البرنامج الوطني

قسم المواد العلمية

الفصل الدراسي الثاني لعام 2024/2023

الصف : التاسع

إعداد : المعلمة عبير المصري

اسم الطالب / الطالبة :.....

الشعبة :( )

الوحدة الثالثة

نشاط الفلزات

النتاجات العامة :

يتوقع من الطالب أن :

- يقارن الفلزات من خلال تفاعلاتها .
- يكتب معادلات كيميائية موزونة لتفاعلات الفزات .
- يرتب الفلزات في سلسلة حسب نشاطها الكيميائي .
- يتوقع نتائج تفاعلات الاستبدال .
- يتوصل إلى مفهوم تفاعلات الأكسدة
- يحدد العوامل التي تساعد على حدوث الصدأ .

منهاجي
متعة التعليم الهادف

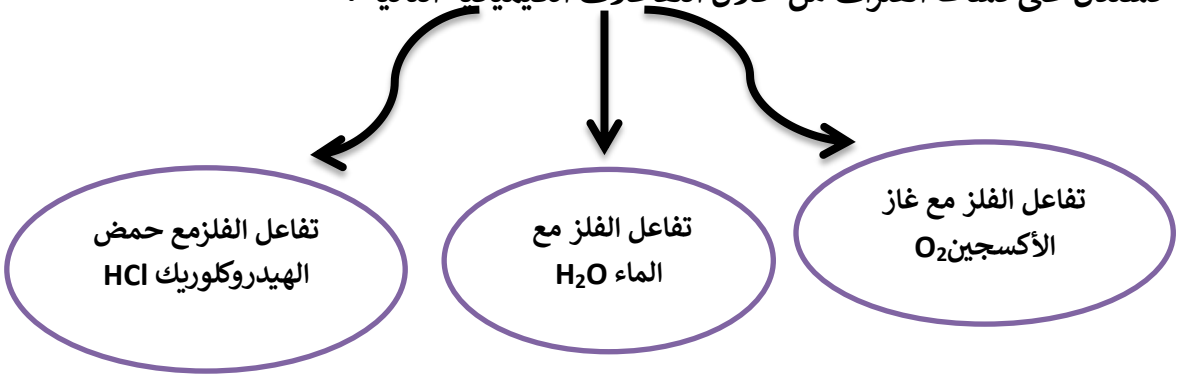
الدرس الأول : تفاعلات الفلزات

* خصائص الفلزات :

- هي عناصر توجد يسار الجدول الدوري وفي وسطه
- تعد العناصر الانتقالية من الفلزات
- تعد المجموعتان : الأولى A والثانية A من أكثر الفلزات نشاطًا
- صلبة , لامعة , قابلة للطرق والسحب , موصلة جيدة للكهرباء والحرارة
- تميل إلى فقد الإلكترونات وتكوين أيونات موجبة في تفاعلاتها
- تختلف في نشاطها الكيميائي حيث يعتبر فلز البوتاسيوم والصوديوم أكثرها نشاطًا والذهب والبلاتين أقلها نشاطًا

* نشاط الفلزات :

✓ نستدل على نشاط الفلزات من خلال التفاعلات الكيميائية التالية :



✓ بناءً على نتائج هذه التفاعلات تمّ التوصل إلى ما يلي :

- تتفاوت الفلزات في نشاطها الكيميائي فبعضها نشيط جدًا مثل الوديوم والبوتاسيوم وبعضها الآخر لا يتفاعل أبدًا مثل النحاس والذهب والفضة والبلاتين والتيتانيوم (مقاومة للتآكل) .
- تمَّ ترتيب الفلزات بناءً على ذلك في سلسلة تسمّى سلسلة النشاط الكيميائي (السلسلة التفاعلية) .

التفاعلية →

البوتاسيوم	الصوديوم	الكالسيوم	المغنيسيوم	الألومنيوم	الكربون	خارصين	الحديد	القصدير	الرصاص	الهيدروجين	النحاس	الفضة	الذهب	البلاتين

أولاً (تفاعل الفلزات مع غاز الأكسجين) :

تتفاعل الفلزات مع أكسجين الهواء الجوي , فيتغير لون سطحها ليصبح أقل لمعانًا نتيجة تكون طبقة صلبة من أكسيد الفلز عليه .

المعادلة اللفظية

.....

أكسيد الفلز : هو مركب كيميائي قاعدي ينتج من تفاعل الفز مع غاز الأكسجين .

المعادلة الرمزية

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

أمثلة :

أكتب معادلة كيميائية موزونة تمثل تفاعل كل مما يلي مع الأكسجين :

✓ فلز البوتاسيوم (K) مع الأكسجين (O_2) .

❖ لفظيًا : بوتاسيوم + غاز الأكسجين ⟵ أكسيد البوتاسيوم

❖ رمزيًا : $K_{(S)} + O_{2(g)} \longrightarrow$

✓ فلز الصوديوم (Na) مع الأكسجين (O_2) .

❖ لفظيًا :

❖ رمزيًا :

✓ **فلز الليثيوم (Li) مع الأكسجين (O_2) .**

❖ **لفظيًا :**

❖ **رمزيًا :**

✓ **فلز الكالسيوم (Ca) مع الأكسجين (O_2) .**

❖ **لفظيًا :**

❖ **رمزيًا :**

✓ **فلز المغنيسيوم (Mg) مع الأكسجين (O_2) .**

❖ **لفظيًا :**

❖ **رمزيًا :**

ثانيًا (تفاعل الفلزات مع الماء) :

تتفاعل الفلزات القلوية والفلزات القلوية الأرضية مع الماء وينتج من تفاعلها هيدروكسيد الفلز وغاز الهيدروجين وكمية من الحرارة .

المعادلة اللفظية

.....

المعادلة الرمزية

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

تتفاوت الفلزات القلوية في سرعة تفاعلها مع الماء وفقًا للترتيب التالي:

.....

وتتفاوت الفلزات القلوية الأرضية في سرعة تفاعلها مع الماء وفقًا للترتيب التالي:

.....

أكتب معادلة كيميائية موزونة تمثل تفاعل كل مما يلي مع الماء:

- ✓ **فلز البوتاسيوم (K) مع الماء .**
  - ❖ **لفظيًا :**
  - ❖ **رمزيًا :**
- ✓ **فلز الصوديوم (Na) مع الماء .**
  - ❖ **لفظيًا :**
  - ❖ **رمزيًا :**

✓ **فلز الليثيوم (Li) مع الماء .**

❖ **لفظيًا :**

❖ **رمزيًا :**

✓ **فلز الكالسيوم (Ca) مع الماء .**

❖ **لفظيًا :**

❖ **رمزيًا :**

✓ **فلز المغنيسيوم (Mg) مع الماء.**

❖ **لفظيًا :**

❖ **رمزيًا :**

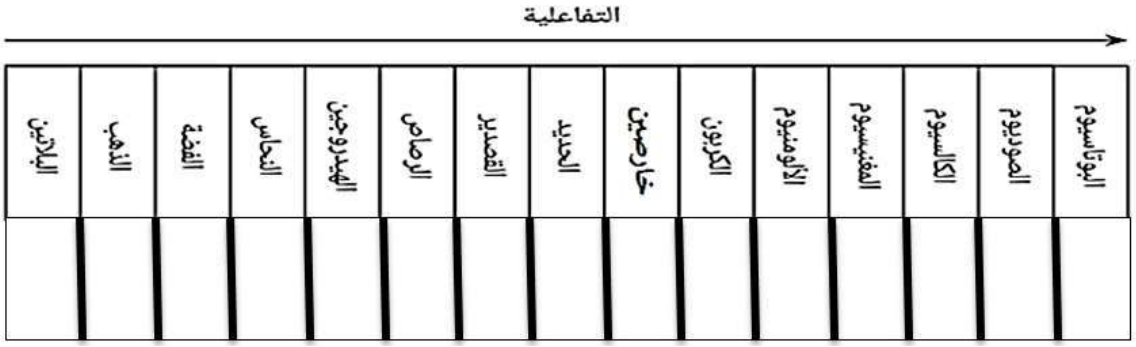
ملاحظة : لا تتفاعل بعض الفلزات في الماء مثل : الألمنيوم والنحاس والخارصين والفضة والذهب

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ثالثًا (تفاعل الفلزات مع حمض الهيروكلوريك) :

تتفاعل العديد من الفلزات مع حمض الهيدروكلوريك (HCl) المخفف , وتختلف في سرعة تفاعلها معه وينتج عن هذا التفاعل ملح كلوريد الفلز وغاز الهيدروجين .

في هذا التفاعل يحل الفلز محل الهيدروجين وفقًا لسلسلة النشاط الكيميائي حيث يقع الهيدروجين بين الرصاص والنحاس في السلسلة .



المعادلة اللفظية

.....

المعادلة الرمزية

.....
.....
.....
.....
.....
.....

أمثلة :

أكتب معادلة كيميائية موزونة تمثل تفاعل كل مما يلي مع حمض الهيدروكلوريك:

✓ فلز البوتاسيوم (K) مع حمض الهيدروكلوريك .

❖ لفظيًا :

❖ رمزيًا :

✓ **فلز الصوديوم (Na) مع حمض الهيدروكلوريك.**

❖ **لفظيًا :**

❖ **رمزيًا :**

✓ **فلز الليثيوم (Li) مع حمض الهيدروكلوريك.**

❖ **لفظيًا :**

❖ **رمزيًا :**

✓ **فلز الكالسيوم (Ca) مع حمض الهيدروكلوريك.**

❖ **لفظيًا :**

❖ **رمزيًا :**

✓ **فلز المغنيسيوم (Mg) مع حمض الهيدروكلوريك.**

❖ **لفظيًا :**

❖ **رمزيًا :**

✓ **فلز الألمنيوم (Al) مع حمض الهيدروكلوريك.**

❖ **لفظيًا :**

❖ **رمزيًا :**

✓ **فلز الخارصين (Zn) مع حمض الهيدروكلوريك.**

❖ **لفظيًا :**

❖ **رمزيًا :**

✓ **فلز الحديد (Fe) مع حمض الهيدروكلوريك.**

❖ **لفظيًا :**

❖ **رمزيًا :**

✓ **فلز الرصاص (Pb) مع حمض الهيدروكلوريك.**

❖ **لفظيًا :**

❖ **رمزيًا :**

السبائك :

هي خليط من الفلز وعناصر أخرى قد تكون فلزات أو لافلزات .

*** مقارنة بين بعض أنواع السبائك :**

وجه المقارنة	سبيكة الفولاذ	سبيكة الفولاذ المقاوم للصدأ	سبيكة الفولاذ
مكونات السبيكة	حديد - كربون	حديد – كروم – نيكل - كربون	نحاس – خارصين - قصدير
استخداماتها	خطوط السكك الحديدية	صناعة أواني الطبخ	صناعة التحف

تدريبات الدرس الأول :

(1) على ماذا يعتمد نشاط الفلز ؟

.....
.....

(2) وضح كيف نستدل على كل مما يلي .

- ✓ **تفاعل فلز المغنيسيوم مع الأكسجين.**

.....

- ✓ **تفاعل الليثيوم والصوديوم مع الماء .**

.....

- ✓ **تفاعل البوتاسيوم مع الماء .**

.....

- ✓ **تفاعل الفلزات مع حمض الهيدروكلوريك .**

.....

(3) فسّر ما يلي تفسيرًا علميًا تامًا .

- ✓ **يتغير لون الفلزات عند تعرضها للهواء الجوي .**

.....
.....

- ✓ **يحافظ فلز الذهب على بريقه مئات السنين .**

.....
.....

- ✓ **يُمكننا الاستحمام ونحن نرتدي الحلي المصنوعة من الذهب أو الفضة .**

.....
.....

✓ يُمكننا تنظيف الأواني المصنوعة من فلز الألمنيوم بالماء .

.....
.....

✓ لا ينصح بطهو الأغذية الغنية بالحموض في أوعية مصنوعة من الألمنيوم.

.....
.....

✓ يعد تفاعل الفلز مع حمض الهيدروكلوريك مثالًا على تفاعلات الإحلال الأحادي .

.....
.....

✓ يستغرق تفاعل اللمنيوم مع حمض الهيدروكلوريك بعضًا من الوقت حتى يظهر .

.....
.....

✓ توصل الكيميائيون إلى تكوين السبائك .

.....
.....

(4) عُد إلى كتاب الطالب ص 15 (الربط بالصحة) ثمَ أجب عن الأسئلة التالية .

- ما الخصائص الفيزيائية لفلز البلاتين ؟

.....

- عدد استخدامات فلز البلاتين .

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....

- فسّر استخدامات فلز البلاتين .

.....
.....

مراجعةُ الدرسِ

5- إذا علمْتُ أنَّ الفلزاتِ: (ليثيوم $_{3}Li$، صوديوم $_{11}Na$، بوتاسيوم $_{19}K$، روبيديوم $_{37}Rb$) تقعُ في المجموعةِ الأولى منَ الجدولِ الدوريِّ.

أتوقَّعُ الفلزَّ الأكثرَ نشاطًا في تفاعلِهِ معَ كلٍّ منَ غازِ الأكسجينِ O_2 والماءِ. أبررُ إجابتي.

7- أختارُ الكلمةَ المناسبةَ ممّا يأتي؛ لأكملَ بها الفراغاتِ في العباراتِ أدناهُ:

(الهيدروجين، الأزرق، الأحمر، أكثر نشاطًا، الأكسجين، أقلّ نشاطًا)

أ . فلزُّ الصوديوم Na ..... في تفاعلِهِ معَ الماءِ منْ فلزِّ البوتاسيوم K.

ب . لونُ ورقةِ تبّاعِ الشمسِ في أنبوبٍ يحتوي فلزَّ الكالسيوم Ca في الماءِ هوَ اللونُ .....

جـ . الغازُ الناتجُ منْ تفاعُلِ الفلزاتِ معَ حمضِ الهيدروكلوريك HCl هوَ .....

الدرس الثاني : سلسلة النشاط الكيميائي وتآكل الفلزات

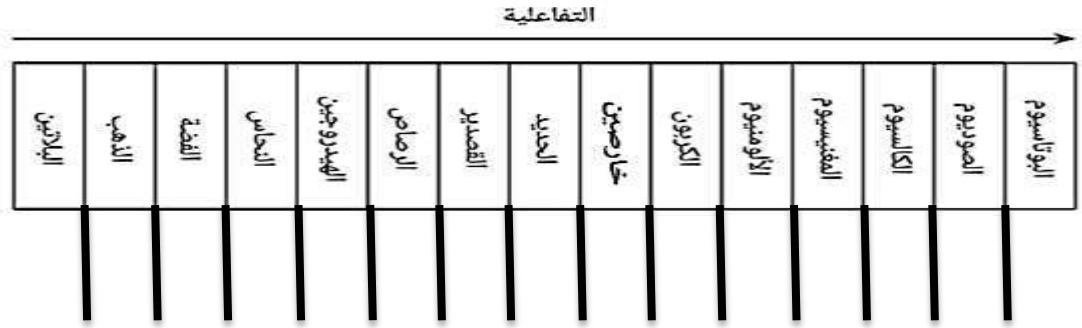
أولًا سلسلة النشاط الكيميائي :

مفهومها :

هي ترتيب الفلزات وفقًا لنشاطها النسبي من الأكثر نشاطًا إلى الأقل نشاطًا وتُسمّى أيضًا سلسلة تفاعلية.

أهميتها :

- التنبؤ بتفاعلات العناصر وقدرة العنصر على أن يحل محل عنصر آخر .
- التنبؤ بكيفية استخلاص الفلزات من خاماتها .



ثانيًا تفاعلات الإحلال :

هي تفاعلات كيميائية يحل فيها العنصر النشيط محل العنصر الأقل نشاطًا في محلول أحد أملاحه أو مركباته .

* استراتيجية إكمال التفاعلات :

.....
.....
.....

* المجموعات الأيونية :

المجموعة الأيونية	الصيغة	الشحنة
الهيدروكسيد	OH^-	-1
الكربونات	CO_3^{-2}	-2
الكبريتات	SO_4^{-2}	-2
النترات	NO_3^-	-1
الفسفات	PO_4^{-3}	-3
الأمونيوم	NH_4^+	+1

*** في تفاعلات الإحلال الأحادي :**

- **الفلز الأكثر نشاطًا يطرد الفلز الأقل نشاطًا من مركباته .**
- **يمكن استخلاص الأقل نشاطًا من مركباته ليحل محله .**

أمثلة :

(1) حدد أي التفاعلات قابل للحدوث وأيها غير قابل مع ذكر السبب .

$$Pb_{(s)} + FeSO_{4(aq)} \rightarrow PbSO_{4(aq)} + Fe_{(s)}$$

.....
.....

$$Mg_{(s)} + ZnSO_{4(aq)} \rightarrow MgSO_{4(aq)} + Zn_{(s)}$$

.....
.....

(2) أكمل التفاعلات التالية .

$$Zn_{(s)} + PbSO_{4(aq)} \rightarrow$$

$$Mg_{(s)} + CuO_{(s)} \xrightarrow{\text{تسخين}}$$

$$Al_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \rightarrow$$

$$Mg_{(s)} + CaCl_{2(aq)} \rightarrow$$

$$Al_{(s)} + Pb(NO_3)_{2(aq)} \rightarrow$$

$$Pb_{(s)} + Al(NO_3)_{3(aq)} \rightarrow$$

$$Al_{(s)} + CuCl_{2(aq)} \rightarrow$$

(3) بناءًا على المعادلات التالية فسر حدوث التفاعل في المعادلة الأولى وعدم حدوثها في الثانية.

$$Mg_{(s)} + NiSO_{4(aq)} \rightarrow MgSO_{4(aq)} + Ni_{(s)}$$

$$Ni_{(s)} + MgSO_{4(aq)} \rightarrow$$ لا يحدث تفاعل

.....
.....
.....

(4) مثّل بمعادلات كيميائية رمزية ما يحدث في كل من الحالتين الآتيتين :

أ) غمس شريط من الرصاص في محلول نترات النحاس.

.....

ب) غمس شريط من النحاس في محلول نترات الخارصين.

.....

(5) قام هادي الحلواني بحفظ حمض الهيدروكلوريك في وعاء من الخارصين , برأيك هل الطريقة التي قام بها هادي في حفظ حمض الهيدروكلوريك صحيحة أم خاطئة ولماذا ؟

.....

.....

.....

(6) يعتبر تفاعل الثيرمايت من أهم الأمثلة العملية على تفاعلات الاحلال الأحادي وفيه ينتزع الالمنيوم عنصر الأكسجين من أكسيد الحديد Fe_2O_3 منتجًا طاقة حرارية هائلة , عبر عن هذا التفاعل بمعادلة كيميائية .

.....

.....

ثالثًا تآكل الفلزات :

هي عملية تحول الفلزات إلى مواد جديدة أكثر ثباتًا كيميائيًا نتيجة تفاعلها مع الهواء الجوي والمواد في البيئة المحيطة .

من الأمثلة على تآكل الفلزات :

*** تآكل الحديد بفعل الهواء الجوي الرطب فينتج صدأ الحديد الهش .**

*** تآكل النحاس مكونًا طبقة على سطحه تسمى الزنجار .**

صدأ الحديد :

هو طبقة هشة من أكسيد الحديد تنشأ نتيجة تفاعل الحديد مع أكسجين الهواء الجوي بوجود الماء أو بخارالماء.

شروط تكون الصدأ : 1- وجود الأكسجين 2- وجود الماء أو بخار الماء

طرق حماية الفلز من التآكل :

- طلاءُ سطحِ الحديدِ بطبقةٍ منَ الدهانِ أوِ الشَّحمةِ أوْ تغليفُهُ بطبقةٍ منَ البلاستيكِ
- خلطُ الحديدِ بفلزاتٍ أخرى مثلِ الكروم والنيكل
- تغطيةُ الحديدِ بطبقةٍ منْ فلزٍّ آخرَ أكثرَ نشاطًا منَ الحديدِ، مثلِ الخارصين، حيثُ يتآكَلُ الفلزُّ بدلًا منَ الحديدِ ويحميهِ منَ التآكُلِ، وتُسمّى هذِهِ العمليةَ الجلفنةَ

مراجعةُ الدرسِ

3- **أفسرُ** ما يأتي:

أ . يُعَدُّ النحاسُ فلزًّا مناسبًا لصناعةِ العملةِ النقديةِ المعدنيةِ.

.....
.....

ب . يستحيلَ حفظَ محلولِ كبريتاتِ الحديدِ في وعاءٍ منَ الألمنيوم.

.....
.....

6- **أتوقعُ**: بالاعتمادِ على سلسلةِ نشاطِ الفلزاتِ، هلْ يمكنُ استخلاصُ الخارصين Zn منْ أكسيدِهِ ZnO باستخدام فلزِّ الرصاصِ Pb؟ أبررُ إجابتي.

.....
.....
.....

2 . **أفسّرُ** ما يأتي:

أ . يُحفَظُ فلزُّ الصوديوم تحتَ الكيروسين.

ب . يمكنُ استخلاصُ الحديدِ منْ أكاسيدِهِ مثلِ Fe_2O_3 باستخدامِ الألمنيوم.

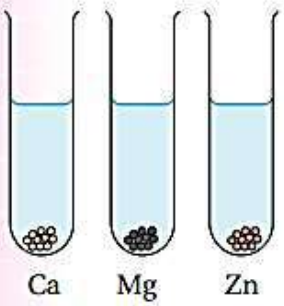
جـ . على الرغمِ منْ أنَّ البلاتينَ أقلُّ نشاطًا منَ القصديرِ، إلا أنَّ عُلبَ الموادِّ الغذائيةِ المصنوعةَ منَ الحديدِ تُطلى منَ الداخلِ بالقصديرِ لا البلاتينِ.

3 . قطعَ مدرِّسُ الكيمياءِ عيناتٍ منْ فلزاتٍ لينةٍ بالسكينِ، وتركَها بحذرٍ مُعرَّضة للهواءِ بعدَ أن كلفَ مجموعاتٍ منْ طلابِهِ حسابَ الزمنِ المستغرقِ في تحوُّلِ سطحِ كلِّ فلزٍّ في مكانِ القطعِ منْ لامعٍ إلى باهتٍ. وكانتِ النتائجُ كما يأتي:

الصوديوم (57) ثانيةً، الكالسيوم (دقيقتانِ ونصفٌ)، البوتاسيوم (13) ثانيةً، الليثيوم (92) ثانيةً.

أ . أُحدّدُ الفلزَّ الأكثرَ سرعةً في تفاعلِهِ معَ الهواءِ.

ب . أكتبُ معادلةَ التفاعلِ للفلزِّ الأقلِّ سرعةً في تفاعلِهِ معَ غازِ الأكسجينِ.



4 . **أُميّزُ** تفاوتَ سرعةِ تفاعلِ الفلزاتِ Ca, Mg, Zn معَ الماءِ (في الشكلِ المجاورِ) برسمِ فقاقيعِ الغازِ الناتجةِ في كلِّ أنبوبٍ.

5 . أكتبُ اسمَ فلزٍّ واحدٍ تنطبقُ عليهِ الخصائصُ في كلٍّ منَ العباراتِ الآتيةِ، ثمَّ أكتبُ معادلةً كيميائيةً موزونةً للتفاعلِ:

أ . فلزٌّ يتفاعلُ معَ الماءِ بسرعةٍ مُتحرِّكًا على سطحِهِ.

ب . فلزٌّ يتفاعلُ ببطءٍ معَ حمضِ الهيدروكلوريك المخففِ.

6 . **أتأمّلُ** سلسلةَ النشاطِ المجاورةَ، ثمَّ أحددُ الفقرةَ الصحيحةَ في ما يأتي:

أ . الفلزُّ Y يتفاعلُ معَ حمضِ الهيدروكلوريك HCl ويُنتِجُ غازَ الهيدروجينِ.

ب . الفلزُّ X يتفاعلُ معَ الماءِ.

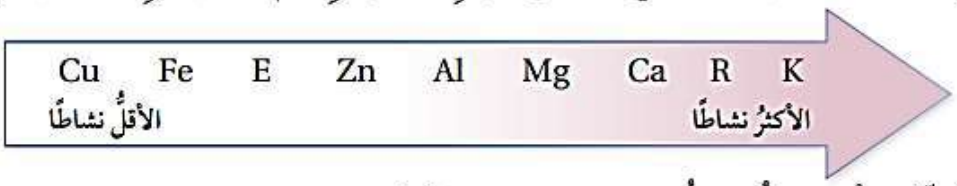
جـ . الفلزُّ Y يحلُّ محلَّ الفلزِّ X في المحلولِ المائيِّ لكبريتاتِهِ X_2SO_4.

8 . عندَ تفاعُلِ المغنيسيوم معَ محلولِ كبريتاتِ النحاسِ $CuSO_4$ يترسَّبُ النحاسُ على هيئةِ ذراتِ النحاسِ الصُّلبةِ. أكتبُ معادلةً تمثِّلِ التفاعُلَ الناتجَ.

9 . المعلوماتُ الآتيةُ تمثلُ بياناتِ مجموعِ تجارِبَ أُجرِيَتْ على عددٍ منَ الفلزاتِ الافتراضيةِ الآتيةِ: (A ،B ،C ،D ،E). أستخدمُ هذِهِ المعلوماتِ في بناءِ سلسلةِ نشاطٍ كيميائيٍّ لهذِهِ الفلزاتِ:

- يرسِّبُ الفلزُّ D الفلزاتِ الأخرى في محاليلِها المائيةِ على هيئةِ عناصرَ حرةٍ.
- يحلُّ الفلزُّ C محلَّ الفلزِّ A عندَ تسخينِ مسحوقِ C معَ مسحوقٍ منْ أكسيدِ A.
- يستخلصُ الفلزُّ B الفلزَّ E منْ خاماتِهِ، ولا يمكنُهُ استخلاصُ الفلزِّ A منْ خاماتِهِ.

10 . **أتأمَّلُ** سلسلةَ النشاطِ الآتيةَ التي تتضمنُ فلزينِ مجهولَيْنِ، ثمَّ أجيبُ عنِ الأسئلةِ التي تليها:



أ . **أتوقّعُ**: هلْ يتفاعلُ الفلزُّ R معَ الماءِ الباردِ؟ أبررُ إجابتي.

ب . **أتوقّعُ**: هلْ يتفاعلُ الفلزُّ E معَ الماءِ الباردِ؟ أبررُ إجابتي.

جـ . **أتنبّأُ**: هلْ يُرسِّبُ الفلزُّ R ذراتِ الفلزِّ Mg في محلولِ كبريتاتِ المغنيسيوم $MgSO_4$؟ أبررُ إجابتي.

د . **أستنتجُ**: هلْ يتفاعلُ الفلزُّ E معَ حمضِ الهيدروكلوريك HCl المخففِ؟ أبررُ إجابتي.

هـ . **أتنبّأُ**: هلْ يمكنُ استخدامُ الفلزِّ E في استخلاصِ الخارصينِ منْ أكسيدِهِ ZnO؟

11 . أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ لكلِّ فقرةٍ في ما يأتي:

1. الفلزُّ الأسرعُ في تفاعلِهِ معَ الماءِ الباردِ ممّا يأتي هوَ:

أ . الخارصين ب . المغنيسيوم

جـ .الصوديوم د . النحاسُ

2. المادتانِ المتفاعلتانِ لتكوينِ ملحِ كلوريد المغنيسيوم هما:

أ . مغنيسيوم وماءٌ ب .مغنيسيوم وأكسجين

جـ .مغنيسيوم وبخارُ الماءِ د . مغنيسيوم وحمضُ الهيدروكلوريك

3. اسمُ الملحِ الناتجِ منْ تفاعُلِ فلزِّ الكالسيوم معَ حمضِ الهيدروكلوريك هوَ:

أ . هيدروكلوريك الكالسيوم ب . كلور الكالسيوم

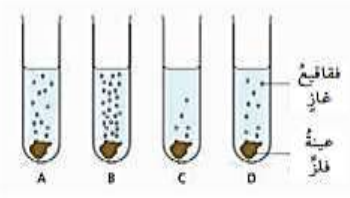
جـ .كلوريد الكالسيوم د . كلورات الكالسيوم

4. الغازُ الناتجُ عندَ تفاعُلِ الفلزاتِ معَ حمضِ الهيدروكلوريك HCl هوَ:

أ . الهيدروجين ب . الأكسجين

جـ .النيتروجين د . ثاني أكسيد الكربون

5. يُوضّحُ الشكلُ المجاورُ رموزًا افتراضيةً لعيناتٍ منَ الفلزاتِ تتفاعَلُ معَ الماءِ، وعليهِ، فإنَّ الترتيبَ الصحيحَ لها مُبتدِئًا برمزِ الفلزِّ الأكثرِ نشاطًا هوَ:



أ . $\xrightarrow{ABCD}$ ب . $\xrightarrow{ADCB}$

جـ . $\xrightarrow{BADC}$ د . $\xrightarrow{DBCA}$

6. الفلزُّ الذي يقاومُ التآكُلَ في ما يأتي هوَ:

أ . المغنيسيوم ب .الألمنيوم

جـ . الخارصين د . النحاسُ

7. التفاعلُ غيرُ القابلِ للحدوثِ بناءً على سلسلةِ نشاطِ الفلزاتِ هوَ:

أ . $CuO_{(s)} + Mg_{(s)} \rightarrow Cu_{(s)} + MgO_{(s)}$

ب . $PbO_{(s)} + Zn_{(s)} \rightarrow Pb_{(s)} + ZnO_{(s)}$

جـ . $CaO_{(s)} + Zn_{(s)} \rightarrow Ca_{(s)} + ZnO_{(s)}$

د . $CuO_{(s)} + Pb_{(s)} \rightarrow Cu_{(s)} + PbO_{(s)}$

8. الظرفُ المناسبُ لتكوُّنِ صدأِ الحديدِ هوَ توافرُ:

أ . الأكسجينِ ب .الأكسجينِ والماءِ

جـ . الماءِ د . الهيدروجين والماءِ

9. فلزُّ R يقعُ بينَ الكالسيوم والخارصينِ، وعليهِ، فإنَّ الطريقةَ الأنسبَ للتحقُّقِ منْ ذلكَ تجربةُ تفاعلِهِ معَ:

أ . الأكسجينِ ب . الماءِ

جـ . الأكسجينِ والماءِ د . حمضِ الهيدروكلوريك

الوحدة الرابعة

الكيمياء الكهربائية

النتاجات العامة :

يتوقع من الطالب أن :

- أوضحُ مفهومَ كلٍّ منَ: التأكسدِ، والاختزالِ، والعاملِ المختزلِ، والعاملِ المؤكسدِ، وتفاعلِ التأكسدِ والاختزالِ.
- أميزُ منَ المعادلةِ الكيميائيةِ المادةَ التي تأكسدَتْ والتي اختزلَتْ.
- أتعرفُ أنواعَ الخلايا الكهركيميائيةِ وتحولاتِ الطاقةِ فيها.
- أصممُ خليةً جلفانيةً بسيطةً، ثمَّ أحددُ أجزاءَها ومبدأَ عملِها.
- أكتبُ معادلاتٍ كيميائيةً تمثلُ التفاعلاتِ نصفَ الخلويةِ والتفاعلَ الكليَّ الذي يحدثُ في الخليةِ.
- أستقصي أثرَ تفاوتِ الفلزاتِ في نشاطِها على فرقِ الجهدِ الكهربائيِّ المتولدِ في الخليةِ.

منهاجي
متعة التعليم الهادف

الدرس الأول : التأكسد والإختزال والخلايا الغلفانية

* مفهوم التأكسد والاختزال :

المفهوم	التأكسد	الاختزال
القديم	**ارتباط العنصر مع الأكسجين**	نزع الأكسجين من خامات أكاسيد العنصر
الحديث	**فقد العنصر للإلكترونات (تزداد شحنة العنصر)**	كسب العنصر للالكترونات (تقل شحنة العنصر)

ملاحظة :

1) عمليتا التأكسد والاختزال عمليتان مترافقتان أي أنه لا يمكن أن تحدث عملية تأكسد دون أن ترافقها عملية اختزال لأنه (حسب قانون حفظ المادة) يجب أن تبقى الالكترونات محفوظة أي أن الالكترونات التي يفقدها العنصر في التأكسد يكتسبها العنصر الآخر عند الاختزال

2) عدد الالكترونات المفقودة في التأكسد = عدد الالكترونات التي يكتسبها العنصر عند الاختزال.

3) الفلز الأكثر نشاطًا يتأكسد والفلز القل نشاطًا يُختزل .

كتابة معادلات التأكسد والاختزال:

معادلة التأكسد : نضع الالكترونات بعد السهم. **معادلة الاختزال : نضع الالكترونات قبل السهم .**

الأيون المتفرج : هو الأيون الذي لم تتغير شحنته قبل وبعد التفاعل (لم يحدث عليه تأكسد أو اختزال) .

العامل المؤكسد : هي المادة التي حصل عليها اختزال. **العامل المختزل : هي المادة التي حصل عليها تأكسد.**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

معلومات هامة جدًاااااااااا :

عند التعامل مع معادلات التأكسد والاختزال عليك تذكر ما يلي :

1) العنصر( ) تكون شحنته صفر .

2) المركب يجب ان نفككه الى أيونات .

3) عند كتابة المعادلة الكلية يجب أن تقوم بحذف الالكترونات . (بعد موازنتها)

مثال:

(الذرة/ الأيون) التي تأكسدت(العامل المختزل) هي : Al لأن شحنتها زادت أي أنها فقدت الكترونات

معادلة التأكسد : $Al \longrightarrow Al^{+3} + 3e$

(الذرة/ الأيون) التي اختزلت هي : Cu^{+2} لأن شحنتها قلت أي أنها كسبت الكترونات

معادلة الاختزال : $Cu^{+2} + 2e \longrightarrow Cu$

لاحظ أن عدد الالكترونات المفقودة في معادلة التأكسد لا يساوي عدد الالكترونات المكتسبة في معادلة الاختزال لذلك يجب الموازنة بينها عن طريق :

ضرب معادلة التأكسد كاملة ب (2) فتصبح $2Al \longrightarrow 2Al^{+3} + 6e$

وضرب معادلة الاختزال كاملة ب (3) فتصبح $3Cu^{+2} + 6e \longrightarrow 3Cu$

(العامل المؤكسد): $CuCl_2$

(العامل المختزل): Al

أكتب : المعادلة الكلية للتفاعل :

حدد الأيون المتفرج في التفاعل :

تدريب (1)

$$Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

(الذرة/ الأيون) التي تأكسدت.....(العامل المختزل) : .....

معادلة التأكسد : .....

(الذرة/ الأيون) التي اختزلت .....(العامل المؤكسد) : .....

معادلة الاختزال : .....

الأيون المتفرج : .....

ما عدد الإلكترونات المكتسبة والمفقودة في التفاعل : .....

تدريب (2) :

$$Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$$

(الذرة/ الأيون) التي تأكسدت.....(العامل المختزل) : .....

معادلة التأكسد : .....

(الذرة/ الأيون) التي اختزلت .....(العامل المؤكسد) : .....

معادلة الاختزال : .....

الأيون المتفرج : .....

ما عدد الإلكترونات المكتسبة والمفقودة في التفاعل : .....

تدريب (3)

$$2Ca + O_2 \longrightarrow 2CaO$$

(الذرة/ الأيون) التي تأكسدت.....(العامل المختزل) : .....

معادلة التأكسد : .....

(الذرة/ الأيون) التي اختزلت .....(العامل المؤكسد) : .....

معادلة الاختزال : .....

المعادلة الكلية : .....

الأيون المتفرج : .....

ما عدد الإلكترونات المكتسبة والمفقودة في التفاعل: .....

تدريب (4) :

أي التفاعلات الآتية تمثل تفاعل تأكسد واختزال؟ فسّر إجابتك.

$Zn + Pb^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Pb$	$2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$	$Na^+ + Cl^- \rightarrow NaCl$

تدريب (5)

أحددُ العاملَ المختزلَ في نصفِ التفاعلِ الآتي:

$$Na_{(s)} \rightarrow Na^{+}_{(aq)} + e^{-}$$

.....

أحدّدُ العاملَ المؤكسدَ في نصفِ التفاعلِ الآتي:

$$Sn^{2+}_{(aq)} + 2e^{-} \rightarrow Sn_{(s)}$$

.....

تطبيقات عملية على تفاعلات التأكسد والاختزال :

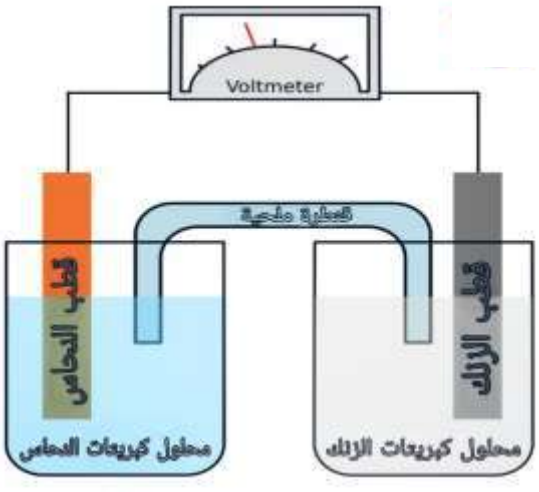
- صدأ الحديد
- احتراق الفحم
- تغير لون قطعة التفاحة إلى اللون البني .
- احتراق الوقود في السيارات
- قنديل البحر المضيء
- عملية البناء الضوئي في النباتات
- البطاريات الجافة وبطارية السيارة

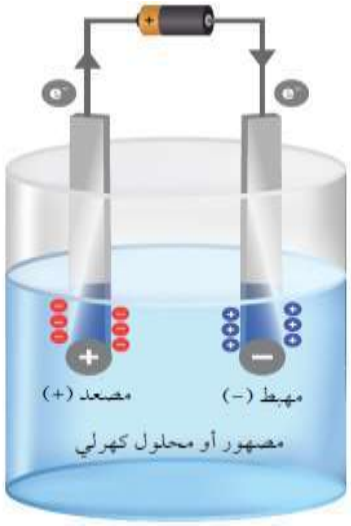
قنديلُ بحرٍ مُضيءٌ.

* الخلايا الكهروكيميائية :

تحدث تفاعلات التأكسد والاختزال في أوعية تسمى خلايا كهركيميائية .

الخلية الكهروكيميائية : جهاز يحدث فيه تفاعل تأكسد واختزال تلقائي تتحول فيه الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية أو تفاعل تأكسد واختزال غير تلقائي تتحول فيه الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية .





* أولًا : الخلايا الغلفانية :

(1) تتكون من قطبين (المصعد) السالب و (المهبط) الموجب موضوعين في وعائين .

وجه المقارنة	المصعد	المهبط
الشحنة		
العنصر		
التفاعل		
الكتلة بعد حدوث التفاعل		

مبدأ عمل الخلايا الغلفانية :

*** يتأكسد (يفقد الكترونات) العنصر الأكثر نشاطًا (الموجود على المصعد) ويتحول إلى أيونات موجبة تذوب في المحلول الموجود داخل الكأس لذلك تقل كتلته .**

***تتحرك الالكترونات المفقودة من العنصر الأكثر نشاطًا (المصعد) ويكتسبها العنصر الأقل نشاطًا الموجود على المهبط (يختزل) .**

*** تكتسب أيونات العنصر الأقل نشاطًا الموجودة في المحلول الالكترونات وتتحول إلى ذرات تترسب على القطب (الموجب / المهبط) لذلك تزداد كتلته .**

*** كلما زاد فرق النشاط بين العنصرين زاد فرق الجهد الكهربائي الناتج عن الخلية الغلفانية .**

(4) أي القطبين يمثل المهبط ؟ .....

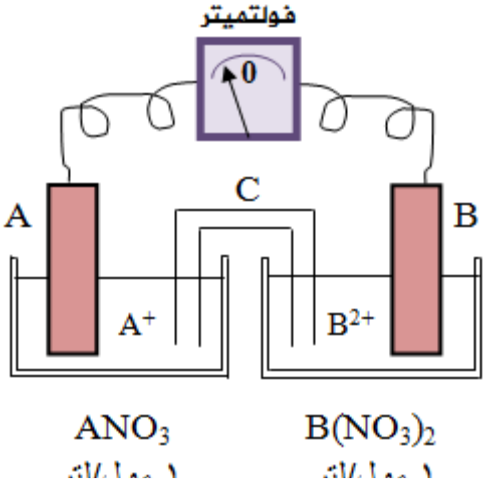
(5) ما التفاعل الذي يحصل على المهبط ؟

(6) أكتب معادلة التفاعل ؟

.....

تدريب (2) :

لديك الخلية الغلفانية التالية



أجب عمّا يليها من أسئلة :

لية التأكسد ؟.....

.....

.

.....

.....

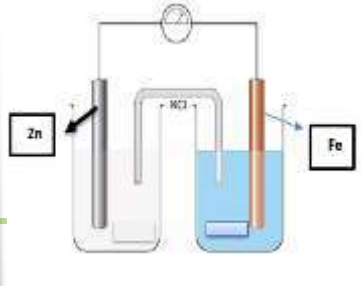
.....

.....

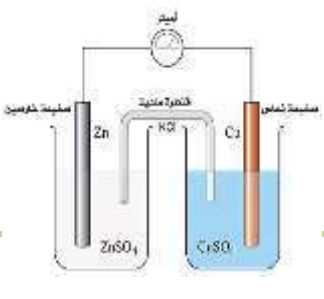
تدريب (3) :

لديك الخلايا الغلفانية التالية أجب عمّا يليها :

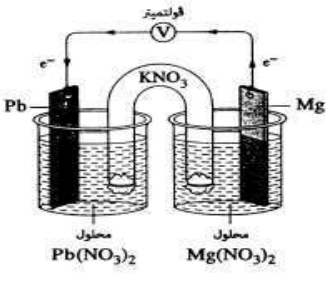
أ



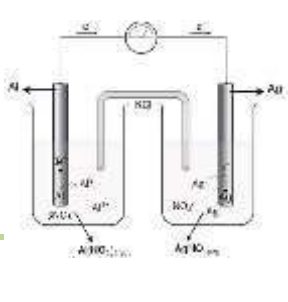
ب



جـ



د



- **حدد المصعد والمهبط في كل خلية على الشكل .**
- **في الخلية (أ) ما العنصر الذي ستقل كتلته مع مرور الوقت .....**
- **في الخلية (جـ) ماذا سيحدث لكتلة العنصر Mg مع مرور الوقت.....**
- **في الخلية (د) ماذا سيحدث لكتلة العنصر Ag مع مرور الوقت.....**
- **أي من الخلايا يولد فرق جهد أكبر .....**
- **أي من الخلايا يولد فرق جهد أقل .....**

تدريب (4):

✓ **أتحقَّقُ**: خليةٌ جلفانيةٌ بسيطةٌ قطباها فلزُّ الحديدِ Fe وفلزُّ الرصاصِ Pb في محلولِ نترات الرصاصِ $Pb(NO_3)_2$

أستعينُ بسلسلةِ النشاطِ الكيميائيِّ على الإجابةِ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

1- أحددُ المصعدَ والمهبطَ واتجاهَ حركةِ الإلكتروناتِ في الخليةِ الجلفانيةِ.

2- أكتبُ نصفَي تفاعُلِ التأكسُدِ والاختزالِ فيها.

3- أكتبُ معادلةً كيميائيةً تمثلُ التفاعُلَ الكليَّ في الخليةِ الجلفانيةِ.

تدريب (5):

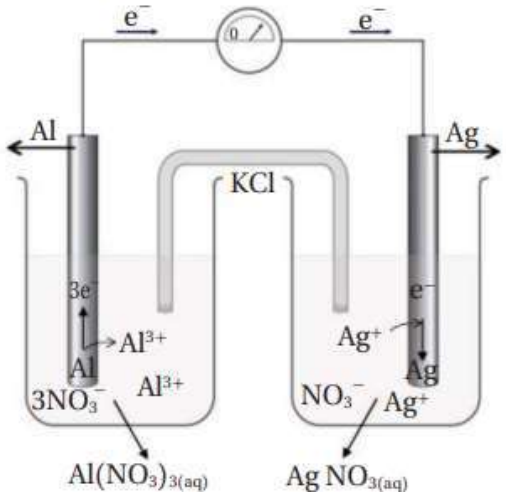
خليةٌ جلفانيةٌ قطباها منَ الألمنيوم Al في محلولِ نترات الألمنيوم $Al(NO_3)_3$ والفضةِ Ag في محلولِ نترات الفضةِ $AgNO_3$ أجيبُ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ مُستعينًا بالشكلِ المجاورِ:

1- أحددُ المصعدَ والمهبطَ وشِحْنة كل منهما.

2- أكتبُ نصفَي تفاعُلِ التأكسُدِ والاختزالِ.

3- أكتبُ معادلةَ التفاعلِ الكيميائي الكليةَ في الخليةِ الجلفانيةِ.

4- ما وظيفةُ القنطرةِ الملحيةِ في الخليةِ؟



.....
.....

.....

.....

.....
.....
.....

.....
.....

✓ **أتحقَّق:** أتوقعُ التغيُّرَ في فَرْقِ الجهدِ الكهربائيِّ الناتجِ إذا استُخدِمَ قطبٌ منَ الألمنيوم بدلًا منْ قطبِ الخارصين في خليةِ (خارصين–حديد). هلْ سيزدادُ أمْ سيقلُّ أمْ أنَّهُ لنْ يتغيَّرَ؟ أبررُ إجابتي.

.....
.....
.....

** تطبيقات الخلايا الغلفانية:

أولًا: البطاريات

تعد البطاريات مثالًا على الخلايا الغلفانية التي يحدث فيها تفاعل تأكسد واختزال وتتحول فيها الطاقة الكيميائية إلى كهربائية .

وجه المقارنة	البطارية الجافة	بطارية السيارة
نوعها	أولية (لا يمكن إعادة شحنها)	ثانوية (يمكن إعادة شحنها)
المصعد	فلز الخارصين	الرصاص
المهبط	الجرافيت (الكربون)	أكسيد الرصاص
قيمة فرق الجهد	1.5 فولت	12 فولت

ثانيًا : خلية الوقود

المصعد	غاز الهيدروجين
المهبط	غاز الأكسجين
المحلول الكهرلي	هيدروكسيد البوتاسيوم
معادلة التفاعل الكلي	$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$
استخداماتها	في المركبات الفضائية وبعض أنواع السيارات والباصات

مراجعةُ الدرسِ

5- أحددُ المادةَ التي تأكسدَتْ وَالمادةَ التي اختزلَتْ في نصفَي التفاعليْنِ الآتييْنِ:

$$F_{2(g)} + 2e^- \rightarrow 2F^-_{(aq)}$$

$$Cd_{(s)} \rightarrow Cd^{2+}_{(aq)} + 2e^-$$

6- أستنتجُ العاملَ المختزلَ والعاملَ المؤكسدَ في المعادلةِ الكيميائيةِ الآتيةِ:

$$Mg_{(s)} + Pb^{2+}_{(aq)} \rightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + Pb_{(s)}$$

7- وُزِّعَتْ صفائحُ فلزيةٌ للعناصرِ: (نحاس Cu، رصاص Pb، ألمنيوم Al، خارصين Zn) على مجموعاتِ الطلبةِ في الصفِّ، وطُلِبَ إلى كلِّ مجموعةٍ:

- تشكيلُ خليةٍ جلفانيةٍ بسيطةٍ مختلفةٍ باستخدامِ زوجٍ منَ الفلزاتِ ومحلولٍ كهرلي مناسبٍ (يمكنُ استخدامُ أملاحِ نترات الفلزاتِ، إذْ إنَّ جميعَ النترات تذوبُ في الماءِ).

رَقْمُ الخليةِ	قطبا الخليةِ		فَرْقُ الجهدِ الكهربائيِّ الناتجُ منَ الخليةِ (V)
	فلز 1	فلز 2	
1	A	B	0.1
2	A	C	2.2
3	A	D	1.6
4	B	C	1.9

9- الجدولُ السابقُ يوضحُ فَرْقَ الجهدِ الكهربائيِّ الناتجَ منْ أربعِ خلايا جلفانيةٍ بسيطةٍ مُكوَّنةٍ منْ أزواجٍ منَ الفلزاتِ: A, B, C, D علمًا أنَّ A أقلُّ هذِهِ الفلزاتِ نشاطًا، وأنَّ جميعَ هذِهِ الفلزاتِ تكونُ أيوناتُ شِحْنتِها +2، أتأملُهُ جيدًا، ثمَّ أجيبُ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

أ . أستنتجُ رمزَ الفلزِّ الأكثرِ نشاطًا، ثمَّ أفسرُ إجابتي.

ب . أرتِّبُ الفلزاتِ وَفْقًا لتزايدِ نشاطِها الكيميائيِّ.

جـ . أحددُ الفلزيْنِ اللذيْنِ يشكلانِ قطبَي الخليةِ الجلفانيةِ التي تُنتِجُ أعلى فَرْقِ جهدٍ كهربائيٍّ، ثمَّ **أبررُ** إجابتي.

8- خليةٌ جلفانيةٌ بسيطةٌ قطباها القصديرُ Sn والنحاسُ Cu مغموسانِ في محلولٍ كهرلي، عندَ تشغيلِ الخليةِ لوحِظَ أنَّ اتجاهَ حركةِ مؤشرِ الفولتميتر منْ قطبِ القصديرِ إلى قطبِ النحاسِ، علمًا أنَّ شِحْنةَ أيونِ Sn هيَ +2 بناءً على ذلكَ، أجيبُ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

أ . أحددُ المصعدَ والمهبطَ وشِحْنتيْهما في الخليةِ.

ب . **أقترحُ** المحلولَ الكهرلي الذي يمكنُ استخدامُهُ في هذِهِ الخليةِ.

جـ . أكتبُ نصفَي تفاعُلِ التأكسُدِ والاختزالِ.

د . أكتبُ التفاعُلَ الكليَّ الذي يحدُثُ في الخليةِ الجلفانيةِ.

هـ . **أستنتجُ** التغيُّرَ فى كتلةِ Sn بعدَ انتهاءِ التجربةِ.

.....

.....

.....

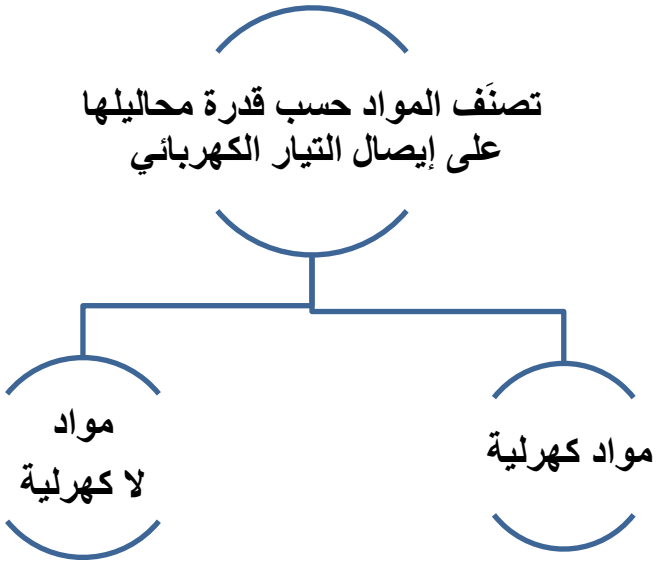
.....

.....

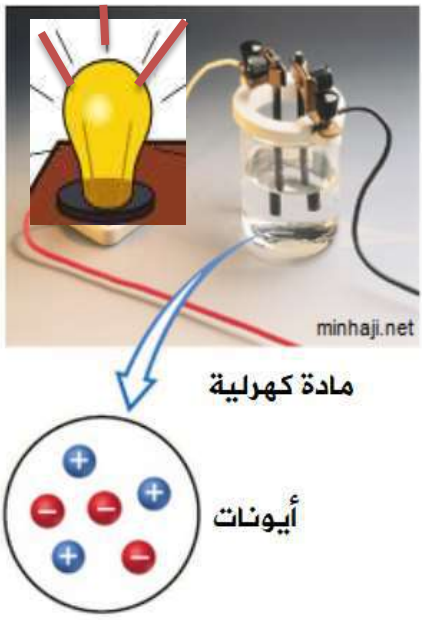
.....

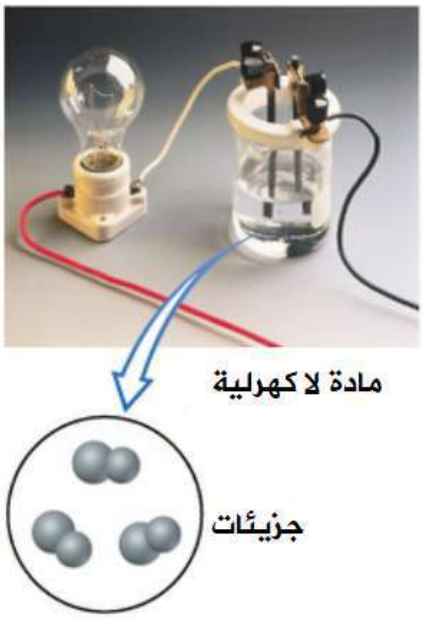
.....

الدرس الثاني : خلايا التحليل الكهربائي



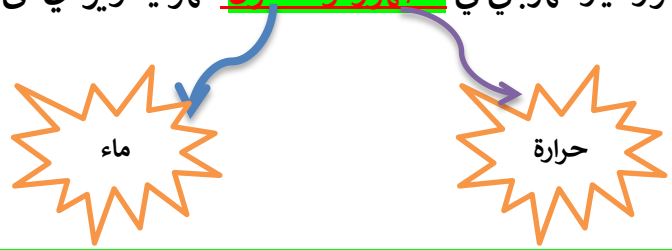
المواد الكهرلية	المواد اللاكهرلية
موصلة للتيار الكهربائي لأنها تتفكك عند إذابتها في الماء أو صهرها إلى أيونات موجبة وسالبة. وهي المركبات الأيونية مثل (ملح الطعام)	غيرموصلة للتيار الكهربائي لأنها تبقى متعادلة (على شكل جزيئات) عند إذابتها في الماء أو صهرها . وهي المركبات الجزيئية مثل (السكر)





التحليل الكهربائي :

عملية امرار تيار كهربائي في مصهور او محلول كهرلية ويؤدي الى احداث تفاعل تأكسد واختزال .



قد تختلف نواتج عملية التحليل الكهربائي للمصهور عنها للمحلول بسبب وجود الماء.

اكتب معادلة تفكك (تأيّن) كلوريدالصوديوم NaCl حسب ما يلي :

1- باذابتها في الماء .....

2- بصهرها باستخدام الحرارة .....

مكونات خلية التحليل الكهربائي.

	المصعد	المهبط
الشحنة	موجب لأنه مشبوك مع قطب البطارية الموجب	سالب لأنه مشبوك مع قطب البطارية السالب
التفاعل	تأكسد	اختزال
الأيونات المتوجهة إليه		

طريقة الحل :

- في حالة وجود مصهور مادة كهرلية ( ) .

X_2Y_3

$MgBr_2$

$NaCl$

$CuCl_2$

- **في حالة وجود محلول مادة كهرلية ( ) .**

انتبه للمهبط يمكن أن يحصل اختزال لأيونات الهيدروجين وليس لأيونات الفلز وذلك حسب سلسلة النشاط

لا تختزل إنما يختزل الهيدروجين بدلًا منها على المهبط

لا تختزل إنما يختزل الهيدروجين بدلًا منها على المهبط

- إذا كان الفلز أنشط من الهيدروجين (يقع فوقه في سلسلة النشاط) فإنه لا يذهب للمهبط ولا يختزل ويرسل الهdدروجين بدلًا منه.

- إذا كان الفلز أقل نشاط من الهيدروجين (يقع تحته في سلسلة النشاط) فإنه هو يذهب للمهبط ويختزل.

AgBr	KI

علما أن العنصر X يقه فوق الهيدروجين في سلسلة النشاط ← X_2Y_3

$MgBr_2$

NaCl

$CuCl_2$

* خلايا التحليل الكهربائي :

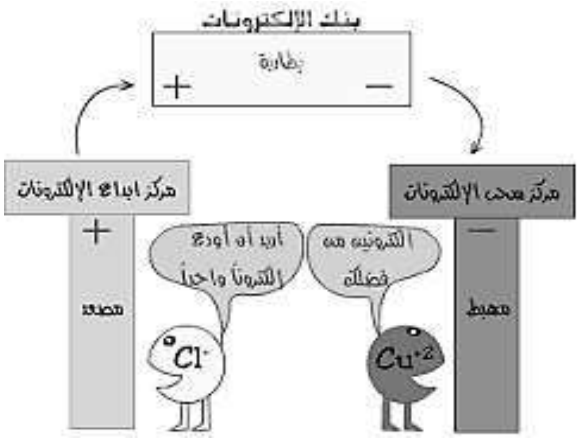
جهاز يحدث فيه تفاعل تأكسد واختزال غير تلقائي تتحول فيه الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية نستخدمها لاستخلاص العناصر من خاماتها .

*مكونات خلية التحليل الكهربائي

(1) تتكون من قطبين من الجرافيت : (المصعد) وشحنته موجبة و (المهبط) شحنته سالبة .

(2) محلول أو مصهور مادة كهرلية(أيونات موجبة وسالبة)

(3) مصدر تيار كهربائي (بطارية) .



**مبدأ عمل خلية التحليل الكهربائي :

* بمجرد شبك البطارية في الخلية يبدأ كل أيون من أيونات المادة الكهرلية بالتحرك نحو قطب الخلية المخالف له بالشحنة بحيث :

- تتحرك الأيونات الموجبة نحو القطب السالب للخلية ويحدث لها اختزال (عند المهبط)
- تتحرك الأيونات السالبة نحو القطب الموجب للخلية ويحدث لها تأكسد. (عند المصعد)

(في النهاية نحصل على خامات العناصر عند كل قطب)

* آلية الإجابة عن الأسئلة :

1) أكتب معادلة تأين المادة الكهرلية (انتبه لظروف التأين (حرارة أو ماء)

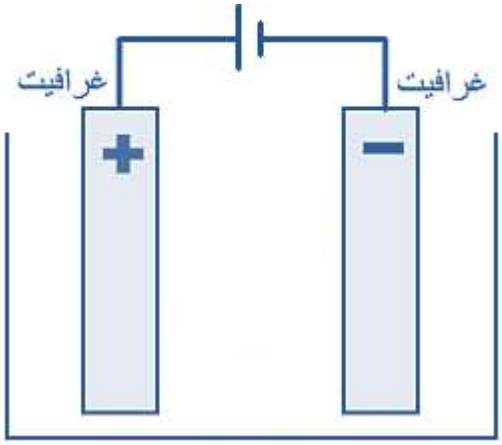
2) حدد اتجاه حركة كل أيون نحو القطب المخالف له في الشحنة

3) أكتب معادلات أنصاف التفاعل (التأكسد والاختزال)

تدريب(1) : عند إجراء تحليل كهربائي لمحلول كلوريد البوتاسيوم (KCl)أجب عما يلي:

❖ أكتب معادلة تفكك محلول كلوريد البوتاسيوم :

.....



❖ حدّد اتجاه حركة أيونات الكلور :

.....

❖ حدّد اتجاه حركة أيونات البوتاسيوم :

.....

❖ أكتب معادلة المصعد :

.....

❖ أكتب معادلة المهبط :

.....

❖ سمِّ نواتج التحليل الكهربائي :

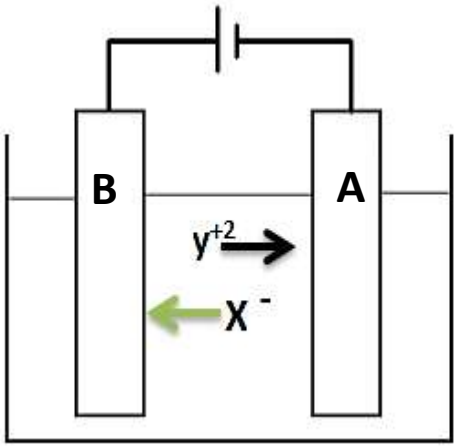
.....

تدريب(2) : لديك الشكل التالي والذي يمثل خلية تحليل كهربائي لمحلول افتراضي

أجب عما يليها من أسئلة :

❖ اكتب معادلة تفكك المحلول الكهرلي :

.....



❖ ماذا يمثل الرمز (A) وما شحنته ؟

.....

❖ ماذا يمثل الرمز (B) وما شحنته ؟

.....

❖ حدد نوع التفاعل على القطب (A) واكتب معادلته

.....

.....

❖ حدد نوع التفاعل على القطب (B) واكتب معادلته

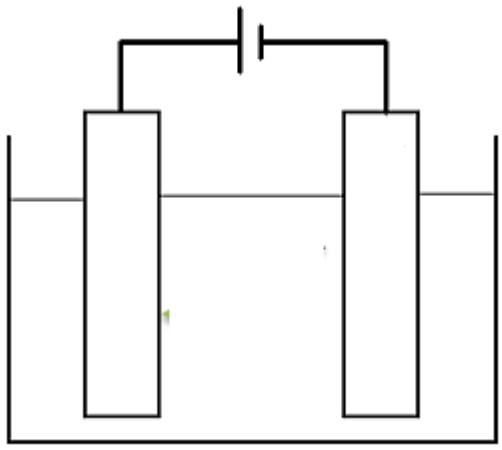
.....

.....

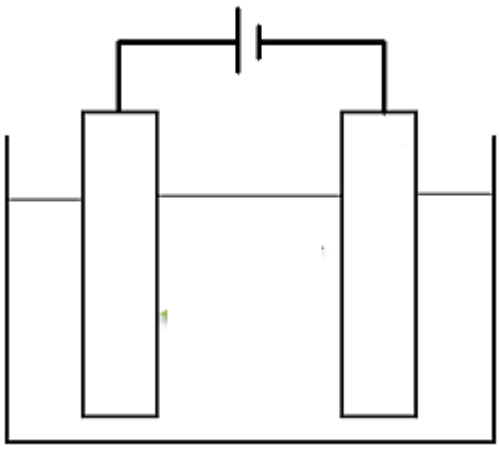
تدريب(3) : أكتب التفاعل الذي يحدث على الأقطاب عند سريان تيار كهربائي في محلول كل مما يلي

(موضحًا ذلك برسم خلية التحليل الكهربائي)

A. $CuCl_2$



B. NaBr



تدريب(4) :

أكتبُ معادلاتٍ كيميائيةً تمثلُ التفاعلاتِ التي تحدثُ على الأقطابِ والتفاعُلَ الكليَّ عندَ التحليلِ الكهربائيِّ لمصهورِ يوديد الرصاص PbI_2، ثمَّ أكتبُ نواتجَ التحليلِ الكهربائيِّ لَهُ.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

تدريب(5) :

أستنتجُ نواتجَ التحليلِ الكهربائيِّ لمحلولِ بروميد النحاسِ (II) $CuBr_2$.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

أستنتجُ نواتجَ التحليلِ الكهربائيِّ لمحلولِ كلوريد البوتاسيوم KCl اعتمادًا على سلسلةِ النشاطِ.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

أستنتجُ نواتجَ التحليلِ الكهربائيِّ لمحلولِ يوديد الصوديوم NaI.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

* تطبيقات خلايا التحليل الكهربائي :

أولًا: استخلاص الصوديوم

فيما يتعلق بعملية استخلاص الصوديوم عُد إلى كتاب الطالب ص 66 ثمَّ أجب عمَّا يلي :

(1) أكمل الفراغ فيما يلي :

تعد عملية استخلاص الصوديوم من التطبيقات العملية على عملية .....
حيث تتم العملية في خلايا تخليل كهربائي خاصة تسمَّى ..... يتم فيها تمرير تيار كهربائي في ..... وتتحرك ..... نحو المصعد حيث تتأكسد وفقًا للمعادلة التالية ..... وينتج عنها ..... بينما تتحرك أيونات ..... نحو المهبط ويحدث لها عملية ..... كما في المعادلة : ..... وتتكون ذرات الصوديوم .

(2) اكتب معادلة التفاعل الكلي الحاصل في الخلية :

.....

(3) فسر لماذا يتم عزل الكلور الناتج عن التفاعل وذلك من خلال إخراجه من مخرج خاص به :

.....

ثانيًا : الطلاء الكهربائي

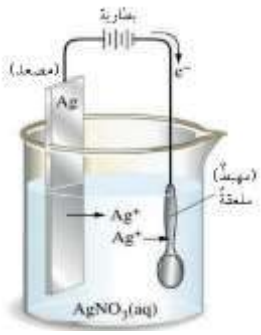
1) توصل المادة المراد طلاؤها بالقطب السالب للبطارية (المهبط)

2) توصل المادة المُراد الطلاء بها بالقطب الموجب (المصعد)

3) يوضع كلاهما في محلول كهرلي لأحد أملاح مادة الطلاء

4) عند إغلاق الدارة الكهربائية تتأكسد ذرات مادة الطلاء وتختزل أيوناتها عند المهبط (فوق المادة المراد طلاؤها)

*** مثال :**



يُراد طلاء ملعقة نحاسية بالفضة :

حدد أي المادتين توصل بالمصعد .....وأيها بالمهبط .....

اقترح اسم محلول كهرلي يمكن ان نغمس فيه التفاعل .....

أي المواد يحصل لها تأكسد ..... وأيها اختزال .....

أكتب نصف تفاعل التأكسد .....

أكتب نصف تفاعل الاختزال .....

✓ **أتحقَّقُ:** يُطلى كثيرٌ منَ الأدواتِ الفولاذيةِ كهربائيًّا بطبقةٍ منَ الكروم Cr لحمايتِها منَ الصدأِ. أكتبُ نصفَي تفاعُلِ التأكسُدِ والاختزالِ اللذيْنِ يحدُثانِ فيها. (شِحْنةُ أيونِ الكروم +3)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

مراجعةُ الدرسِ

3- **أفسرُ:**

أ . بروميد الخارصين مركّبٌ أيونيٌّ صيغتُهُ $ZnBr_2$، غيرُ موصِلٍ للتيارِ الكهربائيِّ في حالةِ الصلابةِ.

ب . عندَ التحليل الكهربائيِّ لمصهورِ NaCl في خليةِ داون، يُفصَلُ بينَ المصعدِ والمهبطِ.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

4- **أستنتجُ:** أكمل الجدول الاتِيَ:

المادةُ الكهرليةُ	الناتجُ عندَ المصعدِ	الناتجُ عندَ المهبطِ
بروميد الفضةِ AgBr		
كلوريد الرصاصِ $PbCl_2$ (II)		
	اليود I_2	المغنيسيوم Mg

5- يُرادُ استخدامُ الطلاءِ الكهربائيِّ في طلاءِ خاتَمٍ نحاسيٍّ بالفضةِ.

أ . أحددُ مكوّناتِ خليةِ الطلاءِ الكهربائيِّ المستخدمةِ في ذلكَ.

ب . أكتبُ أنصافَ التفاعلاتِ التي تحدثُ عندَ كلٍّ منَ المصعدِ والمهبطِ.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

6- عندَ التحليلِ الكهربائيِّ لمحلولِ كلوريد الصوديوم يَنتُجُ غازُ الكلورِ. بناءً على ذلكَ، أجيبُ عنِ السؤاليْنِ الآتييْنِ:

أ. أحددُ القطبَ الذي يتكوَّنُ عندَهُ غازُ الكلورِ.

ب. أكتبُ نصفَ التفاعل الذي يؤدي إلى تكوينِ غازِ الكلورِ Cl_2.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

7- أكتبُ معادلاتٍ تمثلُ أنصافَ التفاعلاتِ الآتيةِ:

أ. تكوينُ الألمنيوم Al منْ أيوناتِ الألمنيوم Al^{3+}.

ب. تكوينُ البروم Br_2 منْ أيوناتِ البروميد Br^-.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

بالتوفيق أحبائي **معلمة المادة : عبير المصري**