

التكافؤات الشائعة لبعض العناصر

اسم العنصر	رمزه	تكافؤه	اسم العنصر	رمزه	تكافؤه
هيدروجين	H	I	خارصين	Zn	II
ليثيوم	Li	I	أكسجين	Mg	II
صوديوم	Na	I	مغنيسيوم	Ca	II
بوتاسيوم	K	I	ألومنيوم	Al	III
فلور	F	I	نحاس	Cu	II ، I
كلور	Cl	I	حديد	Fe	III ، II
بروم	Br	I	كبريت	S	VI ، IV ، II
يود	I	I	كربون	C	IV ، II
فضة	Ag	I	رصاص	Pb	IV ، II
كالسيوم	O	II	فوسفور	P	V ، III

التكافؤات الشائعة لبعض الشقوق الأيونية المركبة

اسم الشق	الصيغة	تكافؤه	اسم الشق	الصيغة	تكافؤه
الأمونيوم	NH ₄ ⁺	I	السيانيد	CN ⁻	I
الهيدروكسيد	OH ⁻	I	الكربونات الهيدروجينية	HCO ₃ ⁻	I
النيتريت	NO ₂ ⁻	I	الكربونات	CO ₃ ²⁻	II
النترات	NO ₃ ⁻	I	الكبريتيد	S ²⁻	II
هيبوكلوريت	ClO ⁻	I	الكبريتيت	SO ₃ ²⁻	II
الكلوريت	ClO ₂ ⁻	I	الكبريتات الهيدروجينية	HSO ₃ ⁻	I
الكلورات	ClO ₃ ⁻	I	الكبريتات الهيدروجينية	HSO ₄ ⁻	I
الفورمات	HCOO ⁻	I	الكبريتات	SO ₄ ²⁻	II
الأسيتات	CH ₃ COO ⁻	I	الفوسفات	PO ₄ ³⁻	III

بعض الأحماض القوية (تامة التأين)

اسم الشق الحمضي	صيغة الشق الحمضي	اسم الحمض	صيغة الحمض
كلوريد	Cl^-	حمض الهيدروكلوريك	HCl
بروميد	Br^-	حمض الهيدروبروميك	HBr
يوديد	I^-	حمض الهيدرويوديكي	HI
نترات	NO_3^-	حمض النيتريك	HNO_3
كلورات	ClO_3^-	حمض الكلوريك	HClO_3
بيركلورات	ClO_4^-	حمض البيركلوريك	HClO_4
كبريتات	SO_4^{2-}	حمض الكبريتيك	H_2SO_4

بعض الأحماض الضعيفة (غير تامة التأين)

اسم الشق الحمضي	صيغة الشق الحمضي	اسم الحمض	صيغة الحمض
فلوريد	F^-	حمض الهيدروفلوريك	HF
سيانيد	CN^-	حمض الهيدروسيانيك	HCN
نيتريت	NO_2^-	حمض النيتروز	HNO_2
كربونات	CO_3^{2-}	حمض الكربونيك	H_2CO_3
فوسفات	PO_4^{3-}	حمض الفوسفوريك	H_3PO_4
كبريتيت	SO_3^{2-}	حمض الكبريتوز	H_2SO_3
أستات	CH_3COO^-	حمض الأسيتيك	CH_3COOH
فورمات	HCOO^-	حمض الفورميك	HCOOH

بعض القواعد القوية (تامة التأين)

اسم الشق القاعدي	صيغة الشق القاعدي	اسم القاعدة	صيغة القاعدة
كاتيون ليثيوم	Li^+	هيدروكسيد الليثيوم	LiOH
كاتيون صوديوم	Na^+	هيدروكسيد الصوديوم	NaOH
كاتيون بوتاسيوم	K^+	هيدروكسيد البوتاسيوم	KOH
كاتيون باريوم	Ba^{2+}	هيدروكسيد الباريوم	Ba(OH)_2
كاتيون كالسيوم	Ca^{2+}	هيدروكسيد الكالسيوم	Ca(OH)_2
كاتيون مغنيسيوم	Mg^{2+}	هيدروكسيد المغنيسيوم	Mg(OH)_2

بعض القواعد الضعيفة (غير تامة التأين)

اسم الشق القاعدي	صيغة الشق القاعدي	اسم القاعدة	صيغة القاعدة
كاتيون الأمونيوم	NH_4^+	الأمونيا	NH_3
كاتيون النحاس	Cu^{2+}	هيدروكسيد النحاس II	Cu(OH)_2
كاتيون الألومنيوم	Al^{3+}	هيدروكسيد الألومنيوم	Al(OH)_3

تعريف الأملاح وأنواعها

السؤال الأول : اكتب المصطلح العلمي

مركبات أيونية تتكوّن من تفاعل الحمض مع القاعدة وتنتج عن اتحاد كاتيون القاعدة مع أنيون الحمض

أو (مركب أيوني يتكوّن من كاتيون مصدره قاعدة و أنيون مصدره حمض) ()

السؤال الثاني : أذكر أنواع الأملاح :

- ١- أملاح : تتكوّن نتيجة التفاعل بين حمض ----- وقاعدة -----
 - ٢- أملاح : تتكوّن نتيجة التفاعل بين حمض ----- وقاعدة -----
 - ٣- أملاح : تتكوّن نتيجة التفاعل بين حمض ----- وقاعدة -----
- **ملاحظة :** الأملاح التي تتكون من حمض ضعيف وقاعدة ضعيفة : تصنف كأملّاح حمضية أو قاعدية أو متعادلة تبعاً لقيمة ----- و -----

السؤال الثالث : ضع علامة (√) بين القوسين المقابلين للإجابة الصحيحة التي تكمل كلاً من العبارات التالية :

- ١- الملح الناتج من تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية (الملح المتعادل) هو :
 NH_4Cl () NaCl () CH_3COOK () $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ()
 - ٢- الملح الحمضي من الأملاح التالية هو :
 NH_4Cl () NaBr () CH_3COONa () KI ()
 - ٣- الملح القاعدي من الأملاح التالية هو :
 NH_4Cl () Na_2SO_4 () HCOOK () NH_4NO_3 ()
- السؤال الرابع : اكمل ؟** - ينتج ملح كلوريت الحديد II $\text{Fe}(\text{ClO}_2)_2$ من تفاعل هيدروكسيد الحديد (II) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ مع حمض -----

السؤال الخامس : أكمل الناقص في الجدول التالي :

م	صيغة الملح	صيغة الحمض المكوّن للملح	صيغة القاعدة المكوّنة للملح
١	NH_4Cl	HCl	NH_3
٢	Na_2SO_4		
٣	CH_3COOK		
٤	Na_2CO_3		

تسمية الشقوق الحمضية

السؤال الأول : أكمل التالي :

١- تسمية الشقوق الحمضية للأحماض غير الأكسجينية

أ - لا تحتوي على هيدروجين : -----

ب- تحتوي على هيدروجين : -----

صيغة الحمض	اسم الحمض	صيغة الشق	اسم الشق الحمضي
HF	حمض الهيدروفلوريك	F ⁻	
HCl	حمض الهيدروكلوريك	Cl ⁻	
HBr	حمض الهيدروبروميك	Br ⁻	
HI	حمض الهيدرويوديك	I ⁻	
HCN	حمض الهيدروسيانيك	CN ⁻	
H ₂ S	حمض الهيدروكبريتيك	HS ⁻	
		S ²⁻	

٢- تسمية الشقوق الحمضية للأحماض الأكسجينية تُسمى الأحماض الأكسجينية حسب عدد تأكسد الذرة المركزية (ذرة اللافلز)

صيغة الحمض	اسم الحمض	صيغة الشق	اسم الشق الحمضي
HClO	حمض هيبوكلوروز	ClO ⁻	
HClO ₂	حمض كلوروز	ClO ₂ ⁻	
H ₂ SO ₃	حمض كبريتوز	HSO ₃ ⁻	
		SO ₃ ²⁻	
H ₂ CO ₃	حمض كربونيك	HCO ₃ ⁻	
		CO ₃ ²⁻	
H ₂ SO ₄	حمض كبريتيك	HSO ₄ ⁻	
		SO ₄ ²⁻	
H ₃ PO ₄	حمض فوسفوريك	H ₂ PO ₄ ⁻	
		HPO ₄ ²⁻	
		PO ₄ ³⁻	

ملاحظة : إذا كان الشق يحتوي على هيدروجين (بدول) يكتب بعد اسم المجموعة الذرية :

(أحادي - ثنائي - ثلاثي) الهيدروجين (H : أحادي - H₂ : ثنائي - H₃ : ثلاثي)

تسمية الأملاح

١- تسمية الأملاح غير الهيدروجينية التي تحتوي على فلزات :

أ - أعداد تأكسد ثابتة : -----

ب - أعداد تأكسد متغيرة : -----

السؤال الأول : أكمل الناقص في الجدول التالي :

صيغة الملح	اسم الملح (عدد تأكسد الفلز ثابت)	صيغة الملح	اسم الملح (عدد تأكسد الفلز متغير)
NH_4Cl	كلوريد الأمونيوم	CuCl	كلوريد النحاس I
NaCl		CuCl_2	
K_2SO_4		Cu_2SO_4	كبريتات النحاس I
	نيتريت الصوديوم		كبريتات النحاس II
KNO_3			كبريتيد النحاس I
	نترات الكالسيوم		كبريتيد النحاس II
	كربونات المغنسيوم		كبريتات الحديد II
	فوسفات البوتاسيوم		كبريتات الحديد III
	كبريتيد البوتاسيوم	FeCl_2	كلوريد الحديد II
CH_3COONa			كلوريد الحديد III
	فورمات البوتاسيوم		كبريتيد الحديد II

2- تسمية الأملاح الهيدروجينية التي تحتوي على فلزات :

أ - أعداد تأكسد ثابتة : -----

ب-أعداد تأكسد متغيرة : -----

السؤال الثاني : أكمل الناقص في الجدول التالي :

الأملاح الهيدروجينية للفلزات ذات أعداد التأكسد المتغيرة	الأملاح الهيدروجينية للفلزات ذات أعداد التأكسد الثابتة
	كبريتات الصوديوم الهيدروجينية
$\text{Fe}(\text{HSO}_4)_2$	
فوسفات الحديد III ثنائية الهيدروجين	NaHCO_3
	كربونات الكالسيوم الهيدروجينية

تميؤ الأملاح

السؤال الأول : اكتب المصطلح العلمي

تفاعل بين أيونات الملح وجزيئات الماء لتكوين حمض وقاعدة أحدهما أو كلاهما ضعيف

()

السؤال الثاني : تصنف محاليل الأملاح إلى :

- ١- محاليل ----- تنتج عن ذوبان ملح متعادل ناتج عن تفاعل حمض ----- مع قاعدة -----
 - ٢- محاليل ----- تنتج عن تميؤ ملح قاعدي ناتج عن تفاعل حمض ----- مع قاعدة -----
 - ٣- محاليل ----- تنتج عن تميؤ ملح حمضي ناتج عن تفاعل حمض ----- مع قاعدة -----
- ملاحظة : محاليل الأملاح التي تتكون من حمض ضعيف وقاعدة ضعيفة : تصنف كأملح حمضية أو قاعدية أو متعادلة تبعاً للقوة النسبية للأحماض الضعيفة (K_a) والقواعد الضعيفة (K_b)

السؤال الثالث : أكمل الناقص حسب الجدول التالي :

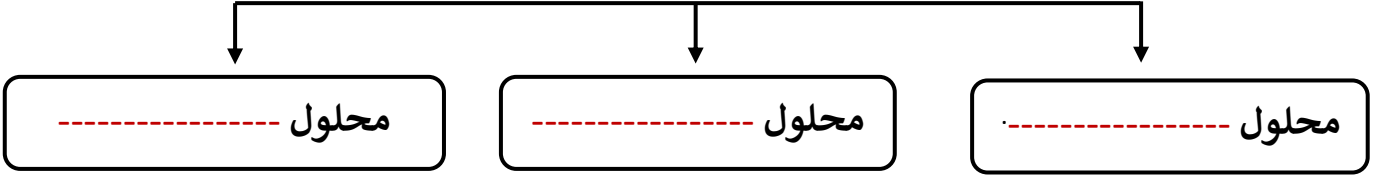
اسم الملح	الصيغة الكيميائية	اسم الشق الذي يتميأ	قيمة pH لمحلوله (7 أو أكبر من 7 أو أصغر من 7)	تأثيره محلوله على تباع الشمس
كلوريد النحاس (II)	$CuCl_2$			
أسيئات البوتاسيوم	CH_3COONa			
كلوريد الأمونيوم	NH_4Cl			
نترات الصوديوم	$NaNO_3$			
سيانيد البوتاسيوم	KCN			

السؤال الرابع : ضع علامة (✓) بين القوسين المقابلين للإجابة الصحيحة التي تكمل كلاً من العبارات التالية :

- ١- أحد الأملاح التالية لا يحدث له تميؤ عند إضافة الماء إليه :
- ٢- محلول الملح الذي له أكبر قيمة أس هيدروجيني (pH) من محاليل الأملاح التالية هو :
 Na_2CO_3 () $NaCN$ () Na_2SO_4 () NH_4NO_3 ()
 $FeCl_3$ () Na_2CO_3 () NH_4Cl () $NaBr$ ()
- ٣- محلول الملح الذي له أقل قيمة أس هيدروجيني (pH) من محاليل الأملاح التالية هو :
 $CuSO_4$ () KNO_3 () $HCOONa$ () $CaCl_2$ ()
- ٤- إذا كانت قيمة ثابت التآين للأمونيا ($K_b = 1.8 \times 10^{-5}$) و قيمة ثابت التآين لحمض الهيدروسيانيك ($K_a = 5 \times 10^{-10}$) فإن محلول سيانيد الأمونيوم :
() قيمة الأس الهيدروجيني (PH) للمحلول أقل من 7 () يعتبر محلولاً حمضياً
() قيمة الأس الهيدروجيني (PH) للمحلول أكبر من 7 () يعتبر محلولاً متعادلاً

ثابت حاصل الإذابة (K_{sp})

المحلول يتكوّن من ----- و -----
أنواع المحاليل حسب كمية المادة المذابة



السؤال الأول : اكتب المصطلح العلمي ؟

- ١ - المحلول الذي يحتوي على كمية من المادة المذابة أقل مما في المحلول المشبع عند الظروف ذاتها وله القدرة على إذابة كميات إضافية من المذاب عند إضافتها إليه من دون ترسيب ()
- ٢ - المحلول الذي يحتوي على أكبر كمية من المذاب وليس له القدرة على إذابة أي كمية إضافية من المذاب فيه عند درجة حرارة معينة بحيث تترسب أي كمية إضافية من المذاب ويكون في حالة اتزان ديناميكي ()
- ٣ - المحلول الذي يحتوي على كمية من المادة المذابة أكبر مما في المحلول المشبع عند الظروف ذاتها ()
- ٤ - كمية المذاب اللازمة لإنتاج محلول مشبع في كمية محددة من المذيب عند درجة حرارة معينة ()
- ٥ - حاصل ضرب تركيز أيونات المركب الأيوني والتي تتواجد في حالة اتزان في محلولها المشبع ، كل مرفوع إلى أس يساوي عدد مولات الأيونات الموجودة في المعادلة الموزونة عند درجة حرارة معينة ()

السؤال الثاني : اكتب المعادلة الموزونة لتفكك المركبات التالية مع التعبير عن ثابت حاصل الإذابة لكل معادلة عند الاتزان

(١) هيدروكسيد النيكل : $Ni(OH)_2$

معادلة التفكك الموزونة : -----

التعبير عن ثابت حاصل الإذابة -----

(٢) كرومات الفضة : Ag_2CrO_4

معادلة التفكك الموزونة : -----

التعبير عن ثابت حاصل الإذابة -----

تابع ثابت حاصل الإذابة

الذوبانية (تركيز المحلول المشبع) X عدد مولات الأيون (في الصيغة) = تركيز الأيون

خطوات حساب تركيز أيونات المركب بمعلومية K_{sp} أو العكس

نفرض أن : تركيز المحلول المشبع (الذوبانية) X

(CaF_2) : عدد مولات أيونات المركب = 3	($AgCl$) : عدد مولات أيونات المركب = 2
معادلة التفكك : $CaF_2 \rightleftharpoons Ca^{2+} + 2F^{-}$	معادلة التفكك : $AgCl \rightleftharpoons Ag^{+} + Cl^{-}$
تركيز الأيونات : $X \quad 2X$	تركيز الأيون : $X \quad X$
حاصل الإذابة : $K_{sp} = \dots\dots\dots$	حاصل الإذابة : $K_{sp} = \dots\dots\dots$

السؤال الأول : مسائل على ثابت حاصل الإذابة K_{sp}

(١) إذا علمت أن ثابت حاصل الإذابة لمحلول مشبع متزن من فلوريد الكالسيوم CaF_2 يساوي (3.9×10^{-11}) عند درجة حرارة $(25^{\circ}C)$ المطلوب : حساب أ- تركيز المحلول المشبع

ب - تركيز كل من كاتيونات الكالسيوم $[Ca^{2+}]$ وأنيونات الفلوريد $[F^{-}]$ في المحلول

(٢) إذا كان تركيز كاتيونات الفضة $[Ag^{+}]$ في محلول مشبع متزن من أوكسالات الفضة $(Ag_2C_2O_4)$ يساوي $M (2.2 \times 10^{-4})$ المطلوب : حساب أ - تركيز المحلول المشبع

ب - حساب تركيز أنيونات الأوكسالات $[C_2O_4^{2-}]$ في المحلول

ج - حساب قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) للملح

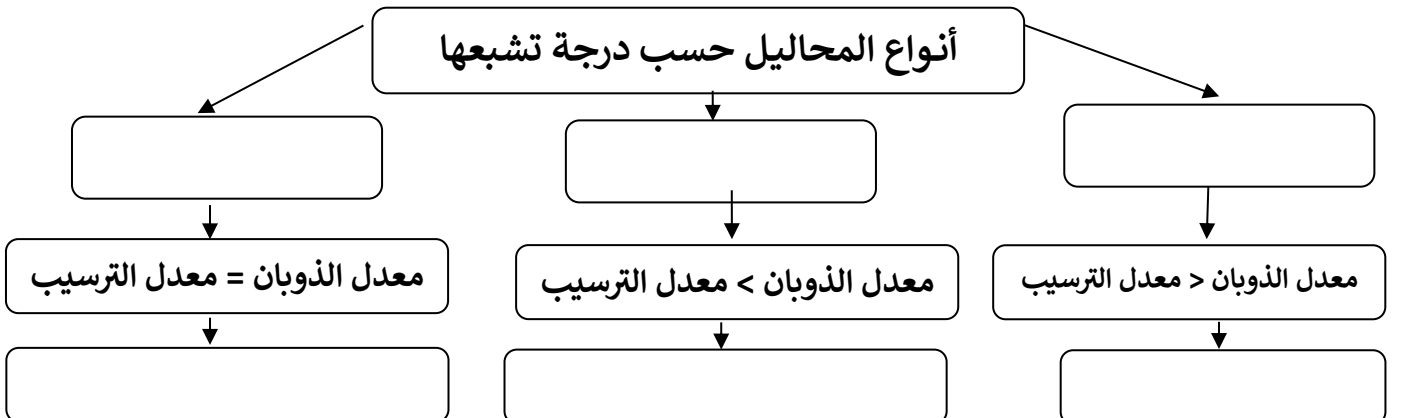
٣) إذا كان تركيز محلول مشبع متزن من كبريتيد الفضة (Ag_2S) يساوي $M (1 \times 10^{-5})$
المطلوب: حساب أ - تركيز كاتيونات الفضة في المحلول

ب - تركيز أنيونات الكبريتيد $[\text{S}^{2-}]$ في المحلول

ج - قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) للملح

س : أكمل الفراغات في المخطط التالي مستعينا بالمصطلحات التالية

المحلول المشبع – المحلول فوق المشبع – المحلول غير المشبع – حالة اتزان ديناميكي –
يتكوّن راسب - لا يتكوّن راسب



الحاصل الأيوني (Q)

العلاقة بين ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) والحاصل الأيوني (Q)

السؤال الأول : اكتب المصطلح العلمي ؟

حاصل ضرب تركيز الأيونات الموجودة في المحلول (غير المشبع أو المشبع أو فوق المشبع) كل مرفوع إلى أس يساوي عدد مولاته في الصيغة

السؤال الثاني : حدد نوع المحلول (مشبع - غير مشبع - فوق مشبع) ثم اختر الإجابة المناسبة

- ١) إذا كان : (Q) أصغر من (K_{sp}) : المحلول ----- : [ذوبان - ترسيب - متزن]
- ٢) إذا كان : (Q) أكبر من (K_{sp}) : المحلول ----- : [ذوبان - ترسيب - متزن]
- ٣) إذا كان : (Q) يساوي (K_{sp}) : المحلول ----- : [ذوبان - ترسيب - متزن]

حالات الذوبان والترسيب :

الذوبان	الترسيب	
(Q) ----- (K_{sp})	(Q) ----- (K_{sp})	الشروط
عدم وجود أيون مشترك : (١) تكوين أيون مترابك : عند إضافة محلول الأمونيا إلى مركب أيوني	وجود أيون مشترك مثل : $AgCl$ مع $NaCl$: مع $AgNO_3$ (أو أي أمثلة أخرى)	الحالات
(٢) تكوين إلكتروليت ضعيف : عند إضافة حمض قوي إلى مركب أيوني		

أكبر (K_{sp}) يكون أكبر ذوباناً ،،،، أقل (K_{sp}) يكون أقل ذوباناً ويترسب أولاً [بشرط تساوي مولات المركبات]

السؤال الثالث : علل مع التوضيح بالمعادلات :

١ - يذوب كربونات الكالسيوم الشحيح الذوبان في الماء عند إضافة حمض الهيدروكلوريك إليه

٢ - يذوب ملح كبريتيد الحديد II الشحيح الذوبان في الماء عند إضافة في محلول حمض النيتريك

٣- يذوب كلوريد الفضة الشحيح الذوبان في الماء عند إضافة محلول الأمونيا إليه .

٤- يترسب كلوريد الباريوم من محلوله المشبع عند إضافة حمض الهيدروكلوريك المركز إليه

السؤال الرابع : ضع علامة (✓) بين القوسين المقابلين للإجابة الصحيحة التي تكمل كلاً من العبارات التالية :

- ١- الأيون المشترك في المحلول المكون من (HCOOH) والملح (HCOONa) هو:
(HCOO^+) (HCOO^-) (H^+) (Na^+)
- ٢- يمكن ترسيب كلوريد الفضة من محلوله المشبع المتزن بإضافة محلول :
(الأمونيا) (نيتريت الصوديوم) (كلوريد الصوديوم) (كبريتات الصوديوم)
- ٣- عند إمرار غاز كبريتيد الهيدروجين في محلول مشبع متزن من كبريتيد الرصاص يؤدي إلى :
($\text{زيادة قيمة } K_{sp}$ لكبريتيد الرصاص } ($\text{تقليل قيمة } K_{sp}$ لكبريتيد الرصاص }
($\text{تقليل تركيز كاتيونات الرصاص في المحلول}$) ($\text{زيادة تركيز } [\text{S}^{2-}]$ في المحلول
- ٤- عند إضافة قليل من محلول نترات الفضة إلى محلول مشبع متزن من كلوريد الفضة فإنه يعمل على :
($\text{زيادة كمية المادة المذابة من كلوريد الفضة}$) ($\text{تقليل كمية المادة المذابة من كلوريد الفضة}$)
($\text{زيادة قيمة } K_{sp}$ لكلوريد الفضة } ($\text{تقليل قيمة } K_{sp}$ لكلوريد الفضة }
- ٥- يمكن إذابة كبريتيد الخارصين من محلوله المشبع المتزن بإضافة محلول :
($\text{كبريتيد البوتاسيوم}$) (كلوريد الخارصين) (كبريتات الخارصين) ($\text{حمض النيتريك المركز}$)
- ٦- إضافة محلول الأمونيا إلى محلول مشبع متزن من كلوريد الفضة يؤدي إلى :
($\text{ذوبان كلوريد الفضة المترسب}$) ($\text{تقليل قيمة } K_{sp}$ لكلوريد الفضة }
($\text{ترسيب كلوريد الفضة من المحلول}$) ($\text{زيادة قيمة } K_{sp}$ لكلوريد الفضة }

السؤال الخامس : أنبؤتين (أ ، ب) يوجد في الأنبوبة (أ) محلول مشبع متزن من كلوريد الفضة ويوجد في الأنبوبة (ب) محلول مشبع من كربونات الكالسيوم ، فإذا أضيف إلى كلا الأنبوبتين حمض الهيدروكلوريك ، أكمل الجدول التالي

الأنبوبة (ب)	الأنبوبة (أ)	
		كمية المادة المذابة
		كمية المادة المترسبة
		قيمة الحاصل الأيوني (Q)
		قيمة K_{sp}

السؤال السادس : اختر من العمود (أ) ما يناسب إتمام التفاعلات في العمود (ب) ثم اكتب الرقم أمام كل تفاعل ؟

العمود (ب)	العمود (أ)	
لترسيب كلوريد الرصاص (II) شحيح الذوبان في الماء في محلولها المشبع المتزن.	إضافة محلول HNO_3	1
لترسيب كبريتات الباريوم شحيحة الذوبان في الماء في محلولها المشبع المتزن.	إضافة محلول $AgNO_3$	2
لزيادة ذوبان هيدروكسيد النحاس (II) شحيح الذوبان في الماء في محلولها المشبع المتزن.	إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم	3
لترسيب يوديد الفضة شحيح الذوبان في الماء في محلولها المشبع المتزن.	إضافة محلول Na_2SO_4	4
	إضافة محلول $NaCl$	5

مسائل على الحاصل الأيوني

(١) أضيف (80 m L) من محلول نترات الكالسيوم $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ تركيزه ($2 \times 10^{-6} \text{ M}$) إلى (20m L) من محلول كبريتات البوتاسيوم K_2SO_4 تركيزه (2×10^{-5}) ، بين بالحساب هل يترسب كبريتات الكالسيوم Ca SO_4 أم لا ؟
علماً بأن ثابت حاصل الإذابة له يساوي ($K_{sp} = 9.1 \times 10^{-6}$)

(٢) أضيف (100m L) من محلول نترات الرصاص $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ تركيزه ($9 \times 10^{-3} \text{ M}$) إلى (300mL) من محلول فلوريد الصوديوم NaF تركيزه ($8 \times 10^{-3} \text{ M}$) ، بين بالحساب هل يترسب فلوريد الرصاص Pb F_2 أم لا ؟
علماً بأن ثابت حاصل الإذابة له يساوي ($K_{sp} = 2.7 \times 10^{-8}$)

(٤) أضيف (100 mL) من محلول نترات الفضة (AgNO_3) تركيزه ($6 \times 10^{-3} \text{ M}$) إلى (200 mL) من محلول كلوريد الكالسيوم (CaCl_2) تركيزه ($9 \times 10^{-3} \text{ M}$). بين بالحساب هل يترسب كلوريد الفضة AgCl أم لا علماً بأن ثابت حاصل الإذابة لكلوريد الفضة ($K_{sp}(\text{AgCl}) = 1.8 \times 10^{-10}$)

٥- أضيف (0.5 L) من محلول نترات الكالسيوم $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ تركيزه (0.001 M) إلى (0.5 L) من محلول كربونات الصوديوم Na_2CO_3 تركيزه (0.0008 M) ، بين بالحساب هل يترسب كربونات الكالسيوم أم لا ؟ علماً بأن ثابت حاصل الإذابة له يساوي ($K_{sp} = 2.8 \times 10^{-9}$)

معايرة الأحماض والقواعد

السؤال الأول : اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية ؟

- ١ - تفاعل كاتيون الهيدرونيوم من الحمض مع أنيون الهيدروكسيد من القاعدة ويتكوّن الماء السائل
()
- ٢ - المحلول المعلوم تركيزه بدقة
()
- ٣ - عملية كيميائية مخبرية يتم من خلالها معرفة حجم المحلول القياسي اللازم ليتفاعل تماماً مع المادة التي يراد معرفة تركيزها .
()
- ٤ - النقطة التي يتغيّر عندها لون الدليل .
()
- ٦ - النقطة التي يتساوى عندها عدد مولات كاتيونات هيدرونيوم الحمض مع عدد مولات أنيونات هيدروكسيد القاعدة .
()
- ٧ - الدليل الذي يجب أن يتغيّر لونه عند حدوث التغير المفاجئ في قيمة الأس الهيدروجيني pH للمحلول حول نقطة التكافؤ .
()

السؤال الثاني اكمل ؟ : مميزات تفاعل التعادل بين الأحماض و القواعد :

- ١ - يكون التفاعل ----- للحرارة
- ٢ - يكون التفاعل تاماً عند مزج كميات ----- من الحمض والقاعدة حيث [تستهلك H_3O^+ و OH^- كلياً]
- ٣ - يكون المحلول المائي الناتج متعادلاً ($pH = 7$) عند تفاعل حمض ----- مع قاعدة ----- تماماً
- ٤ - يكون المحلول المائي الناتج قلوي ($pH < 7$) عند تفاعل حمض ----- مع قاعدة ----- تماماً
- ٥ - يكون المحلول المائي الناتج حمضياً ($pH > 7$) عند تفاعل حمض ----- مع قاعدة ----- تماماً

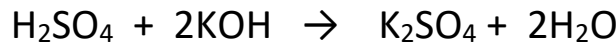
مسائل وتطبيقات على معايرة الأحماض والقواعد

السؤال الأول : حل المسائل التالية

- ١- تعادل (10 mL) من محلول حمض الكبريتيك مع (25 mL) من هيدروكسيد البوتاسيوم تركيزه (0.4 M) حسب التفاعل التالي : $H_2SO_4 + 2KOH \longrightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$
المطلوب : حساب تركيز حمض الهيدروكلوريك بالمول / لتر

- ٢- تعادل (100 mL) من حمض الهيدروكلوريك تماماً مع (250 mL) من هيدروكسيد الصوديوم تركيزه (0.4 M) حسب التفاعل لتالي : $HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$
المطلوب : حساب تركيز حمض الهيدروكلوريك بالمول / لتر

- ٣- عند معايرة حمض الكبريتيك الذي تركيزه (0.1 M) مع (300 mL) من هيدروكسيد البوتاسيوم تركيزه (0.2 M) والمطلوب : أ) حجم حمض الكبريتيك الذي استخدم في التفاعل طبقاً للمعادلة :



- ب) ماذا تتوقع أن تكون قيمة الأس الهيدروجيني pH عند نقطة التكافؤ
(تساوي 7 - أكبر من 7 - أقل من 7)

٤ - عند تعادل (30 mL) من حمض الفوسفوريك (H_3PO_4) مع (75 mL) من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم تركيزه (0.3 M) يتكون الماء وملح صيغته الكيميائية K_3PO_4 ، احسب تركيز الحمض

٥ - تعادل (100 mL) من محلول حمض الكبريتيك مع (100 mL) من هيدروكسيد البوتاسيوم تركيزه (0.4 M) فتكون ملح كبريتات البوتاسيوم الهيدروجينية ، احسب تركيز الحمض

منحنيات المعايرة

السؤال الأول : اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية ؟

العلاقة البيانية بين الأس الهيدروجيني (pH) للمحلول في الدورق المخروطي وحجم الحمض أو القلوي المضاف من السحاحة في معايرة الأحماض و القواعد .
()

* أهمية منحنيات المعايرة : تساعد على :

(١) تحديد نقطة التكافؤ بدقة ووضوح

شروط تحديد الدليل المناسب لأي معايرة :

(١) الدليل الذي يجب أن يتغير لونه عند حدوث التغير المفاجئ في قيمة pH للمحلول حول نقطة التكافؤ

(٢) الدليل الذي يتفق مداه والمدي الذي يحدث عنده التغير المفاجئ في قيمة pH للمحلول حول نقطة التكافؤ

السؤال الثاني : أكمل الجدول التالي :-

أدلة التعادل	شروط الاستخدام	قيمة pH
الفينولفثالين ، الثايمول الأزرق القاعدي		
	حمض قوي مع قاعدة ضعيفة	أقل من 7
جميع الأدلة	حمض قوي مع قاعدة قوية	

تحديد نقطة التكافؤ على منحنى المعايرة

باستخدام طريقة المماسات المتوازية كالتالي

١- نرسم مستقيمان متوازيان ومماسين عند كل من نقطتي الانعطاف

٢- نرسم مستقيم عمودي على المستقيمين السابقين

٣- نرسم من منتصف العمود السابق مستقيم عمودي آخر تقاطعه

مع منحنى المعايرة يعطي نقطة التكافؤ

السؤال الثاني : بعد رسم المماسات المتوازية في الشكل السابق اكمل

١- نقطة التكافؤ : pH تساوي -----

٢- المنحنى يمثل معايرة حمض ----- مع قاعدة -----

٣- القيمة التقريبية لحجم الحمض المضاف عند نقطة التكافؤ تساوي mL -----

٤- الدليل المناسب لعملية المعايرة هو ----- أو ----- (مع التعليل)

تابع منحنيات المعايرة

السؤال الأول : وضع الرسم البياني الدال على كل من عمليات المعايرة التالية :-

(١) **معايرة حمض قوي مع قاعدة قوية :** مثال : [حمض الهيدروكلوريك

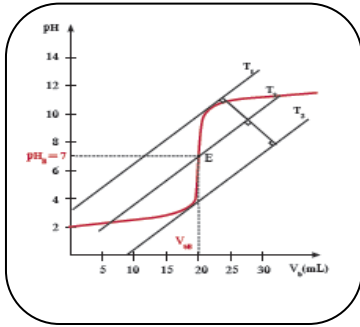
مع هيدروكسيد الصوديوم]

* نقطة التكافؤ : تساوي (7) ، [محلول الملح الناتج : متعادل]

* الدليل المناسب : جميع الأدلة

* ملاحظات على المنحنى : قيمة pH تتزايد بشكل بطيء في بداية

المنحنى ثم يتزايد بشكل مفاجئ ثم يعود ليتزايد بشكل بطيء



(٢) **معايرة حمض ضعيف مع قاعدة قوية :** مثال : [حمض الأسيتيك مع هيدروكسيد الصوديوم]

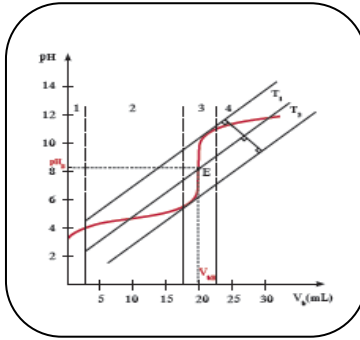
* نقطة التكافؤ : أكبر من (7) ، [محلول الملح الناتج : قاعدياً]

* الدليل المناسب : الفينولفثالين أو الثايمول الأزرق (علل)

* **ملاحظات على المنحنى :**

قيمة pH تتزايد بشكل ملحوظ في بداية المنحنى ثم يتزايد

بشكل بطيء ثم يتزايد بشكل مفاجئ ويعود بطيء



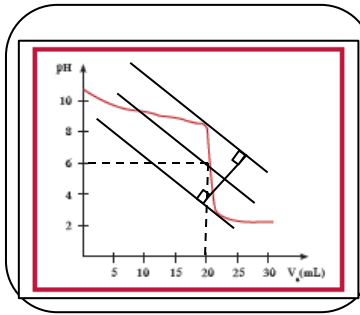
(٣) **معايرة حمض قوية مع قاعدة ضعيفة :** مثال : [حمض الهيدروكلوريك مع محلول الأمونيا]

* نقطة التكافؤ : أقل من (7) ، [محلول الملح الناتج: حمضياً]

* الدليل المناسب : الميثيل البرتقالي ، الميثيل الأحمر (علل)

* **ملاحظات على المنحنى :** تقل قيمة pH تدريجياً في بداية المنحنى

بشكل ملحوظ ثم تقل بشكل مفاجئ ويعود بطيء



السؤال الثاني : أكمل العبارات التالية :

١- عند الوصول الى نقطه التكافؤ في المعايرة فان عدد مولات كاتيونات هيدرونيوم

الحمض ----- عدد مولات انيونات هيدروكسيد القاعدة .

٢- تساعد منحنيات المعايرة على تحديد ----- واختيار الدليل المناسب للمعايرة

٣- يمكن تعيين إحداثيات النقطة التي يتساوى عندها عدد مولات كاتيونات هيدرونيوم الحمض مع

عدد مولات انيونات هيدروكسيد القاعدة على منحنى المعايرة بتطبيق طريقة -----

السؤال الثالث : اختر الإجابة الصحيحة ؟

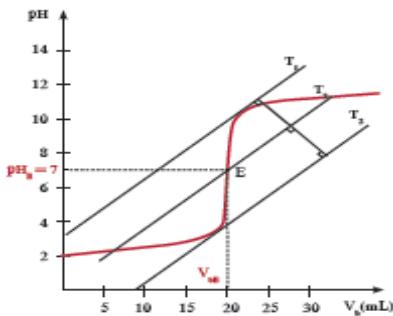
- ١ - قيمه pH التالية يمثل نقطه التكافؤ المتوقعة عند معايره محلولي الامونيا وحمض الهيدروكلوريك :
 () 5.6 () 7 () 08.3 () 10
- ٢ - واحد مما يلي لا يعتبر من مميزات تفاعل التعادل بين الأحماض و القواعد :
 () يكون المحلول المائي متعادلا ($pH = 7$) عند تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية تماما
 () يكون المحلول المائي قاعديا ($pH < 7$) عند تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة قوية تماما
 () يكون المحلول المائي حمضيا ($pH > 7$) عند تفاعل حمض قوي مع قاعدة ضعيفة تماما
 () يكون التفاعل ماصا للحرارة
- ٣ - وضع (50) mL من حمض (HA) تركيزه (0.1) M في دورق مخروطي مناسب ، وتمت معايرته بإضافة محلول قلوي (BOH) تركيزه (0.1 M) والجدول التالي يوضح قيمة pH للمحلول عند كل إضافة للقلوي :
 نستنتج من الجدول أن :

حجم القلوي المضاف	0	40	49.95	50	50.05
قيمة pH للمحلول في الدورق	1	1.95	4.3	7	9.7

- () حمض HA ضعيف ، BOH قاعدة قوية
 () حمض HA قوي ، BOH قاعدة ضعيفة
 () حمض HA قوي ، BOH قاعدة قوية
 () حمض HA ضعيف ، BOH قاعدة ضعيفة
- ٤ - وضع (100) mL من حمض (HA) تركيزه (0.1) M في دورق مخروطي مناسب ، وتمت معايرته بإضافة محلول قلوي (BOH) والجدول التالي يوضح قيمة pH للمحلول عند كل إضافة للقلوي : فإن الدليل المناسب لهذه المعايرة هو :

حجم القلوي المضاف	0	60	99.9	100	100.1
قيمة pH للمحلول في الدورق	2.87	4.92	7.74	8.27	9.7

- () الميثيل الأحمر () الفينولفثالين () الميثيل البرتقالي () جميع الأدلة
- ٥ - الدليل المناسب لمعايرة محلول حمض الأسيتيك مع محلول هيدروكسيد البوتاسيوم (0.1 M) هو :
 () تباع الشمس () الميثيل البرتقالي () الميثيل الأحمر () الفينولفثالين
- ٦ - عند معايرة محلول حمض HA مع محلول قلوي BOH تبين أن قيمة pH عند نقطة التكافؤ أقل من (7) ذلك يعني
 () حمض HA ضعيف ، BOH قاعدة قوية
 () حمض HA قوي ، BOH قاعدة ضعيفة
 () حمض HA قوي ، BOH قاعدة قوية
 () حمض HA ضعيف ، BOH قاعدة ضعيفة



- ٧ - الشكل الذي أمامك يمثل منحنى معايرة حمض HA مع قاعدة BOH ومن خلال دراسة المنحنى يمكن أن نستنتج أن :
 () الحمض HA حمض قوي والقاعدة BOH قوية
 () المحلول الناتج عند نقطة التكافؤ محلول قلوي
 () يصلح دليل الميثيل الأحمر (4 - 6) لهذه المعايرة
 () الحمض HA حمض ضعيف والقاعدة BOH قوية

- ٨ - عند معايرة محلول الأمونيا مع حمض النيتريك فإن إحدى العبارات غير الصحيحة :
 () نقطة التكافؤ تكون عند pH أقل من (7)
 () تزداد قيمة pH تدريجيا في بداية منحنى المعايرة
 () الميثيل الأحمر هو الدليل المناسب لهذه المعايرة
 () في نهاية المعايرة يتكون ملح حمضي

مقدمة على الكيمياء العضوية

اسم المقطع الدال على عدد ذرات الكربون :

عدد ذرات: C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
اسم المقطع	ميث	إيث	بروب	بيوت	بنت	هكس	هبت	أوكت	نوز	ديك

المركبات الهيدروكربونية وأشكال الروابط بين ذرات الكربون ونوعها :

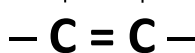
الألكينات



تحتوي على رابطة ثلاثية

(غير مشبعة)

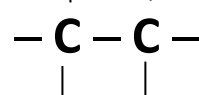
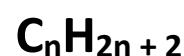
الألكينات



تحتوي على رابطة ثنائية

(غير مشبعة)

الألكانات



جميع الروابط أحادية

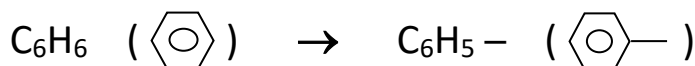
(مشبعة)

الشفوق العضوية : أكمل

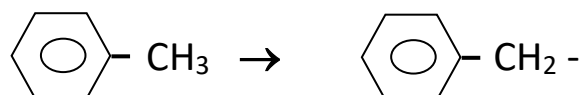
(١) ----- الجزء المتبقي من الألكان بعد نزع ذرة هيدروجين واحدة فقط منه :



(٢) ----- الجزء المتبقي من البنزين بعد نزع ذرة هيدروجين واحدة فقط منه.



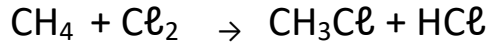
(٣) ----- الجزء المتبقي من الطولين بعد حذف ذرة هيدروجين واحدة من مجموعة الميثيل .



أنواع التفاعلات الكيميائية :

السؤال الأول : اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية ؟

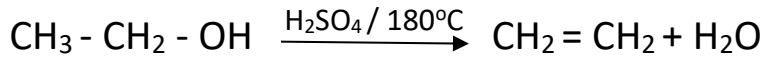
١ - تفاعلات تحل فيها ذرة أو مجموعة ذرية محل ذرة أو مجموعة ذرية أخرى متصلة بذرة الكربون



()

٢ - تفاعلات يتم فيها نزع ذرتين أو ذرة ومجموعة ذرية من ذرتي كربون متجاورتين لتكوين مركبات غير

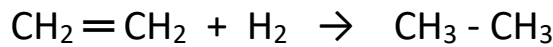
مشبعة :



()

٣ - تفاعلات يتم فيها إضافة ذرات أو مجموعات ذرية إلى ذرتي كربون متجاورتين ترتبطان برابطة

تساهمية ثنائية أو ثلاثية غير مشبعة :



()

المجموعات الوظيفية

السؤال الأول : اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية ؟

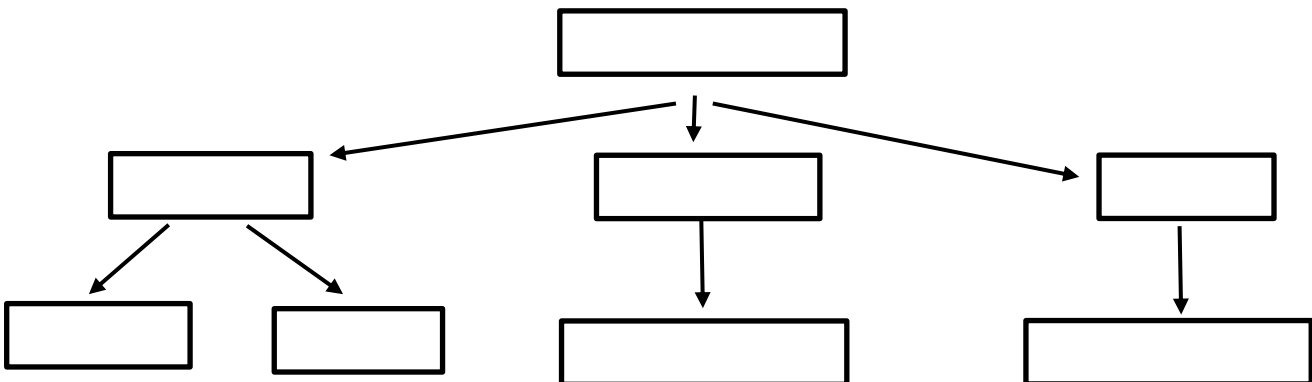
ذرة أو مجموعة ذرية تمثل الجزء النشط الذي تتركز إليه التفاعلات الكيميائية للمركب الذي يحتويها وتحدد الصيغة البنائية والخواص الكيميائية لعائلة من المركبات العضوية ()

السؤال الثاني : اكمل الجدول التالي ؟

م	اسم العائلة	المجموعة الوظيفية		الصيغة العامة
		الاسم	الصيغة	
١	الهيدروكربونات الهالوجينية	ذرة الهالوجين	X (Cl, Br, I, F)	R - X
٢		هيدروكسيل	OH	R - OH
٣		أوكسي	- O -	R - O - R
٤	الألدهيدات	كربونيل -----	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} \end{array}$
٥		كربونيل -----	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}- \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{R} \end{array}$
٦	الأحماض الكربوكسيلية			$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \end{array}$
٧		الكوكسي كربونيل	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{OR} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{OR} \end{array}$
٨	الامينات	امين		R - NH ₂

السؤال الثالث : استخدم المفاهيم العلمية التالية لرسم خريطة تنظيم الأفكار الرئيسية التالية :

هيدروكسيل - ألدهيد - هالوجين - كربونيل - كيتون - المجموعات الوظيفية - كحول - هاليد ألكيل



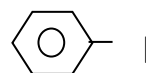
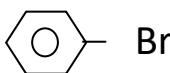
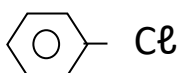
الهيدروكربونات الهالوجينية ((الهاليدات العضوية)

السؤال الأول : اكمل العبارات التالية ؟

- ١ - المجموعة الوظيفية في الهيدروكربونات الهالوجينية هي ----- ويرمز لها بالرمز -----
- ٢ - مركبات عضوية مشتقة من الهيدروكربونات الأليفاتية أو الأروماتية باستبدال ذرة هالوجين أو أكثر محل ما يماثل عددها من ذرات الهيدروجين تسمى -----
- ٣ - الصيغة العامة للهيدروكربونات الهالوجينية هي -----
- ٤ - إذا اتصلت ذرة هالوجين واحدة بشق الألكيل يسمى ----- أو هالوألكان ← (أكثر نشاطاً)
- ٥ - إذا اتصلت ذرة هالوجين واحدة بشق الفينيل (الآريل) يسمى هاليد الفينيل أو ----- ← (أقل نشاطاً)

السؤال الثاني : وضع أسماء المركبات التالية حسب نظام الأيوباك :

أ- الأروماتية : هالو بنزين



ب- الأليفاتية : هالو ألكان * عند وجود ذرة هالوجين واحدة * تتم التسمية كما يلي :

١ - تحديد أطول سلسلة كربونية متصلة (بها ذرة الهالوجين)

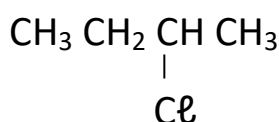
٢ - ترقيم السلسلة من ----- طرف للهالوجين

القاعدة / رقم اتصال ذرة الهالوجين بالسلسلة + اسم الهالوجين + و + -----

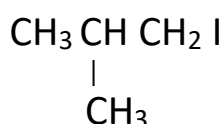
السؤال الثالث : اكتب الإسم أو الصيغة لكل مما يأتي :-

(٢) 1- برومو بروبان

(١) كلورو ميثان



(٣) -----



(٤) -----

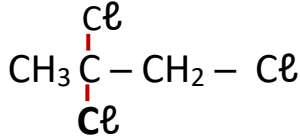
تسمية الهيدروكربونات الهالوجينية

* عند وجود أكثر من ذرة هالوجين متشابهة :

أرقام اتصال ذرات الهالوجين بالسلسلة - (ثنائي أو ثلاثي) - اسم الهالوجين اسم الألكان
السؤال الأول : اكتب الاسم أو الصيغة لكل مما يأتي :-

(١) 2, 2 - ثنائي كلورو بروبان :

(٢) 3, 2 - ثنائي يودو بيوتان



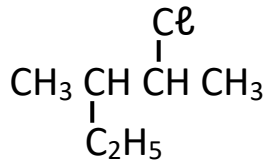
(٣) -----

* عند وجود ذرة هالوجين وشق ألكيل

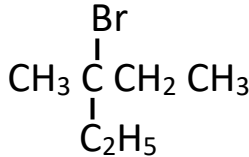
يراعى ما يلي :- الترتيب الأبجدي العربي بين الهالوجين وشق الألكيل

(٤) 2 - كلور - 2 - ميثيل بروبان

(٥) 3 - ميثيل - 2 - يودو بنتان :



(٦) -----

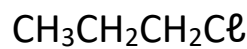
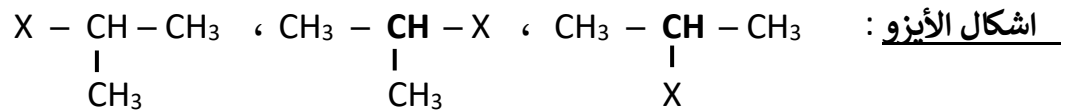


(٧) -----

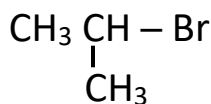
(٢) حسب النظام الشائع: [هاليد الألكيل] [المطلوب من الطالب : هاليدات الألكيل التي لديها ذرة هالوجين واحدة]

** ملاحظة (توجد تسمية أخرى للنظام الشائع)

(ب) اسم الهالوجين (منتهياً بالمقطع : يد) + أيزو + اسم الألكيل



(٨) -----



(٩) -----

(١٠) كلوريد البيوتيل الثلاثي

تصنيف الهيدروكربونات الهالوجينية

السؤال الأول : وضع تصنيف الهيدروكربونات الهالوجينية (حسب نوع ذرة الكربون المرتبطة بذرة الهالوجين)

(١) هاليدات الألكيل ----- الصيغة العامة : -----

(٢) هاليدات الألكيل ----- الصيغة العامة : -----

(٣) هاليدات الألكيل ----- الصيغة العامة : -----

السؤال الثاني : اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية ؟

(١) الهاليدات التي فيها ترتبط ذرة الهالوجين بذرة كربون أولية متصلة بذرتي هيدروجين ومجموعة ألكيل أو بذرات الهيدروجين .

(٢) الهاليدات التي فيها ترتبط ذرة الهالوجين بذرة كربون ثانوية متصلة بذرة هيدروجين ومجموعتي ألكيل .

(٣) الهاليدات التي فيها ترتبط ذرة الهالوجين بذرة كربون ثالثة متصلة بثلاث مجموعات الكيل

السؤال الثالث : ضع علامة (✓) بين القوسين المقابلين للإجابة الصحيحة التي تكمل كلاً من العبارات التالية :

(١) يعتبر 2-كلورو بروبان من هاليدات الألكيل :

() الأولية () الثانوية () الثالثة () الثلاثية

(٢) يعتبر 1-كلورو - 2 - ميثيل بروبان من هاليدات الألكيل :

() الأولية () الثانوية () الثالثة () الثلاثية

(٣) يعتبر 2-كلورو - 2 - ميثيل بروبان من هاليدات الألكيل :

() الأولية () الثانوية () الثالثة () الثلاثية

(٤) أحد المركبات التالية يصنف من هاليدات الألكيل الثانوية :

() 1- برومو بروبان () 2-كلورو - 2- ميثيل بيوتان

() كلوريد أيزوبروبيل () كلوريد أيزوبيوتيل

السؤال الرابع : اكتب الصيغة الكيميائية لكل من المركبات التالية ؟ ووضح نوعها (أولية - ثانوية - ثالثة) ؟

الاسم	الصيغة	النوع (أولي - ثانوي - ثالثي)
2 - يودو - 2 - ميثيل بيوتان		
3 - ميثيل - 2 - يودو بيوتان		
كلوريد البروبيل		
2 , 2 - ثنائي ميثيل - 1 - برومو بنتان		

تحضير الهيدروكربونات الهالوجينية

السؤال الأول : - وضع بكتابة المعادلات الكيميائية فقط

١ - تفاعل الميثان مع الكلور في وجود الأشعة فوق البنفسجية

٢ - تفاعل الايثان مع البروم في وجود الأشعة فوق البنفسجية

السؤال الثاني : - وضع بكتابة المعادلات الكيميائية فقط

١ - تفاعل البنزين مع البروم في وجود مادة محفزة مثل الحديد

٢ - تفاعل البنزين مع الكلور في وجود مادة محفزة مثل الحديد

السؤال الثالث : علل لما يأتي ؟

١ - الهلجنة المباشرة للألكانات لا يمكن استخدامها للحصول على هاليدات الألكيل النقية

٢ - الهيدروكربونات الهالوجينية شحيحة الذوبان في الماء

٣ - درجة غليان هاليدات الألكيل أعلى بكثير من درجة غليان الألكانات التي حضّرت منها

٤ - درجة غليان برومو بروبان أعلى من درجة غليان برومو إيثان

٥ - درجة غليان يوديد الميثيل ($\text{CH}_3 - \text{I}$) أكبر من درجة غليان كلوريد الميثيل ($\text{CH}_3 - \text{Cl}$)

الخواص الكيميائية للهيدروكربونات الهالوجينية

السؤال الأول : علل لما يأتي ؟

تعتبر هاليدات الألكيل مواد نشطة غير مستقرة تتفاعل بسهولة

السؤال الثاني : - وضع بكتابة المعادلات الكيميائية فقط

١- تفاعل برومو ميثان مع هيدروكسيد البوتاسيوم :

٢- تفاعل كلورو إيثان مع هيدروكسيد الصوديوم

٣- تفاعل 2 - كلورو بروبان مع هيدروكسيد الصوديوم

السؤال الثالث : - وضع بكتابة المعادلات الكيميائية فقط

١- تفاعل كلورو إيثان مع ميثوكسيد الصوديوم

٢- تفاعل برومو إيثان (بروميد الإيثيل) مع إيثوكسيد الصوديوم

السؤال الرابع : - وضع بكتابة المعادلات الكيميائية فقط

١- تفاعل كلورو ميثان مع أميد الصوديوم

٢- تفاعل برومو إيثان (بروميد الإيثيل) مع أميد الصوديوم

السؤال الخامس : أملأ الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها

١- يسمى المركب العضوي الناتج من إحلال ذرة كلور محل ذرة هيدروجين في جزيء الميثان (تعبا لنظام الايوباك) -----

٢- التسمية الشائعة للمركب العضوي الناتج من إحلال ذرة بروم محل ذرة هيدروجين في جزيء البنزين -----

٣- الصيغة العامة لهاليد الألكيل الثانوي هي
$$\begin{array}{c} \text{R}-\text{CH}-\text{X} \\ | \\ \text{R}' \end{array}$$

٤- درجة غليان فلوريد الإيثيل ----- من درجة غليان يوديد الإيثيل

٥- درجة غليان كلوريد البروبيل ----- من درجة غليان كلوريد الإيثيل

٦- $\text{CH}_3\text{CH}_3 + \text{HBr} \xrightarrow{\text{UV}}$ -----

٧- يتفاعل كلورو ميثان مع محلول هيدروكسيد الصوديوم ، وينتج مركب عضوي صيغته -----

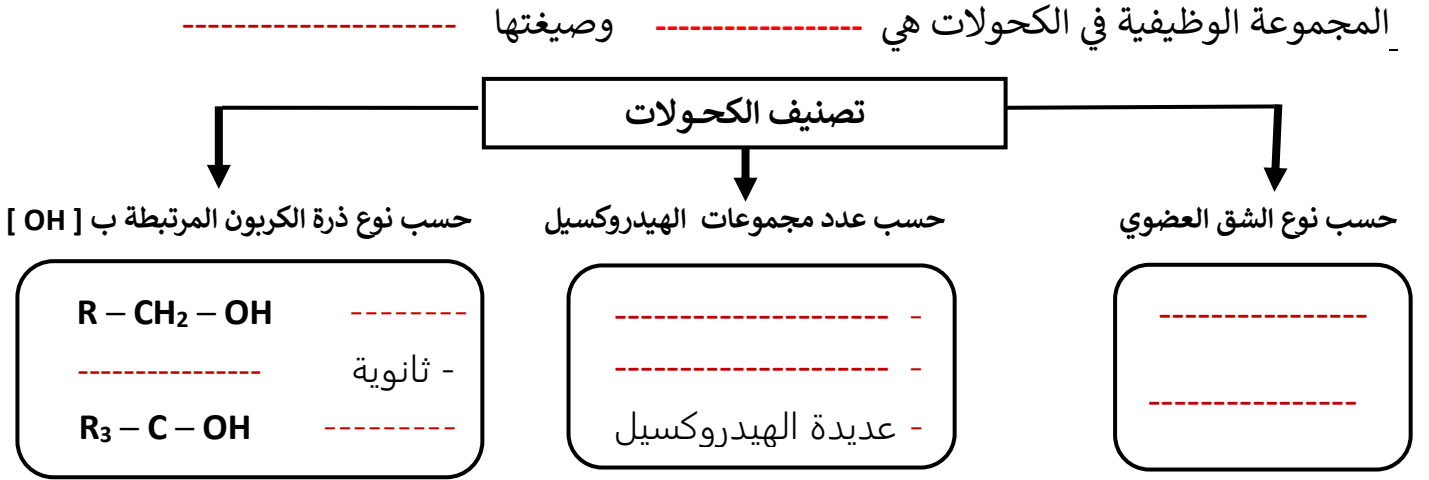
٨- يتفاعل ميثوكسيد الصوديوم مع كلورو إيثان وينتج كلوريد الصوديوم ومركب صيغته -----

٩- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} + \text{NaNH}_2 \rightarrow \text{NaBr} + \text{-----}$

١٠- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaBr} + \text{-----}$

الكحولات

السؤال الأول : أكمل العبارة التالية والمخطط ؟



السؤال الثاني : اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية ؟

- ١ - مركبات عضوية تحتوي على مجموعة هيدروكسيل واحدة أو أكثر مرتبطة بذرة كربون مشبعة
()
- ٢ - الكحولات التي تحتوي جزيئاتها على سلسلة كربونية أليفاتية.
()
- ٣ - الكحولات التي تحتوي جزيئاتها على حلقة بنزين لا تتصل مباشرة بمجموعة الهيدروكسيل
()
- ٤ - الكحولات تتميز بوجود مجموعة هيدروكسيل واحدة في الجزيء
()
- ٥ - الكحولات تتميز بوجود مجموعتين من الهيدروكسيل في الجزيء
()
- ٦ - الكحولات تتميز بوجود ثلاث مجموعات هيدروكسيل أو أكثر في الجزيء
()
- ٧ - الكحولات التي لها الصيغة العامة $R - CH_2 - OH$ وفيها ترتبط مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربون أولية متصلة بذرتي هيدروجين ومجموعة ألكيل أو بذرات هيدروجين
()
- ٨ - الكحولات التي لها الصيغة العامة $R_2 - CH - OH$ وفيها ترتبط مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربون ثانوية متصلة بذرة هيدروجين ومجموعتي ألكيل
()
- ٩ - الكحولات التي لها الصيغة العامة $R_3 - C - OH$ وفيها ترتبط مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربون ثالثة متصلة بثلاث مجموعات ألكيل
()

السؤال الثالث : اكمل العبارة التالية ؟

- ١ - عند ارتباط مجموعة الهيدروكسيل مباشرة بحلقة البنزين فإن المركب الناتج يعتبر من عائلة -----

تسمية الكحولات

* **تسمية الكحولات الأليفاتية :** [أحادية الهيدروكسيل] تتم التسمية (١) **حسب نظام الأيوباك :** كالتالي :-

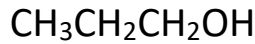
١ - تحديد أطول سلسلة كربونية متصلة

٢ - ترقيم السلسلة من أقرب طرف لمجموعة الهيدروكسيل

٣ - تحديد رقم اتصال الشق (ألكيل أو فينيل) بالسلسلة (إن وجد) [لا يوجد ترتيب أبجدي]

القاعدة / رقم اتصال الألكيل بالسلسلة + اسم الألكيل + رقم اتصال OH بالسلسلة + اسم الألكان + ول

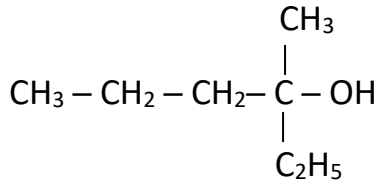
السؤال الأول : اكتب الإسم أو الصيغة لكل مما يأتي حسب نظام الأيوباك :-



(١) -----

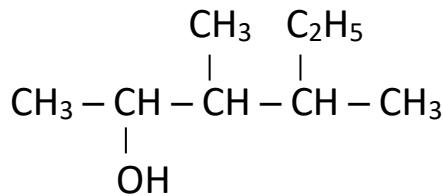
(٢) 2 - بروبانول

(٣) 1 - بنتانول



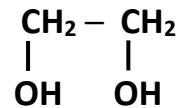
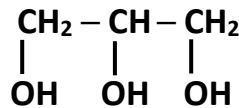
(٤) -----

(٥) 3 - ميثيل - 2 - بيوتانول



(٦) -----

* **تسمية الكحولات الأليفاتية :** [التي تحتوي على أكثر من مجموعة هيدروكسيل]



أيوباك :

شائع :

تابع تسمية الكحولات

[كحول + اسم شق الألكيل مع كتابة نوع الكحول (أولي ، ثانوي ، ثالثي)

السؤال الأول : اكتب الإسم الشائع أو الصيغة لكل مما يأتي :-

CH₃OH (١)

CH₃CH₂OH (٢)

CH₃CH₂CH₂OH (٣)

(٤) كحول الأيزوبروبيل

(٥) كحول البيوتيل الثالثي

CH₃CH₂CH(CH₃)OH (٦)

* تسمية الكحولات الأروماتية

القاعدة : رقم اتصال الفينيل بالسلسلة - فينيل - رقم اتصال OH بالسلسلة - اسم الألكان : ول (

C₆H₅ CH₂ CH₂OH

C₆H₅ CH₂OH

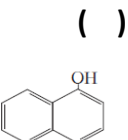
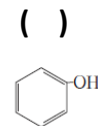
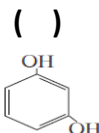
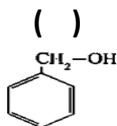
أيوباك : (١)

شائع : (٢)

السؤال الثاني : ضع علامة (√) بين القوسين المقابلين للإجابة الصحيحة التي تكمل كلاً من العبارات التالية :

- (١) يعتبر 2-ميثيل - 1 - بروبانول من الكحولات الأليفاتية .
() الأولية () الثانوية () الثالثية () ثنائية الهيدروكسيل
- (٢) يعتبر 2-ميثيل - 2 - بروبانول من الكحولات الأليفاتية:
() الأولية () الثانوية () الثالثية () ثلاثية الهيدروكسيل
- (٣) يعتبر 3-ميثيل - 2 - بيوتانول من الكحولات الأليفاتية:
() الأولية () الثانوية () الثالثية () ثنائية الهيدروكسيل
- (٤) أحد المركبات التالية يصنف من الكحولات الثانوية :
(3-ميثيل - 1-بيوتانول () 2-ميثيل - 2-بيوتانول () 1-بيوتانول () كحول الأيزوبروبيل ()
(٥) يعتبر جليكول الإيثيلين من الكحولات :
() الأليفاتية الثانوية () الأليفاتية ثنائية الهيدروكسيل
() الأليفاتية الثالثة () الأليفاتية ثلاثية الهيدروكسيل

(٦) أحد المركبات التالية يُعتبر من الكحولات والذي له الصيغة .



تحضير الكمولات

السؤال الأول : - وضع بكتابة المعادلات الكيميائية فقط

١) إضافة الماء إلى الإيثين تحت ضغط مرتفع ودرجة حرارة 300°C في وجود حمض الكبريتيك كمادة محفزة

٢) إضافة الماء إلى البروين تحت ضغط مرتفع ودرجة حرارة 300°C في وجود حمض الكبريتيك كمادة محفزة

السؤال الثاني : - وضع بكتابة المعادلات الكيميائية فقط

١) تفاعل كلورو ميثان (كلوريد الميثيل) مع محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم والتسخين

٢) تفاعل 2 - كلورو بروبان (كلوريد ايزوبروبيل) مع محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم والتسخين

السؤال الثالث : علل لما يأتي ؟

١- درجة غليان الكحولات أعلى من درجة غليان الهيدروكربونات المتقاربة معها في الكتلة المولية

٢- درجة غليان البيوتانول أعلى من درجة غليان البروبانول

٣ تزداد درجة الغليان مع زيادة عدد مجموعات الهيدروكسيل في الجزيء

٤- تذوب الكحولات ذات الكتل المولية المنخفضة والتي تحتوى على أقل من أربع ذرات كربون بسهولة في الماء :

الخواص الكيميائية للكحولات

١- تتميز الكحولات بأنها : أحماض ضعيفة جداً , قواعد ضعيفة جداً

تفاعلات الكحول

تفاعلات تنكسر فيها الرابطة (-----)

مع : الفلزات النشطة – الأحماض الكربوكسيلية - الأكسدة

تفاعلات تنكسر فيها الرابطة (-----)

مع : هاليد الهيدروجين - حمض الكبريتيك المركز

السؤال الأول : - وضع بكتابة المعادلات الكيميائية فقط

١ (تفاعل الإيثانول مع كلوريد الهيدروجين

٢ (تفاعل 1- بروبانول مع بروميد الهيدروجين

السؤال الثاني : - وضع بكتابة المعادلات الكيميائية فقط

١- تفاعل الإيثانول مع حمض الكبريتيك المركز عند ($140^{\circ}C$)

٢- تفاعل الإيثانول مع حمض الكبريتيك المركز عند ($180^{\circ}C$)

السؤال الثالث : - وضع بكتابة المعادلات الكيميائية فقط

١- تفاعل الميثانول مع فلز البوتاسيوم

٢- تفاعل الإيثانول مع فلز الصوديوم

٣- إضافة الماء إلى ناتج تفاعل الإيثانول مع فلز الصوديوم

٤- تفاعل حمض الإيثانويك مع الأيثانول

الخواص الكيميائية الكحولات

السؤال الأول / اكمل العبارات التالية :-

- ١ - تتأكسد الكحولات ----- على مرحلتين لأن ذرة الكربون المرتبطة بمجموعة الهيدروكسيل ترتبط بذرتي هيدروجين . حيث ينتج في المرحلة الأولى ----- وفي المرحلة الثانية ينتج -----
- ٢ - تتأكسد الكحولات ----- على مرحلة واحدة فقط لأن ذرة الكربون المرتبطة بمجموعة الهيدروكسيل ترتبط بذرة هيدروجين واحدة . حيث ينتج -----
- ٣ - الكحولات ----- لا تتأكسد لأن ذرة الكربون المرتبطة بمجموعة الهيدروكسيل لا ترتبط بذرة هيدروجين .

السؤال الثاني : - وضع بكتابة المعادلات الكيميائية فقط

- ١ - أكسدة الإيثانول بواسطة الأكسجين (بواسطة برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المخفف)

- ٣- إمرار بخار الإيثانول على نحاس مسخن درجة حرارته $300^{\circ}C$

- ٤- أكسدة 2- بروبانول بواسطة الأكسجين (بواسطة برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المخفف)

- ٥- أكسدة 2- بيوتانول بواسطة الأكسجين (بواسطة برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المخفف)

- ٦- إمرار بخار 2- بروبانول على نحاس مسخن لدرجة حرارة $300^{\circ}C$

الألدهيدات و الكيتونات

السؤال الأول: اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية ؟

- ١ - مركبات عضوية تكون فيها ذرة كربون مجموعة الكربونيل طرفية (متصلة بذرة هيدروجين واحدة على الأقل) ()
- ٢ - مركبات عضوية تكون فيها ذرة كربون مجموعة الكربونيل غير طرفية (متصلة بذرتي كربون) ()

السؤال الثاني: اكمل العبارات التالية بما يناسبها علمياً ؟

- ١ - المجموعة الوظيفية في الألدهيدات والكيتونات هي ----- وصيغتها -----
- ٢ - مجموعة الكربونيل في ----- غير طرفية ، وفي ----- طرفية
- ٣ - الألدهيدات ----- مركبات عضوية تحتوي على مجموعة الألدهيد CHO - متصلة بذرة هيدروجين أو بشق ألكيل .
[الصيغة العامة : R - CHO أو H - CHO]
- ٤ - الألدهيدات ----- هي مركبات عضوية تحتوي على مجموعة الألدهيد CHO - متصلة مباشرة بشق فينيل .
[الصيغة العامة : Ar - CHO]
- ٥ - تشترك (الألدهيدات والكيتونات) الأليفاتية في الصيغة الجزيئية العامة وهي -----

السؤال الثالث : صف الألدهيدات التالية إلى (ألدهيد أروماتي - ألدهيد أليفاتي)

الصيغة والاسم	التصنيف (ألدهيد أروماتي - ألدهيد أليفاتي)
$C_6H_5 - CH_2 - CH_2 - CHO$ 3 - فينيل بروبانال	
$C_6H_5 - CHO$ فينيل ميثانال (بنزالدهيد)	
$C_6H_5 - CH_2 - CHO$ 2 - فينيل إيثانال	

الألدهيدات والكيونات

السؤال الأول : اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية ؟

١ - هي مركبات عضوية تحتوى على مجموعة كربونيل متصلة بشقي ألكيل

[وصيغتها العامة : $R - CO - R$] ()

٢ - هي مركبات عضوية تحتوي على مجموعة كربونيل متصلة مباشرة بشقي فينيل أو بشق فينيل وشق

ألكيل. [وصيغتها العامة : $Ar - CO - Ar$ أو $Ar - CO - R$] ()

السؤال الثاني : صف الكيونات التالية إلى (كيتون أروماتي - كيتون أليفاتي)

الصيغة والاسم	التصنيف (كيتون أروماتي - كيتون أليفاتي)
$C_6H_5 - CO - CH_3$ فينيل إيثانون (فينيل ميثيل كيتون)	
$C_6H_5 - CH_2 - CO - CH_3$ فينيل بروبانون (بنزاي ميثيل كيتون)	
$C_6H_5 - CO - C_6H_5$ ثنائي فينيل ميثانون (ثنائي فينيل كيتون)	

تسمية الألدهيدات : (١) حسب نظام الأيوباك : [ألكان + أل : غير المتفرعة : لا داعي للترقيم]

السؤال الثالث : اكتب الإسم أو الصيغة لكل مما يأتي :-

(١) $H - CHO$ -----

(٢) $C_2H_5 - CHO$ -----

(٣) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CHO$ -----

(٤) $CH_3 - CHO$ -----

(٥) ٢ ، ٤ - ثنائي ميثيل هكسانال

(٦) فينيل إيثانال

(٢) حسب النظام الشائع :

١ - فورمالدهيد

٢ - أسيتالدهيد

٣ - بنزالدهيد

تسمية الكيتونات

أولاً : حسب نظام الأيوباك : [ألكان + ون]

- تحديد أطول سلسلة كربونية متصلة - ترقيم السلسلة من أقرب طرف لمجموعة (C = O)
- تحديد رقم اتصال الشق (ألكيل أو فينيل) بالسلسلة (إن وجد) كالتالي
- الأليفاتية : رقم اتصال الشق بالسلسلة - اسم الشق - رقم اتصال CO بالسلسلة - اسم الألكان + ون)
- الأروماتية : رقم اتصال الفينيل بالسلسلة - فينيل - رقم اتصال CO بالسلسلة - اسم الألكان + ون)

[الترقيم : يبدأ من 5 ذرات كربون فأكثر في السلسلة]

السؤال الأول : اكتب الاسم أو الصيغة لكل مما يأتي :-



(٣) 2- بنتانون

(٤) 3- بنتانون

(٥) 2- هكسان ون



* تسمية الكيتونات : [حسب النظام الشائع] الكيتونات المتماثلة : ثنائي اسم الشق + كيتون

١٠ - ثنائي ميثيل كيتون ----- ١١ - ثنائي فينيل كيتون -----

الكيتونات غير المتماثلة : اسم الشقين (حسب الترتيب الأبجدي العربي لهما) + كيتون



تحضير الألدهيدات والكي-tonات

* تحضير الألدهيدات عن طريق أكسدة الكحولات الأولية

السؤال الأول : - وضع بكتابة المعادلات الكيميائية فقط

١ - امرار بخار الميثانول على نحاس ساخن (300°C)

٢ - امرار بخار الإيثانول على نحاس ساخن (300°C)

* تحضير الكي-tonات : عن طريق أكسدة الكحولات الثانوية :-

السؤال الثاني : - وضع بكتابة المعادلات الكيميائية فقط

١ - أكسدة ٢- بروبانول بواسطة برمنجانات البوتاسيوم في وجود حمض الكبريتيك

٢ - امرار بخار 2- بيوتانول على نحاس مسخن لدرجة (300°C)

* الخواص الفيزيائية للألدهيدات والكي-tonات :

السؤال الثالث : علل لما يأتي ؟

١ - مجموعة الكربونيل في الألدهيدات والكي-tonات قطبية .

٣- درجات غليان الألدهيدات والكي-tonات أعلى من درجات غليان الهيدروكربونات والايثرات المقاربة لها في الكتل المولية.

٤- درجات غليان الألدهيدات والكي-tonات أقل من درجات غليان الكحولات المقاربة لها في الكتل المولية.

* الخواص الكيميائية للألدهيدات والكيثونات *

أولاً - تفاعلات الإضافة (اختزال الألدهيدات والكيثونات)

السؤال الأول : - وضع بكتابة المعادلات الكيميائية فقط

١ - اختزال الميثانال (الفورمالدهيد) بواسطة الهيدروجين في وجود النيكل الساخن عامل مساعد

٢ - اختزال البروبانون (الأسيتون) بواسطة الهيدروجين في وجود النيكل الساخن عامل مساعد

ثانياً : تفاعلات الأكسدة (السؤال الثاني : علل)

تتأكسد الألدهيدات بسهولة بمعظم العوامل المؤكسدة بينما لا تتأكسد الكيثونات بهذه السهولة

٣ - الكيثونات لا تتأكسد عند الظروف العادية

٤ - عند إضافة قطرات من الفورمالدهيد على الجدار الداخلي لأنبوبة اختبار تحتوي على محلول تولن مع التسخين في حمام مائي تتكون مرآة لامعة على جدار الأنبوبة (علل مع كتابة المعادلة)

السؤال الثاني : ضع علامة (√) للعبارة الصحيحة وعلامة (x) للعبارة الخطأ

- ١ - يمكن تحضير الأسيتون من أكسدة كحول البروبيل ()
- ٢ - جميع الألدهيدات والكيثونات توجد في الحالة الصلبة عند درجة حرارة الغرفة ما عدا الفورمالدهيد فهو غاز. ()
- ٣ - درجة غليان البروبانون أعلى من درجة غليان ثنائي ميثيل إيثر. ()
- ٤ - درجة غليان الإيثانال أقل من درجة غليان الإيثانول. ()
- ٥ - تذوب الألدهيدات والكيثونات ذات الكتل المولية المنخفضة (تحتوي على أقل من ٤ ذرات كربون) في الماء بنسب مختلفة. ()

الأحماض الكربوكسيلية

السؤال الأول : اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية ؟

مركبات عضوية تتميز بوجود مجموعة كربوكسيل أو أكثر . ()

السؤال الثاني : اكمل ما يأتي ؟

- ١ - المجموعة الوظيفية في الأحماض الكربوكسيلية هي وصيغتها
- ٢ - الصيغة الجزيئية العامة للأحماض أحادية الكربوكسيل الأليفاتية المشبعة هي
- ٣ - الأحماض الكربوكسيلية مركبات عضوية تحتوي على مجموعة كربوكسيل متصلة بسلسلة كربونية
- ٤ - الأحماض الكربوكسيلية مركبات عضوية تحتوي على مجموعة كربوكسيل متصلة مباشرة بشق فينيل وإذا لم ترتبط مجموعة الكربوكسيل مباشرة بحلقة البنزين يكون الحمض

تسمية الأحماض الكربوكسيلية :

السؤال الثاني : اكتب الإسم أو الصيغة لكل مما يأتي :-

(١) حسب النظام الشائع : (حسب المصدر الذي حضر منه الحمض [حفظ]

الاسم الشائع	صيغة الحمض الكربوكسيلي	
حمض الفورميك		١
حمض الأسيتيك		٢
	$\text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$	٣
	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{14} - \text{COOH}$	٤
حمض البنزويك		٥

تحضير الأحماض الكربوكسيلية

طريقتان وهما : أولاً : - أكسدة الكحولات الأولية أكسدة تامة :

السؤال الأول : - وضع بكتابة المعادلات الكيميائية فقط

١- أكسدة الميثانول أكسدة تامة بواسطة الأكسجين .

٢- أكسدة الإيثانول أكسدة تامة بواسطة الأكسجين

ثانياً :- أكسدة الألدهيدات بواسطة الأكسجين :

السؤال الثاني : - وضع بكتابة المعادلات الكيميائية فقط

١- أكسدة الإيثانال بواسطة الأكسجين

٢- أكسدة البنزالدهيد بواسطة الأكسجين

الخواص الفيزيائية للأحماض الكربوكسيلية :

١- الأحماض الكربوكسيلية الأليفاتية التي تحتوي ما بين (١ و ٤) ذرات كربون سوائل خفيفة تذوب تماماً في الماء .

*** بسبب قدرة هذه الأحماض على تكوين أكثر من رابطة هيدروجينية مع الماء.**

٢- تقل ذوبانية الأحماض الكربوكسيلية في الماء كلما ازدادت الكتلة الجزيئية.

لأنه بزيادة الكتلة الجزيئية أي بزيادة عدد ذرات الكربون تقل فاعلية مجموعة الكربوكسيل وقطبيتها.

٣- درجات غليان الأحماض الكربوكسيلية أعلى بكثير من درجات غليان الكحولات ذات الكتل الجزيئية المقاربة لها.

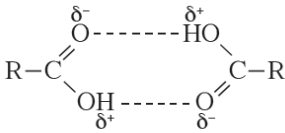
*** يعود السبب في ذلك إلى وجود مجموعة الهيدروكسيل القطبية في الكحولات التي**

تعمل على تجمع الجزيئات فيما بينها بروابط هيدروجينية . أما في الأحماض

الكربوكسيلية فتوجد مجموعة الكربوكسيل التي تتكون من مجموعتي الكربونيل

والهيدروكسيل اللتان تعملان على تكوين رابطتين هيدروجينيتين بين كل جزيئين حمض وينتج عن ذلك تجمعات

ثنائية وتكون شكل حلقي .



* الخواص الكيميائية للأحماض الكربوكسيلية :

السؤال الأول : - وضع بكتابة المعادلات الكيميائية فقط

١- تفاعل حمض الميثانويك مع الصوديوم

٢- تفاعل حمض الإيثانويك مع هيدروكسيد الصوديوم

٣- تفاعل حمض (الفورميك) الميثانويك مع كربونات الصوديوم

السؤال الثاني : ضع علامة (√) بين القوسين المقابلين للإجابة الصحيحة التي تكمل كلاً من العبارات التالية :

١- أحد المركبات التالية يعتبر حمض كربوكسيلي أروماتي :

() حمض الميثانويك () حمض فينيل ميثانويك () حمض فينيل إيثانويك () حمض ٣- إيثيل بنتانويك

٢- المركب الذي صيغته $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{COOH}$ يعتبر :

() حمض كربوكسيلي أروماتي () كيتون أليفاتي () حمض كربوكسيلي أليفاتي () كيتون أروماتي

٣- الحمض الأكبر في درجة الغليان هو :

() حمض الميثانويك () حمض الإيثانويك () حمض البروبانويك () حمض ٣- إيثيل بنتانويك

السؤال الثالث : مركب عضوي (A) بروميد الألكيل يحتوي على ذرتين كربون ، يتفاعل مع هيدروكسيد

البوتاسيوم فيتكوّن بروميد البوتاسيوم والمركب (B) ، وعند امرار بخار المركب (B) على نحاس

مسخنة لدرجة 300°C يتصاعد غاز الهيدروجين والمركب (C) وعند أكسدة المركب (C) يتكوّن

المركب (D) المطلوب :

١- اسم المركب (A) الصيغة الكيميائية للمركب (A)

٢- اسم المركب (B) الصيغة الكيميائية للمركب (B)

٣- اسم المركب (C) الصيغة الكيميائية للمركب (C)

٤- اسم المركب (D) الصيغة الكيميائية للمركب (D)

٥- كتابة المعادلة الكيميائية التي توضح امرار بخار المركب (B) على نحاس مسخن لدرجة 300°C

٦- كتابة المعادلة الكيميائية التي توضح أكسدة المركب (C)

مع تمنياتنا للجميع بالتوفيق والتفوق