ملخص دروس السنة الرابعة

متوسط

① ملخص دروس

② أمثلة وتطبيقات

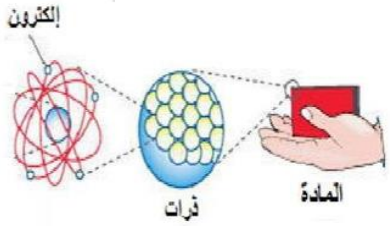
الميدان الأول

الظواهر الكهربائية

Prof bsd
الأستاذ: بوسعدية

التكهرب

① **نموذج مبسط للذرة:** تتكون المادة من أجسام صغيرة جدا لا ترى بالعين المجردة تسمى الذرات.



تتكون الذرة من نواة مركزية موجبة الشحنة وتدور حولها الكترونات سالبة الشحنة حيث عدد الشحنات الموجبة تساوي عدد الشحنات السالبة في الذرة المتعادلة كهربائيا

② **التكهرب:** هو انتقال الشحنات السالبة من جسم الى أخر فيصبح الجسم مشحون (مكهرب)

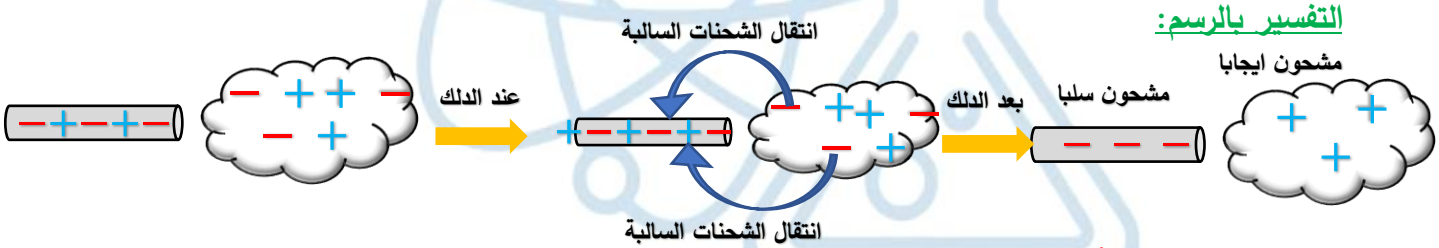
③ **أنواع التكهرب:**

أ- **التكهرب بالدلك:** نأخذ ساق بلاستيكي ونقوم بدلكه بقطعة صوف ثم نقربه من قصاصات الورق.

الملاحظة: انجذاب القصاصات الى الساق البلاستيكي.

التفسير: حدثت ظاهرت التكهرب وهي انتقال للشحنات السالبة من الصوف الى البلاستيك فتصبح شحنته سالبة

التفسير بالرسم:

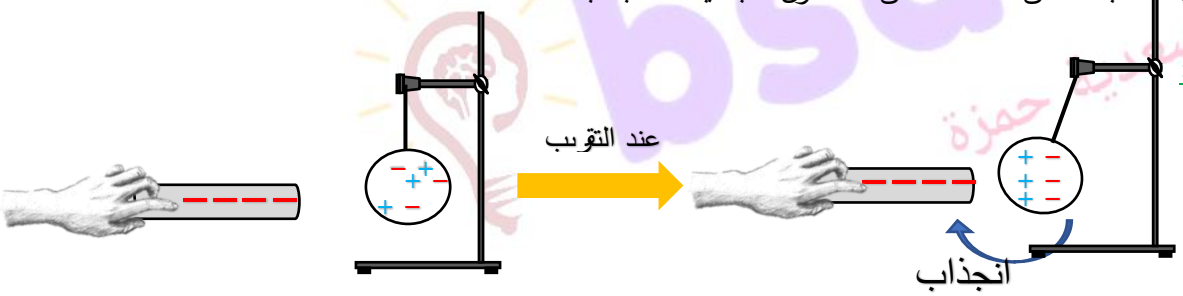


ب- **التكهرب بالتأثير:** نقرب ساق من الايبونيت مشحون سلبا من كرية متعادلة كهربائيا دون تركه يتلامس.

الملاحظة: انجذاب ساق الايبونيت الى الكرية.

التفسير: عند تقريب الساق المشحون سلبا من الكرية تنتقل الشحنات السالبة (داخل الكرية فقط) الى الجهة غير المقابلة للساق فتصبح الجهة المقابلة للساق متماثلة للساق المشحون سلبا فيحدث تجاذب.

التفسير بالرسم:



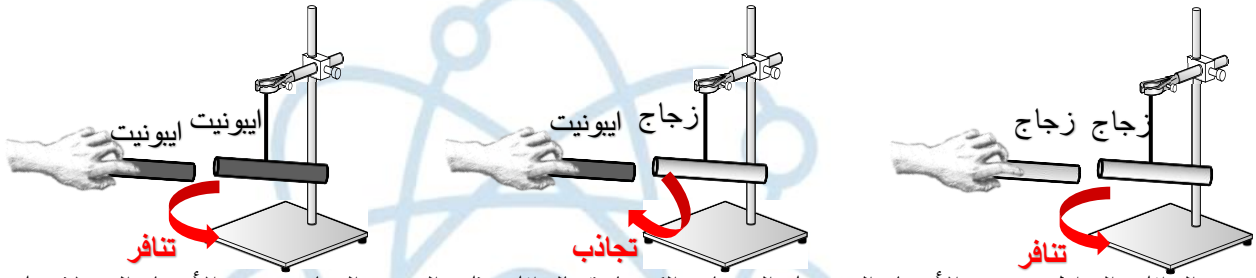
ت- **التكهرب بالمس:** نلامس ساق من الايبونيت مشحون سلبا من كرية متعادلة كهربائيا

الملاحظة: عند تلامس الساق المشحون مع الكرية بعد مدة زمنية قصيرة يحدث تنافر.

التفسير: في لحظة التلامس تنتقل الشحنات السالبة من ساق الايبونيت الى الكرية فتكتسب الكرية شحنة مماثلة لشحنة الساق (سالبة) فيحدث تنافر.

التفسير بالرسم:

⑤ التجاذب والتنافر:



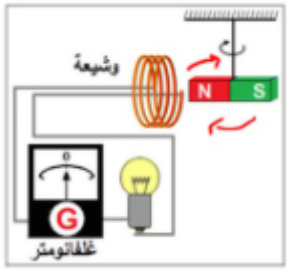
النواقل والعوازل: نسمي الأجسام التي تنقل الشحنات الكهربائية بالنواقل مثل: الحديد، النحاس، ... والأجسام التي لا تنقل الشحنات الكهربائية بالعوازل مثل: الخشب، البلاستيك، الزجاج، ...

⑤ مبدأ انحفاظ الشحنة: عند حدوث ظاهرة التكهرب الشحنات التي تنتقل من الجسم الى الجسم الأخر يبقى عددها محفوظ.

---

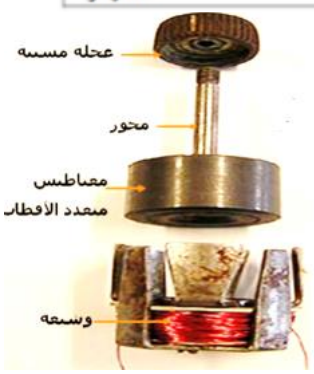
bsd
الأستاذ: بوسعدية حمزة

التيار الكهربائي المتناوب

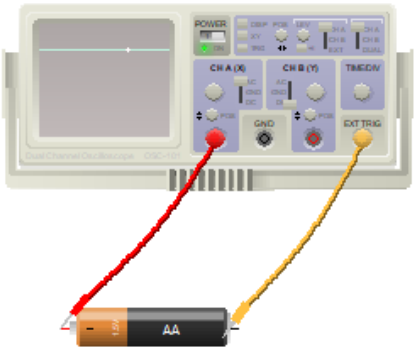


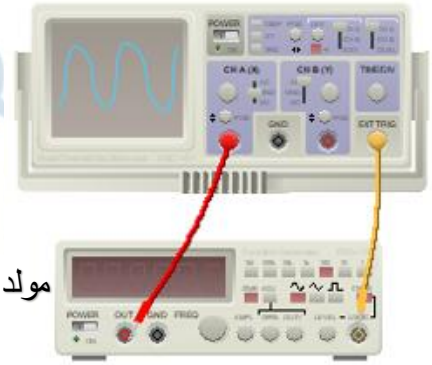
① **التحريض الكهرومغناطيسي:** عند تحريك مغناطيس أمام وشيعة يتنج تيار كهربائي متغير (متناوب)

② **مبدأ عمل الدينامو:** عند دوران عجلة الدراجة تحتك مع العجلة المسننة فتدور وتدير عمود الدوران فيدور المغناطيس أمام الوشيعة فتحجث ظاهرة التحريض المغناطيسي الذي ينتج التيار المتناوب يرمز به الرمز (∿) أو (AC).



③ **التوتر الكهربائي:** يعاين التوتر المتناوب بجهاز يدعى راسم الاهتزاز المهبطي

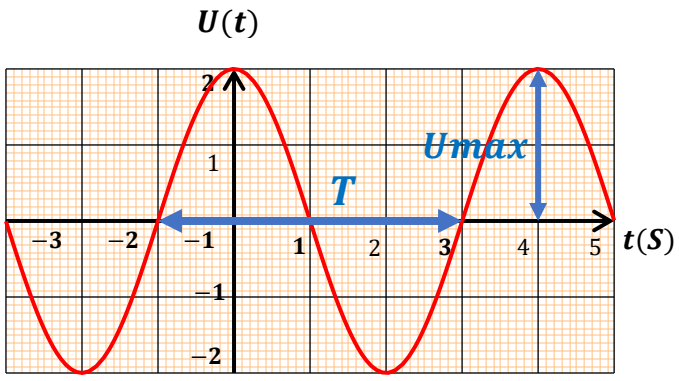




مولد تيار متناوب

- **في التوتر الكهربائي المستمر** يظهر خط متقيم لان قيمة التوتر المستمر لا تتغير بل تبقى ثابتة
- **في التوتر الكهربائي المتناوب** يظهر خط متموج (متغير) لأن قيمة التوتر المتناوب متغيرة

⑤ **خصائص التوتر الكهربائي المتناوب:**



☆ التوتر الأعظمي U_{max}:

$$Umax = n \times S_v$$

☆ الدور T: $T = n \times S_h$

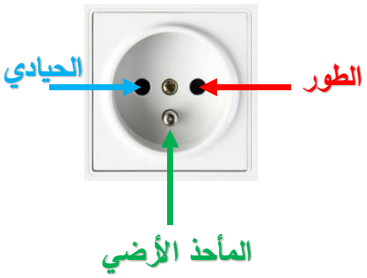
☆ التواتر f: $f = \frac{1}{T}$

☆ **التوتر الفعال (المنتج):** يقاس بجهاز الفولط متر أو بالعلاقة التالية: $U_{eff} = \frac{Umax}{\sqrt{2}}$

☆ **الشدة المنتجة (الفعالة):** تقاس بجهاز الأمبير متر أو بالعلاقة التالية: $I_{eff} = \frac{Imax}{\sqrt{2}}$

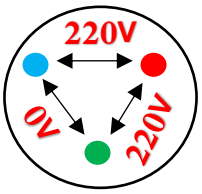
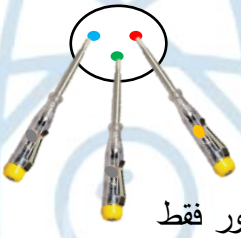
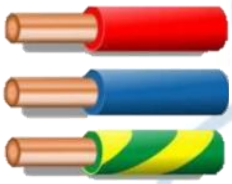
الأستاذ: بوسعدية حمزة

الأمن الكهربائي

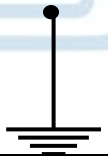
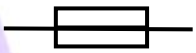
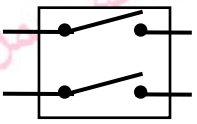


① **المأخذ الكهربائي في القطاع:** يتكون من ثلاث مرابط الطور (Ph) والحيادي (N) والمأخذ الأرضي (T)

② **التمييز بين المرابط الثلاث:**

باستعمال متعدد القياسات	باستعمال مفك البراغي الكاشف	باستعمال ألوان العوازل
	 يتوهج في الطور فقط	

③ **أهم عناصر الحماية ودوره:**

العنصر	رمزه النظامي	مكان تركيبه	دوره
القاطعة		في سلك الطور	حماية المستخدم من الصدمة الكهربائية عند تغيير االمصباح
المأخذ الأرضي		يوصل بالأرض	حماية المستخدم من الصدمة الكهربائية للتيار المتسرب من سلك الطور الى الهيكل المعدني
المنصهرة		في سلك الطور	حماية الأجهزة من التلف بسبب – حدوث استقصار في الدارة – الارتفاع المفاجئ للتيار الكهربائي
القاطع التفاضلي		بعد العداد مباشرة	حماية الأجهزة والمستخدم من خطر الصعقات الكهربائية والتلف نتيجة: – حدوث تسرب للتيار الكهربائي. – حدوث استقصار (تلامس الطور والحيادي) – الحمولة الزائدة (تشغيل أجهزة تستهلك كهرباء أكثر من الذي يوفر القاطع التفاضلي

الأستاذ: بوسعدية حمزة

④ أشهر مشاكل الأمن الكهربائي وحلولها:

المشكلة	السبب	الحلول
الشعور بصدمة كهربائية عند تغيير المصباح والقاطعة مفتوحة	القاطعة مركبة على سلك الحيادي	يجب تركيب القاطعة على سلك الطور
الشعور بصدمة كهربائية عند ملامسة هيكل معدني للأجهزة	تسرب التيار من سلك الطور الى الهيكل. عدم ربط هيكل الجهاز بالمأخذ الأرضي.	عزل سلك الطور عن هيكل الجهاز. توصيل هيكل الجهاز بالمأخذ الأرضي
انقطاع التيار الكهربائي عن كامل الشبكة الكهربائية المنزلية	حدوث استقصار (تلامس سلك الطور والحيادي)	عزل سلك الطور على الحيادي
انقطاع التيار الكهربائي عن كامل الشبكة الكهربائية المنزلية عند تشغيل عدة أجهزة في أن واحد	الحمولة الزائدة على القاطع (شدة التيار التي تتطلب لتشغيل الأجهزة أكبر من شدة التيار الذي يوفرها القاطع.	إعادة ضبط القاطع على شدة تيار أكبر أو استبدال القاطع بقاطع أخر يسمح بمرور شدة تيار أكبر.
عند توصيل جهاز يشتغل بشدة تيار 10A، محمي بمنصهرة دلالتها 5A، لا يشتغل الجهاز رغم أنه سليم.	شدة التيار التي يشتغل بها الجهاز أكبر من شدة التيار التي توفرها المنصهرة مما أدى الى تلفها.	استبدال المنصهرة بأخرى تتحمل شدة تيار أكبر أو تساوي 10A

ملخص دروس السنة الرابعة

متوسط

① ملخص دروس

② أمثلة وتطبيقات

الميدان الثاني

المادة وتحولاتها

Prof bsd
الأستاذ: بوسعدية

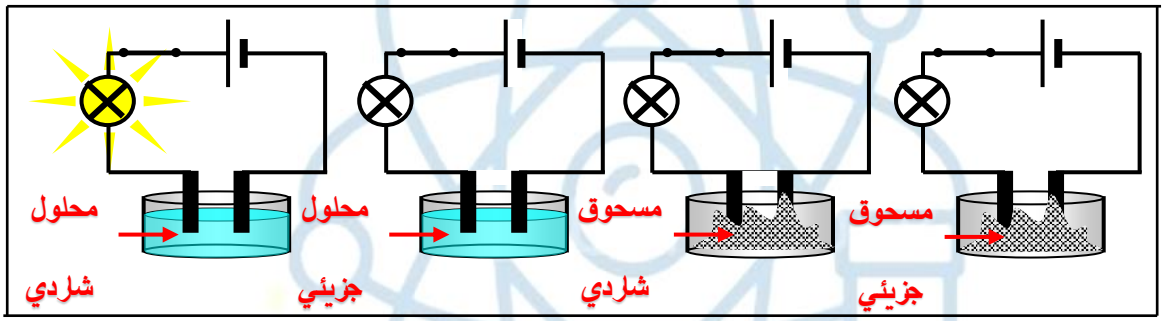
الشاردة والمحلول الشاردي

① المحاليل الجزيئية والشاردية:

☜ **المساحيق الجزيئية والشاردية:** لاتنقل التيار الكهربائي.

☜ **المحلول الجزيئي:** لا ينقل التيار الكهربائي، وهو يحتوي على جزيئات

☜ **المحلول الشاردي:** ينقل التيار الكهربائي، لأنه يحتوي على حاملات الشحن (الشوارد) التي تكون حركة الحركة فيه.



② الشاردة البسيطة والمركبة:

☆ **الشاردة البسيطة:** هي ذرة اكتسبت أو فقدت الكترون أو أكثر وتكون غير متعادلة كهربائيا.

مثال: شاردة الكلور

☆ **الشاردة المركبة:** تتكون من مجموعة من ذرات مختلفة اكتسبت أو فقدت الكترون أو أكثر.

مثال: شاردة الكبريتات

③ الشوارد المشهورة في السنة الرابعة:

اسم الشاردة	صيغتها	سالبة / موجبة	بسيطة/ مركبة
الكلور	Cl^-	سالبة	بسيطة
الكبريتات	SO_4^{2-}	سالبة	مركبة
الكربونات	CO_3^{2-}	سالبة	مركبة
الكالسيوم	Ca^{2+}	موجبة	بسيطة
الحديد الثنائي	Fe^{2+}	موجبة	بسيطة
النحاس الثنائي	Cu^{2+}	موجبة	بسيطة
الزنك	Zn^{2+}	موجبة	بسيطة
الألمنيوم	Al^{3+}	موجبة	بسيطة
الفضة	Ag^+	موجبة	بسيطة
الصوديوم	Na^+	موجبة	بسيطة
الأكسجين	O^{2-}	سالبة	بسيطة
نترات	NO_3^-	سالبة	مركبة
المغنيزيوم	Mg^{2+}	موجبة	بسيطة
هيدروكسيد	OH^-	سالبة	مركبة
القصدير	Sn^{2+}	موجبة	بسيطة
بوتاسيوم	K^+	موجبة	بسيطة
الهيدروجين	H^+	موجبة	بسيطة

④ الصيغة الشاردية لمحلول شاردي:

1- نفتح قوسين ثم نكتب رمز الشاردة الموجبة على اليسار والشاردة السالبة على اليمين ونضع (+) بينهما

2- نكتب عدد الشحنات لكل شاردة أسفل منه (بدون الشحنات)

3- نبادل أعداد الشحنات بين الشاردتين (عملية المقص)

4- ثم نكتب عدد الشحنات لكل شاردة ونضرب العدد في كل شاردة (العدد واحد لا يكتب)

مثال:

$$(Fe^{2+}+Cl^-)$$

$$2 \quad 1$$

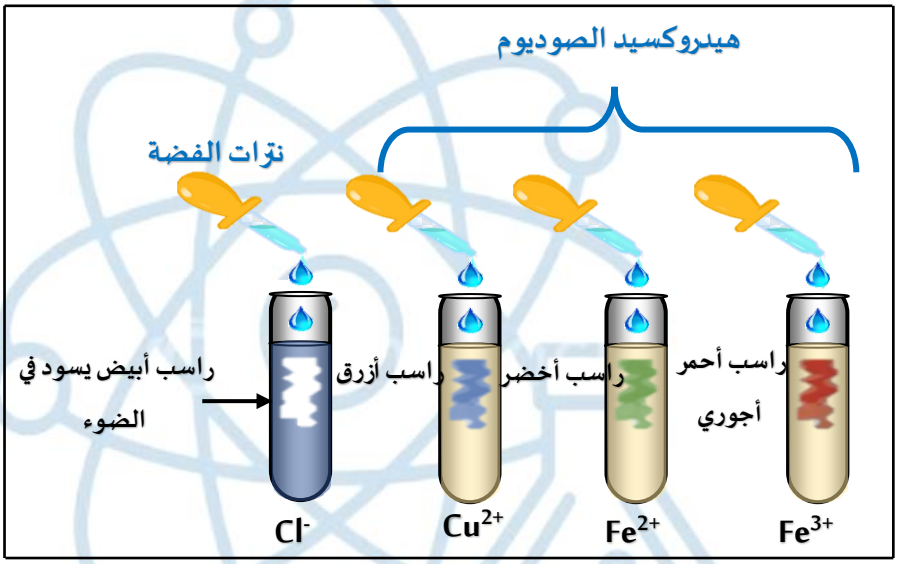
$$(Fe^{2+}+2Cl^-)$$

Prof bsd
الأستاذ: بوسعدية

الكشف عن بعض الشوارد المشهورة في السنة الرابعة:

نأخذ عينة من المحلول المراد الكشف عن الشوارد المتواجدة به ونضيف اليها قطرات من الـ
ونلاحظ لون الراسب.

ملاحظة: لكل شاردة كاشف خاص ولون راسب معين نلخصها في الجدول التالي:



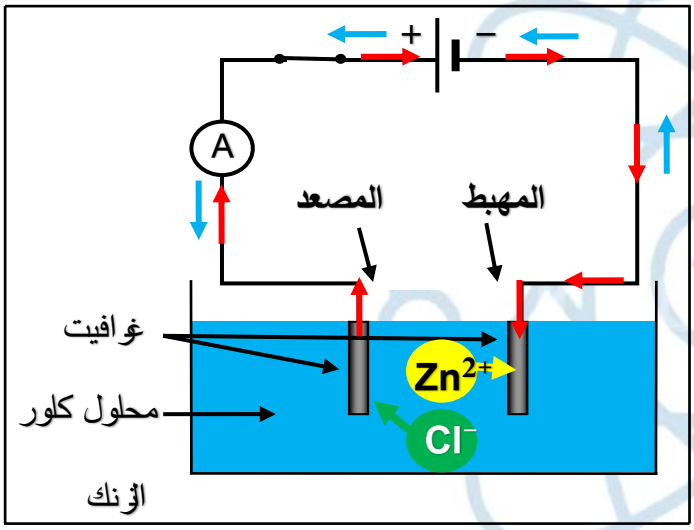
اسم ورمز الشاردة	الكاشف	الملاحظة (لون وصيغة الراسب)
الكلور Cl^-	نترات الفضة $(Ag^+ + NO_3^-)$	راسب أبيض يسود في وجود الضوء $AgCl$
الكبريتات SO_4^{2-}	كلور الباريوم $(Ba^{2+} + 2Cl^-)$	راسب أبيض $BaSO_4$
الكربونات CO_3^{2-}	حمض كلور الماء $(H^+ + Cl^-)$	ينطلق غاز ثنائي أكسيد الكربون الذي يعكر رائق الكلس ويتشكل راسب هو كربونات الكالسيوم $CaCO_3$
النحاس Cu^{2+}	هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$	راسب أزرق $Cu(OH)_2$
الحديد الثنائي Fe^{2+}		راسب أخضر $Fe(OH)_2$
الحديد الثلاثي Fe^{3+}		راسب أحمر أجوري $Fe(OH)_3$
الألمنيوم Al^{3+}		راسب أبيض $Al(OH)_3$
الزنك Zn^{2+}		راسب أبيض $Zn(OH)_2$

التحليل الكهربائي البسيط

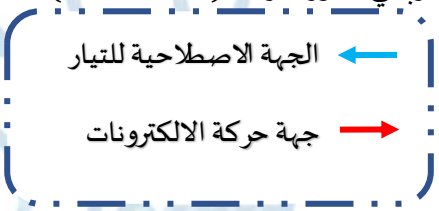
① التحليل الكهربائي

التيار الكهربائي في محلول شاردي عن طريق مسريين لا يتأثران بالعملية مصنوعان من الغرافيت

- ✓ تتجه الشوارد الموجبة نحو المهبط (−) لتكتسب منه إلكترونات.
- ✓ تتجه الشوارد السالبة نحو المصعد (+) لتفقد عنده إلكترونات.
- ✓ عدد الإلكترونات المكتسبة عند المهبط تساوي عدد الإلكترونات المفقودة عند المصعد.



مثال: التحليل الكهربائي لكلور الزنك $(Zn^{2+}+2Cl^-)$:



الملاحظة:

- عند المصعد: انطلاق فقاعات غازية (غاز الكلور Cl_2)
- عند المهبط: ترسب معدن الزنك Zn

التفسير:

- **عند المصعد:** تتجه شوارد الكلور السالبة Cl^- نحو المصعد لتفقد الكتروناتها متحولة إلى ذرات ترتبط مثنى مثنى وتنطلق على شكل غاز الكلور Cl_2
- **عند المهبط:** تتجه شوارد الزنك الموجبة Zn^{2+} نحو المهبط فتكتسب منه الكترونات متحولة إلى ذرات تترسب على شكل معدن الزنك Zn

المعادلة النصفية عند كل مسرى:

- **عند المصعد:** $2Cl^-_{(aq)} \longrightarrow Cl_{2(g)} + 2e^-$
- **عند المهبط:** $Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Zn_{(s)}$

المعادلة الإجمالية: بجمع المعادلتين النصفيتين طرف لطرف مع اختزال الالكترونات نجد

$$Zn^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)} \longrightarrow Zn_{(s)} + Cl_{2(g)}$$

النقل الكهربائي في المحلول الشاردي وفي المعادن:

- ☆ إن التيار الكهربائي في المحلول الشاردي ناتج عن انتقال المزدوج للشوارد الموجبة والشوارد السالبة في جهتين متعاكستين
- ☆ بينما التيار الكهربائي في النواقل المعدنية ناتج عن الحركة الإجمالية للالكترونات الحرة التي تكون جهتها من(−) إلى (+) وهي عكس الجهة الاصطلاحية للتيار(من+ إلى −).

التحولات الكيميائية في المحاليل الشاردية

التحولات الكيميائية المدروسة في السنة الرابعة متوسط نلخصها في ثلاث أنواع:

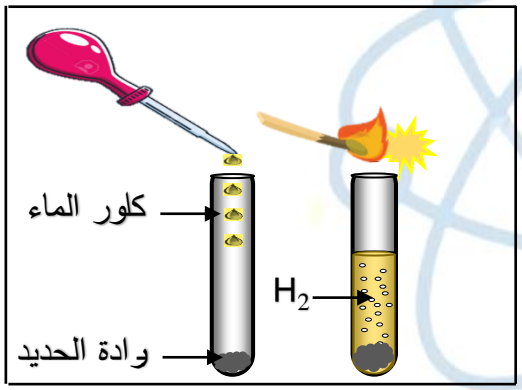
❖ **النوع ①: تفاعل محلول حمضي مع معدن:**

المعادلة تكون دائما من هذا الشكل:

$A(s) + HCl\,(aq) \rightarrow ACl\,(aq) + H_2(g)$

غاز الهيدروجين + كلور المعدن → كلور الماء + المعدن

مثال: تفاعل معدن الحديد مع كلور الماء



معادلة التفاعل: بالصيغة الشاردية:

$$Fe(s) + 2(H^+ + Cl^-)(aq) \rightarrow (Fe^{2+} + 2Cl^-)(aq) + H_2(g)$$

بالصيغة الإحصائية:

$$Fe(s) + 2HCl(aq) \rightarrow FeCl_2(aq) + H_2(g)$$

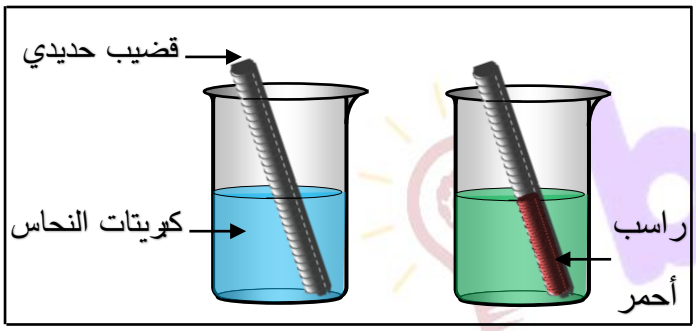
❖ **النوع (2): تفاعل محلول ملحي مع معدن**

المعادلة تكون دائما من هذا الشكل:

$A(s) + (B^+ + C^-)\,(aq) \rightarrow (A^+ + C^-)\,(aq) + B\,(s)$

المعدن 2 + كبريتات المعدن 1 → كبريتات المعدن 2 + المعدن 1

مثال: تفاعل معدن الحديد مع كبريتات النحاس



التفسير:

☜ **إختفاء اللون الزرق:** بسبب اختفاء شوارد النحاس الثنائي وتحولها الى ذرات

☜ **تشكل اللون الأخضر:** بسبب تأكل الحديد أي تحولت ذرات الحديد الى شوارد الحديد الثنائي

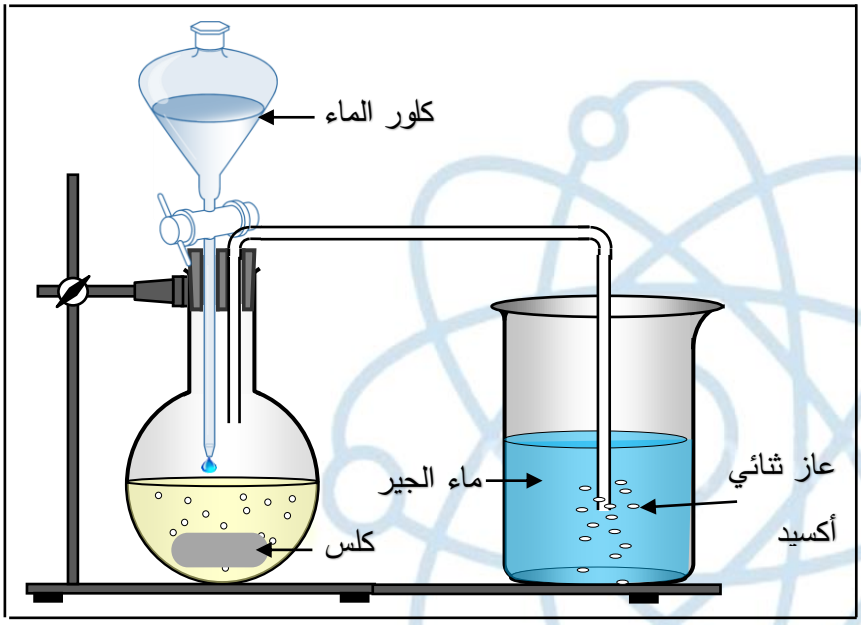
☜ **الراسب الأحمر:** ترسب معدن النحاس

Prof bsd
الأستاذ: بوسعدية

❖ النوع (3): تفاعل محلول حمضي مع ملح

المعادلة تكون دائما من هذا الشكل: $CaCO_{3(s)} + (H^+ + Cl^-)_{(aq)} \rightarrow (Ca^{2+} + 2Cl^-)_{(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$

مثال: تفاعل محلول حمض كلور الماء مع كلس ينتج غاز ثنائي أكسيد الكربون و الماء ومحلول وملحي



معادلة التفاعل بالصيغة الشاردية:

$$CaCO_{3(s)} + 2(H^+ + Cl^-)_{(aq)} \rightarrow (Ca^{2+} + 2Cl^-)_{(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

بالصيغة الإحصائية:

$$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

bsd
الأستاذ: بوسعدية حمزة

ملخص دروس السنة الرابعة متوسط

① ملخص دروس

② أمثلة وتطبيقات

الميدان الثاني

الظواهر الميكانيكية

Prof bsd
الأستاذ: بوسعدية

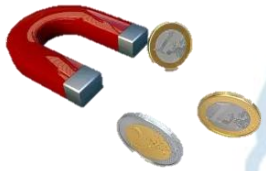
المقاربة الأولية للقوة

① **مفهوم الجملة الميكانيكية:** هي جسم أو جزء من جسم أو عدة أجسام نهتم بدراستها، يمكن أن تكون جسما صلبا أو سائلا أو غازيا، والأجسام التي لا نهتم بدراستها تسمى وسط خارجي.

② **الفعل الميكانيكي:** هو كل فعل يؤثر على الحالة الحركية أو مسار أو شكل الجملة الميكانيكية.

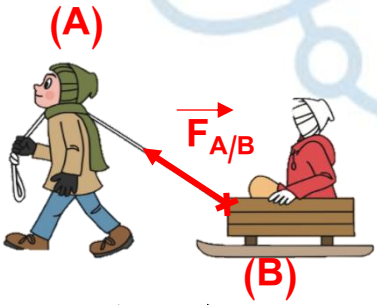
الفعل الميكانيكي نوعان: تلامسي أو بعدي، وله تأثير موضعي أو موزع على سطح الجملة الميكانيكية.

مثال:

فعل ميكانيكي موضعي	فعل ميكانيكي تلامسي موزع	فعل ميكانيكي بعدي
		

③ **نمذجة القوة بشعاع:** إذ أثرت جملة ميكانيكية A على جملة ميكانيكية B فاننا ننمذج هذا الفعل الميكانيكي بقوة نمثلها بشعاع رمزها $F_{A/B}$ حيث: A الجملة المؤثرة و B الجملة المتأثرة.

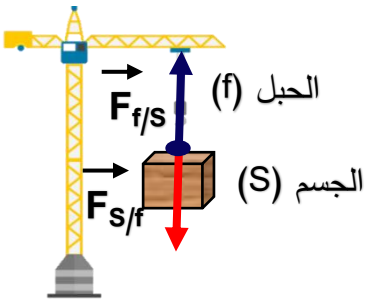
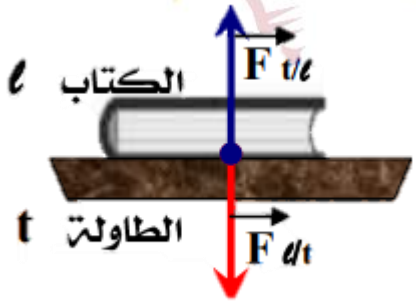
④ **مميزات شعاع القوة:**



- المبدأ: نقطة تأثير القوة.
- المنحى: المستقيم الحامل لشعاع القوة.
- الجهة: اتجاه القوة.
- الشدة: تقاس شدتها بجهاز الربيعة.

⑤ **مبدأ الفعلين المتبادلين:** تتبادل جملتان ميكانيكيتان A و B التأثير $\vec{F}_{A/B}$ و $\vec{F}_{B/A}$، وتكون القوتان متساويتان في الشدة ومتعاكستان في الاتجاه ولهما نفس المنحى $\vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A}$.

مثال:

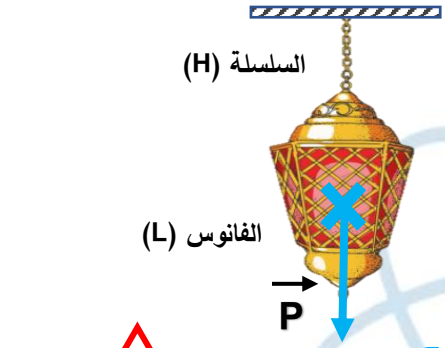
جسم معلق بخيط	كتاب فوق طاولة
	

فعل الأرض في جملة ميكانيكية

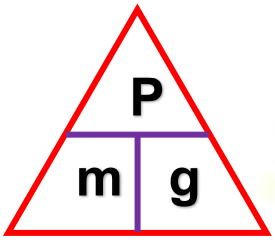
الثقل: هي قوة جذب الأرض للأجسام وحدته النيوتن (N) يرمز له بالرمز: $\vec{P}$ أو $\vec{F}_{T/S}$.

مميزات (خصائص) هذه القوة:

- المبدأ: مركز ثقل الجسم.
- المنحى: شاقولي.
- الجهة: نحو مركز الأرض.
- الشدة: تقاس شدتها بجهاز الربيعة.



يقاس الثقل بجهاز الربيعة ويحسب بالعلاقة التالية: $P = m \times g$

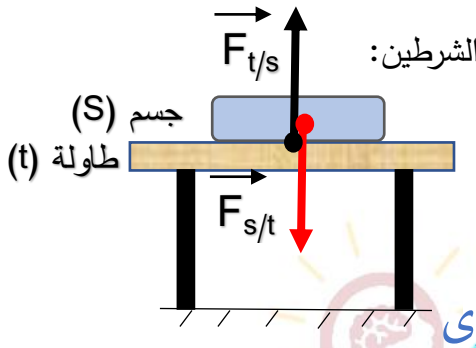


الجاذبية وحدته	الكتلة وحدته	الثقل وحدته
(N/Kg)	(Kg)	(N)

توازن جسم صلب خاضع لقوتين

- يكون الجسم الصلب الخاضع لقوتين في حالة توازن اذ تحقق الشرطين:

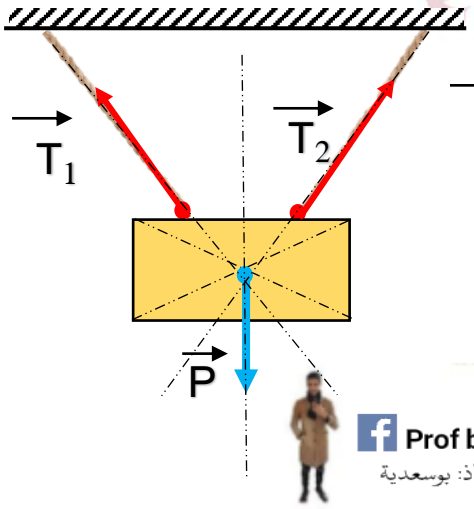
1. للقوتين نفس الحامل (منحى)
2. محصلة القوتين تساوي الشعاع المعدوم $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$



توازن جسم صلب خاضع ثلاث قوى

- يكون الجسم الصلب الخاضع ثلاث قوى في حالة توازن اذ تحقق الشرطين:

1. حوامل القوى الثلاث تتقاطع في نقطة واحدة وفي مستوي واحد.
2. محصلة القوى تساوي الشعاع المعدوم $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{0}$



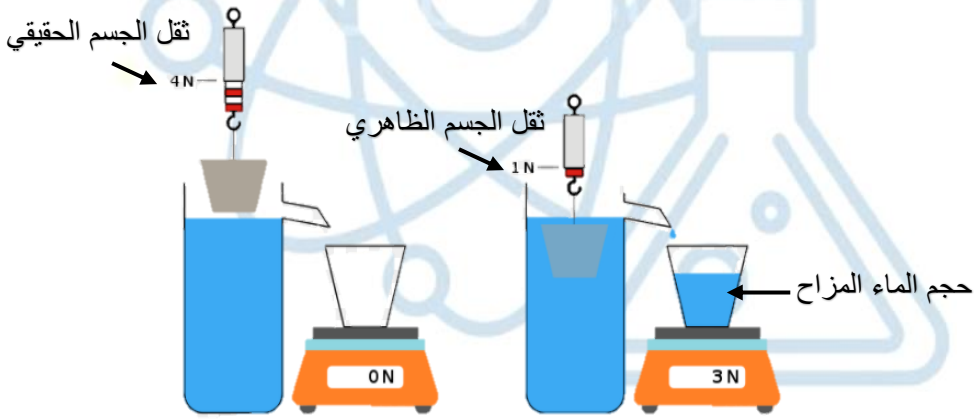
Prof bsd
الأستاذ: بوسعدية

دافعة أرخميدس

① **دافعة أرخميدس** هي القوة المسلطة من طرف سائل ما على جسم مغمور في هذا السائل وتكون شاقولية نحو الأعلى.

② **خصائص قوة دافعة أرخميدس:**

- **المبدأ:** يكون في مركز الجزء المغمور من الجسم.
- **المنحى:** شاقولية (نفس حامل قوة الثقل).
- **الجهة:** نحو الأعلى.
- **الشدة:** تساوي ثقل السائل المزاح.



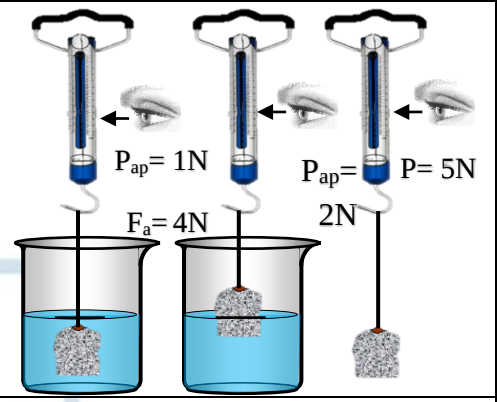
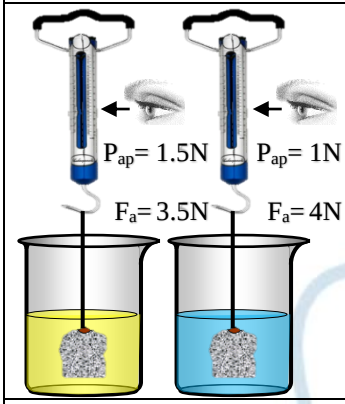
③ **حساب دافعة أرخميدس:**

❶ $F_a = p - p_{ap}$ حيث p هو الثقل الحقيقي (N) و P_{ap} هو الثقل الظاهري (N)

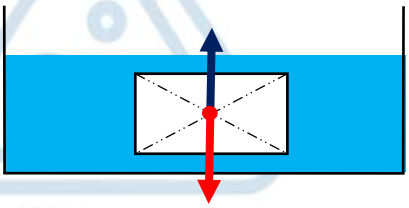
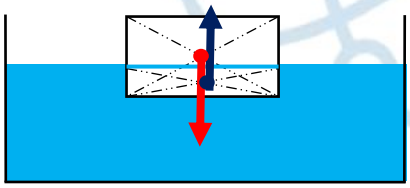
❷ $Fa = m_{(l)} \times g$ حيث $m_{(l)}$ هي كتلة الماء المزاح (Kg) و g هي الجاذبية (N/Kg)

❸ $Fa = \rho \times v \times g$ حيث ρ هي الكتلة الحجمية (Kg/m^3) و v هي حجم الماء المزاح (m^3)

④ العوامل المؤثرة على دافعة أرخميدس:

① تأثير حجم الجسم المغمور	② تأثير الكتلة الحجمية للسائل
	
كلما زاد حجم الجسم المغمور زادت دفعة أرخميدس	كلما زادت الكتلة الحجمية للسائل زادت دافعة أرخميدس

⑤ تمثيل دافعة أرخميدس:

الجسم عالق في السائل	الجسم يطفو على سطح السائل
	
$F_a = P$ ρ (ماء) = ρ(الجسم)	$F_a = P$ ρ (ماء) > ρ(الجسم)

bsd
الأستاذ: بوسعدية حمزة

Prof bsd
الأستاذ: بوسعدية