الفيزياء و الكيمياء

الصف الثامن

إعداد :م.أنس الشعار

الذرة

➢ الذرة:

هي أصغر جزء من الجسم يملك خواصه الفيزيائية و الكيميائية و هي متطابقة في العنصر الواحد و مختلفة من عنصر إلى آخر.
هذا الجزء متناه في الصغر بحيث لا يمكن رؤيته و كذلك لا يمكن فصله بالطرق الفيزيائية و الكيميائية البسيطة كالتسخين و الترشيح (فقط يتم فصله في التفاعلات الكيميائية).

➢ بنية الذرة:

نواة موجبة الشحنة تدور حولها إلكترونات سالبة الشحنة في مسارات (مدارات) محددة عددها سبعة و يرمز لها:

$$K\ L\ M\ N\ O\ P\ Q$$

حيث تشكل النواة مركز الذرة و تحوي نوعين من الدقائق(الجسيمات): بروتونات موجبة تتطابق في شحنتها و عددها مع الإلكترونات و نترونات معتدلة (لذا فالذرة ككل متعادلة كهربائياً).

- إن كتلة الإلكترون صغيرة جداً و مهملة بينما تتساوى تقريباً كتلة البروتون و النيوترون و هي أكبر بكثير من كتلة الإلكترون لذا فالنواة تشكل معظم كتلة الذرة.

➢ الكيمياء في حياتنا:

يتبلور الكربون في شكلين مختلفين فيزيائياً و متطابقين كيميائياً هما الألماس و الغرافيت:
الأول معروف بقساوته (أقسى المواد المعروفة) لذا تصنع منه آلات تقطيع الزجاج.
و الثاني لين مقاوم للحرارة لذلك يستخدم في تشحيم الآلات المعرضة للحرارة العالية و كذلك في أقلام الرصاص.

➢ الترتيب الإلكتروني:

يحسب عدد الإلكترونات الأعظمي y في مدار رقمه n من خلال قاعدة باولي:

$$y = 2n^2$$

- حسب هذه القاعدة فإن المدار الأول يحوي الكترونين كحد أقصى.
و المدار الثاني يحوي ثمانية كحد أقصى
أما الثالث فـ 18 إلكتروناً

مثلاً ذرة الصوديوم العدد الكلي لإلكتروناتها 11 و بالتالي تتوزع هذه الإلكترونات كما يلي:
2 في المدار الاول و 8 في المدار الثاني و 1 في المدار الثالث.

➢ العدد الذري و العدد الكتلي:

- العدد الذري Z هو عدد البروتونات (أو الإلكترونات إن كانت الذرة معتدلة) و لا يوجد عنصران يتطابق فيهما هذا العدد
- العدد الكتلي A :هو مجموع عدد البروتونات و النترونات ففيهما تتركز الكتلة .

كتلة النواة: و هي تقريباً كتلة الذرة بإهمال كتلة الإلكترونات.

بفرض عنصر X فإن العدد الذري و الكتلي يكتبان كما يلي:

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

تمرين صفحة 10:

أكمل الجدول الآتي بالأعداد المناسبة:

ذرة العنصر	العدد الذري	عدد البروتونات	عدد النترونات	عدد الإلكترونات	العدد الكتلي
الصوديوم $^{23}_{11}Na$	**11**	**11**	**12**	**11**	**23**
نتروجين $^{14}_{7}N$	7	7	7	7	14
كبريت $^{32}_{16}S$	16	16	16	16	32
بوتاسيوم $^{39}_{19}K$	19	19	20	**19**	**39**
كربون $^{12}_{6}C$	**6**	6	**6**	6	12

لاحظ أن العدد الذري هو نفسه عدد البروتونات أو الإلكترونات (عندما تكون الذرة معتدلة)
و عدد النترونات ينتج من طرح العدد الذري من العدد الكتلي. أو العدد الكتلي ينتج من جمع العدد الذري مع عدد النترونات.

أنشطة و تدريبات
صفحة 13

السؤال الأول:

تحوي ذرة الألمنيوم (13) إلكتروناً أكمل الجدول الآتي:

الطبقة	عدد الإلكترونات في كل طبقة
الأولى (K)	(2)
الثانية (L)	(8)
الثالثة (M)	(3)

السؤال الثاني:

أكمل الجدول الآتي:

	ذرة الصوديوم	ذرة الكلور
نوع شحنة البروتونات	موجبة	موجبة
نوع شحنة الإلكترونات	سالبة	سالبة
شحنة النيوترون	معدومة	معدومة
محصلة الشحنة على الذرة	معدومة	معدومة

مهما كان العنصر فالمعلومات السابقة لا تتغير.

السؤال الثالث:

أكمل الفراغات في الجمل الآتية:

١- **الإلكترونات مشحونة بشحنة** سالبة **و هي تتحرك في مدارات حول** النواة.

٢- **تحتوي نواة الذرة على نوعين من الجسيمات** البروتونات **و** النترونات.

٣- **في العنصر** $^{14}_{7}N$ **يكون عدد إلكترونات ذرته** سبعة **و عدد البروتونات في نواته** سبعة **و عدد النترونات في نواته** سبعة.

السؤال الرابع:

علل كلاً مما يأتي:

١- **الذرة متعادلة كهربائياً.**

تحوي الذرة ثلاث أنواع من الدقائق:
بروتونات موجبة الشحنة و إلكترونات سالبة الشحنة و نترونات لا شحنة لها أو نقول إنها متعادلة كهربائياً و عدد البروتونات يساوي عدد الإلكترونات كما أن شحنة البروتون و الإلكترون بالقيمة المطلقة متساويتان .

٢- **نواة الذرة موجبة الشحنة**

تحوي النواة نوعين من الدقائق بروتونات موجبة الشحنة و نترونات متعادلة.

٣- **تتركز معظم كتلة الذرة في نواتها.**

كتلة الإلكترونات مهملة بسبب صغرها و هي تتواجد خارج النواة بينما داخل النواة توجد جميع البروتونات و النترونات و التي كتلتها أكبر بكثير من كتلة الإلكترون .

السؤال الخامس:

اكتب رمز نواة عنصر الحديد علماً أن عدد النيوترونات فيها 30 نيوترون و عددها الكتلي 56

عدد النيوترونات = العدد الكتلي – العدد الذري

عدد النيوترونات $= A - Z$

$= 56 - 30 = 26$

رمز نواة عنصر الحديد:

$^{A}_{Z}Fe$

أي $^{56}_{26}Fe$

السؤال السادس:

ضع إشارة صح أمام العبارة الصحيحة و إشارة خطأ أمام العبارة الغلط و صحح الغلط إن وجد:

١- **كتلة البروتون ≈ كتلة الإلكترون** خطأ

كتلة البروتون أكبر بكثير من كتلة الإلكترون

٢- **شحنة الإلكترون = – شحنة البروتون** صح

٣- **نواة الذرة شحنتها موجبة** صح

٤- **بعض الذرات معتدلة كهربائياً** خطأ

جميع الذرات معتدلة كهربائياً

٥- **العدد الكتلي لعنصر هو عدد الإلكترونات التي تدور حول نواة العنصر.** خطأ

العدد الكتلي هو مجموع عدد البروتونات و النترونات.

٦- **عدد النيوترونات = العدد الكتلي – عدد البروتونات** صح

٧- **البروتونات تحمل شحنة سالبة و تدور في مدارات دائرية الشكل حول النواة.** خطأ

و الصواب هو الإلكترونات

٨ - **قاعدة باولي بالرموز هي:**

$y = 2(n^2)$

صح

٩- **الذرة تنقسم أثناء التفاعلات الكيميائية العادية.**

خطأ بل تنقسم أثناء التفاعلات النووية

السؤال السابع:

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

١- **الذرة التي لها الترتيب الإلكتروني: (2 , 8, 6) هي:**

$a)_{6}C$ $b)_{16}S$ $c)_{18}Ar$ $d)_{8}O$

الجواب الصحيح هو b حيث: $2 + 8 + 6 = 16$

٢- **إذا كان العدد الذري لعنصر يساوي 17 فإن المدار الثالث لذرته يحوي:**

$a)$ 7 بروتونات $b)$ 7 إلكترونات

$c)$ 7 نيوترونات $d)$ 17 إلكتروناً

الجواب الصحيح هو $b)$

٣- **ذرة الهيدروجين $^{1}_{1}H$ تحتوي على :**

- **بروتون و إلكترون** - **بروتون و نيوترون**
- **بروتون فقط** - **إلكترون فقط**

الجواب الصحيح هو بروتون و إلكترون

٤- **ذرة تحتوي على ثمانية إلكترونات فيكون الترتيب الإلكتروني لها:**

$a: (2, 6)$ $b: (6, 2)$ $c: (8, 0)$ $d: (4, 4)$

الجواب الصحيح هو a

الجزيء

➢ التحليل الكهربائي للماء:

ينتج عنه عنصري الأوكسجين و الهيدروجين فنقول عن الماء أنه مركب

➢ الجزيء البسيط و الجزيء المركب:

الجزيء عبارة عن عدة ذرات متحدين مع بعضهم و على عكس الذرة ينقسم الجزيء في التفاعلات الكيميائية العادية.

في الجزيء البسيط يوجد نوع واحد من الذرات و نقول عن المادة أنها عنصر مثل:

الغازات كالأكسجين O_2 الذي نقول عن جزيئه أنه ثنائي الذرة.

و الأوزون O_3 و نقول عن جزيئه أنه ثلاثي الذرة.

و قد يتكون الجزيء من ثماني ذرات كما في الكبريت.

أما في الجزيء المركب فيوجد أكثر من نوع و المادة الموافقة هي مركب مثل الماء H_2O الذي يتكون فيه الجزيء الواحد و كما هو واضح من صيغته من ذرتي هيدروجين و ذرة واحدة أكسجين

و ثاني أوكسيد الكربون CO_2 (ذرة كربون واحدة و ذرتي أكسجين)

و السكاكر المكونة من الكربون و الأكسجين و الهيدروجين.

و غاز الميتان CH_4 (ذرة واحدة كربون و أربع ذرات هيدروجين)

- نتيجة:

كل مادة نقية عنصراً كانت أو مركباً تتكون من دقائق متناهية في الصغر تحمل جميع خواصها.

➢ الكيمياء في حياتنا:

إسهامات عربية:

تصور العالم جابر بن حيان الذرة على صغرها الشديد جداً على شكل مجموعة شمسية سابقاً العالم رذرفورد بعدة قرون.

الأنبيق:

جهاز صنعه العرب للحصول على الماء المقطر مكون من مرجل يوضع على النار فتخرج منه الأبخرة إلى أنبوب حلزوني مُبرَّد ينتهي بفتحة يخرج منها الماء المتكاثف المقطر.

أنشطة و تدريبات
صفحة 22

السؤال الأول:

صنف جزيئات العناصر الآتية إلى أحادية و ثنائية و ثلاثية و رباعية الذرة

جزيء الكلور Cl_2 جزيء النيون Ne

جزيء الأوزون O_3 جزيء الأكسجين O_2

جزيء النتروجين N_2 جزيء الفوسفور P_4

جزيئات أحادية الذرة	جزيئات ثنائية الذرة	جزيئات ثلاثية الذرة	جزيئات رباعية الذرة
Ne	Cl_2	O_3	P_4
	O_2		
	N_2		

السؤال الثاني:

صنف الجزيئات الآتية إلى جزيئات بسيطة و جزيئات مركبة:

$$H_2O\ ,MgO\ ,CO_2\ ,S_8\ ,NH_3\ ,HCl\ ,O_3$$

جزيئات بسيطة	O_3	S_8			
جزيئات مركبة	HCl	NH_3	CO_2	MgO	H_2O

السؤال الثالث:

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

١- يتكون جزيء غاز الميتان من:

a–ذرة كربون واحدة و أربع ذرات هيدروجين

b–أربع ذرات كربون و ذرة هيدروجين واحدة

c– ذرة كربون واحدة و ذرة هيدروجين واحدة

d– أربع ذرات كربون و أربع ذرات هيدروجين

للميتان الصيغة الكيميائية CH_4 و بالتالي فهو مكون من ذرة كربون و أربع ذرات هيدروجين

٢- الجزيء:

a) متعادل كهربائياً **b) مشحون إيجابياً**

c) مشحون سلبياً **d) متعادل أو مشحون**

الجواب الصحيح متعادل كهربائياً.

الروابط الكيميائية

➢ التوزيع الإلكتروني في الغازات النادرة (الغازات النبيلة):

و تسمى أيضاً الغازات الخاملة فكل منها تحوي في طبقته السطحية 8 إلكترونات (عدا الهليوم الذي يحوي فقط إلكترونان) أي أنها في حالة استقرار إلكتروني و لا تخسر إلكترونات أو تكسبها أو تشارك بها مع غيرها و تشكل العمود الأخير من الجدول الدوري و توجد على عكسها من الغازات بحالة ذرية منفردة وليس ثنائية.

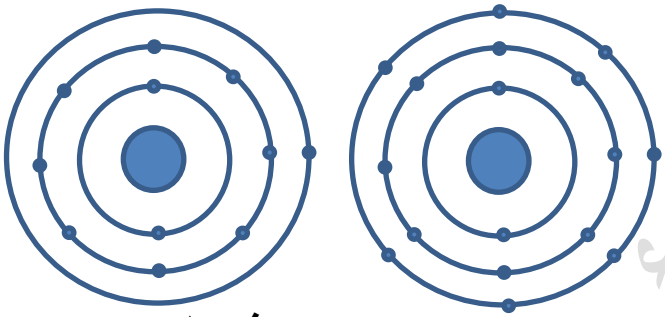
- باقي العناصر و تدعى العناصر النشيطة إما تخسر الإلكترونات أو تكسبها أو تشارك بها للوصول إلى الاستقرار الإلكتروني بأن يكون في طبقتها السطحية ٨ إلكترونات عدا الهيدروجين الذي يستقر بوجود إلكترونين فقط في طبقته السطحية.

- هناك نوعان رئيسيان من الروابط الكيميائية الروابط الأيونية و الروابط المشتركة.

➢ الرابطة الأيونية :

تحدث هذه الرابطة بين معدن و لا معدن حيث يخسر المعدن الإلكترونات و يعطي أيونات موجبة بينما اللامعدن يكسبها و يتحول إلى ايونات سالبة مثلاً كلوريد الصوديوم:

الصوديوم: $_{11}Na$ و الكلور: $_{17}Cl$



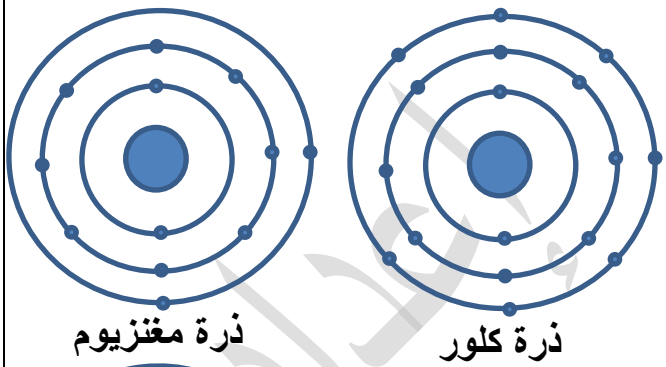
ذرة الكلور ذرة الصوديوم

ذرة الصوديوم كما هو موضح في الشكل لو خسرت إلكتروناً لصار عندها في طبقتها السطحية ٨ إلكترونات
أما ذرة الكلور فتحتاج أن تكسب إلكتروناً واحداً ليصبح عندها ٨ إلكترونات في طبقتها السطحية.
ذرة الصوديوم تخسر إلكتروناً واحداً و تصبح أيون Na^+ و نقول أن تكافؤها +1
و تكسب ذرة الكلور ذلك الإلكترون و تتحول إلى أيون Cl^- السالب و نقول ان تكافؤها ١-.
بما أن هذين الأيونين متعاكسين فإنهما ينجذبان لبعضهما و يشكلان معاً جزيء كلوريد الصوديوم $NaCl$ المتعادل كهربائياً

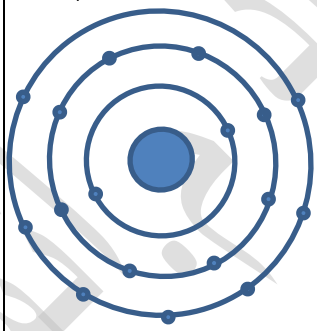
- عندما يتم حل كلوريد الصوديوم في الماء أو عند صهره يتأين أي تظهر أيونات الصوديوم و الكلور فيه هذه الأيونات حرة الحركة و يمكنها نقل التيار الكهربائي.

- **مثال آخر كلوريد المغنزيوم:**

المغنزيوم: $_{12}Mg$ **و الكلور:** $_{17}Cl$



ذرة مغنزيوم **ذرة كلور**



ذرة كلور

- **ذرة المغنزيوم كما هو موضح في الشكل لو خسرت إلكترونين لصار عندها في طبقتها السطحية ٨ إلكترونات.**
- **أما ذرة الكلور فتحتاج أن تكسب إلكتروناً واحداً ليصبح عندها ٨ إلكترونات في طبقتها السطحية.**

ذرة المغنزيوم تخسر إلكترونين و تصبح أيون Mg^{++} **و نقول أن تكافؤها** $+2$

و تكسب ذرتي كلور الإلكترونين و تتحول كل منهما إلى أيون Cl^- **السالب و نقول أن تكافؤ كل منهما** -1

هذه الأيونات المتعاكسة تتجاذب و تشكل كلوريد المغنزيوم المتعادل كهربائياً $MgCl_2$

فالرابطة الأيونية هي:

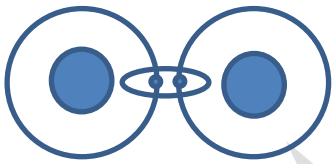
هي قوة تجاذب كهربائي ساكنة بين أيون موجب و آخر سالب.

➢ الرابطة المشتركة:

تحصل هذه الرابطة بين لامعدن و لا معدن آخر حيث يحصل بينهما تشارك بالإلكترونات بزوج إلكتروني أو أكثر كما هو الحال في :

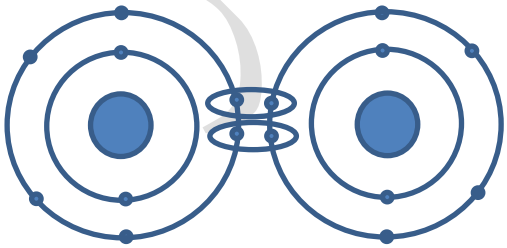
- **غاز الهيدروجين: حيث كل من الذرتين تقدم إلكتروناً و تتشارك الذرتان في الإلكترونين المقدمين (رابطة مشتركة أحادية)** $H-H$

أي تمتلئ الطبقة السطحية في كل ذرة بإلكترونين.

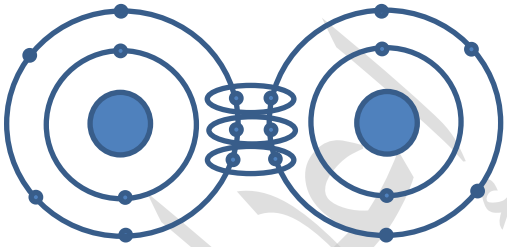


- **غاز الأوكسجين** O_2 **حيث كل من الذرتين تقدم إلكترونين و تتشارك الذرتان في الإلكترونات الأربعة (رابطة مشتركة ثنائية)** $O=O$

و تمتلئ الطبقة السطحية في كل ذرة بثمانية إلكترونات.



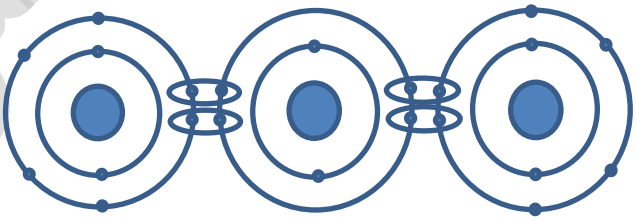
- غاز النتروجين N_2 حيث كل من الذرتين تقدم 3 إلكترونات و تتشارك الذرتان في الإلكترونات الستة (رابطة مشتركة ثلاثية) $N \equiv N$.



و تمتلئ الطبقة السطحية في كل ذرة بثمانية إلكترونات.

- أما في جزيء غاز ثاني أوكسيد الكربون CO_2

$_6C$ $_8O$



ذرة أوكسجين ذرة كربون ذرة أوكسجين

تقوم كل ذرة من ذرتي الأوكسجين بتشكيل رابطة مشتركة ثنائية بينما ذرة الكربون تشكل أربع روابط مشتركة.
و تكتمل الطبقة السطحية لكل ذرة بثمانية إلكترونات.

أنشطة و تدريبات
صفحة 34

السؤال الأول:

املا الفراغات بالكلمة المناسبة:

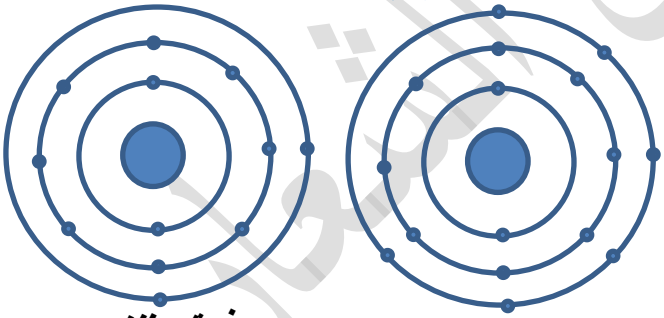
١) **الأيون الموجب هو ذرة** فقدت **إلكتروناً أو أكثر.**

٢) **الأيون السالب هو ذرة** كسبت **إلكتروناً او أكثر**

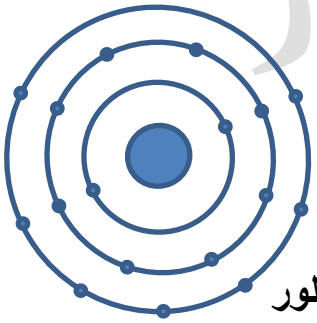
٣) **يتجاذب الأيون** الموجب **مع** الأيون **السالب و يرتبطان بقوة** كهربائية **تدعى رابطة** أيونية.

السؤال الثاني:

و ضح آلية تشكل الرابطة الايونية في جزيء كلوريد المغنزيوم $(MgCl_2)$



ذرة مغنزيوم ذرة كلور



ذرة كلور

- ذرة المغنزيوم كما هو موضح في الشكل لو خسرت إلكترونين لصار عندها في طبقتها السطحية 8 إلكترونات.
- أما ذرة الكلور فتحتاج أن تكسب إلكتروناً واحداً ليصبح عندها 8 إلكترونات في طبقتها السطحية.

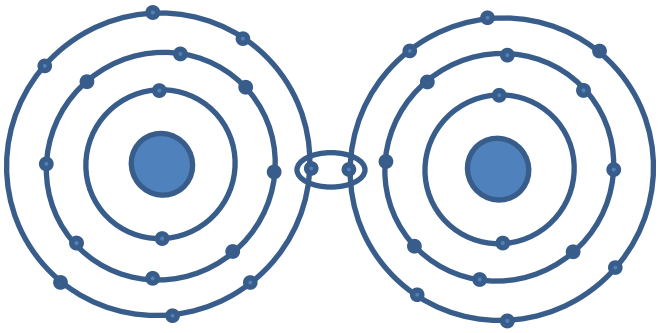
ذرة المغنزيوم تخسر إلكترونين و تصبح أيون Mg^{++} و نقول أن تكافؤها $+2$
و تكسب ذرتي كلور الإلكترونين و تتحول كل منهما إلى أيون Cl^- السالب و نقول أن تكافؤ كل منهما -1
هذه الأيونات المتعاكسة تتجاذب و تشكل كلوريد المغنزيوم المتعادل كهربائياً $MgCl_2$

السؤال الثالث:

عرف الرابطة المشتركة مبيناً كيفية تشكلها و نوعها في جزيء الكلور Cl_2

وضح بالرسم $_{17}Cl$

تحصل هذه الرابطة بين لامعدن و لا معدن آخر حيث يحصل بينهما تشارك بالإلكترونات بزوج إلكتروني أو أكثر.



ذرة كلور ذرة كلور

كل ذرة من ذرتي الكلور لها سبع إلكترونات في طبقتها السطحية
تقدم كل ذرة إلكتروناً و تتشارك الذرتان بهذين الإلكترونين فتكتمل الطبقة السطحية لكل منهما بثمانية إلكترونات.

السؤال الرابع:

أكمل الجدول الآتي علماً أن

$_{11}Na$ $_{17}Cl$

الشحنة/ الأيون	أيون صوديوم Na^+	أيون كلوريد Cl^-
شحنة البروتونات	$+11$	$+17$
شحنة الإلكترونات	-10	-18
محصلة الشحنة على الأيون	$+1$	-1

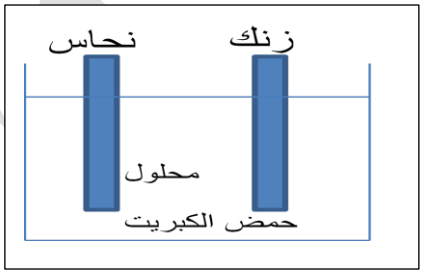
منابع التيار الكهربائي

هناك نوعان من منابع التيار الكهربائي :
منابع التيار المستمر
و منابع التيار المتناوب.

من منابع التيار الكهربائي المستمر:

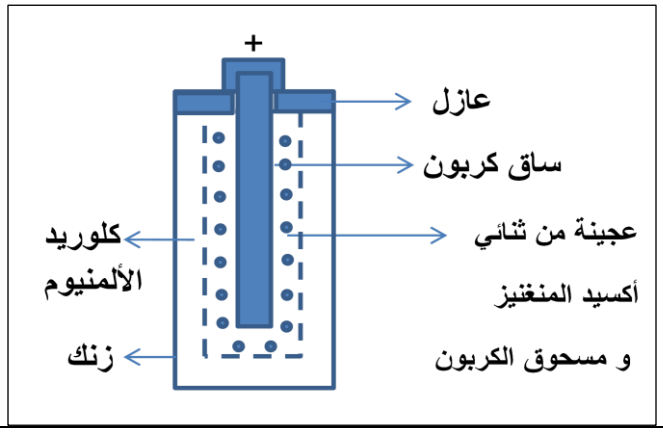
الخلية الكهربائية البسيطة:

يتكون هذا البيل من مسريين واحد من الزنك و الثاني من النحاس مغموسين في محلول حمضي (ماء مضاف إليه القليل من حمض الكبريت)



الخلية الكهربائية الرطبة (خلية لوكلانشيه):

وعاء من الزنك يتوسطه ساق كربونية و مملوء بعجينة من ثنائي أكسيد المنغنيز و مسحوق الكربون ثم عجينة من كلوريد الامونيوم.



في الخلايا الكهربائية تتحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية.

- **في الخلايا الكهربائية تتناقص كمية المواد الكيميائية المتفاعلة تدريجياً عند تفاعلها حتى تتحول بالكامل إلى مواد ناتجة و يتوقف إنتاج الكهرباء.**

الخلية الضوئية:

و هي تحول الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربائية (و منها الخلايا الشمسية).

من استخدامات الخلايا الشمسية:

تستخدم في إنارة القرى و الطرقات العامة و الحدائق و الشوارع و القرى النائية.
و تتكون وحدة الإنارة من :

- **لوح الخلايا الشمسية.**
- **خلية استشعار الضوء: مهمتها توصيل التيار ليلاً عند غياب الضوء و فصله نهاراً عند وجود الضوء.**
- **مدخرة رصاصية (بطارية سيارة): تخزن فيها الطاقة الكهربائية نهاراً و تصرف منه ليلاً.**
- **مصباح الإنارة الفوسفوري.**

أسئلة و تدريبات صفحة 40

السؤال الأول:

املأ الفراغات بالكلمة المناسبة:

١- تتكون الخلية الكهربائية البسيطة من صفيحتين معدنيتين مختلفتين مغموستين في محلول حمضي.

٢- تتكون الخلية الكهربائية الرطبة من وعاء من الزنك يتوسطه ساق من الكربون و تملؤه عجينة من مزيج من ثنائي أكسيد المنغنيز و مسحوق الكربون ثم عجينة من كلوريد الأمونيوم.

٣- في الخلايا الكهربائية تتحول الطاقة من كيميائية إلى كهربائية.

السؤال الثاني:

- اذكر طرائق توليد التيار الكهربائي المتواصل.

يمكن توليده بالخلايا البسيطة أو الرطبة أو الجافة أو بالمدخرات الرصاصية أو الضوئية و بمولدات التيار المتواصل.

السؤال الثالث:

فكر بطريقة لتوليد تيار كهربائي مستعيناً ببعض المراجع.

يمكننا في المنزل توليد طاقة كهربائية تكفي لشحن بطارية الهاتف المحمول من خلال عدة حبات من الليمون يتم غرز معدنين مختلفين في كل منها ثم وصل هذه الخلايا على التسلسل بوصل كل معدن من ليمونة مع المعدن الآخر من ليمونة أخرى.

أنا أختبر نفسي:

السؤال الأول:

اكتب ثلاثة من استخدامات الخلايا الشمسية.

تستخدم في تشغيل إنارة الشوارع و في الآلات الحاسبة و في الأقمار الصناعية.

السؤال الثاني:

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

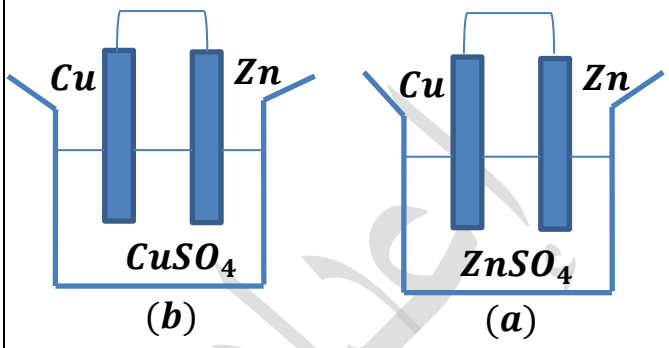
١- الخلية التي يمكن عدها صديقة للبيئة هي:

- الخلية البسيطة - الخلية الرطبة
- بطارية السيارة - الخلية الشمسية

٢- الخلية الكهربائية الرطبة يتم فيها تحول الطاقة من:

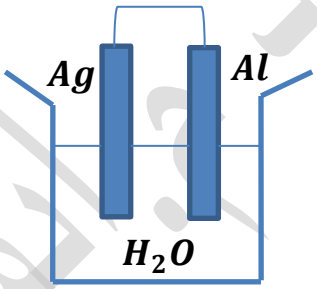
a) الكيميائية إلى ضوئية
b) الكهربائية إلى كيميائية
c) الكيميائية إلى كهربائية
d) الضوئية إلى كهربائية

٣- الشكل الذي يمثل خلية كهربائية بسيطة هو:

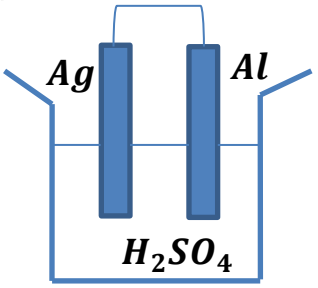


(b)

(a)



(d)



(c)

فكر بعمق:

أي من الخلايا تشكل خلية كهربائية بسيطة؟ فسر إجابتك.

الخلية البسيطة:عبارة عن صفيحتين معدنيتين مختلفتين مغموستين في محلول حمضي و المحلول الحمضي الوحيد في الأشكال السابقة هو حمض الكبريت

$$H_2SO_4$$

أما المحلولان في الشكل الأوّل و الثاني فهما محلولان ملحيان و أما

$$H_2O$$

فهو الماء و بالتالي الإجابة الصحيحة هي (c)

التيار الكهربائي المتواصل

- إن أصغر شحنة معروفة هي شحنة الإلكترون الذي يرمز لها بالرمز e و أي شحنة أخرى تساوي عدداً صحيحاً مضروباً بتلك الشحنة.
- في الحالة الطبيعية جميع الأجسام متعادلة و عدد البروتونات فيها يساوي عدد الإلكترونات فإن اختلف هذان العددان كان الجسم مشحوناً.

- التيار الكهربائي: هو حركة الشحنات الكهربائية و التي غالباً ما تكون شحنات سالبة (الإلكترونات)
و المولد لا ينتج هذه الشحنات بل يحركها.

➢ جهة التيار الكهربائي:

من القطب الموجب إلى السالب (بعكس جهة الإلكترونات) خارج المولد و بالعكس داخله.

➢ آثار التيار الكهربائي:

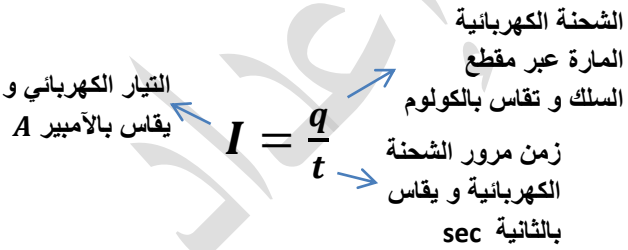
للتيار الكهربائي ثلاث آثار هي:
الأثر الحراري و الأثر المغناطيسي و الأثر الكيميائي.
تؤثر جهة التيار فقط على أثره الكيميائي و المغناطيسي حيث تنعكس جهة التيار بعكس قطبي مولد هذا التيار.

➢ قياس شدة التيار الكهربائي:

يتم ذلك باستخدام جهاز يدعى مقياس الآمبير و هو يوصل في الدارة على التسلسل.

حيث شدة التيار الكهربائي هي كمية الشحنات المارة عبر مقطع الناقل في واحدة الزمن (الثانية).

و نكتب:



وهي العلاقة الأساسية في حساب التيار الكهربائي.

تطبيق عددي صفحة 46:

إذا كانت كمية الكهرباء المارة في مقطع من دارة كهربائية $(60\ C)$ و كان زمن مرورها $(30\ sec)$ ما شدة التيار الكهربائي المار في الدارة؟

$$I = \frac{q}{t} = \frac{60}{30} = 2\ A$$

- **من مضاعفات الآمبير الكيلو آمبير kA حيث $1\ kA = 1000\ A$**
- **و من أجزائه الميلي آمبير mA حيث $1\ mA = 0.001 = 10^{-3} A$**

و أيضاً الميكرو آمبير μA حيث:

$$1\ \mu A = 0.000001 = 10^{-6} A$$

تطبيق عددي صفحة 47 :

يمر تيار شدته $10\ mA$ في دارة كهربائية خلال دقيقتين ، احسب كمية الكهرباء المارة في مقطع منها.

$$I = \frac{q}{t}$$

$$10 \times 10^{-3} = \frac{q}{2 \times 60}$$

$$q = 2 \times 60 \times 10 \times 10^{-3} = 1.2\ C$$

لاحظ أننا حولنا شدة التيار من الميلي آمبير إلى الآمبير و هي الوحدة الدولية لشدة التيار.

كما حولنا الزمن من الدقيقة إلى الثانية و هي الوحدة الدولية للزمن.

➢ شدة التيار الكهربائي في دارة تسلسلية:

إن شدة التيار المار هي نفسها في جميع أجزاء و مقاطع هذه الدارة.

➢ شدة التيار الكهربائي في دارة تفرعية:

في كل فرع يكون للتيار قيمة مختلفة عن الفرع الآخر إلا إن كان هذان الفرعان متساويان بمقاومتهما و تكون قيمة التيار الكلي المار في الدارة تساوي مجموع جميع قيم التيارات المارة في جميع الفروع.

➢ **بعض النصائح لترشيد استهلاك الكهرباء في المنزل:**

- فصل الحاسوب و التلفاز عن التغذية عند عدم استعماله و عدم إبقائه في وضع الاستعداد.
- إبقاء الثلاجة بعيدة عن الحائط مسافة $15\ cm$ على الأقل و التأكد من إغلاق بابها بإحكام.
- ضبط حرارة المكيف على $20^0\ C$ شتاءً و $25^0\ C$ صيفاً .

أنشطة و تدريبات صفحة 48

السؤال الأول:

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

١- مر تيار كهربائي شدته $0.5\ A$ في دارة كهربائية خلال زمن $40\ s$ فإن كمية الكهرباء التي تجتاز مقطع من هذه الدارة مقدرة بالكولوم :

$a)\ 80 \quad b)20 \quad c)0.0125 \quad d)39.5$

$$I = \frac{q}{t} \Longrightarrow q = It = 0.5 \times 40 = 20C$$

٢- مر في مقطع من دارة كهربائية كمية من الكهرباء مقدارها $120\ C$ خلال $4\ s$ فتكون شدة التيار المار في الدارة:

$a)480\ A \quad b)0.5\ A \quad c)2\ A \quad d)30\ A$

$$I = \frac{q}{t} = \frac{120}{4} = 30A$$

السؤال الثاني:

ضع إشار صح أمام العبارة الصحيحة و إشارة خطأ امام العبارة الخاطئة و صححها:

١- جهة التيار الكهربائي المار في دارة مغلقة من القطب السالب إلى القطب الموجب (خارج المولد)

خطأ و الصواب هي من القطب الموجب إلى القطب السالب.

٢- يوصل مقياس الآمبير في الدارة الكهربائية على التسلسل. صح

٣- ينتج التيار الكهربائي عن حركة الإلكترونات الحرة في أسلاك الدارة من القطب السالب إلى القطب الموجب خارج المولد. صح

أنا أختبر نفسي:

السؤال الأول:

١- وجود مصباح صغير (يسمى مصباح إشارة) في معظم الأجهزة الكهربائية و المنزلية.

لأن إضاءة هذا المصباح دليل على عمل الجهاز.

٢- سبب ناقلية المعادن للتيار الكهربائي و عدم ناقلية العوازل له.

في المعادن يوجد الكثير من الإلكترونات الحرة التي تستطيع مغادرة ذراتها بسهولة و التحرك ضمن الناقل و هي المسؤولة بحركتها إن انتظمت في مسار معين عن مرور التيار الكهربائي أما العوازل فكمية هذه الإلكترونات فيها ضئيلة.

السؤال الثاني:

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

١- منظم حركة الإلكترونات في الدارة هو: المصباح – المولد – القاطعة – مقياس الآمبير.

الجواب الصحيح :هو المولد.

٢- وحدة قياس كمية الكهرباء هي: آمبير - كولوم – نيوتن – إلكترون

الجواب الصحيح: كولوم

٣- تتوقف شدة التيار الذي يجتاز ناقلاً معدنياً على :

- **عدد الإلكترونات التي تجتاز مقطعه.**
- **سرعة الإلكترونات التي تجتاز مقطعه.**
- **عدد و سرعة الإلكترونات التي تجتاز مقطعه.**
- **عدد و سرعة البروتونات التي تجتاز مقطعه.**

الجواب الصحيح هو الجواب الأول.

٤- شدة التيار الكهربائي المتواصل في دارة تسلسلية:

- **تكون أكبر في الجزء الذي مقطعه أكبر.**
- **تكون أصغر في الجزء الذي مقطعه أكبر.**
- **تتوقف على الترتيب المتبع في ربط عناصر الدارة.**
- **هي نفسها في أي مقطع من مقاطع الدارة.**

الجواب الصحيح هو الأخير.

حل المسألة الآتية:

نغذي دارة كهربائية بمنبع تيار متواصل فتمر في مقطع من الدارة الكهربائية كمية من الكهرباء قدرها $12\ C$ خلال زمن قدره $2\ min$ المطلوب:

١- احسب شدة التيار المار في الدارة.

$$I = \frac{q}{t} = \frac{12}{2 \times 60} = \frac{12}{120} = 0.1\ A$$

٢- هل تتغير شدة التيار إذا عملت الدارة ثلاث دقائق بدلاً من دقيقتين ؟ و لماذا؟

لا ، لا تتغير فالتيار المتواصل شدته ثابتة.

فكر بعمق:

إن سرعة حركة الإلكترونات في الدارة هي من رتبة الميلي متر في الثانية أي إن حركتها بطيئة جداً لكن نعلم أن المصباح تتم إضاءته مباشرة عند وصل القاطعة ، فكيف تفسر ذلك؟

عند وصل القاطعة تبدأ الإلكترونات حركتها البطيئة تلك بعد مرور زمن صغير جداً فحركة الإلكترونات سببها نشوء حقل كهربائي في السلك ينتشر بسرعة الضوء.

التوتر الكهربائي

التوتر الكهربائي بين نقطتين هو السبب في حركة الإلكترونات بينهما أي مرور التيار الكهربائي و يطلق عليه أحياناً اسم فرق الكمون الكهربائي حيث يسري التيار الكهربائي من النقطة ذات الكمون الأعلى إلى النقطة ذات الكمون الأخفض

يرمز له بالرمز V و يقاس بالفولت.

- **لقياسه يستخدم مقياس يدعى مقياس الفولت <u>الذي يوصل في الدارة على التفرع.</u>**
- **إن جميع العناصر الموصولة مع بعضها على التفرع يكون لها فرق الكمون نفسه.**
- **أما في حالة العناصر الموصولة مع بعضها على التسلسل فكل منها له فرق كمون يختلف عن الآخر إلا إن كان لهما المقاومة نفسها و فرق الكمون الكلي المطبق على هذه العناصر يساوي مجموع فروقات الكمون المطبقة على كل منها.**

➢ ثنائي القطب الفعال و ثنائي القطب غير الفعال:

ثنائي القطب الفعال هو القادر على توليد تيار كهربائي في الدارة المغلقة و يحتفظ بفرق كمون بين طرفيه عندما تكون الدارة مفتوحة كالمدخرة و المولد.

بينما ثنائي القطب غير الفعال هو غير القادر على توليد تيار كهربائي في الدارة المغلقة و لا يحتفظ بفرق كمون بين طرفيه في الدارة المفتوحة كالمصباح.

مشكلات فيزيائية فكر في حلها صفحة 55:

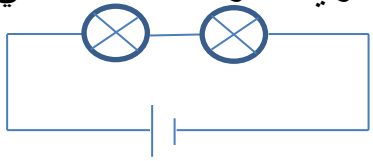
لديك عدة مصابيح كهربائية متماثلة كتب على كل منها $6\ V$ و بطارية سيارة كتب عليها $12\ V$

١- ماذا يحصل عندما نصل طرفي أحد هذه المصابيح مع قطبي بطارية السيارة، وضح إجابتك.

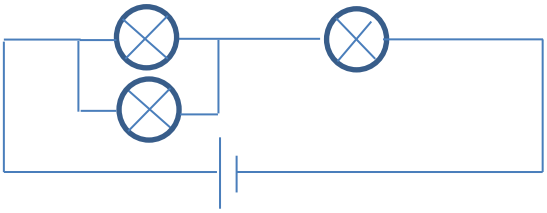
سوف يتلف (يحترق) المصباح لأن أقصى توتر يتحمله المصباح هو $6\ V$

٢- إذا أردت استخدام مصباحين من المصابيح السابقة مع المولد السابق نفسه ، فما نوع الوصل الذي تستخدمه ؟ ارسم مخطط الدارة المناسبة؟

سوف أصلهما مع بعضهما على التسلسل فالتوتر الكلي $12\ V$ سيتقسم عليهما بالتساوي كل واحد $6\ V$ كما في الشكل:



٣- تعمل ثلاثة مصابيح كما في الشكل:



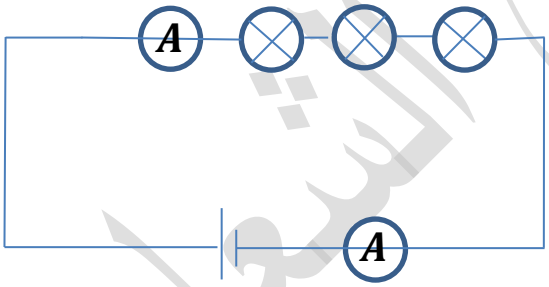
ا- هل تعمل الدارة؟

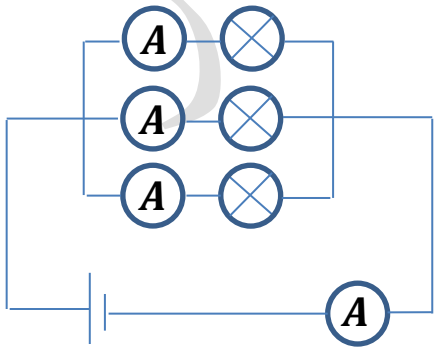
نعم تعمل لأنها مغلقة.

ب- أي المصابيح أشد إضاءة و لماذا؟

إن التيار الكلي الذي يخرج من المدخرة سوف يمر بكامله في المصباح المنفرد بينما يتوزع بالتساوي على المصباحين الموصولين على التفرع و بالتالي المصباح المنفرد ستكون إضاءته أشد.

٤- تعمل ثلاثة مصابيح بطريقتين كما في الشكل:





أ- أي من طريقتي الوصل ممكنة و لماذا؟

كلا الدارتين سوف تعمل فالدارتان مغلقتان و مقياس الآمبير كهربائياً كأنه سلك.

ب- ما قيمة التوتر الكهربائي بين طرفي كل من المصابيح في الدارة.

في الدارة الأولى التوتر على كل مصباح هو ثلث القوة المحركة الكهربائية للبطارية.

بينما في الدارة الثانية التوتر على كل مصباح هو نفسه القوة المحركة الكهربائية للبطارية.

أنشطة و تدريبات
صفحة 57

السؤال الأول:

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

١- يستعمل قطار كهربائي توتراً قيمته $1.5\ kV$ لتغذية محركاته فتكون قيمة هذا التوتر بالفولت:

$150\ ,1500\ ,15,15000$

إن الكيلو تعني ألف و بالتالي الجواب الصحيح هو 1500

٢- التوتر بين طرفي جزء من الدارة الكهربائية لجهاز مذياع 0.15 فولط ، تكون قيمة هذا التوتر بالميلي فولط هي:

$150\ ,1500\ ,15,15000$

للتحويل من الفولط إلى الميلي فولط نضرب بألف و بالتالي الجواب الصحيح هو 150

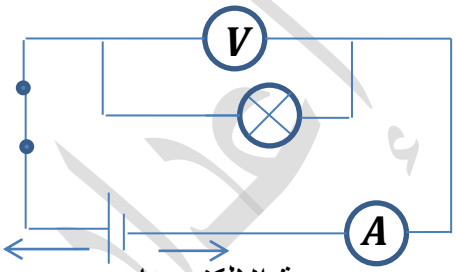
٣- وحدة قياس التوتر الكهربائي هي:

الكولوم – الآمبير – الفولط – الأوم

الجواب الصحيح هو الفولط

السؤال الثاني:

ارسم دارة كهربائية مؤلفة من مولد، مصباح ، قاطعة ،أسلاك توصيل ، مقياس آمبير ، مقياس فولط لقياس التوتر الكهربائي بين طرفي المصباح و حدد جهة التيار المار بالدارة و جهة حركة الإلكترونات فيها.



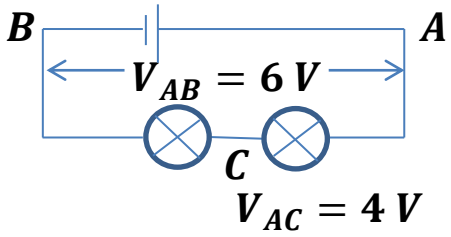
السؤال الثالث:

ضع كلمة (صح) أمام العبارة الصحيحة و صحح العبارة الغلط:

- الميلي فولت يساوي 1000 فولت خطأ
  و الصواب الميلي فولط يساوي واحد بالألف من الفولت.
- لا ينعدم التوتر بين قطبي مولد يغذي دارة كهربائية عندما نفتح هذه الدارة. صح
- يوصل مقياس الفولط في الدارة الكهربائية على التسلسل. خطأ
  بل يوصل على التفرع.

السؤال الرابع:

انظر إلى الرسم المجاور ثم احسب :



١- التوتر بين النقطتين CB

$$V_{AB} = V_{AC} + V_{CB}$$
$$6 = 4 + V_{CB}$$
$$V_{CB} = 6 - 4 = 2\ V$$

٢- كمية الكهرباء المارة في الدارة خلال $\frac{1}{2}$ دقيقة إذا علمت أن شدة التيار المار $2A$

$$I = \frac{q}{t} \Rightarrow q = It$$
$$= 2 \times \frac{1}{2} \times 60$$
$$q = 60C$$

٣- قيمة التوتر V_{CB} هل تتغير هذه القيمة عند فتح الدارة ؟ و لماذا؟

نعم فالمصباح الكهربائي ثنائي قطب غير فعال و عندما نقطع الدارة تنعدم قيمة التوتر بين طرفيه.

أنا أختبر نفسي:

السؤال الأول:

املأ الفراغات الآتية بما يناسبها:

١- **يشترط لتدفق الإلكترونات في سلك ناقل تطبيق** فرق كمون كهربائي **بين طرفيه.**

٢- **يسري التيار الكهربائي في دارة مغلقة بتأثير** فرق الكمون الكهربائي **بين قطبي** المولد.

٣- **يسري التيار الكهربائي في دارة كهربائية مغلقة من الطرف ذي الكمون** الأعلى **إلى الطرف ذي الكمون** الأدنى.

٤- **تعتمد شدة التيار المار في دارة كهربائية مغلقة على** فرق الكمون الكهربائي **بين قطبي** المولد.

السؤال الثاني:

ضع إشارة صح أمام كل تكملة صحيحة للعبارة الآتية:

إذا انعدم فرق الكمون الكهربائي بين قطبي مولد في دارة كهربائية مغلقة انعدمت:

١- **شدة التيار المار في الدارة** صح

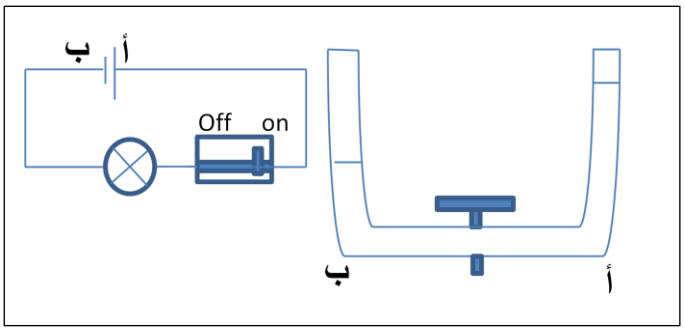
٢- **الحركة المنتظمة للإلكترونات الحرة** صح

٣- **إضاءة المصباح.** صح

٤- **الشحنات الكهربائية في الدارة**

السؤال الثالث:

في الشكل(٣-٦) يمكن تشبيه :



١- **فرق الماء بين سويتي الأنبوب** بالتوتر بين طرفي المولد.

٢- **الصمام ب**القاطعة.

٣- **الأنبوب ب**السلك الكهربائي.

٤- **إعاقة الأنبوب لحركة الماء ب**المقاومة الكهربائية لسلك المصباح .

٥- **كمية الماء المتدفق ب**التيار الكهربائي أو الشحنات المتدفقة.

السؤال الرابع:

أعط تفسيراً علمياً:

يسمى المولد ثنائي قطب فعالاً بينما المصباح ثنائي قطب غير فعال.

المولد يستطيع توليد تيار كهربائي في دارة مغلقة بينما لا يستطيع المصباح ذلك.

المقاومة الكهربائية

ينجم عن التوتر الكهربائي مرور تيار كهربائي و بالعكس تعيق المقاومة مرور ذلك التيار حيث أن الإلكترونات أثناء سيرها في الناقل تصطدم بذراته مما يعيق حركتها و يسبب ارتفاع درجة حرارة الناقل.

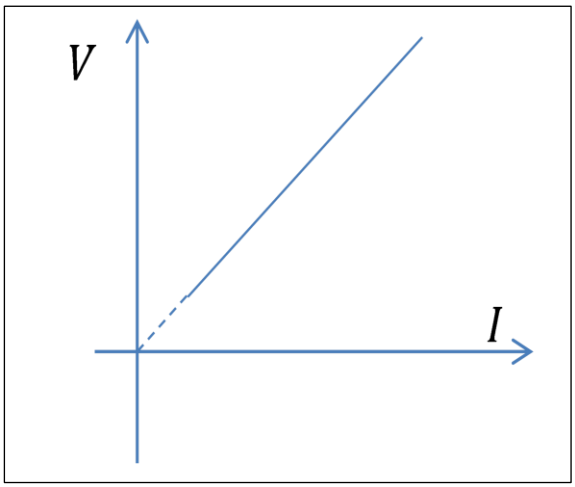
و لحساب قيمة المقاومة لناقل التوتر بين طرفيه V و يمر فيه تيار شدته I نكتب:

$$R = \frac{V}{I}$$

و تقاس بالأوم

- تعريف الأوم: هو المقاومة الكهربائية لناقل لو طبق بين طرفيه توتر مقداره فولط واحد لمر فيه تيار كهربائي شدته آمبير واحد.

- لو مثلنا العلاقة بين التيار و الجهد لوجدناها مستقيماً يمر من المبدأ.



تدريب صفحة 61:

نطبق بين طرفي مقاومة كهربائية توتراً كهربائياً قيمته $12\ V$ عندما يمر فيها تيار شدته $3A$ احسب قيمة المقاومة الكهربائية.

$$R = \frac{V}{I} = \frac{12}{3} = 4\ \Omega$$

➢ العوامل المؤثرة في المقاومة الكهربائية لناقل:

تدل التجارب أن المقاومة الكهربائية لناقل:

- تتناسب طرداً و طول الناقل.
- تتناسب عكساً و مساحة مقطعه.
- تتعلق بنوع مادة الناقل.

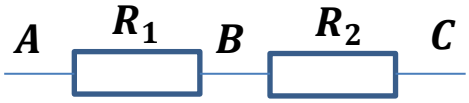
و بالتالي نكتب قانوناً جديداً لحساب قيمة المقاومة الكهربائية:

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

حيث ρ هي المقاومة النوعية للمادة التي صنع منها السلك و تقدر بالـ $\Omega.m$

➢ وصل المقاومات على التسلسل:

لو وصلنا مقاومتين على التسلسل كما في الشكل:



ثم اعتبرنا مقاومة واحدة مكافئة للمقاومتين السابقتين:

$$V_{AC} = V_{AB} + V_{BC}$$
$$IR_{eq} = IR_1 + IR_2$$

بقسمة الطرفين على I نجد:

$$R_{eq} = R_1 + R_2$$

فالمقاومة المكافئة لمقاومتين موصولتين على التسلسل تساوي مجموع المقاومتين.

ويمكن تعميم هذه النتيجة على أكثر من مقاومتين.

- من الملاحظ أن المقاومة المكافئة في حالة الوصل التسلسلي أكبر من أي مقاومة من المقاومات و بالتالي تستخدم هذه الطريقة من الوصل للحصول على مقاومة كبيرة.

تدريب 1 صفحة 65:

احسب المقاومة المكافئة لمقاومتين $R_1 = 30\ \Omega$, $R_2 = 60\ \Omega$ موصولتين على التسلسل.

$$R_{eq} = R_1 + R_2 = 30 + 60 = 90\ \Omega$$

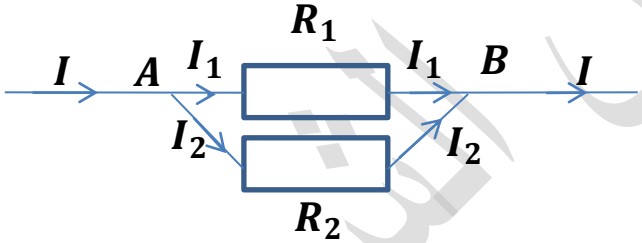
تدريب 2 صفحة 65:

احسب قيمة المقاومة R_1 التي إذا وصلت مع $R_2 = 5\ \Omega$ على التسلسل كانت المقاومة المكافئة لهما $R_{eq} = 7\ \Omega$

$$R_{eq} = R_1 + R_2$$
$$R_1 = R_{eq} - R_2 = 7 - 5 = 2\ \Omega$$

➢ وصل المقاومات على التفرع:

لو وصلنا مقاومتين على التفرع كما في الشكل:



ثم اعتبرنا مقاومة واحدة مكافئة للمقاومتين السابقتين:

$$I = I_1 + I_2$$
$$\frac{V_{AB}}{R_{eq}} = \frac{V_{AB}}{R_1} + \frac{V_{AB}}{R_2}$$

بقسمة الطرفين على V_{AB} نجد:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

فمقلوب المقاومة المكافئة لمقاومتين موصولتين على التفرع يساوي مجموع مقلوبي المقاومتين.
ويمكن تعميم هذه النتيجة على أكثر من مقاومتين.
من الملاحظ أن المقاومة المكافئة في حالة الوصل التفرعي أصغر من أي مقاومة من المقاومات و بالتالي تستخدم هذه الطريقة من الوصل للحصول على مقاومة صغيرة.

تدريب 1 صفحة 67:

احسب المقاومة المكافئة لمقاومتين
$R_1 = 6\ \Omega \quad R_2 = 3\ \Omega$
موصولتين مع بعضهما على التفرع.

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3} = \frac{1}{6} + \frac{2}{6} = \frac{3}{6}$$

$$R_{eq} = \frac{6}{3} = 2\ \Omega$$

تدريب 2 صفحة 67:

دارة تحوي على التسلسل ثلاث مقاومات :
$R_1 = 1\ \Omega \ , R_2 = 3\ \Omega , R_3 = 2\ \Omega$
و يمر فيها تيار شدته $2\ A$ المطلوب حساب:

١- المقاومة المكافئة للمقاومات الثلاث.
٢- فرق الكمون المطبق بين طرفي الدارة.
٣- فرق الكمون المطبق بين طرفي كل مقاومة.
٤- تأكد من أن فرق الكمون الكلي يساوي مجموع فروقات الكمون الجزئية.

الحل:

١-

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$
$$R_{eq} = 1 + 3 + 2 = 6\ \Omega$$

٢-

$$V_{total} = IR_{eq} = 2 \times 6 = 12\ V$$

٣-

$$V_{R_1} = IR_1 = 2 \times 1 = 2\ V$$
$$V_{R_2} = IR_2 = 2 \times 3 = 6\ V$$
$$V_{R_3} = IR_3 = 2 \times 2 = 4\ V$$

٤-

$$V_{R_1} + V_{R_2} + V_{R_3} = 2 + 6 + 4$$
$$V_{R_1} + V_{R_2} + V_{R_3} = 12\ V = V_{total}$$

➢ أنواع المقاومات الكهربائية:

١- المقاومة الثابتة:

وهي ثابتة القيمة منها الكبير للتيارات الكبيرة و منها الصغير للتيارات الصغيرة.

٢- المقاومة المتغيرة (المعدلة):

و هي متغيرة القيمة من الصفر و حتى قيمة عظمى تكون مكتوب على المقاومة حيث يمكن تغيير قيمتها يدوياً عبر زالقة تتحرك هذه الزالقة بحيث تزيد طول المقاومة فتزيد قيمتها أو تنقصه فتنقص قيمتها .

زيادة قيمة المقاومة ينقص قيمة التيار بينما إنقاصها يزيد قيمة التيار.

توجد هذه المقاومات قي أجهزة المذياع و التلفاز للتحكم بارتفاع الصوت:

فلأجل صوت عال نخفض من قيمة المقاومة و لأجل صوت منخفض نزيد من قيمتها.

يرمز لها في الدارات الكهربائية بأحد الرمزين:

➢ تطبيقات المقاومة الكهربائية في الحياة:

١- المقاومة السلكية المستخدمة في التسخين أو التدفئة:

كما في المكواة حيث ترتفع درجة حرارة السلك كثيراً بمرور التيار الكهربائي فيه فيسخن قطعة معدنية مرتبطة به.

٢- المقاومة الكربونية أو الناقل الأومي:

و هو يستخدم بكثرة في الأجهزة الكهربائية و الإلكترونية.

٣- الفاصمة المنصهرة(الفيوز):

عبارة عن سلك رفيع يوصل على التسلسل في بداية تغذية الأجهزة بحيث عندما يمر تيار زائد فيه ينصهر و يفصل التغذية و يحمي الجهاز.

٤- مصباح الإنارة:

عبارة عن حبابة زجاجية مفرغة من الهواء بداخلها سلك من التنغستن و الذي يتوهج عند مرور التيار الكهربائي فيه و ارتفاع درجة حرارته.

و يستخدم التنغستن بسبب درجة حرارة انصهاره العالية و إمكانية سحبه على شكل وشائع مزدوجة تتوهج بقوة.

أنشطة و تدريبات
صفحة 79

السؤال الأول:

اختر الإجابة الصحيحة لكل ما يأتي:

١- قيمة المقاومة المكافئة R_{eq} لثلاث مقاومات متماثلة كل منها R_1 موصولة على التسلسل تساوي:

$$R_{eq} = 6R_1 \quad , \quad R_{eq} = \frac{R_1}{3}$$
$$R_{eq} = 3R_1 \quad , \quad R_{eq} = R_1$$

$$R_{eq} = R_1 + R_1 + R_1 = 3R_1$$

٢- ثلاث مقاومات متماثلة قيمة كل منها R_1 تكون قيمة المقاومة المكافئة لها R_{eq} عند الوصل على التفرع:

$$R_{eq} = 2R_1 \quad , \quad R_{eq} = R_1$$
$$R_{eq} = \frac{R_1}{3} \quad , R_{eq} = 3R_1$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_1} = \frac{3}{R_1}$$

$$R_{eq} = \frac{R_1}{3}$$

٣- يمر تيار شدته $(2A)$ في دارة تحوي مقاومتين R_1 , R_2 مربوطتين على التسلسل نستبدل مقاومة مكافئة R_{eq} بالمقاومتين R_1 , R_2 فتكون عندئذ شدة التيار في الدارة:

$1A$, $8A$, $2A$, $4A$

الجواب الصحيح هو $2\ A$ حيث تبقى شدة التيار نفسها.

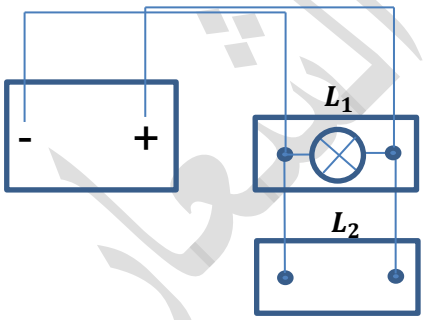
٤- يمر تيار شدته $(4A)$ في دارة تحوي المقاومتين R_1 , R_2 المربوطتين على التفرع نستبدل مقاومة مكافئة R بالمقاومتين R_1 , R_2 فتكون عندئذ شدة التيار في الدارة:

$1A$, $8A$, $2A$, $4A$

الجواب الصحيح هو $4\ A$ حيث تبقى شدة التيار نفسها.

السؤال الثاني:

انظر الدارة في الشكل:



علل إضاءة المصباح في L_1 رغم عدم وجود مصباح في L_2

لأن المصباح موصول مباشرة مع المدخرة .

- **ماذا تسمي الوصل في هذه الدارة؟**

وصل تفرعي حيث عمل أي عنصر لا يتأثر بباقي العناصر.

- **ماذا تستنتج؟**

في الوصل التفرعي عمل أي عنصر لا يتأثر بباقي العناصر.

السؤال الثالث:

حل المسائل الآتية:

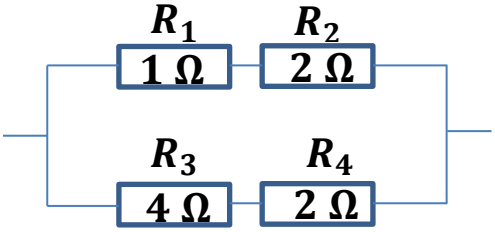
المسألة الأولى:

ناقل مقاومته $6\ \Omega$ يمر فيه تيار شدته $2A$ احسب التوتر بين طرفي هذا الناقل.

$$V = IR = 2 \times 6 = 12\ volts$$

المسألة الثانية:

احسب قيمة المقاومة المكافئة للمقاومات الموضحة في الشكل:



المقاومتان الاولى و الثانية موصولتان على التسلسل و بالتالي المقاومة المكافئة لهما:

$$R_{12} = R_1 + R_2 = 3\ \Omega$$

كذلك المقاومتان الثالثة و الرابعة موصولتان على التسلسل و بالتالي المقاومة المكافئة لهما:

$$R_{34} = R_3 + R_4 = 6\ \Omega$$

- بدورهما المقاومتان R_{12} و R_{34} موصولتان مع بعضهما على التفرع فنكتب:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_{12}} + \frac{1}{R_{34}}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6} + \frac{1}{6} = \frac{3}{6}$$

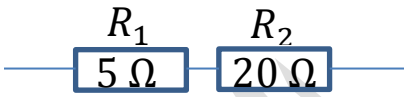
$$R_{eq} = \frac{6}{3} = 2\ \Omega$$

المسألة الثالثة:

مقاومتان $R_2 = 20\ \Omega, R_1 = 5\ \Omega$

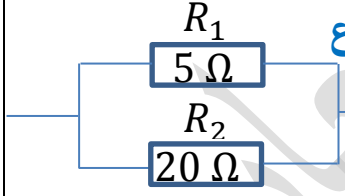
احسب المقاومة المكافئة لهما مع التوضيح بالرسم في كل من الحالتين الآتيتين:

١- إذا وصلتا على التسلسل.



$$R_{eq} = R_1 + R_2 = 5 + 20 = 25\ \Omega$$

٢- إذا وصلتا على التفرع



$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{5} + \frac{1}{20} = \frac{4}{20} + \frac{1}{20} = \frac{5}{20}$$

$$R_{eq} = \frac{20}{5} = 4\ \Omega$$

أنا أختبر نفسي:

السؤال الأول:

قارن بين وصل المقاومات على التسلسل و على التفرع من حيث :

- **رسم الدارة:**

في الوصل التسلسلي ترسم مقاومة وراء الأخرى بحيث طرف واحد من المقاومة الأولى يتصل مع طرف واحد من المقاومة الثانية.

بينما في الوصل التفرعي يوصل الطرف الاول من كل مقاومة إلى نقطة واحدة و يوصل الطرف الثاني من كل مقاومة إلى نقطة ثانية.

- **شدة التيار:**

في الوصل التسلسلي جميع المقاومات يسري فيها التيار نفسه.

بينما في الوصل التفرعي تختلف قيمة التيار المار في كل مقاومة فكلما صغرت المقاومة زادت شدة التيار المار فيها.

- **الأعطال:**

في الوصل التسلسلي عطل عنصر واحد يؤدي إلى عطل الدارة كاملة.

بينما في الوصل التفرعي لا يؤثر عطل عنصر على عمل باقي العناصر.

- **طريقة الوصل في البيت**

بسبب ما ذكرناه في الأعطال فإن طرقة الوصل المتبعة في البيت هي الوصل التفرعي.

- **فرق الكمون:**

في الوصل التسلسلي كل مقاومة عليها فرق في الكمون يختلف عن المقاومة الأخرى إلا إن كان لهما المقاومة نفسها و كلما زادت قيمة المقاومة زاد فرق الكمون على طرفيها،

و مجموع فروقات الكمون على جميع المقاومات يساوي التوتر الكلي المطبق على الدارة.

بينما في الوصل التفرعي التوتر على جميع المقاومات هو نفسه التوتر المطبق على الدارة.

- **المقاومة المكافئة:**

في الوصل التسلسلي المقاومة المكافئة تساوي مجموع جميع المقاومات و هي أكبر من أي منهم.

بينما في الوصل التفرعي مقلوب المقاومة المكافئة يساوي مجموع مقلوبات جميع المقاومات و هي أصغر من أي منهم.

السؤال الثاني:

ما الذي يحدث لمقاومة سلك معدني في كل من الحالات الآتية:

- **إذا تضاعف طوله**
- **إذا تضاعفت مساحة مقطعه**
- **إذا تضاعف قطره**

حسب العلاقة:

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

عندما نضاعف طول السلك تتضاعف المقاومة و عندما نضاعف مساحة مقطعه تقل المقاومة إلى النصف

أما بالنسبة لنصف القطر فنكتب:

$$R = \rho \frac{L}{A} = \rho \frac{L}{\frac{\pi d^2}{4}} = \frac{4\rho L}{\pi d^2}$$

عندما نضاعف القطر تقل المقاومة أربع مرات (لأن القطر موجود في العلاقة بأس 2)

السؤال الثالث:

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

٣- نطبق بين طرفي مصباح كهربائي فرقاً في الكمون قدره 24 V فيمر فيه تيار شدته 0.5 A فتكون المقاومة الكهربائية للمصباح مساوية:

23.5 Ω 24.5 Ω 12 Ω 48 Ω

$$R = \frac{V}{I} = \frac{24}{0.5} = 48\ \Omega$$

٤- دارة كهربائية تحوي مصباحاً كهربائياً مقاومته 10 Ω يمر فيه تيار شدته 0.2 A فيكون فرق الكمون بين طرفي المصباح مساوياً

9.8 V 50 V 0.02 V 2 V

$$V = IR = 10 \times 0.2 = 2\ V$$

٥- إذا وصلت مقاومتان على التسلسل في دارة كهربائية و كان فرق الكمون بين طرفي الاولى ضعف فرق الكمون بين طرفي الثانية فإن قيمة المقاومة الأولى تساوي:

- **ضعف المقاومة الثانية**
- **نصف المقاومة الثانية**
- **تساوي المقاومة الثانية**
- **ربع المقاومة الثانية**

إن التيار الكهربائي الذي يسري في المقاومتين هو نفسه و نعلم أن

$$V = IR$$

بالتالي عندما فرق الكمون بين طرفي الأولى ضعف فرق الكمون بين طرفي الثانية ستكون قيمة المقاومة الأولى ضعف قيمة المقاومة الثانية.

١- ازدياد فرق الكمون بين طرفي سلك ناقل معين إلى الضعف يؤدي إلى ازدياد:

- **مقاومة السلك إلى الضعف**
- **شدة التيار المار فيه إلى الضعف**
- **كل من مقاومة السلك و شدة التيار المار فيه إلى الضعف**
- **نقصان مقاومة السلك إلى النصف**

لا علاقة بين فرق الكمون و قيمة المقاومة و نجد حسب العلاقة $V = IR$ أنه عند مضاعفة فرق الكمون بين طرفي المقاومة سوف تتضاعف شدة التيار المار بها.

٢- تقدر المقاومة النوعية (ρ) لناقل أومي في الجملة الدولية بـ:

Ω , $\Omega^{-1}m^{-1}$, $\Omega\ .m$, Ω

الجواب الصحيح هو $\Omega\ .m$

السؤال الرابع:

أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

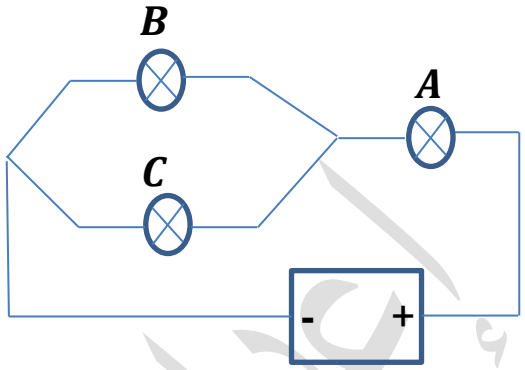
١- انصهار الفاصمة المنصهرة بسرعة عند مرور تيار تتجاوز شدته حداً معيناً.

تصنع الفاصمة المنصهرة من مادة درجة انصهارها منخفضة بحيث تنصهر بسرعة عند تجاوز شدة التيار قيمة معينة لتحمي الجهاز الكهربائي الموضوعة ضمنه.

٢- توصل الفاصمة المنصهرة في الدارات الإلكترونية على التلسلسل مع منبع التيار الكهربائي.

كي تقطع التيار الكهربائي عن كامل الجهاز عند تجاوز شدته قيمة معينة.

فكر بعمق و ترو:



الدارة ١

٢- في الدارة ١ يتعطل المصباح B
ماذا يحدث لإضاءة المصباحين A و C؟ و لماذا؟

إن الطريق لن ينقطع بشكل كامل أمام التيار الكهربائي حيث سيبقى الطريق من القطب الموجب إلى المصباح A ثم المصباح C ثم القطب السالب موصولاً و سيمر عبره التيار الكهربائي لكن قبل تعطل المصباح B و بفرض أن كل مصباح مقاومته R فإن المقاومة الكلية أمام التيار هي

$$R + \frac{R}{2} = 1.5\,R$$

(المصباحان B و C موصولان على التفرع و المقاومة المكافئة لهما $\frac{R}{2}$)

بينما بعد تعطل المصباح ستكون المقاومة التي يواجهها التيار هي $2R$ و بالتالي التيار سينخفض حيث قبل التعطل كانت قيمته $\frac{E}{1.5\,R}$

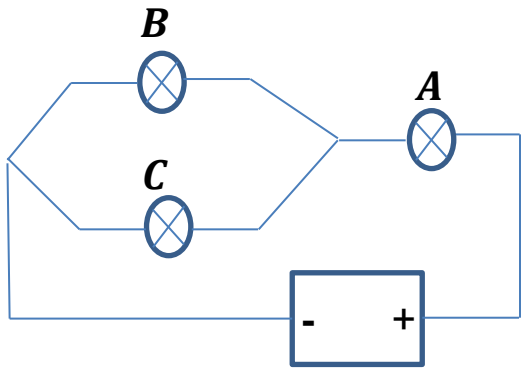
E هي القوة المحركة الكهربائية للمدخرة

و ستصبح قيمته بعد التعطل $\frac{E}{2R}$

فبالنسبة للمصباح A سوف يمر فيه تيار شدته أقل و بالتالي ستنخفض إضاءته.

المصباح C كان يمر فيه نصف التيار الكلي قبل تعطل المصباح B أي $\frac{E}{3\,R}$

و بعد تعطله سيمر فيه نفس التيار المار بالمصباح A أي $\frac{E}{2\,R}$ و قيمته أكبر من نصف التيار الأول و بالتالي تزداد إضاءة هذا المصباح



الدارة ٢

في الدارة ٢ يتعطل المصباح A
ماذا يحدث لإضاءة المصباحين B و C؟ و لماذا؟

عندما يتعطل المصباح A سوف ينقطع الطريق بشكل كامل أمام التيار الكهربائي و بالتالي ستنعدم إضاءة المصباحين B و C.

إعداد أنس الشعار

الحقل المغناطيسي

- تسمى عملية صناعة المغناطيس بالمغنطة و يمكن أن تتم بثلاث طرق:

١- بالتيار الكهربائي:
أي ناقل يمر فيه تيار كهربائي يشكل مغناطيساً.

٢- بالدلك:
لو دلكنا قطعة حديدية بأحد قطبي مغناطيس باتجاه واحد عدة مرات تتحول هذه القطعة إلى مغناطيس.

٣- بالتأثير:
لو قربنا مغناطيس من قطعة حديدية دون أن يلمسها لتحولت هذه القطعة إلى مغناطيس.

- و من المعروف أن للمغناطيس قطبين شمالي و الآخر جنوبي و أن الأقطاب المتماثلة تتنافر و المختلفة تتجاذب.
- و من المعروف أيضاً أن الإبرة المغناطيسية حرة الحركة تأخذ تقريباً منحى الشمال – الجنوب الجغرافي
بحيث أن قطبها المشير إلى الشمال الجغرافي هو قطبها الشمالي
و قطبها الذي يشير إلى الجنوب الجغرافي للأرض هو قطبها الجنوبي.

➢ الحقل المغناطيسي:

لو قربنا مغناطيساً من إبرة مغناطيسية دون أن يلامسها نجد أن الإبرة تبدأ في الأهتزاز و يزداد اهتزازها كلما اقترب منها المغناطيس
و بالتالي نستنتج أن لكل مغناطيس حقل مغناطيسي في المنطقة من الفراغ المحيطة به حيث تظهر فيها آثاره المغناطيسية.

➢ الطيف المغناطيسي لمغناطيس:

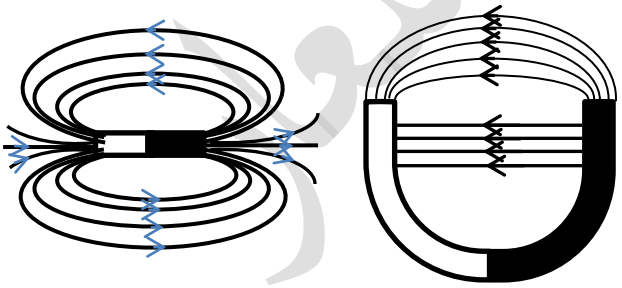
نحصل على الطيف المغناطيسي لأي مغناطيس بأن نضع فوقه قطعة من الورق و ننثر عليها برادة الحديد ثم ننقر بخفة على هذه الورقة حيث تأخذ برادة الحديد شكل الطيف المغناطيسي فنجد:

١-الطيف المغناطيسي لمغناطيس مستقيم:

عبارة عن خطوط منحنية (نسميها خطوط الحقل المغناطيسي) تبدأ من أحد القطبين و تنتهي بالآخر.

٢-الطيف المغناطيس لمغناطيس نضوي(بشكل حرف U) :

عبارة عن خطوط مستقيمة متوازية بين القطبين و خطوط منحنية خارجهما.



اصطلاح:

تخرج خطوط الحقل من القطب الشمالي (الغامق) و تدخل إلى القطب الجنوبي.

➢ الحقل المغناطيسي للتيار المتواصل:

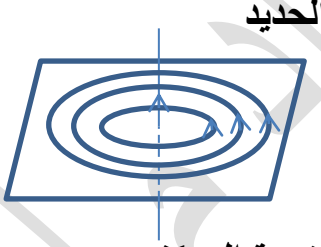
لو وضعنا إبرة مغناطيسية بجانب سلك نجدها لا تنحرف

لكنها تنحرف إن مررنا فيه تيار كهربائي متواصل و بالتالي فالتيار المتواصل له حقل مغناطيسي

و الملاحظ أن انحراف الإبرة يزداد بزيادة شدة التيار المار في السلك.

➢ الطيف المغناطيسي للتيار المستقيم:

نأتي بسلك و نجعله يخترق قطعة من الورق المقوى منثور عليها برادة الحديد



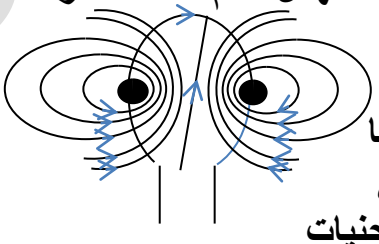
نمرر تياراً كهربائياً في السلك و ننقر بخفة على الورقة:

فنجد برادة الحديد قد اتخذت شكل دوائر عدة متحدة المركز

و مركزها هو نقطة تقاطع السلك و الورقة

➢ الطيف المغناطيسي للتيار الدائري:

الملف الدائري :عبارة عن عدة لفات متلاصقة من سلك معزول سمكه مهمل أمام نصف قطر اللفات.

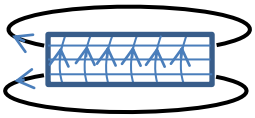


لو كررنا ما فعلناه مع التيار المستقيم لوجدنا أن الطيف المغناطيسي للتيار الدائري هو منحنيات حول نقطتي تقاطع الملف و الورقة مع خط مستقيم في المنتصف عند محور الملف.

➢ الطيف المغناطيسي للتيار الحلزوني(الوشيعة):

الوشيعة سلك ملفوف حلزونياً بحيث طول الوشيعة أكبر بكثير من قطر اللفة.

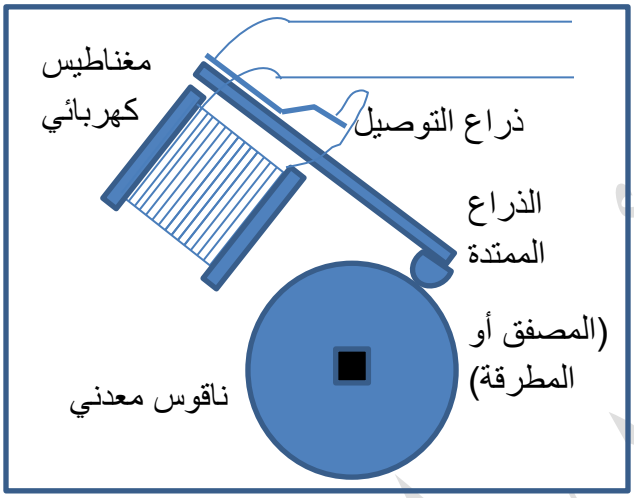
الطيف المغناطيسي للوشيعة عبارة عن مستقيمات متوازية داخل الوشيعة بالقرب من محورها و خطوط منحنية خارجها تخرج من القطب الموجب



و تدخل من السالب و هو شبيه بالطيف المغناطيسي لمغناطيس المستقيم .

➢ تطبيقات المغناطيس الكهربائي:

الجرس الكهربائي: ويتألف من:



مغناطيس كهربائي – صفيحة مرنة تتصل بحافظة من الحديد اللين (ذراع توصيل)- الذراع الممتدة أو المطرقة – ناقوس معدني – بيل كهربائي.

عمل الدارة:

المطرقة ملاصقة للناقوس لكن عند مرور التيار الكهربائي تتولد عن الملف قوة مغناطيسية تجذب المطرقة و بهذه العملية ينقطع التيار عن الملف فتعود المطرقة إلى الناقوس و تحدث الرنة ثم تتكرر العملية السابقة

الرافعة المغناطيسية:

عبارة عن مغناطيس كهربائي مؤقت شدة حقله قوية جداً بحيث يستطيع جذب كتل حديدية ضخمة

أنشطة و تدريبات
صفحة 91

السؤال الأول:

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

١- إذا اقتربت إبرة مغناطيسية مهتزة من مغناطيس فإن سرعة اهتزازها:

تتناقص - تتزايد - تنعدم - تبقى كما هي

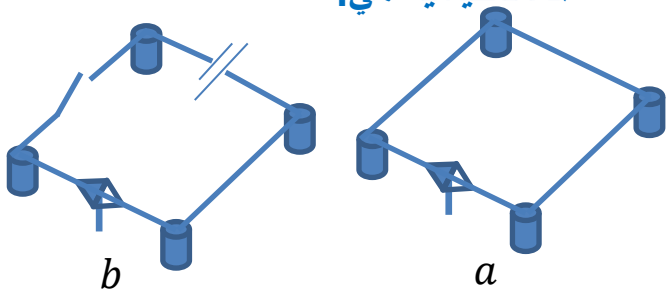
الجواب الصحيح:تتزايد

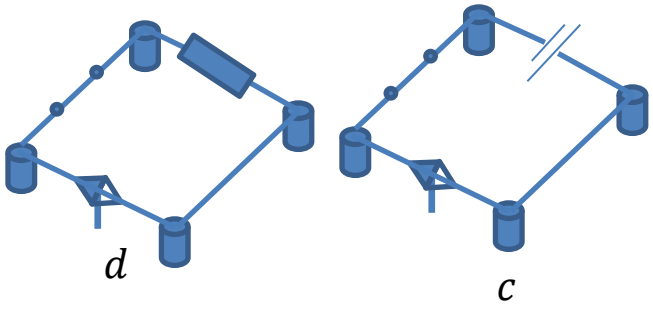
٢- نضع فوق إبرة مغناطيسية سلكاً نحاسياً معزولاً يوازي الإبرة ثم نمرر فيه تياراً كهربائياً و نزيد من شدته فنلاحظ أن الإبرة المغناطيسية :

يزداد انحرافها – ينقص انحرافها- لا يتغير انحرافها- تفقد مغنطتها.

الجواب الصحيح: يزداد انحرافها

٣- الدارة التي يحدث فيها انحراف للإبرة المغناطيسية هي:



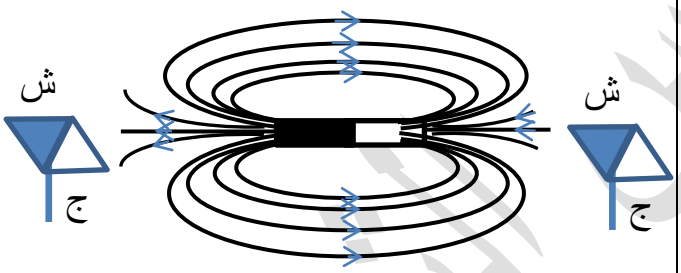


الجواب الصحيح هو c

السؤال الثاني:

لديك مغناطيس مستقيم ، برادة حديد ،بوصلات صغيرة أو (إبر مغناطيسية) شكّل الطيف المغناطيسي للمغناطيس و أجب عن الأسئلة التالية:

١- ارسم الطيف المتشكل للمغناطيس.



٢- أين تتجمع برادة الحديد بكثافة أكبر؟

في المنطقة أمام القطبين

٣- ماذا نسمي المنطقة المحيطة بالمغناطيس و التي تظهر فيها آثاره المغناطيسية؟

نسميها الحقل المغناطيسي.

٤- حدد قطبي كل من الإبرتين المغناطيستين 1 و 2

تم التحديد على الشكل

السؤال الثالث:

ما شكل الطيف المغناطيسي الناتج عن تيار كهربائي يمر في :

١- سلك مستقيم طويل.

هو دوائر عدة متحدة المركز

٢- ملف دائري

هو منحنيات مع خط مستقيم في المنتصف عند محور الملف.

٣-وشيعة (ملف حلزوني)

هو مستقيمات متوازية داخل الوشيعة بالقرب من محورها و خطوط منحنية خارجها.

أنا أختبر نفسي صفحة 92

السؤال الأول:

ضع إشارة صح أمام العبارة الصحيحة و إشارة خطأ امام العبارة الغلط لكل مما يأتي:

١- تتجه خطوط الحقل المغناطيسي لمغناطيس مستقيم من قطبه الشمالي إلى قطبه الجنوبي في النقاط الواقعة خارج هذا المغناطيس. صح

٢- يمكن استخدام برادة معدن الألمنيوم لإجراء تجربة الطيف المغناطيسي لمغناطيس مستقيم. خطأ

٣- يمكن مغنطة قطعة من الفولاذ باستخدام طريقة الدلك مع مغناطيس مستقيم. صح

٤-لا يمكن للمغناطيس أن يجذب الحديد على سطح القمر. خطأ

٥- تضعف القوة المغناطيسية للمغناطيس كلما اقتربنا منه خطأ

٦- خطوط الحقل المغناطيس للوشيعة تشبه خطوط الحقل المغناطيسي لمغناطيس مستقيم. صح

٧- تختلف خطوط الحقل المغناطيسي باختلاف الشكل الهندسي للمغناطيس. صح

٨- خطوط الحقل المغناطيسي الناتج عن التيار الكهربائي المار في سلك هي مستقيمات عمودية على السلك خطأ.

السؤال الثاني:

ضع سلكاً نحاسياً موازياً لإبرة مغناطيسية مستقرة و مرر في السلك تياراً كهربائياً

المطلوب:

١- ماذا يحدث للإبرة؟ و لماذا؟

سوف تنحرف لأن التيار المار له أثر مغناطيسي

٢- ماذا يحدث إذا غيرنا جهة التيار؟

تنحرف الإبرة بالاتجاه المغاير.

٣- ماذا يحدث إذا زدنا شدة التيار؟

تنحرف الإبرة أكثر لأن الحقل المغناطيسي المتولد عن التيار سوف تزداد شدته.

٤- ماذا تثبت هذه التجربة ، و ما اسمها؟

إنها تثبت أن للتيار الكهربائي حقلاً مغناطيسياً و تدعى تجربة أورستد.

٥- لماذا نستعمل السلك من النحاس و ليس من الحديد؟

لأن الحديد و الإبرة المغناطيسية يؤثران ببعضهما بينما المطلوب في هذه التجربة فقط دراسة أثر التيار الكهربائي.

السؤال الثالث:

كيف نعرف ان للتيار الكهربائي تأثيراً مغناطيسياً؟

من خلال وضع إبرة مغناطيسية حرة الحركة بالقرب من سلك حيث نجد أنه عندما يمر التيار الكهربائي في السلك تنحرف الإبرة.

فكر بعمق:

لديك ثلاث قضبان متماثلة في الشكل و الطول و القطر أحدها مغناطيس و الآخر حديد و الثالث نحاس كيف تتعرف المغناطيس من هذه القضبان الثلاثة؟

نحدد المغناطيس و الحديد حيث أنهما يتجاذبان و نبعد النحاس

نمسك أحد القضيبين باليد اليمنى و نثبت باليسرى القضيب الآخر و نمرر طرف الأول على الثاني بجهة واحدة عدة مرات.

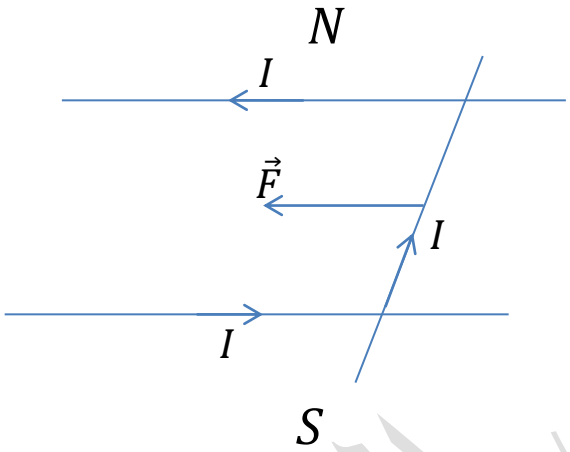
إن تحول الثاني لمغناطيس (و نعرف ذلك من خلال تجاذبه و تنافره مع القضيب الأول) فهو الحديد و الأول هو المغناطيس

و إلا فبالعكس.

قوة لابلاس

نضع بين قطبي مغناطيس نضوي سكتين نحاسيتين متوازيتين و أفقيتين و نضع بشكل عمودي عليهما ساق ثالثة نحاسية.

نمرر في تلك الساق تياراً كهربائياً فنجد أن الساق بدأت بالحركة فلا بد أن قوة قد أثرت عليها و سببت لها الحركة ندعوها بقوة لابلاس.



- **من الملاحظ أنه لو عكسنا وضعية أقطاب المغناطيس أو جهة التيار المار لانعكست جهة حركة الساق (لو عكسناهما معاً لا تتغير)**
- **و لتحديد جهة القوة الناتجة و التي هي نفسها جهة حركة الساق نتبع قاعدة اليد اليمنى:**

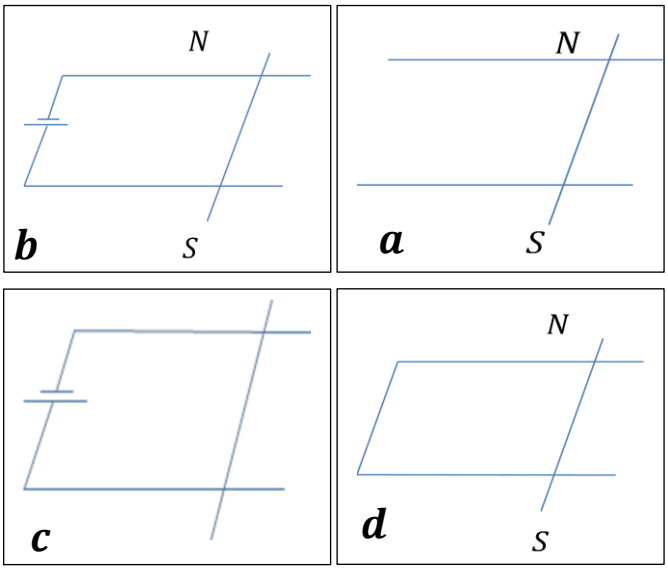
حيث يخرج التيار من رؤوس الأصابع
يخرج الحقل من باطن الكف
جهة الإبهام هي جهة القوة.

أنشطة و تدريبات
صفحة 99

السؤال الأول :
اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

١- تتعلق جهة قوة لابلاس بـ:
جهة التيار فقط - توضع الأقطاب المغناطيسية فقط – جهة التيار و توضع الأقطاب المغناطيسية- شدة التيار.
الجواب الصحيح:جهة التيار و توضع الأقطاب المغناطيسية.

٢- تتدحرج الساق في الدارة الممثلة بالشكل:

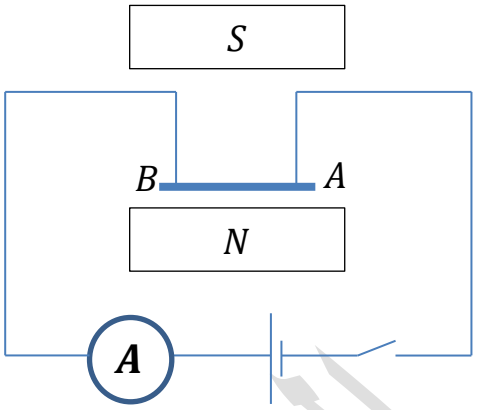


الجواب الصحيح هو b إذ يجب وجود تيار كهربائي و حقل مغناطيسي.

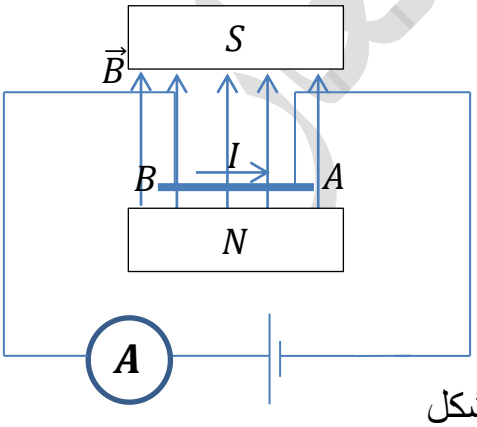
السؤال الثاني:
في الشكل المجاور مثل تخطيطياً عند إغلاق القاطعة:

١- جهة خطوط الحقل المغناطيسي للمغناطيس النضوي

٢- جهة التيار الكهربائي في السلك AB



٣- جهة القوة الكهرطيسية بفرض أن السلك AB يتحرك أفقياً داخل المنطقة التي يسودها الحقل المغناطيسي.



الحل:
حسب قاعدة اليد اليمنى جهة القوة نحو الناظر عمودياً على الشكل

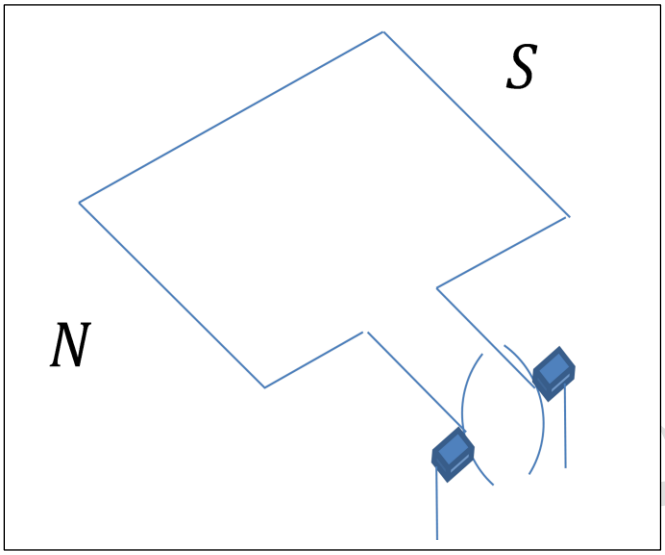
التحريض المغناطيسي

لو وصلنا قطبي وشيعة مع مقياس غلفاني (يستخدم لقياس شدات التيار الصغيرة)
و قمنا بإدخال أحد قطبي مغناطيس فيها
سنجد انحراف إبرة المقياس دالة على مرور تيار كهربائي
و لو قمنا بإخراج ذلك القطب ستنحرف أيضاً إبرة المقياس لكن بالجهة المعاكسة.
كما نلاحظ أن جهة انحراف الإبرة عند إدخال القطب الشمالي هي نفس جهة انحرافها عند إبعاد القطب الجنوبي و بالعكس.
أي أن جهة التيار المتحرض تتعلق بنوع القطب المغناطيسي و بجهة حركته.
هذه الحادثة ندعوها بالتحريض المغناطيسي.
و مكتشفها هو العالم فاراداي
نص قانون فاراداي:
يتولد تيار كهربائي متحرض في دارة مغلقة عند تغير التدفق المغناطيسي الذي يجتاز سطحها و يدوم هذا التيار بدوام تغير التدفق.

➢ المولد الكهربائي:

يتكون المولد الكهربائي بشكل عام من مغناطيس و ملف
يدور أحدهما بالنسبة إلى الآخر فيتغير التدفق المغناطيسي الذي يجتاز سطح الملف و يتولد فيه قوة محركة كهربائية و أيضاً سيسري تيار كهربائي إن كانت دارة الملف مغلقة.
فالمولد جهاز يحول الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية.

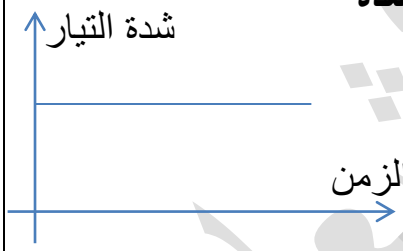
و بالتالي هناك نوعان من المولد الكهربائي:
المولد ذو المغناطيس المتحرك
و المولد ذو الإطار المتحرك.
و هو موضح بالشكل:



➢ نوعا التيار الكهربائي:

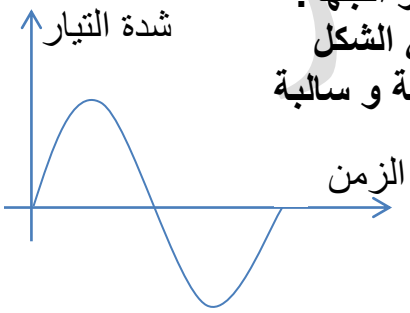
١- التيار المتواصل أو المستمر DC:

ثابت الجهة و الشدة



٢- التيار المتاوب AC:

و هو متغير القيمة و الجهة.
و كما هو واضح في الشكل
فإن له نوبتان موجبة و سالبة



➢ الفيزياء في حياتنا:

يستفاد من طاقة المياه الجارية في تدوير عنفات لتوليد التيار الكهربائي كما هو الحال في سد الفرات أو المياه الساقطة من الشلالات و أحياناً يتم الاعتماد على محركات تعمل بالغاز أو المازوت.

أنشطة و تدريبات صفحة 601

السؤال الأول:
املأ الفراغات الآتية بالكلمات أو العبارات المناسبة :

١- يتولد التيار الكهربائي في دارة كهربائية مغلقة إذا تغير التدفق المغناطيسي الذي يجتاز سطحها و يدوم بدوام تغير التدفق المغناطيسي فيها.

٢- مبدأ المولد الكهربائي: **تحويل الطاقة** الحركية **إلى طاقة** كهربائية.

السؤال الثاني:
ضع (صح) أمام العبارة الصحيحة و (غلط) أمام العبارة المغلوطة و صحح الغلط لكل مما يأتي:

١- التدفق المغناطيسي الذي يجتاز أحد وجهي وشيعة يولد فيها تياراً متحرضاً خطأ

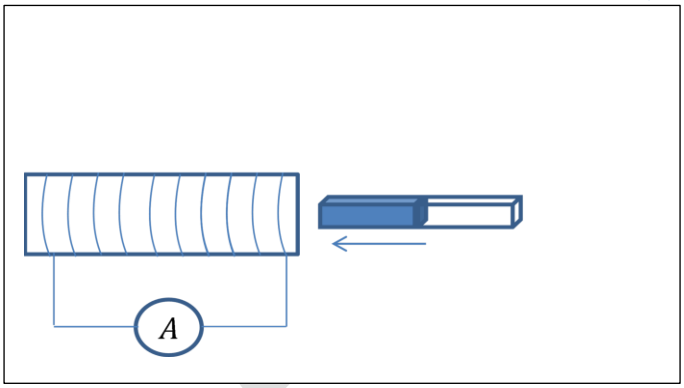
الصواب تغير التدفق

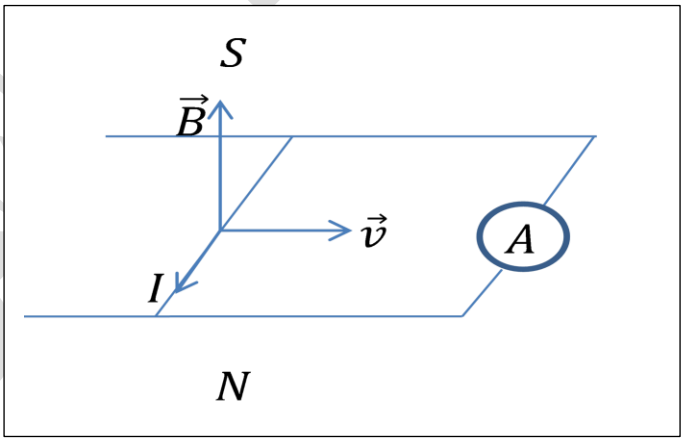
٢- تقريب القطب الشمالي لمغناطيس من أحد وجهي وشيعة يولد فيها تياراً يعاكس جهة التيار المتحرض فيها عند إبعاد ذلك القطب. صح

إعداد: أنس الشعار

السؤال الثالث:

قارن بين تغير التدفق المغناطيسي في وشيعة و تغير التدفق المغناطيسي في تجربة السكتين كما في الشكل:





في الشكل الأول إدخال القطب الشمالي ضمن الوشيعة سيزيد التدفق المغناطيسي الذي يخترقها و بالتالي سيتولد فيها تيار متحرض

بينما في الشكل الثاني تحريك الساق سينقص سطح المساحة التي يخترقها الحقل المغناطيسي و بالتالي سيتنقص التدفق المغناطيسي الذي يخترقها و سيتولد فيها تيار متحرض.

السؤال الرابع:

لديك وشيعة يتصل طرفاها بمقياس غلفاني فإذا أعطيت مغناطيساً فالمطلوب:

١- كيف تولد تياراً كهربائياً في الوشيعة.

ندخل أحد قطبي المغناطيس في الوشيعة أو نخرجه منها .

٢- فسر سبب حدوثه.

السبب في حدوثه هو عند أنه عند تحريك المغناطيس يتغير التدفق المغناطيسي الذي يجتاز الوشيعة.

٣- بماذا يرتبط دوام هذا التيار؟

يرتبط بدوام تغير التدفق المغناطيسي أي بدوام حركة المغناطيس بالنسبة للوشيعة أو من الممكن حركتها بالنسبة إليه.

٤- هل تستطيع تغيير جهة التيار ؟ وضح ذلك

تتغير جهة التيار بتغيير جهة حركة القطب أو تغيير نوعه.

السؤال الخامس:

اذكر بعض الآثار الهامة للتحريض الكهرومغناطيسي في حياة الإنسان المعاصر.

توليد التيار الكهربائي يعتمد على هذه الحادثة كتيار المدينة و تيار المولد في السيارة الذي يشحن بطاريتها و الذي لا يمكن الاستغناء عنه أبداً فيها كذلك تعتمد المحولات (بأنواعها الثلاثة الرافعة للجهد و الخافضة له و محولات العزل) على هذه الحادثة كذلك يستفاد من هذه الظاهرة في التأكد من وجود حقل مغناطيسي في منطقة ما من خلال حلقة يتم تدويرها حول محورها و موصولة مع مقياس غلفاني فإن تولد فيها تيار كهربائي فذلك دلالة على وجود الحقل المغناطيسي.

الإلكترونيات في حياتنا

➢ بعض القطع المستخدمة في الاجهزة الكهربائية:

١- النواقل الأومية:

و هي نواقل كربونية صغيرة و قد مر الحديث عنها.

٢- الوشائع و الملفات الدائرية:

الوشيعة سلك نحاسي معزول ، يلف حلزونياً ، و طول الوشيعة أكبر بكثير من قطر لفاتها.
عند مرور التيار الكهربائي في الوشيعة تصبح مغناطيساً كهربائياً يمكن زيادة قوته بوضع نواة من الحديد اللين داخل الوشيعة.
أما الملف الدائري فهو عدة لفات مهملة السماكة و متلاصقة من سلك معزول .

٣- المكثفات:

المكثفة عبارة عن صفيحتان ناقلتان متقابلتان سطحاهما كبيران و يفصل بينهما عازل رمزها :

تعمل المكثفة كخزان للشحنات الكهربائية حيث أحد الصفيحتين تشحن سلباً و الأخرى تشحن إيجاباً
تفرغ المكثفة شحنتها بسرعة كبيرة لذا تستخدم في (فلاش) آلات التصوير و إضاءة مصباح الكزينون في السيارات الذي يمتاز بوضاته الخاطفة الشديدة.

٤- ثنائيات المساري:

تصنع من مادة نصف ناقلة كالسيليسوم Si أو الجرمانيوم Ge تُشاب بمادة أخرى كالزرنيخ أو الإنديوم بكميات ضئيلة.
تمرر التيار بجهة واحدة فقط لذا تستخدم للتخلص من النوبات السالبة في التيار المتناوب (تقويم التيار).

٥- ثنائيات المساري المضيئة:

تمتاز بإضاءتها عند مرور التيار الكهربائي فيها و تستخدم كمصباح إشارة في الأجهزة الكهربائية و الإلكترونية للدلالة على عملها (غالباً ما تكون حمراء اللون).

٦- الترانزستور:

يصنع من مادة نصف ناقلة مشوبة فيها ثلاث مناطق لذا هو ثلاثي المساري أو ثنائيي مساري ملتحمان في الوسط
المنطقتان الطرفيتان لهما نوع الإشابة نفسه لكن بنسب مختلفة و تختلف عنهما المنطقة الوسطى بالنوع و بالنسبة.

٧- الدارات المتكاملة IC :

تجميع لعدد كبير جداً من العناصر الإلكترونية في حيز صغير جداً.

➢ بعض الأجهزة الكهربائية:

١-أجهزة التواصل:

- **الهاتف العادي:**

و يتألف من: المفتاح الكهربائي و السماعة و الميكرفون أو المجهرة
الأول يفصل الهاتف و يوصله بالشبكة
الثانية :تحول التيار الكهربائي إلى أمواج صوتية.
الثالث: يحول الأمواج الصوتية إلى تيار كهربائي حيث هو مكون من حبيبات مضغوطة من الكربون بين لوحين معدنيين و يمر عبرها التيار الكهربائي فعندما يتحدث المتكلم فإن موجاته الصوتية تغير من انضغاط هذه الحبيبات و بالتالي تتغير مقاومتها فتتغير شدة التيار المار.

- **الهاتف المحمول :**

يعتمد على الاتصال اللاسلكي من خلال مجموعة من أبراج البث الموزعة في منطقة معينة.
و اليوم أصبح الهاتف النقال بالإضافة لكونه وسيلة للاتصال أداة تصفح للإنترنت و أداة تصوير و غيرها من المهام.
و الميزة الأساسية له عن الهاتف العادي هو كونه محمول و يستطيع المرء اصطحابه معه أينما كان.

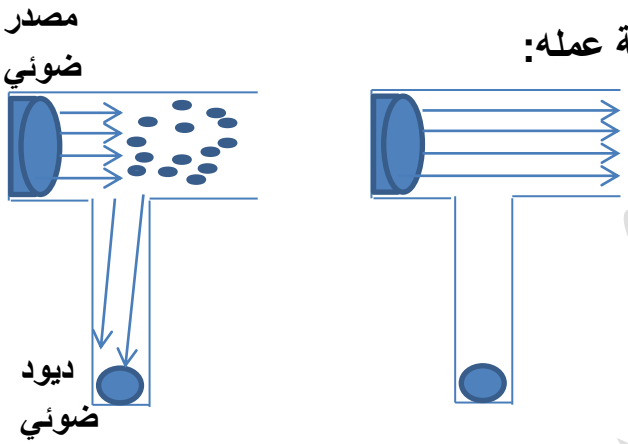
- **الكمبيوتر:**

آلة تتعامل مع البيانات وفقاً لمجموعة من البرامج و هو نتاج لكثير من الابتكارات العلمية و العلوم الرياضية.

٢- أجهزة الإنذار من الحريق أو كشف الدخان:

جهاز زهيد الثمن قد يحمي منشأة كاملة
يتكون من جزأين أساسيين :مجس حساس للضوء و جهاز إلكتروني يصدر صوت تنبيه مرتفع
يعمل هذا الجهاز على البطارية أو من خلال الكهرباء المنزلية العادية.

آلية عمله:



في حال حدوث دخان في الغرفة فإنه سيدخل من الأسطوانة الموجود بداخلها المنبع الضوئي و سيعمل هذا الدخان على تشتيت الضوء الذي سيصل الديود الضوئي و الذي بدوره يشغل صافرة الإنذار.

٣- الأجهزة المنزلية:

كالغسالة و التلفاز و البراد و غيرها..
يدخل في أغلبها قطع إلكترونية و الكثير منها يتم التحكم به عن بعد.

٤- الأجهزة الطبية:

يدخل في تركيبها العديد من القطع الإلكترونية.

٥- **الأجهزة المستخدمة في مجال الفضاء:**

أيضاً تعتمد هذه الأجهزة كثيراً على الإلكترونيات .
و من فوائد هذه الأجهزة اكتشاف الكواكب و سبر باطن الأرض لتحديد الثروات الدفينة فيه.

➢ الفيزياء في حياتنا:

من وصلات الفيديو المستخدمة منزلياً نذكر:

١- وصلة مكون الفيديو *Video Component*:
يحمل إشارات الفيديو التناظرية و يفصلها إلى قناتي لون و قناة إضاءة و تدعى أطراف كوابله باسم *RCA*

٢- وصلة فيديو *S* : يحمل إشارات الفيديو التناظرية باستخدام كابل واحد بأربعة دبابيس توصيل.

٣- وصلة *DVI* :وصلة الفيديو الرقمية تحوي ٢٩ دبوس و تستخدم لتوصيل الحاسب مع شاشة العرض.
و تختلف عن الوصلتين السابقتين في كونها تنقل إشارة رقمية.

أنشطة و تدريبات صفحة 116

السؤال الأول:

أكمل الفراغات في العبارات الآتية:

١- سماعة الهاتف تحول الطاقة الكهربائية إلى أمواج صوتية.

٢- في التلفاز تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة ضوئية و طاقة صوتية.

٣- تتحول الطاقة الكهربائية **إلى طاقة حركية عند استخدام مروحة كهربائية.**

السؤال الثاني:

عدد بعض الأجهزة الإلكترونية في منزلك و اشرح مبدأ عمل اثنين منها.

من الأجهزة المنزلية التلفاز و السخان الكهربائي و البراد و الغسالة و المروحة.
التلفاز يحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة صوتية و ضوئية
بينما يحول السخان الكهربائي الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية.

أنشطة و تدريبات وحدة الكهرباء و المغناطيسية صفحة 117

السؤال الأول:

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

١- مصباح كهربائي مقاومته $100\ \Omega$ نصل طرفيه إلى توتر $200\ V$ فيمر فيه تيار شدته:

$3A$ $2A$ $1A$ $0.5A$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{200}{100} = 2\ A$$

٢- مقاومتان موصولتان على التفرع $R_1,\ R_2$ فيكون مقلوب المقاومة المكافئة لهما $\frac{1}{R_{eq}}$ مساوياً:

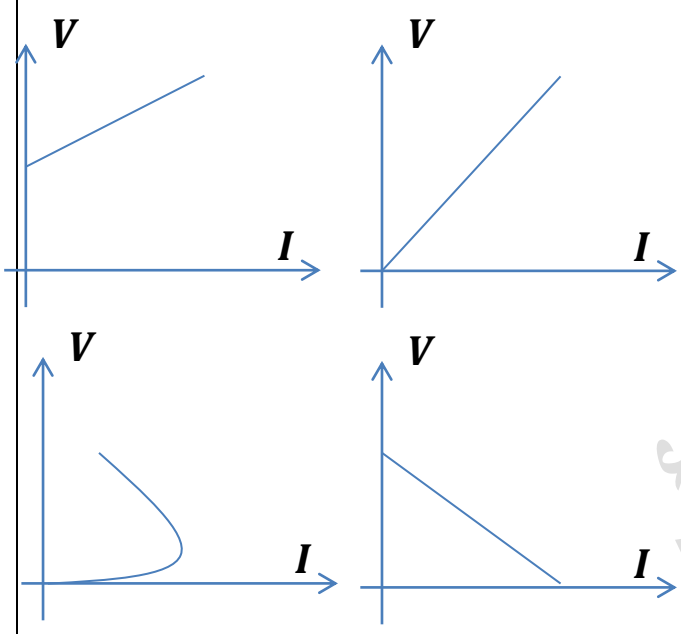
$R_1 \times R_2$ $\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

$R_1 - R_2$ $R_1 + R_2$

٣- عشر مقاومات موصولة على التسلسل مقدار كل منها $20\ \Omega$ فتكون المقاومة المكافئة لها R_{eq}:

$200\ \Omega$ 30Ω 10Ω 2Ω

٤- الخط البياني الذي يعبر عن تغيرات V بدلالة I من أجل مقاومة أومية R هو:



هو الأول من اليمين.

٥- سلك ناقل طوله l_1 و مقاومته R_1 إذا أنقصنا طوله إلى نصف ما كان عليه فتصبح مقاومته R_2:

$R_2 = \sqrt{2R_1}\ , R_2 = R_1$

$R_2 = \frac{R_1}{2}\ , R_2 = 2R_1$

نعلم أن:

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

بالتالي عندما ننقص الطول إلى النصف تنقص المقاومة إلى النصف.

٦- يحول المحرك الكهربائي الطاقة الكهربائية إلى طاقة:
ضوئية - مغناطيسية - كيميائية - حركية.

السؤال الثاني:

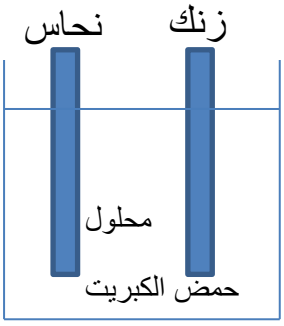
صل بخط بين كل مقدار فيزيائي من القائمة A و الوحدة المناسبة له من القائمة B:

القائمة A	القائمة B
شدة التيار الكهربائي I	فولت V
التوتر الكهربائي V	أوم.متر $\Omega.m$
المقاومة الكهربائية R	آمبير A
المقاومة النوعية للناقل ρ	أوم Ω
	كولوم C

السؤال الثالث:

عدد أقسام البيل البسيط و ارسم شكلاً تخطيطياً له و حدد عليه القطب الموجب و القطب السالب.

يتكون هذا البيل من مسريين واحد من الزنك و الثاني من النحاس مغموسين في محلول حمضي (ماء مضاف إليه القليل من حمض الكبريت) حيث يشكل الزنك القطب السالب و يشكل النحاس القطب الموجب.



السؤال الرابع:

قارن بين البيل البسيط و البيل الرطب من حيث نوع المادة المصنوع منها :

a- القطب الموجب b– القطب السالب.

في البيل البسيط القطب الموجب نحاسي و القطب السالب من الزنك
بينما في البيل الرطب القطب الموجب من الكربون و القطب السالب من الزنك.

السؤال الخامس:

أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

١- وصل الأجهزة الكهربائية المنزلية على التفرع.

لأنها لو وصلت على التسلسل و تعطل أحدها ستتوقف جميع الأجهزة

٢- سهولة استخدام البيل الرطب و ليس البسيط.

هذا البيل مكوناته كلها موضوعة ضمن غلاف معدني و ثمنه رخيص و متوافر بكثرة و قوته المحركة الكهربائية لا بأس بها أما البيل البسيط فيحتاج وجود محلول حمضي و قوته الدافعة الكهربائية صغيرة.

٣- وضع خطوط ملونة على المقاومات الأومية.

هذه الألوان تفسر كأرقام تشكل عدداً يحدد قيمة المقاومة مع نسبة الخطأ في هذه القيمة.

٤- يصنع سلك المصباح العادي (مصباح أديسون) من مادة التنغستن.

لأن درجة انصهار عالية و من الممكن صنع أسلك دقيقة منه بشكل وشائع مزدوجة لها قدرة كبيرة على التوهج و إصدار الضوء.

السؤال السادس:

ضع (صح) أمام العبارة الصحيحة و (غلط) أما العبارة المغلوطة و صحح الغلط فيما يأتي:

١- عند المغنطة يتم الدلك ذهاباً و إياباً

خطأ بل يتم الدلك بجهة واحدة فقط.

٢- التيارات الكهربائية هي منابع للحقول المغناطيسية. صح

٣- تصطف برادة الحديد حول سلك مستقيم طويل يمر فيه تيار كهربائي متواصل بشكل خطوط عمودية على السلك.

خطأ بل تصطف بشكل دوائر متحدة المركز

٤- الرافعة المغناطيسية تعتمد على مغناطيس مغنطته دائمة.

خطأ بل تعتمد على مغناطيس مغنطته مؤقتة.

السؤال السابع:

إذا عكسنا بآن واحد مواضع قطبي المغناطيس (أي عكسنا جهة الحقل المغناطيسي) و عكسنا جهة التيار الكهربائي ما الذي يطرأ على جهة قوة لابلاس؟

لا يطرأ عليها شيء.

السؤال الثامن:

يتم توليد تيار متحرض في وشيعة بتحريك مغناطيس أمامها فهل يمكن توليد التيار بتثبيت المغناطيس و تحريك الوشيعة؟

هل لديك طرائق أخرى لتوليد التيار الكهربائي المتحرض؟

نعم و هناك طرق أخرى كفصل و و صل التيار الكهربائي و أيضاً استخدام تيار متناوب للتحريض كما في المحولات الكهربائية.

السؤال التاسع:

املأ الفراغات الآتية بالكلمات المناسبة:

نحدد جهة القوة الكهرطيسية (قوة لابلاس) اعتماداً على قاعدة اليد اليمنى بحيث يخرج التيار من رؤوس الأصابع **و تخرج خطوط الحقل المغناطيسي من** باطن الكف **فيشير** الإبهام **إلى جهة قوة لابلاس.**

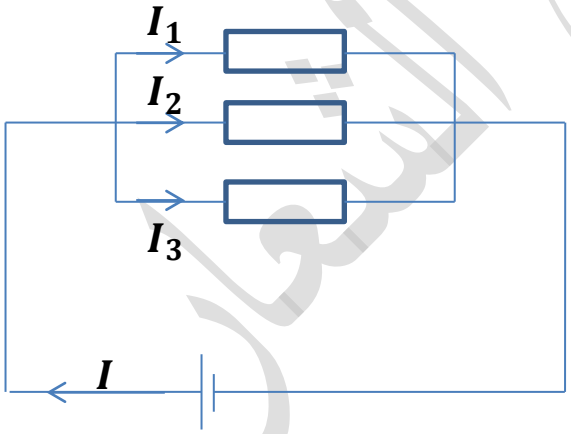
السؤال العاشر :

حل المسائل الآتية:

المسألة الأولى:

لديك الدارة الجانبية و تمر فيها ثلاث تيارات فرعية شدتها:

$$I_1 = 1\,A \;\; , I_2 = 2\,A \;\; , I_3 = 3\,A$$



- **حدد على الشكل جهات التيارات** $I_1, I_2 \;, I_3, I$

تم التحديد على الشكل

- احسب الشدة الكلية (I) للتيار المار في الدارة.

$$I = I_1 + I_2 + I_3 = 1 + 2 + 3$$
$$= 6\ A$$

- احسب كمية الكهرباء المارة في الدارة خلال ثلاث دقائق.

$$I = \frac{q}{t} \Rightarrow$$
$$q = I \times t = 6 \times 3 \times 60$$
$$q = 1080\ C$$

المسألة الثانية:

مقاومة أومية مقدارها $5\ \Omega$ نطبق بين طرفيها توتراً مقداره $20V$ المطلوب حساب:

١- شدة التيار المار في الدارة

$$I = \frac{V}{R} = \frac{20}{5} = 4\ A$$

٢- شدة التيار المار في الدارة عند إضافة مقاومة مماثلة:

$a-$ على التسلسل

$$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{20}{2R} = \frac{20}{10} = 2\ A$$

$b-$ على التفرع

$$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{20}{2.5} = 8\ A$$

حيث :

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{2}{R} \Rightarrow R_{eq} = \frac{R}{2}$$
$$R_{eq} = 2.5\ \Omega$$

المسألة الثالثة:

لدينا 20 مصباحاً مقاومة كل منها 5Ω

$a-$ نصل المصابيح على التفرع إلى توتر مقداره $20\ V$ المطلوب حساب:

١- شدة التيار المار في كل مصباح

$$i = \frac{V}{R} = \frac{20}{5} = 4\ A$$

٢- شدة التيار المار في الدارة الأصلية

$$I = 20\ i = 80\ A$$

$b-$ نصل المصابيح السابقة على التسلسل إلى توتر مقداره $20\ V$ المطلوب حساب :

١- شدة التيار المار في الدارة الأصلية

$$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{20}{20 \times 5} = 0.2\ A$$

٢- شدة التيار المار في كل مصباح

هي نفسها شدة التيار المار في الدارة الأصلية.

المسألة الرابعة:

سلك طوله $2\ m$ و مساحة مقطعه $1\ mm^2$ فإذا كانت المقاومة النوعية لمادة السلك تساوي $10^{-6}\ \Omega.m$ فاحسب مقاومة هذا السلك.

$$R = \rho \frac{L}{A} = 10^{-6} \frac{2}{1 \times 10^{-6}}$$
$$R = 2\ \Omega$$

أنا أختبر نفسي صفحة 120:

السؤال الأول:

املأ الفراغات الآتية بما يناسبها:

1- يمكن الاستدلال على مرور التيار الكهربائي في الدارة الكهربائية من آثاره الثلاثة وهي:
الأثر الحراري **و الأثر** الكيميائي **و الأثر** المغناطيسي.

2- عند ضم ثلاثة مقاومات تكون على التسلسل تكون قيمة المقاومة المكافئة أكبر **من قيمة أي من هذه المقاومات.**

3- عند ضم عدة مقاومات على التفرع تكون قيمة المقاومة المكافئة أصغر **من قيمة اي من هذه المقاومات.**

السؤال الثاني:

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

١- يمر تيار شدته $2A$ في دارة كهربائية لمدة $3\ min$ فتكون كمية الكهرباء المارة في الدارة خلالها مساوية:

$a)6C \quad b)1.5C \quad c)5C \quad d)360C$

٢- تمر كمية من الكهرباء قدرها $10000mC$ في مصباح كهربائي خلال زمن قدره $\frac{1}{6}min$ فتكون شدة التيار المتواصل المار في هذا المصباح:

$a)\ 60000A \quad b)1.5C$
$c)1A \quad d)1000A$

$$I = \frac{10000\ mC}{\frac{1}{6}\ min} = \frac{10\ C}{10\ sec} = 1\ A$$

السؤال الثالث:

اكتب بين قوسين الاسم أو المصطلح العلمي الدال على معنى كل من العبارات الآتية:

١- سيل من الالكترونات يسري بشكل منتظم في اسلاك التوصيل الكهربائي عبر مسار مغلق (التيار الكهربائي).

٢- المنطقة المحيطة بقطعة المغناطيس والتي تكون فيها آثار القوة المغناطيسية ملحوظة (الحقل المغناطيسي).

٣- إبرة مغناطيسية لها حرية الدوران حول محور يمر من منتصفها(البوصلة).

السؤال الرابع:

فسر ما يأتي:

١- مرور التيار الكهربائي المتواصل في ناقل معدني ضمن دارة كهربائية مغلقة.
هذا الناقل يحوي الكثير من الإلكترونات الحرة التي تنتظم في مسار معين مكتمل هو الدارة المغلقة

٢- عند استعمال البوصلة لتحديد الاتجاهات يجب إبعاد الحديد والمغانط عنها.
لأن الحديد و المغانط تؤثر على هذه البوصلة بأن تجذبها نحوها أو تحرفها بعيداً عنها و بالتالي لن تشير البوصلة نحو الاتجاهات الجغرافية بشكل جيد.

إعداد أنس الشهاب

السؤال اخامس:

صحح كلاً من العبارات الاتية دون تغيير ما تحته خط:

١- وحدة قياس كمية الكهرباء هي الإلكترون في الجملة الدولية، أما وحدة قياس شدة التيار فهي الفولط.

التصحيح: هي الكولوم

هي الآمبير

٢- إن كل كمية كهرباء لا بد أن تكون مساوية إلى جداء شحنة الإلكترون بعدد حقيقي موجب.

التصحيح جداء شحنة الإلكترون بعدد صحيح موجب أو سالب.

٣- تنتج قوة لابلاس عن فعل متبادل بين الحقليين المغناطيسيين لمغناطيسين.

التصحيح عن فعل متبادل بين حقل مغناطيسي و تيار كهربائي.

السؤال السادس:

قارن بين ما يأتي:

-التيار المتوصل و التيار المتناوب من حيث: الحصول عليه - الشدة – الجهة

التيار المتواصل نحصل عليه من المدخرات و الخلايا الضوئية و مولدات التيار المتواصل، و هو ثابت الشدة و القيمة.

أما التيار المتناوب فنحصل عليه من مولدات التيار المتناوب و هو متغير الشدة و الجهة.

-عمل المولد الكهربائي و عمل المحرك الكهربائي من حيث: تحويل الطاقة.

المولد الكهربائي يحول الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية.

أما المحرك الكهربائي فبالعكس.

السؤال السابع:

ضع إشارة صح أمام العبارة الصحيحة و لإشارة خطأ أمام العبارة الخاطئة في كل مما يأتي:

١- يمكن استعمال برادة الحديد لتشكيل الطيف الكهربائي للحقل الكهربائي لجسم مشحون

خطأ بل تحدد الطيف المغناطيسي له.

٢- يوصل مقياس الآمبير على التفرع في الدارة

خطأ بل يوصل على التسلسل.

٣- الوحدة التي يقاس بها فرق الكمون الكهربائي هي الفولت صح

٤- المقاومة الأومية تتغير بتغير شدة التيار الكهربائي المار فيها. خطأ .

٥- يولد المغناطيس الساكن بالنسبة لوشيعة في دارة مغلقة تياراً كهربائياً.

خطأ فحتى يتولد التيار لا بد من حركة المغناطيس بالنسبة للوشيعة أو حركتها بالنسبة إليه.

٦- المغاطيس الكهربائي هو ساق من الحديد يلتف حوله سلك يسري فيه تياراً كهربائياً.

ليس بالضرورة فأي تيار كهربائي له أثر مغناطيسي.

٧- تقل قوة المغناطيس الكهربائي عند زيادة شدة التيار الكهربائي.

خطأ بل تزيد

السؤال الثامن:

دارة كهربائية تحوي مولداً و مصباحاً كهربائياً صغيراً و مقياس آمبير و مقياس فولت و قاطعة و أسلاك توصيل المطلوب:

١- ما دور المولد في الدارة .

دوره تحريك الإلكترونات بجهة محددة (من القطب السالب نحو الموجب) و بالتالي توليد التيار الكهربائي.

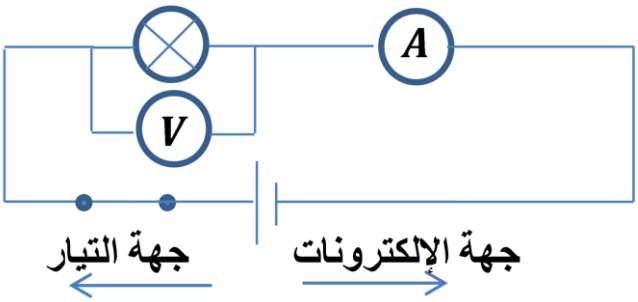
٢- ما دور مقياس آمبير في الدارة؟و كيف يوصل في الدارة.

يقيس هذا المقياس شدة التيار الكهربائي المار و يوصل في الدارة على التسلسل.

٣- ما دور مقياس فولت في الدارة ؟و كيف يوصل في الدارة؟

يقيس هذا المقياس فرق الكمون الكهربائي بين طرفي أي عنصر فعال أو غير فعال و يوصل في الدارة على التفرع.

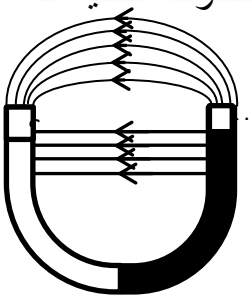
٤- ارسم شكلاً تخطيطياً للدارة السابقة ، و حدد على الرسم جهة التيار الكهربائي و جهة حركة الإلكترونات.



السؤال التاسع:

صف الحقل المغناطيسي لمغناطيس نضوي وضح وصفك بالرسم.

بين القطبين عبارة عن خطوط مستقيمة و خارجهما خطوط منحنية كما في الشكل.



السؤال العاشر:

ما مصادر الطاقة التي تستخدم عادة في تدوير المولد الكهربائي؟

أكثر المصادر شيوعاً المازوت و الغاز الطبيعي ثم طاقة المياه.

إعداد أنس الشعار

التكافؤ الكيميائي

➢ التكافؤ الكيميائي لعنصر في المركبات الأيونية:

مر معنا سابقاً تأين الصوديوم و المغنزيوم و الكلور و الأوكسجين.

$$Na \rightarrow Na^{+} + e^{-} \quad , \quad Mg \rightarrow Mg^{++} + 2e^{-}$$
$$Cl + e^{-} \rightarrow Cl^{-} \quad , \quad O + 2e^{-} \rightarrow O^{--}$$

نعرف التكافؤ الكيميائي بأنه عدد الإلكترونات التي تكتسبها ذرة واحدة من العنصر أو تخسرها عند اتحادها بعنصر آخر.

اسم العنصر	رمزه	رمز أيونه	تكافؤه
الهيدروجين	H	H^{+}	1
البوتاسيوم	K	K^{+}	1
الصوديوم	Na	Na^{+}	1
الكالسيوم	Ca	Ca^{++}	2
المغنزيوم	Mg	Mg^{++}	2
الألمنيوم	Al	Al^{+++}	3
الزنك	Zn	Zn^{++}	2
الحديد III	Fe	Fe^{+++}	3
الحديدII	Fe	Fe^{++}	2
النحاس II	Cu	Cu^{++}	2
النحاس I	Cu	Cu^{+}	1
الفضة	Ag	Ag^{+}	1
الباريوم	Ba	Ba^{++}	2

الجدول السابق كل عناصره معادن عدا الهيدروجين و جميع هذه العناصر ينتج عنها أيونات موجبة.

اسم العنصر غير (متحد)	رمزه	رمز أيونه	اسم العنصر متحداً	تكافؤه
الأوكسجين	O	O^{--}	أكسيد	2
الكلور	Cl	Cl^{-}	كلوريد	1
البروم	Br	Br^{-}	بروميد	1
اليود	I	I^{-}	يوديد	1
الكبريت	S	S^{--}	كبريتيد	2

الجدول السابق كل عناصره لا معادن و جميع هذه العناصر ينتج عنها أيونات سالبة.

➢ التكافؤ الكيميائي لعنصر في المركبات المشتركة:

هو عدد ازواج الإلكترونات التي تشترك بها ذرة العنصر مع ذرة عنصر آخر خلال التفاعل الكيميائي.

و بشكل عام:
التكافؤ الكيماوي لعنصر:هو عدد الإلكترونات التي يكسبها العنصر أو يخسرها أو يشارك بها في التفاعلات الكيميائية.

➢ التكافؤ الكيميائي لجذر:

الجذر هو مجموعة من الذرات المرتبطة تحمل شحنة كهربائية. و لا نجدها حرة في الطبيعة
و التكافؤ الكيميائي لجذر هو عدد ذرات الهيدروجين التي يمكن لها الارتباط به أو هو عدد الأيونات التي يحملها.

الجدول الآتي يوضح بعض الحموض و الجذور الموافقة لها:

اسم الحمض	صيغة الحمض	اسم الأيون (الجذر)	صيغة الأيون السالب	التكافؤ
حمض الآزوت	HNO_3	نترات	NO_3^-	1
حمض الخل	CH_3COOH	خلات	CH_3COO^-	1
حمض الكبريت	H_2SO_4	كبريتات	SO_4^{--}	2
حمض الكربون	H_2CO_3	كربونات	CO_3^{--}	2
حمض الفوسفور	H_3PO_4	فوسفات	PO_4^{---}	3

بينما يوضح هذا الجدول أشهر الأسس مع الأيونات الموجبة الموافقة:

اسم الأساس	صيغة الأساس	اسم الأيون	صيغة الأيون	التكافؤ
هيدروكسيد الامونيوم	NH_4OH	الأمونيوم	NH_4^+	1
هيدروكسيد الصوديوم	$NaOH$	الصوديوم	Na^+	1
هيدروكسيد البوتاسيوم	KOH	البوتاسيوم	K^+	1

➢ الكيمياء في حياتنا:

أهمية الماء:

نسبة الماء في الجسم البشري عالية (تقريباً ٦٤.٤%) بنسب متفاوتة بين الأجزاء المختلفة فهي عالية في الدم و العصارات و اللعاب و منخفضة في العظام و الأسنان.

و الماء ضروري جداً لجميع العمليات الحيوية كالهضم و نقل المواد المهضومة إلى الدم حيث لا تنتقل إليه إلا أن تكون ذائبة في الماء و كذلك هو ضروري في عمليات الإطراح المختلفة (العرق – البول - البراز).

أنشطة و تدريبات صفحة 132

السؤال الأول:

أكمل الفراغات في الجدول الآتي:

اسم المجموعة الذرية	صيغة الأيون	التكافؤ
الهيدروكسيد	OH^-	1
النترات	NO_3^-	1
الكبريتات	SO_4^{--}	2
الفوسفات	PO_4^{---}	3
الكربونات	CO_3^{--}	2
الأمونيوم	NH_4^+	1

السؤال الثاني:

ضع علامة صح أمام العبارة الصحيحة و علمة غلط أمام العبارة الغلط:

١- توجد الجذور الكيميائية بصورة حرة في الطبيعة. غلط

٢- فقدان إلكترون واحد من ذرة يكسبها شحنة موجبة أحادية. صح

٣- اكتساب الذرة للإلكترون يكوّن أيوناً ثنائي الشحنة السالبة. خطأ

السؤال الثالث:

بعد دراسة جدول العناصر أكمل الجدول الآتي بالأسماء و الرموز و التكافؤ المناسب:

اسم العنصر	الرمز	التكافؤ
أكسجين	O	2
البروم	Br	1
ألمنيوم	Al	3
فوسفور	P	3 , 5
بوتاسيوم	K	1
صوديوم	Na	1

السؤال الرابع:

املأ الفراغات الآتية بالكلمات المناسبة:

١- عنصر المغنزيوم ثنائي التكافؤ لأن ذرته تخسر الإلكترونين السطحيين أثناء التفاعلات الكيميائية.

٢- عنصر الأكسجين ثنائي التكافؤ لأن ذرته تكسب إلكترونين أو تشارك بإلكترونين أثناء التفاعلات الكيميائية.

السؤال الخامس:

صنف الأيونات الآتية إلى أيونات بسيطة و أيونات مركبة:

$$NO_3^-, Ba^{2+}, Al^{3+}, O^{2-}, SO_4^{2-}$$
$$NH_4^+, Cl^-, Zn^{2+}, CO_3^{2-}$$

أيونات بسيطة	O^{2-}	Al^{3+}	Ba^{2+}	Zn^{2+}	Cl^-
أيونات مركبة	SO_4^{2-}	NO_3^-	CO_3^{2-}	NH_4^+	

السؤال السادس:

صل بين الرمز و دلالته

الرمز	دلالة الرمز
H	جزيء هيدروجين
$2H$	ذرة هيدروجين واحدة
H_2	أيون هيدروجين واحد
$3H_2$	ذرتا هيدروجين منفصلتان
H^+	ثلاثة جزيئات هيدروجين
	ثلاثة ذرات هيدروجين

صيغ المركبات الكيميائية الأيونية

➢ كتابة صيغة مركب أيوني مكون من عنصرين:

نكتب المعدن على اليسار و نكتب اللامعدن على اليمين وفي أسفل كل عنصر من اليمين نكتب تكافؤ العنصر الآخر لكن إن تساوى هذان التكافؤان لا نكتبهما كذلك التكافؤ (1) لا نكتبه.
و إن كان هناك عامل مشترك بينهما نختصر عليه.

أمثلة:

كلوريد الصوديوم: $NaCl$
أكسيد البوتاسيوم: K_2O
كبريتيد الألمنيوم: Al_2S_3
أكسيد السيليكون: Si_2O_4
نقسم على العامل المشترك 2 و بالتالي تصبح الصيغة: SiO_2

➢ كتابة صيغة مركب أيوني يحوي جذراً:

بصورة مشابه لما سبق نكتب صيغة المركب المركب الذي يحوي جذراً لكن نضع الجذر بين قوسين عند كتابة تكافؤ العنصر المرتبط به في أسفله من اليمين.

أمثلة:

هيدروكسيد الكالسيوم: $Ca(OH)_2$
كبريتات الألمنيوم: $Al_2(SO_4)_3$
نترات الصوديوم: $NaNO_3$

➢ تسمية المركبات الكيميائية:

نبدأ بالأيون السالب ثم المعدن

$AlCl_3$ كلوريد الألمنيوم
$NaCl$ كلوريد الصوديوم
$ZnSO_4$ كبريتات الزنك
$CaSO_4$ كبريتات الكالسيوم
KNO_3 نترات البوتاسيوم
$Ca(NO_3)_2$ نترات الكالسيوم
CH_3COONa خلات الصوديوم
$(CH_3COO)_2Ca$ خلات الكالسيوم

الكيمياء في حياتنا:

المواد المطهرة:

- **صبغة اليود:**

اليود هو لا معدن صلب في الدرجات العادية من الحرارة يتسامى (يتحول مباشرة من الصلب إلى الغاز) بالتسخين،
قليل الذوبان في الماء و لكنه يذوب بسهولة في الكحول و في محلول يوديد البوتاسيوم
و صبغة اليود مطهر قوي ،حيث تستعمل الصبغة ذات التركيز 25% للجروح الصغيرة.

- **حمض البور(البوريك):**

مادة صلبة بلورية بيضاء بلا رائحة
محلوله مع الماء ٢% يستخدم كغسول للعين
يخلط حمض البور و الفازلين لعمل مرهم للالتهابات الجلدية،
أو مع مسحوق التالك لصنع بودرة الأطفال

هناك نوع من الصابون يحوي نسبة صغيرة من حمض البور حيث هذا الحمض مطهر متوسط القوة و لا يهيج الجلد بل بالعكس يلطف الالتهابات الجلدية.

أنشطة و تدريبات
صفحة 139

السؤال الأول:

لاحظ الجدول ثم حدد الجزيئات التي تتكون من:

- ذرة واحدة
- ذرات من النوع نفسه
- ذرات مختلفة.

الجزيء	الصيغة الكيميائية	الملاحظة
جزيء الماء	H_2O	ذرات مختلفة
جزيء الأكسجين	O_2	ذرات من النوع نفسه
جزيء ثنائي أكسيد الكربون	CO_2	ذرات مختلفة
جزيء البوتان	C_4H_{10}	ذرات مختلفة
جزيء الاوزون	O_3	ذرات من النوع نفسه
جزيء الإيتانول	C_2H_5OH	ذرات مختلفة
جزيء الهليوم	He	ذرة واحدة

إعداد: أنس الشعار

السؤال الثاني:

اكتب أسماء العناصر و أعداد ذراتها في كل من الصيغ الكيميائية للمركبات الآتية:

الصيغة الكيميائية	اسم المركب	مدلول الصيغة
NH_3	غاز النشادر	ترتبط ذرة نتروجين بثلاث ذرات هيدروجين
CH_4	غاز الميتان	ترتبط ذرة كربون بأربع ذرات هيدروجين
MgO	أكسيد المغنزيوم	ترتبط ذرة أكسجين مع ذرة مغنزيوم
Fe_2O_3	أكسيد الحديد III	ترتبط ثلاث ذرات من الأكسجين مع ذرتين من الحديد
$NaCl$	كلوريد الصوديوم	ترتبط ذرة كلور مع ذرة صوديوم
H_2S	غاز كبريتيد الهيدروجين	ترتبط ذرة كبريت مع ذرتا هيدروجين

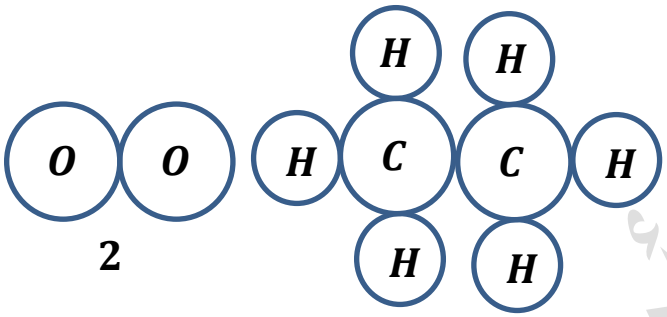
السؤال الثالث:

تمثل الأشكال ١-٢-٣ نماذج جزيئات الإيتان و الأكسجين:

***a*- اكتب صيغة كل من هذ الجزيئات**

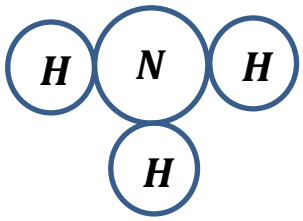
***b*- حدد نوع و عدد الذرات الداخلة في تركيب كل جزيء**

***c*- صنف هذه الجزيئات إلى بسيطة و مركبة.**



2

1



3

***a*-** NH_3 , O_2 , C_2H_6

في الجزيء الأول هناك ذرتا كربون متحدتان مع ستة ذرات هيدروجين و هو جزيء مركب.

في الجزيء الثاني يوجد ذرتا أكسجين متحدتان و هو جزيء بسيط

و في الجزيء الثالث يوجد ثلاث ذرات من الهيدروجين متحدة مع ذرة واحدة نتروجين.

و هو جزيء مركب.

السؤال الرابع:

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

١- صيغة كربونات الكالسيوم هي:

$CaCO_2$ $CaCO_3$ Ca_2CO_3 $Ca(CO_3)_2$

الجواب الصحيح: $CaCO_3$

٢- صيغة كلوريد الأمونيوم هي:

NH_3Cl NH_4Cl_4 NH_4Cl NH_4Cl_2

الجواب الصحيح: NH_4Cl

السؤال الخامس:

اكتب صيغة غاز البروبان المكون من 3 ذرات كربون و 8 ذرات هيدروجين.

الجواب: C_3H_8

السؤال السادس:

أكمل الجدولين الآتيين:

جزيء الماء	جزيء الأكسجين	جزيء الكلور	جزيء كلور الهيدروجين	جزيء حمض الكبريت
H_2O	O_2	Cl_2	HCl	H_2SO_4

هدروكسيد البوتاسيوم	كبريتات الزنك	كربونات الصوديوم	كبريتيد الألمنيوم	فوسفات الكالسيوم
KOH	$ZnSO_4$	Na_2CO_3	$AlCl_3$	$Ca_3(PO_4)_2$

السؤال السابع: املأ الجدول الآتي:

اسم المركب	كلوريد الفضة	كبريتيد النحاس II	كربونات البوتاسيوم	هدروكسيد الصوديوم	نترات الكالسيوم
صيغة المركب	$AgCl$	CuS	K_2CO_3	$NaOH$	$Ca(NO_3)_2$
تكافؤ المعدن	1	2	1	1	2

السؤال الثامن:

أكمل الجدول الآتي بكتابة الصيغ الكيميائية للمركبات الناتجة عن ارتباط الأيونات الموجبة مع الأيونات السالبة ثم اذكر أسماء المركبات الواردة في السطر الأول و كذلك العمود الأول من الجدول:

PO_4^{3-}	SO_4^{2-}	OH^-	S^{2-}	Cl^-	الأيونات السالبة / الأيونات الموجبة
Ag_3PO_4 فوسفات الفضة	Ag_2SO_4 كبريتات الفضة	$AgOH$ هيدروكسيد الفضة	Ag_2S كبريتيد الفضة	$AgCl$ كلوريد الفضة	Ag^+
Cu_3PO_4	Cu_2SO_4	$CuOH$	Cu_2S	$CuCl$ كلوريد النحاس I	Cu^+
$Cu_3(PO_4)_2$	$CuSO_4$	$Cu(OH)_2$	CuS	$CuCl_2$ كلوريد النحاس II	Cu^{2+}
$(NH_4)_3PO_4$	$(NH_4)_2SO_4$	NH_4OH	$(NH_4)_2S$	NH_4Cl كلوريد الأمونيوم	NH_4^+

إعداد: أنس الشعار

التفاعل الكيميائي

➢ تفاعل الأكسجين و المغنزيوم:

و هو تحول كيميائي حيث يختفي الأكسجين (غاز) و المغنزيوم (صلب) و يظهر مسحوق أبيض يسمى أكسيد المغنزيوم (صلب) و هو مختلف بخصائصه عن الأكسجين و عن المغنزيوم. و يمكن أن نكتب المعادلة اللفظية الآتية:

أكسيد المغنزيوم ⟵ المغنزيوم +الأكسجين

➢ تفاعل الكبريت و الحديد:

عند تسخين خليط من الكبريت (صلب) و الحديد (صلب) بنسبة كتل 4 من الأول و 7 من الثاني حتى التوهج نلاحظ أن الخليط يستمر في توهجه حتى لو أبعدناه عن الموقد و تتكون مادة صلبة لونها رمادي يميل إلى الأسود لا يجذبها المغناطيس هي كبريتيد الحديد التي تختلف في خصائصها عن الحديد و الكبريت.

كبريتيد الحديد ⟵ الحديد +الكبريت

التفاعل الكيميائي:

تحول كيميائي تتحول فيه مواد نسميها المواد المتفاعلة لتعطي مواد جديدة نسميها المواد الناتجة.

➢ الاحتراق:

الاحتراق التام و الاحتراق غير التام:

يلزم لحدوث الاحتراق الكامل وجود كمية كافية من الأكسجين أما إن كانت غير كافية فيكون الاحتراق غير تام.

احتراق غاز البوتان C_4H_{10}:

يستخدم هذا الغاز في المواقد و في المدافئ أو في تشغيل المحركات و المولدات....
ينتج عن احتراقه التام ثنائي أكسيد الكربون و بخار الماء (و كذلك غاز المتان).
و ينتج عن احتراقه غير التام غاز أول أكسيد الكربون و هو غاز سام يسبب الاختناق حيث يتحد مع كريات الدم الحمراء و يمنعها من نقل الأكسجين كما ينتج بخار الماء و الفحم (الكربون) أسود اللون.

➢ الكيمياء في حياتنا:

يعد الفوسفور من العناصر الهامة للكائنات الحية فهو يدخل في تركيب بعض المواد ضمن نوى الخلايا
و يوجد على شكل فوسفات الكالسيوم في العظام و الأسنان.
جزيئة الفوسفور رباعية P_4 و كلما سخنت تتحلل لتصبح P_2 ثم P
حروق الفوسفور مؤلمة جداً و بطيئة الالتئام
و عند استحصال الفوسفور الأبيض بوجود كمية كبيرة من الهواء يتشكل P_2O_5 على شكل سحب بيضاء كثيفة كما في حدث في العدوان الصهيوني على غزة.
و عند أكسدته ببطْء يعطي ضوءاً أخضر ضعيف يمكن رؤيته في الظلام (الفسفرة)
يدخل الفوسفور في صناعة أعواد الثقاب (لكنه أوقف بسبب سميته) و في صناعة المبيدات الحشرية و سموم القوارض.

أنشطة و تدريبات
148

السؤال الأول:

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

١- ينتج عن الاحتراق الكامل للبوتان:

- **الكربون و الماء - ثنائي أكسيد الكربون**
- **الماء فقط - ثنائي أكسيد الكربون و الماء**

الجواب الصحيح: ثنائي أكسيد الكربون و الماء

٢- غاز يساعد على احتراق الوقود المنزلي (غاز البوتان) فهو غاز:

- **الهيدروجين - النتروجين**
- **ثنائي أكسيد الكربون - الأكسجين**

الجواب الصحيح : الأكسجين

٣- عندما يشتعل المغنزيوم في الهواء يتشكل مسحوق أبيض هو:

- **أكسيد المغنزيوم - هيدروكسيد المغنزيوم**
- **كبريتيد المغنزيوم - نترات المغنزيوم**

الجواب الصحيح : أكسيد المغنزيوم

السؤال الثاني:

في تجربة الاحتراق الكامل للبوتان :
اذكر المواد المتفاعلة و المواد الناتجة وفق المعادلة الآتية:

ثنائي +الماء ← غاز البوتان +أكسجين
أكسيد الكربون

المواد المتفاعلة هي غاز البوتان و الأكسجين
و المواد الناتجة هي الماء و ثنائي أكسيد الكربون.

- **هناك منتج غير مادي ما هو؟**

هو الحرارة.

السؤال الثالث:

اكتب المعادلة الكيميائية اللفظية المعبرة عن:

١- احتراق الكربون بالأكسجين و ينطلق غاز ثنائي أكسيد الكربون

ثنائي ← أكسجين + كربون
أكسيد الكربون

٢- تفاعل الألمنيوم مع غاز الكلور و تكون كلوريد الألمنيوم

كلوريد الألمنيوم ← غاز الكلور +ألمنيوم

٣- تفاعل حمض كلور الماء مع هيدروكسيد الصوديوم و تكون كلوريد الصوديوم و الماء

← هدروكسيد الصوديوم + حمض كلور الماء
الماء + كلوريد الصوديوم

قانونا التفاعل الكيميائي

- **أولاً مبدأ انحفاظ نوع الذرات و عددها لكل نوع خلال التفاعل.**
- **ثانياً مبدأ انحفاظ الكتلة: الكتلة لا تستحدث و لا تفنى خلال التفاعلات الكيميائية**

فكتلة المواد الداخلة في التفاعل تساوي كتلة المواد الناتجة عنه.

لأن التفاعل الكيميائي هو مجرد فك الروابط بين ذرات المواد المتفاعلة و إعادة ترتيبها في المواد الناتجة

- قانون النسب الثابتة:

تبقى النسب الكتلية للعناصر الداخلة في تركيب مركب ما ثابتة مهما كانت طريقة تحضيره.

تطبيق 1 صفحة 151:

تبلغ كتلة الصوديوم Na: g (23)
و كتلة الكلور : g (35.5)
في g (58.5) من ملح كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) فاحسب النسبة بين كتلة الكلور و كتلة الصوديوم.

$$\frac{\text{كتلة الكلور}}{\text{كتلة الصوديوم}} = \frac{35.5}{23} = 1.54$$

و هي نسبة ثابتة دوماً.

تطبيق 2 صفحة 152:

تتألف ثلاث عينات من المركب FeS من الحديد و الكبريت استعن بالجدول الآتي للحصول على النسبة الثابتة بينهم:

العينة	كتلة الحديد g	كتلة الكبريت g	$\frac{\text{كتلة الحديد}}{\text{كتلة الكبريت}}$
الأولى	56	32	$\frac{7}{4}$
الثانية	28	16	$\frac{7}{4}$
الثالثة	7	4	$\frac{7}{4}$

نستنتج أن

$$\text{نسبة التفاعل} = \frac{\text{كتلة الحديد}}{\text{كتلة الكبريت}} = \frac{7}{4}$$

ماذا تلاحظ ؟

ألاحظ أنها دوماً نسبة ثابتة.

أنشطة و تدريبات صفحة 154

السؤال الأول:

املأ الفراغات الآتية بالكلمات المناسبة:

١- **تنحفظ الذرات** نوعاً و عدداً **خلال التفاعل الكيميائي.**

٢- **مجموع كتل المواد الداخلة في التفاعل** الكيميائي **تساوي مجموع كتل المواد الناتجة عن التفاعل.**

السؤال الثاني:

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

١- **في طرفي المعادلة الكيميائية الموزونة يكون:**

- **الجزيئات نفسها**
- **الذرات نفسها نوعاً و عدداً**
- **ذرات مختلفة بالعدد**
- **ذرات مختلفة بالنوع**

الجواب الصحيح:الذرات نفسها نوعاً و عدداً.

٢- **في تفاعل كيميائي يكون مجموع كتل المواد المتفاعلة:**

- **أكبر من مجموع الكتل المواد المتفاعلة**
- **أصغر من مجموع كتل المواد المتفاعلة**
- **يساوي مجموع كتل المواد الناتجة**
- **يساوي مجموع كتل المواد الناتجة أحياناً**
- الجواب الصحيح: يساوي مجموع كتل المواد الناتجة.

السؤال الثالث:

استعن بالجدول الآتي للإجابة عن الأسئلة التي تليه:

كتلة الأكسجين	كتلة الهيدروجين	كتلة الأكسجين / كتلة الهيدروجين
8	1	8
16	2	8
24	3	8
32	4	8

١- **صف ما يحدث لو سمحنا لـ $(16\ g)$ فقط من الأكسجين لتتفاعل مع $(5\ g)$ من الهيدروجين.**

سوف تتفاعل كامل كمية الأكسجين و يتفاعل من الهيدروجين فقط $2\ g$ و سوف يبقى $3\ g$ دون تفاعل.

٢- **احسب كتلة الهيدروجين اللازم للاتحاد بـ $96\ g$ من الأكسجين ثم احسب كتلة الماء المتكون.**

كتلة الهيدروجين هي ثُمن كتلة الأكسجين أي $12\ g$ و كتلة الماء المتشكل هي مجموع كتلتي الهيدروجين و الأكسجين أي $108\ g$

المعادلات الكيميائية

- المعادلة الكيميائية : تعبير بالرموز و الصيغ عن تفاعل كيميائي واقعي
فهي تدل على نوع و تركيب المواد المتفاعلة و الناتجة و حالتها الفيزيائية و كمياتها النسبية في التفاعل و كذلك الظروف التي يتم بها التفاعل من درجة حرارة و ضغط..
و تحقق المعادلة الكيميائية قانوني التفاعلات الكيميائية.

➢ شروط كتابة المعادلة الكيميائية:

١- كتابة جميع الرموز و الصيغ لكافة المواد بشكل صحيح (قانون بروست)
٢- يجب أن يكون عدد ذرات كل عنصر في الطرف اليميني مساوياً عددها في الطرف اليساري (قانون لافوازييه).

الرمز	الشرح
$\longrightarrow$	يعطي
S	مادة صلبة أو راسب
$\downarrow$	راسب
(l)	سائل
(aq)	محلول مائي
(g)	غاز
$\uparrow$	ناتج (و ليس متفاعل) غازي
$\xrightarrow{\Delta}$	تفاعل يحتاج إلى حرارة
$\xrightarrow{MnO_2}$	تفاعل يتم مع وجود وسيط

أمثلة:
تفاعل الحديد و الكبريت:

$$Fe_{(s)} + S_{(s)} \xrightarrow{\Delta} FeS_{(s)}$$

تفاعل الأكسجين و الكربون:

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$$

الاحتراق الكامل للميتان و الأكسجين:

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

لموازنة معادلة كيميائية فالأسهل جعل موازنة العنصر غير المرتبط هي الموازنة الأخيرة .
و في المعادلة السابقة هو الأكسجين.

➢ الكيمياء في حياتنا:

هناك الكثير من العمليات الكيميائية التي تحصل في أجسام الإنسان و الحيوان و النبات و التي تكون ضرورية جداً لاستمرار الحياة.
فالطعام يتحول عبر جهاز الهضم إلى مواد أبسط ذائبة يمتصها الدم ثم تدخل الخلايا و يحصل عليها تغيرات كيميائية مما ينتج عنه حرارة و طاقة يحتاجها الجسم ، عدا عن عمليات تجديد و بناء الانسجة.

أنشطة و تدريبات
صفحة 159

السؤال الأول:
اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

١- إحدى المعادلات الآتية غير موزونة هي:

$$Zn + S \longrightarrow ZnS$$
$$H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2\,HCl$$
$$2Ca + O_2 \longrightarrow 2\,CaO$$
$$Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$$

الجواب الصحيح هو الأخيرة ففي الطرف اليساري يوجد ذرة صوديوم واحدة بينما في الطرف اليميني يوجد ذرتان.

٢- إحدى المعادلات الآتية موزونة هي:

$$NO + O_2 \longrightarrow NO_2$$
$$SO_2 + O_2 \longrightarrow SO_3$$
$$4Al + 3O_2 \longrightarrow 2\,Al_2O_3$$
$$BaO + HCl \longrightarrow BaCl_2 + H_2O$$

المعادلة الثالثة

السؤال الثاني:
اكتب المعادلتين الكيميائيتين الآتيتين بالرموز و الصيغ ثم وازنهما :

أكسيد البوتاسيوم ⟵ أكسجين + بوتاسيوم

$$4K + O_2 \longrightarrow 2K_2O$$

حمض كلور الماء + زنك ⟵ هيدروجين + كلوريد الزنك

$$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$$

السؤال الثالث:
وازن كلاً من المعادلتين الكيميائيتين الآتيتين:

$$C_2H_4 + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$$
$$Al + Cl_2 \longrightarrow AlCl_3$$

$$C_2H_4 + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 2H_2O$$
$$2Al + 3Cl_2 \longrightarrow 2\,AlCl_3$$

إعداد أنس الشعار

الحساب الكيميائي

تعاريف:

- **المول:**

هو وحدة لقياس كمية المادة تحوي عدد أوغادرو من جسيمات المادة.

- **عدد أوغادرو:**

عدد هائل جداً (6.022×10^{23})

- **الكتلة المولية لعنصر:**

كتلة مول واحد أو كتلة عدد أفوغادرو من ذرات هذا العنصر.

- **الكتلة المولية لمركب:**

هي كتلة مول واحد أو كتلة عدد أفوغادرو من جزيئات هذا المركب

- **الكتلة المولية لجزيء:**

مجموع الكتل المولية للعناصر المكونة للجزيء

- **الحجم المولي لغاز:**

هو حجم مول واحد أو حجم عدد أفوغادرو من جزيئات ذلك الغاز مقاساً في شروط معينة من الضغط و درجة الحرارة.

و من المعروف أن الحجم المولي لأي غاز في الشرطين النظاميين $22.4\ l$

- **الشرطان النظاميان:**

درجة الحرارة صفر سيلزيوس

و الضغط ضغط جوي واحد $(1\ atm)$.

مسألة محلولة صفحة 164:

نصب كمية كافية من حمض الكبريت الممدد على $6.5\ g$ من الزنك فيتم التفاعل وفق المعادلة الآتية:

$$H_2SO_4 + Zn \longrightarrow ZnSO_4 + H_2$$

و المطلوب حساب:

١- كتلة كبريتات الزنك الناتجة:

٢- حجم الغاز المنطلق مقاساً في الشرطين النظاميين.

الكتل الذرية :

$$(Zn: 65\ ,S: 32\ ,O: 16)$$

الكتلة المولية لكبريتات الزنك:

$Zn: 65$

$S: 32$

$O_4: 64$

المجموع $161\ g$

$H_2SO_4 + Zn \longrightarrow$	$ZnSO_4 +$	H_2
$65\ g$	$161\ g$	$22.4\ l$
$6.5\ g$	$m\ g$	$V\ l$

$$m = \frac{161 \times 6.5}{65} = \frac{161}{10} = 16.1\ g$$

$$V = \frac{22.4 \times 6.5}{65} = \frac{22.4}{10} = 2.24\ l$$

أنشطة و تدريبات
صفحة 170

السؤال الأول:

ما حجم غاز ثنائي أكسيد الكبريت الذي تمثله الصيغة $(3SO_2)$ مقاساً في الشرطين النظاميين.

$$1\ mol \longrightarrow 22.4\ l$$
$$3\ mol \longrightarrow V\ l$$
$$V = \frac{3 \times 22.4}{1} = 67.2\ l$$

السؤال الثاني:

احسب الكتلة المولية للمركبات الآتية:

$$HNO_3\ ,NaOH,$$
$$Ca(OH)_2, Na_2SO_4$$

الكتل الذرية:

$$H:1\ ,N:14\ ,O:16, Na:23, S:32,$$
$$Ca:40$$

الكتلة المولية لـ HNO_3:

$$1 + 14 + 3 \times 16 = 63\ g$$

الكتلة المولية لـ $NaOH$:

$$23 + 16 + 1 = 40\ g$$

الكتلة المولية لـ $Ca(OH)_2$:

$$40 + 2 \times 1٦ + 2 \times 1 = 74\ g$$

الكتلة المولية لـ Na_2SO_4:

$$23 \times 2 + 32 + 4 \times 16$$
$$= 46 + 32 + 64 = 142\ g$$

السؤال الثالث:

يحترق $48\ g$ من الكربون C بالأكسجين احتراقاً تاماً و ينتج غاز ثنائي أكسيد الكربون و بخار الماء المطلوب:

١- اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن التفاعل الحاصل .

٢- احسب عدد مولات الأكسجين اللازم لعملية الاحتراق.

٣- احسب حجم غاز ثنائي أكسيد الكربون الناتج مقاساً في الشرطين النظاميين.

٤- احسب كتلة الماء الناتج.

(الكتل الذرية $O:16$, $C:12$)

الحل:

C	$+$	O_2	$\longrightarrow$	CO_2
$12\ g$		$1\ mol$		$22.4\ l$
$48\ g$		$n\ mol$		$V\ l$

$$n = \frac{48 \times 1}{12} = 4\ mol$$

$$V = \frac{22.4 \times 48}{12} = 4 \times 22.4 = 89.6\ l$$

لن يتكون بخار الماء نتيجة احتراق الكربون.

إعداد أنس الشعار

السؤال الرابع:

احسب الحجم الذي تشغله كل من الغازات الآتية مقاساً في الشرطين النظاميين:

١- $34\ g$ من غازالنشادر NH_3

٢- $64\ g$ من غازالمتان CH_4

٣- $84\ g$ من غازالنتروجين N_2

٤- $73\ g$ من غاز كلوريد الهيدروجين HCl

علماً أن الكتل الذرية:

$C: 12,\quad Cl: 35.5\ ,\ H: 1\quad ,N: 14$

١- الكتلة المولية للنشادر: $17\ g$

$$\begin{array}{ccc} 17\ g & \longrightarrow & 22.4\ l \\ 34\ g & \longrightarrow & V\ l \end{array}$$

$$V = \frac{22.4 \times 34}{17} = 22.4 \times 2 = 44.8\ l$$

2- الكتلة المولية للمتان: $16\ g$

$$\begin{array}{ccc} 16\ g & \longrightarrow & 22.4\ l \\ 64\ g & \longrightarrow & V\ l \end{array}$$

$$V = \frac{22.4 \times 64}{16} = 22.4 \times 4 = 89.6\ l$$

2- الكتلة المولية للنتروجين: $28\ g$

$$\begin{array}{ccc} 28\ g & \longrightarrow & 22.4\ l \\ 84\ g & \longrightarrow & V\ l \end{array}$$

$$V = \frac{22.4 \times 84}{28} = 22.4 \times 3 = 67.2\ l$$

2- الكتلة المولية لكلوريد الهيدروجين: $36.5\ g$

$$\begin{array}{ccc} 36.5\ g & \longrightarrow & 22.4\ l \\ 73\ g & \longrightarrow & V\ l \end{array}$$

$$V = \frac{22.4 \times 73}{36.5} = 22.4 \times 2 = 44.8\ l$$

إعداد أنس الشعار

أنشطة و تدريبات وحدتي الكيمياء

السؤال الأول:

صل بين كل دقيقة من العمود A مع ما يناسبها في العمود B:

A	B
الإلكترونات	موجبة الشحنة
النواة	سالبة الشحنة
النيوترونات	معتدلة كهربائياً
البروتونات	
الذرة	
الجزيئات	

السؤال الثاني:

إذا علمت أن $^{27}_{13}Al$ ، $^{32}_{16}S$ املأ الفراغات في الجدول الآتي:

اسم العنصر	الرمز	العدد الذري	العدد الكتلي	عدد البروتونات	عد النيوترونات	عدد الإلكترونات
الألمنيوم	$^{27}_{13}Al$	13	27	13	14	13
الكبريت	$^{32}_{16}S$	16	32	16	16	16

لاحظ أن العدد الذري و عدد الإلكترونات و عدد البروتونات متساوون
و أن عدد النترونات يساوي العدد الكتلي مطروحاً منه العدد الذري.

السؤال الثالث:

أكمل الجدول الآتي:

تسلسل	اسم الجذر	صيغته	تكافؤه
1	جذر النترات	NO_3^-	1
2	جذر الفوسفات	PO_4^{-3}	3
3	جذر الخلات	CH_3COO^-	1
4	جذر الكربونات	CO_3^{-2}	2

السؤال الرابع:

أكمل الجدول الآتي:

اسم المركب	بروميد الزنك	كربونات الألمنيوم	كبريتات الألمنيوم
صيغته الجزيئية	$ZnBr_2$	$\boldsymbol{Al_2(CO_3)_3}$	$Al_2(SO_4)_3$
صيغته الأيونية	$Zn^{+2} + 2Br^-$	$2Al^{+3} + 3CO_3{}^{-2}$	$\boldsymbol{2Al^{+3} + 3SO_4{}^{-2}}$

السؤال الخامس:

حدد الغلط في صيغ كل من المركبات الآتية ثم اكتب الصيغة الصحيحة:

١- كلوريد الفضة: $\boldsymbol{Cl_2Ag_2}$ الصيغة الصحيحة $AgCl$

٢- نترات الكالسيوم $\boldsymbol{CaNO}$ الصيغة الصحيحة $Ca(NO_3)_2$

٣- كلوريد الحديدي $\boldsymbol{FeCl}$ الصيغة الصحيحة $Fe(Cl)_2$

الياء في آخر كلمة الحديدي تعني أن تكافؤ الحديد هو التكافؤ الأصغري حيث له تكافؤان 2 و 3 و هنا 2

٤- ثنائي أكسيد الكربون $\boldsymbol{C_2O_4}$ الصيغة الصحيحة CO_2

٥- هدروكسيد الأمونيوم $\boldsymbol{NH_3OH}$ الصيغة الصحيحة NH_4OH

٦- خلات الكالسيوم $\boldsymbol{CaCH_3COO}$ الصيغة الصحيحة CH_3COOCa

السؤال السادس

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما ياتي:

١- عدد إلكترونات التكافؤ (الإلكترونات السطحية) في ذرة الكربون $_6C$ يساوي:

1 , 2 , 6, 4

ذرة الكربون لها ستة إلكترونات ، في المدار الأول يتوضع إلكترونان و في الثاني البقية أي 4.

٢- تكافؤ عنصر ما يساوي عدد الإلكترونات:

- **المحيطة بنواة الذرة - التي قد تكتسبها الذرة أو تفقدها - التي قد تشارك عليها الذرة**
- **التي قد تكتسبها أو تفقدها أو تشارك عليها الذرة.**

الجواب الصحيح هو الأخير.

٣- تكافؤ الحديد في المركب $\boldsymbol{FeCO_3}$ يساوي: 4, 1, 3, 2

الجواب الصحيح هو 2 فتكافؤ الحديد في هذا المركب مساو لتكافؤ جذر الكربونات.

٦- الشحنة الموجبة التي تظهر على المغنزيوم في المركب الأيوني MgO تساوي:

$1+, 2+, 3+, 4+$

الجواب الصحيح $2+$

٧- الصيغة الكيميائية لمركب فوسفات الكالسيوم هي:

$Ca_3(PO_4)_2$, $Ca_2(PO_4)_3$

$Ca(PO_4)_2$, $CaPO_4$

الصيغة الصحيحة هي $Ca_3(PO_4)_2$ فتكافؤ الكالسيوم ٢ و تكافؤ الفوسفات هو ٣

٨- تخضع التفاعلات الكيميائية إلى :

- قاعدة باولي - قانون بروست فقط
- قانون لافوازييه فقط
- قانون لافوازييه و بروست معاً

الجواب الصحيح هو الأخير.

٩- ينص قانون بروست على ان المواد تتفاعل مع بعضها بنسب كتلية :

ثابتة - متغيرة – ثابتة أو متغيرة- صحيحة غير كسرية دوماً.

الجواب الصحيح هو : ثابتة

١٠- الصيغة الكيميائية لكبريتات المغنزيوم:

$MgSO_2$, Mg_2SO_2 , $MgSO_4$, MgS

الجواب الصحيح هو $MgSO_4$

٤-السؤال السابع:

عبر عن المعادلات اللفظية الآتية بمعادلات رمزية موزونة:

١) غاز الكلور+غاز الهيدروجين ⟶ غاز كلوريد الهيدروجين

$$H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$$

٢) حمض كلور الماء+الزنك ⟶ غاز الهيدروجين+كلوريد الزنك

$$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$$

٣) حمض الكربون + هيدروكسيد البوتاسيوم ⟶ ماء + كربونات البوتاسيوم

$$2KOH + H_2CO_3 \longrightarrow K_2CO_3 + 2H_2O$$

٥-السؤال الثامن:

حدد الغلط في كل من المعادلات الآتية ثم أعد كتابة كل منها بالشكل الصحيح:

$$Na_2CO_3 + CaCl_2 \rightarrow CaCO_3 + Na_2Cl_2$$

$$Na_2CO_3 + CaCl_2 \rightarrow CaCO_3 + 2NaCl$$

$$Zn + AgNO_3 \longrightarrow Zn_2NO_3 + Ag$$

$$Zn + 2AgNO_3 \longrightarrow Zn(NO_3)_2 + 2Ag$$

$$Ba + HCl_2 \longrightarrow BaCl_2 + H$$

$$Ba + 2HCl \longrightarrow BaCl_2 + H_2$$

السؤال الخامس:

إذا علمت أن $3g$ مغنزيوم تتفاعل مع $2g$ أكسجين فالمطلوب:

١- احسب كتلة المغنزيوم اللازم للاتحاد مع $20\ g$ أكسجين ثم احسب كتلة أكسيد المغنزيوم الناتج.

أكسجين $2\ g$ ⟶ مغنزيوم $3g$

أكسجين $20\ g$ ⟶ مغنزيوم mg

$$m = \frac{20 \times 3}{2} = 30\ g$$

٢- صف ما يحدث لو أشعلنا شريطاً من المغنزيوم كتلته $12\ g$ و أدخلناه في وعاء يحوي $17\ g$ أكسجين.

أكسجين $2\ g$ ⟶ مغنزيوم $3g$

أكسجين $x\ g$ ⟶ مغنزيوم $12g$

$$x = \frac{12 \times 2}{3} = 8\ g$$

أي أن كامل كتلة المغنزيوم سوف تتفاعل و سوف يتفاعل من الأكسجين فقط ثمانية غرامات و يبقى تسعة دون تفاعل.

السؤال العاشر:

احسب الكتل المولية للمركبات الآتية:

حمض كلور الماء HCl

هدروكسيد الصوديوم $NaOH$

حمض الخل CH_3COOH

هدروكسيد الأمونيوم NH_4OH

علماً أن :

$N: 14\ \ Na: 23\ \ O: 16$

$C: 12\ \ Cl: 35.5\ \ H: 1$

حمض كلور الماء $36.5\ g/mol$

هدروكسيد الصوديوم $40\ g/mol$

حمض الخل: $60\ g/mol$

هيدروكسيد الأمونيوم: $35\ g/mol$

السؤال الحادي عشر:

نحرق $4.8\ g$ من المغنزيوم في وعاء يحوي الأكسجين ثم نضيف الماء لناتج الاحتراق و المطلوب :

١- كتابة معادلتي التفاعل الحادثتين.

$$Mg + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow MgO$$

$$MgO + H_2O \rightarrow Mg(OH)_2$$

٢- حساب كتلة ناتج الاحتراق.

$$Mg + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow MgO$$

$24\ g$ — $40\ g$

$4.8\ g$ — $m_1\ g$

$$m_1 = \frac{40 \times 4.8}{24} = 8\ g$$

٣- حساب كتلة و عدد مولات المركب الناتج من تفاعل ناتج الاحتراق مع الماء.

$$MgO + H_2O \rightarrow Mg(OH)_2$$

$40\ g$ — $58\ g$

$8\ g$ — $m_2\ g$

$$m_2 = \frac{58 \times 8}{40} = 11.6\ g$$

$$n = \frac{m_2}{M} = \frac{11.6}{58} = 0.2\ mol$$

انعكاس الضوء

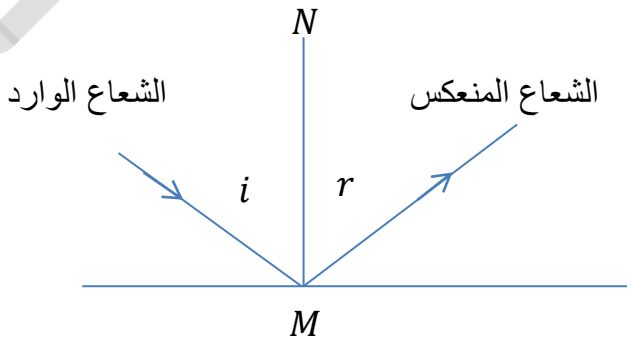
➢ انتشار الضوء (الانعكاس غير المنتظم):

هو ارتداد الأشعة الضوئية الواردة عن أي جسم خشن في الاتجاهات كافة.

➢ انعكاس الضوء:

هو ارتداد الأشعة الضوئية الواردة إلى سطح أملس صقيل باتجاه محدد.

➢ تعاريف :



الشعاع الوارد: هو الشعاع الوارد إلى سطح المرآة.

نقطة الورود M: هي نقطة تلاقي الشعاع الوارد و سطح المرآة.

الناظم NM: هو العمود المقام على سطح المرآة في نقطة الورود.

زاوية الورود i:هي الزاوية بين الشعاع الوارد و الناظم.

زاوية الانعكاس r: هي الزاوية بين الناظم و الشعاع المنعكس.

- **مستوي الورود: هو المستوي المحدد بالشعاع الوارد و بالناظم.**
- **مستوي الانعكاس: هو المستوي المحدد بالشعاع المنعكس و بالناظم .**

➢ قانونا الانعكاس:

القانون الأول : زاوية الورود تساوي زاوية الانعكاس.

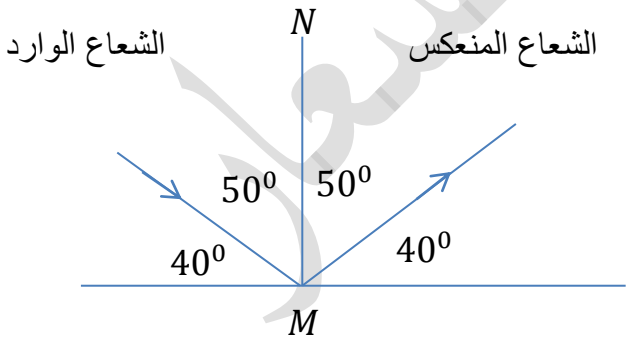
القانون الثاني: الشعاع الوارد و المنعكس و الناظم تقع في مستو واحد.

تدريب صفحة 180:

نسلط شعاعاً ضوئياً على سطح مرآة مستوية يصنع مع سطحها زاوية 40^0 المطلوب :

١- ماذا تسمي هذه الحادثة؟ ارسم شكلاً يوضح ذلك

نسميها انعكاس الضوء



٢- ما قيمة كل من زواية الورود ، زاوية الانعكاس ، الزاوية بين الشعاع الوارد و الشعاع المنعكس ، الزاوية بين الناظم و سطح المرآة؟

زاوية الورود 50^0 و كذلك الانعكاس
الزاوية بين الشعاع الوارد و المنعكس 100^0
الزاوية بين الناظم و سطح المرآة هي دوماً 90^0

➢ نظرية الرؤية:

تسقط الأشعة الضوئية على العين فيتم الإبصار و ليس كما كان معتقداً ان العين ترسل الأشعة الضوئية على الأجسام فتراها.

➢ مبدأ رجوع الضوء:

لو سلطنا ضوءاً على مرآة لانعكس عنها
لو قمنا بتسليط الضوء هذه المرة من جهة الشعاع المنعكس في المرة الأولى سنجد أن الشعاع المنعكس ينطبق على الشعاع الوارد في المرة الأولى و بالتالي نجد مبدأ رجوع الضوء:
لا تتوقف الطريق التي يسلكها الضوء على جهة انتشاره.

➢ صفات الخيال الذي تشكله المرآة المستوية:

١ – وهمي
٢-مناظر للجسم بالنسبة للمرآة أي :
طول الجسم يساوي طول الخيال
و بعد الجسم عن المرآة يساوي بعد الخيال عنها.
٣- معكوس الجانبين بالنسبة للجسم.

فكر صفحة 182:

لماذا تكتب على مقدمة سيارة الإسعاف كلمة (إسعاف) معكوسة؟

لكي يراها السائقون في مراياهم صحيحة غير معكوسة .

➢ أنواع المرايا:

هناك نوعان من المرايا : مستوية و كروية و الكروية نوعان:
إما مقعرة كما في مرايا الحلاقة حيث الوجه الداخلي فيها هو الوجه العاكس للضوء.
و إما محدبة كما في مرايا السيارات حيث الوجه الخارجي هو الوجه العاكس للضوء.

أنشطة و تدريبات
صفحة 148

السؤال الأول:

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما ياتي:

١- إذا كانت زاوية الانعكاس عن مرآة مستوية 50^0 تكون زاوية الورود :

صفر , 50^0 , 100^0 , 25^0

الجواب الصحيح هو 50^0 فدوماً زاوية الورود و الانعكاس متساويتان.

٢- خيال الجسم في مرآة مستوية يكون دوماً:

- **حقيقياً مساوياً للجسم**
- **وهمياً أصغر من الجسم**
- **وهمياً مساوياً للجسم**
- **وهمياً أكبر من الجسم**

الجواب الصحيح هو الجواب الثالث.

٣- وضع جسم على بعد $15\ cm$ من مرآة مستوية و وضع جسم آخر أكبر منه على بعد $45\ cm$ من المرآة نفسها خلف الجسم الأول فتكون المسافة بين خيالي الجسمين:

$60\ cm$, $45\ cm$, $30\ cm$, $15\ cm$

إن المسافة بين الجسمين هي نفسها المسافة بين الخيالين أي $30\ cm$

السؤال الثاني:

مراقب يبعد $(250\ cm)$ عن مرآة مستوية و يخطو مقترباً بمعدل $(50\ cm)$ في كل ثانية المطلوب:

١- وضح كيف يتغير بعد الخيال عن المرآة؟

بنفس الطريقة التي يتغير بها بعد المراقب أي أن الخيال يقترب من المرآة بمعدل 50 cm كل ثانية.

٢- وضح كيف تتغير المسافة بين المراقب و خياله؟

المراقب و خياله يقتربان من بعضهما بمعدل ضعف معدل اقتراب أحدهما من المرآة أي متر واحد كل ثانية.

٣- احسب الزمن اللازم لانعدام المسافة بين المراقب و خياله.

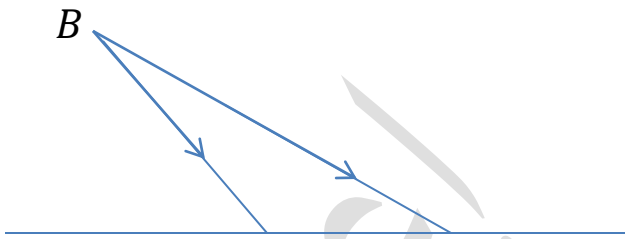
عندما يصل المراقب إلى المرآة تنعدم المسافة بينه و بين خياله:

$$1\ \text{sec} \longrightarrow 50\ cm$$
$$n\ sec \longrightarrow 250\ cm$$

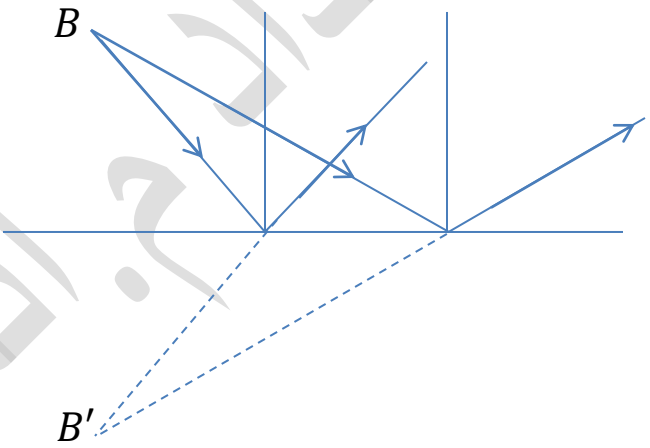
$$n = \frac{250 \times 1}{50} = 5\ sec$$

السؤال الثالث:

أكمل الرسم المجاور مبيناً مسار الأشعة المنعكسة و خيال النقطة B في مرآة مستوية.



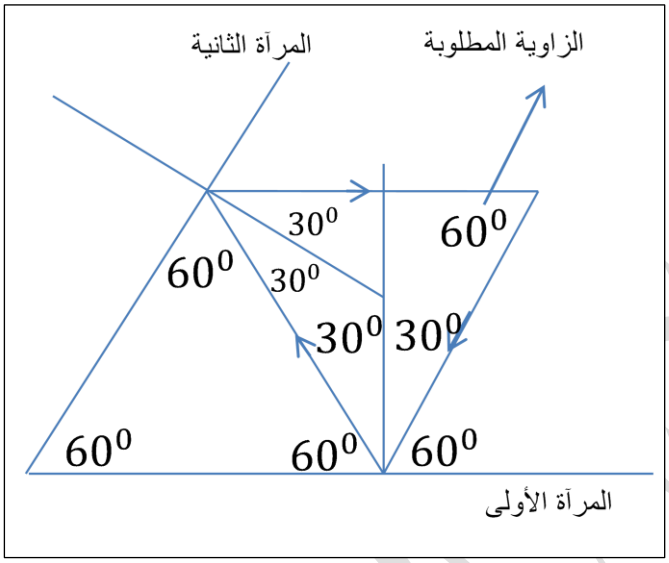
الحل:



نرسم الشعاعين المنعكسين عن الشعاعين الواردين حيث دوماً زاوية الورود تساوي زاوية الانعكاس فتكون نقطة التقاء ممدديهما هي النقطة B' نظيرة النقطة B و سنجد أن بعديهما عن المرآة متساويان.

السؤال الرابع:

ينعكس شعاع ضوئي بالتوالي على مرآتين مستويتين بينهما زاوية 60^0 حيث يصنع الشعاع الوارد مع المرآة الأولى 60^0 عين الزاوية التي يصنعها الشعاع المنعكس عن المرآة الثانية مع الشعاع الوارد على المرآة الأولى موضحاً ذلك بالرسم.



كما في الرسم الزاوية المطلوبة 60^0 و إن اعتبرنا الزاوية بينهما إن انطلقا من النقطة نفسها فستكون 120^0

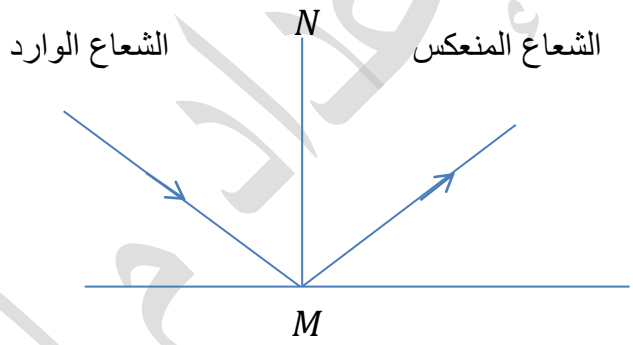
إعداد: أنس الشعار

أنا أختبر نفسي صفحة 185:

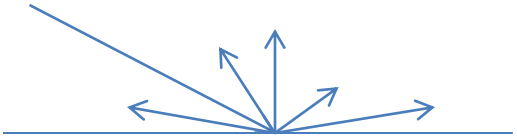
السؤال الأول :

قارن بين انعكاس الضوء و انتشاره موضحاً بالرسم.

انعكاس الضوء: هو ارتداد الأشعة الضوئية الواردة إلى سطح أملس صقيل باتجاه محدد.كما في الشكل:



بينما انتشار الضوء هو ارتداده عن سطح خشن في جميع الاتجاهات.



السؤال الثاني :

أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

١- يرى طلاب الصف الكتابة على السبورة التي أمامهم رغم أنهم في جهات مختلفة منها.

لأن الضوء بعد سقوطه على السبورة ينتشر في جميع الجهات.

٢- ينعكس الشعاع الضوئي على نفسه إذا سقط عمودياً على سطح المرآة

إن زاوية الورود و الانعكاس دوماً متساويتان فعندما يسقط الشعاع الضوئي عمودياً على سطح المرآة فإن زاوية الورود صفر و بالتالي زاوية الانعكاس (الزاوية بين الشعاع المنعكس و الناظم) صفر أيضاً .

٣-من المألوف أحياناً ان نثبت على يسار السائق فيي سيارته مرآة محدبة.

هذه المرايا مجال رؤيتها واسع.

٤- ترى خيالاً لك عندما تنظر إلى سطح ماء ساكن.

الضوء عند وصوله الماء ينفذ قسم منه و ينعكس قسم آخر و يكون سطح الماء بمثابة سطح مرآة مستوية.

السؤال الثالث :

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

١- من صفات الخيال المتكون في المرآة المستوية أنه:

- **حقيقي – مقلوب – معكوس جانبياً- مكبر.**

الجواب الصحيح: معكوس جانبياً

٢- تستعمل المرآة المحدبة في السيارة لتمكن السائق من رؤية ما خلفه و ذلك لأنها تكون أخيلة:

- **صحيحة و مصغرة – صحيحة و مكبرة**
- **حقيقية مصغرة – حقيقية مكبرة**

الجواب الصحيح:صحيحة و مصغرة.

٣- في حالة الورود الناظمي لشعاع ضوئي على سطح مرآة مستوية تكون زاوية الانعكاس:

0^0 , 90^0 , 180^0 , -180^0

الجواب الصحيح 0^0 فزاوية الورود و الانعكاس متساويتان دوماً.

٤- الشعاع الوارد و الشعاع المنعكس و الناظم تقع جميعاً:

-على خط واحد - في مستو واحد

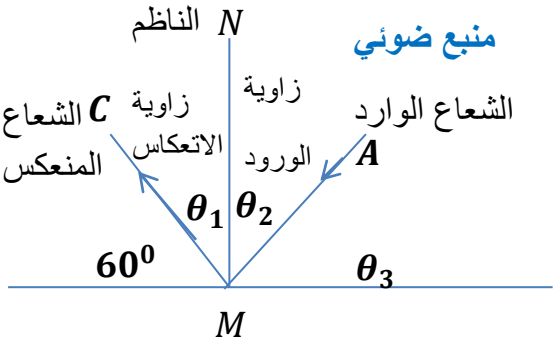
في مستويين متعامدين - في مستويين متوازيين

الجواب الصحيح : في مستو واحد

السؤال الرابع:

في الشكل المجاور:

١- حدد على الشكل كلاً من الشعاع الوارد ، الشعاع المنعكس ، الناظم ، زاوية الورود، زاوية الانعكاس



٢- احسب كلاً من الزوايا :

$\theta_1, \theta_2, \theta_3$

$$\theta_2 = \theta_1 = 90 - 60 = 30^0$$

$$\theta_3 = 90 - \theta_2 = 60^0$$

٣- نجعل المنبع الضوئي في النقطة C فهل يتغير الطريق الذي يسلكه الضوء ؟ اذكر اسم و نص المبدأ الذي اعتمدت عليه في إجابتك.

لا، لا يتغير حسب مبدأ رجوع الضوء:

لا يتوقف الطريق الذي يسلكه الضوء على جهة انتشاره.

السؤال الخامس:

وقفت أمام مرآة مستوية شاقولية :

١- ما طبيعة خيالك (حقيقي أم وهمي) ؟و كيف تتأكد تجريبياً من ذلك؟

هو خيال وهمي ، فلا يمكننا استقباله أبداً على حاجز.

٢- إذا حركت يدك اليمنى فأي يد يحركها خيالك ؟ و لماذا؟

سوف يحرك يده اليسرى لأن الصورة في المرآة تكون معكوسة جانبياً.

٣- إذا ابتعدت عن سطح المرآة فهل يقترب خيالك منها ام يبتعد عنها ؟ و لماذا؟

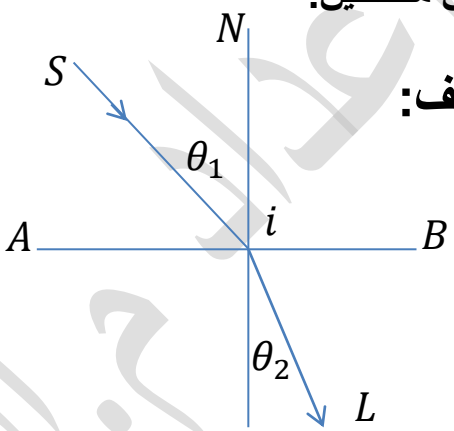
بل يبتعد عنها فالمسافة بين الجسم و المرآة تساوي دوماً المسافة بين الخيال و المرآة.

أعداد أنس الشعار

انكسار الضوء

- و هو التغير المفاجئ الذي يطرأ على منحى انتشار الاشعة الضوئية عند ورودها بشكل مائل على السطح الفاصل بين وسطين شفافين مختلفين.

➢ تعاريف:



الشعاع الوارد Si :
هو الشعاع الضوئي الذي يرد من المنبع إلى السطح الكاسر في الوسط الأول (وسط الورود).

نقطة الورود i:
نقطة التقاء الشعاع الوارد بالسطح الكاسر.

الناظم Ni:
هو العمود على السطح الكاسر في نقطة الورود

الشعاع المنكسر iL :
هو الشعاع الذي يعبر إلى الوسط الثاني(وسط الانكسار)

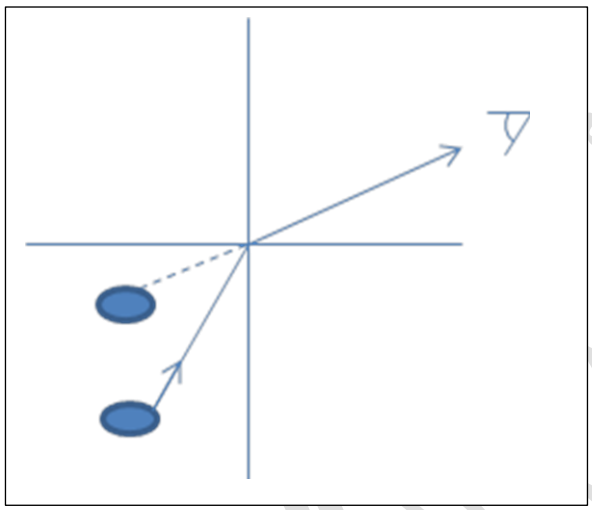
زاوية الورود θ_1:
هي الزاوية بين الشعاع الوارد و الناظم

زاوية الانكسار :
هي الزاوية بين الشعاع المنكسر و الناظم.

➢ ما هو سبب ظاهرة الانكسار:

اختلاف سرعة الضوء في الوسط الأول عنها في الوسط الثاني.

و بسبب انكسار الضوء نرى الأجسام الموجودة في الماء أاقرب مما هي عليه.



➢ الانعكاس الكلي:

عندما يرد الشعاع الضوئي من الهواء إلى الماء فإنه ينكسر مقترباً من الناظم.
و بالعكس عندما يرد من الماء إلى الهواء فإنه ينكسر مبتعداً عن الناظم ،
و كلما كبرت زاوية الورود كبرت زاوية الانكسار حتى تصبح مساوية 90^0 (و ندعو زاوية الورود في هذه الحالة بالزاوية الحرجة) بعدها إن كبرنا زاوية الورود أكثر سوف تكبر زاوية الانكسار عن 90^0 أي سيتابع الضوء مساره ضمن الماء و لا ينفذ أبداً إلى الهواء و نقول إنه قد حصل له انعكاس كلي.

فلحدوث الانعكاس الكلي لا بد من توافر شرطين:
١- الضوء ينتقل من وسط أشد كسراً للضوء إلى وسط أقل كسراً.
٢- زاوية الورود أكبر من الزاوية الحرجة.

➢ من تطبيقات الانعكاس الكلي:

- الألياف الضوئية:

و هي شعيرات زجاجية طويلة نقية جداً و رفيعة جداً(بسمك شعرة الإنسان) تصطف معاً بحزمة ضمن الحبل الضوئي و هي تعتمد على ظاهرة الانعكاس الكلي.

- يتكون الليف الضوئي من :
  - ❖ القلب: و يصنع من الزجاج عالي النقاوة و الدقة و يتكون من عدد ضخم من الشعيرات الضوئية و هو يمثل المسار الذي يسلكه الضوء.
  - ❖ و القشرة الزجاجية:تحيط بالقلب و عليها ينعكس الضوء انعكاساً كلياً
  - ❖ و الغلاف الواقي:و هو غلاف بلاستيكي يحمي القشرة و القلب.

ميزات الألياف الضوئية :

تمتاز الألياف الضوئية عن الأسلاك العادية بأنها أكثر قدرة لأنها أرفع منها و بالتالي يمكن في الحبل الواحد تحميل عدد أكبر من خطوط الهاتف أو التلفاز. و أقل حجماً و كتلةً و تأثراً بالعوامل الجوية (لذا أعطالها أقل) كما انها أقل إضاعة للطاقة.

استعمالات الألياف الضوئية :

في الاتصالات و شبكات الحاسب و التصوير الطبي بأنواعه.

- السراب:

و هو ظاهرة طبيعية تحصل في الأيام الحارة حيث يخيل للمرء وجود مياه بعيدة عنه بسبب رؤيته لخيال الأجسام و كانه منعكس عن سطح المياه.
السبب في ظاهرة السراب هذه هي أن الهواء الموجود بالقرب من سطح الأرض يكون ساخناً فيكون قليل الكسر للضوء
و تقل سخونة الهواء كلما كلما زاد الارتفاع، فالضوء القادم من جسم ما و أثناء نزوله باتجاه سطح الأرض سوف ينكسر بين طبقة هواء و أخرى مبتعداً عن الناظم حتى يحصل له انعكاس كلي.

- نوافير المياه الملونة:

توضع أضواء مخفية عند نقاط خروج المياه و بزوايا معينة بحيث يحصل للضوء انعكاس كلي داخل الماء و يبدو الماء و كأنه ملوناً.

أنشطة و تدريبات صفحة 194

السؤال الأول:

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

ظاهرة السراب تحدث بسبب حادثة :
انكسار الضوء- انتشار الضوء- انعكاس الضوء- تبدد الضوء.

الجواب الصحيح: الانعكاس الكلي للضوء نتيجة انكسارات متتالية تؤول إلى الانعكاس الكلي.

زاوية الانكسار هي الزاوية الحاصلة بين:

- **الشعاع المنعكس و الناظم**
- **الشعاع الوارد و الناظم**
- **الشعاع المنكسر و الناظم**
- **الشعاع الوارد و المنكسر.**

الجواب الصحيح هو الجواب الثالث

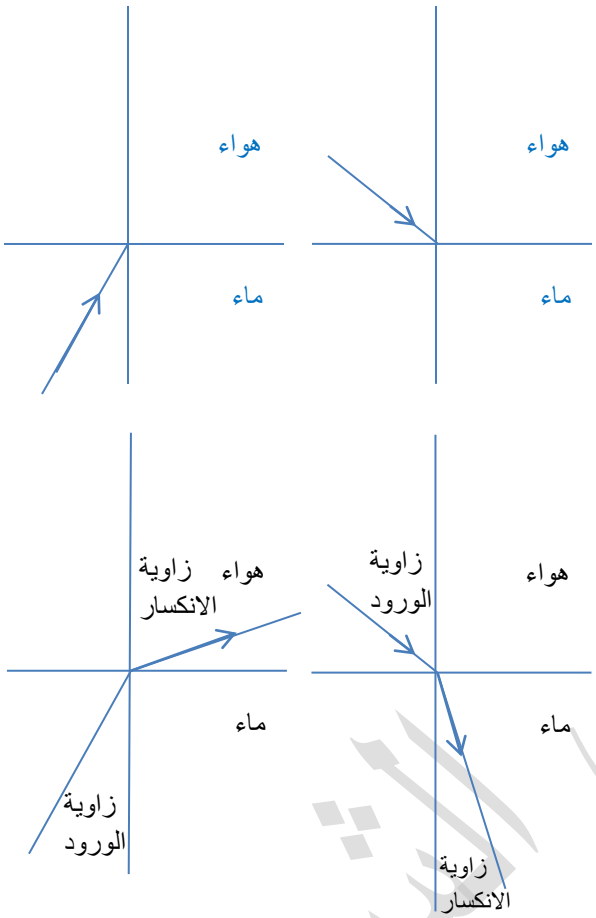
تكون سرعة انتشار الضوء في الماء:

- **أكبر منها في الهواء**
- **مساوية لسرعة انتشار الضوء في الهواء**
- **أصغر منها في الهواء**
- **أكبر من سرعة انتشار الضوء في أي وسط آخر**

الجواب الصحيح هو الجواب الثالث.

السؤال الثاني:

أكمل الشكلين مبيناً مسار الشعاع المنكسر و حدد كلاً من زاويتي الورود و الانكسار.



السؤال الثالث:

اكتب اسم الظاهرة التي تسبب رؤية الأسماك في الماء أقرب إلى سطح الماء مما هي عليه في الواقع.

هي ظاهرة الانكسار

إعداد أنس الشعار

السؤال الرابع:

علل حدوث السراب في المناطق الحارة

السبب في ظاهرة السراب هي أن الهواء الموجود بالقرب من سطح الأرض يكون ساخناً فيكون قليل الكسر للضوء و تقل سخونة الهواء كلما كلما زاد الارتفاع،

فالضوء القادم من جسم ما و أثناء نزوله باتجاه سطح الأرض سوف ينكسر بين طبقة هواء و أخرى مبتعداً عن الناظم حتى يحصل له انعكاس كلي فتبدو صورة الجسم و كأنها منعكسة عن سطح ماء.

السؤال الخامس

اكتب الشرطين الواجب توافرهما لحدوث ظاهرة الانعكاس الكلي.

١- أن ينتقل الضوء من وسط أشد كسراً للضوء إلى وسط أقل كسراً.

٢- أن تكون زاوية الورود أكبر من الزاوية الحرجة.

السؤال السادس

مم يتألف الليف الضوئي؟ ثم عدد ثلاثة استخدامات لليف الضوئي.

يتألف من القلب و القشرة الزجاجية و الغلاف الواقي.

يستخدم الليف الضوئي في الاتصالات و شبكات الحاسب و التصوير الطبي بأنواعه.

أنا أختبر نفسي صفحة 195:

السؤال الأول:

علل ما يأتي:

- **ترى النجوم في غير مواضعها الحقيقية.**

لأن الضوء يعاني من الانكسارات عند دخوله طبقات الغلاف الجوي.

السؤال الثاني:

متى تكون زاوية الانكسار أكبر من زاوية الورود و متى تكون زاوية الانكسار أصغر من زاوية الورود ؟ اذكر مثالاً على كل حالة.

عندما يرد الضوء من وسط أشد كسراً للضوء كالماء إلى وسط أقل كسراً للضوء كالهواء تكون زاوية الانكسار أكبر من زاوية الورود و الحالة الثانية بالعكس تماماً.

السؤال الثالث:

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

١- سبب انكسار الضوء عند انتقاله من وسط إلى آخر:

- **تفاوت كمية الضوء التي يسمح كل وسط بمرورها.**
- **اختلاف لونه في أحد الوسطين عن الآخر.**
- **اختلاف سرعته في أحد الوسطين عن الآخر.**
- **اصطدامه بالسطح الفاصل بين الوسطين.**

الجواب الصحيح هو الثالث

٢- تعمل الألياف البصرية على حادثة:

-انعكاس الضوء - انكسار الضوء

- تحليل الضوء - الانعكاس الكلي.

الجواب الصحيح هو: الأخير.

السؤال الرابع:

ميز بين ظاهرة الانعكاس الكلي و انعكاس الضوء عن سطح مرآة مستوية.

يحصل الانعكاس الكلي عندما يرد الضوء من وسط أشد كسراً للضوء إلى وسط أقل كسراً و ذلك بزاوية ورود أكبر من زاوية معينة تدعى الزاوية الحرجة و تكون زاوية الورود و الانعكاس متساويتان.

بينما الانعكاس عن سطح مرآة مستوية لا يهم فيه إن كان وسط الورود أشد كسراً للضوء من المرآة أم لا و لا يشترط فيه قيمة لزاوية الورود و تكون فيه أيضاً زاوية الورود مساوية لزاوية الانعكاس.

السؤال الخامس:

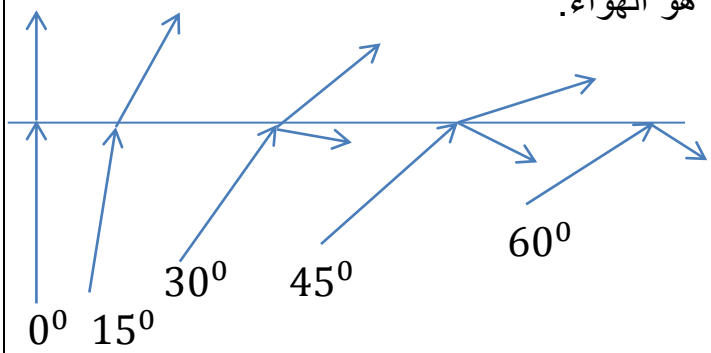
يحدث الانعكاس الكلي عندما ينتقل شعاع ضوئي من وسط أشد كسراً(الماء) إلى وسط أقل كسراً (الهواء)

١- استنتج زاوية الورود من الشكل المجاور و التي لأجلها تكون زاوية الانكسار مساوية 90^0 ماذا تسمى زاوية الورود هذه؟

إنها الزاوية 52.5^0 تقريباً (متوسط 45^0 درجة و 60^0 و تسمى الزاوية الحرجة

٢- حدد الوسط الأقل كسراً و الوسط الأشد كسراً للضوء.

الوسط السفلي هو الماء (الأشد كسراً) و العلوي هو الهواء.



تبدد الضوء

- **لو سلطنا ضوءاً أبيض على موشور نرى الضوء عند خروجه من الموشور و قد تحلل إلى ألوان الطيف المرئي السبعة: الأحمر – البرتقالي – الأصفر – الأخضر – الأزرق – النيللي – البنفسجي.**

هذه الظاهرة ندعوها تحلل الضوء.

إن أي لون من الألوان السابقة السبعة لا يتحلل إن سُلّط على موشور أي يبقى اللون نفسه قبل دخوله الموشور و بعده.

للموشور خاصتان:

تبديد الضوء المركب (الأبيض) إلى ألوان الطيف السبعة و حرف الأشعة الضوئية المركبة أو البسيطة نحو القاعدة.

- **الضوء المركب: ضوء متعدد الألوان و يمكن فصله بالموشور.**
- **الضوء البسيط : هو ضوء وحيد اللون و لا يمكن فصله بالموشور.**

- **و الضوء الأبيض يتألف من نوعين من الإشعاعات:**

١- الإشعاعات المرئية : ألوان الطيف السبعة التي ذكرناها و التي كل منها له طول موجة و تردد مختلف.

٢- الإشعاعات غير المرئية: كالأشعة فوق البنفسجية و الأشعة تحت الحمراء اللذان تعد الشمس المصدر الطبيعي الأول لهما.

➢ الأشعة فوق البنفسجية:

فعلها الكيميائي:

لها أثر فعال فهي مثلاً تفكك كلوريد الفضة المستخدم في لوحات التصوير.

فعلها الحيوي:

لها أثر تخريبي على الخلايا الحية و تسبب الحروق الجلدية ، و تستخدم في تعقيم المياه ، كما أنها تساعد في تثبيت الكالسيوم في العظام.

فعل التالق:

تؤلق بعض المواد و نستفيد من هذه الخاصة في تمييز زيت الزيتون عن باقي الزيوت.

أهمية الأشعة فوق البنفسجية:

- في الطب: تستخدم في تعقيم الأدوات الجراحية لأنها تقتل الجراثيم و البكتيريا
- في العلوم: تستخدم في دراسة مستويات الطاقة المختلفة في الذرات.

مخاطر الأشعة فوق البنفسجية و طرق الوقاية منها:

التعرض الطويل لها يؤذي العين و الجلد و تتم الوقاية باستخدام النظارات الشمسية وتجنب التعرض الطويل لأشعة الشمس.

➢ الأشعة تحت الحمراء:

خواصها:

- **فعلها الكيميائي:**

ليس لها أثر كيميائي فعال.

- **فعلها الحراري:**

تحمل طاقة حرارية لذا تستخدم في أفران التجفيف السريع لدهان الأغذية و السيارات.

امتصاصها:

يمتصها الزجاج العادي بنسبة كبيرة لذا تستخدم في تدفئة الغرف الزجاجية ، و هي تستخدم في مجال التصوير الليلي لأن الظلام وسط شفاف بالنسبة لها.

أنشطة و تدريبات
صفحة 204

السؤال الاول:

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

١- يتكون الضوء الأبيض من:

- **ألوان الطيف السبعة فقط**
- **الأشعة تحت الحمراء**
- **الأشعة فوق البنفسجية**
- **الأشعة المرئية و غير المرئية**

الجواب الصحيح هو الجواب الأخير.

٢- الأداة الضوئية التي تستخدم لتحليل ضوء الشمس إلى ألوان الطيف :

الليف الضوئي – المرآة المستوية – الموشور – العدسة

الجواب الصحيح هو الموشور.

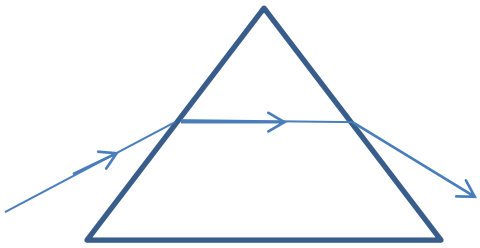
السؤال الثاني:

يؤثر الموشور في الضوء الأبيض بتأثيرين مختلفين اكتبهما .

يحلل الموشور الضوء الأبيض كما أنه يحرف الأشعة الضوئية باتجاه القاعدة.

السؤال الثالث:

ارسم مسير شعاع ضوئي أحمر (وحيد اللون) في موشور ، كم انكساراً يعاني هذا الشعاع في الموشور ؟ فسر ذلك.



يعاني الشعاع الضوئي من انكسارين الأول عند دخوله حيث ينتقل من و سط (هو الهواء) إلى وسط آخر (هو الزجاج) و الثاني عند خروجه حيث ينتقل من وسط (هو الزجاج) إلى وسط آخر(هو الهواء) و الهواء و الزجاج مختلفان من حيث شدة كسر الضوء.

السؤال الرابع:

املأ الفراغات الآتية بالكلمات المناسبة:

١- **الضوء المركب ضوء** متعدد **الألوان و يمكن فصلها بـ** الموشور.

٢- **الضوء البسيط ضوء** وحيد **اللون و لا يمكن** فصله (تحليله) **بالموشور.**

٣- **الأشعة تحت الحمراء تصدر من المنابع** التي تصدر **منها** الحرارة.

٤- **تفيد الأشعة فوق البنفسجية في تثبيت** الكالسيوم **في العظام لكنها تسبب** حروقاً **جلدية.**

أنا أختبر نفسي صفحة 205:

السؤال الأول:

أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

١- ظاهرة قوس المطر

يدخل ضوء الشمس قطرات المطر و يعاني عند دخوله من انكسار و عند خروجه من انكسار ثان أي تعمل قطرات المطر عمل الموشور فيتحلل الضوء و ينتج عنه ألوان الطيف أو قوس المطر.

٢- تألق الماس و بريقه الرائعان

لأن الضوء الذي يدخل إليه يعاني من ظاهرة الانعكاس الكلي لأن الماس له كثافة ضوئية عالية.

٣- استخدام الأشعة تحت الحمراء في أفران التسخين للتجفيف السريع لدهان السيارات.

لأنها تمتلك طاقة حرارية.

٤- استخدام الأشعة تحت الحمراء للتصوير في الظلام.

لأن الظلام يعتبر وسطاً شفافاً بالنسبة لها.

٥- استخدام الأشعة تحت الحمراء في تدفئة الغرف الزجاجية

لأنها تمتص بشكل كبير من قبل الزجاج.

٦- استخدام الاشعة فوق البنفسجية في تعقيم المياه.

لان لها أثراً تخريبياً على الخلايا الحية فهي قادرة على قتل الجراثيم و البكتيريا.

السؤال الثاني:

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

١- ضوء الشمس ضوء:

بسيط – مركب – أصفر – برتقالي

هو ضوء مركب.

٢- واحدة مما يأتي لا تستخدم في التعقيم :

الكلور – الأوزون – الأشعة تحت الحمراء- الأشعة فوق البنفسجية.

الجواب الصحيح الأشعة تحت الحمراء

٣- الطيف الضوئي المرئي يشكل:

نصف الطيف الضوئي المرئي

معظم الطيف الضوئي المرئي

كامل الطيف الضوئي المرئي

جزءاً صغيراً فقط من الطيف الضوئي المرئي

السؤال خاطئ.

يمكن القول أنه جزء صغير من الطيف الكهرطيسي

السؤال الرابع:

قارن بين الضوء البسيط و الضوء المركب من حيث: تكوينه – تبدده.

الضوء البسيط له لون واحد و لا يمكن تبديده أما المركب فهو مركب من عدة ألوان و يمكن تبديده بالموشور أو غير الموشور.

السؤال الخامس:

اذكر ثلاث مشاهدات من حياتك اليومية يمك تفسيرها بتبدد الضوء.

قوس المطر .و اختلاف لون الجسم المضاء أحياناً بتغير لون إضاءته . و صنع الكريستالات التي تتميز بروعة الألوان التي تنطلق منها.

السؤال السادس:

هل تجد في جهاز الحاسوب سبعة ألوان فقط أم عدداً ضخماً جداً من الألوان. فسر ذلك.

بل أجد عدداً ضخماً من الألوان حيث ان كل بيكسل من شاشة الحاسب ينتج لونه عن إضاءة ثلاث ألوان (الأحمر – الأخضر – الأزرق) بنسب مختلفة فكلما اختلفت نسبتهم ينتج لون جديد.

العدسات

العدسة:

جسم شفاف بلاستيكي أو زجاجي محصور بين وسطين كرويين أو بين سطح كروي و آخر مستوي.

➢ أنواع العدسات:

١ـ العدسات المحدبة(رقيقة الحافة):

و تسمى أيضاً العدسات المقربة لأنها تعمل على تجميع الأشعة الضوئية الساقطة عليها في نقطة واحدة تسمى المحرق الأصلي f،
و هي إما محدبة الوجهين أو محدبة مستوية أو محدبة مقعرة.

٢ـ العدسات المقعرة(غليظة الحواف):

و تسمى أيضاً العدسات المبعدة لأنها تعمل على تفريق الأشعة الضوئية الساقطة عليها بحيث أن ممداتها تلتقي في نقطة واحدة تسمى المحرق الخيالي f' ،
و هي إما مقعرة الوجهين أو مقعرة مستوية أو مقعرة محدبة.

➢ مصطلحات:

المحور الأصلي: هو المستقيم المار من مركزي تكور وجهي العدسة.
المركز البصري: نقطة تلاقي العدسة و المحور الأصلي.

➢ مسار الأشعة في العدسات:

هناك قواعد ثلاث تحكم مسار الأشعة الضوئية في العدسات:

١- خاصية المركز البصري:

كل شعاع ضوئي يمر من المركز البصري لعدسة مقربة أو مبعدة يبرز منها دون انحراف.

٢- خاصية المحرق:

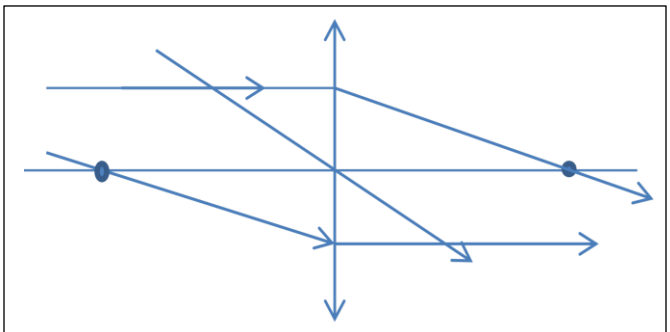
كل شعاع ضوئي يرد موازياً المحور الأصلي يبرز ماراً من المحرق الأصلي إن كانت العدسة مقربة

أو يبرز بحيث أن ممده يمر من المحرق الخيالي إن كانت العدسة مبعدة. وحسب مبدأ رجوع الضوء نجد:

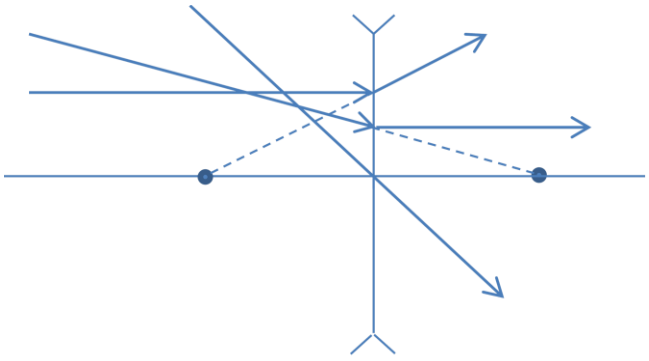
٣- خاصية المحور الأصلي:

كل شعاع ضوئي يمر من المحرق الأصلي لعدسة مقربة يبرز منها موازياً محورها الأصلي

و كل شعاع ضوئي يمر ممدده من المحرق الخيالي لعدسة مبعدة يبرز منها موازياً محورها الأصلي.



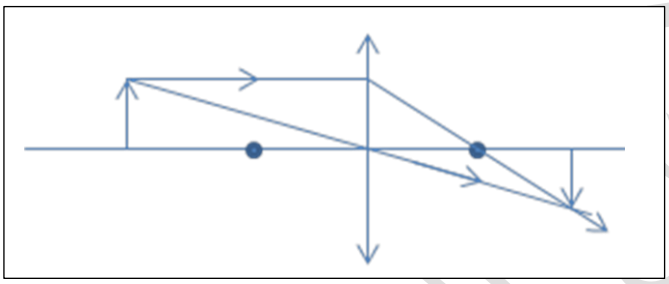
مسار الأشعة الضوئية في العدسات المقربة



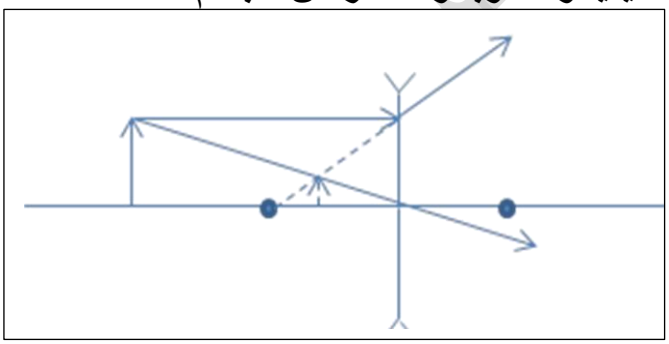
مسار الأشعة الضوئية في العدسات المبعدة

➢ رسم الخيال الذي تشكله العدسة لجسم:

لرسم خيال أي نقطة نأخذ منها أي شعاعين من الأشعة السابقة الذكر حيث نقطة التقائهما تشكل خيال النقطة.



نجد الخيال الذي تشكله العدسة المقربة خيالاً حقيقياً و مقلوباً و أصغر من الجسم.



الخيال الذي تشكله العدسة المبعدة هو خيال وهمي و صحيح (غير مقلوب) و أصغر من الجسم.

الخيال الحقيقي هو الخيال الناتج عن التقاء الأشعة الضوئية المنعكسة أو البارزة و يمكن استقباله على حاجز.
الخيال الوهمي هو الخيال الناتج عن التقاء ممددات الأشعة الضوئية المنعكسة أو البارزة و لا يمكن استقباله على حاجز.

➢ استخدامات العدسات:

تستخدم العدسات في المناظير الفلكية (التلسكوبات) و في المجاهر و في صناعة النظارات الطبية و في فحص العيون.

أنشطة و تدريبات صفحة 214

السؤال الأول:

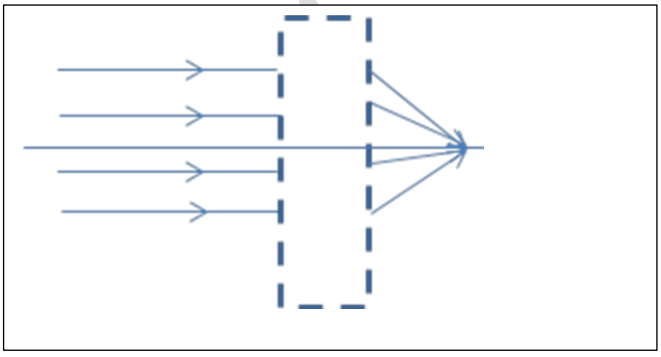
اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

١- إحدى العدسات الآتية عدسة مقربة:
-عدسة محدبة الوجهين
- عدسة مستوية مقعرة
- عدسة مقعرة الوجهين
- عدسة مقعرة محدبة
الجواب الصحيح هو الجواب الأول

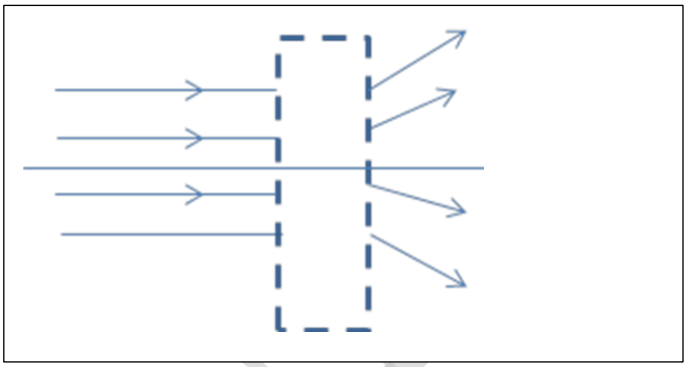
٢- إحدى العدسات الآتية عدسة مبعدة:
-غليظة من الوسط رقيقة عند الحافة.
- مستوية من جانبيها.
- رقيقة من الوسط رقيقة عند الحافة
- غليظة عند الحافة رقيقة في الوسط
الجواب الصحيح هو الجواب الأخير .

السؤال الثاني:

بين نوع العدسة الواجب وضعها في المستطيل المنقط . ثم حدد نوع الحزمة قبل و بعد بروزها.



العدسة مقربة (محدبة الوجهين) و الحزمة الضوئية قبل البروز متوازية و متقاربة بعده.



العدسة مبعدة (مقعرة الوجهين) و الحزمة الضوئية قبل البروز متوازية و متباعدة بعده.

السؤال الثالث:

املا الفراغات الآتية:

١- العدسة جسم **شفاف مصنوع من مادة زجاجية أو** بلاستيكية.
محصورة بين سطحين **كرويين أو سطح** كروي **و آخر** مستو.

٢- صفات الخيال في عدسة مقربة: ١- حقيقي **٢-** مقلوب **٣-** أصغر من الجسم.

٣- صفات الخيال في عدسة مبعدة: ١- وهمي **٢-** غير مقلوب **٣-** أصغر من الجسم.

أنا أختبر نفسي صفحة 215:

السؤال الأول:

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

١- نقطة من العدسة يمر منها الشعاع الضوئي و لا يعاني انكساراً هي:
- **محرق العدسة الجسمي**
- **مركز كرة العدسة**
- **المركز البصري للعدسة**
- **محرق العدسة الخيالي.**

الجواب الصحيح هو الثالث

٢- الصفة الأساسية للعدسة هي أنها :
- **تعكس الأشعة**
- **تحلل الأشعة**
- **تكسر الأشعة**
- **تنثر الأشعة**

الجواب الصحيح هو الثالث

٣- الشعاع الضوئي الوارد على العدسة المقربة و المار من محرقها الأصلي يبرز:
- **دون انكسار**
- **ماراً من محرقها الخيالي**
- **موازياً لمحورها الأصلي**
- **ماراً من مركزها البصري**

الجواب الصحيح هو الثالث

السؤال الثاني:

كيف تميز بين عدستين إحداهما رقيقة الحافة و الأخرى غليظة الحافة و ذلك بإسقاط حزمة ضوئية متوازية على وجهي كل منها؟

الأولى تجمع تلك الأشعة و تقربها و الثانية تباعدها.

السؤال الثالث:

ضع صح أمام العبارة الصحيحة و خطأ أمام العبارة المغلوطة:

١- العدسة المقعرة تكون أخيلة حقيقية للأجسام دوماً. خطأ

٢- إذا مر شعاع ضوئي بالمركز البصري لعدسة محدبة ينفذ على استقامته. صح

٣- المحور الأصلي للعدسة هو المسافة بين مركزي انحناء سطحي العدسة. خطأ بل هو المستقيم الواصل بينهما.

السؤال الرابع:

اكتب بين القوسين الإسم أو المصطلح العلمي الدال على كل من العبارات الآتية:

١- أداة ضوئية تكسر الضوء و تكوّن للأجسام أخيلة حقيقية مقلوبة . (العدسة المقربة)

٢- الزاوية المحصورة بين الشعاع المنكسر و الناظم (زاوية الانكسار)

٣- النقطة التي تقع في منتصف العدسة و على المحور الأصلي لها (المركز البصري)

أنشطة و تدريبات وحدة الضوء صفحة 216

السؤال الاول:

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

١- الأداة المستخدمة لانعكاس الضوء :
موشور – مرآة مستوية – عدسة مقربة – عدسة مبعدة
الجواب الصحيح مرآة مستوية

٢- القانون الأول للانعكاس: زاوية الانعكاس تساوي:
زاوية الانكسار – زاوية الورود-الزاوية الحرجة- زاوية البروز
الجواب الصحيح: زاوية الورود.

٣- انتشار الضوء هو ارتداد الأشعة الضوئية الواردة عن :
- أي سطح صقيل في اتجاه محدد
- أي سطح صقيل في جميع الاتجاهات
- أي سطح خشن في اتجاه واحد
- أي سطح خشن في جميع الاتجاهات

الجواب الصحيح هو الأخير

٤- تحدث حادثة السراب نتيجة ظاهرة:
- الانعكاس فقط – الانكسار – الانعكاس و الانكسار معاً – الانعكاس الكلي
الجواب الصحيح هو الأخير

٥- تشكل العدسة المبعدة لجسم حقيقي أمامها خيالاً:
حقيقياً و مقلوباً – حقيقياً صحيحاً – وهمياً مقلوباً- وهمياً صحيحاً.
الجواب الصحيح هو الأخير .

السؤال الثاني:

ضع كلمة صح أو كلمة غلط أمام كل من العبارات الآتية:

١- السطح الكاسر يفصل بين وسطين شفافين مختلفين صح
٢- لا تتوقف الطريق التي يسلكها الضوء على جهة انتشاره صح
٣- زاوية الانعكاس أكبر من زاوية الورود خطأ
٤- الخيال في المرآة المستوية معكوس الجوانب صح
٥- الخيال الوهمي ينتج عن تلاقي ممددات الأشعة المنعكسة أو البارزة صح
٦- تستخدم الأشعة فوق البنفسجية في التدفئة خطأ
٧- إذا مر الضوء البسيط في موشور زجاجي يعطي ألوان الطيف خطأ
٨- أي جسم ساخن يصدر أشعة تحت حمراء صح

السؤال الثالث:

املأ الفراغات الآتية:

١- الشعاع الضوئي الوارد ناظمياً على سطح مرآة مستوية يرتد على نفسه.
٢- تحوي عين الإنسان عدسة محدبة الوجهين تدعى القرنية.
٣- عندما يرد الشعاع الضوئي من الماء إلى الهواء فإنه ينكسر مبتعداً عن الناظم.
٤- يتألف الضوء الأبيض من عدة إشعاعات منها المرئية و غير المرئية مثل الأشعة تحت الحمراء و الأشعة فوق البنفسجية.

السؤال الرابع:

المسألة الأولى:

وضع جسم أمام مرآة مستوية و على بعد $6\ cm$ منها ثم أبعدنا المرآة عن الجسم $4\ cm$ كم يكون البعد بين الجسم و الخيال في هذه الحالة؟

المسافة بين الجسم و المرآة تساوي:

$$6 + 4 = 10\ cm$$

و هي نفسها المسافة بين المرآة و الخيال
فتكون المسافة بين الجسم و الخيال :

$$10 + 10 = 20\ cm$$

المسألة الثانية :

يقف شخص طوله $175\ cm$ أمام مرآة مستوية موازياً لها و على بعد قدره $2\ m$ من سطح المرآة :

١- ما طول خياله؟ و ما بعد خياله عنه؟

طول الخيال يساوي طول الجسم أي $175\ cm$ و بعد الخيال عن المرآة يساوي بعد الجسم عنها أي $2\ m$ و بالتالي المسافة بين الجسم و الخيال $4\ m$

٢- ما قيمة نسبة طول الخيال إلى طول الجسم؟
بما أن الطولين متساويان فنسبتهما تساوي الواحد.

فكر بعمق:

نأخذ موشوراً زجاجياً و نسقط عليه ضوء الشمس ماذا تلاحظ؟
ثم نجعل الأشعة المبدَّدة ترد إلى عدسة مقربة ماذا يحدث؟ فسر ذلك.
عندما يرد ضوء الشمس المركب إلى الموشور فإنه يتحلل إلى ألوان الطيف السبعة و عندما يرد هذا الضوء المتحلل إلى العدسة فإنها تعمل على تجميعه ثانية و يتشكل الضوء المركب الأبيض من جديد.

أنا أختبر نفسي صفحة 218:

السؤال الأول:

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

١- يرى جميع طلاب الصف الكتابة على السبورة أمامهم و هم في جهات مختلفة منها لأن الأشعة الواردة عليها:
تنعكس – تأتي من مصدر بعيد – تنتشر – تنعكس متوازية.
الجواب الصحيح تنتشر.

٢- إذا كانت زاوية الورود 30^0 فإن زاوية الانعكاس تساوي:
150^0 , 60^0 , 120^0, 30^0
الجواب الصحيح 30^0 فدوماً زاوية الورود تساوي زاوية الانعكاس.

٣- حُرّكت مرآة مستوية مبتعدة عنك بسرعة $\frac{1}{2}\ m.s^{-1}$ فإن سرعة تحرك خيالك المتكون فيها بالنسبة إليك:
$\frac{1}{4}\ m.s^{-1}, 2\ m.s^{-1}, 1\ m.s^{-1}, \frac{1}{2}\ m.s^{-1}$
الجواب الصحيح هو $1\ m.s^{-1}$ فكل من الجسم و الخيال يبتعد عن المرآة بسرعة $\frac{1}{2}\ m.s^{-1}$ و بجهتين متعاكستين
بالتالي هما يبعدان عن بعضهما بضعف السرعة السابقة.

السؤال الثاني:

املأ الفراغات الآتية بما يناسبها:

١- **المستوي المعين بالشعاع المنعكس و الناظم يدعى** مستوي الانعكاس.

٢- **الزاوية بين الشعاعين الوارد و المنعكس على سطح مرآة مستوية تساوي ضعف** زاوية الورود.

٣- **على المرايا المستوية يتلاقى في نقطة الورود كل من الشعاع** الوارد **و الناظم و الشعاع** المنعكس.

٤- **المرايا على نوعين** مستوية **و** كروية.

٥- **جهاز التنظير (منظار الجوف) هو أحد الأجهزة البصرية التي تعتمد على ظاهرة** الانعكاس الكلي.

٦- **الخيال** الحقيقي **هو الخيال الذي يمكن تلقيه على حاجز و ينتج عن تلاقي الأشعة** المنعكسة **أو البارزة.**

السؤال الثالث:

ضع كلمة صح أو كلمة غلط أمام كل من العبارات الآتية مع تصحيح الغلط إن وجد دون تغيير ما تحته خط:

١- **التغير في سرعة الضوء عند انتقاله بين وسطين مختلفين يؤدي إلى تغير في منحى انتشار الضوء** صح

٢- **زاوية الانكسار هي: الزاوية بين الشعاع الوارد و الشعاع المنكسر.** خطأ.

و الصواب هي الزاوية بين الشعاع المنكسر و الناظم.

٣- **الشعاع الضوئي الوارد ناظمياً على السطح الفاصل بين وسطين شفافين مختلفين لا يعاني انكساراً** صح

٤- **زاوية الورود تساوي زاوية الانكسار** خطأ

فزاوية الورود لا تساوي زاوية الانكسار بالحالة العامة (تساويها فقط في حالة الورود الناظمي حيث تكون كلتاهما صفراً).

٥- **الزاوية الحرجة هي : الزاوية التي تقابلها زاوية انكسار قائمة.** صح

الفهرس

الذرة	2
الجزيء	6
الروابط الكيميائية	8
منابع التيار المتواصل	12
التيار المتواصل	14
التوتر الكهربائي	18
المقاومة الكهربائية	23
الحقل المغناطيسي	32
قوة لابلاس	36
التحريض المغناطيسي	38
الإلكترونيات في حياتنا	41
التكافؤ الكيميائي	51
صيغ المركبات الكيميائية الأيونية	55
التفاعل الكيميائي	60
قانونا التفاعل الكيميائي	62
المعادلات الكيميائية	64
الحساب الكيميائي	66
انعكاس الضوء	73
انكسار الضوء	79
تبدد الضوء	83
العدسات	87

إعداد: أنس الشعار