الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

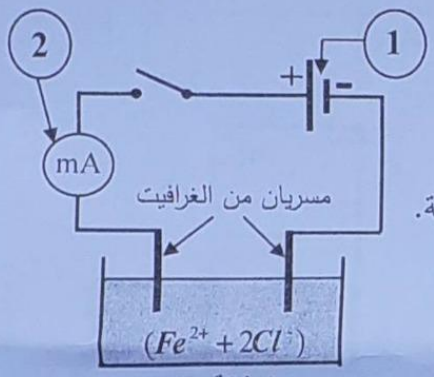
امتحان شهادة التعليم المتوسط — دورة: 2026

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا — المدة: ساعة ونصف

الجزء الأوّل: (12نقطة)

التّمرين الأوّل: (06 نقاط)

بِغرض إجراء التّحليل الكَهربائيّ لِمحلول كلور الحديد الثّنائي، قَام مِخبريٌّ بِالكشْف أوّلاً عن شوارِده الموجبة باستعمال محلول هيدروكسيد الصّوديوم وعن شوارِده السّالبة باستخدام محلول نَترات الفضّة، بعدها أنجزَ التّركيب المبيّن على **الوثيقة (1)** وغَلقَ القاطعة، فانْطلقَ غاز أخضرّ مصفرٌّ عند المِصعد، وتَشكّلت شُعيرات من مَعدن الحديد عند المِهبط.

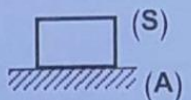


الوثيقة (1)

1) سمِّ العنصرين المرقّمين.
2) حدّد الأفراد الكيميائيّة التي تمَّ الكشف عنها.
3) أ- فسّر مِجهريًا ما يحدث بجوار كلّ مسرى مدعّما إجابتك بمعادلة كيميائيّة.
ب- أُكتب المعادلة الكيميائيّة المُنمذجة لهذا التّحليل الكهربائيّ.
4) ميِّزْ بين النّقل الكهربائيّ في الأسلاك الكهربائيّة والنّقل الكهربائيّ في المحاليل الشّارديّة.

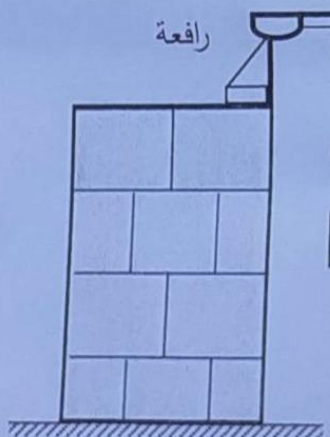
التّمرين الثّاني: (06 نقاط)

أراد صاحبُ منزلٍ أنْ يرفعَ خزّانا مائيّاً (S) ثِقله $600N$ فوق سطح منزله، فشَرع بدايةً بوضعِه على سطح أفقيّ (A) حيث شدّة الجاذبيّة الأرضيّة $g = 10N/Kg$، **الوثيقة (2)**.



الوثيقة (2)

اِستعملَ بعدها رافعة مناسبة لِسحبه بحبل (f) مهمل الكتلة، لكنْ عندما بلغَ الخزّان ارتفاعاً معيّناً توقّفَ محرّكها عن الاشتغال، وبقيَ في حالة توازنٍ مدّةً زمنيةً، ثمَّ تمَّ رفعه، **الوثيقة (3)**.



الوثيقة (3)

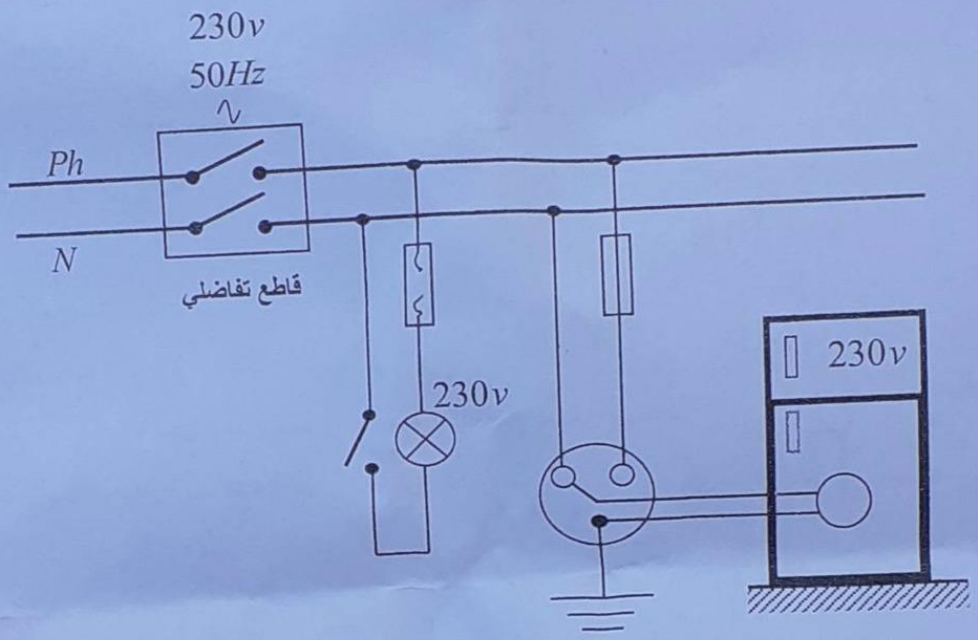
1) أُذكر القوى المؤثّرة على الخزّان (S) وهوَ على السّطح الأفقيّ (A) مع التّرميز.
2) أُحسب كتلة الخزّان المائيّ.
3) مَثّلْ الفعلين الميكانيكيين المتبادلين بين الجملتين (S) و (f) لحظة توقّفِ محرّك الرّافعة باستعمال سُلّم الرّسم الآتي: $1cm \rightarrow 300N$
4) قارنْ بين الكتلة والثّقل اعتمادا على الجدول أدناه:

المقدار الفيزيائيّ	رمزه	وحدته	جهاز قيّاسه	الإنحفاظ أو عدم الإنحفاظ
الكتلة				
الثّقل				

الجزء الثّاني: (08 نقاط)

الوضعية الادماجية:

بسببِ حدوثِ عدّة أعْطاب على مستوى شبكَة كهربائية لمحلٍّ تِجاريٍّ، إستعانَ صاحبه بِتقني كهربائيّ قصْد تصليحها وضمانِ تشغيلٍ عادٍ وآمنٍ لدارتَيْ المصباح والثّلاجة المُمثَّلتيْن على **الوثيقة (4)**.
قامَ التّقني بِتفحُّصِ مخطّط المحلّ، وأصلحَ الأعْطاب، ثمّ نصحَ التّاجِرَ بضرورة تعميم توصيل كلّ أجهزته الكهرومنزليّة بالمآخذ الأرضية.



الوثيقة (4)

1) إفحصْ المخطّط، واستنتجْ أسباب الأعْطاب الحادثة مع اقتراح حلولٍ ناجعة حَسْبَ الجدول المُوالي:

	الأسباب	الحلول المُقترحة
الدّارة الكهربائيّة للمصباح		
الدّارة الكهربائيّة للثّلاجة		

2) أنشِئْ مخطّطا للشّبكة الكهربائيّة السابقة مع تصليح الأعطاب واحترام قواعد الأمن الكهربائيّ.
3) إستدِلْ حسابيًّا لِتأكيد قيمة الدّور $T = 0.02\ s$ في هذه الشّبكة الكهربائيّة.

التصحيح النموذجي لموضوع الفيزياء - بيام 2026

الجزء الأول (12 نقطة)

حل التمرين الأول: (06 نقاط) - المادة وتحولاتها

1) تسمية العنصرين المرقمين في الوثيقة (1):

- **العنصر (1):** مولد كهربائي للتيار المستمر (أو بطارية).
- **العنصر (2):** جهاز أمبيرمتر (mA).

2) تحديد الأفراد الكيميائية التي تمّ الكشف عنها:

- **شوارد الحديد الثنائي (Fe^{2+}):** تم الكشف عنها بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم (فتشكل راسب أخضر فاتح).
- **شوارد الكلور السلبية (Cl^-):** تم الكشف عنها بواسطة محلول نترات الفضة (فتشكل راسب أبيض يسودّ في وجود الضوء).

3) أ- التفسير المجهري لما يحدث بجوار كل مسرى مدعماً بالمعادلات الكيميائية:

- **عند المصعد (المسرى المتصل بالقطب الموجب):** تهاجر شوارد الكلور (Cl^-) نحو المصعد لتفقد كل شاردة إلكتروناً واحداً وتتحول إلى ذرة كلور، تتحد كل ذرتين لتشكيل غاز الكلور (Cl_2) المنطلق (الغاز الأخضر المصفر).
- المعادلة عند المصعد:

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

- **عند المهبط (المسرى المتصل بالقطب السالب):** تهاجر شوارد الحديد الثنائي (Fe^{2+}) نحو المهبط لتكتسب كل شاردة إلكترونين اثنين وتتحول إلى ذرة حديد ترسبت على شكل شعيرات معدنية.
- المعادلة عند المهبط:

$$Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Fe_{(s)}$$

ب- كتابة المعادلة الكيميائية الإجمالية المنمذجة لهذا التحليل الكهربائي:

$$\left(Fe^{2+} + 2Cl^-\right)_{(aq)} \rightarrow Fe_{(s)} + Cl_{2(g)}$$

4) التمييز بين النقل الكهربائي في الأسلاك والمحاليل الشاردية:

- **في الأسلاك الكهربائية (المعادن):** يتم النقل الكهربائي عبر الحركة الإجمالية المنظمة **للإلكترونات الحرة**.
- **في المحاليل الشاردية:** يتم النقل الكهربائي عبر الحركة المزدوجة والمتعاكسة **للشوارد** (الشوارد الموجبة نحو المهبط، والشوارد السالبة نحو المصعد).

حل التمرين الثاني: (06 نقاط) - الظواهر الميكانيكية

1) ذكر القوى المؤثرة على الخزان (S) وهو على السطح الأفقي (A) مع الترميز (الوثيقة 2):
يخضع الخزان لقوتين هما في حالة توازن:

- **قوة الثقل (جذب الأرض للخزان):** وترمز بـ P أو $F_{T/S}$.
- **قوة رد فعل السطح الأفقي (A):** وترمز بـ R أو $F_{A/S}$.

2) حساب كتلة الخزان المائي (m):
نعلم أن العلاقة بين الثقل والكتلة هي: $P = m \times g$

إذن:

$$m = \frac{P}{g}$$

- **التعويض العددي:**

$$m = \frac{600}{10} = 60 \text{ kg}$$

*(كتلة الخزان هي **60 كيلوغرام**).*

3) تمثيل الفعلين الميكانيكيين المتبادلين بين الجملتين (S) و (f) لحظة توقف المحرك:
بما أن الحبل مهمل الكتلة، فإن الفعلين المتبادلين هما قوة شد الحبل للخزان $F_{f/S}$ وقوة شد الخزان للحبل $F_{S/f}$.

- **حساب الطول (باستعمال سلم الرسم $1 \text{ cm} \rightarrow 300 \text{ N}$):**
بما أن الجملة في حالة توازن، فإن شدة قوة الحبل تساوي شدة الثقل ($F = P = 600 \text{ N}$).

$$\text{الطول} = \frac{600 \text{ N}}{300 \text{ N/cm}} = 2 \text{ cm}$$

- **التمثيل:** يتم رسم سهمين متساويين في الطول (2 cm)، متعاكسين في الاتجاه، ولهما نفس المنحى (شاقولي) عند نقطة التلامس بين الحبل والخزان.
- الأول متجه نحو الأعلى من نقطة التلامس: $F_{f/S}$
- الثاني متجه نحو الأسفل من نفس النقطة: $F_{S/f}$

4) المقارنة بين الكتلة والثقل اعتماداً على الجدول:

المقدار الفيزيائي	رمزه	جهاز قياسه	وحدته
الكتلة	m	الميزان	الكيلوغرام (kg)
الثقل	P	الربيعة (الدينامومتر)	النيوتن (N)

...

الجزء الثاني (08 نقاط)

حل الوضعية الإدماجية: الأمن الكهربائي

1) فحص المخطط، استنتاج أسباب الأعطال واقتراح الحلول الناجعة:

الدارة الكهربائية	الأسباب المكتشفة من المخطط	الحلول المقترحة
دارة المصباح	القاطعة موصولة على سلك الحيادي (N) وليس على سلك الطور (Ph).	تعديل التوصيل بتركيب القاطعة على **سلك الطور (Ph)** لحماية الشخص عند تغيير المصباح.
دارة الثلاجة	1. عدم توصيل الهيكل المعدني للثلاجة بالمأخذ الأرضي. 2. عدم وجود منصهرة $(Fuse)$ لحماية الثلاجة من التلف.	1. توصيل الهيكل المعدني **بالمأخذ الأرضي** لحماية المستخدم من الصدمات. 2. تركيب **منصهرة مناسبة** على سلك الطور الخاص بالثلاجة.

...

2) إنشاء مخطط الشبكة الكهربائية بعد التصحيح:
(توجيه لـ "مطور الموقع": عند رسم المخطط أو إرفاقه، تأكد من تعديل النقاط التالية في الصورة المعدلة):

- نقل القاطعة من خط الحيادي (N) إلى خط الطور (Ph) في دارة المصباح.
- إضافة منصهرة على خط الطور (Ph) قبل المصباح، ومنصهرة أخرى على خط الطور قبل مأخذ الثلاجة.
- توصيل السلك الأرضي القادم من الأرض بالمربط الأرضي للمأخذ الثلاثي الخاص بالثلاجة وتوصيله بهيكلها.

3) الاستدلال حسابياً لتأكيد قيمة الدور $T = 0.02\ \text{s}$:
نعلم من المخطط عند القاطع التفاضلي أن وتيرة أو تردد الشبكة الكهربائية في الجزائر هي: $f = 50\ \text{Hz}$.
العلاقة بين الدور والتردد هي:

$$T = \frac{1}{f}$$

التعويض العددي:

$$T = \frac{1}{50} = 0.02\ \text{s}$$

وهي القيمة المطلوبة والمراد تأكيدها.