


العلوم الصف التاسع

الوحدة التاسعة

سلسلة نشاط الفلزات

K	Potassium		Most reactive
Na	Sodium		
Ca	Calcium		
Mg	Magnesium		
Al	Aluminium		
Zn	Zinc		Reactivity decreases
Fe	Iron		
Pb	Lead		
H	Hydrogen		
Cu	Copper		
Hg	Mercury		
Ag	Silver		
Au	Gold		Least reactive

K	الأكثر نشاطاً	البوتاسيوم
Na	كيميائياً	الصوديوم
Ca		الكالسيوم
Mg		المغنيسيوم
Al		الألومنيوم
Zn		الزنك
Fe		الحديد
Sn		القصدير
Pb		الرصاص
Cu		النحاس
Ag		الفضة
Au		الذهب
Pt	الأقل نشاطاً	البلاتينيوم (البلاتين)
	كيميائياً	

سلسلة النشاط الكيميائي
لمجموعة من الفلزات

• ما هي تفاعلات الإحلال؟

هي تفاعلات يحل فيها الفلز الأكثر نشاطاً محل الفلز الأقل نشاطاً في محلول ملحه.

• ما هي أهمية تفاعلات الإحلال؟

ترتيب سلسلة النشاط الكيميائي للعناصر الفلزية.

• النشاط الكيميائي للفلزات

عندما تتفاعل الفلزات خلال التفاعلات الكيميائية فإنها تفقد الإلكترونات لتكوين

أيونات موجبة. سوف يفقد الفلز الأكثر نشاطاً الإلكترونات بسهولة أكبر

من الفلز الأقل نشاطاً.

• ما هي سلسلة النشاط الكيميائي للفلزات؟

هي ترتيب للفلزات حسب نشاطها الكيميائي من الأكثر نشاطاً في الأعلى للأقل نشاطاً في الأسفل.

تدريب

يوضح الجدول نتائج التفاعلات، حيث تبين علامة الصح (✓) حدوث تفاعل كيميائي، بينما يظهر التقاطع (x) عدم حدوث أي تفاعل.

الفلز	محلول كبريتات المغنيسيوم	محلول كبريتات الخارصين	محلول كبريتات الحديد (II)	محلول كبريتات النحاس (II)	محلول نترات الفضة
الكروم	x	x	✓	✓	✓
المنجنيز	x	✓	✓	✓	✓
النيكل	x	x	x	✓	✓

2. ضع الفلزات الثلاثة بحسب ترتيب نشاطها .

الأكثر نشاطاً: **المنجنيز**

الكروم

النيكل

الأقل نشاطاً:

• ما هو الترشيح البيولوجي؟

طريقة لاستخلاص الفلزات من الصخور التي تحتوي على نسب قليلة من الفلزات.

• ما هي مراحل الترشيح البيولوجي؟

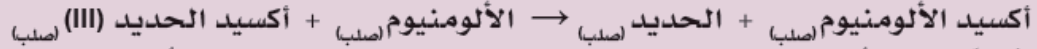
1. تقوم البكتيريا بتفكيك الصخور لإنتاج محلول العصارة الذي يحتوي على أيونات الفلز

2. يتم استخدام تفاعلات الإحلال لاستخلاص الفلز من محلول العصارة.

• ما هو تفاعل الثيرمايت؟

هو تفاعل إحلال يتفاعل فيه أكسيد الحديد ومسحوق الألومنيوم لإنتاج فلز الحديد وأكسيد الألومنيوم حيث يستخدم الفلز الأكثر نشاطاً ليحل محل الفلز الأقل نشاطاً من أكسيده الفلزي.

■ يعبر عن تفاعل الثيرمايت بالمعادلة اللفظية الآتية:



• لماذا ينتج تفاعل الثيرمايت كمية كبيرة من الطاقة الحرارية والضوئية؟

لأن هناك مسافة كبيرة في سلسلة النشاط الكيميائي بين الألومنيوم والحديد.

• لماذا ينتج الحديد من تفاعل الثيرمايت منصهراً؟

نتيجة للطاقة الحرارية الهائلة الناتجة من تفاعل الثيرمايت.

• ما الاستخدام العملي لتفاعل الثيرمايت؟

لحام قضبان سكة الحديد معاً.



الشكل 11-9

طرق استخلاص الفلزات

التحليل الكهربائي

التسخين مع الكربون

التسخين في الهواء (الأكسجين)

الفلز
الطرائق المستخدمة
لاستخلاص الفلز من خامه

بالتحليل الكهربائي

K
Na
Ca
Mg
Al

بالتسخين مع الكربون

Zn
Fe
Sn
Pb
Cu

موجود بشكل نقي (منفرد) في الأرض

Ag
Au
Pt

■ توجد فلزات، كالذهب والفضة، بشكل منفرد في الأرض (الطبيعية).

■ يتم استخلاص فلزات، كالنحاس والرصاص، عن طريق تسخين خاماتها في الهواء (الأكسجين).

■ يتم استخلاص فلزات، كالقصدير والحديد والخراسين، من خاماتها عن طريق التسخين مع الكربون.

■ يتم وضع الكربون بين الخراسين والألومنيوم في سلسلة النشاط الكيميائي.

■ يتم استخلاص الفلزات التي تقع أسفل الكربون في سلسلة النشاط من خاماتها عن طريق

التسخين مع الكربون.

■ لا يمكن استخلاص الفلزات التي تقع أعلى الكربون في سلسلة النشاط من خاماتها عن طريق

التسخين مع الكربون.

• ما الفلزات التي تم اكتشافها أولاً؟

الذهب والفضة لأن نشاطهم الكيميائي قليل فيوجدان في صورة منفردة.

• لماذا يعد الألومنيوم من آخر الفلزات التي تم اكتشافها ؟

لأنه فلز نشط كيميائياً ولا يمكن استخلاصه بسهولة من خامه.

• أمثلة على استخلاص بعض الفلزات بالتسخين مع الكربون:-

1. استخلاص الحديد

المعادلة الكيميائية اللفظية للتفاعل هي:

ثاني أكسيد الكربون (غاز) + الحديد (صلب) \rightarrow الكربون (صلب) + أكسيد الحديد (III) (صلب)
يقع الكربون في سلسلة النشاط أعلى من الحديد، لذلك يحلّ الكربون محل الحديد في أكسيد الحديد (III).



الشكل 9-15
تمّ استخلاص فلزّ الحديد (الصورة a) من أكسيد الحديد (II) الأصفر اللون (الصورة b).

2. استخلاص الرصاص

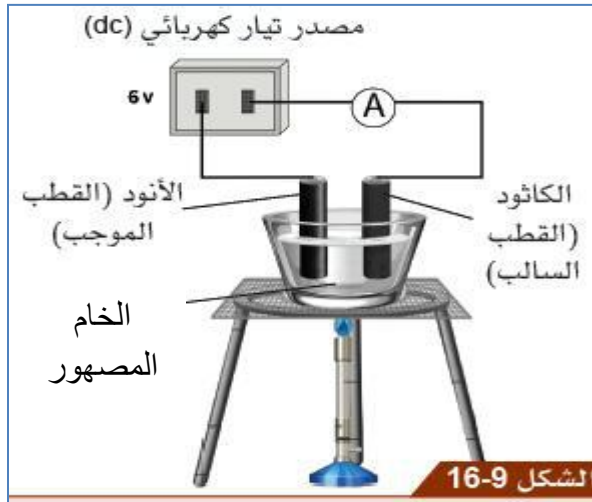
تسخين أكسيد الرصاص مع الكربون

• وضع سبب عدم استخلاص جميع الفلزات بتسخين أكاسيدها مع الكربون ؟

لأن بعض الفلزات تكون أكثر نشاطاً من الكربون فلا يحلّ الكربون محلها في أكاسيدها.

• أمثلة على استخلاص بعض الفلزات بالتحليل الكهربائي:-

تستخدم لاستخلاص الفلزات الأكثر نشاطاً من الكربون مثل الماغنسيوم ويتم بتمرير تيار كهربائي عبر الخام المصهور

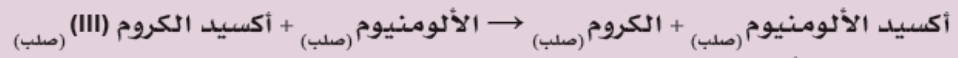


حيث تستطيع الأيونات الموجودة في أكسيد الفلزّ السائل أن تتحرّك. تنجذب أيونات الفلزّ موجبة الشحنة إلى القطب السالب (الكاثود)، حيث يكتسب كلّ أيون إلكترونًا واحدًا أو أكثر ويكون ذرّة فلزّ. بينما تنجذب أيونات الأكسجين سالبة الشحنة إلى القطب الموجب (الأنود)، حيث يفقد كلّ أيون إلكترونين ليكون ذرّة أكسجين.

- كيف يتم استخلاص فلز الكروم ؟ و فيم يستخدم ؟

تفاعل احلال ويعد مثال على تفاعل الثرمائيت لأن أكسيد الفلز يتفاعل مع الفلز الأكثر نشاطا.

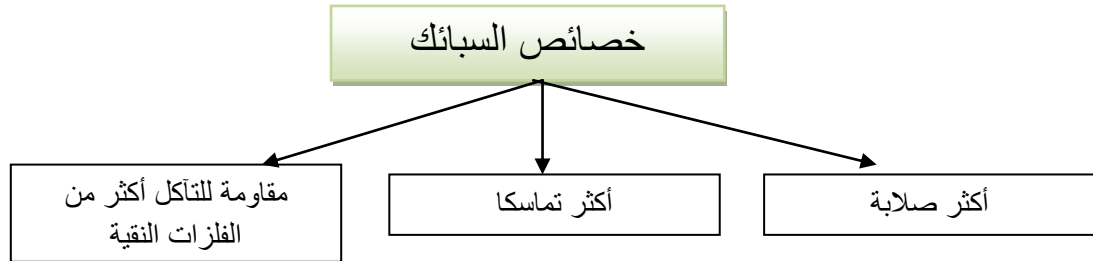
المعادلة اللفظية لتفاعل استخلاص الكروم هي:



يستخدم في انتاج الفولاذ وطلاء فلزات أخرى لمنع تأكلها.

• ما المقصود بالسبيكة؟

خليط من عنصرين أو أكثر أحدهما على الأقل فلز.



• بعض الأمثلة على السبائك :-

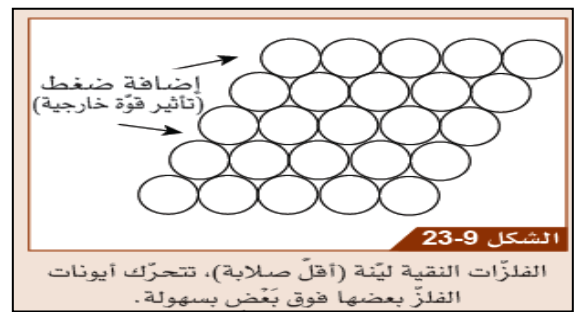
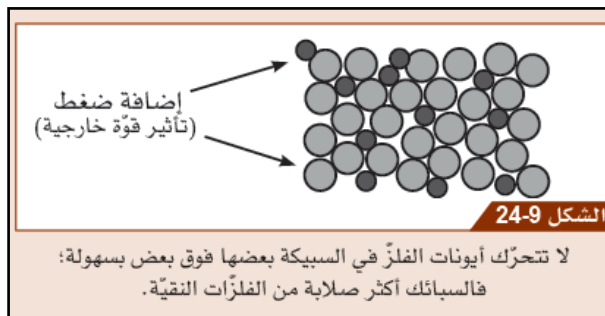
- ◀ البرونز سبيكة مكونة من النحاس والقصدير .
- ◀ الفولاذ سبيكة مكونة من الحديد والكربون وفلزات أخرى بكميات قليلة مثل الكروم والمنجنيز

• ما الفرق بين الفولاذ العادي والفولاذ المقاوم للصدأ ؟

الفولاذ المقاوم للصدأ به نسبة كربون أقل ومضاف له كروم ونيكل .

• لماذا تكون السبائك أكثر صلابة من الفلزات النقية؟

في الفلزات النقية تكون الأيونات لها الحجم نفسه فتتزلق فوق بعضها بسهولة فتكون لينة.
في السبائك الأيونات لها أحجام مختلفة تمنع الطبقات من الانزلاق فوق بعضها البعض فتكون صلبة.



• لماذا تكون سبيكة الفولاذ مقاومة للتآكل أكثر من الحديد النقي؟

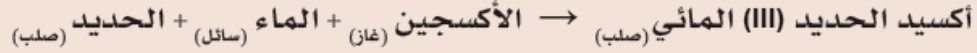
لأن العناصر المضافة إلى الحديد في السبيكة تتفاعل معا وتؤدي إلى تكوين حاجز واق على سطح السبيكة .

- تقاس نسبة الذهب في سبيكة الذهب بالقيراط، حيث يكون الذهب عيار 24 قيراطاً من الذهب الخالص.
- تكون سبائك الذهب أكثر صلابة ومتانة من الذهب الخالص.

الصدأ

الصدأ هو أكسيد الحديد (III) المائي. عند تفاعل الحديد مع الماء والأكسجين، يتكوّن أكسيد الحديد (III) الأحمر/ البني.

المعادلة اللفظية هي:

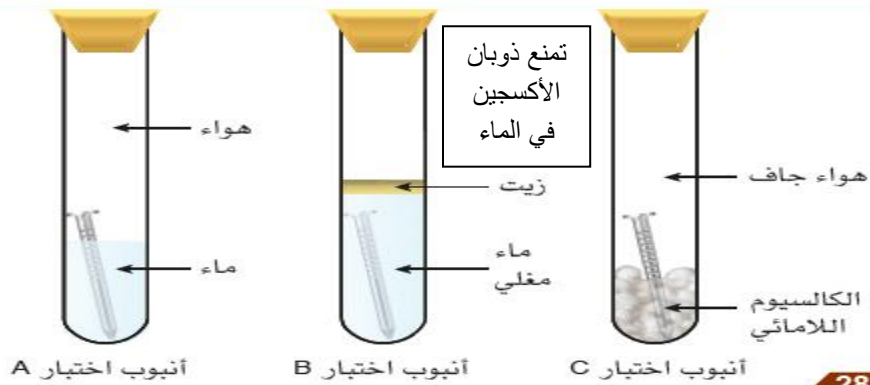


لاحظ أن «الصدأ» نوع من التآكل، ويحدث فقط على فلزّ الحديد. أمّا الفلزّات الأخرى فتتآكل بطرائق أخرى.

شروط تكون الصدأ

الأكسجين

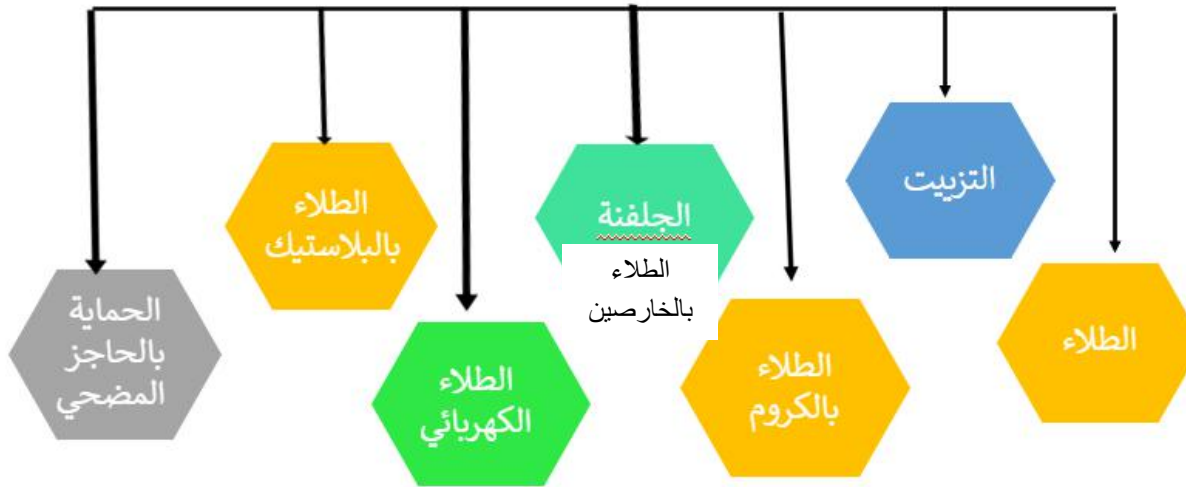
الماء



الشكل 28.9

هل صدئ المسمار؟	هل فيه أكسجين؟	هل فيه ماء؟	أنبوب الاختبار
نعم	نعم	نعم	A
كلا	كلا	نعم	B
كلا	نعم	كلا	C

طرائق الحماية من التآكل



- ما الشيء المشترك بين معظم الطرق لمنع التآكل؟
تكوين حاجز بين الفلز والماء والأكسجين .



الشكل 9-32

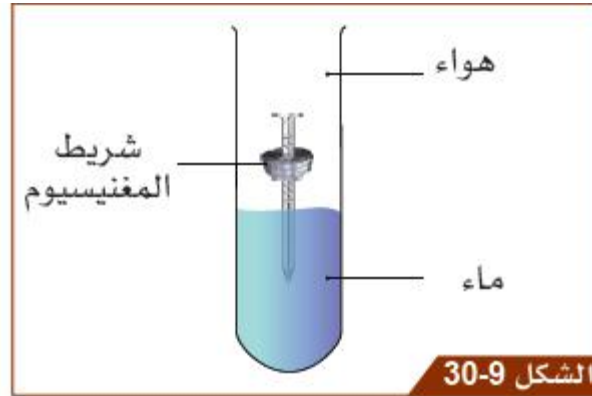
الحماية بالحاجز المضحّي على أنبوب الفولاذ.

الخارصين أكثر نشاطاً من الحديد فيشكل حاجز مضحي

الحماية بالحاجز المضحّي
تُعدّ الحماية بالحاجز المضحّي طريقة تُستخدم لمنع التآكل. ولكن هذه التقنية، على عكس التقنيات الأخرى لا تعتمد على تكوين طبقة عازلة، بل على وجود فلز مثل الحديد، يكون على صلة بفلز أكثر نشاطاً. حيث يفقد الفلز الأكثر نشاطاً الإلكترونات بسهولة أكبر ويتآكل أولاً. عندما يتم تآكل الفلز الأكثر نشاطاً بشكل كامل، يجيء دور الفلز الأقل نشاطاً بالتآكل.

- ما الطريقة التي تعد الأكثر فاعلية في طرق منع تآكل الفولاذ؟

الجلفنة لأنه حتى لو تعرضت طبقة الخارصين للخدش يعمل الخارصين كفلزًا مضحيًا لأنه أكثر نشاطاً من الحديد.



التفاف شريط المغنيسيوم بإحكام حول مسمار الحديد (الحماية بالحاجز المُنحني).

a. توقع ما سيحدث عند التفاف شريط من النحاس بإحكام حول مسمار الحديد وتعرضه للماء والأكسجين.

المسمار سوف يصدأ

b. بين سبباً لذلك.

لأن النحاس أقل نشاطاً من الحديد فلا يكون فلزاً مضحياً.

• كيف تشكل بعض الفلزات حاجزها الخاص لحمايتها من التآكل:-

- تتم حماية فلز الألومنيوم من التآكل بواسطة طبقة رقيقة صلبة من أكسيد الألومنيوم.
- تتم حماية فلز النحاس من التآكل بطبقة من أكسيد وأملاح النحاس.



سبب تكون اللون الأخضر على تمثال الحرية هو تفاعل النحاس مع البيئة وتكون طبقة واقية من أملاح النحاس