

متوسطة الشهيد خنوف لخضر
حمام الضلعة
الجزائر

امتحانات

حلول جميع تمارين الكتاب المدرسي

العلوم الفيزيائية و التكنولوجيا

السنة الثانية متوسط

إعداد الأستاذ: محمد جعيجع

السنة الدراسية: 2017 / 2018

الميدان التعليمي الأول: المادة و تحولاتها | المقطع التعليمي الأول: النموذج المجهرى للتحويل الكيميائي

الوحدة التعليمية :

1 - الرموز الكيميائية

الأهداف التعليمية :

- 1- يتدرب على حل التمارين. 2- يوظف معارفه المكتسبة لمعالجة المشكلات اعتمادا على نفسه، بحيث يصل إلى حل. 3- يطلب المساعدة من الغير لإزالة الغموض إن وُجد. 4- يختبر مكتسباته المعرفية.

التمرين 01 الصفحة 44

الربط بسهم بين الصيغة الكيميائية للجزيء والإجابة المناسبة لها :

| القائمة (ب) | القائمة (أ) |
|---------------------|------------------|
| ثنائي الأوكسجين | CO |
| غاز النشادر | H ₂ S |
| أحادي أكسيد الكربون | H ₂ |
| ثنائي الهيدروجين | NH ₃ |
| كبريتيد الهيدروجين | O ₂ |

تعقيب غير مطلوب :

- **كبريتيد الهيدروجين :** مركب كيميائي يحمل الصيغة H₂S وهو غاز عديم اللون قابل للاشتعال وهو كريه الرائحة تشبه رائحته عفن البيض. وهو غاز أثقل من الهواء ولذلك تجده في الأماكن العميقة في حالة تسربه...
- **غاز النشادر :** الأمونياك أو غاز النشادر أو روح النشادر هو غاز قلوي لا لون له. يتشكل من جزء نيتروجين واحد وثلاثة أجزاء هيدروجين، وهو أخف من الهواء وله رائحة نفاذة مميزة. الرمز الكيميائي له هو NH₃ ويحضر بتقطير الفحم أو بعض المواد النيتروجينية...

التمرين 02 الصفحة 44

التعرّف على الرموز الموافقة للذرات المعطاة في التمرين :

| الذرة | المنغنيز | الكربون | الهيليوم | الفوسفور | الأزوت |
|-------|----------|---------|----------|----------|--------|
| الرمز | Mn | C | He | P | N |

تعقيب غير مطلوب :

- **المنغنيز :** المنغنيز عنصر كيميائي يعبر عنه بالرمز Mn ، يوجد في الطبيعة كعنصر حر أو في معادن أخرى. إذا كان عنصرا حرا فهو ذو أهمية كبيرة في ميدان الصناعة وخاصة في صناعة الفولاذ.
- **غاز الهيليوم :** الهيليوم هو عنصر كيميائي له الرمز He في الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة فإنّ الهيليوم عبارة عن غاز عديم اللون والرائحة، غير سام وليس له مذاق. ينتمي الهيليوم إلى **الغازات النبيلة** لذلك فهو **غاز خامل** أحادي الذرة، وبسبب خموله...
- **الفوسفور :** الفوسفور عنصر كيميائي رمزه الكيميائي P . يدخل في تركيب كافة الخلايا الحية، وبسبب نشاطه الكيميائي فهو لا يوجد في الطبيعة بشكل حر. وللفوسفور أهمية لقوة العظام والأسنان،

فهو من المعادن الأساسية التي تحتوي على فوائد صحية ضرورية لأداء الأنشطة الأساسية المختلفة للجسم مثل الدماغ والكلية...

- **الأزوت (النيتروجين)** : يعدّ غاز النيتروجين غازاً لا لون له ولا طعم ولا رائحة، ورمزه الكيميائي هو N يكون النيتروجين حوالي 78% من الغلاف الجوي للأرض.

التمرين 03 الصفحة 44

اسماء الذرات الموافقة للرموز المعطاة في التمرين :

| الرمز | F | Zn | Ne | Fe | K |
|-------|------------|-------|------------|--------|------------|
| الذرة | غاز الفلور | الزنك | غاز النيون | الحديد | البوتاسيوم |

تعقيب غير مطلوب :

- **غاز الفلور** : الفلور هو عنصر كيميائي رمزه F ، ويكون على هيئة غاز ثنائي الذرة F_2 له لون أصفر شاحب في الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة، وهو غاز سام ذو تأثير سلبي على الكائنات الحية...
- **الزنك** : الزنك أو الخارصين أو الثوتياء، الرمز الكيميائي Zn ، يلعب دوراً حيوياً في وجود البروتين الذي يساعد على تنظيم إنتاج الخلايا في الجهاز المناعي للجسم البشري...
- **غاز النيون** : النيون هو عنصر كيميائي له الرمز Ne ، وهو من الهالوجينات التي تتصف بأنها إذا ما أضيفت إلى مصباح ضوئي زادت من توهجه وأعطته بريقاً مختلفاً، كما أنه غاز خامل وينتشر في طبقات الجو...
- **البوتاسيوم** : البوتاسيوم هو عنصر كيميائي له بالرمز k ، وهو فلز لين أبيض لامع ، تعود تسميته اللاتينية «الكاليوم» إلى أصلها العربي الأندلسي «القلية» وتعني رماد النباتات. هو معدن كغيره من المعادن التي يتم الحصول عليها من الطعام ، والذي يقوم بدور مهم في الجسم ، وذلك من خلال حماية الأوعية الدموية من التلف التأكس...

التمرين 04 الصفحة 44

إكمال ملأ الجدول :

| صيغته الكيميائية | اسم الجزيء |
|------------------|-------------------------|
| H_2O | الماء |
| O_3 | الأوزون |
| CO_2 | غاز ثنائي أكسيد الكربون |
| CH_4 | غاز الميثان |

تعقيب غير مطلوب :

- **الأوزون** : الأوزون هو غاز ذو لون أزرق يتكون من ثلاث ذرات من الأكسجين صيغته الكيميائية O_3 ، ونسبته في الغلاف الجوي ضئيلة قد لا تتجاوز في بعض المناطق واحد في المليون...
- **غاز الميثان** : الميثان (غاز المدينة) وهو مركب كيميائي يعدّ أبسط الهيدروكربونات، وهو غاز له الصيغة الكيميائية CH_4 الميثان النقي ليس له رائحة، ومن بين استخداماته كوقود...

التمرين 05 الصفحة 44

- اختيار صيغة لتمثيل الأسماء الواردة في التمرين :
- جزيء غاز ثنائي الأوكسجين. $\leftarrow \text{O}_2$
 - ذرتي أكسجين منفصلتين. $\leftarrow 2\text{O}$
 - جزيئين من غاز ثنائي الأوكسجين. $\leftarrow 2\text{O}_2$

التمرين 06 الصفحة 44

أسماء العناصر الكيميائية الموافقة للصيغ الكيميائية المعطاة في التمرين :

| الصيغة | NO_2 | HCl | Pb |
|------------|-------------------------------------|-----------------------|-------------|
| اسم العنصر | غاز ثنائي أكسيد النيتروجين (الأزوت) | غاز كلوريد الهيدروجين | الرصاص |

تعقيب غير مطلوب :

- **ثنائي أكسيد النيتروجين (الأزوت) :** ثنائي أكسيد النيتروجين أحد من أكاسيد النيتروجين العديدة، له الصيغة NO_2 وهو غاز في الحالة الطبيعية، لونه بني-محمّر له رائحة نفاذة حادة. ثاني أكسيد النيتروجين من أهم ملوثات الهواء وأكثرها شيوعاً، ويسبب التسمم عند استنشاقه...
- **غاز كلوريد الهيدروجين :** كلوريد الهيدروجين أو الكلورور هيدريك هو مركب صيغته الكيميائية هي HCl وهو غاز أكال عديم اللون في درجة حرارة الغرفة، يُشكل عند مخالطته لماء الرطوبة الموجود في الهواء أدخنة بيضاء من حمض كلور الماء أو حمض الهيدروكلوريك إذا كان كثيفاً...
- **الرصاص :** عنصر كيميائي له الرمز Pb ويعدّ أحد الفلزات الثقيلة السامة. التسمم بالرصاص هو نوع من أنواع التسمم المعدني الناجم عن تراكم الرصاص في الجسم. ويعتبر الدماغ هو أكثر الأعضاء حساسية للرصاص...

التمرين 07 الصفحة 44

نقل الجملة وتكملة الفراغات :

- نرّمز للذرات بالرموز الكيميائية، ونرّمز للجزيئات بالصيغ الكيميائية.

التمرين 08 الصفحة 44

اختيار الإجابة الصحيحة :

- الرمز الكيميائي للحديد هو : (ب) Fe

التمرين 09 الصفحة 44

اختيار الصيغة الكيميائية المناسبة لنترات الفضة : هي AgNO_3

تعقيب غير مطلوب :



التمرين 10 الصفحة 44

• كتابة الصيغة الكيميائية لجزيء حمض الخل :

الصيغة الكيميائية لجزيء حمض الخل هي : $C_2H_4O_2$

تعقيب غير مطلوب :



• **حمض الخل :** حمض الخليك يعتبر حمض الخليك، أو الخل الأبيض، أو حمض الإيثانويك أحد المركبات الكيميائية العضوية، التي يُرمز لها بالرمز CH_3COOH ، وهو سائل يستخدم طبيًا كقطرة أذن لعلاج عدد من حالات التهاب الأذن الخارجية. وأيضا يمكن استخدامه مع فتيلة الأذن...

التمرين 11 الصفحة 44

التعرف على مجسمات الجزيئات الثلاث وكتابة الصيغ الكيميائية لكل منها :

| | | | |
|--------|-----------------|---------------------|------------------|
| | | | مجسم الجزيء |
| الماء | ثنائي الأوكسجين | أحادي أكسيد الكربون | اسم الجزيء |
| H_2O | O_2 | CO | صيغته الكيميائية |

التمرين 12 الصفحة 44

جزيء حمض الفوليك ذو الصيغة الكيميائية $C_{19}H_{19}N_7O_6$ يتكوّن من الذرات التالية :

C : ذرة كربون ← 19 ذرة .

H : ذرة كربون ← 19 ذرة .

N : ذرة كربون ← 7 ذرة .

O : ذرة كربون ← 6 ذرة .

تعقيب غير مطلوب :

| | | | | |
|----------|----------|---------|--------|--------------------------|
| C_{19} | H_{19} | N_7 | O_6 | جزيء حمض الفوليك |
| ↘ | ↓ | ↓ | ↘ | |
| كربون | هيدروجين | نتروجين | أكسجين | أسماء الذرات المكوّنة له |
| 19 | 19 | 7 | 6 | عددها |

التمرين 13 الصفحة 44

الإجابة بصحيح أو بخطأ :

• الصيغة الكيميائية للهواء هي : NO_3 ← خطأ .

• صيغة جزيء ثنائي أكسيد الكربون هي : CO_2 ← صحيح .

• الجزيئات مكوّنة من الذرات فقط. ← صحيح .

• صيغة الماء النقي : H_2O ← صحيح.

تعقيب غير مطلوب :

مكونات الهواء : الهواء هو مجموعة من الغازات وهذه الغازات :

- غاز النيتروجين : وهو يشكّل من نسبة الهواء 78% .
- الأكسجين : 21% من الهواء .
- باقي النسب يتكوّن منها بخار الماء وثاني أكسيد الكربون وغاز الأرجون وغاز النيون والهليوم.

التمرين 14 الصفحة 44

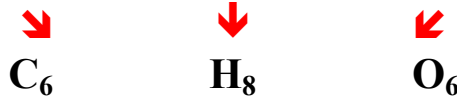
• كتابة الصيغة الكيميائية لجزيء حمض الأسكوربيك (فيتامين C) :

الصيغة الكيميائية لجزيء حمض الأسكوربيك (فيتامين C) هي : $C_6H_8O_6$.

- اسم " الأسكوربيك " يأتي من البادئة اليونانية (بريفاتيف) والاسقربوط ، وهذا يعني حرفيا "مكافحة الاسقربوط" وهو مرض بسبب نقص فيتامين C .

تعقيب غير مطلوب :

6 ذرّات من الأوكسجين 8 ذرّات من الهيدروجين 6 ذرّات من الكربون



• **حمض الاسكوربيك** (بالإنجليزية (Ascorbic acid) : هو مركب عضوي مضاد لمرض الاسقربوط حيث يمنع ويعالج هذا المرض. ومرض الاسقربوط أو ما يسمى بمرض بارلو هو ضعف الشعيرات الدموية وإذا لم يحصل المرء على حاجته من فيتامين C في الغذاء فإن أي جرح يصيب الإنسان لن يبرأ بسهولة ، كما يجعله عرضة للإصابة بالجروح. أما الشعيرات الدموية الدقيقة ، فتبلغ درجة من الضعف إلى حد أنها تصبح عرضة للثقب بمجرد تعرضها إلى ضغط بسيط ، كما يتقرح الفم واللثة وتنزف اللثة وقد تتخلخل الأسنان ويفقد المريض شهيته للطعام ويصاب بالآلام في المفاصل ، كما يصيبه الأرق والملل وقد يتطور الحال إلى الإصابة بالأنيميا. كما قد تحدث غرغرينا (تعفن وتقيح) في اللثة مما يؤدي إلى سقوط الأسنان. وكان البحارة هم أكثر من يصابون بمرض الاسقربوط حيث كان غذاؤهم قديماً لحم البقر المملح والبسكويت الجاف ، وقد قيل أن المستكشف البرتغالي "فاسكو دا غاما" فقد ما بين 100 إلى 170 من رجاله بسبب مرض الاسقربوط. وفي عام 1753 م ، أثبت الطبيب الاسكتلندي "جيمس لند" أن تناول البرتقال والليمون يؤدي إلى الشفاء من مرض الاسقربوط وأن إضافة عصير الليمون إلى الطعام يمنع الإصابة بهذا المرض. وفي عام 1795 م أخذت البحرية البريطانية بنصيحة الطبيب الاسكتلندي وبدأت توزع حصصاً يومية من العصير على رجالها...

التمرين 15 الصفحة 45

• عدد الذرّات التي يحتوي عليها جزيء حمض الأوليبك (الأوميغا9) هو : 54 ذرّة.

• الصيغة الكيميائية لهذا الجزيء هي : $C_{18}H_{34}O_2$

تعقيب غير مطلوب :



التمرين 16 الصفحة 45

1 - الفرق بين الرمز الكيميائي والصيغة الكيميائية هو أن :
 الرمز الكيميائي هو اختصار أو تمثيل أصغر لأسماء العناصر الكيميائية.
 الصيغة الكيميائية هي طريقة موجزة للتعبير عن عدد الذرات ونوعها التي يتكوّن منها مركب كيميائي معين.

تعقيب غير مطلوب :

الرمز الكيميائي هو اختصار أو تمثيل أصغر لأسماء العناصر الكيميائية. مثل : عنصر الهيدروجين رمزه هو H ، الأوكسجين رمزه هو O ، النحاس رمزه هو Cu ، الهيليوم رمزه هو He ، ...
 الصيغة الكيميائية هي طريقة موجزة للتعبير عن عدد الذرات ونوعها التي يتكوّن منها مركب كيميائي معين. وهي تعبر عن كل عنصر برمزه الكيميائي ، وتكتب بجواره مباشرة عدد الذرات في جزيء هذا المركب. وفي حالة وجود أكثر من ذرة لنفس العنصر في الجزيء فإن عدد الذرات يُكتب أسفل يمين العنصر. مثل جزيء الميثان صيغته CH_4 ، جزيء الأسبرين صيغته $C_9H_8O_4$ ، جزيء الكلور Cl_2 ...

التمرين 17 الصفحة 45

احتراق الكبريت :

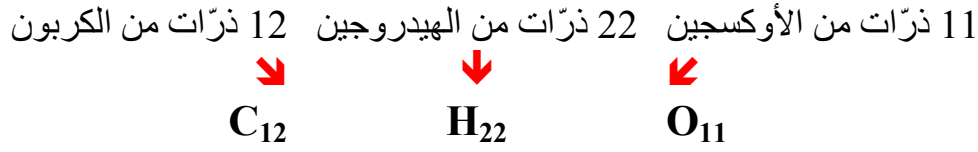
1 - تحول احتراق الكبريت بثنائي أوكسجين الهواء والحصول على غاز ثنائي أكسيد الكبريت تحوّل كيميائي.
2 - التعبير عن هذا التحوّل باستعمال الرموز والصيغ الكيميائية :

| مواد الحالة النهائية(النواتج) | التحوّل الكيميائي | مواد الحالة الابتدائية(المتفاعلات) |
|-------------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| ثنائي أكسيد الكبريت | احتراق \rightarrow | ثنائي الأوكسجين + الكبريت |
| SO_2 | \rightarrow | S + O_2 |

التمرين 18 الصفحة 45

1 - الصيغة الكيميائية لسكر اللاكتوز هي : $C_{12}H_{22}O_{11}$.
2 - الصيغة الكيميائية لسكر الغلاكتوز هي : $C_6H_{12}O_6$. وهي نفسها لسكر الجلوكوز : $C_6H_{12}O_6$.
 • عدد الذرات في كل جزيء هو : 24 ذرة .
 • الذرات المكوّنة لكل جزيء هي :
 □ ذرات كربون ← 6 ذرات . □ ذرات هيدروجين ← 12 ذرات . □ ذرات هيدروجين ← 6 ذرات .
3 - استنتاج الصيغة الكيميائية لسكر اللاكتيك :
 صيغته هي : $C_3H_6O_3$.

تعقيب غير مطلوب :



التمرين 19 الصفحة 45

تكوّن جمل :

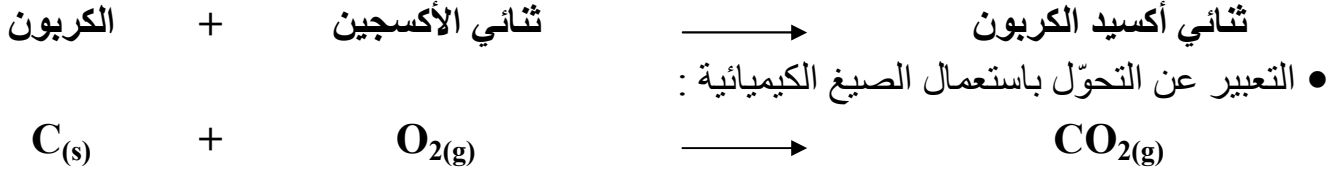
نقل الجمل وتكملتها حسب المنوال المعطى :

- 2CO₂ يمثل جزيئين لثنائي أكسيد الكربون.
- 3O يمثل ثلاث ذرات من الأوكسجين.
- 3O₂ يمثل ثلاث جزيئات لثنائي الأوكسجين.
- 2H يمثل ذرتين من الهيدروجين.
- 2H₂ يمثل جزيئان لثنائي الهيدروجين.

التمرين 20 الصفحة 45

احتراق الكربون مع ثنائي أوكسجين الهواء ليعطي ثنائي أكسيد الكربون :

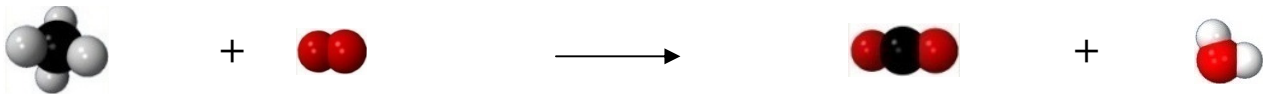
• تكملة التحول المعطى :



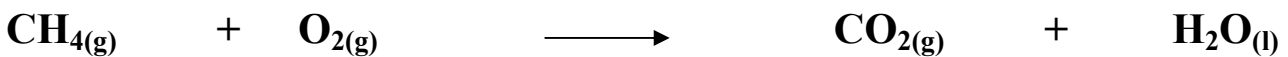
التمرين 21 الصفحة 45

احتراق الميثان :

- 1 - سمّي غاز الميثان بغاز المدينة لأنه يستعمل كوقود داخل المدن.
- 2 - إعطاء الاسم والصيغة الكيميائية للمواد قبل التحول الكيميائي :
• الميثان : صيغته الكيميائية CH₄ ، ثنائي الأوكسجين : صيغته الكيميائية O₂ .
- 3 - إعطاء الاسم والصيغة الكيميائية للمواد بعد التحول الكيميائي :
• ثنائي أكسيد الكربون : صيغته الكيميائية CO₂ ، ثنائي الأوكسجين : صيغته الكيميائية H₂O .
- 4 - التعبير عن تحوّل احتراق غاز الميثان بثنائي الأوكسجين باستعمال النماذج الجزيئية :



• التعبير عن تحوّل احتراق غاز الميثان بثنائي الأوكسجين باستعمال الصيغ الكيميائية :



التمرين 22 الصفحة 46

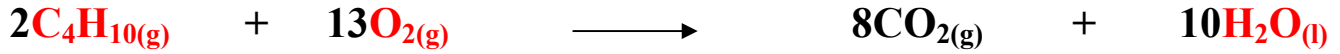
احتراق البوتان :

1- أ. عدد كل نوع من الذرات المكوّنة لجزيء غاز البوتان :

| نوع الذرات | هيدروجين H | كربون C |
|------------|------------|---------|
| عددها | 10 | 4 |

ب. الصيغة الجزيئية لجزيء غاز البوتان هي : C_4H_{10} .

2. تكلمة كتابة معادلة الاحتراق التام لغاز البوتان :



التمرين 23 الصفحة 46

التركيب الضوئي :

1. إعطاء الاسم والصيغة الكيميائية للمواد قبل التحوّل الكيميائي :

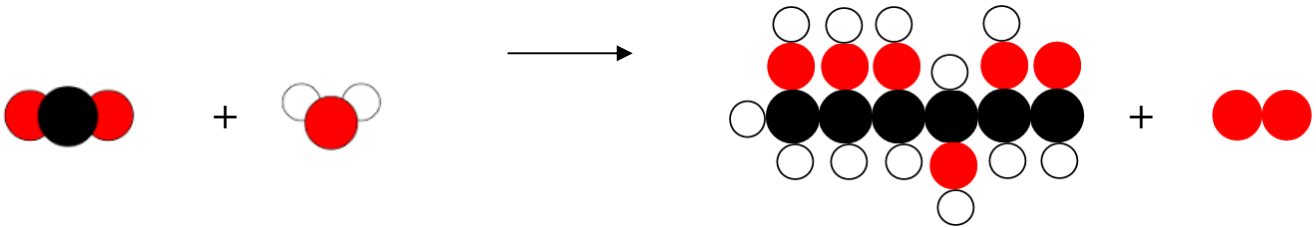
• ثنائي أكسيد الكربون : صيغته الكيميائية CO_2 ، الماء : صيغته الكيميائية H_2O .

3. إعطاء الاسم والصيغة الكيميائية للمواد بعد التحوّل الكيميائي :

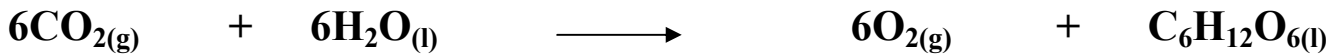
• سكر الجلوكوز : صيغته الكيميائية $C_6H_{12}O_6$ ، ثنائي الأوكسجين : صيغته الكيميائية O_2 .

4. التعبير عن تحوّل ثنائي أكسيد الكربون والماء إلى ثنائي الأوكسجين وسكر الجلوكوز باستعمال

النماذج الجزيئية :



• التعبير عن تحوّل ثنائي أكسيد الكربون والماء إلى ثنائي الأوكسجين وسكر الجلوكوز باستعمال الصيغ الكيميائية :



تعقيب غير مطلوب :

التركيب الضوئي :

التركيب الضوئي أو البناء الضوئي هي عبارة عن عملية كيميائية معقدة يتم فيها تحويل الطاقة الضوئية ومصدرها الشمس من طاقة كهرومغناطيسية إلى طاقة كيميائية ، وفق المعادلة الآتية :



ينتج عن هذه المعادلة ما يلي :

● **الأوكسجين** ، حيث إن كل جزيء من ثاني أكسيد الكربون يقابله جزيء من الأوكسجين الناتج عن هذه العملية .

● **مركبات سكرية** تحتوي على طاقة عالية .

مراحل عملية التركيب الضوئي :

تتم عملية التمثيل أو التركيب الضوئي في دورتين هما :

1 - **تفاعلات الضوء** : حيث تعتمد هذه التفاعلات على وجود ضوء الشمس .

2 - **تفاعلات الظلام** : أو دورة كالفن حيث تحدث هذه التفاعلات أثناء الليل ، وأطلق عليها كالفن نسبةً لمكتشفها "كالفن" ، وتحدث هذه التفاعلات في النباتات ذات الفلقتين ، أو في المركبات ثلاثية الكربون ، ويطلق عليها دورة الكربون الثلاثي ، ويوجد أيضاً دورة "هاتس سلاك" ، وتحدث في النباتات ذات الفلقة الواحدة .

تبدأ عملية التركيب الضوئي بسقوط الضوء على عددٍ من الخلايا النباتية المتجاورة ، بحيث يتكون نظامٌ ضوئي داخل البلاستيدات الخضراء ، وعند سقوط فوتونات الضوء على جزيء الكلوروفيل يحدث وقتها اصطدام فوتون بأحد الكترولونات الكلوروفيل ، ليصبح هذا الإلكترون في حالة تهيج من ما يؤدي إلى قفزه من مداره الأصلي ومحاولة العودة لهذا المدار خلال جزء من الثانية ، وفي محاولة العودة إلى المدار الأصلي يقوم بإطلاق الطاقة المكتسبة ، حيث يمكن أن تنطلق هذه الطاقة على شكل ضوء أو حرارة ، وفي التركيب الضوئي فتعمل على حدوث التفاعل الكيميائي .

تخزن الطاقة الكيميائية في المركبات العضوية الغنية بالطاقة ، حيث تنتقل بعضٌ من هذه الطاقة الإلكترونية عبر جزيئات منخفضة الطاقة ، لترتفع طاقتها من ما ينتج عنه مركبان مرتفعان في الطاقة وهما ATP و NADPH ، وتستغل جزء من هذه الطاقة الضوئية التي تنتقل بين الإلكترونات في شطر جزيئات الماء إلى أيونات أوكسجين وأيونات هيدروجين ، حيث يدخل أيون الهيدروجين في العمليات الحيوية ، ومنها ينطلق الأوكسجين ، ومن هنا يتضح بأن الأوكسجين ينتج عن الماء المشطور في عملية التركيب الضوئي ، وذلك بعد نزع الهيدروجين منه .

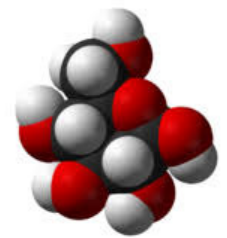
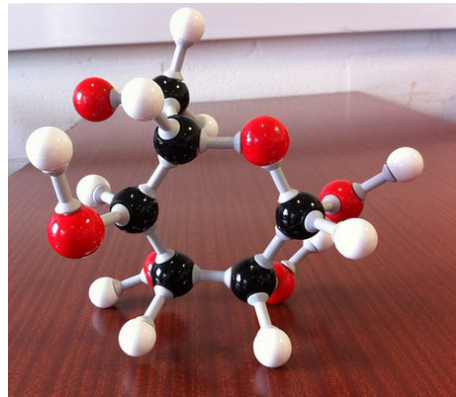
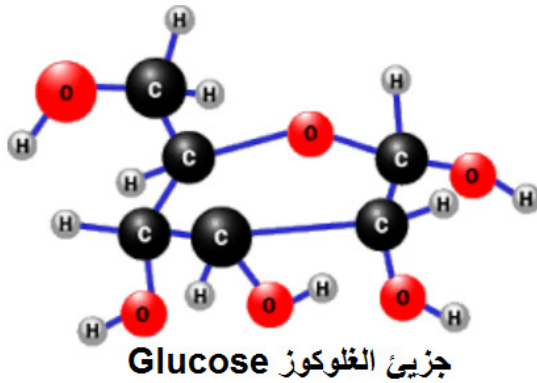
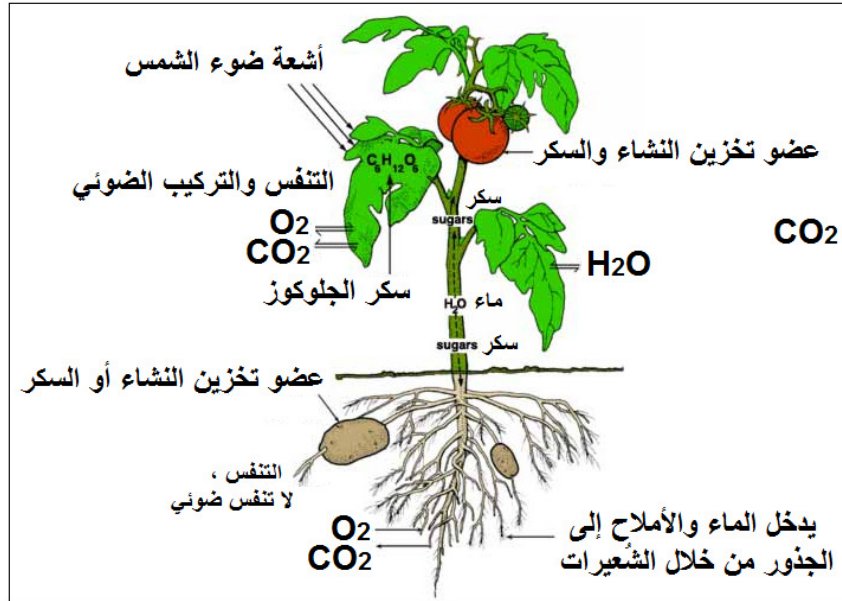
عوامل مؤثرة في التركيب الضوئي :

تتأثر عملية التمثيل الضوئي بالعديد من العوامل ، وتقسم هذه العوامل إلى قسمين ، داخلية وخارجية :

1 - **العوامل الداخلية** : كتركيب الورقة من حيث السمك ووجود الأوبار على سطحها ، وحجم المسام وطرق توزيعها ، وتركيب النسج المتوسط ، وأيضا موضع الجسيمات في خلايا النبتة .

ومن العوامل الداخلية نواتج التمثيل الضوئي ، بحيث إنه كلما ازداد تركيز هذه النواتج في الخلايا الخضراء يقل معدل العملية خاصة اذا كان هذا الانتقال بطيئاً ، وتعتمد أيضاً على حالة المادة الحية الإنزيمات والبروتوبلازم وعلى وجه الخصوص جفاف البروتوبلازم وحدوث اضطراب في عمل الأنزيمات .

2 - **العوامل الخارجية :** وتشمل شدة الضوء والحرارة، وتركيز ثاني أكسيد الكربون والماء والعناصر المعدنية .



التمرين 24 الصفحة 46

احتراق شمعة :

- 1 - **وقود** هذا التحوّل الكيميائي هو : **غاز ثنائي الأوكسجين** .
• **موقد** هذا التحوّل الكيميائي هو : **حمض الستياريك** .
- 2 - **المادة المتسببة** في ظهور المادة السوداء على سطح الصحن هي : **هباب الفحم** (البحموم) .
• **مصدرها** : الاحتراق غير التام لحمض الستياريك .

تعقيب غير مطلوب :

احتراق شمعة :



حادثة فيزيائية أم حادثة كيميائية ؟

من أجل التمييز بين الحادثتين الفيزيائية والكيميائية ، يختار بعض الأساتذة مثلا شائعا عن الحادثة الكيميائية وهو «احتراق شمعة»، علما أن هذا المثال محفوف بالعديد من العوائق البيداغوجية والصعوبات العلمية ..

ما الذي يحترق الشمع أم الفتيل ؟ أم كلاهما ؟

وهل الشمع جسم كيميائي واحد أم ماذا ؟

هل يحترق الشمع وهو في حالته الصلبة ؟

انصهار الشمع وسيلانه، حادثة فيزيائية أم كيميائية ؟

انبعاث الضوء، هل هو حادثة كيميائية ؟

هباب الفحم الذي تنتره الشمعة، هل هو حادثة فيزيائية ؟

في الحقيقة تتضمن عملية احتراق الشمعة العديد من الحوادث الفيزيائية والكيميائية ، سنحاول شرح بعض منها ..

مما تتكون الشمعة ؟

تتكون الشمعة من كتلة من الستيارين La Stéarine مغلطة بطبقة من البارافين La Paraffine ، يجتازها فتيل مُضفر une mèche tressée من خيوط القطن منقوعة في حمض البوريك L'acide borique .

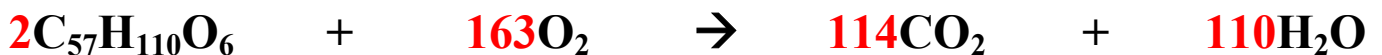
الستيارين :

الستيارين أو ثلاثي الستيارين هو من الدهون الثلاثية صيغته الكيميائية $C_{57}H_{110}O_6$ ، ويمكن اعتباره استرا ثلاثيا .

الستيارين عديم اللون والرائحة والطعم وموجود في كثير من الدهون النباتية والحيوانية، وهو المكون الرئيسي للدهون في لحوم البقر حيث يتلون باللون الأصفر بسبب الكاروتين الموجود في العشب، وهو موجود أيضا في شحم سنام الإبل وفي زبدة الكاكاو.

تحت تأثير الصودا الكاوية NaOH ، يتحول الستيارين إلى ثلاثي ستيرات الصوديوم الذي يستخدم في إنتاج الصابون والشموع وفي الصناعات النسيجية.

معادلة احتراق الستيارين :



البارافين :

البارافينات هي فحوم هيدرجينية مشبعة، قريبة مع الألكانات ، ذات جزيئات خطية صيغتها العامة C_nH_{2n+2} .

- البارافين الصلب (الشمع) : n من 20 إلى 40 .
- البارافين السائل (زيت البارافين) : n من 8 إلى 19 .

يتم الحصول على البارافينات من تكرير البترول ، وهي ذات لون أبيض في الحالة الصلبة ، وشفافة وعديمة اللون في الحالة السائلة ، عديمة الرائحة ، وهي غير لاصقة على عكس شمع النحلة وبعض الشحوم النباتية . ينصهر البارافين بين 40 و 71 درجة مئوية.

ما هو مبدأ عمل الشمعة ؟



عندما تُشعل الشمعة ينصهر الشمع القريب من الفتيل، وهو الستيارين عند حوالي درجة الحرارة 55°C، حيث يصعد الستيارين المنصهر بفعل الخاصية الشعرية مع خيوط الفتيل، ليتحول في أعلى الفتيل من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية، ابتداء من 400°C إلى درجة الحرارة 900°C، ليكوّن مع أكسجين الهواء مزيجا غازيا قابلا للاشتعال.

درجة انصهار البارافين 57°C وهي أكبر بقليل من درجة انصهار الستارين ، هذا الاختلاف في درجة الانصهار يجعل البارافين يشكل بوتقة يتجمع فيها الستارين المنصهر الذي يغمر جزء معتبرا من الفتيل.

الفتيل بدوره مصنوع من ضفيرة من الخيوط القطنية ، ويقع في منطقة من الشعلة شديدة الحرارة ، ويتحول الجزء المحترق منه إلى رماد ، حيث يعمل حمض البوريك الذي يبيلل خيوط الضفيرة على انحلال الرماد في الستيارين المنصهر...

كل هذا يجعل من الشمعة وسيلة إنارة ذاتية العمل لساعات طويلة وبدون أي تدخل.



الشمع بنوعيه الستيارين أو البارافين لا يشتعل وهو في الحالة الصلبة أو السائلة ، بل يجب أن يتحول إلى الحالة الغازية ، ويمتزج مع أكسجين الهواء لتشكيل مزيج غازي قابل للإشتعال ، وبالطريقة نفسها تعمل كل أدوات الإنارة التقليدية مثل المصابيح الزيتية أو تلك التي تعمل بالبترول...

شعلة الشمعة :



يمكن أن نميز في شعلة الشمعة ثلاث مناطق متباينة، حيث توجد فوق الفتيل مباشرة منطقة داكنة تتشكل فيها الغازات القابلة للاشتعال، وبجوارها شعلة زرقاء هي المنطقة التي تشتعل فيها هذه الغازات مع أكسجين الهواء، درجة حرارة هذه المنطقة حوالي 1200 °C، تفاعل الاحتراق غير التام ينثر في المنطقة العلوية من الشعلة بقايا الفحم حيث تصل درجة الحرارة في المنطقة المضيئة من لهب الشمعة إلى ما يقارب 1500 °C.

كلما تصاعدت الغازات الناتجة عن الاحتراق وذرات الفحم إلى أعلى تراجعت درجة حرارتها ليتحول لونها إلى البرتقالي أو الأحمر، وبعد أن تبرد بشكل كاف يتشكل هُباب الفحم الذي يميز شعلة الشمعة. تنطفئ الشعلة عند تعرضها لتيار هوائي، لأن ذلك يؤدي إلى انخفاض محسوس لدرجة حرارة الستيارين فيتجمد في خيوط الفتيل ويتوقف الإحتراق وتنبعث الرائحة المميزة التي نشمها عند إخماد الشمعة هي رائحة بخار الستيرين المنصهر .

في النهاية...

بعد كل هذا، هل احتراق الشمعة حادثة فيزيائية أم حادثة كيميائية ؟ رأينا مما تقدم أن احتراق الشمعة يتضمن العديد من الحوادث الفيزيائية والكيميائية

الحوادث الفيزيائية :

- تحول من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة: انصهار كل من الستيارين والبارافين.
- تحول من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية: تبخر كل من الستيارين والبارافين.
- انبعاث الضوء بالآلية الحرارية: من تحويل حراري إلى تحول إشعاعي (ضوئي).
- انبعاث الضوء بالإصدار: إصدار ذرات الفحم داخل المنطقة البيضاء من لهب الشمعة.

الحوادث الكيميائية :

- احتراق الستيارين.
- احتراق البارافين.
- تشكل هُباب الفحم.
- احتراق القطن (الفتيل).

التمرين 25 الصفحة 46

1 - يوجد عنصر **أوميغا-3** في السمك المليء بالزيت مثل : (السلمون والسردين والماكريل والتونة) وفول الصويا (التوفو)، الزبيب الجوز، بذر الكتان والزيوت التي تستخرج منها واللوز وزيت الزيتون.

2 - تشكّل **الأوميغا-3** مجموعة من الجزيئات تدعى أحماض دسمة أساسية .

3 - الذرّات المكوّنة لهذه الجزيئات هي :

• كربون C . • هيدروجين H . • أوكسجين O .

4 - ذكر جزيئين يحملان نفس نوع الذرّات التي يحملها جزيء **أوميغا-3** هما :

• **حمض الأوليك** (الأوميغا9) الصيغة الكيميائية لهذا الجزيء هي : $C_{18}H_{34}O_2$.

• **حمض الستيريك** (الستيارين) الصيغته الكيميائية لهذا الجزيء هي : $C_{57}H_{110}O_6$.

5 - استنتاج المواد الناتجة عن احتراق الأوميغا-3 :

• غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2 . • الماء H_2O .

6 - فعالية الأوميغا-3 :

1 - يعزز القدرات العقلية للرضع إذا تناولته الأم الحامل.

2 - يخفف آلام المفاصل، ويقويها.

3 - يطور القدرات السمعية والبصرية للرضيع إذا تناولته الحامل والمرضعة.

4 - يساعد في صحة الرئة.

5 - تكبح الزهايمر وتصبغ الشبكية.

6 - يحمي من الكآبة.

7 - يرفع مستوى التركيز والقدرات الذهنية للطفل.

8 - يقلل من مخاطر الإصابة بأمراض القلب.

9 - يقلل من عدم انتظام ضربات القلب، التي قد تؤدي إلى الوفاة وذلك لتوقف عضلة القلب المفاجئة.

10 - يقلل من عوامل تجلط الدم، التي تنتج عنها الأزمات القلبية والجلطات.

11 - يقلل من معدلات ثلاثي الجلسرين.

12 - يقلل من ترسب الكوليسترول والدهون على جدار الشرايين الذي يؤدي إلى تصلبها.

13 - يحسن حالة الشرايين.

14 - يخفض من ضغط الدم بنسبة ضئيلة.

15 - يساعد في خفض الوزن بنسبة جيدة.

16 - مفيدة للمدخنين وذلك لأنها تقوي الرئة والقلب والشرايين.

17 - يساعد في الحماية من جفاف العيون أو تخفيف أعراضه.

18 - يقلل التهاب الجفون ويحسن إفراز الزيت وماء الغدد الدمعية.

- 19 - يرفع مستوى الكولسترول النافع للجسم.
- 20 - يمتاز باحتوائه على أملاح معدنية ضرورية ومهمة ومنها : (ملح اليود) حيث تعتبر من الأملاح الضرورية في عمليات النمو ونضج الخلايا.
- 21 - تنشط الجهاز العصبي والعضلي والتناسلي.
- 22 - يمنع الإصابة بمرض البروستاتا.
- 23 - تساعد في ترطيب البشرة.
- 24 - يحسن صحة القلب عند البدناء.
- 25 - يحافظ على سلامة الشبكية وحدة الرؤية للعين.
- 26 - يساعد على منع تشكل الخلايا السرطانية وبالتالي الوقاية من حدوث الأورام.