

## علم السموم

♥ هو العلم المستخدم في الكشف عن المواد ذات التأثير السام بالإضافة لمعرفة الخطوات المتبعة في البحث عن المادة السامة من خلال الخواص الفيزيائية والكيميائية لها.

♥ كما يقدم الحلول للتحري عن المواد السامة الموجودة في سواحل الجسم الحيوية.

## المادة السميّة

## أى مادة تدخل إلى الجسم فتسبب آثار ضارة:

✗ من الممكن ألا تكون المادة بحد ذاتها سمية وإنما قد تستقلب مركباتها في الجسم وتؤثر تأثير سمي.

✗ فلذلك نعتبر المادة سمية إذا احتوت تأثير سمي مهما قل.

تقسم المواد السمية إلى:

طيارة

جروفة  
بيخار الماء

معدنية  
عضوية



## المواد السامة الطيارة

السيانور .

الكلوروفوم.

الإيتانول.

الميتانول.

يتم تقطير السموم الطيارة ضمن جهاز التقطير البسيط.

توضيح : ما الهدف من التقطير أو الجرف؟

✳ هدفنا الحصول على المادة بشكلها النقي والمتجانس حيث يمكن أن تكون المادة مرتبطة مع مواد أخرى وعند القيام بتفاعلات الكشف عنها من الممكن أن تعطي نتيجة سلبية.

بشكل عام خلال هذا الفصل بعد الحصول على المادة بشكلها النقي نحرك الفيول قبل أخذ العينة لنحصل على مادة متجانسة.

مما يتكون جهاز التقطير البسيط:

❖ دورق تسخين (500ml) ذو عنق واسع يسدّ أما بسدادة عادية مصنفة أو بسدادة يخرج منها أنبوب (هذا الأنبوب إما ليخفف ضغط أو يكون ميزان حرارة في حال كان الفصل لأكثر من مادة)

❖ شعبة جانبية تخرج من الدورق تتصل بالقسم الثاني من الجهاز الذي يتألف من :  
➤ أنبوب تبريد مكثف.

➤ يتصل طرفه السفلي بوصلة ذات انحناء يتوضع في طرفها دورق صغير أو فيول مخروطي يحوي كمية من الماء المقطر.

نملأ الدورق بالعينة ونحرص أن يكون السائل تحت مستوى الشعبة الجانبية وأن يكون الغليان بهدوء (علل)؟

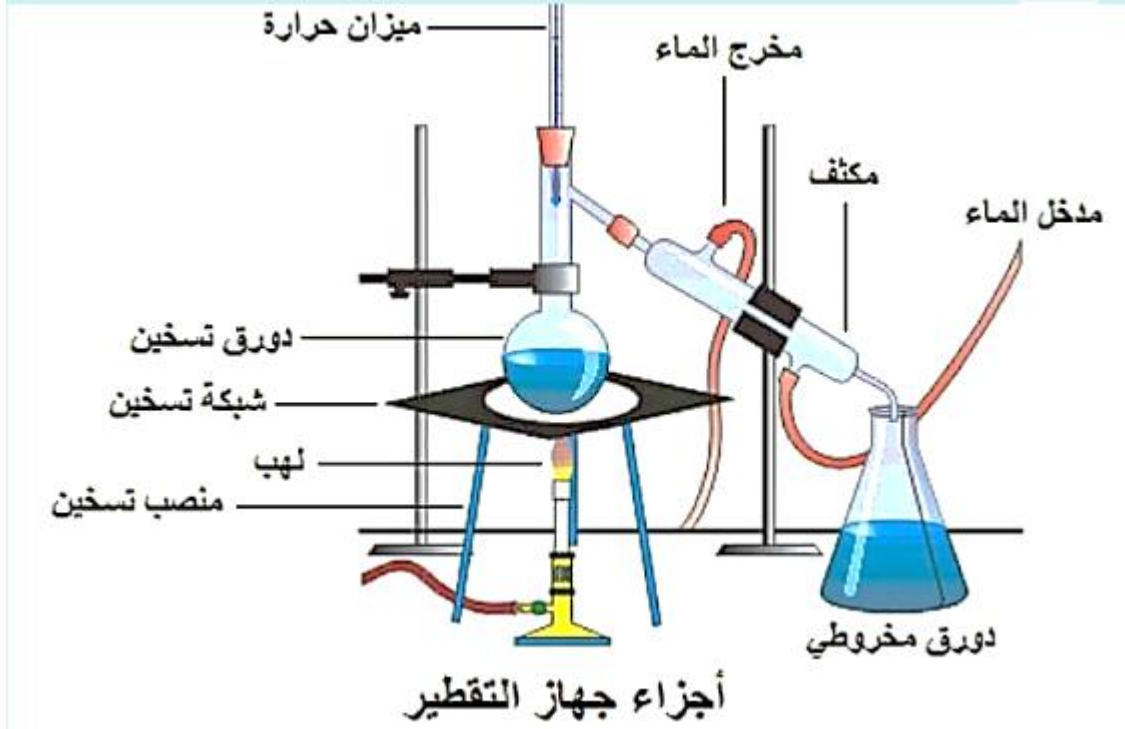
✓ لضمان عدم خروج السائل أثناء الغليان والحصول عليه بحالة نقية دون شوائب وحتى نترك مكان لحدوث التبخر.



## يدخل الماء في المكثف من الفتحة السفلية ويخرج من العلوية (علل)؟

(a) لتبريد جدران المكثف.

(b) لتكاثف المادة الموجودة لدينا.



- القسم السفلي من أنبوب التبريد يتصل مع مصدر الماء والقسم العلوي يصل إلى المغسلة
- اتجاه جريان الماء في أنبوب التبريد من الأسفل إلى الأعلى.

## مواد جروفة ببخار الماء

🔥 نيترو البنزن.

🔥 انيلين.

🔥 فينول.

🔥 نستخدم جهاز التقطير المركب .

🔥 هذه الطريقة :

(a) تخفف درجة غليان المادة ← درجة غليان أقل ووقت أقل

(b) يجرف المادة ويخرجها بشكل سائل.



### ما الفرق بين السموم الطيارة والسموم المنجرفة ببخار الماء؟

المنجرفة ببخار الماء	الطيارة
درجة غليان أعلى من 100	درجة غليان أقل من 100
لا تستطيع التبخر وحدها لذلك تنجرف وتجمع قطارها	تتطاير بدرجة حرارة الجو
نتروبنزن، انيلين، فينول.	سيانور، كلوروفورم، ايتانول، ميتانول.

### ثالثاً: مواد سامة معدنية

🔥 زئبق.

🔥 زرنيخ.

🔥 رصاص.

### ما طرق الكشف عن السموم المعدنية؟

✓ أكسدة مباشرة (زرنيخ، أنتمون)

✓ أكسدة غير مباشرة (باقي المعادن غالباً مثل الرصاص والكبريت)

### رابعاً: مواد سامة عضوية

🔥 كولشيسين.

🔥 أتروبين.

### للبحث عن مادة سامة ومجهولة في مركب واحد نتبع عدة خطوات:

(1) تحويل المركب الذي سيجري الكشف عليه إلى مادة متجانسة تتألف من طور واحد

(2) تقسيم المركب إلى ثلاثة أقسام متساوية:

☒ الأول: للكشف عن المواد السامة الطيارة أو القابلة للفصل ببخار الماء (الجروفة).

☒ الثاني: للبحث عن المواد السامة العضوية الثابتة.

☒ الثالث: يستعمل كشاهد أو للمعايرة.



- ملاحظة: في البداية نعامل المادة السمية المجهولة على أنها طيارة ونقوم بتفاعلات الكشف وإذا كانت النتيجة سلبية نعاملها على أنها مادة سامة جروفة وهكذا لأنه إذا عاملناها في البداية على أنها جروفة وسخناها قد تكون طيارة وتتبخر ونكون قد خسرتها.

لنبدأ جلستنا.....

## السيانور

➤ من السموم الطيارة:

❏ حمض سيانور الماء.

❏ الغول الميتيلي.

❏ الغول الإيتيلي.

❏ الكلوروفورم.

## حمض سيانور الماء

❖ مادة شديده السمية وهو حمض ضعيف.

❖ صفاته الفيزيائية:

✓ سائل عديم اللون

✓ له رائحة تشبه رائحة اللوز المر

✓ درجة غليانه 26.5 (يتبخر بدرجة حرارة الغرفة)؛ لذلك نستلمه بشكل معقد.

✓ كثافته النوعية في درجة حرارة 20 هي 0.69

✓ ينحل بالماء والمحلات العضوية بجميع النسب.





## كيف يحدث التسمم؟

↔ يرتبط بهيموغلوبين الدم وبالتالي يمنع نقل الأوكسجين فيحدث تسمم دم.

تتجلى أعراض التسمم به:

ضيق تنفس

اضطرابات هضمية جلدية

غيوبة تنتهي بالوفاة

العلاج:

- ✓ في حال كان التسمم بكميات قليلة يكفي استنشاق هواء نقي.
- ✓ في حال تركيز عالي يكون التسمم حاد ويعطي المريض نترات الصوديوم حقناً.
- ✓ في حال أصاب الجلد أو العين نقوم بغسل المكان المصاب بالماء.

## ترتيب المواد السامة الطيارة حسب درجة الغليان:

26.5	حمض السيانونول
61	الكلوروفورم
66.5	الغول الميثيلي
بين 78 و 80	الغول اللايثيلي

## تفاعلات الكشف

نضيف للعينة حمض الطرطر؟

↔ للتخلص من الشوائب وبشكل أساسي لنحصل على السيانونور بشكله النقي حيث أن حمض الطرطر أقوى من حمض السيانونور وبالتالي يطرده من ملحه ونحصل على السيانونور النقي.





نركب المبرد على الحامل ونضع الدورق على النار وننتبه إلى فتح المبرد قبل البدء بالتسخين(علل)؟

⇨ حتى لا تحترق المادة

نستقبل القطارة على فيول يحوي ماء مقلون(علل)؟

⇨ حتى نحول حمض السيانور الحر إلى ملح بارتباطه مع قلوي(الصود) وبالتالي نضمن الكشف عنه وعدم تطايره

### طرق الكشف

#### ورق غرينيارد(GUIGNARD) ورق بكري صودي

❖ ورق ترشيح عادي مشبع بحمض البكري(حمض المر).

❖ ثم ينشف بالظلام وبعدها يبيل بفحمت الصوديوم ويوضع بالظلام ليحف ويحفظ بأوعية جافة زجاجية محكمة الإغلاق بعيداً عن الماء والهواء.

ملاحظة: بالمخبر غمسناه بالفحمت لأنه معالج جزئياً أي فقط بحمض البكريك.

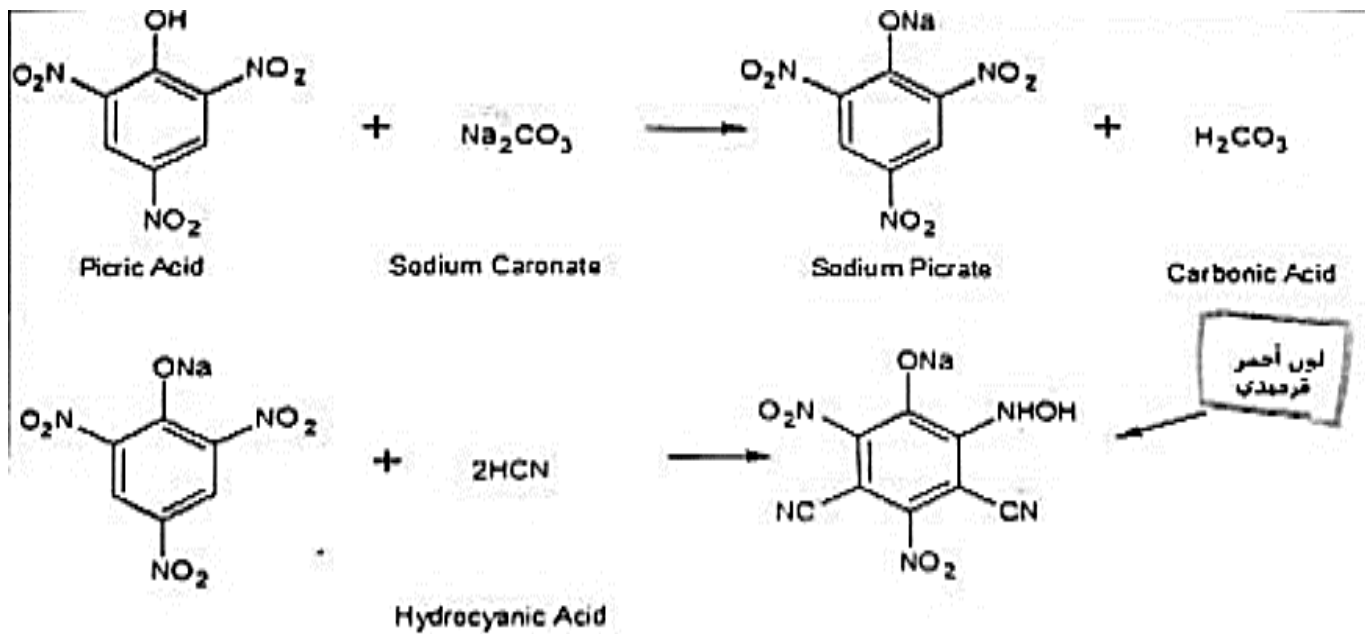
❖ بعد غمسه نضعه قبل الغليان من الفتحة العلوية(نصف الورقة فقط) دون ان نغلق الفوهة الجانبية ونحكم إغلاق الفتحة العلوية.

❖ فور الغليان يصبح لون الورقة أحمر أجري (التعليق): يتفاعل فحمت الصوديوم مع الحمض المر على ورقة غرينيارد فيتشكل مركب بيكرات الصوديوم.

❖ عند الغليان يتحرر حمض السيانور ويتفاعل مع بيكرات الصوديوم فيتشكل مركب بيكرات الصوديوم المتساوية ذات اللون الأحمر الأجري ومنه نستدل على وجود حمض السيانور.

■ تتناسب شدة اللون الأحمر طردياً مع تركيز حمض السيانور.

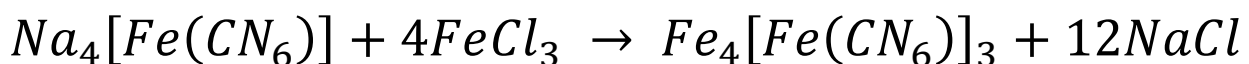
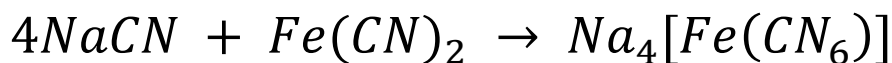
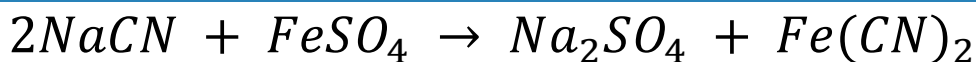




## أزرق بروسيا

- نأخذ 1 مل قطارة ونضيف لها 3 قطرات صود فيتشكل مركب سيانيد الصوديوم.
- نضع بلورة أو بلورتين كبريتات الحديد ونسخن حتى الغليان فيتشكل مركب  $Fe(CN)_2$
- نبرد تحت الماء ثم نضع 7 أو 8 قطرات من حمض كلور الماء ثم قطرة من فوق كلور الحديد وأخيراً:

■ يظهر اللون الأزرق ليتشكل مركب فروه سيانور الحديد وهو دليل على وجود حمض السيانور



ملاحظة: في كثير مجموعات ماطلع معها لون أزرق يكون كتروا من فوق كلور الحديد يعني أقل من قطرة وطلعت مع مجموعات.

ختم المحاضرة \*