



السلام عليكم *

نرحب بكم أصدقائنا بعلمي الكيمياء الصيدلانية
ستكون محاضرتنا شاملة لجميع قنات العملي بأذن المولى
رحلة موفقة نتمناها لكم.....

الكيمياء الصيدلانية:

🔥 مادة تجمع بين الكيمياء التحليلية والفيزيائية والعضوية

🔥 سنتناول في عملي الكيمياء الصيدلانية دراسة المادة الدوائية، أي التعرف على المادة الدوائية وتحديد هويتها وخواصها لكي نقوم بعدها بإرسالها إلى المخابر الخاصة بإنشاء الأشكال الصيدلانية لهذه المادة الدوائية.

🔥 وقد طالب معظم دكاترة العملي بأول 66 صفحة من كتاب العملي
🔥 لكن الأهم في هذا المجال: هو تقديم المادة الدوائية للمريض بأقل سمية ممكنة

وأكثر فعالية

🔥 تنقسم دراستنا في الكيمياء الصيدلانية 1 إلى:

1. التعرف على هوية المادة (الذاتية)

2. تحديد كمية المادة الفعالة (المعايرة)

3. فحص نقاوة المادة الدوائية

تعيين هوية المادة

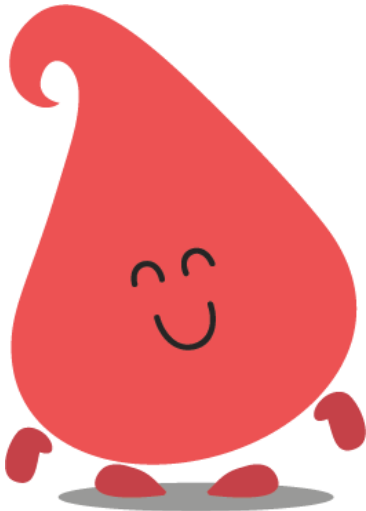
المادة إما أن تكون معدنية أو عضوية ويتم تعيين هويتها بالاعتماد على الاختلاف في:

الخواص الفيزيائية للمادة الدوائية:

- ❖ الحواس
- ❖ القدرة التدويرية
- ❖ درجة الانصهار
- ❖ درجة الغليان
- ❖ قرينة الانكسار
- ❖ الطرق الطيفية (المرئي _ UV)

الخواص الكيميائية للمادة الدوائية:

عن طريق التفاعلات البسيطة لهذه المادة أو ما يسمى بالتفاعلات الملونة (وهذا ما سنقوم بإجرائه في المختبر)
ينتج عن التفاعلات البسيطة:



لا إما تغير اللون
لا أو ظهور راسب عكر
لا أو ظهور رائحة
لا أو ظهور غاز يمكن كشفه
بطريقة ما



أمثلة عن التفاعلات الملونة

- 🔥 مثلاً للكشف عن حمض كلور الماء نقوم بالكشف بشكل محدد عن الكلور (الهالوجين) وذلك بالترسيب بنترات الفضة حيث يظهر لدينا راسب يمكن رؤيته (تفاعل ملون).
- 🔥 التي ينتج عنها رائحة: تفاعل اصطناع صفصافات الميثيل (يملك رائحة تشبه رائحة مراهم الروماتيزم).
- 🔥 كشف غاز النشادر باستخدام ورقة عباد الشمس على قضيب فيتغير لونها (نستدل على وجود النشادر).

مميزات التفاعلات الملونة:

1. سهلة، بسيطة، سريعة
2. لا تحتاج كمية كبيرة من الماء
3. لا تحتاج إلى أجهزة معقدة، وبالتالي يمكن إجراؤها بأي مكان.

سبباتها:

1. غير دقيقة: لأن المواد الدوائية التي تشترك بنفس الوظيفة تعطي نفس النتيجة والشواهد (نفس اللون/الرائحة/الخ....) مثال عن كشف الفينولات: (الفينول، الريزورسين، الفلوروغليسيرول) جميعها تعطي مع فوق كلور الحديد لون بنفسجي فلا يمكن تمييزها عن بعضها عبر التفاعلات الملونة.
2. تتعلق بالعامل الشخصي (تقدير ذاتي للون).
3. تتعلق بكمية المادة الدوائية، حيث بزيادة كمية المادة يصبح لونها أغمق والعكس بالعكس 😊



فحص نقاوة (المادة) (الفعالة)

❖ بعد التأكد من أن المادة الموجودة لدينا هي نفس المادة الهدف، يجب علينا إجراء

فحص النقاوة أي فحص الكشف عن الشوائب لأنها:

1. تقلل من الفعالية

2. تزيد السمية والأثار الجانبية

❖ ومن المحتمل أن تحتوي المادة الدوائية على شوائب يسمح بوجودها بنسبة معينة

وتسمى **الشوائب الحدية**، ويوجد نوع آخر من الشوائب غير مسموح بوجودها أبداً.

تحديد كمية المادة الفعالة (معايرة/مقايضة):

- إذا كانت المادة الدوائية لدينا عبارة عن محلول تحسب النقاوة بوحدة g/l وهي التي سنستخدمها في أغلب الجلسات التي سيطلب منا تحديد التركيز.
- إذا كانت المادة الدوائية مسحوق فتحسب النقاوة بوحدة: mg
- المقايضة لها طرق فيزيائية، طرق كيميائية، سنتكلم عنها:

الطرق الفيزيائية:

منها الطرق الطيفية، طرق الكروماتوغرافيا مع اختلاف المتحرّري من جهاز إلى آخر.

الطرق الكيميائية:

- وهي التي سنتطرق إلى العمل من خلالها.
- من الطرق الكيميائية العامة للمقايضات الكمية:

القياس بمقياس البروتون (حمض-أساس):

تعتمد على انتقال بروتون بين مركبين من (الحمض إلى الأساس).

تتم هذه المعايير في أحد هذه الأوساط:





في الوسط المائي

يحدث تفاعلات بين الحموض والأسس القوية بشكل أساسي، أو بين حمض قوي وأساس ضعيف، أو أساس قوي وحمض ضعيف.

في الوسط اللامائي

تعتمد على استخدام المحلات العضوية لأن:

1. الحموض والأسس الضعيفة تكون في المحاليل المائية ضعيفة التآين، أما في المحلات العضوية تقوم الحموض بإعطاء البروتون الذي تستقبله الأسس.
2. العديد من المركبات ضعيفة الانحلال بالماء.
3. من الصعب تحديد نقطة نهاية التفاعل أثناء مقاييسات الحموض والأسس الضعيفة.
4. من الصعب في بعض الأحيان التمييز بين حموضة الحموض المتعددة الوظائف الحمضية.

علل: يجب أن تكون الأدوات المستخدمة في هذا النوع جافة تماماً؟

✓ لأن الماء مركب مذبذب يعمل على تثبيط تآين الحموض والأسس الضعيفة جداً.

معايير الترسيب:

← مثل مقياس الفضة الذي يعتمد على تشكيل راسب من ملح غير منحل بالماء، باستخدام محلول قياس هو نترات الفضة ويتغير لون المشعر بشكل واضح.

مقياس الأكسدة إرجاع:

← نذكر منها مقياس اليود، مقياس البروم، مقياس البرمنغنات، مقياس النتريت.





الآن سنبدأ جلستنا:

ذاتية وكشف كلور الصوديوم:

كلور الصوديوم هو: مادة دوائية من أهم مستحضراتها القطورات العينية، الأنفية، الأذنية، السيرومات.

الصفات الفيزيائية: مسحوق بلوري أبيض ينحل في الماء.

ذاتية كلور الصوديوم: للكشف عن ملح كلور الصوديوم نقوم بالكشف عن شاردتي الكلور -Cl والصوديوم Na+ كلاً على حدى.

كشف شاردة الصوديوم:

1. تفاعل علم غير وصفي مقياس الطيف اللّهبى نأخذ محلول مائي ل NaCl ونحمضه بقليل من حمض كلور الماء ونغمس فيه قضيب زجاجي فيتلون بلون أصفر عند تعريضه للهب.
2. كاشف سترانغ (أسيئات الأورانييل والمانيزا).



- كاشف سترانغ حساس جداً حتى للكميات القليلة لشاردة الصوديوم ونوعى لها.
- حفظ تركيب الكواشف مهم جداً.
- المانيزا : المغنزيوم.
- لم نقوم بتنفيذ التفاعل بشكل عملي، ولذلك فإن معادلة التفاعل غير مطلوبة.

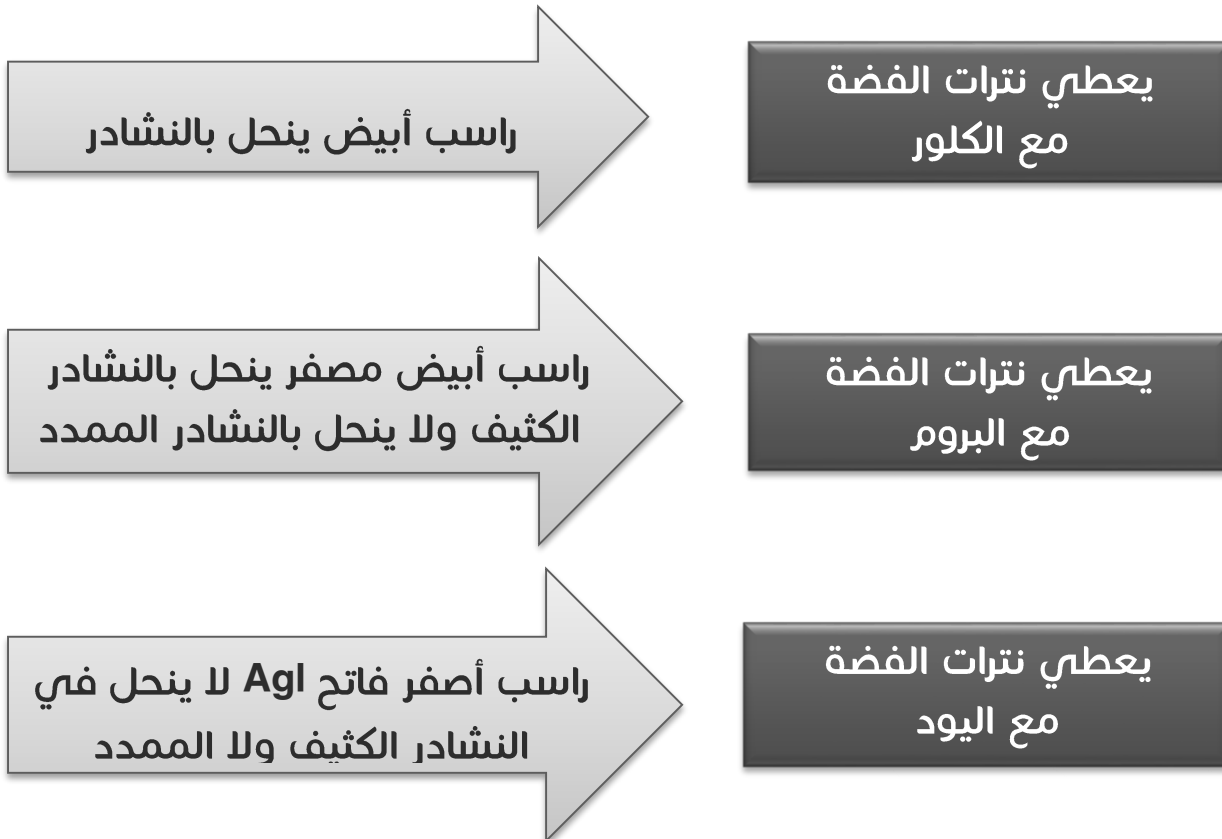




كشف شاردة الكلور

التفاعل العام:

- ❖ يكشف عن الهالوجينات بترسيبها حيث تعطي شاردة الكلور + نترات الفضة يعطي راسب أبيض من كلوريد الفضة $AgCl$ ينحل في محلول النشادر معطياً دي أمين كلوريد الفضة $Ag(NH_3)_2Cl$ ، ويطبق التفاعل كما يلي:
- يذاب 0.3 غرام من كلوريد الصوديوم
- وتضاف 10 قطرات من حمض النتريك 5mol/l
- ثم 1 مل من محلول نترات الفضة 0.1mol/l
- فيتشكل راسب أبيض عديم الانحلال وعند إضافة 3 مل من محلول الأمونيوم 6مول/ل ثم المزج بشدة يذوب الراسب معطياً مركب دي أمين كلوريد الفضة
- (طريقة العمل غير مطلوبة ولم نقوم بإجرائها في المختبر)
- التفاعل العام للكشف عن الهالوجينات يحصل مع نترات الفضة، حيث:



وبذلك نستنتج أنه يمكن تحديد هوية الهالوجين حسب انحلالية الراسب، أما تفاعل نترات الفضة فهو لكشف الهالوجين عن غيره فقط، أي ان هذا التفاعل غير نوعي للكلور لأنه يعطي الراسب مع كل الهالوجينات.



تفاعل وصفي خاص:

❖ يعتمد على أكسدة الكلوريدات (لتحرير الكلور من ملحه) باستخدام مؤكسد قوي مثل: (برمنغنات البوتاسيوم $KMnO_4$ أو ثاني أكسيد المنغنيز MnO_2 أو ثاني كرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$) بوسط حمضي من حمض الكبريت مع **التسخين** فيتحرر **غاز الكلور** الذي نستدل عليه من رائحته المخرشة ولونه الأصفر (أي تحويل الكلور من ملح إلى غاز).

❖ لكن هذا لا يكفي لكشفه لذلك نلجأ للطريقة التالية:

نأتي بثلاث أنابيب:

الأنبوب الأول: 2مل كلور الصوديوم + 10 قطرات مؤكسد (برمنغنات البوتاسيوم) + 1مل حمض الكبريت الكثيف (أو الممدد تختلف الكمية بحسب المستخدم منها) ويسخن

■ تتم عملية التسخين بشكل خفيف حيث أننا لا نريد الوصول إلى مرحلة الغليان فغاز الكلور يتبخر قبل درجة الغليان

الأنبوب الثاني: يحوي صود كثيف (5مل تقريباً).

الأنبوب الثالث: يحوي ماء الأنيلين $C_6H_5-NH_2$ (5مل تقريباً)

❖ يغمس قضيب زجاجي في الأنبوب الثاني ثم يخرج ويعرض لأبخرة الأنبوب الأول المنطلقة (أبخرة الكلور) فيتشكل على القضيب الزجاجي مزيج من كلوريد الصوديوم وتحت كلوريد الصوديوم $NaOCl$ ، بعد ذلك يغمس في الأنبوب الثالث فيظهر لون وردي دليل على وجود الكلور الذي شكل معقد ملون مع ماء الأنيلين ويتحول هذا اللون إلى أزرق عند إضافة

علل: لا نستطيع كشف الكلور
بواسطة الكلوروفورم



لأن الكلور مع الكلوروفورم عديم اللون.

علل: تم استخدام مؤكسد قوي؟



لأن غاز الكلور لا يتخلل عن املاحه بشكل سريع.



معايرة كلور الصوديوم:

تتم المعايرة بمقياس الفضة (أي أن محلول القياس هو نترات الفضة)، وتكون المعايرة حجمية وتتم المعايرة بإحدى طريقتين:

1. طريقة مباشرة (طريقة مور).
2. غير مباشرة بالرجوع (طريقة فولهارد).

طريقة مور(مباشرة):

تعتمد على ترسيب الكلور بحالة كلور الفضة AgCl وذلك بإضافة حجم معين من المحلول المجهول التركيز من NaCl ومعايرته بنترات الفضة بوجود مشعر كرومات البوتاسيوم وتحدد نقطة نهاية المعايرة بظهور راسب بلون أحمر أجري هو كرومات الفضة AgCrO_4 .



طريقة العمل:

- ✱ يوضع 10 مل من المحلول المجهول التركيز NaCl .
- ✱ يضاف بضع قطرات من مشعر كرومات البوتاسيوم.
- ✱ قبصة(رشة) من ثاني كربونات الكالسيوم.
- ✱ ثم نستل نترات الفضة 0.1N فيتشكل لدينا راسب أبيض هو كلوريد الفضة وعند انتهاء كامل كمية كلور الصوديوم فإن أول قطرة زائدة من نترات الفضة ستتفاعل مع المشعر وتعطي الراسب الملون الأجري (كرومات الفضة).



لماذا قمنا بإضافة كربونات الكالسيوم إلى المعايرة؟

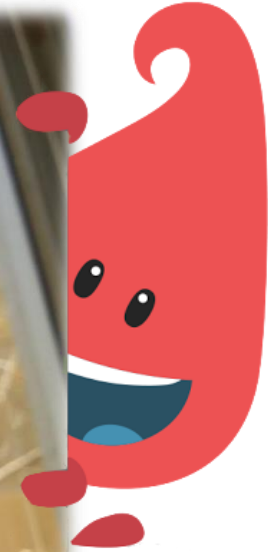
✓ من أجل تعديل PH الوسط لأن طريقة مور لا تعطي نتائج دقيقة إلا في الوسط المعتدل، حيث أنه:

في الوسط الحمضي

🔥 تتحول الكرومات إلى ثاني كرومات التي لا تتفاعل مع نترات الفضة وبالتالي لا نحصل على اللون المطلوب.

في الوسط القلوي

🔥 يتشكل هيدروكسيد الفضة الذي يتحول إلى أوكسيد الفضة Ag_2O ذي اللون الأسود مما يؤثر على تحديد نقطة نهاية المعايرة.



الطريقة الأولى في الحساب:

$$N \times V = N_1 \times V_1$$

$$10 \times N = 0.1 \times 8.3$$

$$N = 0.1 \times 8.3 / 10$$

$$N = 0.083$$

التركيز \ g/l = النظامية \ الوزن المكافئ

$$g/l \ 4.85 = 58.5 \times 0.083$$

حيث:

✧ N : نظامية NaCl (مجهول)

✧ V : حجم NaCl (10 مل)

✧ N₁ : نظامية نترات الفضة (0.1N)

✧ V₁ : حجم المصروف من نترات الفضة (مثلاً 8.3)

✧ الوزن المكافئ = الوزن الجزيئي \ عدد المتبادلات

$$58.5 = 1 \backslash 58.5$$

الطريقة الثانية:

من خلال المعادلة نستدل على أن المعادل = 1

(حيث أنه مول واحد من نترات الفضة مع مول واحد من كلور الصوديوم).

كل 1N 1L من نترات الفضة تعادل 58.5 g من كلوريد الصوديوم

كل 0.1N 1L من نترات الفضة تعادل 5.85 g من كلوريد الصوديوم

كل 0.1N 1ml من نترات الفضة تعادل 0.00585 g من كلوريد الصوديوم

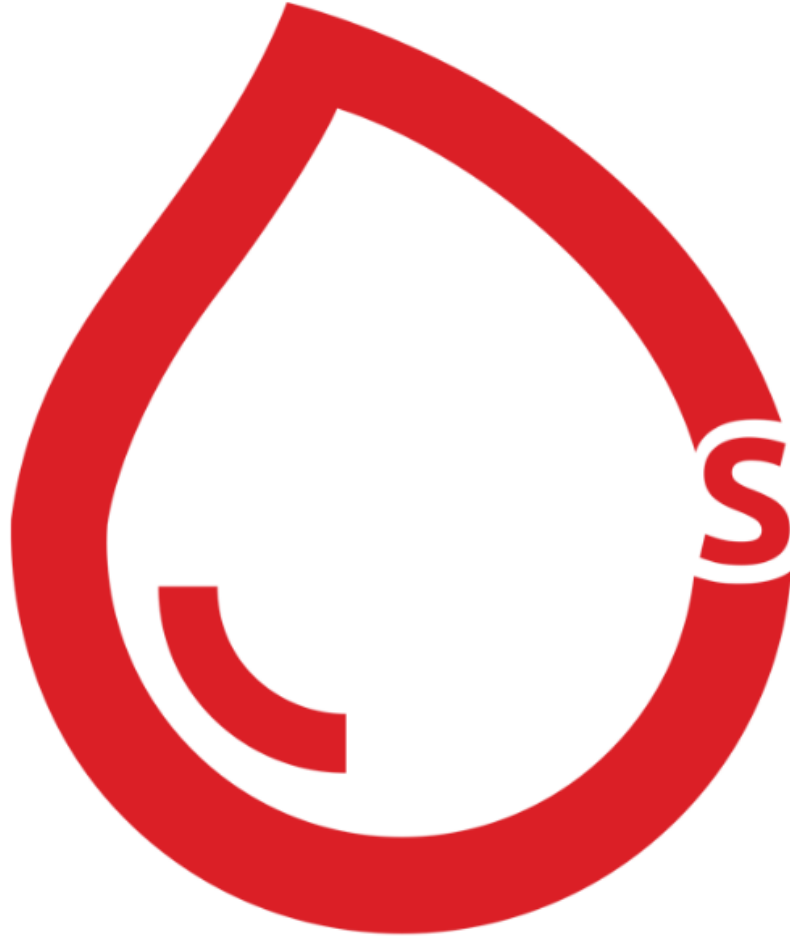
كل 0.1N 8.3ml من نترات الفضة تعادل x g من كلوريد الصوديوم

$$X = 0.00585 \times 8.3 = 0.04855$$

X في 10 مل (الأخذة) =

$$g/l \ 4.855 = 100 \times 0.04855$$





RBCs