

الاسم: .....



# مذكرة التقوية لمادة

# الكيمياء

## الصف العاشر

الفصل الدراسي الثاني 2022-2023م



جميع الدروس مشروحة بالكامل في مكتبة الفيديوهات على تطبيق سبيديا

[www.smartmindkw.com](http://www.smartmindkw.com) - [www.spediaapp.com](http://www.spediaapp.com)

Tel: +9651881880 – SM: @smartmindkw @spediaapp



# خطوات التعلّم السليم

أربعة قواعد للاستفادة المثلى من المذكرة



**1** الانضمام للمعهد أو المنصة لا يعني الاعتماد الكلي عليهما، فالمدرسة هي الأساس ومن ثم المثابرة والاعتماد على النفس.

**2** اطلع باستمرار على فيديوهات سبديا عبر مسح الرمز من صفحات المذكرة للوصول إلى شرح مفصّل للدرس المطلوب.



**3** دليل توزيع المنهج في المذكرة يساعدك لمعرفة الدروس في كل حصّة دراسية.

**4** الحرص على حل الاختبارات الإلكترونية التقويمية سواء من موقع المعهد الإلكتروني أو عبر المنصة.



## توزيع منهج الكيمياء للصف العاشر الفترة الدراسية الثانية

الأسبوع	الحصة الأولى	الحصة الثانية
الأول	• أنواع التفاعلات الكيميائية	• المعادلة الكيميائية • وزن المعادلة
الثاني	• التفاعلات حسب النوع • التطبيقات	• التفاعلات المتجانسة والتفاعلات غير المتجانسة
الثالث	• تطبيقات أنواع التفاعلات	• الأكسدة والاختزال
الرابع	• الكيمياء الكمية	• الكتلة المولية
الخامس	• عدد المولات	• النسبة المئوية لمكونات المركب
السادس	• حساب كتلة العنصر - بمعرفة نسبته المئوية في المركب	• الصيغة الأولية
السابع	• تعيين الصيغة الجزيئية	• المعادلة الكيميائية وحساب كمية المادة
الثامن	• عناصر المجموعة الرابعة	• تكنولوجيا النانو
التاسع	• مركبات الكربون غير العضوية	• مركبات الكربون العضوية
العاشر	• مراجعة	• مراجعة



## الوحدة الرابعة

### التفاعلات الكيميائية والكيمياء الكمية الفصل الأول: أنواع التفاعلات الكيميائية

تغيرات المادة

ما نوع التغير الذي يحدث لقطعة الجليد عندما تنصهر وتقطع الفاكهة؟

تغير .....

ما نوع التغير الذي يحدث للورق عند احتراقه والحديد عندما يبدأ؟

تغير .....

التغيرات الكيميائية	التغيرات الفيزيائية	وجه المقارنة
		التعريف
		أمثلة
		هل تنتج مادة جديدة؟





أمثلة	دليل التفاعل
يتصاعد غاز الهيدروجين عند وضع قطعة خارصين في محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف نتيجة التفاعل.	
يختفي لون سائل البروم البني المحمر عند إضافته إلى الهكسين (مركب عضوي).	
يظهر اللون الأزرق عند إضافة محلول اليود إلى النشا. ترتفع درجة حرارة المحلول الناتج من إضافة $HCl$ و $NaOH$ إلى بعضهما في كأس واحدة.	
يترسب كلوريد الفضة عند تفاعل محلول نترات الفضة $AgNO_3$ مع محلول كلوريد الصوديوم $NaCl$ .	
يسري التيار الكهربائي ليضيء مصباحا صغيرا، إذا ما وصل قطباه بقطبين نحاس وخارصين مغموسين بمحلول حمض الكبريتيك المخفف نتيجة للتفاعل الحاصل.	
يتغير لون صبغة تباع الشمس عند إضافة نقط منه إلى محلول $HCl$ أو محلول $NaOH$ المخفف.	
يحترق شريط المغنيسيوم عند إشعاله في الهواء الجوي مظهرا وميضا نتيجة التفاعل.	

التفاعل الكيميائي: هو .....

التفاعل الكيميائي: هو .....





## المعادلة الكيميائية

المعادلة الكيميائية: هي تعبير موجز يمثل ..... وصفا وكما.

المعادلة الكتابية: هي معادلة لفظية تصف التفاعل الكيميائي إلا أنها غير كافية للوصف الدقيق للمواد المتفاعلة والنتيجة.

المعادلة الهيكلية: هي معادلة كيميائية تعبر عن الصيغ الكيميائية الصحيحة للمواد المتفاعلة والنتيجة، بدون الإشارة إلى الكميات النسبية للمواد المتفاعلة والنتيجة.

العامل الحفاز: هو .....

ماذا تعني الرموز التالية؟

.....(s).....(l).....(g).....(aq).....

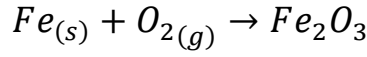
.....(Δ).....(↓).....(↑).....





## وزن المعادلات الكيميائية

في تفاعل الحديد مع الأكسجين:



- كم عدد ذرات الحديد الداخلة في التفاعل؟ .....
- كم عدد ذرات الحديد الناتجة من التفاعل؟ .....
- نلاحظ أن عدد ذرات الحديد في المتفاعلات لا يساوي عدد ذرات الحديد في النواتج.
- كم عدد ذرات الأكسجين الداخلة في التفاعل؟ .....
- كم عدد ذرات الأكسجين الناتجة من التفاعل؟ .....
- نلاحظ أن عدد ذرات الأكسجين في المتفاعلات لا يساوي عدد ذرات الأكسجين في النواتج.

هذه المعادلة غير موزونة أي أنها لا تحقق قانون بقاء الكتلة

**قانون بقاء الكتلة يعني**

مجموع كتل المواد الناتجة ..... مجموع كتل المواد المتفاعلة

### خطوات وزن المعادلة

1. نحدد الصيغ الصحيحة للمتفاعلات والنواتج وكتابة حالاتها الفيزيائية.
2. نحسب عدد ذرات كل عنصر في طرفي المعادلة.
3. نزن المعادلة بضبط المعاملات أمام الصيغ حتى تتساوي أعداد الذرات.

### ملاحظات:

- عدم وجود معامل أمام الصيغة يعني أن المعامل يساوي واحد صحيح.
- يجب عدم تغيير الأرقام أسفل الرموز.
- يجب استخدام المعاملات في أقل نسبة عددية صحيحة.





## أسماء ورموز بعض العناصر وتكافؤاتها

التكافؤ	الصيغة	اسم العنصر	التكافؤ	الصيغة	اسم العنصر
		حديد			ليثيوم
		نحاس			صوديوم
		فلور			بوتاسيوم
		كلور			فضة
		بروم			مغنيسيوم
		يود			كالسيوم
		أكسجين			باريوم
		كبريت			رصاص
		نيتروجين			كوبالت
		ألومنيوم			خارصين

## أسماء بعض الشقوق الأيونية وصيغها الكيميائية

التكافؤ	الصيغة	اسم الأيون	التكافؤ	الصيغة	اسم الأيون
		كبريتيت			أمونيوم
		كبريتات			هيدروكسيد
		كربونات			نيتريت
		فوسفات			نترات
		كبريتات هيدروجينية			كلورات
		كربونات هيدروجينية			برمنجنات





الصيغة الكيميائية	اسم المركب	الصيغة الكيميائية	اسم المركب
	أول أكسيد الكربون		كلوريد الصوديوم
	ثاني أكسيد الكربون		الأمونيا
	ثاني أكسيد الكبريت		حمض الهيدروكلوريك
	ثالث أكسيد الكبريت		حمض النيتريك
	أكسيد النيتريك		حمض الكبريتيك
	ثاني أكسيد النيتريك		أزيد الصوديوم
	ثاني أكسيد المنجنيز		فوق أكسيد الهيدروجين
	فوسفات الحديد III		نترات الفضة
	كلوريد الباريوم		كربونات الكالسيوم
	نيتريد المغنيسيوم		أكسيد المغنيسيوم
	نترات الرصاص		أكسيد البوتاسيوم

## مثال (1)

تتفاعل كربونات الصوديوم الهيدروجينية الصلبة مع محلول حمض الهيدروكلوريك لتكوين محلولاً مائياً من كلوريد الصوديوم والماء وغاز ثاني أكسيد الكربون.

- المعادلة الكتابية:

.....

- المعادلة الهيكلية الموزونة:

.....

## مثال (2)

- المعادلة الكتابية:

.....

- المعادلة الهيكلية الموزونة:

.....





### السؤال الأول: اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الدال على كل مما يلي:

- 1- تغير في صفات المواد المتفاعلة وظهور صفات جديدة في المواد الناتجة. ( )
- 2- كسر روابط المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة في المواد الناتجة. ( )
- 3- معادلة كيميائية تعبر عن الصيغ الكيميائية الصحيحة للمواد المتفاعلة والناتجة بدون الإشارة إلى الكميات النسبية للمواد المتفاعلة والناتجة. ( )
- 4- مادة تغير من سرعة التفاعل ولكنها لا تشارك فيه. ( )

### السؤال الثاني: أكمل الفراغات في الجمل والعبارات التالية بما يناسبها علمياً:

1. يعتبر صدأ الحديد تغيراً ..... بينما انصهار الحديد تغيراً .....
2. الصيغة الكيميائية لغاز ثالث أكسيد الكبريت هي .....
3. الصيغة الكيميائية التالية:  $Na_2CO_3$  لمركب يسمى .....
4. الصيغة الكيميائية لنيترات البوتاسيوم الذائبة في الماء .....
5. الرمز ( $g$ ) يدل على الحالة ..... بينما يدل الرمز ( $l$ ) على الحالة .....
6. والرمز ( $s$ ) على الحالة ..... والرمز ( $aq$ ) يدل على حالة محلول مائي.
7. المواد التي تكتب على يمين السهم في المعادلة الكيميائية تسمى المواد .....
8. بينما التي تكتب على يسار السهم في المعادلة الكيميائية تسمى المواد .....
7. يرمز للحرارة في التفاعل الكيميائي بالرمز .....
8. عدد ذرات الكربون في حمض الأسيتيل ساليسيليك (الأسبرين)  $C_9H_8O_4$  .....



السؤال الثالث: اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات التي تلي كل مما يلي، وضع أمامها علامة (✓):

1. عند إضافة المركب العضوي (الهكسين) إلى سائل البروم البني المحمر يحدث تفاعل كيميائي يدل عليه:

ظهور لون جديد  سريان تيار كهربائي

اختفاء لون البروم  ظهور راسب

2. إحدى التغيرات التالية لا تدل على حدوث تفاعل كيميائي:

تصاعد غاز  تبخر المادة

تكون راسب  تغير لون المحلول

3. عند إشعال شريط من المغنسيوم في الهواء الجوي حسب المعادلة:  $2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2MgO_{(s)}$

تكون الحالة الفيزيائية للمركب الناتج:

محلول  صلب

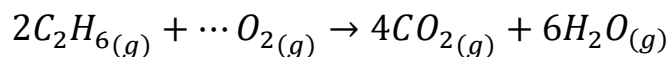
سائل  غاز

4. الصيغة الكيميائية الصحيحة لهيدروكسيد البوتاسيوم هي:

$Ba(OH)_2$    $K_2O$

$BaO$    $KOH$

5. عدد مولات الأكسجين في التفاعل التالي حتى تصبح المعادلة الكيميائية موزونة هو:



6  7

8  10



### السؤال الرابع: أكتب المعادلة الكتابية والمعادلة الهيكلية التي تعبر عن كل مما يلي:

1. احتراق الكبريت في جو من الأكسجين مكونا ثاني أكسيد الكبريت.

- المعادلة الكتابية: .....

- المعادلة الهيكلية: .....

2. تسخين كلورات البوتاسيوم في وجود ثاني أكسيد المنجنيز كعامل حفاز مكونا غاز الأكسجين وكلوريد البوتاسيوم الصلب.

- المعادلة الكتابية: .....

- المعادلة الهيكلية: .....

3. احتراق فلز الألمنيوم في أكسجين الهواء ليكون طبقة رقيقة من أكسيد الألمنيوم تحميه من الأكسدة.

- المعادلة الكتابية: .....

- المعادلة الهيكلية: .....

4. عند غمس سلك النحاس في محلول مائي من نترات الفضة تترسب بلورات الفضة ويتكون محلول نترات النحاس II.



- المعادلة الكتابية: .....

- المعادلة الهيكلية: .....

5. تفاعل محلول كبريتات النحاس II مع محلول كلوريد الباريوم فيترسب كبريتات الباريوم الصلبة ويتكون محلول كلوريد النحاس II.

- المعادلة الكتابية: .....

- المعادلة الهيكلية: .....

6. تتفاعل هيدروكسيد الخارصين الصلب مع حمض الفوسفوريك فينتج الملح الصلب من فوسفات الخارصين والماء.

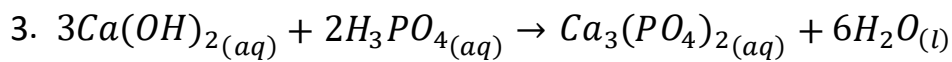
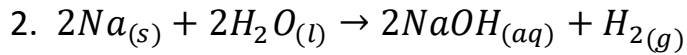
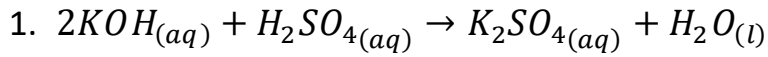
- المعادلة الكتابية: .....

- المعادلة الهيكلية: .....

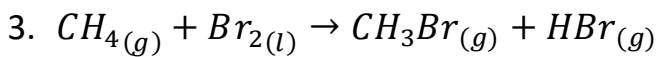
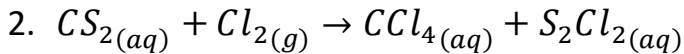
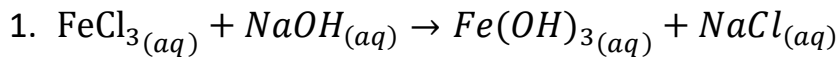




السؤال الخامس: أكتب تعليقا يصف التفاعلات التالية:



السؤال السادس: زن المعادلات التالية:

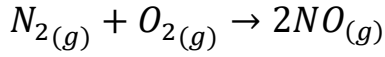




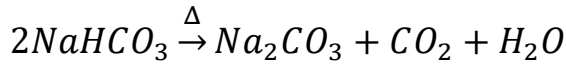
## التفاعلات المتجانسة والتفاعلات غير المتجانسة

ما نوع هذا التفاعلات التالية حسب آلية حدوثها؟

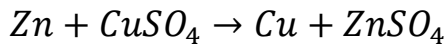
تفاعل اتحاد مباشر



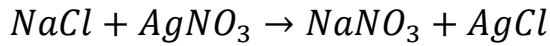
تفكك (انحلال)



إحلال مفرد



إحلال مزدوج

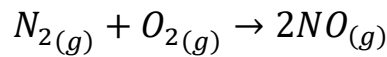


## التفاعلات المتجانسة والتفاعلات غير المتجانسة

أنواع التفاعلات حسب الحالة الفيزيائية للمواد المتفاعلة والنتيجة

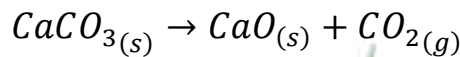
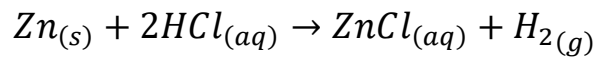
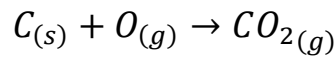
1. التفاعلات المتجانسة:

هي .....



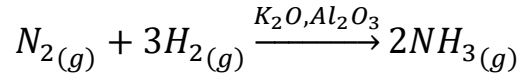
2. التفاعلات غير المتجانسة:

هي .....



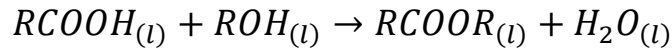
أهم التفاعلات المتجانسة:

1. التفاعلات بين الغازات:



2. التفاعلات بين السوائل:

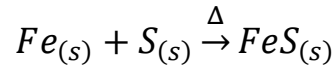
يتفاعل الحمض العضوي مع الكحول لينتج استر عضوي وماء



3. التفاعلات بين الأجسام الصلبة:

4. عند تسخين مخلوط من مسحوق الكبريت ومسحوق الحديد يتوهج الخليط ويستمر التوهج رغم إبعاد اللهب

ويتكون جسم صلب أسود هو كبريتيد الحديد || حسب التفاعل التالي:





السؤال الأول: اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الدال على كل مما يلي:

1. تفاعلات تكون المواد المتفاعلة والمواد الناتجة عنها من الحالة الفيزيائية نفسها. ( )
2. تفاعلات تكون المواد المتفاعلة والمواد الناتجة عنها من حالتين فيزيائيتين أو أكثر. ( )

السؤال الثاني: أكمل الفراغات في الجمل والعبارات التالية بما يناسبها علميا:

1. طبقا للحالة الفيزيائية للمواد يعتبر تفاعل فلز الصوديوم مع مسحوق الكبريت لتكوين كبريتيد الصوديوم الصلب من التفاعلات المتجانسة .....

2. طبقا للحالة الفيزيائية للمواد يعتبر تفاعل غاز النيتروجين مع غاز الهيدروجين لتكوين غاز الأمونيا من التفاعلات .....

3. طبقا للحالة الفيزيائية للمواد يعتبر التفاعل الكيميائي التالي:  $Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{(aq)} + H_{2(g)}$  من التفاعلات .....

السؤال الثالث: اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات التي تلي كل مما يلي، وضع أمامها علامة (✓):

1. عند حدوث تفاعل كيميائي بتسخين برادة الحديد والكبريت الصلب تكون مركب كبريتيد الحديد II الصلب. حسب المعادلة التالية:  $Fe_{(s)} + S_{(s)} \rightarrow FeS_{(s)}$  فإن هذا التفاعل يصنف تحت نوع:

- التفاعلات غير المتجانسة  التفاعلات المتجانسة بين المواد الصلبة
- التفاعلات المتجانسة بين المواد الغازية  التفاعلات المتجانسة بين المواد السوائل

يعتبر التفاعل التالي:  $SO_{3(g)} \rightarrow SO_{2(g)} + O_{2(g)}$  من التفاعلات:

- المتجانسة الصلبة  المتجانسة الغازية
- الغير متجانسة  المتجانسة السائلة

السؤال الرابع: فسر ما يلي:

1. التفاعل  $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$  يعتبر من التفاعلات المتجانسة؟



2. التفاعل  $2KNO_{3(s)} \rightarrow O_{2(g)} + 2KNO_{2(s)}$  يعتبر من التفاعلات غير المتجانسة؟

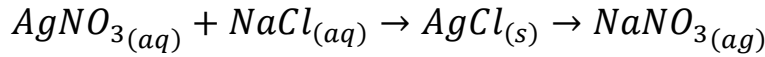


## التفاعلات الكيميائية بحسب النوع

1. تفاعلات الترسيب
2. تفاعلات تكوين الغاز
3. تفاعلات الأحماض والقواعد
4. تفاعلات الأكسدة والاختزال

### 1. تفاعلات الترسيب.

- ماذا يحدث عند إضافة محلول نترات الفضة إلى محلول كلوريد الصوديوم. نكتب المعادلة الكيميائية للتفاعل



المعادلة الأيونية الكاملة:

.....  
الأيونات المتفرجة: أيونات لا تشارك أو تتفاعل خلال تفاعل كيميائي. وهي ..... و .....  
المعادلة الأيونية النهائية:

- يتفاعل محلول كلوريد الحديد III مع محلول هيدروكسيد البوتاسيوم لتكوين راسب من هيدروكسيد الحديد III ومحلول كلوريد البوتاسيوم والمطلوب:

1. المعادلة الكتابية:

.....

2. المعادلة الهيكلية:

.....

3. المعادلة الأيونية الكاملة:

.....

4. الأيونات المتفرجة:

.....

5. المعادلة الأيونية النهائية:

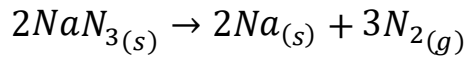
.....





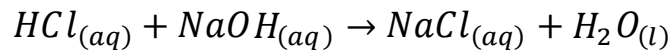
## 2. تفاعلات تكوين الغاز

تحتوي الوسائد الهوائية في السيارات على مادة صلبة تسمى أزيد الصوديوم  $NaN_3$  يشتعل أزيد الصوديوم كهربائياً عند حدوث التصادم ليتفكك بشكل منفجر مولداً غاز النيتروجين فتنتفخ الوسادة الهوائية ممتصة أثر التصادم. تتم العملية وفق التفاعل غير المتجانس التالي:

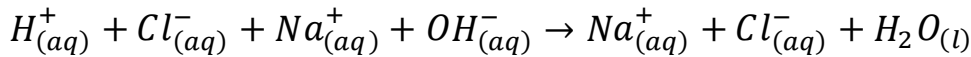


## 3. تفاعلات الأحماض والقواعد:

تتفاعل الأحماض والقواعد لتكوين الملح والماء. يتفاعل محلول حمض الهيدروكلوريك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم حسب التفاعل

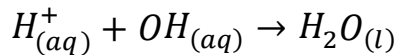


نكتب المعادلة الأيونية الكاملة للتفاعل



الأيونات المتفرجة هي:  $Na^+$  و  $Cl^-$

فتكون المعادلة الأيونية النهائية



- يتفاعل محلول حمض الكبريتيك مع محلول هيدروكسيد البوتاسيوم لتكوين محلول من كبريتات البوتاسيوم والماء والمطلوب:

1. المعادلة الكتابية: .....

2. المعادلة الهيكلية: .....

3. المعادلة الأيونية الكاملة: .....

4. الأيونات المتفرجة: .....

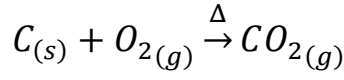
5. المعادلة الأيونية النهائية: .....



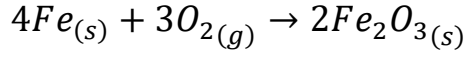
#### 4. تفاعلات الأكسدة والاختزال



يحترق الكربون في كمية وافرة من الأكسجين حسب التفاعل



ويتكون صدأ الحديد نتيجة اتحاد الحديد مع الأكسجين كالتالي:

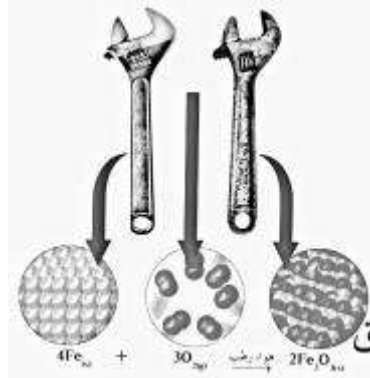
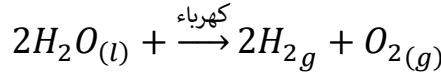


الأكسدة قديما

اتحاد العنصر بالأكسجين لتكوين الأكاسيد.

بعض عمليات الأكسدة يصحبها احتراق وبعضها لا يصحبها احتراق

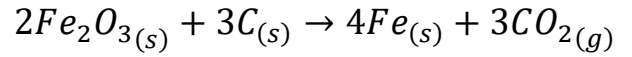
هناك بعض التفاعلات يتم فيها فقد الأكسجين



العملية التي كان يتم فيها فقد أكسجين كانت تسمى قديما الاختزال

عملية الاختزال هي العملية العكسية للأكسدة.

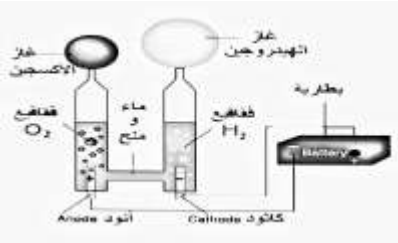
في التفاعل التالي:

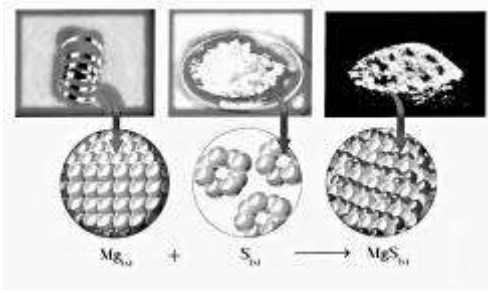


$2Fe_2O_3$  حدث له عملية اختزال.

$C$  حدث له عملية أكسدة

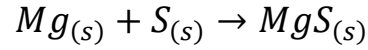
نستنتج أن عمليتا الأكسدة والاختزال عمليتان متلازمتان تحدثان في وقت واحد



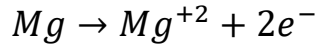


انتقال الإلكترونات في تفاعلات الأكسدة والاختزال

ما نوع التفاعل التالي؟



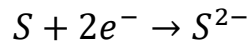
ماذا حدث لعنصر المغنسيوم؟



..... إلكترونات

تسمى هذه العملية عملية أكسدة

ماذا حدث لعنصر الكبريت؟



..... إلكترونات

تسمى هذه العملية عملية اختزال

المادة التي حدثت لها عملية أكسدة هي

.....

..... السبب:

الأكسدة: هي عملية فقدان للإلكترونات.

المادة التي حدثت لها عملية اختزال هي

.....

..... السبب:

الاختزال: هي عملية اكتساب للإلكترونات.

المادة التي أكسدت Mg هي ..... لذلك تسمى عامل مؤكسد.

العامل المؤكسد: هو المادة التي تكتسب الإلكترونات في تفاعلات الأكسدة والاختزال.

المادة التي اختزلت وهي ..... لذلك تسمى عامل مختزل.

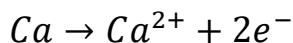
العامل المختزل: هو المادة التي تفقد الإلكترونات في تفاعلات الأكسدة والاختزال.



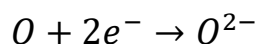
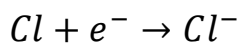


## عدد التأكسد

تميل الفلزات إلى فقد إلكترونات للوصول لحالة الاستقرار



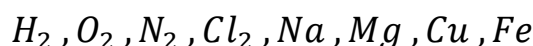
تميل اللافلزات لكسب الإلكترونات للوصول لحالة الاستقرار



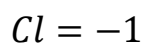
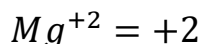
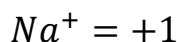
عدد التأكسد: هو العدد الذي يمثل الشحنة الكهربائية الموجبة أو السالبة التي تحملها ذرة العنصر في المركب أو الأيون.

## قواعد حساب عدد التأكسد

1. عدد التأكسد لأي عنصر في الحالة المنفردة = صفر



2. عدد تأكسد الأيونات وحيدة الذرة = شحنته



3. عدد تأكسد العناصر القلوية في المركبات  $K, Na, Li$

4. عدد تأكسد العناصر القلوية الأرضية في المركبات  $Ba, Ca, Mg$

5. عدد تأكسد الألمنيوم  $Al$  في المركبات +3

6. عدد تأكسد الهيدروجين في معظم المركبات في (الحالة العامة) = +1

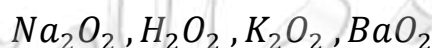


7. عدد تأكسد الهيدروجين مع الفلز (في هيدريدات الفلزات) = -1



8. عدد تأكسد الأكسجين في معظم المركبات (الحالة العامة) = -2

9. عدد تأكسد الأكسجين في فوق الأكاسيد (البيروكسيدات) = -1





10. عدد تأكسد الأوكسجين مع الفلور }  $OF_2 = +2$   
 $O_2F_2 = +1$

11. عدد تأكسد الفلور في جميع مركباته = -1

12. عدد تأكسد  $NO_3^-$ ,  $OH^-$ ,  $CN^-$  = -1

$-2 = SO_4^{2-}$ ,  $CO_3^{2-}$

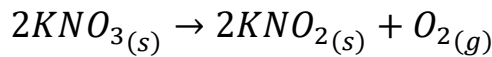
$+1 = NH_4^+$

13. عدد تأكسد  $NH_3$ ,  $H_2O$  = صفر

احسب عدد تأكسد العنصر الذي تحته خط:

.....	$H_2\underline{S}$	.....	$H_2\underline{S}O_4$
.....	$K_2\underline{C}rO_4$	.....	$NaH\underline{C}O_3$
.....	$\underline{C}_2O_4^{2-}$	.....	$\underline{Mn}O_4^-$
.....	$[\underline{F}e(CN)6]^{3-}$	.....	$\underline{C}r_2O_7^{2-}$

استخدم التغيرات التي تحدث في أعداد التأكسد لتحديد أي من الذرات في التفاعل التالي حدث له عملية أكسدة وأي منها حدث له عملية اختزال ثم حدد كل من العامل المؤكسد والعامل المختزل:



المادة التي تأكسدت هي ..... والمادة التي اختزلت هي .....

العامل المؤكسد هو ..... والعامل المختزل هو .....

الأكسدة: عملية يصحبها ..... في عدد التأكسد لذرة ما.

الاختزال: عملية يصحبها ..... في عدد التأكسد لذرة ما.

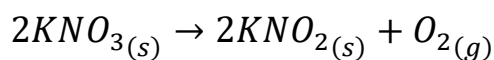
العامل المؤكسد: هو المادة التي تحتوي على ذرة ينقص عدد تأكسدها.

العامل المختزل: هو المادة التي تحتوي على ذرة يزداد عدد تأكسدها.



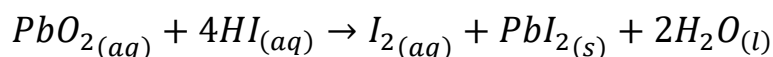
## أسئلة تطبيقية

استخدم التغيرات التي تحدث في أعداد التأكسد لتحديد أي من الذرات في التفاعل التالي حدث له عملية أكسدة وأي منها حدث له عملية اختزال ثم حدد كل من العامل المؤكسد والعامل المختزل:



المادة التي تأكسدت هي ..... والمادة التي اختزلت هي .....

العامل المؤكسد هو ..... والعامل المختزل هو .....



المادة التي تأكسدت هي ..... والمادة التي اختزلت هي .....

العامل المؤكسد هو ..... والعامل المختزل هو .....





## تطبيقات التفاعلات الكيميائية حسب نوعها

### (الأسئلة الموضوعية)

السؤال الأول: أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الدال على كل مما يلي:

1. أيونات لا تشارك أو لا تتفاعل خلال التفاعل الكيميائي. ( )
2. عملية فقد إلكترونات أثناء التفاعل الكيميائي. ( )
3. عملية اكتساب إلكترونات أثناء التفاعل الكيميائي. ( )
4. المادة التي تفقد إلكترونات في تفاعلات الأكسدة والاختزال. ( )
5. المادة التي تكتسب إلكترونات في تفاعلات الأكسدة والاختزال. ( )
6. العدد الذي يمثل الشحنة الكهربائية الموجبة أو السالبة التي تحملها ذرة العنصر في المركب أو الأيون. ( )
7. المادة التي تحتوي على ذرة يزداد عدد تأكسدها. ( )
8. المادة التي تحتوي على ذرة ينقص عدد تأكسدها. ( )

السؤال الثاني: أكمل الفراغات في الجمل والعبارات التالية بما يناسبها علمياً:

1. تشتعل مادة أزيد الصوديوم  $NaN_3$  كهربائياً في الوسادات الهوائية للسيارات مولدة غاز .....
2. التغير الكيميائي التالي:  $Ag^+_{(aq)} + e^- \rightarrow Ag_{(s)}$  تمثل عملية .....
3. التغير الكيميائي التالي:  $MnO_2 \rightarrow MnO_4^-$  يعتبر عملية .....
4. في التغير التالي:  $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$  يعتبر الكربون عامل ..... حيث حدث له عملية .....
5. في التفاعل التالي:  $I_2 \rightarrow I^- + IO_3^-$  فإن ناتج عملية الأكسدة هو .....
- وناتج عملية الاختزال هو .....



السؤال الثالث: اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات التي تلي كل مما يلي، وضع أمامها علامة (✓):

1. المعادلة التالية تمثل أحد أنواع التفاعلات وهو:  $HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

- الأكسدة والاختزال  تفاعلات تكوين غاز  
 تفاعلات بين الأحماض والقواعد (تفاعلات التعادل)  تفاعلات الترسيب

2. يعتبر التفاعل التالي:  $2SO_3(g) \rightarrow 2SO_2(g) + O_2(g)$  من التفاعلات:

- المتجانسة الصلبة  المتجانسة الغازية  
 الغير متجانسة  المتجانسة السائلة

3. الأيونات المتفرجة في التفاعل التالي:  $AgNO_3(aq) + NaCl(aq) \rightarrow AgCl(s) + NaNO_3(aq)$

- $Na^+, Ag^+$    $Ag^+, Cl^-$   
  $Cl^-, NO_3^-$    $Na^+, NO_3^-$

4. العامل المختزل في التفاعل التالي:  $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

- $H_2$    $Zn$    $ZnCl_2$    $HCl$

5. العامل المؤكسد في التفاعل التالي:  $2Na^+ + 2Br^- + Cl_2 \rightarrow 2Na^+ + 2Cl^- + Br_2$

- $Cl_2$    $Na^+$    $Br^-$    $Cl^-$

6. أحد التغيرات التالية يمثل عملية اختزال وهو:

- $Mn^{+2} \rightarrow Mn_2O_3$    $CrO_4^{2-} \rightarrow Cr_2O_7^{2-}$   
  $NO \rightarrow NO_3^-$    $SO_4^{2-} \rightarrow SO_3^{2-}$

7. أحد التغيرات التالية يمثل عملية أكسدة وهو:

- $HNO_3 \rightarrow NO$    $CrO_4^{2-} \rightarrow Cr_2O_7^{2-}$   
  $C_2O_4^{2-} \rightarrow CO_3^{2-}$    $MnO_4 \rightarrow Mn^{2+}$

8. عدد التأكسد الكربون في المركب  $CH_3COOH$  يساوي:

- صفر  -4  +2  +4

9. عدد التأكسد للأكسجين في المركب  $Na_2O_2$  هو:

-1       -2       +1       +2

10. عدد التأكسد الكربون يساوي +3 في أحد المركبات التالية هو:

$CO_2$         $CH_4$         $C_6H_{12}O_6$         $H_2C_2O_4$

11. عدد التأكسد للمنجيز يساوي +4 في أحد الأنواع التالية هو:

$Mn_2O_7$         $MnO_4^-$         $Mn^{+2}$         $MnO_2$

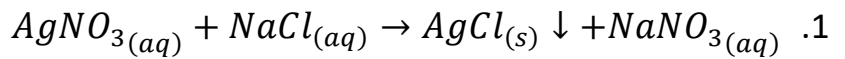
12. عدد الشحنات التي يحملها أيون المغنسيوم في أكسيد المغنسيوم  $MgO$  تساوي:

-2       -4       +2       +4

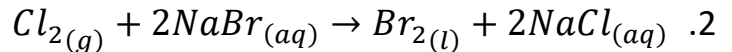
13. عدد التأكسد للكبريت في أحد المركبات التالية يساوي +2 هو:

$CaSO_4$         $Na_2SO_3$         $H_2S$         $MgS_2O_3$

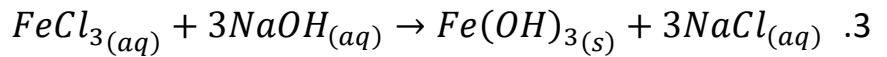
**السؤال الرابع: حدد الأيونات المتفرجة للتفاعلات التالية:**



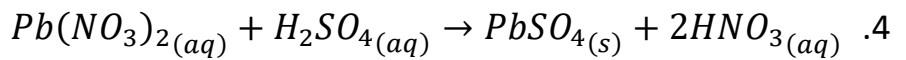
الأيونات المتفرجة هي: .....



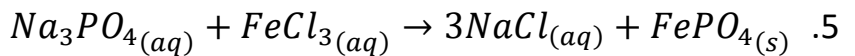
الأيونات المتفرجة هي: .....



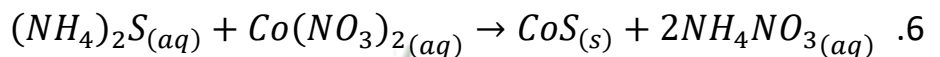
الأيونات المتفرجة هي: .....



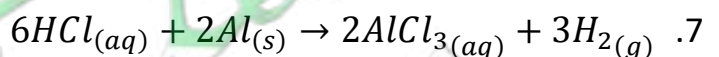
الأيونات المتفرجة هي: .....



الأيونات المتفرجة هي: .....

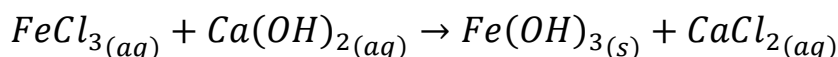


الأيونات المتفرجة هي: .....



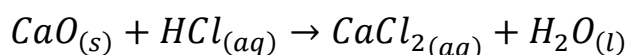
الأيونات المتفرجة هي: .....

السؤال الخامس: أدرس كل من المعادلات التالية ثم أجب عن المطلوب:



1. الأيونات المتفرجة هي: .....

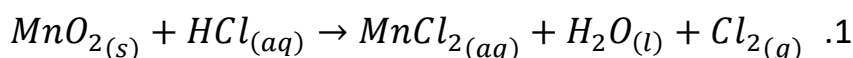
2. المعادلة الأيونية النهائية الموزونة هي:



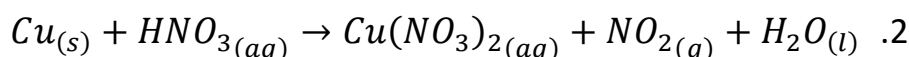
1. الأيونات المتفرجة هي: .....

2. المعادلة الأيونية النهائية الموزونة هي:

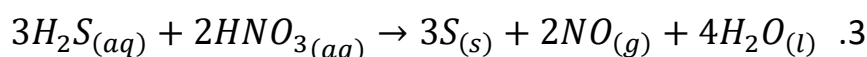
السؤال السادس: حدد العامل المؤكسد والعامل المختزل باستخدام التغير في عدد التأكسد في التفاعلات التالية:



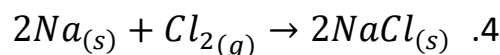
العامل المؤكسد: ..... العامل المختزل: .....



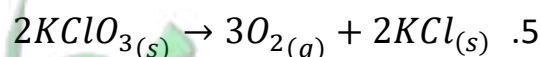
العامل المؤكسد: ..... العامل المختزل: .....



العامل المؤكسد: ..... العامل المختزل: .....



العامل المؤكسد: ..... العامل المختزل: .....



العامل المؤكسد: ..... العامل المختزل: .....

## السؤال السابع: فسر ما يلي:

1. عدد تأكسد ذرة الهيدروجين في جزيء الهيدروجين يساوي صفر.

2. عدد تأكسد الأكسجين في المركب  $OF_2$  يساوي +2.

3. عدد تأكسد الهيدروجين في هيدريد الصوديوم يساوي -1.

4. التفاعل التالي:  $4Al_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Al_2O_{3(s)}$  من تفاعلات الأكسدة والاختزال.



## الكيمياء الكمية



• الكيمياء علم كمي

• مم تتكون المادة؟

تتكون المادة من جسيمات لا ترى بالعين المجردة تسمى الوحدات .....

• ذرات مثل : H , O , N , Fe

• جزيئات مثل: H<sub>2</sub> , O<sub>2</sub> , H<sub>2</sub>O , CO<sub>2</sub>

• صيغ مثل: NaCl , MgO

• أيونات مثل: Na<sup>+</sup> , Cl<sup>-</sup>

كم يمثل الدرزن عدديا؟

..... ما الفرق بين درزن أقلام ودرزن سيارات؟

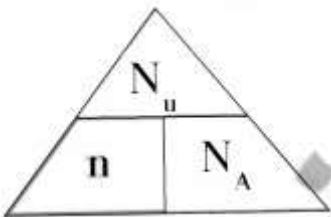
في الكيمياء تستخدم وحدة لقياس المادة تسمى (المول)

..... المول هو



المادة	الوحدة البنائية	الصيغة الكيميائية	الوحدات البنائية في المول الواحد
النيتروجين الذري	الذرة	N	.....
غاز النيتروجين	الجزيء	N <sub>2</sub>	.....
الماء	الجزيء	H <sub>2</sub> O	.....
كاتيون الكالسيوم	الأيون	Ca <sup>2+</sup>	.....
فلوريد الكالسيوم	وحدة الصيغة	CaF <sub>2</sub>	.....
السكروز	الجزيء	C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub>	.....
أنيون الكلوريد	الأيون	Cl <sup>-</sup>	.....

ماهي العلاقة الرياضية التي تربط المول بعدد أفوجادرو وبعدهد الوحدات البنائية؟



$$\text{المول} = \frac{\text{عدد الوحدات}}{\text{عدد أفوجادرو}}$$

$$n = \frac{Nu}{NA}$$

حيث  $n$  عدد المولات و  $Nu$  عدد الوحدات البنائية (ذرات- جزيئات.....) و  $NA$  عدد أفوجادرو



$$NA = 6 \times 10^{23}$$

مثال: كم عدد مولات السيليكون التي تحتوي على  $2.08 \times 10^{24}$  ذرة منه؟

مثال: كم عدد المولات الموجودة في  $7.75 \times 10^{24}$  من جزيئات  $NO_2$ ؟

مثال: كم عدد جزيئات الماء في 0.360 مول منه؟

مثال: كم عدد الذرات الموجودة في 1.14 مول من جزيئات  $SO_3$ ؟

مثال: كم عدد الذرات في  $2.12 \text{ mol}$  من البروبان  $C_3H_8$ ؟



## تدريبات:

1- كم عدد مولات المغنسيوم التي تحتوي على  $1.25 \times 10^{23}$  ذرة منه؟

.....  
.....

2- كم عدد ذرات الكربون في 2.12 mol من البروبان  $C_3H_8$ ؟

.....  
.....

3- كم عدد ذرات الهيدروجين في 2.12 mol من البروبان  $C_3H_8$ ؟

.....  
.....

4- كم عدد ذرات الأكسجين الموجودة في 1.14 مول من جزيئات  $SO_3$ ؟

.....  
.....







السؤال الأول: اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الدال على كل مما يلي:

1. كمية المادة التي تحتوى على عدد أفوجادرو ( $6 \times 10^{23}$ ) من الوحدات البنائية للمادة. ( )

السؤال الثاني: أكمل الفراغات في الجمل والعبارات التالية بما يناسبها علميا:

1. عدد المولات في  $3 \times 10^{23}$  ذرة الألمونيوم  $Al$  يساوي .....
2. نصف مول من ذرات البوتاسيوم يحتوي على ..... ذرة.
3. عدد مولات  $NH_3$  الموجودة في ( $1.7 \times 10^{23}$ ) جزيء منه تساوي  $mol$  .....
4. عدد الذرات الموجودة في (2) مول من الكربون ..... ذرة.
5. عدد ذرات النيتروجين الموجودة في ( $2 mol$ ) من سماد اليوريا  $CO(NH_2)_2$  يساوي ..... ذرة.
6. عدد مولات ذرات الأكسجين الموجودة في مول واحد من فوسفات الكالسيوم  $Ca_3(PO_4)_2$  يساوي .....mol
7. عدد مولات الكالسيوم التي تحتوى على ( $1.20 \times 10^{23}$ ) ذرة منه تساوي ..... مول.
8. عدد جزيئات الماء التي توجد في  $0.5 mol$  منه تساوي ..... جزيء.
9. عدد الذرات في ( $2 mol$ ) من البروبان  $C_3H_8$  يساوي ..... ذرة.
10. الوحدة البنائية لمركب  $NaOH$  هي .....





السؤال الثالث: اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات التي تلي كل مما يلي، وضع أمامها علامة (✓):

1. عدد مولات السيليكون التي تحتوى على  $2.08 \times 10^{24}$  ذرة منه تساوي .....  
 (1.04 mol)     2.08 mol     3.46 mol     4.16 mol
2. عدد جزيئات الماء الموجودة في (1.5 mol) منه تساوي:  
 ( $1.5 \times 10^{23}$ )     ( $4 \times 10^{23}$ )     ( $9 \times 10^{23}$ )     ( $9 \times 10^{24}$ )
3. عدد الجزيئات الموجودة في (2 mol) من الإيثان  $C_2H_6$  هي:  
 ( $6 \times 10^{23}$ )     ( $12 \times 10^{23}$ )     ( $18 \times 10^{23}$ )     ( $24 \times 10^{23}$ )
4. عدد مولات الصوديوم التي تحتوى على  $12 \times 10^{23}$  ذرة:  
 (1 mol)     (2 mol)     (0.5 mol)     (3 mol)
5. عدد الوحدات البنائية في 1 mol من غاز النيتروجين  $N_2$  حيث ( $N = 14$ ) تساوي بوحدة الذرة:  
 ( $6 \times 10^{23}$ )     ( $8 \times 10^{23}$ )     ( $9 \times 10^{23}$ )     ( $12 \times 10^{23}$ )
6. عدد مولات السيليكون Si التي تحتوى على ( $2.08 \times 10^{23}$ ) ذرة منه هو:  
 (3.2 mol)     (4.5 mol)     (2.08 mol)     (0.346 mol)
7. عدد الذرات الموجودة في 1.14 mol من جزيئات  $SO_3$  هو:  
 ( $2.73 \times 10^{24}$ )     ( $6.84 \times 10^{23}$ )     ( $2.73 \times 10^{23}$ )     ( $2.73 \times 10^{23}$ )
8. عدد ذرات الكبريت S الموجودة في 2 mol منه تساوي:  
 ( $3 \times 10^{23}$ )     ( $6 \times 10^{23}$ )     ( $9 \times 10^{23}$ )     ( $12 \times 10^{23}$ )
9. عدد ذرات الهيدروجين الموجودة في 1.5 mol من الماء  $H_2O$  تساوي:  
 ( $3 \times 10^{23}$ )     ( $6 \times 10^{23}$ )     ( $18 \times 10^{23}$ )     ( $9 \times 10^{23}$ )



## الكتلة المولية

المادة: هي كل ماله ..... ويشغل .....

تذكر أن المول هو كمية المادة التي تحتوي على .....

$$6 \times 10^{23} = 1 \text{ mol}(\text{Mg}) = 24 \text{g}$$

إذا كتلة مول واحد من المغنسيوم تساوي 24 جرام

هذا ما يسمى بالكتلة المولية الذرية.

الكتلة المولية الذرية هي كتلة .....

إذا علمت أن  $\text{H} = 1$  ,  $\text{O} = 16$  فإن:

$$1 \text{ mol}(\text{H}_2\text{O}) = (2 \times 1) + (1 \times 16) = 18 \text{g} = 6 \times 10^{23} \text{ جزيء}$$

لأن الماء يتكون من .....

كذلك إذا علمت أن  $\text{C} = 12$  ,  $\text{O} = 16$  فإن:

$$1 \text{ mol} (\text{CO}_2) = (\dots \times \dots) + (\dots \times \dots) = \dots \text{g} = \dots \text{ جزيء}$$

لأن غاز ثاني أكسيد الكربون يتكون من .....

الكتلة المولية الجزيئية: .....

كذلك إذا علمت أن  $\text{Mg} = 24$ ,  $\text{O} = 16$  فإن كتلة مول واحد من أكسيد المغنسيوم ( $\text{MgO}$ )

تساوي ..... وتحتوي على ..... صيغة.

الكتلة المولية الصيغة: .....

نستنتج مما سبق أن الكتلة المولية للمادة ( $M_w$ ) هي:

.....





## حساب الكتلة المولية لمركب

أوجد الكتلة المولية لكل مما يلي:

1.  $H_2$  علما بأن  $H = 1$

.....  
.....

2.  $N_2$  علما بأن  $N = 14$

.....  
.....

3.  $NH_3$  علما بأن ( $N = 14$  ,  $H = 1$ )

.....  
.....

4.  $H_2O$  علما بأن ( $H = 1$  ,  $O = 16$ )

.....  
.....

5.  $HNO_3$  علما بأن ( $H = 1$  ,  $N = 14$  ,  $O = 16$ )

.....  
.....

6.  $NaHCO_3$  علما بأن ( $Na = 23$  ,  $H = 1$  ,  $C = 12$  ,  $O = 16$ )

.....  
.....

7.  $Mg(OH)_2$  إذا علمت أن ( $Mg = 24$  ,  $O = 16$  ,  $H = 1$ )

.....  
.....

8.  $Ca(NO_3)_2$  علما بأن ( $Ca = 40$  ,  $N = 14$  ,  $O = 16$ )

.....  
.....





## حل تطبيقات الكتلة المولية

السؤال الأول: اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الدال على كل مما يأتي:

1. كتلة المول الواحد من ذرات العنصر معبرا عنها بالجرامات. ( )
2. كتلة المول الواحد من جزيئات المركب معبرا عنها بالجرامات. ( )
3. كتلة جزيء واحد مقدرة بوحدة الكتل الذرية. ( )
4. كتلة المول الواحد من وحدة الصيغة المركب الأيوني معبرا عنه بالجرام. ( )
5. كتلة وحدة صيغة واحدة من المركب الأيوني مقدرة حسب وحدة الكتل الذرية. ( )
6. كتلة المول الواحد من أي مادة مقدرا بالجرامات. ( )

السؤال الثاني: اكمل الفراغات في الجمل والعبارات التالية بما يناسبها علميا:

1. الكتلة المولية لهيدروكسيد الحديد (II) وصيغته  $Fe(OH)_2$  ( $Fe = 56, O = 16, H = 1$ ) تساوي .....  $g/mol$
2. الكتلة المولية الجزيئية لمركب فوق أكسيد الهيدروجين  $H_2O_2$  تساوي .....  $g/mol$
3. إذا كانت ( $H = 1, O = 16$ ) فإن الكتلة المولية للماء ( $H_2O$ ) تساوي .....

السؤال الثالث: اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات التي تلي كل مما يلي، وضع أمامها علامة (✓):

1. إذا علمت أن ( $C = 12, H = 1$ ) فإن الكتلة المولية الجزيئية لغاز الإيثان  $C_2H_6$  تساوي:  
  $13 g/mol$      $30 g/mol$      $40 g/mol$      $60 g/mol$
2. كتلة المول الواحد من أي عنصر أو مركب أيوني مقدرة بالجرام تسمى:  
 الكتلة المولية الذرية    الكتلة المولية الجزيئية    الكتلة المولية للصيغة للمادة
3. كتلة المول الواحد من  $NO_2$  حيث ( $N = 14, O = 16$ ) هي:  
  $32 g/mol$      $44 g/mol$      $46 g/mol$      $28 g/mol$
4. إذا علمت أن ( $Ca = 40, C = 12, O = 16$ ) فإن الكتلة المولية لكاربونات الكالسيوم  $CaCO_3$  تساوي:  
  $68 g/mol$      $100 g/mol$      $124 g/mol$      $200 g/mol$

## عدد المولات بدلالة كتلة المادة

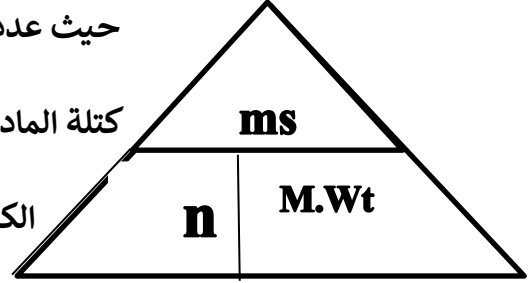
ما العلاقة التي تربط الكتلة المولية لمادة ما بعدد المولات الموجودة في كتلة ما؟

.....

حيث عدد المولات  $n$

كتلة المادة بالجرام  $ms$

الكتلة المولية  $Mwt$



أسئلة تطبيقية:

1. احسب عدد المولات الموجودة في 20g من هيدروكسيد الصوديوم NaOH

إذا علمت أن  $(Na = 23, O = 16, H = 10)$

.....  
.....  
.....

2. احسب عدد المولات الموجودة في 92.2 g من أكسيد الحديد III  $Fe_2O_3$

إذا علمت أن  $(Fe = 56, O = 16)$

.....  
.....  
.....

3. احسب عدد المولات الموجودة في 25 g من كربونات الكالسيوم  $(CaCO_3 = 100)$

.....  
.....  
.....





4. احسب عدد المولات الموجودة في 16 g من غاز الأوكسجين ( $O = 16$ )

.....  
.....  
.....

5. احسب عدد المولات الموجودة في 14 g من غاز النيتروجين ( $N = 14$ )

.....  
.....  
.....



## عدد المولات (حل تطبيقات)

السؤال الأول: أكمل الفراغات في الجمل والعبارات التالية بما يناسبها علمياً:

1. عدد الجزيئات التي توجد في (92g) من ثاني أكسيد النيتروجين ( $NO_2 = 64 g/mol$ ) تساوي .... جزيء.
2. كتلة الحديد ( $Fe = 56 g/mol$ ) في ( $1.5 \times 10^{23}$ ) ذرة منه تساوي ..... g
3. عدد الجزيئات الموجودة في 22 g من  $NO_2$  علماً بأن ( $N = 14, O = 16$ ) يساوي ..... جزيء.
4. عدد ذرات الماغنيسيوم ( $Mg = 24$ ) في 12 g منه تساوي ..... جزيء.
5. كتلة 2.5 mol من غاز الميثان ( $CH_4 = 16$ ) تساوي ..... g
6. كتلة  $1.5 \times 10^{23}$  ذرة من الكبريت ( $S = 32$ ) تساوي ..... g
7. كتلة  $1.5 \times 10^{23}$  جزيء من الأمونيا ( $NH_3 = 17$ ) تساوي ..... g



السؤال الثاني: اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات التي تلي كل مما يلي، وضع أمامها علامة (✓):

1. عدد مولات الكربون ( $C = 12$ ) في (6g) منه تساوي .....  
 (0.5)     (2)     (6)     (8)
2. عدد المولات في (8g) من غاز الميثان ( $CH_4 = 16$ ) يساوي:  
 عدد أفوجادرو     نصف عدد أفوجادرو     ربع عدد أفوجادرو     ثلث عدد أفوجادرو
3. إذا علمت أن ( $Ca = 40$ ) فإن (30g) من الكالسيوم تحتوي على عدد من الذرات يساوي:  
  $6 \times 10^{23}$       $12 \times 10^{23}$       $4.5 \times 10^{23}$       $9 \times 10^{23}$
4. كتلة 2.5 mol من كبريتات الصوديوم  $Na_2SO_4$  حيث ( $Na = 23, O = 16, S = 32$ ) هي:  
 312 g     340 g     322 g     355 g
5. عدد مولات 187g من الألمونيوم ( $Al = 27$ ) هو:  
 5.92 mol     6.92 mol     7.92 mol     8.92 mol
6. إذا علمت أن ( $NaOH = 40$ ) فإن كتلة  $3 \times 10^{23}$  صيغة هيدروكسيد الصوديوم تساوي:  
 20 g     340 g     322 g     355 g



### السؤال الثالث: فسر ما يلي:

1. يتساوى عدد المولات في كل من (6g) من عنصر الكربون ( $C = 12$ ) مع (12g) من عنصر الماغنيسيوم ( $Mg = 24$ )



.....  
.....  
.....

2. عدد الذرات في (20g) من النيون ضعف عدد الذرات في (23g) من الصوديوم ( $Na = 23, Ne = 20$ )

.....  
.....  
.....

### السؤال الرابع: حل المسائل التالية:

1. احسب عدد الجزيئات الموجودة في (60g) من  $NO_2$  ( $N = 14, O = 16$ )

.....  
.....  
.....  
.....

2. إذا علمت أن: ( $H = 1, N = 14, O = 16$ ) فاحسب كل ما يلي:

أ- الكتلة المولية الجزيئية لحمض النيتريك  $HNO_3$

ب- عدد المولات في (126g) من حمض النيتريك.

ت- عدد الجزيئات في (31.5g) من حمض النيتريك.

ث- كتلة عدد ( $9 \times 10^{23}$ ) جزيء من حمض النيتريك.



.....  
.....  
.....  
.....



3. احسب عدد المولات الموجودة في (100g) من  $TiO_2$  والذي كتلته المولية تساوي  $82 g/mol$

.....  
.....  
.....  
.....

4. إذا علمت أن الصيغة الكيميائية لجزيء الماء مكونة من ذرة أكسجين مرتبطة بذرتي هيدروجين، والمطلوب

حساب:

أ- الكتلة المولية لجزيء الماء إذا علمت أن ( $O = 16, H = 1$ )

ب- عدد الجزيئات في ( $3 mol$ ) من الماء.

.....  
.....  
.....  
.....

5. إذا علمت أن ( $Mg = 24$ ) احسب:

أ- عدد مولات المغنيسيوم التي تحتوي على ( $1.5 \times 10^{23}$ ) ذرة منه.

ب- عدد الذرات في ( $2 mol$ ) من المغنيسيوم.

ت- كتلة ( $0.5 mol$ ) من المغنيسيوم.



.....  
.....  
.....  
.....

6. إذا علمت أن:  $C = 12, H = 1$  فاحسب ما يلي:

أ- الكتلة المولية لغاز البروبان ( $C_3H_8$ )

ب- عدد الذرات في (12) جرام من جزيئات البروبان.

.....  
.....  
.....



7. إذا علمت أن ( $Ca = 40, O = 16, H = 1$ ) فاحسب:

أ- الكتلة المولية لهيدروكسيد الكالسيوم  $Ca(OH)_2$

ب- عدد المولات في ( $148g$ ) من هيدروكسيد الكالسيوم.

ت- كتلة ( $1.5 mol$ ) من هيدروكسيد الكالسيوم.

ث- عدد الصيغ في ( $18.5g$ ) من هيدروكسيد الكالسيوم.

.....

.....

.....

.....



## الاختبار الأول

السؤال الأول: ضع علامة (✓) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وعلامة (x) بين القوسين

المقابلين للعبارة غير الصحيحة في كل من الجمل التالية:

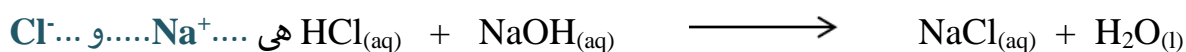
1. يعتبر صدأ الحديد من التغيرات الفيزيائية. ( X )  
 2. الرمز (S) في المعادلة الكيميائية يدل على أن المادة توجد في الحالة الصلبة ( ✓ )

السؤال الثاني: أكمل الفراغات في الجمل والعبارات التالية بما يناسبها:

1. عدد مولات الصوديوم اللازم تفاعلها لتصبح المعادلة الكيميائية التالية موزونة



2. الأيونات المتفرجة في التفاعل التالي:



3. عدد التأكسد للأكسجين في المركب  $H_2O_2$  يساوي .....-1.....

السؤال الثالث: اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات التي تلي كل مما يلي، وضع أمامها علامة

(✓):

6. عند احتراق شريط مغنسيوم في الهواء الجوي يظهر وميض فإن دليل حدوث التفاعل هو:

ظهور راسب	سريان تيار كهربائي
اختفاء لون	ظهور ضوء

7. عدد الذرات في 2mol من  $SO_3$  يساوي:

$4 \times 10^{23}$	$1.2 \times 10^{24}$
$6 \times 10^{23}$	$4.8 \times 10^{24}$

السؤال الرابع: أجب عن السؤال التالي:

في التفاعل التالي:  $2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$  فإن:

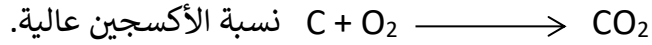
1. المادة التي حدثت لها عملية أكسدة هي .....Mg.....  
 السبب: لأنها فقدت إلكترونين وزاد عدد تأكسدها  
 2. المادة التي حدثت لها عملية اختزال هي .....O<sub>2</sub>.....  
 السبب: لأنها اكتسبت إلكترونين وقل عدد تأكسدها

## النسبة المئوية لمكونات المركب

يتكون كل مركب من عناصر بنسب ثابتة



ماذا لو تغيرت نسبة الأكسجين التي تتفاعل مع الكربون؟



هل يستفيد المريض إذا قلت نسبة المادة الفعالة في الدواء؟

يستخدم المزارعون سمادا يحتوي على نسبة عالية من النيتروجين في فصل الربيع ..... هل تعرف السبب؟  
أما في فصل الشتاء فيستخدمون سمادا يحتوي على نسبة عالية من البوتاسيوم لتقوية الجذور.

ماذا تستنتج مما سبق؟

1. أهمية معرفة النسب المئوية لمكونات أي مادة.
2. مجموع نسب مكونات أي مركب يساوي % 100.
3. يختلف ناتج المادة أو تأثيرها باختلاف النسب المئوية لمكوناتها.





## حل مسائل النسب المئوية لمكونات المركب

القانون المستخدم:

$$\frac{\text{النسبة المئوية لكتلة العنصر}}{\text{العنصر}} =$$

المركب

$$\frac{\text{النسبة المئوية لكتلة العنصر}}{=} =$$

أو

### أسئلة تطبيقية

1. يتحد 9.03 g من المغنيسيوم اتحادا تاما بـ 3.48 g من النيتروجين ليتكون مركب ما. ما هي النسبة المئوية لمكونات هذا المركب؟

.....  
.....



2. يتحد 29 g من الفضة اتحادا تاما بـ 4.3 g من الكبريت ليتكون مركب ما. ما هي النسب المئوية لمكونات هذا المركب؟

.....  
.....

3. عندما تتحلل عينة من أكسيد الزئبق II قدرها 14.2 g لعناصرها الأولية بالتسخين ينتج 13.2 g من الزئبق. ما هي النسب المئوية لمكونات هذا المركب؟

.....  
.....

4. يتحد 8.2 g من المغنيسيوم اتحادا تاما مع 5.4 g من الأكسجين لتكوين مركب ما. ما هي النسب المئوية لمكونات هذا المركب؟

.....  
.....



5. احسب النسب المئوية لمكونات البروبان  $C_3H_8$  علماً بأن (C = 12 , H = 1).

.....  
.....  
.....

6. احسب النسب المئوية لمكونات المركب  $C_2H_6$  علماً بأن (C = 12 , H = 1)

.....  
.....  
.....

7. احسب النسب المئوية لمكونات كلوريد الأمونيوم  $NH_4Cl$

علماً بأن (Cl = 35.5 N = 14 , H = 1)

.....  
.....  
.....





## حساب كتلة العنصر بمعرفة نسبته المئوية في المركب

نستخدم القانون التالي:

للمركب

كتلة العنصر =

### أسئلة تطبيقية:

1. يمثل الكبريت % 26.7 من كتلة المركب  $\text{NaHSO}_4$ . أوجد كتلة الكبريت في 16.8 g من المركب.

.....  
.....  
.....

2. احسب كتلة الكربون الموجودة في 82 g من غاز البروبان  $\text{C}_3\text{H}_8$  مع العلم ان النسبة المئوية للكربون في  $\text{C}_3\text{H}_8$  تساوي % 81.8.

.....  
.....  
.....







## تطبيقات على النسب المئوية لمكونات مركب

### السؤال الأول: أكمل الفراغات في الجمل والعبارات التالية بما يناسبها علمياً:

1. إذا اتحد (3g) من الكربون مع (8g) لتكوين مركب  $CO$  فإن النسبة المئوية الكتلية للكربون في هذا المركب تساوي ..... %
2. إذا كانت النسبة المئوية للكربون في  $NH_4Cl$  تساوي 66.36% فإن كتلة الكلور الموجودة في (2.14g) منه تساوي ..... %
3. النسبة المئوية للزئبق في مركب أكسيد الزئبق  $HgO$  تساوي ..... % ( $Hg = 200, O = 16$ )
4. النسبة المئوية لكتلة الأكسجين في أكسيد المغنيسيوم  $MgO$  تساوي ..... % ( $O = 16, Mg = 24$ )

### السؤال الثاني: اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات التي تلي كل مما يلي، وضع أمامها علامة (✓):

1. النسبة المئوية الكتلية للكربون في الإيثان  $C_2H_6$ ، ( $C = 12, H = 1$ )  
 2%     6%     20%     80%
2. إذا كانت النسبة المئوية الكتلية للهيدروجين في الميثان  $CH_4$  تساوي 25% فإن النسبة المئوية للكربون فيه:  
 50%     85%     15%     75%
3. إذا علمت أن ( $Ca = 40, C = 12, O = 16$ ) فإن النسبة المئوية الكتلية للكالسيوم في كربونات الكالسيوم  $CaCO_3$  تساوي ....  
 52%     40%     48%     60%
4. النسبة المئوية الكتلية للهيدروجين في الماء ( $O = 16, H = 1$ ) تساوي ....  
 11.11%     44.44%     55.56%     88.89%
5. النسبة المئوية الكتلية للهيدروجين في  $NH_4Cl$  تساوي ..... ( $H = 1, N = 14, Cl = 35.5$ )  
 1.9%     7.48%     14%     7.6%
6. النسبة المئوية الكتلية الموجودة في كلوريد المغنيسيوم المائي  $MgCl_2 \cdot 6H_2O$  تساوي ....  
( $Mg = 24, Cl, 35.5, H = 1, O = 16$ )  
 64.4%     26.6%     53.2%     8.86%
7. إذا علمت أن ( $Na = 23, O = 16, H = 1$ ) فإن النسبة المئوية الكتلية للصوديوم في  $NaOH$ :  
 23%     57.5%     75.5%     48%

8. إذا علمت أن ( $C = 12, H = 1$ ) فإن أعلى نسبة مئوية كتلية للكربون تكون في أحد المركبات التالية:



9. إذا كانت النسبة المئوية الكتلية للكالسيوم في مركب  $CaCO_3$  تساوي 40% فإن كتلة الكالسيوم بالجرام في

50g من المركب تساوي:

60  50  40  20

### السؤال الثالث: حل المسائل التالية:

1. يتحد 16.4g الماغنيسيوم اتحادا تاما مع 10.8g من الأكسجين لتكوين مركب ما، ما هي النسب المئوية

لمكونات هذا المركب؟



.....  
.....

2. احسب النسب المئوية لكل من الكربون والهيدروجين والأكسجين في المركب  $C_3H_6O_2$

$$(C = 12, O = 16, H = 1)$$

.....  
.....

3. يمثل الكبريت 26.7% من كتلة المركب  $NaHSO_4$  أوجد كتلة الكبريت في 8.4g من  $NaHSO_4$

.....  
.....

4. احسب كتلة الكربون الموجودة في 91g من غاز البروبان  $C_3H_8$  مع العلم أن النسبة المئوية للكربون في  $C_3H_8$

تساوي 81,8%

.....  
.....

5. باستخدام النسب المئوية للعناصر، احسب كتلة الهيدروجين الموجودة في 350g من  $C_2H_6$

$$(C = 12, H = 1)$$



.....  
.....





## الصيغة الأولية والصيغة الجزيئية

### أولا تعيين الصيغة الأولية

ماهي الصيغة الأولية؟ .....

أكمل الجدول التالي:

الصيغة الجزيئية	الصيغة الأولية	عدد مرات تكرار الصيغة الأولية في الصيغة الجزيئية
$C_6H_{12}O_6$	.....	.....
$C_2H_4O_2$	.....	.....
$C_6H_6$	.....	.....
$C_2H_2$	.....	.....
$NH_3$	.....	.....

### أسئلة تطبيقية

1. عين الصيغة الأولية لمركب يتكون من 75% كربون و 25% هيدروجين. (C = 12 , H = 1)

العناصر	.....	.....
ms	.....	.....
Mwt	.....	.....
$n = \frac{ms}{Mwt}$	.....	.....
بالقسمة على أصغر قيمة	.....	.....



الصيغة الأولية هي .....



2. عين الصيغة الأولية لمركب يتكون من 12.12% كربون و 16.16% أكسجين و 71.72% كلور.  
(C = 12 , O = 16 , Cl = 35.5)

.....	.....	.....	العناصر
.....	.....	.....	ms
.....	.....	.....	Mwt
.....	.....	.....	$n = \frac{ms}{Mwt}$
.....	.....	.....	بالقسمة على أصغر قيمة

الصيغة الأولية هي .....

3. عين الصيغة الأولية لمركب يتكون من 25.9% نيتروجين و 74.1% أكسجين.  
(N = 14 , O = 16)

.....	.....	.....	العناصر
.....	.....	.....	ms
.....	.....	.....	Mwt
.....	.....	.....	$n = \frac{ms}{Mwt}$
.....	.....	.....	بالقسمة على أصغر قيمة
.....	.....	.....	بالضرب بالعدد 2

الصيغة الأولية هي .....





## ثانيا: تعيين الصيغة الجزيئية

ماهي العلاقة بين الصيغة الأولية والصيغة الجزيئية؟

تكرر الصيغة الأولية عدد من المرات في الصيغة الجزيئية.

يمكن تعيين الصيغة الجزيئية لمركب ما عند معرفة الصيغة الأولية له وكتلته المولية.

مثال 1:

عين الصيغة الجزيئية لمركب كتلته المولية 60 g/mol وصيغته الأولية هي  $\text{CH}_4\text{N}$ .

حيث (C = 12 , H = 1 , N = 14)

الحل:

الصيغة الجزيئية	$\frac{\text{الكتلة المولية الجزيئية}}{\text{كتلة الصيغة الأولية}}$	كتلة الصيغة الأولية	الصيغة الأولية
.....	.....	$12+4 \times 1 + 14 = 30$	$\text{CH}_4\text{N}$

مثال 2: عين الصيغة الجزيئية لمركب كتلته المولية 62 g/mol وصيغته الأولية هي  $\text{CH}_3\text{O}$

اذا علمت أن (C = 12 , H = 1 , O = 16)

.....  
.....  
.....





## الصيغة الأولية والصيغة الجزيئية (تطبيقات)

السؤال الأول: أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الدال على كل مما يلي:

1. أقل نسبة للأعداد الصحيحة لذرات العناصر التي يتكون منها المركب. ( )

السؤال الثاني: اكمل الفراغات في الجمل والعبارات التالية بما يناسبها علمياً:

1. الصيغة الكيميائية الأولية لسكر الجلوكوز ( $C_6H_{12}O_6$ ) هي .....
2. الصيغة الأولية لمركب فوق أكسيد الهيدروجين  $H_2O_2$  هي ..... بينما لمركب  $N_2H_4$  هي .....
3. لديك الصيغة الأولية  $NO_2$  إذا علمت أ، كتلتها المولية الجزيئية هي  $92 \text{ g/mol}$  فإن صيغتها الكيميائية الجزيئية ( $N = 14, O = 16$ ) هي .....
4. عند تحليل عينة غاز وجد أنها تتكون من  $2.34 \text{ g}$  من النيتروجين و  $5.34 \text{ g}$  من الأكسجين فالصيغة الكيميائية الأولية لهذا الغاز ..... علماً بأن ( $N = 14, O = 16$ ).
5. الصيغة الأولية لمركب يتكون من  $0.4 \text{ mol}$  من  $Cu$  و  $0.8 \text{ mol}$  من  $Br$  هي .....
6. إذا علمت أن الكتلة المولية لمركب ( $60 \text{ g/mol}$ ) وصيغته الأولية  $CH_4N$  وكتلة الصيغة الأولية له تساوي  $30 \text{ g}$  فإن الصيغة الجزيئية لهذه المادة هي .....
7. إذا كانت الصيغة الأولية لمادة معينة هي  $C_2H_3O$  وعدد مرات تكرار الصيغة الأولية في الصيغة الجزيئية لها تساوي (2) فإن الصيغة الجزيئية لهذه المادة .....
8. مركب صيغته الأولية  $CH_2O$  وعدد مرات احتواء الجزيء منها يساوي 6 فإن صيغته الجزيئية هي .....

السؤال الثالث: اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات التي تلي كل مما يلي، وضع أمامها علامة

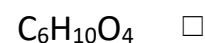
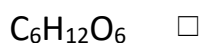
(v)

1. إذا علمت أن الصيغة الجزيئية لمركب البيوتان  $C_4H_6$  حيث ( $C = 12, H = 1$ ) فإن:  
 النسبة المئوية الكتلية للكربون في المركب % 40  المول الواحد من المركب يحتوي على  $6 \times 10^{23}$  جزيء  
 النسبة المئوية الكتلية للهيدروجين في المركب % 60  الصيغة الأولية لهذا المركب هي  $CH$



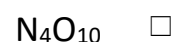
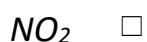
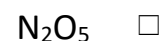
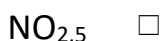
2. إذا علمت أن الصيغة الأولية لمركب ما هي  $C_3H_5O_2$  والكتلة المولية له  $146 \text{ g/mol}$  فإن الصيغة

الجزئية لهذا المركب هي: ( $C = 12$ ,  $H = 1$ ,  $O = 16$ )

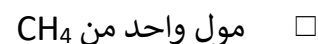
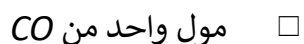
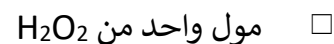
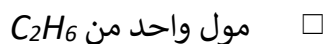


3. عند تحليل عينة من مركب كيميائي وجد أنها تحتوي على  $1 \text{ mol}$  من النيتروجين و  $2.5 \text{ mol}$  من

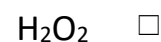
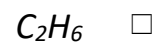
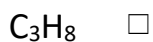
الأكسجين , فإن الصيغة الأولية لهذا المركب:



4. واحد مما يلي يحتوي على أكبر عدد من الذرات وهو:



5. الصيغة الجزئية من الصيغ التالية وتعتبر صيغة أولية أيضا:



السؤال الرابع: حل المسائل التالية:



1. مركب يتكون من الكربون والهيدروجين والكتلة المولية له  $78 \text{ g/mol}$  , عند تحلل  $15.5 \text{ g}$  منه وجد أنها تحتوي على  $14.4 \text{ g}$  من الكربون . أوجد الصيغة الأولية لهذا المركب ( $C = 12$  ,  $H = 1$ )

		العناصر
		ms
		Mwt
		n
		القسمة على أصغر قيمة

الصيغة الأولية: .....

2. كتلة من مركب تحتوي على ( $112.5 \text{ g}$ ) من الكربون، ( $37.5 \text{ g}$ ) من الهيدروجين، ( $150 \text{ g}$ ) من الأكسجين فإذا علمت أن الكتلة الجزيئية لهذا المركب ( $64 \text{ g/mol}$ ) , ( $C = 12$  ,  $H = 1, O = 16$ )
- أ- أوجد الصيغة الأولية لهذا المركب

		العناصر
		ms
		Mwt
		n
		القسمة على أصغر قيمة

الصيغة الأولية .....

- ب- أوجد الصيغة الجزيئية لهذا المركب

الصيغة الجزيئية	$\frac{\text{الكتلة المولية الجزيئية}}{\text{كتلة الصيغة الأولية}}$	كتلة الصيغة الأولية	الصيغة الأولية





## الاختبار الثاني

السؤال الأول: ضع علامة (✓) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وعلامة (x) بين القوسين المقابلين للعبارة غير الصحيحة في كل من الجمل التالية:

1. يحتوي المول الواحد من أي مادة على  $6 \times 10^{23}$  وحدة بنائية من هذه المادة. ( ✓ )  
 2. عدد المولات التي تحتوي على  $3 \times 10^{23}$  ذرة من الكالسيوم هو 0.5 mol. ( ✓ )

السؤال الثاني: أكمل الفراغات في الجمل والعبارات التالية بما يناسبها:

1. عدد الذرات التي يحتوي عليها 3 mol من الصوديوم يساوي..... $1.8 \times 10^{24}$ .....  
 2. كتلة 0.25 مول من عنصر المغنسيوم ( Mg=24 ) تساوي .....6.....g  
 3. إذا علمت أن ( Ca = 40, H=1 , O = 16 ) فإن الكتلة المولية لهيدروكسيد الكالسيوم Ca(OH) تساوي 74

g/mol

السؤال الثالث: اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات التي تلي كل مما يلي، وضع أمامها علامة (✓):

1. إذا علمت أن C = 12 , O= 16 فإن النسبة المئوية للأكسجين في غاز ثاني أكسيد الكربون تساوي:

36.36%		66.66%	
72.72%		27.27%	

2. إذا كانت الصيغة الأولية لمركب هي  $CH_4N$  والكتلة المولية للمركب تساوي 60g/mol فإذا علمت أن N=14  
 C = 12 , H = 1 فإن الصيغة الجزيئية لهذا المركب هي:

$CH_2N$		$CH_4N$	
$CH_4N_2$		$CH_8N$	

السؤال الرابع: حل المسألة التالية:

يمثل الكبريت 26.7% من كتلة المركب  $NaHSO_4$ . أوجد كتلة الكبريت في 16.8g من المركب  $NaHSO_4$

الحل:

$$\frac{\text{كتلة العنصر} \times 100}{\text{الكتلة الكلية للمركب}} = \text{النسبة المئوية لكتلة العنصر}$$

$$\text{كتلة الكبريت} = \frac{\text{النسبة المئوية للكبريت} \times \text{الكتلة الكلية للمركب}}{100} = \frac{16.8 \times 26.7}{100}$$

$$\text{كتلة الكبريت} = 4.49 \text{ g}$$

## المعادلة الكيميائية وحساب كمية المادة

### حساب كميات المواد المتفاعلة والمواد الناتجة من التفاعل الكيميائي

هناك طريقتان لحساب كميات المواد المتفاعلة والمواد الناتجة من التفاعل الكيميائي

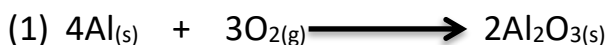
الطريقة الأولى: قياس اتحادية العناصر

في التفاعل التالي



$$\frac{n(A)}{a} = \frac{n(B)}{b} = \frac{n(C)}{c} = \frac{n(D)}{d}$$

أكتب العلاقة المعبرة عن اتحادية العناصر لكل من التفاعلات التالية:



.....



.....

### أسئلة تطبيقية

1. احسب عدد مولات الأمونيا الناتجة من تفاعل 0.6 mol من النيتروجين مع

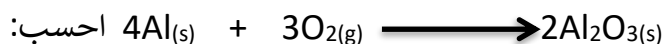
الهيدروجين تبعاً للمعادلة الموزونة التالية:



.....

.....

2. توضح المعادلة التالية تفاعل الألمنيوم مع الأكسجين لتكوين أكسيد الألمنيوم



أ. عدد مولات الأكسجين اللازمة لتكوين كسجين اللازمة لتكوين 3.7 mol من أكسيد الألمنيوم

.....

.....



ب. عدد مولات الأكسجين اللازمة لتتفاعل بالكامل مع 14.8 mol من الألمنيوم.

.....  
.....  
.....

ت. عدد مولات أكسيد الألمنيوم التي تتكون نتيجة تفاعل 0.78 mol أكسجين مع الألمنيوم.

.....  
.....  
.....

3. ينتج غاز الأسيتيلين  $C_2H_2$  بإضافة الماء إلى كربيد الكالسيوم  $CaC_2$  طبقاً للتفاعل التالي:



فإذا علمت أن (Ca = 40 ، C = 12 ، H = 1 ، O = 16)

أ. احسب عدد مولات كربيد الكالسيوم التي تلزم لإتمام التفاعل مع 4.9 g من الماء.

.....  
.....  
.....

ب. احسب كتلة الأسيتيلين التي تنتج من إضافة الماء إلى 5 g من كربيد الكالسيوم.

.....  
.....  
.....





تقدم التفاعل: مقدار يرمز له بالحرف  $x$  ويعبر عنه بالمول.

يمكن من خلال  $x$  تتبع التغير في كميات المواد للمجموعة الكيميائية أثناء التحول الكيميائي انطلاقاً من معرفة كميات المواد الابتدائية للمتفاعلات  $n_0$ .



$$= \frac{n_0(B) - n(B)}{b} = \frac{n_0(C) - n(C)}{c} \quad x = \frac{n_0(A) - n(A)}{a}$$

الجدول الوصفي للتفاعل:

aA + bB $\longrightarrow$ cC + dD				معادلة التفاعل	
كميات المواد بالمول				تقدم التفاعل	حالة التفاعل
n(A)	n(B)	0	0	<b>X = 0</b>	الحالة الابتدائية
n(A) - aX	n(B) - bX	cX	dX	<b>X</b>	خلال التحول
n(A) - aX <sub>max</sub>	n(B) - bX <sub>max</sub>	cX <sub>max</sub>	dX <sub>max</sub>	<b>X<sub>max</sub></b>	الحالة النهائية

تصل المجموعة الكيميائية لحالتها النهائية بانقضاء كمية أحد المتفاعلات على الأقل ويسمى (المتفاعل المحدد)

..... هو  $X_{max}$  هو التقدم الأقصى وهو

..... المادة المحددة للتفاعل:

..... المادة المتفاعلة الناتجة:

$$R(A) = \frac{n(A)}{a} \quad \text{و} \quad R(B) = \frac{n(B)}{b}$$

إذا كانت  $R(A) < R(B)$  يكون  $B$  المادة المتفاعلة الزائدة و  $A$  المادة المتفاعلة المحددة.

إذا كانت  $R(A) > R(B)$  يكون  $A$  المادة المتفاعلة الزائدة و  $B$  المادة المتفاعلة المحددة.

إذا كانت  $R(B) = R(A)$  تتفاعل  $A, B$  كلياً ويسمى التفاعل الكيميائي تام.

## أسئلة تطبيقية:

يتفاعل 0.03 mol من حمض الهيدروكلوريك مع 0.05 mol من كربونات الكالسيوم ويتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون ويتكون كلوريد الكالسيوم

المطلوب: من قراءتك للجدول التالي

					معادلة التفاعل	
$2\text{HCl} + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$						
كميات المواد بالمول					تقدم التفاعل	حالة التفاعل
0.03mol	0.05	0	0	وفرة	<b>X = 0</b>	الحالة الابتدائية
0.03-2X	0.05-X	X	X	وفرة	<b>X</b>	خلال التحول
0	0.035	0.015	0.015	وفرة	<b>X<sub>max</sub></b>	الحالة النهائية

أجب عن الأسئلة التالية:

1. كتلة كربونات الكالسيوم اللازمة للتفاعل في المعادلة السابقة تساوي .....
2. عدد مولات حمض الهيدروكلوريك الابتدائية .....
3. المادة المتفاعلة المحددة .....
4. كتلة كلوريد الكالسيوم الناتجة .....
5. المادة المتفاعلة الزائدة .....

## حل المسألة التالية:

يتفاعل 0.2 mol من الصوديوم مع 0.2 mol من غاز الكلور لتكوين كلوريد الصوديوم طبقا للتفاعل التالي:



أوجد بطريقتين ما يلي:

1. المادة المحددة للتفاعل والمادة الزائدة

2. عدد مولات كلوريد الصوديوم الناتجة.

\*الحل بطريقة اتحادية العناصر

.....

.....

.....

.....

.....

الحل بطريقة جدول تقدم التفاعل

.....

.....

.....

.....

.....

.....

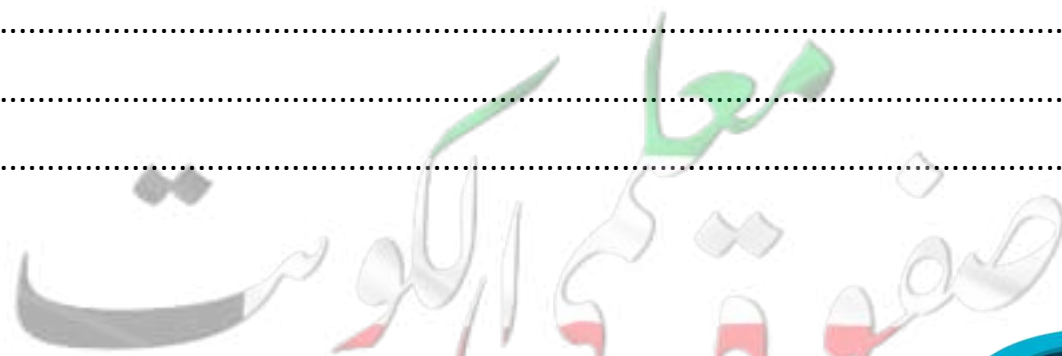
.....

.....

.....

.....

.....





## عناصر المجموعة الرابعة

ما هي العناصر التي تتكون منها المجموعة الرابعة 4A؟

اسم العنصر	الرمز الكيميائي	العدد الذري	الترتيب الإلكتروني	نوع العنصر
كربون	.....	.....	[He] 2s <sup>2</sup> 2p <sup>2</sup>	لا فلز
سيليكون	.....	.....	.....	شبه فلز
جيرمانيوم	.....	.....	.....	شبه فلز
قصدير	.....	.....	.....	فلز
رصاص	.....	.....	.....	فلز



عناصر المجموعة 4A ينتهي ترتيبها الإلكتروني بتحت المستوى .....

## الكربون

- هو العنصر السابع عشر الأكثر وفرة في القشرة الأرضية.
  - يشكل حوالي 0.02% من القشرة الأرضية حتى عمق 16 km.
  - يوجد في أكثر من صورة مثل: الفحم- الماس- الجرافيت.
- وفي كثير من الخامات يشكل أيون الكربونات  $\text{CO}_3^{2-}$

## استخلاص الكربون

يستخلص بحرق المواد العضوية بمعزل عن الهواء لتصنيع الفحم.

الأشكال المتأصلة للكربون:

ظاهرة التأصل هي: .....

أشكال الكربون المتأصلة:

الماس - الجرافيت - الفوليرين - أنابيب الكربون النانوية - فقاعات الكربون الدقيقة.



## الخواص الفيزيائية للكربون:

تختلف الخواص الفيزيائية للكربون باختلاف أشكاله ما بين الماس والجرافيت

الخواص	الماس	الجرافيت
طريقة ومكان التكوين	.....	.....
درجة الانصهار	.....	.....
درجة الغليان	.....	.....
الكثافة	.....	.....
التوصيل الكهربائي	.....	.....
الصلابة	.....	.....

## الخواص الكيميائية للكربون

- ترتبط ذرات الكربون ببعضها البعض بروابط تساهمية أحادية أو ثنائية أو ثلاثية مكونة سلاسل كربونية، وتستطيع ذرة الكربون الارتباط بعناصر أخرى مكونة مركبات مختلفة.

- يتفاعل الكربون مع كمية وافرة من الأكسجين لإنتاج غاز .....
- يتفاعل الكربون في كمية قليلة من الأكسجين لإنتاج غاز .....
- يتفاعل الكربون مع الماء تحت ظروف خاصة من الحرارة والضغط في وجود عامل حفاز .....

## - استخدامات الكربون:

- \* يستخدم كوقود بسبب الطاقة الناتجة من عملية .....
- \* يضاف بكميات ضئيلة إلى الحديد لإنتاج الصلب.
- \* يستخدم الجرافيت في أقلام الرصاص.
- \* يستخدم الفحم في الطب على شكل أقراص أو مسحوق لامتصاص الغازات السامة من الجهاز الهضمي.



## تطبيقات عناصر المجموعة الرابعة

السؤال الأول: اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الدال على كل مما يلي:



1. الأيون الذي يتواجد الكربون على شكله في الخامات. ( )
2. العناصر التي تقع إلكتروناتها الخارجية في تحت المستوى ( $np^2$ ) ( )
3. الغاز الذي ينتج من احتراق الكربون في كمية قليلة من الأكسجين. ( )
4. ذرات كربون على شكل كريات. ( )
5. متآصلات كربونية ذات تركيبات نانوية أسطوانية الشكل وهي أقوى وأخف من الصلب. ( )
6. مادة مسامية سوداء تبدو كشبكة مغناطيسية بالغة الدقة قليلة الكثافة. ( )

السؤال الثاني: أكمل الفراغات في الجمل والعبارات التالية بما يناسبها علمياً:

1. تحتوى المجموعة 4A على العناصر التي تقع إلكتروناتها في تحت المستوى .....
2. عنصر ..... هو العنصر السابع عشر الأكثر وفرة في الطبيعة.
3. يتواجد الكربون في الكثير من الخامات على شكل أيون .....
4. أحد أشكال الكربون ويستخدم في صناعة أقلام الرصاص هو .....
5. يستخلص الكربون بحرق المواد العضوية بمعزل عن ..... بتصنيع الفحم.
6. ترتبط ذرات الكربون ببعضها بروابط تساهمية ..... أو ..... أو ..... مشكلة سلاسل كربونية مختلفة.
7. يتكون غاز ..... نتيجة احتراق الكربون في كمية وافرة من الأكسجين.
8. يضاف الكربون بكميات ضئيلة إلى الحديد لإنتاج .....
9. يستخدم ..... في الطب على شكل أقراص أو مسحوق لامتصاص الغازات السامة من الجهاز الهضمي.
10. يتكون غاز ..... عند احتراق الكربون في كمية قليلة من الأكسجين.



### السؤال الثالث: ضع علامة (✓) أمام الإجابة الصحيحة في كل مما يلي:

1. العناصر التي ينتهي ترتيبها الإلكتروني بـ ( $np^2$ ) تقع في المجموعة:  
 4A       2A       4B       2B

2. إحدى العبارات التالية غير صحيحة بالنسبة للجرافيت:

- يستخدم في صناعة أقلام الرصاص       درجة انصهاره منخفضة  
 يوصل الكهرباء       صلب جدا

### السؤال الرابع: وضح بالمعادلات الكيميائية الرمزية فقط كلا مما يلي:

1. تفاعل الكربون مع كمية وافرة من الأكسجين.

-----

2. تفاعل الكربون مع كمية قليلة من الأكسجين.

-----

3. تفاعل الكربون مع الماء في ظروف خاصة من الضغط ودرجة الحرارة في وجود عامل حفاز.

-----

### السؤال الخامس: فسر ما يلي:

1. يعتبر عنصر الكربون العنصر الملك بين عناصر الجدول الدوري.

-----

-----

2. يستخدم الكربون والكثير من مركباته كوقود أساسي في حياتنا اليومية.

-----

-----



3. يعتبر غاز ثاني أكسيد الكربون ( $CO_2$ ) نعمة ونقمة.

---

---

4. يستخدم الفحم في الطب على شكل أقراص أو مسحوق.

---

---

5. يحذر دائما من إشعال الفحم في الأماكن المغلقة.

---

---





## تكنولوجيا النانو

تكنولوجيا النانو: هو علم تصغير الذرات لصنع منتجات جديدة.

كيف تطور علم تكنولوجيا النانو؟

- يعتبر العام 1986 البداية الفعلية لهذه التكنولوجيا.
- إنشاء معهد فورسايت في العام 1985.
- اكتشاف أنابيب الكربون النانوية عام 1991 واختراع المعالج النانو متري.

### استخدامات تكنولوجيا النانو:

#### (أ) في الصناعة:

تستخدم في صنع بعض المواد لجعلها أكثر متانة مثل مضارب التنس والبسبول وصناعة الدراجات الهوائية وصولاً للسيارات والطائرات.....

#### (ب) في الكيمياء:

تستخدم البلورات النانوية المركبة لجعل المواد الكيميائية الخام أكثر فعالية، أكثر توفيراً للطاقة وتنتج مخلفات أقل.

#### (ج) في الصيدلة:

تمت إعادة تشكيل العديد من المنتجات الصيدلانية بجزيئات نانوية لتسهيل تعاطيها وتطوير قابليتها للامتصاص.

#### (د) في الطب:

طور العلماء من مركز السرطان الأمريكي قنابل مجهرية ذكية تخترق الخلايا السرطانية وتفجرها.

#### (هـ) في تكنولوجيا المعلومات

تصغير المنتجات الإلكترونية وإنتاج ذواكرات أضخم وسرعات أعلى (كمبيوترات وهواتف محمولة)

#### (و) في المجال العسكري:

يعتبر المجال الأبرز والأخطر الذي تستخدم فيه هذه التقنية.



## أنابيب الكربون النانوية

الرابطة بين ذرتي الكربون في أنابيب الكربون النانوية ..... من الرابطة بين ذرتي الكربون في الماس.  
علل: أنابيب الكربون النانوية أقوى من الماس.



### أشكال أنابيب الكربون النانوية:

1. ....
2. ....
3. ....

### خواص أنابيب الكربون النانوية:

#### (أ) الخواص الميكانيكية:

- تعتبر من أقوى المواد المعروفة على الإطلاق (لماذا؟) لأنها تمتلك مقاومة شد .....
- تقاوم التغير في طولها ومساحة مقطعها عند تحميلها وزنا كبيرا لأن معامل مرونتها .....
- خفيفة مقارنة بالألمنيوم والصلب لأن كثافتها .....
- لها قوة نوعية عالية جدا لأنها قوية وخفيفة الوزن.

#### (ب) الخواص الكهربائية:

تمتلك القدرة على توصيل الكهرباء وخاصية النقل الإلكتروني القذفي مما يعني أنها موصلات ممتازة على طول الأنابيب

#### (ج) الخواص الحرارية:

موصلات حرارية ممتازة على طول الأنابيب وعازلة تقريبا عموديا على محور الأنابيب (التوصيل القذفي)

#### • الثبات الحراري:

تظل أنابيب الكربون النانوية محتفظة بخواصها وبناء مادتها حتى تصل غلى درجات حرارة مرتفعة.





## مركبات الكربون غير العضوية

أهم مركبات الكربون غير العضوية غاز ..... وغاز .....

### \*غاز أول أكسيد الكربون

الصيغة الكيميائية .....

مصادر إنتاج غاز أول أكسيد الكربون:

1. مواقد الغاز.
2. المولدات التي تعمل بالديزل أو الغاز.
3. بعض أنواع السجائر.
4. عوادم السيارات.

### خصائص غاز أول أكسيد الكربون:

- غاز عديم اللون والطعم والرائحة.
- من الجزيئات ثنائية الذرة غير المتجانسة. (علل)  
.....
- يحترق ويكون غاز ثاني أكسيد الكربون حسب المعادلة التالية  
.....
- يذوب جزئياً في الماء.
- يتكون الغاز من احتراق مركبات الكربون في أجواء قليلة من الأكسجين.

الروابط الكيميائية	أضرار غاز أول أكسيد الكربون	فوائد غاز أول أكسيد الكربون





## غاز ثاني أكسيد الكربون CO<sub>2</sub>

مصادر إنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون

.....  
.....  
.....  
.....

خصائص غاز ثاني أكسيد الكربون

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
..... كيف يتكون الثلج الجاف؟ .....

الروابط الكيميائية	أضرار CO <sub>2</sub>	فوائد واستخدامات CO <sub>2</sub>



## تطبيقات مركبات الكربون غير العضوية

السؤال الأول: اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الدال على كل مما يلي:

- 1- غاز ينتج من الاحتراق الجزيئي غير التام للكربون في كمية قليلة من الأوكسجين. ( )
- 2- الحالة الصلبة لغاز ثاني أكسيد الكربون والمستخدم في تبريد الأغذية المغلفة عند نقلها. ( )
- 3- غاز يتسبب بظاهرة الاحتباس الحرارى التي تسبب تغير المناخ على سطح الأرض. ( )
- 4- مركب ينتج من ذوبان غاز ثاني أكسيد الكربون في الماء. ( )

السؤال الثاني: اكمل الفراغات في الجمل والعبارات التالية بما يناسبها علميا:



- 1- يحترق غاز أول أكسيد الكربون مكونا غاز .....
- 2- يذوب غاز أول أكسيد الكربون ..... في الماء.
- 3- يسمى غاز ثاني أكسيد الكربون باسم الغاز .....
- 4- يتحد غاز أول أكسيد الكربون مع هيموجلوبين الدم عند استنشاقه مكونا مركب .....
- 5- كثافة غاز ثاني أكسيد الكربون ..... من كثافة بخار الماء والأوكسجين.
- 6- يسمى غاز ثاني أكسيد الكربون في حالته الصلبة باسم .....

السؤال الثالث: اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات التي تلي كل مما يلي، وضع أمامها علامة (✓):

1. غاز يتحول من الحالة الغازية للحالة الصلبة مباشرة بالتبريد مكونا الثلج الجاف:  
  $O_2$         $CO$         $CO_2$         $N_2$
2. يتحد غاز أول أكسيد الكربون بهيموجلوبين الدم مكونا مركبا يسمى:  
 كربوكسى       حمض الكربونيك       حمض المالك       حمض هيموجلوبين
3. أحد الغازات التالية يستخدم في استخلاص فلز الحديد من خاماته:  
  $O_2$         $CO$         $CO_2$         $N_2$
4. يحتوي جزيء غاز ثاني أكسيد الكربون على:  
 رابطتين تساهميتين أحاديتين       رابطتين تساهميتين ثنائيتين  
 رابطة تساهمية ثنائية ورابطة تناسقية       رابطة تساهمية أحادية وأخرى ثنائية



السؤال الرابع: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (x) أمام العبارة غير الصحيحة في كل مما يلي:

- 1- يذوب غاز أول أكسيد الكربون كليا في الماء. ( )
- 2- يتكون غاز ثاني أكسيد الكربون من احتراق مركبات الكربون بكمية قليلة من الأوكسجين. ( )
- 3- يعرف غاز ثاني أكسيد الكربون بالغاز الفحمي وفي حالته الصلبة يسمى الثلج الجاف. ( )
- 4- جزيء أول أكسيد الكربون يحتوي على رابطة تساهمية ثنائية ورابطة تساهمية تناسقية ( )
- 5- يستخدم غاز أول أكسيد الكربون كوقود في استخراج الفلزات من خاماتها. ( )
- 6- يسبب أول أكسيد الكربون ظاهرة الاحتباس الحرارى التي تغير من مناخ الأرض. ( )

السؤال الخامس: علل لما يأتي تعليلا علميا صحيحا:



1. أهمية غاز أول أكسيد الكربون في الصناعة.

.....  
.....

2. يستخدم غاز أول أكسيد الكربون في استخراج الحديد من خاماته.

.....  
.....

3. يسمى غاز أول أكسيد الكربون القاتل الصامت.

.....  
.....

4. يحذر دائما من حرق الفحم في الغرف المغلقة.

.....  
.....



## السؤال السادس: وضع بالمعادلات الكيميائية الرمزية كلا مما يلي:

1. تفاعل الكربون مع كمية وفيرة من الأكسجين.

.....

2. تفاعل الكربون مع كمية قليلة من الأكسجين.

.....

3. تفاعل الكربون مع الماء في ظروف خاصة من الضغط ودرجة الحرارة.

.....

4. احتراق غاز أول أكسيد الكربون.

.....

5. تفاعل غاز أول أكسيد الكربون مع أكسيد الحديد III (الهيماتيت)

.....

## السؤال السابع: أكمل الجدول التالي حسب المطلوب:

وجه المقارنة	أول أكسيد الكربون	ثاني أكسيد الكربون
الصيغة الكيميائية		
الترتيب النقطي		
نوع الروابط		
الفوائد		
الأضرار		



## مركبات الكربون العضوية

الخواص الفيزيائية لمركبات الكربون العضوية:

- أكثر تطايرا من مركبات الكربون غير العضوية.
- أغلبها يوجد في الحالة الغازية مثل الغاز الطبيعي والحالة السائلة مثل الكحولات.
- درجات انصهارها وجليانها.....
- لا تذوب في ..... و..... في المذيبات العضوية.
- غير موصلة للتيار الكهربائي.

الخواص الكيميائية لمركبات الكربون العضوية:

يستطيع الكربون تكوين عدد هائل جدا من المركبات العضوية.

ما هي الخواص الكيميائية لمركبات الكربون العضوية؟

تقسيم المركبات العضوية حسب التركيب العنصري:

	المركبات الهيدروكربونية
	المركبات الأوكسجينية
	المركبات النيتروجينية

تقسيم المركبات العضوية حسب الروابط:

	المركبات المشبعة
	المركبات غير المشبعة



## تركيب المركبات العضوية

العنصر الأساسي في مركبات الكربون العضوية هو .....  
ماهي الصيغة الجزيئية؟

ماهي الصيغة البنائية (التركيبية)؟

الكشف عن العناصر الأساسية في المركب العضوي (التحليل العضوي العنصري)  
الهدف منه البحث عن العناصر الموجودة في المركب العضوي عن طريق:  
أ- التحليل العنصري النوعي وهو

ب- التحليل العنصري الكمي وهو



## تطبيقات مركبات الكربون العضوية

السؤال الأول: اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الدال على كل مما يلي:

1. مركبات عضوية تحتوي على عنصري الكربون والهيدروجين فقط. ( )
2. مركبات عضوية تحتوي على عناصر الكربون والهيدروجين والأكسجين. ( )
3. مركبات عضوية تحتوي على عناصر الكربون والهيدروجين والنتروجين ( )
4. مركبات عضوية تكون فيها جميع الروابط أحادية. ( )
5. مركبات عضوية تكون فيها الروابط ثنائية أو ثلاثية. ( )
6. اختلاف طريقة ارتباط ذرات الكربون مع بعضها البعض أو مع العناصر الأخرى في المركبات المكونة من نفس النوع والعدد. ( )
7. الصيغة التي توضح جميع العناصر وعدد ذرات كل عنصر في المركب ( )
8. الصيغة التي توضح ترتيب الذرات المرتبطة معا وعددها وعدد الروابط لكل ذرة في الجزيء. ( )
9. مجموعة العمليات التي يتم الكشف فيها عن تركيب المواد أو المركبات أو العناصر الداخلة في تركيب مادة معينة. ( )
10. تحديد كمية كل من العناصر الموجودة في المادة العضوية. ( )

السؤال الثاني: اكمل الفراغات في الجمل والعبارات التالية بما يناسبها علميا:

1. لا تذوب المركبات العضوية في .....
2. تذوب المركبات العضوية في المذيبات .....
3. المركبات العضوية ..... تطايرا من المركبات غير العضوية.
4. ترتبط ذرات الكربون مع بعضها البعض ومع ذرات العناصر الأخرى بروابط .....
5. تفاعلات مركبات الكربون ..... عموما بطيئة ومعكوسة.
6. الصيغة العامة للمركبات الهيدروكربونية .....
7. الصيغة العامة للمركبات الأكسجينية .....
8. الصيغة العامة للمركبات النيتروجينية .....
9. العنصر الأساسي في المركبات العضوية هو .....



السؤال الثالث: اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات التي تلي كل مما يلي، وضع أمامها علامة ( ✓ ):

1. في التحليل العنصري الكمي للمركبات العضوية يتحول الكربون إلى:

$N_2$    $CO_2$    $CO$    $CH_4$

2. في التحليل العنصري النوعي للمركبات العضوية يتحول الهيدروجين إلى:

ماء  ميثان  حمض الكربونيك  حمض الكبريتيك

السؤال الرابع: ضع علامة ( ✓ ) أمام العبارة الصحيحة وعلامة ( x ) أمام العبارة غير الصحيحة في كل مما يلي:

1. المركبات العضوية التي تحتوي على عنصرين فقط هما الكربون والهيدروجين تسمى مركبات هيدروكربونية.  
( )

2. الصيغة العامة  $C_xH_yO_z$  هي لمركبات عضوية تسمى المركبات النيتروجينية.  
( )

3. ينتمي مركب الميثان والبروبان والبنتان الحلقي للمركبات العضوية غير المشبعة.  
( )

السؤال الخامس: علل لما يأتي تعليلا علميا صحيحا:

1. قدرة عنصر الكربون على تكوين عدد هائل جدا من المركبات العضوية.

.....

2. وجود ظاهرة التشاكل في المركبات العضوية..

.....

السؤال السادس: أكمل الجدول التالي حسب المطلوب:

وجه المقارنة	المركبات العضوية المشبعة	المركبات العضوية غير المشبعة
نوع الروابط		
أمثلة		

