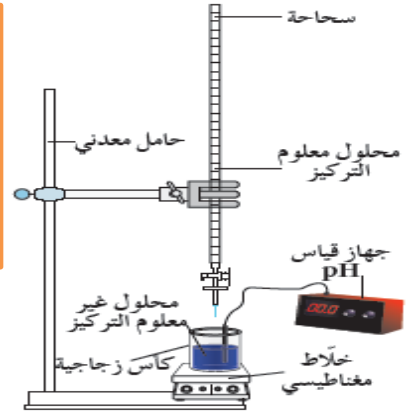
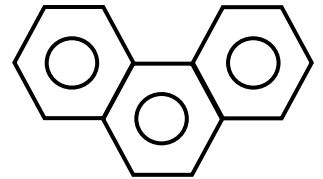
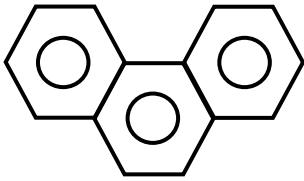


أوراق عمل ( ١٢ ) ٢٠٢٤  
أ / هاني نوح



أوراق عمل الصف الثاني عشر ( ١٢ )

العام الدراسي ٢٠٢٣ - ٢٠٢٤



اسم الطالب / .....

الصف / .....

إعداد

أ / هاني نوح

### متابعة الأعمال التحريرية

اسم الطالب / ..... الصف / ١٢ع /

التاريخ	التوقيع	ملاحظات

### مواعيد الاختبارات القصيرة

الاختبار	اليوم	التاريخ	الصفحات	
			من	إلى

### التكافؤات الشائعة لبعض العناصر

اسم العنصر	رمزه	تكافؤه	اسم العنصر	رمزه	تكافؤه
هيدروجين	H	1	خارصين	Zn	2
ليثيوم	Li	1	باريوم	Ba	2
صوديوم	Na	1	أكسجين	O	2
بوتاسيوم	K	1	مغنيسيوم	Mg	2
فلور	F	1	ألومنيوم	Al	3
كلور	Cl	1	نحاس	Cu	1 , 2
بروم	Br	1	حديد	Fe	2 , 3
يود	I	1	كربون	C	2 , 4
فضة	Ag	1	رصاص	Pb	2 , 4
كالسيوم	Ca	2	فوسفور	P	3 , 5

### التكافؤات الشائعة لبعض الشقوق الأيونية المركبة

اسم الشق	الصيغة	تكافؤه	اسم الشق	الصيغة	تكافؤه
الأمونيوم	$\text{NH}_4^+$	1	السيانيد	$\text{CN}^-$	1
الهيدروكسيد	$\text{OH}^-$	1	الكربونات الهيدروجينية	$\text{HCO}_3^-$	1
النيتريد	$\text{N}^{3-}$	3	الكربونات	$\text{CO}_3^{2-}$	2
النيتريت	$\text{NO}_2^-$	1	الكبريتيد	$\text{S}^{2-}$	2
النترات	$\text{NO}_3^-$	1	الكبريتيت	$\text{SO}_3^{2-}$	2
هيبوكلوريت	$\text{ClO}^-$	1	الكبريتات	$\text{SO}_4^{2-}$	2
الكلوريت	$\text{ClO}_2^-$	1	الكبريتيت الهيدروجينية	$\text{HSO}_3^-$	1
الكلورات	$\text{ClO}_3^-$	1	الكبريتات الهيدروجينية	$\text{HSO}_4^-$	1
البيركلورات	$\text{ClO}_4^-$	1	الفوسفات	$\text{PO}_4^{3-}$	3
الفورمات	$\text{HCOO}^-$	1	الفوسفات احادية الهيدروجين	$\text{HPO}_4^{2-}$	2
الأسيتات	$\text{CH}_3\text{COO}^-$	1	الفوسفات ثنائية الهيدروجين	$\text{H}_2\text{PO}_4^-$	1

### بعض الأحماض القوية ( تامة التأين )

صيغة الحمض	اسم الحمض	صيغة الشق الحمضي	اسم الشق الحمضي
HCl	حمض الهيدروكلوريك	Cl <sup>-</sup>	كلوريد
HBr	حمض الهيدروبروميك	Br <sup>-</sup>	بروميد
HI	حمض الهيدرويوديكي	I <sup>-</sup>	يوديد
HNO <sub>3</sub>	حمض النيتريك	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	نترات
HClO <sub>3</sub>	حمض الكلوريك	ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	كلورات
HClO <sub>4</sub>	حمض البيركلوريك	ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	بيركلورات
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	حمض الكبريتيك	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	كبريتات

### بعض الأحماض الضعيفة ( غير تامة التأين )

صيغة الحمض	اسم الحمض	صيغة الشق الحمضي	اسم الشق الحمضي
HF	حمض الهيدروفلوريك	F <sup>-</sup>	فلوريد
HCN	حمض الهيدروسيانيك	CN <sup>-</sup>	سيانيد
HNO <sub>2</sub>	حمض النيتروز	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	نيتريت
H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	حمض الكربونيك	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	كربونات
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	حمض الفوسفوريك	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	فوسفات
H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	حمض الكبريتوز	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	كبريتيت
CH <sub>3</sub> COOH	حمض الأسيتيك	CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	أسيات
HCOOH	حمض الفورميك	HCOO <sup>-</sup>	فورمات

### بعض القواعد القوية ( تامة التأين )

صيغة القاعدة	اسم القاعدة	صيغة الشق القاعدي	اسم الشق القاعدي
LiOH	هيدروكسيد الليثيوم	Li <sup>+</sup>	كاتيون ليثيوم
NaOH	هيدروكسيد الصوديوم	Na <sup>+</sup>	كاتيون صوديوم
KOH	هيدروكسيد البوتاسيوم	K <sup>+</sup>	كاتيون بوتاسيوم
Ba(OH) <sub>2</sub>	هيدروكسيد الباريوم	Ba <sup>2+</sup>	كاتيون باريوم
Ca(OH) <sub>2</sub>	هيدروكسيد الكالسيوم	Ca <sup>2+</sup>	كاتيون كالسيوم
Mg(OH) <sub>2</sub>	هيدروكسيد المغنيسيوم	Mg <sup>2+</sup>	كاتيون مغنيسيوم
RbOH	هيدروكسيد الروبيديوم	Rb <sup>+</sup>	كاتيون الروبيديوم
CsOH	هيدروكسيد السيزيوم	Cs <sup>+</sup>	كاتيون السيزيوم

### بعض القواعد الضعيفة ( غير تامة التأين )

صيغة القاعدة	اسم القاعدة	صيغة الشق القاعدي	اسم الشق القاعدي
NH <sub>3</sub>	الأمونيا	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	كاتيون الأمونيوم
Cu(OH) <sub>2</sub>	هيدروكسيد النحاس II	Cu <sup>2+</sup>	كاتيون النحاس
Al(OH) <sub>3</sub>	هيدروكسيد الألومنيوم	Al <sup>3+</sup>	كاتيون الألومنيوم

## 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 :  
 $\text{NH}_4\text{Cl}$  ( )  $\text{NaCl}$  ( )  $\text{CH}_3\text{COOK}$  ( )  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  ( )
  - ٢- الملح الحمضي من الأملاح التالية هو :  
 $\text{NH}_4\text{Cl}$  ( )  $\text{NaBr}$  ( )  $\text{CH}_3\text{COONa}$  ( )  $\text{KI}$  ( )
  - ٣- الملح القاعدي من الأملاح التالية هو :  
 $\text{NH}_4\text{Cl}$  ( )  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ( )  $\text{HCOOK}$  ( )  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  ( )
- 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	$\text{NH}_4\text{Cl}$	$\text{HCl}$	$\text{NH}_3$
٢	$\text{Na}_2\text{SO}_4$		
٣	$\text{CH}_3\text{COOK}$		
٤	$\text{Na}_2\text{CO}_3$		

### السؤال السادس :- اختر من المجموعة ( ب ) ما يناسب المجموعة ( أ ) وضع الرقم المناسب ؟

المجموعة ( أ )		المجموعة ( ب )
ملح متعادل	1	$\text{HCOOK}$
حمض ضعيف	2	$\text{NH}_3$
ملح قاعدي	3	$\text{BaSO}_4$
قاعده ضعيفة	4	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
ملح حمضي	5	$\text{HClO}_4$
	6	$\text{CH}_3\text{COOH}$

## 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 <sup>-</sup>	
HCl	حمض الهيدروكلوريك	Cl <sup>-</sup>	
HBr	حمض الهيدروبروميك	Br <sup>-</sup>	
HI	حمض الهيدرويوديك	I <sup>-</sup>	
HCN	حمض الهيدروسيانيك	CN <sup>-</sup>	
H <sub>2</sub> S	حمض الهيدروكبريتيك	HS <sup>-</sup>	
		S <sup>2-</sup>	

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 <sup>-</sup>	
HClO <sub>2</sub>	حمض كلوروز	ClO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	
H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	حمض كبريتوز	HSO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	
		SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	
H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	حمض كربونيك	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	
		CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	حمض كبريتيك	HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	
		SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	حمض فوسفوريك	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	
		HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	
		PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	

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

( أحادي - ثنائي - ثلاثي ) الهيدروجين ( H : أحادي - H<sub>2</sub> : ثنائي - H<sub>3</sub> : 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)
$\text{NH}_4\text{Cl}$	كلوريد الأمونيوم	$\text{CuCl}$	كلوريد النحاس I
$\text{NaCl}$		$\text{CuCl}_2$	
$\text{K}_2\text{SO}_4$		$\text{Cu}_2\text{SO}_4$	كبريتات النحاس I
	نيتريت الصوديوم		كبريتات النحاس II
$\text{KNO}_3$			كبريتيد النحاس I
	نترات الكالسيوم		كبريتيد النحاس II
	كربونات المغنسيوم		كبريتات الحديد II
	فوسفات البوتاسيوم		كبريتات الحديد III
	كبريتيد البوتاسيوم	$\text{FeCl}_2$	كلوريد الحديد II
$\text{CH}_3\text{COONa}$			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	$\text{NaHCO}_3$
	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 : اكمل جدول المقارنة التالي ؟

وجه المقارنة	محلول كلوريد الصوديوم تركيزه ( 0.05 M )	محلول أسيتات الصوديوم تركيزه ( 0.05 M )	محلول كلوريد الأمونيوم تركيزه ( 0.05 M )
نوع المحلول	متعادل	قاعدي	حمضي
تركيز كاتيون الهيدرونيوم $[H_3O^+]$	يساوي $1 \times 10^{-7} M$	----- -----	أكبر من $1 \times 10^{-7} M$
تركيز الهيدرونيوم بالنسبة للهيدروكسيد	----- -----	$[H_3O^+] < [OH^-]$	$[H_3O^+] > [OH^-]$
تركيز أنيون الهيدروكسيد $[OH^-]$	يساوي $1 \times 10^{-7} M$	أكبر $1 \times 10^{-7} M$	----- -----
الشق الذي يتمياً	لا يوجد	-----	-----
الأس الهيدروجيني	-----	أكبر من 7	أقل من 7
تركيز الكاتيون بالنسبة لتركيز المحلول	تركيز الكاتيون يساوي تركيز المحلول = 0.5 M	----- -----	تركيز الكاتيون أقل من تركيز المحلول أقل من 0.5 M
تركيز الأنيون بالنسبة لتركيز المحلول	تركيز الأنيون يساوي تركيز المحلول = 0.5 M	----- -----	تركيز الأنيون يساوي تركيز المحلول = 0.5 M
التأثير على ورقتي تباع الشمس	----- -----	يغير لون ورقة تباع الشمس إلى اللون الأزرق	----- -----



**السؤال الرابع : علل لما يأتي ؟**

١ - قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول كلوريد الصوديوم (NaCl) تساوي 7 .

---

---

---

---

---

---

---

---

٢ - محلول أسيتات الصوديوم ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ ) قلوي التأثير على ورقتي تباع الشمس؟

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

٣ - محلول كلوريد الأمونيوم ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) محلول حمضي

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## تابع تميؤ الأملاح

### السؤال الأول / ضع علامة ( ✓ ) للجملة الصحيحة وعلامة ( X ) للجملة الخطأ

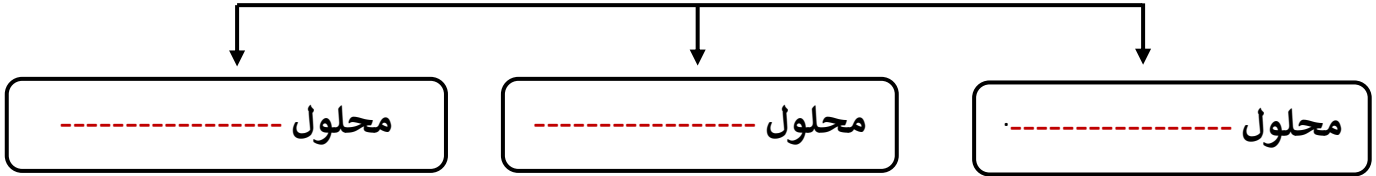
- ١- قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول كلوريد البوتاسيوم تساوي قيمة الأس الهيدروجيني (pH) للماء النقي. ( )
- ٢- تبقى قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول حمض الفورميك ثابتة تقريبا عند إضافة ملح فورمات الصوديوم الصلب إليه. ( )
- ٣- عند ذوبان فورمات البوتاسيوم في الماء ، فإن قيمة الأس الهيدروجيني (pH) للمحلول تصبح أكبر من (pH) للماء النقي. ( )
- \* ٤- عند ذوبان ملح كلوريد البوتاسيوم في الماء النقي ، فإن قيمة الأس الهيدروجيني (PH) للمحلول تظل ثابتة. ( )
- \* ٥- يرجع التأثير القلوي لمحلول أسيتات الصوديوم إلى تميؤ كاتيونات الملح في الماء. ( )
- \* ٦- يرجع التأثير الحمضي لمحلول كلوريد الأمونيوم إلى تميؤ أنيونات الملح في الماء. ( )
- \* ٧- إذا علمت أن المحلول المائي من كلوريد البوتاسيوم KCl تركيزه ( 0.1 M ) عند 25°C فيكون تركيز كاتيونات الهيدرونيوم في المحلول تساوي ( 0.1 M ). ( )

### السؤال الثاني : املأ الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها :

- ١- محلول تركيزه ( 0.5 M ) لكلوريد البوتاسيوم فيكون تركيز كاتيون البوتاسيوم فيه عند (25 °C) يساوي ..... M .
- ٢- إذا كانت قيمة  $K_a$  لحمض اللاكتيك  $1.4 \times 10^{-4}$  ، قيمة  $K_b$  للأمونيا  $1.8 \times 10^{-5}$  ، فإن قيمة الأس الهيدروجيني لمحلول لاكتات الأمونيوم ..... عند ( 25 °C ) .
- ٣- قيمة الأس الهيدروجيني لمحلول نترات الصوديوم تركيزه (0.01M) ..... عند (25 °C) .
- ٤- يعود التأثير القلوي للمحلول المائي لنيتريت الباريوم إلى اتحاد أيون ..... بالماء ، مما يؤدي إلى زيادة تركيز أيونات ..... في المحلول.
- ٥- محلول سيانيد البوتاسيوم يحول لون صبغة تباع الشمس إلى اللون .....
- \* ٦- يرجع التأثير القلوي لمحلول كربونات البوتاسيوم (  $K_2CO_3$  ) إلى تفاعل أيونات ..... مع الماء .
- ٧- تركيز كاتيون الهيدرونيوم في محلول تركيزه 0.1M من كبريتات الكالسيوم عند 25 °C يساوي M.....
- ٨- إذا كان المحلول المائي لملاح سيانيد الأمونيوم قلوي التأثير، فإن ذلك يدل على أن قيمة  $K_b$  للقاعدة ..... قيمة  $K_a$  للحمض.
- ٩- ذوبان ملح كلوريد الصوديوم في الماء يُسمى عملية .....
- \* ١٠- قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول كلوريد الأمونيوم ..... قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول أسيتات الصوديوم المساوي له في التركيز .

## ثابت حاصل الإذابة ( $K_{sp}$ )

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



### السؤال الأول : اكتب المصطلح العلمي ؟

- 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 ( )
- 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 ( )
- المحلول الذي يحتوي على كمية من المادة المذابة أكبر مما في المحلول المشبع عند الظروف ذاتها ( )
- كمية المذاب اللازمة لإنتاج محلول مشبع في كمية محددة من المذيب عند درجة حرارة معينة ( )
- 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 الأيونات : $X \quad X$
حاصل الإذابة : $K_{sp} = \text{-----}$	حاصل الإذابة : $K_{sp} = \text{-----}$

#### 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  $(3.9 \times 10^{-11})$  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 ( $\text{Ag}_2\text{S}$ ) يساوي  $M (1 \times 10^{-5})$  المطلوب: حساب أ - تركيز كاتيونات الفضة في المحلول

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

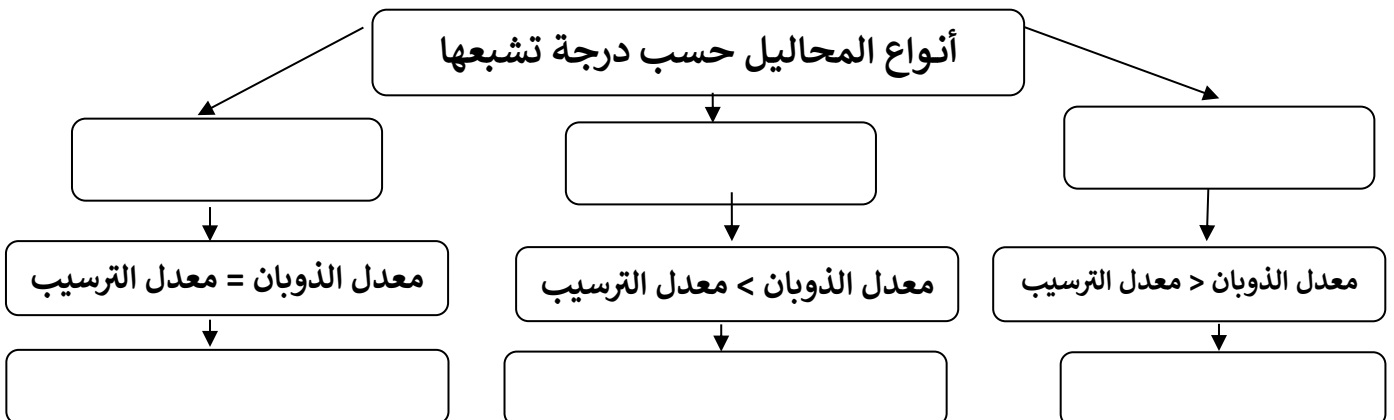
ج - قيمة ثابت حاصل الإذابة ( $K_{sp}$ ) للملح

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

- ١- تركيز كاتيون البوتاسيوم  $[\text{K}^+]$  في محلول مشبع متزن من كرومات البوتاسيوم ( $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ) يساوي :  
 ( ) تركيز أيون الكرومات في المحلول  
 ( ) ضعف تركيز أيون الكرومات في المحلول  
 ( ) نصف تركيز أيون الكرومات في المحلول  
 ( ) مربع تركيز أيون الكرومات في المحلول
- ٢- إذا كانت قيمة ثابت حاصل الإذابة لمحلول مشبع من يوديد الفضة ( $\text{AgI}$ ) تساوي  $(8.3 \times 10^{-17})$  فإن تركيز المحلول المشبع يساوي :  
 ( )  $2.74 \times 10^{-6}$   
 ( )  $4.15 \times 10^{-17}$   
 ( )  $9.11 \times 10^{-9}$   
 ( )  $1.66 \times 10^{-16}$

**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 متراكب : 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 (  $\text{HCOOH}$  ) والملح (  $\text{HCOONa}$  ) هو:  
 $\text{HCOO}^+$  ( )       $\text{HCOO}^-$  ( )       $\text{H}^+$  ( )       $\text{Na}^+$  ( )
- ٢- يمكن ترسيب كلوريد الفضة من محلوله المشبع المتزن بإضافة محلول :  
 $\text{H}_2\text{S}$  ( )       $\text{NH}_3$  ( )       $\text{NaOH}$  ( )       $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ( )
- ٣- عند إمرار غاز كبريتيد الهيدروجين في محلول مشبع متزن من كبريتيد الرصاص يؤدي إلى :  
 $K_{sp}$  لكبريتيد الرصاص ( )       $K_{sp}$  لكبريتيد الرصاص ( )       $K_{sp}$  لكبريتيد الرصاص ( )       $K_{sp}$  لكبريتيد الرصاص ( )
- ٤- عند إضافة قليل من محلول نترات الفضة إلى محلول مشبع متزن من كلوريد الفضة فإنه يعمل على :  
 $K_{sp}$  لكبريتيد الرصاص ( )       $K_{sp}$  لكبريتيد الرصاص ( )       $K_{sp}$  لكبريتيد الرصاص ( )       $K_{sp}$  لكبريتيد الرصاص ( )
- ٥- يمكن إذابة كبريتيد الخارصين من محلوله المشبع المتزن بإضافة محلول :  
 $\text{H}_2\text{S}$  ( )       $\text{NH}_3$  ( )       $\text{NaOH}$  ( )       $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ( )
- ٦- إضافة محلول الأمونيا إلى محلول مشبع متزن من كلوريد الفضة يؤدي إلى :  
 $K_{sp}$  لكبريتيد الرصاص ( )       $K_{sp}$  لكبريتيد الرصاص ( )       $K_{sp}$  لكبريتيد الرصاص ( )       $K_{sp}$  لكبريتيد الرصاص ( )
- ٧- جميع المحاليل التالية تعمل على ترسيب كلوريد الفضة  $\text{AgCl}$  من محلوله المشبع عدا واحدا منها، وهو  
 $\text{HCl}$  ( )       $\text{KNO}_3$  ( )       $\text{AgNO}_3$  ( )       $\text{NaCl}$  ( )
- ٨- إذا كان ثابت حاصل الإذابة لكل من (  $\text{ZnS}$  ,  $\text{CoS}$  ,  $\text{CdS}$  ,  $\text{MnS}$  ) هي على الترتيب  
 $6 \times 10^{-16}$  ,  $1 \times 10^{-28}$  ,  $3 \times 10^{-26}$  ,  $1 \times 10^{-24}$  ) أمر في محاليلهم المشبعة في وقت واحد غاز  
 كبريتيد الهيدروجين  $\text{H}_2\text{S}$  فإن المادة التي تترسب أولاً هي :  
 $\text{CdS}$  ( )       $\text{ZnS}$  ( )       $\text{CoS}$  ( )       $\text{MnS}$  ( )

- ٩- يترسب الملح من محلوله المشبع إذا كان الحاصل الأيوني للمحلول :
- ( ) أقل من قيمة ثابت حاصل الإذابة  
( ) أكبر من قيمة ثابت حاصل الإذابة  
( ) يساوي قيمة ثابت حاصل الإذابة
- \* ١٠- يذوب الملح شحيح الذوبان في محلوله المشبع إذا كان حاصل ضرب تركيز الأيونات في المحلول :
- ( ) أقل من قيمة ثابت حاصل الإذابة للملح  
( ) مساويا لقيمة ثابت حاصل الإذابة للملح  
( ) ضعف قيمة ثابت حاصل الإذابة للملح  
( ) أكبر من قيمة ثابت حاصل الإذابة للملح
- ١١ - ذوبانية محلول مشبع من فوسفات الكالسيوم  $Ca_3(PO_4)_2$  تساوي
- ( ) ثلث تركيز أيون الفوسفات  
( ) ضعف تركيز أيون الفوسفات  
( ) ثلاثة أضعاف تركيز أيون الفوسفات  
( ) ثلث تركيز أيون الكالسيوم
- ١٢ - تركيز أيون الفوسفات في محلول مشبع من فوسفات الكالسيوم  $Ca_3(PO_4)_2$  يساوي
- ( ) ثلث تركيز المحلول المشبع.  
( ) ثلاث أمثال تركيز المحلول المشبع.  
( ) نصف تركيز المحلول المشبع.  
( ) ضعف تركيز المحلول المشبع.
- ١٣ - عند إضافة محلول NaCl إلى محلول مشبع متزن من كلوريد الفضة AgCl يؤدي إلى :
- ( ) يقل ذوبان AgCl  
( ) يزداد ذوبان AgCl  
( ) يتكون أيون مترابك  
( ) يقل تركيز أيون الكلوريد  $[Cl^-]$
- 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 ( أ )	العمود ( ب )	
1 إضافة محلول $HNO_3$	لترسيب كلوريد الرصاص (II) شحيح الذوبان في الماء في محلولها المشبع المتزن.	
2 إضافة محلول $AgNO_3$	لترسيب كبريتات الباريوم شحيحة الذوبان في الماء في محلولها المشبع المتزن.	
3 إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم	لزيادة ذوبان هيدروكسيد النحاس ( II ) شحيح الذوبان في الماء في محلولها المشبع المتزن.	
4 إضافة محلول $Na_2SO_4$	لترسيب يوديد الفضة شحيح الذوبان في الماء في محلولها المشبع المتزن.	
5 إضافة محلول NaCl		



### مسائل على الحاصل الأيوني

( ١ ) أضيف ( 800 m L ) من محلول نترات الكالسيوم  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  تركيزه (  $2 \times 10^{-6} \text{ M}$  ) إلى ( 200m L ) من محلول كبريتات البوتاسيوم  $\text{K}_2\text{SO}_4$  تركيزه (  $2 \times 10^{-5}$  ) ، بين بالحساب هل يترسب كبريتات الكالسيوم  $\text{Ca SO}_4$  أم لا ؟  
علماً بأن ثابت حاصل الإذابة له يساوي (  $K_{sp} = 9.1 \times 10^{-6}$  )

( ٢ ) أضيف ( 100m L ) من محلول نترات الرصاص II  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  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 II  $\text{Pb F}_2$  أم لا ؟  
علماً بأن ثابت حاصل الإذابة له يساوي (  $K_{sp} = 2.7 \times 10^{-8}$  )

( ٣ ) أضيف (100 mL) من محلول نترات الفضة ( $\text{AgNO}_3$ ) تركيزه ( $3 \times 10^{-3} \text{ M}$ ) إلى (900 mL) من محلول كلوريد الكالسيوم ( $\text{CaCl}_2$ ) تركيزه ( $6 \times 10^{-2} \text{ M}$ ). بين بالحساب هل يترسب كلوريد الفضة  $\text{AgCl}$  أم لا علماً بأن ثابت حاصل الإذابة لكلوريد الفضة ( $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) = 1.8 \times 10^{-10}$ )

( ٤ ) هل يتكون راسب من كلوريد الرصاص  $\text{PbCl}_2$  عند إضافة 0.025 mol من  $\text{CaCl}_2$  إلى 0.015 mol من

$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  في وعاء حجمه 1 L علماً أن  $K_{\text{sp}}(\text{PbCl}_2) = 1.7 \times 10^{-5}$

٥- محلول حجمه (0.4 L) يحتوي على (  $5 \times 10^{-4} \text{ mol}$  ) من نترات الكالسيوم  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  اضيف إلى (0.6 L) من محلول آخر يحتوي على (  $4.8 \times 10^{-4} \text{ mol}$  ) من كربونات الصوديوم  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  بين بالحساب هل يترسب كربونات الكالسيوم  $\text{CaCO}_3$  أم لا ؟ علماً بأن ثابت حاصل الإذابة له يساوي (  $K_{sp} = 2.8 \times 10^{-7}$  )

## 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

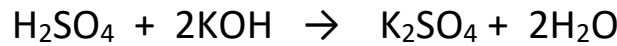
١- تعادل ( 10 mL ) من محلول حمض الكبريتيك مع ( 25 mL ) من هيدروكسيد البوتاسيوم تركيزه ( 0.4 M ) حسب التفاعل التالي :  $H_2SO_4 + 2KOH \longrightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$

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 :



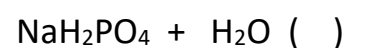
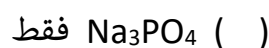
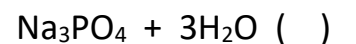
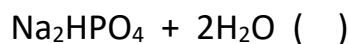
ب ) ماذا تتوقع أن تكون قيمة الأس الهيدروجيني pH عند نقطة التكافؤ ( تساوي 7 - أكبر من 7 - أقل من 7 )

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

**السؤال الثاني اختر ؟ :** عند إضافة ( 50 mL ) من حمض الفوسفوريك (  $H_3PO_4$  ) تركيزه ( 0.1 M ) إلى ( 150 mL )

من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه ( 0.1 M ) فإن المواد الناتجة هي :



## 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 :**

(٢) اختيار الدليل المناسب للمعايرة

( ١ ) تحديد نقطة التكافؤ بدقة ووضوح

**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

منحنى المعايرة يعطي نقطة التكافؤ

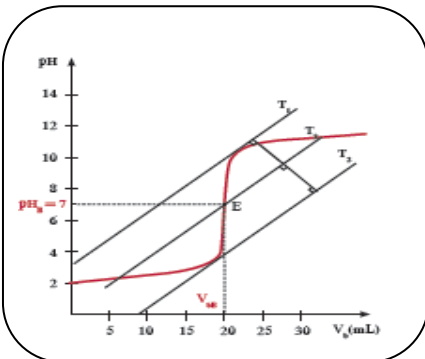
**السؤال الثاني : بعد رسم المماسات المتوازية في الشكل السابق اكمل**

١- عند نقطة التكافؤ pH تساوي -----

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

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

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



**( ١ ) معايرة حمض قوي مع قاعدة قوية :**

١ - معايرة حمض قوي مثل ----- مع قاعدة قوية

مثل هيدروكسيد الصوديوم

٢ - نقطة التكافؤ تقع عند قيمة PH ----- ( 7 ) ،

٣ - نوع محلول الملح الناتج عن المعايرة محلول -----

٤ - يلاحظ من الرسم ان قيمة pH تتزايد بشكل بطيء في بداية المنحنى ثم تتزايد بشكل مفاجئ ثم يعود

ليتزايد بشكل بطيء أي أن المنحنى تصاعدي ويتكون من عدد ----- أقسام مختلفة

## تابع منحنيات المعايرة

( ٢ ) معايرة حمض ضعيف مع قاعدة قوية : السؤال الأول اكمل ما يأتي؟

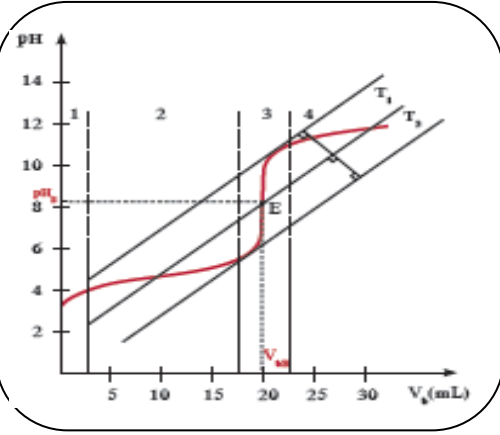
١ - معايرة حمض ضعيف مثل حمض الأسيتيك مع قاعدة قوية  
مثل -----

٢ - نقطة التكافؤ تقع عند قيمة PH ----- 7

٣ - نوع محلول الملح الناتج عن المعايرة محلول -----

٤ - يلاحظ من الرسم أن قيمة pH تتزايد بشكل ملحوظ في بداية

المنحنى ثم يتزايد بشكل بطيء ثم تتزايد بشكل مفاجئ ثم تتزايد بشكل بطيء من جديد أي أن المنحنى  
تصاعدي ويتكون من عدد ----- أقسام حيث



( ٣ ) معايرة حمض قوي مع قاعدة ضعيفة:

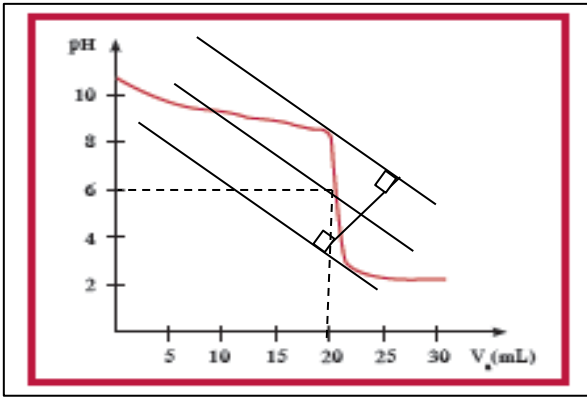
السؤال الثاني اكمل ما يأتي؟

١ - معايرة حمض قوي مثل حمض الهيدروكلوريك مع قاعدة  
ضعيفة مثل محلول -----

٢ - نقطة التكافؤ تقع عند قيمة PH ----- 7

٣ - نوع محلول الملح الناتج عن المعايرة محلول -----

٤ - تقل قيمة pH تدريجياً في بداية المنحنى بشكل ملحوظ ثم تقل بشكل مفاجئ ثم تقل بشكل بطيء أي أن المنحنى  
تنازلي ويتكون من عدد ----- أقسام حيث



السؤال الثالث : 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 - قيمة 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

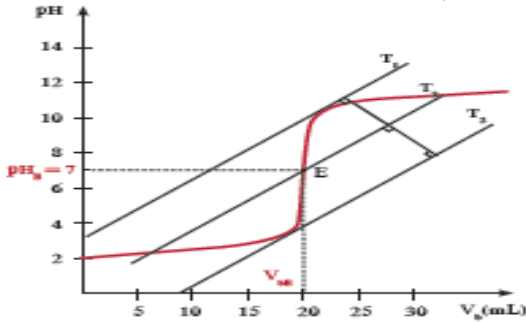
٣ - وضع ( 50 ) mL من حمض ( HA ) تركيزه ( 0.1 ) M في دورق مخروطي مناسب ، وتمت معايرته بإضافة محلول قلوي ( BOH ) تركيزه ( 0.1 M ) والجدول التالي يوضح قيمة pH للمحلول عند كل إضافة للقلوي :  
نستنتج من الجدول أن :

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 وبالتالي فإن

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

- ( ) حمض HA ضعيف ، BOH قاعدة قوية  
( ) حمض HA قوي ، BOH قاعدة ضعيفة  
( ) حمض HA قوي ، BOH قاعدة قوية  
( ) حمض HA ضعيف ، BOH قاعدة ضعيفة  
٥ - 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



٦ - 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 قوي

٧ - عند معايرة محلول الأمونيا مع حمض النيتريك فإن إحدى العبارات غير صحيحة :

- ( ) نقطة التكافؤ تكون عند pH أقل من ( 7 )  
( ) تقل قيمة pH تدريجيا في بداية منحنى المعايرة  
( ) في نهاية المعايرة يتكون ملح حمضي  
( ) المنحنى تصاعدي ويتكون من أربعة أقسام

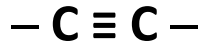
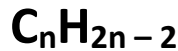
## مقدمة على الكيمياء العضوية

اسم المقطع الدال على عدد ذرات الكربون :

عدد ذرات: C	1	2	3	4	5	6
اسم المقطع	ميث	إيث	بروب	بيوت	بنت	هكس

المركبات الهيدروكربونية وأشكال الروابط بين ذرات الكربون ونوعها :

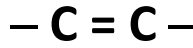
الألكينات



تحتوي على رابطة ثلاثية

(غير مشبعة)

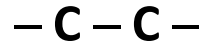
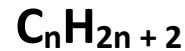
الألكينات



تحتوي على رابطة ثنائية

(غير مشبعة)

الألكانات



جميع الروابط أحادية

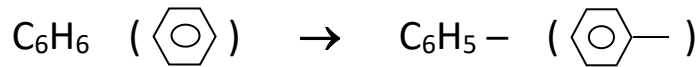
(مشبعة)

الشفوق العضوية : أكمل

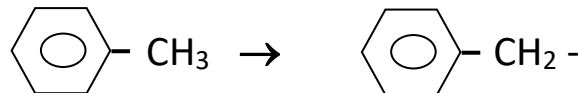
( ١ ) ----- الجزء المتبقي من الألكان بعد نزع ذرة هيدروجين واحدة فقط منه :



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



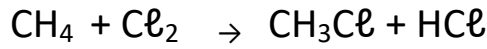
( ٣ ) ----- الجزء المتبقي من الطولين بعد حذف ذرة هيدروجين واحدة من مجموعة الميثيل .



## أنواع التفاعلات الكيميائية :

السؤال الأول : اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية ؟

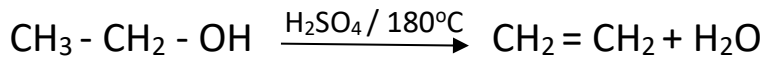
١ - تفاعلات تحل فيها ذرة أو مجموعة ذرية محل ذرة أو مجموعة ذرية أخرى متصلة بذرة الكربون



( )

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

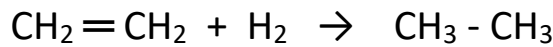
مشبعة :



( )

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 ؟**

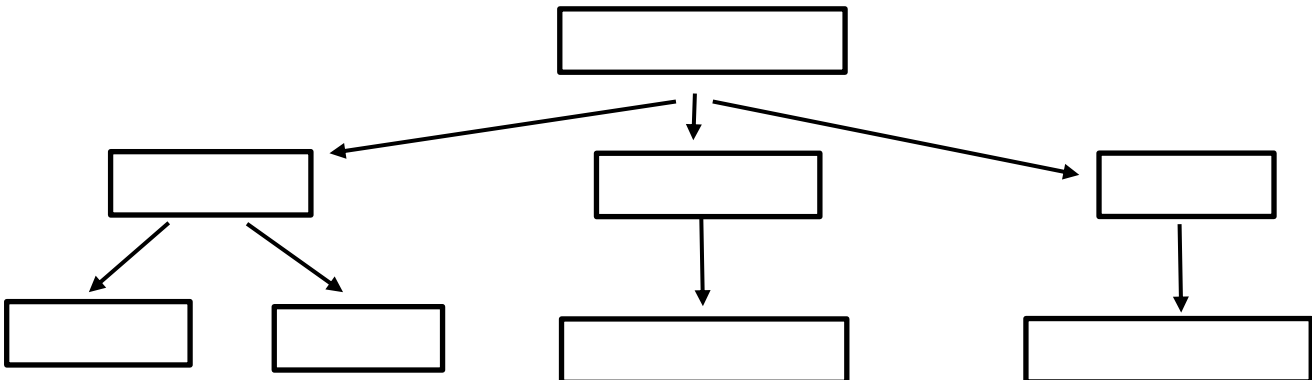
ذرة أو مجموعة ذرية تمثل الجزء النشط الذي تتركز إليه التفاعلات الكيميائية للمركب الذي يحتويها وتحدد الصيغة البنائية والخواص الكيميائية لعائلة من المركبات العضوية ( )

**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 -----	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ -\text{C}-\text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} \end{array}$
٥		كربونيل -----	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ -\text{C}- \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{R}-\text{C}-\text{R} \end{array}$
٦	الأحماض الكربوكسيلية			$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \end{array}$
٧		الكوكسي كربونيل	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ -\text{C}-\text{OR} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{R}-\text{C}-\text{OR} \end{array}$
٨	الامينات	امين		R - NH <sub>2</sub>

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

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



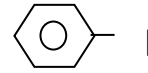
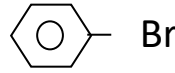
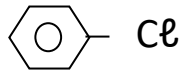
## الهيدروكربونات الهالوجينية (( الهاليدات العضوية )

### 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)

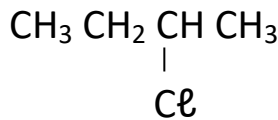
٢ - ترقيم السلسلة من ----- طرف للهالوجين

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

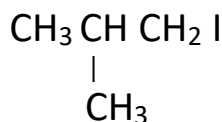
### السؤال الثالث : اكتب الاسم أو الصيغة لكل مما يأتي :-

( ٢ ) 1- برومو بروبان

( ١ ) كلورو ميثان



( ٣ ) -----



( ٤ ) -----

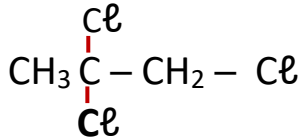
## تسمية الهيدروكربونات الهالوجينية

\* 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



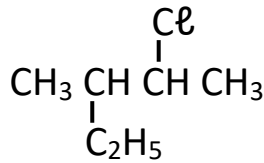
( ٣ ) -----

\* عند وجود ذرة هالوجين وشق ألكيل

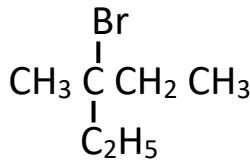
يراعى ما يلي : الترتيب من الطرف الأقرب للهالوجين ، الترتيب الأبجدي العربي بين الهالوجين وشق الألكيل

( ٤ ) 2 - كلور - 2- ميثيل بروبان

( ٥ ) 3- ميثيل - 2- يودو بنتان :



( ٦ ) -----

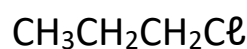
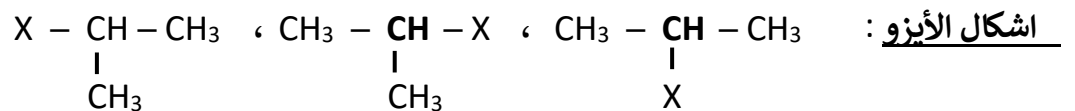


( ٧ ) -----

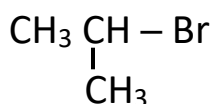
( ٢ ) حسب النظام الشائع : [هاليد الألكيل] [المطلوب من الطالب : هاليدات الألكيل التي لديها ذرة هالوجين واحدة ]

\*\* 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 الإيثان 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 (تبعاً 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-  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaBr} + \text{-----}$

١١- المركب [2- برومو 2- ميثيل بيوتان] من هاليدات الألكيل -----

١٢- يمكن الحصول على بروميد الميثيل بتفاعل ----- مع البروم في وجود الأشعة (UV).

**السؤال السادس :** مركب عضوي ( A ) بروميد الألكيل يحتوي على ذرتين كربون ، يتفاعل مع هيدروكسيد البوتاسيوم فيتكوّن بروميد البوتاسيوم والمركب ( B ) ، وإذا تفاعل المركب ( A ) بالاستبدال مع ميثوكسيد الصوديوم فيتكوّن بروميد الصوديوم والمركب ( C ) ، وإذا تفاعل المركب ( A ) بالاستبدال مع أميد الصوديوم يتكوّن كلوريد الصوديوم والمركب ( 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 تفاعل المركب ( A ) مع هيدروكسيد البوتاسيوم

-----  
-----

٦- كتابة المعادلة الكيميائية التي توضح تفاعل المركب ( A ) مع ميثوكسيد الصوديوم

-----  
-----

٧- كتابة المعادلة الكيميائية التي توضح تفاعل المركب ( A ) مع أميد الصوديوم

-----  
-----

**السؤال السابع : - وضح بكتابة المعادلات الكيميائية فقط كيف يمكن الحصول على**  
( ١ ) برومو بنزين من البنزين

-----  
-----

( ٢ ) الميثانول من كلورو ميثان

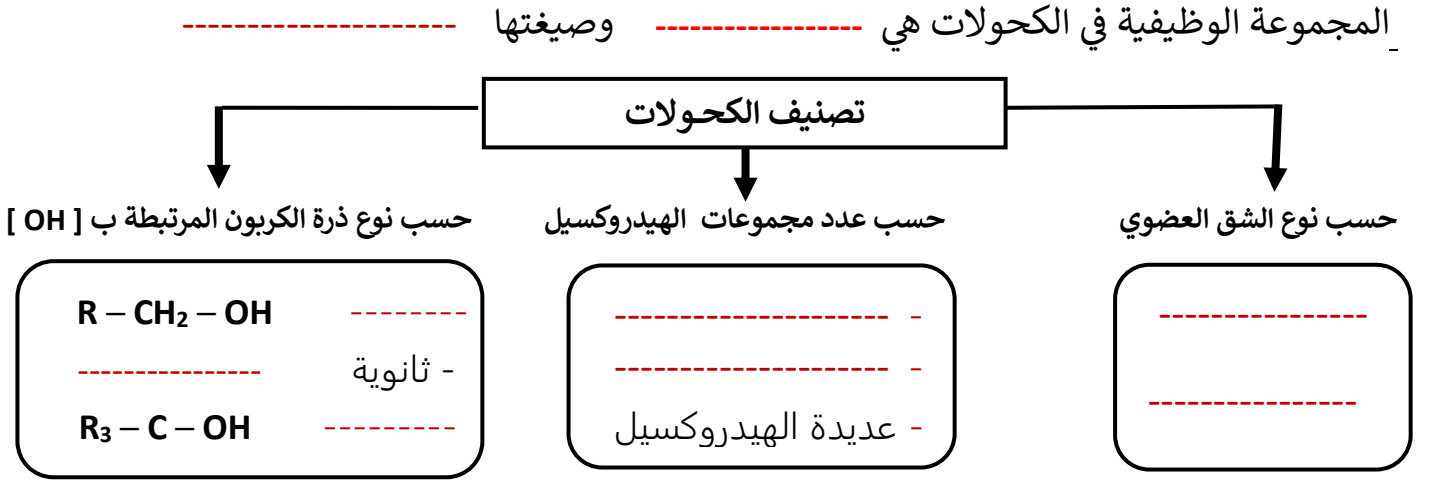
-----  
-----

( ٣ ) ثنائي ميثيل إيثر من بروميد الميثيل

-----  
-----

## 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 :-

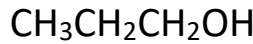
١ - تحديد أطول سلسلة كربونية متصلة

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

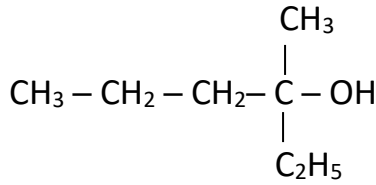
**السؤال الأول :** اكتب الاسم أو الصيغة لكل مما يأتي حسب نظام الأيوباك :-



( ١ ) .....

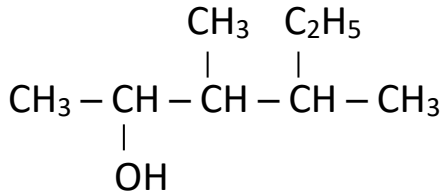
( ٢ ) 2 - بروبانول

( ٣ ) 1 - بنتانول



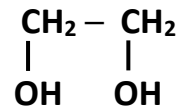
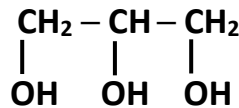
( ٤ ) .....

( 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 :-**

CH<sub>3</sub>OH ( ١ )

CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH ( ٢ )

CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH ( ٣ )

( ٤ ) كحول الأيزوبروبيل

( ٥ ) كحول البيوتيل الثالثي

CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH(CH<sub>3</sub>)OH ( ٦ )

## \* تسمية الكحولات الأروماتية

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

C<sub>6</sub>H<sub>5</sub> CH<sub>2</sub> CH<sub>2</sub>OH

C<sub>6</sub>H<sub>5</sub> CH<sub>2</sub>OH

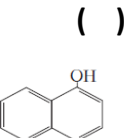
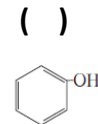
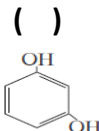
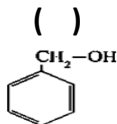
أيوباك : ( ١ )

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 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  $300^{\circ}\text{C}$  في وجود حمض الكبريتيك كمادة محفزة

(٢) إضافة الماء إلى البروين تحت ضغط مرتفع ودرجة حرارة  $300^{\circ}\text{C}$  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 :

٥- تقل الذوبانية في الماء بزيادة الكتلة المولية

## 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

٥- تفاعل حمض الميثانويك مع الأيثانول

السؤال الرابع : علل لما يأتي ؟

يجب أن يضاف حمض الكبريتيك المركز عند تفاعل الحمض العضوي مع الكحول لتكوين الاستر

السؤال الأول / اختر الإجابة الصحيحة

١- يتفاعل كحول الإيثيل مع الصوديوم ، وينتج :

( ) إيثوكسيد الصوديوم ، الهيدروجين . ( ) ميثوكسيد الصوديوم ، الهيدروجين .

( ) ميثانات الصوديوم ، الماء . ( ) أسيتات الصوديوم ، الهيدروجين .

٢- الصيغة الكيميائية للمركب العضوي الناتج من تفاعل الإيثانول مع حمض الميثانويك هي :

( )  $CH_3COOCH_2CH_3$  ( )  $HCOOCH_3$  ( )  $CH_3COOCH_3$  ( )  $HCOOCH_2CH_3$

## تابع الخواص الكيميائية للكحولات

### 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 .
- ٤ - المركب الناتج عن أكسدة 2 - بروبانول يسمى -----
- ٥ - المركب العضوي الناتج من أكسدة الإيثانول باستخدام النحاس المسخن ل  $300^{\circ}\text{C}$  صيغته الكيميائية -----

### السؤال الثاني : - وضع بكتابة المعادلات الكيميائية فقط

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

---

---

---

---

- ٢ - إمرار بخار الميثانول على نحاس مسخن درجة حرارته  $300^{\circ}\text{C}$

---

---

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

---

---

- 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 )

---

---

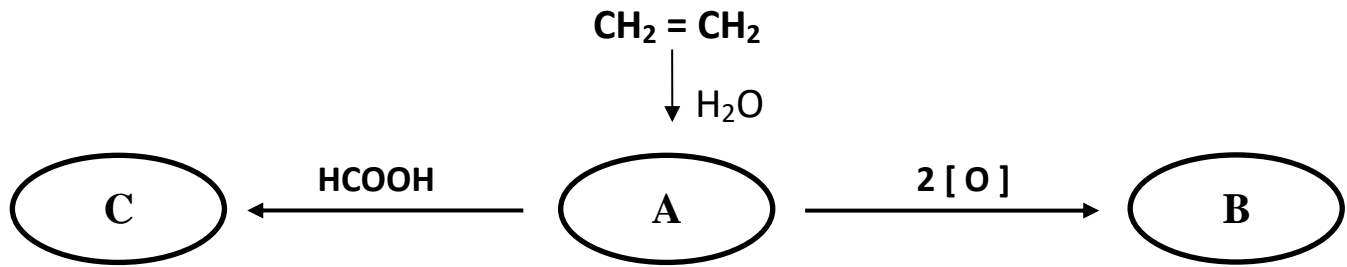
- ٦ - إمرار بخار 2- بروبانول على نحاس مسخن لدرجة حرارة  $300^{\circ}\text{C}$

---

---



**السؤال الثالث : تأمل المنظومة التالية ثم وضع المطلوب :**



### المطلوب :

المركب ( C )	المركب ( B )	المركب ( A )	المطلوب
			الاسم ( شائع أو أيوباك )
			الصيغة الكيميائية
			اسم المجموعة الوظيفية

**المعادلات الكيميائية الدالة على كل تفاعل مما سبق :**

[illegible]

## 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 -----
- ٦ - تصنف الألدهيدات حسب نوع الشق العضوي إلى ----- و -----
- ٧ - تصنف الكيتونات حسب نوع الشق العضوي إلى ----- و -----
- ٨ - إذا لم ترتبط مجموعة الألدهيد مباشرة بحلقة البنزين يكون الألدهيد -----

### 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

-----  
-----

( ٧ )  $CH_2 - CH_2 - CHO$  -----

### ( 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 -----

١٢ - C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COC<sub>2</sub>H<sub>5</sub> -----

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

١٣ - CH<sub>3</sub> - CH - CO - CH<sub>3</sub> -----



## 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.

٥- تذوب الألدهيدات والكي-tonات ذات الكتل المولية المنخفضة (تحتوى على أقل من ٤ ذرات كربون) في الماء بنسب مختلفة.

٦ - النشاط الكيميائي للألدهيدات والكي-tonات\*

## \* 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 تتكوّن مرآة لامعة على جدار الأنبوبة ( علل مع كتابة المعادلة )

٥ - يتكوّن راسب أحمر طوبي عند إضافة قطرات من الأسيتالدهيد لأنبوبة اختبار تحتوي على محلول فهلنج والتسخين ( 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 (تحتوى على أقل من ٤ ذرات كربون) في الماء بنسب مختلفة. ( )
- ٦ - البيوتانون أعلى ذوبانية في الماء من ثنائي ميثيل كيتون . ( )
- ٧ - تتفاعل الألدهيدات والكيثونات بالإضافة بسهولة. ( )
- ٨ - الألدهيدات أنشط من الكيثونات . ( )

## 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 .....
- ٥ - يعتبر حمض  $C_6H_5 - COOH$  من الأحماض ..... لأن مجموعة الكربوكسيل متصلة مباشرة بشق فينيل بينما حمض  $C_6H_5 - CH_2 - COOH$  من الأحماض ..... لأن مجموعة الكربوكسيل لم ترتبط مباشرة بحلقة البنزين

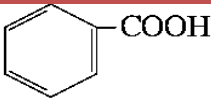
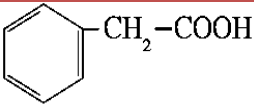
### تسمية الأحماض الكربوكسيلية :

### 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
	$CH_2 - CH_2 - CH_2 - COOH$	٣
	$CH_3 - (CH_2)_{14} - COOH$	٤
حمض البنزويك		٥

( ٢ ) حسب نظام الأيوباك: [ حمض ألكان : ويك ]

م	صيغة الحمض الكربوكسيلي	الاسم بحسب نظام الأيوباك
١	$H - COOH$	
٢		حمض إيثانويك
٣	$CH_3 - CH_2 - COOH$	
٤		حمض بيوتانويك
٥		حمض بنتانويك
٦	$\begin{array}{c} CH_2 - COOH \\   \\ CH_3 - CH_2 - CH - CH_2 - CH_3 \end{array}$	
٧	$\begin{array}{c} C_2H_5 \\   \\ CH_3 - CH - CH_2 - CH - COOH \\   \\ C_2H_5 \end{array}$	
٨		
٩		



## 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 .

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

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

## \* 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  $300^\circ\text{C}$  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  $300^\circ\text{C}$

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

مع تمنياتنا للجميع بالتوفيق والتفوق