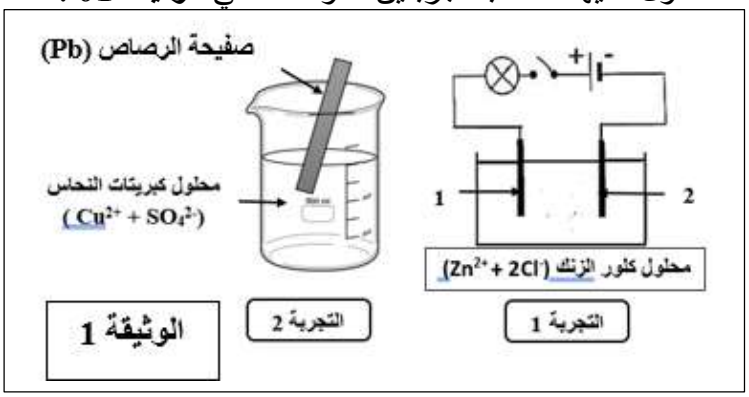
المستوى: السنة الرابعة متوسط	دورة ماي 2026
الامتحان التجريبي في مادة العلوم الفيزيائية والتكنولوجية	المدة: ساعة و نصف

الوضعية الأولى (6ن):

تُستعمل المعادن كثيراً في حياتنا اليومية، يمكن الحصول عليها من الطبيعة كما يمكننا ذلك انطلاقاً من محاليل شاردية، من بين هذه المعادن **النحاس** (Cu) و**الزنك** (Zn). ومن أجل الحصول عليهما قمنا بالتجربتين الموضحة في **الوثيقة 01** :



في التجربة(1): نلاحظ ترسب معدن الزنك في احد المسريين وفي المسرى الآخر انطلاق غاز ثنائي الكلور.

في التجربة(2): نضع صفيحة من معدن الرصاص (Pb) في محلول كبريتات النحاس.

قبل بدأ التجربتين، أردنا الكشف عن بعض الشوارد المكونة للمحلولين فقمنا بتوزيع جزء منهما على أنابيب اختبار وفق **الجدول -1-**:

الأنبوب	اسم المحلول الكاشف	الملاحظة	الشاردة المراد الكشف عنها
01	كلور الباريوم	.....	.....
02	.....	راسب أبيض	شاردة الزنك

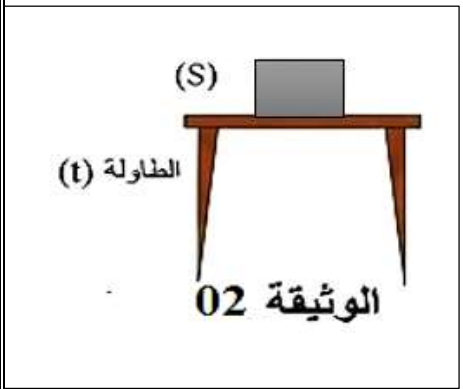
1. أعد رسم الجدول على ورقة الإجابة ثم أكمل الجدول بما يناسب.
2.
   - **أ.** سمِّ المسريين 1 و 2 (المسريان مصنوعان من الغرافيت).
   - **ب.** حدد المسرى الذي ترسب عليه معدن الزنك والمسرى الذي انطلق فيه غاز ثنائي الكلور.
   - **ج.** قدم تفسيراً مناسباً لكل ملاحظة حادثة بجوار كل مسرى.
   - **د.** عبّر عن التفاعل الكيميائي الحادث في التجربة الأولى بمعادلات نصفية ثم معادلة إجمالية.
3. **نعبر عن التفاعل الكيميائي الحادث بين صفيحة الرصاص ومحلول كبريتات النحاس بالمعادلة التالية:**

$$Pb_{(s)} + \cdots \ldots \ldots_{(aq)} \rightarrow \cdots \ldots_{(s)} + \cdots \ldots \ldots_{(aq)}$$

- أكمل كتابة المعادلة الكيميائية ثم حدد الأفراد الكيميائية المتفاعلة وأيضاً الأنواع الكيميائية الناتجة في تفاعل معدن الرصاص مع محلول كبريتات النحاس.

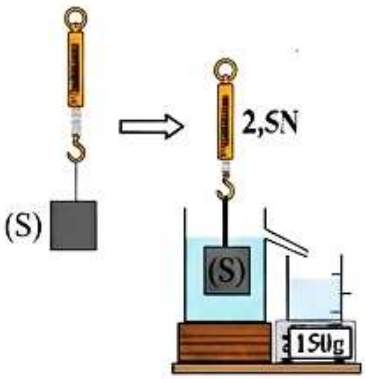
الوضعية الثانية (6ن):

اغتنم عماد الدين فرصة تواجده في المخبر بالنادي العلمي للمؤسسة لإعادة التراكيب التجريبية المتعلقة بالظواهر الميكانيكية.



1) **التجربة الأولى :** قام بوضع جسم صلب (S) كتلته $m = 400\ g$ فوق
2) الطاولة (t)، وهو في حالة توازن لدراسة الأفعال المتبادلة (الوثيقة 02).

- حدّد الفعلين المتبادلين بين الجسم (S) والطاولة (t)، ثم مثلهما كيفياً.



الوثيقة 03

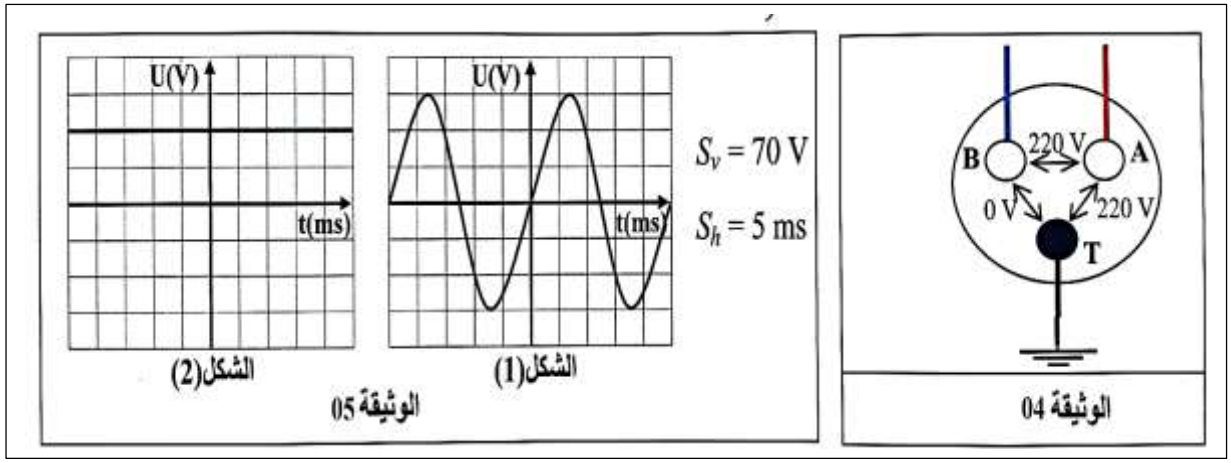
3) **التجربة الثانية :** علّق الجسم السابق (S) بواسطة ربيعة كما توضحه الوثيقة 03.
قبل غمر الجسم (S) في الماء:
أ) احسب ثقل الجسم (S).
ب) مثّل القوى المؤثرة على الجسم (S) في حالة توازن باستعمال السلم:
$1\ cm \longrightarrow 2\ N$

4) بعد غمر الجسم السابق في إناء الإزاحة يُزيح كتلة من الماء قيمتها $m_l = 150\ g$.
أ. ماذا تمثل القيمة التي تشير إليها الربيعة؟
ب. احسب شدة دافعة أرخميدس بطريقتين.

تعطى الجاذبية: $g = 10\ N/Kg$

الوضعية الإدماجية (8ن):

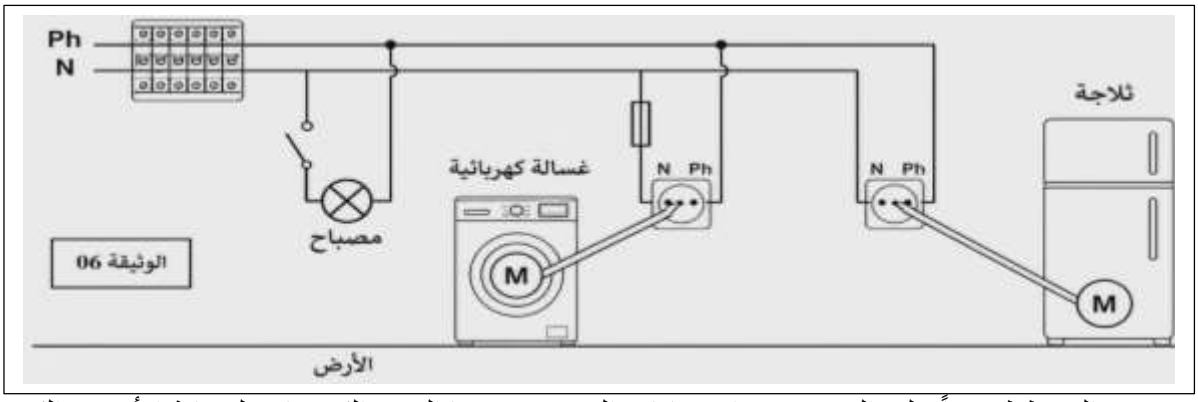
استدعى والد عماد تقني كهربائي بسبب حدوث خلل على مستوى الشبكة الكهربائية لمطبخ منزلهم، فاستعمل التقني جهاز متعدد القياسات للتأكد من سلامة مأخذ التوتر الكهربائي ذي الأطراف ***A***، ***B***، ***T*** كما هو مبين في **الوثيقة 04**.



الجزء الأول:

1. سمِّ أطراف المأخذ الكهربائي ***A***، ***B***، ***T***.
2. ما نوع التيار الكهربائي المستعمل في المنزل؟ أعطِ رمزه ثم حدد الشكل الموافق لتغيرات التوتر بدلالة الزمن من بين الشكلين الموضحين في **الوثيقة 05**.
3. اعتماداً على **الشكل (1)**: أحسب التوتر الأعظمي U_{max} والدور T؟

الجزء الثاني: قام التقني برسم مخطط للشبكة الكهربائية للمطبخ كما هو موضح في **الوثيقة 06**.



- أعد رسم المخطط مبيناً عليه التعديلات والإضافات التي سيقوم بها التقني الكهربائي لحماية الأجهزة الكهربائية ومستعمليها من أخطار التيار الكهربائي.

التصحيح النموذجي

الوضعية الأولى (6ن):

1. الجدول:

الأنبوب	اسم المحلول الكاشف	الملاحظة	الشاردة المراد الكشف عنها
01	كلور الباريوم	راسب أبيض	شاردة الكبريتات SO_4^{2-}
02	هيدروكسيد الصوديوم	راسب أبيض هلامي	شاردة الزنك

2.

أ. تسمية المسريين: (1) مصعد / (2) مهبط

ب. المسرى الذي ترسب عليه معدن الزنك هو: المهبط.
المسرى الذي انطلق فيه غاز الكلور هو: المصعد.

ج. التفسير:
عند المهبط: تتجه شوارد الزنك الموجبة Zn^{2+} نحو المهبط لتكتسب كل شاردة الكترونين متحولة إلى ذرة الزنك Zn تترسب على شكل شعيرات معدن الزنك
عند المصعد: تتجه شوارد الكلور السالبة Cl^- تتحد ذرتين لتشكل غاز ثنائي الكلور Cl_2.

د. التعبير عن التفاعل الكيميائي الحادث بمعادلات نصفية:

عند المهبط:

$$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$$

عند المصعد:

$$2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$$

المعادلة الاجمالية:

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

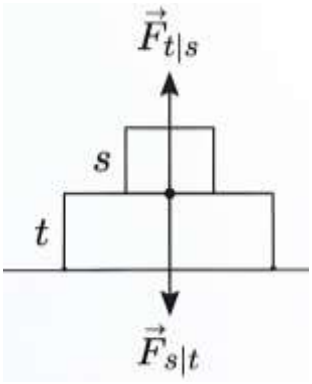
3. كتابة معادلة التفاعل الحادثة بين معدن الرصاص ومحلول كبريتات النحاس

$$\boldsymbol{Pb_{(s)} + \left(Cu^{2+} + {SO_4}^{2-}\right)_{aq} \rightarrow Cu_{(s)} + \left(Pb^{2+} + {SO_4}^{2-}\right)_{aq}}$$

الأفراد الكيميائية المتفاعلة والناتجة.

المتفاعلات	النواتج
معدن الرصاص Pb	معد النحاس Cu
شاردة النحاس Cu^{2+}	شاردة الرصاص Pb^{2+}

الوضعية الثانية (6ن):



1) الأفعال المتبادلة بين الجسم (S) والطاولة (t) هي:

- فِعل الطاولة على الجسم $\vec{F}_{t/s}$
- فعل الجسم على الطاولة $\vec{F}_{S/t}$
- التمثيل الكيفي

2)

أ. حساب ثقل الجسم (S)

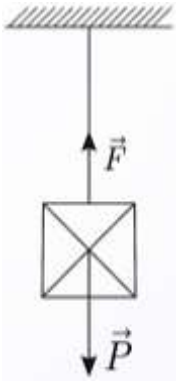
$P = m \times g$ ومنه $P = 0{,}4 \times 10$

$P = 4N$

ب. تمثيل القوى المؤثرة على الجسم (S)

- حساب طول الشعاع

$$x = 2\ cm \begin{cases} 1\ cm \rightarrow 2N \\ x \rightarrow 4N \end{cases}$$



الثقل $\vec{P}$ وقوة شد الخيط $\vec{T}$

بما أن الجسم (S) في حالة توازن فإن: $P = T = 4N$

3) كتلة السائل المزاح $m_l = 150\ g$

أ) تمثل القيمة التي تشير إليها الربيعة: الثقل الظاهري للجسم $P_{ap} = 2{,}5N$

ب) حساب شدة دافعة أرخميدس بطريقتين.

الطريقة الأولى: $F_A = P - P_{ap}$

ومنه: $F_A = 4N - 2{,}5N$ $F_A = 1{,}5N$

الطريقة الثانية:

$$F_A = P_l = m_l \times g$$

ومنه: $F_A = P_l = 0{,}15 \times 10$ $F_A = P_l = 1{,}5N$

الوضعية الإدماجية:

1) تسمية أطراف المأخذ الكهربائي:

A: طور Ph / B: حيادي N / T: أرضي T

2) نوع التيار الكهربائي المستعمل في المنازل: متناوب

رمزه ~ أو AC الشكل الموافق له الشكل (1)

3) حساب التوتر الأعظمي

$$U_{(\max)} = m_V \times S_V$$
$$U_{(\max)} = 3div \times 70\ v/div$$
$$U_{(\max)} = 210\ V$$

حساب الدور:

$$T = mh \times Sh$$
$$T = 5div \times 5\ ms/div$$
$$T = 25\ ms = \frac{25}{1000}$$
$$\boldsymbol{T = 0.025\ s}$$

إعادة رسم المخطط الجديد الآمن