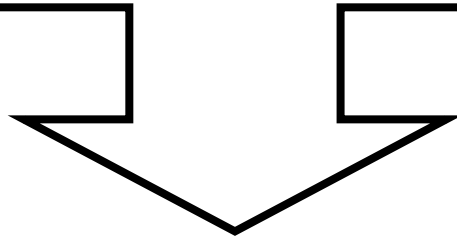


الوحدة الخامسة

الفأـزات



## أخي الدارس :

دراسة هذه الوحدة (الفلزات) تساعدك في الآتي :

١. معرفة طرق استخلاص الفلزات .
٢. معرفة الخواص الفيزيائية والكيميائية لبعض الفلزات .
٣. استخلاص الخواص الفيزيائية والكيميائية لفلزات أخرى .
٤. معرفة الأهمية الاقتصادية للفلزات ومركباتها .

## ملحوظات :

١. في هذه الوحدة تم اختيار أربعة فلزات بحيث تمثل المجموعات : الأولى - الثانية - الثالثة والعناصر الانتقالية من الجدول الدوري . وبدراستك لهذه الفلزات تكون قد كونت فكرة عامة عن باقي فلزات الجدول الدوري التي شملتها هذه الأمثلة .
٢. توجد أسئلة داخل هذه الوحدة أرجو الإجابة عليها في الأماكن المحددة لذلك ، وفي آخر هذه الوحدة ستجد الإجابات النموذجية .

## الفلزات

توجد الفلزات في حالة الصلابة في درجة الحرارة العادية ماعدا الزئبق  $^{80}\text{Hg}$  والجاليوم  $^{31}\text{Ga}$  يوجدان في حالة السيولة عند درجة الحرارة العادية .

تصنيف الفلزات من حيث النشاط :

قليلة النشاط	متوسطة	نشطة	نشطة جداً
عائلة النحاس : $\text{Au}$ ، $\text{Hg}$ ، $\text{Cu}$ ، $\text{Ag}$ ، $\text{Pt}$ .	العناصر الانتقالية ما عدا $\text{Pt}$ ، $\text{Ag}$ ، $\text{Cu}$	$\text{Mg}$ ، $\text{Be}$ ، $\text{Al}$ ، $\text{B}$	المجموعة الأولى + الثانية ماعدا $\text{Be}$ ، $\text{Mg}$

طرق استخلاص الفلزات :

بنيت فكرة استخلاص الفلزات بصورة عامة على اختزال أيون الفلز من محلوله أو مصهوره .

تعتمد فكرة الاستخلاص للفلزات على الآتي :

١. وضع الفلز في س-ك - ك (السلسلة الكهروكيميائية)

٢. نوع الخام .

٣. درجة انصهار الخام .

ومن الطرق الأساسية في الاستخلاص :

١. الاختزال بالكربون .

٢. الاختزال بإزاحة فلز لآخر .

٣. الاختزال بالتحلل الحراري (تسخين الأكسيد) .

٤. الاختزال بالتحليل الكهربائي .

٥. الاختزال بواسطة الهيدروجين .

٦. الاختزال بواسطة الفلزات النشطة .

انتبه !!!

(١) ناقش هذه العبارة :

"طريقة استخلاص أي فلز تعتمد على موقعه في السلسلة الكهروكيميائية"

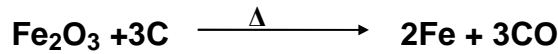
.....  
.....  
.....

ملحوظة :

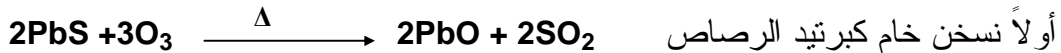
س - ك - ك = اختصار للسلسلة الكهروكيميائية

١ / الاختزال بالكربون وبأول أكسيد الكربون :

تستخدم هذه الطريقة لاختزال أكاسيد الفلزات متوسطة النشاط بواسطة الكربون بطريقة مباشرة . أما في حالة كبريتيد الفلز يتم تحويله أولاً إلى أكسيد بتسخينه في الهواء .



استخلاص الرصاص من كبريتيد الرصاص :



أولاً نسخن خام كبريتيد الرصاص



ثم نستخدم الكربون

طريقة عملية لاستخلاص الفلزات من أكاسيدها باستخدام الكربون :

- اسم التجربة : تجربة مكعب الفحم النباتي .
- الأدوات : موقد غاز - مكعب فحم نباتي - أداة النفخ .
- خطوات : نحفر حفرة داخل مكعب الفحم ونضع بداخله أكسيد الفلز نوجه لهب الموقد بأداة النفخ إلى أكسيد الرصاص .
- المشاهدة : تكون كرات لامعة من الرصاص .
- الاستنتاج : الفلز الناتج هو فلز الرصاص (له بريق ولمعان) .

مميزات الكربون في استخلاص الفلزات :

١. عامل مختزل قوي .
٢. قيمته الحرارية العالية .
٣. درجة انصهاره عالية .
٤. متوفر ورخيص الثمن .

انتبه !!!

(٢) ناقش هذه العبارة :

"تعتمد التنمية الصناعية في أي بلد على توفر فلز الحديد"

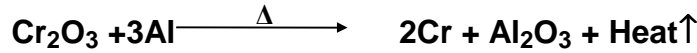
.....

.....

.....

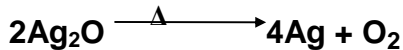
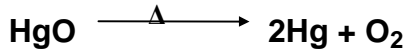
٢ / الاختزال بواسطة الفلزات النشطة :

تستخدم هذه الطريقة في حالة الفلزات الأكثر نشاطاً من الكربون ويمكن أن تتفاعل معه وينتج كبريتيد الفلز مثل الكروم في هذه الحالة تستخدم فلزات أكثر نشاطاً (عوامل مختزلة أقوى)



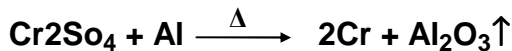
٣ / الاختزال بالتحليل الحراري : (تسخين الأكسيد)

تستخدم لاستخلاص الفلزات قليلة النشاط ، بالتحديد الزئبق والفضة ، ولا تستخدم في حالة الذهب والبلاتين لعدم وجودهما في هيئة أكاسيد .



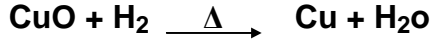
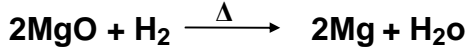
٤ / الاختزال بإزاحة فلز لآخر :

الفلزات النشطة تزيح الفلزات الأقل نشاطاً (س - ك - ك) .



## ٥/ الاختزال بواسطة الهيدروجين :

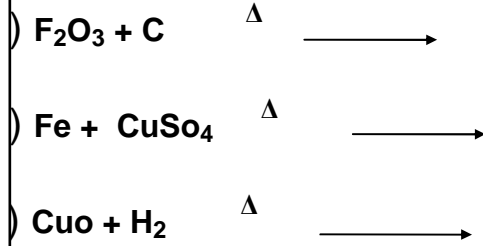
يستخدم لاستخلاص الفلزات النشطة وقليلة النشاط .



## ٦/ الاختزال بالتحليل الكهربائي :

- تستخدم لاستخلاص الفلزات النشطة التي يصعب استخلاصها بالطرق المذكورة آنفاً
- ومن هذه الفلزات فلزات المجموعة الأولى ، الثانية ، والثالثة **Na , Mg , Al** .
- يتم إعداد الخام أولاً بتحويله إلى محلول أو مصهور (توصيل الكهرباء يتم بواسطة الأيونات في المحلول أو المصهور) .

(٣) أكمل المعادلات الآتية : (وزن المعادلات مطلوب)



## تفاعلات الفلزات :

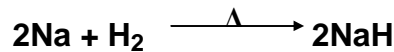
### ١/ مع الأكسجين :

تكون الفلزات أكاسيد قاعدية (صلبة)

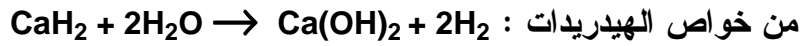
لإثبات القاعدية : نذيب الأكسيد في الماء ثم نكشف بورقة عباد الشمس .

### ٢/ مع الهيدروجين :

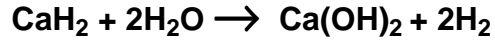
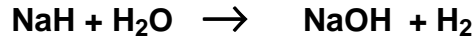
تتحد فلزات المجموعتين الأولى والثانية عدا البرليوم **Be** ولماغنسيوم **Mg** مع الهيدروجين وينتج هيدريد الفلز .



مركب غير مستقر

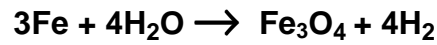


ذوبانها في الماء (CaH<sub>2</sub> ، NaH) وينتج عنه هيدروكسيد الصوديوم والكالسيوم ويتصاعد غاز الهيدروجين لذلك أثرها على ورقة عباد الشمس قاعدي (في حالة الفلزات فقط) .



٣/ تفاعل الفلزات مع الماء :

تصنف الفلزات من حيث تفاعلها مع الماء إلى ثلاثة أقسام : -



فلزات لا تتفاعل مع الماء	فلزات تتفاعل مع بخار الماء البارد	فلزات تتفاعل مع الماء البارد
وهي الفلزات التي تقع أسفل الهيدروجين في س - ك - ك مثل : النحاس ، الذهب ، الفضة ، البلاتين ، الزئبق .	مثل الحديد والماغنسيوم $\text{Mg} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MgO} + \text{H}_2$ $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$ $\text{Fe}_3\text{O}_4$ خليط من $\text{Fe}_3\text{O}_3 + \text{FeO}$ التفاعل عكسي لأن $\text{H}_2$ يمكن أن يختزل $\text{Fe}_3\text{O}_4$	مثل فلزات المجموعتين الأولى والثانية ما عدا Hg , Be . $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$ $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2 \uparrow$

(٤) مثل للآتي :

أ/ فلز يتفاعل مع الماء البارد هو : .....

ب/ فلز يتفاعل مع بخار الماء هو : .....

ج/ فلز لا يتفاعل مع الماء بارداً كان أم ساخناً هو : .....

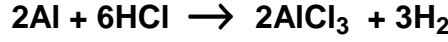
انتبه !!!

٤/ تفاعل الفلزات مع الأحماض غير العضوية : (المعدنية)

أ/ مع HCl :

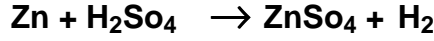
• يتفاعل مع الفلزات التي تقع أعلى الهيدروجين في س - ك - ك ويتصاعد غاز الهيدروجين .

• في حالة الفلزات النشطة جداً يحذر من استخدام حامض مركز لكيلا يحدث انفجار .



ب/ مع  $H_2SO_4$  المخفف :

(يعمل كحمض هيدروجيني مثل  $HCl$  لذلك يتصاعد  $H_2$ )



ج/ مع  $H_2SO_4$  المركز البارد :

يتوقف التفاعل في زمن مبكر في حالة الفلزات الآتية :  $Fe, Al, Cu$

د/ مع حمض الكبريتيك المركز الساخن (عامل مؤكسد قوي) :

تتفاعل جميع الفلزات ما عدا الذهب والفضة والبلاتين ويتصاعد غاز  $SO_2$  وليس  $H_2$  لأن الحامض عامل مؤكسد قوي جداً .



• يلاحظ أن حمض الكبريتيك يكون مصدراً للهيدروجين تارة ولغاز ثاني أكسيد الكبريت

(٥) ناقش هذه العبارة :

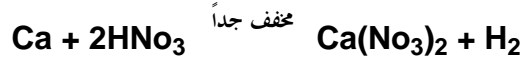
"يصعب تحضير غاز الهيدروجين في المعمل بإضافة حامض الكبريتيك المركز إلى فلز البوتاسيم"

.....  
.....

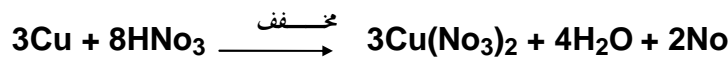
في حالة الحمض المركز الساخن .

هـ/ تفاعل الفلزات مع حامض النتريك :

الحامض المخفف جداً يتفاعل مع الفلزات النشطة ويتصاعد غاز  $H_2$  .



•  $HNO_3$  يتفاعل مع النحاس ويتصاعد  $NO$  أما في حالة المركز يتصاعد  $NO_2$  .



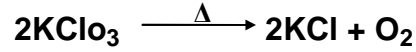


## ملحوظة :-

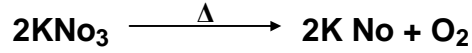
تفاعل حمض النتريك وحمض الكبريتيك المركز البارد مع فلزي **Al** , **Fe** يتوقف في زمن مبكر نسبة لتكون طبقة من أكاسيدها غير سامية تمنع استمرارية التفاعل (**Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>** , **Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**) ويظهر هذين الفلزين كأنهما خاملين كيميائياً ، لذلك يمكن نقل وتخزين هذه الأحماض في أنية صنعت من هذه الفلزات .

أثر الحرارة على بعض أملاح الفلزات :-

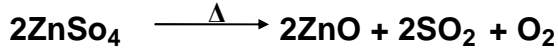
١. الكلورات  $\xrightarrow{\Delta}$  كلوريد الفلز + أكسجين .



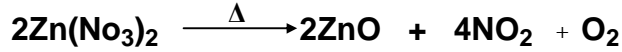
٢. النترات  $\xrightarrow{\Delta}$  نترت الفلز + أكسجين .



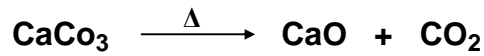
٣. الكبريتات  $\xrightarrow{\Delta}$  أكسيد الفلز + غاز **SO<sub>2</sub>** + أكسجين .



٤. نترات  $\xrightarrow{\Delta}$  أكسيد الفلز + **O<sub>2</sub>** ، **NO<sub>2</sub>** .



٥. كربونات  $\xrightarrow{\Delta}$  أكسيد الفلز + غاز ثاني أكسيد الكربون .



انتبه !!!

(٦) ناقش هذه العبارة :

"يظهر فلز الحديد خمولاً ظاهرياً تجاه تفاعله مع حامض الكبريتيك المركز البارد"

.....

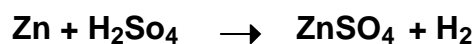
.....

**السلسلة الكهروكيميائية**  
**Electro-Chemical Series**

اختزال الهواء	التأكسد في الهواء	التفاعل مع الأحماض	التفاعل مع الماء		
اختزالها يتم بطريقة التحليل الكهربائي	تتأكسد بسرعة في الهواء	سريعة التفاعل مع الأحماض	تتفاعل مع الماء البارد	K	
				Na	
				Ca	
				Mg	
	تتأكسد في الهواء ببطء		Al		
			Mn		
			Zn		
			Cr		
اختزالها بواسطة الفلزات النشطة	لا تتأكسد في الهواء	ضعيفة التفاعل مع الأحماض	لا تتفاعل مع الماء بارداً كان أم ساخناً	Fe	
				Ni	
				Sn	
				Pb	
				H	
				Cu	
	طريقة التحلل الحراري لأكسيد الفلز	لا تتأكسد في الهواء	تتفاعل مع الأحماض المؤكسدة		Hg
					Ag
	لا يوجد لها أكسيد		لا تتأثر بالأحماض منفردة		Pt
					Au
				I	
				Br	
				Cl	
				F	

بعض الحقائق المستخلصة من السلسلة الكهروكيميائية :

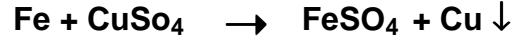
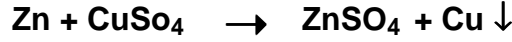
١. جميع الفلزات التي تقع أعلى الهيدروجين يمكن أن تزيحه من الأحماض الهيدروجينية .



٢. الفلزات في مقدمة س - ك - ك يمكن أن تزيح الهيدروجين من الماء البارد .

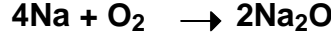


٣. كل فلز في س - ك - ك يمكن أن يزيح الفلز الذي يليه في مركباته .

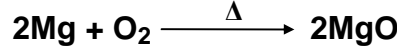


لا يمكن أن يحدث العكس

٤. الفلزات في مقدمة س - ك - ك تتأكسد في درجة الحرارة العادية .



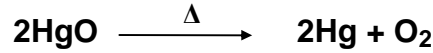
الفلزات التي تليها تحترق عند التسخين مكونة أكسيد الفلز .



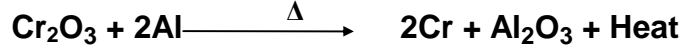
• الفلزات قليلة النشاط تتأكسد دون احتراق مثل الزئبق والنحاس والرصاص .

• الفلزات النبيلة لا تتأكسد مباشرة وإنما تكون أكاسيدها بصورة غير مباشرة .

٥. أكاسيد الزئبق والفضة تتحلل حرارياً .



٦. الفلزات أعلى س - ك - ك (في المقدمة) عوامل مختزلة قوية .



٧. يمكن تأليف خلية كهربية من كل عنصرين في س - ك - ك ، وكلما كانت المسافة بين

العنصرين كبيرة كانت ق - د - ك الناتجة كبيرة .



٨. العناصر في مؤخرة س - ك - ك (اللافلزات) عوامل مؤكسدة قوية .

٩. تنتج المركبات من اتحاد عنصرين في س - ك - ك وكلما كانت المسافة بين العنصرين

كبيرة كان المركب الناتج أكثر ثباتاً (فلز لا فلز) .

(٧) بالمعادلات وضح أثر الحرارة على المركبات الآتية :

أ/ أثر الحرارة على نترات الصوديوم :

.....

ب/ أثر الحرارة على أكسيد الزئبق :

.....

ج/ أثر الحرارة على كربونات الكالسيوم :

.....

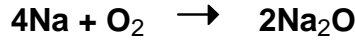
## فلز الصوديوم Na<sup>11</sup>

- دورته الثالثة - مجموعته الأولى (فلزات الأقلية) .
- نشط كيميائياً - لا يوجد منفرد في الطبيعة - تم اكتشافه مؤخراً .
- وجوده في الطبيعة :
- أهم خامات الصوديوم :

١. كلوريد الصوديوم NaCl
٢. نترات الصوديوم (ملح شيلي) NaNO<sub>3</sub>
٣. البوراكس المائي Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> · 10H<sub>2</sub>O
٤. كربونات الصوديوم Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

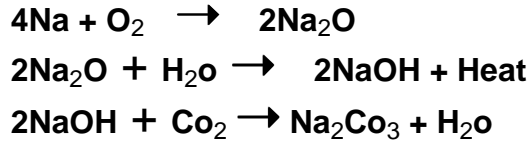
- جميع أملاح الصوديوم ذائبة في الماء .
- خواص الصوديوم الكيميائية :

١. تفاعله مع الهواء الجوي (الجاف) O<sub>2</sub>

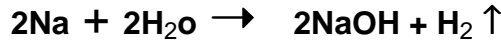


٢. مع الهواء الجوي الرطب ( O<sub>2</sub> ، Co<sub>2</sub> ، H<sub>2</sub>O )

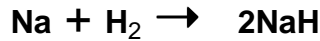
يتم التفاعل في خطوات : يتحد Na مع O<sub>2</sub> وينتج أكسيد الصوديوم والأخير ممتص يمتص الماء وينتج هيدروكسيد الصوديوم والأخير يمتص غاز Co<sub>2</sub> ويتحول إلى كربونات الصوديوم .



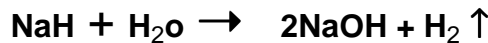
٣. مع الماء :



- يتم التفاعل بشدة - يحفظ الصوديوم في الكيروسين لتجنب تفاعله مع الهواء والماء .
٤. مع الهيدروجين [٣٠٠ - ٥٠٠م] :

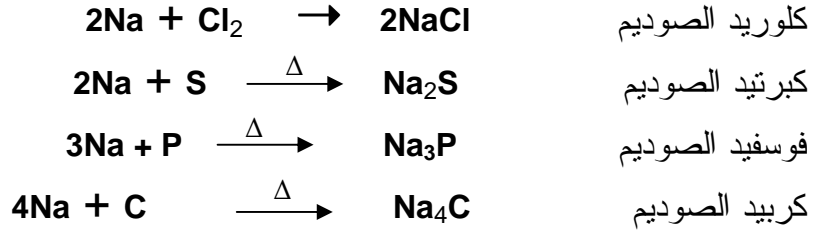


يذوب الهيدريد في الماء وينتج هيدروكسيد الصوديوم (قاعدي)

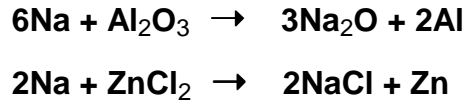


٥. مع اللافلزات:

يتفاعل مع الكلور في درجة الحرارة العادية ومع اللافلزات الأخرى بالتسخين .



٦. Na عامل مختزل قوي يستعمل لاستخلاص الفلزات من أكاسيدها وكلوريداتها .

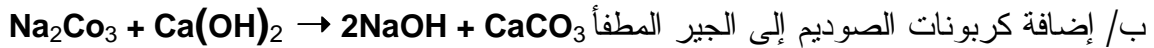
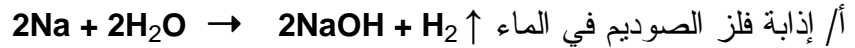


استعمالات الصوديوم :

- يستعمل في صناعة رابع إيثيل الرصاص  $\text{Pb}(\text{CH}_3 - \text{CH}_2)_4$  المستخدم في تنقية المواد البترولية .
- يستعمل في صناعة سيانيد الصوديوم  $\text{NaCN}$  تنقية الذهب من الشوائب .
- يستعمل في صناعة لمبات بخار الصوديوم .
- يستعمل في صناعة سبيكة من  $(\text{Na} + \text{K})$  لعمل الثيرموترات .
- يستعمل في صناعة ثاني أكسيد الرصاص  $\text{PbO}_2$  المستخدم في تبييض الورق .
- يستعمل في تحضير بعض مركبات الصوديوم .

الصودا الكاوية (هيدروكسيد الصوديوم)

تحضيرها في المعمل :



تحضيرها في الصناعة :

بالتحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم المركز الأيونات في المحلول .



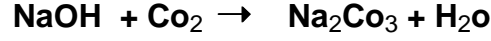
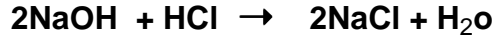
يحدث تفرغ لأيونات  $\text{Na}^+$  عند المهبط حيث تتعادل وتتفاعل مع الماء من المحلول وينتج

هيدروكسيد الصوديوم .

بجانب ذلك يتصاعد غاز  $\text{H}_2$  عند المهبط و  $\text{O}_2$  عند المصعد .

### الخواص الكيميائية للصودا الكاوية :

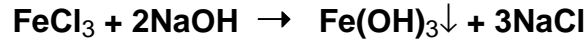
١. تتفاعل مع الأحماض والأكاسيد الحمضية وينتج ملح + ماء .



٢. هيدروكسيد الصوديوم يحرر غاز النشادر من أملاح الألمنيوم :



٣. يرسب هيدروكسيد الصوديوم هيدروكسيدات الفلزات الغير قابلة للذوبان :



راسب جلاتيني

### استعمالات الصودا الكاوية :

- صناعة الصابون .
- إزالة المواد الدهنية من القطن والصوف .
- صناعة النسيج .
- الورق .

(٨) وضعت قطعة من فلز الصوديوم في الهواء الجوي وبعد مضي فترة من الزمن تحولت هذه القطعة إلى مسحوق أبيض .

بالمعادلات وضح خطوات تكوّن هذا المسحوق . وما اسمه ؟

.....

.....

.....

.....

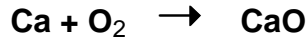
.....

## فلز الكالسيوم Ca 20

- من فلزات المجموعة الثانية - الدورة الرابعة .
- لا يوجد حر في الطبيعة لنشاطه .
- أهم خامات الكالسيوم :

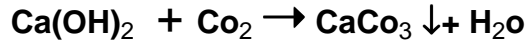
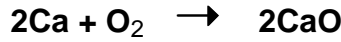
- ١ . كربونات الكالسيوم  $CaCO_3$  الذي يوجد في عدة هيئات (الحجر الجيري - الرخام - الطباشير - الأصداف - اللؤلؤ والمرجان) .
  - ٢ . كبريتات الكالسيوم  $CaSO_4$  (الجبس) .
  - ٣ . فوسفات الكالسيوم  $Ca_3(PO_4)_2$  (الفوسفورايت) .
- خواص الكالسيوم الكيميائية :

١ . تفاعله مع الهواء الجاف  $O_2$



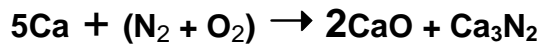
٢ . مع الهواء الرطب ( $O_2$  ،  $CO_2$  ،  $H_2O$ )

يتكون مسحوق أبيض من كربونات الكالسيوم :



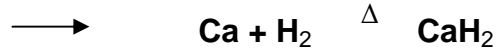
٣ . احتراق الكالسيوم في الهواء :

ينتج لهب أحمر طوبي وخليط من أكسيد و نتريد الكالسيوم .



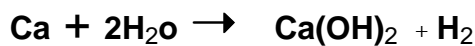
٤ . مع الهيدروجين :

ينتج هيدريد الكالسيوم بالتسخين :

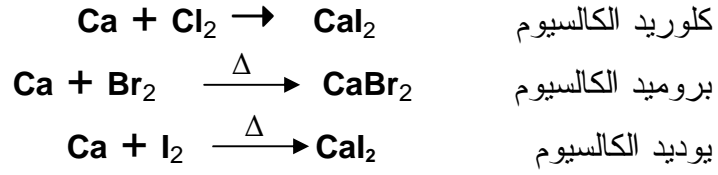


يغير لون ورقة عباد الشمس المبللة بالماء إلى أزرق .

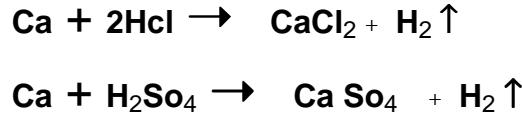
٥ . مع الماء (البارد) :



٦. مع الهالوجينات :

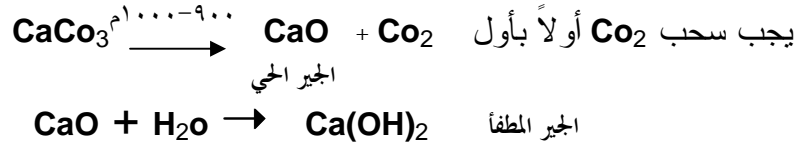


٧. مع الأحماض (المخففة) :



لا يصلح **Ca** لتحضير غاز **H<sub>2</sub>** في المعمل بإضافة **H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>** لأن كبريتات الكالسيوم تكون طبقة تمنع تصاعد الغاز **H<sub>2</sub>** .

تحضير ماء الجير من الحجر الجيري :



الجير المطفأ + الماء ← لبن الجير + ماء ← ترشيح ← ماء الجير .

□ يستفاد من ماء الجير في الكشف عن غاز ثاني أكسيد الكربون حيث يعكر الغاز ماء الجير



□ إذا مررنا مزيداً من **CO<sub>2</sub>** في الناتج **(A)** يذوب الراسب نسبة لتكون محلول بكاربونات الكالسيوم .



إذا سخن المحلول **(B)** يرجع الراسب **(A)** .





### استعمالات مركبات الكالسيوم :

١. أكسيد الكالسيوم : طلاء جدران المنازل – الدباغة – تبييض السكر .
٢. هيدروكسيد الكالسيوم : صناعة البلاط .
٣. كربونات الكالسيوم : الأسمت – معجون الأسنان .
٤. كلوريد الكالسيوم : يستخدم كمجفف للغازات ما عدا  $NH_3$  .
٥. كبريتات الكالسيوم (الجبص) : لتجبير الكسور .
٦. فوسفات الكالسيوم : يستخدم لصناعة سماد سيوبر فوسفات الكالسيوم .

انتبه !!!

(٩) علل لما يأتي :

( أ ) يستخدم فلز الألمنيوم في أسلاك نقل الكهرباء (الكوابل الفوقية) .

.....

(ب) يمكن نقل وتخزين حمض الكبريتيك المركز البارد في أنية صنعت من ألمنيوم .

.....

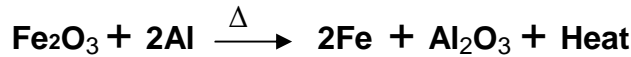
.....

## فلز الألمنيوم Al

- لا يوجد حر في الطبيعة لنشاطه .
- من فلزات المجموعة الثالثة - الدورة الثالثة .
- **خواص الألمنيوم الطبيعية :**
  ١. خفيف - المركبات الهوائية .
  ٢. موصل جيد للحرارة - أواني طهي الطعام .
  ٣. موصل جيد للكهرباء (أسلاك نقل الكهرباء) لأنه خفيف ويقاوم الظروف الجوية .
  ٤. فضي اللون عاكس لأشعة الشمس يستخدم في خزانات البترول .
  ٥. لين يستخدم في صناعة أدوات معدنية لتغليف الصناعات الغذائية .
  ٦. ينصهر في درجة حرارة ٦٦٠ °م - يدخل في صناعة البوهية .

### **خواص الألمنيوم الكيميائية :**

١. مع الأكسجين  $O_2$  :  
عند تعرضه للهواء تتكون عليه طبقة من الأكسيد غير المسامية تمنع استمرار تأكسده ويظهر وكأنه حامل كيميائياً .
٢. احتراق الألمنيوم :  
يحترق في وجود الأكسجين  $4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$  لشرارة الألمنيوم للأكسجين لذلك ينتزعه من أكاسيد الفلزات

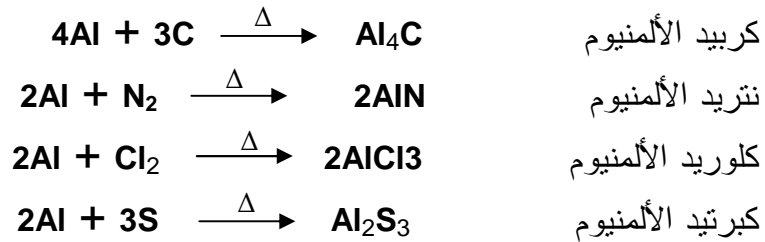


الحرارة الناتجة من التفاعل تكفي لصهر الحديد لذلك يستخدم هذا التفاعل في لحام الحديد (الثرميت) .

تفاعل الألمنيوم مع القلوبات الكاوية :

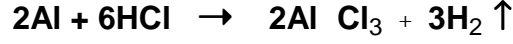


تفاعلات الألمنيوم مع اللافلزات :



تفاعل الألمنيوم مع الأحماض :

أ/ مع HCL



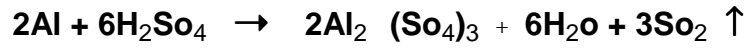
□ مع المركز يتم بسرعة ومع المخفف ببطء .

ب/ مع حمض الكبريتيك المركز البارد :

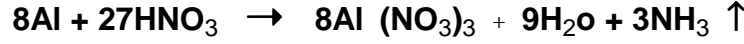
لا يحدث تفاعل نسبة لتكون طبقة من أكسيد الألمنيوم .

ج/ مع حمض الكبريتيك المركز الساخن :

يحدث تفاعل ويتصاعد غاز  $\text{So}_2$



د/ مع حمض النتريك المخفف يتصاعد غاز النشادر



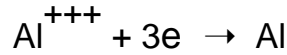
□ في حالة حمض النتريك المركز تتكون على الألمنيوم طبقة من  $\text{Al}_2\text{O}_3$  تمنع استمرارية تفاعله .

**طريقة الاستخلاص :**

التحليل الكهربائي لمصهور أكسيد الألمنيوم



□ يترسب الفلز عند المهبط :



## 63.5 فلز النحاس $^{29}\text{Cu}$

- فلز النحاس من أوائل الفلزات التي تم اكتشافها وذلك لقلّة نشاطه الكيميائي .
- موقعه من الجدول الدوري :
- يوجد النحاس في الدورة الرابعة المجموعة الفرعية الأولى .
- أهم خامات النحاس :

1. الملاكيت (كربونات النحاس (II) القاعدية)  $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$
2. الشالكوبيريت .
3. أكسيد النحاسوز الأحمر .

### □ الخواص الطبيعية :

1. أحمر اللون له بريق ولمعان .
2. موصل جيد للحرارة .
3. موصل جيد للكهرباء .
4. كثافته عالية 8,9 جرام /سم<sup>3</sup> .
5. قابل للطرق والسحب والتشكيل .

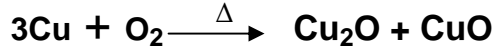
### □ خواص النحاس الكيميائية :

- التوزيع الإلكتروني :  $^{29}\text{Cu}$  2,8,18,1  
2,8,17,2

- النحاس يشبه الصوديوم في التوزيع الإلكتروني وذلك لاحتوائه على إلكترون واحد في المدار الأخير ولكن هذا تشابه شكلي لأن الفلزين يختلفان كلياً في الخواص الكيميائية .
- للنحاس عددي تأكسد لذلك يكون نوعين من المركبات : مركبات النحاس (I) والنحاس (II)

مركبات النحاس (ii)	مركبات النحاس (i)
$\text{CuCl}_2$	$\text{CuCl}$
$\text{CuO}$	$\text{Cu}_2\text{O}$
$\text{CuSO}_4$	$\text{Cu}_2\text{SO}_4$

- التفاعلات الكيميائية للفلز :
- 1. تفاعل النحاس مع الأوكسجين :

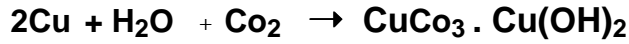


٢. مع الهيدروجين :

- لا يحدث تفاعل لأن النحاس يقع أسفل الهيدروجين في السلسلة الكهروكيميائية .
- وكذلك لا يتفاعل النحاس مع الماء بارداً كان أم ساخناً .

٣. تفاعل النحاس مع الهواء الجوي الرطب :

عند تعرض النحاس لجو رطب مشبع بغاز  $\text{CO}_2$  تتكون على النحاس طبقة خضراء تسمى الزنجار (كربونات النحاس (ii) القاعدية)



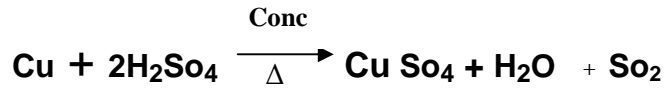
٤. تفاعل النحاس الأحماض المعدنية :

أ/ مع حمض الهيدروكلوريك : لا يحدث تفاعل .

ب/ مع حمض الكبريتيك :

١/ مع المركز البارد : يتوقف التفاعل في زمن مبكر نسبة لتكون طبقة من أكسيد الفلز تمنع من استمرارية التفاعل .

٢/ مع المركز الساخن : يحدث تفاعل ويتصاعد غاز  $\text{SO}_2$  لأن الحامض عامل مؤكسد قوي .



ج/ مع حمض النتريك :

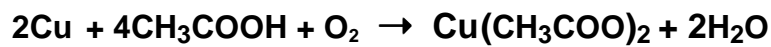
يتفاعل النحاس مع حمض النتريك وتختلف النواتج حسب درجة التركيز

→



٥. تفاعل النحاس مع الأحماض العضوية :

يتفاعل النحاس مع حمض الخليك وتنتج خلات النحاس (ii) السامة .



## الأجوبة النموذجية :

(١) - الفلزات النشطة تتفاعل مع الكربون لذلك يصعب اختزالها بواسطة لذلك تستخدم طريقة التحليل الكهربائي لاستخلاصها .

- الفلزات متوسطة النشاط مثل Fe و Pb يتم استخلاصها بواسطة الكربون .
- الفلزات قليلة النشاط (النبيلة) يتم استخلاصها بطريقة تسخين الأكسيد لأن الرابطة الأيونية في الأكسيد ضعيفة .

(٢) الحديد يعتبر من الفلزات التي تدخل في صناعة كثير من السبائك التي تعتمد عليها الصناعات الخفيفة والثقيلة .

ومن سبائك الحديد الهامة : سبيكة الحديد الصلب الغير قابل للصدأ .



(٤) أ/ الصوديوم أو الكالسيوم .

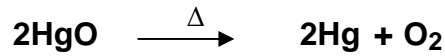
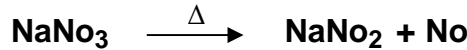
ب/ الماغنسيوم / الحديد .

ج/ النحاس / الفضة .

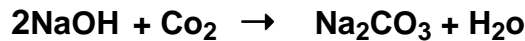
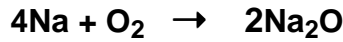
(٥) لأن التفاعل انفجاري .

(٦) نسبة لتكون طبقة من أكسيد الحديد غير مسامية تمنع من استمرارية التفاعل .

(٧)



(٨) خطوات تكون المسحوق (كربونات الصوديوم)



(٩) أ/ يقاوم التآكل (تتكون عليه طبقة واقية من أكسيده) - خفيف الوزن .

ب/ نسبة لتكون طبقة من أكسيد الألمنيوم تمنع من استمرارية تفاعله .