

عملي

36

12

1+2

٢٠١٧م-١٤٣٨هـ

**RB** **Pharmac**

كلية الصيدلة

السنة الرابعة

**الكشف عن السيانور والكلوروفورم**

**عملي علم السموم**

## السلام عليكم ^^

نعود إليكم أصدقاءنا هذا الفصل مع مادة جديدة وهي(((عملي السموم))) ونتمنى  
منكم الحذر في التعامل مع هذا المخبر والمواد كوننا سنتعامل مع مواد شديدة  
السمية.

بعض الملاحظات للتعامل الصحيح مع هذا المخبر:

- ١. الأفضل وضع الكمامة والنظارة الطبية أثناء العمل.
- ٢. الحفاظ على تهوية جيّدة وترك النوافذ مفتوحة.
- ٣. عند حدوث تلوث بمحلول حمضي نضع عليه محلول كربونات ضعيفة.
- ٤. عند حدوث تلوث بمحلول قلوي نغسل بماء وفير ثمّ بالكحول.
- ٥. عند حدوث تلوث بالفينول أو البروم نغسل فقط بالكحول.

## مقدمة

### 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 للتحرّي عن المواد السامة الموجودة في سوائل الجسم الحيوية.





### تقسم المواد السميّة إلى:

(١) طيّارة.

(٢) جروفة ببخار الماء.

(٣) معدنية.

### ما الفرق بين السموم الطيّارة والجروفة ببخار الماء؟؟؟

الطيّارة	الجروفة ببخار الماء
درجة غليانها أقل من ١٠٠	درجة غليانها أعلى من ١٠٠
تتطاير بدرجة حرارة الجو	لا تستطيع التبخر لوحدها، لذلك تنجرف ونجمع قطراتها
(سيانور، كلوروفورم، إيتانول، ميتانول)	(نتروبنزن، أنيلين، فينول)

### ما طرق الكشف عن السموم المعدنية؟؟؟

■ أكسدة مباشرة: زرنخ ، أنتموان،.....

■ أكسدة غير مباشرة: باقي المعادن غالباً (رصاص ، كبريت.....)

### وللبحث عن المادة السامة والمجهولة في مركّب واحد نتبع عدّة خطوات:

(١) تحويل المركّب الذي سيجري الكشف عليه إلى مادة متجانسة تتألف من طور واحد.

(٢) تقسيم المركّب إلى ثلاثة أقسام متساوية:

✓ **الأوّل:** للكشف عن المواد السامة الطيّارة أو القابلة للفصل ببخار الماء أي (الجروفة).

✓ **الثاني:** للبحث عن المواد السامة العضوية الثابتة.

✓ **الثالث:** يستعمل كشاهد أو للمعايرة.





## السيانور

هو مادة شديدة السمية، يتبخّر بدرجة حرارة الغرفة ٢٦، ويتطاير بسرعة كبيرة، لذلك يجب الانتباه في الإمتحان لتغطية هذه المادة حتى لا تتطاير.

### وظيفته؟؟

يرتبط بهيموغلوبين الدم وبالتالي يمنع نقل الأوكسجين فيحدث (تسمم دم)

### وتتجلى أعراضه ب:

ضيق تنفس- اضطرابات هضمية-جلدية-وغيوبة تنتهي بالوفاة.

العلاج.....تنشق هواء نقي.

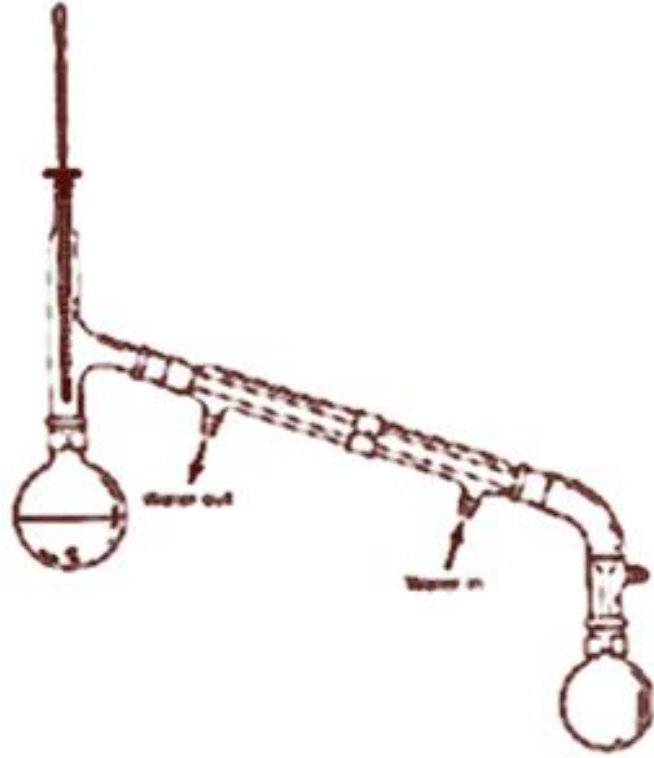
### ماهو العلاج في التسمّات الحادة؟

يعطى نترات الصوديوم وريدياً (حتى يرتبط بالسيانور وبالتالي يمنع ارتباطه بالهيموغلوبين)

### سنستخدم جهاز التقطير.

يتم تقطير السموم الطيارة (أي فصلها بالاعتماد على درجة الغليان) ضمن جهاز التقطير المبين في الشكل المجاور، ويتكوّن من دورق تسخين سعته ٥٠٠ مل، ذو عنق واسع يسدّ إما بسدادة عادية مصنفة أو بسدادة يخرج منها أنبوب (هذا الأنبوب إما ليخفّف من الضغط أو يكون ميزان حرارة (في حال كان الفصل لأكثر من مادة)، ويخرج من الدورق شعبة جانبية تتصل بالقسم الثاني من الجهاز الذي يتألّف من: أنبوب تبريد مكثف ويتصل طرفه السفلي بوصلة ذات انحناء ويتوضّع في طرفها دورق صغير أو فيول مخروطي يحوي كمية من الماء المقطّر.





- ١ نملاً الدورق بالعينة ونحرص على أن يكون السائل تحت مستوى الشعبة الجانبية، وأن يكون الغليان بهدوء؟؟؟ حتى نضمن عدم خروج السائل أثناء الغليان، والحصول عليه بحالة نقيّة دون شوائب.
- ٢ نحمّض ب ٢-٣ مل من حمض الطرطر.
- ٣ نركّب المبرّد على الحامل ونضع الدورق على النّار وننتبه إلى فتح المبرّد؟؟؟ حتى لا تحترق المادة.
- ٤ نستقبل القطارة على فيول موجود بأسفله ١ مل من الصّود؟؟؟ حتى نحوّلّه لملح وبالتالي نضمن الكشف عنه وعدم تطايره.

### الأساس القوي يطرد الحمض الضعيف من ملحه.

#### ترتيب المواد السامة الطيارة حسب درجة الغليان؟؟؟

- |                     |                                |
|---------------------|--------------------------------|
| ١ حمض السيانور ٢٦.٥ | ٣ الغول الميثيلي ٦٦.٥          |
| ٢ الكلوروفورم ٦١    | ٤ الغول الايثيلي بين (٧٨ و ٨٠) |

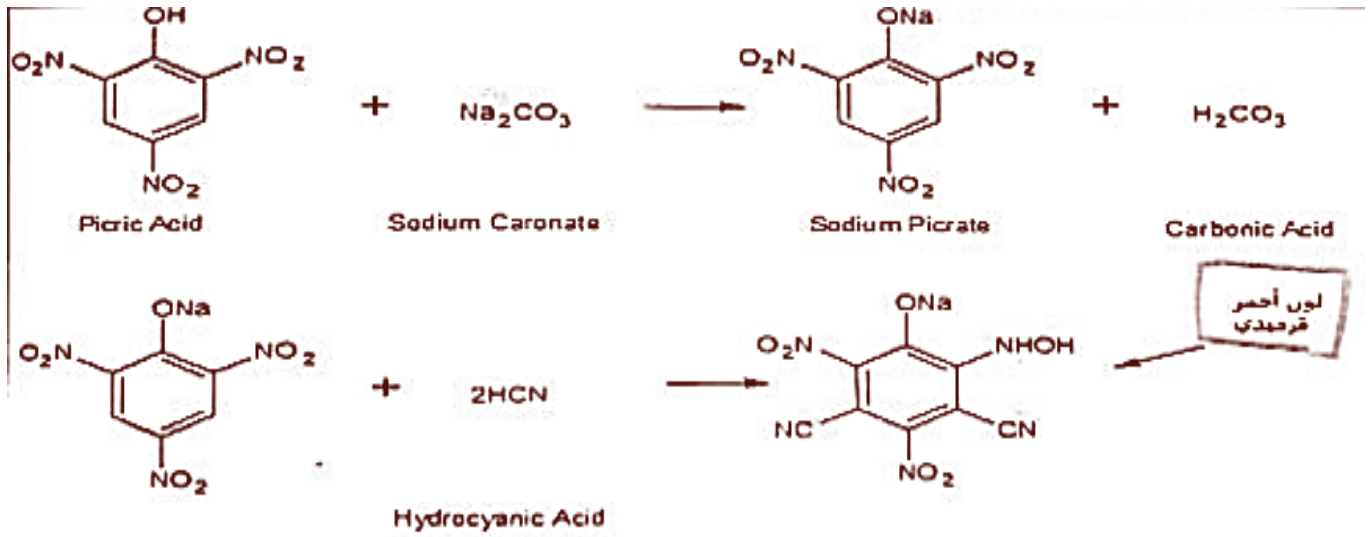


## طرق الكشف:

(١) ورق غرينيارد (ورق بكري صودي): وهو ورق ترشيح عادي مُشبع بحمض البكري(حمض المر) ثم منشّف بالظلام وبعدها بفحمت الصوديوم ثم معاد تنشيفه.

**ملاحظة: في المخبر غمسناه بالفحمت لأنه معالج جزئياً (أي فقط بحمض البكري) .**

وبعد غمسه نضعه قبل الغليان بعمق الأنبوب ونغطيه، وفور الغليان يصبح لون الورقة أحمر آجري فنستدل على وجود السيانون(تتناسب شدة اللون الأحمر طرداً مع تركيز حمض السيانون)



**أي:** يتفاعل حمض البكري مع كربونات الصوديوم فنحصل على معقد من بيكرات الصوديوم الذي يعطي بوجود السيانون (ماء سيانون بربرات الصوديوم المتساوية) ذو اللون الأحمر الآجري(عندما يظهر اللون نقوم بسحب الورقة حتى لا تحترق)

(٢) أزرق بروسيا: نأخذ بحدود ٧مل من القطارة المقلونة ونضع فوقها حبة من كبريتات الحديد ونسخّن حتى الغليان، ثم نبرّد تحت الماء، وبعدها نضع قطرتين من حمض كلور الماء ثم قطرة فقطرة من كلور الحديد حتى ظهور اللون الأزرق.



### ما سبب ظهور الألوان الباهتة؟

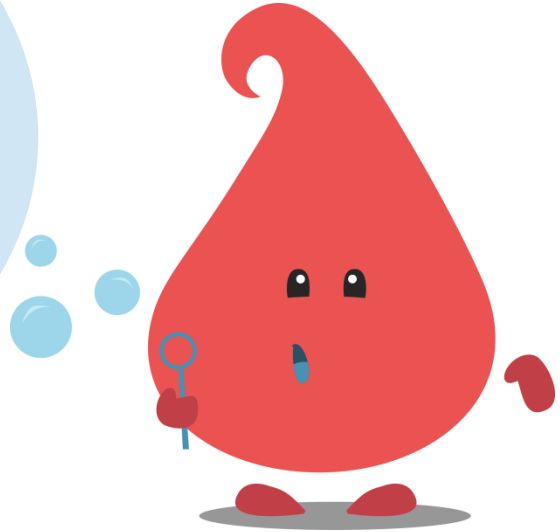
لأنه عند انتهاء المادة الموجودة في العينة فستمدد القطارة، وعندها يصبح اللون باهت  
وممكن أن نشكّ بالمادة أثناء الإمتحان.

← إذا كان لدينا تفاعل واحد

(يكفي أخذ ٥-٧ مل من القطارة)

← إذا كان لدينا عدة تفاعلات

(نأخذ ١٠-١٥ مل من القطارة)



### أين يتواجد السيانور؟؟؟

- ✓ في بذور نباتات الفصيلة الوردية (لوز مر، مشمش، دراق...)
- ✓ في بعض أدوية السعال التي تحوي غلوكوزيدات سيانوجية، إذا أخذ منها جرعة زائدة تؤدي إلى التسمم بالسيانور.
- ✓ مبيد للقوارض.
- ✓ في الصناعات العضوية (كيماويات وطلاء ودواليب سيارات)

## نهاية المحاضرة الأولى



## الكلوروفورم

- هو مركّب عضوي له الصيغة  $\text{CHCl}_3$ .
- سائل شفاف عديم اللون، له رائحة خاصة وطعم لاذع، سهل التطاير.
- درجة غليانه ٦١، فهو ثابت تقريباً بدرجة حرارة الغرفة.
- وزنه النوعي ١.٤ بدرجة حرارة ١٥.
- يمتزج مع الماء بنسبة الثلث، ومع الكحول والإيثير والبنزن بكل النسب.
- ينطلق الكلوروفورم في الكميات الأولى عند التقطير، أما بوجود أكثر من ١ غ في القطارة (وهذا نادر) فعندها نستطيع رؤية قطرات الكلوروفورم في القطارة والشعور برائحته.
- يتوضع الكلوروفورم أسفل الوعاء في مزيج مع الماء لأن كثافته أعلى من كثافة الماء، لذلك نحتاج لخض العينة جيداً قبل عملية التقطير لضمان التوزع المتجانس.

قبل تقطير العينة للكشف عن الكلوروفورم يتم تحميضها بحمض الطرطر حيث يتفاعل مع الشوائب في الوسط فيذيبها ويمنع تداخلها بعملية التقطير (لاستخدم حمض قوي لأن الحموضة القوية بشكل عام تخرب المواد العضوية)

### آلية التسمم بالكلوروفورم:

كنا نستخدم الكلوروفورم سابقاً كمخدر، ونظراً لسميته الكبيرة فقد تم استبداله بالايتر.

يقسم التسمم به إلى ثلاث آليات تبعاً لموقع التأثير:



(١) على القلب

(٢) على الكليتين

(٣) على الكبد





## على القلب

■ يزيد الحساسية للأدرينالين.

■ يؤثر على قنوات البوتاسيوم فيؤدي إلى تدفق شوارد البوتاسيوم إلى داخل العضلات الهيكلية وبالتالي تثبيط القلب والتنفس.

### ■ وتكون آثاره كالتالي: غثيان – دوران – هلوسة

لا يعد الفوسوجين فقط هو السام بل إن جميع مستقبلاته تعد سامة أيضاً.

### ❖ كيف يحدث التسمم؟

يدخل الكلوروفورم (ثلاثي كلور الميثان حسب ال IUP) إلى الجسم فيتأكسد بالسيتوكروم معطياً دي كلورو ميتانول وهو مركب غير ثابت يتحول مباشرة للفوسوجين وهو السم الأساسي للكلوروفورم.

### ❖ إذاً: ماهو سبب تخزين الكلوروفورم في عبوات عاتمة؟؟؟

لأنّ: كلوروفورم + أوكسجين ← فوسوجين

### ❖ يضاف إليه الايتانول كمادة مثبتة، علّ؟

الايتانول يتفاعل مع الفوسوجين أثناء عملية التخزين فيعطي مركب غير سام.

وعندما نستخدم الكلوروفورم في المخبر نضيف له بيكربونات الصوديوم لنعدل

الحمض وبالتالي نتخلص من السمية.







## على الكبد والكلية

**تكون السمية بالفوسوجين أيضاً كما في القلب لكن الاختلاف يكون بالآلية:**

يدخل الكلوروفورم ويرتبط مع البروتينات والفوسفوليبيدات الموجودة في الغشاء مسبباً تنخر في الكبد والكلية.

### ■ احتياطات المخبر:

- ✓ كثافته أعلى من كثافة الماء لذلك يجب رج القطارة جيداً قبل اخذ العينة منها.
- ✓ يحوي الكلوروفورم شوارد نطردها بحمض الطرطر كما في السيانور.

## التفاعلات الأساسية:

**التفاعل الأول:** تفاعل فينيل كاربين أمين.

وهو تفاعل غير نوعي يستخدم للكشف عن الأمين الأولي لكن يمكن استخدامه للكلوروفورم. المميز في هذا التفاعل بأنه يعطي رائحة مميزة.

### ⦿ طريقة العمل:

(١) نرج القطارة.

(٢) نأخذ منها ١ مل قطارة + ١ مل ماءات البوتاس + قطرتين أنيلين ونسخن ونسخن لتسخين لطيف فيعطي رائحة كريهة كرائحة حرق المطاط.

**استعملنا وسط قلوي في التفاعل، لأن الأنيلين لا يملك زمرة قابلة للتشرد في الأوساط المائية.**

(٣) أثناء التسخين نغلق الأنبوب بإصبعنا حتى لا يتطاير الكلوروفورم ومنه تظهر رائحة أقوى.

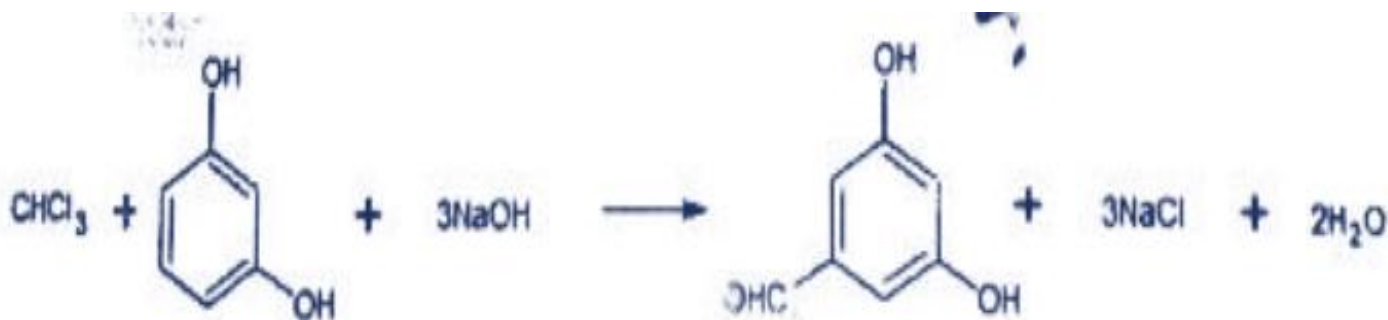


**التفاعل الثاني:** تفاعل الريزورسين.

وهو التفاعل (النوعي) للكلوروفورم.

### طريقة العمل:

نأخذ قبصة من الريزورسين + ١ مل ماءات الصوديوم + ١ مل قطارة ونسخن تسخين لطيف فيعطينا معقد ذو لون وردي يتحول إلى الأحمر مع مرور الوقت.



**قد يتأخر ظهور المعقد وقد يكون اللون ضارب إلى بنفسجي.**

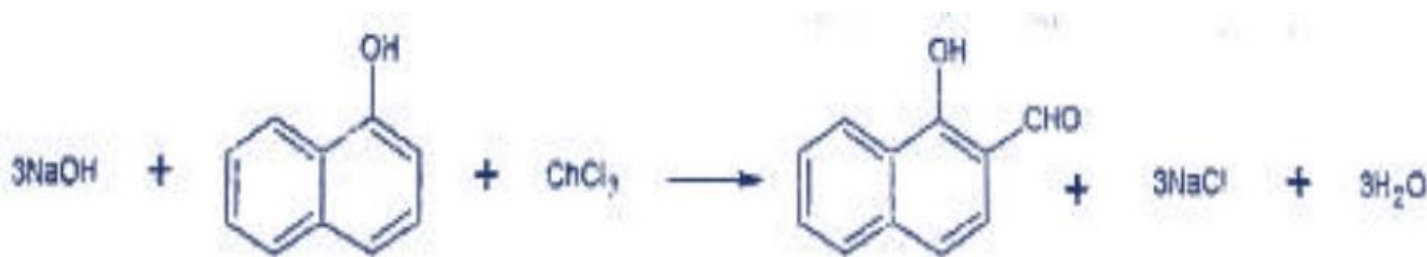
**التفاعل الثالث:** تفاعل بيتا نفتول

نحافظ على الترتيب لضمان نجاح التجربة ^^

### طريقة العمل:

١ مل ماءات الصوديوم + قبصة بيتا نفتول + ١ مل قطارة ونسخن تسخين لطيف جداً أو بحرارة اليد فيعطينا معقد ذو لون أزرق سماوي (سريع التخرّب)

**إذا أردنا إتمام التفاعل نضيف حمض كلور الماء فيعطي لون أحمر لكننا سنقف عند اللون السماوي.**





نضيف بالترتيب الصود ثم البيتا نفتول ثم كمية من القطارة لأنّ البيتا نفتول يملك وظيفة غوليّة واحدة فقط وبتفاعله مع الصود أولاً يصبح تشكّل الوظيفة الألدهيدية على المعقّد الناتج سهلاً بوجود الكلوروفورم ويعطينا المعقّد الملون.

- ✓ المعقّد الناتج غير ثابت... لذلك بإمكاننا إضافة بضع قطرات من حمض كلور الماء بعد زوال اللون فنحصل على لون أحمر بحال وجود الكلوروفورم.
- ✓ لون المعقّد يتناسب طردياً مع كميّة الكلوروفورم المضافة.

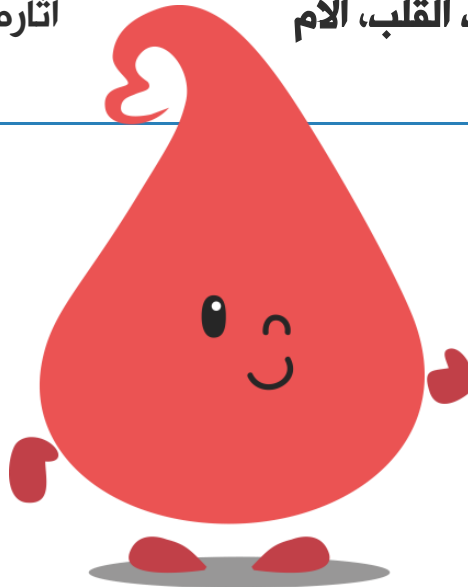
### للتوضيح

#### الكلوروفورم

سائل شفاف درجة غليانه ٦١  
ثابت بدرجة حرارة الغرفة  
محل لاقطبي  
رائحته مميزة  
سام للفوسيجين  
آثاره: غثيان، دوار، هلوسة

#### السيانور

سائل طيار درجة غليانه منخفضة ٢٦.٥  
يتطاير بدرجة حرارة الغرفة  
يرتبط مع هيموغلوبين الدم ويحوّله إلى  
سيان هيموغلوبين  
أعراض التسمم غير الحاد:  
هبوط ضغط، اضطراب بضربات القلب، آلام  
في الرأس



♥ نهاية المحاضرة ♥





بإمكانكم طرح أسئلتكم واستفساراتكم عن هذه المحاضرة على غروب  
الفريق على الـ Facebook: RBCs Pharmacy 2018

<https://www.facebook.com/groups/RBCsPharma2018/>

