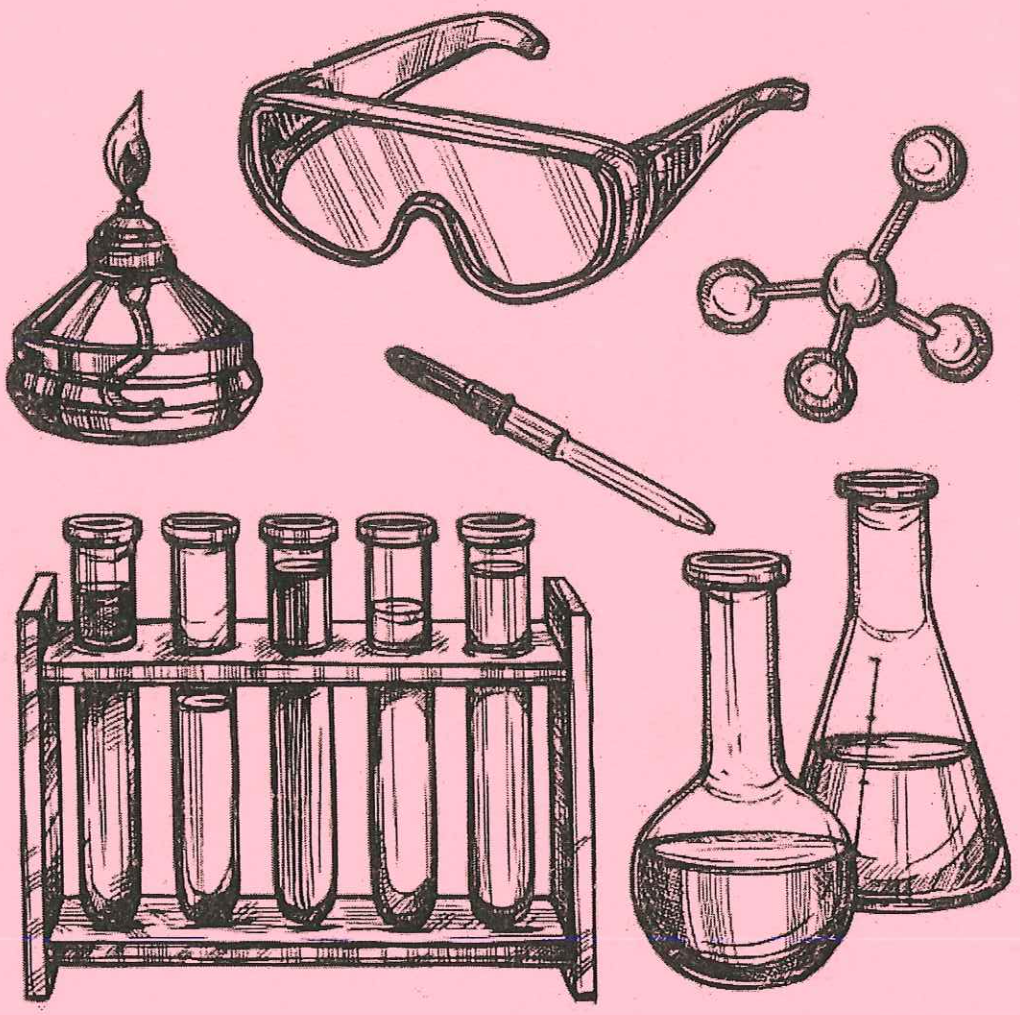
الكيمياء

الصف الثاني عشر (علمي)



الفصل الدراسي الثاني

العام الدراسي 2021 – 2022

مذكرات ابو محمد الأصلية
مبسطة – سهلة – شاملة
مع نماذج اختبارات محلولة
ت/ 51093167

واتساب	انستقرام	تليقرام

مذكرات أبو محمد الأصلية
مذكرات أبو محمد
51093167
الأفضل بالكويت

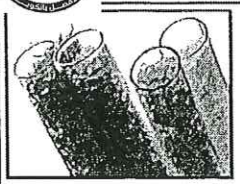
Instgram :
kuw.mozakerat

Telegram :
mozakeratabomohammed

احذروا التقليد

1 مذكرات أبو محمد

الوحدة الرابعة : الأملاح ومعايرة الأحماض والقواعد ص١٢



أكمل : الأملاح واسعة الانتشار ومتعددة الأنواع ومن أشهرها ... **ملح الطعام** ... الموجود في مياه البحر أو تكون على هيئة طبقات صخرية تسمى ... **الملح الصخري** ...

أكمل : المياه المعدنية تحتوي على أملاح تتكون عندما تذيب مياه المطر صخور ... **الحجر الجيري** ...

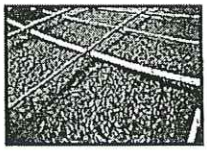
مما تتكون الأملاح ؟ ـ تتكون من تفاعل بين الأحماض والقواعد .

الفصل الأول : الأملاح ص١٣

علل نادراً ما يتوجدا الماء نقياً في الطبيعة مثل الماء المقطر .

ـ لأن الماء في الطبيعة يحتوي على أملاح ذائبة وغيرها بتركيزات محددة تعتمد على الظروف التي تحيط بمصدر الماء .

"للماء خواص قابلة للقياس يشيع استخدامها لتحديد كيميائية الماء" أذكر أهمها ؟



١ـ الأس الهيدروجيني (pH) . ٢ـ درجة عسره . ٣ـ درجة ملوحته .

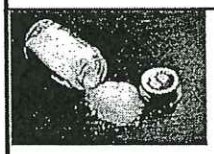
صح أم خطأ : يتغير الأس الهيدروجيني للماء تبعا لطبيعة الملح المذاب فيه . **(العبارة صحيحه)**

صح أم خطأ : يمكن تحديد ما إذا أضيف ملح حمضي أم قاعدي إلى الماء من خلال قياس الأس الهيدروجيني . **(العبارة صحيحه)**

علل يجب المحافظة على قيمة ثابتة للأس الهيدروجيني .

لأن أي تغير للأس الهيدروجيني قد يكون مضرا أو مميتا للحياة المائية وحتى البشرية (مثل موت الأسماك الصغيرة بمزارع الأسماك) .

الدرس ١-١ : مفهوم الملح وأنواع الأملاح ص١٤



علل تؤدي الأملاح المعدنية دوراً أساسياً في العمليات الحيوية المهمة التي تحدث في جسم الإنسان . ـ لأنها :

١ـ تساعد في إتمام التفاعلات الكيميائية المختلفة ، كالمحافظة علا ضربات القلب وتنظيم الدم.

٢ـ تدخل في تكوين الأنسجة و الحية كلها .

٣ـ لها أهمية كبيرة في نمو أنواع من خلايا جسم الإنسان ، فهي تدخل في بناء العظام وتساعد في انقباض العضلات وانبساطها.

٤ـ تعتبر مواد غذائية دقيقة لأنها أساسية لجسم الإنسان على الرغم من حاجته إلى كميات قليلة منها .

" يعتبر كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) أهم الأملاح وهو من ضروريات الحياة " أذكر استخدامات كلوريد الصوديوم؟

١ـ في المطبخ لتحضير الأطعمة وحفظاه . ٢ـ في عدة صناعات .

٣ـ في الطب . ٤ـ يحافظ الملح على التوازن المائي في الجسم .

أ- تعريف الأملاح وأنواعها :

ما المقصود بـ الأملاح ؟ ـ مركبات أيونية تتكون من تفاعل الحمض مع القاعدة .

ما المقصود بـ الأملاح ؟ ـ مركبات تنتج عن اتحاد كاتيون القاعدة مع أنيون الحمض و كاتيون القاعدة يكون عادة كاتيون فلز أو كاتيون الأمونيوم .

اذكر أنواع الأملاح تبعاً لتأثير محاليلها المائية ؟

١ـ الأملاح المتعادلة . ٢ـ الأملاح القاعدية . ٣ـ أملاح حمضية .

صح أم خطأ / يمكن للأملاح أن تتكون نتيجة التفاعل بين حمض ضعيف وقاعدة ضعيفة ، وتصنف كأملاح متعادلة أو قاعدية أو حمضية تبعا لثابت تأين الحمض K_a وثابت تأين القاعدة K_b . **(العبارة صحيحة)**

يوجد ارقام و حسابات انستقرام مزيفة حديثة الانشاء تحمل اسمنا .. نحذر اننا ليس لنا علاقة بها " احذورا التقليد "

قارن بين الأملاح المتعادلة والأملاح القاعدية وأملاح حمضية ؟

المقارنة	الأملاح المتعادلة	الأملاح القاعدية	أملاح حمضية
التعريف	ـ أملاح تتكون نتيجة التفاعل بين حمض قوي وقاعدة قوية .	ـ أملاح تتكون نتيجة التفاعل بين حمض ضعيف وقاعدة قوية .	ـ أملاح تتكون نتيجة التفاعل بين حمض قوي وقاعدة ضعيفة .
مثال	كلوريد الصوديوم **NaCl** الذى ينتج عن تفاعل حمض الهيدروكلوريك **HCl** وهديوركسيد الصوديوم **NaOH**	أسيتات الصوديوم CH_3COONa الذى ينتج عن تفاعل حمض الأستيك CH_3COOH وهيدروكسيد الصوديوم **NaOH**	كلوريد الأمونيوم NH_3Cl الذى ينتج عن تفاع حمض الهيدروكلوريك **HCl** ومحلول الأمونيا NH_3
معادلة التفاعل	$HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$	$CH_3COOH_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow CH_3COONa_{(aq)} + H_2O_{(l)}$	$HCl_{(aq)} + NH_{3(aq)} \rightarrow NH_3Cl_{(aq)}$

"يمكن للأملاح أن تتكون نتيجة التفاعل بين حمض ضعيف وقاعدة ضعيفة" أكتب معادلة توضح ذلك ؟

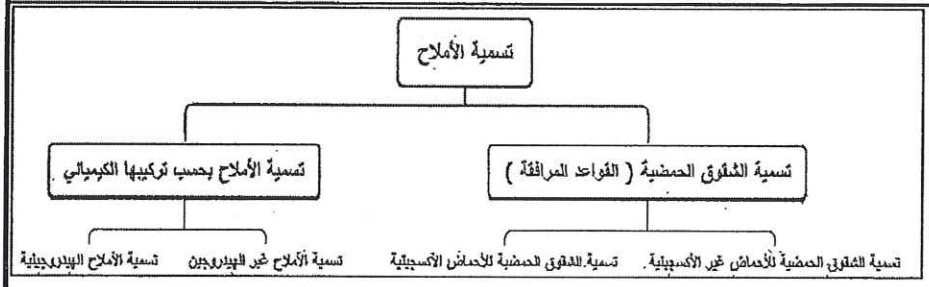
$$CH_3COOH_{(aq)} + NH_{3(aq)} \rightarrow CH_3COONH_{4(aq)}$$

ومحلول الأمونيا CH_3COOH الذى ينتج عن تفاعل حمض الأستيك CH_3COONH_4 المعادلة السابقة لأسيتات الأمونيوم NH_3.

٢- تسمية الأملاح :

أكمل المخطط التالي :

ملحوظة : الملح مركب أيوني يتكون من كاتيون مصدره قاعدة وأنيون مصدره حمض .



تسمية الشقوق الحمضية (القواعد المرافقة)

أ- تسمية الشقوق الحمضية للأحماض غير الأكسجينية .

ب- تسمية الشقوق الحمضية للأحماض الأكسجينية .

كيف تتم تسمية الشقوق الحمضية للأحماض غير الأكسجينية ؟

الحالة	صيغة الحمض	اسم الحمض	صيغة الشق	اسم الشق الحمضي
إذا كان الشق لا يحتوي على هيدروجين بدول : اسم اللافلز (أو المجموعة الذرية)+ يد	HF	حمض الهيدروفلوريك	F^-	فلوريد
	HCl	حمض الهيدروكلوريك	Cl^-	كلوريد
	HBr	حمض الهيدروبروميك	Br^-	بروميد
	HI	حمض الهيدرويوديك	I^-	يوديد
	HCN	حمض الهيدروسيانيك	CN^-	سيانيد
	H_2S	حمض الهيدروكبريتيك	S^{2-}	كبريتيد
إذا كان الشق لا يحتوي على هيدروجين بدول : اسم اللافلز (أو المجموعة الذرية)+ يد	H_2S	حمض الهيدروكبريتيك	HS^-	كبرتيد هيدروجيني

كيف تتم تسمية الشقوق الحمضية للأحماض الأكسجينية ؟

الحالة	صيغة الحمض	اسم الحمض	صيغة الشق	اسم الشق الحمضي
أما تحذف كلمة " حمض " وتستبدل اللاحقة (وز) ب (يت) .	$HClO$	حمض هيبوكلوروز	ClO^-	هيبوكلوريت
	$HClO_2$	حمض كلورزو	ClO_2^-	كلوريت
	H_2SO_3	حمض كبريتيز	HSO_3^-	كبريتيت هيدروجيني
	H_2SO_3	حمض كبريتيز	SO_3^{2-}	كبريتيت
وأما تحذف كلمة " حمض " وتستبدل اللاحقة (يك) بـ (آت) .	H_2CO_3	حمض كربونيك	HCO_3^-	كربونات هيدروجيني
	H_2CO_3	حمض كربونيك	CO_3^{2-}	كربونات
	H_2SO_4	حمض كبريتيك	HSO_4^-	كبريتات هيدروجيني
	H_2SO_4	حمض كبريتيك	SO_4^{2-}	كبريتات
	H_3PO_4	حمض فوسفوريك	PO_4^{3-}	فوسفات
إذا كان الشق لا يزال يحتوي على هيدروجين بدول ، يجب ذكر عدد ذرات الهيدروجين الحمضية التي لا تزال موجودة في الشق (أحادي = 1 ، ثنائي = 2 ، ثلاثي = 3) .	H_3PO_4	حمض فوسفوريك	$H_2PO_4^-$	فوسفات ثنائي الهيدروجين
	H_3PO_4	حمض فوسفوريك	HPO_4^{2-}	فوسفات أحادي الهيدروجين

تسمية الأملاح بحسب تركيبها الكيميائي :

أ- تسمية الأملاح غير الهيدروجين . **ب- تسمية الأملاح غير الهيدروجين .**

ما المقصود بـ الأملاح غير الهيدروجينية ؟ ـ الأملاح التي شقها الحمضي لا يحتوي على هيدروجين بدول .

كيف تتم تسمية الأملاح غير الهيدروجين ؟

الحالة	الصيغة	الاسم
تسمى الأملاح غير الهيدروجينية التي تحتوى على فلزات (أو الأمونيوم) أعداد تأكسدها ثابتة كما يلى : اسم الشق الحمضي + اسم الفلز(أو الأمنيوم)	NH_4Cl	كلوريد الأمونيوم
	Na_2SO_4	كبريتات الصوديوم
	$Ca(NO_3)_2$	نيترات الكالسيوم
	$MgCO_3$	كربونات المغنسيوم
	K_3PO_4	فوسفات البوتاسيوم
تسمى الأملاح غير الهيدروجينية التي تحتوى على فلزات أعداد تأكسدها متغيرة كما يلى : اسم الشق الحمضي + اسم الفلز + عدد تأكسد الفلز .	$CuSO_4$	كبريتات النحاس II
	$FeCl_3$	كلوريد الحديد III
	$FeSO_4$	كبريتات الحديد II
	$Fe_2(SO_4)_3$	كبريتات الحديد III

ما المقصود بـ الأملاح الهيدروجينية ؟ ـ الأملاح التي يحتوي شقها الحمضي على هيدروجين بدول أو أكثر.

كيف تتم تسمية الأملاح الهيدروجينية ؟

الحالة	الصيغة	الاسم
الأملاح الحمضية للفلزات ذوات أعداد التأكسد الثابتة: اسم الشق الحمضي + اسم الفلز + كلمة الهيدروجينية.	$NaHSO_4$	كبريتات الصوديوم الهيدروجينية
	$NaHCO_3$	كربونات الصوديوم الهيدروجينية
	$Ca(HCO_3)_2$	كربونات الكالسيوم الهيدروجينية
الأملاح الحمضية للفلزات ذوات أعداد التأكسد المتغيرة: اسم الشق الحمضي + اسم الفلز + عدد تأكسد الفلز + كلمة الهيدروجينية. وفي حال وجود أكثر من ذرة هيدروجين بدول نستخدم كلمة ثنائي أو ثلاثي الهيدروجين .	$Fe(HSO_4)_2$	كبريتات الحديد II الهيدروجينية
	$Fe(H_2PO_4)_3$	فوسفات الحديد III ثنائية الهيدروجين

الدرس١- ٢ : تميؤ الأملاح : ص١٩

أكمل/ عندما يذوب ملح في الماء ، قد يكون المحلول الناتج متعادلا ، مثل ... **كلوريد الصوديوم ونيترات البوتاسيوم**

... أي أن الأس الهيدروجيني pH لهذه المحاليل يساوى... 7 ...

علل تستخدم بعض الأملاح مثل مركبات كربونات الكالسيوم وكربونات المغنيسيوم وبيكربونات الصوديوم كمضادات للحموضة .

لأنها تعمل عن طريق التفاعل المباشر مع حمض المعدة وتخفف الحرقة حيث تعادل فائض حمض الهيدروكلوريك الموجود في المعدة .

١- تميؤ الأملاح :

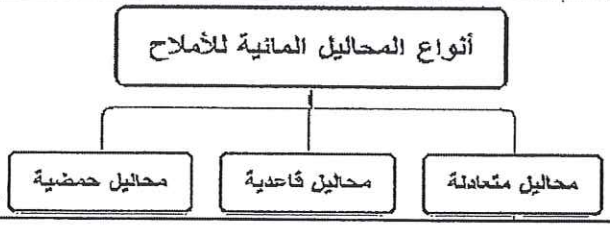
علل يتوقع البعض أن الأملاح تكون متعادلة إلا أن بعض الأملاح لا تكون متعادلة عند إذابتها في الماء ؟

- لأن الملح ينتج عن كميات متكافئة من الحمض والقاعدة وعند اذابته في الماء تتفاعل كاتيونات بعض هذه الأملاح وأنيوناتها مع الماء لتكوين حمض ضعيف أو قاعدة ضعيفة .

ما المقصود بـ تميؤ الملح ؟ - تفاعل أيونات الملح مع أيونات الماء لتكوين حمض وقاعدة أحدهما أو كلاهما ضعيف .

٢- المحاليل المائية للأملاح :

عدد أنواع المحاليل المائية للأملاح ؟



قارن بين محاليل متعادلة و محاليل قاعدية و محاليل حمضية ؟

المقارنة	محاليل متعادلة	محاليل قاعدية	محاليل حمضية
المفهوم	- محاليل تنتج عن ذوبان ملح متعادل وهو الملح الناتج عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية .	- محاليل تنتج عن ذوبان ملح قاعدي وهو الملح الناتج عن تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة قوية .	- محاليل تنتج عن ذوبان ملح حمضي وهو الملح الناتج عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة ضعيفة .
مثال	يتفكك كلوريد الصوديوم NaCl بشكل تام في الماء لينتج كاتيون الصوديوم Na^+ وأنيون الكلوريد Cl^- كما تتأين جزيئات الماء لتنتج كاتيون الهيدرونيوم H_3O^+ وأنيون الهيدروكسيد OH^-	يتفكك ملح أسيتات الصوديوم CH_3COONa بشكل تام في الماء لينتج كاتيون الصوديوم Na^+ وأنيون الأسيتات CH_3COO^- ، كما تتأين جزيئات الماء لتنتج كاتيون الهيدرونيوم H_3O^+ وأنيون الهيدروكسيد OH^- .	يتفكك ملح كلوريد الأمونيوم NH_4Cl بشكل تام في الماء لينتج كاتيون الأمونيوم كما ، Cl^- وأنيون الكلوريد NH_4^+ تتأين جزيئات الماء لتنتج كاتيون الهيدرونيوم H_3O^+ وأنيون الهيدروكسيد OH^- .
معادلة التفاعل	$NaCl_{(s)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ $2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$	$CH_3COONa_{(s)} \rightarrow CH_3COO^-_{(aq)} + Na^+_{(aq)}$ $2H_2O \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$	$NH_4Cl_{(s)} \rightarrow NH^+_{4(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ $2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

ما المقصود بـ الأملاح المتعادلة ؟ - نوع من الأملاح لا يحدث له تميؤ بل يتفكك ، ومحلوله متعادل .

علل يكون تركيز كاتيون الهيدرونيوم H_3O^+ مساوياً لتركيز أنيون الهيدروكسيد OH^- .

$$[H_3O^+] = [OH^-] = \sqrt{K_w}$$

عند درجة حرارة 25°C يساوى ثابت تأين الماء K_w 10^{-14} يدل ذلك على أن :

$$[H^+] = [OH^-] = 10^{-7}\ M$$

ويكون الأس الهيدروجيني pH للمحلول المائي لهذا الملح مساويا لـ 7 (pH = 7) .

مذكرات ابو محمد الأصلية
مبسطة – سهلة – شاملة
مع نماذج اختبارات محلولة
ت/ 51093167

علل يعتبر كل من كلوريد الصوديوم NaCl و نيترات البوتاسيوم KNO_3 من الأملاح المتعادلة .

- لأنها أملاح ناتجة من تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية و لا تتميأ في محاليلها المائية بل تتفكك فقط ويكون $[H_3O^+] = [OH^-] = 1\times10^{-7}\ M$ أي أن الأس الهيدروجيني للمحلول يساوي 7.

علل المحلول المائي لملح كلوريد الصوديوم NaCl متعادل التأثير (pH = 7).

- لأن كلوريد الصوديوم ملح ناتج عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية وعند ذوبانه في الماء يتفكك والماء يتأين

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

$$2H_2O_{(\ell)} \leftrightharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

وتتواجد الأيونات الأربعة السابقة في المحلول ولا تتفاعل أيونات الملح مع الماء (لا تتميأ) لأنها مشتقة من قاعدة قوية وحمض قوي وبذلك يكون $[H_3O^+] = [OH^-] = 1\times10^{-7}\ M$ أي أن الأس الهيدروجيني للمحلول يساوي 7 وبالتالي يتفكك في الماء كلوريد الصوديوم فقط .

ما المقصود بـ محاليل قاعدية؟ - محاليل تنتج عن ذوبان ملح قاعدي وهو الملح الناتج عن تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة قوية .

علل محلول ملح أسيتات الصوديوم CH_3COONa قاعدي التأثير (pH > 7) .

- لأن أسيتات الصوديوم ملح ناتج عن تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة قوية وعند ذوبانه في الماء يتفكك والماء يتأين

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

$$2H_2O_{(\ell)} \leftrightharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

يتفاعل أيون الأسيتات مع الماء (يتميأ) لينتج حمض الأسيتيك الضعيف وأنيون الهيدروكسيد .

$$CH_3COO^-_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} \leftrightharpoons CH_3COOH_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

وبذلك يكون $[OH^-] > [H_3O^+]$ وبالتالي يكون الأس الهيدروجيني للمحلول أكبر من 7 أي أن المحلول قاعدي .

علل يتناول بعض الأشخاص المحلول المائي لكربونات الصوديوم الهيدروجينية لإزالة حموضة المعدة .

لأن كربونات الصوديوم الهيدروجينية ملح ناتج عن تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة قوية وعند ذوبانه في الماء يتفكك والماء يتأين ويتفاعل أيون الكربونات الهيدروجينية مع الماء (يتميأ) لينتج حمض الكربونيك الضعيف وأنيون الهيدروكسيد .

$$HCO_3^-{}_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} \leftrightharpoons H_2CO_{3(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

ويتفاعل أنيون الهيدروكسيد الناتج عن التميؤ مع كاتيون الهيدرونيوم الزائد في المعدة وبالتالي تزول حموضة المعدة .

اختر الإجابة الصحيحة : محلول الملح الذى يحتوى على أقل تركيز من كاتيونات الهيدروجين من بين محاليل الأملاح التالية المتساوية التركيز هو :

❑ K_2SO_4 ❑ $Al(NO_3)_3$ ❑ NH_4Cl ❑ $FeBr_2$

ما المقصود بـ محاليل حمضية؟ - محاليل تنتج عن ذوبان ملح حمضي وهو الملح الناتج عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة ضعيفة .

علل محلول ملح كلوريد الأمونيوم (NH_4Cl) حمضي التأثير (الأس الهيدروجيني له pH<7).

- لان كلوريد الأمونيوم ملح ناتج عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة ضعيفة وعند ذوبانه في الماء يتفكك والماء يتأين

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

$$2H_2O_{(\ell)} \leftrightharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

يتفاعل ايون الأمونيوم مع الماء (يتميأ) لينتج محلول الأمونيا قاعدة ضعيفة وكاتيون الهيدرونيوم .

$$NH_4^+{}_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} \leftrightharpoons NH_{3\ (aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

وبذلك يكون $[H_3O^+] > [OH^-]$ وبالتالي يكون الأس الهيدروجيني للمحلول أقل من 7 أي أن المحلول حمضي .

اختر الإجابة الصحيحة : أحد الاملاح التالية محلوله المائي له أس هيدروكسيدي اكبر من 7 :

❑ NH_4Br ❑ KNO_2 ❑ KNO_3 ❑ CH_3COONH_4

عند تفاعل حمض ضعيف وقاعدة ضعيفة وكان الحمض الضعيف يتميز بثابت تأين الحمض K_a والقاعدة الضعيفة بثابت تأين القاعدة K_b .

ماذا يحدث في الحالات الآتية :

إذا كانت $K_a < K_b$	يكون المحلول قاعدياً .
إذا كانت $K_b < K_a$	يكون المحلول حمضياً .
إذا كانت $K_a = K_b$	يكون المحلول متعادلاً .

يوجد ارقام و حسابات انستقرام مزيفة حديثة الانشاء تحمل اسمنا .. نحذر اننا ليس لنا علاقة بها " احذورا التقليد "

درس ١-٣ : حاصل الإذابة ص ٢٣

عدد خطوات تصنيع الصابون ؟

١- التصبن . ٢- فصل الصابون . ٣- إتمام التصبين . ٤- العمليات النهائية إضافة عطور وقولبة الصابون وتقطيعه .

وضح بالمعادلة كيف يشكل الصابون ملحاً يتكون من كاتيون الصوديوم Na^+ وأنيون كربوكسيلات $R-COO^-$ ؟

$$R-COONa_{(s)} \rightleftharpoons R-COO^-_{(aq)} + Na^+_{(aq)}$$

ماذا يحدث عند إضافة محلول مركز من كلوريد الصوديوم إلى مزيج من كاتيون الصوديوم وأنيون كربوكسيلات ؟

- يطفو الصابون على سطح المزيج ثم يفصل عن المواد الأخرى التي تبقى في مزيج التفاعل .

الصابون

١- أنواع المحاليل :

ماذا يحدث عند إضافة ملعقة من ملح الطعام إلى كأس زجاجية تحتوي على 100 mL من الماء عند درجة حرارة 20 °C تقريبا؟

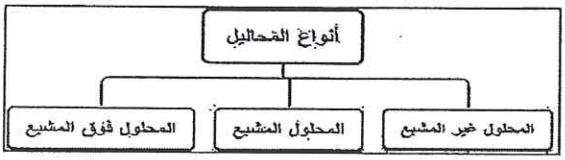
- الملح يذوب في الماء بسهولة مع قليل من التحريك.

ماذا يحدث عند إضافة ملعقتين من ملح الطعام إلى كأس زجاجية تحتوي على 100 mL من الماء عند درجة حرارة 20 °C تقريبا؟

- قد لا يذوب كله مهما طال التحريك، وتترسب الكنية الزائدة في قاع الكأس، ويكون المحلول قد أصبح مشبعا.

ماذا يحدث عند إضافة ملعقتين من ملح الطعام إلى كأس زجاجية تحتوي على 100 mL من الماء وتم تسخينه ؟

- سوف تذوب الكمية الزائدة، وعند ترك الكأس جانبا ليستعيد درجة الحرارة 20 °C فسوف تظهر بعض الترسيبات وإن لم تظهر يكون المحلول فوق مشبع.



عدد أنواع المحاليل ؟

ما المقصود بـ المحلول المشبع ؟

- هو المحلول الذي يحتوي على أكبر كمية من المذاب عند درجة حرارة معينة، ويكون في حالة اتزان ديناميكي.

ما المقصود بـ المحلول المشبع ؟ - المحلول الذي ليس له القدرة على إذابة كمية إضافية من المذاب فيه عند درجة حرارة معينة ، بحيث تترسب أي كمية إضافية من المذاب ويكون في حالة اتزان ديناميكي حيث معدل الذوبان يساوي معدل الترسيب .

ما المقصود بـ المحلول فوق المشبع ؟ - المحلول الذي يحتوي على كمية من المادة المذابة أكبر مما في المحلول المشبع عند الظروف ذاتها .

ما المقصود بـ المحلول غير المشبع ؟ - المحلول الذي يحتوي على كمية من المادة المذابة أقل مما في المحلول المشبع عند الظروف ذاتها .

ما المقصود بـ المحلول غير المشبع ؟ - المحلول الذي له القدرة على إذابة كميات إضافية من المذاب عند إضافتها إليه من دون ترسيب ، ويكون فيه معدل الذوبان اكبر من معدل الترسيب .

٢- الذوبانية :

علل عندما يصبح المحلول مشبعا ويتوقف المذاب عن الذوبان لا يعني أنه في حالة سكون .

- لأن عددا من جسيمات المذاب يذوب في المحلول وفي الوقت نفسه عددا مساويا من الجسيمات الذائبة تصطدم بالمادة الصلبة المتبقية في قاع الإناء وتترسب.

ما المقصود بـ حالة الاتزان الديناميكي ؟ - هي الحالة التي يكون فيها معدل ذوبان المذاب مساويا تماما لمعدل ترسبه.

محلول $\rightleftharpoons$ مذيب + مذاب

ما المقصود بـ الذوبانية ؟ - كمية المذاب اللازمة لإنتاج محلول مشبع متزن في كمية محددة من المذيب عند درجة حرارة معينة .

ما المقصود بـ الذوبانية ؟ - تركيز المحلول المشبع عند درجة حرارة معينة .

٣- ثابت حاصل الإذابة وأهميته :

عدد أنواع الأملاح بحسب إذابتها في الماء ؟

١- الأملاح القابلة للذوبان . ٢- الأملاح غير القابلة للذوبان (وتسمى الأملاح شحيحة الذوبان) .

ما المقصود بـ الأملاح القابلة للذوبان ؟ - أملاح تذوب كمية كبيرة منها في الماء قبل أن يتكون راسب الملح.

ما المقصود بـ الأملاح غير القابلة للذوبان ؟ - أملاح تذوب كمية قليلة جدا منها في الماء .

مذكرات أبو محمد الأصيلة
مذكرات أبو محمد
51093167
الأفضل بالكويت
واتساب | انستقرام | تليقرام

ثابت حاصل الإذابة Ksp :

إذا افترضنا مركبا أيونيا شحيح الذوبان في الماء صيغته الكيميائية العامة A_mB_n تذوب كمية صغيرة جدا منه ويتفكك في محلوله المشبع المتزن كما يلى :

$$A_mB_n \leftrightharpoons mA + nB$$

$$K_{eq} = \frac{[A]^m \times [B]^n}{[A_mB_n]}$$

$$K_{eq} \times [A_mB_n] = [A]^m \times [B]^n$$

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

تمثلان الكاتيونات والأنيونات المكونة للمركب الأيوني . **B , A** – حيث

- بينما **n , m** تمثلان عدد مولات الكاتيونات والأنيونات في الصيغة الكيميائية على التوالي .

ما المقصود بـ ثابت حاصل الإذابة Ksp ؟

- لمركب أيوني شحيح الذوبان في الماء فإن حاصل ضرب تركيز الأيونات بالمولات والتي تتواجد في حالة اتزان في محلول المشبع كل مرفوع إلى الاس الذي يمثل عدد مولات (معاملات) الأيونات الموجودة في معادلة التفكك الموزونة عند درجة حرارة معينة .

احسب قيمة حاصل الإذابة Ksp لكلوريد الفضة عند درجة الحرارة 25^oC تساوي 1.8×10^{-10} ؟

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

$$K_{sp} = [Ag^+] \times [Cl^-] = 1.8 \times 10^{-10}$$

جدول يوضح ثوابت حاصل الإذابة لبعض الأملاح عند درجة الحرارة 25^oC :

الملح	K_{sp}	الملح	K_{sp}
AgCl	1.8×10^{-10}	FeS	8×10^{-19}
CaF_2	3.9×10^{-11}	PbS	3×10^{-28}
$PbCrO_4$	1.8×10^{-14}	$Al(OH)_3$	3×10^{-34}
$PbSO_4$	6.3×10^{-7}	$Ca(OH)_2$	6.5×10^{-6}
$BaSO_4$	1.1×10^{-10}	$Fe(OH)_2$	7.9×10^{-16}
$CaSO_4$	2.4×10^{-5}	$CaCO_3$	4.5×10^{-9}
Ag_2S	8×10^{51}	$BaCO_3$	5×10^{-9}

اختر الإجابة الصحيحة : عند إضافة محلول نيترات الكادميوم إلى محلول مشبع متزن من كبريتيد الكادميوم (CdS) فإن :

- ❑ تركيز محلول كبريتيد الكادميوم يزداد
- ❑ قيمة (K_{SP}) لكبريتيد الكادميوم تقل
- ❑ كمية المادة المذابة من كبريتيد الكادميوم تقل
- ❑ قيمة (K_{SP}) لكبريتيد الكادميوم تزداد

اختر الإجابة الصحيحة : يعبر عن ثابت حاصل الإذابة لهيدروكسيد المغنيسيوم $Mg(OH)_2$ هو :

- ❑ $K_{sp} = [Mg^{2+}] \times [OH^-]$
- ❑ $K_{sp} = [Mg^{2+}] \times [OH^-]^2$
- ❑ $K_{sp} = [Mg^{2+}]^2 \times [OH^-]$
- ❑ $K_{sp} = [Mg^{2+}]^2 \times [OH^-]^2$

اختر الإجابة الصحيحة : اذا كان ثابت حاصل الإذابة Ksp لكل من (MnS , CdS , CoS , ZnS) هي على الترتيب (٦×١٠^-١٦ ، ١×١٠^-٢٨ ، ٣×١٠^-٣٦ ، ١×١٠^-٢٤) أُمر في محاليلهم المشبعة في وقت واحد غاز H_2S فإن المادة التي تترسب اولاً هي :

❑ CdS ❑ ZnS ❑ CoS ❑ MnS

اختر الإجابة الصحيحة : إمرار غاز H_2S في محلول مشبع متزن من كبريتيد النحاس II يؤدى الى :

❑ تقليل قيمة ثابت حاصل الاذابة Ksp لكبريتيد النحاس CuS II .
❑ تقليل تركيز كاتيون النحاس في المحلول.
❑ تقليل تركيز أنيون الكبريتيد في المحلول.
❑ زيادة كمية المادة المذابة من كبريتيد النحاس II

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

ملحوظة : للوصول للإجابة اتبع الخطوات التالي :

١ـ اكتب معادلة تفكك كلوريد الفضة من المحلول المشبع وتعبير ثابت حاصل الإذابة .
٢ـ احسب تركيزات كاتيونات الفضة وأنيونات الكلوريد .

الحل :

المعادلة الكيميائية لتفكك كلوريد الفضة :

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

عند الاتزان الكيميائي :

$$[Cl^-] = [Ag^+]$$

ثابت حاصل الإذابة :

$$K_{sp} = [Ag^+] \times [Cl^-] = 1.8 \times 10^{-10}$$
$$K_{sp} = [Ag^+] \times [Ag^+] = 1.8 \times 10^{-10}$$
$$[Ag^+]^2 = 1.8 \times 10^{-10}$$
$$[Ag^+] = 1.3 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$$
$$[Cl^-] = 1.3 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$$

قيمة حاصل ضرب $[Ag^+]$ و $[Cl^-]$ تساوى قيمة ثابت حاصل الإذابة لـ AgCl .

أسئلة تطبيقية وحلها :

١- احسب تركيزات كاتيونات الكالسيوم وأنيونات الفلوريد في المحلول المشبع فلوريد الكالسيوم عند درجة الحرارة 25oC ، علماً بأن $Ksp(CaF_2) = 3.9 \times 10^{-11}$

الحل :
$[Ca^{2+}] = 2.13 \times 10^{-4}$ mol/L
$[F^-] = 4.27 \times 10^{-4}$ mol/L

٢- احسب تركيزات كاتيونات الفضة وأنيونات الكبريتيد في المحلول المشبع كبريتيد الفضة عند درجة الحرارة 25oC علماً أن $Ksp(Ag_2S) = 8 \times 10^{-51}$

الحل :
$[Ag^+] = 2.52 \times 10^{-17}$ mol/L
$[S^{2-}] = 1.26 \times 10^{-17}$ mol/L

اختر الإجابة الصحيحة : عند إضافة محلول نترات الفضة $AgNO_3$ الى محلول يحتوى على تركيز متساوي من أيونى الكلوريد -Cl والبروميد Br^- علماً بأن Ksp لكلوريد الفضة = ١.٨×١٠^-١٠ ، Ksp لبروميد الفضة = ٥.٣×١٠^-١٣ فإن :

❑ كلوريد الفضة AgCl ترسب أولا.
❑ بروميد الفضة AgBr ترسب أولا.
❑ كلوريد الفضة وبروميد الفضة يترسبان في نفس اللحظة.
❑ لا يترسب أي منهما.

اختر الإجابة الصحيحة : إذا علمت أن قيمة ثابت حاصل الإذابة Ksp لفلوريد الرصاص PbF_2 تساوى ٣.٢×١٠^-٨ فإن تركيز المحلول المشبع له تساوى :

❑ ١.٧٨×١٠^-٤ ❑ ٣.١٧×١٠^-٣ ❑ ٨×١٠^-٩ ❑ ٢×١٠^-٣

الفصل الثاني : معايرة الأحماض والقواعد ص ٣٩

اذكر بعض تطبيقات المعايرة ؟

تستخدم المعايرفي : الرعاية الصحية (اختبار السكر في الدم) ـ صناعة المواد الغذائية ـ صناعة مستحضرات التجميل ـ إنتاج مواد التنظيف ـ محطات المياه ـ مصانع العصير وغيرها .

الدرس ٢ - ١ : معايرة الأحماض والقواعد : ص٤٠

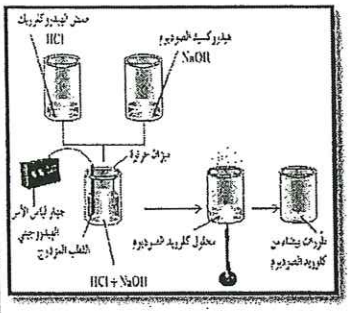
لسمك مرتفة في بحيرة جراء النطر الحمضي

١- تفاعل التعادل بين حمض قوي (أحادي البروتون) وقاعد قوية (أحادية الهيدروكسيد) :

كيف يتم تفاعل التعادل بين حمض قوي (أحادي البروتون) وقاعد قوية (أحادية الهيدروكسيد) ؟

الأدوات المطلوبة :

ـ 100 mL من محلول حمض الهيدروكلوريك (حمض أحادي البروتون) بتركيز 1m .
ـ 100 mL من هيدروكسيد الصوديوم (قاعدة أحادية الهيدروكسيد) بتركيز 1M .
ـ كأس زجاجية سعتها 1L تحتوي على ميزان للحرارة .



الخطوات :

ـ مزج محلول حمض الهيدروكلوريك مع هيدروكسيد الصوديوم داخل الكأس .
ـ تحريك المزيج يشير الميزان إلى زيادة في الحرارة .
ـ ضبط جهاز قياس الأس الهيدروجيني وغسله بالماء المقطر .
ـ غمر القطب في المحلول الناتج (المزيج) يشير الجهاز إلى أن قيمة الأس الهيدروجيني pH تساوي 7 ، تدل قيمة الأس الهيدروجيني pH للمحلول الناتج على أن المحلول متعادل .

اجب عما يلي :

ماذا يحدث عند تسخين عينة من المحلول الناتج السابق وتبخر الماء كلياً ؟ ـ تتكون بلورات بيضاء من كلوريد الصوديوم .

ماذا يحدث عند إضافة الماء إلى كلوريد الصوديوم الذى تكون بعد التبخر ؟ ـ يذوب الراسب وينتج محلولا مائيا لكلوريد الصوديوم .

صح أم خطأ : عند مزج محلول حمض الهيدروكلوريك مع هيدروكسيد الصوديوم لا تشترك كاتيون الصوديوم Na^+ وأنيون الكلوريد Cl^- في التفاعل ، ولماذا ؟

ـ صح ، لأن كلوريد الصوديوم حدث له ذوبان وذلك وفق المعادلة الأيونية للتفاعل التالية :

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

ما الدليل على أن كاتيونات الهيدرونيوم وأنيونات الهيدروكسيد قد تفاعلا في المعادلة التالية :

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

ـ تكون الماء السائل .

اكتب المعادلة الأيونية التي توضح تفاعل التعادل بين حمض قوي وقاعدة قوية ؟

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

ما المقصود بـ تفاعل التعادل ؟

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

عدد مميزات التفاعل بين الأحماض والقواعد ؟

١ـ يكون التفاعل طاردا للحرارة .
٢ـ يكون التفاعل تاما عند مزج كميات متكافئة من الحمض والقاعدة بحيث تسهلك كاتيونات الهيدرونيوم +H3O وأنيونات الهيدروكسيد -OH كليا .
٣ـ يكون المحلول المائي الناتج متعادلا (pH = 7) عند تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية تماما .
٤ـ يكون المحلول المائي الناتج حمضيا (pH < 7) عند تفاعل حمض قوي مع قاعدة ضعيفة تماما .
٥ـ يكون المحلول المائي الناتج قاعديا (pH > 7) عند تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة قوية تماما .

ما المقصود بـ المحلول القياسي ؟ ـ المحلول المعلوم تركيزه بدقة .

١- المعايرة

١-٢ معايرة قاعدة قوية بواسطة حمض قوي باستخدام أدلة التعادل :

ما المقصود بـ عملية المعايرة ؟ ـ عملية كيميائية مخبرية يتم فيها معرفة حجم المحلول القياسي (حمض أو قاعدة) اللازم ليتفاعل تماما مع المادة (حمض أو قاعدة) التي يراد معرفة تركيزها.

ما الهدف من عملية المعايرة ؟ ـ معرفة تركيز محلول مجهول التركيز باستخدام المحلول القياسي .

عدد خطوات معايرة حجم (20mL) من محلول هيدروكسيد الصوديوم مجهول التركيز بمحلول قياسي من حمض الهيدروكلوريك (0.1 M) ؟

١ـ تملأ السحاحة بحمض الهيدروكلوريك القياسي باستخدام قمع زجاجي وتضبط سطح المحلول عد صفر التدريج .

٢ـ يوضع حجم (20 mL) من محلول هيدروكسيد الصوديوم (مجهول التركيز) بواسطة الماصة في الدورق المخروطي .

٣ـ تضاف قطرتين من دليل الميثيل البرتقالي إلى المحلول في الدورق المخروطي ، فيتحول لون المحلول إلى اللون لأصفر (لون الحالة القاعدية) .

٤ـ يسح حمض الهيدروكلوريك من السحاحة تدريجيا على محلول هيدروكسيد الصوديوم في الدورق المخروطي ثم رجه باستمرار حتى يتغير لون المحلول (يصبح برتقالي) .

٥ـ تسجل حجم حمض الهيدروكلوريك المضاف من السحاحة .

٦ـ تكرر الخطوات من (١) إلى (٥) ثلاث مرات وتسجل في كل مرة حجم حمض الهيدروكلوريك المضاف من السحاحة ثم احسب المتوسط الحسابي لحجم حمض الهيدروكلوريك .

٧ـ سيكون حجم محلول حمض الهيدروكلوريك المضاف من السحاحة (20 mL) .

ـ عند انتهاء المعايرة التي يمكن تحديدها عند تغير لون الدليل نكون قد وصلنا إلى نقطة التكافؤ التي عندما يتساوى عندها عدد مولات كاتيونات هيدرونيوم الحمض مع عدد مولات أنيونات هيدروكسيد القاعدة .

يمكن التعبير عن التفاعل بالمعادلة التالية :

$$HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$
$$OH^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$$

نستنتج من المعادلة أعلاه أن عدد مولات كاتيونات الهيدرونيوم من حمض الهيدروكلوريك يتعادل مع عدد مولات أنيونات هيدروكسيد مساوية له من هيدروكسيد الصوديوم .

العلاقة الرياضية الخاصة بنقطة التكافؤ :

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

الماء + الملح ← القاعدة + الحمض

عدد مولات OH^- (من القاعدة) = عدد مولات H_3O^+ (من الحمض)

$$n_b = n_a$$

$$\frac{C_a \, x \, V_a}{a} = \frac{C_b \, x \, V_b}{b}$$

$$\frac{0.1 \, x \, 20 \, x \, 10^{-3}}{1} = \frac{20 \, x \, 10^{-3} \, x \, C_b}{1}$$

$$C_b = 0.1 \text{ M}$$

علما أن : Ca هي تركيز الحمض ، V_a هي حجم الحمض ، C_b هي تركيز القاعدة ، V_b هي حجم القاعدة ، a , b هي معاملات اتحادية العناصر .

ما المقصود بـ نقطة انتهاء المعايرة ؟ ـ النقطة التي يتغير عندها لون الدليل .

ما المقصود بـ نقطة التكافؤ ؟

ـ النقطة التي يتساوى عندها عدد مولات كاتيون الهيدرونيوم من الحمض مع عدد مولات أنيونات الهيدروكسيد من القاعدة .

يوجد ارقام و حسابات انستقرام مزيفة حديثة الانشاء تحمل اسمنا .. نحذر اننا ليس لنا علاقة بها " احذورا التقليد "

علل يصلح الفينولفثالين كدليل عند معايرة محلول حمض الأسيتيك مع محلول هيدروكسيد البوتاسيوم .

ـ لأن حمض الأسيتيك ضعيف ، هيدروكسيد البوتاسيوم قاعدة قوية لذلك تكون قيمة الأس الهيدروجيني (pH) للمحلول عند نقطة التكافؤ أكبر من (7) ،ومدى دليل الفينولفثالين أكبر من (7) وبالتالي يتفق مدى دليل الفينولفثالين والمدى الذي يحدث عنده التغير الفجائي في قيمة (pH) للمحلول حول نقطة التكافؤ .

علل يصلح الميثيل البرتقالي كدليل عند معايرة محلول حمض الهيدروكلوريك مع محلول الأمونيا .

ـ لأن حمض الهيدروكلوريك قوي ومحلول الأمونيا قاعدة ضعيفة فيكون مدى التغير المفاجئ حول نقطة التكافؤ عند أس هيدروجيني أقل من (7) ومدى الميثيل البرتقالي عند أس هيدروجيني اقل من (7) لذلك يتفق مدى الدليل مع مدي التغير المفاجئ في قيمة الأس الهيدروجيني للمحلول حول نقطة التكافؤ .

مثال : تعادل 10 mL من محلول حمض الكبريتيك تماماً مع 25 mL من هيدروكسيد البوتاسيوم تركيزه 0.4 mol.L احسب تركيز حمض الكبريتيك.

الحل :

١- نكتب معادلة التفاعل :

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

يتبين من المعادلة أن عدد مولات القاعدة يساوى ضعف عدد مولات الحمض وبالتالي إذا عرفنا عدد مولات أحدهما يمكننا إيجاد عدد مولات الآخر.

٢- باستخدام العلاقة التالية يمكن إيجاد عدد مولات هيدروكسيد البوتاسيوم :

$$n_{KOH} = C_b \times V_b$$

$$n_{KOH} = 0.4 \times 0.005 = 0.01 \text{ mol}$$

$$\frac{n_{KOH}}{2} = n\mathbf{H_2SO_4}$$

$$n\mathbf{H_2SO_4} = 0.005 \text{ mol}$$

$$n_a = C_a \times V_a$$

$$C_a \times 0.01 = 0.005$$

$$C_a = 0.5 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

٣- هل النتيجة لها معنى ؟

يتساوى عدد مولات أنيونات الهيدروكسيد مع كاتيونات الهيدرونيوم .

أسئلة تطبيقية وحلها

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

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

الحل : $C_a = 0.33$ M

٢- تمت 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 .

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

الحل : $C_b = 0.3125$ M .

الوحدة الخامسة : المشتقات الهيدروكربونية ص٥٨

عدد بعض أمثلة المركبات الهيدروكربونية ؟

١ـ الوقود الأحفوري .
٢ـ البروتينات والكربوهيدرات والليبيدات الموجودة في أجسامنا مصدرها المواد الغذائية .
٣ـ العقاقير .
٤ـ المواد البلاستيكية

الفصل الأول : المجموعة الوظيفية ص٥٩

صح أم خطأ / تعتبر الفاكهة مصدرا ممتاز لكثير من الفيتامينات والمواد المغذية الاخرى التي تساعد في مقاومة امراض كثيرة منها السرطان . (**العبارة صحيحة**)

علل اقترح الباحثون اضافة الفواكه الى وجبات الطعام اليومية ؟

لأنها تحتوى على مواد صحية كثيرة ولا يمكن استبدالها بالمكملات الغذائية التي تحتوى على بعض منها فقط ..

علل ينصح الباحثون بتناول كوبين من العصير الطازج ؟ ـ لأنه يحتوى على المغذيات المطلوبة كلها.

الدرس ١ـ١ : المجموعات الوظيفية ص٦٠

أكمل : تبدو الهيدروكربونات متشابهة إلى ان تضاف اليها ... **المجموعات الوظيفية** ...

١- المجموعات الوظيفية :

ما الهدف من تصنيف المركبات العضوية ؟ ـ تسهيل عملية دراستها .

ما المقصود بـ المجموعة الوظيفية ؟

ـ ذرة أو مجموعة ذرية ، تمثل الجزء النشط التي ترتكز إليه التفاعلات الكيميائية للمركب الذي يحتويها ، وتحدد الصيغة البنائية والخواص الكيميائية لعائلة من المركبات العضوية

تصنيف المركّبات العضوية بحسب المجموعة الوظيفية :

المجموعة الوظيفية			الصيغة العامة	مثال	
العائلة	الاسم	الصيغة		الاسم	الصيغة
الهيدروكربونات الهالوجينية	ذرة الهالوجين	-X (I, Br, Cl...)	R-X	كلوريد الميثيل	CH_3-Cl
الكحولات	هيدروكسيل	-OH	R-OH	ميثانول	CH_3-OH
الايثرات	أوكسي	-O-	R-O-R'	ثنائي ميثيل إيثر	CH_3-O-CH_3
الالدهيدات	كربونيل طرفية	$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$	ميثانال (فورمالدهيد)	$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$
الكينونات	كربونيل (غير طرفية)	$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R'$	بروبانول	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$
الاحماض الكربوكسيلية	كربوكسيل	$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$	حمض الايثانويك (حمض الاسيتيك)	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$
الاسترات	الكوكسي كربونيل	$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR$	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR'$	ايثانوت الميثيل (اسيتات الميثيل)	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_3$
الامينات	أمين	$-NH_2$	$R-NH_2$	ايثيل أمين	CH_3-CH_2-NH_2

" متماثلين او مختلفين R" و "R" السلاسل الكربونية في المركبات العضوية اعلاه يمكن ان تكون "R" و "R تمثل "

٢- انواع التفاعلات الكيميائية في المركبات العضوية

عدد أنواع التفاعلات الكيميائية في المركبات العضوية ؟

تفاعلات الاستبدال :

ما المقصود بـ تفاعلات الإحلال ؟

- تفاعلات تحل فيها ذرة أو مجموعة ذرية محل ذرة أو مجموعة ذرية أخرى متصلة بذرة الكربون .

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{U.V} CH_2Cl + HCl$$

تفاعلات الانتزاع :

ما المقصود بـ تفاعلات الانتزاع ؟

- تفاعلات يتم فيها نزع ذرتين أو ذرة أو مجموعة ذرية من ذرتي كربون متجاورتين لتكوين مركبات غير مشبعة .

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow[180^\circ C]{\text{مركز } H_2SO_4} H_2O + H_2C = CH_2$$

تفاعلات الاضافة :

ما المقصود بـ تفاعلات الإضافة ؟

- تفاعلات يتم فيها إضافة ذرات أو مجموعات ذرية إلى ذرتي كربون متجاورتين ترتبطان برابطة تساهمية ثنائية أو ثلاثية (غير مشبعة) .

$$H_2C = CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3CH_3$$

51093167

الدرس ١ – ٢ : الهيدروكربونات الهالوجينية ص٦٣

عدد استخدام مركبات الهيدروكربونات الهالوجينية ؟

١- يستعمل كلوريد الفينيل $CH_2=CH-Cl$ في تحضير مادة الـ PVC المستخدمة في صنع الأنابيب شكل ١٤ والعوازل .

٢- يستعمل الكلوروفورم $CHCl_3$ كمخدر وقد كان لاستخدامه اثر كبير في تقدم الجراحة الطبية .

٣- يستعمل رابع كلوريد الكربون CCl_4 في صنع مركبات الكلورفلوروكربون CFC المستخدمة كعامل تبريد الثلاجات واجهزة التكييف وكغازات دفع في علب رش المبيدات الحشرية ومصففات الشعر ومعاجين الحلاقة .

١- الهيدروكربونات الهالوجينية :

ما المقصود بـ الهيدروكربونات الهالوجينية ؟ - مركبات عضوية مشتقة من المركبات الهيدروكربونية الأليفاتية و الأروماتية باستبدال ذرة هالوجين أو أكثر محل ما يماثل عددها من ذرات الهيدروجين .

ما هي الصيغة العامة للهيدروكربونات الهالوجينية ؟

R-X بحيث تمثل X ذرة هالوجين (فلور- كلور- بروم- يود) وتمثل R الشق العضوي .

ما المقصود بـ هاليد الألكيل ؟ - هيدروكربون هالوجيني تتصل فيه ذرة هالوجين واحدة بشق ألكيل .

ما المقصود بـ هاليد الفينيل ؟ - هيدروكربون هالوجيني تتصل فيه ذرة هالوجين واحدة بشق الفينيل .

١.١- تسمية الهيدروكربونات الهالوجينية :

ما المقصود بـ شق الالكيل R ؟ - الجزء المتبقي من الالكان بعد نزع ذرة هيدروجين واحد فقط منه .

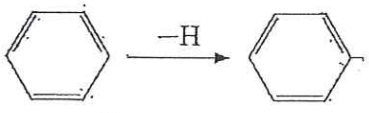
كيف يتم تسمية شق الالكيل ؟ - يشتق اسم شق الالكيل من اسم الالكان المقابل الذى يحتوى على عدد ذرات الكربون نفسه بحذف المقطع ان واضافة المقطع يل كما الجدول التالي :

أسماء شقوق الألكيل :

اسم شق الالكيل	صيغة شق الالكيل	صيغة الالكان	اسم الالكان
ميثيل	$-CH_3$	CH_4	ميثان
ايثيل	$-C_2H_5$	C_2H_6	ايثان
بروبيل	$-C_3H_7$	C_3H_8	بروبان
ايزوبروبيل او بروبيل ثانوى	$CH_3-\underset{\vert}{CH}-CH_3$		
بيوتيل	$CH_3CH_2CH_2CH-$	C_4H_{10}	بيوتان
بيوتيل ثانوى	$CH_3\underset{\vert}{C}HCH_2CH_3$		
ايزو بيوتيل	$CH_3\underset{\vert}{C}HCH_2-$ $\vert$ CH_3	$CH_3\underset{\vert}{C}HCH_3$ $\vert$ CH_3	2- ميثيل بروبان
بيوتيل ثالثي	$CH_3\underset{\vert}{C}CH_3$ $\vert$ CH_3		

ما المقصود بـ شق الفينيل او الأريل (AR) ؟ - الجزء المتبقي من البنزين بعد نزع ذرة هيدروجين واحدة منه .

ما المقصود بـ شق البنزايل ؟ - الجزء المتبقي من الطولوين بعد نزع ذرة هيدروجين واحدة مجموعة الميثيل .



شقّ الفينيل البنزين C_6H_6

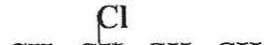
أ- التسمية بحسب نظام الايوباك :

عدد خطوات تسمى مركبات الالكان الهالوجينية بحسب نظام الايوباك :

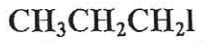
١ـ يتم تحديد اسم اطول سلسلة كربونية متصلة (مستمرة) تحتوى على ذرة الهالوجينية

٢ـ ترقم السلسلة من اقرب طرف لذرة الهالوجين

٣ـ تتم التسمية كما يلى مكان اتصال ذرة الهالوجين بالسلسلة هالو الكان

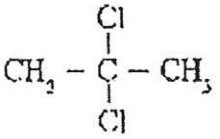


2- كلورو بيوتان



1 - يودو بروبان

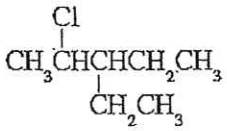
٤ـ في حال وجود اكثر من ذرة هالوجين متشابهة تستخدم المقاطع "ثنائي او ثلاثي " مع تحديد جميع اماكن اتصالها بالسلسلة حتى لو كانت متصلة بذرة الكربونات نفسها .



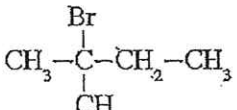
2 ، 2 - ثنائي كلوروبروبان

٥ـ في حال وجود أي شقوق اخرى يتم اتباع اسس التسمية نفسها مع ترقيم السلسلة من ناحية اقرب هاليد .

٦ـ في حال تشابه مكان الترقيم تكون الاولوية للترتيب الابجدي العربي ثم توضع اسماء الشقوق او الهالوجين امام اسم الالكان بحسب الترتيب الأبجدي لكل منها

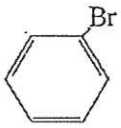


3– إيثيل–2–كلورو بنتان

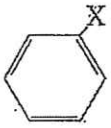


2– برومو– 2– ميثيل بيوتان

كلورو بنزين
كلوريد الفينيل



برومو بنزين
بروميد الفينيل



هالو بنزين
هاليد الفينيل

ب- التسمية الشائعة :

كيف تتم تسميت مركبات الالكان احادية الهالوجين (R-X) التسمية الشائعة ؟

- تشبه طريقة تسمية الاملاح حيث :
- تكتب اسم ذرة الهالوجين منتهيا بالمقطع (يد) يليه اسم شق الالكيل .
- مثلا هاليد الالكيل .
- الجدول التالي يوضح أسماء بعض مركبات الألكان الهالوجينية وأنواعها :

الاسك الشائع (هاليد الالكيل)	الاسم بحسب نظام الايوباك هالو الكان	الصيغة الكيميائية
يوديد الميثيل	يودو ميثان	CH_3I
بروميد الايثيل	برومو ايثان	CH_3CH_2Br
بروميد البروبيل	1-بروموبرونان	$CH_3CH_2CH_2Br$
كلوريد ايزوبروبيل او كلوريد البروبيل الثانوى	1-كلورو بروبان	CH_3CHCH_3 (Cl)
كلوريد البيوتيل	1- كلورو بيوتان	CH3CH2CH2CH2Cl
بروميد البيوتيل الثانوى	2- برومو بيوتان	CH_3CHCH_2CH (Br)
كلوريد ايزوبيوتيل	1- كلورو – 2 – ميثيل بروبان	CH_3CHCH_2Cl (CH_3)
كلوريد بيوتيل ثالثى	2- كلورو ـ2ـ ميثيل بروبان	CH_3CCH_3 (CH_3, Cl)

٢.١- تصنيف الهيدروكربونات الهالوجينية :

عدد أنواع الهيدروكربونات الهالوجينية ؟

١ـ هاليدات الألكيل الأولية . ٢ـ هاليدات الألكيل الثانوية . ٣ـ هاليدات الألكيل الثالثية .

ما المقصود بـ هاليدات الألكيل الأولية ؟ـ هي الهاليدات التي لها الصيغة العامة $R-CH_2-X$ وفيها ترتبط ذرة الهالوجين بذرة كربون (أولية) متصلة بذرتي هيدروجين ومجموعة ألكيل أو بذرات هيدروجين .

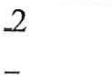
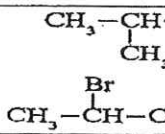
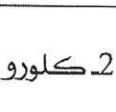
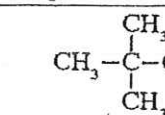
ما المقصود بـ هاليدات الألكيل الثانوية ؟ـ هي الهاليدات التي لها الصيغة العامة R_2CH-X وفيها ترتبط ذرة الهالوجين بذرة كربون (ثانوية) متصلة بذرة هيدروجين ومجموعتي ألكيل (R و 'R).

ما المقصود بـ هاليدات الألكيل الثالثية ؟ـ هي الهاليدات التي لها الصيغة العامة R_3C-X وفيها ترتبط ذرة الهالوجين بذرة كربون (ثالثية) متصلة بثلاثة مجموعات ألكيل (R و 'R و "R).

أكمل : يمكن التفرقة بين هاليدات الألكيل الأولية وهاليدات الألكيل الثانوية وهاليدات الألكيل الثالثية من خلال ... **عدد مجموعات الالكيل** ... المتصلة بذرة الكربون (اولية) المرتبطة بالهالوجين .

ملاحظة : يمكن ان تكون المجموعات الألكليلية (R و 'R و "R) متماثلة او مختلفة

قارن بين هاليدات الألكيل الأولية وهاليدات الألكيل الثانوية وهاليدات الألكيل الثالثية ؟

وجه المقارنة	الصيغة العامة	مثال	اسم المركب
هاليد الكيل اولى	$R-CH_2-X$	CH_3-CH_2-Cl $CH_3-CH_2-CH_2-I$	كلورو ايثان 1 ـ يودوبروبان
هاليد الكيل ثانوي			2ـ كلورو بروبان ـ بروموبيوتان
هاليد الكيل ثالثي			2ـ كلورو ـ 2 ـ ميثيل بروبان

علل يعتبر المركب ٢ ـ بروموبيوتان من هاليدات الألكيل الثانوية .

$CH_3\underset{Br}{C}HCH_2CH_3$ لأن ذرة الهالوجين مرتبط بذرة كربون ثانوية (تتصل بمجموعتي ألكيل وذرة هيدروجين)

٢- تحضير الهيدروكربونات الهالوجينية :

يوجد عدد قليل من الهيدروكربونات الهالوجينية في الطبيعة ولكن يمكن تحضيرها بسهولة و

اذكر بعض استخدامات الهيدروكربونات الهالوجينية ؟

١ـ يستخدم الهالوثان كمخدر . ٢ـ تستخدم مركبات الهيدروفلورو كربون كمواد مبردة في اجهزة تكييف السيارات .

عدد التفاعلات التي يتم تحضير الهيدروكربونات الهالوجينية من خلالها ؟

ا ـ الهلجنة المباشرة للالكانات . ب ـ الهلجنة المباشرة للبنوين .

أ- الهلجنة المباشرة للالكانات :

كيف يتم تحضير الهيدروكربونات الهالوجينية من خلالها الهلجنة المباشرة للالكانات ؟

عن طريق تفاعل الالكانات مع الكلور او البروم في وجود الاشعة فوق البنفسجية (UV) حيث تحل ذرة هالوجين او اكثر محل ما يقابل عددها من ذرات الهيدروجين .

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

ـ لأن هذه الطريقة ينتج عنها مخلوط من مركبات الالكان الهالوجينية ، ويمكن زيادة نسبة هاليدات الألكيل في النواتج عن طريق تقليل نسبة الهالوجين المارة في الألكان أثناء التفاعل

يوجد ارقام و حسابات انستقرام مزيفة حديثة الانشاء تحمل اسمنا .. نحذر اننا ليس لنا علاقة بها " احذورا التقليد "

وضح بالمعادلات كيف يتم تحضير الهيدروكربونات الهالوجينية من خلالها الهلجنة المباشرة للالكانات ؟

عن طريق التفاعل التالي :

$$R - H + X_2 \longrightarrow R - X + HX$$

ألكان — هالوجين — هيدروكربون هالوجيني — هاليد الهيدروجين

مثال على ذلك:

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow[\text{بنفسجية}]{\text{أشعة فوق}} CH_3Cl + HCl$$

ميثان — كلور — كلورو ميثان/ كلوريد الميثيل — كلوريد الهيدروجين

$$CH_3 - CH_3 + Br_2 \xrightarrow[\text{بنفسجية}]{\text{أشعة فوق}} CH_3-CH_2Br + HBr$$

إيثان — بروم — بروميو إيثان/ بروميد الإيثيل

ب - الهلجنة المباشرة للبنزين :

كيف يتم تحضير الهيدروكربونات الهالوجينية من خلالها الهلجنة المباشرة للبنزين ؟

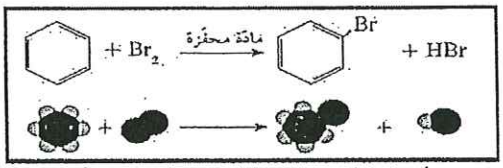
يتفاعل البنزين مع الهالوجين حيث تحل ذرة الهالوجين محل ذرة هيدروجين من حلقة البنزين في وجود مادة محفزة مثل الحديد .

أكمل: اذا اسقط مسمار صدى في دورق به بنزين وهالوجين فإنه يعمل ... **كمادة محفزة** ...

٣- الخواص الفيزيائية والكيميائية :

١.٣- الخواص الفيزيائية للهيدروكربونات الهالوجينية :

اذكر الخواص الفيزيائية للهيدروكربونات الهالوجينية ؟



تُستخدم نماذج التعبئة المجسّمة لتمثيل هذا التفاعل مرئيًا.

١- شحيحة الذوبان في الماء على الرغم من انها مركبات قطبية .

٢- درجات غليان هاليدات الالكيل اعلى بكثير من درجات غليان الالكانات التي حضرت منها .

٣- تزداد درجة غليان هاليدات الالكيل التي تحتوى على ذرة الهالوجين نفسها بزيادة كتلتها الجزيئية .

٤- تزداد درجة غليان هاليدات الالكيل التي تحتوى على المجموعة العضوية نفسها بزيادة الكتلة الذرية لذرة الهالوجين .

٥- تتميز مركبات ابروم واليود بكثافة أعلى من كثافة الماء .

علل الهيدروكربونات الهالوجينية شحيحة الذوبان في الماء على الرغم من أنها قطبية .

لعدم تكون روابط هيدروجينية بين جزيئاتها وجزيئات الماء عند وضعها في الماء .

علل درجات غليان هاليدات الألكيل أعلى بكثير من درجات غليان الألكانات التي حضرت منها . أو (علل : ان درجة غليان (CH_3-Cl) اعلى من درجة غليان (CH_4)). - لأن هاليدات الألكيل مركبات قطبية وقوة التجاذب بين جزيئاتها كبيرة بينما الألكانات مركبات غير قطبية وقوة التجاذب بين جزيئاتها ضعيفة .

علل درجة غليان (CH_3-CH_2-CH_2-Br) أعلى من درجة غليان (CH_3-CH_2-Br).

- لأن الكتلة المولية لبروميد البروبيل أكبر من الكتلة المولية لبروميد الإيثيل ، حيث تزداد درجة غليان هاليد الألكيل الذي يحتوي على نفس ذرة الهالوجين بزيادة الكتلة المولية (بزيادة عدد ذرات الكربون).

الجدول التالي يوضح درجات غليان هاليدات الميثان (تحتوى على المجموعة العضوية نفسها بزيادة الكتلة الذرية لذرة الهالوجين)

الاسم	الصيغة التركيبية	درجة الغليان (°C)
فلورو ميثان	$CH_3 - F$	-78.4
كلورو ميثان	$CH_3 - Cl$	-24.2
بروميو ميثان	CH_3-Br	3.6
يودو ميثان	CH_3- I	42.4

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

لأن الكتلة الذرية لليود أكبر من الكتلة الذرية للكلور ، حيث تزداد درجة غليان هاليدات الألكيل التي تحتوي على نفس الشق (المجموعة) العضوي بزيادة الكتلة الذرية الذرة الهالوجين .

جدول التالي يوضح كثافة بعض الهيدروكربونات الهالوجينية (كثافتها أعلى من كثافة الماء)

الصيغة التركيبية	الكثافة(g/mL)	الصيغة التركيبية	الكثافة(g/mL)
$CHCl_3$	1.49	CH_3F	0.88
$CHBr_3$	2.89	CH_3Cl	0.91
CHF_3	1.24	CH_3Br	1.63
C_6H_5F	1.02	CH_3I	2.28
C_6H_5Cl	1.11	CH_3CH_2Cl	0.92
C_6H_5Br	1.49	CH_3CH_2Br	1.46
C_6HII	1.82	$CH_3(CH_2)_2CH_2Cl$	0.89

٢.٣- الخواص الكيميائية للهيدروكربونات الهالوجينية :

علل تعتبر هاليدات الألكيل مواد نشطة غير مستقرة تتفاعل بسهولة .

$\delta^+ \quad \delta^-$

ـ لأن ذرة الهالوجين لها سالبية كهربائية مرتفعة مما يؤدي إلى قطبية الرابطة (C - X) ، حيث تحمل ذرة الهالوجين شحنة سالبة جزئية ، وذرة الكربون شحنة موجبة جزئية

عدد أنواع تتفاعل هاليدات الالكيل ؟ ١ـ الاستبدال . ٢ـ الانتزاع .

ملحوظة : سيتم شرح تفاعلات الاستبدال فقط

تفاعل الهيدروكربونات الهالوجينية بالاستبدال :

أكمل: تتفاعل الهيدروكربونات الهالوجينية بالاستبدال حيث تخرج ذرة ... **الهالوجين** ... على شكل أنيون هاليد (X^-) ويحل محله أنيون اخر مثل ... **أنيون الهيدروكسيد** (OH^-) ... او ... **أنيون ألكوكسيد** (OR^-) ... او ... **أنيون الاميد** (NH_2^-) ...

علل / عند تفاعل الهيدروكربونات الهالوجينية بالاستبدال يستخدم عادة مركبات الصوديوم او البوتاسيوم للحصول على الأنيون (أنيون الهيدروكسيد أو أنيون ألكوكسيد أو أنيون الاميد) ؟ ـ لسهولة تأينها .

⇦ مع القواعد (لتخصير الكحولات)

أكتب المعادلات الكيميائية التي توضح التفاعل التالي (استبدال ذرة الهالوجين بأنيون الهيدروكسيد من القاعدة، لينتج كحولات ومحلول مائي للملح) .

$CH_3\text{-}CH_2\text{-}Cl_{(l)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH_{(l)} + NaCl_{(aq)}$

كلوروايثان / كلوريد — إيثانول / كحول الإيثيل

$CH_3\text{-}Br_{(l)} + KOH_{(aq)} \rightarrow CH_3\text{-}OH_{(l)} + KBr_{(aq)}$

بروموميثان / بروميد الميثيل — ميثانول / كحول الميثيل

⇦ مع الألكوكسيدات (لتحضير الايثرات)

"تستخدم طريقة وليامسون لتحضير الايثرات المتماثلة وغير المتماثلة " أشرح العبارة السابقة مع كتابة المعادلات الكيميائية التي توضح ذلك ؟

تتفاعل هاليدات الالكيل بالاستبدال مع الألكوكسيدات مثل ألكوكسيد الصوديوم(RONa) حيث يحل أنيون الألكوكسيد (RO^-) محل أنيون الهاليد (X^-) مكونا الإيثر، وتسمى هذه الطريقة بطريقة وليامسون .

$CH_3\text{-}CH_2\text{-}Cl_{(l)} + Na\,OCH_{3(aq)} \rightarrow CH_3\text{-}CH_2\text{-}O\text{-}CH_3 + NaCl$

ميثوكسيد الصوديوم + كلوروايثان / كلوريد الإيثيل — إيثيل

$C_2H_5\text{-}Br_{(l)} + Na\,OC_2H_{5(aq)} \rightarrow C_2H_5\text{-}O\text{-}C_2H_5 + NaBr$

ايثوكسيد الصوديوم + بروموايثان/ بروميد الإيثيل — ثنائي إيثيل إيثر

⇦ مع أميد الصوديوم (لتحضير الامينات)

"تتفاعل هاليدات الالكيل بالاستبدال مع اميد الصوديوم ($NaNH_2$) حيث يحل أنيون الاميد (NH_2^-) محل أنيون الهاليد (X^-) مكونا الامين الاولى المقابل " أكتب المعادلات الكيميائية التي توضح التفاعل ؟

$CH_3\text{-}Cl + NaNH_2 \rightarrow CH_3\text{-}NH_2 + NaCl$

كلوروميثان / كلوريد الميثيل — ميثيل أمين

$CH_3\text{-}CH_2\text{-}Br + NaNH_2 \rightarrow CH_3\text{-}CH_2\text{-}NH_2 + NaBr$

بروموايثان / بروميد الإيثيل — إيثيل أمين

الدرس ١-٣ : الكحولات والإيثرات : ص ٧١

ما أهمية المخدر الذي يعطي للمرضى قبل العمليات الجراحية ؟

- عدم شعور المريض بالإلام اثناء العملية الجراحية حيث يفقد المريض وعيه ويسبب ارتخاء عضلاته .

أكمل : تنتمى اقدم مواد التخدير الى مجموعة مركبات كيميائية تعرف بـ ... **الإيثرات** ...

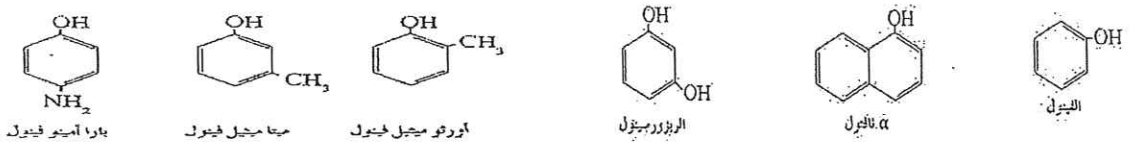
١- الكحولات :

ما المقصود بـ الكحولات ؟ - مركبات عضوية تحتوي على مجموعة هيدروكسيل (OH-) واحدة أو أكثر كمجموعة وظيفية مرتبطة بذرة كربون مشبعة .

أكمل : تسمى المجموعة الوظيفية (OH-) في الكحولات مجموعة ... **هيدروكسيل** ...

ما المقصود بـ الفينولات ؟ - هي عائلة من المركبات العضوية فيها ترتبط مجموعة الهيدروكسيل (OH-) مباشرة بحلقة البنزين .

ملحوظة : الفينول هو المركب الأساسي لجميع المشتقات التالية :



بارا أمينو فينول — ميتا ميثيل فينول — أورثو ميثيل فينول — الريزورسينول — α-نافثول — الفينول

علل لا يعتبر الفينول **من الكحولات على الرغم من احتوائه على مجموعة الهيدروكسيل .**

لأن الفينول يختلف في خواصه الفيزيائية والكيميائية عن الكحولات ، بسبب ارتباط مجموعة الهيدروكسيل (OH -) مباشرة بحلقة البنزين (ساحبة للإلكترونات) .

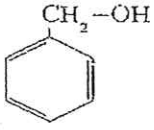
١.١- تسمية الكحولات :

أ - التسمية الشائعة :

اكمل : تمتلك بعض الكحولات الاليفاتية اسماء شائعة وتصاغ تسمية مجموعة الالكيل بإضافة كلمة ... **كحول** ... قبلها فيسمى ... **كحول** ... الالكيل .

اكمل : الاسم الشائع للإيثانول هو ... **كحول الايثيل** ... بينما الاسم الشائع للميثانول ... **كحول المثيل** ...

الجدول التالي يوضح بعض الأسماء الشائعة للكحولات :

صيغة الكحول	اسم الكحول الشائع
$CH_3 - OH$	كحول الميثيل
CH_3-CH_2-OH أو $C2H_5 - OH$	كحول الإيثيل
$CH_3-CH_2-CH_2-OH$	كحول البروبيل (كحول البروبيل الأولي)
$CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3$	كحول الأيزوبروبيل (كحول البروبيل الثانوي)
	كحول البنزايل
$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}}}-OH$	كحول البيوتيل الثالثي

اختر الإجابة الصحيحة : الاسم الشائع للمركب الذي له الصيغة الكيميائية $C_6H_5-CH_2OH$ هو :

☐ الفورمالدهيد ☐ كحول الإيثيل ☐ كحول البنزايل ☐ الفينول

20
مذكرات ابو محمد

ب- التسمية بحسب قواعد الايوباك :

تسمية الكحولات ذات السلسلة الكربونية غير المتفرعة :

عدد خطوات تسمية الكحولات ذات السلسلة الكربونية غير المتفرعة ؟

١ـ يكتب اسم الالكان المقابل الذى يحتوى على عدد ذرات الكربون نفسه .

٢ـ يضاف المقطع "ول" لاسم الالكان المقابل .

٣ـ تحديد موضوع مجموعة الهيدروكسيل في السلسلة الكربونية (ابتداء من n=3 أي البروبانول) وذلك بترقيم ذرات كربون السلسلة من الطرف الاقرب الى مجموعة الهيدروكسيل .

الجدول التالي يوضح تسمية الكحولات غير المتفرعة بحسب قواعد الأيوباك :

صيغة الكحول	اسم الكحول بحسب الأيوباك
CH3 - OH	ميثانول
CH3 - CH2 - OH	إيثانول
CH3 - CH2 - CH2 - OH	1ـ بروبانول
$CH_3 - \underset{\underset{OH}{|}}{CH} - CH_3$	2ـ بروبانول
CH3 - CH2 - CH2 - CH2 - OH	1ـ بيوتانول
$CH_3 - \underset{\underset{OH}{|}}{CH} - CH_2 - CH_3$	2ـ بيوتانول
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - \underset{\underset{OH}{|}}{CH_2}$	1ـ بنتانول

تسمية الكحولات ذات السلسلة الكربونية المتفرعة :

عدد خطوات تسمية الكحولات ذات السلسلة الكربونية المتفرعة ؟

١ـ اختيار اطول سلسلة كربونية متصلة ترتبط بها مجموعة الهيدروكسيل (OH-) .

٢ـ ترقم ذرات الكربون في السلسلة الكربونية المختارة ويبدأ الترقيم من الطرف الاقرب الى مجموعة الهيدروكسيل .

٣ـ تحدد مواضع التفرعات وتكتب التفرعات بالترتيب الأبجدي العربي .

٤ـ يحدد موضع ارتباط مجموعة الهيدروكسيل .

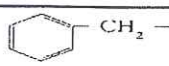
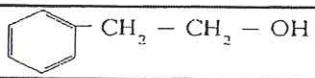
٥ـ يكتب اسم الالكان المقابل للسلسلة الكربونية المختارة ويضاف المقطع "ول" .

٦ـ في حال وجود أي شقوق اخرى يتم اتباع اسس التسمية نفسها التي سبق دراستها .

ملحوظة: الترقيم يكون لمجموعة الهيدروكسيل بالنسبة الى شقوق الالكيل .

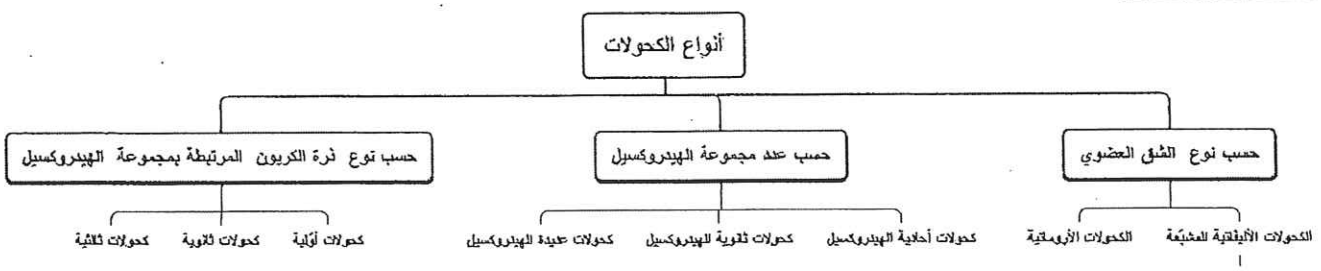
مذكرات ابو محمد الأصلية
مبسطة – سهلة – شاملة
مع نماذج اختبارات محلولة
ت / 51093167

الجدول التالي يوضح تسمية الكحولات غير المتفرعة بحسب قواعد الأيوباك .

صيغة الكحول	اسم الكحول بحسب الأيوباك
$CH_2 - CH_2 - OH$ $CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - CH_2 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - CH_3$	3، 5 ـ ثنائي ميثيل ـ 1ـ هكسانول
	فينيل ميثانول
$CH_3 - \underset{\underset{OH}{|}}{CH} - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - \underset{\underset{C_2H_5}{|}}{CH} - CH_3$	3، 4ـ ثنائي ميثيل ـ 2ـ هكسانول
	2 -فينيل - 1 - إيثانول
$CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}} - OH$	2 -ميثيل - 2 - بروبانول
$CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{CH_2 - CH_3}{|}}{C}} - OH$	2 -ميثيل - 2 - بيوتانول

١-٢ تصنيف الكحولات :

اكمل المخطط التالي :



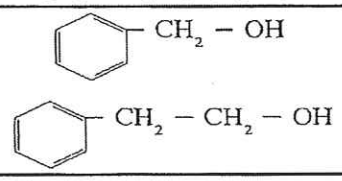
ما المقصود بـ الكحولات الأليفاتية ؟

- هي الكحولات التي تحتوي جزيئاتها على سلسلة كربونية أليفاتية متصلة بمجموعة هيدروكسيل أو أكثر.

ما المقصود بـ الكحولات الأروماتية ؟

- هي الكحولات التي تحتوي جزيئاتها على حلقة بنزين لا تتصل مباشرة بمجموعة الهيدروكسيل .

قارن بين أنواع الكحولات بحسب نوع الشق العضوي (الكحولات الأليفاتية المشبّعة والكحولات الأروماتية) ؟

المقارنة	الكحولات الأليفاتية المشبّعة	الكحولات الأروماتية
المفهوم	هي الكحولات التي تحتوي جزيئاتها على سلسلة كربونية أليفاتية .	هي الكحولات التي تحتوي جزيئاتها على حلقة بنزين لا تتصل مباشرة بمجموعة الهيدوكسيل .
مثال	$CH_3 - OH$ $C_2H_5 - OH$ $CH_3 - \underset{\underset{OH}{|}}{CH} - CH_3$	

ما المقصود بـ الكحولات أحادية الهيدروكسيل ؟ - هي الكحولات التي تتميز بوجود مجموعة هيدروكسيل واحدة في الجزيء .

ما المقصود بـ الكحولات ثنائية الهيدروكسيل ؟ - هي الكحولات التي تتميز بوجود مجموعتين من الهيدروكسيل في الجزيء .

ما المقصود بـ الكحولات عديدة الهيدروكسيل ؟ - هي الكحولات التي تتميز بوجود ثلاثة مجموعات هيدروكسيل أو أكثر في الجزيء .

قارن بين أنواع الكحولات بحسب عدد مجموعات الهيدروكسيل (كحولات أحادية الهيدروكسيل وكحولات ثنائية الهيدروكسيل و كحولات عديدة الهيدروكسيل) ؟

المقارنة	كحولات أحادية الهيدروكسيل	كحولات ثنائية الهيدروكسيل	كحولات عديدة الهيدروكسيل
المفهوم	هي الكحولات التي تتميز بوجود مجموعة هيدروكسيل واحدة في الجزيء .	هي الكحولات التي تتميز بوجود مجموعتين من الهيدروكسيل في الجزيء .	هي الكحولات التي تتميز بوجود ثلاث مجموعات هيدروكسيل (أو أكثر) في الجزيء .
مثال	$CH_3 - OH$ ميثانول $CH_3 - CH_2 - OH$ إيثانول $CH_3-CH_2-CH_2-OH$ 1- بروبانول	$\underset{\underset{OH}{|}}{CH_2} - \underset{\underset{OH}{|}}{CH_2}$ 1، 2 - إيثان ثنائي أول (جليكول الإيثيلين)	$\underset{\underset{OH}{|}}{CH_2} - \underset{\underset{OH}{|}}{CH} - \underset{\underset{OH}{|}}{CH_2}$ 1، 2 ، 3 بروبان ثلاثي أول (الجليسرول)

اختر الإجابة الصحيحة : ٢- بروبانول يعتبر من الكحولات :

☐ ثلاثية الهيدروكسيل ☐ ثنائية الهيدروكسيل

☐ الأولية أحادية الهيدروكسيل ☐ الثانوية أحادية الهيدروكسيل

يوجد ارقام و حسابات انستقرام مزيفة حديثة الانشاء تحمل اسمنا .. نحذر اننا ليس لنا علاقة بها " احذورا التقليد "

اختر الإجابة الصحيحة : الجليسرول يعتبر من الكحولات :

☐ أحادية الهيدروكسيل ☐ عديدة الهيدروكسيل ☐ الثالثية ☐ الأولية

ما المقصود بـ الكحولات الأولية ؟ ـ هي الكحولات التي لها الصيغة العامة $R - CH_2 - OH$ وفيها ترتبط مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربون (أولية) متصلة بذرتي هيدروجين ومجموعة ألكيل أو بذرات هيدروجين .

ما المقصود بـ الكحولات الثانوية ؟ ـ هي الكحولات التي لها الصيغة العامة $R_2\ CH - OH$ وفيها ترتبط مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربون (ثانوية) متصلة بذرة هيدروجين ومجموعتي ألكيل .

ما المقصود بـ الكحولات الثالثية ؟ ـ هي الكحولات التي لها الصيغة العامة $R_3\ CH - OH$ وفيها ترتبط مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربون (ثالثية) متصلة بثلاثة مجموعات ألكيل .

قارن بين أنواع الكحولات بحسب نوع ذرة الكربون المرتبطة بمجموعة الهيدروكسيل (كحولات أوّلية و كحولات ثانوية وكحولات ثالثية) ؟

المقارنة	كحولات أوّلية	كحولات ثانوية	كحولات ثالثية
المفهوم	هي الكحولات التي لها الصيغة العامة التالية: $R - CH_2 - OH$ وفيها ترتبط مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربون (أولية) متصلة بذرتي هيدروجين ومجموعة ألكيل أو بذرات هيدروجين .	هي الكحولات التي لها الصيغة العامة التالية: $R-\underset{\displaystyle R'}{\underset{\vert}{CH}}-OH$ وفيها ترتبط مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربون (ثانوية) متصلة بذرة هيدروجين ومجموعتي ألكيل .	هي الكحولات التي لها الصيغة العامة التالية: $R-\underset{\displaystyle R''}{\underset{\displaystyle R'}{\underset{\vert}{\overset{\vert}{C}}}}-OH$ وفيها ترتبط مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربون (ثالثية) متصلة بثلاث مجموعات ألكيل .
مثال	$CH_3 - OH$ ميثانول $CH_3 - CH_2 - OH$ إيثانول $(CH_3)_2CH - CH_2 - OH$ 2- ميثيل -1 – بروبانول	$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}} - OH$ 2- بروبانول $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-OH$ 3 -ميثيل -2 – بيوتانول	$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{\vert}{C}}}}-OH$ 2- ميثيل -2 – بروبانول

اختر الإجابة الصحيحة : يعتبر كحول الأيزوبيوتيل من الكحولات :

☐ الأولية ☐ الثانوية ☐ الثالثية ☐ ثنائية الهيدروكسيل

اختر الإجابة الصحيحة : أحد الكحولات التالية يعتبر من الكحولات الثانوية ، هو :

☐ الإيثانول ☐ جليكول إيثيلين ☐ ٣ـ بنتانول ☐ ١ـ بروبانول

اختر الإجابة الصحيحة : أحد الكحولات التالية يعتبر من الكحولات الثالثية و هو :

☐ 2ـ ميثيل 1ـ بيوتانول ☐ ٢ـ ميثيل ٢ـ بروبانول ☐ ميثانول ☐ ٢ـ بروبانول

اختر الإجابة الصحيحة : $(R)_2\ CH - OH$ هي الصيغة العامة :

☐ للكحولات الأولية ☐ للكحولات الثانوية ☐ للأسترات ☐ للكيتونات

علل يعتبر المركب ٢ – بيوتانول من الكحولات الثانوية .

$CH_3\underset{\displaystyle OH}{\underset{\vert}{CH}}CH_2CH_3$

ـ لأن مجموعة الهيدروكسيل مرتبط بذرة كربون ثانوية (تتصل بمجموعتي ألكيل OH وذرة هيدروجين).

علل كحول أيزوبروبيل من الكحولات الثانوية بينما ١- بروبانول من الكحولات الأولية .

$CH_3 - CHOH - CH_3$ ، $CH_3 - CH_2 - CH - OH$

يعتبر كحول (١ - بروبانول) من الكحولات الأولية لأن مجموعة الهيدروكسيل متصلة بذرة الكربون أولية ترتبط بشق ألكيل واحد وذرتي هيدروجين بينما كحول أيزوبروبيل من الكحولات الثانوية لأن مجموعة الهيدروكسيل تتصل بذرة كربون ثانوية ترتبط بشقي ألكيل وذرة هيدروجين .

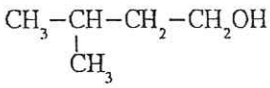
مثال : اكتب الصيغ التركيبية للمركب ذي الصيغة الجزيئية $C_5H_{12}O$ على ان تمثل الصيغ التركيبية كحولات اولية ، ثم سم كل منها ؟

ملحوظة : الكحولات الاولية تمتاز باحتوائها على مجموعة ($-CH_2OH$) وتزيد درجة غليانها كلما كانت السلسلة الرئيسة للمركب اطول .

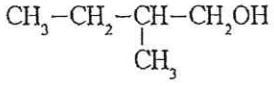
الحل :

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH$

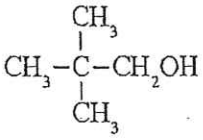
1 – بنتانول



3 - ميثيل - 1 - بيوتانول



2 - ميثيل – 1 - بيوتانول



2,2 - ثنائي الميثيل - 1 - بروبانول

جميع المركبات السابقة تحتوى على مجموعة CH_2OH – أي كلها كحولات أولية

٢- تحضير الكحولات :

عدد بعض استخدامات الكحولات في الصناعات الكيميائية ؟ - تستخدم الكحولات كمذيبات او كمركبات وسيطة في تحضير المركبات العضوية ولتصنيع الادوية ومستحضرات التجميل .

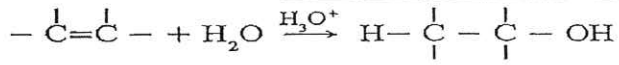
صح أم خطأ : يعتبر الميثانول والايثانول من اكثر الكحولات استعمالا في الصناعة الكيميائية . **(العبارة صحيحة)**

أ - إماهة الألكينات :

أكمل : تستخدم طريقة اماهة الألكينات لتحضير الكحولات حيث يتم اضافة ... الماء ... إلى الالكينات في وسط ... **حمضي** ...

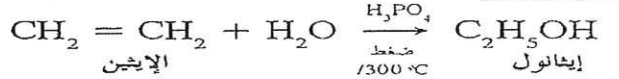
صح أم خطأ : يعتمد نوع الكحول الناتج عن طريق اماهة الألكينات على مدى تماثل الألكين (قاعدة ماركونيكوف) . **(العبارة صحيحة)**

أكتب المعادلة التالية العامة التي توضح طريقة اماهة الألكينات لتحضير الكحولات ؟

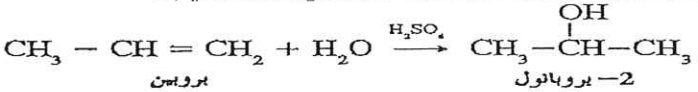


"يحضر الايثانول عند تفاعل الإيثين والماء تحت ضغط مرتفع ودرجة حرارة تساوى 300°C وبوجود حمض الكبريتيك او حمض الفسفوريك كمادة محفزة"

أكتب المعادلة الكيميائية التي توضح تفاعل الإماهة السابق ؟



علل عند إضافة الماء إلى البروبين في وجود حمض الكبريتيك المخفف يكون الناتج الرئيسي ٢ - بروبانول .



لأنه تبعا لقاعدة ماركونيكوف فإنه عند إضافة جزيء غير متماثل (H_2O) إلى ألكين غير متماثل فإن الجزء الموجب من المضاف ($+H$) يضاف على ذرة الكربون غير المشبعة والتي لديها أكبر عدد من ذرات الهيدروجين .

ب- تميؤ هاليدات الالكيل :

أكتب المعادلة الكيميائية لتحضر الكحولات بتميؤ هاليدات الالكيل المقابلة (RX) في وجود مادة قاعدية مثل هيدروكسيد الصوديوم والتسخين ؟

$$R - X + Na - OH \xrightarrow{H_2O} R - OH + NaX$$

هاليد الألكيل — هيدروكسيد الصوديوم — كحول — ملح

$$CH_3 - Cl + NaOH \xrightarrow{H_2O} CH_3 - OH + NaCl$$

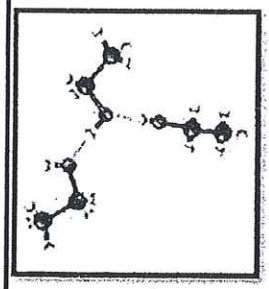
كلوريد الميثيل — هيدروكسيد الصوديوم — ميثانول — كلوريد الصوديوم

اختر الإجابة الصحيحة : من الطرق العامة لتحضير الكحولات الأولية :

- ☐ اختزال الكيتون المقابل
- ☐ أكسدة الكيتون المقابل
- ☐ أكسدة الألدهيد المقابل
- ☐ تميؤ هاليد الأكيل المقابل في وسط قلوي

٣- الخواص الفيزيائية والكيميائية :

٣-١ الخواص الفيزيائية للكحولات :



الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الإيثانول

عدد الخواص الفيزيائية للكحولات ؟

١ - درجة غليان الكحولات أعلى من درجة غليان الهيدروكربونات ذات الكتل المولية المتقاربة .

٢- تزداد درجات غليان الكحولات غير المتفرعة والتي تحتوى على عدد مجموعات الهيدروكسيل نفسها بزيادة الكتلة المولية .

٣- تزداد درجة الغليان مع زيادة عدد مجموعات الهيدروكسيل في الجزيء

٤- تذوب الكحولات ذات الكتل المولية المنخفضة والتي تحتوى على ذرة كربون او ذرتين او ثلاث ذرات بسهولة في الماء .

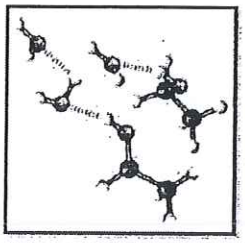
٥- تزداد ذوبانية الكحولات في الماء مع زيادة عدد مجموعات الهيدروكسيل في الجزيء .

علل درجة غليان الكحولات أعلى من درجة غليان الهيدروكربونات ذات الكتل المولية المتقاربة .

- يرجع السبب في ذلك لوجود مجموعة الهيدروكسيل القطبية التي تعمل على تكوين روابط هيدروجينية بين جزئياتها بينما الهيدروكربونات مركبات غير قطبية وقوة التجاذب بين جزئياتها ضعيفة .

علل درجة غليان ١- بروبانول $C_2H_5-CH_2-OH$ أعلى من درجة غليان الإيثانول CH_3CH_2-OH .

لأن عدد ذرات الكربون في الكحول (١- بروبانول) أكبر وبالتالي تكون الكتلة المولية لكحول (١ - بروبانول) أكبر من الكتلة المولية للإيثانول لذلك تكون درجة غليان (١ - بروبانول) أكبر من درجة غليان الإيثانول .



الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الإيثانول وجزيئات الماء

علل تذوب الكحولات ذات الكتل المولية المنخفضة والتي تحتوى على ذرة كربون او ذرتين او ثلاث ذرات بسهولة في الماء.

- بسبب قدرتها على تكوين روابط هيدروجينية مع جزئيات الماء .

علل تقل الذوبانية في الماء بزيادة الكتلة المولية (بزيادة طول السلسلة الكربونية).

- لأن طول السلسلة الكربونية يقلل من قطبية مجموعة الهيدروكسيل وبالتالي لا تستطيع تكوين روابط هيدروجينية مع الماء .

علل درجة غليان جليكول إيثلين $HO-CH_2-CH_2-OH$ أعلى من درجة غليان الإيثانول .

لأن عدد مجموعات الهيدروكسيل في جليكول إيثلين أكثر من الإيثانول وبالتالي عدد الروابط الهيدروجينية التي تتكون بين جزيئات جليكول إيثلين تكون أكثر وعليه تكون درجة غليانه أعلى .

علل تذوب الكحولات ذات الكتل المولية المنخفضة بسهولة في الماء . - بسبب ذلك إلى أن الماء مذيب قطبي والكحول يحتوي على مجموعة الهيدروكسيل القطبية حيث تكون جزيئات الكحول مع جزيئات الماء روابط هيدروجينية .

علل تقل ذوبانية الكحولات في الماء بزيادة الكتلة المولية . - لأن زيادة طول السلسلة الكربونية يقلل من قطبية مجموعة الهيدروكسيل وبالتالي لا تستطيع تكوين روابط هيدروجينية مع الماء .

علل تزداد ذوبانية الكحولات في الماء مع زيادة عدد مجموعات الهيدروكسيل في الجزيء . - لأن مع زيادة عدد مجموعات الهيدروكسيل في الجزيء يزداد عدد الروابط الهيدروجينية التي يمكن لجزيء الكحول أن يكونها مع جزيئات الماء .

جدول يوضح التالي درجات حرارة الانصهار والغليان والكثافة لبعض الكحولات :

اسم الكحول	درجة الانصهار (°C)	درجة الغليان (°C)	الكثافة (kg/L)
ميثانول	- 97.6	64.7	0.792
إيثانول	- 114	78.3	0.789
1 - بروبانول	- 126	97.2	0.804
1 - بيوتانول	- 90	117.7	0.810
1 - هكسانول	- 52	155.8	0.814

٣-٢ الخواص الكيميائية للكحولات :

عدد مميزات المجموعة الوظيفية هيدروكسيل في الكحولات ؟

١- الرابطة O-H قطبية تجعل من الكحول حمضا ضعيفا جدا .

٢- الرابطة C-O قطبية بحيث زوجا الالكترونات غير المشاركة على ذرة الاكسجين يجعلان الكحول قاعدة ضعيفة .

علل يسلك الكحول سلوك الأحماض الضعيفة جدا . - بسبب وجود الرابطة القطبية (O -H) .

علل يسلك الكحول سلوك القواعد الضعيفة جدا .

بسبب وجود الرابطة القطبية (C - O) ، ووجود زوجين من الإلكترونات الحرة غير المشاركة على ذرة الأكسجين .

عدد تفاعلات الكحولات الكيميائية ؟

١- تفاعلات تنكسر فيها الرابطة التساهمية O-H .

٢- تفاعلات تنكسر فيها الرابطة التساهمية C-O .

أ - التفاعلات على الرابطة O-H :

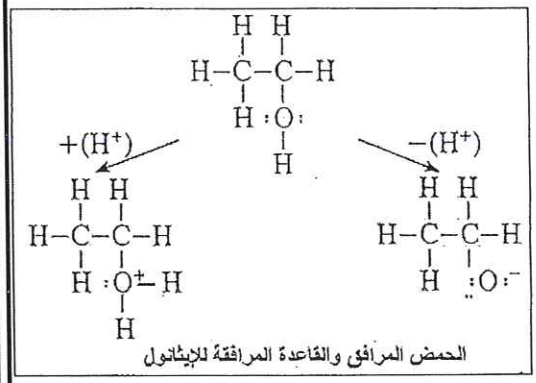
⇦ استبدال الهيدروجين في مجموعة الهيدروكسيل :

ماذا يحدث عند تفاعل الكحولات مع الفلزات النشطة (M) مثل (K, Na) ؟

- تحل ذرة الفلز النشط محل هيدروجين مجموعة الهيدروكسيل فيتكون ملح الكوكسيد الفلز (R-OM) ويتصاعد غاز الهيدروجين (H2) .

$$2R-OH_{(l)} + 2M_{(s)} \longrightarrow 2ROM_{(aq)} + H_{2(g)}$$

كحول — فلز نشط — غاز الهيدروجين



الحمض المرافق والقاعدة المرافقة للإيثانول

وضح بالمعادلات الكيميائية ناتج كل من :

١- تفاعل الميثانول (كحول) مع فلز البوتاسيوم .

$$2CH_3-OH_{(l)} + 2K_{(s)} \longrightarrow 2CH_3OK_{(aq)} + H_{2(g)}$$

ميثانول — فلز البوتاسيوم — ميثوكسيد البوتاسيوم — غاز الهيدروجين

٢- تفاعل الإيثانول مع فلز الصوديوم .

$$2CH_3CH_2OH_{(l)} + 2Na_{(s)} \longrightarrow 2CH_3-CH_2ONa_{(aq)} + H_{2(g)}$$

إيثانول — فلز الصوديوم — إيثوكسيد الصوديوم — غاز الهيدروجين

ماذا يحدث إذا اضفنا ناتج تفاعل الإيثانول مع فلز الصوديوم الى وعاء يحتوى على الماء المقطر المضاف اليه عدة نقاط من الفينولفثالين ؟

- يتغير لون المحلول الى الزهري دالا على ان الوسط قاعدي.

$$CH_3CH_2ONa_{(aq)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow CH_3-CH_2-OH_{(l)} + NaOH_{(aq)}$$

إيثوكسيد الصوديوم — ماء — إيثانول — هيدروكسيد الصوديوم (قاعدة قوية)

علل عند إضافة الماء المقطر لملح ميثوكسيد الصوديوم وإضافة قطرات من دليل الفينولفثالين للمحلول يعطي اللون الزهري .

نتيجة تفاعل ميثوكسيد الصوديوم مع الماء وأصبح المحلول قاعدية بسبب تكون هيدروكسيد الصوديوم .

$$CH_3 - ONa + H_2O \rightarrow CH_3 - OH + NaOH$$

اختر الإجابة الصحيحة : عند تفاعل الكحولات مع الفلزات النشطة ينطلق غاز الهيدروجين و تتكون أملاح يطلق عليها :

☐ الكوكسيدات ☐ الإيثيرات ☐ الأسيتات ☐ الإسترات

ملاحظة : تسمى املاح الكوكسيد الفلز (ROM) بحذف " يل " من شق الالكيل واضافة "وكسيد " ويليه اسم الفلز .

⇦ تفاعلات الاكسدة :

علل الكحولات تتأكسد تحت ظروف معينة ؟

بسبب ذرة الهيدروجين المرتبطة بذرة الكربون المتصلة بمجموعة الهيدروكسيل التي تعطي خواص العامل المختزل للكحول .

صح أم خطأ : في تفاعلات الاكسدة المعتدلة تتم من دون ان تنكسر السلسلة الكربونية . **(العبارة صحيحة)**

صح أم خطأ : تتأكسد الكحولات الاولية والثانوية فقط ولا تتأكسد الكحولات الثالثية. **(العبارة صحيحة)**

أكمل : تتم تفاعلات الاكسدة في الكحولات على ... **مجموعة الهيدروكسيل** ...

صح أم خطأ : تتأكسد الكحولات الاولية والثانوية فقط بالعوامل المؤكسدة عند استخدام الاكسجين او برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المخفف كعامل مؤكسد .**(العبارة صحيحة)**

أكمل : لا يتوقف تفاعل تأكسد الكحولات عند تكوين الألدهيد بل يستمر التفاعل حتي انتاج ... **الحمض الكربوكسيلي** ...

علل تعتمد عملية الاكسدة في الكحولات على ذرات الهيدروجين المرتبطة بذرة الكربون المتصلة بمجموعة (OH-) .

لأن الكحولات الاولية ($R-CH_2-OH$) تتأكسد على مرحلتين، بينما تتأكسد الكحولات الثانوية على مرحلة واحدة، ولا تتأكسد الكحولات الثالثية.

علل الكحولات الثالثية $(R-\overset{R''}{\underset{R'}{C}}-OH)$ **تقاوم عملية الأكسدة .**

- بسبب عدم ارتباط ذرة الكربون المتصلة بمجموعة الهيدروكسيل بذرة هيدروجين .

اختر الإجابة الصحيحة : أحد الكحولات التالية لا يتأكسد عن تفاعله مع برمنجنات البوتاسيوم المحمضة ، هو :

☐ ١- بروبانول ☐ ٢- بروبانول ☐ ٢- ميثيل ٢- بروبانول ☐ ٢- ميثيل 1- بروبانول

⇦ اكسدة الكحولات الاولية :

علل تتأكسد الكحولات الاولية ($R-CH_2-OH$) بالعوامل المؤكسدة او بالأكسجين على مرحلتين ؟

لوجود ذرتي هيدروجين مرتبطين بذرة الكربون المتصلة بمجموعة الهيدروكسيل حيث يتأكسد الكحول الأولي إلى الألدهيد المقابل والماء وباستمرار الأكسدة يتأكسد الألدهيد إلى الحمض الكربوكسيلي كما يلي :

$$\underset{\text{ألدهيد}}{R - CHO} + [O] \longrightarrow \underset{\text{حمض كربوسيلي}}{R-COOH}$$

$$\underset{\text{كحول أولي}}{RCH_2OH} + 2[O] \longrightarrow \underset{\text{حمض كربوكسيلي}}{H_2O + RCOOH}$$

وضح بالمعادلات الكيميائية ماذا يحدث عند تعرض الإيثانول للأكسجين ؟

$$\underset{\text{إيثانول}}{CH_3-CH_2-OH} + [O] \longrightarrow \underset{\text{إيثانال}}{CH_3CHO} + H_2O$$

$$\underset{\text{إيثانال}}{CH_3-CHO} + [O] \longrightarrow \underset{\text{حمض إيثانويك}}{CH_3-COOH}$$

كيف يمكنك الحصول على الألدهيد من الكحول الأولي ؟

بنزع الهيدروجين من خلال تمرير ابخرة الكحول الأولي على نحاس مسخن درجة حرارته (300°C) :

$$\underset{\text{ميثانول}}{CH_3OH} \xrightarrow[300\ ^\circ C]{Cu} H_2 + \underset{\text{ميثانال}}{H-CHO}$$

$$\underset{\text{إيثانول}}{CH_3-CH_2-OH} \xrightarrow[300\ ^\circ C]{Cu} H_2 + \underset{\text{أسيتالدهيد}}{CH_3CHO}$$

⇦ اكسدة الكحولات الثانوية :

علل تتأكسد الكحولات الثانوية $(R-\overset{R'}{\underset{|}{C}}H-OH)$ بالعوامل المؤكسدة او بالاكسجين على مرحلة واحدة وليس مرحلتين مثل الكحولات الأولية .

- بسبب وجود ذرة هيدروجين واحدة مرتبطة بذرة الكربون المتصلة بمجموعة (OH-) حيث يتأكسد الكحول الثانوى الى الكيتون المقابل والماء :

$$R-\underset{\text{كحول ثانوي}}{\overset{OH}{\overset{|}{C}}H}-R' + [O] \longrightarrow R-\underset{\text{كيتون}}{\overset{O}{\overset{||}{C}}}-R' + H_2O$$

وضح بالمعادلات الكيميائية كيف نحصل على البربانون من ٢- بروبانول، وعلى البيوتانون من ٢- بيوتانول ؟

$$CH_3-\underset{\text{2 – بروبانول}}{\overset{OH}{\overset{|}{C}}H}-CH_3 + [O] \longrightarrow CH_3-\underset{\text{بربانون}}{\overset{O}{\overset{||}{C}}}-CH_3 + H_2O$$

$$CH_3-\underset{\text{2 – بيوتانول}}{\overset{OH}{\overset{|}{C}}H}-CH_2-CH_3 + [O] \longrightarrow CH_3-\underset{\text{بيوتانون}}{\overset{O}{\overset{||}{C}}}-CH_2-CH_3 + H_2O$$

كيف يمكنك تحضير الكيتون من الكحول الثانوي ؟

- بنزع الهيدروجين عن طريق تمرير بخار الكحول الثانوى على نحاس محسن درجة حرارته ($300°C$) :

$$CH_3-\underset{\text{2 – بيوتانول}}{\overset{OH}{\overset{|}{C}}H}-CH_2-CH_3 \xrightarrow[300\,°C]{Cu} H_2 + CH_3-\underset{\text{بيوتانون}}{\overset{O}{\overset{||}{C}}}-CH_2-CH_3$$

علل لا تتأكسد الكحولات الثالثية عند الظروف العادية ؟

- بسبب عدم وجود ذرة هيدروجين متصلة بذرة الكربون المتصلة بمجموعة الهيدروكسيل (OH-) .

تفاعل الأسترة :

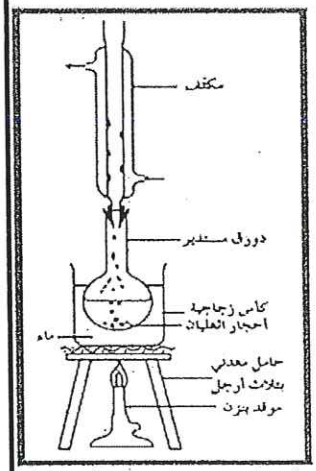
ما المقصود بـ عملية الأسترة ؟- عملية يتم فيها تفاعل الكحولات مع الأحماض الكربوكسيلية حيث تحل مجموعة ألكوكسي ($-OR$) من الكحول محل مجموعة الهيدروكسيل ($-OH$) في الحمض .

اختر الإجابة الصحيحة : العملية التي يتم فيها تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الكحول تُسمى :

☐ الأسترة ☐ الاختزال ☐ الأكسدة ☐ السلفنة

علل يجب أن يضاف حمض الكبريتيك المركز H_2SO_4 عند تفاعل الحمض العضوي مع الكحول لتكوين الأستر .

لأن تفاعل تكوين الإستر بطئ وغير تام (عكسي) ، لذا يجب أن تتم عملية تكوين الاستر في وجود مادة نازعة للماء مثل حمض الكبريتيك المركز كمادة محفزة لنزع الماء ومنع التفاعل العكسي وزيادة سرعة تكوين الاستر.



تَحضّر الاسترات في المختبر

كيف يتكون الاستر ؟ مع التمثيل ؟

بحسب المعادلة العامة التالية :

$$R-\underset{\text{حمض كربوكسيلي}}{\overset{O}{\overset{||}{C}}}-OH + R'-OH \rightleftharpoons R-\underset{\text{استر}}{\overset{O}{\overset{||}{C}}}-OR' + \underset{\text{ماء}}{H_2O}$$
$$\text{كحول}$$

مثال : تفاعل حمض الايثانويك والايثانول لتكوين إيثانوات الإيثيل وماء :

$$CH_3-\underset{\text{حمض الايثانويك}}{\overset{O}{\overset{||}{C}}}-OH + H-\underset{\text{إيثانول}}{OCH_2CH_3} \rightleftharpoons CH_3-\underset{\text{إيثانوات الإيثيل}}{\overset{O}{\overset{||}{C}}}-OCH_2CH_3 + \underset{\text{ماء}}{H_2O}$$

كيف تتم تسمية الاسترات ؟

- بكتابة اسم الحمض (الشائع او الايوباك) مع استبدال المقطع "يك" بالمقطع "ات" يليه اسم شق الالكيل من الكحول .

ب- التفاعلات على الرابطة (C – O) :

تفاعل نزع الماء :

يمكن نزع عناصر الماء من الكحولات (مجموعة OH مع ذرة H) بتسخينها مع مادة نازعة للماء مثل حمض الكبريتيك المركز و يختلف الناتج طبقا لظروف التفاعل (مثل: درجة حرارة التفاعل)

قارن بين نوعي نزع عناصر الماء (مجموعة OH مع ذرة H) من الكحولات ؟

المقارنة	النوع الأول	النوع الثاني
المادة النازعة للماء	حمض الكبريتيك المركز	حمض الكبريتيك المركز
درجة حرارة التفاعل	140°C	180°C
يتم نزع مجموعة الهيدروكسيل (OH)	من جزئ الكحول	من ذرة كربون في الكحول نفسه
يتم نزع ذرة هيدروجين (H)	من هيدروكسيل (OH) جزئ كحول اخر	من ذرة الكربون المجاورة في الكحول نفسه
ينتج من هذا التفاعل	الإيثر والماء	الألكين والماء
معادلة التفاعل	$2R-OH \xrightarrow[140\,^{\circ}C]{H_2SO_4} R-O-R + H_2O$ (كحول، ماء، إيثر)	$R-CH_2-\underset{OH}{CH_2} \xrightarrow[180\,^{\circ}C]{H_2SO_4} R-CH=CH_2 + H_2O$ (كحول، ألكين، ماء)
مثال	نزع الماء من الإيثانول حيث يتم نزع الماء من جزيئين الكحول: $2CH_3-CH_2OH_{(l)} \xrightarrow[140\,^{\circ}C]{H_2SO_4} CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_{3(l)} + H_2O_{(l)}$ (إيثانول، ثنائي إيثيل الإيثر، ماء)	تفاعل نزع الماء من الايثانول: $CH_3-CH_2OH_{(l)} \xrightarrow[180\,^{\circ}C]{H_2SO_4} CH_2=CH_{2(g)} + H_2O_{(l)}$ (إيثانول، إيثين، ماء)

التفاعل مع هاليدات الهيدروجين (HX) :

ماذا يحدث عند تفاعل الكحولات مع هاليدات الهيدروجين (HI , HBr , HCl) سواء كانت غازات او محاليل مائية ؟

- يحل الهالوجين محل مجموعة الهيدروكسيل ويتكون هاليد الالكيل (R-X) والماء .

$$\underset{\text{كحول}}{R-OH} + \underset{\text{حمض}}{HX} \longrightarrow R-X + H_2O$$

$$\underset{\text{إيثانول}}{C_2H_5-OH} + HCl \longrightarrow \underset{\text{كلوريد الإيثيل}}{C_2H_5-Cl} + H_2O$$

$$\underset{\text{بروبانول}}{C_2H_5-CH_2-OH} + HBr \longrightarrow \underset{\text{بروميد البروبيل}}{C_2H_5-CH_2-Br} + H_2$$

اختر الإجابة الصحيحة : عند تفاعل الإيثانول مع كلوريد الهيدروجين HCl يتكون الماء ومركب عضوي يُسمى :

☐ أسيتالدهيد ☐ كلوريد الايثيل ☐ كلوروميثان ☐ كلوروفورم

مذكرات أبو محمد الأصالة
مذكرات أبو محمد
51093167
الأفضل بالكويت

المصطلحات

١. **الأملاح** : مركبات أيونية تتكون من تفاعل الحمض مع القاعدة .

٢. **الأملاح** : مركبات تنتج عن اتحاد كاتيون القاعدة مع أنيون الحمض و كاتيون القاعدة يكون عادة كاتيون فلز أو كاتيون الأمونيوم .

٣. **الأملاح المتعادلة** : أملاح تتكون نتيجة التفاعل بين حمض قوي وقاعدة قوية .

٤. **الأملاح القاعدية** : أملاح تتكون نتيجة التفاعل بين حمض ضعيف وقاعدة قوية .

٥. **الأملاح الحمضية** : أملاح تتكون نتيجة التفاعل بين حمض قوي وقاعدة ضعيفة .

٦. **الأملاح غير الهيدروجينية** : الأملاح التي شقها الحمضي لا يحتوي على هيدروجين بدول .

٧. **الأملاح الهيدروجينية** : الأملاح التي يحتوي شقها الحمضي على هيدروجين بدول أو أكثر.

٨. **تميؤ الملح** : تفاعل أيونات الملح مع أيونات الماء لتكوين حمض وقاعدة أحدهما أو كلاهما ضعيف .

٩. **المحاليل المتعادلة** : محاليل تنتج عن ذوبان ملح متعادل وهو الملح الناتج عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية .

١٠. **المحاليل القاعدية** : محاليل تنتج عن ذوبان ملح قاعدي وهو الملح الناتج عن تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة قوية .

١١. **المحاليل الحمضية** : محاليل تنتج عن ذوبان ملح حمضي وهو الملح الناتج عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة ضعيفة .

١٢. **الأملاح المتعادلة** : نوع من الأملاح لا يحدث له تميؤ بل يتفكك ، ومحلوله متعادل .

١٣. **المحلول المشبع** : المحلول الذي يحتوي على أكبر كمية من المذاب في كمية معينة من المذيب وعند درجة حرارة محددة .

١٤. **المحلول المشبع** : المحلول الذي ليس له القدرة على إذابة كمية إضافية من المذاب فيه عند درجة حرارة معينة ، بحيث تترسب أي كمية إضافية من المذاب ويكون في حالة اتزان ديناميكي حيث معدل الذوبان يساوي معدل الترسيب .

١٥. **المحلول فوق المشبع** : المحلول الذي يحتوي على كمية من المادة المذابة أكبر مما في المحلول المشبع عند الظروف ذاتها .

١٦. **المحلول غير المشبع** : المحلول الذي يحتوي على كمية من المادة المذابة أقل مما في المحلول المشبع عند الظروف ذاتها .

١٧. **المحلول غير المشبع** : المحلول الذي له القدرة على إذابة كميات إضافية من المذاب عند إضافتها إليه من دون ترسيب ، ويكون فيه معدل الذوبان اكبر من معدل الترسيب .

١٨. **الذوبانية** : كمية المذاب اللازمة لإنتاج محلول مشبع متزن في كمية محددة من المذيب عند درجة حرارة معينة .

١٩. **الذوبانية** : تركيز المحلول المشبع عند درجة حرارة معينة .

٢٠. **الأملاح القابلة للذوبان** : أملاح تذوب كمية كبيرة منها في كمية معينة من الماء قبل أن يتكون راسب الملح.

٢١. **الأملاح غير القابلة للذوبان** : أملاح تذوب كمية قليلة جدا منها في كمية معينة من الماء .

٢٢. **ثابت حاصل الإذابة** K_{sp} : لمركب أيوني شحيح الذوبان في الماء فإن حاصل ضرب تركيز الأيونات بالمولار والتي تتواجد في حالة اتزان في محلول المشبع كل مرفوع إلى الاس الذي يمثل عدد مولات (معاملات) الأيونات الموجودة في معادلة التفكك الموزونة عند درجة حرارة معينة .

واتساب | انستقرام | تليقرام
مذكرات أبو محمد الأصيلة
مذكرات أبو محمد
51093167
الأفضل بالكويت

٢٣. **المحلول القياسي** : المحلول المعلوم تركيزه بدقة .

٢٤. **نقطة انتهاء المعايرة** : النقطة التي يتغير عندها لون الدليل .

٢٥. **نقطة التكافؤ** : النقطة التي يتساوى عندها عدد مولات كاتيون الهيدرونيوم من الحمض مع عدد مولات أنيونات الهيدروكسيد من القاعدة .

٢٦. **عملية المعايرة** : عملية كيميائية مخبرية يتم فيها معرفة حجم المحلول القياسي (حمض أو قاعدة) اللازم ليتفاعل تماما مع المادة (حمض أو قاعدة) التي يراد معرفة تركيزها.

٢٧. **المجموعة الوظيفية** : ذرة أو مجموعة ذرية ، تمثل الجزء النشط التي ترتكز إليه التفاعلات الكيميائية للمركب الذي يحتويها ، وتحدد الصيغة البنائية والخواص الكيميائية لعائلة من المركبات العضوية .

٢٨. **تفاعلات الإحلال** : تفاعلات تحل فيها ذرة أو مجموعة ذرية محل ذرة أو مجموعة ذرية أخرى متصلة بذرة الكربون .

٢٩. **تفاعلات الانتزاع** : تفاعلات يتم فيها نزع ذرتين أو ذرة أومجموعة ذرية من ذرتي كربون متجاورتين لتكوين مركبات غير مشبعة .

٣٠. **تفاعلات الإضافة** : تفاعلات يتم فيها إضافة ذرات أو مجموعات ذرية إلى ذرتي كربون متجاورتين ترتبطان برابطة تساهمية ثنائية أو ثلاثية (غير مشبعة) .

٣١. **الهيدروكربونات الهالوجينية** : مركبات عضوية مشتقة من المركبات الهيدروكربونية الأليفاتية والأروماتية باستبدال ذرة هالوجين أو أكثر محل ما يماثل عددها من ذرات الهيدروجين .

٣٢. **هاليد الألكيل** : هيدروكربون هالوجيني تتصل فيه ذرة هالوجين واحدة بشق ألكيل .

٣٣. **هاليد الفينيل** : هيدروكربون هالوجيني تتصل فيه ذرة هالوجين واحدة بشق الفينيل ..

٣٤. **شق الفينيل** : الجزء المتبقي من البنزين بعد نزع ذرة هيدروجين واحدة منه .

٣٥. **شق البنزايل** : الجزء المتبقي من الطولوين بعد نزع ذرة هيدروجين واحدة مجموعة الميثيل .

٣٦. **هاليدات الألكيل الأولية** : هي الهاليدات التي لها الصيغة العامة $R - CH_2 - X$ وفيها ترتبط ذرة الهالوجين بذرة كربون (أولية) متصلة بذرتي هيدروجين ومجموعة ألكيل أو بذرات هيدروجين .

٣٧. **هاليدات الألكيل الثانوية** : هي الهاليدات التي لها الصيغة العامة $R_2\ CH - X$ وفيها ترتبط ذرة الهالوجين بذرة كربون (ثانوية) متصلة بذرة هيدروجين ومجموعتي ألكيل .

٣٨. **هاليدات الألكيل الثالثية** : هي الهاليدات التي لها الصيغة العامة $R_3\ C - X$ وفيها ترتبط ذرة الهالوجين بذرة كربون (ثالثية) متصلة بثلاثة مجموعات ألكيل .

٣٩. **الكحولات** : مركبات عضوية تحتوي على مجموعة هيدروكسيل أو أكثر كمجموعة وظيفية مرتبطة بذرة كربون مشبعة .

٤٠. **الكحولات الأليفاتية** : هي الكحولات التي تحتوي جزيئاتها على سلسلة كربونية أليفاتية متصلة بمجموعة هيدروكسيل أو أكثر.

٤١. **الكحولات الأروماتية** : هي الكحولات التي تحتوي جزيئاتها على حلقة بنزين لا تتصل مباشرة بمجموعة الهيدروكسيل .

٤٢. **الكحولات أحادية الهيدروكسيل** : هي الكحولات التي تتميز بوجود مجموعة هيدروكسيل واحدة في الجزئ .

٤٣. الكحولات ثنائية الهيدروكسيل : هي الكحولات التي تتميز بوجود مجموعتين من الهيدروكسيل في الجزئ .

٤٤. الكحولات عديدة الهيدروكسيل : هي الكحولات التي تتميز بوجود ثلاثة مجموعات هيدروكسيل أو أكثر في الجزئ .

٤٥. الكحولات الأولية : هي الكحولات التي لها الصيغة العامة $R - CH_2 - OH$ وفيها ترتبط مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربون (أولية) متصلة بذرتي هيدروجين ومجموعة ألكيل أو بذرات هيدروجين .

٤٦. الكحولات الثانوية : هي الكحولات التي لها الصيغة العامة $R_2\ CH - OH$ وفيها ترتبط مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربون (ثانوية) متصلة بذرة هيدروجين ومجموعتي ألكيل .

٤٧. الكحولات الثالثية : هي الكحولات التي لها الصيغة العامة $R_3\ CH - OH$ وفيها ترتبط مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربون (ثالثية) متصلة بثلاثة مجموعات ألكيل .

٤٨. عملية الأسترة : عملية يتم فيها تفاعل الكحولات مع الأحماض الكربوكسيلية حيث تحل مجموعة ألكوكسي ($OR -$) من الكحول محل مجموعة الهيدروكسيل ($OH -$) في الحمض .

51093167