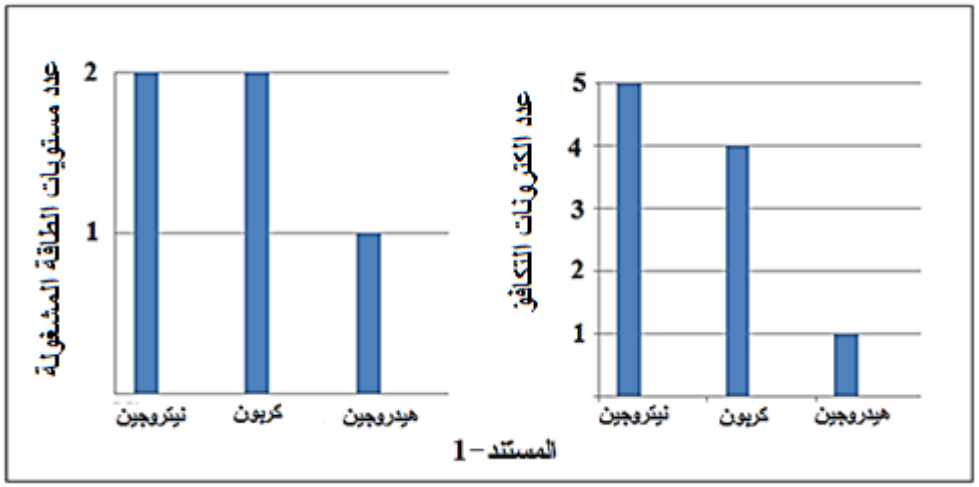
مسابقة في مادة الكيمياء
المدة: ساعة واحدة

الاسم:
الرقم:

**تتألف هذه المسابقة من ثلاثة تمارين موزّعة على صفحتين مرقّمتين ١ و٢ .**
**يُسمح باستخدام آلة حاسبة غير مبرمجة.**
**عالج التمارين الثلاثة التّالية:**

## 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 بيانيّين بالأعمدة يمثّلان عدد مستويات الطاقة وعدد الكترونات التكافؤ لذرّات: نيتروجين (N)، كربون (C) وهيدروجين (H).

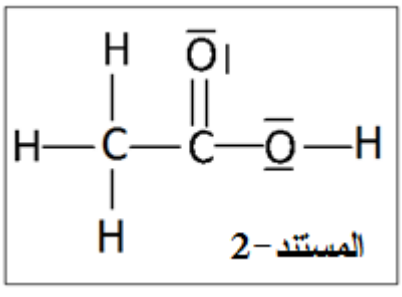


المستند-1

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. حدّد العدد الذرّي لعنصر النيتروجين.
١-٣. أعطِ تمثيل لويس للجزيء $CH_5N$ .


المستند-2

٢. يُظهر **المستند-2** تمثيل لويس لجزيء من حمض الإيثانويك. بالعودة إلى **المستند-2**:
٢-١. اكتب الصيغة الجزيئيّة لحمض الإيثانويك.
٢-٢. حدّد نوع الرابطة الكيميائيّة بين ذرّة الكربون وكلّ من ذرّتي الأكسجين في جزيء حمض الإيثانويك.
٢-٣. استنتج تكافؤ ذرّة الأكسجين.
٣. بالاستناد إلى النّص، اذكر المحلول الذي يجب أن يُضاف إلى السمك أثناء طهوه للحدّ من رائحته المزعجة.

## التمرين ٢ ( ٦علامات ) 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):

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

- تحقّق ، مطبّقاً قانون حفظ المادّة على ذرّات الأكسجين ، من أنّ الألكان (A) هو الميثان.

٢. نواتج تفاعل الإبدال بين الميثان والكلور $\mathbf{Cl_2}$ ،في ظروف ملائمة، تُستخدم بشكل واسع. نرغب بتحضير الكلوروميثان ذي الصيغة الجزيئيّة $CH_3Cl$ من الميثان.

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

٢-٢. برّر أنّ هذا التفاعل هو تفاعل إبدال.

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

**المستند-1** يمثّل دورة الماء.

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

٤-٢. أعطِ تأثيرين للمطر الحمضي على **البيئة**.

## 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:

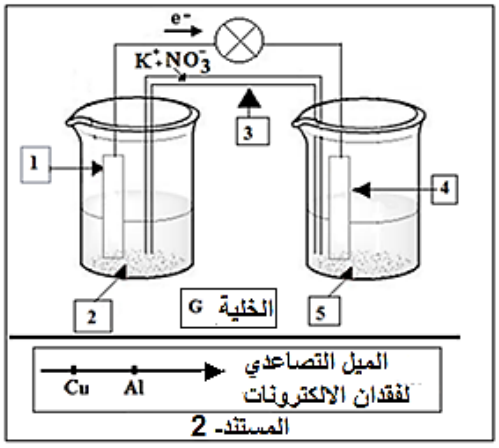
١-١. نصف تفاعل الأكسدة الذي حدث هو: $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$

إختر، من بين أنصاف التفاعلات المعطاة أدناه، نصف تفاعل الاختزال الذي حدث.

أ. $Ag \rightarrow Ag^+ + 1\,e^-$ ب. $Ag^+ + 1\,e^- \rightarrow Ag$ ج. $Ag^{2+} + 2e^- \rightarrow Ag$ د. $Ag^+ \rightarrow Ag + 1e^-$

١-٢. أُذكر أيّ من المعدنين التاليين: 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 وCu لفقدان الإلكترونات.



المستند- 2

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

٢-١. باستخدام اللائحة أدناه، سمّ الأجزاء المرقّمة **1** ، **3** و **4** في **المستند-2**.
**اللائحة**: شفرة ألمنيوم (Al)، شفرة نحاس (Cu)، جسر ملحي، محلول من كبريتات الألمنيوم $(2Al^{3+} + 3SO_4^{2-})$، محلول من كبريتات النّحاس $(Cu^{2+} + SO_4^{2-})$.

٢-٢. أُكتب نصف تفاعل الأكسدة ونصف تفاعل الاختزال الحاصلين داخل الخلية الجلفانية (G).

٢-٣. إستنتج معادلة التفاعل الإجمالي للخلية (G).

٢-٤. أجب بكلمة صح أو خطأ ثمّ برّر العبارة أو العبارات الصحيحة وصحّح العبارة أو العبارات الخاطئة :

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

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

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

٣. صنّف المعادن الثلاثة Al ، Ag و Cu بحسب ميلها لفقدان الإلكترونات من الأصغر إلى الأكبر .