القسم : السنة التاسعة أساسي السنة الدراسية : 2026/2027	تصحيح الفرض التأليفي رقم 1	الأستاذ محمد ظافر بحرون

المادة : العلوم الفيزيائية	المدة : 60 دقيقة	المجموع : 20 نقطة

التمرين الأول : (6 نقاط) — الوقود الأحفوري والذرات والجزيئات —

1) صحيح أم خطأ : (2 ن (0.5 × 4))

العبارة	الإجابة	التفسير / التصحيح
أ) البترول الخام جسم نقي.	خطأ	**التصحيح :** البترول الخام **مزيج** من عدّة مركّبات (الهيدروكربورات) وليس جسمًا نقيًّا؛ ولذلك يُفصل بالتقطير التجزيئي إلى بنزين وغازوال ومازوت وغيرها.
ب) يتكوّن الغاز الطبيعي أساسًا من الميثان CH_4.	صحيح	الميثان هو المكوّن الأساسي للغاز الطبيعي (نسبته كبيرة جدًّا) مع كميات قليلة من غازات أخرى كالإيثان والبروبان.
ج) الذرة متعادلة كهربائيًّا لأن عدد إلكتروناتها يساوي عدد الشحنات الموجبة في نواتها.	صحيح	تحمل النواة شحنات موجبة (بروتونات) وتدور حولها إلكترونات سالبة بنفس العدد، فمجموع الشحنات في الذرة يساوي صفرًا.
د) الفحم الحجري مصدر طاقة متجدّد.	خطأ	**التصحيح :** الفحم الحجري مصدر طاقة **غير متجدّد** (وقود أحفوري) لأنه يتكوّن خلال ملايين السنين ونحن نستهلكه أسرع بكثير من تكوّنه.

ملاحظة : في العبارة الخاطئة 0.25 ن لكلمة «خطأ» و0.25 ن للتصحيح، وفي العبارة الصحيحة 0.5 ن لكلمة «صحيح».

2) أنواع الوقود الأحفوري : (1 ن)

الفحم الحجري و**البترول** و**الغاز الطبيعي**. (0.33 ن لكل نوع، ويُمنح 1 ن عند ذكر ثلاثة أنواع صحيحة)

3) الطاقة المتجددة وغير المتجددة : (1 ن (0.5 + 0.5))

- **الطاقة المتجددة :** مصدرها يتجدّد باستمرار وبسرعة ولا ينفد على مقياس عمر الإنسان، مثل : الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة المائية.
- **الطاقة غير المتجددة :** مصدرها يتكوّن ببطء شديد (ملايين السنين) ويمكن أن ينفد إذا استُهلك بكثرة، مثل : البترول، الغاز الطبيعي، الفحم الحجري.

4) إتمام الجدول : (2 ن (6 خانات))

الهباءة (الجزيء)	مكوّناتها	صيغتها	ذريّتها
الماء	ذرتا هيدروجين + ذرة أكسجين	H_2O	3 (ثلاثية الذرّية)
الميثان	ذرة كربون + 4 ذرات هيدروجين	CH_4	5 (خماسية الذرّية)
ثنائي أكسيد الكربون	ذرة كربون + ذرتا أكسجين	CO_2	3 (ثلاثية الذرّية)

القاعدة : الذرّية هي **العدد الإجمالي للذرات** في الجزيء : الماء (3 = 1 + 2) ، الميثان (5 = 4 + 1) ، ثنائي أكسيد الكربون = 2 + 1 (3).

التمرين الثاني : (7 نقاط) — الكهرباء الساكنة —

1) تعريف التكهرب بالدلك : (1 ن)

التكهرب بالدلك هو **ظاهرة اكتساب جسم شحنة كهربائية عند دلكه بجسم آخر**، وتنتج عن **انتقال إلكترونات** من أحد الجسمين إلى الآخر. (0.5 ن للتعريف + 0.5 ن لذكر انتقال الإلكترونات)

2) أ) نوع الكهرباء وعلامة الشحنة : (1 ن (0.5 + 0.5))

الكهرباء المكتسبة هي **كهرباء ساكنة** (شحنة متراكمة على الجسم)، وعلامة شحنة القضيب الزجاجي **موجبة (+)** لأن $Q_G = +25.6 \times$

10^{-12} C > 0.

ب) علامة شحنة الحرير : (1 ن (0.5 + 0.5)

علامة شحنة قطعة الحرير **سالبة (−)**. (0.5 ن)

التعليل : الجسمان متعادلان قبل الدلك، والدلك لا يخلق شحنات وإنما **ينقل الإلكترونات** من جسم إلى آخر؛ فالقضيب الزجاجي فقد إلكترونات فصار موجبًا، وهذه الإلكترونات اكتسبها الحرير فصار سالبًا. (0.5 ن)

ج) قيمة شحنة الحرير : (1 ن (0.5 + 0.5)

مجموع الشحنات يبقى منعدمًا (انحفاظ الشحنة) : $Q_G + Q_S = 0$ (0.5 ن)

$Q_S = -Q_G = \mathbf{-25.6 \times 10^{-12}\ C}$ (0.5 ن)

3) أ) عدد الإلكترونات المنتقلة : (1 ن (0.5 + 0.5)

العلاقة : $Q = n \times e$ أي $n = |Q| / e$

$n = 25.6 \times 10^{-12} / 1.6 \times 10^{-19} = 16 \times 107 =$ **إلكترون 108 × 1.6**

أي حوالي **160 مليون** إلكترون.

ب) فقد أم اكتسب ؟ 0.5 ن

القضيب الزجاجي **فقد** إلكترونات، لأنه أصبح موجب الشحنة (عدد إلكتروناته أصبح أقل من عدد الشحنات الموجبة في نوى ذراته).

4) تقريب القضيب من الكرية السالبة : (1 ن (0.5 + 0.5)

تنجذب الكرية (B) نحو القضيب (G). (0.5 ن)

التعليل : القضيب (G) موجب الشحنة والكرية (B) سالبة الشحنة، والشحنتان المختلفتان في الإشارة **تتجاذبان**. (0.5 ن)

(للتذكير : الشحنتان المتماثلتان في الإشارة تتنافران.)

5) شحنة الجسم (C) : 0.5 ن

الجسم يحمل إلكترونات زائدة إذن شحنته **سالبة** :

$Q_C = -n \times e = -5000 \times 1.6 \times 10^{-19} = \mathbf{-8 \times 10^{-16}\ C}$

التمرين الثالث : (7 نقاط) — التفاعل الكيميائي —

1) الدليل على حدوث تفاعل كيميائي : (1 ن (0.5 + 0.5)

- اختفى جسم (الكربون) وظهر جسم جديد؛ إذ تعكّر ماء الجير يدل على تكوّن غاز **ثنائي أكسيد الكربون**، وهو جسم جديد لم يكن موجودًا في البداية. (0.5 ن)
- يرافق التفاعل توهّج وانطلاق حرارة (احتراق). (0.5 ن)

القاعدة : التفاعل الكيميائي هو تحوّل تختفي فيه أجسام (المتفاعلات) وتظهر أجسام جديدة (النواتج).

2) المتفاعلات والنواتج : (1 ن (0.5 + 0.5)

المتفاعلات : الكربون وثنائي الأكسجين. **الناتج :** ثنائي أكسيد الكربون.

3) الرموز : 0.5 ن (0.25 + 0.25)

ذرة الكربون : **C** ، ذرة الأكسجين : **O**.

4) الذريّة والصيغة : (1 ن (0.5 + 0.5)

أ) عدد الذرات : 1 + 2 = 3 إذن الجزيء **ثلاثي الذرّة**.

ب) الصيغة : $\mathbf{CO_2}$ (ذرة كربون C وذرتان من الأكسجين O_2).

5) معادلة التفاعل : 1.5 ن

أ) بالكلمات : كربون + ثنائي الأكسجين ⟶ ثنائي أكسيد الكربون. (0.5 ن)

ب) بالصيغ : $\mathbf{C + O_2 \longrightarrow CO_2}$ (0.5 ن للصيغ الصحيحة + 0.5 ن لتوازن المعادلة)

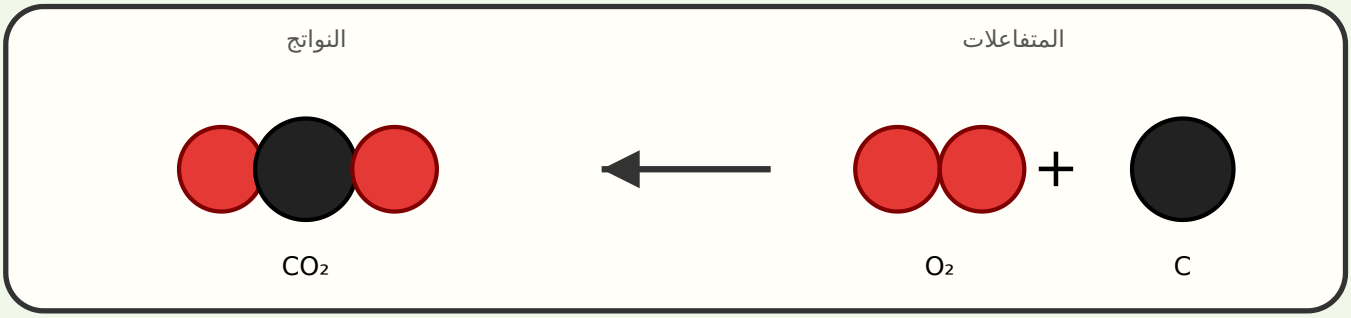
التحقق من التوازن : الطرف الأول : ذرة كربون و2 ذرتان أكسجين ، الطرف الثاني : ذرة كربون و2 ذرتان أكسجين ⟹ المعادلة **متوازنة** (عدد كل صنف من الذرات محفوظ).

6) الأجسام النقية البسيطة والمركّبة : 1.5 ن

- **الجسم النقي البسيط :** جسم نقي تتكوّن هباءاته من **نوع واحد من الذرات**. مثال : ثنائي الأكسجين O_2 ، الكربون C ، الحديد Fe. (0.5 ن)
- **الجسم النقي المركّب :** جسم نقي تتكوّن هباءاته من **ذرات من أنواع مختلفة**. مثال : الماء H_2O ، ثنائي أكسيد الكربون CO_2. (0.5 ن)
- **التصنيف :** C جسم بسيط ، O_2 جسم بسيط ، CO_2 جسم مركّب. (0.5 ن)

7) التمثيل بالنماذج الجزيئية : 0.5 ن

نرسم في طرف المتفاعلات ذرة كربون (دائرة سوداء) وجزيء ثنائي الأكسجين (دائرتان حمراوان متّصلتان)، وفي طرف النواتج جزيء ثنائي أكسيد الكربون : ذرة كربون في الوسط وذرتا أكسجين على جانبيها. عدد الذرات من كل صنف متساوٍ في الطرفين.



جدول توزيع الأعداد

التمرين	1	2	3	4	5	6	7	المجموع
الأول	2	1	1	2	—	—	—	**6**
الثاني	1	3	1.5	1	0.5	—	—	**7**
الثالث	1	1	0.5	1	1.5	1.5	0.5	**7**
المجموع العام								**20**

www.devoirphysique.fr