



العلوم



أ.يوسف حميدان

الوحدة الثالثة

منهاجي
متعة التعليم الهادف



نشاط الفلزات



1

الدرس

تفاعلات الفلزات

الأفكار الرئيسية في الدرس :

- (1) تفاعل الفلزات مع غاز الاكسجين
- (2) تفاعل الفلزات مع الماء
- (3) تفاعل الفلزات مع حمض الهيدروكلوريك

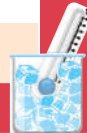
تمهيد

تقع الفلزات علي يسار الجدول الدوري (المجموعة 1+2) ووسط الجدول الدوري (العناصر الانتقالية) والمجموعة 3 (عدا البروم).

تعد المجموعة 1 + المجموعة 2 من أكثر الفلزات نشاطا

تمميز الفلزات بأنها :

- (1) عناصر صلبة لامعة .
- (2) قابلة للسحب والطرق .
- (3) موصلة للحرارة والتيار



تتفاوت الفلزات في سرعة تفاعلها منها ما هو سريع التفاعل مثل الصوديوم ومنها ما هو بطيء مثل الذهب .

سؤال : لماذا تتفاوت الفلزات في سرعة تفاعلها ؟

يعتمد نشاط الفلزات علي عدة خصائص :

(1) موقع الفلز بالجدول الدوري

(2) اختلاف التركيب الالكتروني

(3) تفاوت حجوم الذرات في المجموعة الواحدة .

نشاط الفلز : هو سرعة فقد الفلزات للالكترونات وتكون أيون موجب .

تفاعل الفلزات مع الاكسجين



من الأمثلة علي تفاعل الفلزات مع الأكسجين :

1. تغيير لون التفاح اذا تعرض للهواء بعد القطع ؟

السبب : لان التفاح يحتوي علي عنصر الحديد وعند تعرض سطحه لأكسجين الهواء يتفاعل معه فينتج بذلك طبقة داكنة .

2. صدأ الهيكل الحديدي للسيارات المهجورة ؟

السبب : تعرضها لأكسجين الهواء منتجا صدأ الحديد

فلز + أكسجين → أكسيد الفلز

عند تفاعل الفلز مع الاكسجين ينتج اكسيد الفلز

أنواع تفاعلات الفلز مع الأكسجين

• (١) تفاعل الفلزات القلوية مع الأكسجين

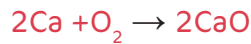
تتفاعل الفلزات القوية بسرعة مع الأكسجين (تستغرق ثواني قليلة)





• (٢) تفاعل الفلزات القلوية الأرضية مع الأكسجين

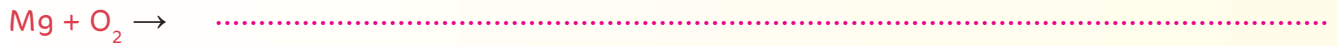
تتفاعل مع الأكسجين بسرعه أقل من الفلزات القلوية (تحتاج لبعض الدقائق)



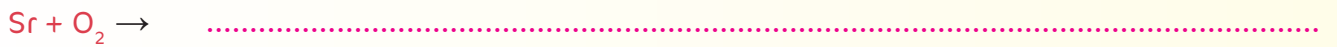
مثال :

اسئلة

السؤال الأول :



السؤال الثاني :



• (٣) تفاعل الفلزات القلوية و فلزات المجموعة الثالثة مع الأكسجين

يتفاعل الألومنيوم مع الأكسجين مكونًا طبقة رقيقة و متماسكة من أكسيد الألومنيوم

اسئلة

السؤال الأول :

اكتب معادلة تفاعل الألومنيوم مع الأكسجين.

.....

السؤال الثاني :

يحافظ الذهب علي بريقه مئات السنين ؟

.....

تفاعل الفلزات مع الماء



فلز + ماء ← هيدروكسيد الفلز + غاز هيدروجين + حرارة



تفاعل الفلزات القلوية الماء

تتفاوت الفلزات في تفاعلها مع الماء ، حيث نستدل علي سرعه حدوث التفاعل من كمية الغاز المتصاعد بالإضافة إلي كمية الحرارة المنبعثة.

. كلما زادت كمية الغاز الناتج من التفاعل وزادت درجة حرارته زادت سرعة حدوث التفاعل -



مثال :

اسئلة

السؤال الأول :



السؤال الثاني :



تفاعل الفلزات القلوية الأرضية مع الماء

اسئلة

السؤال الأول :



السؤال الثاني :



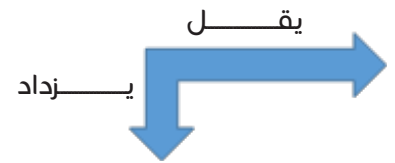
السؤال الثالث :

رتب الفلزات التالية (Na , K , Mg , Ca) وفقاً لسرعة تفاعلها من الأكثر سرعة إلي الأقل سرعة .

.....



تذكر نشاط الفلزات



سؤال : يحفظ فلز البوتاسيوم في زيت البرافين ؟ (علل)

تفاعل الفلزات مع حمض الهيدروكلوريك المخفف



فلز + حمض الهيدروكلوريك → ملح + غاز الهيدروجين

يسمى الملح الناتج كلوريد الفلز

هناك بعض الفلزات لا تتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك مثل الذهب (Cu)

مثال : $Mg + 2 HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$

غاز الهيدروجين + كلوريد الماغنسيوم → حمض الهيدروكلوريك + ماغنسيوم

اسئلة

- $Na + HCl \rightarrow$
- $Zn + HCl \rightarrow$
- $Cu + HCl \rightarrow$



2

الدرس

النشاط الكيميائي على الفلزات

سلسلة النشاط الكيميائي

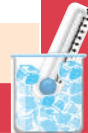
وهي ترتيب الفلزات وفقا لنشاطها النسبي من الأكثر نشاطا إلى الأقل نشاطا .

صوديوم كالسيوم	خارصين	هيدروجين	فضة
/			
بصلكم	أخ	حر	هن
/			
بوتاسيوم ليثيوم مغنسيوم	المنيوم	حديد رصاص	نحاس ذهب



أقل نشاط

أعلى نشاط



استئلة

السؤال الأول :

رتب العناصر التالية من الأقل نشاط إلى الأعلى نشاط (Na , Cu , Mg , Li)

السؤال الثاني :

• أيهما أعلى نشاط Ag فضة , ألمنيوم AL

السؤال الثالث :

فسر : لماذا نستخدم البلاتين والتيتانيوم في الأطراف الصناعية؟
• بسبب مقاومة هذه العناصر للتآكل بفعل سوائل الجسم وعدم تفاعلها معاً

تفاعلات الإحلال

هو التفاعل الذي يحل فيه العنصر الأعلى نشاطاً مكان العنصر الأقل نشاطاً .

أمثلة على تفاعلات الإحلال :

1. تفاعل الماغنيسيوم مع كبريتات النحاس حيث يحل الماغنيسيوم مكان النحاس ويتكون راسب من ذرات النحاس، انظر إلى التفاعل التالي الذي يوضح ذلك



2. تفاعل النحاس مع محلول نترات الفضة حيث يحل النحاس مكان الفضة ويتكون راسب الفضة ، انظر إلى التفاعل الذي يوضح ذلك .





الملخص الذهبي لأفكار تفاعلات الإحلال :

- (1) يمكن للفلز الأكثر نشاطاً أن يطرز الفلز الأقل نشاطاً في مركباته ليحل محله
- (2) عندما يذكر السؤال يمكن حدوث تفاعل الإحلال
- الجواب:** يجب أن يكون الفلز أنشط من المحلول
- (3) إذا ذكر السؤال هل يمكن حفظ أو تحريك المحلول في وعاءاً بملعقة من الفلز
- الجواب :** نعم إذا كان الفلز أقل نشاطاً من المحلول

اسئلة

السؤال الأول :

هل يمكن حفظ محلول من كبريتات الرصاص $PbSO_4$ في وعاء مصنوع من الفضة .

السؤال الثاني :

هل يمكن حدوث تفاعل بين فلز الخارصين ومحلول $MgSO_4$ ؟

السؤال الثالث :

أي من التفاعلين الاتيين قابل للحدوث بالاعتماد علي سلسلة نشاط الفلزات



السؤال الرابع :

أراد توم تحريك محلول كبريتات الفضة Ag_2SO_4 بمعلقة مصنوعة من الحديد وكان النتيجة كما في الصورة المجاورة ، فسر سبب الذوبان للمعلقة ؟





تآكل الفلزات

هو تكون طبقة علي سطح الفلز تنتج من تفاعل الفلز مع مكونات الهواء مما يجعل الفلز أضعف وأكثر هشاشة .

أمثلة علي تآكل الفلزات :

- (1) تآكل الحديد وينتج صدأ الحديد
- (2) تآكل النحاس مكوناً علي سطحه طبقة الزنجار

هام : يعتبر كل من الألمنيوم والتيتانيوم من الفلزات المقاومة للتآكل

صدأ الحديد

هي طبقة هشة من أكسيد الحديد تتكون علي سطح الحديد نتيجة تفاعله مع الأكسجين بوجود الماء أو بخار الماء



طرق حماية الفلز من التآكل :

- (1) طلاء سطح الحديد بطبقة من الدهان أو الشحمة أو تغليفه بطبقة من البلاستيك
- (2) خلط الحديد بفلزات أخرى مثل الكروم لانتاج سبائك مقاومة للصدأ
- (3) تغطية الحديد بفلزات أكثر نشاطاً من الخارصين حيث يتآكل كل كل الفلز بدل الحديد ويحميه من التآكل وتسمى هذه العملية بالجلفنة
- (4) طلاء سطح الحديد بطبقة من النيكل أو الكروم أو القصدير بإجراء التسريب الكهربائي علي سطح الحديد بالطلاء الكهربائي.

استئلة

فسر : نلصق قضبان من الخارصين بهياكل السفن المصنوعة من الحديد ؟
للحماية من التآكل حيث تكون الهياكل الحديدية في خطر التآكل بسبب التعرض للماء أو العوامل البيئية الأخرى.

الوحدة الرابعة



الكيمياء الكهربائية



1

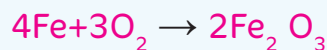
الدرس

التأكسد و الاختزال و الخلايا الجلفانية

تفاعلات التأكسد والاختزال :

التعريف القديم للتأكسد والاختزال :

التأكسد : هو إضافة الأكسجين للعنصر لتكوين أكسيد العنصر .



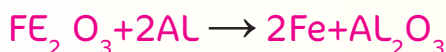
الاختزال : هو عملية نزع الأكسجين من المركب ^{تأكسد}

$$2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{Fe}$$
_{اختزال}

استئلة

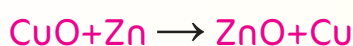
السؤال الأول :

حدد المادة التي تأكسدت والمادة التي اختزلت في المعادلة الآتية:



السؤال الثاني :

حدد المادة التي تأكسدت والمادة التي اختزلت في المعادلة الآتية:

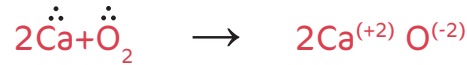




التعريف الحديث للتأكسد والاختزال :

التأكسد : هو عملية فقد للإلكترونات خلال التفاعل

الاختزال : هو عملية اكتساب للإلكترونات خلال التفاعل



مثال :

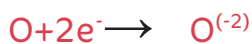
ذرات Ca تفقد الإلكترونات وتتحول الي أيونات موجبة Ca^{+2}

ذرات O تكتسب الإلكترونات وتتحول الي ايونات سالبة O^{-2}

نصف تفاعل التأكسد : في المعادلة التي يظهر فيها الإلكترونات جهة المواد الناتجة

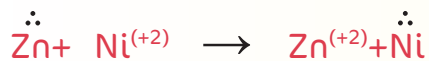


نصف تفاعل الاختزال : في المعادلة التي يظهر فيها الإلكترونات جهة المواد المتفاعلة

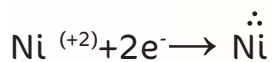


استلثة

حدد المادة التي تتأكسد و المادة التي اختزلت في التفاعل التالي :



نصف تفاعل التأكسد :



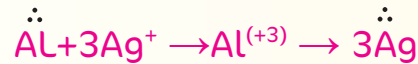
نصف تفاعل الاختزال :



استئلة

السؤال الأول :

أكتب نصف تفاعل التأكسد ونصف تفاعل الاختزال للمعادلة الآتية :



السؤال الثاني :

حدد العنصر الذي اختزل والعنصر الذي اكتسب في المعادلة التالية :



السؤال الثالث :

أي من التفاعلات التالية تمثل تفاعل تأكسد واختزال . وفسر إجابتك.





العامل المختزل و العامل المؤكسد

- العامل المختزل : هي المادة التي تتأكسد أثناء التفاعل وتسبب الاختزال
- العامل المؤكسد : هي المادة التي تختزل أثناء التفاعل وتسبب التأكسد

استئلة

السؤال الأول :

أكتب نصف تفاعل التأكسد ونصف تفاعل الاختزال للمعادلة الآتية :



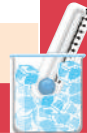
الحل : ألاحظ أن ذرة Na قد فقدت إلكترونات واحداً ، فتكون Na^+ وهذا يعني أن ذرة Na قد تأكسدت فهي العامل المختزل

السؤال الثاني :

حدد العامل المؤكسد في نصف التفاعل الآتي :



الحل : العامل المؤكسد هو Sn^{+2}



الخلايا الكهروكيميائية

هي الأدوات التي تحدث فيها تفاعلات التأكسد والاختزال منتجة للطاقة الكهربائية هناك نوعان منها :

(1) الخلايا الجلفانية

(2) خلايا التحليل الكهربائية

١ - الخلايا الجلفانية :

هي الأدوات التي تحدث فيها تفاعل التأكسد والاختزال لإنتاج تيار كهربائي تعد البطاريات أكثر الأمثلة شيوعاً علي الخلايا الجلفانية . (السيارات - الساعات - الهاتف المحمول)

مكونات الخلية الجلفانية (البسيطة) :

(1) القطب : مادة صلبة موصولة في الدائرة الكهربائية تنقل الإلكترونات من المحلول

(2) المحلول الكهربائي : فهو محلول يحتوي علي أيونات سالبة وموجبة حرة الحركة تسمح بمرور التيار الكهربائي .

(3) المصعد : هو القطب الذي يحدث عنده نصف تفاعل التأكسد ويمثل القطب السالب في الخلية لأنه مصدر الإلكترونات

(4) المهبط : هو القطب الذي يحدث عنده نصف تفاعل الاختزال ويمثل القطب الموجب حيث تتحرك الإلكترونات نحو

صفات الخلية الجلفانية :

(1) يحدث فيها تفاعل تأكسد واختزال بشكل تلقائي

(2) تنتج طاقة كهربائية

(3) تحول الطاقة الكيميائية إلي طاقة كهربائية

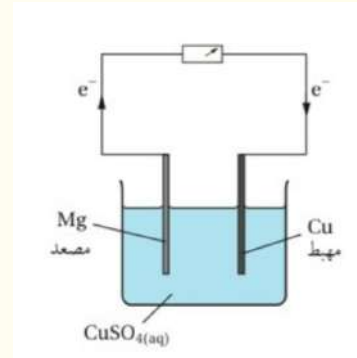


استئلة

خلية جلفانية بسيطة قطبها فلز الماغنيسيوم Mg وفلز النحاس Cu في كبريتات النحاس (CuSO_4)

استعن بسلسلة النشاط الكيميائي في الإجابة علي الأسئلة الآتية :

(1) ارسم الخلية الجلفانية ثم حدد المصعد والمهبط واتجاه حركه الإلكترونات



(2) اكتب نصفي تفاعل التأكسد والاختزال في الخلية

.....

.....

(3) اكتب معادلة كيميائية تمثل التفاعل الكلي في الخلية

.....

(4) توقع التغير في كتلة صفيحة النحاس بعد استخدام الخلية مدة من الزمن.

.....

.....



خلية جلفانية باستخدام وعائين

مكوناتها _____

(1) وعائين كل وعاء يحتوي علي صفيحة فلزية تمثل القطب

(2) محلول كهربائي

(3) أسلاك توصيل وفولتميتر

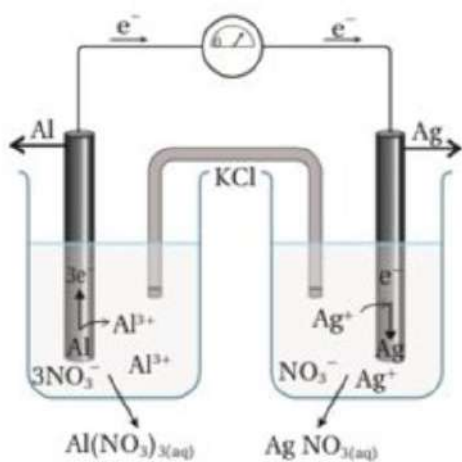
(4) قنطرة ملحية تصل بين الوعائين

القنطرة الملحية

هي أنبوب علي شكل حرف U تحتوي علي محلول مشبع لاحد الأملاح ووظيفتها تحافظ علي التعادل الكهربائي في الخلية.

اسئلة

خلية جلفانية قطباها من الألمنيوم (AL) في محلول $Al(NO_3)_3$ والفضة (Ag) في محلول $AgNO_3$



أجب عن الأسئلة التالية مستعينا بالشكل المجاور :

(1) حدد المصعد والمهبط وشحنة كل منهما

.....

(2) اكتب نصفي تفاعل التأكسد والاختزال

.....

(3) اكتب معادله التفاعل الكيميائي الكلية في الخلية الجلفانية

.....

(4) ما وظيفة القنطرة الملحية

.....



2 الدرس

خلايا التحليل الكهربائي

المواد الكهربائية

مادة تتفكك إلى أيونات موجبة وسالبة حرة الحركة عند صهرها أو إذابتها في الماء

معلومة : قدرة الأيونات على التحرك في جميع الاتجاهات وباتجاه الأقطاب المخالفة لها في الشحنة يجعل مصاهيرها ومحاليلها موصلة للتيار الكهربائي

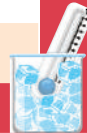
مثل : إذابة ملح كلوريد الصوديوم في الماء



نلاحظ أنه تنتج أيونات موجبة و سالبة حرة الحركة

المواد غير الكهربائية

مادة لا تتفكك إلى أيونات حرة عند صهرها أو إذابتها في الماء ، لذلك فإن محاليلها و مصاهيرها غير موصلة للتيار الكهربائي



التحليل الكهربائي

هو مرور تيار كهربائي في مصهور أو محلول مادة كهربية يؤدي إلى إحداث تفاعل التأكسد و الاختزال

خلية التحليل الكهربائي

هي الدائرة المستخدمة في عملية التحليل الكهربائي

مكوناتها

- (1) وعاء يحتوي محلولاً أو مصهوراً لمادة كهربية
- (2) قطبين من الجرافيت (و هما خاملان لا يشتركان في التفاعل)
- (3) بطارية تتصل بالأقطاب عبر أسلاك بحيث يتصل أحد القطبين بالقطب الموجب للبطارية و يسمى المصعد ، بينما الآخر فيتصل بالقطب السالب للبطارية و يسمى المهبط ، و تكون حركة الإلكترونات من القطب الموجب إلى القطب السالب

هام : تحدث عملية التأكسد للأيونات السالبة عند المصعد
تحدث عملية الاختزال للأيونات الموجبة عند المهبط

التحليل الكهربائي لمصهور مادة كهربية

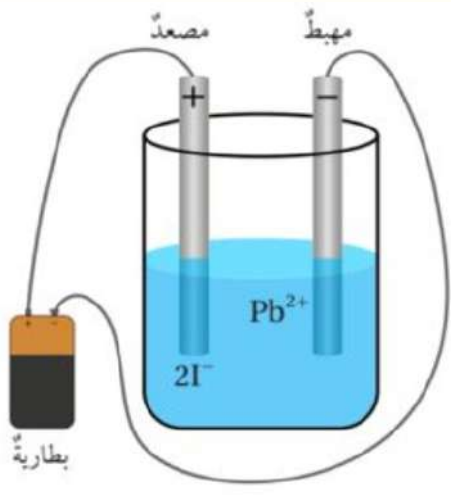
عند مرور التيار الكهربائي في مصهور مادة كهربية ، فإن الأيونات السالبة تتأكسد عند المصعد ، أما الأيونات الموجبة فتختزل عند المهبط



اسئلة

السؤال الأول :

أكتب معادلات كيميائية تمثل التفاعلات التي تحدث على الأقطاب ، و التفاعل الكلي عند التحليل الكهربائي لمصهور يوديد الرصاص (PbI_2) ثم أكتب نواتج التحليل الكهربائي له



السؤال الثاني :

أكتب معادلات كيميائية تمثل التفاعلات التي تحدث على الأقطاب ، و التفاعل الكلي عند التحليل الكهربائي لمصهور بروميد البوتاسيوم (KBr) ثم أكتب نواتج التحليل الكهربائي له



التحليل الكهربائي لمحلول مادة كهربية

في هذه الحالة هناك احتمالية إما :
تختزل الأيونات الموجودة و يتكون فلز
أو يختزل الماء و يتكون غاز الهيدروجين

القاعدة المتبعة في تحديد أيهما يحدث

نرجع لسلسلة النشاط الكيميائي

- (1) إذا كانت الفلزات أسفل الهيدروجين في سلسلة النشاط الكيميائي ، هي التي تختزل
(2) إذا كانت الفلزات أعلى الهيدروجين في سلسلة النشاط الكيميائي ، فلا تختزل أيوناتها و يختزل الماء و يتصاعد غاز الهيدروجين

اسئلة

اعتماداً على سلسلة النشاط الكيميائي

السؤال الأول :

أستنتج نواتج التحليل الكهربائي لمحلول بروميد النحاس (CuBr_2)

.....

.....

السؤال الثاني :

أستنتج نواتج التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد البوتاسيوم (KCl)

.....

.....

.....

تطبيقات خلايا التحليل الكهربائي

- (1) استخلاص الصوديوم
(2) الطلاء الكهربائي



دین و دنیا

عالمی