

أوراق عمل : كيمياء

الصف : الحادي عشر

**العام الدراسي 2019/2020**

الفترة الدراسية : الأولى

..... : اسم الطالب

..... / ع 11 : الصف

ملحوظة هامة : هذه الأوراق لا تغنى عن كتاب الطالب

### ورقة عمل: الإلكترونات في الذرة

**أولاً:** أكتب بين القوسين الاسم أو الطه طبع العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

- (.....) ..... منطقة من الفراغ المحيطة بالنواة ويحتمل وجود الإلكترون فيها.
- (.....) ..... نظرية تفترض أن الإلكترونات تشغل الأفلاك الذرية في الجزيئات.
- (.....) ..... فلك يكون من أفلاك ذرية ويعطي النواة المترابطة.

**ثانياً:** أكمل العبارات التالية بما يناسبها علمياً:

ت تكون المواد من ذرات مرتبطة ببعضها البعض بقوى تجاذب تعرف ب ..... مساهمة أزواج الإلكترونات بين الذرات تعرف بالرابطة ..... يسمى وصف الرابطة التساهمية من خلال الأفلاك الذرية بنظرية رابطة ..... .

**ثالثاً:** أكمل الجدول التالي:

الصيغة	الترتيب النقطي	المشاركة	غير المشاركة	عدد أزواج الإلكترونات	تحت المستوي	عدد الأفلاك
$H_2$					S	<input type="checkbox"/>
$HCl$					P	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
$NH_3$						
$CH_4$						

العنصر	الترتيب الإلكتروني	عدد الإلكترونات التكافؤ	الترتيب النقطي	عدد الإلكترونات المفردة
$_1H$				
$_7N$				
$_8O$				
$_17Cl$				
$_6C$				

**س4 عالم طا يلي :**

- لا يمكن تحديد مكان الإلكترون وسرعته بدقة تامة في الوقت نفسه.

## ورقة عمل : التداخل المحوري (الرابطة التساهمية سِيجما<sup>(٥)</sup>)

س١: اكتب بين العوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

(.....) تداخل فلكين ذرتين رأساً لرأس .  
 (.....) رابطة تسامحية تنتج عن تداخل فلكي ذرتين رأساً لراس .

## أنواع التداخل بين الأفلام

التدخل الجاني

الداخل المحوري σ

**أولاً- تداخل فاكـي (S) لتكوين راتـة تسـاـهـمـة سـحـماـ** : (في حـزـيـ الـهـدـرـ وـجـنـ  $H_2$ )

- ..... 1: الترتيب الإلكتروني في الأفلاك لذرة الهيدروجين هو .....  
 ..... 2: الفلك الذري في ذرة الهيدروجين هو فلك من النوع ..... له شكل .....  
 ..... 3: ينتج من تداخل فلكي  $1s$  ما يسمى ب..... يحيط بنواتي ذرتي الهيدروجين .  
 ..... 4: تسمى الرابطة الناتجة عن تداخل فلكي ( $s$ ) في جزء الهيدروجين  $H$  بالرابطة .....

**ثانياً- داخل فلك S مع فلك P لتكوين رابطة تساهمية σ : (في جزيء كلوريد الهيدروجين  $\text{HCl}$ )**

- 1: الترتيب الإلكتروني في الأفلاك لذرة الهيدروجين هو .....
  - 2: الترتيب الإلكتروني لذرة الكلور هو .....
  - 3: الترتيب الإلكتروني في أفلاك مستوى الطاقة الأخير لذرة الكلور هو .....
  - 4: الفلك الذري في ذرة الهيدروجين رمزه ..... وهو ..... الشكل .
  - 5: الإلكترون المفرد في ذرة الكلور يشغل الفلك الذري رمزه ..... وهو ..... الشكل .
  - 6: الفلك الناتج من تداخل الفلك  $1s$  مع الفلك  $3p_z$  رأساً برأس في جزيء كلوريد الهيدروجين يسمى ..... ويؤدي لتكوين رابطة .....

**ثالثاً** تداخل فلك P مع فلك P لتكوين رابطة تساهمية سينماً : (في جزء الكورنر  $\text{Cl}_2$ )

- س1: الترتيب الإلكتروني لذرة الكلور هو .....  
س2: الترتيب الإلكتروني في أفلاك مستوى الطاقة الأخير لذرة الكلور هو .....  
س3: الالكترون المفرد في ذرة الكلور يشغل الفلك ذري رمزه ..... وهو ..... الشكل .  
س4: الفلك الناتج من تداخل الفلك  $3p_z$  مع الفلك  $3p_z$  رأساً برأس في جزيء الكلور  $Cl_2$  يسمى ..... ويؤدي لتكوين رابطة .....  
س5: تتوزع الكثافة الإلكترونية بشكل ..... على طول المحور الذي يصل بين نواتي الذرتين المترابطتين .  
س6: الكثافة الإلكترونية ..... بين النواتين بينما ..... خارجها

## ورقة عمل: التداخل الجانبي - تكوين الرابطة التساهمية باي ( $\pi$ )

**أولاً:** أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تذكر عليه كل من العبارات التالية :

- 1- تداخل فلكين ذرتين جنبا الى جنب. (.....)

2- رابطة تساهمية تنتج من تداخل فلكين جنبا الى جنب عندما يكونان متوازيين . (.....)

\*\* لا يتكون هذا النوع من الروابط الا إذا سبقه تكوين الرابطة سيجما  $\sigma$  في نفس الجزيء.

مثال : في جزئ الأكسجين  $O_2$

**أ:** الترتيب الإلكتروني، لذرة الأكسجين هو

بـ: الترتيب الألكتروني، في أفلام مستوى الطاقة الآخر لذرة الأكسجين هو

جـ: الـاـلـكـتـرـوـنـاتـ المـفـرـدـةـ فـيـ ذـرـةـ الـاـكـسـجـينـ تـشـغـلـ الـفـلـكـينـ الـذـيـنـ وـ هـمـاـ الشـكـلـ

د- تداخل فلك واحد فقط من كل ذرة أكسجين، أسايرأس على طول المحور الذي يصل نوافته، الذرتين لتكوين الاطئة

التساهمية من النوع

هـ: إِنْدَاخًا، الْفَاكِرُونَ، الْأَخْدُونَ

مثال : في جزئ النيتروجين<sub>2</sub>:

**أ:** الترتيب الإلكتروني لذرة النيتروجين هو

بـ: الترتيب الإلكتروني في أفلام مستوى الطاقة الأخير لذرة النيتروجين هو

جـ: الأكثر ونات الثلاثة المفردة في ذرة النبت و حين تشغـل الأفلاك الذرية الشـكل .

د. بـتـداـخـلـ فـلـاـكـ وـاحـدـ مـنـ كـلـ ذـرـ

التساهمة من النوع

هـ: بـداخـا، الأـفـلاـك الـأـ

**يُحَدِّد عَدْد الْوَاطِر  $\sigma$  ،  $\pi$  فِي كُلِّ صَفَّةٍ حِذْنَيَّةِ الْمَكَابِيَّةِ النَّالِيَّةِ ، عَلَيْهَا أَنْفُسِ**

CO<sub>2</sub> (g)

C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>( $\tilde{\sigma}$ )

س 9: قارن بين الرابطة سيمما  $\sigma$  والرابطة ياي  $\pi$ ؟

وجه المقارنة	الرابطة التساهمية سيجما ( $\sigma$ )	الرابطة التساهمية باي ( $\pi$ )
نوع التداخل		
قوة الرابطة		
طول الرابطة		
نوع الرابطة		
انواع الاقلاق		
نوع محور تداخل الفلاكين		

## ورقة عمل : تهجين الأفلاك

الشكل	الزاوية بين الروابط	الأفلاك الناتجة	الأفلاك الداخلة في التهجين	مثال	نموذج التهجين
رباعي سطوح (هرم ثلاثي)	109.5 °	ينتج أربعة أفلاك $SP^3$	يتم دمج فلك واحد ( $2S$ ) مع ثلاثة أفلاك ( $2P$ ) .	بنية جزء الميثان $CH_4$	$SP^3$
(مستوى)	120 °	ينتج ثلاثة أفلاك $SP^2$	يتم دمج فلك واحد ( $2S$ ) مع فلكين ( $2P$ ) .	بنية جزء الإيثين $C_2H_4$	$SP^2$
خطي	180°	ينتج فلكين $SP$	يتم دمج فلك واحد ( $2S$ ) مع فلك واحد ( $2P$ ) .	بنية جزء الإيثيلين ( $C_2H_2$ )	$SP$

أولاً : اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

- 1- اندماج فلكين مختلفين ( $S, P$ ) عادة ليكون فلك جديد يمتاز بخواص وسطية بين الأفلاك الداخلة .....  
 2- أفلاك تتكون نتيجة دمج عدة أفلاك ذرية.

ثانياً : أكمل الفراغات التالية بما يناسبها علمياً :

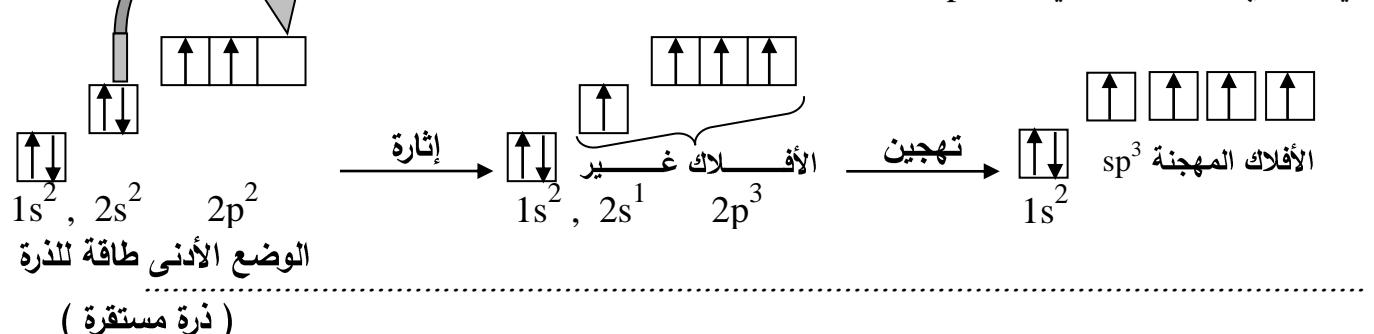
- أ: تكون الرابطة التساهمية تبعاً لنظرية رابطة التكافؤ عندما يوجد ..... في أحد أفلاك الذرة .  
 ب: الترتيب الإلكتروني لذرة الكربون هو .....  
 ج: الترتيب الإلكتروني في أفلاك مستوى الطاقة الأخير لذرة الكربون هو .....

ثالثاً : ضع علامة صبح أو خطأ أمام العبارات التالية :

- أ: تستطيع ذرة الكربون تكوين رابطتين تساهميتين فقط طبقاً لنظرية التكافؤ .  
 ب: الغازات النبيلة لا تتفاعل ولا تكون روابط لعدم وجود إلكترون مفرد في أي من أفلاك الذرة.

### 1. نموذج التهجين $sp^3$ (في بنية الميثان $CH_4$ )

نظريه تهجين الأفلاك تفسر لماذا تكون الروابط الأربعه التي تحيط بذرة الكربون في جزء الميثان متماثله تقريباً حيث تكتب ذرة الكربون طاقة تؤدي إلى انتقال أحد إلكتروني الفلك  $2s^2$  إلى الفلك الفارغ  $2p^3$  ويصبح الترتيب الإلكتروني في مستوى الطاقة الخارجي هو : ""  $2s^1 2p^3$

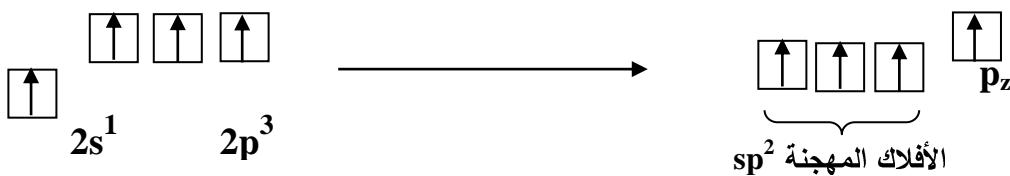


تابع / ورقة عمل : تهجين الأفلاكتفسير بنية جزئ الميثان  $CH_4$ أ: عند اندماج فلك واحد  $2s$  مع ثلاثة أفلاك  $2p$  يتكون عدد ..... أفلاك مهجنة<sup>3</sup> . $.sp^3$ ب: الأفلاك المهجنة<sup>3</sup>  $sp^3$  الأربعية تكون شكل هندسي .....

ج: جزئ غاز الميثان يأخذ شكل هرم رباعي السطوح وتكون الزاوية بين هذه الأفلاك تساوي .....

د: تداخل الأفلاك المهجنة<sup>3</sup>  $sp^3$  الأربعية لذرة الكربون مع الفلك  $1s$  لذرات الهيدروجين الأربعية وتتكون عدد ..... روابط تساهمية أحادية سيجما  $\sigma$  .هـ: الرقم 3 في الأفلاك المهجنة<sup>3</sup>  $sp^3$  يدل على اندماج الفلك  $s$  مع ..... أفلاك من  $p$  وليس له علاقة بعدد الالكترونات .....2. نموذج التهجين<sup>2</sup>  $sp$  (في بنية الإيثين  $C_2H_4$ )

نظيرية تهجين الأفلاك تفسر تكوين الروابط التساهمية في بنية جزئ غاز الإيثين .



أولاً: ضع علامة ( ✓ ) في المربع المقابل للإجابة الصحيحة التي تكمل بها كلا من الجمل التالية :

الزاوية بين الأفلاك المهجنة<sup>2</sup>  $SP^2$  في ذرة الكربون هي:

180°                          120°                          109.5°                          360°

ثانياً: أكمل الفراغات التالية بما يناسبها علمياً :1: عند دمج فلك واحد  $2s$  مع فلكين من  $p$  يتكون 3 أفلاك مهجنة من النوع ..... ويتبقى فلك واحد من أفلاك  $2p_z$  غير مهجن .2: يتداخل الفلكين المهجنين<sup>2</sup>  $sp$  لكلا ذرتى الكربون مع الفلك  $1s$  لذرات الهيدروجين الأربعية وتتكون ..... روابط تساهمية أحادية سيجما  $\sigma$ 3: كما يتداخل فلك  $sp^2$  لذرة كربون مع فلك  $sp^2$  لذرة الكربون الأخرى مكونا رابطة تساهمية .....

4: بنية جزئ غاز الإيثين تحتوى على عدد ..... روابط سيجما و ..... رابطة باي .

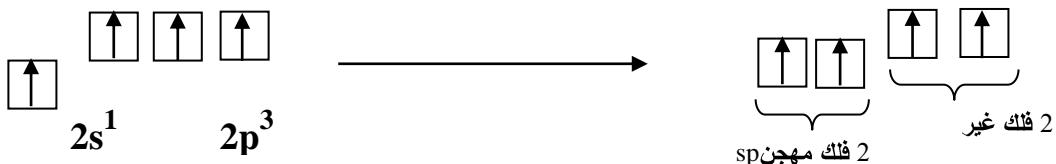
5: في الأفلاك المهجنة<sup>2</sup>  $sp^2$  يحدث اندماج الفلك  $s$  مع ..... أفلاك من  $p$  .6: الشكل الذي تمثله الأفلاك المهجنة<sup>2</sup>  $sp^2$  في ذرة الكربون هو .....

تابع / نموذج التهجين  $sp^2$ **ثالثاً: ضع علامة صبح أو خطأ أمام العبارات التالية:**

- س1: يتداخل الفلك غير المهيمن  $p_z$  لذرة الكربون الأولى مع الفلك غير المهيمن  $p_z$  لذرة الكربون الثانية جنباً إلى جنب وت تكون رابطة تساهمية ثانية من النوع باي  $\pi$ . ( )
- س2: الزاوية بين الأفلاك المهيمنة في التهجين  $sp^2$  تساوي 120°. ( )

**3. نموذج التهجين  $sp$  (في بنية الإيثانين  $C_2H_2$ ) (الأسيتيлен)**

نظريّة تهجين الأفلاك تُفسّر تكوين الروابط التساهمية في بنية جزئ غاز الإيثانين.

**أولاً: أكمل الفراغات التالية بما يناسبها علمياً:**

- 1: عندما يندمج فلك واحد  $2s$  مع فلك واحد  $2p$  في ذرة الكربون يتكون فلكين مهيمنين من النوع ..... ويتبقي فلكين من  $2p$  غير مهيمنة هما ..... .
- 2: يتداخل الفلك المهيمن  $sp$  لكل من ذرتين الكربون مع الفلك  $s$  في ذرتين الهيدروجين وت تكون ..... روابط تساهمية أحادية من النوع سيجما  $\sigma$  .
- 3: بنية جزئ غاز الإيثانين تحتوى على ..... روابط سيجما و ..... رابطة باي .
- 4: في الأفلاك المهيمنة  $sp$  يحدث اندماج الفلك  $s$  مع عدد ..... فلك من  $p$  .
- 5: الشكل الذي تمثله الأفلاك المهيمنة  $sp$  في ذرة الكربون هو ..... .

**ثانياً: ضع علامة صبح أو خطأ أمام العبارات التالية:**

- 1: يتداخل الفلكين غير المهيمنين في ذرة الكربون الأولى مع الفلكين غير المهيمنين في ذرة الكربون الثانية جنباً إلى جنب وت تكون رابطتين تساهميتين من النوع باي  $\pi$ . ( )
- 2: الزاوية بين الأفلاك المهيمنة في التهجين  $sp$  تساوي  $180^\circ$ . ( )

**C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> 4. البنزين**

أولاً: يعتبر البنزين أصله اطربكبات العضوية الأروماتيت ومن خواصه .  
 الصيغة الجزيئية للبنزين هي ..... .  
 ذرات الكربون الستة موجودة في شكل مستوي حلقى ..... . يصاحبه سحابة من تداخل إلكترونات الرابطة أعلى وأسفل الحلقة .  
 كل ذرات الكربون الستة متكافئة من حيث ..... الرابطة بينها وبين الروابط .  
 الروابط الأحادية سيجما  $\sigma$  روابط قوية تبقى الحلقة ..... .  
 يحدث تداخل جنباً إلى جنب للأفلاك الذرية  $P_z$  من الاتجاهين (+) و (-) مما يؤدي إلى عدم تمركز تام في نظام بالي  $\pi$  مما يجعل جزيء البنزين مستقر. [ (عل) تميز حلقة البنزين باستقرارها ] ذرات الهيدروجين موزعة توزيعاً متكافئاً على الحلقة .  
 كل ذرة كربون تقوم بعمل تهجين من ..... والزايا بين الروابط متساوية (.....) .

ثانياً - أعمل جداول المقارنة التالية :

وجه المقارنة	غاز الميثان CH <sub>4</sub>	غاز الإيثان C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	غاز الإيثان C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>
الصيغة الجزيئية			
الصيغة التركيبية			
عدد الروابط $\sigma$			
عدد الروابط $\pi$			
التهجين في الكربون			
الشكل الفراغي للأفلاك المهجنة			
الزوايا بين الأفلاك المهجنة لكل ذرة كربون			
عدد الأفلاك المهجنة لكل ذرة كربون			
عدد الأفلاك غير المهجنة لكل ذرة كربون			

**ورقة عمل: مراجعة الوحدة الأولى**

**أولاً :** استندم المفاهيم التالية لعمل خريطتها مفاهيم :



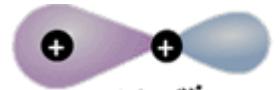
$\text{CH}_4$	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$	وجه المقارنة
		نوع التداخل
		نوع الروابط في الجزيء
$\text{CO}_2$	$\text{N}_2$	وجه المقارنة
		نوع التداخل
		نوع الروابط في الجزيء
$\text{O}_2$	$\text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{H}$	وجه المقارنة
		نوع التداخل
		أنواع الروابط في الجزيء
الرابطة باي	الرابطة سيجما	وجه المقارنة
		طول الرابطة و قوتها

**ثانياً - أكمـل العبارات التالية بما يناسبها :**

- ..... كل رابطة تساهمية أحادية هي رابطة من النوع .....
- ..... يتكون جزيء النيتروجين من رابطة واحدة من النوع ..... ورابطتين من النوع .....
- ..... التهجين من النوع  $SP^3$  الزاوية بين الأفلاك فيه تساوي .....
- ..... تنتج الرابطة التساهمية من النوع باي عندما يكون محوري الفلكين المتداخلين .....
- ..... التهجين في جزيء الإيثين من النوع .....
- ..... الرابطة سيجما أقوى من الرابطة باي لأن الكثافة الإلكترونية لها .....

**ثالثاً : الأشكال التالية تحـلـلـ اـفـلـاتـ جـزـبـئـةـ كـلـ مـنـهـاـ بـيـنـ ذـرـيـنـ**

(د)



(ج)



(ب)



(أ)

**والمطلوب :**

- ..... الشكل الذي يمثل تداخل فلكي S هو .....
- ..... الشكل الذي يمثل تداخل فلك S مع فلك P هو .....
- ..... الشكل الذي يمثل تداخل فلكي P رأسا لرأس .....
- ..... الشكل الذي يمثل تداخل فلكي P جنبا لجانب .....
- ..... الشكل الذي يمثل رابطة باي .....
- ..... الشكل الذي يمكن أن يمثل بنية جزيء الهيدروجين .....
- ..... الشكل الذي يمكن أن يمثل بنية جزيء الكلور .....
- ..... الشكل الذي يمكن أن يمثل بنية جزيء كلوريد الهيدروجين .....

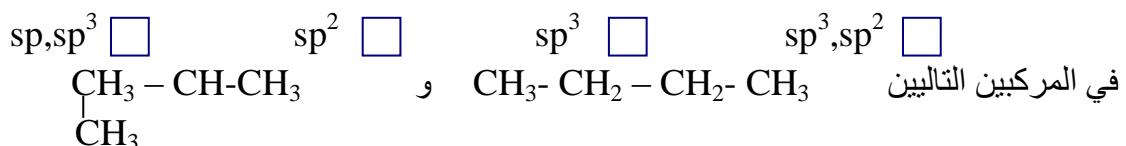
$H_3C^3 - C^2 \equiv C^1 H^1$	$H_2C^3 = C^2 = C^1 H_2^1$	وجه المقارنة
		عدد الروابط $\sigma$
		عدد الروابط $\pi$
		نوع التهجين في ذرة الكربون رقم 1
		نوع التهجين في ذرة الكربون رقم 2
		نوع التهجين في ذرة الكربون رقم 3

**رابعاً: أجب عن الأسئلة التالية للرابط سبعة ٥ :**

نوع الرابطة .....  
نوع الأفلاك المداخلة ..... و .....

س 4: ضع علامة ( ✓ ) في المربع المقابل للإجابة الصحيحة التي تكمل بها كلا من الجمل التالية :

في جزيء البروبين [  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$  ] التهجين في ذرة الكربون رقم 1 من اليمين من النوع :



**جميع العبارات التالية صحيحة ماعدا:**

- ( ) عدد الروابط سبعة في المركبين متساو .
- ( ) التهجين في جميع ذرات الكربون في المركبين من النوع  $\text{sp}^3$  .
- ( ) يتفاعل المركبين بالاستبدال .
- ( ) المركبان لهما نفس عدد الروابط باي .

**الوحدة الثانية: الحاليل****ورقة عمل: الماء كمذيب قوي**

السبب:

- 1: كوكب الأرض هو الكوكب ..... اللون، وهذا اللون لأن ..... يُعطي  $\frac{3}{4}$  سطح كوكب الأرض.
- 2: تبلغ نسبة الماء الصالح للشرب حوالي .... فقط من مخزون الماء الإجمالي وهي مهددة بأخطار التلوث المختلفة
- 3: عل: تختلف خواص الماء عن المركبات المشابهة له في التركيب "مثل ارتفاع درجة الغليان وحرارة التبخير والتوتر السطحي والسعنة الحرارية النوعية وانخفاض الضغط البخاري " ؟

اسم المركب	الجزيء	درجة الانصهار	درجة الغليان
الماء	$H_2O$	0 ( °C )	100 ( °C )
كبريتيد الهيدروجين	$H_2S$	- 83 ( °C )	-63 ( °C )
سيلينيد الهيدروجين	$H_2Se$	-65 ( °C )	-45 ( °C )
تيليريد الهيدروجين	$H_2Te$	-49 ( °C )	-2 ( °C )

4: ما سبب هذا الاختلاف؟

أ- جزئ الماء يتكون من ثلاث ذرات مرتبطة بروابط تساهمية قطبية بدرجة كبيرة لأن الأكسجين ..... سالبيه كهربائية من الهيدروجين ولذلك تحمل ذرة الأكسجين شحنة ..... جزئياً في حين تحمل ذرات الهيدروجين الأقل سالبيه كهربائية شحنة ..... جزئياً

ب- الزاوية بين روابط الهيدروجين والأكسجين في جزئ الماء تساوي ..... وبسبب هذا الشكل الزاوي فإن قطبية كل من الرابطتين ( O - H ) لا تلغى بعضها الآخر فيبقى جزئ الماء ككل له خاصية قطبية.

جـ- تجمع جزيئات الماء معًا بسبب جذب الهيدروجين الموجب جزئياً في أحد الجزيئات للأكسجين السالب جزئياً في جزئ آخر مكوناً روابط .....

5: عل: للماء قدرة عالية على الإذابة؟

\*\* يحدث أن يكون اتحاد الأيونات بجزئيات الماء قوياً جداً لدرجة أن الملح يتبلور ( يتربس ) من محلول المائي فتنفصل البلورات متحدة ببعض جزيئات الماء والتي تسمى بـ ..... مثل كبريتات النحاس المائية  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  وكبريتات الكالسيوم المائية ( الجبس )  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$  .

### ورقة عمل: المحاليل المائية

تصنف المحاليل تبعاً للحالة الفيزيائية للمذيب إلى 3 أنواع هي: ..... و ..... و .....

المحاليل الغازية	المحاليل الصلبة
توفر بيئات خاصة للغطاسين ، وتسهيلاً لتخزين المواد الغذائية.	ت تكون من أشباه الفلزات واللافزات ممزوجة بكمية ضئيلة من الفسفور. تستخدم كمادة أولية للصناعات الإلكترونية.

1- علل / ينفذ الكيميائيون تفاعلات عده في المحاليل السائلة .

2- ما هي مكونات محلول :

أ- المذاب : ..... ب- المذيب : .....

3- تحديد المذيب والمذاب:

في جميع المحاليل يكون المذيب هو ..... والمكون الآخر هو .....

إذا لم يحتوي محلول على الماء يكون المذيب هو المادة ذات الكتلة ..... والمذاب المادة ذات الكتلة .....

4- علل / لا ينفصل كلوريد الصوديوم في محلول كلوريد الصوديوم ولا يتربس في القاع إذا ترك لفترة.

ULL / لا يوجد الماء كيميائياً بصورة نقية وصفافية.

### **خواص المحاليل**

ULL / لا يمكن حجز جسيمات النظام (المحلول) بواسطة ورق الترشيح

الأنواع الشائعة للمحاليل حسب الحالة الفيزيائية للمذيب

أمثلة على المحاليل	حالة المذاب	حالة المذيب	حالة محلول
هواء غاز طبيعي	.....	غاز	غاز
(خل + ماء) , ( مضاد للتجمد + ماء )	سائل	.....	سائل
سبائك ( صلب ، ذهب ، برونز )	صلب	صلب	.....
مياه البحر	صلب	سائل	.....
مياه غازية	سائل	سائل	سائل
هيdroجين في البلاتين	.....	صلب	صلب

2- المركبات الأيونية أو الجزيئات التساهمية القطبية هي مواد ..... بسهولة في الماء .

3- الجزيئات التساهمية غير القطبية مثل الميثان والزيت والشحم ( الدهن والبنزين ) هي مواد ..... في الماء .

4- علل / كل من الشحم والزيت يذوب في البنزين .

## ورقة عمل: عملية الإذابة وتكون المحلول

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

(.....) عملية تحدث عندما يذوب المذاب وتنتمي اماهة الكاتيونات والأنيونات بالمذيب .

2: فسر كيفية ذوبان بلورة كلوريد الصوديوم في الماء ؟

عند وضع بلورة من كلوريد الصوديوم..... في الماء ، حيث ..... جزيئات الماء بالبلورة وتجذب جزيئات المذيب ايونات المذاب (  $C^-$  و  $Na^+$  ) إليها ، وتبداً عملية ..... بمجرد انفصال كاتيونات الصوديوم عن أنيونات الكلور بعيداً عن البلورة .

3: علل بعض المركبات الأيونية لا تذوب في الماء مثل  $BaSO_4$  و  $CaCO_3$  ؟

4: فسر كيفية ذوبان الزيت في البنزين ؟

س: ماهي قاعدة الذوبانية التي تستنتجها مما سبق ؟

"المذيبات ..... تذيب المركبات الأيونية والجزيئات القطبية "

"المذيبات غير القطبية تذيب المركبات ....."

(الأشياء المتشابهة ..... بعضها مع بعض )

(أي أن المواد المذابة تذوب في المذيبات التي تجمعها خواص .....)

### 3- المركبات الإلكترولية وغير الإلكترولية

#### أولاً- مصطلح علمي:

1- المركبات التي توصل التيار الكهربائي في المحلول المائي أو في الحالة المنصهرة. (.....)

2- المركبات التي لا توصل التيار الكهربائي سواء في المحلول المائي أو في الحالة المنصهرة.

(.....)

#### ثانياً: علل:

1- جميع المركبات الأيونية هي مركبات إلكترولية.

2- محاليل المركبات التساهمية شديدة القطبية هي مركبات إلكترولية.

3- كبريتات الباريوم مركب أيوني يوصل الكهرباء في الحالة المنصهرة ولا يوصلها في المحلول المائي.

4- غاز الأمونيا  $NH_3(g)$  لا يوصل الكهرباء في حالته النقيّة لكن عند إذابته في الماء يوصل الكهرباء.

5- غاز كلوريد الهيدروجين  $HCl(g)$  لا يوصل الكهرباء في حالته النقيّة لكن عند إذابته في الماء يوصل الكهرباء.

### ورقة عمل : 4- الإلكتروليتات ودرجة التأين

- س1: تختلف الإلكتروليتات في قوة توصيلها للتيار الكهربائي باختلاف درجة تفككها (تأينها) ( )
- س2: الإلكتروليت القوي ..... التيار الكهربائي وبضم المصابح الكهربائي ب.....
- س3: الإلكتروليت الضعيف ..... التيار الكهربائي ويكون ضوء المصابح الكهربائي .....
- عل يذوب كلوريد الصوديوم في الماء وتكون الانارة قوية للمصابح
- الإلكتروليت القوي يتفكك تفككاً كاملاً في الماء ويحتوي محلوله على ..... منفصلة تتحرك في المحلول بحرية
- س5: الإلكتروليت الضعيف لا يتفكك في الماء تفككاً كاملاً ويحتوي محلوله على بلورات ..... متأينة.
- س6: محلول كلوريد الصوديوم  $\text{NaCl}$  في الماء يعتبر إلكتروليت ..... لأن ..... وأنه ..... وتصبح أيوناته حرة الحركة في المحلول .
- س7: محلول كلوريد الزئبق  $\text{HgCl}_2$  في الماء يعتبر إلكتروليت ..... لأن بلوراته تكون ..... أكمل الجداول التالية بما يناسبها علمياً :

$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq})$	$\text{KOH}(\text{aq})$	المركب	الخاصة
		إضافة المصابح	
		نوع الإلكتروليت	

غير إلكتروليتي	إلكتروليت ضعيف	إلكتروليت قوى
معظم المركبات العضوية	هاليدات الفلزات الثقيلة $\text{HgCl}_2$ $\text{PbCl}_2$ القواعد ( غير عضوية ) $\text{NH}_3$	أملاح تذوب في الماء $\text{CaCl}_2$ و $\text{KCl}$ $\text{KClO}_3$ و $\text{MgSO}_4$
مثل الجلوكوز والجليسرين	القواعد ( عضوية ) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ ( ضعيف جداً )	القواعد ( غير عضوية ) $\text{NaOH}$ $\text{KOH}$
	الأحماض ( عضوية ) $\text{CH}_3\text{COOH}$ حمض الأسيتيك	الأحماض ( غير عضوية ) $\text{HI}$ و $\text{HBr}$ و $\text{HCl}$ $\text{HClO}_4$ و $\text{H}_2\text{SO}_4$ و $\text{HNO}_3$

## **الفصل الثاني: الخواص العامة للمحاليل المتجلسة**

### **ورقة عمل : التفاعلات الكيميائية في المحاليل المائية ( الترسيب )**

المعادلة النهائية لتفاعل الترسيب:

المصطلح	التعريف
تفاعلات الترسيب	التفاعلات الكيميائية التي ينتج عنها راسب عند مزج محلولين مائيين بحيث يكون المحلول مزيجاً متجلساً من مادة أو مادتين.
الراسب	الصلب المكون الملون الذي ينتج عن هذا التفاعل.

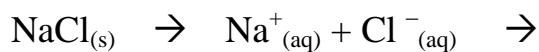
من المؤشرات التي تدل على حدوث تفاعل كيميائي هو تكون راسب وتكون الماء وانبعاث الحرارة وتصاعد غاز .

1: العملية التي يتم فيها تكوين راسب في التفاعل الكيميائي تسمى عملية .....

2: المادة الصلبة المتكونة التي تنتج عن التفاعل الكيميائي تسمى.....

ج- إذابة مركب أيوني في الماء

1: عند إضافة كمية من كلوريد الصوديوم الصلب إلى الماء يحدث الذوبان نتيجة تفكك كلوريد الصوديوم إلى ..... تحرّك بحرية في المحلول .



2: درجة ذوبان المركبات الأيونية في الماء مختلفة فمنها ..... الذوبان وبعضها لا يذوب .

#### **أولاً: قواعد الذوبانية ( تستخدم لمعرفة المركب الذي لا يذوب في الماء )**

1: الأملاح التي يكون أحد أنيوناتها (ClO<sup>-</sup><sub>3</sub> , NO<sup>-</sup><sub>3</sub> , CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> , NH<sub>4</sub><sup>+</sup> , Na<sup>+</sup> , K<sup>+</sup>) فإنها ..... في الماء

2: الأملاح التي يكون أحد أنيوناتها ( HgCl<sub>2</sub> , PbCl<sub>2</sub> , AgCl ) فإنها ..... في الماء ما عدا ( ) فإنها ..... في الماء وتكون ..... في الماء وتكون ....

3: الأملاح التي يكون أحد أنيوناتها ( F<sup>-</sup> ) فإنها ..... في الماء إلا إذا ارتبطت بر ( ) فإنها ..... في الماء وتكون ..... في الماء وتكون ....

4: الأملاح التي يكون أحد أنيوناتها ( SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> ) فإنها ..... في الماء إلا إذا ارتبطت بر ( , Ba<sup>2+</sup> , Ca<sup>2+</sup> , Mg<sup>2+</sup> ) فإنها ..... في الماء وتكون ..... في الماء وتكون ....

5: كبريتيد S<sup>2-</sup> عناصر المجموعتين 1A و 2A وكبريتيد الأمونيوم ..... في الماء وبقي الكبريتيد ..... في الماء.

6: كربونات ( CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> ) عناصر المجموعة 1A و كربونات الأمونيوم ..... في الماء وبقي الكربونات ..... في الماء.

7: كبريتيت ( SO<sub>3</sub><sup>2-</sup> ) عناصر المجموعة 1A و كبريتيت الأمونيوم ..... في الماء وبقي الكبريتيت ..... في الماء.

8: فوسفات ( PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> ) عناصر المجموعة 1A و فوسفات الأمونيوم ..... في الماء وبقي الفوسفات ..... في الماء.

9: هيدروكسيدات ( OH ) المجموعة 1A ..... في الماء ولكن هيدروكسيدات الباريوم والاسترانيوم والكلسيوم ..... في الماء وهي ..... ذوباناً من هيدروكسيدات المجموعة 1A .

**ثانياً : تحديد الراسب في تفاعل محلولين و المعادلة الأيونية****كتابة المعادلة الأيونية النهائية لتفاعل الترسيب :**

- يتم ذلك بتنفيذ الخطوات التالية ( عند مزج محلول كلوريد الباريوم مع محلول كرومات الصوديوم )
- 1- كتابة صيغ مركبات المتفاعلات .
  - 2- توقع صيغ مركبات النواتج .
  - 3- توقع المركب الذى سيترسب جراء التفاعل والذى سيبقى بحالة سائلة في المحلول النهائي .
  - 4- كتابة صيغ المتفاعلات وحالاتها بالإضافة إلى النواتج داخل معادلة كيميائية موزونة .
  - 5- إعادة كتابة الصياغ المائية على شكل أيونات .
  - 6- حذف الأيونات المتشابهة بين المتفاعلات والنواتج .
  - 7- كتابة المعادلة الأيونية النهائية التي تشير إلى الجزيئات التي شاركت في التفاعل .
  - 8- كتابة المعادلة الأيونية النهائية :

**تطبيق ( 1 ) :**

1: حدد الراسب عند مزج محلول كلوريد الباريوم مع محلول كرومات الصوديوم ؟

أ- أكتب صيغ مركبات المحلولين: ..... و .....

ب- اكتب المعادلة الأيونية الكاملة لتفاعل محددا الحالات الفيزيائية: ( مستعينا بقواعد الترسيب )

..... ج- الأيونات المشتركة ( التي لم تشارك في التفاعل الكيميائي ) هي: .....

د - اكتب المعادلة الأيونية النهائية لتفاعل:

**تطبيق ( 2 ) :**

س 1: اكتب المعادلة الأيونية النهائية الناتجة عن مزج محلول نيترات الرصاص مع محلول يوديد الصوديوم.

1- صيغ المتفاعلات هي ..... و .....

2- صيغ الناتج المتوقعة هي ..... و .....

3- المركب المتوقع أن يتربس بحسب قواعد الذوبانية للمركبات الأيونية هو .....

4- المعادلة الموزونة لهذا التفاعل هي : .....

المعادلة الأيونية هي : .....

المعادلة الأيونية النهائية هي : .....

**تابع : المعادلة الأيونية والمعادلة الأيونية النهائية**

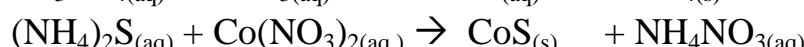
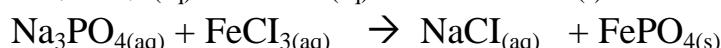
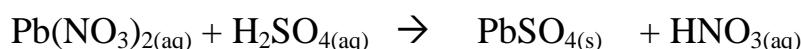
تطبيق ( 3 ) :

1: اكتب المعادلات الأيونية النهائية عند خلط محلولين التاليين :

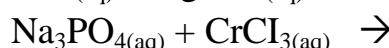


2: اكتب المعادلة الأيونية الكاملة والأيونية النهائية لتفاعل محلول نيترات الحديد(III) مع محلول هيدروكسيد الصوديوم.

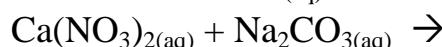
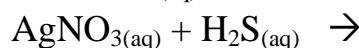
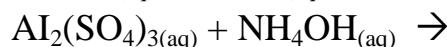
3: اكتب المعادلات الأيونية النهائية الموزونة لكل تفاعل من التفاعلات التالية :



4: اكتب المعادلات الأيونية النهائية لكل من التفاعلات التالية :



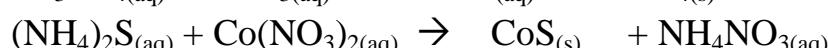
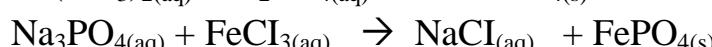
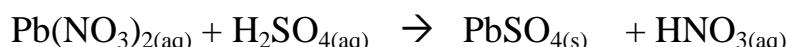
5: عين الراسب المتكون عند خلط المحاليل التالية :



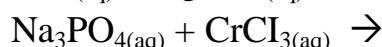
4-تابع : المعادلة الأيونية النهائية

1: اكتب المعادلة الأيونية الكاملة والأيونية النهائية لتفاعل محلول نيترات الحديد(III) مع محلول هيدروكسيد الصوديوم.

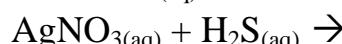
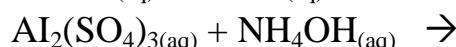
2: اكتب المعادلات الأيونية النهائية الموزونة لكل تفاعل من التفاعلات التالية :



3: اكتب المعادلات الأيونية النهائية لكل من التفاعلات التالية :



4: عين الراسب المتكون عند خلط المحاليل التالية :



## **ورقة عمل : العوامل المؤثرة على الذوبانية في المحاليل**

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

	المحلول الذي يحتوي على أكبر كمية من المذاب في كمية معينة من المذيب على درجة حرارة ثابتة .	1
	المحلول الذى اذا اضيف اليه مذاب ما وحرك ويبقى بعد التحريك قسم من المذاب غير ذاتي .	2
	كتلة تلك المادة التي تذوب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة معينة لتكوين محلولاً مشبعاً .	3
	السوائل التي يذوب أحدهما في الآخر مهما كانت كمية كل منها ويمتزجان كلية .	4
	السوائل شحيحة الذوبان كل منها في الآخر ويمتزجان امتزاجاً جزئياً .	5
	السوائل التي لا يذوب أحدهما في الآخر .	6
	المحلول الذي لا يزال يستطيع اذابة مذاب عند نفس درجة الحرارة .	7
	المحلول الذي يحتوى على كمية من المذاب زائدة على الكمية المسموحة بها نظرياً عند درجة حرارة معينة .	8
	تركيز المذاب في المحلول اكبر مما يجب أن يكون عليه عند التشبع - والكمية الزائدة من المذاب لا تترسب عند درجة حرارة منخفضة	9

## **العوامل التي تؤثر على ذوبانية المركبات**

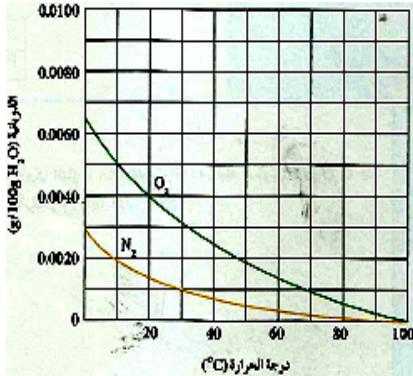
- 1 : يعمل التقليب أو الخلط أو المزج على ..... عملية ذوبان مادة ما في مادة أخرى .
  - 2 : يعمل الطحن على زيادة ..... السطح المشتركة بين المذيب والمذاب وبذلك تزداد سرعة عملية الازابة .
  - 3 : المحلول الذي لا يزال يستطع اذابة مذاب يسمى ..... .
  - 4 : المحلول الذي اضيف اليه مذاب ما وحراك ، وبقى بعد التحريك قسم من المذاب غير ذائب يسمى محلولاً ..
  - 5 : عل : زيادة درجة الحرارة تزيد من سرعة عملية الذوبان .

٦: علل / عملية تقليل ( تحريك ) المحلول تزيد من سرعة الذوبان.

7: علل/ طحن المادة المذابة يزيد من سرعة ذوبانها.

## تابع - العوامل التي تؤثر على ذوبانية المركبات

1 : المكونان الاساسيان للهواء الجوي وهما الاكسجين والنتروجين , ويكونان ..... ذوبانية في الماء كلما ارتفعت درجة حرارة محلول .



2 : من الرسم المقابل: نستنتج أنه كلما زادت درجة حرارة محلول ..... ذوبانية الغاز .

3 : التلوث الحراري يؤدي إلى ..... تركيز الأكسجين المذاب في الماء .

4 : تزداد ذوبانية الغاز كلما ..... الضغط الجزيئي له على سطح محلول .

5: عند غلى الماء تلاحظ تكون ..... قبل وصول الماء الى درجة غليانه .

6: علل: يحدث تلوثاً حراري لماء النهر عندما يأخذ أحد المصانع الماء البارد من النهر ويعيده إليه ساخنا .

### 4- الضغط ( يؤثر على ذوبانية الغازات )

#### 1: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي

ذوبانية الغاز في سائل (s) تتناسب طرديا مع ضغط الغاز (p) الموجود فوق سطح السائل. ( )

2: س علل: بذر السحب التي تحتوى على كتل من الهواء فوق المشبع ببخار الماء ببلورات دقيقة من يوديد الفضة .

**ورقة عمل : تركيب المحلول****أولاً- النسبة المئوية للمحلول**

( ) 1: عدد الجرامات من المادة المذابة في 100 جرام من المحلول .

$$\text{النسبة المئوية الكتليلية} = \frac{\text{كتلة المذاب بالجرام}}{100 \times \text{كتلة محلول بالجرام}}$$

$$\boxed{\text{كتلة محلول} = \text{كتلة المذاب} + \text{كتلة المذيب}}$$

2: محلول الذي تركيزه 15 كتلياً من كلوريد الصوديوم في الماء هو محلول يحتوي g ..... من NaCl و g ..... من الماء في كل 100g من محلول .

3: النسبة المئوية الكتليلية للمذاب في محلول حضر بإذابة 20g من كربونات الصوديوم في 80g من الماء هي .....

4: النسبة المئوية الكتليلية للمذيب في محلول مائي كتلته 200g يحتوي على 30g من كلوريد الكالسيوم هي .....

5: كتلة الماء في محلول تركيزه 18 كتلياً من هيدروكسيد الصوديوم في الماء تساوي g .

( ) ثانياً- تركيز المادة المذابة بالنسبة المئوية لحجمها في محلول .

$$\text{النسبة المئوية الحجمية} = \frac{\text{حجم المذاب}}{100 \times \text{حجم محلول}}$$

1: خفف ( 20mL ) من الكحول النقى(الإيثanol) بالماء ليصل حجم محلول الكلى إلى ( 100mL ) فان تركيز الكحول بالحجم في محلول ( النسبة المئوية الحجمية) يساوى .....

2: أحسب النسبة المئوية الحجمية للايثانول او الكحول الايثيلي( $C_2H_6O$ ) عندما يخفف ( 85 mL ) منه بالماء ليصل حجم محلول النهائى الى ( 250 mL )

**ملاحظة :**

عند استخدام النسب المئوية للتعبير عن التركيز يجب ذكر الوحدات المستخدمة في عملية التركيز بالنسبة المئوية الكتليلية او

$$\frac{M}{M} \text{ او } \frac{V}{V}$$

**تابع – النسبة المئوية للمحلول**

س3: خفف  $10\text{mL}$  من الاسيتون النقى بالماء ليعطى محلولا حجمه  $200\text{ mL}$ . احسب النسبة المئوية للاسيتون فى محلول؟

س4: يوضح الملصق على زجاجة ماء الاكسجين (مطهر) ان تركيزه ( $\text{V/V}$ ) 3% أحسب عدد المليمترات من  $\text{H}_2\text{O}_2$  الموجودة في زجاجة حجمها  $400\text{ mL}$  من هذا محلول؟

**ورقة عمل: التركيز المولارى M****أولاً : المolarية**

( ) 1- عدد مولات المذاب في لتر واحد من المحلول .

$$M = \frac{n(mol)}{V(L)}$$

$$m_s(g) = V(L) \times M_{wt}(g/mol) \times M(mol/L)$$

**ملاحظة هامة :** حجم المحلول هو الحجم الكلى للمحلول الناتج (المذاب + المذيب) وليس حجم المذيب بمفرده .

2: محلول يحتوي على mol 2 جلوكوز مذابة فى L 5 من المحلول فإن مolarية المحلول تساوي ..... Mol

3: محلول كلوريد الليثيوم مolarيته M 2.5 و حجمه L 2 فإن عدد مولات المذاب فيه ..... مول

4: أذيب 28g من هيدروكسيد البوتاسيوم KOH (البوتاسا الكاوية) في الماء ، وأكمل المحلول بالماء المقطر إلى أن أصبح حجمه mL 500. فإن Molarية المحلول تساوي ..... M..... (H = 1 ، O = 16 ، K = 39).

5: كتلة كربونات الصوديوم  $Na_2CO_3$  (اللازم إذابتها في الماء للحصول على محلول تركيزه M 0.25 و حجمه mL 1200 تساوي ..... g . ( C = 12 ، O = 16 ، Na = 23 )

6: أذيب g 14.8 من هيدروكسيد الكالسيوم  $Ca(OH)_2$  في الماء ، فتكون محلول تركيزه 0.2M . احسب حجم المحلول الناتج . ( H = 1 ، O = 16 ، Ca = 40 )

**ورقة عمل : التركيز المولالى m**

1- عدد مولات المذاب في كيلوجرام (1000g) من المذيب .

$$m = \frac{n(\text{mol})}{\text{كتلة المذيب بالكيلوجرام kg}}$$

$$ms = \text{kg} \times M_{\text{wt}} \times m$$

2: حضر محلول بإذابة g 6.3 من حمض النيتريك ( $\text{HNO}_3$ ) في 400g من الماء . فإن تركيز محلول بالمول/كجم يساوي  $(\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{N} = 14)$  . m .....

3: كتلة كلوريد الكالسيوم ( $\text{CaCl}_2$ ) اللازمة لتحضير محلول تركيزه 0.2 m من كلوريد الكالسيوم في 100g من الماء تساوي ..... g .....

4: حضر محلول تركيزه 0.5m بإذابة 11.2g من مادة غير معلومة في 400g من الماء . احسب الكتلة الصيغية (كتلة المول ) لهذه المادة .

5: احسب كتلة الماء اللازمة لإذابة 80g من هيدروكسيد الصوديوم (  $\text{NaOH} = 40$  ) للحصول على محلول تركيزه 0.3 m

### ورقة عمل : التركيز بالكسر المولى للمذاب أو المذيب (X)

نسبة عدد مولات المذاب أو المذيب إلى العدد الكلى لمولات جميع المواد الموجودة في المحلول

$$\text{تركيز المذاب بالكسر المولى (} X_1 \text{)} = \frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{مجموع عدد مولات المذاب والمذيب}} = \frac{n_1}{n_1 + n_2}$$

$$\text{تركيز المذيب بالكسر المولى (} X_2 \text{)} = \frac{\text{عدد مولات المذيب}}{\text{مجموع عدد مولات المذاب والمذيب}} = \frac{n_2}{n_1 + n_2}$$

مجموع الكسور المولية لمكونات المحلول ( للمذاب (} X\_1 \text{) + المذيب (} X\_2 \text{) ) = 1 دائمًا .

1: أذيب 69g من الإيثانول (C2H5OH) في 81g من الماء . احسب التركيز بالكسر المولى لكل مكون ( $O = 16$  ،  $C = 12$  ،  $H = 1$ ) من مكونات المحلول .

2: حضر محلول بإذابة 120g من حمض الأسيتيك (CH3COOH) في الماء ، فإذا كان تركيز الماء بالكسر المولى في هذا المحلول يساوي 0.75، فاحسب كتلة الماء في المحلول . ( $H = 1$  ،  $C = 12$  ،  $O = 16$ ).

## **ورقة عمل: الخواص العامة للمحاليل**

- أـ المحاليل الإلكترولية : محاليل لها القدرة على توصيل التيار الكهربائي . علل؟
- .....
- بـ المحاليل غير الإلكترولية : محاليل لا توصل التيار الكهربائي ولا يحدث فيها تغير كيميائى . علل؟
- .....
- جـ تختلف الخواص الفيزيائية للمحلول ( الضغط البخاري ، درجة الغليان ، درجة التجمد ) عن خواص المذيب النقى .
- دـ تتوقف هذه الخواص على عدد جسيمات المذاب الموجودة في المحلول ولا تتوقف على نوع المذاب .

### **خواص المحاليل غير الإلكترولية**

\*\* ما المقصود بالخواص المجمعة ؟

أولاً : **الضغط البخاري :**

علل: الضغط البخاري للمحلول ..... الضغط البخاري للسائل النقى عند الدرجة نفسها ؟

ملاحظة :-

توجد علاقة طردية بين التغير في الضغط البخاري وكل من الارتفاع في درجة الغليان والانخفاض في درجة التجمد .

### **ثانياً- الارتفاع في درجة غليان المحلول:**

إذا كان المذاب مادة غير متطايرة ( البيوريا أو السكر في الماء )  
الارتفاع في درجة غليان المحلول يتناسب طرديا مع تركيز المحلول بالمول/كيلوجرام (بالمولال) (m)  
[ كمية المادة المذابة في مقدار ثابت من المذيب ].

$$\Delta T_b \propto m$$

$$\boxed{\Delta T_b = K_b \cdot m}$$

$$\Delta T_b = X K_b \frac{\text{كتلة المذاب (ms) بالجرام}}{\text{كتلة المذيب بالكيلوجرام (kg) M wt. X}}$$

$$\boxed{\text{درجة غليان المذيب النقى} - \text{درجة غليان المحلول} = \Delta T_b}$$

**مصطلاح علمي:**

( التغير في درجة غليان محلول تركيزه مولال واحد لمذاب جزيئي غير متطاير . )

4- احسب درجة غليان محلول يحتوى على ( 1.25 mol ) من  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$  في ( 1400 g ) من الماء ؟  
علما بـ  $K_{bp}$  للماء = ( 0.512  $^{\circ}\text{C}/\text{m}$  )

5. ماهى كتلة سكروز  $C_{12}H_{22}O_{11}$  اللازمة للذوبان فى ( g 1500 ) من الماء لرفع درجة غليانه بمقدار  $0.2^{\circ}\text{C}$ ? علماً بأن الكتلة المولية للسكروز (342 g/mol)

س: أذيب 18.4g من الجليسروول ( $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ ) في 500g من الماء . احسب درجة غليان محلول الناتج ، علماً بأن ثابت الغليان للماء يساوي  $0.51^{\circ}\text{C} \cdot \text{kg} / \text{mol}$  ( $\text{H} = 1$  ،  $\text{C} = 12$  ،  $\text{O} = 16$ )

**ثالثاً- الانخفاض في درجة تجمد محلول**

إذا كان المذاب مادة غير متطايرة (البورياء أو السكر في الماء) ، يتجمد محلول عند درجة حرارة أقل من درجة تجمد السائل المذيب النقي

الانخفاض في درجة تجمد محلول يتناسب طرديا مع تركيز محلول بالمول/كيلوجرام (بالمولالm) .  
[ كمية المادة المذابة في مقدار ثابت من المذيب ].

$$\Delta T_f \propto m$$

$$\Delta T_f = K_f \cdot m$$

$$\Delta T_f = X K_f \frac{\text{كتلة المذاب (ms) بالجرام}}{\text{كتلة المذيب بالكيلوجرام (kg)}}$$

$$\boxed{\Delta T_f = \text{درجة تجمد محلول} - \text{درجة تجمد المذيب النقي}}$$

3: إذا علمت أن درجة تجمد محلول يحوي 18g من مادة غير متطايرة و غير إلكتروليتية مذابة في 200g من الماء هي (0.93 °C) . احسب الكتلة المولية للمادة المذابة ، علما بأن ثابت التجمد للماء يساوي 1.86 kg/mol

4: يستخدم الجليكيول إيثيلين ( $C_2H_6O_2$ ) في نظام التبريد في السيارة . احسب كتلة الجليكيول إيثيلين اللازم إضافتها إلى 2000g من الماء لتكوين محلول يتجمد عند 0.12 °C - ، علما بأن ثابت التجمد للماء يساوي 1.86 kg/mol

### الوحدة الثالثة

#### ورقة العمل : الكيمياء الحرارية

من أهم فروع الكيمياء الفيزيائية فهي تهتم بدراسة التغيرات الحرارية التي ترافق التفاعلات الكيميائية

##### 1- مصطلح علمي :

- ( ) أ- النظام جزءاً معيناً من المحيط الفيزيائي.
- ( ) ب- المحيط ما تبقى من القضاء الذي يحيط بالنظام.

الفضاء = النظام + المحيط

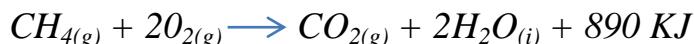
##### ج- الحرارة :

هي الطاقة التي تتدفق داخل النظام أو خارجه بسبب وجود اختلاف في درجة الحرارة بين النظام ومحيطه .

د- أنواع التفاعلات تبعا لاتجاه تدفق الحرارة:

##### 1- التفاعلات الكيميائية الطاردة للحرارة

ذوبان هيدروكسيد الصوديوم في الماء تنتج طاقة حرارية يتمتصها المحيط خارج النظام  
أمثلة التفاعلات الطاردة للحرارة



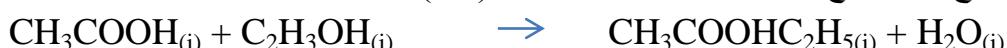
##### 2- التفاعلات الكيميائية الماصة للحرارة

يتفاعل الكربون والهيدروجين في الظروف القياسية لتكوين غاز الإيثانين ويتمتص النظام الحرارة من محيطه .



##### 3- التفاعلات الكيميائية اللاحarrارية

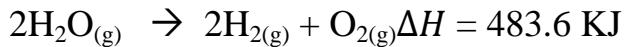
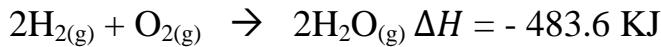
يتفاعل حمض الأستيك مع الإيثanol ينتج الإستر مع الماء تكون  $\Delta H=0$  (علل)



اتجاه تدفق الحرارة	قيمة التغيير الحراري	نوع التفاعل
-----	قيمة -----	التفاعلات الكيميائية الطاردة للحرارة
-----	قيمة -----	التفاعلات الكيميائية الماصة للحرارة
-----	لا تغيير حراري	التفاعلات الكيميائية اللاحarrارية

## ورقة عمل : أنواع التفاعلات الكيميائية تبعاً للتغيرات الحرارية

1- حرارة التفاعل تحت ضغط ثابت : التغيير في الإنثالبي  $\Delta H$  ( التغيير في المحتوى الحراري )  
تم التفاعلات الكيميائية



كيف يتم حساب  $\Delta H$  لتفاعل ما ؟

يحسب التغير في الإنثالبي  $\Delta H$  ما بتطبيق المعادلة التالية :

التغيير في الإنثالبي

التغيير في الإنثالبي

للمواد المتفاعلة

للمواد الناتجة

التغيير في الإنثالبي

لتفاعل ما

$$\Delta H_{(\text{Reaction})} = \Delta H_{(\text{Products})} - \Delta H_{(\text{Reactants})}$$

نوع التفاعل	$\Delta H$	التعيين فـإنثالبي
ماس للحرارة	$\Delta H_r > 0$	
طارد للحرارة	$\Delta H_r < 0$	
لا حراري	$\Delta H_r = 0$	

2- مصطلح علمي:

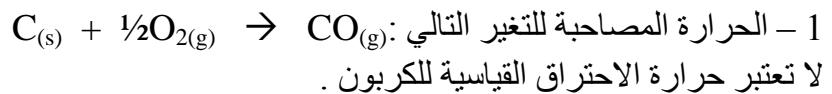
أ- كمية الحرارة التي تنطلق أو تمتض عندها يتفاعل عدد من المولات للمواد المتفاعلة مع بعض خلال تفاعل كيميائي لتكون مواد ناتجة ( )

ب- مقدار التغيير في المحتوى الحراري ( الإنثالبي ) المصاحب لتكوين مول واحد من المركب انطلاقاً من عناصره الأولية وأن جميع المواد لتكوين مول واحد من المركب من عناصره الأولية في الظروف القياسية (  $25^\circ\text{C} = 298 \text{ K}$  ) وضغط (  $P = 1 \text{ atm} = 101.3 \text{ kPa}$  ) يشترط لحرارة التكوين القياسية أن :

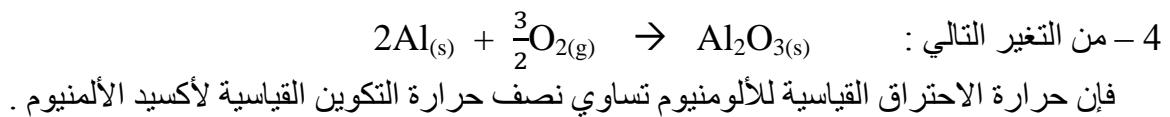
فمثلاً  $\Delta H^0$  تساوي صفرأً للجزيئات ثنائية الذرة التالية  $\text{Br}_{2(i)}$  ،  $\text{I}_{2(s)}$  ،  $\text{Cl}_{2(g)}$  ،  $\text{F}_{2(g)}$  ،  $\text{N}_{2(g)}$  ،  $\text{H}_{2(g)}$  . وتساوي قيمة  $\Delta H^0$  صفرأً أيضاً للجرافيت من الكربون (  $\text{C}_{(\text{graphite})}$  ) .

$$\Delta H^0_{(\text{reaction})} = \Delta H^0_{(\text{Products})} - \Delta H^0_{(\text{Reactants})}$$

ج- حرارة الاحتراق القياسية هي كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق مول واحد من المادة ( عنصرية أو مركبة ) احترقاً تماماً في وفرة من الأكسجين أو الهواء الجوي عند  $25^\circ\text{C}$  وتحت ضغط يعادل  $1 \text{ atm}$  . شروط حرارة الاحتراق

**علل (فسر) ما يلى:**

2 – حرارة التكوين القياسية للماء السائل ( $H_2O$ ) تساوي حرارة الاحتراق القياسية لغاز الهيدروجين ( $H_2$ )



**ورقة عمل :قانون هس****1- اكتب المصطلح العلمي الذى تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية:**

1 - تساوى حرارة التفاعل كيميائى ما قيمة ثابتة سواء حدث ها التفاعل مباشرة خلال خطوة واحدة او خلال عدة خطوات .  
[.....]

2 - يكون التغير في الانثالبى لأى تفاعل كيميائي قيمة ثابتة حين يكون الضغط ودرجة الحرارة ثابتين سواء تم هذا التفاعل في خطوه واحدة او عده خطوات.  
[.....]

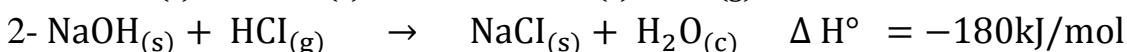
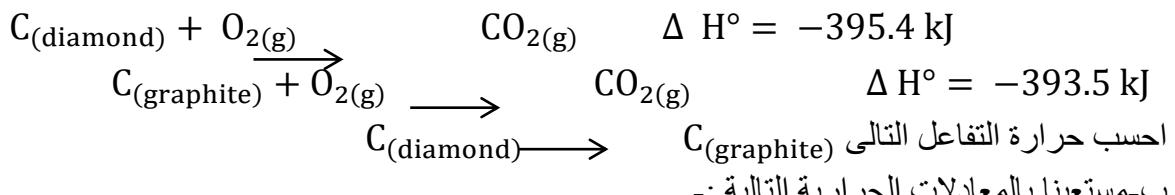
3 - عندما نجمع المعادلات الكيميائية الحرارية لتفاعل ما لنحصل على المعادلة النهائية فإننا نقوم ايضا بجمع الحرارة الناتجة عن كل تفاعل لنحصل على حرارة التفاعل النهائية.  
[.....]

**2- اكمل الفراغات التالية بما يناسبها علميا :-**

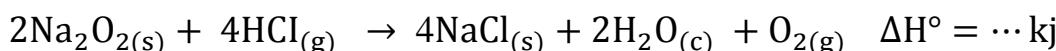
- 1 - تحول الألماس الى جرافيت يكون ..... للغاية قد يستغرق ملايين السنين .  
2 - الجرافيت ..... ثباتا من الالماس .

**3- حل المسائل التالية :-**

أ-مستعينا بالمعادلات الحرارية التالية



احسب حرارة التفاعل التالي :-

**ج - حل المسائل التالية :**

مستعيناً بالمعادلات الحرارية التالية :



احسب التغير في الإنثالبى (  $\Delta H$  ) بالكيلو جول KJ للتفاعل التالي :



د- احسب حرارة التفاعل القياسية  $\Delta H^\circ$  لتفاعل غاز أول الكسيد الكربون مع الأكسجين لتكوين غاز ثانى اكسيد الكربون

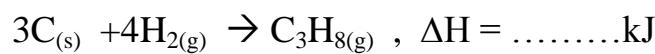
طبقاً لتفاعل التالي :  $2CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)}$

مستعيناً بما يلى :  $\Delta H_f^\circ O_{2(g)} = 0$

$$\Delta H_f^\circ CO_{(g)} = -110.5 \text{ KJ / mol}$$

$$\Delta H_f^\circ CO_{2(g)} = -393.5 \text{ KJ / mol}$$

هـ المعادلة الحرارية التالية تعبر عن حرارة التكوين القياسية لغاز البروبان



والمطلوب حساب حرارة التكوين القياسية لغاز البروبان مستعيناً بالمعادلات التالية :

