# التفاعلات الكيميائية

اختبر نفسي ص26

## أولاً: إملأ الفراغات الآتية بالكلمات المناسبة:

1- العنصر الذي يفقد الإلكترونات يُسمّى عاملاً مُرجعاً.

2- العنصر الذي يكتسب الإلكترونات يُسمّى عاملاً مُؤكسداً.

3- الأكسدة والإرجاع حادثتان متلازمتان تتمّان في آنٍ واحد، ويطلق عليهما تفاعلات الأكسدة والإرجاع.

4- من أهمّ تطبيقات تفاعلات (الأكسدة والإرجاع) الحصول على المعادن النقيّة، وصناعة المواد القاصرة، وصناعة الخلايا الكهربائية.

## ثانياً: أعطِ تفسيراً علمياً لكلّ ممّا يأتي:

1- لا تُستهلَك المواد المُتفاعِلة كلّياً في التفاعلات العكوسة.

لأن المواد الناتجة تتفاعل فيما بينها لإعطاء المواد المتفاعلة في الشروط ذاتها.

2- التفاعلات التامة تتمُّ باتجاهٍ واحد.

لأن المواد الناتجة لا تتفاعل فيما بينها لإعطاء المواد المتفاعلة في الشروط ذاتها.

## ثالثاً: اكتب المعادلات المُعبّرة عن التفاعلات الآتية، محدّداً تفاعل الأكسدة والإرجاع، والعامل المُؤكسِد والعامل المُرجع، وفق المفهوم الإلكتروني للأكسدة والإرجاع.

1- تفاعل الألمنيوم مع حمض كلور الماء، حيث يتشكل كلّوريد الألمنيوم وينطلق غاز الهدروجين.

$$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$

$$2Al + 6(H^+ + Cl^-) \rightarrow 2(Al^{3+} + 3Cl^-) + 3H_2$$

أكسدة

مرجع $2Al \rightarrow 2Al^{3+} + 6e^-$

مؤكسد $6H^+ + 6e^- \rightarrow 3H_2$

إرجاع

2- تفاعل الحديد مع الكلّور، حيث يتشكل كلّوريد الحديد III.

$$2Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$$

نكتب المعادلة بالشكل الأيوني:

$$2Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2(Fe^{3+} + 3Cl^-)$$

أكسدة

مرجع $2Fe \rightarrow 2Fe^{3+} + 6e^-$

مؤكسد $3Cl_2 + 6e^- \rightarrow 6Cl^-$

إرجاع

3- تفاعل غاز الأوكسجين مع المغنزيوم.

$$Mg + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow MgO$$

أكسدة

مرجع $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$

مؤكسد $2e^- + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow O^{2-}$

إرجاع

## خامساً: حلّ المسألة الآتية.

**يتفاعلُ $2.5\ mol$ من الألمنيوم مع كميّة كافية من حمض الكبريت المُمدَّد، فيُنتِج كبريتات الألمنيوم، وينطلق غاز الهدروجين.**

**المطلوب:**

1. **اكتب المُعادَلة الكيميائية المُعبِّرة عن التفاعل الحاصل، ثمّ وازنها.**
2. **أعِد كتابة المُعادَلة بالشكل الأيُّني، ثمّ حدّد تفاعل الأكسدة وتفاعل الإرجاع.**
3. **احسُب عدد مولات الملح الناتج.**
4. **احسُب كتلة حمض الكبريت المتفاعل.**
5. **احسُب حجم غاز الهدروجين المُنطلِق مُقاساً في الشرطَين النظاميّين.**

**علماً أنَّ: $(H:1 \quad Al:27 \quad S:32 \quad O:16)$**

1. $2Al + 3H_2SO_4 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$

2.

$$2Al + 3(2H^+ + SO_4{}^{2-}) \longrightarrow 2Al^{3+} + 3SO_4{}^{2-} + 3H_2$$

أكسدة

مرجع $2Al \rightarrow 2Al^{3+} + 6e^-$

مؤكسد $6H^+ + 6e^- \rightarrow 3H_2$

إرجاع

3.

| $2Al$ | $+ \quad 3H_2SO_4 \longrightarrow$ | $Al_2(SO_4)_3 +$ | $3H_2$ |
|---|---|---|---|
| $2mol$ | $3 \times 98g$ | $1mol$ | $3 \times 22.4L$ |
| $2.5mol$ | $x\ g$ | $n\ mol$ | $vL$ |

$$n = \frac{1 \times 2.5}{2} = 1.25\ mol$$

$$x = \frac{3 \times 98 \times 2.5}{2} = 367.5\ g$$

$$v = \frac{3 \times 22.4 \times 2.5}{2} = 84\ L$$

## تفكير ناقد:

عند تعرُّض قطعة من الحديد للهواء الرطب يتشكل الصدأ، أيُّهما أكبر كتلة الحديد أم كتلة الصدأ؟ فسّر إجابتك.

### الجواب:

كتلة الصدأ أكبر لأنه ينتج من اتحاد الحديد بأكسجين الهواء.

---

أسئلة الوحدة الأولى ص29

## أولاً: لديك التفاعل المُمثّل بالمُعادلة الآتية:

$$Zn_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \longrightarrow Cu_{(s)} + ZnSO_{4(aq)}$$

## ادرس التفاعل السابق، ثمّ اختر الإجابة الصحيحة لكلّ ممّا يأتي:

1- العنصر الذي تأكسد هو:

| a. الأكسجين | b. الكبريت | c. الزنك | d. النحاس |
|---|---|---|---|

2- العنصر الذي أُرجع هو:

| a. الأكسجين | b. الكبريت | c. الزنك | d. النحاس |
|---|---|---|---|

3- العامل المُرجع هو:

| $Zn$ .a | $SO_4^{2-}$ .b | $Cu^{2+}$ .c | $S$ .d |
|---|---|---|---|

4- العامل المُؤكسِد هو:

| $Zn^{2+}$ .a | $SO_4^{2-}$ .b | $Cu^{2+}$ .c | $Zn$ .d |
|---|---|---|---|

5- نوع هذا التفاعل:

| a. اتحاد | b. احتراق | c. تفكُّك | d. تبادل أحادي (إزاحة) |
|---|---|---|---|

6- في أثناء التفاعل يختفي اللون الأزرق لمحلول $CuSO_4$، وينتج كمية صلبة لونها أحمر من مادة:

| a. الزنك | b. الكبريت | c. النحاس | d. الأكسجين |
|---|---|---|---|

## ثانياً: ضع المُصطلَح المُناسِب بين القوسين أمام كلّ من العبارات الآتية:

1- ( البلازما ) تجمُع لجسيمات صغيرة جداً، تشكلُ غيوماً غازية أو أشعة متأيّنة.

2- ( التحوّل فيزيائي ) تحوّل المادة من حالة إلى أخرى دون التغيير في طبيعة المادة.

3- ( التحوّل كيميائي ) تحوّل المادة من حالة إلى أخرى ويرافقه تغيير في طبيعة المادة.

**ثالثاً:** عبّر عن التفاعلات الآتية، بمُعادَلات كيميائية موزونة، ثم اكتب التفاعل الإلكتروني للأكسدة، والتفاعل الإلكتروني للإرجاع:

1- تفاعل الكالسيوم مع حمض كلّور الماء:

$$Ca + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2$$

أكسدة: $Ca \longrightarrow Ca^{2+} + 2e^-$ (مرجع)

إرجاع: $2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$ (مؤكسد)

2- تفاعل حمض الكبريت الممدّد مع الزنك:

$$Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2$$

$$Zn + 2H^+ + SO_4^{2-} \longrightarrow Zn^{2+} + SO_4^{2-} + H_2$$

أكسدة: $Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ (مرجع)

إرجاع: $2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$ (مؤكسد)

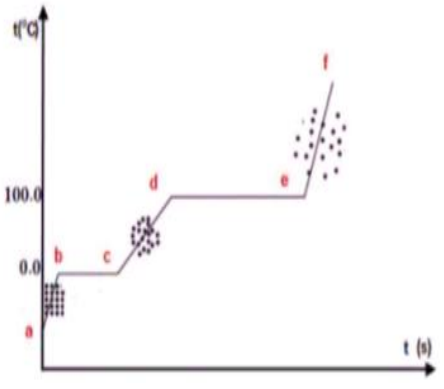
3- تفاعل كبريتات النحاس مع الحديد:

$$Fe + CuSO_4 \longrightarrow FeSO_4 + Cu$$

أكسدة: $Fe \longrightarrow Fe^{2+} + 2e^-$ (مرجع)

إرجاع: $Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$ (مؤكسد)

**رابعاً:** يمثّل المخطط المرسوم التحوّلات التي تطرأ على كميّة من الماء المُقطَّر تحت ضغط جوي نظامي:




**المطلوب:**

**1- حدّد الحالات الفيزيائية للماء في كلّ ممّا يأتي:**

(من a إلى b) صلبة.

(من b إلى c) صلبة وسائلة.

(من c إلى d) سائلة.

(من d إلى e) سائلة وغازية.

(من e إلى f) غازية.

**2- ما قيمة درجة تجمد الماء المقطر؟ $0^\circ C$**

**3- ما قيمة درجة غليان المقطر؟ $100^\circ C$**

**4- حدّد الحالة الفيزيائية للماء المقطر التي تكون فيها قوة الترابط بين دقائقها كبيرة جداً.** (الحالة الصلبة)

**5- حدّد الحالة الفيزيائية للماء المقطر التي تكون درجة حرارتها مرتفعة.** (الحالة الغازية)

**خامساً:** اكتب المعادلات الكيميائية المعبّرة عن التفاعلات الآتية، ثمّ حدّد نوعه تاماً أو معكوساً:

1- تفكّك حمض الكربون الضعيف إلى ماء وغاز ثنائي أكسيد الكربون، في شروط مُناسِبة.

$H_2CO_3 \rightleftarrows CO_2 + H_2O$ عكوس

2- تفاعل كلّوريد الصوديوم (ملح الطعام) مع نترات الفضة.

$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl + NaNO_3$ تام

3- تأين حمض الخل بالماء.

$CH_3COOH + H_2O \rightleftarrows CH_3COO^- + H_3O^+$ عكوس

4- تفاعل غاز بروم الهدروجين مع غاز الكلّور في شروط مناسبة.

$2HBr + Cl_2 \longrightarrow 2HCl + Br_2$ تام

KENANA SHAMMOUT

**سادساً:** لديك الشكلّ المرسوم يُمثِّل إجراء تجربة في مختبر الكيمياء:

**المطلوب:**

**1-فسّر لماذا يُجمَع غاز الهدروجين في أنبوبٍ مُنكَّس للأسفل في وعاء يحوي وعاء.**

لأن الكتلة الحجمية للهدروجين أقل من الكتلة الحجمية للهواء وغاز الهدروجين لا ينحل في الماء.

**2-كيف يُشَف عن غاز الهيدروجين الناتج؟**

بتقريب عود ثقاب مشتعل فنسمع صوت فرقعة مع توهج بلون أزرق.

**3-اكتب المُعادَلة الكيميائية المُمثّلة للتفاعل الحاصل، ثمّ حدّد نوع هذا التفاعل.**

$$2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$

تفاعل إزاحة

**4-احسب كتلة الألمنيوم المُتفاعِلة، بفرض أنَّ حجم الغاز الناتج في الشرطَين النظاميّين. $0.672\ L$**

$$\underline{(H:1\ ,Cl:35.5\ ,Al:27)}$$

$$2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$

$$\begin{matrix} 2(27) & & 3(22.4)L \\ m(g) & & 0.672L \end{matrix}$$

$$\Rightarrow m = \frac{2(27) \times 0.672}{3(224)} = 0.54\ (g)$$