

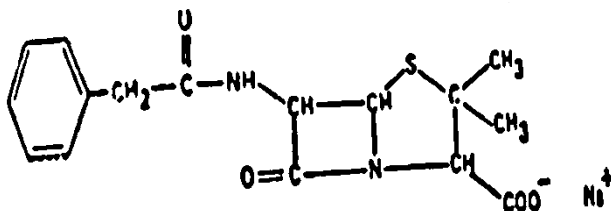
السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

زملائي زميلاتي ☺ نتابع معكم مع محاضرتنا الرابعة بعلمي الكيمياء الصيدلانية ٢، محاضرتنا كما العادة شاملة لحكي الدكاترة بكل الفئات ان شاء الله..

بسم الله نبدأ..

البنسلين G

وصف البنسلين الصودي (بنزيل بنسلين الصودي):



صيغته: $C_{16}H_{17}N_2NaO_4S$

الوزن الجزيئي: 356.4 غ.

التسمية:

3-3dimethyl -7-oxo-6-phenylacetyl amid laza -4-thiabicyclo (3,2,0) heptane 2-carboxylic acid.
(فينيل أسيت أميدو بنسلينات الصوديوم).

الاستخدامات:

↪ مضاد حيوي، والبنسلينات بشكل عام تسبب حساسية لبعض الاشخاص وهذه الحساسية غالباً تكون طفح جلدي أو صدمة تأقية، وبما أن البنسلين G يعطى حقناً يجب اجراء اختبار الحساسية قبل إعطائه.

↪ يحوي حلقة البيتا لاكتام التي تؤثر على اصطناع جدار الخلية الجرثومية.

↪ له خاصية حرف الضوء المستقطب نحو اليمين.

الصفات الفيزيائية:

بلورات ناعمة جداً أو مسحوق أبيض ينحل بكثرة في الماء ولا ينحل في الزيوت المعدنية أو النباتية.

محلوله المائي يعطي pH (5.5-7.5) أي حمضي أقرب للاعتدال.

ملاحظة: البنسلين لا ينحل في الماء أما البنسلين الصودي ينحل في الماء.

تفاعلات الذاتية:

التفاعل الأول:



- 1 مل من المحلول المائي للبنسلين G الصودي نقوم بتمديده في كمية قليلة من الماء (لتخلص من الرغوة والعكر) ثم نضيف حمض كلور الماء الممدد قطرةً قطرةً على الجدار حتى ظهور الراسب.
- ↪ الراسب هو: البنسلين G بسبب تحرره من ملحه الصودي.
- ↪ لا نستخدم حمض كلور الماء المركز لأنه يحل الراسب بسرعة.

التفاعل الثاني:



- 1 مل من محلول البنسلين المائي .
- كمية قليلة من كلوريدات الهيدروكسيل امين الذي يكون صلب.
- ثم نضيف ١ مل صود عشر نظامي 0.1N (وسط قلوي).
- نسخن لمدة ٥ دقائق ومن ثم يترك ليبرد .
- ثم نضيف قطرتين من حمض كلور الماء الممدد لتعديل الوسط .
- ثم نضيف قطرتين من فوق كلور الحديد فيظهر لون أحمر (يضاف ببطء قطرة قطرة حتى يظهر اللون الاحمر).

التفاعل الثالث:

- المحلول المائي للبنسلين G + كاشف نسلر ← راسب أسود .
- المحلول المائي للبنسلين G + كاشف دينيجس ← راسب أصفر ، أبيض .
- ↪ تفاعل دينيجس يعتمد على وجود الرابطة المضاعفة

كاشف
دينيجس

كبريتات
الزئبق



كاشف
نسلر

رابع يود
الزئبق
والبوتاس

التفاعل الرابع (وصفي):

نضيف قطرة من نيتروبروسيات الصوديوم الخاص + ١ مل ماء ثم نحمض الوسط الوسط بقطرتين من حمض الخل الثلجي

ثم نسخن على حمام مائي ثم نضيف 0.5 مل من محلول البنسلين G المائي ثم نسخن لبضع ثواني فنحصل على لون اخضر يتحول إلى أزرق مخضر.



تركيب كاشف نيترو بروسيات
الصود الخاص بالبنسلين:

نذيب ١٠ غ من نيترو بروسيات
الصود في ١٠٠ مل من الماء + ٢
مل صود كثيف + ٥ مل محلول فوق
منغناات البوتاسيوم 0.1 N ويرشح
المحلول الناتج.



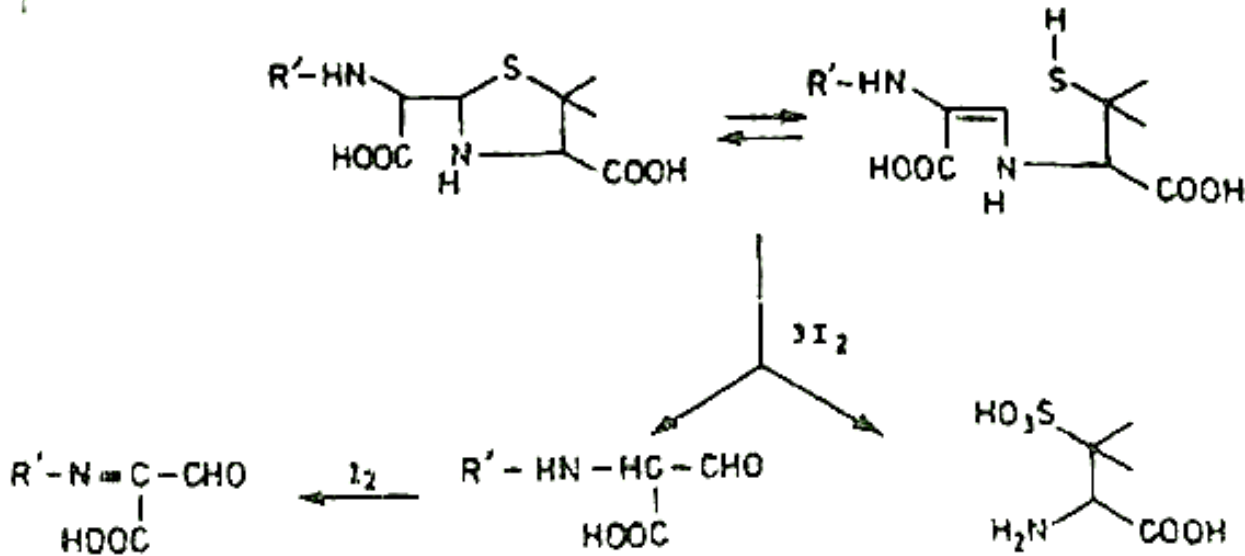
المعايرة

يعاير البنسلين بثلاث طرق:

- كيميائية (مقياس اليود)
- فيزيائية (الطيف الضوئي ومقياس الامتصاص)
- حيوية (أقراص البنسلين و قياس القطر بعلب بتري)

(المعايرة بالرجوع حسب مقياس اليود:

المبدأ: أملاح البنسلين لا تتأكسد مباشرة باليود، إنما يجب تحويلها مسبقاً إلى ملح بنسيلوات قلوية (ملح حمض البنسيلويك) وذلك بمعالجة العينة مع قلوي (نضيف صود)، حيث يصبح الملح الناتج قابلاً للأكسدة بواسطة اليود معطياً مشتقاً سلفونياً والزيادة من اليود تعاير بتحت كبريتيت الصوديوم (تيوسلفات الصوديوم).





مشاكل المعايرة :"

- ◆ البنسيلين G لا يتأكسد باليود، فنحوّله لأملاح البنيسيلوات (حمض البنسيلويك) التي تتأكسد باليود عن طريق إضافة القلوي (الصود NaOH).
- ◆ أحياناً يتواجد شوائب في البنيسيلين تتأكسد باليود، تعطي نتائج و تركيز خاطئ ولحل هذه المشكلة نحضر شاهد .
- ◆ نستخدم وقاء خلاص الصوديوم مع حمض الخل الثلجي للحفاظ على Ph معتدل لأن المعايرة بمقياس اليود يجب أن يكون الوسط معتدل أو قليل الحموضة.

نقوم بصنع محلولين:

- 🔴 **المجهول:** المجهول (بنسيلين وشوائبه) + صود + يود، يتأكسد البنسيلين والشوائب معاً.
- 🔴 **الشاهد:** المجهول (بنيسيلين و شوائبه) + يود، ستتأكسد الشوائب فقط لأن البنيسيلين لا يتأكسد باليود دون تحويله لأملاح عن طريق إضافة الصود.
- نعاير الاثنان:** فينتج من معايرة المجهول قيمة البنيسيلين والشوائب وينتج من معايرة الشاهد قيمة الشوائب فقط.

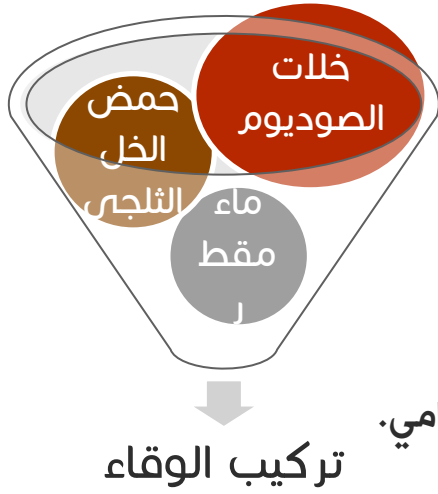
$$(\text{بنسيلين} + \text{شوائب}) - \text{شوائب} = \text{نحصل على القيمة (الصحيحة للبنسيلين)}$$

طريقة العمل:

■ المحلول الأول:

- ✓ نأخذ ١٠ مل من المجهول + ٢ مل محلول صود نظامي (لتشكيل ملح البنيسيلوات).
- ✓ ونغلق الدورق ونتركه لمدة ربع ساعة، لتخريب حلقة البيتا لاكتام.
- ✓ نضيف ٥ مل من وقاء الخلايا، للحفاظ على Ph الوسط.
- ✓ نضيف ٢ مل من حمض كلور الماء النظامي لتعديل الوسط.
- ✓ ثم نضيف ٢٠ مل من اليود ٠.٠١ نظامي ويترك للراحة لمدة ربع ساعة في الظلام لأن اليود يتأكسد بالضوء (يتأكسد ملح البنيسيلوات)، ويجب أن يحرك من حين لآخر عند الانتظار
- ✓ ثم نعاير الزيادة من اليود بمحلول تيوسلفات الصوديوم ٠.٠١ نظامي حتى زوال اللون.





المحلول الثاني (الشاهد) :

✓ ١٠ مل مجهول.

✓ ٥ مل وقاء.

✓ ٢٠ مل يود ثم نغلق الدورق ونضعه لمدة ربع ساعة

في الظلام .

✓ ثم نعاير زيادة اليود بواسطة محلول تيويسلفات الصوديوم ٠.٠١ نظامي.

حساب التركيز :

كل ١ ليتر ان من محلول المقايضة يكافئ ١ ليتر ان من محلول المادة المراد مقايستها.

كل ١ ليتر ان من محلول اليود يكافئ ١ ليتر ان من البنسلين

كل ١ ليتر ان من محلول اليود يكافئ $\frac{\text{الوزن الجزيئي}}{\text{عدد المتبادلات}}$ من البنسلين

كل ١ ليتر ان من محلول اليود يكافئ $\frac{356.4}{8}$ من البنسلين

كل ١ مل ٠.٠١ ن من محلول اليود يكافئ $\frac{356.4}{800000}$ غ من البنسلين

كل ١ مل ٠.٠١ من محلول اليود يكافئ ٠.٠٠٠٤٤٥٥ غ من البنسلين

$(x-20) - (x1-20)$ من محلول اليود يكافئ ت غ / ١٠ مل من البنسلين

$(x-x1)$ من محلول اليود يكافئ ت غ / ١٠ مل من البنسلين

❖ حيث:

X1 مصروف معايرة الشاهد

X مصروف معايرة المجهول

تركيز البنسلين غ / ١٠ مل = $(x-x1) \times 0.0004455$

تركيز غ / ال = تركيز البنسلين غ / ١٠ مل $\times 100$



لماذا عدد المتبادلات ٨؟
لأن كل جزيئة من البنسيلين
بحاجة إلى ٨ ذرات من اليود حتى
تتأكسد.

توصية: ◆

في المجهول:

كمية اليود ٢٠ مل = جزء تفاعل مع البنسيلين + جزء تفاعل مع الشوائب + جزء زائد عايرناه
بتيوسلفات (المصروف x)

$20 - x = \text{كمية اليود التي تفاعلت مع البنسيلين} + \text{كمية اليود التي تفاعلت مع الشوائب}$

في الشاهد:

كمية اليود ٢٠ مل = جزء تفاعل مع الشوائب + جزء زائد عايرناه بتيوسلفات (المصروف x1)

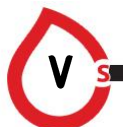
$20 - x1 = \text{كمية اليود التي تفاعلت مع الشوائب}$

$(20 - x) - (20 - x1) = \text{كمية اليود التي تفاعلت مع البنسيلين}$

$(x - x1) = \text{كمية اليود التي تفاعلت مع البنسيلين}$

أي المصروف سيكون أكبر في الشاهد أم المجهول ؟

مصروف الشاهد أكبر، لأن التيوسلفات تتفاعل مع زيادة اليود وهنا كمية الشوائب القليلة هي التي تفاعلت (ولا وجود للبنيسيلين ليتفاعل) و اليود الزائد الواجب معايرته بالتيوسلفات أكبر، أما محلول المجهول مصروفه أقل لأن اليود تفاعل قسم منه مع البنسيلين و الشوائب و زاد كمية يود أقل من سابقه وجب معايرتها بالتيوسلفات.





ملاحظة:

- ❖ الفرق بين المصروفين هو حجم اليود المستهلك لمعايرة جميع أنواع البنسلين الموجودة في الاخذة باستثناء الشوائب.
- ❖ الفرق بين معايرة شاهد والمعايرة العادية هي أن معايرة الشاهد نضع فيها نفس المواد عدا القلوي
- ❖ نغسل السداة لاسترداد اليود المتصعد.
- ❖ ملح البنسلين لا يتأكسد باليود، بينما ملح حمض البنسيلويك يتأكسد معطياً مشتق سلفوني
- ❖ المحلول المائي للبنسلين G يعطي ايجابية مع كاشف نسلر ودينجيس ، لأن المركب له صفات قلوية.

الى هنا أصدقائي نكون قد وصلنا لنهاية محاضرتنا معكم راجين من المولى أن تحقق
الفائدة المرجوة منها...
لا تنسونا من صالح دعواتكم

