فخامة الكيمياء

الصف 3 متوسط

المنهج كامل

الاستاذ زكريا سعد الخفاجي

07879666863

الدليل الجوهري لملازم الكيمياء في العراق

مميزات الملزمة (فخامة الكيمياء)

ليش انت كطالب مقبل على الوزاري ضروري واجباري تقتني ملزمة فخامة الكيمياء ؟

- **الملزمة الوحيدة عراقيا بترتيب الكتاب وبدون اي اختصار او حذف للمادة , يعني ماكو سؤال بالوزاري يجي من خارج ملزمتك!!!**
- **بيها افكار وزارية ما موجودة بأي ملزمة ثانية تخليك تتفوق على كل زملائك وتروح للوزاي وانت قاري المنهج بكل فخامة وثقة**
- **راح تلكه الملاحظات الاحترافية الخاصة بالاستاذ زكريا سعد الخفاجي هاي الملاحظات راح تبقى بذاكرتك وتخليك تحب الكيمياء رغم صعوبة وتعقيد هاي المادة**
- **ما راح تحتاج ملزمة وزاريات لان تم وضع جميع الوزاريات من سنة تغيير المنهج الى سنة 2025 الدور الاول**

واخيرا وبعد كل هذا , ملزمتك هي الدليل الجوهري لملازم الكيمياء في العراق

يحق للطالب استنساخها من المكاتب .....

فخامة الكيمياء، 2026، زكريا سعد الخفاجي

الدليل الجوهري لملازم الكيمياء في العراق

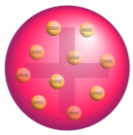
الفصل الاول/ البناء الذري

- **مقدمة:** ان جميع المواد في الكون تتكون من جسيمات صغيرة تشكل الوحدات الأساسية لبناء المواد سميت **بالذرات** والتي تعني غير قابلة للانقسام

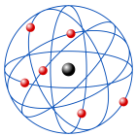
تطور مفهوم البناء الذري

2016 1 / 2018 د 2 / 2019 د 2 / 2021 د 2

1- **نموذج دالتون:** تصور دالتون الذرة على هيئة **كرة دقيقة صلبة غير قابلة للانقسام** ولكل عنصر نوع معين من الذرات الخاصة به وان هذه الذرات ترتبط بطرق بسيطة لتكوين الذرات المركبة.



2- **نموذج ثومسون:** بعد اكتشاف ثومسن الالكترونات (وهي جسيمات صغيرة تحمل شحنة سالبة) بين أن الذرة **كرة موجبة الشحنة تلتصق عليها الالكترونات السالبة الشحنة** لذا فهي متعادلة الشحنة.



3- **نموذج رذرفورد:** بعد اكتشاف رذرفورد البروتون (وهو جسيم موجب الشحنة كتلته اكبر بكثير من كتلة الالكترون) قدم رذرفورد تصوره بأن **البروتونات** متمركزة في وسط الذرة وانها تحتوي معظم كتلة الذرة وان **الالكترونات** تدور حولها لذا فأن **اغلب حجم الذرة فراغ** وان عدد الالكترونات السالبة التي تدور حول النواة تعادل الشحنات الموجبة للبروتونات أي ان الذرة متعادلة

س لماذا فشل نموذج رذرفورد في تصور البناء الذري؟

2017 د 2 / 2021 ت

ج/ 1- **لو فرضنا ان الالكترونات السالبة ساكنة** فأنها سوف تنجذب الى النواة المخالفة لها بالشحنة و بذلك تنهار الذرة لذا يجب ان تكون في حالة حركة .

2- **لو فرضنا ان الالكترونات السالبة متحركة** ينتج عن ذلك فقدان طاقة الالكترون المتحرك فتبطأ حركته مما يجعله يلف لولبيا وبالتالي يكون غير قادر على مقاومة جذب النواة ويسقط في النواة وتنهار الذرة

س علل/ سمي نموذج رذرفورد لتركيب الذرة بالنموذج الكوكبي؟

2019 ت / 2021 د 3 / 2024 د 2

ج/ لان رذرفورد تصور ان الالكترونات السالبة **تدور بسرعة كبيرة وفي مدارات مختلفة حول النواة** التي تحتوي البروتونات الموجبة الشحنة كما تدور الكواكب حول الشمس.

س علل/ تعتبر الذرة حسب تصور العالمان ثومسون ورذرفورد متعادلة الشحنة (عديمة الشحنة)؟

2015 د 3

ج/ لان ثومسون تصور ان الذرة **كرة موجبة الشحنة تلتصق عليها الالكترونات السالبة الشحنة** والتي تعادل الشحنة الموجبة للبروتونات الموجودة في النواة.

مدخل الى البناء الالكتروني الحديث

1 نموذج بور

ج/ اقترح العالم بور ان الالكترونات تدور حول النواة في مستويات تكون لها **قيم طاقة محددة وانصاف اقطار محددة** ولكل مستوى طاقة رقم يميزه ويصف طاقته يسمى **(عدد الكم الرئيسي)** وتزداد طاقة المستوى بزيادة البعد عن النواة، ويمكن للإلكترون الانتقال بين مستويات الطاقة عند اكتسابه او فقدانه للطاقة

اسباب الفشل: فسر نموذج بور تركيب ذرة **الهيدروجين** وهي ابسط نضام ذري لأنها تحتوي على بروتون واحد والكترون واحد فقط لكن النموذج فشل في تفسير بعض الظواهر الطبيعية للعناصر الاخرى التي تحتوي على عدد اكبر من الالكترونات

ملاحظات

- الالكترون في مستوى الطاقة الاول يكون عدد الكم الرئيسي له **مساو للواحد** والالكترون في مستوى الطاقة الثاني يكون عدد الكم الرئيسي له **مساو لاثنين** وهكذا.
- يكون مستوى الطاقة الرئيسي الاول ذو طاقة اقل من تلك التي يمتلكها مستوى الطاقة الثاني وهكذا (أي تزداد طاقة المستوى بزيادة البعد عن النواة).
- مستوى الطاقة الرئيسي الذي يملك اعلى طاقة هو مستوى **الطاقة الرئيسي الرابع**.

2 النظرية الذرية الحديثة

وتعرف أيضا **بنظرية الكم** هي نظرية تنص على احتمال وجود الالكترون في حيز محدد في الفضاء المحيط بالنواة وليس في مدارات محدد الابعاد كما اوضح بور، أطلق عليه اسم **الاوربيتال** (سميت الاغلفة الالكترونية سابقاً) ولهذه الاوربيتالات الذرية احجاما واشكال مختلفة وهو ما يمكن وصفه بالسحابة الالكترونية المحيطة بالنواة

تمرين (1-2)

ما مفهوم السحابة الالكترونية (الاوربيتال)؟

ج/ حيز من الفراغ المحيط بالنواة ويحتمل وجود الالكترون فيه واطلق عليه اسم **الاوربيتال** ويحتمل وجود فيه الكترون او الكترونين

س ما اهم فروض النظرية الذرية الحديثة (نظرية الكم)؟

2018 د 1 / 2021 د 1

1- تتكون الذرة من نواة تحيط بها الكترونات ذوات مستويات مختلفة من الطاقة.
2- تدور الالكترونات حول النواة على مسافات بعيدة عنها (نسبة لحجم الذرة) في مستويات الطاقة ويعبر عن هذه المستويات بأعداد تدعى **اعداد الكم الرئيسية** وهي عبارة عن اعداد صحيحة موجبة يرمز لها بالحرف n.
3- توجد النواة في مركز الذرة وتتضمن البروتونات والنيوترونات

مستويات الطاقة

ان الإلكترونات التي تدور بشكل مستمر حول النواة في مدارات مختلفة تمتلك طاقات مختلفة وتدور على ابعاد مختلفة منها وكلما كانت الطاقة التي يمتلكها الالكترون اكبر كلما اصبح مدار دورانه حول النواة ابعد، وللتعبير عن مستويات الطاقة المختلفة استخدم العلماء اعدادا تعرف **باعداد الكم لثانوية** تصف بشكل عام جميع خواص الاوربيتال وخواص الالكترونات

1 مستويات الطاقة الرئيسية

هو عدد الكم الرئيسي ويرمز له بالحرف (n) ويأخذ الاعداد الصحيحة: (1،2،3،4،5،6،7)
ويدل كل منها على مستوى طاقة معين يزداد بزيادة هذا العدد ولا يأخذ (n) قيمة الصفر ابدا.

مخطط يوضح رقم ورمز المستوى الرئيسي واعداد الكم المقابلة لها.

رمز المستوى	K	L	M	N	O	P	Q
قيمة n	1	2	3	4	5	6	7

ازدياد الطاقة ←

ملاحظات

- كلما كانت قيمة n كبيرة كان متوسط المسافة التي يبعد بها الالكترون عن النواة اكبر وبالتالي زادت طاقته
- أي ان اقرب هذه المستويات من النواة وهو مستوى الطاقة الرئيسي الاول (n=1) اقلها طاقة
- وان (n=7) ابعدها عن النواة اكثرها طاقة واقلها ارتباطا بالنواة مما يسهل فقدان الكتروناته.

مخطط يوضح زيادة طاقة المستوى كلما زادت قيم n

2 مستويات الطاقة الثانوية

تحتوي مستويات الطاقة الرئيسية (K,L,M,N------) على مستويات طاقة ثانوية يرمز لها بالحروف (S , P , d , F) والتي تختلف من ناحية الشكل وعدد الالكترونات التي تحتويها.

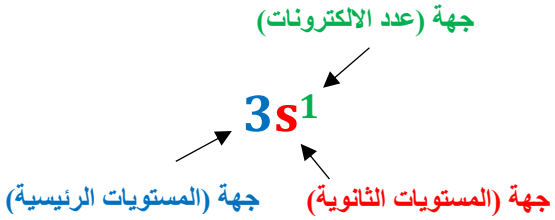
اشكال المستويات الثانوية

1- المستوى الثانوي (S) له اوربيتال واحد وشكله **كروي**.
2- المستوى الثانوي (P) له ثلاثة اوربيتالات وكل اوربيتال مكون من **فصين متكافئين موزعة في الفراغ بثلاثة اتجاهات متعامدة** ويرمز لها (P_x , P_y , P_z)
3- المستويين الثانويين (d , f) فلهما **اشكال فراغية اكثر تعقيدا**.

تحتوي مستويات الطاقة الرئيسية على مستويات طاقة ثانوية كما مبين في الاتي:

1- يحتوي المستوى الرئيسي الاول k (n=1) على **مستوا ثانويا واحدا** فقط من نوع S.
2- يحتوي المستوى الرئيسي الثاني L (n=2) على **مستويين ثانويين** من نوع S , P.
3- يحتوي المستوى الرئيسي الثالث M(n=3) على **ثلاث مستويات ثانوية** من نوع S , P, d.
4- يحتوي المستوى الرئيسي الرابع N(n=4) على **اربع مستويات ثانوية** من نوع S , P , d , F.
5- لتحديد المستوى الثانوي من أي مستوى من المستويات الرئيسية بطريقة رمزية.**(تكتب قيمة n من المستوى الرئيسي ثم الحرف المخصص للمستوى الثانوي)**.

طالبنا المبدع، لاازم تفرق بين مستويات الطاقة الرئيسية ومستويات الطاقة الثانوية وهذا المخطط راح يساعدك



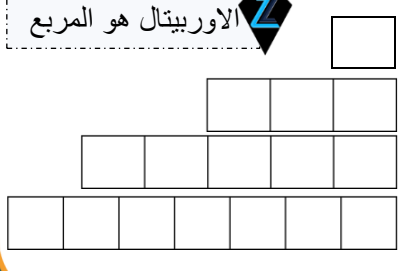
تمرين (1-1)

اختر الجواب الصحيح مستوى الطاقة الرئيسي الذي طاقته اعلى هو: 2019 خ

أ- مستوى الطاقة الرئيسي الاول.
ب- مستوى الطاقة الرئيسي الثاني.
د- مستوى الطاقة الرئيسي الثالث.
ج- مستوى الطاقة الرئيسي الرابع.

عدد الاوربيتالات والالكترونات في المستويات الثانوية

الاوربيتال هو المربع



1- **في المستوى الثانوي S** يوجد **اوربيتال واحد** يتشبع كحد اقصى بـ (2الكترون)
2- **في المستوى الثانوي P** يوجد **ثلاثة اوربيتالات** يتشبع كحد اقصى بـ (6 الكترون)
3- **في المستوى الثانوي d** يوجد **خمس اوربيتالات** يتشبع كحد اقصى بـ (10الكترون)
4- **في المستوى الثانوي F** يوجد **سبعة اوربيتالات** يتشبع كحد اقصى بـ (14الكترون)

- يتسع الاوربيتال الواحد لإلكترونين فقط كحد اقصى ولكن قد يحتوي الاوربيتال في بعض الاحيان الكترون واحد او يكون فارغا.

عدد الاوربيتالات في مستوى الطاقة الرئيسي		عدد الالكترونات في مستوى الطاقة الرئيسي
الاول = 1 اوربيتال		الاول = $2e^-$
الثاني = 4 اوربيتال		الثاني = $8e^-$
الثالث = 9 اوربيتال		الثالث = $18e^-$
الرابع = 16 أوربيتال		الرابع = $32e^-$

تمرين (1-3)

أ- ما عدد الاوربيتالات في كل من مستوى الطاقة الرئيسي الأول والثالث؟
ب- ما عدد الالكترونات في كل من مستوى الطاقة الرئيسي الثاني والثالث؟

ج/ **أ-** عدد الاوربيتالات في المستوى الرئيسي الاول n=1 هو **واحد** وعدد الاوربيتالات في المستوى الرئيسي الثالث n=3 هو **تسعة**

ب- عدد الالكترونات التي يستوعبها المستوى الرئيسي الثاني هو **ثمانية** وعدد الالكترونات التي يستوعبها المستوى الرئيسي الثالث هو **ثمانية عشر**

س عدم حصول التنافر الالكتروني لالكتروني الاوربيتال الواحد على الرغم من حملها نفس الشحنة السالبة؟

ج/ لان كل الكترون يبرم حول محوره في نفس الوقت الذي يدور فيه حول النواة فعند ازدواج الكترونين في اوربيتال واحد فان احدهما سوف يبرم حول محوره **باتجاه دوران عقارب الساعة** ↿ اما الاخر فيبرم **عكس دوران عقرب الساعة** ⇂ أي ان احدهما سوف يبرم عكس الاخر مما يلغى تنافرهما.

2017 د 1 / 2018 د 2

الترتيب الالكتروني

هو ترتيب الالكترونات حول النواة في الذرة حيث تتصف ذرات كل عنصر بترتيب الكتروني خاص تنتظم فيه هذه الالكترونات في الذرة بحيث تكون الطاقة الكلية اقل ما يمكن.

تراعى المبادئ والقواعد التالية عند ترتيب الالكترونات على المستويات:

1- مبدأ اوفباو: ينص على ان مستويات الطاقة الثانوية تملأ بالإلكترونات حسب تسلسل طاقاتها من الاوطأ طاقة الى الاعلى طاقة.

2017 د 1 / 2021 د 1

كيفية كتابة الترتيب الالكتروني للذرة :

احفظهم بهاي الطريقة

يكون تسلسل مستويات الطاقة بالشكل الاتي:

1S 2S 2P 3S 3P 4S 3d 4P 5S 4d 5P 6S 4f 5d 6P 7S

اس اس بس بس دبس دبس في دبس

- نلاحظ من تسلسل مستويات الطاقة أنه كلما زاد رقم الغلاف الرئيسي n (مستوى الطاقة الرئيسي) **ازدادت** طاقة الالكترونات الموجودة فيه **وقلت** المسافة بين غلاف رئيسي واخر لذلك يحصل تداخل بين الاغلفة الثانوية التي تعود لأغلفة رئيسية مختلفة (كما في تداخل 4S و 3d).

- ان الرقم المكتوب الى يسار رمز مستوى الطاقة الثانوي (S, p, d, f) يمثل **قيمة عدد الكم الرئيسي (n)** بينما يمثل العدد في اعلى يمين الرمز عدد الالكترونات الموجودة في هذا المستوى الثانوي.

2- قاعدة هوند: تنص على انه لا يحدث ازدواج بين الكترونين في مستوى الطاقة الثانوي الا بعد ان تشغل اوربيتالاته فرادا اولا.

2015 د 2 / 2018 د 2 / 2021 د 1

- تستخدم قاعدة هوند في الذرات التي ينتهي ترتيبها الالكتروني بمستويات الطاقة الثانوية (p و d و f) حيث لا نضع الكترونين في اوربيتال واحد الا بعد ان نضع الكرتون واحد في كل اوربيتال

مثال(1-2) اكتب الترتيب الالكتروني للعناصر الاتية : $_{1}H$, $_{2}He$, $_{3}Li$, $_{4}Be$ ؟

العنصر	التوزيع الالكتروني
$_{1}H$	$1S^1$
$_{2}He$	$1S^2$
$_{3}Li$	$1S^2\ 2S^1$
$_{4}Be$	$1S^2\ 2S^2$

مثال(1-3) اكتب الترتيب الالكتروني وبين ترتيب الالكترونات في المستوى الرئيسي الاعلى طاقة لكل عنصر من العناصر الاتية : $_{5}B$, $_{8}O$, $_{10}Ne$, $_{12}Mg$, $_{13}Al$, $_{15}P$ ؟

الحل

العنصر	الترتيب الالكتروني	مستوى الطاقة الرئيسية الاخير (الاعلى طاقة)
$_{5}B$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^1$	$2S^2\ 2P^1$
$_{8}O$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^4$	$2S^2\ 2P^4$
$_{10}Ne$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6$	$2S^2\ 2P^6$
$_{12}Mg$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2$	$3S^2$
$_{13}Al$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2 3P^1$	$3S^2 3P^1$
$_{15}P$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2 3P^3$	$3S^2 3P^3$

س علل/ تتوزع الالكترونات بشكل منفرد على الاوربيتالات؟

ج/ وذلك تنجب للتنافر الكهربائي بين شحناتها.

تمرين(1-4) بين كيفية ترتيب الالكترونات في اوربيتالات المستويات الثانوية التالية التي تحتوي على عدد من الالكترونات P^2 , d^6, P^5, d^3 ؟

الحل

P^2 | 1 | 1 | |

d^6 | 1↓ | 1 | 1 | 1 | 1 |

P^5 | 1↓ | 1↓ | 1 |

الحل

d^3 | 1 | 1 | 1 | | |

توضيح: بالسؤالين اعطى المستويات الثانوية مباشرة فما يحتاج نستخدم طريقة (اس اس) فقط نوزع الالكترونات على الاوربيتالات مثل ما طالب بالسؤال

مثال(1-1) اكتب الترتيب الالكتروني في اوربيتالات كل من المستويات الثانوية الاتية : P^5 , f^{11}, d^7, P^4, f^6, d^4 , P^3

الحل

P^3 | 1 | 1 | 1 |

d^4 | 1 | 1 | 1 | 1 | |

F^6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |

P^4 | 1↓ | 1 | 1 |

d^7 | 1↓ | 1↓ | 1 | 1 | 1 |

F^{11} | 1↓ | 1↓ | 1↓ | 1↓ | 1 | 1 | 1 |

P^5 | 1↓ | 1↓ | 1 |

تمرين(1-5) اكتب الترتيب الالكتروني ثم بين توزيع الالكترونات على الاوربيتالات في العناصر الاتية :
$_{14}Si$, $_{18}Ar$ $_{9}F$

الحل

$_{9}F$: $1S^2$ $2S^2$ $2P^5$

1↓	1↓	1↓	1↓	1

$_{14}Si$: $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^2$

1↓	1↓	1↓	1↓	1↓	1↓	1	1	

$_{18}Ar$: $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^6$

1↓	1↓	1↓	1↓	1↓	1↓	1↓	1↓	1↓

تدرج مستويات الطاقة الرئيسية

نفس طريقة الحل السابقة ولكن باضافة سهم الطاقة ويكون الترتيب الترتيب من الأقل الى الاعلى، مع الانتباه اذا طلب المستويات الرئيسية نجمع الاصدقاء سوه

تمرين(1-6) اكتب الترتيب الالكتروني لذرات العناصر الاتية ثم بين ترتيب مستويات الطاقة الرئيسية حسب تدرجها من الاقل الى الاعلى $_{3}Li$, $_{15}P$ ؟

الحل

$_{15}P$: $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^3$

أزدياد الطاقة

3s: 1↓ | 3p: 1 | 1 | 1
2s: 1↓ | 2p: 1↓ | 1↓ | 1↓
1s: 1↓

$_{3}Li$: $1S^2\ 2S^1$

أزدياد الطاقة

n=2 2s: 1
n=1 1s: 1↓

مثال(1-4) اكتب الترتيب الالكتروني لذرة عنصر الصوديوم $_{11}Na$ مبينا التدرج في الطاقة حسب مستويات الطاقة الرئيسية ؟

الحل

$_{11}Na$: $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^1$

أزدياد الطاقة

3s: 1
2s: 1↓ | 2p: 1↓ | 1↓ | 1↓
1s: 1↓

هذول اصدقاء لان ثنينهم بنفس المستوى الرئيسي والي هو 2

مثال(1-5) اكتب الترتيب الالكتروني لذرة الكلور $_{17}Cl$ ثم بين ترتيب مستويات الطاقة الثانوية حسب تدرجها فى الطاقة من الاقل الى الاعلى ؟

الحل

$_{17}Cl$: $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^5$

أزدياد الطاقة

3p: 1↓ | 1↓ | 1
3s: 1↓
2p: 1↓ | 1↓ | 1↓
2s: 1↓
1s: 1↓

ما دام طلب المستويات الثانوية بالسؤال ف غصب عنا نوزع كل واحد وحده

تمرين(1-7) اكتب الترتيب الالكتروني لذرات العناصر الاتية ثم بين ترتيب مستويات الطاقة الثانوية حسب تدرجها من الاقل الى الاعلى $_{8}O$, $_{13}Al$ ؟

الحل

$_{13}Al$: $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^1$

أزدياد الطاقة

3p: ↑ | | |
3s: ↑↓
2p: ↑↓ | ↑↓ | ↑↓
2s: ↑↓
1s: ↑↓

$_{8}O$: $1S^2\ 2S^2\ 2P^4$

أزدياد الطاقة

2p: ↑↓ | ↑ | ↑
2s: ↑↓
1s: ↑↓

مثال(1-6) اذكر عدد الالكترونات في كل مستوى رئيسي من الطاقة حول نواة العنصر
$_{10}Ne$ | $_{5}B$ | $_{12}Mg$

الحل

$_{10}Ne$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$
المستوى الرئيسي الاول $n = 1$ يحتوي 2 ألكترون
المستوى الرئيسي الثاني $n = 2$ يحتوي 8 ألكترون

$_{5}B$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^1$
المستوى الرئيسي الاول $n = 1$ يحتوي 2 ألكترون
المستوى الرئيسي الثاني $n = 2$ يحتوي 3 ألكترون

$_{12}Mg$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$
المستوى الرئيسي الاول $n = 1$ يحتوي 2 ألكترون
المستوى الرئيسي الثاني $n = 2$ يحتوي 8 ألكترون
المستوى الرئيسي الثالث $n = 3$ يحتوي 2 ألكترون

نجمع الكترونات كل مستوى رئيسي ونخليهم بالحل

2024 ت

تمرين(1-8) اذكر عدد الالكترونات في كل مستوى طاقة رئيسي حول نوى العناصر : $_{7}N$, $_{2}He$ ؟

الحل

$_{2}He$: $1S^2$
المستوى الرئيسي الاول $n = 1$ يحتوي 2 ألكترون

$_{7}N$: $1S^2\ 2S^2\ 2P^3$
المستوى الرئيسي الاول $n = 1$ يحتوي 2 ألكترون
المستوى الرئيسي الثاني $n = 2$ يحتوي 5 ألكترون

ترتيب لويس (رمز لويس)

2021 د 2 / 2023 د 2

رمز لويس: طريقة صورية تمثل رمز العنصر الكيميائي محاطا بنقاط كل نقطة تمثل الكترونا واحدا وتمثل كل نقطتين زوجا الكترونيا ويتم توزيعهما بحيث لا يزيد عددها عن نقطتين في كل من الجهات الأربع للرمز ويعتمد عدد النقاط على الالكترونات الموجودة في الغلاف الخارجي لذرة العنصر.

خطوات احترافية تساعدك بحل رمز لويس:
1. نكتب الترتيب الالكتروني للعنصر كي نحدد **الغلاف الخارجي**.
2. بعد تحديد **الغلاف الخارجي** نجمع عدد الالكترونات الموجودة فيها ونمثلها بنقاط حول رمز العنصر

: العنصر :

ملاحظة الغلاف الخارجي (مستوى الطاقة الخارجي) يمثل **نهاية** الترتيب الالكتروني الذي يدعى بغلاف التكافؤ مثلا اذا انتهى الترتيب كالآتي: $1s^2\ 2s^2\ 2p^1$

مثال(1-7) اكتب رمز لويس للعناصر الاتية $_{1}H$, $_{5}B$, $_{10}Ne$, $_{12}Mg$ $_{14}SI$؟

رمز لويس	عدد الالكترونات في مستوى الطاقة الخارجي	الترتيب الالكتروني	العنصر
H•	1	$1S^1$	$_{1}H$
•B•	3	$1S^2\ 2S^2\ 2P^1$	$_{5}B$
:Ne:	8	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6$	$_{10}Ne$
•Mg•	2	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2$	$_{12}Mg$
•Si•	4	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^2$	$_{14}Si$

تمرين(1-9) اكتب رمز لويس للعناصر الاتية : $_{13}Al$, $_{20}Ca$ ؟

رمز لويس	عدد الالكترونات في مستوى الطاقة الخارجي	الترتيب الالكتروني	العنصر
•Ca•	2	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6\ 4S^2$	$_{20}Ca$
•Al•	3	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^1$	$_{13}Al$

2022 د 1 / 2024 د 2

مثال(1-8) ذرة عنصر مرتبة فيها الالكترونات كالاتي : $1S^2\ 2S^2 2P^4$ ؟

1- ما عدد الالكترونات في هذه الذرة 2- ما العدد الذري للعنصر 3- ما عدد مستويات الطاقة الثانوية المملوءة بالالكترونات 4- ما عدد الالكترونات غير المزدوجة ؟ 5- اكتب رمز لويس لهذه هذه الذرة؟

1- عدد الالكترونات في هذه الذرة 8.

2- العدد الذري للعنصر = 8 لان العدد الذري = عدد الالكترونات

دائمًا العدد الذري يساوي مجموع عدد الالكترونات

3-

$1s^2$	$2s^2$	$2P^4$		
↿⇂	↿⇂	↿⇂	1	1

المستوى الثانوي 1S والمستوى الثانوي 2S مملؤة بالإلكترونات

أما المستوى الثانوي 2P غير مملوء لذلك يكون عدد المستويات الثانوية المملؤة بالإلكترونات **اثنان فقط**.

4- نلاحظ ان عدد الالكترونات غير المزدوجة اثنان فقط

↿⇂	1	1

5- رمز لويس للعنصر

•• • العنصر •

الالكترونات المزدوجة: تحتوي على الكترونين في الاوربيتال الواحد.

الالكترونات غير المزدوجة: تحتوي على الكترون واحد في الاوربيتال الواحد.

تمرين(1-10) عنصر عدده الذري 6:

1- اكتب الترتيب الالكتروني له ؟ 2- ما عدد مستويات الطاقة الثانوية المملؤة بالإلكترونات

3- ما عدد الالكترونات غير المزدوجة فيه 4- اكتب رمز لويس لهذه الذرة؟

1- $1S^2\ 2S^2\ 2P^2$.

2-

$1s^2$	$2s^2$	$2P^2$		
↿⇂	↿⇂	1	1	

المستوى الثانوي 1S والمستوى الثانوي 2S مملؤة بالإلكترونات

أما المستوى الثانوي 2P غير مملوء لذلك يكون عدد المستويات الثانوية المملؤة بالإلكترونات اثنان فقط .

3- نلاحظ ان عدد الالكترونات غير المزدوجة اثنان فقط

1	1	

4- رمز لويس للعنصر

ملزمتك الاشهر في العراق والاقرب للكتاب

الجدول الدوري

الجدول الدوري: هو جدول رتبت فيه العناصر لزيادة ترتيبها الالكتروني (زيادة العدد الذري) بشكل افقي لتسهيل توقع وفهم خواص العناصر ويتكون من دورات وزمر ومن فوائده توقع وفهم خواص العناصر ومن معرفة الخواص الفيزيائية والكيميائية ويعتبر اهم اداة لدارسي علم الكيمياء.

تصنيف العناصر في الجدول الدوري تبعاً لترتيبها الالكتروني

تقوم الالكترونات بالدور الاكثر اهمية في تحديد الخواص الفيزيائية والكيميائية للعنصر وخصوصاً الالكترونات الموجودة في مستويات الطاقة الخارجية التي نعرفها بالكترونات التكافؤ.

الكترونات التكافؤ: وهي الالكترونات الموجودة في مستويات الطاقة الخارجية التي لها اهمية كبيرة في تحديد الخواص الفيزيائية والكيميائية للعنصر.

س/ علل/ من فوائد الجدول الدوري توقع وفهم خواص العناصر ؟

ج/ لأنه اذا علمت الخواص الفيزيائية والكيميائية لعنصر في زمرة او دورة يمكنك التوقع الى حد كبير وصحيح خواص العناصر التي تقع في زمرته او دورته.

الاقسام الرئيسية للجدول الدوري :

1- عناصر تجمع – S – (بلوك S) :

وهي العناصر التي تقع في **اقصى يسار الجدول الدوري** وتضم IA , IIA والتي ينتهي ترتيبها الالكتروني بمستوى الطاقة الثانوي S عدا الهيليوم He الذي يوضع مع العناصر النبيلة في اقصى يمين الجدول الدوري.

2- عناصر تجمع –P - (بلوك P) :

وهي العناصر التي تقع في **يمين الجدول الدوري** والتي ينتهي ترتيبها الالكتروني بالمستوى الثانوي p وتشمل ستة زمر الخمسة الاولى منها هي (IIIA , IVA , VA , VIA , VIIA) و الزمرة الاخيرة التي تقع اقصى يمين الجدول الدوري (VIIIA او زمرة الصفر) تسمى بزمرة العناصر النبيلة وتسمى العناصر التي تكون ممتلئة جزئيا بالالكترونات في الاغلفة الثانوية sوp وكذلك زمرة العناصر النبيلة **بالعناصرالمماثلة**

3- عناصر تجمع – d – (بلوك d) :

وهي عناصر فلزية ينتهي الترتيب الالكتروني لها بالمستويين الثانويين (d , S) يطلق على هذه العناصر بالعناصر الانتقالية او عناصر المجموعة B وتقع في وسط الجدول الدوري ولها عشر زمر.

4- عناصر تجمع – F- (بلوك F) :

وهي عناصر تقع في اسفل الجدول الدوري وينتهي ترتيبها الالكتروني بالمستوى الثانوي f ويطلق عليها العناصر الانتقالية الداخلية وتضم 14 عنصر وتنتهي الى الدورتين السادسة والسابعة.

ملاحظة

تطلق تسميات أخرى على بعض زمر العناصر حيث:

- تسمى عناصرالزمرة IA **بالفلزات القلوية**
- تسمى عناصر الزمرة IIA **بفلزات الاتربة القلوية**
- تسمى عناصر الزمرة VIIA **بالهالوجينات**

تحديد الدورة والزمرة للعناصر

خطوات احترافية لحل الموضوع:

1- نكتب الترتيب الالكتروني للعنصر.
2- رقم الدورة يمثل **آخر مستوى رئيسي في الترتيب.**
3- رقم الزمرة يمثل **عدد الالكترونات** في الغلاف الخارجي.

مثال(1-9) ما الدورة والزمرة التي يقع فيها كل من العناصر الاتية : $_{8}O$, $_{17}Cl$, $_{10}Ne$, $_{19}K$ ؟

الحل

2015 د 1 / 2016 د 1

$_{8}O$: $1S^2\ 2S^2\ 2P^4$

يقع ضمن الدورة الثانية, الزمرة السادسة.

$_{17}Cl$: $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^5$

يقع ضمن الدورة الثالثة, الزمرة السابعة.

$_{10}Ne$: $1S^2\ 2S^2\ 2P^6$

يقع ضمن الدورة الثانية, الزمرة الثامنة.

$_{19}K$: $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6\ 4S^1$

يقع ضمن الدورة الرابعة, الزمرة الأولى

تمرين(1-11) ما الدورة والزمرة التى يقع فيها كل من العناصر الاتية فى الجدول الدوري $_{13}Al$, $_{6}C$, $_{3}Li$

الحل

2015 ت

$_{3}Li$: $1S^2\ 2S^1$

يقع ضمن الدورة الثانية، الزمرة الاولى.

$_{6}C$: $1S^2\ 2S^2\ 2P^2$

يقع ضمن الدورة الثانية، الزمرة الرابعة.

$_{13}Al$: $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^1$

يقع ضمن الدورة الثالثة، الزمرة الثالثة.

مثال(1-10) ما الشيء المشترك بين مواقع العناصر التالية فى الجدول الدوري : $_{3}Li$, $_{11}Na$, $_{12}Mg$ ؟

الحل

$_{3}Li$: $1S^2\ 2S^1$

يقع ضمن الدورة الثانية، الزمرة الأولى

$_{11}Na$: $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^1$

يقع ضمن الدورة الثالثة، الزمرة الاولى

$_{12}Mg$: $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2$

يقع ضمن الدورة الثالثة، الزمرة الثانية

اذن الذي يربط بين $_{3}Li$, $_{11}Na$ انهما يشتركان في زمرة واحدة وهي الزمرة الاولى.
أما الذي يربط بين $_{11}Na$, $_{12}Mg$ انهما يشتركان في دورة واحدة هي الدورة الثالثة.

مثال(1-11) ما الشيء المشترك بين مواقع العناصر التالية في الجدول الدوري : $_{4}Be$, $_{5}B$, $_{7}N$ ؟

الحل

2019 ت

$_{4}Be : 1S^2\ 2S^2$

يقع ضمن الدورة الثانية، الزمرة الثانية

$_{5}B : 1S^2\ 2S^2\ 2P^1$

يقع ضمن الدورة الثانية، الزمرة الثالثة

$_{7}N : 1S^2\ 2S^2\ 2P^3$

يقع ضمن الدورة الثانية، الزمرة الخامسة

تشترك هذه العناصر في دورة واحدة وهي الدورة الثانية، لكنها تختلف في الزمر

تمرين(1-11) ما الشيء المشترك بين مواقع العناصر التالية في الجدول الدوري : $_{6}C$, $_{14}Si$, $_{15}P$

الحل

2018 د 1

$_{6}C : 1S^2\ 2S^2 2P^2$

يقع ضمن الدورة الثانية، الزمرة الرابعة

$_{14}Si : 1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2 3P^2$

يقع ضمن الدورة الثالثة، الزمرة الرابعة

$_{15}P : 1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2 3P^3$

يقع ضمن الدورة الثالثة، الزمرة الخامسة

يشترك العنصرين $_{6}C$, $_{14}Si$ في زمرة واحدة هي الزمرة الرابعة.

يشترك العنصرين $_{14}Si$, $_{15}P$ في دورة واحدة هي الدورة الثالثة.

تابع قناة الأستاذ على التلكرام:
@zakaria99

الخواص الدورية

1 نصف قطر الذرة (الحجم الذري)

2018 د 3

نصف قطر الذرة (الحجم الذري): هو نصف المسافة بين نواتي ذرتين متماثلتين متحدتين كيميائيا

- **في الدورة الواحدة** يقل نصف القطر كلما زاد العدد الذري
- **في الزمرة الواحدة** يزداد نصف القطر الذرة كلما زاد العدد الذري

س/ علل/ ضمن الدورة الواحدة يقل نصف قطر العناصر (الحجم الذري) بزيادة اعدادها الذرية أي كلما اتجهنا من اليسار الى اليمين؟

ج/ لأنه بزيادة العدد الذري في الدورة الواحدة **تزداد الشحنة الموجبة ضمن النواة** وبقاء الالكترونات ذات الشحنة السالبة ضمن مستوى الطاقة الرئيسي الواحد (نفس الدورة) فتزداد بذلك قوة الجذب بين الالكترونات والشحنة الموجبة للنواة فيقل حجم الذرة.

س/ علل/ في الزمرة الواحدة يزداد نصف القطر بزيادة العدد الذري أي كلما اتجهنا من الأعلى الى الأسفل في الجدول الدوري؟

ج/ لأنه بزيادة العدد الذري في الزمرة الواحدة **يعني زيادة عدد الاغلفة (المستويات) الالكترونية وابتعاد الالكترونات الخارجية عن النواة** والتالي فان الغلاف الخارجي سيكون ابعد عن النواة فيزداد نصف القطر.

مثال(1-12) رتب العناصر التالية حسب زيادة انصاف اقطارها الذرية : $_{3}Li$, $_{8}O$, $_{6}C$, $_{9}F$ ؟

الحل

اذا كانت الدورة هي الشئ المشترك، يبدأ الترتيب من **الأصغر**

2019 د 2 / 2021 د 3

$_{3}Li : 1S^2\ 2S^1$
$_{6}C : 1S^2\ 2S^2 2P^2$
$_{8}O : 1S^2\ 2S^2 2P^4$
$_{9}F : 1S^2\ 2S^2 2P^5$

نلاحظ ان جميع هذه العناصر تقع ضمن **الدورة الثانية** وعليه يكون ترتيب العناصر حسب زيادة أنصاف أقطارها كالاتي :

$$_{3}Li > {}_{6}C > {}_{8}O > {}_{9}F$$

من الاصغر ←

مثال(1-13) رتب العناصر التالية حسب زيادة انصاف اقطارها الذرية: $_{4}Be$, $_{12}Mg$, $_{20}Ca$ ؟

الحل

اذا كانت الزمرة هي الشئ المشترك، يبدأ الترتيب من **الاكبر**

$_{4}Be : 1S^2\ 2S^2$
$_{12}Mg : 1S^2\ 2S^2\ 2P^6 3S^2$
$_{20}Ca : 1S^2\ 2S^2\ 2P^6 3S^2 3P^6\ 4S^2$

نلاحظ ان جميع هذه العناصر تنتهي بدورات مختلفة ولكنها من زمرة واحدة هي **الزمرة الثانية** وعليه يكون ترتيب العناصر حسب زيادة أنصاف أقطارها كالاتي :

$$_{20}Ca > {}_{12}Mg > {}_{4}Be$$

من الاكبر ←

2 طاقة التأين

2021 د 1 / 2022 ت

طاقة التأين: هي مقدار الطاقة الازمة لانتزاع الكترون واحد من مستوى الطاقة الخارجية لذرة عنصر معين متعادلة الشحنة في حالتها الغازية كما في تأين ذرة الصوديوم. $Na + \text{طاقة التأين} \rightarrow Na^{+} + e^{-}$

- **في الدورة الواحدة** تزداد طاقة التأين كلما زاد العدد الذري
- **في الزمرة الواحدة** تقل طاقة التأين كلما زاد العدد الذري

س علل: تقل طاقة التأين (جهد التأين) في الزمرة الواحدة بازدياد العدد الذري للعناصر؟

ج/ بسبب **ابتعاد الكترونات الاغلفة الخارجية عن النواة** (زيادة حجم الذرة) فيقل الجذب بين هذه الالكترونات والنواة مما يسهل **فقدان** احد هذه الالكترونات وبالتالي تقل الطاقة الازمة لانتزاع الالكترون (طاقة التأين).

س علل: تزداد طاقة التأين في الدورة الواحدة كلما زاد العدد الذري؟

ج/ بسبب **زيادة الشحنة الموجبة ضمن النواة** وبقاء الالكترونات في نفس مستوى الطاقة الرئيسي الخارجي فتزداد بذلك قوة الجذب على الالكترون من قبل الشحنات الموجبة للنواة وبالتالي نقصان حجم الذرة وزيادة الطاقة اللازمة لانتزاع الالكترون الخارجي.

س علل: تمتلك العناصر النبيلة اعلى طاقة تأين؟

2023 د 2

ج/ لانها لا تفقد الكتروناتها بسهولة

استثناء طاقة التأين: اذا كان الترتيب الالكتروني الخارجي للذرة يحتوي غلاف ثانوي (مستوى طاقة ثانوي) مشبع مثل nS^2 او نصف مشبع nP^3 فتكون طاقة تأينها اكبر من طاقة تأين الذرة التي بعدها فقط في نفس الدورة (دورة واحدة) كما في ذرتي النتروجين والاوكسجين.

س علل:طاقة تأين النتروجين $_7N$ اكبر من طاقة تأين الاوكسجين $_8O$ على الرغم من انهما يقعان في دورة واحدة؟

ج/ لان المستوى الثانوي 2P لذرة N يحتوي ثلاثة الكترونات **فهو نصف مشبع لذا فهو اكثر استقرارا** من ذرة الاوكسجين التي تقع بعده مباشرة لذا يحتاج النتروجين الى طاقة اعلى من الاوكسجين

س علل: طاقة تأين البريليوم $_4Be$ اكبر من طاقة تأين البورون $_5B$ على الرغم من انهما يقعان في دورة واحدة؟

ج/ لان الغلاف الثانوي 2S للبريليوم يحتوي الكترونين فهو مشبع لذا فهو اكثر استقرارا من ذرة B التي تقع بعد البريليوم مباشرة لذا يحتاج البريليوم طاقة تأين اعلى من البورون

3 الالفة الالكترونية

2017 د 1

الالفة الالكترونية: وهي قابلية الذرة المتعادلة كهربائيا في الحالة الغازية على اكتساب الكترون واحدا وتحرير مقدارا من الطاقة كما في ذرة الفلور. $F_{(g)} + e^- \rightarrow F^-_{(g)}$ + طاقة متحررة

- **في الدورة الواحدة** تزداد الالفة الالكترونية كلما زاد العدد الذري
- **في الزمرة الواحدة** تقل الالفة الالكترونية كلما زاد العدد الذري.

س علل: تمتلك العناصر النبيلة اقل الفة الكترونية؟

ج/ لأنه من الصعوبة اضافة الكترونات اليها.

4 الكهروسلبية

2013 د 2 / 2018 د 2 / 2024 د 1

الكهروسلبية: قدرة الذرة على جذب الكترونات التآصر نحوها في أي مركب كيميائي وللفلور اعلى كهروسلبية وتم اعطاءه الرقم 4 كقياس للكهروسلبية وحددت هذه القيم لباقي العناصر قياسا على هذه القيمة للفلور

- **في الدورة الواحدة** تزداد الكهروسلبية كلما زاد العدد الذري
- **في الزمرة الواحدة** تقل الكهروسلبية كلما زاد العدد الذري.

س لا يمكن تعيين كهروسلبية للعناصر النبيلة؟

2019 د 1 خ

ج/ لان بعضها لا يكون مركبات وبالتالى لا يمكن تعيين كهروسلبية لها

ملاحظات

- الكهروسلبية هي خاصية من خاصية الذرات في المركبات بينما طاقة التأين والالفة الإلكترونية هما خاصيتان للذرات بحالتها المفردة
- بشكل عام تكون الفلزات أقل كهروسلبية من اللافلزات.
- ان الكهروسلبية مرتبطة بحجم الذرة فكلما صغر حجم الذرة ازدادت كهروسلبيتها اي ان الذرة الصغيرة تملك قوة جذب اكبر لإلكتروناتها والكترونات الذرات الاخرى.
- عندما يكون الغاز النبيل مركبات فيكون ذا كهروسلبية عالية جدا

5 الخواص الفلزية واللافلزية

- **في الدورة الواحدة** تقل الخواص الفلزية لتظهر وتزداد الخواص اللافلزية (من اليسار الى اليمين) كلما يزداد العدد الذري
- **في الزمرة الواحدة** تزداد الخواص الفلزية وتقل الخواص اللافلزية كلما يزداد العدد الذري للعناصر

تتدرج الخواص الفلزية واللافلزية كالاتي:

- في **الدورة الثانية** يظهر الليثيوم والبريليوم الخواص الفلزية ثم البورون خواص اشباه الفلزات ثم بقية عناصر الدورة كالنتروجين والاوكسجين والفلور حيث تظهر الخواص اللافلزية، اما في **الزمرة الواحدة** تزداد الخواص الفلزية وتقل الخواص اللافلزية كلما زاد العدد الذري.
- تكون جميع عناصر **الزمرة الأولى والثانية** فلزات **والسادسة والسابعة** اغلب عناصرها لافلزات، باقي الزمر لا تكون جميع العناصر فيها من صنف واحد مثل **الزمرة الخامسة** يظهر النتروجين بصفات لافلزية بينما الزرنيخ والانتيمون سلوك اشباه الفلزات وياتي البزموث اخر عنصر في **الزمرة الخامسة** بصفات فلزية.
- بالنسبة للدورات عنصرا **الدورة الأولى** الهيدروجين والهيليوم لافلزات اما الدورات الأربعة البقية التي بعدها يكون انتقال تدريجي من الفلزات الى اللافلزات، **الدورة السادسة** جميع عناصرها من الفلزات عدا عنصر الاستاتين من اشباه الفلزات وعنصر الرادون لا فلز اما **الدورة السابعة** جميع عناصرها فلزات
- ان العناصر الانتقالية وعناصر اللانثنيدات وعناصر الاكتينيدات (التي هي عناصر انتقالية داخلية) تظهر الخواص الفلزية

14-1 كيف تتدرج الخواص الفلزية واللافلزية في (الدورة الثانية , الزمرة الخامسة)؟

ج/ تقل الخواص الفلزية لتظهر وتزداد الخواص اللافلزية في الدورة الواحدة كلما زاد العدد الذري في الدورة الثانية يظهر الليثيوم والبريليوم الخواص الفلزية ثم يأتي البورون بخواص أشباه الفلزات ثم تأتي بقية عناصر الدورة (الكاربون والنتروجين والاوكسجين والفلور) حيث تظهر الخواص اللافلزية في الزمرة الواحدة كلما يزداد العدد الذري للعناصر تزداد الخواص الفلزية وتقل الخواص اللافلزية ففي الزمرة الخامسة يظهر النتروجين والفسفور خواص لا فلزية بينما يسلك الزرنيخ والانتيمون سلوك اشباه الفلزات وياتي البزموث بصفات فلزية.

الخواص الدورية للعناصر (مع زيادة العدد الذري)	الدورة الواحدة	الزمرة الواحدة
نصف القطر (الحجم الذري)	يقل	يزداد
الخواص الفلزية	تقل	تزداد
طاقة التأين (عدا بعض الاستثناءات)	تزداد	تقل
الالفة الالكترونية (سهولة اضافة الكترون)	تزداد	تقل
الخواص اللافلزية	تزداد	تقل
الكهروسلبية	تزداد	تقل

يمكنك الاستغناء كليا عن الكتاب، حيث ان جميع الأفكار الوزارية وامثلة وتمارين الكتاب تم وضعها في الملزمة

ملزمتك خالية من كافة النقوصات والاختصارات المتواجدة بكثرة في الملازم الأخرى والتي تربك الطالب في الامتحان الوزاري

افكار وزارية

2023 د 1 ذرة عنصر ينتهي ترتيبها الالكتروني بالمستوى $3S^1$ ، جد كل مما يأتي :
1- الترتيب الالكتروني. 2- العدد الذري. 3- الدورة والزمرة التي ينتمي لها
4- رمز لويس لتلك الذرة

نكتب الترتيب الالكتروني لحد ما نوصل الى $3S^1$ ونتوقف

1- $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^1$
2- العدد الذري للذرة = 11 ، لان العدد الذري = عدد الالكترونات
3- يقع ضمن الدورة الثالثة ، الزمرة الاولى
4- رمز لويس للذرة
- الذرة

2024 د 1 عنصر يقع في الزمرة الخامسة والدورة الثالثة ، جد كل مما يأتي :
1- الترتيب الالكتروني. 2- عدد مستويات الطاقة الثانوية المملوءة بالالكترونات.
3- عدد الالكترونات غير المزدوجة 4- اكتب رمز لويس لهذه الذرة

رقم الدورة يمثل آخر مستوى رئيسي في الترتيب اما رقم الزمرة يمثل عدد الالكترونات في الغلاف الخارجي ، مو تنسى!!!!!

1- $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^3$
2-

$1S^2$	$2S^2$	$2P^6$			$3S^2$	$3P^3$		
↿⇂	↿⇂	↿⇂	↿⇂	↿⇂	↿⇂	1	1	1

المستوى الثانوي 1S و 2S و 2P و 3S مملوءة بالإلكترونات
أما المستوى الثانوي 3P غير مملوء لذلك يكون عدد المستويات الثانوية المملوءة بالإلكترونات **اربعة فقط**.

3- نلاحظ ان عدد الالكترونات غير المزدوجة ثلاث فقط

1	1	1

4- رمز لويس للعنصر
- العنصر

2024 ت رتب العناصر حسب نقصان حجمها الذري : $_{2}He$, $_{10}Ne$, $_{18}Ar$ ؟

في حال ذكر بالسؤال (رتب حسب نقصان الحجم او القطر الذري) نعكس الملاحظات السابقة يعني اذا كانت الدورة هي الشيء المشترك نبدأ من الأكبر واذا كانت الزمرة نبدأ من الأصغر

$_{2}He$: $1S^2$
$_{10}Ne$: $1S^2\ 2S^2\ 2P^6$
$_{18}Ar$: $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2 3P^6$

نلاحظ ان جميع هذه العناصر تنتهي بدورات مختلفة ولكنها من زمرة واحدة هي **الزمرة الثامنة** وعليه يكون ترتيب العناصر حسب نقصان أنصاف أقطارها في الزمرة كالاتي :

من الاصغر ← $_{2}He > {}_{10}Ne > {}_{18}Ar$

عزيزي الطالب ، استغرق عمل ملزمتك جهد كبير وبالتعاون بين فريق مطبعة يونفرس والأستاذ زكريا الخفاجي تم عمل هذه التحفة العلمية بطرقها الحديثة التي توضع لاول مرة في العراق وباسلوبها القريب لقلب الطالب ويحق لجميع أبنائنا الطلبة وأصحاب المكاتب استنساخها فهي جزء من مساهمة الأستاذ لرفع المستوى العلمي للطلبة

مطبعة يونفرس

حل اسئلة الفصل الاول

1-1 اختر ما يناسب التعابير الاتية:

1- الالكترون الاكثر استقرارا بين الالكترونات الاتية هو الالكترون الموجود في :
أ- مستوى الطاقة الرئيسي الرابع
ب- مستوى الطاقة الرئيسي الثالث
ج- مستوى الطاقة الرئيسي الثاني.

2- مستوى الطاقة الرئيسي الذي يستوعب على عدد اكثر من الالكترونات من المستويات الاتية هو :
أ- مستوى الطاقة الرئيسي الاول
ب- مستوى الطاقة الرئيسي الثاني
ج- مستوى الطاقة الرئيسي الثالث

3- مستوى الطاقة الرئيسي الثاني (n=2) يحتوي على اقصى عدد من الالكترونات مقداره :
أ- 32 الكترون ب- 18الكترون ج- 8 الكترون

4- مستوى الطاقة الثانوي f يحتوي على عدد من الاوربيتالات مقداره :
أ- 3 أوربيتال ب- 7 أوربيتال ج- 5 أوربيتال

5- في مستوى الطاقة الثانوي d يحتوي ست الكترونات يمكن ترتبها حسب قاعدة هوند كالاتي:

أ-

1↓	1	1	1	1

ب-

1↓	1↓	1↓		

ج-

1	1	1	1	1↓

6- مستوى الطاقة الرئيسي الثالث يحتوي على عدد من الاوربيتالات مقداره :
أ- 4 أوربيتال ب- 9 أوربيتال ج-16أوربيتال

7- لذرة عنصر تترتب الكتروناته حسب تدرج مستويات الطاقة الثانوية كالاتي $1S^2 2S^2 2P^3$ فان العدد الذري للعنصر مقداره :
أ- 5 ب- 4 ج- 7

8-الترتيب الالكتروني لذرة عنصر النيون $_{10}Ne$:
أ- $1S^2 2S^2 2P^6$ ب- $1S^2 2S^2 2P^6 3S^1$
ج- $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2$

9- في الجدول الدوري عناصر بلوك d تقع :
أ- أسفل الجدول الدوري ب- يمين الجدول الدوري
ج- وسط الجدول الدوري

10 – في الجدول الدوري العناصر التي تتجمع يمين الجدول الدوري هي:
أ- عناصر بلوك P ب- عناصر بلوك f ج- عناصر بلوك S

11- الهالوجينات هي عناصر الزمرة :
أ-lA ب- VIIA ج- VIIIA

12- ذرة عنصر ينتهي ترتيب الكتروناتها بالمستوى $3P^3$ وبذالك يكون ترتيب مستوياتها الثانوية كالاتي:
أ- $1S^2 2P^6 3P^3$ ب- $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^3$
ج- $1S^2 2S^2 2P^6 3P^3$

13- ينسب اكتشاف نواة العنصر للعالم :
أ- رذرفورد ب- بور ج- ثومسون

14- ذرة عنصر ينتهي ترتيبها الالكتروني بالمستوى $3S^1$ فالعدد الذري لهذا العنصر هو :
أ- 8 ب- 13 ج-11

توضيح
$1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^1$

15- الطاقة اللازمة لنزع الكترون من ذرة معينة تسمى :
أ- الميل الالكتروني ب- طاقة التأين ج- الكهرسلبية

16- ذرة عنصر ينتهي ترتيبه الالكتروني بالمستوى الثانوي $2P^5$ لذا فانة يقع في الزمرة والدورة :
أ- الزمرة الخامسة , الدورة الثانية
ب- الزمرة الثانية , الدورة الخامسة
ج- الزمرة السابعة , الدورة الثانية

توضيح
$1S^2$ $2S^2$ $2P^5$

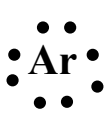
17- عنصر في الزمرة الخامسة والدورة الثالثة فان مستوى الطاقة الثانوي الأخير له هو :
أ- $3P^5$ ب- $5P^3$ ج- $3P^3$

توضيح
$1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^3$

18- العنصر الذي له اعلى كهرو سلبية من بين جميع العناصر الاتية :
أ- الفلور ب- الكلور ج- البروم

19- يزداد نصف قطر العناصر ضمن الدورة الواحدة :
أ- كلما قل عددها الذري ب- كلما زاد عددها الذري
ج- كلما اتجهنا من اليسار الى اليمين في الدورة الواحدة

20- ترتيب لويس لعنصر الاركون $_{18}Ar$ هو :



2-1 اذكر تصور نموذج رذرفورد للبناء الذري ثم بين لماذا فشل هذا التصور؟ 1 د 2023

نموذج رذرفورد: بعد اكتشاف البروتون (وهو جسيم موجب الشحنة كتلته اكبر بكثير من كتلة الالكترون) قدم رذرفورد تصوره بأن البروتونات متمركزة في وسط الذرة وانها تحتوي معظم كتلة الذرة وان الالكترونات تدور حولها لذا فأن اغلب حجم الذرة فراغ وان عدد الالكترونات السالبة التي تدور حول النواة تعادل الشحنات الموجبة للبروتونات أي ان الذرة متعادلة

سبب الفشل: 1- **لو فرضنا ان الالكترونات السالبة ساكنة** فأنها سوف تنجذب الى النواة المخالفة لها بالشحنة و بذلك تنهار الذرة لذا يجب ان تكون في حالة حركة .
2- **لو فرضنا ان الالكترونات السالبة متحركة** ينتج عن ذلك فقدان طاقة الالكترون المتحرك فتبطأ حركته مما يجعله يلف لولبيا وبالتالي يكون غير قادر على مقاومة جذب النواة ويسقط في النواة وتنهار الذرة

3-1 اكتب بايجاز عن ما يأتي

1- طاقة التأين 2- عدم حصول التنافر لالكتروني الاوربيتال الواحد 3- نموذج ثومسن للذرة
4- مستويات الطاقة الثانوية 5- الكهروسلبية تم شرحهم بالتفصيل داخل الملزمة

4-1 عنصران $_{12}Mg$ و $_{16}S$: 1- اكتب الترتيب الالكتروني لهما مبينا تدرج مستويات الطاقة الثانوية 2- دورة وزمرة كل منهما 3- ما الشيء المشترك بين هذين العنصرين في موقعهما في الجدول الدوري 4- ترتيب لويس لكل منهما

الحل

1- $_{12}Mg : 1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2$

n = 3	3S	↿⇂
n = 2	2S ↿⇂	2P ↿ ↿ ↿
n = 1	1s ↿⇂	

$_{16}S : 1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^4$

n=3	3s ↿⇂	3p ↿⇂ ↿ ↿
n=2	2s ↿⇂	2p ↿⇂ ↿ ↿
n=1	1s ↿⇂	

2- يقع المغنسيوم Mg في الدورة الثالثة والزمرة الثانية، ويقع الكبريت S في الدورة الثالثة والزمرة السادسة.
3- يقعان في نفس الدورة (الدورة الثالثة).
4- $\cdot Mg \cdot$ $\quad$ $\cdot\ddot{S}\cdot$

5-1 الترتيب الالكتروني لعنصر الفلور $1S^2\ 2S^2\ 2P^5$
1- ما لعدد الذري للفلور. 2- ما عدد مستويات الطاقة الثانوية المملؤة بالإلكترونات وما هي.
3- عدد الالكترونات غير المزدوجة في ذرة الفلور

الحل
1- العدد الذري هو 9.
2-

$1s^2$	$2s^2$	$2P^5$
↿⇂	↿⇂	↿ ↿ ↿

المستويات الثانوي 1S و 2S مملؤة بالإلكترونات أما المستوى الثانوي 2P غير مملوء.
∴ عدد المستويات الثانوية المملؤة بالإلكترونات أثنان فقط.
3- عدد الالكترونات غير المزدوجة واحد فقط .

↿	↿	↿

6-1 رتب العناصر حسب نقصان حجمها الذري : $_{2}He$, $_{10}Ne$, $_{18}Ar$ ؟

الحل

$_{2}He$: $1S^2$

$_{10}Ne$: $1S^2\ 2S^2\ 2P^6$

$_{18}Ar$: $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2 3P^6$

نلاحظ ان جميع هذه العناصر تنتهي بدورات مختلفة ولكنها من زمرة واحدة هي **الزمرة الثامنة** وعليه يكون ترتيب العناصر حسب نقصان أنصاف أقطارها في الزمرة كالاتي :

$$_{2}He > {}_{10}Ne > {}_{18}Ar$$

7-1 ما الشيء المشترك بين العناصر الاتية : 1- $_{1}H$, $_{3}Li$ 2- $_{13}Al$, $_{17}Cl$ ؟

الحل

$_{1}H$: $1S^1$ دورة اولى زمرة اولى

$_{3}Li$: $1S^2\ 2S^1$ دورة ثانية زمرة اولى

∴ اذن الذي يربط بين $_{1}H$, $_{3}Li$ انهما يشتركان في زمرة واحدة وهي الزمرة الاولى.

2-

$_{13}Al$: $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^1$ دورة ثالثة زمرة ثالثة

$_{17}Cl$: $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^5$ دورة ثالثة زمرة سابعة

∴ اذن الذي يربط بين $_{13}Al$, $_{17}Cl$ انهما يشتركان في دورة واحدة وهي الدورة الثالثة.

8-1 ما الدورة والزمرة التي يقع فيها كل عنصر من العناصر الاتية : $_{18}Ar$, $_{11}Na$ ؟

الحل

$_{18}Ar$: $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6$

الدورة الثالثة، الزمرة الثامنة

$_{11}Na$: $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^1$

الدورة الثالثة، الزمرة الاولى

9-1 أكتب رمز لويس لكل من $_{5}B$, $_{16}S$ ؟

الحل

$_{16}S$: $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^4$ •S•

$_{5}B$: $1S^2\ 2S^2\ 2P^1$ •B•

10-1 أي العناصر تسمى غازات نبيلة في الجدول الدوري وما اهم خاصية تتميز بها هذه العناصر؟

ج/ يطلق اسم الغازات النبيلة على عناصر الزمرة الثامنة VIIIA (الزمرة صفر) في الجدول الدوري وهي (Rn , Xe , Kr , Ar , Ne , He) وتتميز:

1- بأنها مستقرة غير فعالة في الظروف الاعتيادية لان مستوى الطاقة الرئيسي الخارجي لها مشبع بالالكترونات.

2- لها اعلى طاقة تأين لأنها لا تفقد الكتروناتها بسهولة.

3- لها اقل الفة الكترونية لأنه من الصعوبة اضافة الكترونات اليها.

11-1 كيف تم ترتيب بلوكات العناصر في الجدول الدوري وبين موقعها؟

ج/ رتبت العناصر في الجدول الدوري حسب المستوى الثانوي الذي ينتهي به الترتيب الالكتروني للعنصر لذا تقسم الى اربعة بلوكات وهي:

1- عناصر بلوك S: تقع في يسار الجدول الدوري.

2- عناصر بلوك P: تقع في يمين الجدول الدوري.

3- عناصر بلوك d: تقع في وسط الجدول الدوري.

4- عناصر بلوك f : تقع في اسفل الجدول الدوري.

12-1 **ما عدد المستويات الثانوية والاوربيتالات والالكترونات التي يحتويها كل مستوى رئيسي من الطاقة (الثاني والثالث)؟**

ج/ مستوى الطاقة الرئيسي الثاني: يحتوي مستويين ثانويين من نوع (P,S) واربع اوربيتالات و8 الكترونات.
مستوى الطاقة الرئيسي الثالث: يحتوي ثلاث مستويات ثانوية من نوع (d,p,S) وتسع اوربيتالات 18 الكترون.

13-1 **عنصران $_{11}Na$, $_{17}Cl$ ؟**

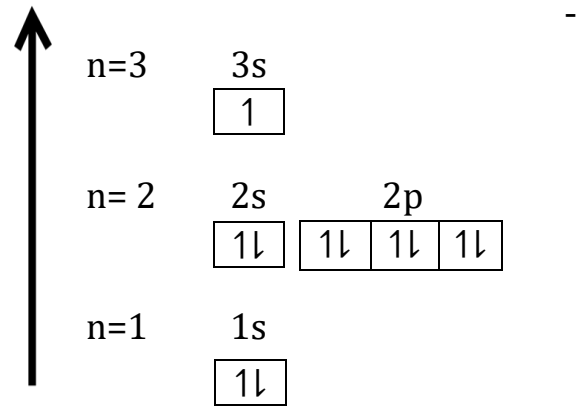
1- اكتب الترتيب الالكتروني لكل عنصر. 2- رمز لويس لكل منهما.
3- تدرج مستويات الطاقة الثانوية والرئيسية لكل ذرة.
4-عدد الالكترونات في كل مستوى طاقة رئيسي حول نواة كل ذرة
5- عدد الالكترونات غير المزدوجة لكل ذرة
6- عدد مستويات الطاقة الثانوية المملؤة بالإلكترونات لكل ذرة
7- دورة وزمرة كل ذرة وبين الشيء المشترك بينهما.

الحل

1- $_{17}Cl: 1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^5$

2- $\cdot\ddot{Cl}:$

3-



4- مستوى الطاقة الرئيسي الاول يحتوي 2 ألكترون.
مستوى الطاقة الرئيسي الثاني يحتوي 8 ألكترون.
مستوى الطاقة الرئيسي الثالث يحتوي 7 ألكترون.

5- عدد الالكترونات غير المزدوجة لذرة الكلور Cl واحد فقط $3P^5$

6- لذرة Cl اربعة مستويات ثانوية مملؤة بالالكترونات وهي 1S و 2S و 2P و 3S

7- Cl: الدورة الثالثة، الزمرة السابعة | يشتركان في دورة واحدة وهي الدورة الثالثة.

1- $_{11}Na: 1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^1$

2- $\cdot Na$

3-

4- مستوى الطاقة الرئيسي الاول يحتوي 2 ألكترون.
مستوى الطاقة الرئيسي الثاني يحتوي 8 ألكترون.
مستوى الطاقة الرئيسي الثالث يحتوي 1 ألكترون.

5- عدد الالكترونات غير المزدوجة لذرة الصوديوم Na واحد فقط $3S^1$

6- لذرة Na ثلاثة مستويات ثانوية مملؤة بالالكترونات وهي 1S و 2S و 2P

7- Na: الدورة الثالثة، الزمرة الاولى | يشتركان في دورة واحدة وهي الدورة الثالثة.

جميع الدراسات العملية الحديثة اثبتت ان افضل حل لعدم النسيان وتثبيت المعلومة هو اختبار نفسك
وبناء على ذلك، تم نشر مجموعة واسعة من الاسئلة الوزارية على قناة التلكرام : @zakaria99

الفصل الثاني/ الزمرتان الأولى والثانية

- تحتل عناصر الزمرتين الاولى والثانية الطرف الايسر من الجدول الدوري، ومرتبة حسب زيادة اعدادها الذرية.

تشمل عناصر الزمرة الاولى IA (الفلزات القلوية)		تشتمل عناصر الزمرة الثانية IIA (فلزات الاتربة القلوية)	
الليثيوم	$_{3}Li$	البريليوم	$_{4}Be$
الصوديوم	$_{11}Na$	المغنسيوم	$_{12}Mg$
البوتاسيوم	$_{19}K$	الكالسيوم	$_{20}Ca$
الربيديوم	$_{37}Rb$	السترونتيوم	$_{38}Sr$
السيزيوم	$_{55}Cs$	الباريوم	$_{56}Ba$
الفرانسيوم	$_{87}Fr$	الراديوم	$_{88}Ra$

- الفرانسيوم هو الفلز الوحيد في الزمرة الأولى الذي يحضر صناعيا
- يكون ترتيب العناصر في الزمرتين حسب ازدياد اعدادها الذرية

الصفات العامة لعناصر الزمرتين الاولى IA والثانية IIA

2013 د 2 / 2014 د 1 2022 د 1

1- ذات **كهروسلبية واطئة وطاقة تأين واطئة**
2- الغلاف الخارجي (ns^1) لعناصر الزمرة الاولى يحتوي على **الكترون واحد** وعلى **الكترونين** بالنسبة للغلاف الخارجي (ns^2) لعناصر الزمرة الثانية IIA
3- لا توجد عناصر الزمرتين حرة في الطبيعة (علل؟) **لشدة فعاليتها**
4- هناك اختلافا بسيطا بين الزمرتين في الصفات العامة:
- عناصر الزمرة الثانية **اقل فلزية** من عناصر الزمرة الاولى
- طاقة تاين عناصر الزمرة الثانية **اعلى** من نظيرتها لعناصر الزمرة الاولى بسبب نقصان الحجم الذري

س ما الاختلاف في الصفات العامة بين عناصر الزمرة الأولى والثانية؟

2018 د 2 / 2023 د 1

- عناصر الزمرة الثانية **اقل فلزية** من عناصر الزمرة الاولى
- طاقة تأين عناصر الزمرة الثانية **اعلى** من نضيرتها عناصر الزمرة الاولى بسبب نقصان الحجم الذري

اهم الخواص الفيزيائية لعناصر الزمرتين الأولى والثانية

1- تتناقص **درجات الانصهار ودرجات الغليان** مع تزايد الاعداد الذرية لعناصر الزمرتين.
2- مركباتها مثل الكلوريدات NaCl و KCl تلون **لهب مصباح بنزن بالوان مميزة** بكل فلز:
- يلون الليثيوم اللهب بلون قرمزي ومركبات الصوديوم بلون **اصفر براق ذهبي**
- يلون الكالسيوم اللهب بلون احمر طابوقي والسترونتيوم باللون القرمزي والباريوم اخضر مصفر
3- كثافة العناصر **غير منتظمة الزيادة او النقصان** مع تزايد اعدادها الذرية
4- كثافة العناصر الثلاثة الاولى (Li , Na , K) **اقل من كثافة الماء** بدرجة ($25C^{o}$)

اهم الخواص الكيميائية لعناصر الزمرتين الأولى والثانية

1- عناصر الزمرة الاولى (IA) لها **الكترون واحد** تستطيع ان تفقده وتتحول الى ايونات موجبة احادية الشحنة (M^{+}) عند الدخول في تفاعل كيميائي، اما بالنسبة لعناصر الزمرة الثانية (IIA) فانها تحتوي على **الكترونين** في غلافها الرئيسي الخارجي تستطيع ان تفقدهما وتتحول الى ايونات موجبة ثنائية الشحنة (M^{+2}).
2- تتحد مع **اللافلزات** وتعطي املاحا مستقرة كثيرة الذوبان في الماء عدا **الليثيوم** الذي يكون اقل ذوبانية **لصغر حجم الليثيوم وقوة الجذب الكبيرة للنواة على الكتروناته.**
3- تسلك عناصرها سلوك عوامل مختزلة قوية (أي انها تميل بسهولة لفقدان الكترونات التكافؤ الخارجية لسهولة تأكسدها)

س علل: املاح فلزات الزمرة الأولى كثيرة (سهلة) الذوبان في الماء؟ 2017 خ

ج/ بسبب قابلية الماء على التغلب على **قوى التجاذب** التي تربط الايونات الموجبة والايونات السالبة في المشبك البلوري بسبب كبر حجم ايونات هذه الذرة (عدا الليثيوم) ولها شحنة احادية موجبة.

س علل: املاح الليثيوم اقل ذوبانا في الماء من غيره من عناصر الزمرة الاولى؟

ج/ لصغر حجم الليثيوم وقوة الجذب الكبيرة للنواة على الكتروناته.

س علل: تسلك عناصر الزمرة الأولى والثانية سلوك عوامل مختزلة قوية؟

ج/ لانها تميل بسهولة لفقدان الكترونات التكافؤ الخارجية لسهولة تأكسدها.

المحلول الذي ينتج من تفاعل الفلز مع الماء هو محلول قاعدي (قلوي)

س علل: سميت عناصر الزمرة الأولى بالفلزات القلوية؟ 2023 د 1

ج/ لان محاليلها عالية القاعدية.

س علل: سميت عناصر الزمرة الأولى بفلزات الاتربة القلوية؟

ج/ لان بعض اكاسيدها (أكاسيد عناصرها) عرفت بالاتربة القلوية.

الصوديوم

الرمز الكيميائي Na - العدد الذري : 11 - عدد الكتلة :23

رمز الغلاف	رقم الغلاف(n)	عدد الالكترونات
K	1	2
L	2	8
M	3	1

وجود الصوديوم

لا يوجد حرا في الطبيعة **لشدة فعاليته** بل يوجد متحدا مع عناصر اخرى مكونا مركبات ثابتة مثل كلوريد الصوديوم وكبريتاته وسليكاته وغيرها ويحفظ **في سوائل لا يتفاعل معها** مثل البنزين النقي والكيروسين (النفط الابيض) لكونه يشتعل بسرعة عند تعرضه للهواء

س علل: لا يوجد الصوديوم حرا في الطبيعة؟ 2018 خ / 2022 ت

ج/ **لشدة فعاليته** واتحاده مع غيره من العناصر مكونا مركبات ثابتة.

س علل: يحفظ الصوديوم Na في البنزين النقي والكيروسين (النفط الابيض)؟ 2016 د 3 / 2017 د 1

ج/ لشدة فعاليته حيث يشتعل عند تعرضه للهواء ولا يتفاعل مع النفط حيث يمنع تماسه مع الماء والهواء.

خواص عنصر الصوديوم

الخواص الفيزيائية

2015 د 2 / 2016 د 2 / 2019 د 2 / 2024 د 1

1- فلز لين وله بريق فضي اذا قطع حديثا.
2- كثافته اقل من كثافة الماء.
3- ينصهر بدرجة 97.81 C
4- يغلي منصهر الصوديوم بدرجة (882.9 C)

للصوديوم تكافؤ احادي لان غلافه الخارجي يحوي الكترون واحد من السهولة فقده

الخواص الكيميائية

1- يتحد مباشرة مع اوكسجين الجو (الهواء). عند تعريض قطعة من الصوديوم مقطوعة حديثا للهواء الرطب يزول بريقها بعد فترة قصيرة وتكتسي بطبقة بيضاء من اوكسيد الصوديوم.
2- يتحد مع غاز الكلور ويشتعل اذا سخن معها :

المعادلات وزارية ومهمة

1 د 2016

$$2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$$

الصوديوم غاز الكلور كلوريد الصوديوم

3- يتفاعل بشدة مع الماء مكونا هيدروكسيد الصوديوم ومحررا غاز الهيدروجين:

2 د 2019

$$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$$

صوديوم ماء هيدروكسيد الصوديوم غاز الهيدروجين

4- يتفاعل بشدة مع الحوامض المخففة مكونا ملح الحامض ومحررا غاز الهيدروجين:

3 د 2019

$$2Na + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2$$

صوديوم حامض الهايدروكلوريك كلوريد الصوديوم المغنسيوم

5- يتفاعل الصوديوم مع كثير من الاكاسيد والكلوريدات:

$$2Na + MgO \rightarrow Na_2O + Mg$$

صوديوم أوكسيد المغنيسيوم أوكسيد الصوديوم المغنيسيوم

3 د 2019

$$3Na + AlCl_3 \rightarrow 3NaCl + Al$$

صوديوم كلوريد الالمنيوم كلوريد الصوديوم الالمنيوم

س علل: اختفاء لمعان قطعة الصوديوم المقطوعة حديثا بعد فترة؟
علل: زوال بريق قطعة الصوديوم المقطوعة حديثا بعد تعريضها للهواء الرطب؟

2018 د 2 / 2017 د 2 / 3 د 2021

ج/ لانه يتحد مباشرة مع **اوكسجين الجو (الهواء)** (عند تعريض قطعة من الصوديوم مقطوعة حديثا للهواء الرطب يزول بريقها بعد فترة قصيرة وتكتسي بطبقة بيضاء من اوكسيد الصوديوم).

استعمالات عنصر الصوديوم

2017 مؤجلين

1- يستخدم **كعامل مختزل قوي** في بعض التفاعلات العضوية (لشدة وسرعة تأكسده)
2- يستعمل في انتاج **سيانيد الصوديوم** NaCN المستخدم في تنقية الذهب واستعمالات صناعية اخرى.
3- يستخدم في **عمليات التعدين** للتخلص من اوكسجين الهواء المتحد مع الفلزات او الذائب في منصهراتها

س علل: يستعمل الصوديوم كعامل مختزل قوي في بعض التفاعلات العضوية؟

1 د 2015

ج/ **لشدة وسرعة تأكسده.**

س علل: يستخدم الصوديوم في عمليات التعدين؟ **2019 ت**

ج/ للتخلص من اوكسجين الهواء المتحد مع الفلزات او الذائب في منصهراتها.

س كيف يتم الكشف عن ايون الصوديوم (الصوديوم) في مركباته؟ **2018 خ**

ج/ باستعمال **كشف اللهب** (الكشف الجاف) حيث يلون الصوديوم لهب مصباح بنزن باللون البراق (ذهبي) الاصفر.

كشف اللهب (الكشف الجاف): هو كشف يستخدم للكشف عن وجود الصوديوم في مركباته باستخدام مصباح بنزن فيشتعل الصوديوم بلون اصفر براق (ذهبي).

مركبات الصوديوم

مركبات الصوديوم واسعة الانتشار في الطبيعة أهمها الصخور الملحية (كلوريد الصوديوم) او خليط من املاح مزدوجة وبتأثير عوامل التعرية الجوية مثل مياه الامطار والهواء الذي يحتوي غاز ثنائي أوكسيد الكربون CO_2 يتحول قسم من هذه الاملاح الى كاربونات الصوديوم والطين النقي (الصلصال) والرمل

1 كلوريد الصوديوم NaCl (ملح الطعام النقي)

اكثر مركبات الصوديوم انتشارا حيث يوجد في الطبيعة بشكل صخور ملحية في كثير من البلدان او بشكل ترسبات ملحية تحت سطح الارض ويوجد بكميات هائلة في مياه البحار والبحيرات والينابيع.

س أشرح طريقة استخراج ملح الطعام الموجود:
1- تحت سطح الارض (بشكل ترسبات ملحية)؟ 2- بنسبة عالية في مياه البحر؟
2019 د 1 / 2022 ت / 2023 د 2

1- اذا كان موجود تحت سطح الارض بشكل ترسبات ملحية فيستخرج **بحفر ابار** يضخ اليها الماء ثم يسحب المحلول الناتج بواسطة مضخات ماصة الى سطح الارض ويبخر الماء فتتخلف بلورات الملح ثم ينقى.
2- اذا كان موجود بنسبة عالية في مياه البحر **فتضخ هذه المياه** الى احواض واسعة ضحلة ثم يبخر الماء بحرارة الشمس وهذه الطريقة هي المستخدمة الان في جنوب العراق (ملاحات الفاو) ثم ينقى من الشوائب بطرائق خاصة.

س ماهي استعمالات (فوائد) كلوريد الصوديوم (أهميته الصناعية)؟ **2017 نازحين**

1- المادة الرئيسية المستعملة في تحضير **كاربونات الصوديوم** (صودا الغسيل) المستخدمة في صناعة الورق والزجاج وفي صناعة خميرة الخبز
2- يستعمل في تحضير **هيدروكسيد الصوديوم** المستعمل في صناعة الصابون والورق وفي تصفية النفط الخام
3- يستخدم في تحضير **غاز الكلور** Cl_2.
4- يستخدم بحفظ مواد غذائية صالحة للاستهلاك البشري لفترة زمنية كاللحوم والاسماك (لان محلول ملح الطعام المركز يقتل البكتريا التي تسبب التعفن للماكولات الغذائية)
5- يستعمل في دباغة الجلود وعمليات صناعة الثلج للتبريد وفي تثبيت الاصباغ.

س يستخدم ملح كلوريد الصوديوم بحفظ مواد غذائية صالحة للاستهلاك البشري؟ **2024 د 1**

ج/ لان محلول ملح الطعام المركز يقتل البكتريا التى تسبب التعفن للماكولات الغذائية

خواص كلوريد الصوديوم

س عدد بعض خواص كلوريد الصوديوم؟

1- كلوريد الصوديوم مادة لا تمتص الماء في الجو (لا تتميئ).
2- ملح الطعام العادي (كلوريد الصوديوم غير النقي) مادة متميئة تمتص الرطوبة من الجو والتحول الى مادة مبتلة.

س وضح بتجربة عملية يمكنك فيها استنتاج بعض خواص كلوريد الصوديوم؟
صيغة أخرى: وضح بتجربة عملية تبين ايهما مادة متميئة كلوريد الصوديوم ام ملح الطعام؟

- نضع بلورات من **كلوريد الصوديوم النقي** في زجاجة ساعة, ونضع بلورات **ملح الطعام العادي** في زجاجة ساعة اخرى ونترك الزجاجتين في **جو رطب** مع تأشيرهما وتركهما ليوم او يومين
- **نلاحظ:** ترطب الملح العادي وعدم تأثر الملح النقي مما يدل على ان **كلوريد الصوديوم** مادة لا تمتص الماء من الجو (لا تتميء) وان خاصية امتصاص الماء للرطوبة من الجو تقتصر على الملح العادي وتسمى ظاهرة امتصاص الرطوبة من الجو والتحول الى مادة مبتلة **(بالتميؤ)**
- ان سبب تميؤ الملح العادي لاحتوائه على **شوائب** من كلوريد الكالسيوم او كلوريد المغنيسيوم وهاتان المادتان تميلان لامتصاص الرطوبة من الجو (تتميئان في الجو الرطب).

التميؤ: هو ظاهرة امتصاص المادة للرطوبة من الجو والتحول الى مادة مبتلة وسبب تميؤ الملح هو احتوائه على **شوائب** هما كلوريد المغنيسيوم وكلوريد الكالسيوم وتسمى المواد التي تعاني هذه الظاهرة **بالمادة المتميئة**

2019 د 3 / 2021 د 1

س علل: تميؤ الملح العادي (الغير نقي) وعدم تيمؤ الملح النقي؟

ج/ السبب هو احتواء ملح الطعام على **شوائب** من كلوريد الكالسيوم او كلوريد المغنسيوم حيث تميل هاتان المادتان لامتصاص الرطوبة من الجو (تتميئان في الجو الرطب).

س قارن بين كلوريد الصوديوم (الملح النقي) والملح العادي (الغير نقي)؟

2018 د 1 / 2021 د 1 / 2024 د 1

الملح النقي	الملح العادي
1- لا تمتص الرطوبة من الجو(لا تتميء)	1- تمتص الرطوبة من الجو (تتميء)
2-لاتحتوي على الشوائب	2-تحتوي على الشوائب مثل كلوريد الكالسيوم وكلوريد المغنسيوم

تمرين (1-2) ما الفرق بين كلوريد الصوديوم النقي والسكر من حيث تأثرهما بالحرارة؟

ج/ ان كلوريد الصوديوم النقي يلون اللهب باللون الاصفر عند تعرضه للحرارة بسبب **وجود الصوديوم** بينما السكر يتحلل عند تعرضه للحرارة العالية حيث يتفحم أي ينتج الكاربون.

2 هيدروكسيد الصوديوم NaOH

مادة صلبة كثيرة الذوبان تتمي ء عند تعرضها للهواء الرطب وبتفاعل الطبقة المتميئة منه مع غاز ثنائي اوكسيد الكاربون في الجو تتكون طبقة من كربونات الصوديوم Na_2CO_3 لا تذوب في محلول NaOH المركز في المنطقة المتميئة لذلك تشكل قشرة جافة على سطح حبيبات هيدروكسيد الصوديوم.

س عند ترك حبيبات هيدروكسيد الصوديوم NaOH في الجو الرطب تتميء اولا ثم تتكون على سطحها قشرة جافة وضح سبب ذلك؟

ج/ تتميء حبيبات NaOH لانها **تمتص الرطوبة من الجو** وبتفاعل الطبقة المتميئة منه مع غاز ثنائي اوكسيد الكاربون في الجو تتكون طبقة من **كربونات الصوديوم** Na_2CO_3 لا تذوب في محلول NaOH المركز في المنطقة المتميئة لذلك تشكل قشرة جافة على سطح حبيبات هيدروكسيد الصوديوم.

1 د 2024

$$CO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

كاربونات الصوديوم هيدروكسيد الصوديوم

س ما هي استعمالات هيدروكسيد الصوديوم؟

2012 د 2 / 2017 د 3

1- في صناعة الصابون والمنظفات (مساحيق وسوائل).
2- في صناعة الانسجة والورق.
3- كمادة اولية في تحضير العديد من المركبات المستعملة في الصناعة.

الكالسيوم

الرمز الكيميائي Ca - العدد الذري : 20 - عدد الكتلة :40

رمز الغلاف	رقم الغلاف (n)	عدد الإلكترونات
K	1	2
L	2	8
M	3	8
N	4	2

وجود الكالسيوم

لا يوجد حرا في الطبيعة **لشدة فعاليته** وانما يوجد متحدا مع عناصر اخرى على شكل:
- كربونات مثل المرمر وحجر الكلس - كبريتات مثل الجبس - فوسفات مثل فوسفات الكالسيوم - سليكات
ويستخلص الكالسيوم **بالتحليل الكهربائي** لمنصهر كلوريد وفلوريد الكالسيوم ويدخل في تركيب الاغذية مثل الحليب والاسماك

س لا يوجد الكالسيوم حرا في الطبيعة؟

ج/ وذلك **لشدة فعاليته** حيث يوجد متحدا مع غيره من العناصر

س كيف يستخلص الكالسيوم؟

2015 خ

ج/ يستخلص الكالسيوم **بالتحليل الكهربائي** لمنصهر كلوريد وفلوريد الكالسيوم

تطلب الملزمة الاصلية من مكتبة الراصد، هاتف: 07854859911 | 07773779309

مركبات الكالسيوم

1 هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$

س كيف يحضر هيدروكسيد الكالسيوم؟ 2017 د 1 / 2021 د 1 / 2021 د 2

ج/ يحضر بإضافة **الماء** الى **اوكسيد الكالسيوم** CaO (النورة او الجير الحي) في عملية تعرف بـ (اطفاء الجير) حيث نحصل على هيدروكسيد الكالسيوم.

$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$$

اوكسيد الكالسيوم — ماء — هيدروكسيد الكالسيوم

إطفاء الجير (الجير المطفي): هو عملية إضافة الماء الى أوكسيد الكالسيوم CaO للحصول على هيدروكسيد الكالسيوم

س ماذا يحصل عند امرار غاز Co_2 على المحلول المائي لهيدروكسيد الكالسيوم الصافي (ماء الكلس الصافي)؟

ج/ عند امرار غاز CO_2 على محلول هيدروكسيد الكالسيوم الصافي نلاحظ **تعكر المحلول الصافي** بسبب تكون راسب ابيض من كاربونات الكالسيوم. 2019 ت / 2022 ت

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

هيدروكسيد الكالسيوم ماء الكلس الصافي — كاربونات الكالسيوم راسب ابيض

ان استمرار امرار غاز CO_2 في محلول ماء الكلس الصافي (بعد تعكره) يسبب عودة المحلول صافيا لتكون $Ca(HCO_3)_2$ الكثيرة الذوبان في الماء

س علل: تعكر ماء الكلس عند امرار غاز Co_2 عليه؟

ج/ بسبب تكون راسب ابيض من **كاربونات الكالسيوم**.

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

هيدروكسيد الكالسيوم ماء الكلس الصافي — كاربونات الكالسيوم راسب ابيض

2 كبريتات الكالسيوم $CaSO_4$

يوجد بشكل جبس عادي $CaSO_4.2H_2O$ حيث يرتبط مع كبريتات الكالسيوم الصلبة جزيئين من الماء يسمى **ماء التبلور** وعندما يفقد هذا الماء جزئيا بالتسخين يتحول الى **جبس باريس** $(CaSO_4)_2.H_2O$ والتفاعل انعكاسي أي عندما تلتقط عجينة باريس الماء **تتجمد وتتحول الى الجبس العادي مع تمدد في الحجم** ويستعمل جبس باريس في التجبير وصنع التماثيل والبناء

س متى يتحول الجبس الاعتيادي الى جبس باريس؟ 2017 خ / 2019 د 3

ج/ يتحول عندما يفقد ماء التبلور بالتسخين جزئيا

س لماذا يعد تفاعل تحول الجبس الى جبس باريس تفاعل انعكاسي؟

ج/ لأنه عندما تلتقط (تمتص) عجينة باريس الماء **تتجمد وتتحول الى الجبس مع تمدد الحجم**

س اشرح طريقة تكون جبس باريس مع ذكر المعادلات؟

ج/ يرتبط مع كبريتات الكالسيوم الصلبة جزيئين من الماء يسمى **ماء التبلور** وعندما يفقد هذا الماء جزئيا بالتسخين يتحول الى **جبس باريس** $(CaSO_4)_2.H_2O$

الجبس العادي ← جبس باريس

$$2(CaSO_4.2H_2O) \rightarrow (CaSO_4)_2.H_2O + 3H_2O$$

$$(CaSO_4)_2.H_2O + 3H_2O \rightarrow 2(CaSO_4.2H_2O)$$

جبس باريس: هي كبريتات الكالسيوم صيغتها الكيميائية $(CaSO_4)_2.H_2O$ حيث ترتبط كبريتات الكالسيوم مع جزيئة واحدة من الماء تسمى **ماء التبلور** وتتكون عندما يفقد الجبس الاعتيادي $CaSO_4.2H_2O$ ماء التبلور بالتسخين جزئيا ويتحول الى جبس باريس. ويستعمل في تجبير الكسور ولصناعة التماثيل وفي البناء.

2012 د 1 / 2018 ت / 2021 د 3

الجبس الاعتيادي: هو كبريتات الكالسيوم $CaSO_4.2H_2O$ حيث يرتبط مع كبريتات الكالسيوم الصلبة جزيئين من ماء التبلور.

س اذكر الفرق (قارن) بين الجبس الاعتيادي وجبس باريس؟

2017 د 2 / 2021 ت / 2023 د 2 / 2024 د 2

	الجبس الاعتيادي	جبس باريس
1	يحتوي على جزيئتين من ماء التبلور	يحتوي على جزئية واحدة من ماء التبلور
2	صيغته $CaSO_4.2H_2O$	صيغته $(CaSO4)_2.H2O$
3	عند التحول الى جبس باريس يفقد جزيئة واحدة من ماء التبلور	عند التحول الى جبس الاعتيادي يلتقط جزيئة من ماء التبلور
4	يستخدم في البناء	يستخدم في البناء وصنع التماثيل والتجبير

حل اسئلة الفصل الثاني

1-2 اختر ما يناسب التعابير الاتية؟

1- من عناصر الزمرة الاولى (الهيليوم ، الراديوم ، الصوديوم ، البورون)
2- عنصر البوتاسيوم اكثر فعالية من عنصر الليثيوم وذلك (لوجود الكتروني تكافؤ بذرته ، لان نصف قطر ذرته اكبر ، لعدم وجود الكترون تكافؤ بذرته ، لوجوده حرا في الطبيعة)
3- تكافؤ عنصر المغنسيوم في مركباته (1 ، 2 ، 3 ، 4)
4- اذا فقدت ذرة الليثيوم الكترون التكافؤ تتحول الى (ايون احادي الشحنة الموجبة ، ايون سالب ، ايون ثنائي الشحنة الموجبة ، ايون ثنائي الشحنة السالبة).

2-2 أ- اذكر الفرق بين الجبس الاعتيادي وجبس باريس؟

(تم الإجابة عنه في الجدول أعلاه)

ب – لكلوريد الصوديوم أهمية صناعية كبرى. لماذا؟ اذكر ثلاث فوائد له.

ج/ لأنه يستعمل في تحضير هيدروكسيد الصوديوم وكاربونات الصوديوم المستعملة في العديد من الصناعات، فوائده:

1- المادة الرئيسية المستعملة في تحضير **كاربونات الصوديوم** (صودا الغسيل) المستخدمة في صناعة الورق والزجاج وفي صناعة خميرة الخبز

2- يستعمل في تحضير **هيدروكسيد الصوديوم** المستعمل في صناعة الصابون والورق وفي تصفية النفط الخام

3- يستخدم في تحضير **غاز الكلور** Cl_2.

ج – الباريوم اكثر فلزية من البريليوم علام استندنا على ذلك؟

ج/ لانهما يقعان في زمرة واحدة (الزمرة الثانية) وكلما زاد العدد الذري في الزمرة الواحدة **زادت** الخواص الفلزية **وقلت** الخواص اللافلزية.

3-2

بين لماذا:

1- لا ينتمي الالمنيوم Al_{13} الى مجموعة عناصر الزمرة الاولى ؟

ج/ لان الغلاف الخارجي يحتوي على ثلاثة الكترونات لذا يقع الالمنيوم في الزمرة الثالثة لان عدد الالكترونات في الغلاف الخارجي يمثل رقم الزمرة.

2- عند ترك حبيبات هيدروكسيد الصوديوم NaOH في الجو الرطب تتميء اولا ثم تتكون على سطحها قشرة جافة؟

ج/ تتميء حبيبات NaOH لانها تمتص الرطوبة من الجو وبتفاعل الطبقة المتميئة منه مع غاز ثنائي اوكسيد الكاربون في الجو تتكون طبقة من كربونات الصوديوم Na_2CO_3 لا تذوب في محلول NaOH المركز في المنطقة المتميئة لذلك تشكل قشرة جافة على سطح حبيبات هيدروكسيد الصوديوم.

$$CO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

كاربونات الصوديوم هيدروكسيد الصوديوم

3 – يحفظ الصوديوم Na في النفط؟

ج/ لانه لا يتفاعل مع النفط كما انه يشتعل عند تعرضه للهواء

4 – سميت عناصر الزمرة الأولى بالفلزات القلوية؟

ج/ لان محاليلها عالية القاعدية.

5 – اختفاء لمعان قطعة الصوديوم المقطوعة حديثا بعد فترة؟

ج/ لأنه يتحد مباشرة مع اوكسجين الهواء فيزول بريقها بعد فترة قصيرة وتكتسي بطبقة بيضاء من اوكسيد الصوديوم.

4-2

وضح علميا لماذا؟

1- سهولة انتزاع الكتروني التكافؤ من عنصر الكالسيوم؟

ج/ بسبب كبر حجم جزيئاته وبعد الكترونات التكافؤ عن النواة وقلة تاثير جذب النواة لها مما يسهل انتزاعهما

2 - اختفاء لمعان قطعة الصوديوم المقطوعة حديثا بعد فترة؟

ج/ لانه يتحد مباشرة مع **اوكسجين الجو (الهواء)** (عند تعريض قطعة من الصوديوم مقطوعة حديثا للهواء الرطب يزول بريقها بعد فترة قصيرة وتكتسي بطبقة بيضاء من اوكسيد الصوديوم).

5-2

ما الفرق بين كلوريد الصوديوم النقي (NaCl) وبين (NaCl) غير النقي (ملح الطعام)؟

الملح النقي	الملح العادي
1- لا تمتص الرطوبة من الجو(لا تتميء)	1- تمتص الرطوبة من الجو (تتميء)
2-لاتحتوي على الشوائب	2-تحتوي على الشوائب مثل كلوريد الكالسيوم وكلوريد المغنسيوم

الفصل الثالث/ الزمرة الثالثة

- وضعت عناصر هذه الزمرة في مجموعة واحدة على الرغم من اختلافها بالعدد الذري لاحتواء غلافها الخارجي على ثلاث الكترونات، وتقع هذه العناصر على يمين الجدول الدوري

شبه فلز		فلز	
بورون	$_5B$	المنيوم	$_{13}Al$
		كاليوم	$_{31}Ga$
		انديوم	$_{49}In$
		ثاليوم	$_{81}Tl$

س علل: وضع عناصر الزمرة الثالثة في مجموعة واحدة رغم اختلافها في العدد الذري؟

ج/ بسبب احتواء الغلاف الخارجي لذراتها على **ثلاثة الكترونات**.

الصفات العامة لعناصر الزمرة الثالثة IIIA

1- عناصرها اشباه فلزات عدا **البورون** لافلز.
2- طاقة تأين عناصر الزمرة الثالثة **اقل** من طاقة تأين عناصر الزمرة الثانية وبازدياد العدد الذري لعناصر هذه الزمرة (من الاعلى نحو الاسفل) يحصل **نقصان بطاقة تأين ذراتها** بصورة عامة (بسبب كبر حجومها الذرية).
3- الحالة التأكسدية المتوقعة لذراتها **(+3)** بالإضافة الى حالات تأكسدية أخرى.
4- تتميز خواص وأكاسيد وهيدروكسيد عناصرها **بزيادة الصفة القاعدية** و**نقصان الصفة الحامضية** كلما زاد العدد الذري.

المحاليل المائية لأكاسيد البورون حامضية بينما اكاسيد الالمنيوم امفوتيرية واكاسيد بقية عناصر هذه الزمرة (كاليوم ، انديوم ، ثاليوم) فتكون قاعدية.

تمرين (3-1) قارن بين طاقتي التأين لعنصر من الزمرة الثالثة مع العنصر المجاور له من الزمرة الثانية؟

ج/ طاقة تأين الزمرة الثالثة اقل من طاقة تأين الزمرة الثانية لان عناصر الزمرة الثالثة تحتوي على إلكترون في غلافها الثانوي P **غير مشبع** اما عناصر الزمرة الثانية فيكون غلافها الخارجي **مشبع** ns^2

س علل: طاقة تأين الزمرة الثالثة اقل من طاقة تأين الزمرة الثانية؟

ج/ لان عناصر الزمرة الثالثة تحتوي الكترون واحد في الغلاف الثانوي P بعد غلاف ثانوي (S) مشبع اما عناصر الزمرة الثانية فيكون غلافها الخارجي هو الغلاف الثانوي المشبع ns^2

الالمنيوم

الرمز الكيميائي Al - العدد الذري : 13 - عدد الكتلة :27

رمز الغلاف	رقم الغلاف (n)	عدد الإلكترونات
K	1	2
L	2	8
M	3	3

وجود الالمنيوم

لا يوجد الالمنيوم حرا في الطبيعة لانه **عنصر من الفلزات الفعالة** فهو يوجد متحدا مع غيره من العناصر ضمن مركبات متنوعة والالمنيوم أوسع الفلزات انتشارا في قشرة الأرض فهو يؤلف 8% من صخور القشرة الأرضية والطين ويأتي بعد الاوكسجين 46% والسيليكون 28% في سعة الانتشار، ورغم انتشار سليكات الالمنيوم المعقدة في الصخور والطين فانها لا تصلح لاستخلاص الالمنيوم **بسبب الكلفة العالية اقتصاديا**، ويعتبر البوكسايت $Al_2O_3.H_2O$ وهو أوكسيد الالمنيوم المائي الخام الرئيس للالمنيوم فهو اهم خام لاستخلاص الفلز ، ويعتبر الكريولايت Na_3AlF_6 وهو فلوريد مزدوج من الصوديوم والالمنيوم من المصادر المهمة المستعملة لاستخلاص الفلز.

س/ لا يوجد الالمنيوم حرا في الطبيعة؟

ج/ لانه **عنصر من الفلزات الفعالة** فهو يوجد متحدا مع غيره من العناصر ضمن مركبات متنوعة

س/ علل: يعد الالمنيوم أوسع الفلزات انتشارا في قشرة الأرض؟

ج/ لأنه يؤلف 8% من صخور القشرة الأرضية والطين ويأتي بعد الاوكسجين 46% والسيليكون 28% في سعة الانتشار

س/ علل: رغم انتشار سليكات الالمنيوم المعقدة الا انها لا تصلح لاستخلاص الالمنيوم؟

ج/ **بسبب الكلفة العالية اقتصاديا**

س/ اذكر خامات الألمنيوم مع كتابة الصيغة الكيميائية؟ 2018 د 2

1- **سليكات الألمنيوم المعقدة $Al_2(SiO_3)_3$:** هي خام الألمنيوم الأكثر انتشارا في الصخور والطين لكنها لا تصلح لاستخلاص الألمنيوم منها بسبب الكلفة العالية اقتصاديا.

2- **البوكسايت $Al_2O_3.H_2O$:** وهو أوكسيد الألمنيوم المائي ويعتبر الخام الرئيس للألمنيوم فهو أهم خام يستعمل لاستخلاص الالمنيوم 2021 د 1 / 2024 د 1

3- **الألومينا Al_2O_3:** هي أوكسيد الألمنيوم التي تنشأ من تنقية البوكسايت.

4- **الكريولايت Na_3AlF_6:** وهو فلوريد مزدوج من الصوديوم والالمنيوم ويعد من المصادر المهمة المستعملة لاستخلاص الالمنيوم.

استخلاص الالمنيوم

تعتبر **طريقة هول** حاليا من احسن واكفأ طريقة لاستخلاص الالمنيوم حيث تستعمل في الصناعة بشكل واسع وتعتمد هذه الطريقة على **التحليل الكهربائي للالومينا** Al_2O_3 النقية في حمام من منصهر الكريولايت Na_3AlF_6 بدرجة حرارة ($1000C^o$) وبمساعدة اقطاب كاربونية

س/ على ماذا تعتمد طريقة هول لاستخلاص الالمنيوم؟

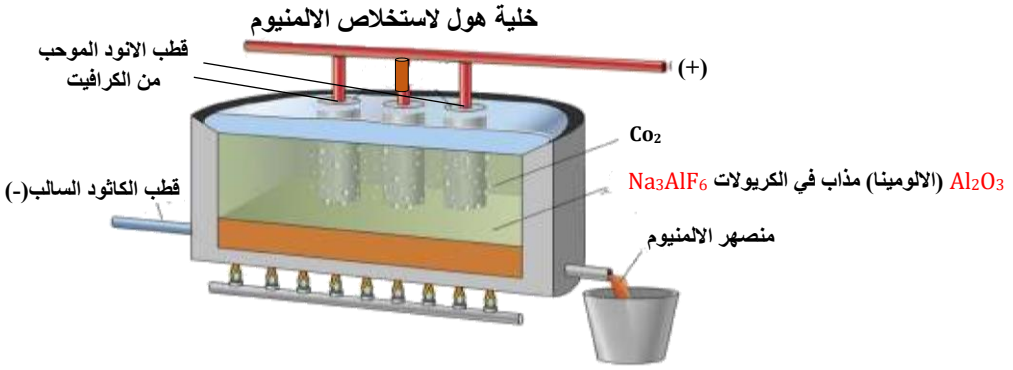
ج/ وتعتمد هذه الطريقة على **التحليل الكهربائي للالومينا** Al_2O_3 النقية في حمام من منصهر الكريولايت Na_3AlF_6 بدرجة حرارة ($1000C^o$) وبمساعدة اقطاب كاربونية

س/ كيف يستخلص الالمنيوم مع رسم الجهاز والتأشير الكامل على الاجزاء؟
صيغة أخرى: كيف يستخلص الالمنيوم من خاماته بطريقه هول؟

2018 د 1

ج/ يستخلص الالمنيوم بطريقة هول وكما يأتي:

1- ينقى خام البوكسايت $Al_2O_3.2H_2O$ كيميائيا من الشوائب للحصول على اوكسيد الالمنيوم النقي Al_2O_3 **(الالومينا)** والذي له درجة انصهار عالية.
2- يذاب **الالومينا** في منصهر الكريولايت الذي يعمل على تخفيض درجة انصهار الالومينا.
3- يوضع المنصهر (الالومينا مذاب في الكريولايت) في خلية تحليل كهربائية **(خلية هول)**.
4- عند امرار **التيار الكهربائي** يتجمع الالمنيوم على شكل منصهر في اسفل الخلية ويسحب بين مدة واخرى.



س/ علل: ينقى خام البوكسايت في عملية استخلاص الالمنيوم؟

ج/ للحصول على **الالومينا النقية** لأنها لا توجد في الطبيعة بل توجد مع البوكسايت.

س/ علل: تضاف الالومينا الى منصهر الكريولايت عند استخلاص الالمنيوم بالتحليل الكهربائي؟

ج/ **لاذابة الالومينا** حيث ان درجة انصهار الالومينا عالية جدا فيعمل الكريولايت على تخفيض درجة انصهار الالومينا.

خواص الالمنيوم

الخواص الفيزيائية

2023 د 2

ملزمتك الاشهر في العراق والاقرب للكتاب

1- فلز ذو مظهر فضي.
2- جيد التوصيل للحرارة والكهربائية.
3- قليل الكثافة.

الخواص الكيميائية

1- **تأثير الاوكسجين في الالمنيوم:** عند تعرض الالمنيوم للهواء يتأكسد سطحه الخارجي فقط فيكسي بطبقة رقيقة من اوكسيده الذي يكون شديد الالتصاق على سطح الفلز وهذا ما يقي الفلز من استمرار التاكل
2- **يحترق مسحوق الالمنيوم** بشدة وبلهب ساطع محررا طاقة عالية وتتفاعل حسب المعادلة:

$$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3 + \text{طاقه}$$

مسحوق الالمنيوم أوكسيد الالمنيوم

3- **الالمنيوم عامل مختزل**: نتيجة عمل الالمنيوم عامل مختزل حيث سيقوم الالمنيوم اوكسيد الحديد الثلاثي وتحرير الحديد الذي انصهر بفعل الحرارة عن طريق تفاعل يسمى تفاعل الثرميت حسب المعادلة:

$$2Al + Fe_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe + N$$

4- **تفاعل الالمنيوم مع الحوامض والقواعد**: يتفاعل الالمنيوم مع حامض HCl المخفف بسهولة محررا غاز H2 ومكونا فلوريد الالمنيوم $2AlCl3 + 3H_2 \rightarrow 2Al + 6HCl$

ويتفاعل الالمنيوم مع محاليل القواعد مثل محلول هيدروكسيد الصوديوم او البوتاسيوم في الماء محررا غاز الهيدروجين ومكونا ملح الالمنيوم.

1 تأثير الاوكسجين في الالمنيوم

س كيف يقي الالمنيوم نفسه من استمرار التأكل؟ | او | ما تأثير الاوكسجين في فلز الالمنيوم؟

ج/ عند تعرض الالمنيوم الى الهواء **يتأكسد سطحه الخارجي** فيكتسي الالمنيوم بطبقة رقيقة جدا من اوكسيده الذي يكون شديد الالتصاق بسطح الفلز وهذا ما يقي الفلز من استمرار التاكل.

2019 ت / 2022 د 1

تمرين (3-2) قارن بين عمليتي تأكسد الالمنيوم والحديد بتأثير الجو؟

2024 د 2

- عند تعرض الالمنيوم للهواء الجوي **يتأكسد سطحه الخارجي** وتتكون علية طبقة رقيقة من اوكسيد الالمنيوم صلدة جدا تلتصق على السطح بشدة **مانعة الهواء** من الوصول الى فلز الالمنيوم فيتوقف التأكسد وبذلك يكون الالمنيوم فلز يقي نفسه من التاكل.
- عند تعرض الحديد للهواء الجوي تتكون على سطحه **طبقة اوكسيد الحديد الثلاثي المائي** (الصدأ) وتكون هشة تتفتت بسهولة **فتفسح المجال للهواء** (الاوكسجين والرطوبة) باستمرار النفاذ خلالها واستمرار تأكسد الحديد وبالتالي استمرار تأكل الحديد.

2 احتراق مسحوق الالمنيوم

س ماذا ينتج من احتراق مسحوق الالمنيوم؟ مع ذكر المعادلة

ج/ يحترق مسحوق الالمنيوم بشدة وبلهب ساطع محررا طاقة عالية ومكونا **اوكسيد الالمنيوم**

$$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3 + \text{طاقة}$$

مسحوق الالمنيوم — أوكسيد الالمنيوم

3 الالمنيوم عامل مختزل

س كيف تثبت ان الالمنيوم عامل مختزل؟ | او | وضح طريقة استخلاص الحديد؟

ج/ يوضع خليط من مسحوق **الالمنيوم واوكسيد الحديد الثلاثي** (Fe_2O_3) بجفنة تثبت في وعاء فيه رمل ثم يثبت شريط من **المغنسيوم** بطول مناسب وتحرق نهاية الشريط مع الابتعاد مسافة لا تقل عن 3 امتار نلاحظ تفاعل مسحوق الالمنيوم مع اوكسيد الحديد الثلاثي تفاعلا شديدا ينتج عنه تكون **منصهر الحديد** نتيجة قيام الالمنيوم باختزال اوكسيد الحديد الثلاثي.

تطلب الملزمة الاصلية من مكتبة الراصد، هاتف: 07854859911 | 07773779309

س **ما المقصود بتفاعل الثرميت؟ وما فوائده؟ مع ذكر المعادلة الكيميائية.**

2018 د 3 / 2022 د 1

ج/ هو تفاعل مسحوق **الالمنيوم** مع **اوكسيد الحديد الثلاثي** تفاعلا شديدا مصحوبا بانبعاث كمية كبيرة من الحرارة وبلهب ساطع مع تطاير شرر ينتج عنه تكون **منصهر الحديد** نتيجة قيام الالمنيوم باختزال اوكسيد الحديد الثلاثي وتحرير الحديد الذي انصهر بفعل الحرارة العالية.

فوائده: يستفاد منه في لحيم الاجهزة الحديدية الكبيرة وقضبان سكك الحديد.

معادلة تفاعل الثرميت: $2Al + Fe_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe +$ طاقة حرارية

س **علل: الابتعاد عن شريط المغنسيوم المشتعل في تفاعل الثرميت بمسافة لا تقل عن 3 امتار؟**

ج/ لان هذا التفاعل شديد مصحوب بكمية من الحرارة وبلهب ساطع مع تطاير شرر ويكون طوله مناسب حتى يمكن اشعال تفاعل الثرميت من موقع مناسب.

4 تفاعل الالمنيوم مع الحوامض والقواعد

س **ما المقصود بالسلوك الامفوتيري للالمنيوم؟**

2019 د 2 / 2022 ت

ج/ هو تفاعل عنصر الالمنيوم مع الحوامض والقواعد محررا غاز الهيدروجين ومكونا املاح الالمنيوم في الحالتين مثل تفاعله مع حامض الهيدروكلوريك المخفف محررا غاز الهيدروجين مكونا كلوريد الالمنيوم.

$$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$

س **علل: لا يستمر تفاعل الالمنيوم مع كل من حامض النتريك المخفف والمركز؟**

2015 د 2 / 2016 د 1 /
2018 د 1 / 2021 د 2

ج/ بسبب تكون طبقة من أوكسيد الالمنيوم Al_2O_3 تعزل الحامض عن فلز الالمنيوم فيتوقف التفاعل

استعمالات الالمنيوم

1- يستعمل في صناعة **الاسلاك الكهربائية** حيث ان توصيله يساوي ضعف توصيل النحاس
2- تصنع منه **صفائح رقيقة** لتغليف الاطعمة والادوية والاستعمالات المنزلية الاخرى.
3- تصنع منه **القناني المعدنية** المتنوعة الاحجام.
4- يستعمل في عمل **مرايا التلسكوبات الكبيرة**.
5- تصنع من سبائكه الخفيفة **الاواني والقدور والملاعق والصفائح والكراسي** وغيرها.
6- تستعمل سبائكه في **هياكل الطائرات والقطارات الخفيفة** وفي **هياكل الابنية الضخمة** وبعض **اجزاء السيارات**.
7- تصنع من سبائكه **قناني لحفظ السوائل** بدرجة حرارية منخفضة جدا مثل سوائل الاوكسجين والاركون والنتروجين

س **علل: تستعمل سبائك الالمنيوم (الفافون) في صنع اواني الطبخ؟**

ج/ لأنها جيدة التوصيل للحرارة وخفيفة ولا تصدأ.

س علل: تصنع الاسلاك الكهربائية من الالمنيوم ضمن نطاق محدود؟

ج/ لان الالمنيوم اكثر تمددا او تقلصا (بنسبة 39%) من النحاس لنفس المدى الحراري.

س علل: تصنع من سبائك الالمنيوم قناني خاصة لحفظ السوائل بدرجة حرارية منخفضة جدا؟
صيغة أخرى/علل: تحفظ سوائل الاوكسجين والاركون والنتروجين في قناني من الالمنيوم؟

ج/ بسبب ان قوة الالمنيوم **تزداد** كلما انخفضت درجة الحرارة عن الصفر السيليزي.

سبائك الالمنيوم

السبائك: هي مخاليط صلبة او مركبات لعنصرين او اكثر على ان يكون احد العناصر المكونة للسبيكة فلزا.

1 سبيكة الديورالومين

2019 د 1 / 2022 ت / 2021 د 1

هي احدى سبائك الالمنيوم تتكون من نسبة عالية من **الالمنيوم** ونسبة قليلة من كل من **النحاس والمغنسيوم** وقد تحتوي على **المنغنيز** وتمتاز **بخفتها وصلابتها** لذا تستعمل في بناء بعض اجزاء الطائرات

س اذكر مكونات ومميزات واستعمالات سبيكة الديورالومين؟

مكوناتها تتكون من نسبة عالية من الالمنيوم ونسبة قليلة من كل من النحاس والمغنسيوم وقد تحتوي على المنغنيز.
مميزاتها: تمتاز بخفتها وصلابتها.
استعمالاتها: تستعمل في بناء بعض اجزاء الطائرات

2 سبيكة برونز الالمنيوم

2017 د 3 / 2019 د 2

هي احدى سبائك الالمنيوم تتكون من نسبة قليلة من **الالمنيوم** ونسبة عالية من **النحاس واحيانا فلزات أخرى** ومن خواص هذه السبيكة الجيدة انها **تقاوم التاكل ويتغير لونها** بتغير نسب مكوناتها حيث يتدرج من لون النحاس الى لون الذهب والى لون الفضة لذلك تستعمل في صناعة ادوات الزينة

س اذكر مكونات ومميزات واستعمالات سبيكة برونز الالمنيوم؟

مكوناتها: تتكون من نسبة قليلة من الالمنيوم ونسبة عالية من النحاس واحيانا فلزات اخرى.
مميزاتها: تقاوم التاكل ويتغير لونها بتغير نسب مكوناتها حيث يتدرج من لون النحاس الى لون الذهب والى لون الفضة
استعمالاتها: تستعمل في صناعة ادوات الزينة

س قارن بين سبائك الالمنيوم؟

2017 د 2 / 2021 ت

الديورالومين	برونز الالمنيوم
1- تتكون من نسبة عالية من الالمنيوم ونسبة قليلة من النحاس والمغنسيوم	1- تتكون من نسبة قليلة من الالمنيوم ونسبة عالية من النحاس والمغنسيوم
2- تمتاز بخفتها وصلابتها	2- تقاوم التاكل
3- تستعمل في بناء اجزاء الطائرات	3- تستعمل في صناعة ادوات الزينة

مركبات الالمنيوم

1 هيدروكسيد الالمنيوم $Al(OH)_3$

س كيف يحضر هيدروكسيد الالمنيوم؟ مع ذكر المعادلة الكيميائية

ج/ يحضر هيدروكسيد الالمنيوم من **تفاعل المحلول المائي لاحد املاح الالمنيوم** مثل تفاعل محلول كبريتات الالمنيوم $Al_2(SO_4)_3$ مع هيدروكسيد الصوديوم او هيدروكسيد البوتاسيوم.

$$Al_2(SO_4)_3 + 6NaOH \rightarrow 2Al(OH)_3 + 3Na_2SO_4$$

كبريتات الالمنيوم هيدروكسيد الصوديوم هيدروكسيد الالمنيوم كبريتات الصوديوم

س اذكر خواص هيدروكسيد الالمنيوم $Al(OH)_3$؟

1- مادة جيلاتينية بيضاء.
2- لا يذوب في الماء لكنه يذوب في زيادة من هيدروكسيد الصوديوم أو باضافة حامض اليه.

2 اوكسيد الالمنيوم Al_2O_3

س كيف يحضر اوكسيد الالمنيوم؟ مع ذكر المعادلة الكيميائية

ج/ يحضر أوكسيد الالمنيوم من **التسخين الشديد لهيدروكسيد الالمنيوم**.

$$2Al(OH)_3 \xrightarrow{\Delta} Al_2O_3 + 3H_2O$$

س ما هي استعمالات أوكسيد الالمنيوم؟ **2021 د 2 / 2023 د 2**

1- الغير نقي مادة صلدة تستعمل في صقل المعادن
2- يدخل في تركيب الاحجار الكريمة عندما يكون مخلوطا مع بعض المعادن التي تعطيها مظهرا براقا والوانا جميلة.

3 الشب

2021 ت / 2024 د 2

هو ملح يحتوي كبريتات الالمنيوم وكبريتات البوتاسيوم وجزيئات ماء التبلور بنسبة كتلية ثابتة، ويتكون عند **مزج** كبريتات الالمنيوم والبوتاسيوم المائيين بمقدارين متكافئين ويدعى أيضا بـ **شب البوتاس**. صيغته العامة: $(KAl(SO_4)_2.12H_2O)$

س عدد استعمالات (فوائد) الشب **2017 د 2 / 2021 د 1**

1- في تعقيم الجروح الخفيفة حيث يساعد على تخثر الدم بسهولة .
2- في تثبيت الاصباغ على الاقمشة
3- في تصفية مياه الشرب.

س علل: يستخدم الشب الاعتيادي في تعقيم الجروح الخفيفة؟

لأنه يساعد على **تخثر الدم بسهولة** بسبب ذوبانه بالماء وترسب هيدروكسيد الالمنيوم على الجروح فيوقف سيلان الدم فيتخثر

س علل: يسمى الشب بالملح المزدوج؟

ج/ لانه يتكون من **ملحين ايونين موجبين مختلفين** هما الالمنيوم والبوتاسيوم

الكشف عن ايون الالمنيوم

2017 د 1 / 2019 د 1

س كيف يتم الكشف (التأكد) من وجود ايون الالمنيوم في محاليل مركباته؟ مع ذكر المعادلة الكيميائية
صيغة اخرى: اعطيت لك قنينة قيل لك ان فيها كلوريد الالمنيوم كيف تتأكد من وجود الالمنيوم فيها؟

ج/ يتم الكشف (التأكد) بواسطة **محلول قاعدي** مثل هيدروكسيد الصوديوم او هيدروكسيد البوتاسيوم التي تتفاعل مع ايون الالمنيوم Al^{+3} لتكون **راسب ابيض جيلاتيني هو هيدروكسيد الالمنيوم**.

معادلة الكشف: $Al^{+3} + 3NaOH \rightarrow Al(OH)_3\downarrow + 3Na^+$

س علل: يذوب الراسب $Al(OH)_3$ عندما يضاف اليه محلول من هيدروكسيد الصوديوم او حامض؟

ج/ بسبب تكون الومينات الصوديوم الذائبة في المحلول ويذوب $Al(OH)_3$ كذلك عند اضافة حامض حيث يتكون ملح ذائب بسبب **السلوك الامفوتيري لـ $Al(OH)_3$**

حل اسئلة الفصل الثالث

1-3 حدد العنصر الذي لا ينتمي للزمرة الثالثة مما يأتي مع ذكر السبب $_{31}Ga, _{13}Al, _{12}Mg, _5B$

$_{12}Mg$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ \underline{3S^2}$
$_{31}Ga$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6\ \underline{4S^2}\ 3d^{10}\ \underline{4P^1}$
$_{13}Al$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ \underline{3P^1}$
$_5B$	$1S^2\ \underline{2S^2}\ \underline{2P^1}$

ان المغنسيوم Mg لا ينتمي للزمرة الثالثة لانه من الزمرة الثانية حيث ينتهي غلافه الخارجي الرئيسي 3S بالكترونين.

2-3 اختر من بين القوسين ما يكمل المعنى العلمي والعبارات الاتية:

1- الكاليوم Ga عنصر ينتمي للزمرة (الاولى , الثانية , الثالثة).
2- يكون عنصر الالمنيوم في عملة الثرميت عاملا (مساعدا , مؤكسدا , مختزلا).
3- سبيكة برونز الالمنيوم تتكون بنسبة (عالية , قليلة , 100%) من عنصر الالمنيوم.

3-3 اكمل العبارات الاتية بما تراه مناسبا لإتمام المعنى:

1- يتفاعل الالمنيوم مع الحوامض محررا غاز الهيدروجين H_2 وعند تفاعله مع القواعد يحرر غاز الهيدروجين لأنه يسلك سلوك امفوتيري.
2- تأثير اوكسجين الهواء الجوي في الالمنيوم لا يؤدي الى تأكله كما في حالة الحديد وذلك بسبب تكون طبقة من اوكسيد الالمنيوم تلتصق بقوة بسطح الالمنيوم تحميه من التأكل.
3- التسخين الشديد لهيدروكسيد الالمنيوم يعطي اوكسيد الالمنيوم وماء.
4- ملح مكون من عنصري البوتاسيوم والالمنيوم يدعى الشب (شب البوتاس).
5- عنصر الالمنيوم يتفاعل مع الحوامض والقواعد ويدعى هذا السلوك بـ السلوك الامفوتيري.

4-3 كيف يستخلص الالمنيوم مع رسم الجهاز والتأشير الكامل على الاجزاء؟

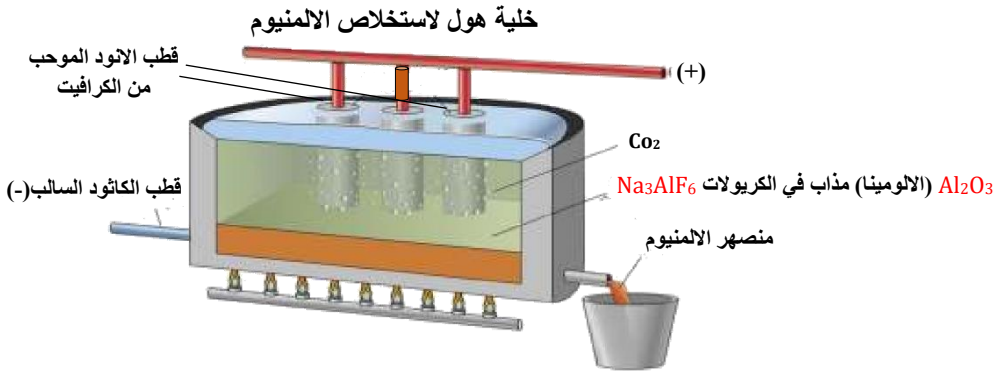
ج/ يستخلص الالمنيوم بطريقة هول وكما يأتي:

-1 ينقى خام البوكسايت $Al_2O_3.2H_2O$ كيميائيا من الشوائب للحصول على اوكسيد الالمنيوم النقي Al_2O_3 **(الالومينا)** والذي له درجة انصهار عالية.

-2 يذاب **الالومينا** في منصهر الكريولايت الذي يعمل على تخفيض درجة انصهار الالومينا.

-3 يوضع المنصهر (الالومينا مذاب في الكريولايت) في خلية تحليل كهربائية **(خلية هول)**.

-4 عند امرار **التيار الكهربائي** يتجمع الالمنيوم على شكل منصهر في اسفل الخلية ويسحب بين مدة واخرى.



5-3 اختر من القائمة (ب) ما يناسب كل عبارة في القائمة (أ)؟

القائمة (أ)	القائمة (ب) (الجواب)
1- عنصر ذو سلوك امفوتيري	(4) الالمنيوم
2- تفاعل يسلك فيه الالمنيوم سلوك عامل مختزل ويحرر طاقة حرارية عالية تذيب الحديد	(1) الثرميت
3- اوكسيد الالمنيوم	(3) الالومينا
4- ملح مزدوج من كبريتات البوتاسيوم والالمنيوم	(2) الشب
5- احد عناصر الزمرة الثالثة IIIA هو شبه فلز	(6) البورون

مطبعة يونفرس
فخر الطباعة الحديثة
والتصميم العصري

الفصل الرابع/ المحاليل

- **مقدمة:** تعتبر المحاليل مهمة في علم الكيمياء، اذ ان المحاليل السائلة تكون هي الوسط المألوف غالباً بالنسبة للتفاعلات الكيميائية حيث انها تساعد على حدوث التداخل بين المواد المتفاعلة لحدوث التفاعل الكيميائي.

المحلول: خليط متجانس مكون من **مادتين او اكثر** لا يحدث بينهما تفاعل كيميائي وتسمى المادة الموجودة بوفرة في المحلول (مذيب) وتسمى المادة الموجودة بقلة في المحلول (المذاب). كما في المعادلة:

محلول → مذيب + مذاب

2 د 2021

- **انواع المحاليل:**

1- **المحاليل السائلة:** حيث يكون المذيب سائل تتضمن:

- **محاليل مادة صلبة مذابة في سائل:** مثل اذابة ملح الطعام ($NaCl$) في الماء (محلول ملح الطعام) واذابة هيدروكسيد الصوديوم في الماء (محلول قاعدي)
- **سائل مذاب في سائل:** مثل اذابة الكحول في الماء
- **غاز في سائل:** مثل اذابة غاز كلوريد الهيدروجين HCl في الماء ويسمى الناتج الاخير بحامض الهيدروكلوريك (محلول حامضي).

$$HCl \xrightarrow{(H2O)} HCl$$

غاز كلوريد الهيدروجين — محلول حامض الهيدروكلوريك

2- **المحاليل الغازية:** محلول غاز في غاز مثل الهواء الجوي (غاز O_2 مذاب في غاز N_2).

3- **المحاليل الصلبة:** محلول صلب في صلب مثل السبائك واهمها قطع النقود المعدنية وسبائك الذهب.

طبيعة المحاليل

س وضح أنواع المحاليل حسب كمية المذاب والمذيب؟

2013 ت / 2019 ت / 2023 د 2

1- **المحلول المشبع:** هو المحلول الذي يحتوي على **اكبر قدر ممكن (اكبر كمية)** من المذاب وان المذيب لا يستطيع ان يذيب اي زيادة اخرى من المذاب عند درجة حرارة محددة وضغط معين.

2- **المحلول فوق المشبع:** هو المحلول الذي **تفوق فيه كمية المذاب ما قد يمكن للمذيب من إذابته** في الظروف الاعتيادية وهو محلول غير ثابت حيث انها تلفظ الكمية الزائدة من المذاب على شكل راسب ليتحول الى محلول مشبع.

3- **المحلول غير المشبع:** هو المحلول الذي يحتوي على **كمية من المذاب اقل من الكمية اللازمة للتشبع** عند درجة الحرارة والضغط المحددين.

المحلول الالكتروليتي وغير الالكتروليتي

1 المحلول الالكتروليتي

2018 د 1 / 2021 د 3

المحلول الالكتروليتي: هو المحلول الذي **تتأين فيه جزيئات المذاب** ويكون المحلول على نوعين قوي وضعيف.

أ- **المحلول الالكتروليتي القوي:** هو المحلول الذي يكون فيه **المذاب الالكتروليتي قوي** حيث تتأين جزيئات المذاب بشكل تام في المحلول مثل تأين حامض الهيدروكلوريك في الماء. $HCl \rightarrow H^+ + Cl$

2 د 2012

ب- المحلول الالكتروليتي الضعيف: هو المحلول الذي يكون فيه **المذاب الالكتروليتي ضعيف** حيث تتأين جزيئات المذاب بدرجة غير تامة واحيانا بدرجة بسيطة جدا مثل حامض الهيدروفلوريك وتكون ايوناته في حالة توازن مع الجزيئات غير المتأينة $HF \rightleftharpoons H^+ + F^-$

س: علل: يعد حامض الهيدروكلوريك الكتروليتا قويا؟ 2013 د 2

ج/ نتيجة تأين جزيئاته بشكل تام في المحلول $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$

تابع قناة الأستاذ على التلكرام:
@zakaria99

س: علل: يعد حامض الهيدروفلوريك الكتروليتا ضعيفا؟ 2024 د 1

ج/ نتيجة تأين جزيئاته بشكل جزئي (غير تام) في المحلول $HF \rightleftharpoons H^+ + F^-$

س: ما الفرق بين مذاب الكتروليتي ضعيف ومذاب الكتروليتي قوي؟ 2023 د 1

مذاب الكتروليتي قوي	مذاب الكتروليتي ضعيف
1- تتأين جزيئاته بشكل تام في المحلول (المذيب)	1- تتأين جزيئاته في المذيب بشكل جزئي(غير تام)
2- عند تأينه لا يبقى منه جزيئات غير متأينة	2- تكون الايونات الناتجة في حالة توازن مع الجزيئات غير المتأينة
3- مثل تأين حامض الهيدروكلوريك $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$	3- مثل تأين حامض الهيدروفلوريك $HF \rightleftharpoons H^+ + F^-$

2 المحلول غير الالكتروليتي

المحلول غير الالكتروليتي: هو المحلول الذي **لا تتأين فيه جزيئات المركبات في المذيب مطلقا** مثل السكر والكحول الاثيلي

س: محاليل كل من السكر والكحول الاثيلي هي محاليل غير الكتروليتية؟ 2021 د 2 / 2023 د 2

ج/ لان محاليلها لا تتأين فيه جزيئات المذيب مطلقا

قابلية الذوبان

2018 د 2 / 2019 د 2 / 2024 د 2

قابلية الذوبان: هي اكبر كمية من المادة المذابة يمكن ان تذوب في كمية ثابتة من مذيب معين للحصول على محلول ثابت (مستقر) عند درجة حرارة معلومة (محددة).

س: ما العوامل المؤثرة على عملية الذوبان؟ 2017 د 2

1- طبيعة المذاب والمذيب 2- درجة الحرارة 3- الضغط

1 طبيعة المذاب والمذيب

س: وضح تأثير طبيعة المذاب والمذيب على قابلية الذوبان؟

ج/ **في المذاب:** كلما ازداد سطح المادة المذابة المعرضة للمذيب ازدادت سرعة الذوبان.
في المذيب: فان الطبيعة القطبية وغير القطبية هي التي تحدد قابلية الذوبان وحسب القاعدة ان المذيب يذيب شبيهه أي ان المذيب القطبي يذيب المذاب القطبي والعكس صحيح.

س علل: تذوب بلورات ملح الطعام او السكر في الماء بسرعة اكبر عند رج المحلول او تحريكه بالملعقة؟
صيغة أخرى/ علل: تحريك قدح الشاي بالمعلقة بعد وضع السكر فيه؟

ج/ لان عملية الرج او التحريك تؤدي الى **ملامسة سطح البلورات بالماء بصورة اكبر** وبما ان عملية الذوبان ظاهرة تتعلق بالسطح المعرض للذوبان فبالتالي يزداد الذوبان.

س علل: مسحوق السكر يذوب اسرع من السكر؟ **2021 د 1 / 2023 د 1**

ج/ لان سطح المسحوق المعرض لملامسة جزيئات الماء يكون **اكبر** من سطح حبيبات السكر فتزداد سرعة الذوبان

2 درجة الحرارة

س وضح تأثير درجة الحرارة على قابلية الذوبان؟ **2015 د 2 / 2019 د 3**

ج/ ان ارتفاع درجة الحرارة يزيد من **طاقة حركة جزيئات المذيب** مما يزيد من **سرعة وقوة** تصادم جزيئات المذيب مع جزيئات المذاب فيساعد على سرعة الذوبان.

س علل: يذوب السكر في السائل الساخن (الماء او الشاي) بصورة اسرع من السكر المذاب في السائل البارد؟
صيغة أخرى/ علل: تذوب المواد في المحاليل الساخنة اسرع من المحاليل الباردة؟

ج/ لان الطاقة الحركية لجزيئات السائل **تزداد عند درجات الحرارة المرتفعة** مما يزيد احتمالات قوة تصادم جزيئات المذيب بسطح جزيئات المذاب فيساعد على سرعة ذوبانه.

3 الضغط

س ما تأثير الضغط على قابلية الذوبان؟ **2016 د 2**

ج/تزداد قابلية ذوبان المواد الغازية كلما ازداد الضغط الجزئي فوق سطح المحلول وكذلك العكس حيث تقل قابلية الذوبان كلما قل الضغط كما يحدث عند فتح غطاء قنينة المشروب الغازي حيث انه بسبب قلة الضغط يتصاعد الغاز على شكل فقاعات.

س علل: عند فتح غطاء قنينة المشروبات الغازية تتصاعد فقاعات أثناء فتح الغطاء؟ **2018 د 3**

ج/ لان ضغط CO_2 يقل عند فتح الغطاء لذا تقل قابلية ذوبانه وتتكون فقاعات CO_2 التي تتصاعد في المشروبات الغازية.

تركيز المحلول

هو كمية المادة المذابة في كمية معينة من المذيب او المحلول.

- **التعبير عن تركيز المحلول وصفيا:**

1- **المحلول المخفف:** هو المحلول الذي يحتوي على كمية قليلة نسبيا من المذاب.
2- **المحلول المركز:** هو المحلول الذي يحتوي على كمية كبيرة من المذاب.

يمكن تحويل المحلول المركز الى محلول مخفف بإضافة كمية اكبر من المذيب اليه.

- **التعبير عن تركيز المحلول كميا:**

1- التركيز بالنسبة المئوية الكتلية 2- التركيز بالنسبة المئوية الحجمية 3- التركيز بالكتلة \ الحجم.

1 التركيز بالنسبة المئوية الكتلية

وهو عدد وحدات الكتلة من المادة المذابة في 100 وحدة كتلية من المحلول (النسبة الكتلية للمذاب او المذيب). أو عدد غرامات المذاب في مئة غرام من المحلول.

لحساب النسبة المئوية الكتلية للمذاب:

$$\text{النسبة الكتلية للمذاب} = \frac{\text{كتلة المذاب } m_1}{\text{كتلة المحلول } m_T} \times 100\%$$

لحساب النسبة المئوية الكتلية للمذيب:

$$\text{النسبة الكتلية للمذيب} = \frac{\text{كتلة المذيب } m_2}{\text{كتلة المحلول } m_T} \times 100\%$$

شلون نفرق بين المذاب والمذيب؟
المذاب يمثل الرقم **الاصغر** بالسؤال اما المذيب هو الرقم **الاكبر** وبشرط تشابه الوحدات !!
(g-g)
(mg –mg)

حيث ان: m_1 : كتلة المذاب | m_2 : كتلة المذيب | m_T : كتلة المحلول.

لاستخراج كتلة المحلول (m_T):

$$[m_T] = m_1 + m_2$$

خطوات احترافية للحل: (الخطوات توضع لأول مرة في العراق)

1- يجب معرفة المذاب والمذيب [المذاب هو الرقم الاصغر والمذيب الرقم الاكبر مع الانتباه للوحدات (لازم الواحدات متشابهة)]
2- نكتب معطيات السؤال قبل البدء بالحل
3- نحدد نوع السؤال ثم نحل

ملاحظة: عند التحويل من (kg) الى (g) نضرب في 1000× ملاحظة: عند التحويل من (mg) الى (g) نقسم على 1000

النوع الأول: يعطي كتلتين في السؤال ويطلب النسبة الكتلية للمذاب او المذيب (او كليهما) نطبق قانون النسبة الكتلية مباشرة بعد استخراج كتلة المحلول (M_T)

مثال(1-4) ما النسبة الكتلية للمذاب والمذيب لمحلول مكون من 15.3g ملح الطعام مذاب في 155g من الماء؟

كتلة المذاب(m_1)= 15.3g | كتلة المذيب(m_2)= 155g
كتلة المحلول (m_T):

$m_T = m_1 + m_2$
$m_T = 15.3 + 155 = 170.3g$ — 2016 ت

مثال(1-4)

$$\text{النسبة الكتلية للمذاب} = \frac{\text{كتلة المذاب } m_1}{\text{كتلة المحلول } m_T} \times 100\%$$

$$\frac{15.3g}{170.3g} \times 100\% =$$

$$8.98\% =$$

$$\text{النسبة الكتلية للمذيب} = \frac{\text{كتلة المذيب } m_2}{\text{كتلة المحلول } m_T} \times 100\%$$

$$\frac{155g}{170.3g} \times 100\% =$$

$$91.02\% =$$

تمرين(1-4) احسب النسبة الكتلية لكل من المذاب والمذيب في محلول محضر من اذابة 48.2g من السكر في 498g من الماء

كتلة المذاب(m_1)= 48.2g | كتلة المذيب (m_2)= 498g
كتلة المحلول(m_T):

$m_T = m_1 + m_2$
$m_T = 48.2 + 498 = 546.2g$ — 2012 د 2

$$\text{النسبة الكتلية للمذاب} = \frac{\text{كتلة المذاب } m_1}{\text{كتلة المحلول } m_T} \times 100\%$$

$$\frac{48.2g}{546.2g} \times 100\% =$$

$$8.82\% =$$

$$\text{النسبة الكتلية للمذيب} = \frac{\text{كتلة المذيب } m_2}{\text{كتلة المحلول } m_T} \times 100\%$$

$$\frac{498g}{546.2g} \times 100\% =$$

$$91.18\% =$$

س (4-14) مشروب غازي يحتوي على 45g من السكر في 309g من الماء ، ما هي النسبة المئوية الكتلية للسكر في المشروب الغازي

كتلة المذاب (m_1) = 45g
كتلة المذيب (m_2) (الماء) = 309g
كتلة المحلول (m_T) :

$m_T = m_1 + m_2$
$= 45 + 309 = 354g$

النسبة الكتلية للمذاب $= \frac{\text{كتلة المذاب } m_1}{\text{كتلة المحلول } m_T} \times \%\ 100$

$= \frac{45g}{354g} \times \%\ 100$

$= \%12.71$

الرقم الاصغر يمثل كتلة المذاب والرقم الأكبر يمثل كتلة المذيب والوحدات لازم متشابهة مو تنسى يا بطل!!!!

س (4-5) اذيب 5g من كبريتات النحاس في 20g من الماء المقطر أحسب النسبة المئوية الكتلية للمذاب وكذلك المذيب؟

2021 د 1

كتلة المذاب (m_1) = 5g
كتلة المذيب (m_2) = 20g
كتلة المحلول (m_T) :

$m_T = m_1 + m_2$
$= 5 + 20 = 25g$

النسبة الكتلية للمذاب $= \frac{\text{كتلة المذاب } m_1}{\text{كتلة المحلول } m_T} \times \%\ 100$

$= \frac{5g}{25g} \times \%\ 100$

$= \%\ 20$

النسبة الكتلية للمذيب $= \frac{\text{كتلة المذيب } m_2}{\text{كتلة المحلول } m_T} \times \%\ 100$

$= \frac{20g}{25g} \times \%\ 100$

$= \%\ 80$

تمرين(4-2) جد النسبة الكتلية لكل من حامض الهيدروكلوريك والماء عند تخفيف 20g من HCl في 80g من الماء المقطر؟

كتلة المذاب (m_1) = 20g
كتلة المذيب (m_2) = 80g
كتلة المحلول (m_T) :

$m_T = m_1 + m_2$
$= 20 + 80 = 100g$

النسبة الكتلية للمذاب $= \frac{\text{كتلة المذاب } m_1}{\text{كتلة المحلول } m_T} \times \%\ 100$

$= \frac{20g}{100g} \times \%\ 100$

$= \%\ 20$

النسبة الكتلية للمذيب $= \frac{\text{كتلة المذيب } m_2}{\text{كتلة المحلول } m_T} \times \%\ 100$

$= \frac{80g}{100g} \times \%\ 100$

$= \%\ 80$

س (4-8) احسب النسبة المئوية الكتلية لـ NaCl في محلول يحتوي على 15.3g من NaCl و 155.09g من الماء؟

كتلة المذاب (m_1) = 15.3g
كتلة المذيب (m_2) = 155.09g
كتلة المحلول (m_T) :

$m_T = m_1 + m_2$
$= 15.3 + 155.09 = 170.39g$

النسبة الكتلية للمذاب $= \frac{\text{كتلة المذاب } m_1}{\text{كتلة المحلول } m_T} \times \%\ 100$

$= \frac{15.3g}{170.39g} \times \%\ 100$

$= \%\ 8.98$

النوع الثاني: يعطي نسبة كتلية معلومة ويطلب إيجاد كتلة المذاب او المذيب، نطبق قانون النسبة الكتلية للمذاب فقط

مثال(4-2) نموذج من الخل يحتوي على نسبة كتلية مقدارها 4% من حامض الخليك. ما كمية الخل التي نحتاجها لكي نحصل على 20g من حامض الخليك؟

2018 د 3 / 2022 د 1

النسبة الكتلية للمذاب = 4%

كتلة المذاب (m_1) = 20g

$$\text{النسبة الكتلية للمذاب} = \frac{\text{كتلة المذاب } m_1}{\text{كتلة المحلول } m_T} \times 100\ \%$$

$$\%100 \times \frac{20g}{m_T} = \%4$$

$$m_T = \frac{100 \times 20g}{4}$$

كمية الخل التي نحتاجها $m_T = 500g$

اعتبرنا الخل هو المحلول ليش؟ لان الخل مكون من مادتين المذاب (حامص الخليك) والمذيب (الماء) وثنينهم يكونون المحلول الي هو الخل

س (4-15) يحتوي ماء المحيط على نسبة مئوية كتلية 3.5% من NaCl ما كمية الملح التي يمكن الحصول عليها من 274g من المحيط؟

2015 د 1 / 2019 د 2

النسبة الكتلية للمذاب = 4%

كتلة المحلول (m_T) : 274g

$$\text{النسبة الكتلية للمذاب} = \frac{\text{كتلة المذاب } m_1}{\text{كتلة المحلول } m_T} \times 100\ \%$$

$$\%100 \times \frac{m_1}{274g} = 3.5\%$$

$$m_1 = \frac{274g \times 3.5}{100}$$

$$m_1 = 9.59g$$

اعتبرنا المحيط هو المحلول (المحيط يحوي كم واسع من المذاب والمذيب)

س (4-12) **س (4-13)** أحسب تركيز المحاليل التالية بالنسبة المئوية الكتلية:

أ- 10.2g من NaCl في 155g من الماء
ب- 48.2g من السكروز في 498g من الماء
ج- 0.245g من حامض الخليك في 4.91g من الماء
د- 19g من مذاب في 158g في مذيب

واجب// للتأكد من جوابك ، الحل موجود على قناة التلكرام: @zakaria99

2 التركيز بالنسبة المئوية الحجمية

وهي نسبة حجم كل مكون من مكونات المحلول الى الحجم الكلي للمحلول مضروبا في مئة.

نفس القوانين السابقة مجرد استبدلنا الكتلة بالحجم

لحساب النسبة المئوية الحجمية للمذاب:

$$\text{النسبة الحجمية للمذاب} = \frac{\text{حجم المذاب } V_1}{\text{حجم المحلول } V_T} \times 100\%$$

لحساب النسبة المئوية الحجمية للمذيب:

$$\text{النسبة الحجمية للمذيب} = \frac{\text{حجم المذيب } V_2}{\text{حجم المحلول } V_T} \times 100\%$$

الحجم **الأصغر** يمثل المذاب والحجم **الأكبر** يمثل المذيب بشرط تشابه الوحدات!! اما(ml – ml) او (L – L)

حيث ان: V_1 : حجم المذاب | V_2 : حجم المذيب | V_T : حجم المحلول.

لاستخراج حجم المحلول (m_T):

$$[V_T] = V_1 + V_2$$

خطوات احترافية للحل: (الخطوات توضع لأول مرة في العراق)

1- يجب معرفة حجم المذاب والمذيب [المذاب هو الرقم الاصغر والمذيب الرقم الاكبر مع الانتباه للوحدات (لازم الواحدات متشابهة)]
2- نكتب معطيات السؤال قبل البدء بالحل
3- نحدد نوع السؤال ثم نحل

ملاحظة: للتحويل من اللتر(L)(الكبير) الى المليلتر(ml)(الصغير) نضرب في 1000×
ملاحظة: للتحويل من المليلتر(ml)(الصغير) الى اللتر(L)(الكبير) نقسم على 1000× (بختصار الكبير نضرب والصغير نقسم)

النوع الأول: يعطي حجمين في السؤال ويطلب النسبة الحجمية للمذاب او المذيب (او كليهما) نطبق قانون النسبة الحجمية مباشرة بعد استخراج حجم المحلول (V_T)

مثال(3-4) احسب النسبة الحجمية لكل من حامض الخليك والماء في محلول تكون عند خلط 20mL من حامض الخليك و 30mL من الماء.

2018 د 2

حجم المذاب(V_1) = 20 mL
حجم المذيب(V_2) = 30 mL
حجم المحلول(V_T) =

$V_T = V_1 + V_2$
$V_T = 20 + 30 = 50mL$

النسبة الحجمية للمذاب = $\frac{\text{حجم المذاب } V_1}{\text{حجم المحلول } V_T} \times 100\%$

$= \frac{20mL}{50mL} \times 100\%$

$= 40\%$

النسبة الحجمية للمذيب = $\frac{\text{حجم المذاب } V_2}{\text{حجم المحلول } V_T} \times 100\%$

$= \frac{30mL}{50mL} \times 100\%$

$= 60\%$

تمرين(3-4) احسب النسبة المئوية بالحجم لكل من H_2SO_4 والماء عند اضافة 20mL من H_2SO_4 في 80mL من الماء المقطر ؟

2015 د 2

حجم المذاب(V_1) = 20 mL
حجم المذيب(V_2) = 80 mL
حجم المحلول(V_T) =

$V_T = V_1 + V_2$
$V_T = 20 + 80 = 100mL$

النسبة الحجمية للمذاب = $\frac{\text{حجم المذاب } V_1}{\text{حجم المحلول } V_T} \times 100\%$

$= \frac{20mL}{100mL} \times 100\%$

$= 20\%$

النسبة الحجمية للمذيب = $\frac{\text{حجم المذاب } V_2}{\text{حجم المحلول } V_T} \times 100\%$

$= \frac{80mL}{100mL} \times 100\%$

$= 80\%$

سـ (4-7) ما النسبة المئوية الحجمية لحامض الهيدروكلوريك وكذلك للماء عند اضافة 25mL من الحامض الى 75mL من الماء؟

حجم المذاب(V_1) = 25 mL حجم المذيب(V_2) = 75 mL حجم المحلول(V_T) :

$V_T = V_1 + V_2$
$V_T = 25 + 75 = 100mL$

النسبة الحجمية للمذاب = $\frac{\text{حجم المذاب } V_1}{\text{حجم المحلول } V_T} \times 100\%$

$= \frac{25mL}{100mL} \times 100\%$

$= 25\%$

النسبة الحجمية للمذيب = $\frac{\text{حجم المذاب } V_2}{\text{حجم المحلول } V_T} \times 100\%$

$= \frac{75mL}{100mL} \times 100\%$

$= 75\%$

النوع الثاني: يعطي نسبة حجمية معلومة ويطلب إيجاد حجم المذاب او المذيب، نطبق قانون النسبة الحجمية للمذاب فقط

مثال(4-4) **ما حجم محلول كحول الاثيل بالمليلتر (mL) اللازم أضافته للماء ليصبح حجم المحلول الكلي 50mL لتكون نسبته الحجمية 80%**

حجم المحلول(V_T) = 50ml
النسبة الحجمية للمذاب = 80%
حجم المذاب(V_1) = مطلب السؤال

النسبة الحجمية للمذاب = $\frac{\text{حجم المذاب } V_1}{\text{حجم المحلول } V_T} \times 100\ \%$

$$\%100 \times \frac{V_1}{50mL} = 80\%$$

$$V_1 = \frac{50mL \times 80}{100}$$

$$V_1 = 40ml$$

وزاري 2021 **ما حجم محلول كحول الاثيل بالمليلتر (mL) اللازم أضافته للماء ليصبح حجم المحلول الكلي 50mL لتكون نسبته الحجمية 40%**

حجم المحلول(V_T) = 50ml
النسبة الحجمية للمذاب = 40%
حجم المذاب(V_1) = مطلب السؤال

النسبة الحجمية للمذاب = $\frac{\text{حجم المذاب } V_1}{\text{حجم المحلول } V_T} \times 100\ \%$

$$\%100 \times \frac{V_1}{50mL} = 40\%$$

$$V_1 = \frac{50mL \times 40}{100}$$

$$V_1 = 20ml$$

3 التركيز بالكتلة / الحجم

وهو تعبير للتركيز بوحدة كتلة المذاب (بالغرامات) في حجم معين من المحلول (باللتر) وتكون وحدة هذا التركيز هي (غرام\لتر) (g / L).

$$\text{التركيز} = \frac{\text{كتلة المذاب } m}{\text{حجم المحلول } V}$$

الكثافة : هي وحدة كتلة الحجوم ويرمز لها بالرمز P

$$\text{الكثافة } P = \frac{\text{الكتلة } m}{\text{الحجم } V}$$

حيث ان: m : كتلة المذاب وتقاس بالغرام (g) | **(V) :** حجم المحلول يقاس باللتر (L)

ملاحظة مهمة:
اذا كان التركيز والكثافة مطلوبة او معطاة بوحدة (g/ml)
والحجم بوحدة (L)
فنحول الحجم الى وحدة (ml)

خطوات احترافية للحل: (الخطوات توضع لأول مرة في العراق)

1- نكتب معطيات السؤال قبل البدء بالحل مع الانتباه للوحدات
[اذا كانت وحدة التركيز او الكثافة (g/L) يجب ان تكون وحدة الحجم (L) واذا كانت (g/ml) فيجب ان تكون وحدة الحجم (ml)]

2- نطبق القانون وحسب مطلب السؤال نحدد نوع السؤال ثم نحل

ملاحظة: للتحويل من اللتر(L)(الكبير) الى المليلتر(ml)(الصغير) نضرب في 1000×
ملاحظة: للتحويل من المليلتر(ml)(الصغير) الى اللتر(L)(الكبير) نقسم على 1000×
(بختصار الكبير نضرب والصغير نقسم)

النوع الأول: يعطي كتلة وحجم ويطلب التركيز او الكثافة فنطبق قانون مباشرة

مثال (4-5) اذيب 5g من كبريتات النحاس في 0.5L من الماء المقطر احسب تركيز المذاب في المحلول بوحدة g/L؟

كتلة المذاب(m) = 5 g
حجم المحلول(V) = 0.5 L

$$\text{التركيز} = \frac{\text{كتلة المذاب } \mathbf{m}}{\text{حجم المحلول } \mathbf{V}}$$

$$= \frac{5g}{0.5L}$$

$$= 10\ g/L$$

تمرين (4-4) ما كتلة هيدروكسيد الصوديوم اللازم اذابتها في لتر من الماء المقطر للحصول على تركيز منها في المحلول بمقدار 0.5 g/L ؟

التركيز: 0.5 g/L
حجم المحلول(V) = 1 L

خلينا الحجم 1 لان ذكر في السؤال لتر من الماء

$$\text{التركيز} = \frac{\text{كتلة المذاب } \mathbf{m}}{\text{حجم المحلول } \mathbf{V}}$$

$$0.5\ g/L = \frac{m}{1L}$$

$$m = 0.5(g/L) \times 1(L)$$

$$= 0.5g$$

سـ (4-9) احسب التركيز بوحدة غم\ لتر لمحلول يحتوي على 27.5g من كحول المثيل مذاب في 175mL من الماء؟

2017 د 3

كتلة المذاب(m) = 27.5 g حجم المحلول(V) = 175ml

نحول الحجم من (ml) الى (L) وذلك بالتقسيم على 1000 لانه طلب التركيز بوحدة g/L والوحدات يجب ان تكون متشابهة

$$V(L) = \frac{175(mL)}{1000(mL/L)} = 0.175L$$

$$\text{التركيز} = \frac{\text{كتلة المذاب } \mathbf{m}}{\text{حجم المحلول } \mathbf{V}}$$

$$= \frac{27.5\ g}{0.175L} = 157.14\ g/L$$

النوع الثاني: يعطي الكتلة والتركيز (او الكثافة) ويطلب الحجم، نطبق قانون التركيز ونضرب وسطين في طرفين

سـ (4-6) ما حجم الماء باللتر اللازم اضافته الى 10g من هيدروكسيد البوتاسيوم للحصول على محلول تركيزه (2.5g/L) ؟

كتلة المذاب(m) = 10 g | التركيز: 2.5 g/L

$$\text{التركيز} = \frac{\text{كتلة المذاب } \mathbf{m}}{\text{حجم المحلول } \mathbf{V}}$$

$$2.5\ g/L = \frac{10\ g}{V}$$

$$V = \frac{10g}{2.5(g/L)} = 4L$$

النوع الثالث(مهم): يعطي النسبة الكتلية وكثافة ، نطبق قانون الكثافة أولا لاستخراج المجهول الأول ثم نطبق قانون النسبة الكتلية للمذاب لاستخراج المجهول الثاني (والذي يعتبر مطلب السؤال)

تمرين (4-5)

احسب كتلة KCl بالغرامات الموجودة في 0.337L في محلول نسبة KCl الكتلية فيه تساوي 5.80% أفترض أن كثافة المحلول تساوي 1.05(g/ml) ؟

1 د 2019

الحجم (V): 0.337L
نسبة KCl (المذاب) الكتلية = 5.80%
كثافة المحلول(p) = 1.05(g/ml)

نحول الحجم من (L) الى (ml) وذلك بالضرب في 1000×
لان الكثافة بوحدة g/ml والوحدات يجب ان تكون متشابهة

$$V_T = 0.337 \times 1000 = 337\ ml$$

$$P = \frac{\text{الكتلة } m}{\text{الحجم } V}$$

$$1.05\ g/L = \frac{m}{337ml}$$

$$m = 1.05 \times 337g$$

$$m = 353.85\ g$$

$$\text{النسبة الكتلية للمذاب} = \frac{\text{كتلة المذاب } m_1}{\text{كتلة المحلول } m_T} \times 100\ \%$$

$$\%100 \times \frac{m_1}{353.85} = \%5.80$$

$$m_1 = \frac{5.80mL \times 353.85}{100}$$

$$m_1 = 20.52g$$

مثال (4-6)

أحسب النسبة الكتلية لكحول المثيل لمحلول يحتوي على 27.5g من كحول المثيل و 175ml من الماء (افترض ان كثافة الماء تساوي 1.00g/mL)؟

خ 2019

كتلة المذاب(كحول الاثيل) (m_1): 27.5g
الحجم (للماء) = 175ml
كثافة الماء (p) = 1.00(g/ml)

$$P = \frac{\text{الكتلة } m}{\text{الحجم } V}$$

$$1\ g/ml = \frac{m}{175ml}$$

$$m = 1 \times 175g$$

$$m = 175g = m_2$$

كتلة الكحول: $m_1 = 27.5g$ | كتلة الماء : $m_2 = 175g$

$$m_T = m_1 + m_2$$
$$= 27.5 + 175 = 202.5g$$ كتلة المحلول

$$\text{النسبة الكتلية للمذاب} = \frac{\text{كتلة المذاب } m_1}{\text{كتلة المحلول } m_T} \times 100\ \%$$

$$\% 100 \times \frac{27.5g}{202.5g} =$$

$$\%13.6 =$$

قاتل لحلمك..... وما قيمة الحلم اذا كان سهلا ميسرا

أفكار خاصة: (لم ترد في الوزاري)

س (4-11) عصير يحتوي على نسبة مئوية كتلية مقدارها 11.5% من السكر. ما هو حجم العصير بالمليلتر المحتوي على 85.2g من السكر (افترض كثافة المحلول تساوي 1.00g/mL)

النسبة الكتلية للمذاب (السكر) = 11.5%.
كتلة المذاب (السكر) = 85.2 g
كثافه المحلول (p)= 1.00 g/mL

$$\text{النسبة الكتلية للمذاب} = \frac{\text{كتلة المذاب } m_1}{\text{كتلة المحلول } m_T} \times 100\ \%$$

$$\%100 \times \frac{85.2g}{m_T} = \%11.5$$

$$m_T = \frac{85.2\% \times 100}{11.5}$$

$$m_T = 740.87g$$

$$P = \frac{\text{الكتلة } m}{\text{الحجم } V}$$

$$1\ g/L = \frac{740.87g}{V}$$

$$V = \frac{5.80mL \times 353.85}{100}$$

$$V = \frac{740.87g}{1(g/mL)}$$

$$V = 740.87\ mL$$

فكرة السؤال هو ان نستخرج كتلة المحلول أولا(m_T) (المجهول الأول) من قانون النسبة الكتلية ثم نطبق قانون الكثافة لاستخراج الحجم (المجهول الثاني وهو مطلب السؤال)

س (4-10) افترض عينة من الماء مأخوذة من قاع بحيرة الحبانية تحتوي على 8.5% بالكتلة من ثنائي اوكسيد الكاربون، ماهي كمية ثنائي اوكسيد الكاربون بالغرام الموجودة في 28.6L من المحلول. (معلومة: كثافة المحلول تساوي 1.03g/L) ؟

النسبة الكتلية للمذاب: 8.5%
حجم المحلول الكلي (V_T)= 28.6 L
كثافة الماء (p) = 1.03(g/ml)

نحول الحجم من (L) الى (ml) وذلك بالضرب في 1000×
لان الكثافة بوحدة g/ml والوحدات يجب ان تكون متشابهة

$$V_T = 28.6 \times 1000 = 28600\ ml$$

$$P = \frac{\text{الكتلة } m}{\text{الحجم } V}$$

$$1.03\ g/ml = \frac{m}{28600\ ml}$$

$$m = 1.03 \times 28600\ ml$$

$$m = 29458g = m_T$$

النسبة الكتلية: 8%. | كتلة الماء : $m_T = 175g$

$$m_T = m_1 + m_2 = 27.5 + 175 = 202.5g$$

$$\text{النسبة الكتلية للمذاب} = \frac{\text{كتلة المذاب } m_1}{\text{كتلة المحلول } m_T} \times 100\ \%$$

$$\%100 \times \frac{m_1}{29458g} = 8.5\%$$

$$2503.93g =$$

فكرة السؤال هو ان نستخرج كتلة المحلول أولا(m_T) (المجهول الأول) من قانون الكثافة (P) ثم نطبق قانون النسبة الكتلية (المجهول الثاني وهو مطلب السؤال)

عزيزي الطالب المجتهد..... السؤالان يحتويان على فكرة ومن اصعب الاسئلة في الكتاب وتحتاج وقت لفهمهما

حل اسئلة الفصل الرابع

1-4 بين بايجاز ما المقصود بكل مما يأتي:

1- المحلول : خليط متجانس مكون من مادتين او اكثر لا يحدث بينهما تفاعل كيميائي وتسمى المادة الموجودة بوفرة في المحلول مذيب وتسمى المادة الموجودة بقلة في المحلول بالمذاب.
2- المحلول المشبع : هو المحلول الذي يحتوي على اكبر قدر ممكن (اكبر كمية) من المذاب (تصل قابلية الذوبان للمذاب في المذيب الحدود القصوى) وان المذيب لا يستطيع ان يذيب اي زيادة اخرى من المذاب عند درجة حرارة محددة وضغط معين.
3- قابلية الذوبان : ي اكبر كمية من المادة المذابة يمكن ان تذوب في كمية ثابتة من مذيب معين للحصول على محلول ثابت (مستقر) عند درجة حرارة معلومة (محددة)
4- المحلول الالكتروليتي : وهو المحلول الذي تتأين فيه جزيئات المذاب.
5- المحلول المركز : هو المحلول الذي يحتوي على كمية كبيرة من المذاب.
6- التركيز بالنسبة المئوية الكتلية : وهو عدد وحدات الكتلة من المادة المذابة في 100 وحدة كتلية من المحلول (النسبة الكتلية للمذاب او المذيب). أو عدد غرامات المذاب في مئة غرام من المحلول.
7- التركيز بالنسبة المئوية الحجمية : وهو عدد وحدات الكتلة من المادة المذابة في 100 وحدة كتلية من المحلول (النسبة الكتلية للمذاب او المذيب). أو عدد غرامات المذاب في مئة غرام من المحلول.

2-4 اختبر ما يناسب التعابير الاتية:

1- محلول صلب في صلب (علبة عصير , **قطعة نقدية** , محلول ملحي).
2- المذاب الالكتروليتي الضعيف هو :
أ- المذاب الذي يتأين بدرجة كاملة في المذيب.
ب- المذاب الذي يتأين بدرجة غير كاملة في المذيب
ج- المذاب الذي يذوب بسرعة في المذيب.
3- السكر المذاب في قدح الماء الساخن يذوب بصورة اسرع عنة في الماء البارد بسبب :
أ- طاقة حركة جزيئات الماء تقل عند درجة الحرارة المرتفعة.
ب- طاقة حركة جزيئات الماء تزداد عند درجة الحرارة المرتفعة.
ج- طاقة حركة جزيئات السكر تزداد عند درجة الحرارة المرتفعة.
4- يمكن تحول المحلول المركز الى مخفف وذلك:
أ- بزيادة تركيز المذاب.
ب- بتسخين المحلول.
ج- بإضافة مذيب اكثر الى المحلول.

3-4 أ- ما الفرق بين محلول مخفف ومحلول مركز؟

المحلول المخفف	المحلول المركز
محلول يحتوي على كمية قليلة نسبيا من المذاب.	محلول يحتوي على كمية كبيرة من المذاب.
لتحويل المحلول المخفف الى مركز نضيف الية كمية اكبر من المذاب.	لتحويل المحلول المركز الى مخفف نضيف الية كمية اكبر من المذيب.

ب- ما الفرق بين مذاب الكتروليتي قوي ومذاب الكتروليتي ضعيف؟

مذاب الكتروليتي قوي	مذاب الكتروليتي ضعيف
1- تتأين جزيئاته بشكل تام في المحلول (المذيب)	1- تتأين جزيئاته في المذيب بشكل جزئي(غير تام)
2- عند تأينه لا يبقى منة جزيئات غير متأينة.	2- تكون الايونات الناتجة في حالة توازن مع الجزيئات غير المتأينة.
3- مثل تأين حامض الهيدروكلوريك $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$	3- مثل تأين حامض الهيدروفلوريك $HF \rightleftharpoons H^+ + F^-$

ج- ما الفرق بين محلول فوق المشبع ومحلول غير المشبع؟

محلول فوق المشبع	محلول غير المشبع
1- يحتوي على كمية من المذاب تفوق كمية المذيب في محلول ما قد يمكن للمذيب من إذابته في الظروف الاعتيادية (يتجاوز حد الاشباع).	1- يحتوي على كمية من المذاب اقل من الكمية الازمة للتشبع (أقل مما في المحلول المشبع) عند درجة حرارة وضغط محددين.
2- تلفظ الكمية الزائدة من المذاب على شكل راسب ليتحول الى محلول مشبع.	2- عندما يضاف الية قليلا من المذاب فانها تذوب في المحلول.
3- مثل محلول الدبس حيث تترسب بلورات السكر منة عند توفر الظروف الملائمة.	3- مثل المحلول المتكون من اذابة كمية قليلة من السكر في قدح من الماء.

4-4 ما هي العوامل المؤثرة على قابلية الذوبان؟

ج/ 1- طبيعة المذاب والمذيب 2- درجة الحرارة 3- الضغط

16-4 جد حجم الكحول بالملليتر (mL) الموجود في المحاليل الاتية :

أ- 480mL من محلول يحتوي على 3.7% نسبة مئوية حجمية من الكحول

ب- 103mL من محلول يحتوي على 10.2% نسبة مئوية حجمية من الكحول

ج- 0.3mL من محلول يحتوي على 14.3% نسبة مئوية حجمية من الكحول

أ: حجم المحلول $= 480mL$, النسبة المئوية الحجمية للكحول $= 3.7\%$

$$\text{النسبة المئوية الحجمية للمذاب} = \frac{V_1}{V_T} \times 100\ \%$$

$$\frac{V_1}{480mL} \times 100\% = 3.7\%$$

$$V_1 = \frac{480mL \times 3.7\%}{100} = 17.76\%$$

اعتبر السؤال واجب وحاول تحله وحدك

ب : النسبة المئوية الحجمية للمذاب $= \frac{V_1}{V_T} \times 100\ \%$

$$\frac{V_1}{103mL} \times 100\% = 10.2\%$$

$$V_1 = \frac{103mL \times 10.2\%}{100} = 10.51\%$$

ج : $V(mL) = V(L) \times 1000ml = 0.3(L) \times 1000ml = 300ml$

$$\text{النسبة المئوية الحجمية للمذاب} = \frac{V_1}{V_T} \times 100\ \%$$

$$\frac{V_1}{300mL} \times 100\% = 14.3\%$$

$$V_1 = \frac{300mL \times 14.3\%}{100} = 42.9mL$$

17-4 **جد كمية كلوريد البوتاسيوم KCl بالغرام (g) الموجود في المحاليل الاتية :**

أ- 19.7g من محلول يحتوي على 1.08% نسبة مئوية كتلية من KCl.

ب- 23.2kg من محلول يحتوي على 18.7% نسبة مئوية كتلية من KCl.

ج- 38mg من محلول يحتوي على 12% نسبة مئوية كتلية من KCl.

أ- النسبة المئوية الكتلية للمذاب $(NaCl) = \frac{m_1}{m_T} \times 100\ \%$

$$\%100 \times \frac{m_1}{19.7g} = 1.08\%$$

$$m_1 = \frac{19.7g \times \%1.08}{\%100} = 0.21g$$

عند التحويل من kg الى g نضرب في 1000×

وعند التحويل من mg الى g نقسم على 1000

مو تنسى!!!!

ب- نحول كتلة المحلول من وحدة Kg الى وحدة g.

$$m(g) = 23.2Kg \times 1000g = 23200g$$

$$\%100 \times \frac{m_1}{23200g} = 18.7\%$$

$$m_1 = \frac{23200g \times \%18.7}{\%100} = 4338.4g$$

ج- نحول كتلة المحلول من وحدة mg الى وحدة g.

$$m(g) = \frac{28mg}{1000mg} = 0.038g$$

$$\%100 \times \frac{m_1}{0.038g} = 12\%$$

$$m_1 = \frac{0.038g \times \%12}{\%100} = 0.00456g$$

باقي المسائل تم حلها حسب الموضوع الذي تنتمي اليه

الفصل الخامس/ الزمرة الرابعة

عناصر الزمرة الرابعة	$_{6}C$ الكاربون	$_{14}S$السليكون	$_{32}Ge$الجرمانيوم	$_{50}Sn$ القصدير	$_{82}Pb$ الرصاص

الصفات العامة لعناصر الزمرة الرابعة IVA

1- تظهر عناصرها انتقالا واضحا من الصفات **اللافلزية** (الكاربون) الى صفات **أشباه الفلزات** (السليكون والجرمانيوم) ثم الى **الصفات الفلزية** (القصدير والرصاص) كلما انتقلنا من اعلى الزمرة الى اسفلها. أي تزداد الصفة الفلزية لهذه الزمرة بزيادة العدد الذري لها.
2- تقل درجات **الغليان والانصهار** لعناصرها بالانتقال من اعلى الى اسفل المجموعة (زيادة العدد الذري).
3- تمتلك عناصرها **اربعة الكترونات** بغلافها الخارجي (nS^2nP^2) لذلك تحتاج الى ان تكتسب او تفقد او تساهم باربعة الكترونات للوصول الى ترتيب الكتروني مستقر.
4- مركبات السليكون والكاربون هي **مركبات تساهمية** ذات حاله تأكسد رباعيه بينما الجرمانيوم والقصدير والرصاص فأنها تكون **مركبات تساهمية وايونية** معا.
5- عناصر هذه الزمرة ذات **فعالية ضعيفة** فهي تتفاعل مع اللافلزات مثل الاوكسجين ولكنها تحتاج الى حرارة لاتمامها.

السليكون

رمز الغلاف	رقم الغلاف (n)	عدد الإلكترونات
K	1	2
L	2	8
M	3	4

الرمز الكيميائي Si - العدد الذري : 14 - عدد الكتلة : 28

س/ علل/ السليكون ذو تكافؤ رباعي؟ |او| علل/ أغلب مركبات السليكون تساهمية؟

ج/ لأنه يحتوي على **اربعة الكترونات** في غلافه الخارجي ومن الصعب على العنصر ان يفقد اربعه الكترونات او يكتسبها لذالك يشارك فيها فتكون اغلب مركبات تساهمية وتكافؤه رباعي

وجود السليكون

يعتبر العنصر الأكثر انتشارا في قشرة الأرض حيث يشكل اكثر من ربع القشرة الأرضية بنسبة تصل الى 28% حيث غالبا ما يكون متحدا مع **الاوكسجين** في التربة او على شكل ترسبات طينية ورملية، ولا يوجد السليكون حرا في الطبيعة ولكنه يوجد في الصخور على **هيئه ثنائي اوكسيد السليكون** SiO_2 ويدخل في تركيب مختلف السليكات وعلى شكل الكوارتز و الرمل ويوجد بصورتين **متبلورة** ويكون فيها لون المسحوق غامق و**غير متبلورة** ويكون لون المسحوق رصاصي غامق

س/ ما هي صور عنصر السليكون؟ وأيهما أقل فعالية؟ وهل يختلف تركيبها؟ **2012 د 1 / 2021 د 3**

ج/ 1- **السليكون المتبلور**: هو احد صور السليكون يكون فيها لون مسحوقه بني غامق ويكون اقل فعالية من السليكون غير المتبلور.
2- **السليكون غير المتبلور**: احد صور السليكون يكون فيها لون مسحوقه رصاصي غامق ويكون اكثر فعالية من السليكون المتبلور.

س ما الفرق بين السيلكون المتبلور والغير المتبلور؟

السيلكون المتبلور	السيلكون الغير متبلور
1- لون المسحوق بني غامق	1- لون المسحوق رصاصي غامق
2- اقل فعالية	2- اكثر فعالية

طرق تحضير السيليكون

من الفصل الخامس الى نهاية المنهج عبارة عن كلاميات ومعادلات وبدون مسائل فيرادلك تشد حيلك بالحفظ تمام يا بطل!!

1 مختبريا

س اشرح طريقه تحضير السليكون (المتبلور-غير المتبلور) مختبريا مع ذكر المعادلة؟ 2018 د 2 / 2020 د 3

ج/ يحضر السليكون غير المتبلور **بتسخين عنصر البوتاسيوم في الجو من رباعي فلوريد السليكون** SiF_4.

$$\underset{\text{رباعي فلوريد السليكون}}{SiF_4} + \underset{\text{البوتاسيوم}}{4K} \rightarrow \underset{\text{السليكون}}{Si} + \underset{\text{رباعي فلوريد البوتاسيوم}}{4KF}$$

اما السليكون المتبلور يحضر **بإذابة السليكون في منصهر الالمنيوم ثم تبريد المحلول** حيث تنفصل بلورات السليكون عن المحلول.

2 صناعيا

س اشرح طريقة تحضير(استخلاص) السليكون صناعيا مع ذكر المعادلة؟

ج/ يحضر **باختزال السليكا** SiO_2 باستخدام الكاربون أو المغنسيوم كعامل مختزل بدرجات حرارة عالية والسليكون الناتج يسمى (السليكون الصناعي) المحتوي على الشوائب.

$$\underset{\text{السليكا}}{SiO_2} + \underset{\text{الكاربون}}{2C} \rightarrow \underset{\text{احادي أوكسيد الكاربون}}{2CO\uparrow} + \underset{\text{السليكون}}{Si}$$

س ما هي استخدامات السليكون الصناعي؟ 2018 د 2 / 2023 د 1

1- صناعة سبائك البرونز والحديد (Steel) وخاصة الحديد المطاوع.
2- تحضير السليكونات.
3- انتاج السليكون عالي النقاوة.

س كيف ينقى السليكون؟

ج/ ينقى السليكون الصناعي بتحويله الى رباعي كلوريد السليكون $SiCl_4$ باستخدام غاز الكلور Cl_2 أولا ثم يختزل مرة ثانية الى السليكون بأحد العوامل المختزلة مثل المغنسيوم Mg كما يأتي :

$$Si + 2Cl_2 \rightarrow SiCl_4$$
$$SiCl_4 + 2Mg \rightarrow Si + 2MgCl_2$$

ثم يتم ازالة $MgCl_2$ من السليكون بسهولة وذلك بغسله بالماء الحار حيث يذوب $MgCl_2$ ولا يذوب السليكون.

س ما هو السليكون عالي النقاوة وكيف يحظر؟ 2015 د 2 / 2018 د 1 / 2024 د 2

ج/ وهو السليكون الخالي من الشوائب الناتج بطريقه منطقه التكرير.

طريقة تحضيره:

1- عمل السليكون على شكل قالب اسطواني ثم يسخن من أحدى نهاياته بواسطة مصدر حراري حلقي متحرك حيث تتكون طبقه خفيفة من السليكون المنصهر.
2- عند سحب المصدر الحراري الى الخلف تدريجيا يؤدي الى تحرك المنصهر الى الخلف فتنفصل الشوائب عن منصهر السليكون وتبقى في الطرف البعيد عن المصدر الحراري مما يؤدي في النهاية الى تركيز الشوائب في النهاية الاخرى من القالب الاسطواني
3- يمكن قطعها والتخلص منها بينما تكون النهاية الامامية نقية جدا.

خواص السيليكون

س ما هي الخواص الفيزيائية للسليكون؟ 2017 د 1 / 2021 د 1

1- شبه فلز.
2- عنصر صلب جدا.
3- له درجة انصهار عالية (1410^oC).
4- لمظهره بريق معدني (فلزي).
5- شبه موصل للتيار الكهربائي.

س علل / يدخل السليكون في صناعة الاجهزة والدوائر الكهربائية والحاسبات الإلكترونية والخلايا الشمسية؟ 2016 د 3 / 2020 د 1

ج/ لانه شبه موصل للتيار الكهربائي.

س هي الخواص الكيميائية للسليكون؟

1- خاملا اتجاه معظم الحوامض.
2- يذوب في المحاليل المائية للقواعد محررا غاز الهيدروجين.

$$Si + 2NaOH + H_2O \rightarrow Na_2SiO_3 + 2H_2\uparrow$$

سليكون هيدروكسيد الصوديوم ماء سليكات الصوديوم الهيدروجين

3- فعالا جدا تجاه الكلور.

$$Si + 2Cl_2 \longrightarrow SiCl_4$$

سليكون الكلور كلوريد السيلكون

4- لا يتأثر بالهواء عند درجات الحرارة الاعتيادية الا انه يتفاعل عند (950^oC).
5- السليكون ومركباته الطبيعية (السليكا والسليكات) تكون غير سامه.

س عدد استعمالات السليكون؟ 2014 د 2 / 2022 د 1

1- في الصناعة الإلكترونية لصناعه الدوائر المتكاملة وفي الخلايا الشمسية.
2- في السبائك المستخدمة في الصناعات.
3- في صناعة الزجاج والسمنت والسيراميك.
4- في صناعه المواد السليكونية العضوية ذات الأهمية التجارية منها الزيوت والبلاستيكات.

مركبات السيليكون

1 مركبات السيليكون مع الهيدروجين

هي مركبات تتكون من السليكون والهيدروجين منها $SiH2$ يحضر من تفاعل سليسيد المغنسيوم Mg_2Si مع الحوامض المعدنية كحامض الهيدروكلوريك.

$$Mg_2Si + 4HCl \rightarrow SiH_4 + 2MgCl_2$$

والهيدريدات فعالة جدا حيث يشتعل SiH_4 تلقائيا في الهواء لتكوين ثنائي اوكسيد السليكون SiO_4 والماء H_2O.

$$SiH_4 + 2O_2 \longrightarrow SiO_2 + 2H_2O$$

2 مركبات السيليكون مع الاوكسجين

اولا- ثنائي أوكسيد السليكون (السيلكا) SiO_2: هي احدى مركبات السليكون مع الأوكسجين

س اشرح وجود السيلكا؟ وعدد انواعها مع مثال لكل نوع؟ 2013 د 1 / 2019 د 2

ج/ توجد في الطبيعة بشكل :
- **سليكا نقية** مثل حجر الصوان والكوارتز وهي مواد شديدة الصلادة.
- **سليكا غير نقية** مثل الرمل والتي تكتسب الوانا مختلفة لاحتوائها على كميات متفاوتة من الشوائب.

س علل / تستعمل السليكا (الكوارتز) في قطع الزجاج وتخديش الحديد الصلب؟

ج/ لأنها مواد شديدة الصلادة.

س عدد أهم خواص السليكا SiO_2؟ 2013 د 1 / 2020 د 3

1- غير فعاله لا تتفاعل عند تعرضها للكلور أو البروم أو الهيدروجين ومعضم الحوامض.
2- تتفاعل مع حامض الهيدروفلوريك (Hf) والقواعد (NaOH).

$$SiO_2 + 6HF \longrightarrow H_2SiF_6 + 2H_2O$$

3- لها القابلية على التفاعل مع الاكاسيد او الكاربونات الفلزية بالتسخين الشديد مكونه السليكات.
4- عند أضافه الحوامض الى محاليل سليكات الفلزية القلوية يعطي السليكا المائية والتي يمكن تجفيفها الى مسحوق غير بلوري يسمى (السليكا جل).

جل السليكا: هو مسحوق غير بلوري يتكون بعد تجفيف السليكا المائية الناتجة من أضافه الحوامض الى محاليل سليكات الفلزات القلوية ويستعمل كعامل مجفف.

س/ علل/ يستعمل السليكا جل بصورة رئيسيه كعامل مجفف؟ 2015 د 3 / 2022 د 1

ج/ بسبب مساحته السطحية الكبيرة وقابليته العالية لامتصاص الماء.

ثانيا ـ السليكات:

وهي أملاح يدخل في تركيبها السليكون.

وجودها: تنتشر بصورة واسعه في الطبيعة وتكون مع الاوكسجين 74% من القشر الأرضية ويظهران (السليكون والاوكسجين) كسيلكات للعناصر ذات الوفرة على سطح الكرة الأرضية. مثل سليكات الكالسيوم وسليكات الصوديوم.

تحضير السليكات: تحضر من تفاعل أوكسيد أو كاربونات الفلز مع السليكا بالتسخين الشديد كما في تحضير سليكات الكالسيوم وسليكات الصوديوم.

معادلة تحضير سليكات الكالسيوم :

$$CaO + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3$$

أوكسيد الكالسيوم — سليكا — سيليكات الكالسيوم

معادله تحضير سليكات الصوديوم :

$$Na_2CO_3 + SiO_2 \rightarrow Na_2SiO_3 + CO_2$$

كاربونات الصوديوم — سليكا — سليكات الصوديوم

س/ عرف ماء الزجاج؟ وعدد استعمالاته؟ 2017 د 2 / 2019 د 1 / 2024 د 2

ج/ هو المحلول المائي لسليكات الصوديوم الاكثر شيوعا واستعمالا الذي يستخدم في مجالات صناعية مختلفة مثل حماية بعض الأقمشة والورق من الحرائق، واستعماله كمادة لاصقة رخيصة، وكذلك استعماله في البناء بخلطه مع السمنت لتقويته

ثالثا ـ كاربيد السليكون SiC

س/ كيف يرتبط الكاربون مع السليكون في كاربيد السليكون؟

ج/ يرتبط الكاربون مع السليكون **بأواصر تساهمية** على شكل بنية شبكية باتجاهات ثلاث حيث تحاط كل ذرة كاربون بترتيب معين بأربع ذرات سليكون والتي هي ايضا تحاط كل منها بأربع ذرات كاربون مشابهه لبنيه الماس وان هذه البنيه هي التي كاربيد السليكون ذو صلادة عالية وبالتالي استخدامه كمادة جاليه.

س/ يستخدم كاربيد السليكون كمادة جالية (ورق الجام وفي حجر الكوسرة) ؟

ج/ لأن بنيته الشبكية ذو صلادة عالية وبالتالي استخدامه كمادة جاليه.

س يستخدم كاربيد السليكون كمادة جالية (ورق الجام وفي حجر الكوسرة) ؟ 2018 د 3 / 2025 ت

ج/ يحضر من تفاعل السليكون او اوكسيده مع الكاربون في فرن القوس الكهربائي بدرجه حرارة عالية وفق المعادلات الأتية:

$$Si + C \rightarrow SiC$$
$$SiO_2 + 3C \rightarrow SiC + 2CO$$

د- السليكونات : هي مركبات عضوية للسيلكون غير سامة ومستقرة على مدى واسع من درجات الحرارة 2016 د 1

س عدد اهم انواع السليكونات؟ 2019 د 1 / 2025 ت

ج/ من اهم انواع السليكونات :

1- **زيوت السيلكون:**
- مواد مانعه للالتصاق او مضادة للرطوبة مثل سطوح الانسجة والبنايات

2- **مطاط السيلكون:**
- وهو أحد انواع المركبات العضوية للسليكون والتي تدعى السليكونات ويكون غير سام.
- **صفاته** // يتصف بأنه أكثر استقرارا حراريا من المطاط الهيدروكاربوني ويبقى مرنا في مدى واسع من درجات الحرارة.
- **استعمالاته** // يستعمل في صناعه القوالب وفي الحمامات والمطابخ كمواد احكام.

3- **الراتنجات السيليكونية:**
- تستخدم في صناعه مواد عازله كهربائيا.
- في جعل مواد البناء مضادة للماء أيضا.

حل اسئلة الفصل الخامس

1-5 اكتب معادلات موزونة لكل مما يأتي (تم حل هذه الفقرة داخل الملزمة)

2-5 اكتب الترتيب الالكتروني للعنصر الاتي: $_{14}Si$, Si^{+4} ؟

$_{14}Si$: $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^2$

$_{14}Si^{+4}$: $1S^2\ 2S^2\ 2P^6$

3-5 ما هو السليكون العالي النقاوة. وكيف يحضر؟

ج/ وهو السليكون الخالي من الشوائب الناتج بطريقه منطقه التكرير.

طريقة تحضيره:

4- عمل السليكون على شكل قالب اسطواني ثم يسخن من أحدى نهاياته بواسطة مصدر حراري حلقي متحرك حيث تتكون طبقه خفيفة من السليكون المنصهر.

5- عند سحب المصدر الحراري الى الخلف تدريجيا يؤدي الى تحرك المنصهر الى الخلف فتنفصل الشوائب عن منصهر السليكون وتبقى في الطرف البعيد عن المصدر الحراري مما يؤدي في النهاية الى تركيز الشوائب في النهاية الاخرى من القالب الاسطواني

6- يمكن قطعها والتخلص منها بينما تكون النهاية الامامية نقية جدا.

4-5 اشرح مع كتابة المعادلات الكيميائية طرائق تحضير السليكون؟

1. يحضر بتسخين عنصر البوتاسيوم في الجو من رباعي فلوريد السليكون SiF_4 .

معادله التحضير:

$$SiF_4 + 4K \rightarrow Si + 4KF$$

اما السليكون المتبلور يحضر بإذابة السليكون في منصهر الالمنيوم ثم تبريد المحلول حيث تنفصل بلورات السليكون عن المحلول.

2. يحضر باختزال السليكا SiO_2 باستخدام الكاربون أو المغنسيوم كعامل مختزل بدرجات حرارة عاليه . والسليكون الناتج يسمى (السليكون الصناعي) المحتوي على الشوائب.

معادله التحضير:

$$SiO_2 + 2C \rightarrow 2CO\uparrow + Si$$

5-5 عدد استعمالات متنوعه لعنصر السليكون ومركباته؟

1- في الصناعة الإلكترونية لصناعه الدوائر المتكاملة وفي الخلايا الشمسية.
2- في السبائك.
3- في صناعه الزجاج والسمنت والسيراميك.
4- في صناعه المواد السليكونيه العضوية مثل الزيوت والبلاستيكات.
5- تستخدم السليكا النقية (حجر الصوان والكوارتز) في قطع الزجاج وتخديش الحديد الصلب .
6- استخدام السليكا جل كعامل مجفف .
7- استخدامات ماء الزجاج :
- حمايه الأقمشة والورق من الحرائق.
- مادة لاصقه رخيصة.
- في البناء بخلطه مع السمنت لتقويه السمنت.

6-5 اكمل الفراغات الاتية:

1- يوجد ثنائي اوكسيد السليكون (السليكا) في الطبيعة على نوعين , نوع نقي مثل الكوارتز وحجر الصوان ونوع غير نقي مثل الرمل و الطين.
2- يمكن تحضير السليكات من التسخين الشديد للسليكا مع كاربونات فلزيه او اوكسيد فلزي.
3- ان لعناصر الزمرة الرابعة حالات التأكسد الشائعة $^{+}2$, $^{+}4$.
4- ان الحالة التأكسدية الرباعية (+4) تكون مستقرة في الكاربون والسليكون.
5- يتفاعل السليكون عند تسخينه الى (950^oC) مع الاوكسجين أو الهواء الجوي ليعطي ثنائي اوكسيد السليكون (SiO_2).
6- تزداد الصفات الفلزية كلما انتقلنا من اعلى الزمرة الى اسفلها وتقل كذالك درجه الغليان ودرجه الانصهار بالانتقال من اعلى الى اسفل الزمرة.
7- للسيلكون صورتين احدهما متبلورة وفيها يكون لون مسحوقه بني غامق والاخرى غير متبلورة وفيها يكون لون مسحوقه رصاصي غامق.

الفصل السادس/ الكيمياء العضوية

الكيمياء العضوية : هي فرع من فروع علم الكيمياء تختص بدراسة مركبات الكاربون و الهيدروجين اضافه الى الاوكسجين والنيتروجين والكبريت.

أهمية المركبات العضوية

س ما اهميه المركبات العضوية في حياتنا؟ 2015 د 1 / 2024 د 2

1- كل أصناف المواد الغذائية للإنسان هي بروتينات ودهون وكربوهيدرات وهي مركبات عضويه.
2- المنتوجات الطبيعية كالقطن والحرير والورق هي مركبات عضويه.
3- الوقود كالنفط والغاز الطبيعي والخشب هي مركبات عضويه.
4- العقاقير الطبية والفيتامينات والانزيمات هي مركبات عضويه.

وجود الكاربون في المركبات العضوية

س صف بتجربة تثبت فيها وجود الكاربون في المركبات العضوية؟

1- عند اشتعال الشمعة سيتحرر غاز CO_2 يمرر الغاز على محلول هيدروكسيد الكالسيوم فنلاحظ تحول المحلول الى متعكر نتيجة لتكون كاربونات الكالسيوم.
2- عند حرق كميه من السكر بأنبوبه اختبار سيتكون **ماده سوداء** لان السكر هو متكون من كاربون و الاوكسجين و الهيدروجين ($C_{12}H_{24}O_{11}$).

س كيف يتم الكشف عن وجود غاز CO_2 ؟

ج/ يتم الكشف بأمرار غاز CO_2 على محلول **هيدروكسيد الكالسيوم (ماء الجير)** نلاحض تعكر المحلول الرائق بسبب تكون راسب ابيض من كاربونات الكالسيوم.
معادلة الكشف:

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3 \downarrow + H_2O$$

س ما الصفات (المميزات) العامة للمركبات العضوية؟ 2018 د 2 / 2023 د 1

1- كل المركبات العضوية تحتوي على **الكاربون** في تركيبها وهي لها القابلية على الاحتراق أو التحلل بالتسخين وخاصة اذا تم تسخينها لدرجه حرارة عالية.
2- غالبا ما ترتبط الذرات في المركبات العضوية باواصر تساهميه تجعلها تتفاعل بشكل بطيئ.
3- الكثير من المركبات العضوية لا تذوب في الماء ولكن تذيب في بعض السوائل العضوية كالكحول والايثر والاسيتون ورباعي كلوريد الكاربون CCl_4.

ملاحظة: المركبات العضوية جزيئاتها غير قطبيه (ترتبط بأواصر تساهميه) والمذيبات العضوية مثل الكحول والبانزين مذيبات غير قطبيه لذالك تذوب المركبات العضوية في هذه المذيبات بينما لا تذوب المركبات العضوية في الماء لان الماء مذيب قطبي (أواصر تساهميه مستقطبه) بسبب فرق الكهرو سلبيه بين ذرة O و H (O-H).

الكاربون

الرمز الكيميائي C - العدد الذري : 6 - عدد الكتلة : 12

س/ علل / للكاربون تكافؤ رباعي واغلب مركباته تساهمية؟

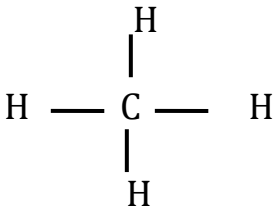
ج/ لان الغلاف الخارجي الثاني (غلاف التكافؤ) لذرة الكاربون يحتوي اربعه الكترونات تميل للمشاركة بها مع ذرات اخرى للوصول الى ترتيب الكتروني مستقر وتكوين اربع اواصر تساهميه بحيث يصبح عدد الالكترونات المحيطة بذرة الكاربون ثمانية الكترونات وهو ما يتشبع به الغلاف الخارجي الثاني .

أشكال السلاسل الكاربونيه والاواصر التي ترتبط بها ذرات الكاربون في المركبات العضوية

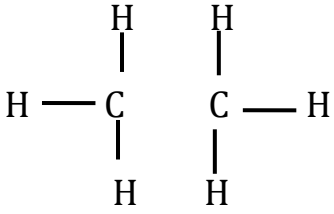
1. **سلسله مفتوحه مستمرة :** وهي السلسلة التي ترتبط فيها ذرات الكاربون فيما بينها في المركبات العضوية بأواصر تساهميه بصورة مفتوحه مستمرة غير متفرعة وتكون مشبعة وغير مشبعة.

أمثله المركبات العضوية المشبعة المستمرة

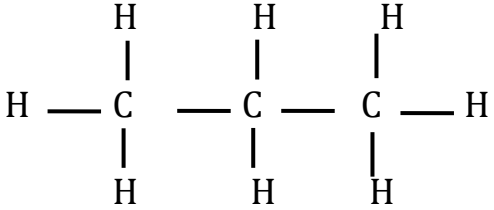
ميثان // صيغته الجزيئية CH_4



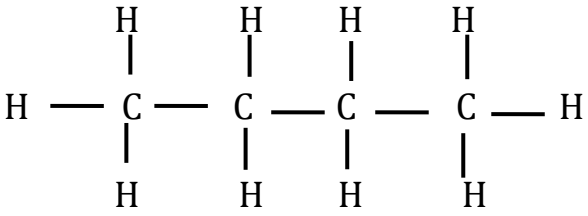
ايثان // صيغته الجزيئية C_2H_6



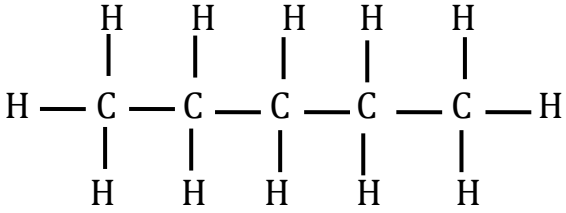
بروبان // صيغته الجزيئية C_3H_8



بيوتان // صيغته الجزيئية C_4H_{10}

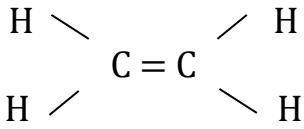


بنتان // صيغته الجزيئية C_5H_{12}

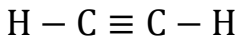


أمثله المركبات العضوية غير المشبعة المستمرة:

الاثيلين C_2H_4



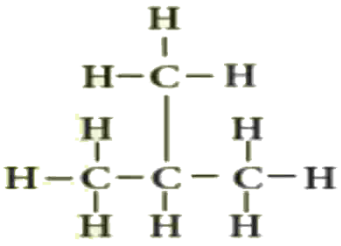
الاستيلين C_2H_2



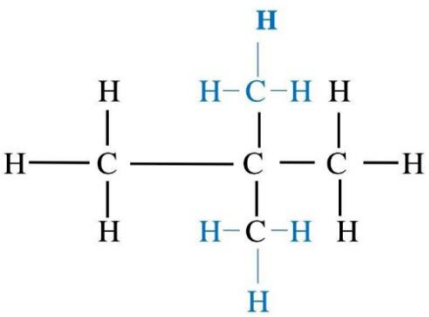
2. **سلسله متفرعة (متشبعة) :** وهي السلسلة التي ترتبط فيها ذرات الكاربون فيما بينها في المركبات العضوية بأواصر تساهميه بصورة متفرعة غير مستمرة وتكون مشبعة وغير مشبعة.

امثله سلسله متفرعة مشبعة

بيوتان متفرع (ايزو بيوتان)

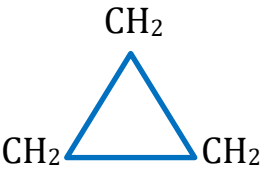
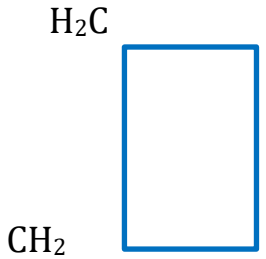
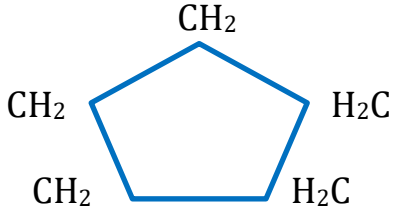
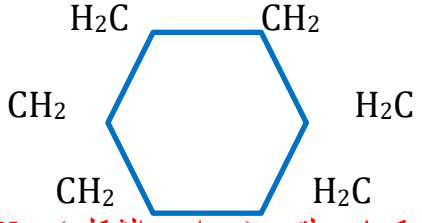


بنتان متفرع (نيو بنتان)



3- سلسله حلقيه مغلقة: وهي السلسلة التي ترتبط فيها ذرات الكاربون فيما بينها في المركبات العضوية بأواصر تساهميه بشكل حلقه مغلقه وتكون مشبعة وغير مشبعة.

أمثلة (سلسله مغلقه مشبعة)

 بروبان حلقي C_3H_6 مركب عضوي حلقي ثلاثي الشكل (سايكلوبروبان)	 بيوتان حلقي (رباعي الشكل) C_4H_8
 بنتان حلقي (خماسي الشكل) C_5H_{10}	 هكسان حلقي (سداسي الشكل) C_6H_{12}

وزاري // اعط مثالا مما يأتي:

مركب عضوي باصرة تساهمية مفردة - مركب عضوي يحتوي على الاوكسجين - مركب عضوي حلقي خماسي الشكل - مركب عضوي حلقي سداسي الشكل - مركب عضوي حلقي ثلاثي الشكل

أرسم المركبات الاتية :

هكسان حلقي , استيلين بيوتان , ايزوبيوتان , كحول الاثيل

الهيدروكاربونات

مهم جدا جدا

الهيدروكربونات :- هي مركبات عضويه مكونه من الكاربون الهيدروجين وتكون اما مشبعة او غير مشبعة مثل غاز الميثان والايثان.

2014 د 2 / 2016 د 2 / 2020 د 3

س ما المقصود بالهيدروكاربون المشبع والهيدروكاربون غير المشبع؟

ج/ **الهيدروكاربون المشبع:** وهو المركب العضوي الذي يتكون من الكاربون والهيدروجين وترتبط فيه ذرات الكاربون مع بعضها بأواصر تساهمية مفردة وتكون غير فعاله مثل الميثان.

الهيدروكاربون غير المشبع: وهو المركب العضوي الذي يتكون من الكاربون والهيدروجين وترتبط فيه ذرتي الكاربون مع بعضها بأواصر تساهميه مزدوجة (ثنائية) وتكون فعاله مثل الاستيلين.

1 غاز الميثان (CH_4)

وهو ابسط مركب هيدروكاربوني صيغته الجزيئيه CH_4 حيث ترتبط فيه ذرة الكاربون مع 4 ذرات من الهيدروجين بأواصر تساهميه مفردة.

وجود الميثان

س: اين يوجد غاز الميثان؟

1- يوجد بنسبه كبيره في الغاز الطبيعي المصاحب لنفط الخام
2- يوجد في شقوق مناجم الفحم
3- يوجد في تحلل المواد العضوية

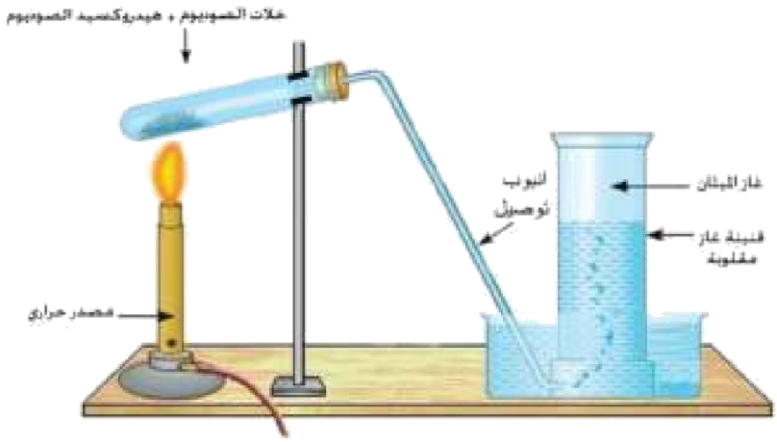
تحضير الميثان

س: وضح مع رسم الجهاز طريقه تحضير غاز الميثان مختبريا معززا أجابتك بكتابه المعادلة الكيميائية؟

ج/ يحضر الغاز من تسخين خلات الصوديوم مع هيدروكسيد الصوديوم في انبوبه اختبار ويجمع الغاز الناتج بإزاحة الماء الى الأسفل لان الغاز قليل الذوبان بالماء كما في المعادلة :

2017 د 2 / 2019 د 2 / 2024 د 1

$$CH_3COONa + NaOH \longrightarrow CH_4 + Na_2CO_3$$



خواص الميثان

1- عديم اللون والرائحة
2- قليل الذوبان في الماء
3- قابل للاشتعال مكون بخار الماء وثاني أوكسيد الكاربون

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O + \text{طاقه}$$

2 غاز الاثيلين (C_2H_4)

وهو مركب هيدروكاربوني غير مشبع (الكين) صيغته الجزيئية C_2H_4 حيث ترتبط ذرتا الكاربون فيه مع بعضهما باصرة تساهمية مزدوجة.

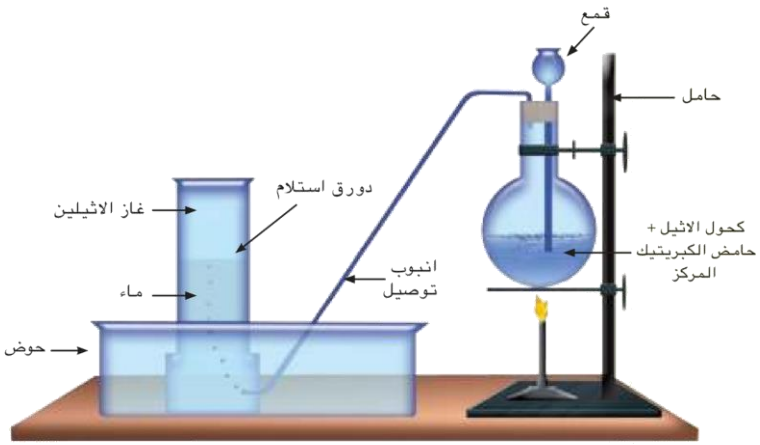
تحضير الاثيلين

س/ وضح مع رسم الجهاز وكتابه المعادلة الكيميائية طريقه تحضير غاز الاثيلين C_2H_4 مختبريا؟

ج/ يحضر غاز الاثيلين من تسخين كحول الا ثيل مع حامض الكبريتيك المركز الساخن بدرجه 170 C حيث يقوم حامض الكبريتيك بانتزاع جزئ الماء من تركيب الكحول . ويجمع غاز الاثيلين الناتج بإزاحة الماء الى الاسفل.

2018 د 3 / 2025 ت

$$C_2H_5OH + H_2SO_4 \rightarrow C_2H_4 + H_2O$$



س/ علل/ استخدام حامض الكبريتيك المركز عند تحضير غاز الاثيلين مختبريا؟

ج/ لأنه يقوم بانتزاع عنصري الهيدروجين والاوكسجين من تركيب الكحول بشكل جزئ ماء.

خواص الاثيلين

1- غاز عديم اللون لا يذوب في الماء.
2- يشتعل بلهب داخن مكونا بخار الماء وثنائي أوكسيد الكاربون.

$$C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$$

3- يتفاعل مع ماء البروم الاحمر ويزيل لونه.

س علل/ استخدام حامض الكبريتيك المركز عند تحضير غاز الاثيلين مختبريا؟

ج/ يتم التمييز بأمرار غاز الميثان والاثيلين على ماء البروم الاحمر حيث نلاحظ ان الميثان لا يتفاعل مع ماء البروم الاحمر ولا يختفي اللون , اما الاثيلين فيتفاعل مع ماء البروم الاحمر ويختفي اللون.

وحسب المعادلات اللفظية الآتية :

يختفي اللون الاحمر → ماء البروم الاحمر + اثيلين

لا يختفي اللون الاحمر → ماء البروم الاحمر + ميثان

استعمالات الاثيلين

1- يستعمل في صناعه كحول الاثيل.
2- يستخدم في انضاج الخضراوات والفواكه مثل الطماطم.
3- يستعمل كماده اوليه في تحضير مادة اللدائن (البلاستك).

3 غاز الاستيلين (C_2H_2)

هو مركب هيدروكاربوني غير مشبع (الكاين) صيغته الجزيئية C_2H_2 , ترتبط ذرتا الكاربون فيه باصرة تساهميه.

تحضير الاستيلين

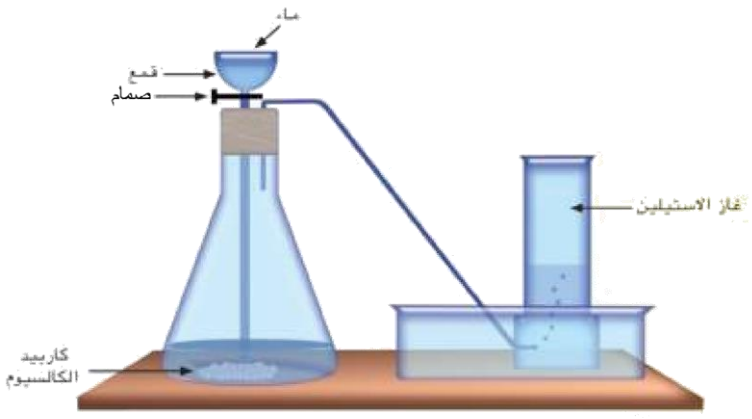
س وضح مع رسم الجهاز وكتابه المعادلة الكيميائية طريقه تحضير غاز الاستيلين C_2H_2 مختبريا

ج/ يحضر من تفاعل **كاربيد الكالسيوم CaC_2 مع الماء** حيث يوضع كاربيد الكالسيوم في دورق التحضير ويضاف اليه الماء من خلال الانبوب المقمع ببطء وبصورة تدريجيه نلاحظ حدوث تفاعل وخروج غاز الاستيلين الذي يجمع في القنينة بإزاحة الماء الى الاسفل. (تعتبر هذه الطريقة طريقه صناعيه في الوقت نفسه).

2015 د 2 / 2016 د 1 / 2020 د 1 / 2022 د 2

معادلة تحضير غاز الاستيلين:

$$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow C_2H_2 \uparrow + Ca(OH)_2$$



خواص الاستيلين

1- غاز عديم اللون ذو رائحه تشبه رائحه الثوم .
2- لايذوب في الماء
3- يشتعل في الهواء بلهب داخن فيما يشتعل في الاوكسجين بلهب ازرق باهت مع تولد حرارة عاليه .

$$2C_2H_2 + 5O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 2H_2O + \text{طاقه}$$

4- يتفاعل مع ماء البروم الاحمر ويزيل لونه.

س كيف يتم التمييز بين غاز الاستيلين وغاز الميثان؟

ج/ عند امرار غاز الاستيلين والميثان على ماء البروم الاحمر حيث نلاحظ ان الاستيلين يزيل اللون الاحمر لماء البروم. ولا يؤثر فيه (يتفاعل معه) غاز الميثان.

يختفي اللون الاحمر → ماء البروم الاحمر + استيلين
لا يختفي اللون الاحمر → ماء البروم الاحمر + ميثان

استعمالات الاستيلين

1- يستعمل كمادة اوليه في صناعه المطاط والبلاستك وحامض الخليك.
2- يستعمل مزيج الغاز والاوكسجين في توليد الشعلة (الاوكسي- استيلينية) والتي تستخدم في قطع المعادن ولحمها .

الشعلة الاوكسي استيلينية: هي الشعلة الناتجة من مزج غاز الاستيلين مع الاوكسجين والتي تستخدم في قطع المعادن ولحمها.

2015 د 1 / 2018 د 1 / 2020 د 3

2014 د 1 / 2017 د 1

س قارن بين غاز الميثان وغاز الاثيلين وغاز الاستيلين من حيث:
1- اللون والرائحة. 2- قابليه الذوبان في الماء. 3- اشتعالها بالهواء بشكل اعتيادي. 4- تفاعلها مع ماء البروم الاحمر اللون.

خواص الميثان	خواص الاثيلين	خواص الاستيلين
1- عديم اللون والرائحة.	1- عديم اللون.	1- عديم اللون ذو رائحه كريهة تشبه رائحه الثوم.
2- قليل الذوبان جدا في الماء.	2- لا يذوب في الماء.	2- لا يذوب في الماء.
3- قابل للاشتعال بلهب غير داخن مكونا غاز CO_2 وبخار الماء H_2O محرر طاقه.	3- يشتعل بلهب داخن مضيء مع تولد حرارة عالية ومكونا غاز CO_2 وماء.	3- يشتعل في الهواء بلهب داخن فيما يشتعل في الاوكسجين بلهب ازرق باهت مع تولد حرارة عالية وتكوين غاز CO_2 وماء.
4- لا يتفاعل مع ماء البروم.	4- يتفاعل مع ماء البروم ويزيل لونه الاحمر.	4- يتفاعل مع ماء البروم ويزيل لونه الاحمر.

4 كحول الاثيل (الايثانول) (C_2H_5OH)

تحضير كحول الاثيل

س/ كيف كان يحضر كحول الاثيل سابقا (الطريقة قديما)؟ او كيف يحضر الكحول الاثيلي من تخمير الفواكه؟

ج/ يحضر كحول الاثيل قديما من تخمير الدبس او التمر او عصير العنب في منعزل عن الهواء فيتحول السكر بفعل انزيم الخميرة الى سكر بسيط ثم يتحول السكر البسيط بفعل انزيم الزايميز الى كحول الاثيل وثنائي اوكسيد الكاربون. ثم يفصل الكحول من محلوله المائي بالتقطير.

سكر بسيط $\xrightarrow{\text{انزيم الزايميز}}$ كحول الاثيل + ثنائي اوكسيد الكاربون

س/ كيف يحضر كحول الاثيل صناعيا؟

ج/ اما حديثا (صناعيا) من مشتقات النفط بتفاعل غاز الاثيلين مع الماء بوجود حامض الكبريتيك المركز كما في المعادلة :

$$C_2H_4 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4 \text{ المركز}} C_2H_5OH$$

خواص كحول الاثيل

1- ذو رائحة مميزه
2- درجه غليانه اقل من درجه غليان الماء ويتجمد في درجة حرارة واطئة
3- مذيب جيد لكثير من المواد العضوية
4- يشتعل بلهب ازرق باهت لتكوين بخار الماء وثاني أوكسيد الكاربون

استعمالات كحول الاثيل

2016 د 1 / 2016 د 3 / 2021 د 2

1- يستعمل كمادة اوليه في صناعه مواد التجميل والعطور وانواع الوارنيش والحبر والمطاط الصناعي.
2- يستعمل في المركبات الدوائية والمشروبات الروحية (الكحوليه) .
3- يستعمل كوقود بخلطه مع مشتقات نفطيه اخرى.
4- يستعمل كمحلول في تعقيم الجروح عند خلطه مع قليل من اليود (المحلول سام).
5- يباع الكحول الاثيلي المعطل عن الشرب (السبيرتو) بثمن رخيص للأغراض الصناعية.

الكحول المعطل (السبيرتو): وهو كحول الاثيل مضاف اليه بعض المواد السامه مثل كحول المثيل وبعض الاصباغ لتلوينه لغرض تمييزه عن كحول الاثيل النقي.

س/ علل/ اضافة الكحول المثيلي الى كحول الاثيل بالاضافة لبعض الاصباغ ؟
صيغة أخرى: علل/ تحويل الكحول الاثيلي الى الكحول المعطل ؟

2012 د 2 / 2019 د 2

ج/ لكي يباع بثمن رخيص للأغراض الصناعية ومنع استخدامه كمشروب كحولي مسكر. وعندها يسمى الكحول المعطل

س اشرح تأثير الكحول الاعتيادي (كحول الاثيل) على جسم الانسان بعد تناوله كمشروب روحي (مسكر)؟

ج/ يعمل الكحول عند شربه على عدم **ترابط عمل الجهاز العضلي مع الجهاز العصبي** حيث تحصل تغييرات واضحة في الشعور والمزاج والادراك الحسي وان هذه التغييرات الناتجة من تأثر الجسم بالكحول يؤدي الى **ابطاء عمل خلايا الجهاز العصبي** والادمان على شربه مضر جدا بصحه الانسان لذلك يتردد المدمنون على الكحول على عيادات الاطباء والمستشفيات لكثرة الامراض

2015 د 2

س علل / تفرض بعض الحكومات ضرائب عالية على الكحول الاعتيادي؟

ج/ للتقليل من استعماله كمشروب والتخفيف من إضراره الاجتماعية والصحية والاقتصادية.

5 حامض الخليك - CH_3COOH

س علل / كيف يتم تحضيره صناعيا؟

ج/ يحضر من تفاعل غاز الأسيتيلين مع الماء بوجود حامض الكبريتيك كعامل مساعد وعوامل مساعدة اخرى بأجراء سلسله من التفاعلات.

س أذكر خواص حامض الخليك؟ 2019 د 1 / 2021 د 1

1- ذو رائحة نفاذة.
2- يمتزج بالماء بأي نسبه كانت.
3- سائل بدرجات الحرارة الاعتيادية الا انه ينجمد بدرجه حراره 18 الى ما يشبه الثلج.
4- يتفاعل مع القواعد مثل هيدروكسيد الصوديوم مكون ملح خلات الصوديوم.

6 البنزين أو البنزول C_6H_6

هو مركب هيدروكاربوني مكون من الكاربون والهيدروجين سائل سريع التبخر يحضر من **قطران الفحم** الذي هو احد مشتقات النفط يغلي بدرجة (80C) ولا يذوب في الماء وبخاره سام ويستعمل كمذيب للأصباغ والوارنيش وفي انتاج مبيدات الحشرات وصناعة النايلون ومساحيق التنظيف وهو من الهيدروكابونات العطرية (الأروماتية) يشتعل بلهب داخن جدا لاحتوائه على نسبة عالية من الكاربون.

س ما هي صفات او خواص البنزول؟

1- سائل هيدروكاربوني سريع التبخر يغلي في (80^oC).
2- لا يذوب في الماء.
3- بخاره سام
4- يشتعل بلهب داخن جدا (لاحتوائه على نسبه كاربون عالية).

س ما هي استعمالات البنزين (البنزول)

1- يستعمل كمذيب للأصباغ والوارنيش والمشتقات المهمة صناعيا.
2- في انتاج المواد المبيدة للحشرات.
3- في صناعه النايلون ومساحيق التنظيف الحديثة وغيرها.

س علل/ يشتعل كل من البنزين والاستيلين بلهب داخن جدا؟

ج/ لاحتوائه على نسبة عالية من الكاربون

7 الفينول C_6H_5OH

2019 د 1 / 2025 ت

مركب عضوي حلقي مغلق، وهو عباره عن مادة صلبة عديم اللون ذو رائحة خاصة ومتلفة للجلد مسببة حروق مؤلمة فيغسل بمحلول **كاربونات الصوديوم** لمعادلة تأثير الفينول، يذوب في الماء ويستعمل كمعقم ومطهر ومساحيق التنظيف الحديثة ومبيدات الحشرات والبلاستيك ويستعمل محلوله (9%) لتعقيم المرافق الصحية

س ما هي صفات الفينول النقي؟

1- مادة صلبه عديمة اللون.
2- ذات رائحه خاصه.
3- متلفة للجلد.
4- يذوب في الماء.
5- مادة فعاله كيميائيا

س ما هي استعمالات الفينول؟

1- يستعمل محلوله (9%) لتعقيم المرافق الصحية تحت أسم حامض الكاربونيك.
2- يمكن الحصول منها على مشتقات مهمه كالمعقمات والمطهرات ومساحيق التنظيف الحديثة ومبيدات الحشرات والبلاستيكات (لان الفينول مادة فعاله كيميائيا).

س كيف يمكن معالجه الحروق المؤلمة التي يسببها الفينول للجلد ؟

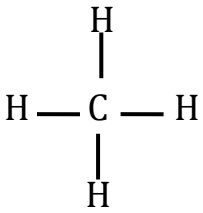
ج/ بغسلها بمحلول مخفف لكاربونات الصوديوم Na_2CO_3 لمعادله تأثير الفينول.

حل اسئلة الفصل السادس

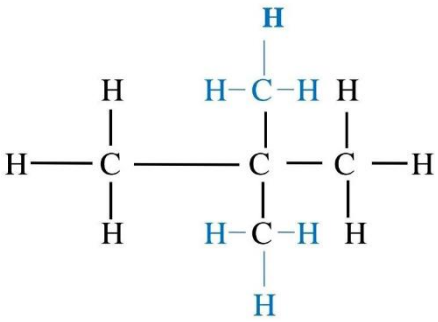
1-6 وضح مع الرسم جهاز تحضير غاز الميثان في المختبر معززا اجابتك بكتابه المعادلة الكيميائية؟ (تم حله)

2-6 أعط مثالا لكل ما يأتي:

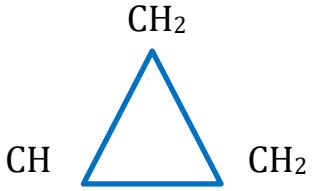
1- ميثان // صيغته الجزيئية CH_4



2- بنتان متفرع (نيو بنتان)



3- C_3H_6 بروبان حلقي



3-6 أختر الانسب من بين القوسين الذي يكمل التعابير الآتية

1- كل المركبات العضوية تحتوي على احد العناصر الأتية في تركيبها .
(الهيدروجين , الاوكسجين , النتروجين , الكبريت , الكاربون)
2- يكون الارتباط بين ذرتي كاربون في المركب المشبع بأواصر تساهميه .
(مفردة , مزدوجة , ثلاثية)
3- الغاز الذي نسبته الحجمية اكبر من الغازات الاخرى في الغاز الطبيعي وهو.
(الميثان , الاثيلين , الاستيلين)
4- في الاستيلين C_2H_2 ترتبط ذرتا الكاربون ببعضهما .
(اصرة تساهميه مفردة , اصرة مزدوجة , اصرة ثلاثية)

4-6 وضح مع الرسم جهاز تحضر غاز الاستيلين في المختبر معززا جوابك بالمعادلة الكيميائية ؟ (تم حله)

5-6 ما اهم المميزات للمركبات العضوية؟

1- كل المركبات العضوية تحتوي على الكاربون في تركيبها وهي لها القابلية على الاحتراق أو التحلل بالتسخين وخاصه اذا تم تسخينها لدرجه حرارة عالية.
2- غالبا ما ترتبط الذرات في المركبات العضوية بأواصر تساهميه تجعلها تتفاعل بشكل بطيئ.
3- الكثير من المركبات العضوية لا تذوب في الماء ولكن تذيب في بعض السوائل العضوية كالكحول والايثر والاسيتون ورباعي كلوريد الكاربون CCl_4.

6-6 كيف تعبر عن كل مما يأتي بمعادلات كيميائية موزونة؟

1- تسخين خلات الصوديوم وهيدروكسيد الصوديوم تسخينا شديدا .

$$CH_3COONa + NaOH \rightarrow CH_4 \uparrow + Na_2CO_3$$

2- حرق كل من غاز الميثان والاثيلين والاستيلين في الهواء حرقا تاما.

الميثان: $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 \uparrow + 2H_2O +$ طاقه

الاثيلين: $C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 \uparrow + H_2O$

الاستيلين: $2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 \uparrow + 2H_2 +$ طاقه

3- تسخين خليط من كحول الاثيل وحامض الكبريتيك المركز الى (170^oC).

$$C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4 + H_2O$$

4- تفاعل الماء مع كاربيد الكالسيوم

$$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow C_2H_2 \uparrow + Ca(OH)_2$$

7-6 ما المقصود بالكحول المعطل السيرتو

هو كحول اثيلي مضاف اليه كحول المثيل السام ليعطل عن الشرب مع تلوينه بصبغة لتمييزه عن الكحول الاثيلي النقي وهو يستخدم لأغراض التعقيم

8-6 اشرح تأثيرالكحول الاعتيادي (كحول الاثيل) على جسم الانسان بعد تناوله كمشروب روحي (تم الإجابة على السؤال داخل الملزمة)

9-6 أ- قارن بين غاز الميثان وغاز الاثيلين وغاز الاستيلين من حيث :

1- اللون والرائحة. 2- قابليه الذوبان في الماء. 3- اشتعالها بالهواء بشكل اعتيادي. 4- تفاعلها مع ماء البروم الاحمر اللون. (تم حل المقارنة داخل الملزمة)

ب// ماذا يستخدم مع غاز الاستيلين لإنتاج الشعلة القوية ؟

ج/ غاز الاوكسجين.

10-6 ما هي اهمية كل من البنزول والفينول؟

ج/ أهميه البنزول:

1- يستعمل كمذيب للأصباغ والورانيش والمشتقات المهمة صناعيا.
2- في انتاج المواد المبيدة للحشرات.
3- في صناعه النايلون ومساحيق التنظيف الحديثة وغيرها.

أهميه الفينول :

1- يستعمل محلول الفينول (9%) لتعقيم المرافق الصحية (يسمى حامض الكاربوليك).
2- يمكن الحصول منها على مشتقات مهمه كالمعقمات والمطهرات ومساحيق التنظيف الحديثة ومبيدات الحشرات والبلاستيكات.

11-6 بين صفه غاز الميثان CH_4 التي تعكسها كل من الملاحظات الأتية

أ- ان الغاز يتجمع عند تحضيره بإزاحة الماء الى الاسفل. : قليل الذوبان جدا في الماء).
ب- ان الغاز لا يتفاعل مع ماء البروم. : مركب هيدروكاربوني مشبع وأواصره تساهميه مفردة.
ج- ان الغاز يشتعل بلهب ازرق فاتح غير داخن. : احتوائه على نسبه كاربون قليله.

12-6 يشتعل كل من الاستيلين والبنزين بلهب داخن، ماذا تستدل من هذه الملاحظة؟

ج/ هذا يدل على احتواء كل من الاستيلين C_2H_2 والبنزين C_6H_6 على نسبه كاربون عالية مقارنه بالهيدروجين.

الفصل السابع/ الزمرة الخامسة

الصفات العامة لعناصر الزمرة الخامسة VA

عناصر الزمرة الخامسة
النتروجين $_{7}N$
الفسفور $_{15}P$
الزرنيخ $_{33}As$
الانتيمون $_{51}Sb$
البزموث $_{83}Bi$

1- تدرج عناصر هذه الزمرة من الصفة اللافلزية للنتروجين والفسفور الى أشباه الفلزات (الزرنيخ والانتيمون) الى الصفة الفلزية للبزموث مع زيادة العدد الذري.
2- يكون النتروجين بحاله غازيه بينما تكون باقي عناصر هذه الزمرة بحاله صلبه في الظروف الاعتيادية.
3- يميل النتروجين والفسفور الى تكوين مركبات تساهميه ويزداد ميل باقي عناصر الزمرة الى تكوين مركبات ايونيه كالزرنيخ والبزموث.
4- تتغير الخواص الحامضية والقاعدية لأكاسيد عناصرها من حامضيه الفسفور الى قاعديه للبزموث.

النتروجين

الرمز الكيميائي N - العدد الذري : 7 - عدد الكتلة : 14

رمز الغلاف	رقم الغلاف (n)	عدد الإلكترونات
K	1	2
L	2	8
M	3	8
N	4	2

وجود النتروجين

1- يشكل 78% من الغلاف الجوي وهو عنصر غير فعال تقريبا في الظروف الاعتيادية لذلك اطلق عليه اسم الازوت.
2- لمركباته اهميه كبيرة في الأغذية والاسمدة وفي صناعه المفرقعات.

س/ علل / أطلق على النتروجين قديما اسم الازوت؟

ج/ لان النتروجين عنصر غير فعال تقريبا في الضروف الاعتياديه حيث ان الازوت كلمه لاتينيه تعني (عديم الحياة).

تحضير النتروجين

1 مختبريا

س/ وضح مع رسم الجهاز وكتابه المعادلات الكيميائية طريقه تحضير غاز النتروجين N_2 مختبريا؟

ج/ يحضر بتسخين مزيج من كلوريد الامونيوم ونتريت الصوديوم بوجود كميه قليله من الماء لمنع حدوث انفجار حيث يتكون نتريت الامونيوم ومنه يحضر غاز N_2 الذي يجمع بإزاحة الماء الى الاسفل.

2015 د 1 / 2016 د 2 / 2019 د 1 / 2022 د 1

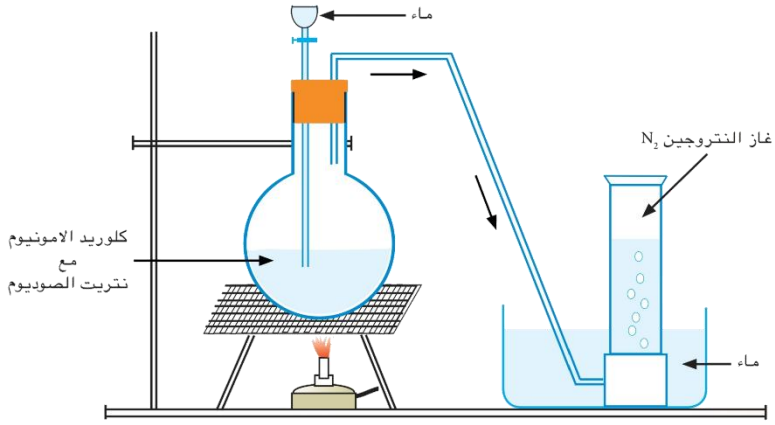
معادلتي التحضير:

$$NH_4 + NaNO_2 \rightarrow NaCl + NH_4NO_2$$

كلوريد الامونيوم — نتريت الصوديوم — كلوريد الصوديوم — نتريت الامونيوم

$$NH_4NO_2 \rightarrow 2H_2O + N_2 \uparrow$$

كلوريد الامونيوم — نتريت الصوديوم — كلوريد الصوديوم — نتريت الامونيوم



س/ علل/ عند تحضير غاز النتروجين مختبريا يتم تحضير نتريت الامونيوم انيا في دورق التفاعل؟

ج/ لان نتريت الامونيوم مادة سهله التحلل في الظروف الاعتيادية.

2 صناعيا

س/ كيف يحضر غاز النتروجين N_2 صناعيا؟

ج/ يحضر بكميات تجاريه كبيرة بعمليه التقطير التجزيئي للهواء (خليط من النتروجين والاوكسجين) المسال الخالي من ثنائي أوكسيد الكاربون فيتقطر النتروجين أولا ويترك الاوكسجين لكون درجه غليان النتروجين (198C-) اوطأ من درجه غليان الاوكسجين (183^oC-) ويحتوي غاز النيتروجين على كميه ضئيلة من الاوكسجين يتخلص منها بإمرار الغاز فوق براده النحاس الساخنة حيث تتفاعل مع الاوكسجين لتكوين CuO.

خواص النتروجين

س/ ما هي الخواص الفيزيائية لغاز النتروجين؟

1- غاز عديم اللون والرائحة يكون على هيئه جزيئه ثنائي الذرة
2- غاز غير فعال في الظروف الاعتيادية
3- قليل الذوبان في الماء

س ما هي الخواص الكيميائية لغاز النتروجين؟

1- له القابلية على التفاعل مع المغنسيوم او الليثيوم او الكالسيوم بدرجات الحرارة العالية .
2- يمزج غاز النتروجين مع الاوكسجين بوجود شراره كهربائية لإنتاج NO, NO_2.
3- ينتج غاز الامونيا عند تفاعله مع الهيدروجين بطريقه هابر .

استعمالات النتروجين

س عدد استعمالات غاز النتروجين؟ مع بيان سبب استعمالين منها ؟ 2013 د 1 / 2020 د 2

1- يستعمل لإنتاج الامونيا صناعيا (طريقه هابر) ويعتبر من اهم استعمالات غاز N_2 لأهمية الامونيا في مجال انتاج الاسمدة وفي انتاج وحامض النتريك (طريقه اوستلد).
2- يستعمل في عمليات تبريد المنتجات الغذائية بعمليه التجميد بالغمر في الغاز المسال.
3- يستعمل النيتروجين المسال في الصناعات النفطية لأحداث زياده في ضغط الابار المنتجة للنفط لجعل يتدفق منها.
4- يستعمل كجو خامل في خزانات المواد القابلة للانفجار. اضافه الى استعمالات اخرى.

س علل/ يستعمل النيتروجين المسال في الصناعات النفطية؟ 2017 د 1 / 2019 د 2

لأحداث زيادة في ضغط الابار المنتجة للنفط لجعل يتدفق منها.

بعض مركبات النتروجين

1 غاز الامونيا NH_3

وهو احد المركبات المهمة للنتروجين والهيدروجين. ينتج في الطبيعة من تحلل اجسام الحيوانات والنباتات بعد موتها. توجد الامونيا في التربة على هيئه املاح الامونيوم.

تحضير الامونيا

1 مختبريا

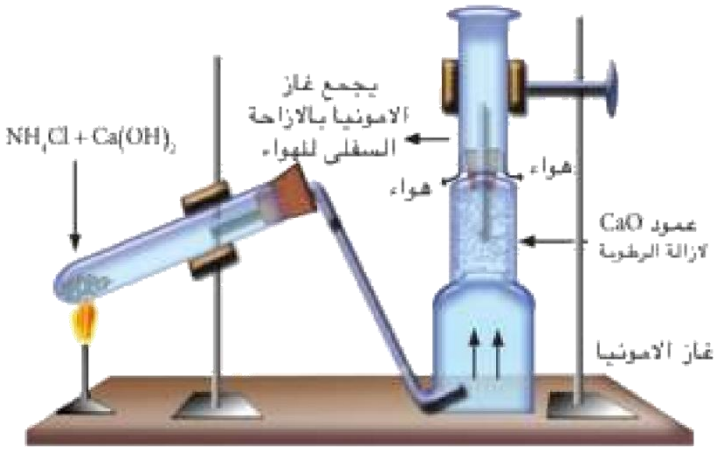
س وضح مع رسم الجهاز وكتابه المعادلة الكيميائية طريقه تحضير غاز الامونيا مختبريا؟

ج/ يحضر غاز الامونيا من تسخين كلوريد الامونيوم مع هيدروكسيد الكالسيوم ويجمع غاز الامونيا الناتج بالإزاحة السفلية للهواء بعد ان يمرر على عمود يحوي اوكسيد الكالسيوم CaO للتخلص من الرطوبة المصاحبة للغاز .

معادله تحضير الغاز

$$2NH_4CL + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + 2NH_3\uparrow + 2H_2O$$

كلوريد الامونيوم — هيدروكسيد الكالسيوم — كلوريد الكالسيوم — غاز الامونيا — الماء



س علل/ يجمع غاز الامونيا بالإزاحة السفلية للهواء عند تحضيره مختبريا؟

ج/ لأنه غاز أخف من الهواء.

2 صناعيا

س حضر صناعيا غاز الامونيا ((طريقه هابر)) ؟ أو كيف تحضر (تنتج) الامونيا صناعيا؟

ج/ تنتج الامونيا صناعيا بكميات كبيرة بطريقه هابر والتي تتضمن الاتحاد المباشر لغاز النتروجين مع الهيدروجين وباستخدام التسخين مع ضغط عالي وبوجود عامل مساعد.

$$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH3$$

خواص الامونيا

س ما هي الخواص الفيزيائية للأمونيا ؟

1- غاز عديم اللون ذو رائحه نفاذة يؤدي استنشاقه الى تدميع العين.
2- أخف من الهواء
3- كثير الذوبانية في الماء ويعرف محلوله المائي بماء الامونيا (هيدروكسيد الامونيوم NH_4OH).
4- يمكن اسالته عند درجه حرارة الغرفة بتسليط ضغط مقداره 8-10 atm.
5- عند تسخين محلوله المائي أو تركه معرضا للجو فأنه يفقد غاز الامونيا.
6- لسائل الامونيا درجه غليان مقدارها (-33.5^oC) تحت الضغط الجوي الاعتيادي وله حرارة تبخر كامنه عالية فيمتص الحرارة من الماء وبالتالي يتجمد الماء. علل// لذلك يستعمل سائل الامونيا في مصانع انتاج الثلج لغرض التبريد.

س ماهي الخواص الكيميائية للأمونيا ؟

1- يعتبر جزئ الامونيا ثابتا كيميائيا ومع ذالك يتفكك لينتج النتروجين والهيدروجين عند أمرار الغاز على سطح فلزي ساخن أو أمرار شرارة كهربائية خلال الغاز.
2- غاز قابل للاشتعال في جو من الأوكسجين.

$$4NH_3 + 3O_2 \rightarrow 2N_2 + 6H_2O$$

3- ان محلول الامونيا يحول لون ورقه زهرة الشمس الحمراء الى اللون الاحمر (لأن محلول الأمونيا قاعدي).

س كيف يمكن الكشف (التأكد) عن وجود غاز الامونيا ؟

2015 د 1 / 2018 د 1 / 2022 د 2

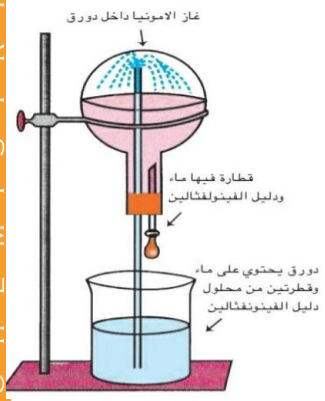
ج/ يمكن الكشف عند أتحاد (تفاعل) غاز الأمونيا مع غاز كلوريد الهيدروجين تنتج أبخرة بيضاء كثيفه نتيجه لتكون غاز كلوريد الامونيوم.

$$NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$$

الامونيا كلوريد الهيدروجين كلوريد الامونيوم

أي سؤال كشف مهم جدا ومن الثوابت بالوزاري

س كيف تبرهن على قابليه الذوبان العالية لغاز الامونيا في الماء ؟موضحا اجابتك برسم الجهاز المناسب؟



ج/ يمكن البرهنة بتجربة النافورة باستخدام جهاز يتألف من كأس مملوءة الى نصفها بالماء وتحتوي قطرتين من محلول دليل الفينولفثالين ودورق دائري القطر مجهز بسداد مطاطي ذي ثقبين يخترق أحدهما انبوب زجاجي طويل يمتد حتى قعر الدورق ويخترق الفتحة الثانية انبوب قطارة. نملأ الدورق الدائري بغاز الامونيا الجاف ونقلبه فوق كأس الماء ثم ندخل بواسطه القطارة بضع قطرات من الماء المحتوي على دليل الفينولفثالين العديم اللون وحين يصبح الغاز بتماس مع الماء يذوب فيه فيتخلخل الضغط داخل الدورق ليندفع الماء من الكأس الى الدورق بشكل نافورة ويتلون المحلول (محلول الأمونيا) بلون أحمر وردي بسبب قاعديته.

2 حامض النتريك HNO_3

ويعتبر من أهم الحوامض الأوكسيجينه للنتروجين وهو ذو صيغه جزيئيه HNO_3.

تحضير حامض النتريك

1 مختبريا

س وضح مع رسم الجهاز وكتابه المعادلة الكيميائية طريقه تحضير حامض النتريك HNO_3 مختبريا؟

2014 د 2 / 2018 د 2

ج/ يحضر الحامض من تسخين مزيج من نترات البوتاسيوم مع حامض الكبريتيك المركز في معوجة زجاجيه وبعدها يكثف بخار حامض النتريك في وعاء استقبال مبرد بالماء كما في المعادلة الأتية

$$KNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow KHSO_4 + HNO_3$$

2 صناعيا

س كيف يحضر حامض النتريك صناعيا ؟

ج/ يحضر صناعيا بكميات تجاريه بطريقه اوستولد والتي يتم فيها أكسدة الامونيا بالهواء بوجود البلاتين كعامل مساعد.

خواص حامض النتريك

س ما الخواص الفيزيائية لحامض النتريك ؟

1- يكون النقي عديم اللون وتنبعث منه ابخرة ذات رائحه نفاذة.
2- غير النقي (أو الحامض النقي بعد تركه لفترة من الزمن) يكون لونه اصفر (نتيجة لاحتوائه على أكاسيد النتروجين الذائبة وخصوصا NO_2).
3- تام الإذابة في الماء ليكون مزيج معه (بنسبه 68%).
4- يغلي بدرجه (120.5°C) .

س عند ترك حامض النتريك النقي لفترة من الزمن يتحول لونه الى اللون ألأصفر ؟ 2017 د 2

ج/ نتيجة لاحتوائه على أكاسيد النتروجين الذائبة.

الفسفور

الرمز الكيميائي P - العدد الذري : 15 - عدد الكتلة : 31

رمز الغلاف	رقم الغلاف (n)	عدد الإلكترونات
K	1	2
L	2	8
M	3	5

وجود الفسفور

س تكلم عن وجود الفسفور؟ 2018 د 2 / 2021 د 3

ج/ يعتبر عنصر الفسفور من المكونات الأساسية في الكائنات الحية حيث يوجد في الخلايا العصبية والعظام وسايتوبلازم الخلايا ، أما في الطبيعة فلا يمكن أن يوجد بشكل حر ولكنه يوجد بشكل واسع في معادن مختلفة حيث تعتبر الخامات الفوسفاتية (الأباتايت : شكل غير نقي لفوسفات الكالسيوم) مصدراً مهماً لهذا العنصر ، وتوجد ترسبات كبيرة من هذا المعدن في مناطق مختلفة من العالم ومنها العراق .

تحضير الفسفور

س/ علل/ لا توجد حاجه لتحضير الفسفور مختبريا ؟

ج/ لأن خامات الفسفور تحتوي على نسب عالية من عنصر الفسفور فهي تمثل المصدر الاساسي لإنتاجه بكميات تجاريه وبنقاوة عالية.

س/ كيف يتم انتاج الفسفور صناعيا من خاماته ؟ معززا بمعادله كيميائية ؟ 2015 د 1 / 2020 د 1

ج/ يتم تسخين خام فوسفات الكالسيوم $Ca_3(PO_4)_2$ الممزوج مع الرمل SiO_2 والكربون C بفرن كهربائي لدرجات حرارة عالية (1500^oC) وبمعزل عن الهواء والفسفور الناتج هو الفسفور الابيض (يدعى احيانا الاصفر) ويصب ويحفظ بعد انتاجه في قوالب على هيئه قضبان أسطوانية تحت الماء. كما في المعادلة الأتية :

$$2Ca_3(PO_4)_2 + 6SiO_2 + 10C \rightarrow 6CaSiO_3 + P_4 + 10CO$$

س/ علل/ يصب الفسفور الابيض في قوالب على هيئه قضبان أسطوانية تحت الماء ؟ 3 د 2018

ج/ بسبب درجه حرارة اتقاده الواطئة وسرعه اتحاده مع الاوكسجين وسرعه اشتعاله في الهواء.

خواص الفسفور

1- الفسفور الاعتيادي مادة صلبه بيضاء اللون (أو مصفرة) شمعيه القوام.
2- الفسفور النقي مادة صلبه عديمة اللون وشفافة.
3- هنالك انواع اخرى منه حمراء اللون او سوداء (أو بنفسجية).
4- أهم صور الفسفور الشائعة :
- ✓ الفسفور الابيض ويدعى احيانا (الفسفور الاصفر).
- ✓ الفسفور الاحمر.

5- الفسفور الابيض أكثر فعالية من الفسفور الاحمر في الدرجات الحرارية الاعتيادية ؟ ج// لاختلاف كيفيه ترابط الذرات المكونة لكل صورة من هاتين الصورتين من صور هذا العنصر.

س/ علل : الفسفور الابيض أكثر فعالية من الفسفور الاحمر في الدرجات الحرارية الاعتيادية؟ 1 د 2022 / 2 د 2016

ج/ لاختلاف كيفيه ترابط الذرات المكونة لكل صورة من هاتين الصورتين من صور هذا العنصر.

س/ ما هي خصائص الفسفور الابيض ؟ 1 د 2012

1- يتوهج في الظلام ليبدو بلون اخضر باهت عند تعرضه لهواء رطب (التالق الكيميائي) ويصحب عمليه التالق انبعاث رائحه تشبه رائحه الثوم.
2- يشتعل بشكل تلقائي في الهواء وعند درجه حرارة الغرفة الاعتيادية (نتيجة لتأكسدة بكميه كافيه من الاوكسجين) مكونا خماسي اوكسيد الفسفور.

$$P_4 + 5O_2 \rightarrow 2P_2O_5$$

وتحت ظروف أخرى (بكميات محدودة من الأوكسجين) يتأكسد الفسفور الابيض ليكون ثلاثي أوكسيد الفسفور

$$P_4 + 3O_2 \rightarrow 2P_2O_3$$

3- يعتبر الفسفور الابيض مادة سامه بالنسبة لخلايا الكائنات الحيه على خلاف الفسفور الاحمر.

س: علل : يشتعل الفسفور الابيض بشكل تلقائي في الهواء وعند درجه حرارة الاعتيادية؟ 2013 د 1

ج/ نتيجة لتأكسدة بكميه كافيه من الاوكسجين.

س: عرف التألق الكيميائي 2015 د 2 / 2018 د 2 / 2023 د 1

ج/ وهي عمليه توهج الفسفور الابيض في الظلام بلون اخضر باهت عند تعرضه لهواء رطب ويصحب هذه العملية انبعاث رائحه تشبه رائحه الثوم.

س: قارن بين الفسفور الابيض والفسفور الأحمر من حيث التأكسد ؟

ج/ يتأكسد الفسفور الابيض في الدرجات الحرارية الاعتيادية بينما لا يتأكسد الفسفور ألأحمر ألأ بعد تسخينه ألى درجه حرارة معينه حيث يكونان الأكاسيد.

س: علل/ يعتبر الفسفور ألأبيض مادة سامه لخلايا الكائنات الحيه ؟ 2013 د 2 / 2018 د 1

ج/ لأن الفسفور ألأبيض يذوب في **العصارات الهضمية** عند دخوله الى داخل الجهاز الهضمي مما يؤدي الى التسمم على خلاف الفسفور ألأحمر الذي لا يذوب في هذه العصارات.

س: علل/ عند مسك الفسفور الابيض باليد يسبب حروقا مؤلمه بطيئة الشفاء ؟

ج/ لأن درجه اتقاده واطئة وحرارة اليد تكفي لإشعاله فيسبب حرق اليد.

س: قارن بين الفسفور الأبيض و الفسفور الأحمر 2017 د 1 / 2016 د 1 / 2019 د 2

الفسفور الابيض	الفسفور الاحمر
1- شبه شفاف ابيض اللون مائل الى الصفرة.	1- مظهرة الخارجي احمر اللون مائل الى البنفسجي
2- ينتج بشكل قضبان تحفظ تحت الماء لفعاليته العالية.	2- ينتج بشكل مسحوق لا يتأثر بالهواء في الظروف الاعتيادية.
3- أقل كثافه من الفسفور الاحمر.	3- أعلى كثافه من الفسفور الابيض.
4- يذوب في بعض المذيبات مثل ثنائي اوكسيد الكاربون ولا يذوب في الماء.	4- لا يذوب في المذيبات العضوية ولا يذوب في الماء.
5- له درجه انصهار واطئة.	5- يتسامى بالتسخين.
6- له درجه اتقاد واطئة لذلك يشتعل بسهوله.	6- درجه اتقاده عالية.
7- سام.	7- غير سام.

بعض مركبات الفسفور

1 حامض الفسفوريك H_3PO_4

كل سؤال مذكور بصفه سنة وزارية تركز عليه بشكل مضاعف ومكثف ..متفقين!!

س: ما خواص حامض الفسفوريك ؟

1- سائل كثيف القوام. 2 - عديم اللون رائق وعديم الرائحة.
3- يعتبر من الحوامض الضعيفة غير المؤكسدة.
4- يتفاعل مع القواعد مكونا املاح الفوسفات التي تستعمل في صناعه الاسمدة الفوسفاتية.

الفوسفات: هي أملاح لحامض الفسفوريك لها اهمية كبيرة في الصناعه ومن انواعها فوسفات الصوديوم وفوسفات الكالسيوم

2016 د 3

2 فوسفات الصوديوم Na_3PO_2

س ما هي استعمالات فوسفات الصوديوم ؟ 2017 د 2 / 2021 د 3

1. تستعمل كإحدى مكونات مساحيق التجميل.
2. تستعمل في تحليه الماء (تحويل الماء العسر الذي لا يرغو فيه الصابون الى ماء يسر).
3. يستعمل كمادة حافظه لبعض المواد الغذائية واللحوم. اضافه الى استعمالات اخرى.

الاستعمالات الصناعية لبعض مركبات الفسفور

1 صناعة عود الثقاب

س علل / يعامل عود الخشب للثقاب بمحلول فوسفات الامونيوم $(NH_4)_3PO_4$؟

1. لانها تساعد على احتراق العود بدون دخان.
2. تساعد على استمرار اتقاد العود حتى النهايه.
3. تمنع اتقاد العود ثانيه بعد انطفاء الشعلة مما يقلل الخطر الناجم عن رمي العود مباشرة بعد انطفاء الشعلة.

س عدد مكونات العجينة التي تغطي راس عود الثقاب ؟ 2013 د 2 / 2018 د 3 / 2019 د 2

1. مادة قابله للاشتعال مثل كبريتيد الانتيمون Sb_2S_3.
2. مادة مؤكسدة مثل كلورات البوتاسيوم $KClO_3$.
3. مادة تزيد من قوة الاحتكاك مثل مسحوق الزجاج.
4. مادة صمغيه تربط مكونات العجينة.

س كيف يتم اشتعال عود الثقاب ؟ 2019 د 2

ج/ عند حك راس العود بجانب العلبة التي تحوي الفسفور الاحمر تتولد حرارة تكفي لبدء الاشتعال على جانب العلبة ثم تنتقل الشعلة الى راس العود ويستمر الاشتعال.

2 الأسمدة الفوسفاتية

س علل/ تعتبر فوسفات الكالسيوم $Ca_3(PO)_4$ المصدر الأساسي للسماد الفوسفاتي لكنه لا يمكن استخدامه كسماد بصورة مستمرة ؟

ج/ لأن فوسفات الكالسيوم ملح قليل الذوبان جدا في الماء وبالتالي صعوبة امتصاص النبات له لذلك يتم تحويله الى ملح سهل الذوبان في الماء ليستعمل كسماد للنباتات.

س عبر بمعادله كيميائية موزونه تمثل تحضير :

1- سماد السوبر فوسفات الاعتيادي.

$$Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2SO_4 \rightarrow Ca(H_2PO_4)_2 + 2CaSO_4$$

2- سماد السوبر فوسفات الثلاثي.

$$Ca_3(PO_4)_2 \quad + \quad 4H_3PO_4 \quad \rightarrow \quad 3Ca(H_2PO_4)_2$$

س ما فوائد السماد الفوسفاتي على النباتات (السنبليات) ؟

1. يقوي سيقانها.
2. يعجل من نمو بذورها.
3. يزيد من مقاومتها للأمراض.

حل اسئلة الفصل السابع

1-7 أكمل كل فراغ بما يناسبه في كل مما يأتي :

1. العدد الذري للنتروجين 7 لذالك تحتوي ذرة النتروجين 7 بروتونا يدور حولها 7 الكترونات.
2. العدد الذري للفسفور 15 لذالك تحتوي نواة ذرة الفسفور 15 بروتونا يدور حولها 15 الكترونا. (العدد الذري = عدد الالكترونات = عدد البروتونات).
3. يغطي راس عود الثقاب بعجينه تتكون من مواد منها :

أ- مادة قابله للاشتعال مثل كبريتيد الانتيمون.

ب- مادة مؤكسدة مثل كلورات البوتاسيوم.

ج- مادة تزيد من قوة الاحتكاك مثل مسحوق الزجاج.

4. يتواجد غاز النتروجين في الطبيعة على هيئه جزئ ثنائي الذرة صيغتها الكيميائية N_2.
5. NH_3 هو الصيغة الكيميائية لجزيء الامونيا وهو جزئ مكون من اتحاد ذرة واحدة من عنصر النتروجين وثلاث ذرات من عنصر الهيدروجين.
6. من فوائد السماد الفوسفاتي على السنبليات انه :

أ- يقوي سيقانها. ب- يعجل نمو بذورها. ج- يزيد من مقاومتها للأمراض.

2-7 اختر الجواب الصحيح الذي يكمل العبارات التالية :

1- يشكل النتروجين حوالي (21% , 78% , 50%) من حجم الغلاف الجوي.

2- يمكن تحضير غاز النتروجين مختبريا بتسخين مزيج من (اوكسيد النحاس , كلوريد الكالسيوم , كلوريد الامونيوم) وملح نتريت الصوديوم بوجود كميه قليله من الماء.

3- من بين المواد التي يدخل في تركيبها الفسفور مادة واحدة تستعمل مباشرة كسماد فوسفاتي هي (العضام , فوسفات الكالسيوم , السوبر فوسفات).

4- يمكن لمحلول الامونيا ان يحول (لون ورقه زهرة الشمس الحمراء الى اللون الازرق) لون ورقه زهرة الشمس الزرقاء الى اللون الاحمر , لون ورقه زهرة الشمس الحمراء الى اللون الاصفر).

5- احدى صورتي الفسفور تكفي حرارة يدك لاتقادها ولذالك يلزم عدم مسكها باليد عند استعمالها لاجراء تجارب تتعلق بخواص الفسفور وهي (الفسفور الاحمر , الفسفور الابيض).

6- يحضر حامض النتريك بكميات تجاريه وذالك (بتسخين مزيج مكون من ملح نترات البوتاسيوم مع حامض الكبريتيك المركز , بأكسدة الامونيا بالهواء بوجود البلاتين كعامل محفز , بتحلل جزيئه الامونيا مائيا).

7- أغلب ما يتكون عند احتراق الفسفور في كميه كافيه من الهواء هو (ثلاثي أوكسيد الفسفور , خماسي أوكسيد الفسفور , نتريت الفسفور).

3-7 أكمل كل من المعادلات الأتية ثم وازنها واذكر أسماء المواد المتفاعلة والناتجة:

$$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O + 2NH_3 \uparrow$$

غاز الامونيا	ماء	كلوريد الكالسيوم	هيدروكسيد الكالسيوم	كلوريد الامونيوم

$$Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2SO_4 \rightarrow Ca(H_2PO_4)_2 + 2CaSO_4$$

كبريتات الكالسيوم	السوبر فوسفات الاعتيادي	حامض الكبريتيك		فوسفات الكالسيوم

$$2Ca_3(PO_4)_2 + 6SiO_2 + 10C \rightarrow 6SiO_3 + 10CO + P_4$$

الفسفور الابيض	احادي اوكسيد الكاربون	سليكات (فحم)	كاربون	ثنائي اوكسيد السليكون (رمل)	فوسفات الكالسيوم

4-7 ضع علامه (صح) أمام العبارة الصحيحة وضع علامه (خطأ) أمام العبارة الخاطئة ثم صحح الخطأ لكل مما يأتي :

1- لا يوجد الفسفور في الطبيعة الا بصورة مركبات فقط . (صح)
2- تستعمل اعلى درجات حرارية ممكنه في عمليه انتاج الامونيا صناعيا. (خطأ) تستعمل الحرارة (تسخين) وضغط عالي بوجود عامل مساعد في انتاج الامونيا صناعيا.
3- تحتوي ذرة النتروجين على خمسه الكترونات في غلافها الخارجي ولذالك يمكنها ان تكتسب الكترون واحد أو اكتساب ثلاثة الكترونات أو المشاركة في تكوين اواصر تساهميه فقد تكون مفردة او متعددة. (صح)
4- المركبات المسماة فوسفات هي املاح لحامض الفسفوريك H_3PO_4. (صح)
5- يحفظ الفسفور الاحمر في قناني تحت الماء. (خطأ) الفسفور الاحمر
6- عند ترك حامض النتريك النقي لفترة من الزمن يتحول لونه الى اللون ألأصفر نتيجة لاحتوائه على أكاسيد النتروجين الذائبة. (صح)
7- الفسفور الابيض اكثر فعالية من الفسفور الاحمر مع انهما صورتان لعنصر واحد. (صح)
8- الفسفور الابيض مادة سامه جدا لذالك تحفظ تحت الماء. (خطأ) الفسفور الاحمر

الفصل الثامن/ الزمرة السادسة

عناصر الزمرة السادسة
الاوكسجين $_{8}O$
الكبريت $_{16}S$
سلينيوم $_{34}Se$
التيلوريوم $_{52}Te$
البولونيوم $_{84}PO$

الصفات العامة لعناصر الزمرة السادسة

1. تزداد الصفة الفلزية بازدياد اعدادها الذرية حيث يعد الاوكسجين والكبريت من اللافلزات بينما السلينيوم والتيلوريوم لها صفات أشبه بالفلزات أما البولونيوم فهو فلز.
2. جميع عناصرها تمتلك ست الكترونات في الغلاف الخارجي ($nS^2\ nP^4$) مما يدفعها الى اقتناص الكترونين من العناصر الأخرى لكي تمتلك ترتيبا الكترونيا مستقرا مشابها لترتيب العناصر النبيلة.

الكبريت

الرمز الكيميائي:S | العدد الذري: 16 | العدد الكتلي: 32

وجود الكبريت

1. يوجد في الطبيعة بصورة عنصر حر كما في مناجم كبريت المشراق في الموصل.
2. كما يوجد بكميات كبيرة على شكل مركبات في المناطق البركانية مثل : غاز كبريتيد الهيدروجين H_2S وغاز ثنائي اوكسيد الكبريت SO_2 اللذان يتصاعدان ضمن الغازات البركانية الاخرى.
3. يوجد بهيئة كبريتيدات فلزيه مثل بايريت الحديد (II) والنحاس (II) ويعرف بالجالكو بايريت ($CuFeS_2$).
4. يوجد بهيئة املاح الكبريتات مع الفلزات أهمها كبريتات الصوديوم المائية ($Na_2SO_4.10H_2O$) وكبريتات الكالسيوم المائية ($CaSO_4.2H_2O$) وغيرها

الجالكوبايريت :- هو شكل من الكبريت بهيئة كبريتيدات فلزية من بايريت الحديد (11) والنحاس(11).

تحضير الكبريت

1 مختبريا

س وضح طريقه تحضير الكبريت مختبريا. مع ذكر المعادلة الكيميائية؟

ج/ يحضر الكبريت مختبريا من اضافه حامض الهيدروكلوريك المركز إلى محلول ثايو كبريتات الصوديوم $Na_2S_2O_3$ بدرجه (-10 ^oC) حيث يترسب الكبريت ويجمع با لترشيح كما في المعادلة

$$2HCL + Na_2S_2O_3 \rightarrow S + SO_2 \rightarrow 2NaCl + H_2O$$

ماء كلوريد الصوديوم ثنائي أوكسيد الكبريت ثايوكبريتات الصوديوم كلوريد الهيدروجين

2 صناعيا

س اشرح استخراج الكبريت بطريقه فراش (الطريقة الصناعية)؟

2016 د 1 / 2019 د 2 / 2023 د 2

ج/ يتم بصهر الكبريت الموجود حرا بشكل **ترسبات وهو في باطن الارض** باستخدام معدات خاصه مكونه من ثلاث انابيب داخل بعضها البعض متمحورة مركزيا حيث يدفع بخار الماء المضغوط والمسخن الى درجه (170^oC) في الأنبوبة الخارجية (أ) الى مكان تجمع الكبريت لينصهر الكبريت وهو داخل الارض والذي سيرفعه الهواء المضغوط الذي يضخ من الأنبوبة الداخلية. (ب) الى اعلى فيخرج الكبريت المنصهر من الأنبوبة الوسطى (ج) مختلطا ببعض فقاعات الهواء الى سطح الارض , وعند السطح يصب الكبريت المنصهر في احواض كبيرة ويترك لكي يبرد ويتصلب.
ان اغلب الكبريت المنتج بطريقه فراش له درجه نقاوة تتراوح ما بين (99.5-99.9%) ولا يحتاج الى أعادة تنقيه.

خواص الكبريت

س ما الخواص الفيزيائية للكبريت؟

2017 د 2 / 2018 د 2 / 2020 د 2

1. ماده صلبه بدرجه الحرارة الاعتيادية ولونه اصفر.
2. عديم الطعم رائحة مميزه.
3. لا يذوب في الماء لكن يذوب في بعض المذيبات اللاعضويه مثل سائل ثنائي كبريتيد الكاربون (CS_2).
4. غير موصل لتيار الكهربائي.
5. له صور متعددة في الطبيعة تتباين في صفاتها الفيزيائية أهمها الكبريت البلوري والكبريت غير البلوري.

س ما الخواص الكيميائية للكبريت؟

الكبريت غير فعال في درجات الحرارة الاعتيادية ولكن عند تسخينه يصبح نشطا (فعالا) فيتحد مباشرة بالعناصر.

أ- تفاعل الكبريت مع اللافلزات :

1- تفاعل الكبريت مع الاوكسجين الجوي (احتراق الكبريت في الهواء)

$$S + O_2 \rightarrow SO_2 \uparrow$$

2- تفاعل الكبريت مع الكاربون

$$2S + C \rightarrow S_2 \uparrow$$

ب- تفاعل الكبريت مع الفلزات : يتفاعل مع الفلزات كالحديد والنحاس والزنك (خارصين) ليعطي كبريتيداتها.

$$S + Fe \rightarrow FeS$$

ج- لا يتأثر (لا يتفاعل) الكبريت بالحوامض المخففة لكنه (يتفاعل) ويتأكسد بالأحماض المركزة (المؤكسدة) القوية الساخنة محررا اكاسيد لا فلزيه.

1- تفاعل الكبريت مع حامض الكبريتيك المركز الساخن

$$S + 2H_2SO_4 \rightarrow 3SO_2 + 2H_2O$$

2- تفاعل الكبريت مع حامض النتريك المركز الساخن محررا اوكسيد اللافلز NO_2

$$S + 2HNO_3 \rightarrow H_2SO_4 + 6NO_2 + 2H_2O$$

صور الكبريت

1 الكبريت البلوري

1. **الكبريت المعيني :** وهو مادة بلوريه صفراء ليمونيه اللون وثابته عند درجه حرارة الغرفة وهو اكثر صور الكبريت استقرار ويوجد على شكل بلورات كبيرة صفراء في المناطق البركانية وهو اكثر صور الكبريت المتبلور شيوعا.
2. **الكبريت الموشوري :** وهو اجد صور الكبريت وان بلوراته تشبه الموشور.

س علل / يدعى الكبريت الموشوري بهذا الاسم ؟

ج/ لأن بلوراته تشبه الموشور.

2 الكبريت غير البلوري

س كيف يمكن تحضير الكبريت المطاط ؟ 2018 د 3 / 2023 د 2

ج/ يمكن تحضيره من تسخين الكبريت الى (1500^oC) فينصهر ويتحول الى سائل الكبريت ثم يصب سائل الكبريت في الماء البارد حيث يتكون الكبريت المطاط.

الكبريت المطاط : وهو كبريت غير بلوري بني اللون يحتوي على سلاسل حلزونية وهو اقل استقرارا من الكبريت البلوري ويتحول ببطء عند تركه فترة من الزمن في الهواء الى الصورة البلورية حيث يفقد المطاطية واللون.

من انشط صور الكبريت S8 والصورة الاولى (S6) وفي بلورة محورة اخرى نجدة بصيغه S8يمتلك الكبريت الصيغه بسبب التوتر الشديد على حلقه الكبريت الثمانيه.

8-1 أكتب معادلات موزونه لتفاعلات الكبريت مع كل من النحاس والخارصين ؟

$$S + Zn \rightarrow ZnS\downarrow$$

$$S + Cu \rightarrow CuS\downarrow$$

س اذكر استخدامات (فوائد) الكبريت ؟ 2018 د 3 / 2024 د 2

1. في المجال الزراعي في القضاء على قلويه التربة وتحضير المبيدات.
2. في المجال الصناعي في صناعه الثقاب والبارود والأسمدة.
3. في الدهان (الطلاء) والمنسوجات.
4. في انتاج الفلزات وتصفيه النفط.
5. في صناعه الشامبو والمطاط والبطاريات.
6. في صناعه الأدوية لعلاج الامراض الجلديه.

س علل : إستعمال الكبريت في صناعة الألعاب النارية؟ 2013 د 1 / 2015 د 2

ج/ لسهولة اشتعاله

س كيف تفصل خليطا ناعما جدا من ملح الطعام والطباشير والكبريت , صف طريقه عمليه لفصل هذة المواد بشكل نقي وجاف ؟ 2018 د 3

1- نضيف الماء الى الخليط حيث يذوب اغلب ملح الطعام ويفصل المحلول الملحي عن الخليط بالترشيح ثم نسخنه ليتبخر الماء ونحصل على بلورات نقيه من ملح الطعام وبعدها نجففها.
2- نضيف سائل ثنائي كبريتيد الكاربون الى الراسب (الحاوي على الطباشير والكبريت) فيذوب الكبريت ويفصل عن الطباشير بالترشيح ثم يترك محلول الكبريت المذاب (الراشح) ليجف.
3- ويبقى الطباشير (الراسب) في ورقه الترشيح ويجفف وبذلك نحصل على هذه المواد نقيه وجافه.

بعض مركبات الكبريت

1 غاز ثنائي أوكسيد الكبريت SO_2

وجود غاز ثنائي أوكسيد الكبريت

1- يتولد بشكل رئيسي من احتراق الكبريت بوجود الاوكسجين.
2- يتصاعد بكميات كبيرة في الطبيعة من جراء النشاطات البركانية
3- يتولد اثناء عمليه تعدين بعض العناصر واستخلاصها
4- يتولد نتيجة حرق المشتقات النفطية أو الفحم الحجري.

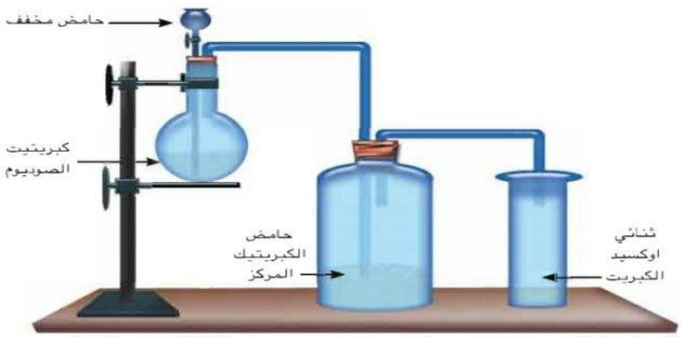
تحضير غاز ثنائي أوكسيد الكبريت

1 مختبريا

س وضح مع رسم الجهاز وكتابه المعادلة الكيميائية طريقه تحضير غاز ثنائي اوكسيد الكبريت النقي SO_2 مختبريا؟ 2017 د 1 / 2018 د 1 / 2024 د 1

ج/ يحضر الغاز من خلال اضافه كبريتيت الصوديوم الى حامض الكبريتيك المخفف في دورق مخروطي فيتحرر الغاز الى الأعلى ويجمع الغاز بإزاحة الهواء الى الأعلى لان الغاز اثقل من الهواء كما في المعادلة

$$Na_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow SO_2 \uparrow + H_2O + Na_2SO_4$$



2 صناعيا

س كيف يحضر غاز SO_2 (غير النقي) صناعيا ؟

ج/ يحضر الغاز من حرق الكبريت في الهواء الجوي عن طريق ضخ الكبريت المصهور في ابراج حرق خاصه وينتج الغاز بكميات كبيرة ويحتوي على نسبه من الشوائب مما يستوجب تنقيته.

$$S + O_2 \rightarrow SO_2$$

خواص غاز ثنائي أوكسيد الكبريت

س ما هي الخواص الفيزيائية لغاز SO_2؟

1. غاز عديم اللون ذا رائحه نفاذة قويه وله اثار صحيه سيئة جدا على الانسان والحيوان والنبات.
2. اثقل من الهواء.
3. قليل الذوبان في الماء مولدا محلولا لحامض الكبريتوز الضعيف :

$$SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$$

س علل/ غاز SO_2 اوكسيد حامضي ؟ أو تتحول ورقه زهرة الشمس الزرقاء المبللة بالماء الى اللون الاحمر عند وضعها في قنينه تحتوي غاز SO_2؟

ج/ لان المحلول المائي لغاز SO_2 يغير لون ورقه زهرة الشمس الزرقاء الى حمراء حيث يتفاعل ثنائي اوكسيد الكبريت مع الماء مكونا حامضا ضعيفا يعرف بحامض الكبريتوز .

$$SO_2 + H_2O \longrightarrow H_2SO_3$$

س ما هي الخواص الفيزيائية لغاز SO_2؟

1- يستعمل في قصر الوان المواد الضعيفة كالورق والقش والحرير الصناعي والاصواف.
2- في اغراض التعقيم عن طريق حرق كميات من الكبريت داخل الاماكن المراد تعقيمها.
3- في صناعه حفض الأغذية . (علل) لأنه يمنع العفن على المواد العضوية.
4- يعتبر من اكثر مسببات الامطار الحامضية.

س علل : المواد المقصورة بغاز SO_2 تسترجع الوانها عند تعرضها للهواء ؟

ج/ بسبب اتحاد الغاز مع بخار ماء الهواء الجوي وتكوين حامض الكبريتوز الذي ليس له قابيله قصر الالوان.

2 غاز كبريتيد الهيدروجين H_2S

وجود غاز كبريتيد الهيدروجين

2018 د 2 / 2023 د 1

1) في تحلل المواد العضوية. 2) يوجد في المياه الجوفية كما في حمام العليل في نينوى
3) يوجد في النشاط النووي للبكتريا . 4) يوجد في الطبيعة بنسبه 28%.
5) يوجد في مصافي النفط .

خواص غاز كبريتيد الهيدروجين

س ما الخواص الفيزيائية كبريتيد الهيدروجين H_2S ؟

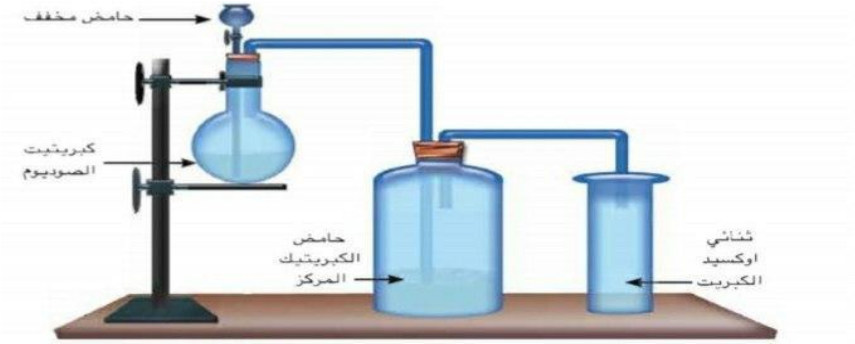
1) غاز عديم اللون .
2) أثقل من الهواء .
3) يذوب بالماء.
4) له رائحة تشبه رائحة البيض الفاسد
5) غاز سام وقاتل

تحضير غاز كبريتيد الهيدروجين

س وضح مع رسم الجهاز وكتابه المعادلة الكيميائية طريقه تحضير غاز كبريتيد الهيدروجين H_2S مختبريا؟

ج/ يحضر الغاز من تفاعل حامض الكبريتيك مع كبريتيد الحديد الثنائي ويجمع غاز H_2S الناتج بإزاحة الهواء الى الأعلى. كما في المعادلة الأتية :

$$H_2SO_4 + FeS \rightarrow H_2S \uparrow \quad + \quad FeSO_4$$



س كيف يتم الكشف عن غاز كبريتيد الهيدروجين

ج/ عن طريق امرار غاز كبريتيد الهيدروجين في محلول كبريتات النحاس نلاحظ تكون راسب اسود وهو كبريتيد النحاس

$$H_2S + CuSO_4 \rightarrow H_2SO_4 + CuS \downarrow$$

3 حامض الكبريتيك H_2SO_4

خواص حامض الكبريتيك

1) عديم اللون.
2) زيتي القوام.
3) يذوب بالماء مولد حرارة.
4) النقي ليس له رائحة.
5) موصل جيد للتيار الكهربائي .
6) كثافه تصل الى 1.84g/ml.

س/ علل/ أطلق جابر بن حيان أسم زيت الزاج على حامض الكبريتيك ؟

ج/ بسبب تحضيره من تسخين وتقطير الزاج ألأخضر (كبريتات الحديدII المائيه) وأملاح الكبريتات ألأخرى.

تحضير حامض الكبريتيك

س/ حضر صناعيا حامض الكبريتيك بطريقه التلامس (صناعيا)؟

1- تفاعل الكبريت مع الاوكسجين لتكوين ثنائي اوكسيد الكبريت

$$S + O_2 \rightarrow SO_2$$

2- ادخال غاز ثنائي اوكسيد الكبريت SO_2 الى برج التلامس بوجود العامل المساعد V_2O_5 للحصول على ثلاثي اوكسيد الكبريت.

$$2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$$

3- اذابه SO_3 في الماء ونحصل على حامض الكبريتيك

$$H_2O \rightarrow H_2SO_4 + SO_3$$

س/ علل : يسلك حامض الكبريتيك المركز كعامل مجفف عند تفاعله مع المركبات العضوية ، أثبت ذلك معززاً إثباتك بالمعادلة الكيميائية المتوازنة

ج/ بسبب ميله الشديد للاتحاد بالماء ، حيث ينتزع جزيئات الماء من المركبات العضوية كما يحدث عند غمر ملعقة من سكر القصب في وعاء بحامض الكبريتيك المركز سنلاحظ بروز مادة كاربونية سوداء مركز H2SO4 من الوعاء نتيجة تفحم السكر كما في المعادلة الآتية.

$$C_{12}H_{22}O_{11} \longrightarrow 12C + 11H_2O$$

س/ علل / يستوجب الحذر عند تخفيف حامض الكبريتيك ؟

2013 د 3 / 2015 د 1 / 2020 د 2

ج/ لأن عند أذابته في الماء يولد حرارة عالية.

س/ عدد استعمالات حامض الكبريتيك ؟

2019 د 2 / 2025 ت

1- في تحضير الحوامض الاخرى كحامض النتريك والهيدروكلوريك. (علل) بسبب درجه غليانه العالية.
2- في تجفيف المواد وخصوصا الغازات التي لا تتفاعل معه. (علل) بسبب ميله الشديد للاتحاد بالماء.
3- في تنقيه البترول وازاله الشوائب عنه.
4- في صناعه المتفجرات كنترات الكليسيرين ونترات السليلوز. (علل) لأنه عامل مؤكسد.
5- في اذابه الصدأ الذي يكسو الادوات الحديدية قبل طلائها بالخارصين.
6- في صناعه بطاريات الخزن الرصاصية وفي الطلاء الكهربائية. (علل) بسبب نقل محاليله للتيار الكهربائي
7- في صناعه الاسمدة الكيميائية مثل كبريتات الامونيوم والاسمدة الفوسفاتية.

س علل : يستعمل حامض الكبريتيك في صناعه بطاريات الخزن الرصاصية وفي الطلاء الكهربائية ؟

ج/ بسبب نقل محاليله للتيار الكهربائي

2014 د 2 / 2022 ت

4 الكبرتات SO_4

2017 د 1 / 2018 د 1 / 2020 د 2 / 2024 د 1

هي املاح حامض الكبريتيك والتي تحضر من تفاعل حامض الكبريتيك مع الفلزات او اكاسيدها او هيدروكسيداتها او كاربوناتها حيث تتكون املاح الكبريتات الفلزية.

أمثله :

$$Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$$

$$ZnO + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2O$$

$$Zn(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + 2H_2O$$

$$ZnCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + CO_2\uparrow + H_2O$$

س ما فوائد الكبريتات الصناعية ؟

1- كبريتات الكالسيوم المائيه $CaSO_4.2H_2O$ ويدعى البورك والذي يجفف بدرجه حرارة مناسبه الى $(CaSO_4)_2.H_2O$.
ويستعمل : في البناء والنقوش المعمارية وصناعه التماثيل وتجبير العظام.
2- كبريتات المغنسيوم المائية $MgSO_4.7H_2O$. تستعمل : في صناعه الأنسجة القطنية.
3- كبريتات الامونيوم $(NH_4)_2.SO_4$. تستعمل كسماد نتروجيني.

س كيف يتم الكشف عن ايون الكبريتات SO_4^{-2} في محاليلها المائية ؟

2017 د 2 / 2023 د 2

ج/ يتم الكشف بإضافة محلول يحتوي على ايونات الباريوم مثل كلوريد الباريوم اليها حيث يتكون راسب من كبريتات الباريوم البيضاء.

$$BaCl_2 + SO_4^{-2} \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2Cl^-$$

حل اسئلة الفصل الثامن

1-8 تتدرج الخواص الفيزيائية لعناصر الزمرة السادسة من الاوكسجين الى البولونيوم اذكر هذه الصفات؟

ج/ تتدرج الخواص الفيزيائية لعناصر الزمرة السادسة بازدياد الأعداد الذرية لها حيث تزداد الصفة الفلزية وبازدياد اعدادها الذرية حيث يعد الاوكسجين والكبريت من اللافلزات بينما السلينيوم والتلوريوم لها صفات أشباه الفلزات اما البولونيوم فهو فلز.

2-8 ما الصفة الإلكترونية المشتركة لعناصر الزمرة السادسة ؟

ج/ جميع عناصرها تمتلك ست الكترونات في الغلاف الخارجي ($nS^2\ nP^4$) مما يدفعها الى اكتساب الكترونين من العناصر الاخرى لكي تمتلك ترتيبا الكترونيا مستقرا مشابها لترتيب العناصر النبيلة.

3-8 اختر الجواب المناسب الذي يكمل التعبيرات الأتية :

أ- يوجد عنصر الكبريت في الطبيعة بصورة :
1- حرة فقط. 2- مركبات فقط. 3- حرة ومركبات.

ب- توجد بعض العناصر مثل الكبريت , الفسفور , والكاربون في الحالة الصلبة بأشكال مختلفة تتمايز فيما بينها في بعض الخواص الفيزيائية تدعى :
1- صور العنصر. 2- اشكال العنصر. 3- انواع العنصر.

ج- من بين الجزيئات الصلبة الأتية في الحالة الحرة جزئ واحد يحتوي على ثمان ذرات هو جزئ :
1- الكاربون. 2- اليود. 3- الكبريت. 4- الفسفور

4-8 بين ماذا يحدث عند تمرير غاز كبريتيد الهيدروجين في محاليل كبريتات الخارصين , خلات الرصاص , كبريتات النحاس ؟ وضح ذلك مستعينا بالمعادلات .

ج/ عند امرار غاز كبريتيد الهيدروجين H_2S في المحاليل الأتية :

$ZnSO_4$- كبريتات الخارصين
نلاحظ تكون راسب ابيض هو كبريتيد الخارصين

$$H_2S + ZnSO_4 \longrightarrow H_2SO_4 + ZnS\downarrow$$

$(CH_3COO)_2Pb$-خلات الخارصين
نلاحظ تكون راسب اسود هو كبريتيد الرصاص

$$H_2S + (CH_3COO)_2Pb \longrightarrow PbS\downarrow + 2CH_3COOH$$

$CuSO_4$-كبريتات النحاس
نلاحظ تكون راسب اسود هو كبريتيد النحاس

$$H_2S + CuSO_4 \longrightarrow CuS\downarrow + H_2SO_4$$

5-8 **يستخرج الكبريت الحر الموجود تحت الارض كما في حقول المشراق بطريقه فراش التي تتضمن مد ثلاث انابيب متحدة المركز الى اعماق مختلفة من باطن الارض حيث يضخ الماء بدرجة 170^oC**

أ- بين كيف يمكن الحصول على ماء بدرجة 170 علمًا ان الماء يغلي بدرجة 100

ج/ وذالك بزيادة الضغط المسلط عليه فنحصل على ماء بدرجه حرارة (170^oC).

ب- ما الذي يمرر في الأنبوبة الخارجية (أ) ؟

ج/ يمرر بخار ماء مضغوط ومسخن الى درجه (170^oC).

ج- ما دور الأنبوبة (ب) في هذه العملية ؟

ج/ يضخ من خلالها هواء مضغوط لرفع منصهر الكبريت من باطن الارض الى الاعلى.

6-8 **كيف تفصل خليطا ناعما جدا من ملح الطعام والطباشير والكبريت , صف طريقه عمليه لفصل هذة المواد بشكل نقي وجاف ؟**

ج/ راجع الملزمة

7-8 **أكتب معادلات كيميائية موزونه لتفاعل الكبريت المباشر مع الفلزات واللافلزات ؟**

1- تفاعل الكبريت مع الفلزات.

$$S + Fe \rightarrow FeS$$
$$S + Cu \rightarrow CuS\downarrow$$
$$S + Zn \rightarrow ZnS\downarrow$$

2- تفاعل الكبريت مع اللافلزات

$$S + O_2 \rightarrow SO_2\uparrow$$
$$2S + C \rightarrow CS_2\uparrow$$

8-8 **اشرح باختصار طريقه التلامس لتصنيع حامض الكبريتيك تجاريا مع المعادلات اللازمة ؟**

ج/ راجع الملزمة

9-8 **اكمل ووازن التفاعلات التالية مع ذكر اسماء المواد المتفاعلة والناتجة :**

a) $FeS + H_2SO_4 \longrightarrow H_2S\uparrow + FeSO_4$

كبريتات الحديد غاز كبريتات الحديد حامض الكبريتيك المخفف كبريتيد الحديد

b) $SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$

حامض الكبريتيك الداخن ماء ثلاثي أوكسيد الكبريت

C) $BaCl_2 + SO_4^{-2} \longrightarrow BaSO_4\downarrow + 2Cl^-$

ايون الكلوريد كبريتات الباريوم ايون الكبريتات كلوريد الباريوم

الفصل التاسع/ الزمرة السابعة

الصفات العامة لعناصر الزمرة السابعة

2018 د 1

1- تحتوي جميع عناصرها على سبعه الكترونات في غلافها الخارجي ($nS^2\ nP^5$) وتميل في تفاعلاتها الى اكتساب الكترون واحد لإشباع غلافها الخارجي وتتدرج قابليتها على اكتساب الالكترون من الفلور الى اليود .
2- توجد الهالوجينات في درجه الحرارة الاعتيادية في حالات فيزيائية مختلفة فالفلور (F_2) والكلور (Cl_2) غازات البروم (Br_2) فهو سائل واليود (I_2) صلب .
3- الهالوجينات مواد ملونه (لأنها تمتص جزء من الأشعة المرئية التي تسقط عليها).
4- تزداد درجه انصهار وغليان الهالوجينات مع ازدياد العدد الذري.
ذات صفات لا فلزيه عالية.

عناصر الزمرة السابعة
الفلور $_{9}F$
الكلور $_{17}Cl$
البروم $_{35}Br$
اليود $_{53}I$
الاستاتين $_{85}As$

الهالوجينات : وهي عناصر تتميز بصفات لافلزية عالية وشديدة الفعالية لذا لا توجد حرة في الطبيعة بل متحدة مع عناصر اخرى.

- وتقع ضمن الزمرة السابعة VIIA في الجدول الدوري وعناصرها هي (F , Cl , Br , I , At) وتعتبر مواد ملونه.

الكلور

الرمز الكيميائي:Cl	العدد الذري:17	العدد الكتلي: 35

- اول من تعرف على غاز الكلور Cl_2 هو العالم شل من خلال تفاعل ثنائي اوكسيد المنغنيز MnO_2 مع حامض الهيدروكلوريك المركز. وذلك في القرن التاسع عشر عام (1774م).

س/ علل/يكون الكلور في معظم مركباته احادي التكافؤ والعدد التأكسدي له (-1) كما في NaCl؟

ج/ لأنه ذرة الكلور تميل لاكتساب الكترون واحد لملىء غلافها الخارجي (الغلاف الثالث) الذي يحتوي سبعه الكترونات وتكوين ايون الكلوريد السالب Cl^-.

وجود الكلور

لا يوجد حرا في الطبيعة (لفعاليته الكيميائية العالية).
يوجد بشكل مركبات اهمها كلوريد الصوديوم (ملح الطعام)NaCl (اكثر الاملاح انتشارا في الطبيعة) فهو يوجد:
1. في ماء البحر.
2. في الترسبات الملحية تحت سطح الارض.

س/ علل/ لا يوجد الكلور حرا في الطبيعة ؟

2016 د 2 / 2023 د 1 / 2022 ت

ج/ بسبب فعاليته الكيميائية العالية ولاتحاده بسهوله مع غيرة من العناصر وتكوينه مركبات الكلور الواسعة الانتشار في الطبيعة.

تحضير الكلور

1 مختبريا

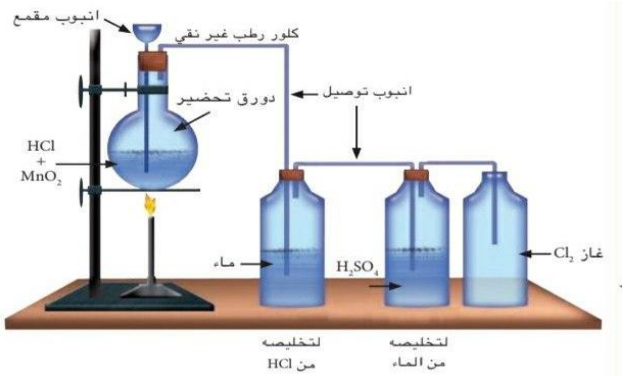
س وضح مع رسم الجهاز وكتابه المعادلة الكيميائية طريقه تحضير غاز الكلور Cl_2 مختبريا؟ مع ذكر أهم خواص هذا الغاز ؟

2012 د 2

ج/ يحضر غاز الكلور من **اكسده حامض الهيدروكلوريك المركز بوجود ثنائي أوكسيد المنغنيز** كما في المعادلة

$$4HCl + MnO_2 \rightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_{2}\uparrow$$

حيث نحصل على غاز الكلور بعد التخلص من غاز HCl والرطوبة بأمرار غاز الكلور على قناتي حاوية على الماء وحامض الكبريتيك على التوالي حيث يلاحظ ان ثنائي أوكسيد المنغنيز MnO2 لا يسلك سلوك عامل مساعد انما يسلك عامل مؤكسد.

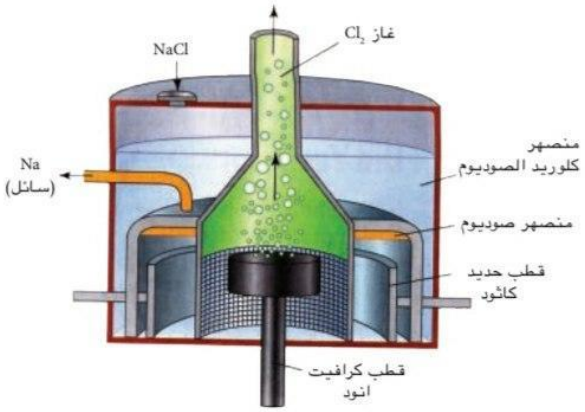


2 صناعيا

س كيف يحضر غاز الكلور صناعيا ؟ موضحا ذلك بكتابه المعادلة الكيميائية ورسم الجهاز؟

ج/ يحضر بالتحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم في الماء أو لمنصهر كلوريد الصوديوم في خليه التحليل الكهربائي حيث يتحرر الكلور عند قطب الكرافيت الموجب (انود) والصوديوم عند قطب الحديد السالب (كاثود).

$$2NaCl \rightarrow 2Na + Cl_2\uparrow$$



خواص غاز الكلور

س ما هي خواص غاز الكلور الفيزيائية؟

1. لونه اخضر مصفر.
2. يجمع بإزاحة الهواء الى الأعلى (علل) لأنه اثقل من الهواء.
3. قليل الذوبانية بالماء (علل) لأنه بدرجه الحرارة الاعتيادية.
4. له رائحه خانقه لأنه يهاجم الأنسجة المخاطية للأنف والبلعوم فهو سام عند استنشاقه بكميات كبيرة يتلف الرئتين ويؤدي الى الموت.

س ما هي خواص غاز الكلور الكيميائية؟

1- يتفاعل بشدة مع الفلزات الفعالة مثل الصوديوم المسخن مكونا المركب الايوني كلوريد الصوديوم NaCl.

$$Cl_2 + 2Na \rightarrow 2NaCl$$

2- يتفاعل بشدة مع اللافلزات مثل الفسفور مكونا مركبات كلوريدات الفسفور التساهمية .

$$3CL_2 + 2P \rightarrow 2PCL_3$$
$$5CL_2 + 2P \rightarrow 2PCL_5$$

3- يتحد مع غاز كلوريد الهيدروجين مكونا كلوريد الهيدروجين.

$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$$

استعمالات غاز الكلور

2017 د 1 / 2021 د 2

1- يستعمل في تعقيم مياه الشرب واحواض السباحة.
2- تستعمل بعض مركباته في تحضير العقاقير الطبية.
3- يدخل في تركيب بعض المذيبات العضوية الصناعية مثل الكلوروفورم ($CHCl_3$) وثنائي كلوريد الكاربون (CCl_4).
4- يستعمل في قصر الوان الأنسجة النباتية يعمل كقاصر ومعقم.
5- يستعمل في قصر الوان الملابس القطنية بصورة خاصه.
6- يدخل في عمليه تحضير المادة الفعالة (هايبوكلوريت الكالسيوم) للمسحوق القاصر الذي يستخدم في قصر الالوان والتعقيم.

س وضح كيف يستعمل غاز الكلور في عملية قصر الألوان والتعقيم؟

2018 د 1 / 2019 د 2

ج/ لا يتم القصر بالكلور الا في محيط مائي حيث يتفاعل الكلور مع الماء عند ذوبانه فيه ببطء في درجات الحرارة الاعتيادية وبسرعه في ضوء الشمس , فهو يتحد مع الماء محررا الاوكسجين في حالته الذرية (الاوكسجين الذري) الذي يمتاز بأنه فعال جدا حيث يقوم بأزاله الالوان النباتية (قصرها) وقتل الجراثيم للتعقيم. وحسب المعادلة :

$$H_2O + Cl_2 \rightarrow 2HCl + [O]$$

س علل/ لا يستعمل غاز الكلور في قصر الصوف والحرير الطبيعي ؟

ج/ لأنه يتلفها

س علل : استنشاق غاز الكلور بكميات كبيرة يؤدي الى الوفاة؟

2018 د 3 / 2019 د 1

ج/ له رائحه خانقه لأنه يهاجم الأنسجة المخاطية للأنف والبلعوم فهو سام عند استنشاقه بكميات كبيرة يتلف الرئتين ويؤدي الى الموت.

س: اذكر تجربه توضح فيها ان غاز الكلور لا يقصر الالوان النباتية الا بوجود الماء ؟

ج/ نضع زهرة ملونه او ورقه نباتيه في قنينه فيها غاز الكلور الجاف فلا نلاحظ تأثيرا ظاهرا . ثم نبلل الزهرة او الورقة النباتية وندخلها في قنينه الغاز ونتركها مدة نشاهد زوال اللون.

الاستنتاج : ان غاز الكلور يقصر الالوان النباتية وان للماء اهميه كبيرة في عمليه القصر حيث يتكون الاوكسجين الذري الذي يقوم بعمليه قصر الالوان.

هايبو كلوريت الكالسيوم

وهو مسحوق ابيض صيغته $Ca(OCl)_2$ يتكون عند امرار غاز الكلور في هيدروكسيد الكالسيوم الجاف وهو المادة الفعالة للمسحوق القاصر الذي يستعمل في قصر الألوان والتعقيم.

المسحوق القاصر

وهو المسحوق الذي تكون فيه المادة الفعالة هي هايبوكلوريت الكالسيوم ويستخدم في قصر الالوان والتعقيم.

س: يستعمل المسحوق القاصر في قصر الالوان والتعقيم ؟ وضح ذلك مع المعادلات

ج/ يتم قصر الالوان والتعقيم بالمسحوق القاصر وذالك عند تفاعله مع الماء بوجود غاز ثنائي اوكسيد الكاربون CO_2 يتكون حامض الهايبوكلوروز $HClO$ الذي يتفكك مولدا الاوكسجين الذري الذي يقوم بعمليه القصر كما في المعادلتين الاتيتين :

$$Ca(OCl)_2 + CO_2 + H_2O \rightarrow CaCO_3 + 2HClO$$
$$HClO \rightarrow HCl + O$$

كلوريد الهيدروجين

وجود كلوريد الهيدروجين

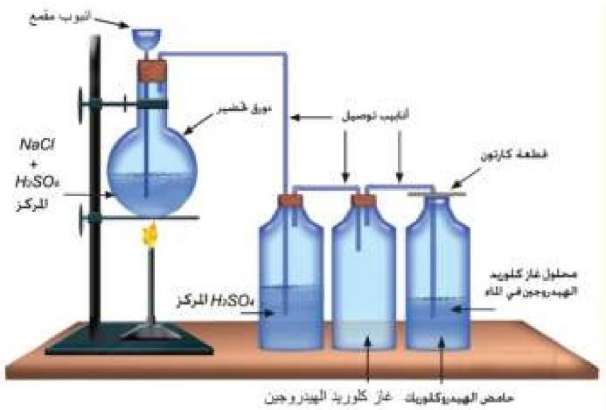
ج/ لا يوجد حر في الطبيعة بل يوجد ولكنه يوجد في العصارات المعدية بشكل محلول لحامض الهيدروكلوريك الذي يساعد على هضم البروتينات.

تحضير كلوريد الهيدروجين

س: أشرح طريقه تحضير غاز كلوريد الهيدروجين الجاف HCl مختبريا ومحلوله المائي مع رسم جهاز التحضير وكتابه المعادلة الكيميائية ؟

ج/ يحضر من تفاعل حامض الكبريتيك المركز مع كلوريد الصوديوم حيث يسكب في الانبوب المقمع حامض الكبريتيك المركز بحيث يغطي ملح كلوريد الصوديوم (10g) في الدورق. يسخن الدورق بهدوء نلاحظ حدوث تفاعل مصحوب بانبعاث غاز كلوريد الهيدروجين

المحضر بأنبوب توصيل يمتد الى قنينه زجاجيه تحتوي Hوللحصول على غاز كلوريد الهيدروجين الجاف يمرر غاز المركز بحيث تنغمر نهاية الانبوب بالحامض , ثم يجمع الغاز الناتج في قناني بإزاحة الهواء الى الأعلى.H_2SO_4حامض الجاف بأنبوب HClوللحصول على المحلول المائي لغاز كلوريد الهيدروجين وهو (حامض الهيدروكلوريك) نمرر غاز توصيل يمتد الى قنينه تحتوي على الماء.



خواص كلوريد الهيدروجين

2016 د 2 / 2021 د 3

1- غاز عديم اللون ويمتاز برائحه نفاذة خانقه نفاذة.
2- اثقل من الهواء لذلك يجمع بإزاحة الهواء الى الاعلى.
3- محلوله المائي حامضي التأثير على الدلائل حيث يغير لون ورقه زهرة الشمس الزرقاء الى اللون الاحمر
4- كثير الذوبان في الماء.
5- يتفاعل مع برادة الحديد مكونا كلوريد الحديد II ومحررا غاز الهيدروجين.

$$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2 \uparrow$$

6- غاز لا يشتعل ولا يساعد على الاشتعال.

س/ كيف تكشف أو تستدل عن وجود غاز كلوريد الهيدروجين ؟ مع كتابة المعادلات ؟

2019 د 2 / 2024 د 2

ج/ يتم الكشف بغمر ساق زجاجي في محلول الامونيا ثم نخرجه ونقربه من فوهه قنينه فيها غاز كلوريد الهيدروجين نلاحظ تكون مادة ضبابيه بيضاء من كلوريد الامونيوم ناتجه من اتحاد غاز كلوريد الهيدروجين مع غاز الامونيا المنبعث من محلول الامونيا.

معادله كشف غاز HCl

$$NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$$

❖ يمكن استخدام الكشف أعلاه للكشف عن غاز الامونيا في الوقت نفسه.

س/ كيف يمكن الكشف عن حامض الهيدروكلوريك ؟

ج/ يمكن الكشف بإضافة محلول نترات الفضة $AgNO_3$ الى حامض الهيدروكلوريك حيث يتكون راسب ابيض من كلوريد الفضة القابلة للذوبان بسهوله في محلول الامونيا.

$$HCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl \downarrow + HNO_3$$

الكلوريدات

س/ ماذا نقصد بالكلوريدات ؟ ثم بين بمعادلات كيميائية كيفيه الحصول على كلوريد المغنسيوم وكلوريد الامونيوم؟

ج/ **الكلوريدات:** وهي املاح لحامض الهيدروكلوريك. وتنشأ من احلال فلز كالمغنسيوم أو جذر كالأمونيوم NH_4^+ مثلا محلول هيدروجين الحامض.

$$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$$
$$NH_4OH + HCl \rightarrow NH_4Cl + H_2O$$

2016 د 2 / 2018 د 2 / 2019 د 1 / 2023 د 2

تحضير الكلوريدات

تحضير الكلوريدات من احلال فلز أو جذر الامونيوم مثلا محل هيدروجين الحامض (كما في المعادلتين اعلاه). ويمكن تحضير الكلوريدات ايضا من الاتحاد المباشر بين غاز الكلور و الفلزات كما في كلوريد الصوديوم وكلوريد البوتاسيوم.

❖ جميع الكلوريدات قابلة للذوبان في الماء عدا (كلوريد الفضة وكلوريد الزئبق اما كلوريد الرصاص فيذوب في الماء الحار ولا يذوب في الماء البارد .

س كيف يمكن الكشف أو التأكد من وجود الكلوريدات في المحاليل؟ — 2015 د 2

يتم الكشف بإضافة محلول نترات الفضة الى محاليل الكلوريدات الرائقة مثل محلول كلوريد الصوديوم ومحلول حامض الهيدروكلوريك حيث يتكون راسب ابيض من كلوريد الفضة القابل للذوبان بسهولة في محلول الامونيا .

$$AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl + NaNO_3$$
$$AgNO_3 + HCl \rightarrow AgCl\downarrow + HNO_3$$

حل اسئلة الفصل التاسع

1-9 كم عدد الالكترونات الموجودة في الغلاف الخارجي لذرات عناصر الزمرة السابعة VIIA

ج/ سبعة الكترونات

2-9 هل تميل عناصر الزمرة السابعة الى اكتساب او فقدان الالكترونات لإشباع غلافها الخارجي ولماذا؟

ج/ تميل لاكتساب الكترون واحد لإشباع غلافها الخارجي والوصول للترتيب الالكتروني المستقر لان الغلاف الخارجي يحتوي سبعة الكترونات($ns^2\ np^5$).

3-9 ما اهم تفاعلات غاز الكلور ؟

1. يتفاعل بشدة مع الفلزات الفعالة مثل الصوديوم المسخن مكونا كلوريد الصوديوم NaCl .

$$2Na + Cl_2 \xrightarrow{\Delta} 2NaCl$$

2. يتفاعل بشدة مع اللافلزات مثل الفسفور مكوناً كلوريدات الفسفور التساهمية .

$$2P + 3Cl_2 \rightarrow 2PCl_3$$
ثلاثي فلوريد الفسفور (كمية محدودة)

$$2P + 5Cl_2 \rightarrow 2PCl_5$$
خماسي كلوريد الفسفور (كمية وافرة)

3. يتحد مع غاز الهيدروجين مكوناً غاز كلوريد الهيدروجين

$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$$

4-9 أختر الإجابة الصحيحة لما يناسب كل عبارة مما يأتي :

1- ان اهم مركب مرتبط بحياة الانسان وواسع الانتشار في الطبيعة هو (كلوريد الكالسيوم ، كلوريد الصوديوم ، كلوريد المغنيسيوم ، كلوريد البوتاسيوم).
2- لغاز الكلور لون يميزه عن كثير من الغازات هو اللون (الاحمر ، الاخضر ، الاصفر ،الاخضر المصفر)
3- تميل ذرة الكلور عند اتحادها بذرة الصوديوم لاكتساب عدد من الالكترونات يساوي (4 , 3 , 2 , 1)
4- غاز واحد من الغازات الاتية له القابلية على قصر الالوان النباتية هو (الهيدروجين، الامونيا ، النتروجين ، الكلور).

5-9 اكمل ووازن معادلات التفاعلات الاتية :

$$MnO_2 + 4HCl \xrightarrow{\text{حرارة}} MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2 \uparrow$$

$$2NaCl \xrightarrow{\text{تيار كهربائي}} 2Na + Cl_2 \uparrow$$

$$Fe + 2HCl \xrightarrow{\Delta} FeCl_2 + H_2 \uparrow$$

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

$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$$

$$NH_4OH + HCl \rightarrow NH_4Cl + H_2O$$

6-9 علل ما يأتي :

1. يكون الكلور في مركباته على العموم احادي التكافؤ كما في NaCl ؟
ج/ لأنه ذرة الكلور تميل لاكتساب الكترون واحد لمليء غلافها الخارجي (الغلاف الثالث) الذي يحتوي سبعه الكترونات وتكوين ايون الكلوريد السالب Cl^-.

2. غاز الكلور لا يقصر الالوان النباتية الا بوجود الماء ؟
ج/ لان غاز الكلور يتفاعل مع غاز هيدروجين الماء محرراً الاوكسجين الذري الذي يقوم بعملية قصر(ازالة)الالوان النباتية بسبب فعاليته العالية جداً .

$$H_2O + Cl_2 \rightarrow 2HCl + [O]$$

اوكسجين ذري

3. تتكون مادة ضبابية عند تقريب محلول الامونيا (هيدروكسيد الامونيوم) من قنينة حامض الهيدروكلوريك المركز؟
ج/ بسبب تكون كلوريد الامونيوم NH_4Cl .

7-9 كيف تستدل او تكشف عن وجود ما يأتي:

1. حامض الهيدروكلوريك .
ج/ يمكن الكشف بإضافة محلول نترات الفضة $AgNO_3$ الى حامض الهيدروكلوريك (محلول غاز HCl في الماء) حيث يتكون راسب ابيض من كلوريد الفضة القابلة للذوبان بسهوله في محلول الامونيا.

$$HCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl \downarrow + HNO_3$$

2. غاز كلوريد الهيدروجين.
ج/ يتم الكشف بغمر ساق زجاجي في محلول الامونيا ثم نخرجه ونقربه من فوهه قنينه فيها غاز كلوريد الهيدروجين نلاحظ تكون مادة ضبابيه بيضاء من كلوريد الامونيوم ناتجه من اتحاد غاز كلوريد الهيدروجين مع غاز الامونيا المنبعث من محلول الامونيا.

$$NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$$

8-9 ماذا نقصد بالكلوريدات ؟ بين بمعادلات كيميائية كيفية الحصول على (كلوريد المغنيسيوم وكلوريد الامونيوم)؟

ج/ وهي املاح لحامض الهيدروكلوريك. وتنشأ من احلال فلز كالمغنسيوم أو جذر كالأمونيوم NH_4^+ مثلا محلول هيدروجين الحامض.

$$Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$$
$$NH_4OH + HCl \longrightarrow NH_4Cl + H_2O$$

9-9 وضح اهم استعمالات غاز الكلور

1. يستعمل في تعقيم مياه الشرب واحواض السباحة.
2. تستعمل بعض مركباته في تحضير العقاقير الطبية.
3. يدخل في تركيب بعض المذيبات العضوية الصناعية مثل الكلوروفورم ($CHCl_3$) وثنائي كلوريد الكاربون (CCl_4).
4. يستعمل في قصر الوان الأنسجة النباتية يعمل كقاصر ومعقم.
5. يستعمل في قصر الوان الملابس القطنية بصورة خاصه.
6. يدخل في عمليه تحضير المادة الفعالة (هايبوكلوريت الكالسيوم) للمسحوق القاصر الذي يستخدم في قصر الالوان والتعقيم

10-9 بين مع الرسم جهاز تحضير غاز الكلور مختبرياً مع ذكر اهم خواص هذا الغاز؟

يحضر الغاز من اكسدة حامض الهيدروكلوريك بواسطة ثنائي أكسيد المنغنيز كما في المعادلة:

$$HCl + MnO_2 \rightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_{2\uparrow}$$

حيث نحصل على غاز الكلور بعد التخلص من غازHClوالرطوبة بأمرار غاز الكلور على قناتي حاوية على الماء وحامض الكبريتيك على التوالي حيث يلاحظ ان ثنائي أوكسيد المنغنيزMnO2 لا يسلك سلوك عامل مساعد انما يسلك عامل مؤكسد.

(الرسم: راجع الملزمة)

11-9 اكمل الفراغات الاتية بما يناسبها:

1. يحضر غاز كلوريد الهيدروجين مختبرياً من تفاعل حامض الكبريتيك المركز مع كلوريد الصوديوم كما في المعادلة

$$NaCl + H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} NaHSO_4 + HCl \uparrow$$

2. من اهم خواص غازHCl الفيزيائية عديم اللون ذو رائحة خانقة نفاذة واثقل من الهواء ومحلوله المائي حامضي التأثير على الدلائل و كثير الذوبان في الماء .
3. اذا كان عدد كتلة ذرة الكلور35 والعدد الذري 17 فان عدد الالكترونات يساوي 17 وعدد البروتونات يساوي 17 وعدد النيوترونات يساوي 18 .
4. تسمى املاح حامض الهيدروكلوريك بـ الكلوريدات

يتفاعل حامض الهيدروكلوريك مع كاربونات الكالسيوم وتتكون نتيجة هذا التفاعل المواد الآتية ماء و غاز ثنائي أوكسيد الكاربون و كلوريد الكالسيوم

CHEMISTRY

انتهى المنهج .....

لكن بقي مجهودك

واقترب حلمك الذي تسعى اليه ❤

الاستاذ
زكريا سعد
الخفاجي