MY Way
طريقي
مع أنس أحمد

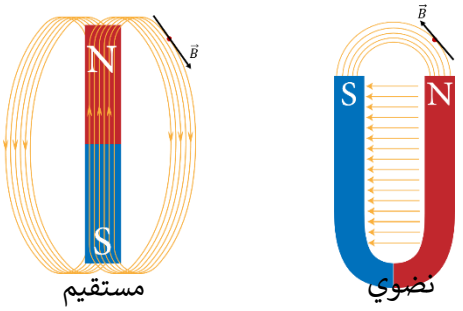
قسم الفيزياء	
الوحدة الأولى – الكهرباء والمغنطيسية	
الحقل المغنطيسي المتولد عن التيارات الكهربائية	3
الواجب 1	8
تأثير الحقل المغنطيسي في التيار الكهربائي	9
الواجب 2	11
التحريض الكهرطيسي	12
الواجب 3	13
اسئلة وحدة المغنطيسية	13
الوحدة الثانية – الميكانيك والطاقة	
عزم القوة	14
الواجب 4	16
عزم المزدوجة	18
الواجب 5	18
توازن جسم صلب	20
الواجب 6	23
الطاقة وتحولاتها	24
الواجب 7	28
اسئلة وحدة الطاقة والميكانيك	31
الوحدة الثالثة – الأمواج والاهتزازات	
الحركة الاهتزازية والأمواج	37
الواجب 8	38
الأمواج وخصائصها	39
الواجب 9	41
اسئلة وحدة الأمواج	42
الكيمياء	44

الوحدة الأولى: المغنطيسية

الدرس 1: الحقل المغنطيسي المتولد عن التيارات الكهربائية

تمهيد:

للمغنطيس شكلين شهيرين:



حيث:

s: قطب جنوبي - $South$

N: قطب شمالي - $North$

$\vec{B}$: شعاع الحقل المغنطيسي

ملاحظات:

1- دوماً، خارج المغنطيس: خطوط الحقل تخرج من القطب الشمالي N وتدخل إلى القطب الجنوبي S

2- أما داخل المغنطيس: فتتجه خطوط الحقل من الجنوبي S إلى الشمالي N

3- الأقطاب المتماثلة تتنافر والمتخالفة تتجاذب.

4- خطوط الحقل المغنطيسي في المغنطيس النضوي تكون:

- متسايرة (مستقيمات متوازية ولها الجهة نفسها) بين القطبين أي أن الحقل هنا يكون منتظم.
- خطوط منحنية خارج القطبين.

5- شعاع الحقل المغنطيسي يكون دوماً مماساً لخط الحقل في كل نقطة من نقاطه.

6- لا يمكن فصل قطبي المغنطيس عن بعضهما البعض.

نتائج تجربة أورستد:

1- يتولد حقل مغنطيسي نتيجة مرور تيار كهربائي في الناقل النحاسي الثخين.

2- تزداد شدة الحقل المغنطيسي المتولد عن التيار الكهربائي بزيادة شدة التيار المار في الناقل النحاسي الثخين.

3- تتناسب شدة الحقل المغنطيسي طرداً مع شدة التيار المار في الساق النحاسية الثخينة. أي:

$$2.I \rightarrow 2.B$$

$$\frac{I}{3} \rightarrow \frac{B}{3}$$

سؤال دورة: كيف نستدل على زيادة شدة الحقل المغنطيسي في تجربة أورستد؟

من خلال زيادة سرعة اهتزاز الإبرة المغنطيسية الذي يدل على زيادة شدة الحقل المغنطيسي المتولد في الناقل النحاسي الثخين.

الخلاصة:

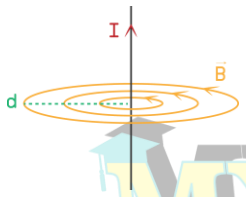
يتولّد عن التيار الكهربائي حقل مغنطيسي في المنطقة المحيطة به.

$$I \Rightarrow B$$

يمكن توليد الحقل المغنطيسي عن التيار الكهربائي من خلال 3 أشكال:

1) الحقل المغنطيسي المتولد عن تيار كهربائي مستقيم لانهائي في الطول:

شكل خطوط الحقل المغنطيسي: دوائر متحدة المركز.



قانون حساب شدة الحقل المغنطيسي:

$$B = 2 \times 10^{-7}.\frac{I}{d}$$

حيث:

I: شدة التيار الكهربائي المار في السلك. $[A]$ أمبير

d: بُعد النقطة المدروسة عن السلك (أي التي نقيس عندها شدة الحقل) عن الناقل المستقيم. $[m]$ متر

B: شدة الحقل المغنطيسي. $[T]$ تسلا

ملاحظة: من القانون السابق نجد أن:

1. شدة الحقل المغنطيسي تتناسب:
   - طرداً مع شدة التيار الكهربائي I. $(B \sim I)$
   - عكساً مع بعد النقطة المدروسة d. $\left(B \sim \frac{1}{d}\right)$
2. لا تتعلق شدة الحقل المغنطيسي بطول السلك أبداً، أي أن طول السلك المستقيم مهما تغير فإن شدة الحقل تبقى ثابتة.

تطبيق:

نمرر تياراً كهربائياً شدته $5A$ في سلك مستقيم طويل. احسب شدة الحقل المغنطيسي المتولد عن السلك في نقطة تبعد عنه مسافة $0.02m$.

الحل:

$$I = 5A\,,d = 0.02m = 2 \times 10^{-2}m\,,B = ?$$

$$B = 2 \times 10^{-7}.\frac{I}{d}$$

$$B = 2 \times 10^{-7}.\frac{5}{2 \times 10^{-2}}$$

$$B = 5 \times 10^{-7} \times 10^{+2}$$

$$\boldsymbol{B = 5 \times 10^{-5} T}$$

مسألة 1 صفحة 17:

سلك مستقيم, $I = 10\ A$

الحل:

1. حساب شدة الحقل B_A عند نقطة A تبعد عن السلك مسافة $10cm$:

$$d_A = 10cm = 10 \times 10^{-2} m = 10^{-1} m$$

2. حساب شدة الحقل B_B عند نقطة B تبعد عن السلك مسافة $20cm$:

$$d_B = 20cm = 20 \times 10^{-2} m = 2 \times 10^{-1} m$$

3. قارن بين شدة الحقل المغنطيسي في الحالتين. ماذا تستنتج؟

4. إذا كانت شدة الحقل المغنطيسي في نقطة $B = 5 \times 10^{-5} T$، استنتج هل هذه النقطة أبعد أم أقرب للسلك من النقطة A؟

مسألة 1 صفحة 31:

سلك مستقيم, $I = 3A$

1. احسب شدة الحقل المغنطيسي المتولد في نقطة تبعد عن السلك مسافة $2cm$.

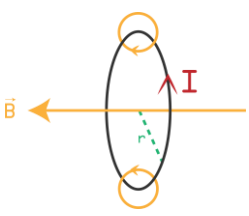
$B = ?$ إذا علمت أن $d = 2cm = 2 \times 10^{-2} m$

2. $d = ?$ إذا علمت أن $B = 10^{-5} T$

2) الحقل المغنطيسي المتولد عن تيار كهربائي في ملف دائري:

شكل خطوط الحقل المغنطيسي:

- عند الأطراف: منحنيات مغلقة.
- في المركز: يكون خط الحقل مستقيماً ماراً به.



قانون حساب شدة الحقل المغنطيسي:

$$B = 2\pi \times 10^{-7}.\frac{N.I}{r}$$

حيث:

I: شدة التيار الكهربائي $[A]$

N: عدد اللفات [لفة أو لفات]

r: نصف القطر الوسطي للملف $[m]$

B: شدة الحقل المغنطيسي المتولد في مركز الملف $[T]$

ملاحظة: من القانون السابق نجد أن شدة الحقل المغنطيسي:

- طرداً مع شدة التيار الكهربائي I. $(B \sim I)$
- طرداً مع عدد اللفات N. $(B \sim N)$
- عكساً مع نصف القطر الوسطي للملف r. $\left(B \sim \frac{1}{r}\right)$

تطبيق:

ملف دائري نصف قطره $2\pi\ cm$، وعدد لفاته 50، ونمرر فيه تياراً متواصلاً شدته $6A$. المطلوب:

حساب شدة الحقل المغنطيسي المتولد في مركزه.

الحل:

$r = 2\pi cm = 2\pi \times 10^{-2}m$, $N = 50$ لفة ,

$I = 6A$ ملف دائري

_____

_____

_____

_____

_____

مسألة 2 صفحة 17:

ملف دائري يتولد في مركزه حقل مغنطيسي شدته $B = 10^{-4}T$ عندما يمر فيه تيار شدته $1A$. إذا كان نصف قطره الوسطي $2\pi\ cm$، احسب عدد لفات الملف.

الحل:

$I = 1A$, $B = 10^{-4}T$

ملف دائري , $r = 2\pi cm = 2\pi \times 10^{-2}m$

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

مسألة 2 صفحة 31:

ملف دائري نصف قطره الوسطي $10cm$ وعدد لفاته 50 لفة، يمر فيه تيار شدته $5A$. المطلوب:

احسب شدة الحقل المغنطيسي المتولد في مركز الملف.

الحل:

$r = 10cm = 10 \times 10^{-2}m = 10^{-1}$

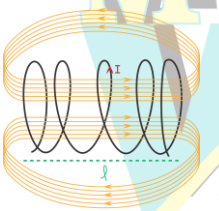
ملف دائري , $I = 5A$, $N = 50$ لفة ,

_____

_____

3) الحقل المغنطيسي المتولد عن تيار كهربائي في ملف حلزوني (وشيعة):

شكل خطوط الحقل المغنطيسي:



- داخل الوشيعة بعيداً عن وجهيها وجوانبها تكون مستقيمات متوازية.
- تخرج من الوجهين لتنحني وتصبح مغلقة.

قانون حساب شدة الحقل المغنطيسي:

$$B = 4\pi \times 10^{-7}.\frac{N.I}{\ell}$$

حيث:

I: شدة التيار الكهربائي $[A]$

N: عدد اللفات [لفة أو لفات]

ℓ: طول الوشيعة $[m]$

B: شدة الحقل المغنطيسي المتولد في مركز الوشيعة $[T]$

ملاحظة:

1- من القانون السابق نجد أن شدة الحقل المغنطيسي:

- طرداً مع شدة التيار الكهربائي I. $(B \sim I)$
- طرداً مع عدد اللفات N. $(B \sim N)$
- عكساً مع طول الوشيعة ℓ. $\left(B \sim \frac{1}{\ell}\right)$

2- خطوط الحقل داخل الوشيعة تكون ـــ لمحور الوشيعة، و ـــ على وجهيها.

تطبيق:

وشيعة طولها $10\pi cm$ وعدد لفاتها 500 لفة، نمرر فيها تياراً متواصلاً $2A$. احسب شدة الحقل المغنطيسي المتولد في مركز الوشيعة.

الحل:

$$\ell = 10\pi cm = 10\pi \times 10^{-2}m = \pi \times 10^{-1}m$$
$$I = 2A \text{ , } N = 500 \text{ لفة}$$

_____

_____

_____

_____

-1 $I' = ?$ إذا علمت أن $B' = 2.B$

_____

_____

حل "اختبر نفسي" صفحة 16:

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة:

1. تيار كهربائي مستقيم يولّد نقطة تبعد عنه مسافة d حقلاً مغنطيسياً شدته تساوي B، تكون شدة الحقل المغنطيسي على بعد $2d$ تساوي:

a	B	b	$2B$
c	$3B$	d	$B/2$

2. التسلا هي وحدة قياس:

a	شدة الحقل المغنطيسي	b	شدة التيار
c	فرق الكمون	d	شدة الحقل الكهربائي

3. يولّد سلك مستقيم حوله وفي نقطة ما حقلاً مغنطيساً شدّته B نضاعف طول السلك، فتكون شدة الحقل المغنطيسي:

a	B	b	$2B$
c	$3B$	d	$B/2$

4. عندما يمر تيار في وشيعة فإنها تولد حقلاً مغنطيسياً:

a	منتظماص داخل الوشيعة وخارجها	b	منتظماً داخل الوشيعة فقط
c	منتظماً خارج الوشيعة فقط	d	غير منتظم

5. وشيعة عدد لفاتها N لفّة نمرّر فيها تياراً متواصلاً شدته I ، فينولد عند مركز الوشيعة حقل مغنطيسي شدّته B نزيد عدد اللفات ليصبح $4N$، ونمرر التيار نفسه، فتصبح شدّة الحقل المغنطيسي المتولّد في مركز الوشيعة:

a	B	b	$2B$
c	$3B$	d	$4B$

6. ملف دائري يمرّ فيه تيار شدّته I، فتكون شدة الحقل المغنطيسي في مركزه $0.02T$ عند زيادة شدة التيار الكهربائي إلى $3I$، فإنّ شدة الحقل المغنطيسي تصبح:

a	$0.01T$	b	$0.06T$
c	$0.03T$	d	$0.001T$

السؤال الثاني: ضع كلمة صح أمام العبارة الصحيحة وكلمة غلط أمام العبارة المغلوطة، ثم صححها في كل مما يأتي:

1. تزداد شدّة الحقل المغنطيسي المتولّد عن سلك مستقيم يمرّ فيه تيار كهربائي كلما ابتعدنا عنه.

_____

2. أشعة الحقل المغنطيسي المتولّدة عن تيّار كهربائي ماسّة لخطوط الحقل.

_____

3. خطوط الحقل المغنطيسي المتولدة داخل وشيعة يمرّ فيها تيّار كهربائي تعامد محور الوشيعة.

_____

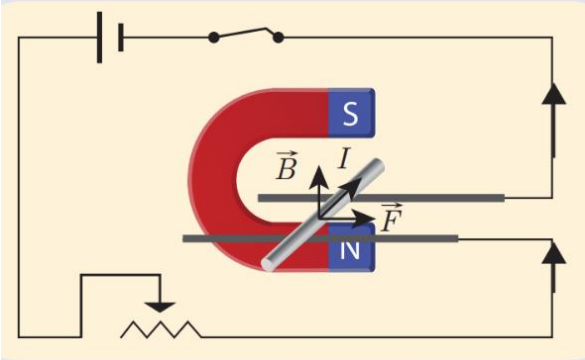
4. خطوط الحقل المغنطيسي المتولّدة في مركز ملف دائري يمرّ فيه تيّاركهربائي تنطبق على أقطار الملف.

_____

الدرس 2: تأثير الحقل المغنطيسي في التيار الكهربائي:

تجربة السكتين:

MY Way مع أنس أحمد



1- ما هو أثر الحقل المغنطيسي على التيار المار في الساق؟
ينجم عن ذلك ـــــ تجعل الساق تنتقل مسافة معينة.

2- كيف نُغير جهة القوة الكهرطيسية (أو جهة حركة الساق على السكتين)؟
من خلال:
- إما تغيير جهة ـــــ .
- أو تغيير جهة ـــــ .

3- ماذا لو عكسنا قطبية كل من التيار والحقل المغنطيسي معاً؟

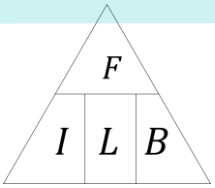
ـــــــــ

4- فسّر تدحرج الساق في تجربة السكتين.

ـــــــــ

5- ما هو قانون حساب شدة القوة الكهرطيسية؟

$$\boldsymbol{F = I.L.B}$$



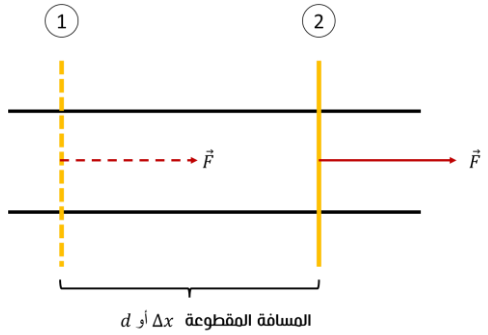
حيث:
I: شدة التيار الكهربائي $[A]$ أمبير.
L: طول الجزء الخاضع للحقل المغنطيسي من الساق. $[m]$
B: شدة الحقل المغنطيسي. $[T]$ تِسلا.

6- ما هي العوامل التي تؤثر على شدة القوة الكهرطيسية؟
تتناسب شدة القوة الكهرطيسية F طرداً مع كل من:
- شدة التيار I.
- طول الجزء الخاضع للحقل المغنطيسي من الساق L.
- شدة الحقل المغنطيسي B.

ملاحظة:
1- تكون شدة القوة الكهرطيسية ــ إذا كانت خطوط الحقل المغنطيسي ــ على الساق التي يمر فيها التيار.
2- ــ شدة القوة الكهرطيسية عندما تكون خطوط الحقل المغنطيسي ــ الساق التي يمر فيها التيار.

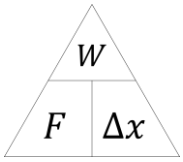
إذاً، إنَّ القوة الكهرطيسية هي السبب الرئيسي في تحريك الساق، أي أنها تؤثر على الساق فتنقلها مسافة Δx فنقول إن القوة الكهرطيسية قد أنجزت عملاً والذي يمكن حسابه من خلال القانون في الفقرة الآتية.

7- كيف نحسب العمل المنجز من القوة الكهرطيسية على الساق لنقلها مسافة معينة؟



من خلال القانون:

$$\boldsymbol{W = F.\Delta x}$$

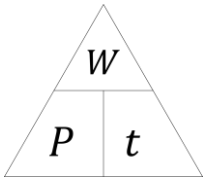


حيث:
F: شدة القوة الكهرطيسية. $[N]$ نيوتن
Δx: المسافة التي انتقلتها الساق $[m]$ متر
W: العمل المنجز من قبل القوة الكهرطيسية على الساق. $[J]$ جول.

ملاحظة:
الاستطاعة: هي العمل المنجز خلال فترة زمنية معينة.

8- كيف نقوم بحساب الاستطاعة الميكانيكية؟
من خلال القانون:

$$\boldsymbol{P = \frac{W}{t}}$$



حيث:
W: العمل المنجز بواسطة القوة الكهرطيسية $[J]$
t: الزمن الذي استغرقته القوة عند إنجازها للعمل $[s]$

تطبيق:
في تجربة السكتين طول الساق المتدحرجة $0.05m$ يمر فيها تيار كهربائي شدته $10A$ وتخضع الساق لحقل مغنطيسي منتظم شاقوليّ على السكتين الأفقيتين شدته $0.1T$. المطلوب حساب:
1. شدة القوة الكهرطيسية المؤثرة على الساق.
2. العمل المنجز إذا تحرّكت الساق مسافة قدرها $\Delta x =$ $0.03m$.

الحل: المعطيات:

$$I = 10A\ , L = 5 \times 10^{-2}m,\ \ B = 10^{-1}T$$

$$\Delta x = 0.03 = 3 \times 10^{-2} m$$

1. $F = ?$

2. $W = ?$

مسألة صفحة 23:

ساق معدنية أفقية تستند على سكتين أفقيتين يمرّ فيها تيار كهربائي متواصل شدته $10A$ـ تخضع لحقل مغنطيسي منتظم يُعامد السّاق شدته $0.2T$، تنتقل الساق مسافة $2cm$ خلال زمن قدره $2s$. المطلوب حساب:

1. شدة القوة الكهرطيسية المؤثرة في الساق.
2. قيمة العمل الذي تنجزه القوة.
3. قيمة الاستطاعة الميكانيكية.

المعطيات:

$$I = 10A\ ,\ B = 0.2 = 2 \times 10^{-1} T\ ,$$

$$L = 20cm = 20 \times 10^{-2} = 2 \times 10^{-1} m$$

$$\Delta x = 2cm = 2 \times 10^{-2} m\ ,\ t = 2s$$

الحل:

1. $F = ?$

2. $W = ?$

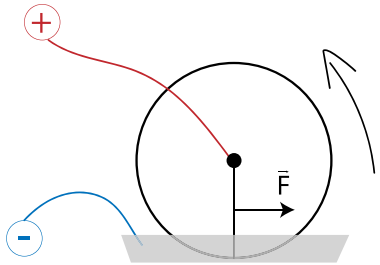
3. $P = ?$

المحركات الكهربائية:

1- ما هو مبدأ عمل المحركات؟

تعمل المحركات على تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة حركية.

دولاب بارلو:



2- ما هي أقسام دولاب بارلو؟

- قرص معدني (نحاس أو ألمنيوم) قابل للدوران حول محور أفقي مار من مركزه.
- يلامس القرص سطح الزئبق الموجود في حوض أسفل الدولاب.
- يخضع نصفه السفلي إلى حقل مغنطيسي منتظم.

3- ما هو سبب دوران دولاب بارلو؟

_____كيف يمكن التحكم بجهة دوران دولاب بارلو؟

- إما بتغيير جهة _____ .
- أو بتغير جهة _____ .

4- كيف يمكن التحكم بسرعة دوران دولاب بارلو؟

من خلال زيادة _____ .

5- فسر تغيُّر جهة دوران دولاب بارلو بتبديل قطبي المغنطيس.

بسبب تغيُّر _____ .

حل اسئلة "اختبر نفسي" صفحة 22:

السؤال الأول: ضع عبارة "صح" أو "خطأ" مع التصحيح:

1. تزداد شدة القوة الكهرطيسية كلما زادت شدة التيار الكهربائي المُسبّب لها.

_____

2. في تجربة السكتين تنعدم شدة القوة الكهرطيسية إذا كانت خطوط الحقل المغنطيسي المنتظم تُعامد الساق التي يمر فيها التيار الكهربائي المتواصل.

_____

3. في تجربة السكتين تزداد شدة القوة الكهرطيسية بنقصان شدة الحقل المغنطيسي المؤثر على الساق المتدحرجة.

_____

4. المحرّك الكهربائي يحوّل الطاقة الحركية إلى الكهربائية.

_____

السؤال الثاني: اختر الإجابة الصحيحة:

1. تكون شدة القوة الكهرطيسية عُظمى في تجربة السكتين إذا كانت خطوط الحقل المغنطيسي:

a	تعامد الساق المتدحرجة	b	توازي الساق المتدحرجة
c	تصنع زاوية حادة مع الساق	d	تصنع زاوية منفرجة مع الساق

2. يدور دولاب بارلو عند مرور تيار كهربائي فيه بتأثير عزم القوة:

a	الكهربائية	b	المغنطيسية
c	العضلية	d	الكهرطيسية

3. تتحول الطاقة الكهربائي إلى طاقة حركية في:

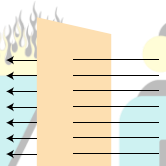
a	المصباح الكهربائي	b	المحرك الكهربائي
c	الخلية الشمسية	d	المولد الكهربائي

السؤال الثالث: فسّر علمياً:

3. تزداد سرعة دوران شفرات المروحة بزيادة شدة التيار الكهربائي المار فيها.

الدرس 3: التحريض الكهرطيسي

التدفق المغنطيسي:



هو عدد خطوط الحقل المغنطيسي التي تجتاز سطحاً ما.

متى يكون أعظمياً في وشيعة؟

يكون التدفق المغنطيسي أعظمياً في وشيعة إذا كانت خطوط الحقل المغنطيسي ـــ وجه الوشيعة.

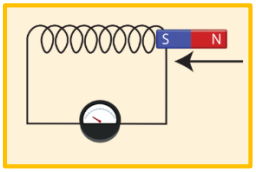
التحريض الكهرطيسي:

هو توليد التيار الكهربائي بتغيُّر التدفق المغنطيسي.

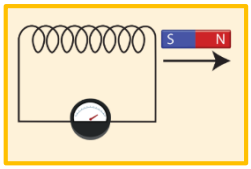
قانون فاراداي:

ملاحظات فاراداي في تجربته:

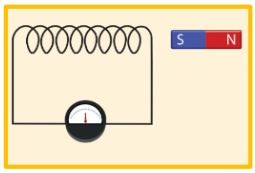
1- عند تقريب المغنطيس من أحد وجهي الوشيعة (فإن التدفق المغنطيسي الذي يجتاز وجه الوشيعة يزداد) تنحرف إبرة المقياس، مما يدل على مرور تيار كهربائي.



2- عند تبعيد المغنطيس عن أحد وجهي الوشيعة (فإن التدفق المغنطيسي الذي يجتاز وجه الوشيعة يتناقص) تنحرف إبرة المقياس في الاتجاه المعاكس، مما يدل على مرور تيار كهربائي جهته تعاكس جهة التيار الكهربائي السابق.



3- عند تثبيت المغنطيس داخل الوشيعة لا تنحرف إبرة المقياس (حيث أن التدفق المغنطيسي لا يتغير)، أي لا يمر تيار كهربائي.



نصّ قانون فاراداي:

"يتولّد تيار كهربائي مُتحرِّض في دارة مغلقة إذا تغيّر التدفق المغناطيسي الذي يجتازها، ويدوم هذا التيار مادام تغيُّر التدفق المغنيسي مستمراً".

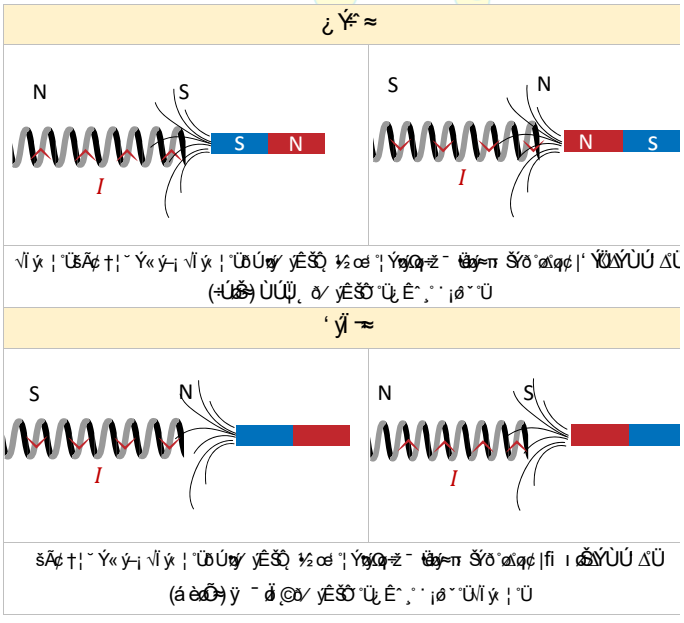
ملاحظة: نُسمّي كل من:

المغناطيس بالمُحرِّض والوشيعة بالمُتحرض.

قانون لنز:

نص القانون:

"تكون جهة التيار الكهربائي المتحرِّض بحيث يولّد أفعالاً مغناطيسية تُعاكس السبب الذي أدى إلى حدوثه".



الخلاصة:

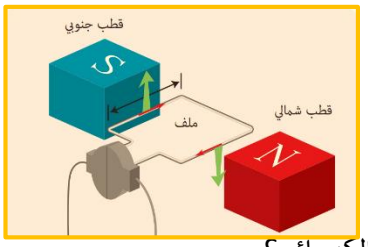
تقريب ← تماثل: $N \leftarrow N$, $S \leftarrow S$

تبعيد ← تعاكس: $S \leftarrow N$, $N \leftarrow S$

ملاحظة:
تُصبح الوشيعة (التي يمر فيها تيار كهربائي) مغناطيساً مستقيماً يكون أحد وجهيها قطباً شمالياً والآخر قطباً جنوبياً.

المولّد الكهربائي:

1- مم يتكون؟
- ملف.
- مغنطيس.



2- ما هو مبدأ عمل المولّد الكهربائي؟
- عندما يدور الملف ضمن الحقل المغنطيسي، ـــــــ الذي يجتازه فيتولّد تياراً متحرضاً.

حل اسئلة "اختبر نفسي" صفحة 29:

السؤال الأول: ضع عبارة "صح" أو "خطأ" مع التصحيح:

1. يتولّد تيار كهربائي متحرض في دارة مغلقة إذا تغير التدفق الكهربائي الذي يجتازها.

ـــــــــ

2. يقوم المولد بتحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة حركية.

ـــــــــ

3. عند تقريب القطب الشمالي لمغنطيس من وشيعة يصبح وجه الوشيعة المقابل للمغنطيس شمالياً.

ـــــــــ

4. يتولد تيار كهربائي متحرض عند تحريك ملف دائري في حقل مغنطيسي منتظم بحيث تكون خطوط الحقل المغنطيسي توازي سطح الملف.

ـــــــــ

السؤال الثاني: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1. يكون التدفق المغنطيسي أعظمياً في وشيعة إذا كانت خطوط الحقل المغنطيسي:

a	تعامد وجه الوشيعة	b	توازي وجه الوشيعة
c	تصنع زاوية منفرجة مع وجه الوشيعة	d	تصنع زاوية حادة مع وجه الوشيعة

2. تكون جهة التيار الكهربائي المتحرض بحيث يولد أفعالاً مغنطيسية:
   a. توافق السبب الذي أدى إلى نشوء الحقل المغنطيسي.
   b. تعاكس السبب الذي أدى إلى حدوث الكمون الكهربائي.
   c. تعاكس السبب الذي أدى إلى حدوث التيار الكهربائي.
   d. توافق السبب الذي أدى إلى حدوث التيار الكهربائي.

3. يقوم المولد بتحويل الطاقة الحركية إلى:

a	حرارية	b	كهربائية
c	نووية	d	مغنطيسية

4. يتولّد تيار متحرض في دارة مغلقة إذا:
   a. ازداد التدفق المغنطيسي الذي يجتاز سطحها فقط.
   b. تناقص التدفق المغنطيسي الذي يجتاز سطحها فقط.
   c. تغير التدفق الغنطيسي الذي يجتاز سطحها.
   d. تغير التيار المتحرض نفسه.

حل اسئلة وحدة المغنطيسية

السؤال الأول: ضع عبارة "صح" أو "خطأ" مع التصحيح:

1. كلما اقتربنا من سلك يمر فيه تيار كهربائي زادت شدة الحقل المغنطيسي المتولد عنه.

ـــــــــ

2. شدة القوة الكهرطيسية تتناسب طرداً مع شدة التيار الكهربائي المار بالسلك الخاضع للحقل المغنطيسي فقط.

ـــــــــ

3. يمكن لسلك يمر فيه تيار كهربائي أن يؤثر بسلك يوازيه ويمر فيه تيار كهربائي آخر بقوة كهرطيسي.

ـــــــــ

4. تكون شدة القوة الكهرطيسي عُظمى عندما يتوازى الحقل المغنطيسي مع السلك الذي يمر فيه تيار كهربائي.

ـــــــــ

السؤال الثاني: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1. شدة الحقل المغنطيسي المتولد في مركز وشيعة يمر فيها تيار كهربائي تُعطى بالعلاقة:

$B = 2\pi \times 10^{-7}.\frac{N.I}{\ell}$	a	$B = 4\pi \times 10^{-7}.\frac{N}{\ell}$	b
$B = \pi \times 10^{-7}.\frac{N.I}{\ell}$	c	$B = 4\pi \times 10^{-7}.\frac{N.I}{\ell}$	d

2. المولد الكهربائي يحول الطاقة الميكانيكية إلى طاقة:

a	حركية	b	كامنة

c	كهربائية	d	مغنطيسية

3. المحرك الكهربائي يحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة:

a	حركية	b	كامنة
c	كهربائية	d	مغنطيسية

4. إذا تغير التدفق المغنطيسي في دارة مغلقة تولّد فيها:

a	تيار كهربائي متحرض	b	تيار كهربائي محرض
c	طاقة حركية	d	طاقة نووية

5. عند تقريب القطب الجنوبي للمغنطيس من وشيعة يُصبح وجه الوشيعة المقابل للمغنطيس:

a	شمالي	b	جنوبي
c	موجب	d	سالب

6. شدة الحقل المغنطيسي المتولد في مركز ملف دائري يمر فيه تيار كهربائي تُعطى بالعلاقة:

a	$B = 2\pi \times 10^{-7}.\frac{N.I}{r}$	b	$B = 4\pi \times 10^{-7}.\frac{N.I}{r}$
c	$B = 2 \times 10^{-7}.\frac{N.I}{r}$	d	$B = \pi \times 10^{-7}.\frac{N.I}{r}$

السؤال الثالث: قارن بين المحرك والمولد الكهربائي من حيث:

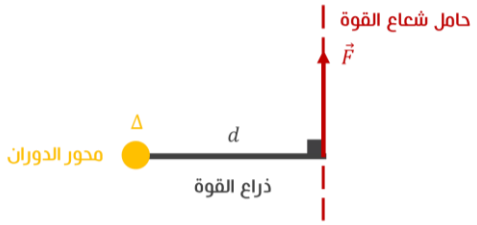
	المحرك	المولد
الطاقة المُقدَّمة		
الطاقة المأخوذة		
الأجزاء التي يتألف منها		

السؤال الرابع (مسائل)، تم حلها خلال كل درس

الوحدة الثانية: الطاقة والميكانيك

الدرس الأول: عزم القوة

تعريفه: هو فعل القوة التدوير في الجسم حول محور دوران ثابت Δ.

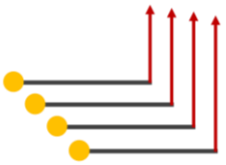


أمثلة:

مفتاح صامولة (عزقة)، باب الغرفة، زردية، مفتاح الجنط.

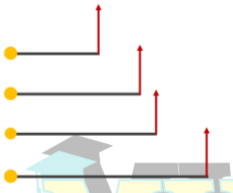
العوامل التي يتوقف عليها عزم القوة:

- يتناسب عزم القوة ــ مع شدة القوة المؤثرة (F)



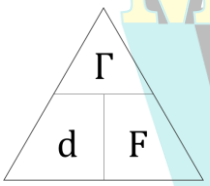
$2F \rightarrow 2\Gamma$ أو $\frac{F}{5} \rightarrow \frac{\Gamma}{5}$

- يتناسب عزم القوة ــ مع طول ذراع القوة (d)



$2d \rightarrow 2\Gamma$ أو $\frac{d}{3} \rightarrow \frac{\Gamma}{3}$

قانون عزم القوة:



$$\Gamma = d.F$$

حيث:

d: ذراع القوة، وهو البعد العمودي بين حامل القوة ومحور الدوران Δ. $[m]$

F: شدة القوة. $[N]$ ، Γ (غامّا): عزم القوة. $[m.N]$

اصطلاح:

بعكس جهة دوران عقارب الساعة

$\Gamma = +d.F \Leftarrow$

بجهة دوران عقارب الساعة

$\Gamma = -d.F \Leftarrow$

تطبيق:

نستخدم مفتاح صامولة طول ذراعه $20\ cm$ لفك عزقة دولاب سيارة، نؤثر بقوة شدتها $60\ N$ عمودية على نهاية المفتاح. ثم نستخدم مفتاح صامولة آخر طول ذراعه $40\ cm$ ونؤثر بالقوة نفسها. المطلوب: بيّن بالحساب أي المفتاحين أسهل لفك العزقة؟ ولماذا؟

الحل:

المفتاح الأول:

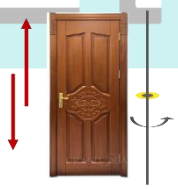
$F_1 = 60\ N\ ,\quad d_1 = 20 \times 10^{-2}\ m$

المفتاح الثاني:

$F_2 = 60\ N\ ,\quad d_2 = 40 \times 10^{-2}\ m$

حالات انعدام عزم القوة أي، $\Gamma = 0\ m.N$:

1- إذا كان حامل القوة ـــ محور الدوران.



2- إذا كان حامل القوة ـــ محور الدوران.

تحويلات:

$$mm \xrightarrow{\times 10^{-3}} m$$

$$cm \xrightarrow{\times 10^{-2}} m$$

$$km \xrightarrow{\times 10^{3}} m$$

مسألة:

قوة شدتها $10N$ وطول ذراعها $0.2m$، المطلوب:

1- حساب عزم هذه القوة حول محور دوران ثابت.

2- نُنقص شدة القوة لتصبح نصف ما كانت عليه، مع بقاء ذراعها نفسه، احسب عزم هذه القوة.

المعطيات:

الحل:

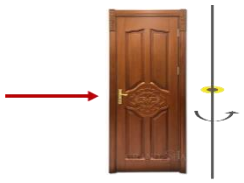
مسألة 2 صفحة 43:

قوة عزمها $2m.N$ وذراعها $0.2m$، المطلوب:

1. احسب شدة القوة.
2. ننقص شدة القوة لتصبح نصف ما كانت عليه، مع بقاء ذراعها نفسه، احسب عزم هذه القوة في هذه الحالة.

المعطيات:

الحل:



MT Way طريقي مع أنس أحمد

حل اسئلة "اختبر نفسي" صفحة 42:

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1. يُعطى عزم القوة حول محور الدوران بالعلاقة:

$\Gamma = d.F$	b	$\Gamma = \mathrm{d} \div F$	a
$\Gamma = d - F$	d	$\Gamma = d + F$	c

2. وحدة قياس عزم القوة في الجملة الدولية:

m/N	b	$m.Kg$	a
m/g	d	$m.N$	c

3. قوة شـدّتها $60N$ وعزمها حول محور الدوران $1.2m.N$، فيكون طول ذراعها:

$1m$	b	$0.2m$	a
$0.02m$	d	$2m$	c

توضيح الحل:

4. قوة شدّتها F عزمها حول محور الدوران Γ، نزيد شدة القوة إلى أربعة أمثال ما كانت عليه، فيصبح عزمها:

3Γ	b	2Γ	a
5Γ	d	4Γ	c

5. قوة شدتها F عزمها حول محور الدوران Γ، نزيد شدة القوة إلى مثلي ما كانت عليه، وننقص طول الذراع إلى نصـف ما كان عليه، فيصبح عزمها:

3Γ	b	Γ	a
2Γ	d	6Γ	c

السؤال الثاني: أجب بـ صح أو غلط وصحح المغلوط:

1. ينعدم عزم القوة إذا كان حاملها يلاقي محور الدوران.

2. يتعلق عزم القوة بشدة القوة فقط.

3. يكون عزم القوة موجباً إذا اسـتطاعت القوة تدوير الجسـم بجهة دوران عقارب الساعة.

4. يمكن فتح الباب بتطبيق قوة حاملها يمر بمحور الدوران.

السؤال الثالث: فسّر علمياً:

1. توضع قبضة الباب أبعد ما يمكن عن محور دورانه.

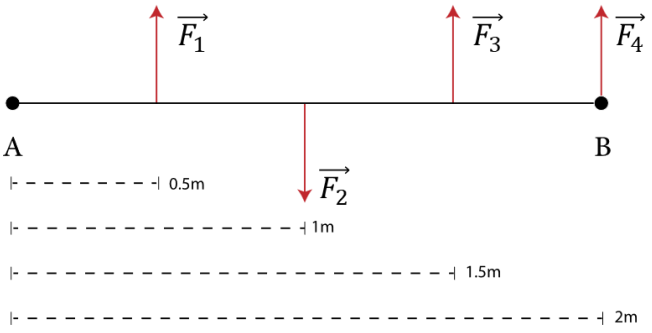
2. تكون شـفرات العنفات الهوائية ذات سـطح، ونصـف قطر كبير.

3. نستخدم بكرة قطرها كبير لرفع الأثقال الكبيرة.

4. نلجأ إلى استخدام مفتاح الصامولة عندما يصعب علينا فك الصامولة باليد.

مسألة 1 صفحة 43:

ساق أفقية متجانسة طولها $AB = 2m$ تستطيع الدوران حول محور أفقي ثابت عمودي على مسـتويها ويمر من النقطة A، وتؤثر عليها أربع قوى متسـاوية في الشـدة $F = 20N$، وتبعد نقاط تـأثيرها عن محور الـدوران $0.5m\ ,\ 1m\ ,\ 1.5m\ ,\ 2m$ على الترتيب، كما في الشكل.



المطلوب حساب:

1. عزم كل من هذه القوى حول محور الدوران، ماذا تستنتج؟
2. محصلة العزوم التي تؤثر فيها هذه القوى على الساق معاً.
3. شـدة القوة $\vec{F}'$ التي تؤثر في النقطة A، ويكون لها نفس الفعل التدويري للقوى السـابقة عند تطبيقها على السـاق مجتمعة.

المعطيات:

الحل:

الدرس الثاني: عزم المزدوجة

المزدوجة: قوتان متوازيتان حاملاً، متعاكستان جهةً ومتساويتان شدةً.

عزم المزدوجة: هو فعل ـــ التدويري في الجسم.

ذراع المزدوجة: البعد ـــ بين حاملي قوتي المزدوجة.

ويكون: $F_1 = F_2 = F$

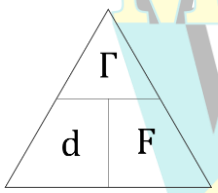
حيث F: الشدة المشتركة للقوتين.

العوامل المؤثرة على عزم المزدوجة:

- كلما زادت شدة القوة ← زادت سهولة الدوران ⇐ زاد عزم المزدوجة (تناسب طردي).
- كلما زاد طول ذراع المزدوجة ← زادت سهولة الدوران ⇐ زاد عزم المزدوجة (تناسب طردي).

قانون عزم المزدوجة:

$$\Gamma = d.F$$



d: ذراع المزدوجة. $[m]$

F: شدة إحدى قوتي المزدوجة. $[N]$

$[\Gamma]$: عزم المزدوجة. $[m.N]$

تطبيق:

احسب عزم المزدوجة التي يطبقها سائق سيارة على مقود، إذا كانت شدة كل من قوتيها $30\ N$ وقطر المقود $40\ cm$.

$$d = 40\ cm = 40 \times 10^{-2}\ m \quad ،F = 30\ N$$

الحل:

أمثلة:

الفرجار، مفتاح المعلبات، صنبور الماء.

MY طريقي مع أنس أحمد

حل اسئلة "اختبر نفسي" صفحة 50:

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1. حاملا قوتي المزدوجة:

a	متوازيان	b	منطبقان
c	متلاقيان	d	متعامدان

2. وحدة قياس عزم المزدوجة في الجملة الدولية:

a	$m.Kg$	b	$m.N$
c	m/N	d	m/g

3. يُعبَّر عن قانون عزم المزدوجة Γ بالعلاقة:

a	$\Gamma = d.F$	b	$\Gamma = d \div F$
c	$\Gamma = d + F$	d	$\Gamma = d - F$

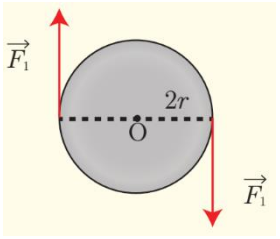
4. تؤثر مزدوجة على الفرجار كما في الشكل، فإذا كانت شدة كل من قوتيها $10N$، وقطر مقبض الفرجار $2.5mm$، فيكون عزم المزدوجة المؤثرة على الفرجار مساوياً:

a	250 m. N	b	25 m. N
c	0.25 m. N	d	0.025 m. N

_____

السؤال الثاني: حل المسائل الآتية:

مسألة 1:



تؤثر قوتان شاقوليتان شدة كل منهما $F_1 = F_2 = 10N$ في قرص قابل للدوران حول محور أفقي، نصف قطره $5cm$ كما في الشكل. المطلوب:
احسب عزم المزدوجة المؤثرة في القرص (عند بدء دوران القرص).
المعطيات:

الحل:

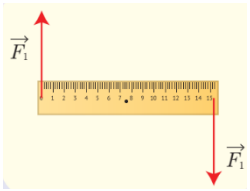
_____

_____

_____

مسألة 2:

مسطرة متجانسة طولها $20cm$ يمكنها أن تدور بحريّة حول محور أفقي يمر من منتصفها، مؤثّر على طرفيها بقوتين متساويتين كما في الشكل، فندور بتأثير مزدوجة عزمها $10\ m.N$. احسب شدة كل من هاتين القوتين.



المعطيات:

الحل:

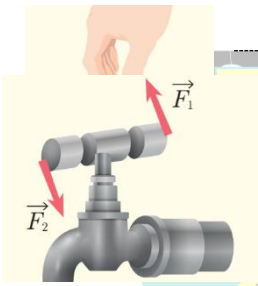
_____

_____

_____

_____

مسألة 3:



طُبِّقت مزدوجة لفتح صنبور ماء عزمها $0.5\ m.N$ وشدة كل من قوتيها $10N$. احسب طول ذراع المزدوجة المطبقة
المعطيات:

الحل:

_____

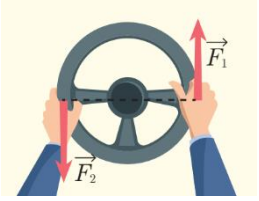
_____

_____

_____

_____

مسألة 4:



احسب عزم المزدوجة التي يطبقها سائق السيارة على المقود إذا كانت شدة كل من قوتيها $60N$ وقطر المقود $50cm$.

المعطيات:

طريقي مع أنس أحمد

الحل:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

الدرس الثالث: توازن جسم صلب

مركز الثقل من أجل:

1- الجسم الصلب: هو مركز توازن هذا الجسم.

2- الجسم الصلب المتجانس والمتناظر: ينطبق على مركز تناظره.

أمثلة على الأجسام الصلبة المتجانسة والمتناظرة:

- سلك مستقيم: مركز ثقله يقع في منتصفه.
- دائرة، مربع، مستطيل: مركز ثقل كل منها هو نقطة تلاقي أقطارها.

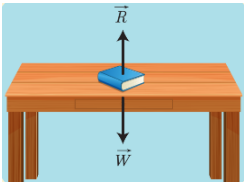
توازن جسم صلب:

1) شرط التوازن الانسحابي: مهم جداً

تنعدم محصلة القوى الخارجية المؤثرة في الجسم.

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

سؤال: ما القوى التي يخضع لها الكتاب على سطح الطاولة؟



1- قوة ثقل الكتاب $\vec{w}$ نحو الأسفل (الفعل المؤثر على الطاولة).

2- قوة رد فعل الطاولة على الكتاب $\vec{R}$ نحو الأعلى.

سؤال: فسّر توازن الكتاب (سكونه) على سطح الطاولة.

بسبب تساوي قوة رد الفعل R مع قوة ثقل الكتاب w، أي أن محصلة القوى المؤثرة في الكتاب معدومة.

سؤال: إذا كانت شدة ثقل الكتاب $w = 1.5\ N$، ما هي شدة قوة رد الفعل للطاولة R؟

الكتاب ساكن على الطاولة ⇐

$$\Sigma F = 0$$

$$\Rightarrow w - R = 0$$

(اخترنا جهة الشعاع $\vec{w}$ هي الموجبة).

$$\Rightarrow w = R = 1.5\ N$$

تطبيق: لعبة شد الحبل:

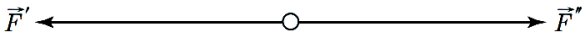
المعطيات:

الفريق الأول:

$$F_1 = 130\ N\ , F_2 = 160\ N\ , F_3 = 155\ N$$

الفريق الثاني:

$$F_4 = 135\ N\ , F_5 = 160\ N\ , F_6 = 150\ N$$



المطلوب:

1- حساب شدة محصلة الفريق الأول F'.

2- حساب محصلة الفريق الثاني F''.

3- شدة محصلة القوى الكلية، ماذا نستنتج؟!

الحل:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

MY Way مع أنس أحمد

2) شرط التوازن الدوراني: مهم جداً

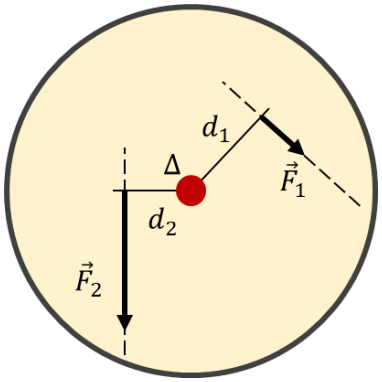
تنعدم محصلة عزوم القوى الخارجية المؤثرة في الجسم.

أي:

$$\Sigma\Gamma = 0$$

مسألة:

في الشكل ، قرص يمكنه أن يدور حول محور دوران (Δ) عمودياً على مستويه وماراً من مركزه. ويخضع للقوى $\overrightarrow{F_1}, \overrightarrow{F_2}$.



$F_1 = 15N\ ,\ d_1 = 20cm = 20 \times 10^{-2}m$

$F_2 = 30N\ ,\ d_2 = 10cm = 10 \times 10^{-2}m$

المطلوب:

1- حساب عزم قوة $\vec{F}_1$ حول محور الدّوران Δ

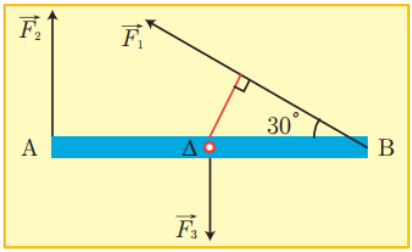
2- حساب عزم قوة $\vec{F}_2$ حول محور الدّوران Δ

3- ماذا تستنتج؟

الحل:

مسألة 2 صفحة 61:

ساق أفقية متجانسة AB طولها $2m$ قابلة للدوران حول محور Δ عمودي على مستويها، ومار من منتصفها



تخضع للقوى الآتية:

$F_1 = 20N\ ,\ F_2 = 10N\ ,F_3 = 5N$

كما في الشكل. المطلوب:

1- احسب ذراع كل قوة من هذه القوى.

2- احسب عزم كل قوة من هذه القوى حول محور الدوران.

3- احسب محصلة عزوم القوى المؤثرة في السّاق.

4- أعد حل الطلبين (2 و 3) إذا عكسنا جهة القوة F_2.

5- هل تدور الساق في كل من الحالتين السابقتين؟ علل ذلك.

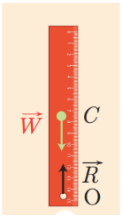
الحل:

$F_1 = 20N\ ,\ F_2 = 10N\ ,F_3 = 5N$

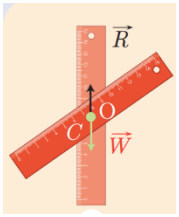
أنواع توازن الجسم الصلب:

1- التوازن المستقر: يكون فيه:
محور دوران الجسم الصلب ـــــ مركز ثقله وعلى شاقول واحد.
ملاحظة: إذا أُزيح الجسم قليلاً عن وضع توازنه يعود إلى وضعه الأصلي.

مثال: المصباح المعلق في السقف.

2- التوازن القلق: يكون فيه:


محور دوران الجسم الصلب ـــ مركز ثقله وعلى شاقول واحد.
ملاحظة: إذا أُزيح الجسم قليلاً عن وضع توازنه فإنه يدور بحيث يعود إلى وضع التوازن المستقر
مثال: لاعب السيرك الذي يقف على حبل مشدود معلق بين نقطتين.

3- التوازن المطلق: يكون فيه:


محور دوران الجسم الصلب ـــ على مركز ثقله.
ملاحظة: إذا أُزيح الجسم عن وضع توازنه يبقى متوازناً في الوضع الجديد.
مثال: الناعورة.

حل اسئلة "اختبر نفسي" صفحة 60:

السؤال الأول: حدد العبارة المغلوط فيها في كل مما يأتي مع التعليل:

1- يتوازن جسم صلب انسحابياً إذا انعدمت محصلة القوى الخارجية المؤثرة فيه.

_____

2- يكون توازن مروحة معلقة إلى سقف الغرفة قلقاً.

_____

3- مركز ثقل جسم صلب هو إحدى نقاط الجسم دوماً.

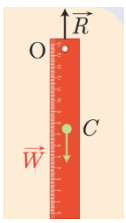
_____

4- يكون توازن الناعورة مستقراً.

_____

السؤال الثاني: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1. توازن المصباح المعلق في سقف الغرفة هو توازن:



a	قلق	b	مستقر
c	مطلق	d	قلق ومستقر معاً

2. القوة التي تعاكس ثقل جسم موضوع على طاولة وتجعله ساكناً هي قوة:

a	رد الفعل	b	مقاومة الهواء
c	الاحتكاك	d	التوتر

3. يكون توازن لاعب السيرك الذي يقف على حبل مشدود معلّق بين نقطتين:

a	قلق	b	مستقر
c	مطلق	d	قلق ومستقر معاً

مسألة 1 صفحة 60:

يجلس طفلان في أحد طرفي أرجوحة التوازن المبينة في الشكل.
كتلة الأول $20Kg$ على بعد $1.5m$ من محور الدوران.
كتلة الثاني $15Kg$ على بعد $2m$ من محور الدوران.

المطلوب:
على أي بعد يجب ان يجلس طفل ثالث كتلته $30Kg$ في الطرف الآخر من الأرجوحة بحيث يتحقق التوازن؟
(بفرض أن $g = 10m.s^{-2}$)

المعطيات:

الحل:

____
____
____
____
____
____
____
____
____
____
____
____
____
____

____
____
____
____
____
____
____
____

الدرس الرابع: الطاقة وتحولاتها

الطاقة: هي قدرة الجسم على القيام بعمل.
واحدة قياس الطاقة:
تُقاس بنفس واحدة قياس العمل وهي الـ جول $[J]$

الطاقة الحركية E_k:

هي الطاقة الناتجة عن ـــــــ.

العوامل التي تتوقف عليها الطاقة الحركية:
1- مربع سرعة الجسم: حيث تتناسب الطاقة الحركية طرداً مع مربع سرعة الجسم.
2- كتلة الجسم: حيث تتناسب الطاقة الحركية طرداً مع كتلة الجسم.

قانون حساب الطاقة الحركية:

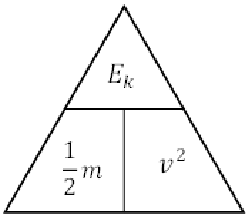
$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

حيث:

m: كتلة الجسم، $[Kg]$

v: سرعة الجسم، $[m.s^{-1}]$

E_k: الطاقة الحركية للجسم، $[J]$



ولحساب السرعة:

$$\Rightarrow v^2 = \frac{E_k}{\frac{m}{2}} = \frac{2E_k}{m}$$

$$\boldsymbol{v = \sqrt{\frac{2E_k}{m}}}$$

ولحساب الكتلة يُصبح القانون:

$$m = \frac{2E_k}{v^2}$$

تطبيق:

كرة كتلتها $0.4Kg$، وسرعتها $5m.s^{-1}$، المطلوب:

1- احسب طاقتها الحركية.

2- كم تصبح طاقتها الحركية إذا تضاعفت سرعتها؟ ماذا تستنتج؟

المعطيات:

$$m = 0.4 = 4 \times 10^{-1}Kg \quad , \quad v = 5m.s^{-1}$$

الحل:

تمرين:

سيارتان، تتحرك الأولى بسرعة $10m.s^{-1}$ والثانية بسرعة $20m.s^{-1}$، فإذا علمت أن كتلة السيارة الثانية تساوية نصف كتلة الأولى. هل الطاقة الحركية للسيارتين متساويتين؟

المُعطيات:

$$v_1 = 10m.s^{-1} \, , v_2 = 20m.s^{-1} \Rightarrow$$
$$\boldsymbol{v_2 = 2v_1}$$
$$\boldsymbol{m_2 = \frac{1}{2}m_1}$$

الحل:

الطاقة الكامنة الثقالية E_p:

هي الطاقة التي يختزنها الجسم نتيجة العمل المبذول عليه لرفعه إلى ارتفاع مُعين عن سطح الأرض. أي:

$$E_p = W$$

حيث W هو العمل المبذول لرفع الجسم.

ملاحظة:

عندما يسقط الجسم من ارتفاع مُعين، تتحول طاقته الكامنة الثقالية إلى طاقة حركية.

العوامل التي تتوقف عليها الطاقة الكامنة الثقالية:

تتناسب الطاقة الكامنة طرداً مع كل من:

1- ثقل الجسم ω.

2- ارتفاع الجسم h عن سطح مُعين (سطح الأرض عادةً).

تذكرة:

العمل W: هو جداء القوة بالانتقال.

$$W = F.d$$

قانون الطاقة الكامنة الثقالية:

من أجل قوة الثقل تكون:

$$F = \omega = m.g$$

ومن أجل ارتفاع مُعين عن سطح الأرض:

$$d = h$$

وبالتالي نكتب:

$$W = \omega.h = m.g.h$$

وكون الطاقة الكامنة الثقالية تساوي العمل المبذول، فيكون قانون حساب الطاقة الكامنة الثقالية:

$$E_p = W$$

أو

$$E_p = \omega.h$$

أو

$$E_p = m.g.h$$

حيث:

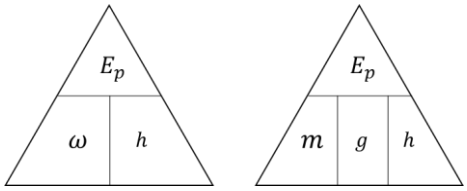
W: العمل المبذول لرفع الجسم إلى ارتفاع مُعين عن سطح مُعين. $[J]$

ω: قوة ثقل الجسم. $[N]$

m: كتلة الجسم. $[Kg]$

g: تسارع الجاذبية الأرضية. $[g \approx 10m.s^{-2}]$

h: ارتفاع الجسم عن سطح مُعين. $[m]$



تطبيق:

نبذل عملاً قيمته $150J$ لرفع حقيبة كتلتها $5kg$ إلى ارتفاع h عن سطح الأرض. بفرض أن تسارع الجاذبية الأرضية $g = 10m.s^{-2}$. المطلوب:

1- حساب الطاقة الكامنة الثقالية للحقيبة.

2- حساب الارتفاع h عن سطح الأرض.

المعطيات:

$$W = 150J\ , m = 5Kg\ , g = 10m.s^{-2}$$

الحل:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

نوع آخر من الطاقة الكامنة هو:

الطاقة الكامنة المرونية:

تختزنها الأجسام عند تأثرها بقوة خارجية تؤدي إلى تغيُّر شكلها. إذ أن بعض المواد تمتاز بخاصيّة المرونة بحيث يتغيّر شكلها إذا أثّرنا فيها بقوة خارجية ومن ثم تعود إلى شكلها الأصلي بعد زوال القوة المؤثّرة.

الطاقة الميكانيكية (الكلية):

- تساوي مجموع الطاقتين ـــ و ـــ.
- تتحول الطاقة الكامنة إلى طاقة حركية ويبقى مجموع الطاقتين ثابتاً والذي يُسمّى الطاقة الكلية (الميكانيكية).

$$E = \quad + \quad = constant$$

وبناءً على ذلك ظهر لدينا مبدأ مهم جداً هو:

مبدأ مصونية (انحفاظ) الطاقة:

الطاقة لا تفنى ولا تُستحدث من العدم بل تتحول من شكل لآخر دون زيادة أو نقصان.

الخلاصة:

عندما يسقط الجسم سقوطاً حراً من الأعلى إلى الأسفل فإن طاقته الكامنة الثقالية ـــ .

أما طاقته الحركية ـ بحيث يكون ـ في الطاقة ـ يساوي الزيادة في الطاقة ـــــ وهذا يعني أن الطاقة الكلية للجسم تبقى ـــ وتُسمى ـــــ .

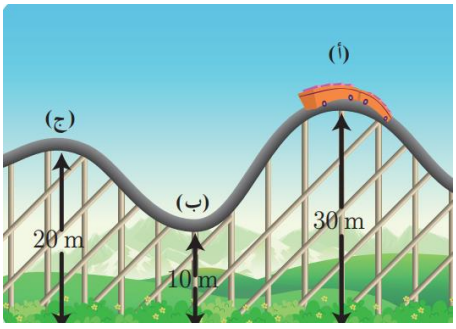
تطبيق:

يوضح الشكل عربة كتلتها $500Kg$، بدأت حركتها من السكون على سكة متعرجة ملساء باعتبار $g = 10m.s^{-2}$. المطلوب، حساب:

1- الطاقة الميكانيكية للعربة عند (أ)

2- الطاقة الحركية للعربة عند النقطة (ب)

3- سرعة السيارة عند النقطة (ج)



المُعطيات:

$$m = 500Kg\ ,\ g = 10\ m.s^{-2}$$

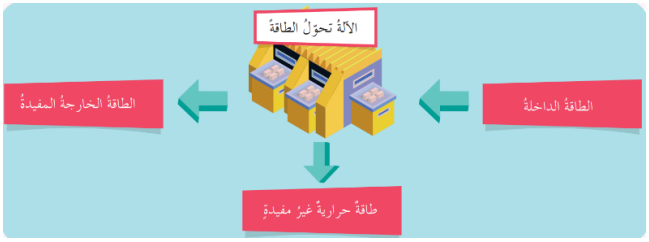
الحل:

_____

_____

_____

_____



مردود الطاقة (كفاءة تحويل الطاقة):

- أي جهاز عند تزويده بطاقة يعمل على تحول جزء منها إلى شكل لآخر للطاقة يكون مفيداً لإنجاز العمل، والجزء الآخر يكون بشكل حراري غير مُفيد.

- تُقاس كفاءة الطاقة (المردود) من العلاقة الآتية:

$$\text{كفاءة تحويل الطاقة} = \frac{\text{الطاقة الناتجة المفيدة}}{\text{الطاقة الداخلة المستهلكة}}$$

الطاقات المتجددة والطاقات غير المتجددة:

الطاقات غير المتجددة (القابلة للنفاد):

طاقات تحتاج إلى ملايين السنين لتتشكل من جديد.

أهم مصادرها:

- الفحم الحجري.
- النفط (البترول).
- الغاز الطبيعي، المواد المُشعة.

الطاقات المتجددة (غير القابلة للنفاد):

طاقات موجودة ومتوفّرة بشكل دائم ويمكن استعادتها خلال فترة زمنية قصيرة بعد استهلاكها.

أهم مصادرها:

- الطاقة الشمسية.
- طاقة الرياح.
- وطاقة المياه.

ترشيد استهلاك الطاقة:

خفض ضياع الطاقة بهدف ضمان مستوى من الراحة في المستقبل.

طريقي | مع أنس أحمد

حل اسئلة "اختبر نفسي" صفحة 78:

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1. ازدادت سرعة جسم متحرك v لتصبح ثلاثة أمثال ما كانت عليه $3v$، فتصبح طاقته الحركية:

a	ثلاثة أمثال ما كانت عليه	b	تسعة أمثال ما كانت عليه
c	ستة أمثال ماكانت عليه	d	ثلث أمثال ما كانت عليه

2. تبلغ الطاقة الحركية $E_k = 16J$ لجسم كتلته $m = 2Kg$ عندما يتحرك بسرعة ثابتة v تساوي:

a	$4m.s^{-1}$	b	$16m.s^{-1}$
c	$1m.s^{-1}$	d	$32m.s^{-1}$

توضيح الحل:

_____

_____

_____

_____

3. إن وحدة الطاقة (الجول) تُكافئ في الجملة الدولية:

a	$Kg.m$	b	$Kg.s$
c	$Kg.m.s^{-1}$	d	$Kg.m^2.s^{-2}$

4. تبلغ الطاقة الحركية E_k لجسم يتحرك بسرعة ثابتة $v = 2m.s^{-1}$ إذا كانت كتلته m تساوي:

a	$8Kg$	b	$16Kg$
c	$4Kg$	d	$32Kg$

توضيح الحل:

_____

_____

_____

_____

5. جسم كتلته $m = 1Kg$ على ارتفاع مناسب من سطح الأرض، تبلغ طاقته الكلية $0.5J$ وسرعته $1m.s^{-1}$، فإن طاقته الكامنة الثقالية تساوي:

a	$0.25J$	b	$0J$
c	$0.5J$	d	$10J$

6. عندما تتحول الطاقة في المحركات من شكل إلى آخر يضيع جزء منها على شكل طاقة:

a	كامنة	b	حركية
c	ميكانيكية	d	حرارية

السؤال الثاني: ضع عبارة (صح) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (غلط) أمام العبارة المغلوطة فيها، ثم صححها:

1- إن توليد الكهرباء من الماء المتساقط على شكل شلال هو مثال لتحولات الطاقة.

_____

2- الطاقة التي يمكن استعادتها خلال فترة زمنية قصيرة تسمى طاقة غير متجددة.

_____

3- عند اصطدام الجسم بالأرض تنعدم طاقته الكامنة فقط.

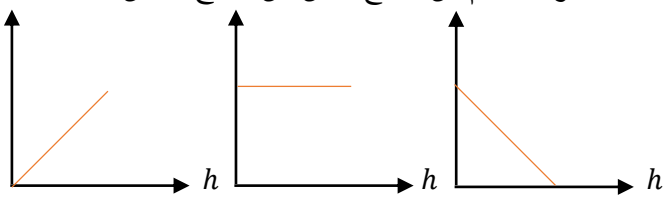
_____

4- الأجسام المرنة تعود لشكلها الأصلي بعد زوال القوة الخارجية المؤثرة فيها.

_____

السؤال الثالث:

لديك ثلاثة أشكال بيانية تُعبّر عن تغيُّر الطاقة بدلالة الارتفاع عند سقوط جسم من ارتفاع معين عن سطح الأرض.



حدد الخط البياني الذي يعبر عن العلاقة بين كل من:

1. الطاقة الكامنة الثقالية وارتفاع الجسم عن الأرض.
2. الطاقة الحركية وارتفاع الجسم عن الأرض.
3. الطاقة الميكانيكية وارتفاع الجسم عن سطح الأرض.

السؤال الخامس:

المسألة الأولى:

جسم كتلته $m = 8Kg$ ساكن على ارتفاع $h_1 = 6m$ من سطح الأرض، وباعتبار تسارع الجاذبية الأرضية $g = 10m.s^{-2}$. المطلوب:

1. احســـب عند هذا الارتفاع كلاً من طاقته الكامنة الثقالية وطاقته الحركية وطاقته الكلية.
2. يسقط الجسم إلى ارتفاع $h_2 = 4.75m$ من سطح الأرض. احســـب عند هذا الارتفاع كلاً من طاقته الكامنة الثقالية وطاقته الحركية وسرعته عندئذٍ.

الحل:

$m = 8Kg \ , h_1 = 6m \ (\text{ساكن}) \ , g = 10m.s^{-2}$

المسألة الثانية:

نترك جسماً كتلته $m = 80Kg$ يسقط تحت تأثير ثقله فقط من ارتفاع $15m$ عن سطح الأرض، وبفرض $g = 10m.s^{-2}$، المطلوب:

1. ما نوع الطاقة التي يمتلكها الجسم على ارتفاع $15m$؟ واحسب قيمتها.
2. احســـب قيمة كل من الطاقة الكامنة الثقالية، والطاقة الحركية على ارتفاع $4m$.
3. ما نوع الطاقة التي يمتلكها الجسم لحظة وصوله إلى سطح الأرض؟ واحسب قيمتها.
4. احسب العمل الذي قامت به قوة ثقل الجسم لدى سقوطه من الارتفاع السابق.

الحل:

$m = 80Kg \ , h = 15m \ (\text{ساكن}) \ , g = 10m.s^{-2}$

MY طريقي مع أنس أحمد

المسألة الثالثة:

1. تتحرك سيارتان بالسرعة نفسها $v = 10\ m.s^{-1}$ كتلة الأولى $m_1 = 1000Kg$ وكتلة الثانية $m_2 = 1500Kg$، أي السيارتين تمتلك طاقة حركية أكبر؟ احسب النسبة E_{k_1}/E_{k_2}.
2. تتحرك سيارتان كتلة كل منهما $m = 1000Kg$ بسرعتين مختلفتين $v_1 = 40m.s^{-1}$ و $v_2 = 20m.s^{-1}$، أي السيارتين تمتلك طاقة حركية أكبر؟ احسب النسبة E_{k_1}/E_{k_2}.

الحل:

أسئلة وحدة الميكانيك والطاقة

السؤال الأول: اكتب المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات الآتية:

1. توازن يحدث عندما يمر محور الدوران من مركز ثقل الجسم الصلب ـــــ
2. قوتان متساويتان شدةً ومتعاكستان جهةً ومتوازيتان حاملاً، إذا أثرتا في جسم جعلته يدور. ـــــ
3. البعد بين حامل القوة ومحور الدوران. ـــــ
4. الفعل التدويري للمزدوجة في الجسم. ـــــ
5. مركز توازن جسم صلب. ـــــ
6. الطاقة الناتجة عن حركة الجسم. ـــــ
7. تساوي مجموع الطاقتين الحركية والكامنة لجسم. ـــــ
8. قدرة الجسم على القيام بعمل. ـــــ
9. خفض ضياع الطاقة بهدف ضمان مستوى من الراحة في المستقل. ـــــ

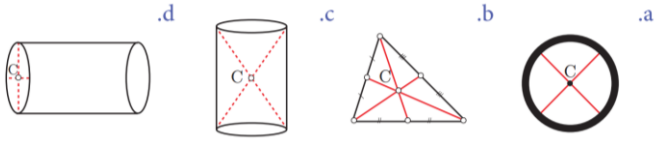
السؤال الثاني: أكمل الفراغات بالكلمات المناسبة في كل من العبارات الآتية:

1. يُقاس عزم المزدوجة بالوحدة ـــ في الجملة الدولية.
2. يتناسب عزم القوة طرداً مع ـــــ و ـــــ .
3. يمتلك الجسم في أعلى ارتفاع له طاقة ـــــ وعند سقوطه تتحول إلى طاقة ـــــ .
4. تتوقّف الطاقة الكامنة لجسم على عاملين هما ـــــ و ـــــ .
5. تُسمّى النسبة بين الطاقة الناتجة المفيدة، والطاقة الداخلة المستهلكة بـ ـــــ .
6. يتوازن الجسم الصّلب ـــــ عندما تكون محصلة القوى الخارجية المؤثرة فيه تساوي الصفر.

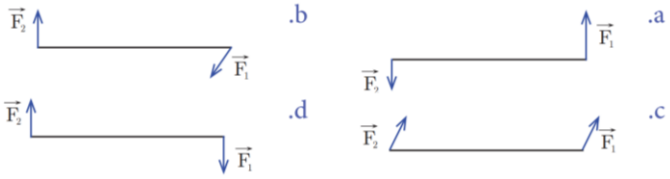
7. يتوازن الجسم الصّلب ـــــ عندما تكون محصلة عزوم القوى الخارجية المؤثرة فيه تساوي الصفر.

السؤال الثالث: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي وانقلها إلى دفترك:

1. حذف. لا يأتِ مثله في الامتحان.
2. حذف. لا يأتِ مثله في الامتحان.
3. الجسم المتجانس الذي فيه النقطة C لا تُمثّل مركز الثقل:



4. الشكل الذي يُمثل مزدوجة هو:



5. يختزن الجسم طاقة كامنة ثقالية $200J$ على ارتفاع $8m$ من سطح الأرض، فإن الارتفاع الذي تكون فيه الطاقة الكامنة الثقالية $150J$ يساوي:

a	$3m$	b	$5m$
c	$9m$	d	$6m$

6. من مصادر الطاقات المتجددة:

a	المياه الجارية	b	الفحم الحجري
c	البترول	d	المواد المشعة

7. من مصادر الطاقات غير المتجددة:

a	الرياح	b	المد والجزر
c	الغاز الطبيعي	d	الطاقة الشمسية

8. ساق معدنية متجانسة تدور في مستوٍ شاقولي حول محور أفقي مار من أحد طرفيها فإنها تمر في أثناء دورانها دورة كاملة بتوازن:

a	مطلق فقط	b	مستقر فقط
c	قلق فقط	d	قلق ومستقر

9. تبلغ الطاقة الحركية $81J$ لجسم يتحرك بسرعة ثابتة $v = 3m.s^{-1}$، فتكون كتلة الجسم مساويةً:

a	$18Kg$	b	$54Kg$
c	$81Kg$	d	$27Kg$

10. جسم كتلته $4Kg$ بلغت طاقته الحركية $72J$، فتكون سرعته v تساوي:

a	$4m.s^{-1}$	b	$8m.s^{-1}$
c	$6m.s^{-1}$	d	$2m.s^{-1}$

11. يسقط جسم صلب كتلته $0.5Kg$ من ارتفاع h عن سطح الأرض، في منطقة تسارع الجاذبية الأرضية فيها $g = 10m.s^{-2}$، يكون التغيُّر في طاقته الكامنة الثقالية عندما يسقط شاقولياً لمسافة $10m$ يساوي: حيث: $(\Delta E_p = m.g.\Delta h)$

a	$-25J$	b	$-50J$
c	$-75J$	d	$-100J$

السؤال الرابع: ضع عبار (صح) أمام العبارة الصحيحة وعبارة (غلط) أمام العبارة المغلوطة فيها ثم صحح الغلط:

1. عند شد نابض أو انضغاطه يكتسب طاقة كامنة مرونية.

_____

2. بعد أن تسقط كرة من يدك وأنت تصعد درج، فإنها تكتسب طاقة كامنة ثقالية.

_____

3. محصلة قوتي المزدوجة، قوة ثابتة تؤدي إلى تدوير الجسم المتحرك.

_____

4. عندما يمر محور الدوران من مركز ثقل اسطوانة متجانسة، يكون توازنها توازناً مطلقاً.

_____

5. يتعلق عزم القوة بشدة القوة فقط.

_____

6. تتناسب الطاقة الحركية طرداً مع سرعة الجسم المتحرك.

_____

7. تُعتبر الطاقة الشمسية من الطاقات المتجددة.

_____

8. عزم المزدوجة يؤثر في مقود دراجة يتعلق بشدة كل من قوتيها فقط.

_____

9. في أثناء حركة الأرجوحة تتحول الطاقة الكامنة إلى طاقة حركية فقط.

_____

10. انعدام محصلة العزوم المؤثرة في جسم صلب قابل للدوران حول محور، يُسمّى شرط التوازن الانسحابي.

_____

السؤال الخامس: حل المسائل الآتية:

مسألة 1: وُضع مُكعّب من الخشب كتلته $2Kg$ وفق حوض مملوء بالماء، فيتوازن المكعب تحت تأثير قوة ثقله $\vec{\omega}$، وقوة دافعة أرخميدس $\vec{B}$ كما هو مُبين بالشكل. المطلوب:
انطلاقاً من شرط التوازن الانسحابي، احسب شدة القوة $\vec{B}$، بفرض أن $g = 10m.s^{-2}$.

الحل:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

مسألة 2: استخدم عامل ميكانيك المفتاح الموجود بالشكل لفك دولاب سيارة، فطبّق على المفتاح قوة مقدارها $250N$، فإذا علمت أن المسافة بين يديه $40cm$.احسب عزم المزدوجة المُطبّقة على المفتاح.

الحل:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

مسالة 3: يبلغ عزم مزدوجة $54m.N$، والبُعد بين حاملي قوتيها $27cm$. احسب شدة القوة المشتركة للمزدوجة.

الحل:

_____

_____

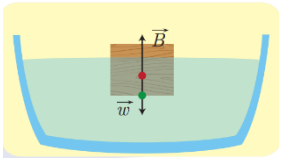
_____

_____

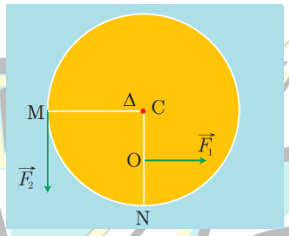
_____

_____

_____



مسألة 4: قرص دائري متجانس يستطيع الدوران حول محور Δ أفقي مار من مركزه وعمودي على مستويه، نصف قطره $r = 20cm$، تؤثر في O منتصف نصف القطر CN قوةشدتها F_1، وتؤثر في النقطة M قوة شدتها F_2، كما هو موضّح بالشكل. المطلوب:



1. انطلاقاً من شرط التوازن الدوراني، استنتج العلاقة بين F_1 و F_2 كي يبقى القرص متوازناً.
2. إذا جعلنا F_1 تساوي أربعة أمثال F_2 ويبقى القرص متوازناً، احسب بُعد O عن محور الدوران.

الحل:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

مسألة 5: تؤثر على الباب في الشكل المجاور بقوة عمودية على سطحه شدتها $50N$ تبعد عن محور دورانه $0.5m$ المطلوب:

1- احسب عزم هذه القوة بالنسبة لمحور الدوران.

3- إذا كان العزم مساوياً $15m.N$، احسب بُعد نقطة تأثير القوة عن محور الدوران في هذه الحالة.

الحل:

مسألة 6: ساق متجانسة AB كتلتها $500g$ وطولها $2m$، تدور حول محور أفقي Δ مار من طرفها العلوي A، ونطبّق عند النقطة B في طرفها السفلي قوة F عمودية على الساق، فتدور الساق بزاوية $\alpha = 30°$ في المستوي الشاقولي وتتوازن، كما في الشكل المجاور.

المطلوب:

1. احسب ذراع كل من القوى $W\ ,\ R\ ,\ F$.
2. انطلاقاً من شرط التوازن الدوراني، احسب قيمة القوة F.

باعتبار $g = 10m.s^{-2}$

الحل:

MY طريقي مع أنس أحمد

مسألة 7: يختزن جسم طاقة كامنة ثقالية $500J$ عندما يكون على ارتفاع $h = 10m$ من سطح الأرض، وتصبح الطاقة الكامنة الثقالية للجسم نفسه $250J$ عندما يكون على ارتفاع h_1.
المطلوب حساب:

1. الارتفاع h_1.
2. ثقل الجسم.
3. الطاقة الحركية للجسم، وسرعته عندما يكون على الارتفاع h_1.
4. الطاقة الحركية للجسم، وسرعته عندما يصل إلى سطح الأرض.

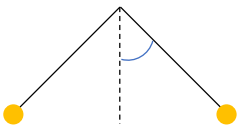
الحل:

مسألة 8: نترك جسماً كتلته $1Kg$ ليسقط دون سرعة ابتدائية تحت تأثير ثقله فقط من ارتفاع $5m$، بفرض أنّ تسارع الجاذبية الأرضية $g = 10m.s^{-2}$، والمطلوب:

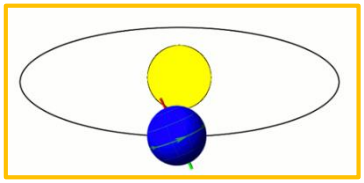
1. ما نوع الطاقة التي يمتلكها الجسم على ارتفاع $5m$، واحسب قيمتها.
2. احسب قيمة الطاقة الكامنة الثقالية والطاقة الحركية على ارتفاع $2m$.
3. احسب الارتفاع h عندنا تكون سرعة الجسم $v = 1m.s^{-1}$
4. ما نوع الطاقة التي يمتلكها الجسم لحظة وصوله إلى سطح الأرض؟ واحسب قيمتها.
5. احسب العمل الذي قامت به قوة ثقل الجسم لدى سقوطه من الارتفاع السابق.

الحل:

مسألة 9: قارن بين الطاقة الحركية لسيّارتين، كتلة الأولى 10طن وتتحرك بسرعة $36Km.h^{-1}$ وكتلة الثانية 2 طن وتتحرك بسرعة $72\ Km.h^{-1}$.



الحل:



MY طريقي مع أنس أحمد

الوحدة الثالثة: الأمواج والاهتزازات

الدرس الأول: الحركة الاهتزازية

تعريفات:

الحركة الاهتزازية: هي الحركة التي يهتز فيها الجسم إلى جانبي موضع التوازن. (مثال: حركة الأرجوحة – نواس الساعة)

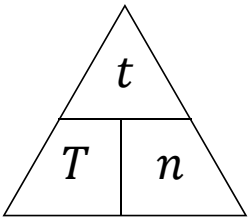
سعة الاهتزاز: هي أقصى إزاحة للجسم المهتز عن موضع التوازن.

الحركة الدورية: هي الحركة التي تتكرر مماثلةً لنفسها خلال فواصل زمنية متساوية. (مثال: حركة الأرض حول الشمس)

قوانين:

1) دور الاهتزاز - T:
- هو زمن هزة (دورة) واحدة.
- واحدته في الجملة الدولية $[s]$

قانون حسابه:



$$T = \frac{t}{n}$$

t: زمن الهزات $[s]$
n: عدد الهزات.

2) تواتر الاهتزاز - f:
- هو عدد الهزات (الدورات) التي ينجزها الجسم في ثانية واحدة.
- واحدته في الجملة الدولية الهرتز - $[Hz]$

قانون حسابه:

$$f = \frac{n}{t}$$

t: زمن الهزات (الدورات) $[s]$.
n: عدد الهزات (الدورات).

3) العلاقة بين الدور T والتواتر f:
الدور يساوي مقلوب التواتر وبالعكس. أي:

$$f = \frac{1}{T} \quad \& \quad T = \frac{1}{f}$$

تطبيق:
تهتز شوكة رنانة بمعدل 5000 هزة خلال 10 ثواني المطلوب حساب:

1. تواتر الاهتزاز.
2. دور الاهتزاز.

الحل:

$n = 5000$ هزة $, t = 10s$

_____

_____

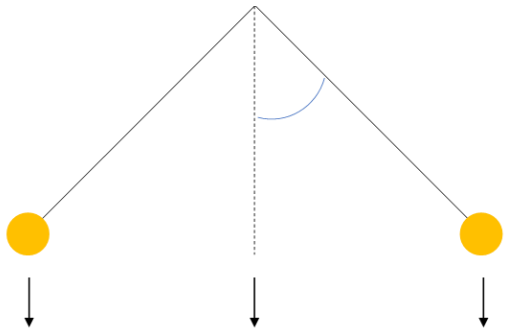
سؤال: ما هو تواتر وتر عود يهتز 160 هزة خلال 24 ثانية؟

_____

_____

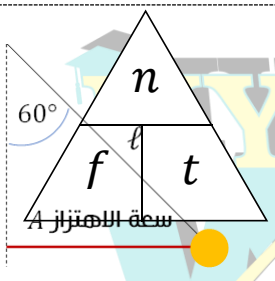
_____

دراسة تحولات الطاقة لكرة مهتزة خلال هزة كاملة:



$v = 0\ m.s^{-1}$	$h = 0m$	$v = 0\ m.s^{-1}$
$\Rightarrow E_k = 0J$	$\Rightarrow E_p = 0J$	$\Rightarrow E_k = 0J$
$\Rightarrow E = E_p$	$\Rightarrow E = E_k$	$\Rightarrow E = E_p$
	$\Rightarrow v = v_{max}$	

حل المسألتين الآتيتين: صفحة 91



مسألة 1: كرة صغيرة معلقة بخيط شاقولي لا يمتط، طويل نسبياً، نُزيح الكرة عن موضع توازنها بزاوية $60°$، ونتركها دون سرعة ابتدائية فتنجز 120 هزة خلال دقيقة. المطلوب:

1. احسب الدور والتواتر.
2. استنتج سعة الحركة.
3. بيّن تحولات الطاقة للكرة خلال هزة كاملة.

الحل:

$\theta = 60°, n = 120$ هزة $, t = 1min = 60s$

_____

_____

_____

_____

_____

المسألة الثانية: يهتز جناحا النحلة 13800 هزة في الدقيقة.
المطلوب حساب:

1. تواتر الاهتزاز.
2. دور الاهتزاز.

الحل:

$n = 13800$ هزة $, t = 1min = 60s$

_____

_____

حل اسئلة "اختبر نفسي" صفحة 91:

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1. مســطر تهتز بتواتر قدره $5Hz$، فيكون دور الاهتزاز مُقدراً بالثانية:

a	5	b	0.2
c	2	d	0.1

2. تُعطى العلاقة بين الدور والتواتر بـ:

a	$f = \frac{const}{T}$	b	$\frac{f}{T} = const$
c	$T = \frac{const}{f}$	d	$T.f = 1$

3. وحدة قياس الدور في الجملة الدولية:

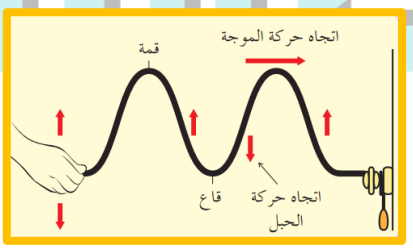
a	s	b	s^{-1}
c	min	d	h

4. الهرتز هو عدد الهزات التي ينجزها الجسم المهتز في:

a	الدقيقة	b	الثانية
c	الساعة	d	اليوم

السؤال الثاني: مسائل، تم حلها خلال الدرس.

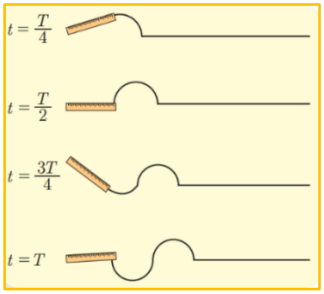
الدرس الثاني: الأمواج وخاصياتها



تعريفات:

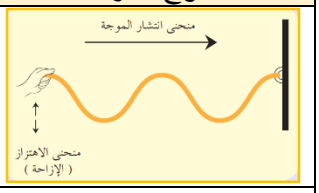
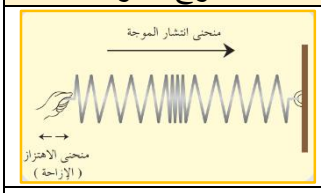
الموجة: حركة اهتزازية تنتشر في الأوساط المرنة.

طول الموجة: هو المسافة التي تقطعها الموجة خلال ـــــ (هزة كاملة).



ملاحظة مهمة:

- تنشأ الموجة عن اهتزاز في الوسط ينتشر باتجاه معيّن وبسرعة معينة.
- عند انتشار الأمواج يحدث انتقال الطاقة دون انتقال المادة.

أنواع الأمواج من حيث منحى الاهتزاز	
الأمواج العرضية	الأمواج الطولية
	
منحى الاهتزاز عمودي على منحى الانتشار	منحى الاهتزاز يوازي منحى الانتشار
سلسلة من القمم والقيعان	سلسلة من التخلخلات والانضغاطات
طول الموجة: المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين.	طولة الموجة: المسافة بين انضغاطين أو تخلخلين متتاليين.
مثال: موجة على سطح الماء – موجة في حبل	مثال: موجة صوتية – موجة في نابض

أنواع الأمواج من حيث وسط الانتشار	
كهرطيسية	ميكانيكية
هي الأمواج التي تحتاج إلى وسط مادي مرن تنتشر فيه	هي أمواج لا تحتاج إلى وسط مادي تنتشر فيه
مثال: الأمواج الصوتية – الأمواج على سطح الماء	مثال: الأمواج الضوئية – أمواج الراديو والتلفاز

سرعة انتشار الأمواج:

سرعة انتشار الأمواج في وسط مادي مُتجانس تتعلق بـ ـــــــ الذي تنتشر فيه، حيث:

- تتوقف سـرعة انتشـار على نوع الوسـط المنتشـرة فيه (صلب، سائل، غاز).
- تكون في الأوساط الصلبة أكبر منها في الأوساط السائلة وفي الأوساط السائلة أكبر منها في الأوساط الغازية.

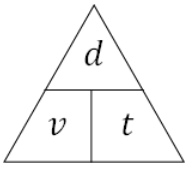
ملاحظة:

- كلما كانت جزيئات الوسط أكثر ← كانت سرعة انتشار الصوت أكبر.
- وكلما كانت جزيئات الوسط أكثر تباعداً كانت سرعة انتشار الصوت ← .

قانون حساب سرعة انتشار الموجة:

السرعة بشكل عام هي المسافة المقطوعة خلال زمن معين. أي:

$$v = \frac{d}{t}$$

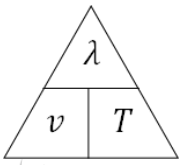


ولو فرضنا أن نقطة تقطع مسافة بين قمتين أو قاعين متتاليين أو بين تخلخلين أو انضغاطين متتاليين، نقول بأنها قد قطعت دورة (هزة) كاملة خلال طول موجة كامل. فنستبدل الرموز كالآتي في القانون السابق:

$$d \rightarrow \lambda \text{ (لامدا)}$$
$$t \rightarrow T$$

فيكون القانون النهائي:

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

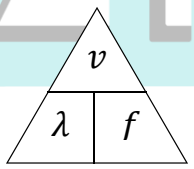


ونعلم أيضاً:

$$f = \frac{1}{T}$$

نعوض في قانون v السابق:

$$v = \lambda . f$$



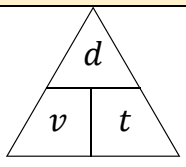
حيث:

λ: طول الموجة $[m]$. f: تواتر الموجة $[Hz]$.

T: دور الاهتزاز $[s]$ v : سرعة انتشار الموجة $[m.s^{-1}]$

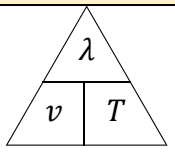
الخلاصة:

سرعة الانتشار



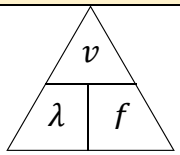
- من أجل مسافة أكبر أو أصغر من طول موجة
- ومن أجل زمن أكبر أو أصغر من دور

سرعة الانتشار بدلالة الدور



- من أجل مسافة تساوي طول موجة
- ومن أجل زمن يساوي دور

سرعة الانتشار بدلالة التواتر



- من أجل مسافة تساوي طول موجة
- ومن أجل مقلوب الدور (التواتر)

ملاحظة: عند زيادة تواتر المنبع f فإن سرعة الانتشار v تبقى ثابتة.

تطبيق:

تهتز إبرة شاقولية على سطح الماء بتواتر قدره $f = 5\ Hz$ فتتكون أمواج سرعة انتشارها $v = 2m.s^{-1}$. المطلوب:

1. احسب طول الموجة على سطح الماء.
2. نجعل تواتر الإبرة $f = 10Hz$، احسب طول الموجة الجديدة في الوسط ذاته. ماذا تستنتج؟!

الحل:

$$f = 5Hz\ , v = 2m.s^{-1}$$

حل اسئلة "اختبر نفسي" صفحة 102:

السؤال الأول: ضع عبارة (صح) أو (غلط) أمام العبارة المغلوطة مع تصحيح الغلط:

1. التواتر هو مقلوب الدور ويُقدر بوحدة s^{-1}.

---

2. طول الموجة يتناسب عكساً مع التواتر وذلك بتغيُّر سرعة الانتشار.

---

3. الأمواج الضوئية لا تحتاج إلى وسط مادي كي تنتشر فيه.

---

4. الصوت ينتشر في الأوساط المادية وغير المادية.

السؤال الثاني: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1. تنتشر موجة بتواتر قدره $5Hz$ فيكون دورها مساوياً:

$0.3s$	b	$0.1s$	a
$0.4s$	d	$0.2s$	c

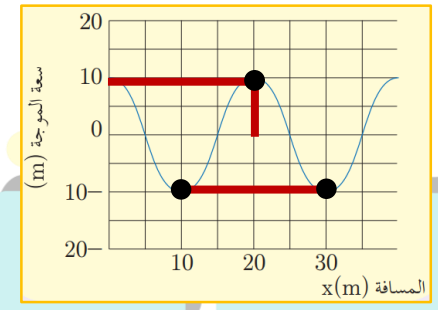
2. موجة طولها $\lambda = 2m$ وتواترها $10Hz$ فتكون سرعة انتشارها مساويةً:

$5m.s^{-1}$	b	$10m.s^{-1}$	a
$2m.s^{-1}$	d	$20m.s^{-1}$	c

3. عند زيادة تواتر المنبع فإن سرعة الانتشار:

تنقص	b	تزداد	a
تزداد ثم تنقص	d	تبقى ثابتة	c

السؤال الثالث: من الشكل جانباً:



1- استنتج طول الموجة وسعتها.

2- احسب التواتر والدور إذا علمت أن $v = 2m.s^{-1}$

الحل:

_____

_____

السؤال الرابع:

مسألة 1: مسطرة مرنة تتصل بوتر مشدود وتهتز بتواتر قدره $20Hz$ فتتكون على الوتر أمواج عرضية طول الموجة $\lambda = 5cm$. المطلوب:

1. احسب سرعة انتشار الأمواج.
2. نجعل تواتر المسطرة $5Hz$، احسب طول الموجة.

الحل:

_____

_____

_____

مسألة 2: يولّد هوائي إرسال أمواج كهرطيسية طولها $\lambda = 2m$، فإذا علمت أن سرعة انتشار هذه الأمواج بسرعة الضوء $c = 3 \times 10^8 m.s^{-1}$. احسب تواتر هذه الأمواج ودورها.

الحل:

_____

_____

مسألة 3: تنتشر موجة عرضية على سطح ماء ساكن بسرعة $2m.s^{-1}$ وبتواتر $80Hz$. المطلوب حساب:

1. طول الموجة.
2. المسافة التي تقطعها الموجة خلال $4s$.

الحل:

_____

_____

حل اسئلة وحدة الأمواج والاهتزازات:

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

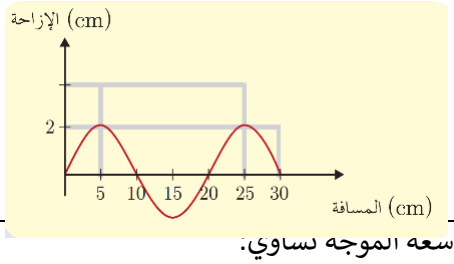
1. تتعلق سعة الموجة المنتشر في وسط ما بـ:

تواتر الأمواج	b	سرعة انتشار الأمواج	a
طاقة الموجة	d	طول الموجة	c

2. تعتمد سرعة انتشار الموجة في وسط معين على:

طبيعة الوسط	b	طول الموجة	a
سعة الموجة	d	تواتر الموجة	c

3. يُمثل المنحني البياني تغيرات الإزاحة بدلالة المسافة التي تقطعها الموجة:



1. سعة الموجة تساوي:

$10cm$	b	$2cm$	a
$20cm$	d	$4cm$	c

2. طول الموجة يساوي:

$2cm$	b	$4cm$	a
$30cm$	d	$20cm$	c

السؤال الثاني: ضع عبارة (صح) أو (غلط) أمام العبارة المغلوطة مع تصحيح الغلط:

1. ينقص طول الموجة المنتشرة في وسط متجانس بنقصان تواتر المنبع وثبات المنبع وثبات سرعة الانتشار.

_____

2. تواتر المنبع يحدد تواتر الأمواج المنتشرة في وسط معين.

_____

3. تحتاج الأمواج الكهرطيسية لوسط مادي تنتشر فيه.

_____

4. طول الموجة الصوتية فو المسافة القاصلة بين انضغاط وتخلخل يليه.

_____

السؤال الثالث: حل المسألتين الآتيتين:

مسألة 1: يهتز وتر مرن مشدود 60 هزة في $30s$، فإذا علمت أن نقطة تبعد $4m$ عن المنبع اهتزت بعد $1s$ من بدء اهتزاز المنبع. المطلوب حساب:

1. تواتر اهتزاز المنبع.
2. سرعة انتشار الأمواج.
3. طول الموجة.

الحل:

_____ _____ _____ _____

_____ _____ _____ _____

_____ _____ _____ _____

_____ _____ _____ _____

_____ _____ _____

مسألة 2: يطلق جهاز تحديد سرعة السيارات أمواج فوق صوتية تواترها $8 \times 10^5 Hz$ نحو سيارة متحركة، فإذا علمت سرعة انتشار الصوت في الهواء $340m.s^{-1}$. المطلوب:

1. احسب طول الموجة.
2. إذا كان طول الأمواج المنعكسة عن سيارة والتي يستقبلها الجهاز $3.77 \times 10^{-4} m$، احسب تواتر الأمواج المنعكسة.

الحل:

_____ _____ _____ _____

_____ _____ _____ _____

_____ _____ _____ _____

_____ _____ _____ _____

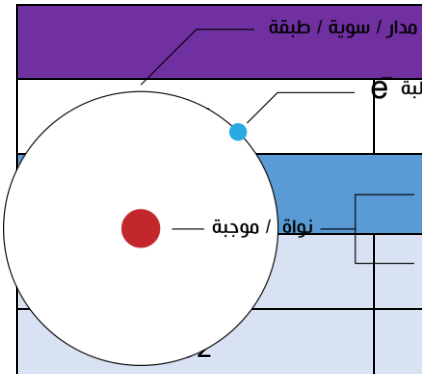
_____ _____ _____ _____

_____

MY طريقي مع أنس أحمد

تمهيد في الكيمياء

2) مم تتكون الذرة؟



قسم الكيمياء	
تمهيد في الكيمياء	
الوحدة الرابعة – الكيمياء [illegible]	
المحاليل المائية	
الواجب 1	2
المحاليل الحمضية	55
الواجب 2	56
المحاليل الأساسية	59
الواجب 3	60
أنواع التفاعلات	62
الواجب 4	67
الأملاح	69
الواجب 5	73
اسئلة وحدة الكيمياء اللاعضوية	75
الوحدة الخامسة – الكيمياء العضوية	
مدخل إلى المركبات الهدروكربونية	79
الواجب 6	80
المركبات الهدروكربونية المشبعة – الألكانات (البرافينات)	81
الواجب 8	82
المركبات الهدروكربونية غير المشبعة	84
الواجب 9	86
اسئلة وحدة العضوية	88
الوحدة السادسة – الكيمياء النووية	
النشاط الإشعاعي	91
الواجب 9	94

1) ما هي الذرة؟

هي أصغر جزء مكوّن للمادة وتحمل صفات العنصر النقي.

اسم العنصر	الرمز	التكافؤ
هيدروجين	H	1
بوتاسيوم	K	1
صوديوم	Na	1
الفضة	Ag	1
البروم	Br	1
الكلور	$C\ell$	1
اليود	I	1
النحاس	Cu	1
الأوكسجين	O	2
الكبريت	S	2
النحاس	Cu	2
الحديد	Fe	2
المغنزيوم	Mg	2
الزنك (التوتياء)	Zn	2
الكالسيوم	Ca	2
الباريوم	Ba	2
الرصاص	Pb	2
الألمنيوم	$A\ell$	3

لنواتها بالشكل

ويرمز الآتي:

$$^{A}_{Z}X$$

X: رمز

Z العدد

عدد

ويكون

الذرة

كهربائياً،

A العدد

مجموع

من

ونيوترونات.

نواة العنصر.

الذري: يُمثل

البروتونات،

مساوٍ لعدد

الالكترونات في

المعتدلة

$(Z = p)$

الكتلي: يُمثل

مكونات النواة

بروتونات

مثال: ذرة الكربون $^{14}_{6}C$

3) متى تكون الذرة معتدلة كهربائياً؟

عندما يتساوى عدد الإلكترونات السالبة مع عدد البروتونات الموجبة، أي: $Z = p = e$

4) كيف يتم توزيع الالكترونات في مداراتها (سوياتها)؟

يتم ذلك بحسب قانون "باولي":

$$y = 2.n^2$$

y: سعة المدار للإلكترونات.

n: رقم المدار. $(1 \rightarrow 7)$

على سبيل المثال، ومن أجل الطبقة الأولى:

$$n = 1 \Rightarrow y = 2.(1)^2 = 2e^-$$

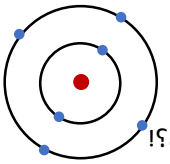
أي أن الحد الأقصى لاستيعاب الطبقة الأولى هو $2e^-$

وهكذا من أجل باقي الطبقات:

$$n = 3 \Rightarrow y = 2.(3)^2 = 2.(9) = 18e^-$$

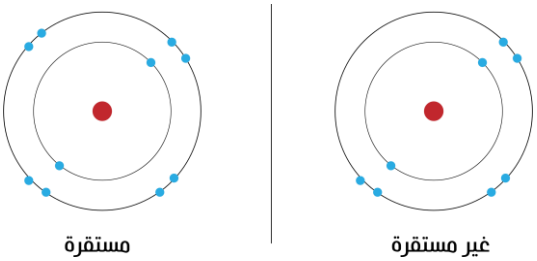
أي أن الحد الأقصى لاستيعاب الطبقة الثالثة هو $18e^-$

مثال: ذرة الكربون $^{14}_{6}C$



5) متى نقول عن ذرة أنها مستقرة؟!

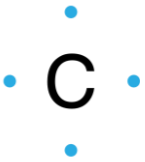
تكون الذرة مستقرة إذا كان المدار السطحي لها (أي أبعد مدار عن النواة) يحوي $8e^-$ فقط.



6) هل يمكن التعبير عن الذرة بطريقة أُخرى؟

نعم يمكن، وذلك من خلال تمثيل "لويس". حيث نضع رمز العنصر وحوله الالكترونات السطحية فقط.

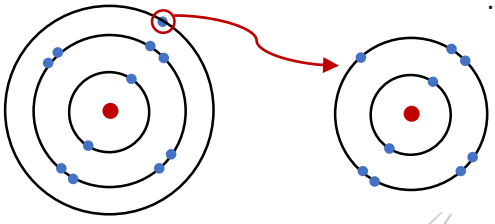
مثال: ذرة الكربون $^{14}_{6}C$



7) ما هو الأيون؟

هو ذرة فقدت أو اكتسبت الكترون أو أكثر.

مثال:



الأيون الموجب: ذرة فقدت الكترون أو أكثر.

الأيون السالب: ذرة اكتسبت الكترون أو أكثر.

كتابة صيغة مركب

مثلاً لو طلب منا تحويل صيغة لفظية إلى صيغة كتابية:

1. نكتب الصيغة اللفظة.
2. نكتب تحت كل اسم الرمز المناسب.
3. تحت كل رمز نكتب التكافؤ.

(يجب حفظ العناصر والتكافؤات من الجداول)

4. نبادل التكافؤات.

(التكافؤات المتماثلة لا نُبادلها)

5. نكتب الصيغة النهائية.

جدول أهم العناصر:

جدول الجذور الكيميائية:

الجذر	الصيغة	التكافؤ
الأمونيوم	NH_4^+	1
النترات	NO_3^-	1
الهيدروكسيد	OH^-	1
الخلات	CH_3COO^-	1
النملات	$HCOO^-$	1
الكبريتات	SO_4^{-2}	2
الكربونات	CO_3^{-2}	2
الفوسفات	PO_4^{-3}	3

اكتب الصيغة الكيميائية لكل مما يأتي:

كلوريد	الزنك		خلات	الصوديوم
			الصوديوم	خلات
			Na	CH_3COO
			1	1
			CH_3COONa	
هيدروكسيد	المغنزيوم		كبريتات	الحديد
فوسفات	الكالسيوم		كربونات	البوتاسيوم

تسمية المركبات:

دوماً نبدأ بتسمية الشق السالب (الأيمن) ثم الموجب (الأيسر).
وبالعكس من أجل المركبات الحاوية على الخلات والنملات.

	$NH_4C\ell$
	CH_3COOK
	$FeSO_4$
	$Pb(NO_3)_2$
	Na_2CO_3
	$HCOONa$

كتابة الصيغة الأيونية

مثال 1: كلوريد الصوديوم

1. نكتب صيغة المركب وفق الطريقة الموضّحة في الفقرة السابقة.

$$Nac\ell$$

2. نقوم بفصل المركب إلى قسمين

(أيمن سالب دوماً + أيسر موجب دوماً)

مع مراعاة أنه عند كتابة إشـارة الأيون يجب أن نكتب معها تكافؤ العنصر والذي تمت مبادلته عند كتابة الصيغة الجزيئية، كالتالي:

$$Na^{+1} + C\ell^{-1}$$

مثال 2: كبريتيد الزنك

ملاحظة:

إن الآتي لا يمكن له أن يتأيّن:

1- الماء (H_2O)
2- المعدن الحر $(Fe, Zn, Mg, S, \dots)$
3- الغازات $(H_2, O_2, N_2, C\ell_2, \dots)$
4- أكاسيد المعادن $(CaO, CuO, ZnO, \dots)$
5- الرواسب في التفاعلات التي نضع لها الرمز (s)

الحساب الكيميائي:

المول يُمثل:	
عدد جسيمات - N_A	كتلة مولية - M
يحتوي مول واحد من أي مادة على عدد ثابت من الجسيمات (ذرات، جزيئات..الخ) وهو: $N_A = 6.02 \times 10^{23}$ ونسمّي العدد السابق بـ عدد أفوغادرو	وتعني: ما يحويه المول من غرامات مادة مُعينة.
مثال 1: $1mol$ من الحديد Fe يحوي على: 6.02×10^{23} ذرة	مثال 1: $1mol$ من الهيدروجين H يحوي كتلة مولية: $M = 1g.mol^{-1}$
مثال 2: $1mol$ من الماء H_2O يحوي على: 6.02×10^{23} جزيء	مثال 2: $1mol$ من الأكسجين O: $M = 16\ g.mol^{-1}$

ملاحظات على الكتلة المولية - M:

- تختلف كتلة $1\ mol$ بحسب نوع المادة (نحاس، حديد..).
- واحدة قياسها $g.mol^{-1}$
- غير مطلوب حفظها لأنها تُعطى في نهاية المسألة.

أمثلة:

- من أجل عنصر ما:

الكتلة المولية لذرة الهيدروجين H:

$$M = 1g.mol^{-1}$$

أي أن مول واحد يقابل $1g$ من الهيدروجين.

بينما من أجل الأُكسجين O:

$$M = 16g.mol^{-1}$$

أي أن مول واحد يُقابل $16g.mol^{-1}$ من الأُكسجين.

لاحظ كيف اختلفت قيمة المول الواحد باختلاف نوع المادة.

مثال 2:

لديك $6.5g$ من الزنك، احسب عدد مولاته. علماً أن:

$$Zn: 65g.mol^{-1}$$

الحل: لدينا:

$$M = 65\ g.mol^{-1}$$
$$m = 6.5\ g$$

نُطبق القانون:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{6.5}{65} = 0.1\ mol$$

مثال 3:

إذا علمت أن عدد مولات الماء H_2O هو $n = 2$، احسب الكتلة المتفاعلة عندئذٍ. علماً أن: $(H: 1\ ,O: 16)$

الحل:

سؤال: كيف يمكن حساب حجم أي مادة بالشرطين النظاميين؟

الجواب: هناك تجربة أُجريت لأكثر من 3 مرات في كل مرة تم استعمال غاز مختلف عن الذي قبله. وهي كالآتي:

نضع $1\ mol$ من غاز ما ضمن أسطوانة مغلقة ضمن الشرطين النظاميين الآتيين:

درجة حرارة التجمد $t = 0°$ وضغط جوي $P = 1\ atm$

فكانت النتيجة أن حجم الغاز كان مساوٍ لـ $22.4\ \ell$

قاعدة:

حجم $1\ mol$ من أي غاز بالشرطين النظاميين = $22.4\ \ell$

وبشكلٍ عام من أجل n mol: $V = n \times 22.4\ \ell$

n: عدد مولات الغاز.

الخلاصة:

- قانون حساب عدد المولات n:

$$n = \frac{m}{M}\ [mol - \text{مول}]$$

- حجم أي غاز بالشرطين النظاميين V:

$$V = n \times 22.4\ [\ell - \text{لتر}]$$

الوحدة الرابع: الكيمياء اللاعضوية

الدرس الأول: المحاليل المائية:

أقسام المحلول:

ملاحظات:

1) عملية ذوبان المادة المنحلة في مُحل مناســـب هي عملية ـــــــــ (حيث يمكن عكس عملية التحول للحصول على العناصر الأولية. مثال: تبخير محلول الماء والملح يؤدي إلى فصل الماء عن الملح).

2) مهم الماء مُذيب جيد لمعظم المركبات الأيونية لأنه مُذيب ـــ ، ولا يُذيب المركبات ذات الرابطة المشتركة.

مثال: الماء يُذيب الملح ولكن لا يُذيب الشمع أو الزيت لأن الماء مُذيب قطبي يُذيب فقط المركبات الأيونية.

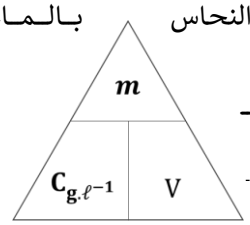
قاعدة:

الشبيه يُذيب شبيهه (قطبي ← قطبي (أيوني)

فسّـــر (دورات): يذوب ملح كبريتات النحاس بـالـمـاء بينما لا يذوب الشمع بالماء.

_____ _____ _____

_____



المحاليل نوعان

متجانسة	غير متجانسة
يكون المحلول بـــ _____ مثال: كلوريد الصوديوم في الماء برمنغنات البوتاسيوم في الماء 	يكون المحلول بـــ _____ مثال: كربونات الكالسيوم في الماء الزيت مع الماء

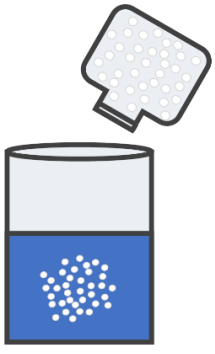
فسّر (دورات): يُذيب الماء مُعظم الأملاح والحموض، ولكنه لا يُذيب الزيوت والدسم؟!

_____ _____ _____ _____

تركيز المحلول:

1- التركيز الغرامي:

هو نسبة كتلة المادة المُذابة m إلى حجم المحلول V.



محلول ملح الطعام

ماء	ملح طعام
$V = 2\ell$	$m = 10g$

$$\frac{m}{V} = \frac{10}{2} = 5g.\ell^{-1}$$

$$C_{g.\ell^{-1}} = \frac{m}{V}$$

حيث:

m: كتلة المادة المُذابة. $[g]$ غرام

V: حجم المحلول. $[L]$ لتر

$C_{g.\ell^{-1}}$: التركيز الغرامي. $[g.\ell^{-1}]$

شرح خارجي:

مثال:

محلول الماء والملح. (مالح جداً ⇔ تركيز عالي وبالعكس)

محلول الشاي والسكر. (حلو جداً ⇔ تركيز عالي وبالعكس)

عند تحضيرك للشاي:

1- نضـع ملعقتي سـكر في الكوب فتصـبح حلوة جداً (تركيز عالٍ).

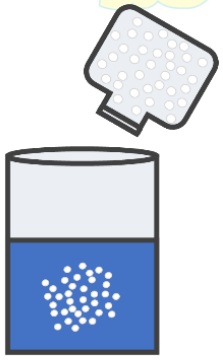
2- نزيد من حجم محلول الشاي فيصبح طعم السكر ضعيف (تركيز منخفض).

3- نضع ملعقة صغيرة من السكر فيزداد حلوها لتصبح مقبولة (معتدلة).

الكلمات (حلوة، معتدلة، قليلة السكر) تعبر عن تركيز غرامات المادة المُذابة في المحلول.

2- التركيز المولي:

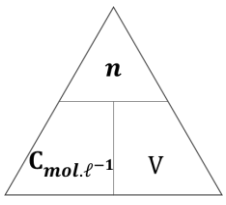
هو نسـبة عدد مولات المادة المُذابة n إلى حجم المحلول V.



محلول ملح الطعام

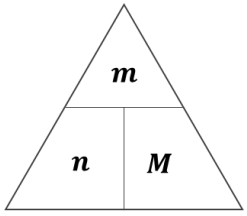
ماء	ملح طعام
$V = 2\ell$	$m = 20mol$

$$\frac{n}{V} = \frac{20}{2} = 10mol.\ell^{-1}$$



$$C_{mol.\ell^{-1}} = \frac{n}{V}$$

ولحساب عدد المولات:



$$n = \frac{m}{M}$$

حيث:

n: عدد مولات المادة المُذابة. $[mol]$ مول

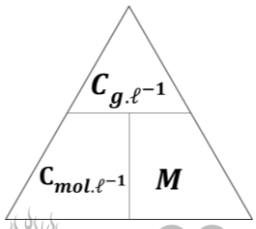
m: كتلة المادة المُذابة. $[g]$ غرام

M: الكتلة المولية للمادة المُذابة. $[g.mol^{-1}]$

V: حجم المحلول. $[L]$ لتر

$C_{mol.\ell^{-1}}$: التركيز الغرامي. $[mol.\ell^{-1}]$

قانون إضافة يربط بين $C_{g.\ell^{-1}}$ و $C_{mol.\ell^{-1}}$:



$$C_{mol.\ell^{-1}} = \frac{C_{g.\ell^{-1}}}{M}$$

يُستخدم عندما تكون قيمة كل من التركيز الغرامي $C_{g.\ell^{-1}}$ والكتلة المولية M معلومة.

تحويلات مهمة:

$$\text{ml} \xrightarrow{\times 10^{-3}} \text{l}$$

$$\text{mg} \xrightarrow{\times 10^{-3}} \text{g}$$

تطبيق: محلول لحمض كلور الماء حجمه $V = 100ml$ يحوي $3.65g$ من الحمض. المطلوب:

1- احسب التركيز الغرامي لهذا المحلول.

2- احسب التركيز المولي لهذا المحلول.

علماً أن: $(H: 1\ ,\ C\ell: 35.5)$

المعطيات:

$$V = 100\ \text{ml} = 100 \times \mathbf{10^{-3}} = \mathbf{10^{2}} \times \mathbf{10^{-3}} = \mathbf{10^{-1}\ell}$$

$$m = 3.65\ g$$

قبل الحل: نقوم بحساب الكتلة المولية M:

_____ _____ _____ _____

الحل:

_____ _____ _____ _____

_____ _____ _____ _____

_____ _____ _____ _____

_____ _____ _____ _____

_____ _____ _____ _____

_____ _____ _____ _____

تمرين: محلول مائي لحمض الخل تركيزه $6g.\ell^{-1}$ نأخذ منه $200m\ell$. المطلوب: احسب كتلة حمض الخل في هذا المحلول.

الحل:

_____ _____ _____ _____

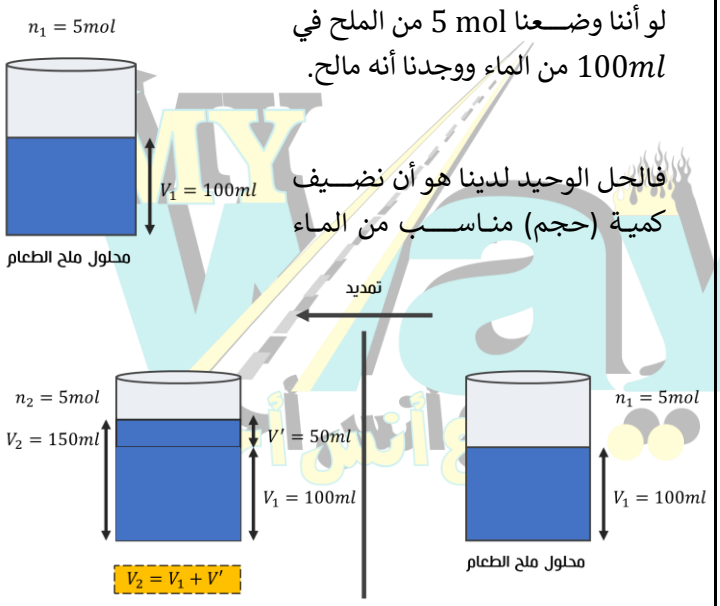
_____ _____ _____ _____

_____ _____ _____

تمديد المحلول:

لو أننا وضعنا 5 mol من الملح في $100ml$ من الماء ووجدنا أنه مالح.

فالحل الوحيد لدينا هو أن نضيف كمية (حجم) مناسب من الماء



إلى الكوب $V' = 50ml$ كي تعتدل قدر الإمكان:

سؤال: هل زادت كمية الملح بعد إضافة كمية من الماء؟

_____

سؤال آخر: هل زاد حجم المحلول بعد إضافة كمية من الماء؟

_____

سؤال أخير: هل تغيّر طعم الملح في المحلول؟ وكيف أصبح؟

_____

نتيجة: بعد التمديد:

1. ـــ حجم المحلول.
2. ـــ تركيز المادة المُذابة في المحلول.

3. كمية المادة المُذابة ـــ بالتمديد والذي يتغير هو ـــ و ـــ فقط.

وفقاً للنتيجة الأخيرة يمكن أن نكتب:

- قانون التمديد:

$$(\text{قبل التمديد})n_1 = n_2(\text{بعد التمديد})$$

$$C_1.V_1 = C_2.V_2$$

- قانون حساب V_2:

$$V_2 = V_1 + V'$$

- قانون حساب حجم الماء المقطر المُضاف:

$$V' = V_2 - V_1$$

حيث:

C_1: التركيز المولي للمحلول قبل التمديد $[mol.\ell^{-1}]$.

V_1: حجم المحلول قبل التمديد $[\ell]$

C_2: التركيز المولي للمحلول بعد التمديد $[mol.\ell^{-1}]$

V_2: حجم المحلول بعد التمديد $[\ell]$

V': الحجم المُضاف عند التمديد $[\ell]$

تمرين:

لديك $100ml$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه $0.2mol.\ell^1$ أُضيف إليه $100ml$ من الماء المُقطّر. المطلوب: احسب تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم بعد التمديد.

الحل:

_____ _____ _____ _____

_____ _____ _____ _____

_____ _____ _____ _____

_____ _____ _____ _____

_____ _____ _____ _____

_____ _____ _____

حل اسئلة "اختبر نفسي" صفحة 114:

السؤال الأول: ضع عبار (صح) أمام العبارة الصحيحة وعبارة (غلط) أمام العبارة المغلوطة فيها ثم صحح الغلط:

1. تركيز المحلول يُعبّر عن كمية المُذيب في حجم مُعيّن من المحلول.

_____

2. مزيج الماء والكحول هو محلول متجانس.

_____

3. تذوب قطعة الصوديوم عند وضعها في الماء.

_____

4. تتغير كتلة المادة المُذابة في المحلول عند تمديده.

_____

السؤال الثاني: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1. كتلة حمض كلور الماء في $0.2L$ من محلوله ذي التركيز $73g.\ell^{-1}$ هو:

a	$3.65g$	b	$365g$
c	$14.6g$	d	$14g$

_____

_____

_____

2. وحدة تركيز المحلول:

a	$mol.l^{-1}$	b	$mol.l$
c	$mol^{-1}.l^{-1}$	d	$mol.l^{-2}$

3. عند تمديد محلول بالماء يتغيّر:

a	كتلة المادة المُذابة	b	حجم المادة المُذابة
c	عدد مولات المادة المُذابة	d	حجم المحلول

السؤال الثالث: أعطِ تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

1. يذوب ملح كبريتات النحاس بالماء بينما لا يذوب الشمع بالماء.

_____ _____ _____

2. لا يوجد الماء مقطراً في الطبيعة.

_____ _____ _____

3. الماء المُقطّر غير ناقل للتيار الكهربائي، بينما الماء العذب ينقل التيار الكهربائي.

_____ _____ _____

السؤال الرابع: حل المسائل الآتية:

مسألة 1: يحتاج جسم الإنسان إلى حوالي $10mg$ من أيونات الزنك يومياً، فإذا كان حجم دم الإنسان حوالي $5L$ المطلوب:

1. احسب التركيز الغرامي لأيونات الزنك في محلول دم الإنسان
2. احسب التركيز المولي لأيونات الزنك في محلول دم الإنسان علماً أن: $Zn: 65$.

الحل:

مسألة 2: محلول لحمض الكبريت H_2SO_4 تركيزه $0.4mol.\ell^{-1}$. المطلوب:

1. احسب عدد مولات وكتلة حمض الكبريت في $0.1L$ من المحلول السابق.
2. احسب حجم الماء المُقطّر الواجب إضافته إلى $50ml$ من المحلول السابق لنحصل على محلول لحمض الكبريت تركيزه $0.1mol.\ell^{-1}$

علماً أن: $H: 1\ ,\ S: 32,\ O: 16$

الحل:

مسألة 2 صفحة 159: محلول لحمض الكبريت تركيزه $0.2mol.l^{-1}$. المطلوب حساب:

1. عدد مولات حمض الكبريت في $200ml$ من محلوله السابق.
2. كتلة حمض الكبريت في $100ml$ من محلوله السابق.
3. تركيز المحلول الناتج عند إضافة $75ml$ من الماء المُقطّر إلى $25ml$ من محلول الحمض السابق.

الحل:

الدرس الثاني: المحاليل الحمضية:

انظر الجدول ومن ثم أجب:

اسم الحمض	الصيغة الجزيئية	الصيغة الأيونية	عدد H^+
حمض كلور الماء	$HC\ell$		
حمض الكبريت	H_2SO_4		
حمض الآزوت	HNO_3		
حمض الخل	CH_3COOH		
حمض النمل	$HCOOH$		
حمض الكربون	H_2CO_3		

حمض الفوسفور	H_3PO_4		

1- ما هو الأيون المشترك بين المركبات السابقة؟

_____

2- ما هو تعريف الحموض بناءً على الجدول السابق؟

_____

3- عدد الوظائف الحمضية: هو عدد أيونات ـــ في الصيغة الأيونية للحمض.

سؤال دورة: فسّر حمض الفوسفور ثلاثي الوظيفة الحمضية.

_____ _____ _____ _____

قوة الحمض:

حموض قوية	حموض ضعيفة
تتأيّن ـــ في الماء	تتأيّن ـــ في الماء
عدد الأيونات حرة الحركة في محلولها ـــ	عدد الأيونات حرة الحركة في محلولها ـــ
ناقل ـــ للكهرباء	ناقل ـــ للكهرباء
$HC\ell$	CH_3COOH
H_2SO_4	$HCOOH$
HNO_3	H_2CO_3
	H_3PO_4

سؤال: اكتب معادلة تأيُّن حمض كلور الماء.

_____

سؤال: اكتب معادلة تأيُّن حمض الكربون.

_____

سؤال دورة:

فسّـــر، الناقلية الكهربائية لمحلول حمض الآزوت أكبر منها لمحلول حمض الكربون الذي له التركيز نفسه.

_____ _____ _____ _____

الكشف عن الحموض:

تُغير الحموض لون كاشف عبّاد الشمس إلى اللون ـــ .

الحموض في حياتنا:

اسم الحمض	وجوده واستخدامه
حمض كلور الماء	يوجد في المعدة، ويســتخدم في صــناعة المنظفات
حمض الكبريت	يستخدم في صناعة بطاريات السيارات، وفي الورق والدهانات والأسمدة
حمض الآزوت	يستخدم في صناعة السماد الآزوتي
حمض الخل	يوجد في الخل، وهو مادة غذائية ومادة حافظة
حمض النمل	يوجد في النمل الأحمر، ويستخدم في صناعة الفورميكا
حمض الكربون	يوجد في المشروبات الغازية

حل اسئلة "اختبر نفسي" صفحة 122:

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

1. عدد الوظائف الحمضية في حمض الخل:

a	1	b	4
c	2	d	3

2. محلول الحمض الأكثر ناقلية للتيار الكهربائي من بين المحاليل الآتية المتساوية في التركيز هو:

a	حمض الكربون	b	حمض الكبريت
c	حمض الفوسفور	d	حمض النمل

3. الصيغة الأيونية لحمض النمل:

a	$HCOO^- + H^-$	b	$H^+ + HCOO^-$
c	$HCO^+ + OH^-$	d	$HCOO + H$

السؤال الأول: ضع كلمة (صح) أمام العبارة الصحيحة، وكلمة (غلط) أمام العبارة المغلوط فيها:

1. يُستعمل حمض الكبريت في حفظ الأغذية.ـــ

_____.

2. تُلوِّن المحاليل الحمضية ورقة عبّاد الشمس باللون الأحمر._____.

3. يتأيّن حمض الكربون تأيُّناً تاماً.____.

السؤال الثالث: أعطِ تفسيراً علمياً:

1. الناقلية الكهربائية لمحلول حمض الآزوت أكبر من الناقلية الكهربائية لمحلول حمض الكربون الذي له التركيز نفسه.

_____

2. حمض الفوسفور ثلاثي الوظيفة الحمضية.

_____

السؤال الخامس: حل المسألتين الآتيتين:

المسألة الأولى:

محلول لحمض كلور الماء حجمه $V = 100ml$ يحوي $3.65g$ من الحمض. المطلوب:

1- احسب التركيز الغرامي لهذا المحلول.

2- احسب التركيز المولي لهذا المحلول.

علماً أن: $(H: 1\ ,\ C\ell: 35.5)$

الحل:

_____

المسألة الثانية:

محلول لحمض الخل حجمه $200ml$ ويحوي $12g$ كم الحمض:

1. اكتب معادلة تأيُّن الحمض في الماء.
2. احسب التركيز الغرامي لمحلول حمض الخل.
3. احسب التركيز المولي لمحلول حمض الخل.

$(H: 1\ , C: 12\ , O: 16)$

الحل:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

الدرس الثالث: المحاليل الأساسية

انظر الجدول ومن ثم أجب:

اسم الحمض	الصيغة الجزيئية	الصيغة الأيونية	عدد OH^-
هيدروكسيد الصوديوم	$NaOH$		
هيدروكسيد البوتاسيوم	KOH		
هيدروكسيد الكالسيوم	$Ca(OH)_2$		
هيدروكسيد الأمونيوم	NH_4OH		
هيدروكسيد الألمنيوم	$Al(OH)_3$		
هيدروكسيد المغنزيوم	$Mg(OH)_2$		
هيدروكسيد الحديد III	$Fe(OH)_3$		
هيدروكسيد الباريوم	$Ba(OH)_2$		

1- ما هو الأيون المشترك بين المركبات السابقة؟

_____

2- ما هو تعريف الأسس بناءً على الجدول السابق؟

_____

3- عدد الوظائف الأساسية: هو عدد أيونات __ في الصيغة الأيونية للأساس.

سؤال دورة: فسّر هيدروكسيد المغنزيوم ثنائي الوظيفة الأساسية.

_____ _____ _____ _____ _____

_____

قوة الأساس:

أسس قوية	أسس ضعيفة
تتأيّن ـــ في الماء	تتأيّن ـــ في الماء
عدد الأيونات حرة الحركة في محلولها ـــ	عدد الأيونات حرة الحركة في محلولها ـــ
ناقل ـــ للكهرباء	ناقل ـــ للكهرباء
$NaOH$	NH_3OH

سؤال: اكتب معادلة تأيُّن هيدروكسيد المغنزيوم علماً أنه أساس ضعيف.

_____

سؤال: اكتب معادلة تأيُّن هيدروكسيد الصوديوم.

_____

سؤال دورة:
فسّر، الناقلية الكهربائية لمحلول حمض الآزوت أكبر منها لمحلول حمض الكربون الذي له التركيز نفسه.

_____ _____ _____ _____

سؤال دورة:
فسّر، الناقلية الكهربائية لمحلول هيدروكسيد البوتاسيوم أكبر منها لمحلول هيدروكسيد الأمونيوم الذي له التركيز نفسه.

_____

الكشف عن الأسس:

تُغير الحموض لون كاشف عبّاد الشمس إلى اللون ـــ .

الأسس في حياتنا:

اسم الأساس	وجوده واستخدامه
هيدروكسيد الصوديوم	في صناعة الصابون والسيراميك وغيرها.
هيدروكسيد المغنزيوم	يُستخدم في معالجة حموضة المعدة
هيدروكسيد الكالسيوم	يُستخدم في معالجة حموضة التربة، وطلاء جذوع الأشجار لحمايتها من الحشرات وفي العديد من الصناعات
هيدروكسيد الأمونيوم	يُستخدم في صناعة الأسمدة الآزوتية والأدوية والمنظفات والعديد من الصناعات

حل اسئلة "اختبر نفسي" صفحة 130:

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

1. عدد الوظائف الأساسية في هيدروكسيد الباريوم:

a	1	b	4
c	2	d	3

2. أحد الأسس الآتية يُستخدم في معالجة حموضة المعدة:

a	$NaOH$	b	$Mg(OH)_2$
c	KOH	d	NH_4OH

3. محلول الأساس الأكثر ناقلية للتيار الكهربائي من بين المحاليل الآتية المتساوية في التركيز هو:

a	هيدروكسيد الألمنيوم	b	هيدروكسيد الصوديوم
c	هيدروكسيد الأمونيوم	d	هيدروكسيد الحديد III

4. الصيغة الأيونية لهيدروكسيد الأمونيوم:

a	$NH_4 + OH^-$	b	$4NH^+ + OH^-$
c	$NH_4O^- + H^+$	d	$NH_4^+ + OH^-$

السؤال ألثاني: ضع كلمة (صح) أمام العبارة الصحيحة، وكلمة (غلط) أمام العبارة المغلوط فيها:

4. يُستخدم هيدروكسيد الصوديوم في صناعة الصابون.ـــــــــ

5. تُلوّن المحاليل الأساسية ورقة عبّاد الشمس باللون الأحمر.ـــــــــ

6. يُستعمل هيدروكسيد الكالسيوم في معالجة حموضة الأتربة.ـــــــــ

السؤال الثالث: قارن بين محلولين متساويين في التركيز والحجم من هيدروكسيد الصوديوم، وهيدروكسيد الأمونيوم من حيث:

1. عدد أيونات OH^-.

2. الناقلية الكهربائية.

	هيدروكسيد البوتاسيوم	هيدروكسيد الأمونيوم
قوة الأساس		
الناقلية الكهربائية		

السؤال الرابع: حل المسألتين الآتيتين:

المسألة الأولى: نُذيب $0.2mol$ من هيدروكسيد البوتاسيوم في الماء المُقطّر ونُكمل حجم المحلول إلى $1L$ المطلوب:

1. اكتب معادلة تأين هيدروكسيد البوتاسيوم.
2. احسب التركيز المولي لمحلول هيدروكسيد البوتاسيوم في المحلول.

الحل:

_____ _____ _____

_____ _____ _____

_____ _____ _____

_____

المسألة الثانية: نحُلّ $2g$ من أُكسيد المغنزيوم في الماء المُقطّر، فيتشكل هيدروكسيد المغنزيوم. المطلوب:

1. اكتب معادلة التفاعل الحاصل.
2. احسب كتلة هيدروكسيد المغنزيوم المتشكّل.

$(Mg: 24\ , H: 1\ , O: 16)$

الحل:

_____ _____ _____

_____ _____

_____ _____

_____ _____

_____ _____

_____ _____

_____ _____

_____

_____

الدرس الرابع: أنواع التفاعلات الكيميائية

1- تفاعلات الاتحاد:

تعريفها: هي التغيرات الكيميائية التي تتفاعل فيها عدة مواد فتتشكل مادة واحدة.

$$A + B \rightarrow C$$

أمثلة:

1- يتفاعل أُكسيد الكالسيوم مع الماء مُشكّلاً هيدروكسيد الكالسيوم:

2- تفاعل غاز كلور الهيدروجين مع غاز النشـــادر عديم اللون فيتشـــكل دخان أبيض من كلوريد الأمونيوم:

3- تفاعل الحديد مع الكبريت مشكلاً كبريتيد الحديد:

4- تحضير المشروبات الغازية من انحلال غاز ثنائي أُكسيد الكربون في الماء مُشكلاً حمض الكربون الذي يُكسبها طعماً مميزاً:

ملاحظة:

1. لحالات المادة الرموز الآتية:

(s) – $Solid$ صلب. ، (l) أو (ℓ) – $liquid$ سائل.

(g) – Gas غاز. ، (aq) – $aqueous$ محلول.

2. الرمز Δ في معادلة التفاعل يُشير إلى عملية التسخين.

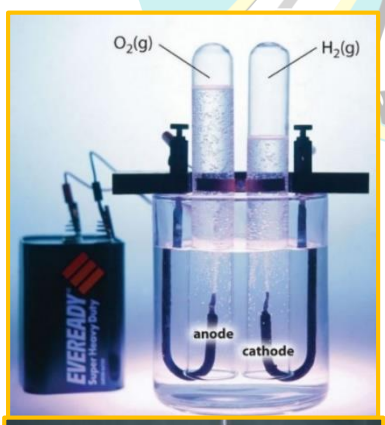
2- تفاعلات التفكك:

تعريفها: هي التغيّرات الكيميائية التي تتفكك فيها مادة واحدة إلى عدة مواد.

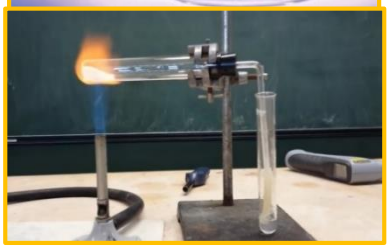
$$C \rightarrow A + B$$

أمثلة:

1- تفكك الماء في وعاء فولتا:



2- تفكك كربونات الكالسيوم إلى أُكسيد الكالسيوم وغاز ثنائي أُكسيد الكربون:



سؤال: كيف يمكن الكشف عن كل من غاز الأُكسجين والهيدروجين وثنائي أُكسيد الكربون؟

1. الأُكسجين: بتقريب عود ثقاب من فوهة الأنبوب الحاوي على الغاز ـــــ .
2. الهيدروجين: بتقريب عود ثقاب من فوهة الأنبوب الحاوي على الغاز فتحدث ـــــ .
3. ثنائي أُكسيد الكربون: من خلال ـــــ لرائق الكلس.

3- تفكك بيكربونات الصوديوم عند تسخينه إلى مكوناته الأساسية:

$$2NaHCO_3 \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_{3(s)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(\ell)}$$

4- تفكك مصهور أُكسيد الألمنيوم بالتحليل الكهربائي:

$$2A\ell_2O_3 \rightarrow 4A\ell + 3O_2$$

مقارنة:

عدد المواد	تفاعل الاتحاد	تفاعل التفكك
المتفاعلة		
الناتجة		

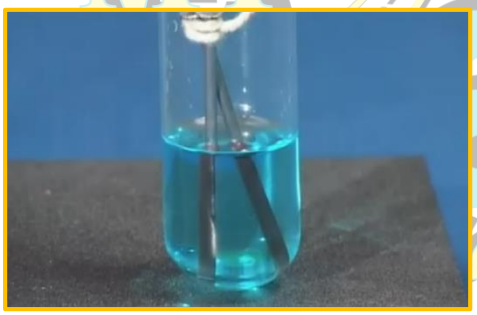
3- تفاعلات الإزاحة:

تعريفها: هي التفاعلات التي يحلّ فيها عنصر نشيط كيميائياً محل عنصر أقل نشاطاً كيميائياً منه. أي:

$$A + BC \rightarrow AC + B$$

حيث A أكثر نشاطاً كيميائياً من B.

أمثلة:



1- غمس مسمار من الحديد في محلول مائي لكبريتات النحاس ذو اللون الأزرق (بسبب أيونات النحاس) لفترة من الزمن:

ونلاحظ ما يلي:

- تحوُّل لون المحلول من الأزرق إلى الأخضر. التفسير:

_____

_____

- ترسب طبقة من النحاس الأحمر على المسمار الحديد.

2- غمس قطعة من الزنك في محلول حمض كلور الماء فتنطلق فقاعات غازية مع تآكل الزنك:

تفسير حدوث التفاعل:

يتم تحديد إمكانية حدوث تفاعل الإزاحة من عدمه بناءً على سلسلة النشاط الكيميائي (الإزاحة) الآتية:

لبكصمامت															حرّه			نفز			ذهب
ل	ب	ب	ك	ص	م	ا	م	ت	ح	ر	ه	ن	ف	ز							
ليثيوم	بوتاسيوم	باريوم	كالسيوم	صوديوم	مغنزيوم	ألمنيوم	منغنيز	توتيا (زنك)	حديد	رصاص	هيدروجين	نحاس	فضة	زئبق							ذهب
Li	K	Br	Ca	Na	Mg	Al	Mn	Zn	Fe	Pb	H	Cu	Ag	Hg							Au
أكثر نشاط ←																					أقل نشاط
							يود	بروم	كلور	فلور											
							I	Br	$C\ell$	F											

تمرين: أتمم التفاعلات الآتية:

1) $Fe + ZnSO_4 \rightarrow$

2) $Cu + H_2SO_4 \rightarrow$

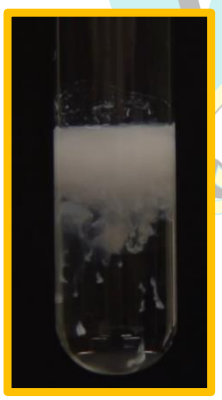
3) $Br + NaC\ell \rightarrow$

4- تفاعلات التبادل الثنائي:

تعريفها: هي تفاعلات يحدث فيها تبادل بين الأيونات مُختلفة الشحنة للمواد المتفاعلة لتكوين مُركّبات جديدة.

$$AB + CD \rightarrow AD + CB$$

أمثلة:



1- تفاعل محلول كلوريد الصوديوم مع محلول نترات الفضة فيتشكل محلول نترات الصوديوم بالإضافة إلى راسب أبيض من كلوريد الفضة:

معادلة التفاعل:

$$AgNO_3\ (aq) + NaCl\ (aq) \longrightarrow AgCl_{(s)} + NaNO_{3(aq)}$$

المعادلة الأيونية:

لاحظ أن المواد الصلبة لا تتأيّن.

المعادلة الأيونية المُختصرة (المُختزلة) حيث يتم حذف الأيونات المُتماثلة على طرفي سهم التفاعل:

$$(Ag^+) + (C\ell^-) \rightarrow AgC\ell_{(s)}$$

2- تفاعل هيدروكسيد البوتاسيوم مع كبريتات النحاس، فيتشكل راسب هلامي من هيدروكسيد النحاس.

معادلة التفاعل:

$$CuSO_{4(aq)} + 2KOH_{(aq)} \rightarrow Cu(OH)_{2(s)} + K_2SO_{4(aq)}$$

المعادلة الأيونية:

_____

المعادلة الأيونية المُختصرة (المُختزلة):

_____

ملاحظة:
من المميّزات الأساسية لتفاعلات التبادل الثنائي هي نوع الناتج المتكوّن، فجميع هذه التفاعلات تُنتج ماء، أو راسب، أو غاز.

تمرين (1):
يتفاعل محلول هيدروكسيد الصوديوم مع محلول حمض كلور الماء، المطلوب:
1- اكتب معادلة التفاعل الحاصل، ثم حدد نوعه.
2- اكتب المعادلة الأيونية.
3- اكتب المعادلة الأيونية المُختصرة.

الحل:
1- معادلة التفاعل:

_____

_____

2- المعادلة الأيونية:

_____

_____

3- المعادلة الأيونية المُختصرة:

_____

_____

تمرين (2):
يتفاعل حمض الكبريت مع كربونات الكالسيوم. والمطلوب:
اكتب معادلة التفاعل الحاصل، ثم حدد نوعه.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

MY طريقي مع أنس أحمد

حل اسئلة "اختبر نفسي" صفحة 143:

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة:

1- المعدن الذي يمكن أن يتفاعل مع كبريتات الحديد هو:

a	الزئبق	b	الزنك
c	الفضة	d	الذهب

2- نوع التفاعل الممثل بالمعدلة الآتية:

$$H_3PO_4 + 3KOH \rightarrow K_3PO_4 + 3H_2O$$

a	احتراق	b	إزاحة
c	تبادل ثنائي	d	تفكك

السؤال الثاني: أكمل المعادلات الآتية وحدد نوعها:

$$Mg_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \rightarrow$$

$$NaOH_{(aq)} + Cu(NO_3)_{2aq} \rightarrow$$

$$BaO_{(s)} + H_2O_{(\ell)} \rightarrow$$

$$H_2CO_{3(aq)} \rightarrow$$

$$N_{2(g)} + H_{2(g)} \rightarrow$$

السؤال الثالث: عبّر عن التفاعلات الآتية بمعادلات موزونة، ثم حدد نوعها:

1. تفاعل الأكسجين مع المغنزيوم.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

2. تفاعل الكالسيوم مع حمض كلور الماء.

_____

_____

_____

_____

_____

3. تفاعل حمض الكبريت مع كلوريد الصوديوم.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

4. تفاعل كلورات البوتاسيوم بالتسخين.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

السؤال الرابع: غمس شريط من النحاس في محلول نترات الفضة. المطلوب:

اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن التفاعل الحاصل بالشكل الجزيئي ثم بالشكل الأيوني، مُفسّراً حدوث التفاعل.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

السؤال الخامس: لديك قطعتان من الألمنيوم، نغمس أحدهما:

- في محلول مائي لكلوريد الصوديوم.
- والأُخرى في محلول مائي لـ $AgNO_3$.

بيّن ماذا يحدث في الحالتين؟ فسّر إجابتك.

السؤال الثامن: حل المسألتين الآتيتين:

المسألة الأولى: نفاعل $6.5g$ من الزنك مع $100ml$ من حمض الكبريت الممدد حتى تمام التفاعل. المطلوب:

1- احسب عدد مولات الحمض المتفاعل.
2- احسب التركيز المولي، ثم الغرامي لمحلول حمض الكبريت.
3- احسب حجم الغاز المنطلق في الشرطين النظاميين.
4- احسب كتلة الملح الناتج.

علماً أن: $(Zn: 65 , H: 1 , S: 32 , O: 16)$

الحل:

المسألة الثانية: نُعامل سبيكة من الحديد والنحاس كتلتها $4g$ بكمية كافية من حمض كلور الماء، فينطلق غاز حجمه $1.12L$ في الشرطين النظاميين. المطلوب:

1. اكتب معادلة التفاعل الحاصل.
2. احسب كتلة كل من الحديد والنحاس في السبيكة.
3. احسب النسبة المئوية لمكونات السبيكة.

علماً أن: $(Zn: 65 , H: 1 , S: 32 , O: 16)$

الحل:

MY طريقي مع أنس أحمد

الدرس الخامس: الأملاح

تعريف الملح:

مركّب أيوني يتكوّن من أيون موجب (أيون معدن أو جذر الأمونيوم) وأيون سالب (أيون لا معدن عدا الأكسجين أو جذر حمضي).

طرائق تحضير الأملاح:

1. أساس + حمض
2. ملح + حمض
3. أكسيد معدن + حمض
4. معدن + حمض
5. معدن + لا معدن
6. معدن + ملح
7. ملح + ملح آخر

ملاحظة قبل البدء: إن الآتي لا يمكن له أن يتأيّن:

-6 الماء (H_2O)

-7 المعدن الحر $(Fe, Zn, Mg, S, \dots)$

-8 الغازات $(H_2, O_2, N_2, C\ell_2, \dots)$

-9 أكاسيد المعادن $(CaO, CuO, ZnO, \dots)$

-10 الرواسب في التفاعلات التي نضع لها الرمز (s) مثل $(AgC\ell_{(s)})$

التفاعل الأول	تفاعل تعديل حمض مع أساس
القاعدة	ماء + ملح ← حمض + أساس
المعادلة الكيميائية	$NaOH_{aq} + HC\ell_{aq} \rightarrow NaC\ell_{aq} + H_2O_\ell)$
ملاحظة	$H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$
المعادلة الأيونية	
نوع التفاعل	

الكشف عن الحمض والأساس والملح من خلال ورقة عباد الشمس:

المركب	ملح كلوريد الصوديوم	حمض كلور الماء	هيدروكسيد الصوديوم
وسط المحلول	معتدل	حمضي (قوي)	أساسي (قوي)
لون ورقة عباد الشمس	بنفسجي		

التفاعل الثاني	تفاعل اتحاد معدن مع لا معدن

القاعدة	ملح → غاز (لا معدن)+ معدن
المعادلة الكيميائية	$2Na_{(s)} + C\ell_{2(g)} \rightarrow 2NaC\ell_{(s)}$
نوع التفاعل	

- يلعب الماء دوراً في تفكيك أيونات ملح كلوريد الصوديوم بشكل تام، حيث تتوزع الأيونات الموجبة والسالبة في المحلول بشكل منتظم.
- محلول كلوريد الصوديوم الناتج هو محلول متجانس (لأنه مكون من طور واحد)

التفاعل الثالث	تفاعل معدن مع حمض
القاعدة	غاز + ملح → حمض + معدن
المعادلة الكيميائية	$Zn_{(s)} + 2HC\ell_{(aq)} \rightarrow ZnC\ell_{2(aq)} + H_{2(g)}$
المعادلة الأيونية	
تفسير حدوث التفاعل	
نوع التفاعل	

التفاعل الرابع	تفاعل أكسيد معدن مع حمض
القاعدة	ماء + ملح → حمض + أكسيد معدن
المعادلة الكيميائية	$CuO_{(s)} + 2HC\ell_{(aq)} \rightarrow CuC\ell_{2(aq)} + H_2O_{(\ell)}$
المعادلة الأيونية	
نوع التفاعل	

التفاعل الخامس	تفاعل محلول حمض مع ملح
القاعدة	نواتج أُخرى + ملح → حمض + ملح
المعادلة الكيميائية	$Na_2CO_{3(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \rightarrow Na_2SO_{4(aq)} + H_2O + CO_2$
ملاحظة	تشكّل في المعادلة السابقة محلول لحمض الكربون H_2CO_3 ولكنه سرعان ما يتفكك إلى مكوناته $H_2O + CO_2$
المعادلة الأيونية	
نوع التفاعل	

التفاعل السادس	تفاعل محلول ملح مع ملح آخر
القاعدة	ملح جديد + ملح جديد → ملح آخر + ملح
المعادلة الكيميائية	$AgNO_{3(aq)} + NH_4C\ell_{(aq)} \rightarrow NH_4NO_{3(aq)} + AgC\ell_{(s)}$
المعادلة الأيونية	
نوع التفاعل	

التفاعل السابع	تفاعل معدن مع ملح
القاعدة	معدن جديد + ملح جديد → معدن + ملح
المعادلة الكيميائية	$CuSO_{4(aq)} + Fe_{(s)} \rightarrow FeSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$
المعادلة الأيونية	

نوع التفاعل	
تفسير حدوث التفاعل	

من الأملاح التي وردت في طرائق تحضير الأملاح السابقة نكتب الجدول الآتي:

اسم الملح	الصيغة الجزيئية لمحلوله (aq)	الصيغة الأيونية
كلوريد الصوديوم		
كلوريد الزنك		
كلوريد النحاس $\|\|$		
كربونات الصوديوم		
كبريتات الصوديوم		
كلوريد الأمونيوم		
كلوريد الفضة		
نترات الأمونيوم		
كبريتات النحاس $\|\|$		
كبريتات الحديد $\|\|$		

ملاحظة

تختلف ألوان الأملاح بحسب نوع أيوناتها الموجبة

ذوبان الأملاح في الماء:

تختلف قابلية ذوبان الاملاح في الماء من ملح إلى آخر، لذا تُصنّف الأملاح إلى:

أملاح ذوّابة	
الملح	عدا الآتي فهو قليل الذوبان
أملاح النترات NO_3^-	-
أملاح الخلّات CH_3COO^-	-
أملاح الكلوريد $C\ell^-$	$(AgC\ell, CuC\ell_2, PbC\ell_2, HgC\ell)$ (فضَّ نحسٌ رصٌّ زئبقاً)
أملاح الكبريتات SO_4^{-2}	$(BaSO_4, CaSO_4, PbSO_4)$ (بارَ كُلَّ الرصاص)

أملاح قليلة الذوبان ذوّابة	
الملح	عدا الآتي فهو ذوّاب
أملاح الكربونات CO_2^{-3}	الأملاح الحاوية على: (Na^+, K^+, NH_4^+) (أُم بوتا صودَ)
أملاح الفوسفات PO_4^{-3}	

الناقلية الكهربائية:

- المحلول المائي لملح كلوريد الصوديوم ينقل التيار الكهربائي، بسبب الأيونات حرة الحركة لكل من أيونات الصوديوم الموجبة وأيونات الكلور السالبة.
- أما ملح كلوريد الصلب لا ينقل التيار الكهربائي لأن أيوناته مقيدة في الشبكة البلورية.

نتيجة:

محاليل مُعظم الأملاح تنقل التيار الكهربائي لأنها تحتوي على أيونات حرة الحركة، أما الملح الصلب فلا ينقل لأن أيوناته مقيدة في الشبكة البلورية.

أهميّة بعض الأملاح:

- أملاح الحديد: تلعب دوراً رئيسياً في عملية نقل الأكسجين من الرئتين إلى جميع أنحاء الجسم بوساطة الهيموغلوبين الذي يوجد في خلايا الدم.

- أملاح الكالسيوم: من المواد الضرورية لصحة العظام والأسنان.

- النقص في أملاح البوتاسيوم والمغنزيوم والصوديوم يؤدي إلى تشنج العضلات (التعضيل).

حل اسئلة "اختبر نفسي" صفحة 156:

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة:

1. نحصل على أحد أملاح الصوديوم من تفاعل الصوديوم مع:

a	غاز الأكسجين	b	الماء

c	غاز الكلور	d	محلول هيدروكسيد الأمونيوم

2. مركب يُصنّف من الأملاح هو:

a	أكسيد النحاس	b	نترات الأمونيوم
c	حمض الكبريت	d	ثنائي أكسيد الكربون

3. صيغة الملح المتكون نتيجة تجاذب أيونات SO_4^{-3} مع أيونات NH_4^+ هي:

a	NH_4SO_4	b	$(NH_4)_2SO_4$
c	$NH_4(SO_4)2$	d	$NH_4(SO_4)_4$

السـؤال الثاني: كتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن التفاعلات الآتية، ثم سمّ الملح الناتج، واكتب صيغته الأيونية:

1. تفاعل حمض الخلّ مع هيدروكسيد البوتاسيوم.

2. تفاعل حمض الكبريت الممدد مع الحديد.

3. تفاعل نترات الفضة مع الزنك.

السؤال الثالث: حل المسألة الآتية:

يتفاعل محلول حمض الكبريت الممدد مع محلول كلوريد الباريوم، فيتشكل راسب أبيض من كبريتات الباريوم كتلته بعد التجفيف $2.33g$. المطلوب:

1. اكتب معادلة التفاعل.
2. احسب كتلة حمض الكبريت المتفاعل.
3. احسب عدد مولات كلوريد الباريوم المتفاعل.

علماً أن:

$(H:1\ ,S:32\ ,O:16\ ,Ba:137\ ,C\ell:35.5)$

الحل:

MY طريقي مع أنس أحمد

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1. محلول حمض كلور الماء $HC\ell$ حجمه $500ml$ تركيزه $0.2mol.l^{-1}$، فيكون عدد مولاته مساوية:

a	$0.1\ mol$	b	$0.2\ mol$
c	$0.25\ mol$	d	$0.3\ mol$

2. الحمض الذي يتأيّن كليّاً في الماء هو:

a	حمض الخل	b	حمض النمل
c	حمض الآزوت	d	حمض الكربون

3. الملح الناتج من تفاعل حمض الكبريت الممدد مع المغنزيوم هو:

a	كبريتيد المغنزيوم	b	كبريتات المغنزيوم
c	كلوريد المغنزيوم	d	كربونات المغنزيوم

4. المركب الناتج من تفاعل أكسيد الكالسيوم مع الماء هو:

a	هيدروكسيد الكالسيوم	b	الكالسيوم
c	أكسيد الهيدروجين	d	نترات الكالسيوم

السؤال الثاني: فسّر المشاهدات لكل ممّا يأتي، ثم اكتب المعادلات الكيميائية اللازمة:

1. عند ضخ غاز كلور الهيدروجين عديم اللون في أنبوب يحوي غاز النشادر عديم اللون، فنلاحظ تشكّل دخان أبيض.

_____

_____

_____

_____

_____

2. يتم الكشف عن الغاز المنطلق عن تسخين كربونات الكالسيوم إلى درجة حرارة معينة باستخدام رائق الكلس.

_____

_____

_____

_____

_____

3. يتغيّر لون محلول كبريتات النحاس من اللون الأزرق إلى اللون الأخضر عند غمس مسمار من الحديد فيه لفترة من الزمن.

_____

_____

_____

_____

_____

4. عند ذوبان غاز ثنائي أكسيد الكربون في الماء نحصل على محلول يلوّن ورقة عبّاد الشمس باللون الأحمر.

_____

_____

_____

_____

_____

السؤال الثالث: اكتب المعادلة الأيونية ثم استنتج منها المعادلة المختصرة لكلٍ مما يأتي:

$$HC\ell_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaC\ell_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

_____

_____

_____

_____

_____

$$2A\ell_{(s)} + 6HC\ell_{(aq)} \rightarrow 2A\ell C\ell_{3(aq)} + 3H_{2(g)}$$

_____

_____

_____

_____

_____

$$CuO_{(s)} + 2HC\ell_{(aq)} \rightarrow CuC\ell_{2(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

_____

_____

_____

_____

_____

$$NaC\ell_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \rightarrow NaNO_{3(aq)} + AgC\ell_{(s)}$$

_____

_____

_____

_____

_____

$$Fe_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \rightarrow FeSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$$

_____

_____

_____

_____

_____

السؤال الرابع: صنّف المركبات الآتية وفق الجدول:

$$HC\ell_{aq}\ ,NaOH_{aq}\ ,NaC\ell_{aq}\ ,KI_{aq}\ ,Na_2O_s$$

$$NH_4OH_{aq}\ ,Ba(NO_3)_{2_s}\ ,NO_{2_g}\ ,CaO_s$$

$$CH_3COOH_{aq}\ ,SO_{2_g}$$

أكسيد معدن		
أكسيد لا معدن		
حمض	قوي	
	ضعيف	
أساس	قوي	
	ضعيف	

ملح	

السؤال الخامس: أكمل الجدول الآتي:

الصيغة الجزيئية	الصيغة الأيونية	نوع الوظيفة	عدد الوظائف
CH_3COOH			
NH_4OH			
H_2SO_4			
$Ca(OH)_2$			

السؤال السادس:

المسألة الاولى: محلول لحمض الكبريت تركيزه $0.2\ mol.l^{-1}$، المطلوب حساب:

1. عـدد مولات حمض الكبريـت في $200\ ml$ من محلول السابق.
2. كتلة حمض الكبريت في $100\ ml$ من محلوله السابق.
3. تركيز المحلول الناتج عند إضـافة $75\ ml$ من الماء المقطر إلى $25\ ml$ من محلول الحمض السابق.

الحل:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

طريقي MY WAY مع أنس أحمد

المســـألة الثانية: لمعرفة تركيز محلول حمض كلور الماء نأخذ $100\ ml$ من محلوله، ثم نضـــيف إليه $10g$ من الزنك، وعند توقّف التفاعل يبقى $3.5g$ من الزنك لم تتفاعل. المطلوب:

1. احسب كتلة الزنك المتفاعل.
2. اكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل.
3. احســـب التركيز الغرامي ثم المولي لمحلول حمض كلور الماء.

علماً أن: $(H: 1\ ,\ C\ell: 35.5\ ,\ Zn: 65)$

الحل:

المسألة الثالثة: يُحَلّ $1.6g$ من هيدروكسيد الصوديوم في كمية من الماء المقطر ثم نُكمل حجم المحلول إلى $100\ ml$. المطلوب:

1. احسب التركيز المولي لهذا المحلول.
2. نقسم هذا المحلول إلى قسمين متساويين:

نُضيف القسم الأول إلى كمية من محلول كبريتات النحاس فيزول لون المحلول الأزرق ويتشـكل راســب هُلامي أزرق. المطلوب:

- اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن هذا التفاعل.
- احسب كتلة الراسب المتكون ثم اكتب اسمه.

3. نُضيف القسم الثاني إلى كمية كافية من حمض كلور الماء. المطلوب:

- اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن هذا التفاعل.
- احسب كتلة الملح الناتج.

علماً أن:

$(Na: 23\ ,\ O: 16\ ,\ H: 1\ ,\ Cu: 63.5\ ,\ S: 32\ ,\ C\ell: 35.5)$

MY طريقي مع أنس أحمد

الوحدة الخامسة: الكيمياء العضوية

الدرس 1: مدخل إلى الكيمياء العضوية

تعريفها:

أحد فروع الكيمياء التي تدرس مركبات الكربون.

بما تتميز المركبات العضوية؟

بأنها تشترك بعنصر رئيسي هو الكربون.

ذرة الكربون ${}^{14}_{6}C$:

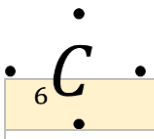
1- التوزّع الإلكتروني لها:

بما أن ذرة الكربون معتدلة فإن:

$Z = 6 = e^-$

أي أن عدد إلكتروناتها يساوي 6.

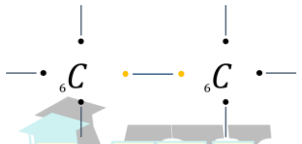
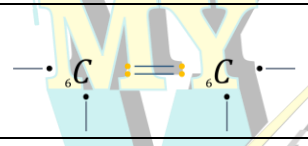
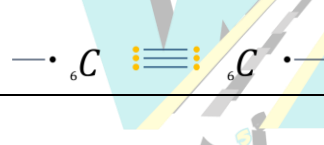
2- تمثيل لويس لها: بما أن عدد الإلكترونات السطحية فيها هو 4 فنكتب:



الصنف	المركبات العضوية	المركبات اللاعضوية
وجود عنصر رئيسي يدخل في تركيبها	الكربون	لا يوجد
طبيعة الرابطة	مشتركة	غالباً ـــ
سرعة التفاعل	غالباً ـــ	غالباً سريعة
درجة غليانها	درجة انصهارها وغليانها ـــ نسبياً	درجة انصهارها وغليانها ـــ نسبياً
الحالة الفيزيائية	ـــ أو ـــ أو ـــ	غالباً ـــ
الناقلية الكهربائية	رديء التوصيل	ـــ التوصيل

ملاحظة:
إن نموذج ذرة الكربون المتميز بأربع إلكترونات سطحية في السوية الرئيسية الثانية، يجعلها تميل للتشارك بسهولة (لماذا؟!) حتى تحقق قاعدة الثمانية الإلكترونية (أي حتى تستقر).

أنواع الروابط المشتركة بين ذرات الكربون:

رابطة مشتركة أحادية	
رابطة مشتركة ثنائية	
رابطة مشتركة ثلاثية	

مقارنة: (وهو حل للسؤال الثالث صفحة 170)

قاعدة: المادة المذيبة تحل المادة المذابة التي من نوعها.

فسّر علمياً: تُستخدم مادة الأسيتون لإزالة طلاء الأظافر ولا يمكن ذلك باستخدام الماء.

_____

حل اسئلة "اختبر نفسي" صفحة 170:

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1. المركب اللاعضوي من المركبات الآتية هو:

a	CaO	b	C_2H_2
c	C_2H_4	d	C_2H_6

2. محلول جيد التوصيل للتيار الكهربائي من بين المحاليل المتساوي التراكيز للمركبات الآتية هو:

a	هيدروكسيد الأمونيوم	b	حمض الخل
c	ملح الطعام	d	السّكر

السؤال الثاني: أعطِ تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

1. محلول السكر رديء التوصيل للتيار الكهربائي.

2. تبخُّر الكحول السريع عند تركه معرّضاً للهواء الجوي.

السؤال الثاني: قارن بين المركبات اللاعضوية والمركبات العضوية وفق الجدول الآتي:

(تم حله في الجدول في أعلى الصفحة)

الدرس 2: المركبات الهيدروكربونية المُشبعة – الألكانات (البرافينات)

تعريفها:

هي مركبات عضوية تتكون من عنصري الكربون والهيدروجين.

تُصنَّف إلى:

1- مركبات هيدروكربونية مشبعة $(C-C)$

2- مركبات هيدروكربونية غير مشبعة $(C=C \quad و \quad C\equiv C)$

1- المركبات الهيدروكربونية المشبعة – الألكانات (البَرافينات)

هي مركبات هيدروكربونية مشبعة تحوي فيها روابط مشتركة أحادية (كربون – كربون).

صيغتها العامة:

$$C_nH_{2n+2}$$

حيث n عدد ذرات الكربون $(n = 1,2,3, \dots)$

وهي مجموعة في البيت الآتي:

هكسا	هبتا	أوكتا	النون	ديكانُ
هكسان	هبتان	أوكتان	نونان	ديكان
6	7	8	9	10

	متى	أتى	بربِّ	بيتِ	بنتان
	ميتان	إيتان	بروبان	بوتان	بنتان
n	1	2	3	4	5

لاحقتها:

تنتهي جميع أسماء مركبات الألكانات باللاحقة (آن) وذلك وفق الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية $IUPAC$.

أمثلة:

n	المركب	صيغته المجملة	صيغته نصف المنشورة	صيغته المنشورة
1	الميتان	CH_4	CH_4	$H-\underset{\displaystyle H}{\overset{\displaystyle H}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-H$
2	الإيتان	C_2H_6	CH_3-CH_3	$H-\underset{\displaystyle H}{\overset{\displaystyle H}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-\underset{\displaystyle H}{\overset{\displaystyle H}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-H$

3	البروبان	C_3H_8	$CH_3-CH_2-CH_3$	$H-\underset{H}{\overset{H}{C}}-\underset{H}{\overset{H}{C}}-\underset{H}{\overset{H}{C}}-H$

ملاحظات عند كتابة الصيغة المنشورة:

1- نكتب ذرات الكربون بحسب عددها ونضع فيما بينها رابطة أحادية.

2- لكل ذرة كربون 4 أيدي للتشارك، نوزّع على الأيدي المتبقية ذرات الهيدروجين بحسب عددها في الصيغة المجملة.

أكمل الجدول الآتي:

n	الصيغة المجملة	اسم المركب	الصيغة نصف المنشورة
4		بوتان	
5	C_5H_{12}	بنتان	
6		هكسان	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

غاز الميتان:

- يُسمى غاز المستنقعات. التفسير: لأنه ينطلق من تحلل المركبات العضوية عندما تكون مغمورة بالماء.
- يكون غازاً في درجة الحرارة العادية.
- لا لون له ولا طعم ولا رائحة.
- سريع الاشتعال.
- أخفّ من الهواء.
- تُشتق منه مركبات عديدة لها صفات مُخدِّرة.

فسّر: تتم إضافة مادة ذات رائحة كريهة (المركّبتان) للغاز المنزلي.

_____

مع أنس أحمد

حل اسئلة "اختبر نفسي" صفحة 176:

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1. صيغة الميتان:

a	C_2H_6	b	CH_4
c	C_3H_8	d	CH_3

2. الصيغة العامة للألكانات هي:

a	C_nH_{2n}	b	C_nH_{2n+1}
c	C_nH_{2n+2}	d	C_nH_{2n-2}

السؤال الثاني: ضع عبارة (صح) أمام العبارة الصحيحة، وعبارة (غلط) أمام العبارة المغلوطة، ثم صححها:

1. تُعتبر الألكانات مركّبات هدروكربونية غير مشبعة.

_____

2. يحتوي الإيتان على رابطة ثنائية بين ذرتي الكربون.

_____

3. يستخدم البوتان كوقود في المنازل.

_____

السؤال الثالث: أكمل الجدول الآتي:

المركّب	الصيغة المجملة
الميتان	
	C_2H_6

البروبان	
الهكسان	

السؤال الرابع: سمِّ المركبات الآتية:

$$CH_3 - CH_3$$

_____

_____

$$CH_3 - CH_2 - CH_3$$

_____

_____

السؤال الخامس: اكتب الصيغة نصف المنشورة للمركبات الآتية:

الإيتان

_____

_____

البروبان

_____

_____

_____

_____

الهكسان

_____

_____

_____

_____

السؤال السادس: حل المسألة الآتية:

يحترق $8g$ من غاز الميتان بأكسجين الهواء وفق المعادلة:

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$$

المطلوب حساب:

1. كتلة بخار الماء الناتج.
2. عدد مولات O_2 المتفاعل.
3. حجم غاز CO_2 الناتج مقاساً في الشرطين النظاميين.

$(H: 1\ , C: 12\ , O: 16)$

الحل:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

MY Way طريقي مع أنس أحمد

الدرس 3: المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة – الألكِنات (الأوليفينات)

هي مركبات هيدروكربونية غير مشبعة تحوي رابطة مشتركة ثنائية واحدة على الأقل بين ذرتين من ذرات الكربون فيها.

صيغتها العامة:

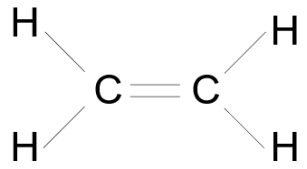
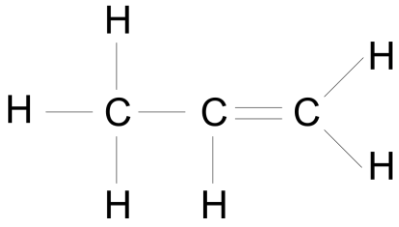
$$\boldsymbol{C_nH_{2n}}$$

حيث n عدد ذرات الكربون $(n = 2,3,4,5, \dots)$

لاحقتها:

تُستبدل باللاحقة (آن) في أسماء الألكانات اللاحقة (ـِن) في أسماء الألكِنات، وذلك وفق الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية $IUPAC$

أمثلة:

n	المركب	صيغته المجملة	صيغته نصف المنشورة	صيغته المنشورة
2	الإيتن (الإيتلِن)	C_2H_4	$H_2C = CH_2$ أو $CH_2 = CH_2$	
3	البروبن (البروبِلن)	C_3H_6	$H_3C - CH = CH_2$ أو $CH_3 - CH = CH_2$	

أهمية الإيتلِن:

- الإيتلن يساعد في عملية النضج السريع للفاكهة خاصة في الأماكن المغلقة.

- يستخدم الإيتلن في صناعة اللدائن (النايلون والبلاستيك) وخيوط البوليستر.

المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة – الألكينات (الإستيلينات)

هي مركبات هيدروكربونية غير مشبعة تحوي رابطة مشتركة ثلاثية واحدة على الأقل بين ذرتين من ذرات الكربون فيها.

صيغتها العامة:

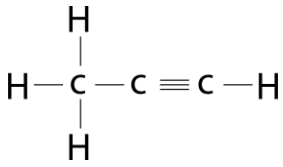
$$C_nH_{2n-2}$$

حيث n عدد ذرات الكربون $(n = 2,3,4,5, \dots)$

لاحقتها:

تُستبدل باللاحقة (آن) في أسماء الألكانات اللاحقة (ين) في أسماء الألكِنات، وذلك وفق الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية .$IUPAC$

أمثلة:

n	المركب	صيغته المجملة	صيغته نصف المنشورة	صيغته المنشورة
2	الإيتين (الإستيلين)	C_2H_2	$HC \equiv CH$ أو $CH \equiv CH$	$H - C \equiv C - H$
3	البروبين	C_3H_4	$H_3C - C \equiv CH$ أو $CH_3 - C \equiv CH$	

غاز الإستيلين:

- يحترق غاز الإستيلين بأُكسجين الهواء احتراقاً تاماً ناشراً للحرارة.
- الحرارة الصادرة عن الاحتراق السابق كافية لصهر معظم المعادن الصناعية (حديد، نحاس،...)

$$2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O + \text{حرارة}$$

- ينتشر $1255\ KJ$ عند احتراق $1mol$ من الإستيلين.

طريق Way مع أنس أحمد

مقارنة:

اسم المركب الهيدروكربوني	الألكانات	الألكِنات	الألكينات
الاسم الآخر له	البَرافينات	الأوليفينات	الإستيلينات
الصيغة العامة	C_nH_{2n+2}	C_nH_{2n}	C_nH_{2n-2}
n عدد ذرات الكربون	$1 \rightarrow 10$	$2 \rightarrow 10$	$2 \rightarrow 10$
نوع الرابطة المميزة كربون - كربون	أحادية	ثنائية	ثلاثية
اللاحقة المميزة للاسم	آن	ـِن	ين
مشبعة	✓		
غير مشبعة		✓	✓

حل اسئلة "اختبر نفسي" صفحة 183:

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1. صيغة الإيتن (الإيتلن) هي:

a	C_2H_6	b	CH_4
c	C_3H_4	d	C_2H_2

2. الصيغة العامة للألكانات هي:

a	C_nH_{2n}	b	C_nH_{n+2}

C_nH_{2n-2}	d	C_nH_{2n+2}	c

3. صيغة البروبن هي:

C_3H_4	b	C_3H_5	a
C_3H_6	d	C_2H_5	c

4. صيغة الإيتن (الاستيلين) هي:

CH_4	b	C_2H_2	a
CH_3	d	C_2H_4	c

5. الصيغة العامة للألكينات هي:

C_nH_{n+2}	b	C_nH_{2n}	a
C_nH_{2n-2}	d	C_nH_{2n+2}	c

6. صيغة البروبين هي:

C_3H_4	b	C_2H_4	a
C_3H_6	d	C_3H_8	c

السؤال الثاني: ضع عبارة (صح) أمام العبارة الصحيحة، وعبارة (غلط) أمام العبارة المغلوطة، ثم صححها:

1. تُعتبر الألكنات مركبات هدروكربونية غير مشبعة.

_____

2. الإيتن (الإيتلن) يحتوي على رابطة ثلاثية بين ذرتين من ذرات الكربون.

_____

3. البروبن يُستخدم كوقود في المنازل.

_____

4. يحترق الإيتلن بأكسجين الهواء وينتج ثنائي أكسيد الكربون وبخار الماء وحرارة.

_____

5. تُعتبر الألكينات مركبات هدروكربونية مشبعة.

_____

6. الإيتين (الاستيلين) يحتوي على رابطة ثلاثية بين ذرتين من ذرات الكربون فيه.

_____

7. الاستيلين يستخدم في عمليات اللحام.

_____

السؤال الثالث: حل المسألتين الآتيتين:

المسألة الأولى: يحترق $2.8g$ من الإيتن (الإيتلن) بأكسجين الهواء وفق المعادلة:

$$C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + H_2O$$

المطلوب:

1. احسب حجم غاز ثنائي أوكسيد الكربون المنطلق مقاساً بالشرطين النظاميين.
2. احسب عدد مولات الماء الناتج.
3. احسب كتلة الأكسجين اللازم للاحتراق.

علماً أن $(H: 1 , O: 16 , C: 12)$

الحل:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

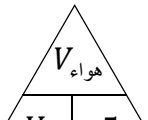
_____

_____

_____

ملاحظة:

إن نسبة غاز الأكسجين في هواء الكرة الأرضية تُمثل حوالي 20% منه، أي خمْس حجم الهواء، ويمكن أن نعبر عن ذلك بالعلاقة:



MY Way طريق مع أنس أحمد

$$V_{O_2} = \frac{V_{\text{هواء}}}{5}$$

$$\Rightarrow V_{\text{هواء}} = 5 \times V_{O_2}$$

المسألة الثانية: يحترق $1mol$ من الاستيلين بكمية كافية من الأكسجين وينتج غاز ثنائي أكسيد الكربون وبخار الماء، المطلوب:

1. اكتب معادلة التفاعل الحاصل.
2. احسب حجم غاز ثنائي أكسيد الكربون المنطلق في الشرطين النظاميين.
3. احسب عدد مولات غاز الأكسجين اللازم لعملية الاحتراق.
4. احسب حجم الهواء اللازم لعملية الاحتراق مقاساً في الشرطين النظاميين.
5. احسب كتلة بخار الماء الناتج.

علماً أن: $(C: 12 , H: 1 , O: 16)$

الحل:

أسئلة وحدة الكيمياء العضوية

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1. صيغة الإيتان هي:

a	C_2H_6	b	CH_4
c	C_3H_8	d	CH_3

2. الصيغة C_nH_{2n+2} تمثل الصيغة العامة لـ:

a	الإلكِنات	b	الألكينات
c	الألكانات	d	النفط

3. صيغة البروبن (البروبلن) هي:

a	C_3H_6	b	CH_4
c	C_2H_4	d	CH_3

4. الصيغة العامة للألكنات هي:

a	C_nH_{2n-2}	b	C_nH_{2n+1}
c	C_nH_{2n+2}	d	C_nH_{2n}

MY طريقي مع أنس أحمد

5. صيغة البروبين هي:

C_4H_8	b	C_3H_6	a
C_3H_8	d	C_3H_4	c

6. الصيغة C_nH_{2n+2} هي صيغة:

الألكينات	b	الألكِنات	a
الألكانات	d	الكيتونات	c

7. الصيغة الكيميائية $CH_3 - C \equiv CH$ تمثل مركب:

بروبين	b	بروبن	a
بوتين	d	بوتِن	c

السؤال الثاني: ضع عبارة (صح) أمام العبارة الصحيحة، وعبارة (غلط) أمام العبارة المغلوطة، ثم صححها:

1. تُعتبر الألكانات مركبات هدروكربونية مشبعة.

_____

2. الألكانات تحوي رابطة ثلاثية بين ذرتين من ذرات الكربون فيها.

_____

3. يحترق البوتان بأكسجين الهواء وينتج ثنائي أكسيد الكربون وحرارة فقط.

_____

4. تُعتبر الألكِنات مركبات هدروكربونية غير مشـــبعة تحتوي على رابطة ثلاثية.

_____

5. تكون الروابط بين ذرات الكربون في الإيتِن، روابط أحادية مشتركة فقط.

_____

6. البروبين يحوي رابطة ثلاثية بين ذرتين من ذرات الكربون فيه.

_____

السؤال الثالث: سمِّ المركبات الآتية:

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

_____

_____

$CH_3 - CH_3$

_____

_____

$CH_3 - CH - CH_2$

_____

_____

_____

$CH_2 = CH_2$

_____

_____

$CH_3 - C \equiv C - H$

_____

_____

السؤال الرابع: اكتب الصيغة نصف المنشورة للمركبات الآتية:

الإيتان

_____

_____

البوتان

_____

_____

الهكسان

_____

_____

_____

الإيتن

_____

_____

_____

البروبن

_____

_____

_____

الاستيلين

MY Way مع أنس أحمد

البروبين

السؤال الخامس: أكمل الجدول الآتي:

	ألكان	ألكِن	ألكين
الصيغة العامة			
الرابطة المميزة			
مشبعة أم غير مشبعة			

السؤال السادس: حل المسألتين الآتيتين:

المسألة الأولى: يحترق غاز الإيتان بكمية كافية من الأكسجين وينتج ثنائي أكسيد الكربون و $0.5\ mol$ من بخار الماء، المطلوب:

1. اكتب معادلة التفاعل الحاصل.
2. احسب كتلة غاز الإيتان المتفاعل.
3. احسب حجم غاز ثنائي أكسيد الكربون الناتج مُقاساً في الشرطين النظاميين.

علماً أن: $(H: 1\ , C: 12\ , O: 16)$

الحل:

المسألة الثانية: يُستخدم احتراقا الاستيلين في صهر المعادن، فإذا علمت أن الحرارة الناتجة عن احتراق مول واحد من الاستيلين كافية لصهر $90\ mol$ من الحديد، المطلوب:

1. احسب عدد مولات غاز الاستيلين اللازمة لصهر $45\ mol$ من الحديد.
2. احسب كتلة الاستيلين اللازم لعملية الصهر السابقة.
3. احسب حجم الاستيلين اللازم لعملية الصهر السابقة مُقاساً في الشرطين النظاميين.

علماً أن: $(C: 12\ , H: 1)$

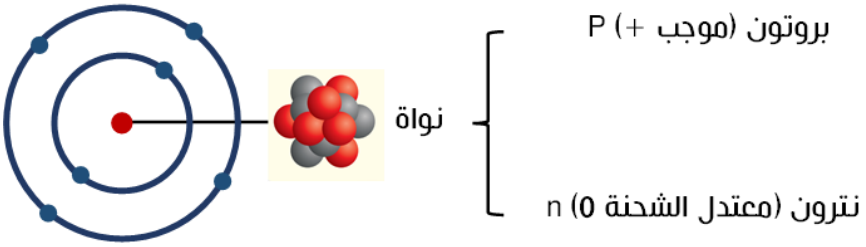
الحل:

MY Way طريقي مع أنس أحمد

النشاط الإشعاعي

مكونات النواة:

تتكون النواة من عنصرين رئيسيين كما في الشكل الآتي:



ويمكن تصنيف النوى إلى نوعين:

1. مستقرة (غير مُشعة)
2. غير مستقرة (مُشعة).

ملاحظة: عدد البروتونات الموجودة في النواة يُحدد رقم شحنتها.

النظائر:

هي ذرات للعنصر نفسه، تحوي نواة كل منها على العدد الذري نفسه، وتختلف بالعدد الكتلي.

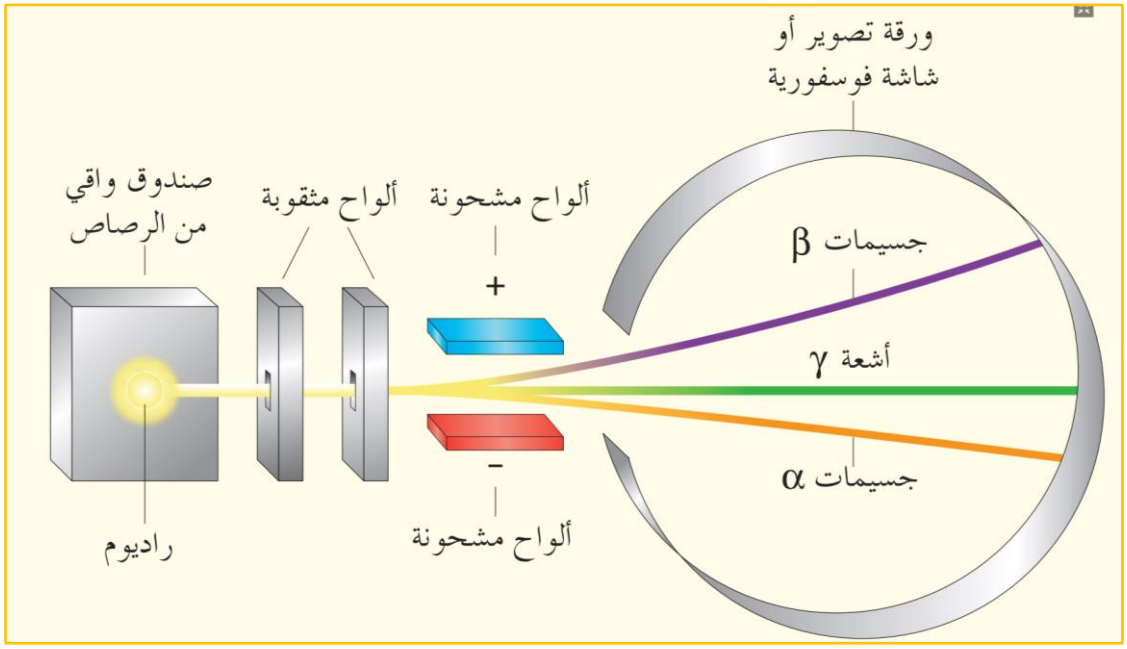
مثال: للهيدروجين 3 نظائر كما في الجدول الآتي:

$^{3}_{1}H$	$^{2}_{1}H$	$^{1}_{1}H$
تريتيوم	ديتريوم	هيدروجين
$A = 3$	$A = 2$	$A = 1$
$Z = 1$	$Z = 1$	$Z = 1$
$N = A - Z = 2$	$N = A - Z = 1$	$N = A - Z = 0$

ملاحظة:

- تتشابه نظائر العنصر الواحد في الخصائص الكيميائية (بسبب تشابهها بالعدد الذري).
- وتختلف في خصائصها الفيزيائية والنووية (بسبب اختلافها في العدد الكتلي او عدد النترونات).

الإشعاعات النووية



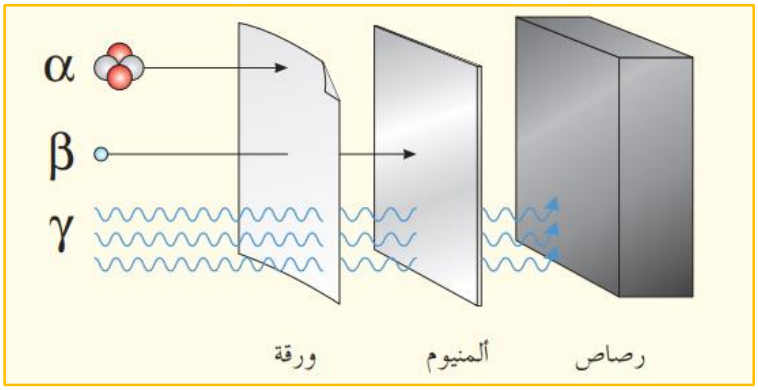
تُصنَّف الإشعاعات النووية إلى 3 أصناف هي:

	جسيمات ألفا	جسيمات بيتا	أشعة غاما
الرمز	α	β	γ
الطبيعة	جسيمات تُطابق نواة الهيليوم ^4_2He	إلكترونات عالية السرعة	أمواج كهرطيسية
الشحنة	موجبة	سالبة	ليس لها شحنة
النفوذية	ضعيفة	أكثر نفوذية من ألفا	شديدة النفوذية
	يمكن إيقافها بالورق المقوّى	يمكن إيقافها برقاقة من الألمنيوم أو القصدير	يمكن إيقافها بحاجز سميك من الرصاص

- تنحرف جسيمات ألفا (α) نحو اللبوس ـــ لأنها تحمل شحنة ـــ .
- تنحرف جسيمات بيتا (β) نحو اللبوس ـــ لأنها تحمل شحنة ـــ .
- أما أشعة غامّا (γ) لم تنحرف لأنها أمواج كهرطيسية غير ـــ .

النشاط الإشعاعي: إصدار نوى بعض العناصر غير المستقرة لإشعاعات نووية غير مرئية.

الصورة الآتية توضّح مدى قدرة الإشعاعات السابقة على الاختراق:



إضافة:
يُستخدم للكشف عن الإشعاع النووي جهاز يُدعى عدّاد "غايغر"، حيث يقيس كثافة الإشعاع الصادرة عن العناصر المُشعّة واكتشاف الأماكن التي يصدر منها الإشعاع النووي إذ أنّه يعتمد على ظاهرة تأيين الإشعاع لجزيئات الهواء.

أهمية بعض النظائر المشعة:

1- نظير الكربون $^{14}_{6}C$:
- تحوي الكائنات الحية على نسبة ثابتة من $^{14}_{6}C$.
- تحصل عليها من الغذاء والهواء.
- عند موت الكائن تبدأ هذه النسبة بالتناقص.

2- نظير اليورانيوم $^{235}_{92}U$:

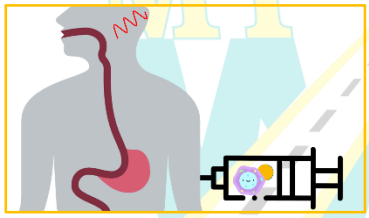
يُستخدم لتحديد عمر الأرض.

الكتلة والطاقة:

أثبت العالم آينشتاين أن كتلة صغيرة تُنتج كماً هائلاً من الطاقة. فمثلاً:
- تُطلق الشمس في الفضاء كمية هائلة من الطاقة وتخسر نتيجة لذلك جزءاً من كتلتها.
- كذلك تُحرر القنبلة النووية عند انفجارها كمية هائلة من الطاقة.

استخدام الطاقة النووية:

- توليد الطاقة الكهربائية:
عن طريق تفاعل الانشطار النووي المُسيطر عليه، وذلك في قلب المُفاعل النووي إذ يتحرر منه كمية هائلة من الطاقة يُستفاد منها في توليد الطاقة الكهربائية.



- في المجال الطبي:
  - في التشخيص: حيث يلجأ الأطباء إلى حقن المرضى بمادة مُشعة لتتبع الخلل في بعض الأجهزة.
  - في العلاج: في علاج الأورام السرطانية بما يعرف العلاج الإشعاعي.

مخاطرها:

تُشكل هذه الأشعة خطورة عالية على أنسجة الإنسان فهي تُسبب إتلافها مما يسبب الإصابة بأمراض خطيرة.

حل اسئلة "اختبر نفسي" صفحة 198:

السؤال الأول: ضع عبارة (صح) أمام العبارة الصحيحة، وعبارة (غلط) أمام العبارة المغلوطة، ثم صححها:

1. يُستخدم نظير الكربون $^{14}_{6}C$ لتقدير عمر الكائنات بعد موتها.

_____

2. النظائر عناصر تختلف بالعدد الذري وتتماثل بالعدد الكتلي.

_____

3. في الشمس يتحوّل جزء من الطاقة إلى كتلة.

_____

4. لا تتأثر أشعّة غامّا بالحقلين الكهربائي والمغنطيسي.

_____

5. تتأثّر أشعّة بيتا بالحقل الكهربائي لأنها تحمل شحنة كهربائية موجبة.

_____

السؤال الثاني: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1. نظير اليورانيوم المُستخدم لتحديد عمر الأرض:

a	$^{236}_{92}U$	b	$^{235}_{92}U$
c	$^{238}_{92}U$	d	$^{232}_{92}U$

2. جسيمات بيتا الكترونات عالية السرعة تنطلق من:

a	المدارات الذرية	b	الروابط بين الذرات
c	سطح المعدن	d	النواة

3. جسيمات ألفا تُطابق نوى:

a	الآزوت	b	الهيليوم
c	الفضة	d	الحديد

السؤال الثالث: أعطِ تفسيراً علمياً لكل مما يلي:

1. يُعتبر جسيم ألفا أكبر حجماً من جسيم بيتا.

_____

_____

2. لا تتأثر أشعة غامّا بالحقل الكهربائي.

_____

_____

3. جسيم ألفا موجب الشحنة.

_____

_____

4. يُعتبر جسيم بيتا سالب الشحنة.

_____

_____

السؤال الرابع: قارن بين جسيمات ألفا وجسيمات بيتا وأشعة غامّا من حيث الطبيعة - الشحنة النفوذية.

	الطبيعة	الشحنة	النفوذية
ألفا			
بيتا			
غامّا			

انتهى المقرر

MY طريق أول مع أنس أحمد