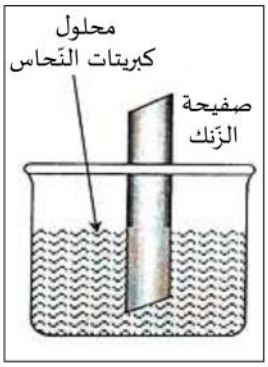
المادّة: العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا
المستوى: الرّابعة متوسّط

التّاريخ:2021/05/25
المدّة: ساعة ونصف

الاختبار التّجريبي لشهادة التّعليم

الجزء الأوّل: (12 نقاط)

التّمرين الأوّل: (06 نقاط)



الوثيقة (01)

I) من أجل التعرّف على تأثير محلول ملحي على بعض المعادن، أنجزَ مجموعة من المتعلّمين التّجربة المبيّنة في **الوثيقة (01)**، حيث تمّ وضع كميّة من محلول كبريتات النّحاس الثنائي $\left(Cu^{2+} + SO_4{}^{2-}\right)$ ذي اللون الأزرق في بيشر، ثمَّ غُمِرت فيه صفيحة معدنية من الزّنك Zn ، وبعدها تُركت الجملة الكيميائيّة لفترة زمنيّة كافية.

1) صف ما تتوقّع حُدوثه في هذه التّجربة.

2) عبّر عمَّا حدث بمعادلة كيميائيّة بالصّيغة الشارديّة، ثمَّ بالأفراد المتفاعلة فقط.

II) بعد نهاية التفاعل السابق، نُرشّح المحلول الناتج في بيشر آخر ثمّ نضيف له قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم **NaOH** ، فيتشكل جسمان أحدهما راسب أبيض اللون.

1) نمذج التّفاعل الكيميائيّ الحادث في هذه الحالة بمعادلة ثمّ وازنها بالصيغتين الشاردية والإحصائية.

2) سمّ الجسمين الناتجين.

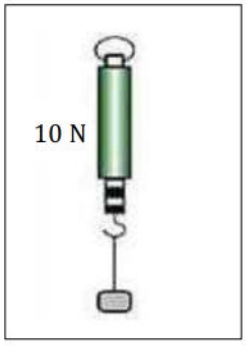
التّمرين الثّاني: (06 نقاط)

في حصّة الأعمال المخبريّة، قام الأستاذ أمام تلاميذه بتجربتين حيث:

التّجربة الأولى:

قام الأستاذ بتعليق جسم صلب متجانس (**S**) في ربيعة، فأشارت الرّبيعة إلى القيمة **10 N** حسب **الوثيقة (02)**.

1) اذكر مختلف القوى الميكانيكيّة المؤثرة على الجسم (**S**) مع تقديم ترميز مناسب لكلّ منها.



الوثيقة (02)

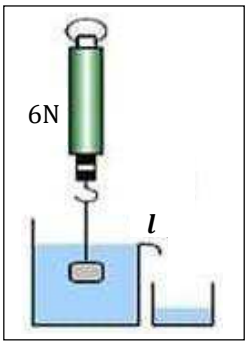
2) ما هي الشروط التي يجب أن تتوفر عليها هذه القوى حتى نعتبر الجسم (**S**) متوازنا؟

-**دعّم إجابتك** بتمثيل القوى السّابقة مستعينا بسلّم الرّسم: $\mathbf{1cm \rightarrow 4\ N}$.

3) احسب كتلة الجسم (**S**) بالغرام، باعتبار أنَّ ثابت الجاذبيّة الأرضية في مكان التجربة هو: $g = 10\ N/Kg$

التّجربة الثّانية:

قام الأستاذ بغمر الجسم السّابق (**S**) كليّا في سائل (***l***) فأشارت الرّبيعة إلى القيمة **6 N**، كما قام باسترجاع كمية السّائل المُزاح في كأس بيشر فبلغ حجما قدره **0,5 L** مثلما توضحه **الوثيقة (03)**. فأبدى التلاميذ استغرابا لذلك!!



الوثيقة (03)

1) سمّ القوة الميكانيكيّة التي كانت سببا في تناقص القيمة التي أشارت إليها الربيعة ثمّ وضّح كيفية تأثيرها.
2) احسب شدّة هذه القوّة ثمَّ مثّلها بدقّة على الجسم (**S**).
3) أوجد الكتلة الحجميّة $\boldsymbol{\rho_l}$ للسّائل (***l***) المستعمل في التّجربة ثمَّ تعرّف عليه من بين السَّوائل المقترحة في الجدول التّالي:

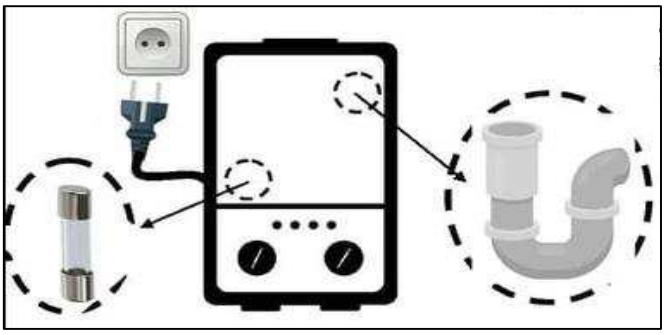
السّائل	الماء	الزّيت	الكحول
الكتلة الحجمية $\boldsymbol{\rho_l}$ (kg/L)	1	0,8	0,79

الجزء الثّاني: (08 نقاط)

الوضعيّة الإدماجيّة:

عند استعمال عائلة كريم المسخن الكهربائي للماء، لاحظ أفرادها ضعفا في تدفّق الماء نتج عن تراكم الرّواسب الكلسية $\boldsymbol{CaCO_3}$، بالإضافة إلى الشعور بصدمة كهربائية عند ملامسة الهيكل المعدني للمسخّن بغية تشغيله.

من أجل تصليح هذه العيوب أحضر كريم سبّاكا إلى المنزل، وبعد القيام بمعاينة المسخّن قام السّباك بتغيير المأخذ الكهربائي الثنائي إلى ثلاثي المرابط، واستبدل المنصهرة رغم أنّها غير مُتلفة، ثمَّ أمر كريم بإحضار روح الملح **(الوثيقة 04)**.


الوثيقة (04)

1) برّر كيف يمكن لروح الملح أن يُساعد في معالجة ضعف تدفّق الماء من المسخّن، مدعّما إجابتك بمعادلة كيميائيّة.
2) برّر علميّا قيام السبّاك بتغيير المأخذ الكهربائيّ.
3) برأيك، ماهي المنصهرة التي ينبغي على السبّاك اختيارها كي تتلاءم مع المسخّن الكهربائيّ، علما أنّه يحمل الدّلالتين: $(\mathbf{2,2\ kW - 220\ V})$؟

- برّر الدّاعي من استخدام منصهرة مناسبة في المسخّن الكهربائيّ.

4) ارسم مخطّطا كهربائيّا لغرفة استحمام منزل كريم، مراعيا فيه قواعد الأمن لحماية الأجهزة والأشخاص من أخطار التّيار الكهربائيّ، إذا علمت أنَّ الغرفة تحتوي على مسخن كهربائيّ، مجفف شعر، ومصباحين مربوطين على التفرّع.

المستوى: الرابعة متوسط **المدة: ساعة واحدة**

مادة: العلوم الفيزيائية و التكنولوجيا **التاريخ : 2021/05/30**

التصحيح النموذجي للاختبار التجريبي

الجزء الأول:

التمرين الأول:

I) 1) وصف ما يحدث بالتجربة:

- تآكل الجزء المغمور من صفيحة الزنك في المحلول الملحي.
- ترسّب طبقة معدنية حمراء اللّون على الجزء المغمور من صفيحة الزنك.
- اختفاء تدريجي للون الأزرق لمحلول كبريتات النحاس.

2) المعادلة الكيميائية للتفاعل الحادث:

أ/- بالصيغة الشاردية:

$$Zn_{(s)} + \left(Cu^{2+} + SO_4{}^{2-}\right)_{(aq)} = \left(Zn^{2+} + SO_4{}^{2-}\right)_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

ب/- بالأفراد المتفاعلة فقط:

$$Zn_{(s)} + Cu^{2+}{}_{(aq)} = Zn^{2+}{}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

II) 1) نمذجة التفاعل الكيميائي الحاصل بمعادلة:

أ/- بالصيغة الشاردية:

$$2\left(Na^+ + \mathrm{OH}^-\right)_{(aq)} + \left(Zn^{2+} + SO_4{}^{2-}\right)_{(aq)} = \left(2Na^+ + SO_4{}^{2-}\right)_{(aq)} + \left(Zn^{2+} + 2\mathrm{OH}^-\right)_{(aq)}$$

ب/- بالصيغة الإحصائية:

$$2NaOH_{(aq)} + ZnSO_{4(aq)} = Na_2SO_{4(aq)} + Zn(OH)_{2(aq)}$$

2) تسمية الجسمين الناتجين:

الجسم الأول: Na_2SO_4 هو كبريتات الصوديوم

الجسم الثاني (الراسب الأبيض): $Zn(OH)_2$ هو هيدروكسيد الزنك

التمرين الثاني:

التجربة الأولى:

1) القوى المؤثرة على الجسم (S):

1- قوة جذب الأرض للجسم (S) أو ثقل الجسم (S) : $\overrightarrow{P}=\overrightarrow{F_{T/S}}$

2- قوّة شدّ أو توتر نابض الربيعة (D) للجسم (S) : $\overrightarrow{T}=\overrightarrow{F_{D/S}}$

2) الشروط التي يجب أن تتوفر عليها هذه القوى حتى نعتبر الجسم (S) متوازنا:

للقوتان $\overrightarrow{P}$ و $\overrightarrow{T}$:

- نفس الحامل أو المنحى: الشاقولي.
- نفس الشدّة أو القيمة: $P = T = 10\ N$.
- اتجاهان متعاكسان وعليه محصلة الشعاعان معدومة : $\overrightarrow{0} = \overrightarrow{P} + \overrightarrow{T}$

3) تمثيل القوى السابقة بسلم الرسم:

$\begin{cases} 1cm \rightarrow 4\ N \\ x\ cm \rightarrow 10\ N \end{cases}$ و منه طول كل شعاع هو: $x = \frac{10 \times 1}{4} = 2,5\ cm$

4) حساب m كتلة الجسم (S) :

$$P = m \times g$$

ومنه: $m = \frac{P}{g} = \frac{10}{10} = 1\ Kg$

التجربة الثانية:

1) قوّة دافعة أرخميدس $\overrightarrow{F_A}=\overrightarrow{F_{l/S}}$

- كيفيّة تأثيرها: السائل (l) يطبق فعل ميكانيكي تلامسي موزّع على الجزء المغمور من الجسم الصلب (S) لدفعه شاقوليا نحو الأعلى (عكس قوة جذب الأرض له).

2) شدّة دافعة أرخميدس F_A: " الفرق بين الثقلين الحقيقي P و الظاهري P'"

$$F_A = P - P' = 10 - 6 = 4\ N$$

- التمثيل بشعاع: (طوله $1cm$)

3) الكتلة الحجمية ρ_l للسائل (l): من عبارة "ثقل السائل المزاح"

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

و منه: $\rho_l = \frac{F_A}{V_l \times g} = \frac{4}{0,5 \times 10} = 0,8\ Kg/L$

- و عليه طبيعة السائل المستعمل في التجربة: زيت.

الجزء الثاني:

<u>الفوج الأوّل:</u>

1) روح الملح هو محلول حمضي لكلور الهيدروجين $(H^+ + Cl^-)_{(aq)}$ يتفاعل كيميائيا مع ملح كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ فيُؤدي إلى تآكل الملح الصلب و حدوث فوران مع انطلاق غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 و تشكّل محلول مائي لكلور الكالسيوم $CaCl_2$ و الماء H_2O. و ذلك وفق المعادلة الكيميائية بالصيغة الشاردية كالتالي:

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

2) تبرير علميا قيام السبّاك بتغيير المأخذ الكهربائي:

- المأخذ ثلاثي الأطراف يحتوي على مربط أرضي T يحمي الإنسان من خطر الصّدمات الكهربائية عند ملامسة الهيكل المعدني للأجهزة الكهربائية من خلال امتصاص التيار الكهربائي المتسرّب نحو الأرض نتيجة تلامس سلك الطور Ph في هذا الهيكل.

3) المنصهرة المناسبة للمسخن الكهربائي هي تلك التي معيارها يساوي شدّة التيار التي يشتغل بها هذا الجهاز:

$$P = U \times I$$

و منه: $I = \frac{P}{U} = \frac{2{,}2 \times 1000}{220} = 10\ A$

- برّر الدّاعي من استخدام منصهرة مناسبة في المسخن الكهربائي:

حماية الجهاز من خطر التلف في حالة استقصار الدّارة أو ارتفاع مفاجئ لشدّة التيار في الدّارة.

4) رسم مخطط كهربائي أمني لغرفة استحمام منزل كريم: