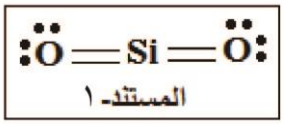
مسابقة في مادّة الكيمياء **الاسم:**
المدّة: ساعة واحدة **الرّقم:**

تتضمّن هذه المسابقة ثلاثة تمارين موزّعة على صفحتين مرقّمتين ١ و٢.
عالج التّمارين الثلاثة التالية:

التمرين١ (٦ علامات) صناعة الزّجاج

لم يتغيّر مبدأ صناعة الزجاج ولا المواد الأولية المستخدمة في هذه الصناعة منذ آلاف السنين.
تختلف مكوّنات الزجاج تبعاً لنوع الزّجاج المصنّع. الموادّ الأوّليّة للزّجاج الأكثر شيوعاً هي بشكل أساسي:
أكسيد السيليكون (السيليكا) SiO_2 ، أكسيد الكالسيوم CaO وأكسيد الصوديوم Na_2O.



المستند-١

١. إستخرج من النّص أسماء الموادّ الأوّليّة المستخدمة في صناعة الزجاج.
٢. يُظهر **المستند-١** بناء لويس لجزيء السيليكا SiO_2.
بالعودة إلى **المستند-١:**
٢-١. حدّد بدقّة العمود (المجموعة) الذي ينتمي إليه عنصر السيليكون (Si) في الجدول الدوري.
٢-٢. إختر ممّا يلي تكافؤ ذرّة أكسجين (O) في السيليكا. علّل.
أ. التكافؤ = ٦ ب. التكافؤ = ٤ ج. التكافؤ = ٢

٣. الكلس الحيّ هو اسم يُعطى للمركّب الأيونيّ أكسيد الكالسيوم CaO.
يُظهر **المستند-٢** معادلة تكوين أيون الكالسيوم والتوزيع الإلكتروني لهذا الأيون.

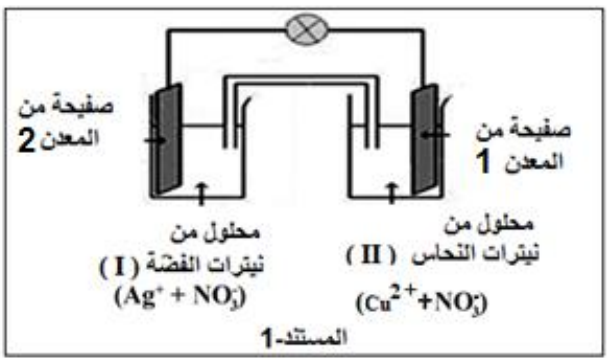
• معادلة تكوين أيون الكالسيوم: $Ca \rightarrow Ca^{2+} + 2e^-$
• التوزيع الإلكتروني لأيون الكالسيوم : $K^2\,L^8\,M^8$
المستند- ٢

- أجب بـ (صح) أو (خطأ) وعلّل الإجابة:
أ. نواة ذرّة الكالسيوم ونواة الأيون الناتج عنها لهما التكوين نفسه.
ب. عدد الإلكترونات في الأيون Ca^{2+} يساوي ٢٠.
ج. العدد الذرّي Z للعنصر (Ca) يساوي ٢٠.
٤. إشرح كيف تحقّق ذرّة الأكسجين حالة استقرار في كلّ من المركّبين أكسيد الكالسيوم CaO و أكسيد السيليكون SiO_2.

التمرين٢ (٧ علامات) الخلايا الكهروكيميائيّة

تُحوّل الخليّة الكهروكيميائيّة الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائيّة. يمكن استخدام عدّة أنواع من المعادن (الفلزات) لبناء الخليّة.
تختلف المعادن (الفلزات) عن بعضها بحسب ميلها لخسارة الإلكترونات؛ فَمَيْل النحاس (Cu)، مثلاً، لخسارة الإلكترونات هو أكبر من ميل الفضة (Ag) لخسارة الإلكترونات ولكنّه أصغر من ميل المغنيزيوم (Mg) لخسارة الإلكترونات.
كلّما كان الفرق بين ميل المعدنين لخسارة الإلكترونات أكبر، تكون الفولطية للخلية أكبر.

١. تمّ بناء خلية كهروكيميائيّة G_1.
يُظهِر **المستند-١** ترسيمة الخليّة G_1 أثناء اشتغالها.
١-١. حدّد هويّة المعدن (1).
١-٢. المعادلة الكلّية للتفاعل الحاصل داخل الخلية G_1 هي:
$$2\,Ag^+_{(aq)} + Cu_{(s)} \rightarrow 2\,Ag_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)}$$



المستند-1

١-٢-١. برهن، مستخدماً أعداد الأكسدة في المعادلة السابقة، أنّ التفاعل الحاصل داخل الخليّة G_1 هو تفاعل أكسدة واختزال (أخسدة).
١-٢-٢. أكتب نصفي التفاعل الحاصلين عند المصعد (أنود) وعند المهبط (كاتود) في الخليّة G_1.

١-٣. برّر العبارات التالية:

أ. كتلة صفيحة النّحاس تنقص بعد مرور بعض الوقت على اشتغال الخلية G_1.

ب. إذا أزلنا الجسر الملحي، فإن المصباح الكهربائي في الخلية G_1 ينطفئ.

٢. بالعودة إلى النّص، أجب عن الأسئلة التالية:

٢-١. رتّب المعادن : نحاس (Cu)، فضّة (Ag) ومغنيزيوم (Mg) على محور وفقاً لميلها لخسارة الإلكترونات بشكل تصاعدي.

٢-٢. أنشأنا خليّة كهروكيميائيّة G_2 مكوّنة من نصفي الخليّة التّالِيَيْن:

- صفيحة مغنيزيوم (Mg) مغطّسة في محلول يحتوي على أيونات Mg^{2+}.
- صفيحة فضة (Ag) مغطّسة في محلول يحتوي على أيونات Ag^{+}.

- أعطِ التمثيل الرّمزي للخلية G_2.

٣. في الظروف النظامية، الفولطية U_1 للخليّة G_1 هي: $U_1 = 0.46\ V$

- اِختر، من بين القيم المعطاة أدناه، الفولطية U_2 للخلية G_2 في نفس الظروف. علّل.

أ. $U_2 = 0.46\ V$ ب. $U_2 = 0.16\ V$ ج. $U_2 = 3.17\ V$

التمرين٣ (٧ علامات) **المركّبات العضويّة**

تلعب الجزيئات العضويّة دوراً مهمّاً في وظيفة وبناء الكائنات الحيّة. هذه الجزيئات تتكوّن بشكلٍ أساسيّ من عنصر الكربون، ويمكن لها أن تحتوي على عناصر أخرى (H، O، N....).

الهيدروكربونات هي مركّبات عضويّة مكوّنة فقط من عنصري الكربون والهيدروجين .

المستند-١ هو جدول يُظهر الصِّيغ البنائيّة نصف الموسّعة لبعض المركّبات العضويّة.

1	2	3	4
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	$CH_2= CH_2$	$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-CH_2-CH_3$	CH_3-CH_2OH
المستند-١			

١. بالعودة إلى النّص وإلى **المستند- ١**، أجب عن الأسئلة التالية:

١-١. أعطِ، وفقاً للمؤتمر الدّولي للكيمياء البحتة والتطبيقية IUPAC، اسم كلّ من المركّبين **(1)** و **(3).**

١-٢. برهن أنّ المركّبين **(1)** و **(2)** هما أيسومرين.

١-٣. حدّد إن كان المركّب **(4)** هو هيدروكربون أم لا.

١-٤. اِختر مركّباً غير مشبع.

٢. أُكتب، مستخدماً الصيغ البنائيّة نصف الموسّعة للمركّبات العضويّة، معادلة التفاعل الذي يسمح بتحضير المركّب **(4)** من المركّب **(2).**

٣. في ظروف ملائمة، يُستخدم المركّب **(2)** لتحضير بوليمر (P).

يمثّل **المستند-٢** جزءاً من سلسلة البوليمر (P).

$-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-$

المستند-٢

- أُذكر عدد الوحدات المتكرّرة في الجزء المعطى من البوليمر (P).

٤. الاحتراق الكامل للهيدروكربون (A) ذي الصيغة الجزيئيّة C_xH_y يتمثّل بالمعادلة أدناه :

$$\mathbf{C_xH_y + 8\ O_2 \rightarrow 5\ CO_2 + 6\ H_2O}$$

٤-١. حدّد بالتفصيل الصيغة الجزيئيّة للهيدروكربون (A).

٤-٢. ثنائي أكسيد الكربون (CO_2) الناتج عن هذا الاحتراق هو أحد الغازات الدفيئة. زيادة مستوى الغازات الدفيئة في الجوّ يؤدي إلى تسخين الكوكب.

- عدّد نتيجتين لتسخين الكوكب.