تتألف هذه المسابقة من ثلاثة تمارين موزّعة على ستّ صفحات مرقّمة من ١ إلى ٦.

يُسمح باستخدام آلة حاسبة غير مبرمجة.

عالج التمارين الثلاثة التّالية.

مسابقة في مادّة الكيمياء

المدّة: ساعة واحدة

(عربي)

الاسم:.....

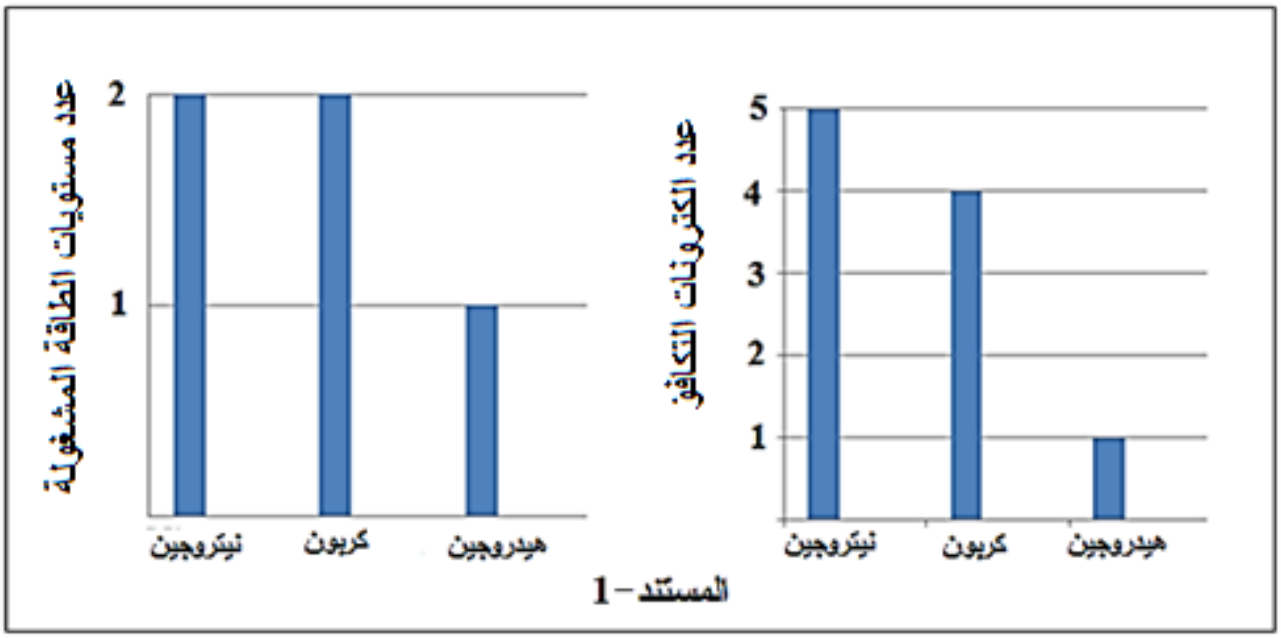
الرّقم:.....

التمرين ١ (٧علامات) **الرائحة المزعجة للسمك**

تعود الرائحة المزعجة للسمك جزئيّاً إلى تشكّل مركّب طيّار هو الميثيل أمين ذو الصيغة الجزيئيّة CH_5N .

للحدّ من هذه الرائحة ، نضيف أثناء الطّهو بعض الخلّ: محلول يحتوي على حمض الإيثانويك.

يُظهر **المستند-١** رسمين بيانيّن بالأعمدة يمثّلان عدد مستويات الطاقة وعدد الكترونات التكافؤ لذرّات: نيتروجين **(N)**، كربون **(C)** وهيدروجين **(H)**.



١. بالعودة إلى **المستند-1**:

١-١. صحّح العبارات التالية:

أ- رمز لويس لذرّة هيدروجين هو: $\ddot{H}$

ب- ينتمي عنصر الكربون إلى الدورة الرابعة (الصف ٤) في الجدول الدوري.

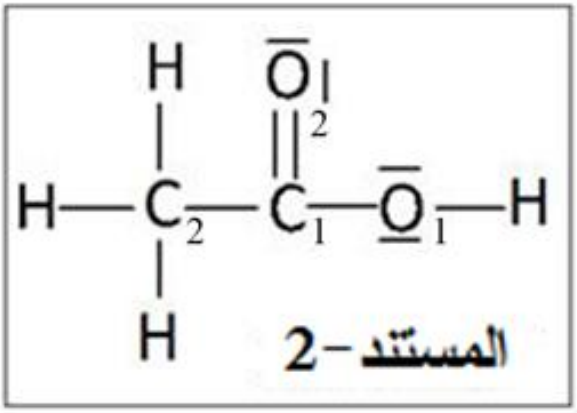
١-٢.

١-٢-١. أُكتب التوزيع الالكتروني لذرّة النيتروجين **(N)**.

١-٢-٢. **اِستنتج** العدد الذرّي لعنصر النيتروجين **(N)**.

١-٣. أُكتب تمثيل لويس للجزيء CH_5N .

٢. يُظهر **المستند-2** تمثيل لويس لجزيء من **حمض الإيثانويك**.



بالعودة إلى **المستند-2**:

٢-١. أعطِ الصيغة الجزيئيّة **لحمض الإيثانويك**.

٢-٢. أُذكر نوع الرابطة الكيميائيّة بين

- الذرّة C_1 و الذرّة O_1
- الذرّة C_1 و الذرّة O_2

برّر.

٢-٣. اختر من الاقتراحات التالية العدد الذي يساوي تكافؤ ذرّة أكسجين:

أ. ٢ ب. ٤ ج. ٦

٣. بالاستناد إلى النّص، **أُذكر** المحلول الذي يجب أن يُضاف إلى السمك أثناء طهوه للحدّ من رائحته المزعجة.

التمرين ٢ (٦ علامات) الميثان

يتواجد الميثان بوفرة في الطبيعة ؛ احتراقه الكامل مع غاز الأكسجين يحرّر كمّية مهمّة من الطاقة. النّاتجين الغازيّين لهذا الاحتراق هما: ثنائي أكسيد الكربون وبخار الماء. انبعاث ثنائي أكسيد الكربون يمكن أن يكون مصدر تلوّث.

١. تمثّل المعادلة أدناه الاحتراق الكامل لألكان **(A)** C_nH_{2n+2} :

$$C_nH_{2n+2} + 2\ O_2 \rightarrow n\ CO_2 + (n+1)\ H_2O$$

١-١. برهن ، مطبّقاً قانون حفظ المادّة على ذرّات الأكسجين ،أنّ الصيغة الجزيئيّة لـ **(A)** هي CH_4 .

١-٢. استنتج أنّ الألكان **(A)** هو الميثان.

٢. يتفاعل الميثان CH_4 مع الكلور Cl_2 ،في ظروف ملائمة، لينتج الكلوروميثان CH_3Cl وكلورايد الهيدروجين **HCl**.

٢-١. أُكتب، مستخدماً الصّيغ الجزيئيّة، معادلة التفاعل الذي يسمح بتحضير الكلوروميثان من الميثان.

٢-٢. اذكر إن هذا التفاعل هو تفاعل إبدال أو تفاعل إضافة.

٣. درجة غليان الميثان تحت ضغط جوّي $P = 1\ atm$ هي : $t = -164^oC$.

- **ما هي** الحالة الفيزيائيّة للميثان تحت نفس الضغط الجوّي على درجة حرارة $20^o\ C$ ؟

٤. لا تتغيّر كمّيّة الماء الإجماليّة على سطح الأرض لأنّ الماء، على الرغم من دورانه، فهو يتبع دائماً نفس الدّورة. يمكن للنّشاطات البشريّة مثل حرق الوقود الأحفوري، أن تؤثر على جزء من دورة الماء لأنّ بعض الغازات مثل CO_2 ، SO_2 و NO_2 الذائبة في الماء يمكن أن تشكّل المطر الحمضي.

المستند-1 يمثّل دورة الماء.

المستند - 1

٤-١. بالعودة إلى **المستند-1** ، **أشِر** في أيّ مرحلة **1** أو **2** ، يتشكّل المطر الحمضي.

٤-٢. أعطِ تأثيرين للمطر الحمضي .

التمرين ٣ (٧ علامات) تصنيف المعادن

تفاعلات الأكسدة والاختزال العفويّة بين معدن X و أيون معدني Y^{n+} تحرّر طاقة كيميائيّة.

في هذه التفاعلات، المادّة المتفاعلة الأكثر نشاطاً هي التي تلعب دور العامل المختزِل.

١. المستند-١ يمثّل خطوات ونتائج تجربة تمّ إجراؤها في المختبر.

غطّسنا شفرة نحاس **(Cu)** في محلول عديم اللون من نيترات الفضّة $(Ag^+ + NO_3^-)$. تشكّل راسب من الفضّة **(Ag)** على الشفرة وتحوّلَ لون المحلول إلى الأزرق. **المستند-١**

بالعودة إلى **المستند-١**، أجب عن الأسئلة التّالية:

١-١. نصف تفاعل الأكسدة الذي حدث هو:

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

- **اِختر**، من بين أنصاف التفاعلات المعطاة أدناه، نصف تفاعل الاختزال الذي حدث.

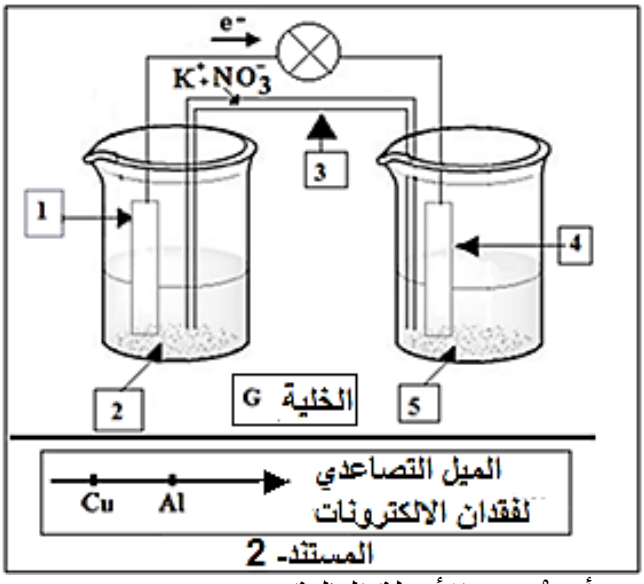
أ. $Ag \rightarrow Ag^+ + 1\,e^-$

ب. $Ag^+ + 1\,e^- \rightarrow Ag$

ج. $Ag^+ \rightarrow Ag + 1e^-$

١-٢. بالاستناد إلى النص، **أذكر** أيّ من المعدنين **Cu** أو **Ag** هو المعدن الأكثر نشاطاً.

٢. المستند-2 يُظهر مخطّط الخليّة **Al-Cu (G)** أثناء تشغيلها ويُظهر أيضاً المحور الذي يمثّل الترتيب التصاعدي لميل المعدنين **Al** و**Cu** لفقدان الإلكترونات.



المستند- 2

بالعودة إلى **المستند-2**، **أجِبْ** عن الأسئلة التالية:

٢-١. باستخدام اللائحة أدناه، **سمّ** الأجزاء المرقّمة **1** ، **3** و **4** في الخلية الجلفانيّة **(G)**.

اللائحة:

- شفرة ألمنيوم **(Al)**
- شفرة نحاس **(Cu)**
- جسر ملحي
- محلول من كبريتات الألمنيوم $\mathbf{(2Al^{3+} + 3SO_4^{2-})}$
- محلول من كبريتات النّحاس $\mathbf{(Cu^{2+} + SO_4^{2-})}$

٢-٢. علماً بأنّ معادلة تفاعل الأكسدة والاختزال في الخلية **(G)** هي:

$$\mathbf{2Al + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3\ Cu}$$

أُكتب نصف تفاعل الأكسدة ونصف تفاعل الاختزال على مستوى كلّ الكترود في الخليّة **(G)**.

٢-٣. تحقّق، مستخدماً أعداد الأكسدة، أنّ التفاعل:

$$\mathbf{2Al + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3\ Cu}$$

هو تفاعل **أكسدة واختزال**.

٢-٤. أجب بـ (صح) أو (خطأ). **صحّح** الكلمات التي تحتها خطّ إذا لزم الأمر.

أ- يحتوي المحلول **5** على أيونات النحاس $\mathbf{Cu^{2+}}$.

ب-تنتقل أيونات $\mathbf{K^+}$ ،الموجودة في الجزء **3** من الخلية **(G)** ، باتجاه المحلول **5** .

ج- خلال التفاعل، تقلّ كمّيّة أيونات $\mathbf{Al^{3+}}$.

٣. أُكتب على محور المعادن الثلاثة **Al** ، **Ag** و **Cu** بترتيب تصاعدي لميلها لفقدان الإلكترونات .