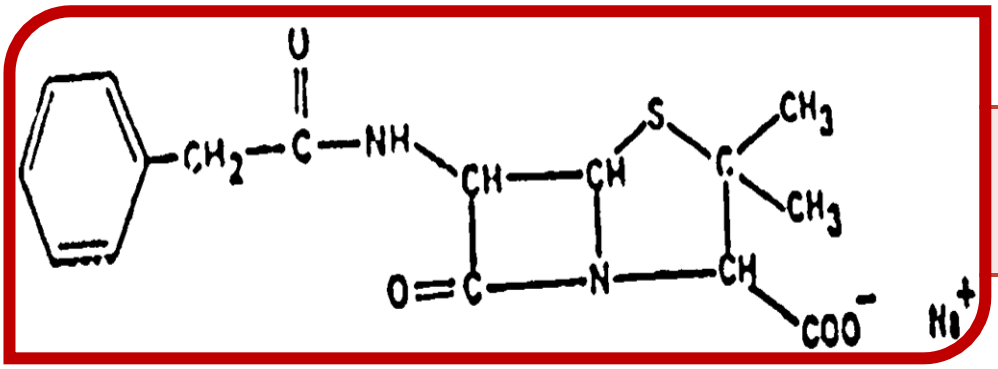
البنسلينات

الكيمياء الصيدلية 2 | عملي

نعود إليكم أصدقائنا مع ثالث محاضراتنا لعملي الكيمياء الصيدلية لهذا الفصل وسنتحدث في هذه المحاضرة عن البنسلينات: بنسلين G الصودي ؛ فَـ لننطلق..

مقدمة:

بنسلين G الصودي | بنزيل بنسلين الصودي



$C_{16}H_{17}N_2NaO_4S$

الوزن الجزيئي 356.4

التسمية:

3-3-dimethyl-7-oxo-6-(2-phenylacetylamido)-4-thia-1-azabicyclo(3.2.0)hebtane-2-carboxylic acid.

أو فينيل أسيت أميد بنسلينات الصوديوم.

التسمية مطلوبة للحفظ ببعض الفئات

الاستخدام:

- هو مضاد حيوي يعطي عن طريق الحقن،
- والبنسلينات بشكل عام لها حساسية

وبما أنَّ البينسلين G يعطى حقناً، فيجب إجراء اختبار الحساسية

- أما البنسلين V يُعطى فموياً.

الصفات الفيزيائية:

- بلورات ناعمة جداً أو مسحوق أبيض ينحل بكثرة في الماء ولا ينحل في الزيوت النباتية أو المعدنية.
- محلوله المائي يحرف النور المستقطب نحو اليمين.
- يعطي محلوله المائي بتركيز 10 % درجة حموضة PH تتراوح بين 5.5 و 7.5.

تذكر! حمض الصفصاف لاينحل بالماء
الأنتي بيرين والبنسلينات تنحل بالماء

تفاعلات الذاتية:

تفاعل مميز: (وليس وصفي)

- ✓ 1مل من محلول بنسلين G المائي
- ✓ كمية قليلة من كلوريدات الهيدروكسيل أمين + 1 مل صود عشر نظامي 0.1 (وسط قلوي)
- ✓ يسخن بلطف لمدة 5 دقائق ثمَّ يُترك ليبرد قليلاً
- ✓ ثم يضاف من قطرة لقطرتين من حمض كلور الماء الممدد لتعديل الوسط
- ✓ قطرة فقطرة من فوق كلور الحديد: فيبدو لون أحمر.

التفاعل الوصفي:

- نأخذ أنبوبين: **نضع بالأنبوب الأول:**

كمية قليلة من كاشف نتروبروسيات الصود الخاص بالبنسيلين + 1مل من الماء، ثم يحّمض الوسط بإضافة قطرتين من حمض الخل، ويسخن.

- **في الأنبوب الثاني:** يضاف محلول البنيسيلين G (0.5 مل)، ويسخن.

ثم نضيف محتوى الأنبوب الثاني إلى الأنبوب الأول ونسخن المزيج:

فيبدو لون أخضر يتحول ببطء إلى أزرق مخضر.

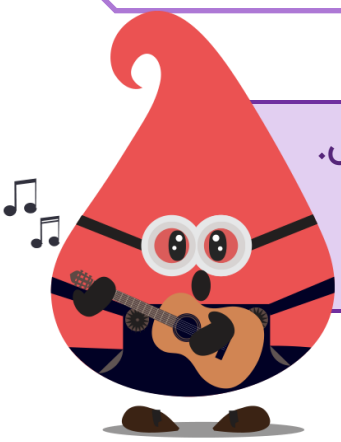
تركيب كاشف نتروبروسيات الصود الخاص بالبنسلين: = نذيب بضع غرامات من نتروبروسيات الصود في الماء + صود كثيف + فوق منغنات البوتاسيوم 0.1 عشر نظامي ونرشح المزيج.

ملاحظة: في المخبر يكون الكاشف مركب وجاهز لكن مطلوب حفظ تركيبه نظري فقط.

التفاعل الثالث (تفاعل أشباه القلويدات):

يعطي المحلول المائي للبينسيلين G مع كاشف نسلر راسباً أسود

يعطي المحلول المائي للبنسلين G مع كاشف دينجز راسباً أبيض أو أبيض مصفر



كاشف نسلر: رابع يود الزئبق والبوتاس.

كاشف دينجز: كبريتات الزئبق .

التفاعل الرابع:

- ✓ المحلول المائي للبنسلين G الصودي: نأخذ القليل من المحلول المائي للبنسلين وإذا كان معكر نقوم بحله في الماء حتى يصبح رائق ونأخذ من 0.5 مل.
- ✓ نضع قطرة فقطرة من حمض كلور الماء الممدد: نضيفها على الجدار حتى ظهور العكر، فيترسب البنسلين G بسبب تحرره من ملحه الصودي، وعند إضافة زيادة من الحمض فإنَّ الراسب ينحل من جديد.

لانستخدم حمض كلور الماء المركز لأنه يحل الراسب بسرعة.

التفاعل الخامس:

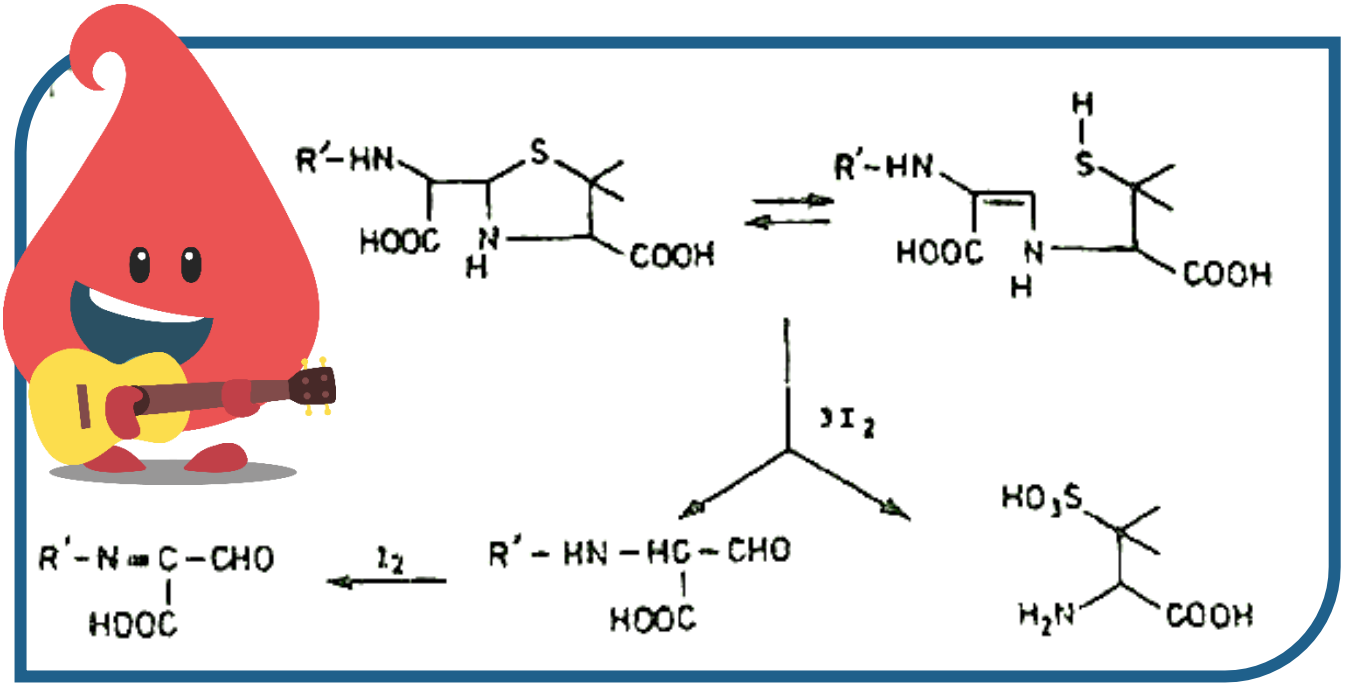
حمض الكبريت + حمض الكروموتروبيك + المحلول المائي للبنسلين G

يعطي راسب برتقالي.

المعايرة:

معايرة بالرجوع حسب مقياس اليود

المبدأ: أملاح البنيسيلين لا تتأكسد مباشرة باليود، إنما يجب تحويلها مسبقًا إلى ملح بنيسيلوات قلوية (ملح حمض البنيسيلوئيك) 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:

- البنيسيلين G لا يتأكسد باليود، فنحوّله لأملاح البنيسيلوات (حمض البنسيلوئيك) التي تتأكسد باليود عن طريق إضافة القلوي (الصود NaoH).
- أحيانًا يتواجد شوائب في البنيسيلين تتأكسد باليود، تعطي نتائج و تركيز خاطئ ولحل هذه المشكلة نحضر شاهد .

نقوم بصنع محلولين:

- **المجهول:** المجهول (بنسلين وشوائبه) + صود + يود، يتاكسد البنسلين والشوائب معاً.
- **الشاهد:** المجهول (بنيسيلين و شوائبه) + يود، ستتأكسد الشوائب فقط لأن البنيسيلين لا يتأكسد باليود دون تحوّله لأملاح عن طريق إضافة الصود.

➢ نعاير الاثنان:

فينتج من معايرة المجهول قيمة البنيسيلين والشوائب وينتج من معايرة الشاهد قيمة الشوائب فقط.

(بنسلين + شوائب) – شوائب = نحصل على القيمة الصحيحة للبنسلين

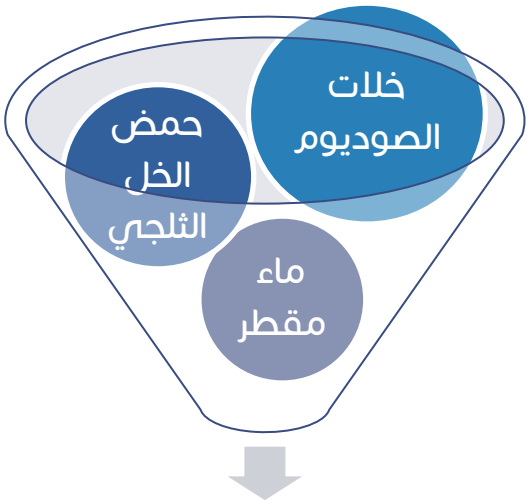
طريقة العمل:

المحلول الأول:

- ✓ نأخذ 10 مل من المجهول + 2 مل محلول صود نظامي (لتشكيل ملح البنيسيلوات) ونغلق الدورق ونتركه لمدة ربع ساعة.
- ✓ نضيف 5 مل من وقاء الخلات.
- ✓ نضيف 2 مل من حمض كلور الماء النظامي لتعديل الوسط.
- ✓ ثم نضيف 20 مل من اليود 0.01 نظامي ويترك للراحة لمدة ربع ساعة في الظلام (يتأكسد ملح البنسيلوات).
- ✓ نغسل السدادة بالماء فوق الفيول لاستعادة كمية اليود التي تصعدت.
- ✓ ثم نعاير الزيادة من اليود بمحلول تيوسلفات الصوديوم 0.01 نظامي حتى زوال اللون.

المحلول الثاني (الشاهد) :

- ✓ 10 مل مجهول.
- ✓ 5 مل وقاء.
- ✓ 20 مل يود ثم نغلق الدورق ونضعه لمدة ربع ساعة في الظلام .
- ✓ ثم نعاير زيادة اليود بواسطة محلول تيوسلفات الصوديوم 0.01 نظامي.



ملاحظات:

- نضيف الوقاء للمحافظة على PH الوسط .
- كانت كمية الوقاء المضافة للمجهول ببعض الفئات 10 مل في كلّتا المعايرتين.
- يجب تحضير الشاهد والمجهول بنفس الوقت.
- نضيف حمض كلور الماء لتعديل الوسط بعد إضافة NaOH القلوي حيث أن <u>مقياس اليود يعمل بوسط معتدل أقرب للحمضي الخفيف</u>.
- تجرى معايرة الشاهد دون وضع الصود ودون وضع الحمض: لأن الصود أُضيف لمعايرة البنسيلين ونحن هنا نريد معايرة الشوائب فقط والحمض أُضيف لتعديل الصود.
- يجب أن يكون مصروف التيوسلفات عند معايرة الشاهد مساوية -أو أقل بقليل- من حجم الصود؛ أيّ 20 مل أو أقل.

نتنبه 😄 ! أن نظامية اليود هنا 0.01 وليس 0.1 كما في معايرة الأنتي بيرين.

حساب التركيز :

كل 1 ليتر 1ن من محلول المقايسة يكافئ 1 ليتر 1ن من محلول المادة المراد مقايستها.

كل 1 ليتر 1ن من محلول اليود يكافئ 1 ليتر ان من البينسلين

كل 1 ليتر 1 ن من محلول اليود يكافئ $\frac{\text{الوزن الجزيئي}}{\text{عدد المتبادلات}}$ من البنسلين

كل 1 ليتر 1 ن من محلول اليود يكافئ $\frac{356.4}{8}$ من البنسلين

كل 1 مل 0.01 ن من محلول اليود يكافئ $\frac{356.4}{800000}$ غ من البنسيلين

كل 1 مل 0.01 من محلول اليود يكافئ 0.0004455 غ من البنسيلين

(x-20) – (x1-20) من محلول اليود يكافئ ت غ /10 مل من البنسيلين

(x-x1) من محلول اليود يكافئ ت غ / 10 مل من البنسيلين

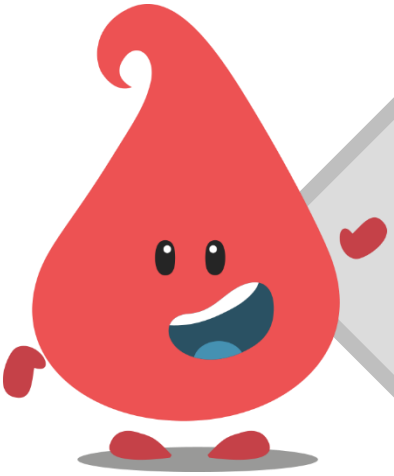
❖ حيث:

X1 مصروف معايرة الشاهد

X مصروف معايرة المجهول

تركيز البنسيلين غ /10 مل = (x-x1) × 0.0004455

تركيز غ/ل = تركيز البنسيلين غ/10 مل × 100



لماذا عدد المتبادلات 8؟

لأن كل جزيئة من البنسيلين بحاجة إلى 8 ذرات من اليود حتى تتاكسد.

توضيح:

في المجهول:

كمية اليود 20 مل = جزء تفاعل مع البنسلين + جزء تفاعل مع الشوائب + جزء زائد عايرناه بتيوسلفات (المصروف x)

20 – x = كمية اليود التي تفاعلت مع البنسلين + كمية اليود التي تفاعلت مع الشوائب

في الشاهد:

كمية اليود 20 مل = جزء تفاعل مع الشوائب + جزء زائد عايرناه بتيوسلفات (المصروف x1)

20 – x1 = كمية اليود التي تفاعلت مع الشوائب

(20 – x) - (20 –x1) = كمية اليود التي تفاعلت مع البنسلين

(x-x1) = كمية اليود التي تفاعلت مع البنسلين

أي المصروف سيكون أكبر 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.

ذكرت بعض الفئات طرق آخرى للمعايرة:

المعايرة باستخدام طيف الامتصاص في الأشعة فوق البنفسجية:

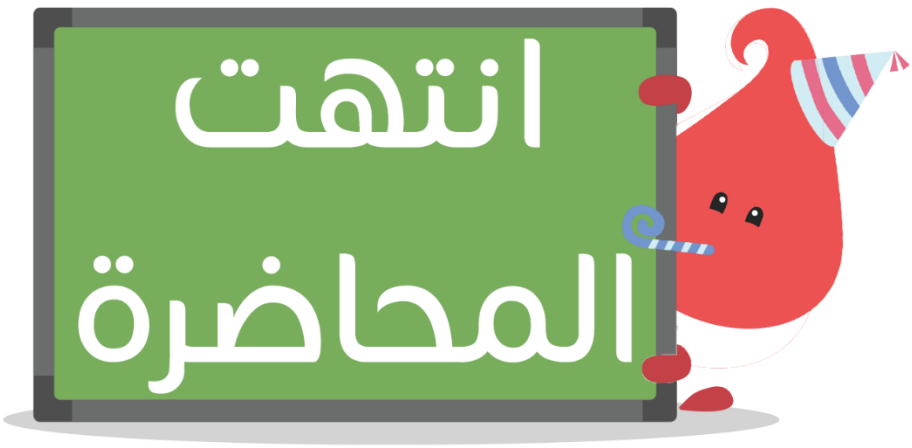
يبدي طيف الامتصاص في الأشعة فوق البنفسجية لبنزيل بنسيلينات الصوديوم عصابتي امتصاص.

الطريقة الحيوية:

مرّت معنا بمقرر الجراثيم حيث قمنا بزراعة الجراثيم على وسط مغذي من الآغار فتنمو الجراثيم وتتكاثر ثمَّ نضع أقراص المضادات الحيوية ونقيس قطر الهالة ونحسب التركيز.

أسئلة وردت في مذاكرات سنوات سابقة:

- **اذكر مبدأ معايرة البنسلين وماهو المقياس المستخدم وماهو المكافئ الغرامي له؟**
- **اذكر تركيب كاشف دينجز ونتروبروسيات الصود الخاص بالبنسلين؟**
- **علل: إضافة الصود والوقاء عند معايرة بنسيلين G**

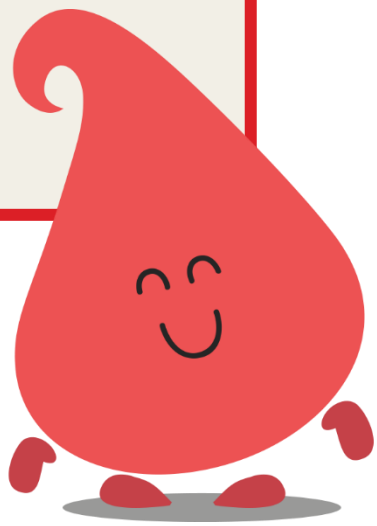


أضف ملاحظاتك :

للإرسال ملاحظاتكم :
goo.gl/forms/Hl8slZEmLSZvySq92

لتحميل محاضراتنا:
www.Rbcsteam.org/lectures

للاستفسار عن هذه الجلسة على غروب الفريق على الفيس بوك:
RBCs Pharmacy 2019 www.facebook.com/groups/rbcs2019

RBCs' Quote

Real Happiness Lies In Gratitude.