليد ألكيل أولي لان ذرة الهالوجين تتصل بذرة كربون أولية وهي ذرة كربون تتصل بذرتي هيدروجين ومجموعة ألكيل بينما كلوريد الأيزوبروبيل هاليد ألكيل ثانوي لان ذرة الهالوجين بذرة كربون ثانوية وهي ذرة كربون تتصل بذرة هيدروجين ومجموعتي ألكيل

$CH_3\text{-}\underset{CH_3}{\overset{}{CH}}\text{-}CH_2\text{-}Br$

$CH_3CHClCH_3$

علل : يعتبر بروموميثان من هاليدات الألكيل الأولية بينما 2-كلورو-2-ميثيل بروبان من هاليدات الألكيل الثالثيه

بروموميثان هاليد ألكيل أولي لان ذرة الهالوجين تتصل بذرة كربون أولية وهي ذرة كربون تتصل بثلاث ذرات هيدروجين بينما 2-كلورو-2-ميثيل بروبان هاليد ألكيل ثالثي لان ذرة الهالوجين تتصل بذرة كربون ثالثية وهي ذرة كربون تتصل بثلاث مجموعات ألكيل

$CH_3\text{-}\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}\text{-}Cl$

CH_3Br

الخواص الفيزيائية

الذوبان في الماء

الهيدروكربونات الهالوجينية شحيحة الذوبان في الماء على الرغم انها مركبات قطبية **علل ؟**

لعدم قدرتها على تكون روابط هيدروجينية بين جزيئاتها وجزيئات الماء

درجة الغليان

درجات غليان هاليدات الألكيل أعلى بكثير من درجات غليان الالكانات التي حضرت منها

لان هاليدات الألكيل مركبات قطبية وقوة التجاذب بين جزيئاتها كبيرة بينما الألكانات مركبات غير قطبية وقوي التجاذب بين جزيئاتها ضعيفة

تزداد درجة غليان هاليد الألكيل التي تحتوي على ذرة الهالوجين نفسها بزيادة كتلتها الجزيئية

درجة غليان $CH_3CH_2CH_2Br$ اعلى من درجة غليان CH_3CH_2Br)

لان الكتلة المولية لبروميد البروبيل اكبر من الكتلة المولية لبروميد الايثيل

ملاحظات هامة

تزداد درجة غليان هاليدات الألكيل التي تحتوي علي المجموعة العضوية نفسها بزيادة الكتلة الذرية لذرة الهالوجين

$$CH_3I > CH_3Br > CH_3Cl > CH_3F$$

تزداد درجة الغليان

علل : درجة غليان يوديد الايثيل اعلى من درجة غليان كلوريد الايثيل

لان الكتلة الذرية لليود اكبر من الكتلة الذرية للكلور

شرح الدروس كاملة وحل الأسئلة

تحضير الهيدروكربونات الهالوجينية

1 الهلجنة المباشرة للألكانات

المعادلة العامة : $R-H + X-X \xrightarrow{UV} R-X + HX$

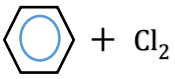
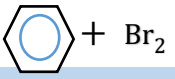
وضح بكتابه المعادلات الرمزيه :

1. تفاعل الميثان مع الكلور. $CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{UV} CH_3Cl + HCl$
2. تفاعل الايثان مع البروم $CH_3-CH_3 + Br_2 \xrightarrow{UV} CH_3-CH_2Br + HBr$

2 الهلجنة المباشرة للبنزين

المعادلة العامة : $Ar-H + X-X \xrightarrow{Fe} Ar-X + HX$

وضح بكتابه المعادلات الرمزيه :

1. تفاعل البنزين مع الكلور 
2. تفاعل البنزين مع البروم 

علل: لايمكن استخدام طريقة الهلجنة المباشرة للالكانات للحصول على هاليدات الالكيل النقية

بسبب تكون خليط من مركبات الالكان الهالوجينية ويمكن زيادة نسبة هاليدات الالكيل فى النواتج عن طريق تقليل نسبة الهالوجين المارة فى الالكان اثناء التفاعل

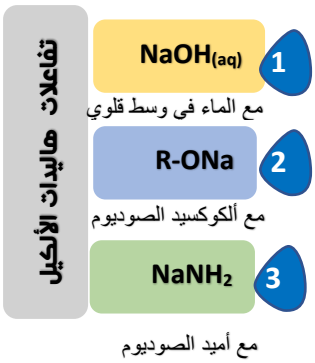
الخواص الكيميائية

علل تعتبر هاليدات الألكيل مواد نشطة غير مستقرة تتفاعل بسهولة

يرجع ذلك الي ان ذرة الهالوجين لها سالبية كهربائية مرتفعة مما يؤدي الي قطبية الرابطة حيث تحمل ذرة الهالوجين شحنة سالبة جزئية وتحمل ذرة الكربون شحنة موجبة جزئيا

ملاحظات هامة

يمكن لهاليدات الألكيل أن تتفاعل بالإستبدال أو الإنتزاع (سنكتفي فقط بتفاعلات الإستبدال)



1 مع القواعد (تحضير الكحولات) : تميؤ (تحلل مائي) في وسط قاعدي

المعادلة العامة : $R-X+NaOH \xrightarrow{H_2O} R-OH+NaX$

وضع بكتابه المعادلات الرمزيه :

تفاعل يودوميثان (يوديد الميثيل) مع محلول مائي لهيدوكسيد الصوديوم

$$CH_3I + NaOH \xrightarrow{H_2O} CH_3OH + NaI$$

كحول الميثيل

تفاعل كلورو ايثان مع محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم

$$CH_3CH_2Cl + NaOH \xrightarrow{H_2O} CH_3CH_2OH + NaCl$$

كحول الايثيل

تفاعل 2- بروموبروبان مع محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم

$$CH_3\overset{Br}{C}HCH_3 + NaOH \xrightarrow{H_2O} CH_3\overset{OH}{C}HCH_3 + NaBr$$

كحول البروبيل الثانوي

(كحول الايزوبروبيل أو 2-بروبانول)

تفاعل يوديد بيوتيل ثالثي (2-ميثيل-2-يودو بروبان) مع محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم

$$CH_3-\overset{\overset{I}{|}}{\underset{|}{C}}-CH_3 + NaOH \xrightarrow{H_2O} CH_3-\overset{\overset{OH}{|}}{\underset{|}{C}}-CH_3 + NaI$$

كحول البيوتيل الثالثي

2 مع الألكوكسيدات (تحضير الإيثيرات) طريقة وليمسون

المعادلة العامة : $R-O\,Na + R'X \longrightarrow R-O-R' + Na\times$

الكوكسيد الصوديوم — هاليد الكيل — ايثر

وضع بكتابه المعادلات الرمزيه :

تفاعل ميثوكسيد الصوديوم مع كلوريد الايثيل

$$CH_3O\,Na + CH_3CH_2\,Cl \longrightarrow CH_3CH_2OCH_3 + NaCl$$

ايثيل ميثيل ايثر

تفاعل بروموميثان مع ايثوكسيد الصوديوم

$$CH_3Br + CH_3CH_2\,ONa \longrightarrow CH_3CH_2OCH_3 + NaBr$$

ايثيل ميثيل ايثر

3 مع أميد الصوديوم (تحضير الأمينات)

المعادلة العامة : $RX + NaNH_2 \longrightarrow RNH_2 + NaX$

هاليد ألكيل — أميد الصوديوم — أمين

وضح بكتابه المعادلات الرمزيه :

تفاعل كلورو ميثان مع اميد الصوديوم

$$CH_3Cl + NaNH_2 \longrightarrow CH_3NH_2 + NaCl$$

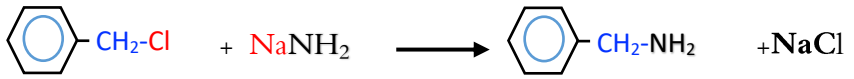
ميثيل أمين

الحصول على ايثيل امين من برومو ايثان

$$CH_3CH_2Br + NaNH_2 \longrightarrow CH_3CH_2NH_2 + NaBr$$

إيثيل أمين

تفاعل كلوريد الينزايل مع أميد الصوديوم



كلوريد البنزايل — بنزايل أمين

شرح الدروس كاملة وحل الأسئلة

المجموعات الوظيفية والهاليدات العضوية

السؤال الأول **اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :**

1. ذرة أو مجموعة ذرية ، تمثل الجزء النشط التي ترتكز إليه التفاعلات الكيميائية للمركب الذي يحتويها ، وتحدد الصيغة البنائية والخواص الكيمائية لعائلة من المركبات العضوية. (----------)
2. تفاعلات تحل فيها ذرة أو مجموعة ذرية محل ذرة أو مجموعة ذرية اخرى متصلة بذرة الكربون. (----------)
3. تفاعلات يتم فيها نزع ذرتين أو ذرة ومجموعة ذرية من ذرتي كربون متجاورتين لتكوين مركبات غير مشبعة. (----------)
4. تفاعلات يتم فيها اضافة ذرات أو مجموعات ذرية الى ذرتي كربون متجاورتين ترتبطان برابطة تساهمية ثنائية أو ثلاثية غير مشبعة. (----------)
5. مركبات عضوية مشتقة من الهيدروكربونات الأليفاتية أو الاروماتية باستبدال ذرة هالوجين أو أكثر محل ما يمثل عددها من ذرات الهيدروجين. (----------)
6. هيدروكربون هالوجيني تتصل فيه ذرة هالوجين واحدة بشق الكيل. (----------)
7. هيدروكربون هالوجيني تتصل فيه ذرة هالوجين واحدة بشق الفينيل (----------)
8. الجزء المتبقي من البن زين بعد نزع ذرة هيدروجين واحدة. (----------)
9. الجزء المتبقي من الطولوين بعد نزع ذرة هيدروجين واحدة من مجموعة الميثيل (----------)
10. الهاليدات التي لها الصيغة العامة $R-CH_2-X$ وفيها ترتبط ذرة الهيدروجين بذرة كربون أولية متصلة بذرتي هيدروجين ومجموعة الكيل أو بذرات هيدروجين. (----------)
11. الهاليدات التي لها الصيغة العامة R_2-CH-X و فيها ترتبط ذرة الهيدروجين بذرة كربون ثانوية متصلة بذرة هيدروجين ومجموعتي الكيل (----------)
12. الهاليدات التي لها الصيغة العامة R_3-C-X و فيها ترتبط ذرة الهيدروجين بذرة كربون ثالثية متصلة بثلاث مجموعات الكيل (----------)
13. طريقة تستخدم لتحضير الإيثرات المتماثلة وغير المتماثلة ويتم ذلك بتفاعل هاليد الألكيل R-X مع الكوكسيد الصوديوم R-ONa . (----------)

السؤال الثاني **ضع علامة ✓ بين القوسي المقابلين للعبارة الصحيحة وعلامة ✗ بين القوسين المقابلين للعبارة غير الصحيحة في كل من الجمل التالية:**

1. جميع المركبات الهيدروكربونية الهالوجينيه تعتبر هاليدات ألكيل أو هاليدات فينيل . (------)
2. بروميد الفينيل يعتبر من الهاليدات الاروماتية. (------)
3. 2-برومو 2- ميثيل بيوتان من هاليدات الألكيل الثالثية . (------)
4. الصيغة الجزيئية العامة لهاليد الألكيل $C_nH_{2n+1}X$. (------)
5. 1- برومو 2 - ميثيل بروبان يعتبر من هاليدات الألكيل الثانوية. (------)
6. درجة غليان كلوريد البروبيل أعلى من درجة غليان كلوريد الميثيل. (------)
7. درجة غليان بروميد الإيثيل أقل بكثير من درجة غليان الإيثان . (------)
8. تتفاعل هاليدات الألكيل بالانتزاع كما تتفاعل بالاستبدال ولا تتفاعل بالإضافة (------)
9. يتفاعل كلوريد الإيثيل بالاستبدال مع ميثوكسيد الصوديوم ويتكون إيثيل ميثيل إيثر. (------)
10. يتفاعل كلوريد الإيثيل مع المحلول المائي لهيدروكسيد الصوديوم وينتج كلوريد الصوديوم وكحول الميثيل . (------)
11. يتفاعل 1- برومو بروبان مع محلول هيدروكسيد البوتاسيوم وينتج بروميد البوتاسيوم و 1- بروبانول . (------)

السؤال الثالث **ضع علامة ✓ أمام أنسب عبارة تكمل كل جملة من الجمل التالية**

1. المركب 2- كلورو -3- ميثيل بنتان يعتبر من هاليدات الألكيل :

( ) الأولية ( ) الثانوية ( ) الثالثية ( ) ثنائية الهالوجين

2. يتفاعل بروميد الإيثيل مع إيثوكسيد الصوديوم وينتج:

( ) ثنائي إيثيل إيثر وبروميد الصوديوم ( ) بروميد الصوديوم وكحول الإيثيل

( ) الايثين والماء وبروميد الصوديوم ( ) البيوتانال وبروميد الصوديوم

3 عند تفاعل هاليد الألكيل مع المحلول المائي لهيدروكسيد الصوديوم نحصل على:

( ) ألدهيد ( ) كحول ( ) كيتون ( ) ألكين

4 عند تفاعل 1- كلورو بروبان مع محلول هيدروكسيد الصوديوم نحصل على:

( ) 1- بروبانول ( ) 2- بروبانول

( ) البروبين ( ) بروكسيد الصوديوم

5 ينتج المركب 2- بروبانول عند تفاعل هيدروكسيد الصوديوم مع :

( ) $CH_3-CH_2-CH_2-Br$ ( ) $CH_3-CH_2-CH_3$

( ) CH_3-CH_2-Br ( ) $CH_3-CHBr-CH_3$

6 المجموعة الوظيفية للكحولات هي :

( ) هيدروكسيل. ( ) كربونيل. ( ) كربوكسيل. ( ) أوكسي.

7 مجموعة الكربوكسيل (- COOH) هي المجموعة الفعالة في :

( ) الكحولات. ( ) الكيتونات. ( ) الاحماض الكربوكسيلية. ( ) الامينات.

8 الصيغة العامة للأمينات هي :

( ) R-OH ( ) $R-NH_2$ ( ) R - X ( ) R-COOH

9 المركب الذي ينتمي الى عائلة الاحماض الكربوكسيلية مما يلي هو:

( ) C_6H_5-OH ( ) CH_3-NH_2 ( ) CH_3CH_2 - Br ( ) CH_3-COOH

10 المجموعة الوظيفية للكيتونات هي :

( ) هيدروكسيل. ( ) كربونيل طرفية. ( ) كربونيل غير طرفية. ( ) أوكسي.

السؤال الرابع أكمل الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها علميا :

1 الصيغة البنائية المكثفة لمركب بروميد أيزوبيوتيل هي ----------

2 الصيغة الكيميائية للمركب العضوي الناتج من تفاعل البروم مع الإيثان في وجود UV هي ----------

3 درجة غليان بروميد الميثيل ---------- درجة غليان كلوريد الميثيل .

4 الصيغة العامة لهاليد الألكيل الثانوي هي ----------

5 عند تسخين 1- بروبانول مع حمض الكبريتيك المركز لدرجة 180^o C لينتج مركب عضوي يسُمى----------

6 يتفاعل 2-بيوتين مع الماء في وجود H_2SO_4 مخفف وينتج مركب صيغته الكيميائية ----------

7 $CH_3 - CH_2\ CH_2-Br + NaOH \rightarrow Na\ Br +$ ----------

8 C_2H_5Cl + ---------- → NaCl + $C_2H_5 - O - C_2H_5$

9 CH_3CH_2-Br + $NaOCH_3$ → ---------- + NaBr

10 CH_3CH_2-Br + $NaNH_2$ → ---------- + NaBr

السؤال الخامس - **أختر من المجموعة المختلف منها بوضع خط تحته مع ذكر السبب:**

1 CH_3-CH_2-CH_3 CH_3-CH_2-CH_2OH CH_3CH_2COOH

المركب المختلف هو ----------

السبب: ----------

2 CH_3-CHBr-CH_3 CH_3-CH_2-CH_2Br $(CH_3)_3CBr$

المركب المختلف هو ----------

السبب: ----------

السؤال السادس **علل ما يلي :**

1 **يعتبر المركب (2- برومو بيوتان) من هاليدات الألكيل ثانوية.**

---

2 **لا يمكن استخدام طريقة الهلجنة المباشرة للالكانات للحصول على هاليدات الألكيل النقية .**

---

3 الهيدروكربونات الهالوجينيه شحيحة الذوبان في الماء على الرغم من أنها قطبية.

---

4 درجة غليان هاليدات الألكيل أعلى بكثير من درجة غليان الالكانات التي حضرت منها

---

5 (CH_3-CH_2-Br) أعلى من درجة غليان (CH_3-CH_2-CH_2-Br) درجة غليان

---

6 درجة غليان يوديد الإيثيل أعلى من درجة غليان كلوريد الإيثيل.

---

7 تعتبر هاليدات الألكيل مواد نشطة غير مستقرة تتفاعل بسهولة .

السؤال السابع **وضح بكتابة بالمعادلات الكيميائية ما يلي :**

1. تفاعل الإيثان مع غاز الكلور في وجود الأشعة فوق البنفسجية:

---

2. - تفاعل البنزين مع البروم في وجود الحديد كعامل حفاز:

---

3. - تفاعل 2- كلورو 2- ميثيل بروبان مع محلول هيدروكسيد الصوديوم:

---

4. - تفاعل برومو ايثان مع أميد الصوديوم:

---

5. - تفاعل كلوريد البنزايل مع هيدروكسيد الصوديوم:

---

6. تفاعل الميثان مع البروم في وجود الأشعة فوف البنفسجية

---

7. تفاعل الإيثان مع البروم في وجود الأشعة فوف البنفسجية

---

8. تفاعل البنزين مع الكلور مع وضع مسمار صدئ في دورق التفاعل كعامل حفاز

---

9. الحصول علي كلورو ميثان من الميثان

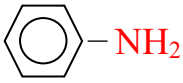
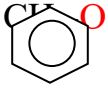
---

10. الحصول علي كلورو ايثان من الإيثان

---

11. الحصول علي برومو بنزين من البنزين

السؤال الثامن أكمل الجدول التالي :

م	صيغة المركب	اسم المجموعة الفعالة	اسم العائلة	صيغة المجموعة الفعالة
1	C_2H_5Cl			
2				
3				
4	C_2H_5-CO - CH_3			
5	C_6H_5-CHO			
6	CH_3- COOH			
7	$CH_3 - CH_2$- NH_2			
8	CH_3 COO CH_3			
9	CH_3 CH_2- OH			

شرح الدروس كاملة وحل الأسئلة

السؤال التاسع **رتب المركبات التالية تصاعديا حسب درجة الغليان**

1. كلورو ايثان　　كلورو ميثان　　2- كلورو بروبان　　3- كلورو هكسان

---

2. يوديد الميثيل　　كلوريد الميثيل　　بروميد الميثيل　　فلوريد الميثيل

---

3. CH_2Cl_2　　CH_3Cl　　CCl_4　　$CHCl_3$

السؤال العاشر **وضح بكتابة المعادلات الكيميائية الرمزية فقط كل مما يلي :**

1. تفاعل كلورو ايثان مع هيدروكسيد الصوديوم

---

2. تفاعل كلورو ميثان مع هيدروكسيد البوتاسيوم

---

3. تفاعل 2- برومو بروبان مع هيدروكسيد الصوديوم

---

4. تفاعل كلوريد البيوتيل الثالثي مع هيدروكسيد الصوديوم

---

5. الحصول علي الأيثانول من كلورو ايثان

---

6. تفاعل برومو ايثان مع اميد الصوديوم

---

7. تفاعل برومو ميثان مع اميد الصوديوم

---

8. الحصول علي بروبيل أمين من يوديد البروبيل

---

9 الحصول علي ميثل أمين من برومو ميثان

10 تفاعل كلورو ايثان مع ميثوكسيد الصوديوم

11 تفاعل برومو ميثان مع ايثوكسيد الصوديوم

12 تفاعل كلورو ميثان مع ميثوكسيد الصوديوم

13 تفاعل برومو ايثان مع ايثوكسيد الصوديوم

14 الحصول علي بروبيل ميثيل ايثر من 1- برومو بروبان

15 الحصول علي ايثيل بروبيل ايثر من ايثوكسيد الصوديوم

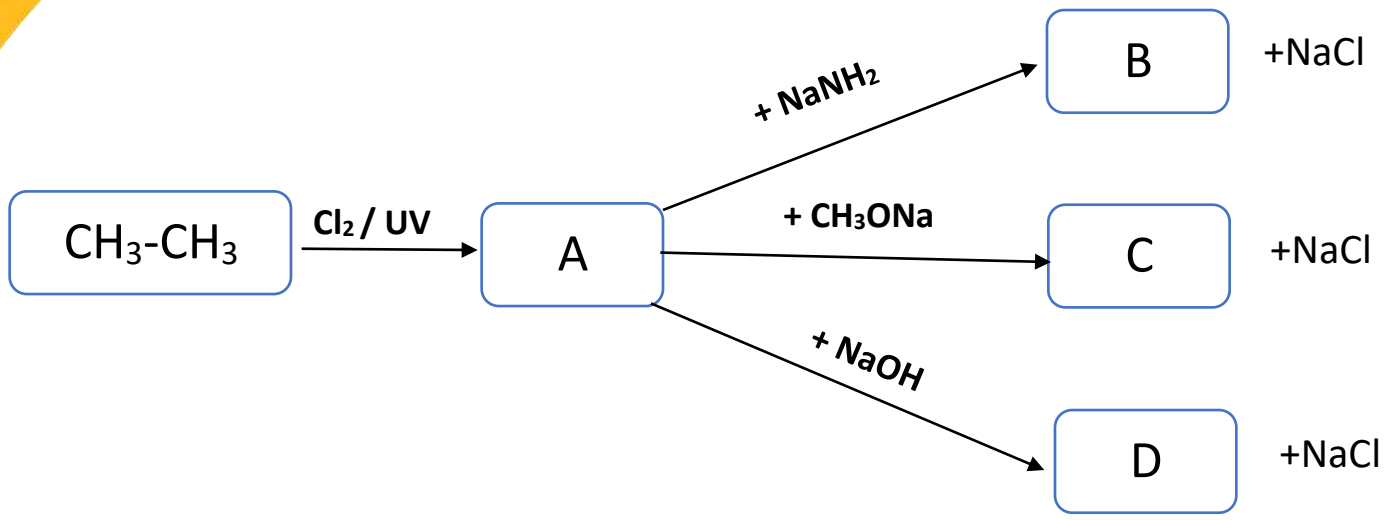
16 الحصول علي ايثيل ميثل ايثر من يودو ايثان

17 الحصول علي ثنائي ايثيل ايثر من ايثوكسيد الصوديوم

18 تفاعل بروميد البنزيل مع هيدروكسيد الصوديوم

19 تفاعل كلوريد **ايزوبروبيل مع هيدروكسيد البوتاسيوم**

السؤال الحادي عشر **أكمل المخطط التالي ثم أجب عن المطلوب**



المطلوب :

1- المركب B ينتمي إلى عائلة تسمى ---------- والمجموعة الوظيفية هي ----------

2- المركب A يسمى ---------- حسب نظام الأيوباك بينما اسمه الشائع هو ----------

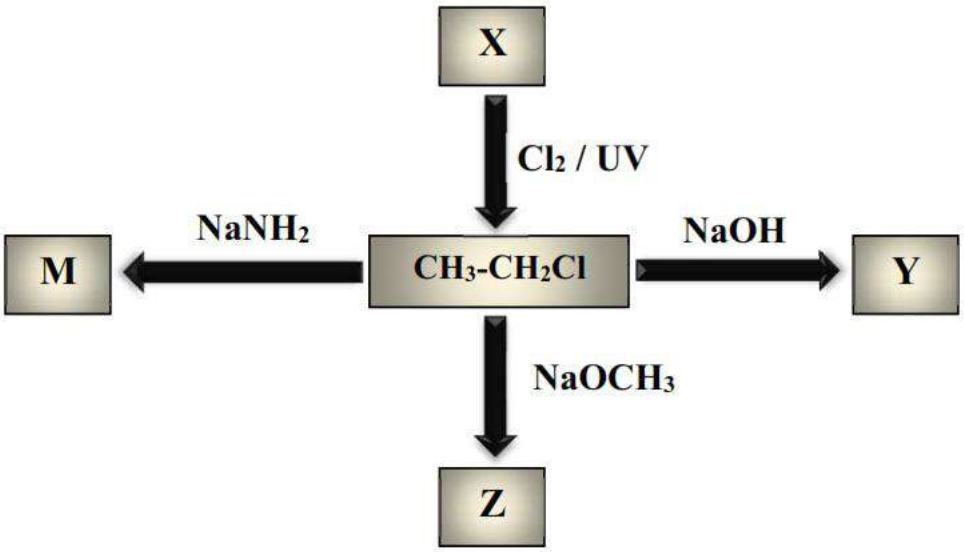
3- المركب الذي يحتوي على مجموعة وظيفية تسمى هيدروكسيل يرمز له بالرمز ----------

4- المركب C ينتمي إلى عائلة تسمى ---------- والمجموعة الوظيفية هي ----------

5- طريقة الحصول على المركب C كما هو موضح بالمخطط تسمى طريقة ----------

شرح الدروس كاملة وحل الأسئلة

تأمل خريطة المفاهيم التالية ثم أجب عن الأسئلة



- ❖ اسم المركب العضوي X ..... والصيغة الكيميائية .....
- ❖ اسم المركب العضوي Y ..... والصيغة الكيميائية .....
- ❖ اسم المركب العضوي Z ..... والصيغة الكيميائية .....
- ❖ اسم المركب العضوي M .....والصيغة الكيميائية .....

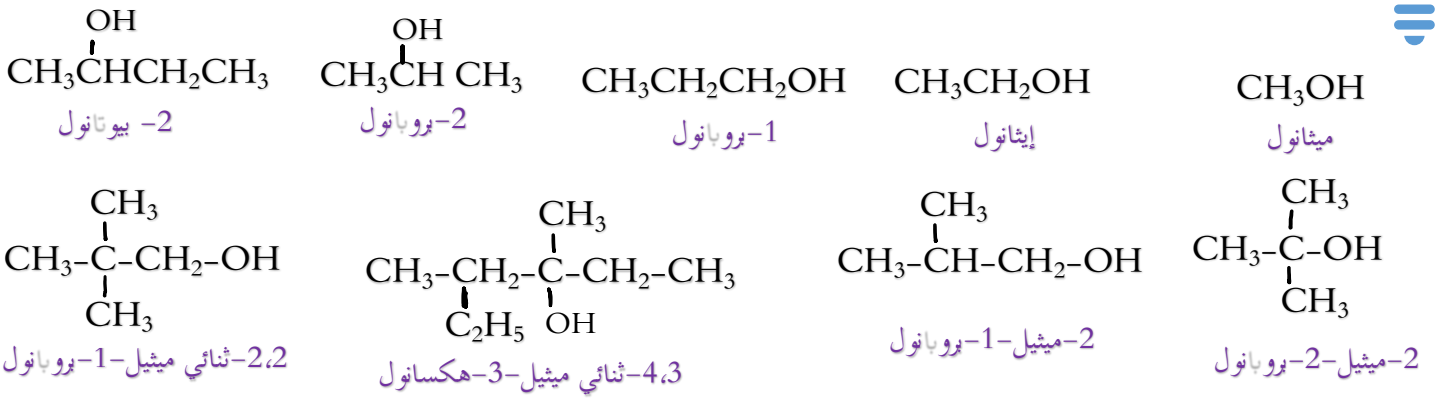
شرح الدروس كاملة وحل الأسئلة

الكحولات : مركبات عضويه تحتوى على مجموعه هيدروكسيل (-OH) واحده او اكثر مرتبطة بذره كربون مشبعة

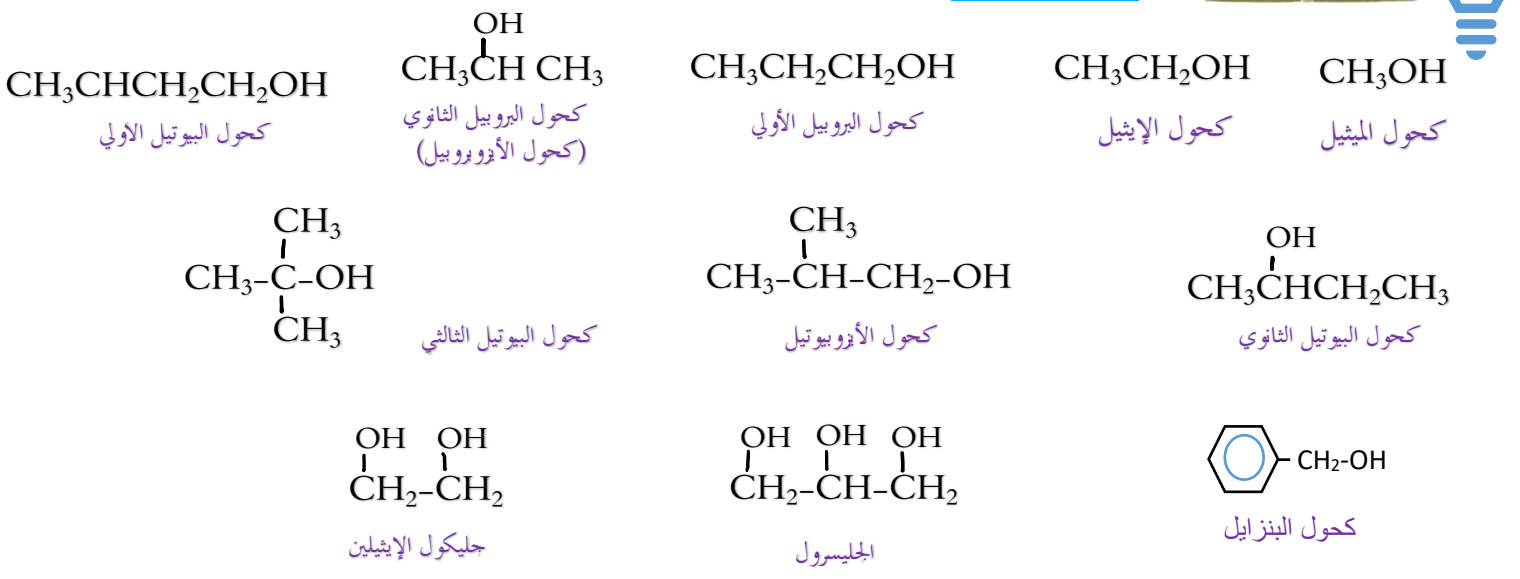
الصيغة العامة R–OH **المجموعه الوظيفية:** مجموعة الهيدروكسيل (– OH)

تسمية الكحولات

أولا التسمية حسب نظام الأيوباك IUPAC (ألكانول)



ثانيا التسمية الشائعة (كحول الالكيل)



تصنيف الكحولات :

1 على حسب نوع الشق العضوي

كحولات أليفاتية مشبعة

هى الكحولات التى تحتوى جزيئاتها مجموعة هيدروكسيل متصلة بسلسلة كربونية اليفاتية

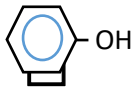
(مثل الميثانول – الايثانول)

كحولات أروماتية

هى الكحولات التى تحتوى جزيئاتها على حلقة بنزين لا تتصل مباشرة بمجموعة الهيدروكسيل

(مثل. كحول البنزايل)

الفينولات مجموعة من المركبات العضوية التي تتصل فيها حلقة البنزين مباشرة بمجموعة الهيدروكسيل ولا تعتبر من الكحولات مثل **الفينول**



الفينول

ملاحظات

يمكن اعتبار الفينول مشتق من الماء بإحلال مجموعة فينيل محل ذرة هيدروجين آو مشتق من الكحول بإحلال مجموعة الفينيل محل الشق العضوي

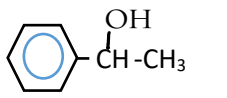
علل لا يعتبر الفينول C_6H_5OH كحول اروماتى على الرغم من احتوائه على مجموعه هيدروكسيل

لان حلقة البنزين تتصل مباشرة بمجموعه الهيدروكسيل

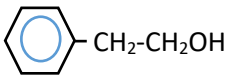
علل يعتبر فينيل ميثانول $C_6H_5CH_2OH$ كحول اروماتى

لان حلقة البنزين لا تتصل مباشرة بمجموعه الهيدروكسيل

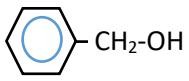
كحولات أروماتية



1- فينيل-1- إيثانول



2-فينيل-1- إيثانول



كحول البنزايل

2 على حسب عدد مجموعات الهيدروكسيل

كحولات أحادية الهيدروكسيل

كحولات تتميز بوجود مجموعه هيدروكسيل واحده فى الجزئ

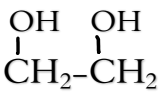
مثل (الميثانول – الإيثانول)

كحولا احادي الهيدوكسيل

كحولات ثنائية الهيدروكسل

كحولات تتميز بوجود مجموعتين هيدروكسيل فى الجزئ

مثل (جليكول الإيثيلين)

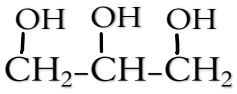


كحول ثنائي الهيدوكسيل

كحولات ثلاثية الهيدروكسيل

كحولات تتميز بوجود ثلاث مجموعات هيدروكسيل فى الجزئ.

مثل (الجليسرول)



كحول ثلاثي الهيدوكسيل

3 على حسب نوع ذرة الكربون المتصلة بمجموعة الهيدروكسيل

كحولات أولية $R-CH_2OH$

كحولات ترتبط فيها مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربون أولية متصلة بذرتي هيدروجين ومجموعة الكيل أو بذرات هيدروجين

كحولات ثانوية $R-\underset{R}{CH}-OH$

كحولات ترتبط فيها مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربون ثانوية متصلة بذرة هيدروجين ومجموعتي الكيل

كحولات ثالثية $R-\underset{R}{\overset{R}{C}}-OH$

كحولات ترتبط فيها مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربون ثالثية متصلة بثلاث مجموعات الكيل

علل 1-بروبانول من الكحولات الاولية بينما كحول الايزوبروبيل من الكحولات الثانوية

يعتبر كحول 1-بروبانول من الكحولات الاولية لان مجموعه الهيدروكسيل متصلة بذرة الكربون اولية ترتبط بشق الكيل واحد وذرتى هيدروجين بينما كحول ايزوبروبيل من الثانوية لان مجموعه الهيدروكسيل تتصل بذرة كربون ثانوية ترتبط بشقي الكيل وذرة هيدروجين

الخواص الفيزيائية للكحولات

الذوبان في الماء

علل تذوب الكحولات ذات الكتل المولية المنخفضة التي تحتوي علي ذرة كربون او 2 او 3 ذرات بسهولة في الماء

لاحتواء جزيئاتها على مجموعة هيدروكسيل قطبية وبالتالي تكون روابط هيدروجينية مع جزيئات الماء

الذوبان في الماء

علل تقل الذوبانية في الماء بزيادة الكتلة المولية أي بزيادة طول السلسلة الكربونية

لأن طول السلسلة الكربونية يقلل من قطبية مجموعة الهيدروكسل وبالتالي تقل قدرتها على تكوين روابط هيدروجينية مع الماء

علل تزداد ذوبانية الكحولات في الماء مع زيادة عدد مجموعات الهيدروكسيل في الجزي

(ذوبانية الجليكول ايثلين أكثر من الايثانول أو ذوبانية الجليسرول اكثر من البروبانول)

بسبب زيادة عدد الروابط الهيدروجينية التي يمكن للجزئ أن يكونها مع جزيئات الماء

درجة الغليان

علل : درجات غليان الكحولات اعلي من الهيدروكربونات المقابلة

يرجع ذلك الى وجود مجموعة الهيدروكسيل القطبية التي تعمل علي تكوين روابط هيدروجينية بين جزيئاتها بينما الهيدروكربونات مركبات غير قطبية وقوة التجاذب بين جزيئاتها ضعيفه

درجة الغليان

علل : تزداد درجات غليان الكحولات غير المتفرعة والتي تحتوي على عدة مجموعات الهيدروكسيل نفسها بزيادة الكتلة المولية

(درجة غليان 1-بروبانول اعلى من درجة غليان الايثانول)

لان عدد ذرات الكربون فى الكحول 1-بروبانول اكبر وبالتالى تكون الكتلة المولية له اكبر من الايثانول لذلك تكون درجة غليان 1-بروبانول اكبر من الايثانول

علل : تزداد درجة الغليان مع زيادة عدد مجموعات الهيدروكسيل في الجزئ

(درجة غليان الجليسيرول أعلى من من البروبانول أو درجة غليان الجليسول إيثيلين اعلى من الايثانول)

لأنه بزيادة عدد مجموعات الهيدروكسيل تزداد عدد الروابط الهيدروجينية التي يمكن للجزيء أن يكونها مع جزيئات كحول أخرى

أكمل ما يلي :

1- درجة غليان الميثانول ---------- عن درجة غليان الميثان

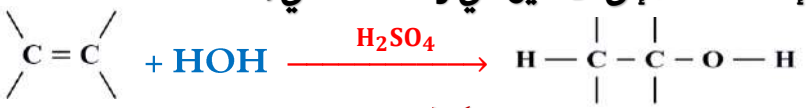
2- ذوبان الإيثانول في الماء ---------- عن ذوبان الهكسانول

3- درجة غليان جليكول الإيثيلين في الماء ---------- عن ذوبان الجليسرول

شرح الدروس كاملة وحل الأسئلة

تحضير الكحولات

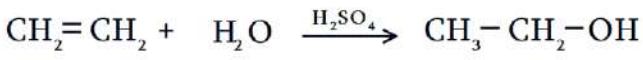
1 إماهة الألكين (إضافة الماء إلى الألكين في وسط حمضي)



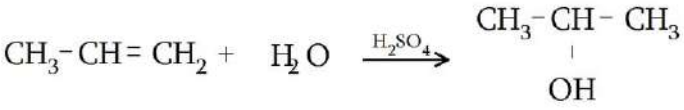
عند إضافة الماء إلي ألكين غير متماثل تطبق قاعدة ماركونيكوف

وضح بكتابة المعادلات الرمزية

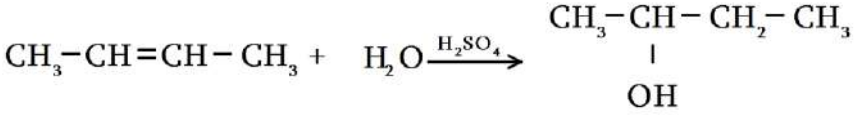
1-تفاعل الايثين مع الماء في وجود حمض الكبريتيك



2-تفاعل البروبين مع الماء في وجود حمض الكبريتيك.



3-الحصول علي 2- بيوتانول من 2-بيوتين



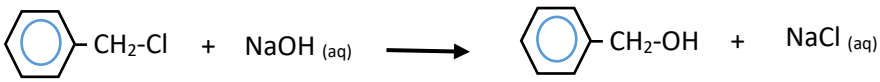
2 تميؤ هاليدات الألكيل في وسط قلوي

وضح بكتابة المعادلات الرمزية

1- تفاعل 2- كلورو بروبان مع هيدروكسيد الصوديوم

2- الحصول علي ميثانول من كلوريد الميثيل.

3- الحصول على كحول البنزايل (فينيل ميثانول) من كلوريد البنزايل



كلوريد البنزايل — كحول البنزايل

الخواص الفيزيائية للكحولات

يسلك الكحول سلوك الحمض الضعيف جدا بسبب وجود الرابطة O-H القطبية

كما يسلك سلوك القاعدة الضعيفة جدا لوجود زوج من الكترونات غير المشاركة علي ذرة الاكسجين في الرابطة القطبية C-O

تفاعلات الكحولات تشمل :

(1) تفاعلات تنكسر فيها الرابطة O-H (2) تفاعلات تنكسر فيها الرابطة C-O

أولا :تفاعلات تنكسر فيها الرابطه O-H

1 التفاعل مع الفلزات النشطة مثل الصوديوم والبوتاسيوم (تكوين الألكوكسيدات)

المعادلة العامة :

$$2ROH + 2Na \rightarrow 2RONa + H_2$$

ألكوكسيد الصوديوم

وضح بكتابة المعادلات الرمزية

1- تفاعل الميثانول مع فلز الصوديوم

$$2CH_3OH + 2Na \rightarrow 2CH_3ONa + H_2$$

ميثوكسيد الصوديوم

2 -الحصول علي إيثوكسيد الصوديوم من الايثانول

$$2CH_3CH_2OH + 2Na \rightarrow 2CH_3CH_2ONa + H_2$$

إيثوكسيد الصوديوم

للحصول على الكحول مرة أخرى من الألكوكسيد يتم ذلك بالتفاعل مع الماء المقطر ويتكون الكحول ومحلول قلوي

ويستدل على ذلك بإضافة قطرات من الفينولفثالين فيتلون المحلول باللون الزهري

المعادلة العامة :

$$RONa + H_2O \rightarrow ROH + NaOH$$

وضح بكتابة المعادلات الرمزية

1-تفاعل إيثوكسيد الصوديوم مع الماء

$$CH_3CH_2ONa + H_2O \longrightarrow CH_3CH_2OH + NaOH$$

2-الحصول علي الميثانول من ميثوكسيد الصوديوم

$$CH_3ONa + H_2O \longrightarrow CH_3OH + NaOH$$

2 أكسدة الكحولات

تعطي ذرات الهيدروجين المرتبطة مباشرة بذرة الكربون التي تتصل بمجموعة الهيدروكسيل خواص العامل المختزل مما يسمح للكحولات أن تتأكسد تحت ظروف معينة

تتأكسد الكحولات الأولية والثانوية فقط ولا تتأكسد الكحولات الثالثية بالأكسجين أو بالعوامل المؤكسدة

مثل بيرمنجانات البوتاسيوم في وسط حمضي $KMNO_4 / H_2SO_4$

أو ثاني كرومات البوتاسيوم في وسط حمضي $K_2Cr_2O_7 / H_2SO_4$ وكل منها يوفر أكسجين ذري [O]

أكسدة الكحولات الأولية : $R\text{-}CH_2\text{-}OH$

المرحلة الأولى

$$R\text{-}CH_2\text{-}OH + [O] \xrightarrow{KMnO_4/H_2SO_4} R\text{-}CHO + H_2O$$

كحول أولي — ألدهيد

المرحلة الثانية

$$R\text{-}CHO + [O] \xrightarrow{KMnO_4/H_2SO_4} R\text{-}COOH$$

ألدهيد — حمض كربوكسيلي

علل : تتأكسد الكحولات الأولية (مثل الميثانول – الإيثانول) على مرحلتين

بسبب إرتباط ذرة الكربون المتصلة بمجموعة الهيدروكسيل بذرتي هيدروجين قابلتين للأكسدة

ملاحظة هامة :

لا يتوقف تفاعل أكسدة الكحول الأولي بهذه الطريقة عند تكوين الألدهيد ولكنه يستمر لتكوين الحمض الكربوكسيلي المقابل

وضع بكتابة المعادلات الرمزية

1– أكسدة الميثانول في وجود ثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك (أكسدة تامة)

$$H\text{-}CH_2\text{-}OH + 2[O] \xrightarrow{K_2Cr_2O_7/H_2SO_4} H\text{-}COOH + H_2O$$

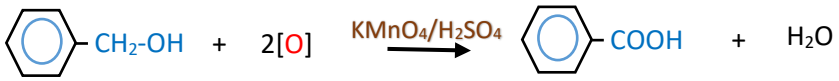
الميثانول CH_3OH — حمض الفورميك

2 – الاكسدة التامة الايثانول

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH + 2[O] \xrightarrow{K_2Cr_2O_7/H_2SO_4} CH_3\text{-}COOH + H_2O$$

كحول الإيثيل (الإيثانول) — حمض الأسيتيك

3–أكسدة كحول البنزايل (فينيل ميثانول)في وجود بيرمنجانات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك



كحول البنزايل — حمض البنزويك

أكسدة الكحولات الثانوية : R_2CHOH

$$\begin{matrix} R \\ | \\ R\text{-}CHOH \end{matrix} + [O] \longrightarrow \begin{matrix} R \\ | \\ R\text{-}C{=}O \end{matrix} + H_2O$$

كحول ثانوي — كيتون

علل : تتأكسد الكحولات الثانوية (مثل 2-بروبانول – ثنائي فينيل ميثاتول) على مرحلة واحدة

بسبب إرتباط ذرة الكربون المتصلة بمجموعة الهيدروكسيل بذرة هيدروجين واحدة قابلة للأكسدة

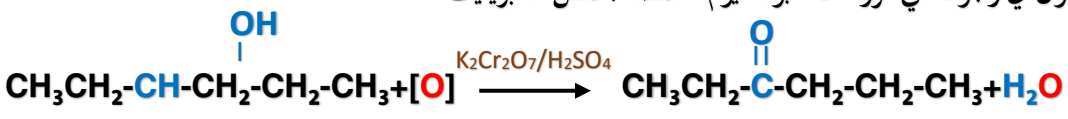
وضع بكتابة المعادلات الرمزية

1– أكسدة 2–بروبانول في وجود بيرمنجانات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك

$$\begin{matrix} OH \\ | \\ CH_3\text{-}CH\text{-}CH_3 \end{matrix} + [O] \xrightarrow{KMnO_4/H_2SO_4} \begin{matrix} O \\ \| \\ CH_3\text{-}C\text{-}CH_3 \end{matrix} + H_2O$$

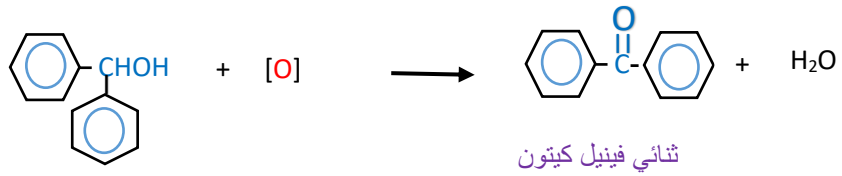
كحول بروبيل ثانوي — أسيتون / ثنائي ميثيل كيتون

2- أكسدة 3- هكسانول في وجود ثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك



3- هكسانول — إيثيل بروبيل كيتون

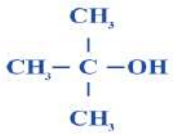
3- أكسدة ثنائي فينيل ميثانول



ثنائي فينيل ميثانول — ثنائي فينيل كيتون

أكسدة الكحولات الثالثية : R_3COH

علل : لا تتأثر الكحولات الثالثية (مثل 2-ميثيل-2-بروبانول) بالعوامل المؤكسدة



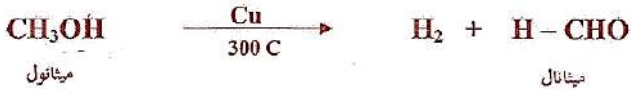
لان ذرة الكربون المتصلة بمجموعة الهيدروكسيل لا تتصل بأي ذرات هيدروجين قابلة للأكسدة

طريقة أخرى لأكسدة الكحولات الأولية والثانوية(أكسدة بنزع هيدروجين)

يتم ذلك بإمرار بخار الكحول الأولي أو الثانوي علي نحاس مسخن للإحمرار (كعامل حفاز) ويعطي الكحول الأولي ألدهيد ولا يستمر التفاعل لتكوينه الحمض المقابل بينما يعطي الكحول الثانوي كيتون

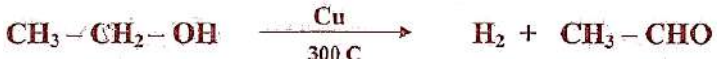
وضع بكتابة المعادلات الرمزية

1- امرار أبخرة كحول الميثيل علي نحاس مسخن درجة حرارته 300C

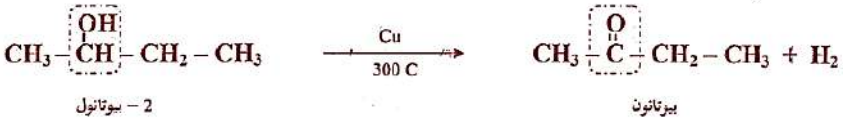


ميثانول — ميثانال

2- الحصول علي اسيتالدهيد من الايثانول

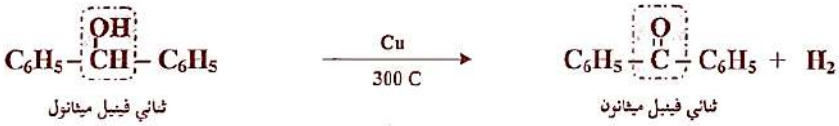


3-امرار بخار 2- بيوتانول علي نحاس مسخن درجة حرارته 300C



2 – بيوتانول — بيوتانون

4- إمرار بخار ثنائي فينيل ميثانول على نحاس مسخن للإحمرار



ثنائي فينيل ميثانول — ثنائي فينيل ميثانون

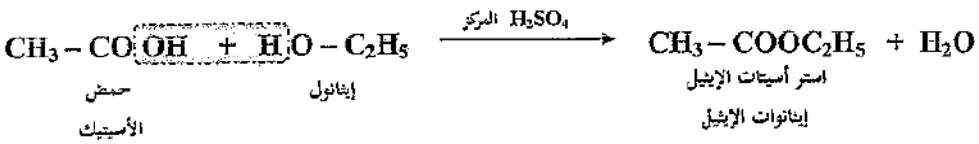
3 تفاعل الكحول مع الحمض الكربوكسيلي (تفاعل الأسترة)

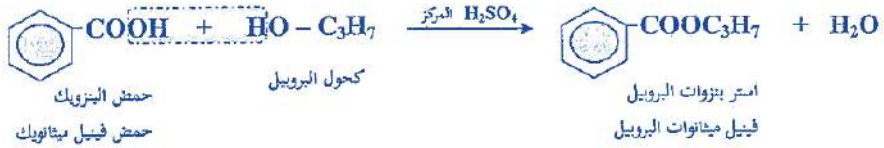
تفاعل الأسترة : تفاعل الكحول مع الحمض الكربوكسيلي لتكوين الاستر والماء

علل : يجب أن يضاف حمض الكبريتيك المركز أو حمض الفسفوريك عند تفاعل الكحول مع الحمض الكربوكسيلي لتكوين الإستر

لان تفاعل تكوين الإستر تفاعل بطئ وغير تام (عكوس) ويضاف حمض الكبريتيك المركز أو حمض الفسفوريك لنزع الماء ومنع التفاعل العكسي كما يعمل كمادة محفزة تزيد من سرعة التفاعل

أمثلة :





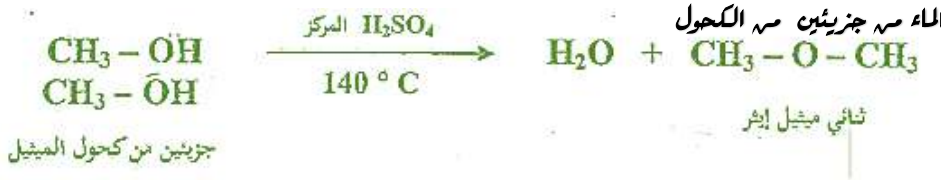
تتم تسمية الأسترات بكتابة اسم الحمض (الشائع أو الأيوباك) مع إستبدال المقطع (يك) بالمقطع (ات) ثم اسم شق الألكيل من الكحول

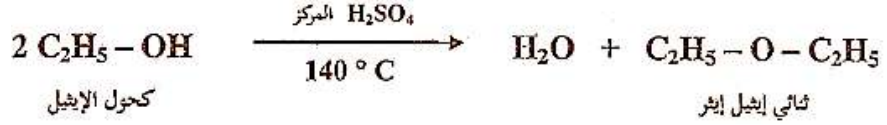
ثانيا :تفاعلات تتكسر فيها الرابطة C-O

1 تفاعل نزع الماء من الكحول (بواسطة حمض الكبريتيك المركز الساخن)

يعتمد ناتج التفاعل على درجة الحرارة :

- عند تسخين خليط من الكحول وحمض الكبريتيك المركز عند درجة حرارة 140°C يتكون الإيثر المتماثل والماء حيث يتم نزع الماء من جزيئين من الكحول





- عند تسخين خليط من الكحول وحمض الكبريتيك المركز عند درجة حرارة 170°-180°C يتم نزع الماء من جزيء واحد من الكحول (يتم نزع مجموعة الهيدروكسيل من ذرة كربون وذرة هيدروجين من ذرة كربون مجاورة) لتكوين الألكين المقابل

$$CH_3-CH_2-OH \xrightarrow[180\,^\circ C]{\text{المركز } H_2SO_4} H_2O + CH_2=CH_2$$

كحول الإيثيل / إيثانول — إيثين

$$CH_3-CH_2-CH_2-OH \xrightarrow[180\,^\circ C]{\text{المركز } H_2SO_4} H_2O + CH_3-CH=CH_2$$

كحول البروبيل / 1- بروبانول — بروبين

ملاحظة هامة : لا يمكن نزع الماء من جزيء كحول ميثيل عند درجة 180°C لانه يحتوي على ذرة كربون واحدة

2 التفاعل مع هاليدات الهيدروجين HX

$$R-OH + HX \longrightarrow R-X + H_2O$$

تتفاعل الكحولات مع هاليدات الهيدروجين سواء كانت غازية أو محاليل مائية حيث تحل ذرة الهالوجين محل مجموعة الهيدروكيل ويتكون هاليد الألكيل المقابل والماء

$$C_2H_5-OH + HCl \longrightarrow C_2H_5-Cl + H_2O$$

إيثانول — كلوريد الإيثيل

$$C_6H_5-CH_2-OH + HBr \longrightarrow C_6H_5-CH_2-Br + H_2O$$

كحول البنزايل — بروميد البنزايل

شرح الدروس كاملة وحل الأسئلة

السؤال الأول اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

1. مركبات عضوية تحتوي على مجموعة هيدروكسيل أو اكثر كمجموعة وظيفية مرتبطة بذرة كربون مشبعة. (----------)
2. الكحولات التي تحتوى جزيئاتها على سلسلة كربونية اليفاتية متصلة بمجموعة هيدروكسيل أو أكثر (----------)
3. الكحولات التي تحتوي جزيئاتها على حلقة بنزين لا تتصل مباشرة بمجموعة الهيدروكسيل. (----------)
4. الكحولات التي تتميز بوجود مجموعة هيدروكسيل واحدة في الجزيء. (----------)
5. الكحولات التي تتميز بوجود مجموعتين من الهيدروكسيل في الجزيء. (----------)
6. الكحولات التي تتميز بوجود ثلاثة مجموعات هيدروكسيل أو أكثر في الجزيء. (----------)
7. الكحولات التي لها الصيغة العامة $R - CH_2 - OH$ وفيها ترتبط مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربون (أولية) متصلة بذرتي هيدروجين ومجموعة ألكيل أو بذرات هيدروجين. (----------)
8. الكحولات التي لها الصيغة العامة $R_2 CH - OH$ وفيها ترتبط مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربو ن (ثانوية) متصلة بذرة هيدروجين ومجموعتي ألكيل . (----------)
9. الكحولات التي لها الصيغة العامة $R_3 C - OH$ وفيها ترتبط مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربون (ثالثية) متصلة بثلاثة مجموعات ألكيل. (----------)
10. عملية يتم فيها تفاعل الكحولات مع الأحماض الكربوكسيلية حيث تحل مجموعة ألكوكسي ($-OR$) من الكحول محل مجموعة الهيدروكسيل ($-OH$) في الحمض . (----------)

السؤال الثاني ضع علامة ✓ بين القوسي المقابلين للعبارة الصحيحة وعلامة ✗ بين القوسين المقابلين للعبارة غير الصحيحة في كل من الجمل التالية:

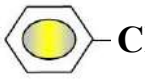
1. جميع المركبات التي تحتوي على مجموعة الهيدروكسيل تعتبر من الكحولات. (-----)
2. عند إحلال أو استبدال ذرة هيدروجين من حلقة البنزين بمجموعة هيدروكسيل يسمى المركب فينول . (-----)
3. الصيغة العامة للكحولات الأليفاتية أحادية الهيدروكسيل ($C_nH_{2n+2}O$). (-----)

4 الصيغة البنائية لجليكول إيثيلين $CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-OH$ (-----)

5 الجليسرول يعتبر من الكحولات الأليفاتية الثالثية . (-----)

6 المركب الذي له الصيغة $HO-CH_2-CH_2-OH$ يسمى 1، 2 – إيثان ثنائي أول . (-----)

7 المركب الذي له الصيغة CH_3CH_2CHO يسمى 1– بروبانول . (-----)

8 يسمى المركب  فينيل ميثانول . (-----)

9 يسمى المركب $C_2H_5-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle OH}{\overset{|}{C}}}}-CH_3$ تبعا لنظام الايوباك 2– إيثيل 2– بروبانول. (-----)

10 التسمية الشائعة للمركب $CH_3CHCH_2CH_3$ هي كحول البيوتيل الثانوي. (-----)

11 تتميز الكحولات الأولية باحتوائها على مجموعة هيدروكسيل متصلة بذرة كربون غير طرفية. (-----)

12 درجة غليان الكحولات أعلى بكثير من درجة غليان الهيدروكربونات ذات الكتل المولية المتقاربة معها . (-----)

13 درجة غليان كحول الإيثيل أعلى من درجة غليان كحول البروبيل. (-----)

14 تقل ذوبانية الكحولات في الماء التي تحتوي على نفس عدد مجموعات الهيدروكسيل بزيادة كتلتها المولية. (-----)

15 عند إضافة الماء إلى البروبين في وجود حمض الكبريتيك المخفف يكون الناتج الرئيسي 1– بروبانول (-----)

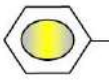
16 عند تفاعل كلوريد الإيثيل مع محلول هيدروكسيد الصوديوم يتكون الإيثانول وكلوريد الصوديوم. (-----)

17 الجزء المتبقي من الكحول بعد نزع ذرة هيدروجين مجموعة الهيدروكسيل يُسمى ألكوكسيد (-----)

18 يتفاعل كحول البروبيل مع الصوديوم ويتكون بروبوكسيد الصوديوم ويتصاعد الهيدروجين. (-----)

19 الكحولات تحتوي على الرابطة القطبية (O–H) لذلك تسلك سلوك الأحماض الضعيفة جدا . (-----)

20 عندما يتفاعل حمض الإيثانويك مع الميثانول يتكون أستر ميثانوات الإيثيل والماء. (-----)

21 الصيغة الكيميائية لأستر بنزوات الميثيل هي  (-----)

22 يستخدم حمض H_2SO_4 المركز في تفاعل الأسترة لنزع الماء ومنع التفاعل العكسي
ويسرع التفاعل في اتجاه تكوين الأستر (-----)

23 تعتمد نواتج تسخين حمض الكبريتيك H_2SO_4 مع الإيثانول على درجة حرارة التفاعل (-----)

.

24 عند أكسدة الإيثانول باستخدام برمنجنات البوتاسيوم $KMnO_4$ المحمضة ينتج الفورمالدهيد ثم حمض الفورميك . (-----)

25 عند أكسدة كحول الميثيل تماما يتكون حمض الأسيتيك. (-----)

26 عند أكسدة 1-بروبانول ينتج البروبانال وباستمرار الأكسدة يتكون حمض البروبانويك. (-----)

27 عند أكسدة 2-بروبانول ينتج البروبانون. (-----)

28 تتأكسد الكحولات الأولية والثانوية ولا تتأكسد الكحولات الثالثية (-----)

29 عند أكسدة الإيثانول تماما باستخدام برمنجنات البوتاسيوم المحمضة يتكون الأسيتالدهيد. (-----)

30 تتميز الألدهيدات و الكيتونات باحتوائهما على مجموعة الكربونيل الوظيفية (-----)

السؤال الثالث ضع علامة ✓ أمام أنسب عبارة تكمل كل جملة من الجمل التالية

1 الناتج الرئيسي من إضافة الماء إلى(1- بيوتين) في وجود حمض الكبريتيك المخفف هو:

( ) 1- بيوتانول ( ) 2- بيوتانول

( ) كحول البيوتيل الثالثي ( ) كحول البيوتيل

2 المركب (2- بروبانول) يعتبر من الكحولات:

( ) الأولية أحادية الهيدروكسيل ( ) ثنائية الهيدروكسيل

( ) عديدة الهيدروكسيل ( ) الثانوية أحادية الهيدروكسيل

3 الجليسرول يعتبر من الكحولات:

( ) أحادية الهيدروكسيل ( ) عديدة الهيدروكسيل

( ) الأولية ( ) الثالثية

4 احد الكحولات التالية يعتبر من الكحولات الثانوية هو:

( ) الايثانول ( ) جليكول ايثيلين

( ) 3- بنتانول ( ) 1- بروبانول

5 يعتبر كحول الايزو بيوتيل من الكحولات:

( ) الأولية ( ) الثانوية

( ) الثالثية ( ) ثنائية الهيدروكسيل

6 أحد الكحولات التالية يعتبر من الكحولات الثالثية وهو:

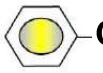
( ) 2- ميثيل -1- بيوتانول ( ) ميثانول

( ) 2- ميثيل -2- بروبانول ( ) 2- بروبانول

7 $(R)_2-CH-OH$ هي الصيغة العامة :

( ) للكحولات الثالثية ( ) للكحولات الثانوية

( ) للالدهيدات ( ) للكحولات الأولية

8 الاسم الشائع للمركب الذي له الصيغة الكيميائية  هو:

( ) الفورمالدهيد ( ) كحول الايثيل

( ) كحول البنزايل ( ) الفينول

9 من الطرق العامة لتحضير الكحولات الأولية :

( ) اختزال الكيتون المقابل ( ) اكسدة الكيتون المقابل

( ) اكسدة الالدهيد المقابل ( ) تميؤ هاليد الالكيل المقابل

10 أحد المشتقات الهيدروكربونية التالية يتفاعل مع فلز الصوديوم و يتصاعد غاز الهيدروجين وهو:

( ) CH_3-O-CH_3 ( ) $CH_3-CH-OH$

( ) $CH_3-CO-CH_3$ ( ) CH_3-CHO

11 عند تفاعل فلز الصوديوم مع الايثانول يتصاعد غاز :

( ) CO_2 ( ) H_2

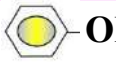
( ) O_2 ( ) Cl_2

12 تنتج الاسترات من تفاعل:

( )الكحول مع الحمض الكربوكسيلي ( )الكحول مع الالدهيد

( )الكحول مع الكيتون ( )الالدهيد مع الحمض الكربوكسيلي

13 المركب الذي يتفاعل مع الميثانول و ينتج استر بنزوات الميثيل هو :

( )  ( ) HCOOH

( ) ( )

14 ينتج استر اسيتات الايثيل من تفاعل:

( ) الميثانول و الايثانول ( ) حمض الأسيتيك و الايثانول

( ) اسيتات الصوديوم و الايثانول ( ) الايثانول و حمض الفورميك

15 يتأكسد المركب (2- بروبانول) بإمرار ابخرته على النحاس المسخن لدرجة 300°C الى:

( ) $CH_3\ CH_2 - OH$ ( ) $CH_3- CO - CH_3 + H_2$

( ) $CH_3OH + HCOOH$ ( ) $CH_3- CO - CH_3 + H_2O$

16 عند امرار ابخرة كحول الايثيل على النحاس المسخن لدرجة $300\ ^oC$ نحصل على غاز الهيدروجين و :

( ) CH_3COOH ( ) $CH_3- CHO$

( ) CH_3CH_2CHO ( ) CH_3CH_3

17 عند أكسدة الايثانول تماما باستخدام عامل مؤكسد قوي مثل ($KMnO_4$) في وسط حمضي نحصل على :

( ) CH_3COOH ( ) $CH_3- CHO$

( ) CH_3CH_2CHO ( ) CH_3CH_3

18 تتأكسد الكحولات الثانوية وتنتج:

( )الألدهيد المقابل والماء ( )الكيتون المقابل والماء

( )الكحول مع الكيتون ( )الاستر المقابل والماء

19 أحد الكحولات التالية لا يتأكسد عند تفاعله مع ببرمنجنات البوتاسيوم المحمضة هو:

( ) 1- بروبانول ( ) 2- بروبانول

( ) 2- ميثيل -2- بروبانول ( ) 2 - ميثيل -1- بروبانول

20 العملية التي يتم فيها تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الكحول تسمي:

( ) الأسترة ( ) السلفنة

( ) الاكسدة ( ) الاختزال

21 عند تفاعل الايثانول مع كلوريد الهيدروجين HCl يتكون الماء و مركب عضوي يُسمي:

( ) أسيتالدهيد ( ) كلورو ميثان

( ) كلوريد الايثيل ( ) كلورو فورم

22 عند إجراء تميؤ بروميد الإيثيل ($C_2H_5 - Br$) في وجود هيدروكسيد الصوديوم ثم إضافة قطعة من فلز الصوديوم إلى الناتج يتكون:

( ) الإيثانول ( ) الايثين

( ) ايثوكسيد الصوديوم ( ) الألدهيد

23 عند تسخين الإيثانول مع حمض الكبريتيك المركز لدرجة 140°C فإن صيغة المركب العضوي الناتج هي:

( ) $CH_3 - CH = CH_3$ ( ) $C_2H_5 - O - C_2H_5$

( ) $CH_3 - CO - CH_3$ ( ) $CH_3 - O - CH_3$

24 عند نزع جزئ من الماء من جزيئين كحول أولي وذلك بتسخين الكحول مع حمض الكبريتيك المركز عند درجة 140° C يتكون:

( ) ألدهيد ( ) كيتون

( ) حمض كربوكسيلي ( ) إيثر

السؤال الرابع أكمل الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها علميا :

1 - تتميز الكحولات بأنها تحتوي على مجموعة ---------- كمجموعة وظيفية.

2 - إذا ارتبطت مجموعة الهيدروكسيل مباشرة بشق الفينيل فإن المركب الناتج يُسمى ----------

3 - المركبات العضوية الاروماتية التي ترتبط بها مجموعة الهيدروكسيل (-OH) قد تكون -------- أو ------

4 - الجليسرول من الكحولات الأليفاتية ---------- الهيدروكسيل وصيغته البنائية هي ----------

5 - الصيغة الكيميائية البنائية لكحول جليكول الإيثيلين ----------

6 - يتفاعل 2- بيوتين مع الماء في وجود H_2SO_4 كمادة محفزة وينتج مركب صيغته الكيميائية----------

7 - درجة غليان الميثانول ---------- من درجة غليان الإيثانول.

8 - عند تسخين 1- بروبانول مع حمض الكبريتيك المركز لدرجة (180° C) ينتج مركب عضوي يُسمى-------

9 - عند تفاعل كحول الإيثيل مع غاز يوديد الهيدروجين يتكون الماء ومركب صيغته ----------

10 - يمكن الحصول على الإيثانول بتميؤ بروميد -------- في وجود ----------

11 - $CH_3\text{-}CH = CH_2 + H_2O \rightarrow$ ----------

12 - $2C_2H_5\text{-}OH + 2K \rightarrow$ ---------- $+ H_2$

13 - $CH_3\text{-}ONa + H_2O \rightarrow$ ---------- $+ NaOH$

14 – المركب الذي له الصيغة الكيميائية $CH_3COOC_2H_5$ يسمى حسب نظام الايوباك ----------

15 - $CH_3COOH + HO\text{-}C_2H_5 \xrightarrow{H_2SO_4}$ ---------- $+ H_2O$

16 - $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}OH \xrightarrow{H_2SO_4 / 180^\circ C}$ $H_2O +$ ----------

17 – تتأكسد الكحولات الأولية بالعوامل المؤكسدة تماماً إلى ---------- المقابلة، بينما تتأكسد الكحولات الثانوية إلى ---------- المقابلة .

18 - عند أكسدة 1– بروبانول تماماً ينتج ---------- وعنده أكسدة 2– بروبانول ينتج ----------

19 - $CH_3CH_2CH_2CH_2\text{-}OH + 2(O) \rightarrow H_2O +$ ----------

السؤال الخامس - أختر من المجموعة المختلف منها بوضع خط تحته مع ذكر السبب:

1 **الفينول , الميثانول , الفينيل ميثانول**

المركب العضوي الذي لا ينتمي الى المجموعة هو ----------

السبب: ----------

2 $CH_3\text{-}CHBr\text{-}CH_3$ $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2Br$ $(CH_3)_3CBr$

المركب العضوي الذي لا ينتمي الى المجموعة هو ----------

السبب: ----------

3 **إيثانول ، 2- ميثيل -1-بروبانول ، 2-بروبانول**

المركب العضوي الذي لا ينتمي الى المجموعة هو ----------

السبب: ----------

السؤال السادس **علل ما يلي :**

1. لا يعتبر الفينول من الكحولات على الرغم من احتواءه على مجموعة الهيدروكسيل

---

2. -يعتبر المركب 2- بيوتانول من الكحولات الثانوية.

---

3. -عند إضافة الماء إلى البروبين في وجود حمض الكبريتيك يكون الناتج الرئيسي 2 - بروبانول

---

4. -درجة غليان الكحولات أعلى من درجة غليان الهيدروكربونات ذات الكتل المولية المتقاربة.

---

5. -درجة غليان 1-بروبانول $CH_3-CH_2-CH_2-OH$ أعلى من درجة غليان الإيثانول CH_3CH_2OH .

---

6. -درجة غليان جليكول إيثلين $HO-CH_2-CH_2-OH$ أعلى من درجة غليان الإيثانول.

---

7 -تذوب الكحولات ذات الكتل المولية المنخفضة بسهولة في الماء.

---

8 -تقل ذوبانية الكحولات في الماء بزيادة الكتلة المولية.

---

9 تزداد ذوبانية الكحولات في الماء مع زيادة عدد مجموعات الهيدروكسيل في الجزيء .

---

10 -كحول أيزوبروبيل من الكحولات الثانوية بينما 1- بروبانول من الكحولات الأولية.

---

11 -يسلك الكحول سلوك الأحماض الضعيفة جدا وأيضاً سلوك القواعد الضعيفة جداً.

---

12 -الكحولات الثالثية لا تتأكسد .

---

13 -يجب أن يضاف حمض الكبريتيك المركز عند تفاعل الحمض العضوي مع الكحول لتكوين الإستر.

السؤال السابع وضح بكتابة بالمعادلات الكيميائية ما يلي :

1- تميؤ كلوريد الميثيل في وجود هيدروكسيد الصوديوم :

2- إضافة الماء إلى بروبين في وجود حمض الكبريتيك :

3- إماهة 2- بيوتين في وجود حمض كبريتيك:

4- تفاعل فلز الصوديوم مع الإيثانول ثم تفاعل المركب العضوي الناتج مع الماء:

5- تسخين الإيثانول مع حمض الكبريتيك المركز إلى 140°C:

6- تسخين كحول البروبيل مع حمض الكبريتيك المركز إلى (180°C):

7- أكسدة كحول الايثيل تماماً باستخدام برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك:

8- إمرار أبخرة 1- بروبانول على نحاس مسخن لدرجة (300 °C):

9- أكسدة 2- بيوتانول باستخدام برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك:

10- تفاعل الميثانول مع غاز بروميد الهيدروجين ثم تفاعل الناتج مع ميثوكسيد الصوديوم:

السؤال الثامن **وضح بكتابة المعادلات الكيميائية الرمزية فقط كيفية الحصول على كل من :**

1. -الميثانول (كحول الميثيل) من كلورو ميثان:

---

2. 2- بروبانول من بروميد الألكيل المقابل:

---

3. 2- بروبانول من البروبين

---

4. -ميثوكسيد الصوديوم من الميثانول:

---

5. -حمض الإيثانويك (الأسيتيك) من الايثانول :

---

6. -ميثانال من الميثانول باستخدام نحاس مسخن لدرجة (300 °C):

---

7. -حمض البروبانويك من 1-بروبانول:

---

8. -حمض الأسيتيك من كلوريد الايثيل:

---

9. -البروبانون (الأسيتون) من 2- بروبانول باستخدام العوامل المؤكسدة :

---

10. -ايثانوات الايثيل من حمض الإيثانويك :

---

11. -ثنائي ايثيل ايثر من الايثانول :

---

12. -الايثين من الايثانول :

---

13. -بروميد البروبيل من 1- بروبانول :

السؤال التاسع **أجب عن الأسئلة التالية :**

1 -مركب هيدروكربوني مشبع (A) ينتج عند تفاعله مع الكلور في وجود الأشعة فوق البنفسجية مركب عضوي (B) وعند تفاعل المركب (B) مع محلول هيدروكسيد الصوديوم ينتج المركب العضوي (C) وعند أكسدة المركب (C) تماماً بعامل مؤكسد قوي ينتج حمض الأسيتيك. اكتب المعادلات الكيميائية الدالة على التفاعلات السابقة مع ذكر اسم المركبات (A)، (B)، (C).

---

2 -مركب (A) له الصيغة الجزيئية C_2H_6O يتفاعل مع فلز الصوديوم فيتصاعد غاز الهيدروجين ويتكون ملح (B) الذي يتفاعل مع يوديد الايثيل فينتج المركب (C)

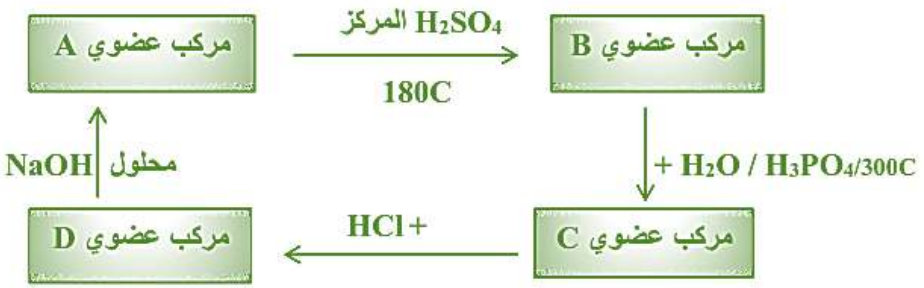
اكتب المعادلات الكيميائية الدالة على التفاعلات السابقة مع ذكر اسم المركبات (A)، (B)، (C).

---

3 - أي المركبين في كل مجموعة من المجموعات التالية له أعلى درجة غليان؟ ولماذا؟

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$ أم $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$

السؤال العاشر **ادرس الشكل التخطيطي الذي يحتوي على رموز افتراضية لمركبات عضوية ويمثل تفاعلات كيميائية**



1

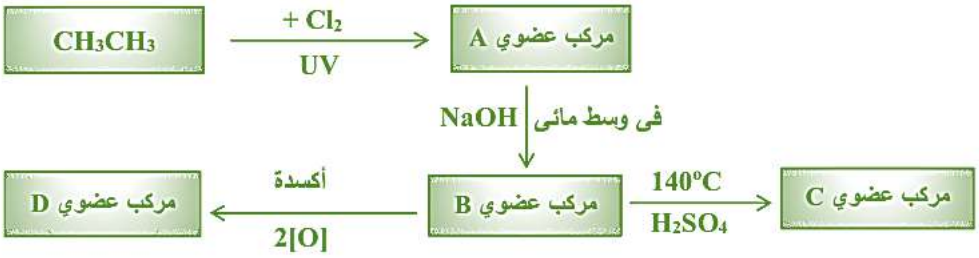
- المركب العضوي (A) كحول اليفاتي (أحادي الهيدروكسيل) يحتوي على ذرتين كربون والمطلوب:

اسم المادة A هي ..... والصيغة الكيميائية .....

اسم المادة B هي ..... والصيغة الكيميائية .....

اسم المادة C هي ..... والصيغة الكيميائية .....

اسم المادة D هي ..... والصيغة الكيميائية .....



2

- الصيغة الكيميائية للمركب (A) ..... و الصيغة الكيميائية للمركب (B) .....
- اسم المجموعة الوظيفية للمركب (C) .....
- المركب الأعلى درجة غليان من بين المركبات (A , B) هو .....
- اكتب المعادلة الكيميائية الرمزية الحقيقية التي يتفاعل فيها المركب (B) مع المركب (D)

.....

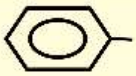
السؤال الحادي عشر

قارن بين كل مما يلي :

وجه المقارنة	$CH_3CH(OH)CH_3$	
نوع الكحول علي حسب نوع الشق العضوي (اليفاتي – أروماتي)	.....	.....
نوع الكحول علي حسب نوع ذرة الكربون (أولي – ثانوي – ثالثي)	.....	.....
وجه المقارنة	جليكول ايثيلين	الجليسرول
نوع الكحول علي حسب عدد مجموعات الهيدروكسيل (أحادي – ثنائي – عديد)	.....	.....
وجه المقارنة	CH_3OH	$CH_3CH_2CH_2CH_2OH$
درجة الغليان (أعلي – أقل)	.....	.....
الذوبان في الماء (أعلي – أقل)	.....	.....
قطبية مجموعة الهيدروكسيل (أعلي – أقل)	.....	.....
وجه المقارنة	CH_3CH_2OH	$HO-CH_2-CH_2-OH$
درجة الغليان (أعلي – أقل)	.....	.....
الذوبان في الماء (أعلي – أقل)	.....	.....
وجه المقارنة	$CH_3CH_2CH_2OH$	$CH_3CH_2CH_2Br$
درجة الغليان (أعلي – أقل)	.....	.....

السؤال الثاني عشر

أكتب أسماء وصيغ المركبات العضوية التالية

م	الصيغة الكيميائية	الاسم حسب نظام الايوباك	الاسم الشائع
1	CH_2 - CH- CH_2 | | | OH OH OH		
2	 CH_2-OH		
3		2- بروبانول	
4		2- ميثيل-1- بروبانول	كحول أيزوبيوتيل
5		2 فينيل-1- ايثانول	
6		استر إيثانوات الإيثيل	
7	$CH_3CH_2CH_2OH$	.....	

شرح الدروس كاملة وحل الأسئلة

المركبات الكربونيلية

كيمياء 12 علمي

الألدهيدات والكيتونات

المجموعة الوظيفية : الألدهيدات (مجموعة كربونيل طرفيةأو مجموعة ألدهيد) $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$

الكيتونات (مجموعة كربونيل غير طرفية) $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$

مجموعة الكربونيل : ذرة كربون وذرة اكسجين مرتبطين برابطة ثنائية تساهمية.

الألدهيدات

مركبات عضوية تكون فيها ذرة كربون مجموعة الكربونيل طرفية

الصيغة العامة $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$

الكيتونات

مركبات عضوية تكون فيها ذرة كربون مجموعة الكربونيل غير طرفيه

الصيغة العامة $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R'$

الصيغة الجزيئية العامة للألدهيدات والكيتونات هي $C_nH_{2n}O$

علل: الألدهيدات انشط من الكيتونات كيميائيا

لارتباط مجموعة الكربونيل بذرة هيدروجين نشطة قابلة للأكسدة

تسمية الألدهيدات

أولا : التسمية الشائعة

يشتق الاسم الشائع للألدهيد من الإسم الشائع للحمض الكربوكسيلي المقابل باحلال المقطع (ألدهيد) محل المقطع يك كما هو مبين :

صيغة الحمض الكربوكسيلي	الاسم الشائع	صيغة الألدهيد	الاسم الشائع
$H-COOH$	حمض الفورميك	$H-CHO$	الفورمالدهيد
CH_3-COOH	حمض الأسيتيك	CH_3-CHO	الأسيتالدهيد
	حمض البنزويك		البنزالدهيد

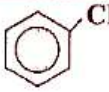
ثانيا : التسمية حسب نظام الأيوباك IUPAC

بالنسبة للألدهيدات غير متفرعة السلسلة (ألكانال) ولا يحدد موقع ذرة كربون مجموعة الألدهيد لانها دائما طرفية

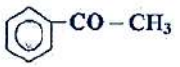
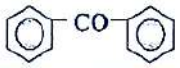
صيغة الألدهيد	الاسم حسب الأيوباك
H - CHO	ميثانال
CH_3 - CHO	إيثانال
$CH_3 - CH_2$ - CHO	بروبانال
$CH_3 - CH_2 - CH_2$ - CHO	بيوتانال
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2$ - CHO	بنتانال
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2$ - CHO	هكسانال

بالنسبة للألدهيدات متفرعة السلسلة (ألكانال)

ولا يحدد موقع ذرة كربون مجموعة الألدهيد لانها دائما طرفية بينما يحدد موقع المجموعات الفرعية وذلك بترقيم ذرات الكربون بداية من ذرة كربون مجموعة الألدهيد مع إختيار أطول سلسلة كربونية ممتدة

صيغة الألدهيد	الاسم حسب الأيوباك
$CH_3 - CH_2 - \underset{\displaystyle CH_2 - CHO}{\underset{\vert}{CH}} - CH_2 - CH_3$	3 – إيثيل بنتانال
$CH_3 - \underset{\displaystyle C_2H_5}{\underset{\vert}{CH}} - CH_2 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}} - CHO$	2 ، 4 ثنائي ميثيل هكسانال
	فينيل ميثانال
	3 – فينيل بروبانال

أولا : التسمية الشائعة (ألكيل ألكيل كيتون)

صيغة الكيتون	الاسم الشائع	اسم شائع آخر
$CH_3 - CO - CH_3$	ثنائي ميثيل كيتون	الأسيتون
$CH_3 - CO - C_2H_5$	إيثيل ميثيل كيتون	-
	فينيل ميثيل كيتون	الأسيتوفينون
	ثنائي فينيل كيتون	البنزوفينون

ثانيا : التسمية حسب نظام الأيوباك IUPAC

الكيتونات غير متفرعة السلسلة (ألكانون)

إذا كان الكيتون يحتوي على خمس ذرات كربون وغير متفرع السلسلة

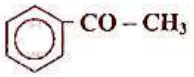
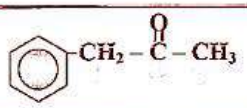
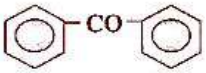
يتم تحديد موقع مجموعة الكربونيل وذلك بترقيم السلسلة الكربونية من الجهة الأقرب لمجموعة الكربونيل

صيغة الكيتون	الإسم حسب نظام الأيوباك
$CH_3 - CO - CH_3$	بروبانون
$CH_3 - CO - CH_2 - CH_3$	بيوتانون
$CH_3 - CH_2 - CO - CH_2 - CH_3$	3 - بنتانون
$CH_3 - CO - CH_2 - CH_2 - CH_3$	2 - بنتانون
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CO - CH_3$	2 - هكسانون
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CO - CH_2 - CH_3$	3 - هكسانون

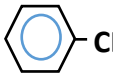
الكيتونات متفرعة السلسلة (ألكانون)

يتم ترقيم السلسلة الكربونية من الجهة الأقرب لمجموعة الكربونيل ثم يتم تحديد موقع الفرع

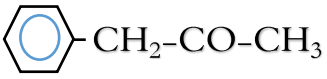
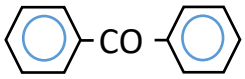
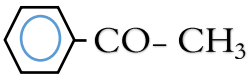
يتم الترقيم من الجهة الأقرب للفرع في حالة واحدة إذا كان ترقيم مجموعة الكربونيل من الجهتين نفسه

صيغة الكيتون	الإسم حسب نظام الأيوباك
$CH_3-\overset{\overset{O}{\|\|}}{C}-CH_2-\overset{\overset{CH_2-CH_3}{\|}}{CH}-CH_3$	4 – ميثيل 2 – هكسانون
$CH_3-\overset{\overset{C_2H_5}{\|}}{CH}-\overset{\overset{O}{\|\|}}{C}-\overset{\overset{CH_3}{\|}}{CH}-CH_3$	4 ، 2 ثنائي ميثيل 3 – هكسانون
	فينيل إيثانون
	1– فينيل 2– بروبانون
	ثنائي فينيل ميثانون

تصنيف الألدهيدات تبعا لنوع الشق العضوي المرتبط بمجموعة الكربونيل الطرفية (مجموعة الألدهيد)

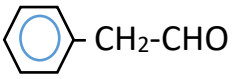
الألدهيدات الأليفاتية R-CHO	الألدهيدات الأروماتية Ar-CHO
مركبات عضوية تحتوي على مجموعة ألدهيد –CHO متصلة بذرة هيدروجين أو شق ألكيل	مركبات عضوية تحتوي على مجموعة ألدهيد –CHO متصلة مباشرة بشق فينيل (آريل)
$H-CHO$ CH_3-CHO CH_3-CH_2-CHO 	إذا لم ترتبط مجموعة الألدهيد مباشرة بحلقة البترين يكون الألدهيد أليفاتي 

تصنيف الكيتونات تبعا لنوع الشقين العضويين المرتبطين بمجموعة الكربونيل غير الطرفية

الكيتونات الأليفاتية R-CO-R	الكيتونات الأروماتية Ar-CO-Ar Ar-CO-R
مركبات عضوية تحتوي على مجموعة كربونيل –CO– متصلة بشقي ألكيل	مركبات عضوية تحتوي على مجموعة كربونيل –CO– متصلة بشقي فينيل أو بشق ألكيل وشق فينيل
$CH_3-CO-CH_3$ $CH_3-CO-CH_2-CH_3$ 	 

علل: لا يعتبر فينيل إيثانال من الألدهيدات الأروماتية

لان مجموعة الألدهيد لا تتصل مباشرة بحلقة البنزين



الخواص الفيزيائية للألدهيدات والكيتونات

الحالة : جميع الألدهيدات والكيتونات توجد في الحالة السائلة عند درجة حرارة الغرفة ما عدا الفورمالدهيد (غاز)

علل مجموعة الكربونيل في الالدهيدات والكيتونات قطبية

لوجود فرق في السالبية الكهربائية بين الكربون والاكسجين

الذوبان في الماء

علل :تذوب الالدهيدات والكيتونات ذات الكتل المولية المنخفضة في الماء بنسب مختلفة

لقدرتها علي تكوين روابط هيدروجينية بين جزيئاتها وجزيئات الماء.

تقل الذوبانية بزيادة الكتل المولية

درجة الغليان

علل درجات غليان الالدهيدات والكيتونات أعلي من درجات غليان الهيدروكربونات المقاربة لها في الكتل المولية

لاحتواء الالدهيدات والكيتونات علي مجموعة الكربونيل القطبية وتوجد بين جزيئاتها قوى تجاذب

بينما الهيدروكربونات غير قطبية

علل درجات غليان الالدهيدات والكيتونات اقل من درجات غليان الكحولات المقاربة لها في الكتل المولية

يرجع ذلك الي عدم قدرة الالدهيدات والكيتونات علي تكوين روابط هيدروجينية بين جزيئاتها بينما يستطيع الكحولات تكوين روابط هيدروجينية بين جزيئاتها لاحتوائها علي مجموعة الهيدروكسيل القطبية.

طرق تحضير الألدهيدات

-أكسدة الكحولات الأولية بإمرار أبخرتها على نحاس مسخن للإحمرار

$$CH_3OH \xrightarrow[300C]{Cu} HCHO + H_2$$
ميثانول — ميثانال

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[300C]{Cu} CH_3CH_2CHO + H_2$$
1-بروبانول — بروبانال

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow[300C]{Cu} CH_3CHO + H_2$$
إيثانول — إيثانال

$$C_6H_5CH_2OH \xrightarrow[300C]{Cu} C_6H_5CHO + H_2$$
فينيل ميثانول — فينيل ميثانال

طرق تحضير الكيتونات

أكسدة الكحولات الثانوية بطريقتين :

1 في وجود الأكسجين

بالعوامل المؤكسدة مثل
بيرمنجانات البوتاسيوم أو ثاني
كرومات البوتاسيوم في وسط
حمضي (ينتج كيتون + ماء)

2 في غياب الأكسجين

بإمرار بخار الكحول الثانوي
على نحاس مسخن للاحمرار
(ينتج كيتون + هيدروجين)

$$CH_3CH(OH)CH_3 + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} CH_3COCH_3 + H_2O$$
2-بروبانول — بروبانون

$$CH_3CH(OH)CH_3 \xrightarrow[300C]{Cu} CH_3COCH_3 + H_2$$

وضح باستخدام المعادلات الكيميائية الرمزية فقط كل مما يلي

الحصول على بيوتانون (إيثيل ميثيل كيتون) من 2- بيوتانول (كحول بيوتيل ثانوي) [بطريقتين]

الخواص الكيميائية للألدهيدات والكيتونات

علل: مجموعة الكربونيل لها خواص القاعدة الضعيفة

لوجود رابطة تساهمية ثنائية قطبية مع زوجين من الكترونات التكافؤ غير المشاركة في ذرة الاكسجين

علل :مجموعة الكربونيل في الألدهيدات والكيتونات قطبية

بسبب وجود فرق في السالبية الكهربائية بين الكربون والاكسجين

أهم التفاعلات التي تقوم بها الألدهيدات والكيتونات (تفاعلات الإضافة والأكسدة)

تفاعلات الإضافة :

علل : تتفاعل الألدهيدات والكيتونات بالإضافة

لاحتواءها على مجموعة الكربونيل القطبية حيث توجد الرابطة التساهمية الثنائية بين ذرة الكربون والأكسجين

سنكتفي بإضافة الهيدروجين (إختزال الألدهيدات والكيتونات)

تختزل الألدهيدات إلى الكحولات الأولية والكيتونات إلى الكحولات الثانوية ويتم ذلك بإضافة غاز الهيدروجين تحت ضغط عالي ووجود النيكل أو البلاتين كمادة محفزة

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + H_2 \xrightarrow{Ni\ Or\ Pt} CH_3-CH_2-OH$$

الأسيتالدهيد — الإيثانول

$$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + H_2 \xrightarrow{Ni\ Or\ Pt} CH_3-OH$$

الفورمالدهيد — الميثانول

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + H_2 \xrightarrow{Ni\ Or\ Pt} CH_3-\overset{OH}{\overset{|}{C}}H-CH_3$$

الأسيتون — كحول الأيزوبروبيل

تفاعلات الأكسدة :

علل : تتأكسد الألدهيدات بسهولة بمعظم العوامل المؤكسدة

يرجع السبب في ذلك لارتباط مجموعة الكربونيل بذرة هيدروجين نشطة يسهل أكسدتها CHO– إلى مجموعة كربوكسيل COOH– وبالتالي تتأكسد الألدهيدات إلى الأحماض الكربوكسيلية المقابلة

ملاحظة : الكيتونات لا تتأكسد في الظروف العادية لأن أكسدتها تحتاج إلى طاقة عالية تؤدي إلى كسر الرابطة C-C

** تتأكسد الألدهيدات بسهولة بالعوامل المؤكسدة القوية مثل ($KMnO_4$ أو $Kr_2Cr_2O_7$)
ويأكسجين الهواء الجوي ، وبالعوامل المؤكسدة الضعيفة مثل :
– محلول فهلنج أو محلول بندكت ($2Cu^{2+} + 5OH^-$)
– محلول تولن ($2Ag^+ + 3OH^-$)

$$CH_3-CH_2-\boxed{CHO} + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} CH_3-CH_2-\boxed{COOH}$$

بروبانال — حمض بروبانويك

* **أكسدة الألدهيدات بمحلول فهلنج أو محلول بندكت :**

$$CH_3-CHO + [2Cu^{2+} + 5OH^-] \xrightarrow{\text{حمام مائي ساخن}} CH_3-COO^- + 3H_2O + Cu_2O\downarrow$$

الأسيتالدهيد	محلول فهلنج أو بندكت	شق حمضي لحمض	أكسيد النحاس I
عامل مختزل	عامل مؤكسد ضعيف	الأسيتيك	راسب أحمر طوبي

* نقول محلول فهلنج أو محلول بندكت يُؤكسد الألدهيد إلى الحمض الكربوكسيلي المقابل
أو نقول الألدهيد يَختزل محلول فهلنج أو محلول بندكت إلى أكسيد النحاس I راسب أحمر طوبي

* **أكسدة الألدهيدات بمحلول تولن :**

$$H-CHO + [2Ag^+ + 3OH^-] \xrightarrow{\text{حمام مائي ساخن}} H-COO^- + 2H_2O + 2Ag\downarrow$$

الفورمالدهيد	محلول تولن	شق حمضي لحمض	راسب من الفضة
عامل مختزل	عامل مؤكسد ضعيف	الفورميك	

* نقول محلول تولن يُؤكسد الألدهيد إلى الحمض الكربوكسيلي المقابل
أو الألدهيد يَختزل محلول تولن إلى الفضة (تترسب على الجدار الداخلي لأنبوبة الإختبار مكونة مرآه لامعة) .

إنتبه جيداً :

* الكيتونات لاتتأثر (لاتتأكسد) بالعوامل المؤكسدة الضعيفة مثل محلول فهلنج أو محلول بندكت أو محلول تولن ، لذلك يمكن عملياً التمييز بين الألدهيدات والكيتونات بإستخدام العوامل المؤكسدة الضعيفة .

شرح الدروس كاملة وحل الأسئلة

السؤال الأول اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

1- المجموعة الوظيفية في الالدهيدات و الكيتونات . (.....)
2- مركبات عضوية تكون فيها ذرة كربون مجموعة الكربونيل طرفية متصلة بذرة هيدروجين واحدة على الأقل . (.....)
3- مركبات عضوية تكون فيها ذرة كربون مجموعة الكربونيل غير طرفية متصلة بذرتي كربون. (.....)
4- مركبات عضوية تحتوي على مجموعة الألدهيد CHO- متصلة بذرة هيدروجين أو بشق ألكيل. (.....)
5- مركبات عضوية تحتوي على مجموعة الألدهيد CHO- متصلة مباشرة بشق فينيل (آرايل) . (.....)
6- مركبات عضوية تحتوي على مجموعة كربونيل متصلة بشقي ألكيل . (.....)
7- مركبات عضوية تحتوي على مجموعة كربونيل متصلة بشقي فينيل أو بشق فينيل وشق ألكيل . (.....)

السؤال الثاني ضع علامة ✓ بين القوسي المقابلين للعبارة الصحيحة وعلامة ✗ بين القوسين المقابلين للعبارة غير الصحيحة في كل من الجمل التالية:

1- تتميز الألدهيدات و الكيتونات باحتوائهما على مجموعة الكربونيل الوظيفية. ( )
2- تتشابه الألدهيدات و الكيتونات الأليفاتية في الصيغة العامة $C_nH_{2n}O$. ( )
3- الصيغة العامة $C_nH_{2n}O$ تنطبق على الألدهيدات الاروماتية. ( )
4- يُسمى الأسيتالدهيد تبعاً لنظام الايوباك باسم ميثانال. ( )
5- عند إمرار أبخرة كحول البروبيل على نحاس مسخن (300 °C) ينتج البروبانال ويتصاعد غاز الهيدروجين. ( )
6- جميع الألدهيدات و الكيتونات توجد في الحالة السائلة . ( )
7- تسلك الكحولات و الألدهيدات سلوك العوامل المختزلة . ( )
8- درجة غليان الإيثانال أعلى من درجة غليان البروبانال. ( )
9- درجة غليان الكحولات أعلى من درجة غليان الألدهيدات و الكيتونات المتقاربة معها في الكتلة المولية. ( )
10- تتفاعل الألدهيدات والكيتونات بالإضافة و الأكسدة . ( )
11- تتأكسد الألدهيدات بسهولة بسبب وجود ذرة هيدروجين نشطة مرتبطة بمجموعة الكربونيل. ( )
12- جميع الكيتونات الاروماتية يكون فيها مجموعة الكربونيل مرتبطة بشقي فينيل. ( )

13- تتأكسد الكيتونات بالعوامل المؤكسدة الضعيفة مثل محلول تولن. ( )

14- يمكن التمييز عملياً بين الايثانال و البروبانال باستخدام محلول فهلنج. ( )

15- تتكون مرآة لامعة من الفضة على الجدار الداخلي لأنبوبة الاختبار عند تسخين البروبان مع محلول تولن في حمام مائي. ( )

السؤال الثالث ضع علامة ✓ أمام أنسب عبارة تكمل كل جملة من الجمل التالية

1- أحد المركبات التالية ينتمي إلى عائلة الألدهيدات هو:

( ) CH_3CHO ( ) CH_3CH_2OH

( ) CH_3COOH ( ) CH_3COCH_3

2- أحد المركبات التالية يكون مرآه من الفضة على الجدار الداخلي لأنبوبة الاختبار عند تسخينه في حمام مائي مع محلول تولن وهو:

( ) الإيثانول ( ) حمض الأسيتيك

( ) الميثانال ( ) الأسيتون

3- الصيغة الجزيئية C_3H_6O تدل على:

( ) البروبانول فقط ( ) البروبانول و البروبانال

( ) البروبانال فقط ( ) البروبانون و البروبانال

4- تتشابه الألدهيدات و الكيتونات في:

( ) سهولة الأكسدة بالعوامل المؤكسدة الضعيفة ( ) التفاعل بالإضافة مع الهيدروجين

( ) موضع المجموعة الفعالة ( ) نوع الكحول الذي حضرت منه

5- المركب الذي له أعلى درجة غليان من بين المركبات التالية هو:

( ) البروبان ( ) البروبانال

( ) 1- بروبانول ( ) البروبانون

6- المركب الذي يكون راسب أحمر طوبي عند تفاعله مع محلول فهلنج من بين المركبات التالية هو:

( ) CH_3CHO ( ) CH_3CH_2OH

( ) CH_3COOH ( ) CH_3COCH_3

7- عند اختزال البروبانون بالهيدروجين في وجود النيكل الساخن يتكون:

( ) CH_3CHO ( ) $CH3CH_2CH_2OH$

( ) $CH_3CHOHCH_3$ ( ) CH_3COOH

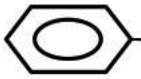
8- لا يمكن استخدام محلول فهلنج أو محلول بندكت في التمييز بين أحد أزواج المركبات العضوية التالية :

( ) البروبانال و البروبانون ( ) الأسيتون و حمض الأسيتيك

( ) الايثانول و الايثانال ( ) الأسيتالدهيد و حمض الفورميك

السؤال الرابع **أكمل الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها علميا :**

1 - الاسم الشائع للمركب الذي له الصيغة الكيميائية CH_3CHO ----------

2 - الاسم حسب نظام الايوباك للمركب الذي له الصيغة الكيميائية  -------

3 - يسمي المركب $CH_3\ CH_2\text{-}CH(CHO)\text{-}CH_2\text{-}CH(CH_3)\text{-}CH_3$ تبعا لنظام الايوباك ----------

4 - تحضر الألدهيدات من اكسدة الكحولات ------- بينما تحضر الكيتونات من اكسدة الكحولات -------

5 - الألدهيد الوحيد الذي يوجد في الحالة الغازية هو ----------

6 - تتكون مرآه لامعة من الفضة على جدار انبوبة الاختبار الداخلي عند تفاعل ------- مع محلول تولن ويتكون راسب احمر طوبي عند تفاعله مع ----------

7 - $CH_3CHO + [\,2\,Cu^{2+} + 5\,OH^-\,] \longrightarrow$ ---------- $+ 3\,H_2O + Cu_2O$

8 - $H\text{-}CHO + [\,2\,Ag^+ + 3\,OH^-\,] \longrightarrow$ -------- $+ 2\,H_2O + 2\,Ag$

9 - عند اكسدة الإيثانال ينتج ------- وعند اختزال الايثانال ينتج -------

10 - عند أكسدة 1-بروبانول $(CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\,OH)$ بإمرار أبخرته على نحاس مسخن لدرجة حرارة (300 °C) يتكون مركب صيغته البنائية هي ----------

11 - المركب الناتج عن اختزال البروبانال يُسمى ------- والمركب الناتج عن اختزال البروبانون يُسمى -------

السؤال الخامس **- علل ما يلي تعليلا علميا دقيقا (أستعن بالمعادلات الكيميائية كلما أمكن)**

1 - مجموعة الكربونيل في الألدهيدات و الكيتونات قطبية.

.....

2 - يعتبر الفينيل ميثانال (البنزالدهيد) ألدهيد أروماتي بينما الفينيل إيثانال يعتبر ألدهيد اليفاتي.

.....

.....

3- درجات غليان الألدهيدات و الكيتونات أعلى من درجات غليان الهيدروكربونات المقاربة لها في الكتل المولية.

.....

.....

4- تذوب الألدهيدات و الكيتونات ذات الكتل المولية الصغيرة في الماء.

.....

5- درجات غليان الألدهيدات و الكيتونات أقل من درجة غليان الكحولات المقاربة لها في الكتل المولية.

.....

.....

6- تتفاعل الألدهيدات و الكيتونات بالإضافة.

.....

.....

7- تتأكسد الألدهيدات بسهولة بمعظم العوامل المؤكسدة.

.....

.....

8- لا تتأكسد الكيتونات عند الظروف العادية .

.....

.....

9- تتكون مرآه لامعة على الجدار الداخلي لأنبوبة الاختبار عند تسخين الالدهيد مع محلول تولن في حمام مائي.

.....

.....

10- يتكون راسب أحمر طوبي عند تسخين الأسيتالدهيد مع محلول فهلنج.

.....

.....

11- يُفضل عند تحضير الالدهيد بأكسدة الكحول الأولي أن تتم عملية الأكسدة بواسطة إمرار أبخرة الكحول الأولي على نحاس مسخن لدرجة (300° C) عن أكسدته بالعوامل المؤكسدة .

.....

.....

12- يمكن التمييز بين الألدهيدات و الكيتونات بأكسدتها بالعوامل المؤكسدة الضعيفة .

.....

.....

السؤال السادس **أي مما يلي لا ينتمي إلى المجموعة مع ذكر السبب**

CH_3OH , C_2H_5OH , CH_3CHO

المركب الذي لا ينتمي إلى المجموعة هو -------

السبب : ----------

السؤال السابع **وضح بكتابة بالمعادلات الكيميائية ما يلي :**

1 - إمرار أبخرة الميثانول على نحاس مسخن لدرجة (300 °C)

.....

2 - إمرار أبخرة 2- بيوتانول على نحاس مسخن لدرجة (300 °C)

.....

3- تفاعل الايثانال (الأسيتالدهيد) مع الهيدروجين في وجود النيكل الساخن:

.....

شرح الدروس كاملة وحل الأسئلة

4 - اختزال البروبانون (الأسيتون) في وجود البلاتين الساخن:

.....

5 - تسخين الأسيتالدهيد مع محلول فهلنج :

.....

6 - تسخين الفورمالدهيد مع كاشف تولن:

.....

7 - إمرار أبخرة الايثانول على نحاس مسخن لدرجة (300 °C) ثم تسخين المركب العضوي الناتج مع محلول فهلنج:

.....

.....

السؤال الثامن **وضح بكتابة المعادلات الكيميائية الرمزية فقط كيفية الحصول على كل من :**

1 - ثنائي ميثيل كيتون من 2- بروبانول:

.....

2 - الأسيتالدهيد من الايثانول باستخدام نحاس مسخن لدرجة (300 °C):

.....

3 - ميثانال من الميثانول باستخدام نحاس مسخن لدرجة (300 °C):

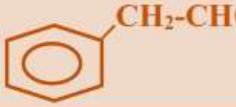
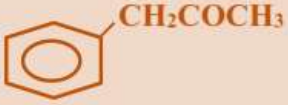
.....

4 - الفضة من الفورمالدهيد:

.....

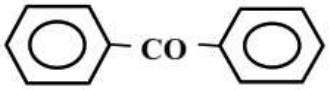
شرح الدروس كاملة وحل الأسئلة

قارن بين كل مما يلي :

وجه المقارنة		
نوع الألدهيد علي حسب نوع الشق العضوي (اليفاتي – أروماتي)	.....	.....
وجه المقارنة		
نوع الكيتون علي حسب نوع الشق العضوي (اليفاتي – أروماتي)	.....	.....
وجه المقارنة	CH_3CHO	$CH_3CH_2CH_2CHO$
درجة الغليان (أعلي – أقل)	.....	.....
الذوبان في الماء (أعلي – أقل)	.....	.....
وجه المقارنة	CH_3COCH_3	$CH_3CH_2CH_2COCH_3$
درجة الغليان (أعلي – أقل)	.....	.....
الذوبان في الماء (أعلي – أقل)	.....	.....
وجه المقارنة	CH_3CH_2OH	CH_3CHO
درجة الغليان (أعلي – أقل)	.....	.....
وجه المقارنة	CH_3COCH_3	$CH_3CHOHCH_3$
درجة الغليان (أعلي – أقل)	.....	.....

السؤال العاشر

أكتب أسماء وصيغ المركبات العضوية التالية

م	الصيغة الكيميائية	الاسم حسب نظام الايوباك	الاسم الشائع
1	.....	فينيل ايثانون	.....
2	.....	.....	البنزالدهيد
3	C_2H_5- CHO	.....	
4	.....	3- فينيل بروبانال	
5	.....	بروبانون	.....
6	CH_3-CH_2-CO-CH_2-CH_3	.....	ثنائي ايثيل كيتون
7	CH_3- CO-CH_2-CH_3	.....	.....
8		.....	.....
9	.....	.....	فورمالدهيد
10	CH_3-CH-CO-CH_2-CH_3 | CH_3	.....	

شرح الدروس كاملة وحل الأسئلة

الأحماض الكربوكسيلية : مركبات عضوية تتميز بوجود مجموعة كربوكسيل أو أكثر كمجموعة وظيفية (فعالة)

المجموعة الوظيفية :مجموعة الكروكسيل $-COOH$ **الصيغة التركيبية العامة** : $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$

الصيغة الجزيئية العامة للاحماض الأليفاتية المشبعة : $C_nH_{2n}O_2$

ملاحظة هامة :تعتبر الاحماض الكربوكسيلية أكثر المواد العضوية حمضية الا انها تعتبر احماضا ضعيفة واقل قوة من الاحماض غير العضوية مثل $HCl\ ,H_2SO_4$

سميت مجموعة الكربوكسيل بهذا الاسم لأنها تحتوي على مجموعة كربونيل ومجموعة هيدروكسيل

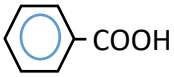
تصنيف الأحماض الكربوكسيلية

على حسب نوع الشق العضوي

أحماض كربوكسيلية أليفاتية: **R-COOH**
مركبات عضوية تحتوي علي مجموعة الكربوكسيل متصلة بسلسلة كربونية
وفيها نجد أن مجموعة الكربوكسيل تتصل بذرة هيدروجين أو شق ألكيل

$H-COOH\ ,\ CH_3-COOH\ ,$ $-CH_2-COOH$

أحماض كربوكسيلية أروماتية **Ar-COOH**
مركبات تحتوي على مجموعة كربوكسيل متصلة مباشرة بشق الفينيل
وإذا لم ترتبط مجموعة الكربوكسيل مباشرة بحلقة البنزين يكون الحمض الكربوكسيلي أليفاتي

 $-COOH$

تسمية الأحماض الكربوكسيلية

التسمية الشائعة

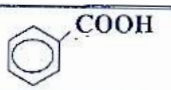
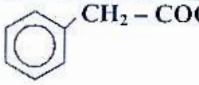
صيغة الحمض الكربوكسيلي	الإسم الشائع حسب مصدره
$H-COOH$	حمض الفورميك
CH_3-COOH	حمض الأسيتيك
$CH_3-CH_2-CH_2-COOH$	حمض البيوتيريك
$CH_3-(CH_2)_{14}-COOH$	حمض الباليتيك
$-COOH$	حمض البنزويك

التسمية حسب نظام الأيوباك IUPAC

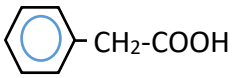
الأحماض الكروكسيلية غير متفرعة السلسلة

صيغة الحمض الكربوكسيلي	الإسم حسب نظام الأيوباك
$H-COOH$	حمض ميثانويك
CH_3-COOH	حمض إيثانويك
CH_3-CH_2-COOH	حمض بروبانويك
$CH_3-CH_2-CH_2-COOH$	حمض بيوتانويك
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-COOH$	حمض بنتانويك

الأحماض الكربوكسيلية متفرعة السلسلة

صيغة الحمض الكربوكسيلي	الإسم حسب نظام الأيوباك
$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_2-COOH}{\underset{\vert}{CH}}-CH_2-CH_3$	حمض 3 – إيثيل بنتانويك
$CH_3-\underset{\displaystyle C_2H_5}{\underset{\vert}{CH}}-CH_2-\underset{\displaystyle C_2H_5}{\underset{\vert}{CH}}-COOH$	حمض 2– إيثيل 4 – ميثيل هكسانويك
	حمض فينيل ميثانويك
	حمض فينيل إيثانويك

علل: لا يعتبر حمض 2- فينيل ايثانويك حمض اروماتي بل حمض أليفاتي



لان مجموعة كربوكسيل غير متصلة مباشرة بشق الفينيل

الخواص الفيزيائية للأحماض الكربوكسيلية

الحالة الفيزيائية *الاحماض الكربوكسيلية الاليفاتية التي تحتوي ما بين 1- 4 ذرات كربون سوائل خفيفة*

الاحماض الكربوكسيلية الاليفاتية سوائل ثقيلة عندما يحتوي الجزيء ما بين 5 و9 ذرات كربون .

اذا احتوي الحمض الكربوكسيلي علي 10 ذرات كربون وما فوق يكون في الحالة الصلبة.

الذوبان في الماء

علل :الاحماض الكربوكسيلية الاليفاتية التي تحتوي ما بين 1- 4 ذرات كربون سوائل خفيفة تذوب في الماء

يرجع ذلك الي قدرة هذه الاحماض علي تكوين اكثر من رابطة هيدروجينية مع الماء.

علل :تقل ذوبانية الاحماض الكربوكسيلية في الماء كلما ازدادت الكتلة الجزيئية

يرجع ذلك الي انه بزيادة الكتلة الجزيئية تقل فاعلية مجموعة الكربوكسيل وقطبيتها.

درجة الغليان

علل :درجات غليان الاحماض الكربوكسيلية اعلي من درجات غليان الكحولات ذات الكتل المتقاربة لها

يرجع ذلك الي وجود مجموعة الهيدروكسيل القطبية في الكحولات التي تعمل علي تجمع الجزيئات فيما بينها بروابط هيدروجينية. اما في الاحماض الكربوكسيلية توجد مجموعتي الكربونيل والهيدروكسيل اللتان تعملان علي تكوين رابطتين هيدروجين بين كل جزيئين وينتج تجمعات ثنائية لها شكل حلقي سداسي مستقر

تزداد درجات غليان الاحماض الكربوكسيلية المتشابهة في التركيب بزيادة الكتل الجزيئية.

تحضير الاحماض الكربوكسيلية

1 **أكسدة الكحولات الأولية** (راجع أكسدة الكحولات الأولية)

$$RCH_2OH + 2[O] \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} RCOOH + H_2O$$

2 **أكسدة الألدهيدات** (راجع أكسدة الألدهيدات)

$$RCHO + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} RCOOH$$

وضح بكتابة المعادلات الرمزية

1-اكسدة كحول الميثيل $HCH_2OH + 2[O] \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} HCOOH + H_2O$

2-الحصول علي حمض الاستيك من كحول الايثيل $CH_3CH_2OH + 2[O] \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} CH_3COOH + H_2O$

3- أكسدة الفينيل ميثانول (كحول البنزايل) $CH_2OH + 2[O] \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} COOH + H_2O$

4- أكسدة الفورمالدهيد (الميثانال) $HCHO + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} HCOOH$

5- أكسدة الأسيتالدهيد (الإيثانال) $CH_3CHO + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} CH_3COOH$

6-أكسدة البنزالدهيد $CHO + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} COOH$

الخواص الكيميائية

أولا الخواص الحمضية (تكوين الأملاح الكربوكسيلية)

الحمض الكربوكسيلي

- فلز نشط ← ملح الحمض الكربوكسيلي + غاز هيدروجين
- هيدروكسيد فلز ← ملح الحمض الكربوكسيلي + ماء
- كربونات فلز ← ملح الحمض الكربوكسيلي + ثاني أكسيد الكربون + ماء

- **مع الفلزات النشطة** $2RCOOH + 2Na \longrightarrow 2RCOONa + H_2$

تفاعل حمض الفورميك (حمض الميثانويك) مع الصوديوم لينتج ملح فورمات (ميثانوات) الصوديوم وغاز هيدروجين

$$2HCOOH + 2Na \longrightarrow 2HCOONa + H_2$$

تفاعل حمض الأسيتيك (حمض الإيثانويك) مع الصوديوم لينتج ملح اسيتات (إيثانوات) الصوديوم وغاز هيدروجين

$$2CH_3COOH + 2Na \longrightarrow 2CH_3COONa + H_2$$

- **مع القواعد (مثل هيدروكسيد الصوديوم):** $RCOOH + NaOH \longrightarrow RCOONa + H_2O$

تفاعل حمض البنزويك (حمض فينيل ميثانويك) مع هيدروكسيد الصوديوم ينتج بنزوات(فينيل ميثانوات) الصوديوم والماء

$$C_6H_5COOH + NaOH \longrightarrow C_6H_5COONa + H_2O$$

تفاعل حمض الأسيتيك مع هيدروكسيد الصوديوم ينتج أسيتات الصوديوم والماء

$$CH_3COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$$

تفاعل حمض الفورميك مع هيدروكسيد الصوديوم ينتج فورمات الصوديوم والماء

$$HCOOH + NaOH \longrightarrow HCOONa + H_2O$$

- **التفاعل مع كربونات الصوديوم** (يحدث فوران ويتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون)

$$2R\text{-}COOH + Na_2CO_3 \longrightarrow 2R\text{-}COONa + H_2O + CO_2$$

تفاعل حمض الأسيتيك مع كربونات الصوديوم

$$2CH_3COOH + Na_2CO_3 \longrightarrow 2CH_3COONa + H_2O + CO_2$$

تفاعل حمض الفورميك مع كربونات الصوديوم

$$2HCOOH + Na_2CO_3 \longrightarrow 2HCOONa + H_2O + CO_2$$

شرح الدروس كاملة وحل الأسئلة

الأحماض الكربوكسيلية

السؤال الأول **اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :**

1- مركبات عضوية تتميز باحتوائها على مجموعة كربوكسيل أو أكثر كمجموعة وظيفية . (.....)

2- مركبات عضوية تحتوي على مجموعة كربوكسيل ($-COOH$) متصلة بسلسلة كربونية أو بذرة هيدروجين. (.....)

3- مركبات عضوية تحتوي على مجموعة الكربوكسيل($-COOH$) متصلة مباشرة بشق الفينيل. (.....)

السؤال الثاني **ضع علامة ✓ بين القوسي المقابلين للعبارة الصحيحة وعلامة ✗ بين القوسين المقابلين للعبارة غير الصحيحة في كل من الجمل التالية:**

1- بعض الأحماض العضوية تحتوي على أكثر من مجموعة كربوكسيل. ( )

2- الحالة الفيزيائية لحمض البالمتيك عند درجة حرارة الغرفة هي الصلبة. ( )

3- درجة غليان الكحولات أعلى من درجة غليان الأحماض الكربوكسيلية المتقاربة معها في الكتلة المولية. ( )

4- لا يصلح فلز الصوديوم أو البوتاسيوم للتمييز بين الكحولات و الأحماض الكربوكسيلية . ( )

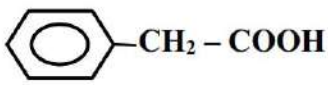
5- يصلح هيدروكسيد الصوديوم أو كربونات الصوديوم للتمييز بين الكحولات و الأحماض الكربوكسيلية . ( )

السؤال الثالث **ضع علامة ✓ أمام أنسب عبارة تكمل كل جملة من الجمل التالية**

1- يتصاعد غاز CO_2 عند تفاعل كربونات الصوديوم مع :

( ) الأسيتون ( ) ميثيل أمين

( ) الأسيتالدهيد ( ) حمض الفورميك

2- يعتبر المركب الذي صيغته الكيميائية  من:

( ) الأحماض الكربوكسيلية الاروماتية ( ) الكيتونات الأليفاتية

( ) الأحماض الكربوكسيلية الأليفاتية ( ) الألدهيدات الاروماتية

3- نوع المركب $CH_3 - CH_2 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - OH$ هو :

( ) كحول أحادي الهيدروكسيل ( ) حمض كربوكسيلي

( ) ألدهيد ( ) كيتون اليفاتي

4 - يمكن الحصول على حمض كربوكسيلي بإحدى الطرق التالية وهي :

( ) اختزال الالدهيد

( ) أكسدة الألدهيدات

( ) أكسدة الكحولات الثانوية

( ) بإمرار أبخرة الكحول الأولي على النحاس المسخن لدرجة 300^0C

5 - المركب الذي له أعلى درجة غليان من بين المركبات العضوية التالية هو :

( ) CH_3-O-CH_3 ( ) CH_3-COOH

( ) $CH_3-CH_2-CH_3$ ( ) CH_3-CH_2-OH

6 - المركب الأليفاتي من بين المشتقات الهيدروكربونية التالية هو :

( ) الفينول ( ) 2 – فينيل إيثانول

( ) حمض فينيل ميثانويك ( ) فينيل إيثانال

7 - أحد المركبات التالية لا يتفاعل مع الصوديوم وهو :

( ) الأسيتون (ثنائي ميثيل كيتون) ( ) حمض الميثانويك

( ) كحول البروبيل ( ) الايثانول

السؤال الرابع أكمل الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها علميا :

1 - الصيغة الكيميائية لخل الطعام ---------- و يسمي ----------

2 - عند تعرض النمل للخطر تفرز حمض النمليك و صيغته الكيميائية ----------

3 - تتميز الأحماض الكربوكسيلية باحتوائها على مجموعة ---------- كمجموعة وظيفية والتي لها الصيغة الكيميائية ----------

4 - الصيغة الجزيئية العامة للأحماض الكربوكسيلية الأليفاتية ----------

5 - يُصنف حمض البنزويك على أنه من الأحماض ---------- أحادية الكربوكسيل.

6 - درجة غليان الكحولات ---------- من درجة غليان الأحماض الكربوكسيلية المقاربة لها في الكتلة المولية.

7 - عند تفاعل حمض البنزويك مع ملح كربونات الصوديوم يتصاعد غاز ---------- الذي يعكر ماء الجير.

8 - $2CH_3CH_2COOH + Na_2CO_3 \rightarrow 2CH_3CH_2COONa + \text{--------} + H_2O$

9 - الأحماض الكربوكسيلية الأليفاتية التي تحتوي ما بين (1-4) ذرات كربون سوائل -------- بينما الأحماض الكربوكسيلية الأليفاتية التي تحتوي ما بين (5-9) ذرات كربون سوائل ----------

السؤال الخامس - علل ما يلي تعليلا علميا دقيقا (أستعن بالمعادلات الكيميائية كلما أمكن)

1 - حمض فينيل ميثانويك أروماتي، بينما حمض فينيل إيثانويك اليفاتي.

.....

.....

2 - تذوب الأحماض الكربوكسيلية التي تحتوي على (1 – 4) ذرات كربون تماماً في الماء.

.....

3 - تقل ذوبانية الأحماض الكربوكسيلية في الماء بزيادة الكتلة المولية.

.....

.....

4 - درجات غليان الأحماض الكربوكسيلية أعلى من درجات غليان الكحولات ذات الكتل المولية المتقاربة.

.....

.....

السؤال السادس **وضح بكتابة بالمعادلات الكيميائية ما يلي :**

1 - أكسدة الفورمالدهيد بالأكسجين ثم تفاعل المركب العضوي الناتج مع كربونات الصوديوم:

.....

.....

2 - تفاعل حمض البروبانويك مع الصوديوم:

.....

3 - تفاعل حمض الإيثانويك مع هيدروكسيد الصوديوم:

.....

السؤال السابع **وضح بكتابة المعادلات الكيميائية الرمزية فقط كيفية الحصول على كل من :**

1 - حمض البروبانويك من 1- بروبانول:

.....

2 - حمض البنزويك من البنزالدهيد:

.....

3 - حمض الأسيتيك من كلوريد الايثيل:

.....

.....

4 - ميثانوات الصوديوم من الميثانال:

.....

.....

5 - أسيتات الصوديوم من حمض الأسيتيك :

.....

السؤال الثامن أجب عما يلي :

1 -عند أكسدة 1- بروبانول تماماً بالعوامل المؤكسدة ينتج المركب العضوي (A) وعند تفاعل المركب (A) مع الصوديوم ينتج المركب (B). اكتب المعادلات الكيميائية الدالة على التفاعلات السابقة مع ذكر اسم كل من المركبات (A) و(B).

---

2 **-أي المركبين في كل مجموعة من المجموعات التالية له أعلى درجة غليان؟ ولماذا؟**

CH_3-COOH أم CH_3-CH_2-OH

التفسير :----------

السؤال التاسع

- اختر من المجموعة (B) (ناتج أكسدة المركب) ما يناسبها من المجموعة (A) (مرحلة أكسدة واحدة) للمركب:

الرقم	المجموعة (A)	الرقم	المجموعة (B)
1	CH_3-CH_2-OH	.....	$CH_3 - CO - CH_3$
2	CH_3-OH	.....	C_6H_5-COOH
3	$C_6H_5-CH_2-OH$	.....	$CH_3 - CHO$
4	CH_3-CHO	.....	C_6H_5-CHO
5	C_6H_5-CHO	.....	$CH_3 - COOH$
6	H-CHO	.....	H-COOH
7	$CH_3 - CHOH - CH_3$	.....	H-CHO

السؤال العاشر

- **أكمل الجدول التالي ، ثم اجب عن المطلوب:**

م	اسم المركب (الشائع / الايوباك)	الصيغة الكيميائية للمركب	اسم المجموعة الوظيفية
1	.....	$CH_3CH_2CH_2Br$	ذرة هالوجين
2	كحول الإيثيل / إيثانول	CH_3CH_2-OH	.....
3	ثنائي إيثيل الإيثر	.....	أوكسي
4	الأسيتالدهيد / إيثانال	.....	كربونيل (طرفي)
5	ثنائي ميثيل كيتون / بروبانون	$CH_3 - CO - CH_3$	.....
6	.....	CH_3COOH	.....
7	إيثانوات الإيثيل	.....	الكوكسي كربونيل
8	ميثيل أمين	CH_3NH_2	.....

أ) يمكن تحضير المركب العضوي رقم (7) في الجدول أعلاه من تفاعل المركب رقم (2) مع المركب رقم (6) .

- ما مدى صحة العبارة: .....

-أثبت بالمعادلات الكيميائية كيفية الحصول على المركب رقم (7):

.....

ب) يختزل المركب رقم (4) ليعطي المركب رقم ..... بينما يختزل المركب رقم (5) ليعطي مركب صيغته

.....

السؤال الحادي عشر كيف يمكن التمييز بين :

1. الإيثانال ، حمض الإيثانويك: (باستخدام محلول فهلنج، أو بإضافة فلز نشط مثل الصوديوم) مع التوضيح بالمعادلات

---

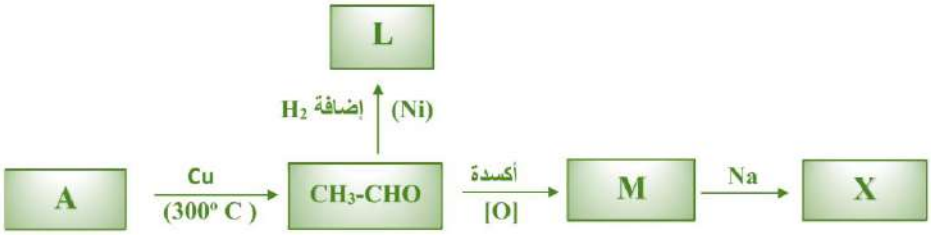
2. -بروبانون، إيثانال : (باستخدام محلول فهلنج أو محلول تولن) مع التوضيح بالمعادلات.

---

3. (1- بروبانول) ، (2- بروبانول) : (بإمرار أبخرة كل منهما على نحاس مسخن لدرجة 300 °C) مع التوضيح بالمعادلات.

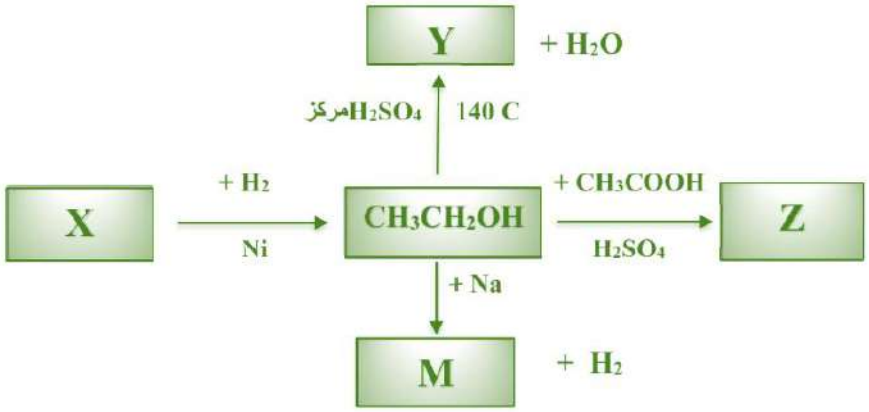
السؤال الثاني عشر ادرس الشكل التخطيطي التالي الذي يحتوي على رموز افتراضية لمركبات عضوية ويمثل تفاعلات كيميائية

1.



- اسم المادة A هي ..... والصيغة الكيميائية.....
- اسم المادة L هي..... والصيغة الكيميائية .....
- اسم المادة M هي..... والصيغة الكيميائية .....
- اسم المادة X هي..... والصيغة الكيميائية.....

2

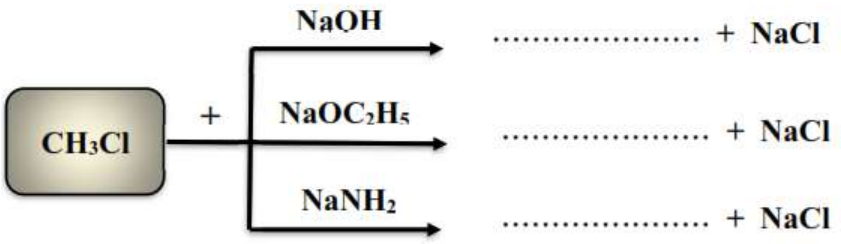


- اسم المادة X هي ..... والصيغة الكيميائية.....
- اسم المادة Y هي ..... والصيغة الكيميائية.....
- اسم المادة Z هي ..... والصيغة الكيميائية.....
- اسم المادة M هي ..... والصيغة الكيميائية.....

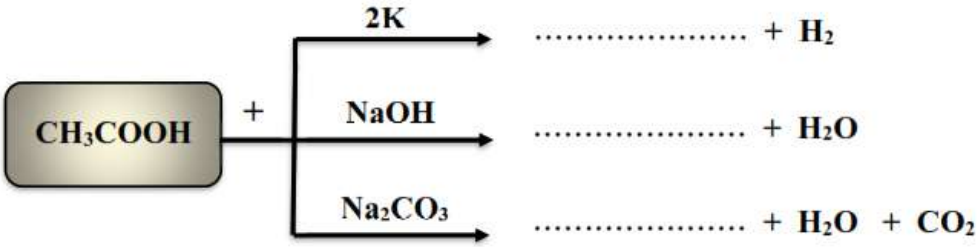
السؤال الثالث عشر

اختر من المركبات التالية المناسب وضعه في الفراغ كناتج عضوي للتفاعلات التالية :

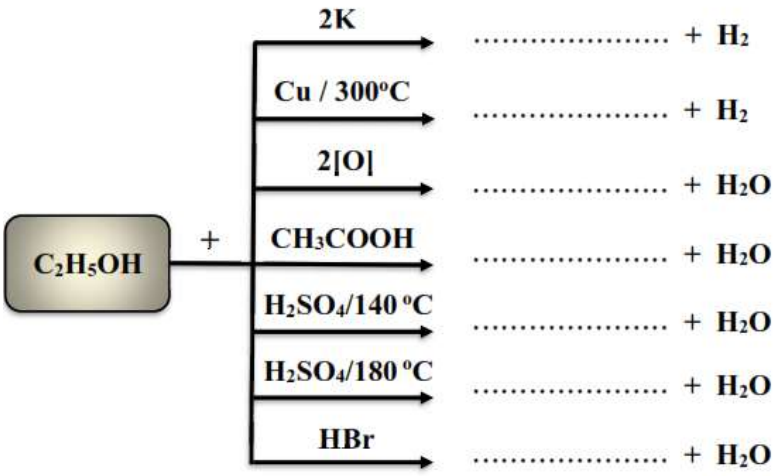
1 $CH_3OC_2H_5$, CH_3NH_2 , CH_3OH , $C_2H_5OC_2H_5$



2 $2C_2H_5OK$, $2CH_3COONa$, CH_3COONa , $2CH_3COOK$



3 – $CH_3COOC_2H_5$, C_2H_5Br , CH_3CHO , $C_2H_5OC_2H_5$, CH_3COOH , C_2H_5COOH , $2C_2H_5OK$, $CH_2=CH_2$



السؤال الرابع عشر

أكتب أسماء وصيغ المركبات العضوية التالية

م	الصيغة الكيميائية	الاسم حسب نظام الايوباك	الاسم الشائع
1	.....	حمض بيوتانويك	.....
2	$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_2-COOH}{\underset{\vert}{CH}}-CH_2-CH_3$	.....	
3	$\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH_3-CH-CH_2-COOH}}$	.....	
4	.....		حمض البالمتيك
5	.....	حمض ميثانويك	.....
6		.....	.....
7	.....	.....	حمض الأسيتيك

السؤال الخامس عشر قارن بين كل مما يلي :

وجه المقارنة		
نوع الحمض علي حسب نوع الشق العضوي (اليفاتي – أروماتي)	.....	.....
وجه المقارنة	CH_3COOH	$CH_3CH_2CH_2CH_2COOH$
درجة الغليان (أعلي – أقل)	.....	.....
الذوبان في الماء (أعلي – أقل)	.....	.....
قطبية مجموعة الكربوكسيل (أعلي – أقل)	.....	.....
الحالة الفيزيائية للحمض (سائل خفيف – سائل ثقيل – صلب)	.....	.....
وجه المقارنة	CH_3COOH	CH_3CH_2OH
درجة الغليان (أعلي – أقل)	.....	.....
الذوبان في الماء (أعلي – أقل)	.....	.....
وجه المقارنة	CH_3CH_2COOH	$CH_3-(CH_2)_{14}-COOH$
الحالة الفيزيائية للحمض (سائل خفيف – سائل ثقيل – صلب)	.....	.....