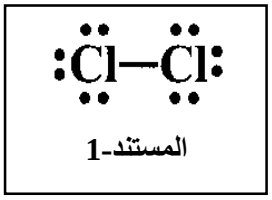
وزارة التّربية والتّعليم العالي المديريّة العامّة للتّربية دائرة الامتحانات الرّسميّة	امتحانات الشّهادة المتوسّطة	دورة العام ٢٠٢٢ العاديّة الاثنين ٢٧ حزيران ٢٠٢٢

مسابقة في مادّة الكيمياء المدّة: ساعة واحدة	الاسم: الرّقم:

تتألّف هذه المسابقة من ثلاثة تمارين موزّعة على صفحتين مرقّمتين 1 و 2.
عالج التمارين الثلاثة التالية:

التمرين الأول (7 علامات) غاز الكلور

غاز الكلور (Cl_2) هو غاز سام جدا على درجة حرارة الغرفة. خلط المبيّضات التي تحتوي على عنصر الكلور مثل ماء الجافيل مع المحاليل الحمضيّة مثل الخلّ ينتج غاز الكلور. هذا الغاز يهاجم الجهاز التنفّسي ويمكن أن يؤدّي إلى الموت.
يظهر **المستند-1** تمثيل لويس لجزيء الكلور.



المستند-1

1. استخرج من النّص السبب الذي يوجب عدم خلط ماء الجافيل مع الخلّ.
2. بالعودة إلى **المستند-1**، أجب عن الاسئلة التالية:
2-1. حدّد نوع الرابطة في جزيء الكلور.
2-2. برهن أنّ لدى ذرّة الكلور سبعة إلكترونات تكافؤ.
2-3. اختر، ممّا يلي، التوزيع الإلكتروني لذرّة الكلور.
معطى: ينتمي عنصر الكلور إلى الدّورة الثالثة (السطر 3) في الجدول الدّوري.
أ. $K^2 L^7$ **ب.** $K^2 L^8 M^7$ **ج.** $K^2 M^8 L^7$
2-4. استنتج العدد الذرّي لعنصر الكلور.

3. يتواجد الكلور في الطبيعة على شكل مزيج من ذرّات مختلفة.
المستند-2 هو جدول يظهر ذرّات الكلور المختلفة والنسبة المئوية للوفرة لكلّ منهما في الطبيعة.

الذرّة	% الوفرة
^{35}Cl	x%
^{37}Cl	25%

المستند- 2

بالعودة إلى **المستند-2**، أجب عن الأسئلة التالية:
3-1. برّر أنّ ^{35}Cl **و** ^{37}Cl نظيران.
3.2. أجب بـ صح أو خطأ. صحّح الخطأ.
أ. لدى ذرّتي ^{35}Cl **و** ^{37}Cl التكافؤ ذاته.
ب. تحتوي ذرّة الكلور ^{35}Cl على 35 نيوتروناً.
ج. ^{35}Cl هو أقلّ وفرة في الطبيعة من ^{37}Cl .

التمرين الثاني (6 علامات) بطاريات أيون الليثيوم

بطاريات أيون الليثيوم هي بطاريات قابلة للشحن تستخدِم أيون الليثيوم كمكوّن أساسيّ. هذه البطاريات تعطي تياراً كهربائياً مرتفعاً وهي تُستخدَم في الأجهزة الإلكترونية المحمولة مثل الهواتف الذكية. كما تُستخدَم في مدّ الأنظمة الكهربائية بالطاقة.
المستند-١ هو جدول يُظهر تركيب أيون الليثيوم.

عدد البروتونات	عدد الإلكترونات	عدد النيوترونات
3	2	4

المستند-1

1. استخرج من النّص استخداماً واحداً لبطاريات أيون الليثيوم.
2. خلال تشغيل هذا النوع من البطاريات، تخسر ذرّات الليثيوم (Li) عند الأنود إلكترونات التكافؤ.
بالعودة إلى **المستند-1**، أجب عن الأسئلة التالية:
2-1. تحقّق أنّ شحنة أيون الليثيوم النسبية تساوي: +1 .
معطى:
الشحنة النسبية للأيون = الشحنة النسبية للنواة + الشحنة النسبية للسحابة الإلكترونية.
الشحنة النسبية للبروتون = +1
الشحنة النسبية للإلكترون = -1
2-2. اختر ، ممّا يلي ، نصف التفاعل الذي يحصل عند الأنود في بطارية أيون الليثيوم.

a) $Li \rightarrow Li^{2+} + 2e^-$ b) $Li \rightarrow Li^+ + 1\,e^-$ c) $Li + 1\,e^- \rightarrow Li^+$

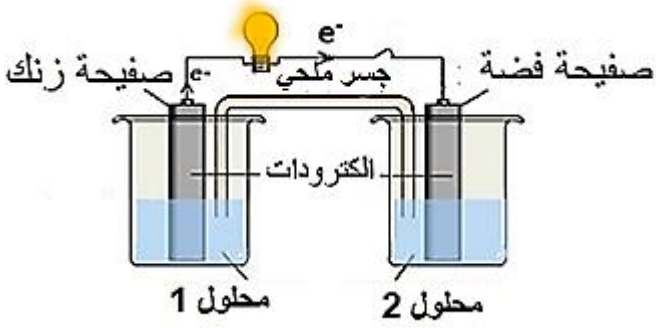
3. طوّر الباحثون بطارية نيتروجين-ليثيوم قابلة للشحن حيث يتفاعل فيها غاز النيتروجين (N_2) مع الليثيوم (Li) وينتج مركّباً أيونياً هو نيترايد الليثيوم (Li_3N) كما يظهر في معادلة التفاعل (R):
معادلة التفاعل (R) : $6\,Li + N_2 \rightarrow 2\,Li_3N$

3-1. احسب عدد الأكسدة للنيتروجين (N) في Li_3N .
معطى: عدد الأكسدة لليثيوم (Li) في Li_3N يساوي 1+.
3-2. برهن، مستخدماً أعداد الأكسدة، أنّ التفاعل (R) بين غاز النيتروجين والليثيوم هو تفاعل أكسدة واختزال.
3-3. أشر إلى العامل المؤكسِد في هذا التفاعل.
3-4. اشرح كيف تحقّق ذرّة النيتروجين استقرارها في نيترايد الليثيوم. (Li_3N)
معطى: لدى ذرّة النيتروجين خمسة إلكترونات تكافؤ.

التمرين الثالث(7علامات) **الخلايا الغلفانية**

تتضمّن الخلايا الغلفانية تفاعلات إلكتروكيميائية عفوية تكون فيها المواد المتفاعلة منفصلة بحيث تتدفّق الإلكترونات داخل الأسلاك الخارجية.
يمكن استخدام معادن عدّة لإنشاء الخلايا الغلفانية؛ تشكّل المعادن الإلكترودات في هذه الخلايا.

يُظهر **المستند-1**مخطّط خلية **(G_1)** تمّ إنشاؤها باستخدام معدنَي الزنك (Zn) والفضة (Ag) .



المستند -1

1. بالعودة إلى **المستند-1**، أجب عن الاسئلة التالية:

1-1. اختر من **اللائحة (L)** المحاليل المستخدمة في الخلية كـ (محلول -1) و(محلول-2).
اللائحة (L) :
- محلول نيترات النحاس $(Cu^{2+} + 2NO_3^-)$
- محلول نيترات الزنك $(Zn^{2+} + 2NO_3^-)$
- محلول نيترات الفضة $(Ag^+ + NO_3^-)$

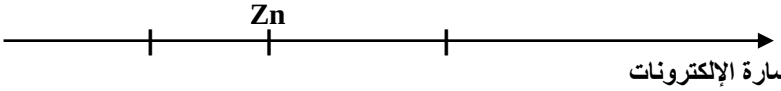
1-2. برهن أن معدن الزنك يشكّل الأنود للخلية (G_1).
1-3. اكتب نصف تفاعل الأكسدة ونصف تفاعل الاختزال الحاصلين عند الكترودي الخلية (G_1) .
1-4. استنتج المعادلة الإجمالية لتفاعل الخلية (G_1) .
1-5. ماذا يحصل للمصباح الكهربائي إذا أزلنا الجسر الملحي من الخلية؟

2. تمّ إنشاء خلية (G_2) باستخدام معدنَيْ الزنك (Zn) والمغنيزيوم (Mg). التمثيل الكتابي للخلية (G_2) (من اليسار إلى اليمين) هو:

$$Mg\ |Mg^{2+}\text{- جسر ملحي -}\ Zn^{2+}|Zn$$

- اشرح لماذا تقلّ كتلة صفيحة المغنيزيوم بعد مرور مدّة زمنية على تشغيل الخلية.

3. انسخ المحور التالي على ورقة الإجابة وأكمله واضعاً المعدنين **(Ag)** و **(Mg)** وفقاً لميلهما لخسارة الإلكترونات.



الميل التصاعدي لخسارة الإلكترونات

4. في الخليّة، كلّما زاد الفرق بين ميل المعادن لخسارة الإلكترونات، كانت فولطية الخليّة أعلى.
- اذكر، من بين المعادن Mg، Zn و Ag ، تلك التي يجب أن تُستخدَم لإنشاء خلية لديها أعلى فولطية ممكنة في نفس الظروف.