

BE  
THE BEST  
OR DIE  
TRYING

THE  
LEGEND

2026

السكينة  
الكليلة



Mr. KhaledSakr



Khaledsakr8181



khaled-sakr.com



# أساسيات الكيمياء

## مقدمة في الكيمياء

المادة :- **حتى حل كل ما له تحلة وحرم**

➤ حالات المادة : 1- **الحلقة** .

2- **السائلة** .

3- **الغازية**

# أساسيات الكيمياء

المادة تتكون من ← جزيئات تتكون من ← ذرات ✓ ✓

• **الجزئ :-** هو أصغر جزء من المادة / يمكن أن يوجد في حالة انفراد / وتتضح فيه خواص المادة.

وينشأ الجزئ غالباً من اتحاد ذرتين أو أكثر.

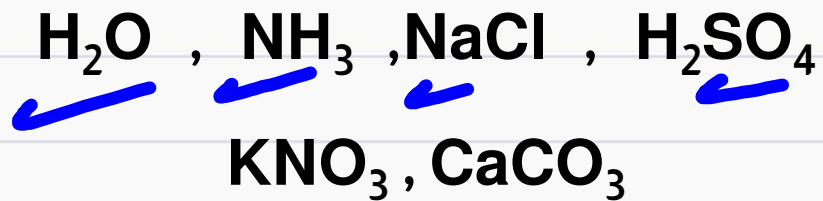
↓  
ارتباط

# أساسيات الكيمياء

## الجزئ "ينقسم إلى"

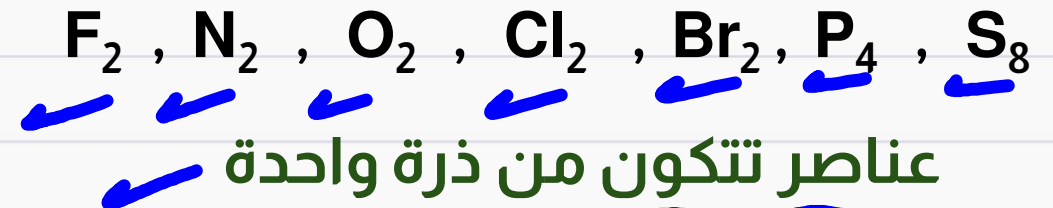
✓ مركب

ينتج من اتحاد ذرات مختلفة



✓ عنصر

✓ ينتج من اتحاد ذرات متشابهة



الغازات الخاملة , Na , K

العناصر الصلبة

0

2H 5 40

# أساسيات الكيمياء

## ملاحظات هامة :

- 1- أي عنصر صلب يتكون من ذرة واحدة. ✓
- 2- الغازات الخاملة ذرتها منفردة (أي تتكون من ذرة واحدة) ✓

He  
Ne  
Ar

Kr  
Xe  
Rn

# أساسيات الكيمياء

## • الذرة

هي أصغر وحدة بناء للمادة لا توجد عالتاً في حالة إفراد /  
وتمتد في التفاعل الكيميائي . ✓

تتركب الذرة من :-



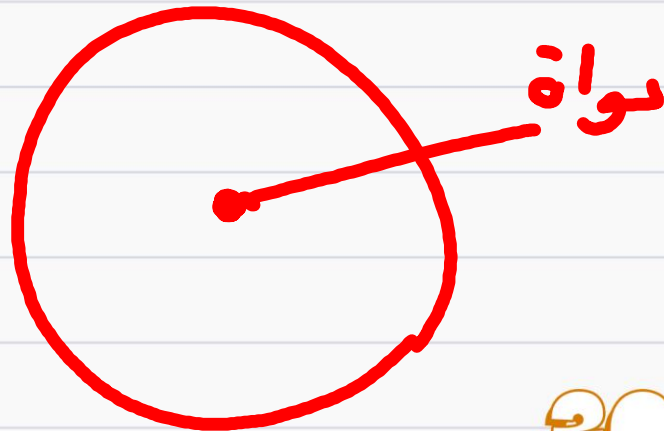
1- نواة موجبة الشحنة.

2- إلكترونات سالبة تدور حول النواة.

علل لما يأتي

1- النواة موجبة الشحنة.

نظراً لإحتوائها على بروتونات موجبة الشحنة +  
وسيونات متعادلة الشحنة ±





# أساسيات الكيمياء

2- الذرة متعادلة كهربياً.

لأنه عدد البروتونات الموجبة = عدد الإلكترونات السالبة  
داخل النواة  
التي تدور حول النواة.



# أساسيات الكيمياء

## • العناصر

كل عنصر له رمز كيميائي مكون من حرف واحد أو حرفين إذا كان مكوناً من حرف واحد يكتب **Capital** وإذا كان مكوناً من حرفين يكتب الأول **Capital** والثاني **Small**.

أولاً أكسيد الكربون  $CO$   $Co$  كوبلت.

أخيراً نيتريد النيتروجين  $NO$   $No$  نوبليوم.

# أساسيات الكيمياء

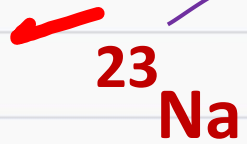
• العدد الذري:

هو عدد البروتونات الموجبة داخل النواة

• العدد الكتلي:

هو مجموع أعداد كل من البروتونات والنيوترونات داخل النواة.

العدد الكتلي

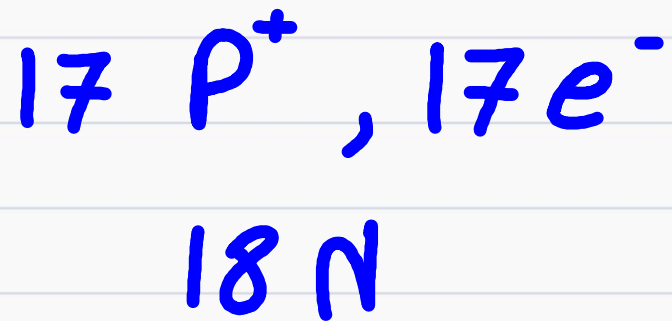
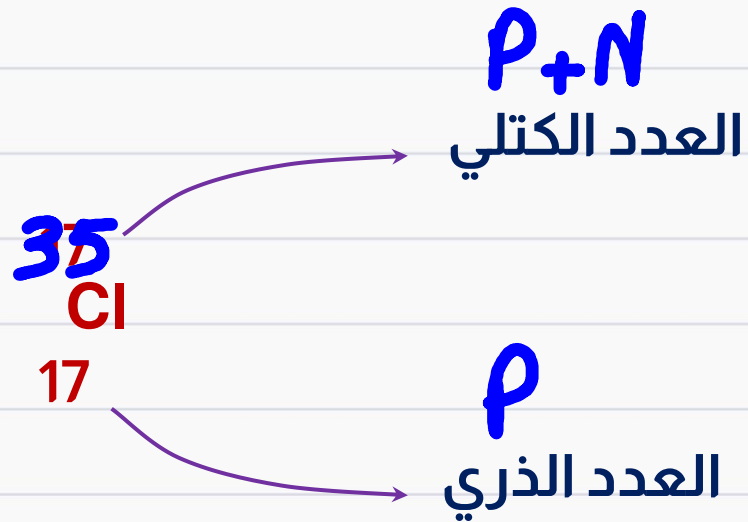


العدد الذري

معرفته مكونات الذرة.  
بروتونات ، إلكترونات  
نيوترونات .

# أساسيات الكيمياء

## مثال



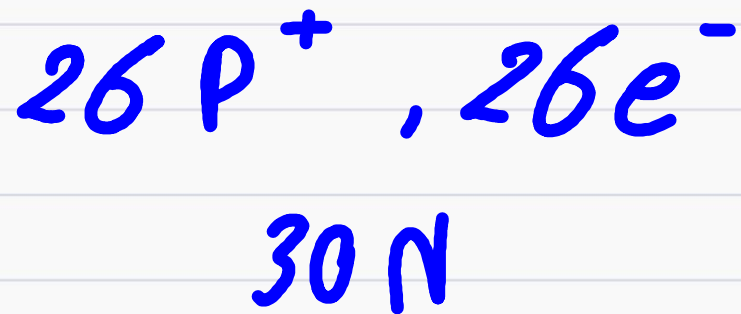
❖ تتكون ذرة الكلور من :

- ✓ (1) 17 بروتون موجب
- ✓ (2) 17 إلكترون سالب
- ✓ (3) 18 نيوترون متعادل



# أساسيات الكيمياء

## مثال



❖ تتكون ذرة الحديد من :

- (1) 26 بروتون موجب
- (2) 26 إلكترون سالب
- (3) 30 نيوترون متعادل

# أساسيات الكيمياء

■ تنقسم العناصر إلى أربعة أقسام رئيسية :- "مريزيليوم"

تم تقسيم العناصر اعتماداً على خواصها وليس على تركيبها الإلكتروني

1- الفلزات

2- اللافلزات

3- أشباه الفلزات

4- الغازات الخاملة

# أساسيات الكيمياء

هى عناصر يفتقر غلافه تحاذوها بأقله  
نصفه السعة

1- الفلزات

➤ خواصها: 1- لها بريق معدني

2- جيدة التوصيل للحرارة والكهرباء.

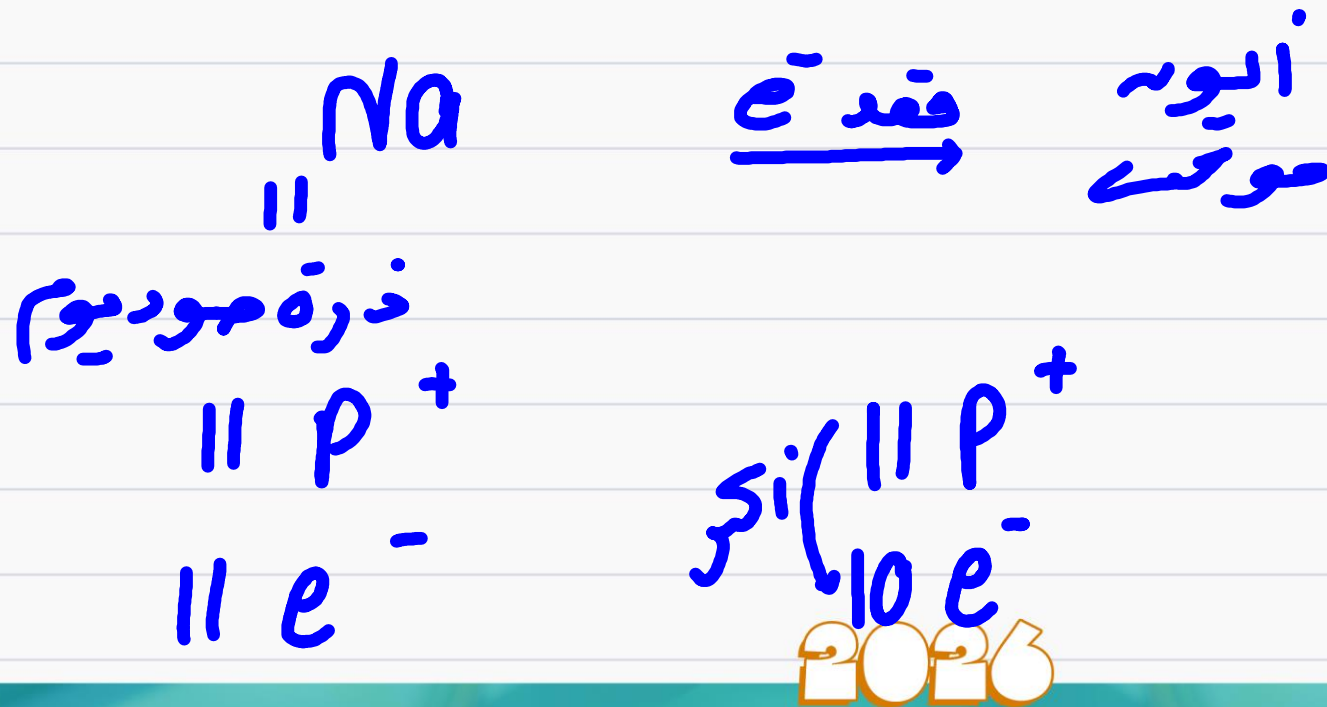
3- قابلة للصدأ والحمض والتي.

كيميائي

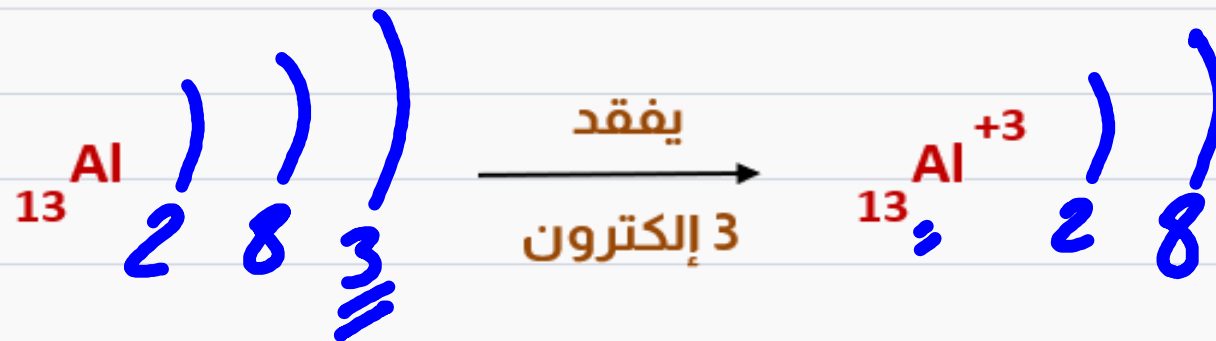
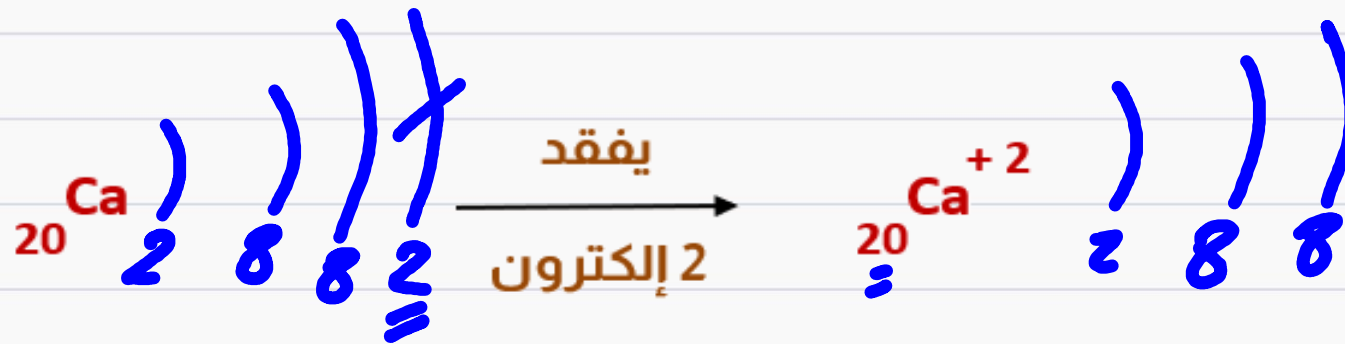


# أساسيات الكيمياء

الفلزات هي عناصر غير مستقرة تدخل في التفاعل الكيميائي لكي تستقر /  
حيث " تميل الفلزات إلى فقد إلكترونات غلاف التكافؤ متحولة إلى أيونات موجبة  
(كاتيونات) "



# أساسيات الكيمياء



# أساسيات الكيمياء

هي عناصر يتلئ غلاف تكافؤها بأكثر  
من نصف السعة .

2-الافلزات

➤ خواصها: 1- ليس لها تربي معدني

2- غير قابلة للصد والصد والتني .

3- رديئة التوحد للحرارة والكهرباء .

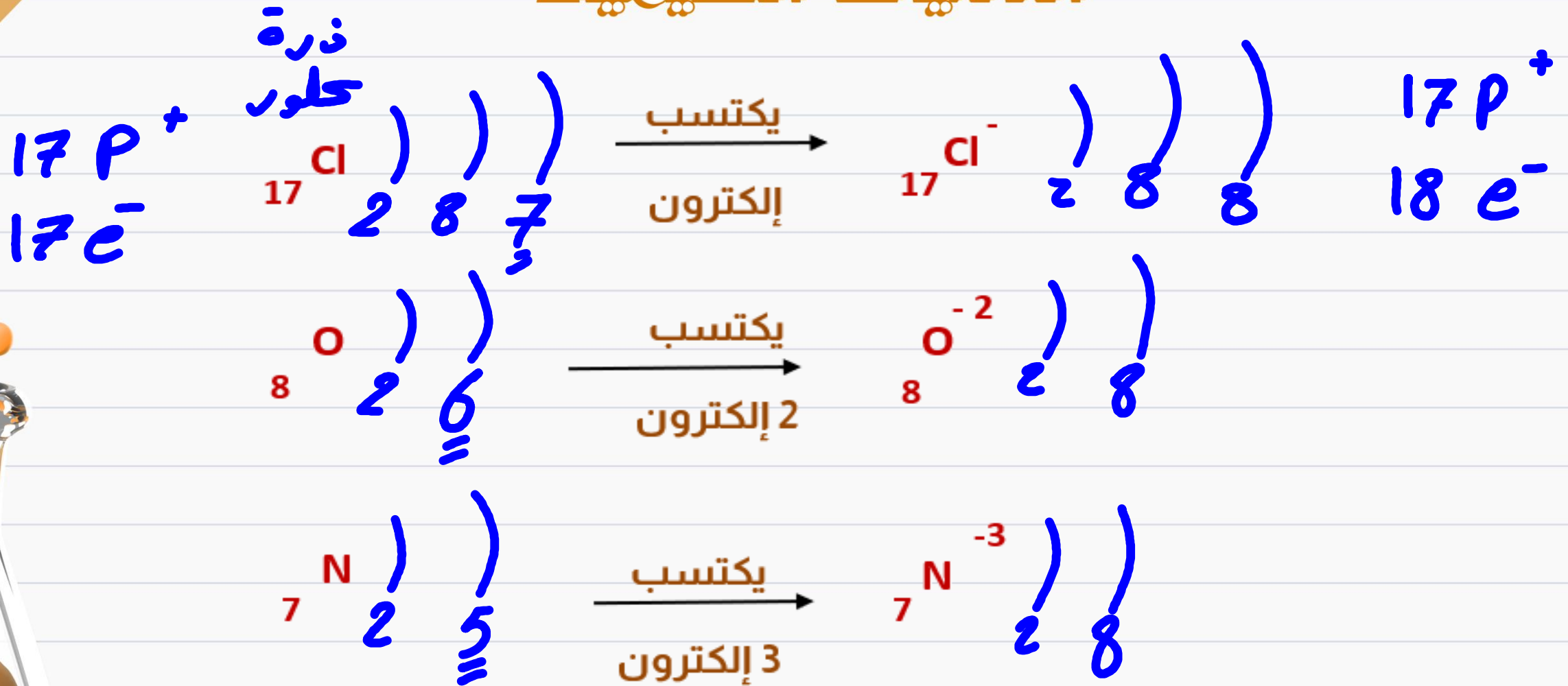
صغري



# أساسيات الكيمياء

اللافلزات هي عناصر غير مستقرة تدخل في التفاعل الكيميائي لكي تستقر /  
حيث " تميل لإكتساب إلكترونات متحولة إلى أيونات سالبة (أنيونات )

# أساسيات الكيمياء



# أساسيات الكيمياء

## 3- الغازات الخاملة (المجموعة الصفرية)





# أساسيات الكيمياء

## 4- أشباه الفلزات

- هي عناصر لها مظهر العنصرية .
- ومعظم خواصه اللافلزية .

\* لا يمكن التعرف عليها من توزيعها الإلكتروني/ ولكن يتم التعرف عليها من خصائصها.

B

بورون

Ge

جرمانيوم

Sb

أنتيمون

Si

سيلكون

As

زرنيخ

Te

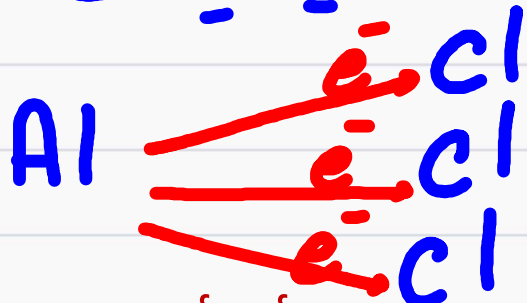
تيلوريوم

# أساسيات الكيمياء

التكافؤ

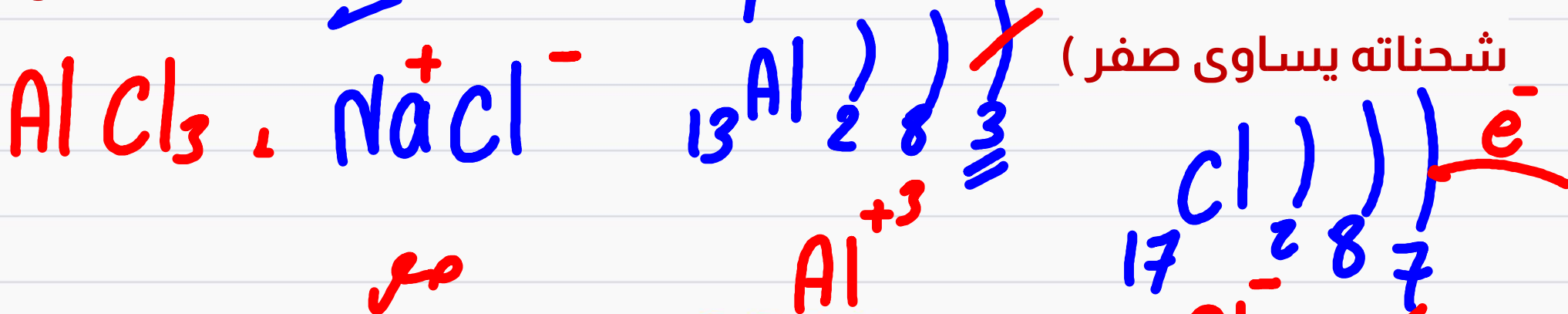
قواعد الإلكترونات المقترنة

أوالمكتسبة أثناء التفاعل الكيميائي .



- التكافؤ صفة مميزة لذرات العناصر.

- أي أن الذرة يكون لها تكافؤ خاص بها / الجزئ ليس له تكافؤ (أي أن مجموع



# أساسيات الكيمياء

المجموعة الذرية

2026

# أساسيات الكيمياء

★ مجموعات ذرية أحادية التكافؤ:-

سليانات	كلوريت
ثيوسليانات	هيبو كلوريت
أمونيوم	هيدروكسيد
ألومنيات	نيترات
بيركلورات	نيتريت
كلورات	



# أساسيات الكيمياء

بيكربونات أو كربونات هيدروجينية

بيكبريتات أو كبريتات هيدروجينية

بيربرومات

برومات

بروميت

هيبوبروميت

# أساسيات الكيمياء

★ مجموعات ذرية ثنائية التكافؤ:-

كربونات	ثيوكبريتات
كبريتات	كرومات
كبريتيت	ثاني كرومات
	بيفوسفات

# أساسيات الكيمياء

★ مجموعات ذرية ثلاثية التكافؤ:-

فوسفات

▪ ملاحظة هامة

مجموعة ذرات مرتبطة لها شحنة ← مجموعة ذرية .

مجموعة ذرات مرتبطه ليس لها شحنة ← مركب .

# أساسيات الكيمياء

## رموز العناصر و تكافؤات بعضها "

حديد	صوديوم	هيدروجين
نحاس	ماغنيسيوم	هيليوم
خارصين	ألومنيوم	ليثيوم
رصاص	سيلكون	بريليوم
فضة	فوسفور	بورون
ذهب	كبريت	كربون
	كلور	نيتروجين
	أرجون	أكسجين
	بوتاسيوم	فلور
	كالسيوم	نيون



# أساسيات الكيمياء

" كتابة الصيغة الكيميائية للمركبات غير العضوية "

\* يتكون أي مركب من شقين أحدهما موجب والآخر سالب.



1- يكتب الشق الموجب يساراً والسالب يميناً

2- تكتب التكافؤات بالتبادل

3- تختصر التكافؤات إن أمكن

# أساسيات الكيمياء

أمثلة

1- أكسيد كالسيوم

2- أكسيد ألومنيوم

# أساسيات الكيمياء

3- كلوريد ماغنسيوم

4- كبريتيد بوتاسيوم

# أساسيات الكيمياء

5- هيدروكسيد صوديوم

6- هيدروكسيد كالسيوم "ماء جير رائق (جير مطفاً)"



# أساسيات الكيمياء

7- كبريتات ألومينيوم

8- بيكربونات ماغنسيوم

# أساسيات الكيمياء

9- فوسفات كالسيوم

10- حمض كبريتيك

# أساسيات الكيمياء

## ▪ ملاحظة هامة

- تنتهى الأحماض التى تحتوى على نسبة أعلى من ذرات الأكسجين بمقطع (يك)
- ، الأحماض التى تحتوى على نسبة أقل من ذرات الأكسجين تنتهى بمقطع (وز)

# أساسيات الكيمياء

## ■ أنواع المركبات الكيميائية :

### أولاً : الأحماض :

- هي مواد عند تأينها فى الماء تعطى أيونات الهيدروجين الموجبة (البروتون) .
- تحمر ورقة عباد الشمس .
- مواد ذات طعم لاذع
- تتفاعل مع القلويات لتعطى أملاح .
- تتفاعل مع المعادن والفلزات النشطة التى تسبق الهيدروجين فى متسلسلة النشاط الكيميائى .
- تتفاعل مع الأكاسيد القاعدية .



# أساسيات الكيمياء

**أمثلة :** حمض الهيدروكلوريك  $\text{HCl}$  , حمض الكبريتيك  $\text{H}_2\text{SO}_4$

- يمكن تصنيف الأحماض حسب عدد القاعدية إلى :

1-أحادية القاعدية :

2-ثنائي القاعدية :

3-ثلاثي القاعدية :

# أساسيات الكيمياء

- يمكن تصنيف الأحماض تبعاً لقوتها (درجة تأينها في الماء) إلى :

## "الأحماض"

ضعيفة  
ضعيفة التأين في الماء

قوية  
تامة التأين في الماء

# أساسيات الكيمياء

تصنف أيضاً الأحماض إلى

أحماض هالوجينية

أحماض أكسجينية .

## الأحماض الأكسجينية :

وتعتمد " قوة الأحماض الأكسجينية " على:-

" عدد ذرات الأكسجين غير المرتبطة بالهيدروجين في جزئ الحمض "

⇔ تمثل الأحماض الأكسجينية بالصيغة الهيدروكسيلية  $\text{MO}_n (\text{OH})_m$

# أساسيات الكيمياء

الأحماض الهالوجينية :

2026



- هي مواد عند تأينها في الماء تعطي أيون الهيدروكسيد السالب
- تذرق ورقة عباد الشمس
- ذات طعم قابض
- تتفاعل مع الأحماض لتعطي أملاح
- تتفاعل مع الأكاسيد الحامضية

- أمثلة : هيدروكسيد الصوديوم  $\text{NaOH}$  , هيدروكسيد الكالسيوم  $\text{Ca(OH)}_2$

# أساسيات الكيمياء

- تصنف القلويات حسب قوتها (درجة تأينها في الماء) إلى :

## " القلويات "

ضعيفة  
ضعيفة التأين في الماء

قوية  
تامة التأين في الماء

# أساسيات الكيمياء

ثالثاً : الأملاح : - ( ناتج تفاعل الأحماض مع القواعد ) .

- مواد تتأين فى الماء معطيه أيونات موجبة ماعدا  $H^+$  وأيونات سالبة ماعدا  $OH^-$
- يختلف تأثيرهم على ورقة عباد الشمس على حسب الحمض والقاعدة المشتق منهما الملح ( قاعدى - حامضى - متعادل )

- أمثلة : كلوريد الصوديوم  $NaCl$  ، نترات الصوديوم  $NaNO_3$

# أساسيات الكيمياء

رابعاً : الأكاسيد :  
(ناتج إتحاد العناصر مع الأكسجين )

- تنقسم الأكاسيد إلى : 1- أكاسيد حامضية :

- أكاسيد لافلزات

- تذوب في الماء مكونه احماض

- تتفاعل مع القلويات مكونه ملح وماء

## 2- أكاسيد قاعدية :

- أكاسيد فلزات :

- منها ما يذوب في الماء مكونه قلويات

ومنها لا يذوب في الماء تعرف بالقواعد

- تتفاعل مع الأحماض مكونه ملح وماء



# أساسيات الكيمياء

3- أكاسيد مترددة :

- أمثلة :

4- أكاسيد متعادلة :

- أمثلة :

# أساسيات الكيمياء

## المعادلة الكيميائية

هي مجموعة من الرموز والصيغ توضح كل من المواد الداخلة في التفاعل والنواتج عنه.

مواد متفاعلة ← مواد ناتجة

# أساسيات الكيمياء

## المواد

مركبات



عناصر

"تكتب بطريقتين"



جزئ عنصر يتكون  
من ذرة واحدة



جزئ عنصر يتكون  
من ذرتين

# أساسيات الكيمياء

2026

# أساسيات الكيمياء

## " خطوات كتابة المعادلة "

1- تكتب المتفاعلات يساراً والنواتج يميناً.

2- تكتب الحالة الفيزيائية للمتفاعلات والنواتج.



## 3- وزن المعادلة

4- كتابة شروط التفاعل من ضغط  $P$  أو حرارة  $\Delta$  أو عامل حفاز Catalyst

# أساسيات الكيمياء

مثال

1- ماغنسيوم + غاز الأكسجين  $\xrightarrow{\Delta}$  أكسيد ماغنسيوم

يفضل عدم وجود كسر في المعادلة لذا نضرب المعادلة  $\times 2$  لتصبح

# أساسيات الكيمياء

مثال

2-ألومينيوم + غاز الأكسجين  $\xrightarrow{\Delta}$  أكسيد ألومينيوم

# أساسيات الكيمياء

## التفاعل الكيميائي

2026

# أساسيات الكيمياء

➤ انواع التفاعلات الكيميائية :

1- تفاعلات الإتحاد المباشر

2- تفاعلات الإحلال

3- تفاعلات الأكسدة والإختزال .

4- تفاعلات الإنحلال الحرارى



# أساسيات الكيمياء

1- تفاعلات الإتحاد المباشر :

امثله

- عنصر + عنصر

- مركب + مركب

- مركب + عنصر

## 2- تفاعلات الإحلال :

تنقسم تفاعلات الإحلال إلى : 1- تفاعلات الإحلال البسيط

2- تفاعلات الإحلال المزدوج

# أساسيات الكيمياء

## 1- تفاعلات الإحلال البسيط :

K	البوتاسيوم
Na	الصوديوم
Ba	الباريوم
Ca	الكالسيوم
Mg	الماغنسيوم
Al	الألومنيوم
Zn	الزئبق
Fe	الحديد
Sn	القصدير
Pb	الرصاص
H <sub>2</sub>	الهيدروجين
Cu	النحاس
Hg	الزئبق
Ag	الفضة
Pt	البلاتين
Au	الذهب

تقل درجة النشاط الكيميائي

وتتم عملية الإحلال تبعاً لموقع العنصر في متسلسلة النشاط الكيميائي .

# أساسيات الكيمياء

❖ أنواع تفاعلات الإحلال البسيط :

1- إحلال فلز محل هيدروجين الماء :

# أساسيات الكيمياء

2- إحتلال فلز محل هيدروجين الحمض :



# أساسيات الكيمياء

3-إحلال فلز محل فلز آخر في محلول أحد أملاحه :

# أساسيات الكيمياء

## 2- الإحلال المزدوج :

# أساسيات الكيمياء

➤ أنواع تفاعلات الإحلال المزدوج :

1- تفاعل حمض مع قلوي يعرف بإسم تفاعل التعادل :

# أساسيات الكيمياء

2- تفاعل حمض مع ملح ويتوقف الناتج على نوع كل من الملح والحمض :

# أساسيات الكيمياء

3-تفاعل محلول ملح مع محلول ملح آخر :



# أساسيات الكيمياء

3- تفاعلات الأكسدة والإختزال :

✓ الأكسدة :-

-

-المادة التي تحدث لها أكسدة تكون عامل مختزل

# أساسيات الكيمياء

✓ الإختزال :-

-

-المادة التى تحدث لها إختزال تكون عامل مؤكسد

# أساسيات الكيمياء

➤ ملاحظات على أعداد التأكسد :

1- عدد تأكسد عناصر 1A , 2A , 3A في مركباتها

3+	2+	1+
Al	Be	Li
Ga	Mg	Na
In	Ca	K

# أساسيات الكيمياء

2- عدد تأكسد الأكسجين في معظم حالاته 2- **عدا حالتي:**

- فوق الأكسيد 1- **مثل**

- سوبر الأكسيد  $\frac{1}{2}$  - **مثل**

ولا يعطى الأكسجين عدد تأكسد +2 إلا عند اتحاده مع الفلور حيث أن الفلور أعلى  
سالبية من الأكسجين.

# أساسيات الكيمياء

3- عدد تأكسد الهيدروجين في مركباته +1 . عدا حالة " هيدريد الفلز " يكون -1.

مثل : 1- هيدريد الصوديوم.  $\text{Na}^+\text{H}^-$

2- هيدريد كالسيوم.  $\text{CaH}_2$

4- عدد تأكسد الكلور 1- إلا إذا إتحد مع الأكسجين يكون عدد تأكسده موجباً

( +1 ، +3 ، +5 ، +7 )



# أساسيات الكيمياء

5- عدد تأكسد الفلور دائماً **-1** لأنه أعلى العناصر سالبية.

6- عدد تأكسد أي مجموعة ذرية = شحنة المجموعة.

7- عدد تأكسد ذره أي عنصر في حالته الذرية = صفر.

8- مجموع شحنات أي مركب يساوي صفر

# أساسيات الكيمياء

✕ احسب عدد تأكسد كل من:-



أ- الكلور

# أساسيات الكيمياء



ب- الكروم

# أساسيات الكيمياء



جـ- الحديد

# أساسيات الكيمياء



د- المنجنيز



# أساسيات الكيمياء



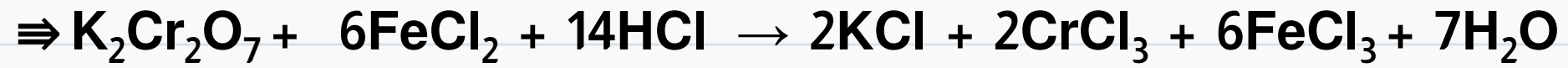
هـ- الفوسفور

# أساسيات الكيمياء

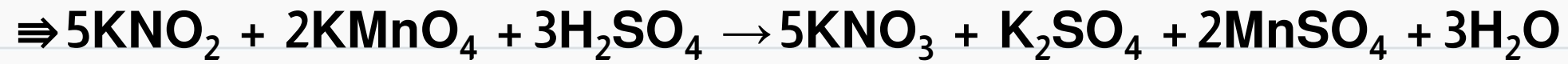
☒ وضع الأكسدة والاختزال في التفاعل الآتي:-



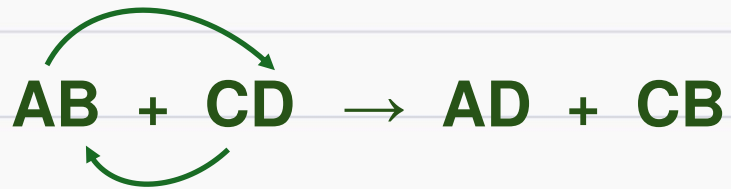
# أساسيات الكيمياء



# أساسيات الكيمياء



- الأكسدة والاختزال عمليتان متلازمتان متعاكستان متكاملتان.
- تفاعلات الإحلال المزدوج لا يحدث بها أكسدة أو اختزال لعدم حدوث انتقال للإلكترونات.



"تبادل الأيونات"

## 4- تفاعلات الإنحلال الحراري :



# أساسيات الكيمياء

➤ انواع تفاعلات الإنحلال الحرارى :

1-إنحلال بعض أكاسيد الفلزات إلى الفلز ويتصاعد غاز الأكسجين :

# أساسيات الكيمياء

2- انحلال بعض هيدروكسيدات الفلزات إلى أكسيد الفلز وبخار الماء :

# أساسيات الكيمياء

3-إنحلال معظم كربونات الفلزات إلى أكسيد الفلز ويتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون :

# أساسيات الكيمياء

4-إنحلال معظم كبريتات الفلزات إلى أكسيد الفلز ويتصاعد غاز ثالث أكسيد الكبريت :

# أساسيات الكيمياء

5-إنحلال بعض نترات الفلزات إلى نيتريت الفلز ويتصاعد غاز الأكسجين :

# أساسيات الكيمياء

## أعداد الكم

يلزم لتحديد طاقة الإلكترون في الذرة معرفة أعداد الكم الأربعة : مستويات رئيسية

1. عدد الكم الرئيسى ( $n$ )

2. عدد الكم الثانوى ( $l$ )

3. عدد الكم المغناطيسى ( $m_l$ )

4. عدد الكم المغزلى ( $m_s$ )

مستويات فرعية

أوربيتالات

إلكترونات



# أساسيات الكيمياء

عدد الكم الرئيسي (n)

يمكن حساب عدد الإلكترونات التي تتشبع بها المستويات الرئيسية الأربعة  
الأولى من العلاقة  $2n^2$

# أساسيات الكيمياء

عدد الكم الثانوي (I)

# أساسيات الكيمياء

عدد الكم المغناطيسي ( $m_l$ )

المستوى الفرعي	s	p	d	f
عدد الأوربيتالات	1	3	5	7
السعة الإلكترونية	2	6	10	14

# أساسيات الكيمياء

عدد الكم المغزلي ( $m_s$ )

# أساسيات الكيمياء

## "قواعد توزيع الإلكترونات"

1- مبدأ البناء التصاعدي

2- قاعدة هوند

# أساسيات الكيمياء

أولاً: مبدأ البناء التصاعدي:-

$1s / 2s , 2p / 3s , 3p / 4s , 3d , 4p / 5s , 4d , 5p / 6s , 4f , 5d , 6p / 7s , 5f , 6d , 7p$



# أساسيات الكيمياء

المستوى الفرعي	s	به	أوربيتال واحد	يتشبع بـ ←
المستوى الفرعي	p	به	3 أوربيتالات	يتشبع بـ ←
المستوى الفرعي	d	به	5 أوربيتالات	يتشبع بـ ←
المستوى الفرعي	f	به	7 أوربيتالات	يتشبع بـ ←

# أساسيات الكيمياء

أمثلة

▪ أكتب التوزيع الإلكتروني لكل من :-

${}^7\text{N}$

${}^{12}\text{Mg}$

${}^{17}\text{Cl}$

# أساسيات الكيمياء



# أساسيات الكيمياء

## ملاحظة هامة

عند توزيع العناصر إذا انتهى توزيع العنصر بالمستوى الفرعي d وكان المستوى d يحتوي على 4 أو 9 إلكترونات يتم سحب الإلكترون من المستوى الفرعي s ويوضع في d حتى يصبح ممتلئ أو نصف ممتلئ وهما حالتا استقرار.

$^{24}\text{Cr}$  :

$^{29}\text{Cu}$  :

# أساسيات الكيمياء

علل لما يأتي

يشذ التوزيع الإلكتروني لكل من : الكروم  $^{24}\text{Cr}$  والنحاس  $^{29}\text{Cu}$

# أساسيات الكيمياء

" عند توزيع الإلكترونات في المستويين السادس والسابع فإنه يتم وضع إلكترونين في المستوى s ثم إلكترون في d ثم يتتابع ملء المستوى الفرعي f "



# أساسيات الكيمياء

- التوزيع لأقرب غاز حامل:-

يوزع العنصر لأقرب غاز حامل يسبقه حيث يمثل كل غاز نهاية مستوى رئيسي

هيليوم

كريبتون

نيون

زينون

أرجون

رادون

# أساسيات الكيمياء

أمثلة

▪ أكتب التوزيع الإلكتروني لكل من :-

$^{13}\text{Al}$

$^{20}\text{Ca}$

$^{28}\text{Ni}$

# أساسيات الكيمياء

53 I

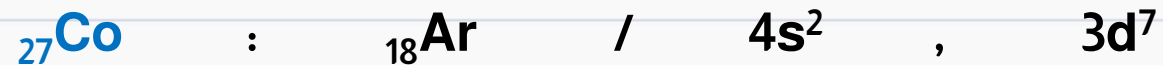
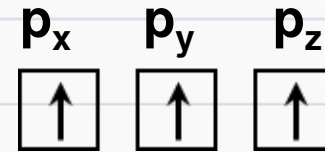
87 Fr

54 Xe

2026

# أساسيات الكيمياء

ثانياً: قاعدة هوند:-



علل لما يأتي

تشغل الإلكترونات في الأوربيتالات فردى أولاً



# أساسيات الكيمياء

## الجدول الدوري

### PERIODIC TABLE CHART



# أساسيات الكيمياء

## الجدول الدوري :

🍉 الأساس العلمي الذي بنى عليه الجدول الدوري :

1-ترتيب العناصر تصاعدياً حسب الزيادة في العدد الذرى .

بحيث يزيد كل عنصر عن الذى يسبقه بمقدار بروتون

2-طريقة ملء المستويات الفرعية بالإلكترونات (مبدأ البناء التصاعدى )

# أساسيات الكيمياء

■ فئات الجدول الدوري :

يتكون الجدول الدوري من 4 فئات :

1- عناصر الفئة s :

2- عناصر الفئة p :

# أساسيات الكيمياء

3- عناصر الفئة d :

4- عناصر الفئة f :

- يتكون الجدول الدوري من 7 دورات أفقية ، 18 عمود رأسى

# أساسيات الكيمياء

يحدد موقع العنصر في الجدول الدوري عن طريق :-

🍉 رقم دوره ← رقم المستوى الرئيسى الموجود بجانب المستوى s أو p

🍉 رقم المجموعة ← بجمع الإلكترونات الموجودة في غلاف التكافؤ s و p متبوعاً بحرف A إذا كان من العناصر الممثلة عدا الصفرية .

أما إذا كان من العناصر الإنتقالية الرئيسية بجمع إلكترونات s و d متبوعاً بحرف B عدا مجموعتي 1B , 2B والمجموعة الثامنة .

- حدد رقم الدورة ورقم المجموعة للعناصر التالية :



# أساسيات الكيمياء

$_{13}\text{Al} - 3$

$_{33}\text{As} - 4$

2026



# أساسيات الكيمياء

$_{21}^{Sc} - 5$

$_{42}^{Mo} - 6$

2026

# أساسيات الكيمياء

2026

# أساسيات الكيمياء

2026

# أساسيات الكيمياء

2026