مديرية التربية لولاية سعيدة — متوسطة مولاي المعراج-خريشفة-

المادة:ع. فيزيائية السنة:4م الأستاذ:عدة محمد الموسم:2021/2020

ملخص الميدان الأول : الظواهر الكهربائية

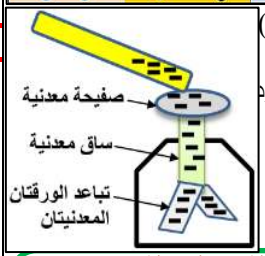
1- الشحنة الكهربائية

التكهرب: هو إنتقال لشحنات كهربائية من جسم A (مؤثر) إلى جسم B (متأثر) نقول أنه تكهرب و يمكن للأجسام أن تتكهرب بثلاثة طرق كما في الجدول :

نوع التكهرب	بالدلك	باللمس	بالتأثير
آلية الحدوث	عند دلك جسم بقماش أو صوف أو غيرها فإنه يتكهرب	يتكهرب جسم غير مشحون عند لمسه بجسم آخر مشحون	يتكهرب جسم غير مشحون بتقريب جسم مشحون منه
الشحنة التي يحملها المتكهرب	بالدلك يشحن الزجاج (+)ويشحن الإيبونيت والبلاستيك شحنة (-)	باللمس يحمل الجسم المتكهرب **نفس شحنة** المؤثر	بالتأثيرتحمل الجهة المتأثرة للجسم **شحنة معاكسة** للجسم المؤثر

نوعي الشحنات و العلاقة بينهما: يوجد نوعان من الكهرباء: **شحنات كهربائية موجبة (+)** و **شحنات كهربائية سالبة (-)**

- الأجسام التي تحمل شحنات متعاكسة تتجاذب(تتقارب)
- الأجسام التي تحمل شحنات متماثلة تتنافر(تتباعد).

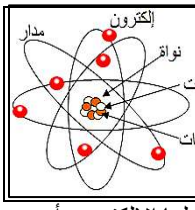


الكشاف الكهربائي: هوجهاز يسمح بالكشف عن وجود شحنات كهربائية في جسم مشحون حيث نلمس به الصفيحة المعدنية للكاشف او نقربه منها فنلاحظ تباعد الورقتان المعدنيتان المشحونتان بنفس الشحنة

2- نموذج الذرة : تتكون الذرة من:

نواة مركزية: تحمل شحنة موجبة و تتكون من **بروتونات** و **نترونات**

إلكترونات : تدور حول النواة شحنتها سالبة تساوي عدد البروتونات



مكونات الذرة	النواة		الإلكترونات
	بروتونات	نيترونات	
الوظيفة	تعطي النواة شحنة موجبة	تمنع تنافر البروتونات	تدورحول النواة
الرمز	p	n	e^-
الشحنة العنصرية	$1.6.10^{-19}$	0	$-1.6.10^{-19}$

الشحنة الكهربائية العنصرية : هي أصغر شحنة ممكنة يحملها الإلكترون أو البروتون ووحدة قياسها هي الكولوم ورمزه C و قيمتها $e = -1.6.10^{-19}$ C .

الذرة متعادلة كهربائيا : الذرة متعادلة كهربائيا في الحالة العادية لأن عدد البروتونات الموجبة يساوي عدد الإلكترونات السالبة

الشحنة الاجمالية (q): بالعلاقة $q = n \times e$ n عدد الإلكترونات ـ e شحنة عنصرية

تفسير التكهرب: يفسر بإنتقال إلكترونات من جسم لآخر حيث

يتكهرب الجسم بشحنة موجبة عندما تفقد ذراته بعض الإلكترونات

يتكهرب الجسم بشحنة سالبة عندما تكتسب ذراته إلكترونات جسم آخر.

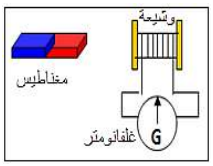
النواقل و العوازل:

النواقل: هي مواد تسمح بإنتقال الشحنات الكهربائية عبرها كالألمنيوم،النحاس.. الخ

العوازل: موادلا تسمح بإنتقال الشحنات الكهربائية عبرها كالبلاستيك،الخشب... الخ

3- التيار الكهربائي المتناوب

التحريض الكهرومغناطيسي: إنتقال مغناطيس أمام وشيعة (أوالعكس) ينتج تيار كهربائيا خلال مدة الإنتقال وتسمى هذه الظاهرة التحريض الكهرومغناطيسي

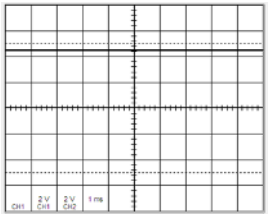
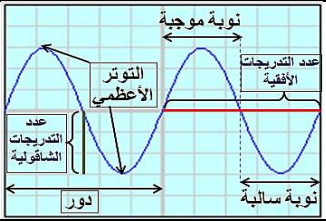


- **المغناطيس :** يسمى محرض. **الوشيعة :** تسمى متحرظ
- **التيار الناتج:** يسمى تيار كهربائي متحرض

طبيعة التيار: نسمي التيار المتحرض تيار كهربائي متناوب

مبدأ عمل المنوب : يعتمد في مبدأ عمله على ظاهرة التحريض الكهرومغناطيسي .عندما تدور عجلة الدراجة تدور معها العجلة المسننة فيدور المغناطيس قرب الوشيعة فيتولد فيها تيار متحرض

جدول يوضح الفرق بين التيار المستمر و التيار المتناوب:

	التيار الكهربائي المستمر	التيار الكهربائي المتناوب
المنحنى		
شكله	خط أفقي مستقيم	خط متموج و دوري
رمزه	(=) أو (DC)	(~) أو (AC)
الجهة	يمر في جهة واحدة	له جهتان متعاكستان تتغيران بالتناوب
الشدة	ثابتة .	تتغير بين الصفرو قيمتين حديتين.

حساب القيم المميزة للتيار المتناوب :

- **التوتر الأعظمي (Umax):** هي أكبر قيمة توتر على راسم الاهتزاز المهبطي

$$Umax = n \times s_v$$ عدد التدريجات x الحساسية الشاقولية

- **التوتر المنتج (القيمة الفعالة) (Ueff):** هي القيمة التي يشير إليها جهاز الفولط متر و تحسب بالعلاقة $Ueff = Umax / \sqrt{2}$
- **شدة التيار الأعظمية Imax و الشدة المنتجة (Ieff):**

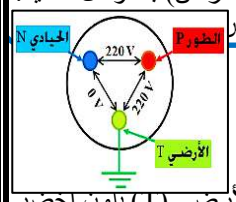
Imax هي أكبر قيمة للشدة على راسم الاهتزاز المهبطي $Imax = Umax / R$

Ieff هي الشدة المسجلة على الأمبير متر $Ieff = Imax / \sqrt{2}$

- **الدور (T):** هو الزمن الذي تتم فيه دورة واحدة وحدته الثانية (S)

$$T = n \times s_h$$ عدد التدريجات x الحساسية الأفقية

- **التواتر (F):** عدد الأدوار في الثانية وحدته (S^{-1}) أوالهرتز Hz يعطى: $F = 1/T$
- **علاقة المنوب بقيمة التيار المتناوب:** تتأثر قيم التيار (المتحرض) بالعوامل التالية: عدد لفات الوشيعة-عدد أقطاب المغناطيس-سرعة التحريض



4- الأمن الكهربائي

المأخذ الكهربائي: هناك نوعان من المآخذ

المأخذ البسيط : يحتوي فقط على سلكي الطور و الحيادي

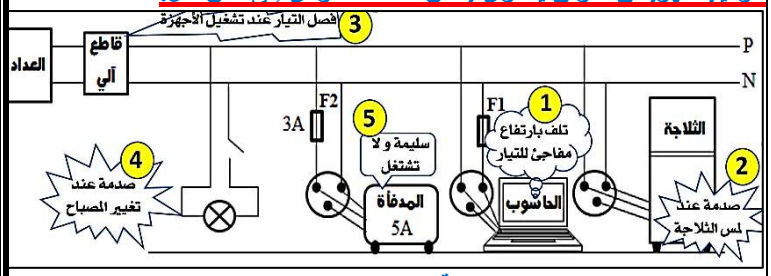
المأخذ الأرضي: يتكون من ثلاثة أسلاك

الطور(P أوPh) بلون أحمر-الحيادي (N) بلون أزرق-الأرضي (T) بلون أخضر

يمكن الكشف عن الطوربمفك براغي كاشف يتوهج مع سلك الطور فقط

الجهاز	طريقة توصيله	دوره في الحماية
مأخذ أرضي	بالجهازوالأرض	لحماية مستعمل الجهاز من الصدمات الكهربائية
المنصهرات	مع سلك الطور	لحماية الأجهزة من الارتفاع المفاجئ لشدة التيار
قاطع تفاضلي	بعد العداد	لحماية الأشخاص من الصدمات عند تسرب التيار
القاطعة	مع سلك الطور	لحماية مستبدل المصباح من الصدمات الكهربائية
القاطع الآلي	في بداية الدارة	قطع التيارعند إرتفاعه المفاجيء وعندالإستقصار

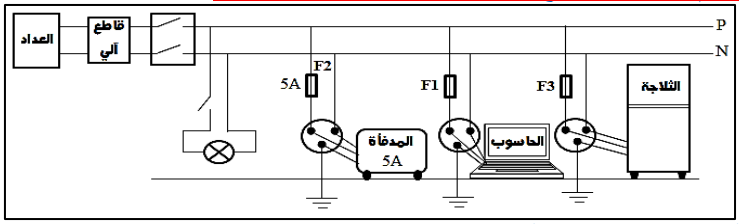
تركيب كهربائي منزلي يحتوي بعض الأخطاء تؤدي إلى مش اكل:



سبب كل مشكل و الحلول المناسبة

	الأسباب	الحلول
1	زيادة قيمة التوتر ووجود المنصهرة في الحيادي	وضع المنصهرة في سلك الطور
2	ملامسة الطورلهيكل الجهازوغياب المربط الأرضي	عزل الطورعن الهيكل وتوصيل الأرضي
3	شدة تشغيل الأجهزة أكبرمن شدة القاطع فيفتح الدارة	ضبط القاطع على شدة أكبر أو إستبداله
4	وجود القاطعة في سلك الحيادي	وضع القاطعة في سلك الطور
5	قيمة المنصهرة غيرمناسبة مما أدى إلى تلفها	إستبدال المنصهرة بأخرى مناسبة

رسم تركيبة البيت مع كل التعديلات و الاضافات المناسبة



ذكر التعديلات و الإضافات مع تبرير دور كل عنصر

	ذكر التعديلات و الإضافات	التبرير
التعديلات	- نقل قاطعة المصباح إلى سلك الطور - إستبدال المنصهرة F2 بأخرى 5A - نقل المنصهرة F1 إلى سلك الطور	-حماية مغيرالمصباح من الصدمات - المنصهرة لحماية الأجهزة من الإرتفاع المفاجيء لشدة التيار
الإضافات	- إضافة سلك أرضي في كل المآخذ - إضافة القاطع التفاضلي - إضافة منصهرة F3 لادارة الثلاجة	- لحماية لامس الهيكل من الصدمة - للحماية من الصدمات -لحماية الجهاز من خطر التيار

أخطار التيار الكهربائي: على الأشخاص :يكون التيار الكهربائي خطيرا إذا تجاوز 24v و (100 m A) و قد يتسبب في حروق أوتشوهات أو الشلل أو حتى الموت .

خطر التيار على الأجهزة الكهربائية : زيادة شدة التيار تؤدي إلى إرتفاع حرارة الجهازوبالتالي تلفه أو نشوب حريق في هيكله البلاستيكي .

الاحتياطات الأمنية للوقاية من أخطار التيار الكهربائي

إستعمال كل عناصر الأمن الكهربائي - تغليف الأسلاك بعوازل بلون متفق عليه- عدم تصليح جهاز موصول بالتيار- عدم استعمال أجهزة في أماكن مبللة أو بأيدي مبللة - قطع التيار الكهربائي عند تنظيف الأجهزة أو الجدران

مديرية التربية لولاية سعيدة متوسطة مولاي المعراج-خريشفة-
المادة:ع. فيزيائية السنة:4م الأستاذ:عدة محمد الموسم:2021/2020

ملخص الميدان الثاني : المادة وتحولاتها

1- الشاردة و المحلول الشاردي

المحلول المائي: هو خليط متجانس يكون فيه المذيب هو الماء والمحاليل نوعان:
- **المحلول الشاردي:** يحتوي على شوارد (+) و (-) وهو ناقل للتيار الكهربائي.
- **المحلول الجزيئي:** يحتوي على جزيئات فقط و لا ينقل التيار الكهربائي.
- كل الأجسام الصلبة الجزيئية و الشاردية لا تنقل التيار الكهربائي.

جدول لأنواع الشوارد مع التعريف و الأمثلة:

أنواع الشوارد				
النوع	الشاردة البسيطة		الشاردة المركبة	
تعريف	هي ذرة إكتسبت أو فقدت الكترونا أو أكثر		مجموعة من الذرات إكتسبت أو فقدت إلكترونا أو أكثر	
	بسيطة موجبة	بسيطة(-)	مركبة موجبة	مركبة سالبة
أمثلة	هيدروجين H^+ صوديوم Na^+ الفضة Ag^+ بوتاسيوم K^+ حديدII Fe^{2+}	كالسيوم Ca^{2+} نحاس Cu^{2+} قصدير Sn^{2+} ألمنيوم Al^{3+} حديدIII Fe^{3+}	اليود I^- الفلور F^- كلور Cl^- أكسجين O^{2-} كبريت S^{2-}	الأمونيوم NH_4^+ النشادر NH_3^+ هيدرونيوم H_3O^+	الكربونات CO_3^{2-} الكبريتات SO_4^{2-} النترات NO_3^- هيدروكسيد OH^- بيكربونات HCO_3^-

معادلة فقدان أو إكتساب إلكترون:

مثال: عندما تفقد ذرة صوديوم Na الكترونا تتحول الى شاردة الصوديوم Na^+ موجبة حسب المعادلة : $Na \longrightarrow Na^+ + 1\,e^-$

مثال: عندما تكتسب ذرة كلور Cl الكترونا تتحول الى شاردة كلور Cl^- سالبة حسب المعادلة : $Cl + 1\,e^- \longrightarrow Cl^-$

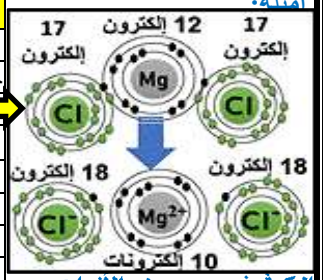
الصيغة الجزيئية و الصيغة الشاردية للمحاليل الشاردية:

عند انحلال مسحوق شاردي في الماء تزول قوى التماسك وتتحرر شوارد بالمحلول

مثال: ينحل كلور المغنيزيوم في الماء و فق المعادلة: $MgCl_2 \longrightarrow Mg^{2+} + 2Cl^-$ تكون المحاليل الشاردية والجزيئية متعادلة كهربائيا،أي أن شحنتها الكلية معدومة

أمثلة.

إسم المحلول	ص جزيئية	الصيغة الشاردية
كلور الصوديوم	NaCl	$(Na^+ + Cl^-)$
حمض كلور الماء	HCl	$(H^+ + Cl^-)$
كلور المغنيزيوم	$MgCl_2$	$(Mg^{2+} + 2Cl^-)$
كلورالألمنيوم	$AlCl_3$	$(Al^{3+} + 3Cl^-)$
كبريتات النحاس	$CuSO_4$	$(Cu^{2+} + SO_4^{2-})$
الصودا	NaOH	$(Na^+ + OH^-)$
نترات الفضة	$AgNO_3$	$(Ag^+ + NO_3^-)$
كربونات الكالسيوم	$CaCO_3$	$(Ca^{2+} + CO_3^{2-})$



الكشف عن بعض الأنواع:

	شاردة أو جزيء	الكاشف	الناتج
باستعمال بعض المحاليل	الكلور Cl^-	نترات الفضة	راسب أبيض(كلور الفضة)يسود بالضوء
	الكبريتات SO_4^{2-}	كلور الباريوم	راسب أبيض (كبريتات الباريوم)
	الكالسيوم Ca^{2+}	أكسلات الأمنيوم	راسب أبيض (أكسلات الكالسيوم)
	كربونات CO_3^{2-}	حمض كلور الماء	إنطلاق غاز CO_2
الكشف بأستعمال اللهب	الصوديوم Na^+	نغمرسلك نحاسي في المحلول و نعرضه للهب	يظهر لون أصفر
	الكالسيوم Ca^{2+}		يظهر لون أصفر برتقالي
	البوتاسيوم K^+		يظهر لون أزرق بنفسجي
	المغنيزيوم Mg^{2+}		يظهر لون أحمر
الكشف باستعمال الصودا	النحاس Cu^{2+}	هيدروكسيد الصوديوم (الصودا) $(Na^+ + OH^-)$	راسب أزرق (هيدروكسيد النحاس)
	الزنك Zn^{2+}		راسب أبيض (هيدروكسيد الزنك)
	ألمنيوم Al^{3+}		راسب أبيض (هيدروكسيد الألمنيوم)
	الحديدII Fe^{2+}		راسب أخضر(هيدروكسيد الحديد)
	الحديدIII Fe^{3+}		راسب آجوري(هيدروكسيد الحديد)
الكشف عن بعض الغازات و الماء	غاز الكلور	أزرق النيلة	يختفي لونها
	غاز الهيدروجين	لهب	حدوث فرقعة
	غاز الأكسجين	لهب	زيادة اشتعال اللهب
	ثاني أكسيدكربون	رائق الكلس	يتعكر رائق الكلس
	الماء	كبريتات النحاس	تغير لونها من الأبيض إلى الأزرق

2- التحليل الكهربائي البسيط

تفسير ما يحدث: (مثال كلورالزنك $ZnCl_2$)

عند المهبط: تنتقل شوارد الزنك Zn^{2+} لتكسب إلكترونات وتتحول الى معدن الزنك Zn وفق المعادلة النصفية الموضحة في الجدول

عند المصعد: تنتقل الشوارد السالبة Cl^- لتفقد إلكترونات وتتحول إلى غاز Cl_2 وفق المعادلة النصفية الموضحة في الجدول .

المعادلة الاجمالية للتفاعل: نحصل عليها بجمع المعادلتين النصفيتين وإختزال الإلكترونات (مع تطبيق مبدأ إنحفاظ الذرات والشحنات في النصفيتين و الإجمالية)

التحليل البسيط : لايتآكل المسريان ولايتفاعل المذيب

جدول ملخص التحليل البسيط لبعض المحاليل:

المحاليل		المعادلات
كلور الزنك $ZnCl_2$ $(Zn^{2+},2Cl^-)$	عند المهبط	$Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Zn_{(s)}$
	عند المصعد	$2Cl^-_{(aq)} \longrightarrow 2e^- + Cl_{2\,(g)}$
	م الإجمالية	$Zn^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)} \longrightarrow Zn_{(s)} + Cl_{2(g)}$
كلور الألمنيوم $AlCl_3$ $(Al^{3+},3Cl^-)$	عند المهبط	$2Al^{3+}_{(aq)} + 6e^- \longrightarrow 2\,Al_{(s)}$
	عند المصعد	$6\,Cl^-_{(aq)} \longrightarrow 6e^- + 3\,Cl_{2\,(g)}$
	م الإجمالية	$2Al^{3+}_{(aq)} + 6Cl^-_{(aq)} \longrightarrow 2Al_{(s)} + 3Cl_{2(g)}$

بنفس الطريقة: كلور النحاس $CuCl_2$،كلور القصدير $SnCl_2$،كلور المغنيزيوم $MgCl_2$- كلور الحديد الثنائي $FeCl_2$

النقل الكهربائي في المحاليل الشاردية: يعود لحركة حاملات الشحن (الشوارد (+) و(-)) في اتجاهين متعاكسين (الموجبة نحو**المهبط** والسالبة نحو **المصعد**).

النقل الكهربائي في المعادن: نتيجة إنتقال الإلكترونات الحرة من القطب(-)الى(+)

التحليل غير البسيط: يستعمل للطلي بمعدن ما نضعه في المصعد ونضع شوارده في المحلول مثل $(Cu^{2+}+SO_4^{2-})$للطلي بالنحاس و $(Ag^+ + NO_3^-)$ للطلي بالفضة **مثال:الغلفنة (الطلي) بإستعمال معدن الفضة Ag و محلول $(Ag^+ + NO_3^-)$**

عند المصعد : تحول ذرات Ag لشوارد Ag^+ كالتالي: $Ag_{(s)} \longrightarrow Ag^+_{(aq)} + 1e^-$

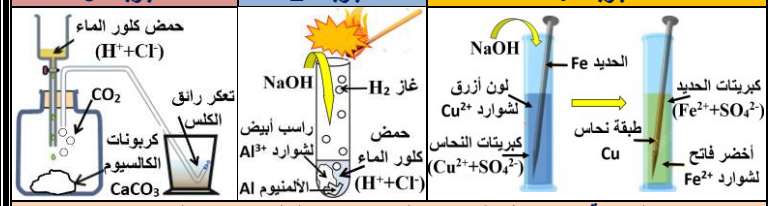
عند المهبط : تحول شوارد Ag^+ لذرات Ag كالتالي: $Ag^+_{(aq)} + 1e \longrightarrow Ag_{(s)}$

المعادلة الإجمالية : $Ag^+_{(aq)} + Ag_{(s)} \longrightarrow Ag_{(s)} + Ag^+_{(aq)}$

التحليل الكهربائي غير البسيط : يتآكل أحد المسريين و يتفاعل المذيب

3- التفاعلات الكيميائية في المحاليل الشاردية

خلال التفاعلات الكيميائية في المحاليل الشاردية نوازن المعادلة بتحقيق مبدئين:
- **إنحفاظ الكتلة :** يكون بانحفاظ عدد و نوع الذرات في الطرفين
- **إنحفاظ الشحنة:** مجموع الشحنات (+) و(-) للمتفاعلات يساوي شحنات النواتج



التجربة -1- : تفاعل معدن الحديد مع محلول كبريتات النحاس

بالأنواع	كبريتات الحديد + النحاس ⟶ الحديد + كبريتات النحاس
ص جزيئية	$CuSO_{4\,(aq)} + Fe_{(s)} \longrightarrow Cu_{(s)} + FeSO_{4\,(aq)}$
ص شاردية	$(Cu^{2+}+SO_4^{2-})_{(aq)} + Fe_{(s)} \longrightarrow Cu_{(s)} + (Fe^{2+}+SO_4^{2-})_{(aq)}$

مثال -2- : تفاعل معدن الألمنيوم مع محلول كبريتات النحاس

بالأنواع	كبريتات الألمنيوم + النحاس ⟶ الألمنيوم + كبريتات النحاس
ص جزيئية	$3CuSO_{4\,(aq)} + 2Al_{(s)} \longrightarrow 3\,Cu_{(s)} + Al_2(SO_4)_{3\,(aq)}$
ص شاردية	$3(Cu^{2+}+SO_4^{2-})_{aq} + 2Al_{(s)} \longrightarrow 3Cu_{(s)} + (2Al^{3+}+3SO_4^{2-})_{aq}$

التجربة -2- : تفاعل معدن الألمنيوم مع محلول حمض كلور الماء

بالأنواع	كلور الألمنيوم + غاز الهيدروجين ⟵ حمض كلور الماء + ألمنيوم
ص جزيئية	$2Al_{(s)} + 6HCl_{(aq)} \longrightarrow 3H_{2(g)} + 2AlCl_{3(aq)}$
ص شاردية	$2Al_{(s)} + 6\,(H^+ + Cl^-)_{(aq)} \longrightarrow 3H_{2(g)} + 2\,(Al^{3+}+3Cl^-)_{(aq)}$

مثال -2- : تفاعل معدن الزنك مع محلول حمض كلور الماء

بالأنواع	كلور الزنك + غاز الهيدروجين ⟵ حمض كلور الماء + الزنك
ص جزيئية	$Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow H_{2(g)} + ZnCl_{2(aq)}$
ص شاردية	$Zn_{(s)} + 2\,(H^+ + Cl^-)_{(aq)} \longrightarrow H_{2(g)} + (Zn^{2+}+2Cl^-)_{(aq)}$

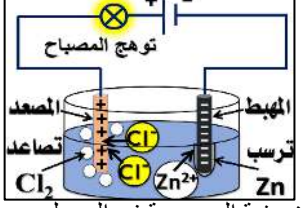
التجربة -3- : تفاعل كربونات الكالسيوم مع محلول حمض كلور الماء

بالأنواع	كلورالكالسيوم + ماء + ثاني أكسيدالكربون ⟵ حمض كلور الماء + كربونات الكالسيوم
ص جزيئية	$CaCO_{3\,(aq)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} + CaCl_{2(aq)}$
ص شاردية	$(Ca^{2+}+CO_3^{2-})_{aq} + 2\,(H^+ + Cl^-)_{aq} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} + (Ca^{2+}+2Cl^-)_{aq}$

ملاحظة : بعض الشوارد لا تشارك في التفاعل مثل (SO_4^{2-}) و (Cl^-) لهذا يمكن كتابة المعادلة مختزلة بالإقتصار على الأفراد المشاركة فقط كما في الجدول التالي:

الشكل المختزل لتفاعل معدن مع محلول كبريتات النحاس	
أمثلة	$Cu^{2+} + Zn \longrightarrow Cu + Zn^{2+}$ | $Cu^{2+} + Fe \longrightarrow Cu + Fe^{2+}$
قاعدة	معدن B + شاردة A ⟶ شاردة B + معدن A
الشكل المختزل لتفاعل معدن مع محلول حمض كلور الماء	
أمثلة	$2Al + 6\,H^+ \longrightarrow 3H_2 + 2Al^{3+}$ | $Fe^{2+} + 2H^+ \longrightarrow H_2 + Fe$
قاعدة	كلور المعدن + غاز الهيدروجين H_2 ⟵ حمض كلور الماء HCl + معدن

إحتياطات أمنية في المختبر: ارتداء معدات الوقاية (قفازات،مئزر،نظارات...) - عدم لمس أو تذوق أو شم المواد الكيميائية-التهوية و النظافة -التعامل بحذر وجدية



ملخص الميدان الثالث : الظواهر الميكانيكية

1. مفهوم الجملة الميكانيكية و التأثيرات المتبادلة بين الجمل

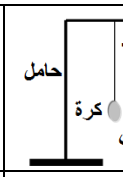
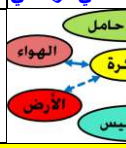
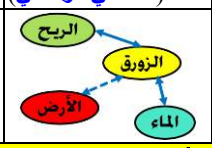
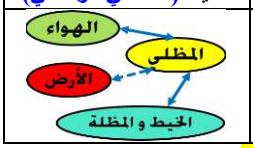
مفهوم الجملة الميكانيكية يمكن أن تكون الجملة الميكانيكية جسما أو جزء من جسم أو عدة أجسام و يمكن أن يكون هذا الجسم صلب ، سائل او غازي.

التأثير المتبادل بين جملتين ميكانيكيتين: تؤثر الجمل الميكانيكية على بعضها البعض بأفعال ميكانيكية متبادلة بينها وتتطلب (جملتين ميكانيكيتين مؤثر و متأثر) ويسمى الفعل ميكانيكي: قوة (Force). تؤدي إلى تغيير الحالة الحركية للجملة (تحريك الجملة أو ايقافها) , أو تغيير شكلها أو تغيير مسارها .

أنواع الأفعال الميكانيكية و تمثيلها بأسهم :

- **أفعال تلامسية :** تمثل بـ (⟷) **و تنقسم الى :**
- **تلامسي موضعي**(جر عربة بخيط) - **تلامسي موزع** (تأثير الرياح على شراع)
- **أفعال بعدية :** تمثل بـ (⟷) مثال جذب المغانط أو الأرض للأجسام

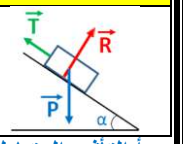
مخطط الأجسام المتأثرة : هو مخطط لتحديد الجمل الميكانيكية و تمثيلها داخل فقاعة بيضوية وتمثيل التأثير المتبادل بينها بالأسهم السابقة

المثال			
نوع التاثير	جذب المغناطيس (**بعدي**) جذب الارض (**عن بعد**) شدالخيط(**تلامسي موضعي**)	الهواء(**تلامسي موزع**) جذب الارض (**عن بعد**) الماء (**تلامسي موضعي**)	احتكاك الهواء (**تلامسي موزع**) جذب الارض (**عن بعد**) الخيط (**تلامسي موضعي**)
مخطط أجسام متأثرة			

2. مفهوم القوة و مبدأ الفعلين المتبادلين

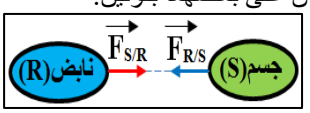
يسمى الفعل الميكانيكي لجملة على جملة أخرى قوة و نرمز لها بالرمز F وتقاس بالربيعة (الدينامومتر) وو حدتها النوتن N وتمثل بشعاع رمزه $\overrightarrow{F}_{A/B}$ حيث F رمز القوة و A الجملة المؤثرة و B الجملة المتأثرة

خصائص شعاع القوة: المبدأ: هي نقطة تأثير القوة **الحامل:**هو منحى شعاع القوة **الجهة :** وهي جهة فعل القوة **الطويلة:** تتناسب مع قيمة القوة

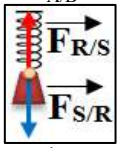
مثال		الثقل	شد الخيط	رد الفعل
	المبدأ	مركز الجسم	نقطة الشد	السطح
	الحامل	شاقولي	مع الخيط	عمودي على المستو
	الجهة	للأسفل	نحواليسار	للأعلى
	الطويلة	تتناسب مع قيمة القوة و تحسب بسلم مناسب		

مبدأ التأثير المتبادل بين جملتين : كل جملة ميكانيكية A تؤثر على جملة ميكانيكية B بقوة $F_{A/B}$ فإن هذه الأخيرة تؤثر بدورها على الجملة الأولى بقوة $F_{B/A}$ حيث للقوتين نفس الحامل و الطويلة و متعاكستان في الاتجاه حيث: $F_{A/B} = -F_{B/A}$

مثال:جسم معلق في نابض يؤثران على بعضهما بقوتين:



$(\overrightarrow{F_{R/S}} = -\overrightarrow{F_{S/R}})$



3. تمثيل الثقل بشعاع

مفهوم الثقل "Poids":هو الفعل الميكانيكي (القوة) المطبقة من طرف الأرض على جملة ميكانيكية،و يرمز له بـ p أو $\overrightarrow{F_{T/S}}$.حيثT الأرض و S الجملة المتأثرة

تمثيل الثقل بشعاع : يمكن تمثيل الثقل بشعاع و نرمز له بالرمز $\overrightarrow{P}$ أو $\overrightarrow{F_{T/S}}$. و مميزاته هي :

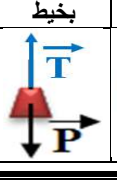
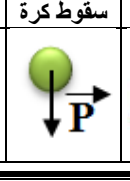
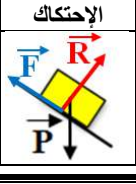
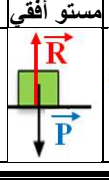
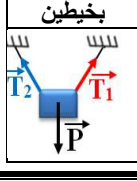
نقطة التأثير : هي مركز ثقل الجملة .

الجهة : نحو الأسفل (على ارض مستوية) و نحو المركز (على كرة).

المنحى(الحامل): الخط الواصل بين مركز الجملة و مركز الأرض.

القيمة (الشدة): تتناسب مع كتلة الجملة الميكانيكية و تقاس بالربيعة و تعطى بالعلاقة: $\mathbf{P=M\times g}$ حيث:P : الثقل وحدته (N) - g : ثابت الجاذبية و حدته (N/Kg) - m: الكتلة (Kg)

أمثلة : تمثيل القوى المؤثرة على جملة ميكانيكية في بعض الحالات

على أرض كروية	جسم معلق بخيط	صعود أو سقوط كرة	مستو مائل مع الإحتكاك	جسم على مستو أفقي	جسم معلق بخيطين
					

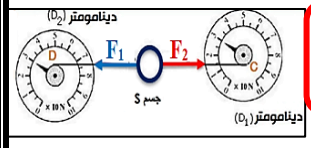
- كتلة جملة ميكانيكية مقدار مميز لها بحيث تبقى قيمتها محفوظة مع تغير المكان
- ثابت الجاذبية مقدار غير ثابت يتغير حسب المكان على سطح الأرض و يقل كلما إرتفعنا عنها ويعطى كقيمة تقريبية (ثابت الجاذبية : g= 10N/Kg)
- ثقل جملة ميكانيكية ليس مقدارا مميزا لها يتغير حسب المكان و الإرتفاع

4. توازن جسم خاضع لقوتين :

نقول عن جسم خاضع لقوتين أنه في حالة توازن إذا تحقق الشرطان التاليان :

- القوتان لهما نفس الحامل وتلتقي في نفس النقطة
- القوتان لهما نفس الشدة و متعاكستان في الاتجاه

حيث : $\overrightarrow{F_1} + \overrightarrow{F_2} = \overrightarrow{0}$ أي : $\overrightarrow{F_1} = -\overrightarrow{F_2}$



5. توازن جسم خاضع لثلاث قوى:

نقول عن جسم خاضع لثلاث قوى، أنه في حالة توازن إذا تحقق الشرطان التاليان :

- **الشرط الأول :** القوى تنتمي لنفس المستوي و حواملها تلتقي في نقطة واحدة.
- **الشرط الثاني:** محصلة القوى معدومة وتحقق العلاقة: $\overrightarrow{F1} + \overrightarrow{F2} + \overrightarrow{F3} = \overrightarrow{0}$

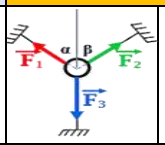
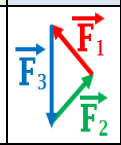
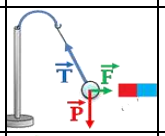
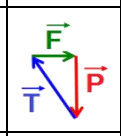
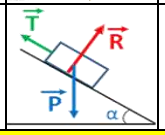
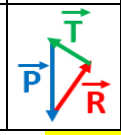
و يمكن التحقق من الشرط الثاني بطريقتين :

الطريقة الهندسية: نسحب الأشعة الثلاث بحيث تكون بداية كل شعاع مع نهاية السابق فإذا شكلت الأشعة مضلع مغلق (مثلث في حالة ثلاث قوى) فالجسم متوازن

الطريقة التحليلية :باسقاط العلاقة السابقة على محوري الفواصل و التراتيب

ملاحظة:إذا كانت القوةF3 محصلة قوتين F1 و F2 فإن القوتان مركبتا القوة F3

أمثلة: عن جسم في حالة توازن(القوى تلتقي في نفس النقطة وتشكل مثلث مغلق)

الأمثلة	هندسيا	تحليليا
حلقة مهملة الكتلة مشدودة بثلاثة خيوط	 	نتحقق أن $\overrightarrow{F1} + \overrightarrow{F2} + \overrightarrow{F3} = \overrightarrow{0}$ **على المحور ox:** $F_{1X}+F_{2X}+F_{3X}=0$ **على المحور oy:** $F_{1Y}+F_{2Y}+F_{3Y}=0$
مغناطيس يجذب كرة حديدية معلقة	 	نتحقق أن $\vec{F} + \vec{P} + \vec{T} = \vec{0}$ **على المحور ox:** $F_X+P_X+T_X=0$ **على المحور oy:** $F_Y+T_Y+P_Y=0$
سحب جسم على مستو مائل بدون احتكاك	 	نتحقق أن $\vec{R} + \vec{P} + \vec{T} = \vec{0}$ **على المحور ox:** $R_X+P_X+T_X=0$ **على المحور oy:** $R_Y+T_Y+P_Y=0$

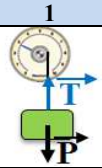
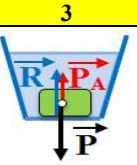
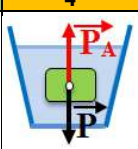
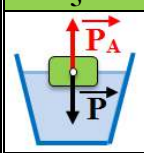
6. دافعة أرخميدس في السوائل:

هي قوة مطبقة من طرف السائل على الأجسام المغمورة فيه كليا أوجزئيا رمزها P_A

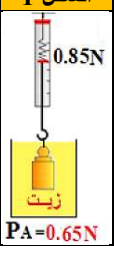
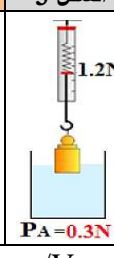
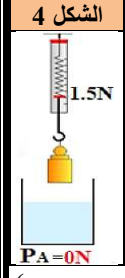
خصائص شعاع دافعة أرخميدس:- المبدأ: مركز الجسم-**الحامل:**شاقولي-**الجهة:** نحوالأعلى-**الطويلة:**تتعلق بالشدة و تعطى: $P_A=P-P_{ap}=P_{السائل} = g \times m_{السائل}$

حيث:- P_A : دافعة أرخميدس - **P** : الثقل الحقيقي للجسم(مقاس في الهواء) - P_{ap}: الثقل الظاهري للجسم(الجسم في السائل)- $P_{السائل}$: ثقل السائل المزاح - $m_{السائل}$: كتلة السائل المزاح - **g** : ثابت الجاذبية

أمثلة عن تمثيل القوى المؤثرة على جسم

الشكل	1	2	3	4	5
تمثيل القوى المؤثرة					
التعرف على كل حالة	يسمح بإعطاء قيمة الثقل الحقيقي	يسمح بإعطاء قيمة الثقل الظاهري للجسم	في حالة غوص الجسم يكون : $P>P_A$ $\rho_{السائل}<\rho_{الجسم}$	في حالة جسم في المنتصف: $P_A=P$ $\rho_{السائل}=\rho_{الجسم}$	في حالة طفو الجسم يكون : $P_A=P$ $\rho_{السائل}>\rho_{الجسم}$

العوامل المؤثرة في شدة دافعة أرخميدس : تتأثر دافعة أرخميدس بالكتلة الحجمية للسائل ($\rho_{السائل}$) والحجم المغمور للجسم($V_{الجسم المغمور}$)

الشكل 1	الشكل 2	الشكل 3	الشكل 4
			

من الشكلين 1و2 نلاحظ أن دافعة أرخميدس P_A تزداد بزيادة $\rho_{السائل}$ و من الأشكال 2 و3 و4 نلاحظ أن P_A تزداد بزيادة حجم الجسم المغمور($V_{الجسم المغمور}$)

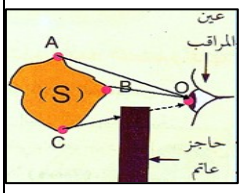
بالتالي: $P_A=m_{السائل}\times g=\rho_{السائل}\times V_{الجسم المغمور}\times g$ حيث:($\rho_{السائل}=m_{السائل}/V_{السائل}$)

كثافة جسم بالنسبة للماء:هي نسبة كتلته الحجمية لهذا الجسم على الكتلة الحجمية للماء و تعطى بالعلاقة: $d=\rho_{الجسم}/\rho_e$ تغوص الأجسام إذا كانت كثافتها: $d > 1$ و تطفو إذا كانت كثافتها: $d < 1$

ملخص الميدان الرابع : الظواهر الضوئية

1. الرؤية المنظورية:

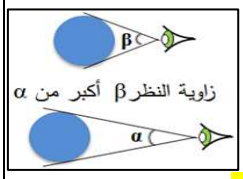
تختلف الأبعاد التي ترى بها العين الأشياء عن الأبعاد الحقيقية فالعين ترى الأشياء بصورة منظورية .



شروط الرؤية الكاملة أو الجزئية:

-ترى العين الجسم رؤية كاملة إذا كانت كل نقاط الجسم في جهة العين غير محجوبة عنها.

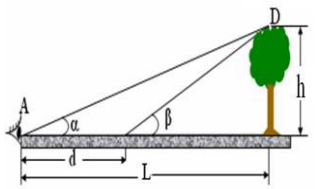
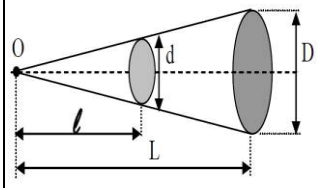
-ترى العين الجسم رؤية جزئية إذا كانت بعض نقاطه في جهة العين محجوبة عنها



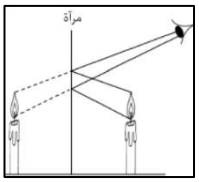
زاوية النظر (القطر الظاهري): هي الزاوية التي تمكن العين من رؤية الجسم رؤية كاملة .ونحصل عليها برسم شعاعين من حدي الجسم ويتقاطعان عند عين الناظر . تصغر هذه الزاوية بالابتعاد عنه، وتكبر بالاقتراب منه.

إذا كانت(زاوية النظر<8°) يكون: $\alpha\ (rad) \approx \tan\alpha$

2. تقدير أبعاد جسم و تحديد موقعه

الطريقة	التثليث	التصويب
الشكل		
الكيفية	بمعرفة زاويتي نظرلجسم ما من مكانين مختلفي البعد عن هذا الجسم لحساب إرتفاع جسم و بعده	عن طريق حجب جسم بجسم آخر بحيث يكون لهما نفس زاوية النظر ومن ثم تطبيق نظرية طاليس .
العلاقات	لإيجاد الارتفاع h والبعد L $\tan\alpha = h / L$ $\tan\beta = h / (L-d)$ $L = d.\frac{\tan\beta}{\tan\beta - \tan\alpha}$ $h = d.\frac{\tan\beta.\tan\alpha}{\tan\beta - \tan\alpha}$	لإيجاد البعد L و القطر D أو في حالات إيجاد الارتفاع h نطبق العلاقة : $\frac{l}{L} = \frac{d}{D}$ و بالتالي: $D = \frac{d \times L}{l}$ و $L = \frac{D \times l}{d}$

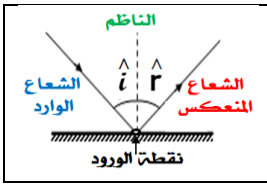
3. المرآة المستوية: هي كل سطح مستو عاكس للضوء تعطي للشيء الموجود أمامها صورة إفتراضية(لاحظ في الشكل تمثيل صورة إفتراضية)



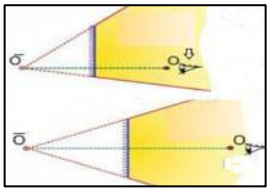
خصائص الصورة الافتراضية: خصائصها كالتالي:غير حقيقية(خيالية)- مماثلة للصورة الحقيقية و بنفس الحجم- معكوسة افقيا -لا يتغير موقعها بتغير موقع العين-تناظر الصورة الحقيقية بالنسبة للمرآة ، أي أن كل نقطة من الجسم تناظرها نقطة من الصورة(خياله) بالنسبة للمرآة المستوية.

قانونا الإنعكاس:

القانون الأول	القانون الثاني
يقع الشعاع الوارد والشعاع المنعكس والناظم في نفس المستو.	زاوية الورود = زاوية الإنعكاس $\hat{i} = \hat{r}$



مجال المرآة المستوية (حقل الرؤية): هو جزء من الفضاء أمام المرآة نرى فيه صورة الجسم و يزداد إتساعه بزيادة مساحة المرآة و بإقتراب الناظر إلى المرآة ولرسم هذا المجال نرسم على التوالي: 1-المرآة بأبعادها.2- موقع العين (O). 3-الصورة الإفتراضية للعين (O′).4- نرسم حقل الرؤية المحصور بين مستقيمين يلتقيان في (O′)،ويمركل منهما على إحدى حافتي المرآة.



المرآة الدوارة: عند تدوير المرآة المستوية بزاوية α يدور الشعاع الوارد بنفس زاوية دوران المرآة α بينما يدور الشعاع المنعكس بضعف هذه الزاوية أي بقيمة 2α ، وتكون جهة دوران الشعاع المنعكس مع جهة دوران المرآة