

# الباب الرابع العناصر الممثلة

## مقدمة :

من أهداف دراسة الجدول الدوري هو تصنيف العناصر لتسهيل دراستها بشكل منظم وسنتناول هنا دراسة العناصر الممثلة في بعض المجموعات المنتظمة وتأثير العوامل التي سبقت دراستها في الجدول الدوري مثل نصف قطر الذرة وجهد التأين والسالبية الكهربية على الخواص الكيميائية والفيزيائية لهذه العناصر.

**المجموعات المنتظمة :** "المجموعات التي تتدرج فيها الخواص تدرجاً منتظماً لا يوجد في العناصر الانتقالية"

العناصر الممثلة تشمل عناصر:

(١) الفئة (s) في المجموعتان [(1A), (2A)]

(٢) الفئة (p) في المجموعات [(3A), (4A), (5A), (6A), (7A)]

### أولاً : عناصر الفئة (s)

#### عناصر المجموعة (1A) [عناصر الألقاء]

العنصر	الرمز	التوزيع الإلكتروني
الليثيوم	${}^3\text{Li}$	$2, 1$ , $[\text{He}] , 2s^1$
الصوديوم	${}^{11}\text{Na}$	$2, 8, 1$ , $[\text{Ne}] , 3s^1$
البوتاسيوم	${}^{19}\text{K}$	$2, 8, 8, 1$ , $[\text{Ar}] , 4s^1$
الروبيديوم	${}^{37}\text{Rb}$	$2, 8, 18, 8, 1$ , $[\text{Kr}] , 5s^1$
السيوم	${}^{55}\text{Cs}$	$2, 8, 18, 18, 8, 1$ , $[\text{Xe}] , 6s^1$
الفرانسيوم	${}^{87}\text{Fr}$	$2, 8, 18, 32, 18, 8, 1$ , $[\text{Rn}] , 7s^1$

\* علماء المسلمين أطلقوا اسم (القلي) على مركبات الصوديوم والبوتاسيوم ، وأطلق الأوروبيون عليها (Alkali) وتعرف عناصر هذه المجموعة بالفلزات القلوية (مكونات القلويات أو الألقاء)

#### وجود عناصر الألقاء في الطبيعة :

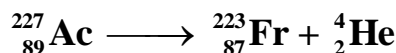
(١) **الصوديوم** : يحتل الترتيب السادس من حيث الانتشار في القشرة الأرضية.

\* **أهم خاماته** : الملح الصخري (NaCl)

(٢) **البوتاسيوم** : يحتل الترتيب السابع من حيث الانتشار في القشرة الأرضية.

\* **أهم خاماته** : كلوريد البوتاسيوم في ماء البحر (KCl) ، رواسب الكارناليت  $[\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$

(٣) **الفرانسيوم** : عنصر مشع فترة عمر النصف له (عشرون دقيقة) ناتج من انحلال عنصر الأكتينيوم



(٤) **باقي العناصر** : نادرة الوجود

### الخواص العامة لعناصر المجموعة الأولى (1A) [فلزات الألقلاء]:

(١) تحتوي على إلكترون مفرد في مستوى الطاقة الأخير ( $ns^1$ ):

- \* كل عنصر منها تبدأ به دورة جديدة في الجدول الدوري الحديث
- \* عدد تأكسدها جميعاً (+1)
- \* (علك) نشطة كيميائياً ؛ لسهولة فقد إلكترونات التكافؤ وبالتالي جهد تأينها الأول صغير.
- (علك) جهد تأين الأول للمجموعة الأولى (1A) صغير جداً
- \* (علك) جهد تأينها الثاني كبير جداً ؛ لأنه يؤدي إلى كسر مستوى طاقة مكتمل
- \* معظم مركباتها أيونية ، وأيون كل عنصر منها يشبه تركيب الغاز الخامل الذي يسبقه
- \* عوامل مختزلة قوية
- \* (علك) أقل الفلزات في درجة الانصهار والغليان (عناصر لينة) ؛ لأن مستوى الطاقة الأخير به إلكترون واحد يقلل من قوة الرابطة الفلزية لها.

(٢) أكبر العناصر الكيميائية حجماً في دورتها :

- \* (علك) عناصر الألقلاء كهروموجبة نشطة ؛ لسهولة فقد إلكترون التكافؤ الحُر لكبر حجم ذراتها
- \* (علك) يستخدم البوتاسيوم والسيزيوم في الخلايا الكهروضوئية ؛ لكبر حجم ذراتها وصغر جهد تأينها وعند تعرضها للضوء يسهل تحرر إلكترونات من سطح المعدن
- الظاهرة الكهروضوئية : "هي ظاهرة انبعاث الإلكترونات من سطح الفلز عند سقوط الضوء عليه"
- \* كثافتها صغيرة.
- \* سالبيتها الكهربائية منخفضة ، لذا تكون مركبات أيونية بسهولة.

(٣) إثارة الإلكترونات بالتسخين (كشف اللهب) [الكشف الجاف للعناصر] :

طريقة الكشف :

- \* يغمس سلك من البلاتين في حمض الهيدروكلوريك المركز لتنظيفه.
- \* يغمس السلك في الملح المجهول ويعرض للهب بنزن غير المضىء.
- \* يكتسب اللهب اللون المميز لكاتيون العنصر.

العنصر	الليثيوم	الصوديوم	البوتاسيوم	السيزيوم
اللون المميز	قرمزي	أصفر ذهبي	بنفسجي فاتح	أزرق بنفسي

(٤) (علك) تحفظ عناصر الألقلاء تحت سطح الكبريت و كربونات السائلة (الكربوسين)

لأنها نشطة جداً فتحفظ بعيداً عن تأثير الهواء والرطوبة.

(٥) تأثير الهواء الجوي :

(علك) تصدر الألقلاء بسهولة في الهواء الجوي

لأنها نشطة جداً تتفاعل مع الهواء الجوي مكونة أكاسيدها فتفقد بريقها الفلزي اللامع

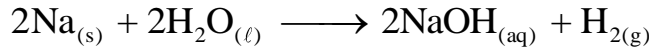
<p>الليثيوم هو العنصر الوحيد الذي يتحد مع نيتروجين الهواء الجوي الذي يتفاعل بدوره مع الماء مكوناً النشادر</p> $6\text{Li}_{(s)} + \text{N}_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Li}_3\text{N}_{(s)}$ <p>نيتريد فلز + ماء ← هيدروكسيد فلز + نشادر</p> $\text{Li}_3\text{N}_{(s)} + 3\text{H}_2\text{O}_{(l)} \longrightarrow 3\text{LiOH}_{(aq)} + \text{NH}_{3(g)}$	ملاحظة :
---	----------

## (٦) تأثير الماء :

تحل هذه الفلزات مكاناً متقدماً في السلسلة الكهروكيميائية لذا فهي محل هيدروجين الماء بسهولة ويكون هذا التفاعل مصحوباً بانطلاق طاقة كبيرة ويشتعل الهيدروجين بفرقة ، ويزداد التفاعل عنفاً من الليثيوم إلى السيزيوم

(علك) عدم إطفاء حرائق الصوديوم بالماء؟

لأن الصوديوم يحل محل هيدروجين الماء الذي يشتعل بفرقة.



## (٧) تأثير الأكسجين :

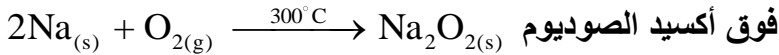
تختلف درجة نشاط عناصر الأتلاء عند تفاعلها مع الأكسجين وتعطى ثلاثة أنواع من الأكاسيد

( أ ) الأكسيد العادي : وعدد تأكسد الأكسجين فيها (2-)



(ب) فوق الأكسيد : وعدد تأكسد الأكسجين فيها (1-)

مثال : تفاعل الصوديوم مع الأكسجين



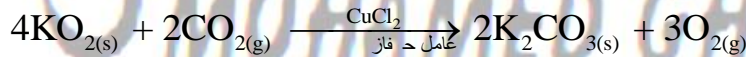
(ج) سوبر الأكسيد : وعدد تأكسد الأكسجين فيها ( $-\frac{1}{2}$ )

مثال : تفاعل البوتاسيوم أو الروبيديوم أو السيزيوم مع الأكسجين



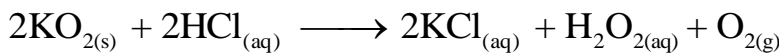
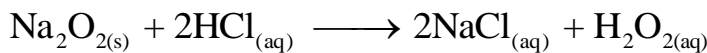
(علك) استخدام سوبر أكسيد البوتاسيوم في تنقية جو الغواصات والطائرات

لأنها تستبدل ثاني أكسيد الكربون الناتج من هواء الزفير بالأكسجين عند إمراره على مرشحات تحتوي على سوبر أكسيد البوتاسيوم والعامل الحفاز



(علك) مركبات فوق الأكاسيد والسوبر أكسيد عوامل مؤكسدة قوية

لأنها تتفاعل مع الماء والأحماض وتعطي فوق أكسيد الهيدروجين والأكسجين

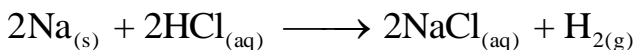


عند إذابة الفلز (X) في غاز النشادر ثم إضافة كمية محسوبة من الأكسجين ليعطي الأكسيد المثالي ( $\text{X}_2\text{O}$ ) وهو أكسيد قاعدي قوي يعطي أقوى القلويات المعروفة عند تفاعلها مع الماء عدا ( $\text{Li}_2\text{O}$ )

ملاحظة :

## (٨) تأثير الأحماض :

تحل الأتلاء محل هيدروجين الحمض معطياً ملح وغاز الهيدروجين

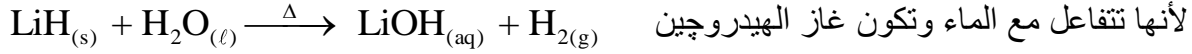


## (٩) تأثير الهيدروجين :

تتفاعل الألقاء مع الهيدروجين وتكون **الهيدريدات** وهي مركبات أيونية ، عدد تأكسد الهيدروجين فيها (-١)"



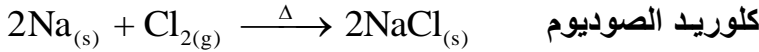
(علك) مركبات الهيدريدات مواد مختزلة قوية



(١٠) تأثير الهالوجينات :

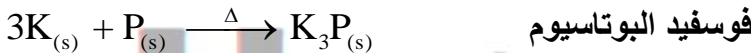
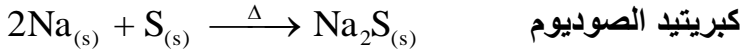
(علك) تتفاعل الألقاء مع الهالوجينات بشدة مصحوباً بانفجار

لتكوين هاليدات أيونية شديدة الثبات



(١١) تأثير اللافلزات الأخرى :

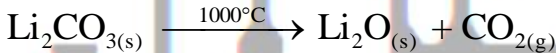
تتحد الفلزات القلوية الساخنة مباشرة مع الكبريت والفسفور



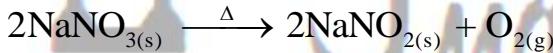
(١٢) أثر الحرارة على الأملاح الأكسجينية للألقاء :

تمتاز الأملاح الأكسجينية للألقاء بأنها ثابتة حرارياً .. لذا نجد أن ..

( أ ) جميع كربونات الألقاء لا تتحلل بالحرارة عدا كربونات الليثيوم التي تنحل عند  $1000^\circ\text{C}$

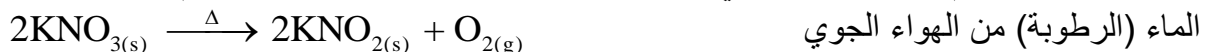


(ب) تنحل نترات الألقاء جزئياً إلى نيتريت الفلز ، والأكسجين



(علك) تستخدم نترات البوتاسيوم في صناعة البارود بينما لا تصلح نترات الصوديوم

لأن نترات البوتاسيوم تتحلل انحلال جزئي مصحوباً بانفجار شديد بينما نترات الصوديوم متميعة تمتص بخار



استخلاص فلزات الألقاء من خاماتها :

(علك) فلزات الألقاء أقوى العوامل المختزلة

أو لا توجد فلزات الألقاء في الطبيعة على حالة انفراد وإنما على هيئة مركبات أيونية.

لأنها أكثر الفلزات قدرة على فقد إلكترونات التكافؤ الحر لكبر حجم

★ الطريقة المتبعة في تحضير هذه الفلزات هي التحليل الكهربائي لمصهورات هاليدات

استخلاص فلز الصوديوم من خاماته :

★ عند التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم في وجود بعض المواد الصهارة التي تعمل على خفض

درجة انصهار المركب يتم تفاعلي الأكسدة والاختزال التاليين عند كلاً من المهبط والمصعد :



## أشهر مركبات الصوديوم

## (١) هيدروكسيد الصوديوم (NaOH)

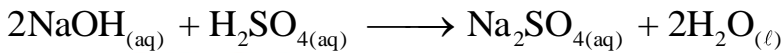
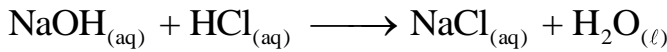
## التحضير في الصناعة :

بواسطة التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم

(س) ما هو ناتج التحليل الكهربائي لكل من : مصهور كلوريد الصوديوم ، ومحلول كلوريد الصوديوم ؟

## أهم خواصه :

- ١- مركب صلب لونه أبيض متميع (يمتص بخار الماء من الهواء الجوي).
- ٢- لها ملمس صابوني وتأثيره كاو على الجلد.
- ٣- يذوب في الماء بسهولة ليعطي محلول قلوي مع انبعاث طاقة حرارية نتيجة هذا الذوبان (ذوبان طارد للحرارة)
- ٤- يتفاعل مع الأحماض مكوناً ملح الصوديوم للحمض والماء



## أهم استخداماته :

- ١- يدخل في كثير من الصناعات مثل (الصابون ، الحرير الصناعي ، الورق)
- ٢- تنقية البترول من الشوائب الحمضية
- ٣- الكشف عن الشقوق القاعدية (الكاتيونات) مثل النحاس ( $\text{Cu}^{2+}$ ) ، الألومنيوم ( $\text{Al}^{3+}$ )

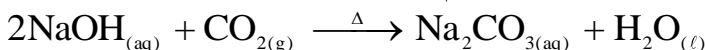
(س) كيف تمز عملياً بين كل من : كبريتات النحاس ، وكلوريد الألومنيوم ؟

التجربة	كبريتات النحاس	كلوريد الألومنيوم
نضيف محلول الملح + محلول هيدروكسيد الصوديوم	يتكون راسب أزرق من هيدروكسيد النحاس يسود بالتسخين لتكوين أكسيد النحاس $\text{CuSO}_{4(aq)} + 2\text{NaOH}_{(aq)} \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_{4(aq)} + \text{Cu(OH)}_{2(s)}$ <p>راسب أزرق</p> $\text{Cu(OH)}_{2(s)} \xrightarrow{\Delta} \text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{CuO}_{(s)}$ <p>راسب أسود</p>	يتكون راسب أبيض جيلاتيني من هيدروكسيد الألومنيوم يذوب في وفرة من هيدروكسيد الصوديوم ليعطي محلول مينا ألومينات الصوديوم عديم اللون $\text{AlCl}_{3(aq)} + 3\text{NaOH}_{(aq)} \longrightarrow 3\text{NaCl}_{(aq)} + 2\text{Al(OH)}_{3(s)}$ $\text{Al(OH)}_{3(s)} + \text{NaOH}_{(aq)} \longrightarrow \text{NaAlO}_{2(aq)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$

(٢) كربونات الصوديوم ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )

## التحضير :

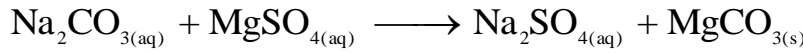
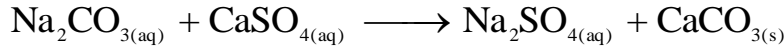
(١) في العمل : بإمرار غاز ثاني أكسيد الكربون في محلول هيدروكسيد الصوديوم الساخن ثم يترك المحلول ليبرد تدريجياً حيث تنفصل بلورات كربونات الصوديوم



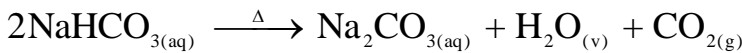
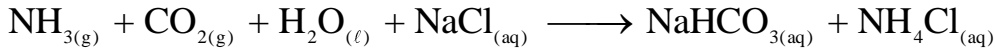


(علل) الملح المتهدرت لكاربونات الصوديوم باسم صودا الغسيل ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ )

لأنها تستخدم في إزالة عسر الماء المستديم الناشئ عن وجود أملاح  $\text{Ca}^{2+}$  ،  $\text{Mg}^{2+}$  ذائبة في الماء حيث تتفاعل معهما مكونة كربونات الكالسيوم وكربونات الماغنسيوم اللتان لا تذوبان في الماء فيزول عسر الماء.



(٢) في الصناعة (طريقة سولفاي) : بإمرار غاز الأمونيا وثاني أكسيد الكربون في محلول مركز من كلوريد الصوديوم فينتج بيكربونات الصوديوم ، ثم تسخن لتتحل إلى كربونات صوديوم وماء وثاني أكسيد الكربون.

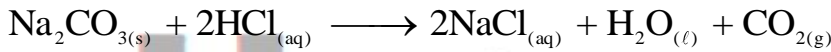


## أهم خواصه :

١- مسحوق أبيض يذوب بسهولة في الماء ومحلوله قاعدي التأثير.

٢- لا تتأثر بالتسخين فهي تنصهر دون تفكك.

٣- تتفاعل مع الأحماض ويتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون.



( سن ) كيف تميز عملياً بين : كربونات الصوديوم وهيدروكسيد الصوديوم ؟

## أهم استخداماته :

٢- صناعة الورق

٤- إزالة عسر الماء

١- صناعة الزجاج

٣- صناعة النسيج

الدور الكيميائي الحيوي لبعض الأيونات :

أيونات البوتاسيوم	أيونات الصوديوم	
★ من أكثر الأيونات وجوداً في الخلية الحية.	★ بلازما الدم. ★ المحاليل المحيطة بالخلايا في الجسم.	الوجود
★ تلعب دوراً هاماً في : « تخليق البروتينات التي تحكم التفاعلات الكيميائية في الخلية. « أكسدة الجلوكوز في الخلايا الحية .. (علل) لإنتاج الطاقة اللازمة لنشاطها	★ (علل) تلعب دوراً هاماً في العمليات الحيوية لأنها تكون الوسط اللازم لنقل المواد الغذائية كالجلوكوز والأحماض الأمينية.	الدور الحيوي
★ اللحم. ★ اللبن. ★ البيض. ★ الخضروات. ★ الحبوب.	★ الخضروات خاصة الكرفس. ★ منتجات الألبان. ★ اللبن.	مصادرها الطبيعية

## التقويم الأول

## السؤال الأول : أكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

- ١- المجموعات التي تتدرج به الخواص تدرجاً منتظماً لا يوجد في العناصر الانتقالية
- ٢- ظاهرة تحرر الإلكترونات من أسطح بعض فلزات الألقاء عند سقوط الضوء عليها.
- ٣- طريقة تحضير صودا الغسيل في الصناعة.
- ٤- مركب يستخدم في إزالة عسر الماء.
- ٥- مركب كيميائي يستخدم في صناعة البارود.
- ٦- مركب يستخدم في تنقية الأجواء المغلقة من ثاني أكسيد الكربون.
- ٧- مركبات أيونية عدد تأكسد الهيدروجين فيها (-١).
- ٨- أعلى العناصر إيجابية كهربية.
- ٩- الطريقة المستخدمة في تحضير الصوديوم والبوتاسيوم من مركباتهما.

## السؤال الثاني : اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة ثم أكتب المعادلة الكيميائية

## الموزونة الدالة على اختيارك إن وجدت :

- ١- عند تسخين نترات الصوديوم تنحل إلى .....  
 أ - أكاسيد نيتروجينية وصوديوم  
 ب - نيتريت صوديوم وأكسجين  
 ج - أكسيد صوديوم وثاني أكسيد نيتروجين  
 د - أكسيد صوديوم وأكسيد نيتريك
- \* عند تسخين نترات الصوديوم تنحل ويتصاعد غاز .....  
 أ - (NO) ب - (NO<sub>2</sub>) ج - (N<sub>2</sub>O) د - (O<sub>2</sub>)
- ٢- العناصر التي يتم استخلاصها من مركباتها المنصهرة بالاختزال الإلكتروني من عناصر المجموعة:  
 أ - (1A) ب - (1B) ج - (6B) د - (6A)
- ٣- يستخلص فلز الصوديوم في الصناعة بالتحليل الكهربائي لـ .....  
 أ - مصهور أكسيد الصوديوم  
 ب - محلول كلوريد الصوديوم  
 ج - مصهور كلوريد الصوديوم  
 د - محلول أكسيد الصوديوم
- ٤- يحفظ فلز الصوديوم تحت سطح .....  
 أ - حمض الكبريتيك  
 ب - محلول الصودا الكاوية  
 ج - الماء  
 د - الكيروسين
- ٥- يدخل هيدروكسيد الصوديوم في صناعة .....  
 أ - الورق ب - الصابون ج - الحرير الصناعي د - جميع ما سبق
- ٦- عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول ملح ألومنيوم يتكون .....  
 أ - راسب أبيض جيلاتيني يذوب في الزيادة من هيدروكسيد الألومنيوم ب - لون أبيض  
 ج - راسب أبيض جيلاتيني يذوب في الزيادة من هيدروكسيد الصوديوم د - لون أزرق
- ٧- عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول كلوريد الألومنيوم يتكون راسب .....  
 أ - أبيض ب - أزرق ج - أصفر د - أسود
- ٨- عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول كبريتات النحاس يتكون راسب لونه .....  
 أ - أخضر ب - أبيض ج - أزرق د - أحمر
- ٩- عند تسخين هيدروكسيد النحاس (II) يتكون .....  
 أ - نحاس وماء ب - نحاس وهيدروجين  
 ج - أكسيد النحاس الأسود وهيدروجين د - أكسيد النحاس الأسود وماء

١٠- عند إضافة محلول كبريتات النحاس إلى محلول الصودا الكاوية ثم تسخين الراسب تتكون مادة

أ - سوداء ب - بيضاء ج - صفراء د - حمراء

١١- تتميز عناصر الأقلء بأنها عوامل

أ - حفازة ب - مختزلة ج - مؤكسدة د - مؤكسدة ومطهرة

١٢- ينتج غاز الهيدروجين عندما يتفاعل الصوديوم مع

أ - النشادر ب - الماء ج - أكسيد النيتريك د - هيدريد الليثيوم

١٣- عند تسخين كربونات الليثيوم حتى  $1000^{\circ}\text{C}$  ينتج غاز ثاني أكسيد الكربون و

أ - أكسيد الليثيوم ب - كربيد الليثيوم ج - بيكربونات الليثيوم د - هيدروكسيد الليثيوم

١٤- عند إمرار غاز ثاني أكسيد الكربون في محلول هيدروكسيد الصوديوم الساخن يتكون

أ - بيكربونات الصوديوم ب - أكسيد الصوديوم

ج - فوق أكسيد الصوديوم د - كربونات الصوديوم

١٥- أمكن الحصول على عنصر الفريسيوم المشع من انحلال عنصر

أ - اليورانيوم ب - الثوريوم ج - الأكتينيوم د - الراديوم

١٦- بزيادة العدد الذري في المجموعة الأولى تزداد

أ - أعداد التأكسد ب - الميل الإلكتروني ج - الصفة اللافلزية د - الصفة الفلزية

١٧- عناصر المجموعة الأولى (الأقلء) عوامل مختزلة قوية لأنها

أ - تحتوي على إلكترون مفرد في المستوى الأخير ب - تفقد إلكترون بسهولة

ج - تتميز بصغر جهد تأينها الأول د - جميع ما سبق

١٨- تلون أملاح السيزيوم اللهب باللون

أ - الأصفر الذهبي ب - الأحمر ج - القرمزي د - الأزرق البنفسجي

١٩- عدد تأكسد الأكسجين في سوبر أكسيد البوتاسيوم هو

أ -  $(+1)$  ب -  $(-1)$  ج -  $(-2)$  د -  $(-\frac{1}{2})$

٢٠- الكارناليت هو

أ - كلوريد الكالسيوم وفوسفات الكالسيوم ب - فلوريد الكالسيوم وفوسفات الكالسيوم

ج - كلوريد البوتاسيوم وكلوريد الكالسيوم د - كلوريد البوتاسيوم وكلوريد الماغنسيوم

٢١- من خواص عناصر مجموعة الأقلء أنها

أ - جيدة التوصيل للحرارة والكهرباء ب - مركباتها تلون اللهب بألوان مميزة

ج - عناصرها كهروموجبة د - جميع ما سبق

٢٢- تكون عناصر المجموعة الأولى مركبات أيونية مع العناصر اللافلزية بسبب

أ - ميلها الإلكتروني صغير ب - ساليبيتها الكهربائية صغيرة

ج - جهد تأينها صغير د - جميع ما سبق

٢٣- الصيغة الكيميائية لصودا الغسيل هي

أ -  $(\text{Na}_2\text{CO}_3)$  ب -  $(\text{NaHCO}_3)$

ج -  $(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O})$  د -  $(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O})$

٢٤- تزداد الصفة الفلزية في عناصر المجموعة الأولى بزيادة

أ - النسبة المئوية بالوزن في القشرة الأرضية ب - درجة الغليان

ج - العدد الذري د - درجة الانصهار

٢٥- عدد تأكسد عناصر المجموعة الأولى في مركباتها هو

أ -  $(+1)$  ب -  $(-1)$  ج -  $(+2)$  د -  $(-2)$



٢٦- نيتريدات الأفلاء مركبات نيتروجينية يسهل تحليلها بالماء ، لذلك يتحلل نيتريد الليثيوم في الماء ويتصاعد غاز .....

- أ - النيتروجين ب - النشادر ج - أكسيد النيتريك د - ثاني أكسيد النيتروجين  
٢٧- يستخدم سوهر أكسيد البوتاسيوم في الغواصات لاستبدال غاز ثاني أكسيد الكربون بغاز .....  
أ - الهيدروجين ب - الأمونيا ج - الأكسجين د - أول أكسيد الكربون

### السؤال الثالث : علل لما يأتي :

- ١- استخدام البوتاسيوم والسيزيوم في الخلايا الكهروضوئية.
- ٢- لا تطفأ حرائق الصوديوم بالماء.
- ٣- عدم اجراء تفاعلات الصوديوم مع الأحماض في المعامل المدرسية.
- ٤- يستخدم سوهر أكسيد البوتاسيوم في تنقية جو الغواصات.
- ٥- لا تصلح نترات الصوديوم في صناعة البارود.
- ٦- تصلح نترات البوتاسيوم في صناعة البارود.
- ٧- فلزات المجموعة الأولى عوامل مختزلة قوية.
- ٨- عنصر السيزيوم أنشط فلزات المجموعة الأولى الرئيسية في الجدول الدوري.
- ٩- عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول كبريتات النحاس يتكون راسب أزرق يسود بالتسخين.
- ١٠- جهد التأين الأول لعناصر الأفلاء صغير بينما جهد التأين الثاني كبير جداً.
- ١١- تتميز الفلزات القلوية بالنشاط الكيميائي.
- ١٢- ضعف قوة الرابطة الفلزية بين ذرات فلزات المجموعة الأولى.
- ١٣- صعوبة استخلاص فلزات الأفلاء من خاماتها بالطرق الكيميائية العادية.
- \* يستخدم التيار الكهربى فى تحضير عناصر المجموعة الأولى (A)
- ١٤- عند تعرض قطعة من الصوديوم للهواء الجوى تفقد بريقها ولمعانها.
- ١٥- تكون راسب أبيض عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول كبريتات الألومنيوم ثم ذوبان الراسب في الزيادة من هيدروكسيد الصوديوم.

### السؤال الرابع : أجب عن الأسئلة التالية :

- ١- بين التركيب الإلكتروني للعناصر الآتية ثم بين أعداد تأكسدها الممكنة :

(٢) السيزيوم ( $^{55}\text{Cs}$ )

(١) البوتاسيوم ( $^{19}\text{K}$ )

٢- كيف تميز عملياً بين كل من :

- (١) محلول كربونات الصوديوم ومحلول هيدروكسيد الصوديوم
  - (٢) ملح كلوريد الليثيوم وملح كلوريد الصوديوم
  - (٣) ملح كلوريد البوتاسيوم وملح كلوريد السيزيوم
  - (٤) محلول كبريتات النحاس ومحلول كبريتات الألومنيوم
  - (٥) محلول هيدروكسيد الصوديوم ومحلول هيدروكسيد الأمونيوم.
- ٣- ما أثر الحرارة على كل مما يأتى (موضحاً بالمعادلات الرمزية المتزنة) :

(١) كربونات الصوديوم (٢) نيترات الصوديوم

(٣) بيكربونات الصوديوم (٤) هيدروكسيد النحاس

(٥) كربونات الليثيوم


٤- أجريت التجربة التالية على محلول :

أضيف إلى المحلول محلول الصودا الكاوية فظهر راسب أبيض يذوب في الزيادة من الصودا الكاوية.

\* ما هو الشق الذي يدل عليه هذا التفاعل؟ أكتب المعادلة الرمزية الدالة على التجربة

(٢) سوبر أكسيد البوتاسيوم	(١) الملح الصخري
(٤) رواسب الكارنالايت	(٣) ميتا ألوكونات الصوديوم
(٦) الجير الحي	(٥) صودا الغسيل
(٨) الجير المطفأ [ماء الجير	(٧) الحجر الجيري

(١) ☒ السيزيوم  
(٢) ☒ سوپر أكسيد البوتاسيوم  
(٣) ☒ نترات البوتاسيوم  
(٤) ☒ هيدروكسيد الصوديوم  
(٥) ☒ كربونات الصوديوم المتهدرة

٨-  **وضح أثر المواد التالية على فلز الصوديوم :**

(١) حمض الهيدروكلوريك  
(٢) الهيدروجين  
(٣) الأكسجين  
(٤) الماء

٩-  **وضح أثر تفاعل الأكسجين مع قطعة مشتعلة من :**

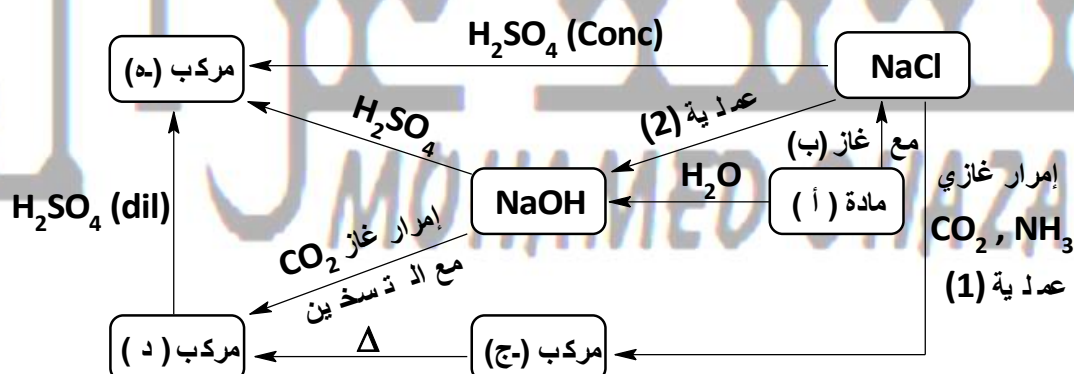
(١) الليثيوم	(٢) الصوديوم
(٣) البوتاسيوم	(٤) السيزيوم

١٠-  وضح بالمعادلات الكيميائية الموزونة كيف تحصل على كل مما يأتي :

(١) ~~ميتا~~ ألومينات الصوديوم من كلوريد الألومنيوم.

(٢) أكسيد النحاس من كبريتات النحاس.

١١-  انقل المخطط التالي في ورقة الإجابة ، ثم اجب عن الأسئلة التي تليه :



(١) ما هي اسماء المواد من ( أ ) إلى ( هـ ).

(٢) اكتب المعادلات الكيميائية التي توضح التفاعلات التي حدثت في المخطط.

(۳) ما هي اسماء العمليتين (1) ، (2) ؟

## ثانياً : عناصر الفئة (p) :

## عناصر المجموعة (5A)

العنصر	الرمز	التوزيع الإلكتروني
النيتروجين	${}^7\text{N}$	$2, 5$ $[\text{He}] 2s^2, 2p^3$
الفوسفور	${}^{15}\text{P}$	$2, 8, 5$ $[\text{Ne}] 3s^2, 3p^3$
الزرنيخ	${}^{33}\text{As}$	$2, 8, 18, 5$ $[\text{Ar}] 4s^2, 3d^{10}, 4p^3$
الأنثيمون	${}^{51}\text{Sb}$	$2, 8, 18, 18, 5$ $[\text{Kr}] 5s^2, 4d^{10}, 5p^3$
البزموت	${}^{83}\text{Bi}$	$2, 8, 18, 32, 18, 5$ $[\text{Xe}] 6s^2, 4f^{14}, 5d^{10}, 6p^3$

وجودها في الطبيعة :

(١) النيتروجين ( ${}^7\text{N}$ ) : تمثل  $\frac{4}{5}$  من حجم الهواء الجوي تقريباًمن أهم مركباته : نترات الصوديوم ( $\text{NaNO}_3$ )(٢) الفوسفور ( ${}^{15}\text{P}$ ) : وترتيبه التاسع في القشرة الأرضية وهو أكثرهم انتشاراً حيث يوجد على هيئة :(أ) فوسفات الكالسيوم الصخري  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ (ب) الأباتيت (ملح مزدوج لفلوريد وفوسفات الكالسيوم)  $\text{CaF}_2 \cdot \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ (٣) الزرنيخ : يوجد على هيئة كبريتيد الزرنيخ ( $\text{As}_2\text{S}_3$ )(٤) الأنثيمون : يوجد على هيئة كبريتيد الأنثيمون ( $\text{Sb}_2\text{S}_3$ )(٥) البزموت : يوجد على هيئة كبريتيد البزموت ( $\text{Bi}_2\text{S}_3$ )

## الخواص العامة لعناصر المجموعة الخامسة (A) الخامسة عشر :

(١) التدرج في الصفة الفلزية واللافلزية :

تزداد الصفة الفلزية وتقل الصفة اللافلزية بزيادة العدد الذري

النيتروجين والفوسفور	الزرنيخ والأتيمون	البزموت
لافلزات	أشباه فلزات	فلز

ملحوظة : البزموت قدرته على التوصيل الكهربائي ضعيفة.

(٢) عدد الذرات في جزيء العنصر :

❖ في النيتروجين : الجزيء يتكون من ذرتين  $\text{N}_2$ ❖ الفوسفور والزرنيخ والأتيمون : الجزيء في الحالة البخارية يتكون من أربع ذرات  $\text{Sb}_4, \text{As}_4, \text{P}_4$ ❖ في البزموت : الجزيء في الحالة البخارية يتكون من ذرتين  $\text{Bi}_2$ 

(٣) أعداد التأكسد :

(علك) تعدد حالات التأكسد للنيتروجين حيث تراوح بين (+5 : -3)

لأنها إما أن تكتسب ثلاثة إلكترونات عن طريق المشاركة أو تفقد خمسة إلكترونات.

ملاحظات :

❖ أكبر عدد تأكسد لا يتعدى رقم المجموعة.

❖ (علك) عدد تأكسد النيتروجين في المركبات الهيدروجينية سالب

لأن السالبة الكهربائية للنيتروجين أكبر من السالبة الكهربائية للهيدروجين.

❖ (علل) عدد تأكسد النيتروجين في المركبات الأكسجينية موجب  
لأن السالبة الكهربائية للأكسجين أكبر من السالبة الكهربائية للنيتروجين.

عدد التأكسد	الصيغة	المركب	عدد التأكسد	الصيغة	المركب
+1	$N_2O$	أكسيد النيتروز	-3	$NH_3$	النشادر
+2	$NO:(N_2O_2)$	أكسيد النيتريك	-2	$N_2H_4$	الهيدرازين
+3	$N_2O_3$	ثالث أكسيد النيتروجين	-1	$NH_2OH$	هيدروكسيل أمين
+4	$NO_2:(N_2O_4)$	ثاني أكسيد النيتروجين	Zero	$N_2$	النيتروجين
+5	$N_2O_5$	خامس أكسيد النيتروجين			

#### (٤) ظاهرة التأصل :

وجود العنصر في عدة صور تختلف في خواصها الفيزيائية وتتفق في الخواص الكيميائية

- ❖ تتميز به اللافلزات الصلبة.
- ❖ ترجع ظاهرة التأصل إلى وجود العنصر في أكثر من شكل بلوري يختلف كل شكل عن الآخر في ترتيب الذرات وفي عددها.
- ❖ النيتروجين (غاز) والبرموت (فلز) لذلك لا يوجد بهما ظاهرة التأصل.

العنصر	الصورة التأصلية
الفوسفور	شمعي أبيض - أحمر - بنفسجي
الزرنيخ	أسود - رمادي - شمعي أصفر
الأنتيمون	أصفر - أسود

#### (٥) مع الأكسجين :

تتكون أكاسيد بعضها حمضي وبعضها متردد وبعضها قلوي حيث تزداد الصفة القاعدية وتقل الصفة الحامضية بزيادة العدد الذري.

خامس أكسيد النيتروجين	ثالث أكسيد الأنتيمون	خامس أكسيد البرموت
$N_2O_5$	$Sb_2O_3$	$Bi_2O_5$
حامضي	متردد	قاعدي

#### (٦) مع الهيدروجين :

تتكون مركبات هيدروجينية يكون عدد تأكسد العنصر فيها (3-)

$AsH_3$	$PH_3$	$NH_3$
الأرزين	الفوسفين	النشادر

- ❖ تحتوي على زوج حر من الإلكترونات يمكنه منح هذا الزوج من الإلكترونات ليكون روابط تناسقية
- ❖ (علل) النشادر أقوى قاعدية من الفوسفين

لصغر حجم ذرة النيتروجين فيصبح النشادر أكثر تقبلاً للبروتون

#### ❖ وبالتالي فزيادة العدد الذري :

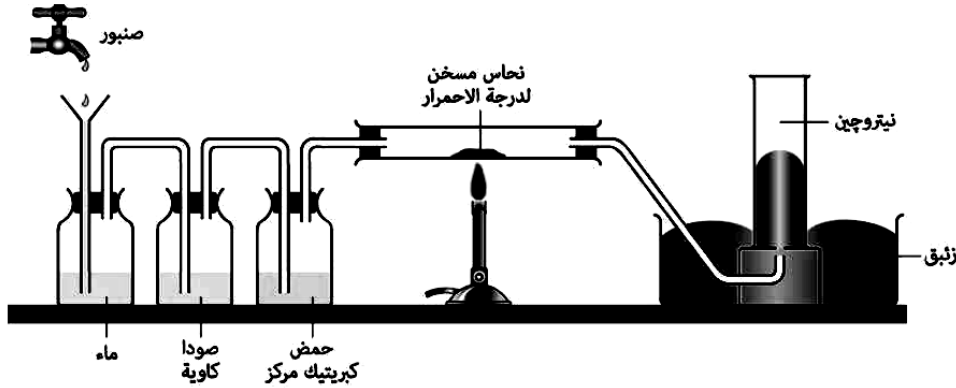
- تقل الصفة القطبية لهذه المركبات.
- تقل قابليتها للذوبان في الماء.
- يقل ثباتها فيسهل تفككها بالحرارة.
- تقل الصفة القاعدية.

## أشهر عناصر المجموعة الخامسة

النيتروجين  $N_2$ 

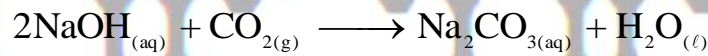
## تحضيره من الهواء الجوي (الطريقة الرئيسية):

- ★ يتم تحضير غاز النيتروجين من الهواء الجوي بالتخلص من كل من :  
 ① غاز ثاني أكسيد الكربون. ② بخار الماء. ③ غاز الأكسجين.  
 باستخدام الجهاز الموضح بالشكل التالي كما يلي :



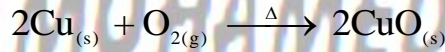
## جهاز تحضير غاز النيتروجين في المعمل من الهواء الجوي

- ★ يتم تنقيط تيار من الماء ببطء في زجاجة متسعة فيمر هواءها في كل من على الترتيب :  
 ① محلول هيدروكسيد الصوديوم ... علك ؟ للتخلص من غاز ثاني أكسيد الكربون.



- ② حمض الكبريتيك المركز ... علك ؟ لامتصاص بخار الماء.

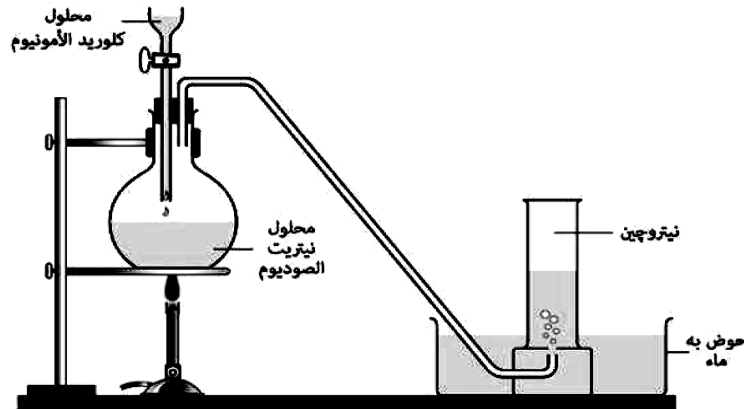
- ③ خرطة نحاس مسخنة لدرجة الاحمرار ... علك ؟ للتخلص من غاز الأكسجين.



- ★ يجمع غاز النيتروجين فوق الزئبق ... علك ؟ للحصول عليه جاف.

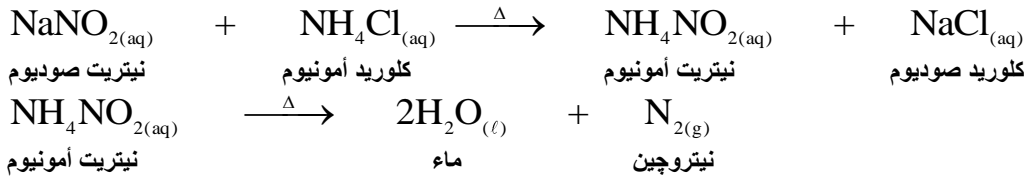
## تحضيره من المركبات الكيميائية :

- ★ يتم تحضير غاز النيتروجين بتنقيط محلول كلوريد الأمونيوم ببطء على محلول نيتريت الصوديوم مع التسخين باستخدام الجهاز الموضح بالشكل التالي :

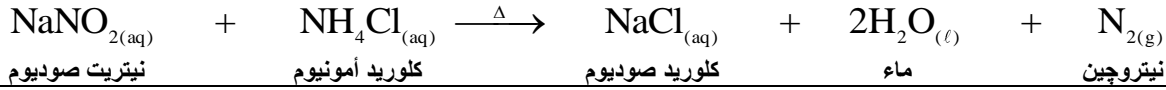


جهاز تحضير غاز النيتروجين من محلولي نيتريت الصوديوم وكلوريد الأمونيوم





بجمع المعادلتين



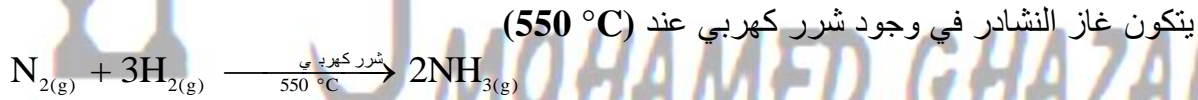
(علك) يجمع غاز النيتروجين عند تحضيره بإزاحة الماء لأسفل لأن غاز النيتروجين أخف من الماء وشحيح الذوبان فيه.

**الخواص الطبيعية لغاز النيتروجين :**

- ١- غاز عديم اللون والطعم والرائحة.
  - ٢- (علك) أخف من الهواء
  - لاحتواء الهواء على غاز الأكسجين (32 g/mol) الأثقل من غاز النيتروجين (28 g/mol)
  - ٣- شحيح الذوبان في الماء (23 mL (N<sub>2</sub>) / L (H<sub>2</sub>O) at STP)
  - ٤- متعادل التأثير على عباد الشمس بلونيه.
  - ٥- كثافته (1.25 g/L at STP)
  - ٦- درجة غليانه (−159.79 °C) أي أنه يمكن إسالته عند هذه الدرجة في الضغط الجوي المعتاد.
- أهم الخواص الكيميائية :**

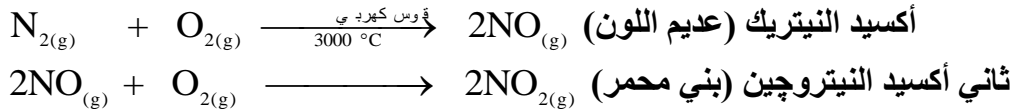
(علك) لا تتم تفاعلات النيتروجين مع العناصر الأخرى إلا في وجود شرر كهربائي (550 °C) أو قوس كهربائي (3000 °C) أو بالتسخين الشديد لصعوبة كسر الرابطة الثلاثية بين ذرتي النيتروجين في جزيء النيتروجين (N ≡ N)

**١- مع الهيدروجين :**



**٢- مع الأكسجين :**

في وجود قوس كهربائي (عند 3000 °C) يتكون أكسيد النيتريك الذي سرعان ما يتأكسد إلى ثاني أكسيد النيتروجين ولونه بني محمر

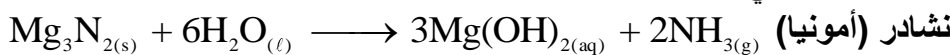


**٣- مع الفلزات في درجات حرارة عالية :**

يتفاعل النيتروجين مع الفلزات مثل الماغنسيوم ويتكون نيتريد الفلز

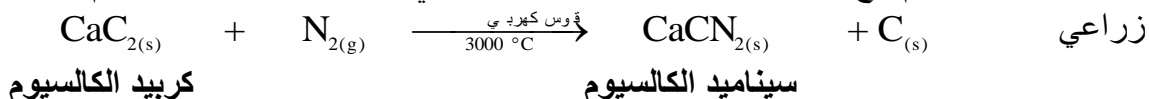


وتتحلل النيتريدات المتكونة بسهولة في الماء ويتصاعد غاز النشادر



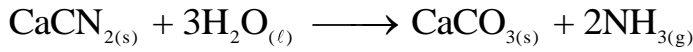
**٤- مع كربيد الكالسيوم :**

يتحد كربيد الكالسيوم مع النيتروجين بواسطة القوس الكهربائي ويتكون سيناميد الكالسيوم وهو سماد زراعي



(علك) سيناميد الكالسيوم يستخدم كسماد زراعي ؟

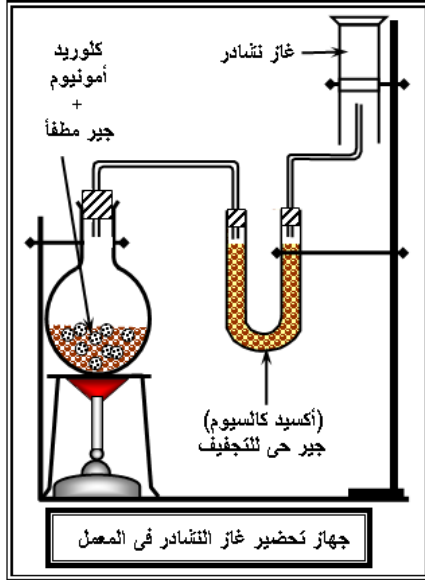
لأنه مصدر للنشادر في التربة الزراعية عند عملية الري



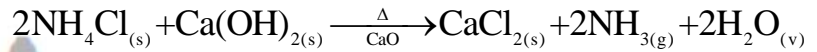
### أشهر مركبات النيتروجين :

(١) النشادر (NH<sub>3</sub>) :

أولاً : تحضير النشادر (في المعمل) :



- ❖ سخن خليط من كلوريد الأمونيوم والجير المطفأ موضوع كل منهما في دورق تسخين.
- ❖ مرر ناتج التسخين على أنبوبة ذات شعبتين بها مادة مُجففة من أكسيد الكالسيوم (جير حي).
- ❖ أملأ عدة مخابير بإزاحة الهواء لأسفل ثم اختبر خواص الغاز المتكون.



### خواص غاز النشادر :

- ١- عديم اللون وله رائحة نفاذة.
- ٢- لا يشتعل ولا يساعد على الاشتعال.
- ٣- يذوب في الماء بسهولة ليعطي محلول قلوي التأثير على عباد الشمس لذا فهو (أنهيدريد قاعدة)

(علك) يعتبر غاز النشادر أنهيدريد قاعدة

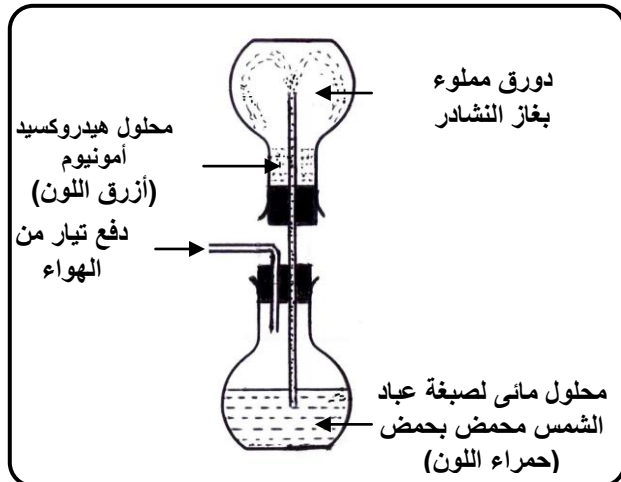
لأنه شديد الذوبان في الماء ومحلوله قلوي

(علك) لا يستخدم حمض الكبريتيك في تجفيف غاز النشادر ، بينما يستخدم الجير الحي ؟

لأن حمض الكبريتيك يتفاعل مع النشادر ولكن الجير الحي (أكسيد قاعدي) لا يتفاعل مع النشادر القاعدي

(علك) لا يستخدم الماء في تجميع غاز النشادر ولكن يستخدم الهواء في تجميعها ؟

### تجربة الفافورة :



تستخدم لإثبات أن :

- ١- غاز النشادر يذوب في الماء.
- ٢- محلول النشادر في الماء قلوي التأثير على عباد الشمس.

## ثانياً : تحضير النشادر (في الصناعة) [ طريقة هابر - بوش ] :

يتفاعل عنصرى النيتروجين والهيدروجين في وجود عوامل حفازة هي الحديد والموليبدنيوم وتحت ضغط (200 atm) في درجة حرارة (500°C)

$$\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \xrightarrow[200 \text{ atm.P}]{\text{Fe/Mo } 500^\circ \text{C}} 2\text{NH}_{3(g)}$$

(س) كيف يمكنك الكشف عن غاز النشادر (الأمونيا) عملياً ؟

عند تعريض ساق زجاجية مبللة بحمض الهيدروكلوريك المركز لغاز النشادر يتكون سُحب بيضاء كثيفة من كلوريد الأمونيوم (مادة صلبة تتسامى)

$$\text{NH}_{3(g)} + \text{HCl}_{(g)} \longrightarrow \text{NH}_4\text{Cl}_{(s)}$$

(س) كيف تميز عملياً بين كل من غاز النشادر (الأمونيا) وأكسيد النيتريك ؟

## الأمونيا وصناعة الأسمدة :

(علل) يعتبر النيتروجين من أهم مصادر التغذية للنبات ؟

لأنه عنصر هام في تكوين البروتين ويوجد النيتروجين في التربة ضمن المواد العضوية أو المركبات الغير عضوية المكونة للتربة

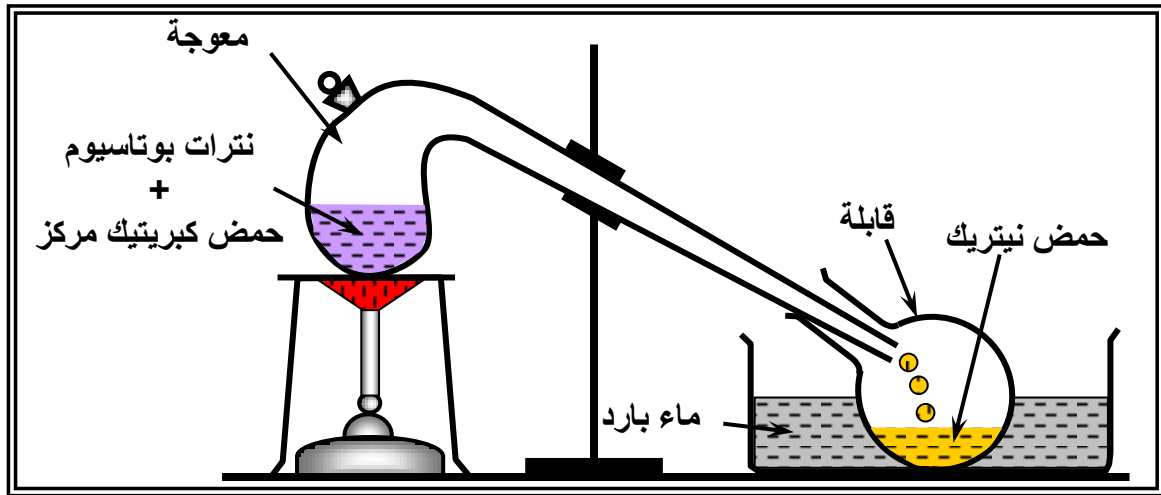
❖ كمية النيتروجين في التربة تقل مع مرور الزمن ويجب تعويضها بإضافة الأسمدة النيتروجينية (الأزوتية) أو الأسمدة الطبيعية (روث البهائم)

❖ على الرغم من أن النيتروجين يشكل  $\frac{4}{5}$  حجم الهواء ولكن لا يستطيع النبات الاستفادة منه وهو في

الحالة الغازية ، لذا يتم إمداد التربة بأملح اليوريا والأمونيوم التي تذوب في ماء الري وتمتصها جذور النباتات ، والنشادر هو المادة الأولية للأسمدة النيتروجينية (الأزوتية)

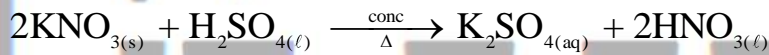
## بعض الأسمدة الشائعة :

م	السماد	مواصفاته
١	نترات الأمونيوم	<ul style="list-style-type: none"> <li>* يحتوي على نسبة عالية من النيتروجين (35%)</li> <li>* سريعة الذوبان في الماء</li> <li>* الزيادة منها تسبب حمضية التربة</li> </ul> $\text{NH}_{3(g)} + \text{HNO}_{3(l)} \longrightarrow \text{NH}_4\text{NO}_{3(aq)}$
٢	كبريتات الأمونيوم (سلفات النشادر)	<ul style="list-style-type: none"> <li>* تعمل على زيادة حامضية التربة لذلك يجب معادلة التربة التي تعالج بصفة مستمرة بهذا النوع من الأسمدة</li> </ul> $2\text{NH}_{3(g)} + \text{H}_2\text{SO}_{4(aq)} \longrightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_{4(aq)}$
٣	فوسفات الأمونيوم	<ul style="list-style-type: none"> <li>* سريع التأثير في التربة</li> <li>* يمد التربة بنوعين من العناصر الأساسية وهما النيتروجين والفوسفور</li> </ul> $3\text{NH}_{3(g)} + \text{H}_3\text{PO}_{4(aq)} \longrightarrow (\text{NH}_4)_3\text{PO}_{4(aq)}$
٤	اليوريا	<ul style="list-style-type: none"> <li>* يحتوي على نسبة عالية من النيتروجين (46%)</li> <li>* (علل) أنسب الأسمدة المستخدمة في المناطق الحارة؛ لأن درجة الحرارة المرتفعة تساعد على تفككه إلى أمونيا وثاني أكسيد الكربون</li> </ul>
٥	سماد المستقبل النيتروجيني	<ul style="list-style-type: none"> <li>* هو سائل الأمونيا اللامائي</li> <li>* يتم إضافته في التربة على عمق حوالي (12 cm)</li> <li>* يتميز بارتفاع نسبة النيتروجين فيه حيث تصل إلى (82%)</li> </ul>

(٢) حمض النيتريك (HNO<sub>3</sub>)

## تحضير حمض النيتريك في المعمل :

- ❖ حضر جهاز كالموضح بالشكل
- ❖ ضع في معوجة زجاجية نترات بوتاسيوم وحمض كبريتيك مركز
- ❖ ضع القابلة في حوض به ماء بارد
- ❖ سخن محتويات المعوجة حتى أقل من (100°C) ، حتى لا ينحل الحمض الناتج



## خواص حمض النيتريك :

- ١- سائل عديم اللون.
- ٢- يتلون باللون الأحمر عن إضافة قطرات من صبغة عباد الشمس إليه.
- ٣- كاو التأثير على الجلد والفلين
- ٤- (علك) حمض النيتريك عامل مؤكسد قوي

لأنه ينتج من تحله حرارياً غاز الأكسجين

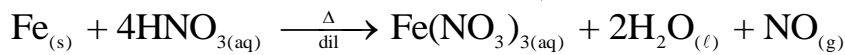


❖ الانحلال بالتسخين :

## ٥- مع الفلزات النشيطة :

( أ ) مع الحمض المخفف :

يتفاعل مع الفلزات التي تسبق الهيدروجين في السلسلة الكهروكيميائية ليتكون نترات الفلز والهيدروجين الذي يختزل الحمض لأكسيد النيتريك عديم اللون



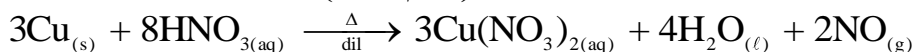
## (ب) مع الحمض المركز :

(علك) لا تؤثر بعض الفلزات مثل الحديد والكروم والألمنيوم مع حمض النيتريك المركز

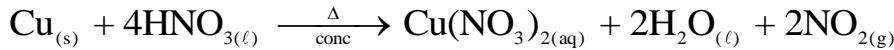
بسبب ظاهرة الخمول وذلك لأن حمض النيتريك عامل مؤكسد فيكون طبقة من الأكسيد غير مسامية واقية تمنع الفلز من التفاعل

## ٦- مع الفلزات الأقل نشاطاً :

( أ ) مع الحمض المخفف : يتكون أكسيد النيتريك (عديم اللون)



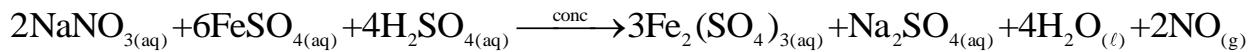
(ب) مع الحمض المركز : يتكون ثاني أكسيد النيتروجين (لونه بني محمر)



(علك) يتفاعل الحمض مع الفلزات التي تلي الهيدروجين في متسلسلة النشاط الكيميائي ؛ لأن حمض النيتريك عامل مؤكسد يؤكسد الفلز ثم يتفاعل هذا الأكسيد مع حمض النيتريك

(س ١) كيف يمكنك الكشف عملياً على أنيون النترات (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) ؟

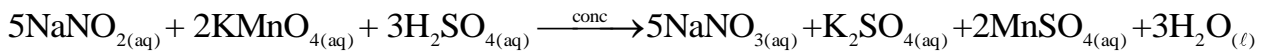
نضيف محلول ملح النترات إلى محلول مركز من كبريتات الحديد (II) وقطرات من حمض الكبريتيك باحتراس على الجدار الداخلي للأنبوبة .. يتكون (حلقة بنية) عند سطح الانفصال ، تزول بالرج أو التسخين .. دليل على وجود محلول ملح (النترات NO<sub>3</sub><sup>-</sup>).



مركب الحلقة البنية FeSO<sub>4</sub>.NO

(س ٢) كيف يمكنك التمييز عملياً بين نترات الصوديوم ونترات الصوديوم ؟

نضيف محلول كل منهما إلى محلول برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بـ حمض الكبريتيك المركز .. إذا زال اللون البنفسجي للبرمنجنات .. كان الناتج [نيتريت الصوديوم] ، وإذا لم يزول كان الناتج نترات الصوديوم



### الأهمية الاقتصادية لعناصر المجموعة الخامسة (A) :

العنصر	الاستخدام
النيتروجين	<p>① صناعة النشادر ② صناعة حمض النيتريك ③ صناعة الأسمدة النيتروجينية</p> <p>④ تزويد إطارات السيارات ... علل ؟ لأنه يقلل من احتمالات انفجارها لعدم تأثره بتغير درجة حرارة الجو بالإضافة إلى أن معدل تسرب أقل من الأكسجين (عند التزويد بالهواء الجوي)</p> <p>⑤ ملء أكياس البطاطس الشيبس ... علل ؟ للحفاظ على قرمشة الرقائق لعدم تفاعله معها.</p> <p>⑥ النيتروجين المُسال يستخدم في : ★ علاج بعض الأورام الحميدة مثل (الثآليل) ★ حفظ ونقل الخلايا الحية (كخلايا التكاثر وهي الحيوانات المنوية والبويضات)</p>
الفوسفور	<p>① الأسمدة الفوسفاتية ② أعواد الثقاب الآمنة. ③ الألعاب النارية</p> <p>④ صناعة سبائك البرونز فوسفور (نحاس - قصدير - فوسفور) التي تصنع منها مراوح السفن</p>
الزرنيخ	<p>① (علك) يستخدم كمادة حافظة للأخشاب ؛ لتأثيره السام على الحشرات والبكتريا والفطريات</p> <p>② يدخل في تركيب ثالث أكسيد الزرنيخ الذي يستخدم في كعلاج لسرطان الدم (اللوكيميا)</p> <p>(علك) خطورة نقل وتداول عنصر الزرنيخ ومركباته ؛ لأنه عنصر شديد السمية</p>
الأنتيمون	<p>① صناعة سبيكة الأنتيمون والرصاص التي تستخدم في صناعة بطاريات الرصاص الحامضية ... علل ؟ لأنه أصعب من الرصاص</p> <p>② يستخدم في تكنولوجيا أشباه الموصلات ... علل ؟ لأنه يدخل في تركيب أشباه الموصلات التي تستخدم في صناعة أجهزة الكشف عن الأشعة تحت الحمراء</p>
البزموت	<p>★ يستخدم البزموت مع الرصاص والكاديوم والقصدير في صناعة سبائك تستخدم في صناعة الفيوزات (أسلاك المنصهرات) ... علل ؟ لأنها تتميز بانخفاض درجة انصهارها</p>



## التقويم الثاني

## السؤال الأول : أكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

- ١- وجود العنصر في عدة صور ، تختلف في خواصها الفيزيائية وتتفق في الخواص الكيميائية
  - ٢- سائل الأمونيا اللامائي الذي يتميز بارتفاع نسبة النيتروجين فيه.
  - ٣- مجموعة العناصر التي يتراوح عدد تأكسدها بين (-٣ ، +٥)
  - ٤- تجربة تستخدم لإثبات أن النشادر يذوب في الماء ومحلوله قلوي التأثير على عباد الشمس
  - ٥- طريقة تستخدم لتحضير غاز النشادر صناعياً من عنصره.
  - ٦- أبون ينتج من اتحاد جزيء النشادر مع البروتون.
  - ٧- سبيكة تستخدم في صناعة مراوح دفع السفن.
  - ٨- ظاهرة عدم تأثر بعض الفلزات مثل الحديد والكروم والألمونيوم بحمض النيتريك المركز.
- \* تكون طبقة غير مسامية من الأكسيد على سطح الفلز، تمنع تفاعله مع الأحماض أو الهواء الجوي.

## السؤال الثاني : اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة ثم أكتب المعادلة الكيميائية

## الموزونة الدالة على اختيارك إن وجدت :

- ١- عدد تأكسد النيتروجين في مركب الهيدروكسيل أمين هو .....  
أ - (-١)      ب - (-٢)      ج - (صفر)      د - (+١)
- ٢- العنصر الفلزي في المجموعة الخامسة A هو .....  
أ - الأنثيمون      ب - الفوسفور      ج - البزموت      د - الزرنيخ
- ٣- يعتبر سيناميد الكالسيوم من الأسمدة الأزوتية الهامة ويحضر من تفاعل النيتروجين مع .....  
أ - كربونات الكالسيوم      ب - كربيد الكالسيوم      ج - أكسيد الكالسيوم      د - كلوريد الكالسيوم
- ٤- تثبت تجربة النافورة أن غاز النشادر .....  
أ - لا يذوب في الماء      ب - يذوب في الماء ومحلوله قلوي  
ج - يذوب في الماء وتأثيره حمضي      د - أكبر كثافة من الهواء
- ٥- يمكن الكشف عن أنيون النترات ب .....  
أ - تجربة النافورة      ب - تجربة الحلقة السمراء  
ج - استخدام محلول برمنجنات البوتاسيوم      د - جميع ما سبق
- ٦- يحضر حمض النيتريك في المعمل من تفاعل حمض الكبريتيك المركز الساخن مع .....  
أ - أكسيد البوتاسيوم      ب - كلوريد البوتاسيوم      ج - نترات البوتاسيوم      د - نيتريد البوتاسيوم
- ٧- من الأسمدة النيتروجينية الهامة للتربة .....  
أ - نترات الأمونيوم      ب - اليوريا      ج - كبريتات الأمونيوم      د - جميع ما سبق
- ٨- أعداد التأكسد الموجبة لعناصر المجموعة الخامسة (A) تظهر في المركبات الأكسجينية لأن .....  
السالبية الكهربائية للأكسجين .....  
أ - أقل من النيتروجين      ب - أعلى من النيتروجين  
ج - أقل من الهيدروجين      د - صغيرة
- ٩- تتميز عناصر المجموعة الخامسة (A) بتعدد أعداد تأكسدها في المركبات المختلفة فهي تتراوح .....  
أ - (-١ إلى +٥)      ب - (-٣ إلى +٥)      ج - (+١ إلى +٥)      د - (+١ إلى +٣)

- ١٠- توجد عدة صور تآصلية لكل عناصر المجموعة الخامسة (A) ما عدا .....  
أ - النيتروجين والفوسفور      ب - الزرنيخ والأنثيمون  
ج - النيتروجين والبزموت      د - الأنثيمون والبزموت

- ١١- عند تحضير غاز الأمونيا بالمعمل يستخدم الجير الحي كمادة .....  
أ - حفازة      ب - مجففة      ج - مؤكسدة      د - مختزلة

- ١٢- يتفاعل النيتروجين مع الماغنسيوم ويتكون .....  
 أ - نترات ماغنسيوم  
 ب - نيتريت ماغنسيوم  
 ج - نيتريد ماغنسيوم  
 د - خليط من نيتريد ونيتريت ماغنسيوم
- ١٣- ينتج هيدروكسيد الماغنسيوم والنشادر من تفاعل الماء مع .....  
 أ - أكسيد الماغنسيوم  
 ب - كربيد الكالسيوم  
 ج - هيدروكسيد الماغنسيوم  
 د - نيتريد الماغنسيوم
- ١٤- من أنسب الأسمدة في المناطق الحارة سماد .....  
 أ - اليوريا  
 ب - فوسفات الأمونيوم  
 ج - نترات الأمونيوم  
 د - كبريتات الأمونيوم
- ١٥- يحتوي جزيء الفوسفور في الحالة البخارية على .....  
 أ - ذرة واحدة  
 ب - ذرتين  
 ج - ثلاث ذرات  
 د - أربع ذرات
- ١٦- يتحلل حمض النيتريك المركز بالتسخين إلى ماء وغازي .....  
 أ - الأكسجين والنيتروجين  
 ب - الأكسجين وثاني أكسيد النيتروجين  
 ج - النيتروجين وثاني أكسيد النيتروجين  
 د - أكسيد النيتريك وثاني أكسيد النيتروجين
- ١٧- عند تفاعل النحاس مع حمض النيتريك المركز ينتج غاز .....  
 أ - النيتروجين  
 ب - أكسيد النيتريك  
 ج - الأمونيا  
 د - ثاني أكسيد النيتروجين
- ١٨- عند تسخين مخلوط من كلوريد الأمونيوم والجير المطفأ ينتج غاز .....  
 أ - الهيدروجين  
 ب - الكلور  
 ج - الأمونيا  
 د - النيتروجين
- ١٩- عند تفاعل سيناميد الكالسيوم مع الماء يتصاعد غاز .....  
 أ - الأمونيا  
 ب - الهيدروجين  
 ج - أكسيد النيتريك  
 د - ثاني أكسيد النيتروجين
- ٢٠- عند تعريض ساق زجاجية مبللة بـ حمض الهيدروكلوريك المركز لغاز الأمونيا تتكون سحب بيضاء كثيفة من .....  
 أ - كربونات الأمونيوم  
 ب - كلوريد الأمونيوم  
 ج - كلوريد الهيدروجين  
 د - كبريتات الأمونيوم
- ٢١- يتفاعل كربيد الكالسيوم مع النيتروجين بواسطة القوس الكهربائي ويتكون .....  
 أ - كربونات الكالسيوم  
 ب - نيتريد الكالسيوم  
 ج - سيناميد الكالسيوم وكربون  
 د - نترات الكالسيوم وكربون
- ٢٢- يتفاعل سيناميد الكالسيوم مع الماء ويتصاعد غاز .....  
 أ - النيتروجين  
 ب - ثاني أكسيد الكربون  
 ج - ثاني أكسيد النيتروجين  
 د - النشادر
- \* ينتج غاز النشادر من تفاعل .....  
 أ - سيناميد الكالسيوم مع الماء  
 ب - كربيد الكالسيوم مع الماء  
 ج - كلوريد أمونيوم مع الماء  
 د - غاز ثاني أكسيد النيتروجين
- ٢٣- عند تفاعل النحاس مع حمض النيتريك المركز الساخن يتصاعد غاز .....  
 أ - أكسيد النيتريك  
 ب - ثاني أكسيد النيتروجين  
 ج - أكسيد النيتروز  
 د - ثالث أكسيد النيتروجين
- ٢٤- عدد تأكسد عنصر النيتروجين في غاز أكسيد النيتروز .....  
 أ - (+١)  
 ب - (+٢)  
 ج - (صفر)  
 د - (-١)
- ٢٥- الأباتيت أحد خامات الفوسفور وهو .....  
 أ - كلوريد وكبريتات الكالسيوم  
 ب - كبريتات وفوسفات الكالسيوم  
 ج - فلوريد وفوسفات الكالسيوم  
 د - فوسفات الكالسيوم الصخري

السؤال الثالث : علل لما يأتي :

- ١- لا يؤثر حمض النيتريك المركز في بعض الفلزات مثل الكروم والحديد والألومنيوم.
- ٢- تعدد حالات تأكسد النيتروجين بين ( - ٣ ، + ٥ ).
- ٣- يعتبر سيناميد الكالسيوم سماد زراعي.
- ٤- تستخدم سبائك البزموت مع الرصاص والكاديوم والقصدير في صناعة الفيوزات (المنصهرات).
- ٥- يعتبر حمض النيتريك عامل مؤكسد قوي.
- ٦- يفضل استخدام سماد اليوريا في المناطق الحارة.
- ٧- استخدام حمض الهيدروكلوريك المركز في الكشف عن الأمونيا.
- \* عند تعريض ساق زجاجية مبللة بـ حمض الهيدروكلوريك المركز لغاز النشادر تتكون سحب بيضاء.
- ٨- يستخدم الجير الحي في تجفيف غاز النشادر ولا يستخدم حمض الكبريتيك المركز.
- ٩- اندفاع محلول عباد الشمس الأحمر إلى دورق غاز النشادر العلوي في تجربة النافورة وتلونه باللون الأزرق.
- ١٠- يزول لون محلول برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بـ حمض الكبريتيك عند إضافته على نيتريت الصوديوم.
- ١١- أعداد التأكسد الموجبة للنيتروجين تظهر في مركباته الأكسجينية وأعداد التأكسد السالبة للنيتروجين تظهر في مركباته الهيدروجينية.
- ١٢- لا يستخدم الماء في تجميع غاز النشادر.
- ١٣- في تجربة تحضير حمض النيتريك تستخدم سداة من الزجاج وليس من الفلين.
- ١٤- استخدام ماء بارد في تجربة تحضير حمض النيتريك.
- ١٥- يتميز الفوسفور والزرنيخ والأنثيمون بظاهرة التآصل.
- ١٦- لا توجد ظاهرة التآصل في البزموت والنيتروجين.
- ١٧- يجب ألا تزيد درجة الحرارة عن  $100^{\circ}\text{C}$  عند تحضير حمض النيتريك عملياً.
- ١٨- يتفاعل النحاس مع حمض النيتريك بالرغم من أنه يلي الهيدروجين في المتسلسلة.
- ١٩- يجمع النشادر بإزاحة الهواء إلى أسفل.
- ٢٠- استخدام سبيكة الأنثيمون والرصاص في المراكز الكهربائية.
- ٢١- يجب معادلة التربة التي تعالج بسماد كبريتات الأمونيوم بصفة مستمرة.
- ٢٢- يجب إضافة الأسمدة النيتروجينية إلى التربة الزراعية من وقت إلى آخر.
- ٢٣- لا تتم تفاعلات النيتروجين إلا تحت ظروف خاصة من الضغط أو درجة الحرارة.

#### السؤال الرابع : أجب عن الأسئلة التالية :

- ١- ارسم الجهاز المستخدم في تحضير غاز النشادر جافاً في المعمل ثم اكتب المعادلة الرمزية التي تعبر عن طريقة تحضير غاز النشادر
- \* أكتب المعادلة الرمزية الكيميائية التي توضح طريقة تحضير مركب غير عضوي (في المعمل) يكون سحب بيضاء عند تعرضه لساق زجاجية مبللة بـ حمض الهيدروكلوريك - ارسم الجهاز المستخدم في التحضير
- ٢- كيف يتم تحضير حمض النيتريك في المعمل؟ موضحاً بالرسم كامل البيانات وكتابة معادلة التحضير موزونة
- ٣- كيف يمكنك الكشف عن غاز الأمونيا عملياً.
- ٤- بين التركيب الإلكتروني للعناصر الآتية ثم بين أعداد تأكسدها الممكنة

(٢) الفوسفور (15P)

(١) النيتروجين (7N)

٥- كيف تميز عملياً بين كل من :

- (١) نيترات الصوديوم ونيتريت الصوديوم  
(٢) حمض النيتريك المركز وحمض النيتريك المخفف  
(٣) النشادر وأكسيد النيتريك

٦- لديك العناصر والمركبات التالية :

( نيتروجين - نحاس - حديد - نيترات بوتاسيوم - حمض كبريتيك مركز - ماء مقطر - كبريتات حديد (II) - كلوريد أمونيوم - لهب - جير مطفاً )

كيف يمكنك استخدام بعضها أو كلها في الحصول على :

- (١) غاز الأمونيا (٢) أكسيد النيتريك  
(٣) ثاني أكسيد النيتروجين (٤) مركب الحلقة السمرء

٧- ما أثر الحرارة على كل مما يأتي (موضحاً بالمعادلات الرمزية المتزنة) :

- (١) حمض النيتريك المركز (٢) مركب الحلقة السمرء

٨- اكتب الصيغة الكيميائية لكل من :

- (١) كبريتيد البزموت (٢) الفوسفين  
(٣) الأرزين (٤) فوسفات الأمونيوم  
(٥) الهيدرازين (٦) الأباتيت  
(٧) كبريتيد الأنتيمون (٨) كبريتيد الزرنيخ  
(٩) مركب الحلقة السمرء (١٠) سلفات النشادر  
(١١) الهيدروكسيل أمين (١٢) سيناميد الكالسيوم  
(١٣) برمنجنات البوتاسيوم (١٤) فوسفات الكالسيوم الصخري  
(١٥) الأمونيا (١٦) كربيد الكالسيوم

٩- اذكر استخدام واحد لكل من :

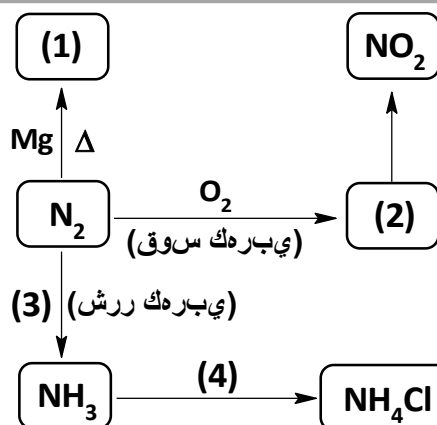
- (١) الفوسفور (٢) الأنتيمون  
(٣) البزموت (٤) حمض النيتريك  
(٥) النشادر (الأمونيا) (٦) سيناميد الكالسيوم  
(٧) كبريتات الأمونيوم (٨) نيترات الأمونيوم  
(٩) فوسفات الأمونيوم (١٠) النشادر المسال

١٠- اذكر دور واحد للعلماء : هابر - بوش

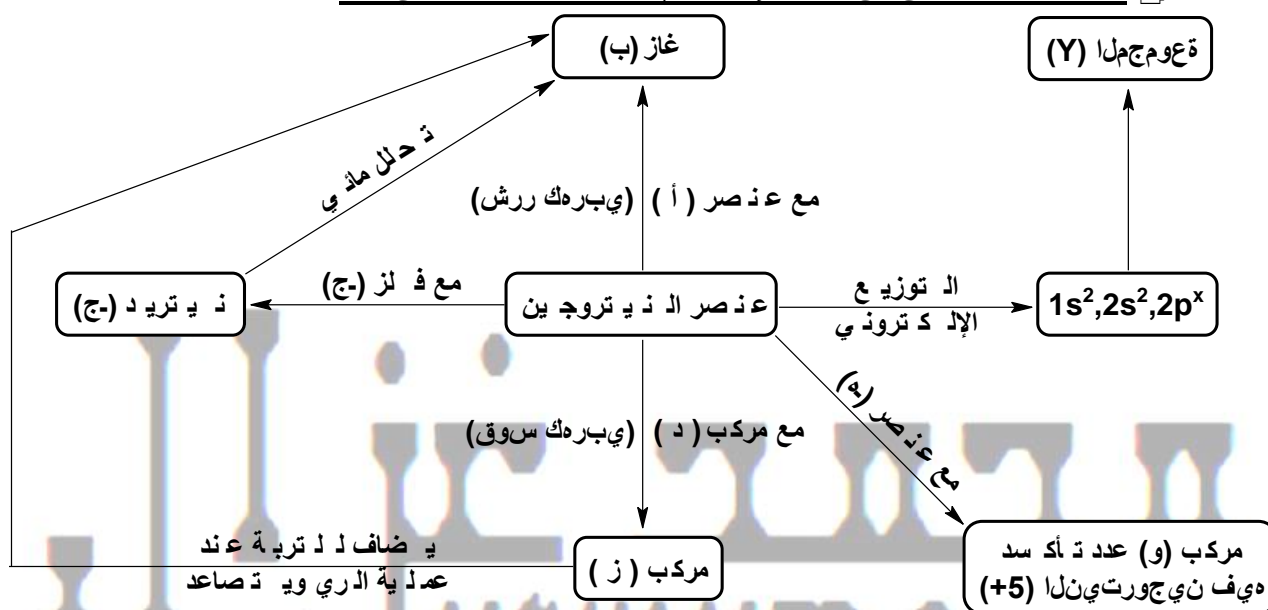
١١- وضح بالمعادلات الكيميائية الموزونة كيف تحصل على كل مما يأتي :

- (١) ثاني أكسيد النيتروجين من النيتروجين.  
(٢) فوسفات الأمونيوم من كلوريد الأمونيوم.  
(٣) نترات الأمونيوم من نترات البوتاسيوم.  
(٤) غاز الأمونيا من كربيد الكالسيوم.  
(٥) كربونات الصوديوم من كلوريد الصوديوم.  
(٦) كبريتات أمونيوم من نيتريد ليثيوم.

١٢- انقل المخطط التالي لورقة إجابتك مع كتابة أسماء المواد (1) , (2) , (3) , (4) :



١٣-  انقل المخطط التالى فى ورقة الإجابة ثم أجب عن الأسئلة التى تليه :



(١) اكتب القيم الحسابية (Y ، X) ثم اكتب اسماء المواد من ( أ ) إلى ( ز ).  
(٢) اكتب المعادلات الكيميائية التي توضح التفاعلات الكيميائية في المخطط السابق.