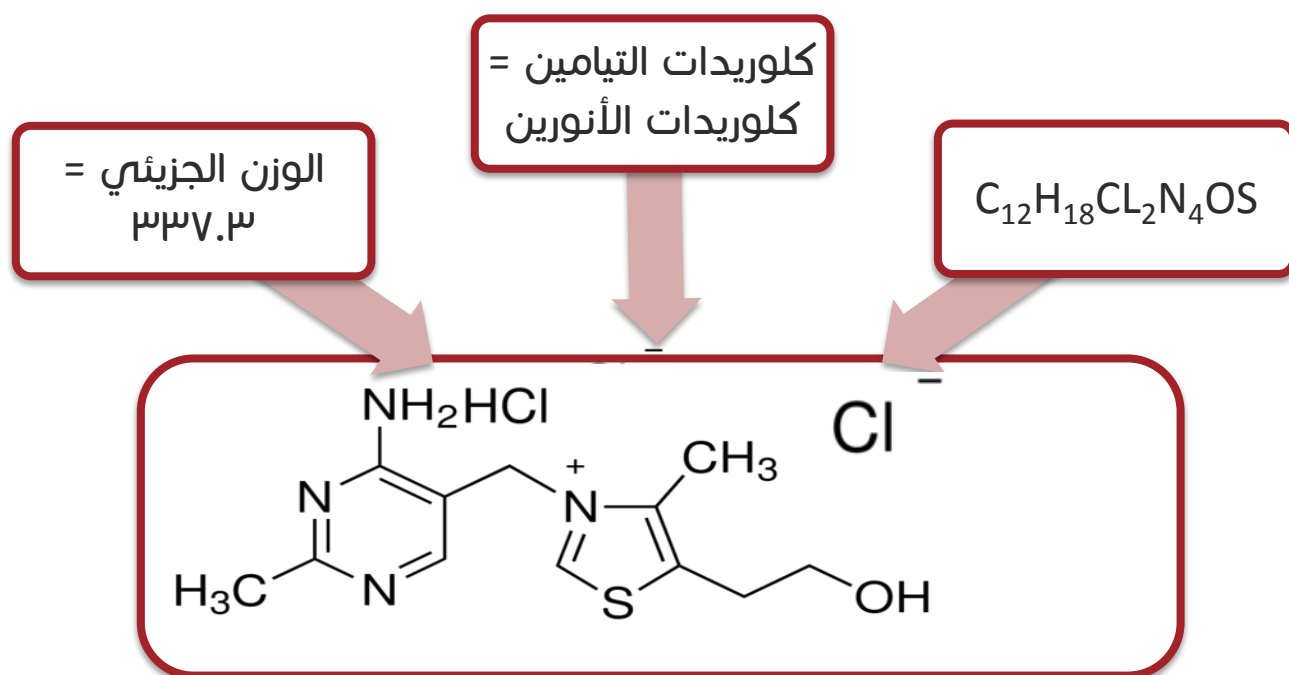


السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

زملائي زميلاتي 😊 نعود إليكم مع محاضرتنا الثامنة لعلمي الكيمياء الصيدلانية
 وستحدث في هذه المحاضرة عن فيتامين B1 ، بسم الله نبدأ..

فيتامين B1



٥ يلاحظ في الصيغة $2Cl$ شاردي، كلور حمض كلور الماء (أو كلور كلوريدات الأمين) وكلور
 الأمونيوم الرابعي (وجود الأمونيوم بهذا الموقع يعطي الهيدروجين صفة حركية لذلك يمتاز
 محلول فيتامين B1 أن له pH يكون حامضي ٣,١ تقريباً ويدخل في تفاعلات الأكسدة
 والإرجاع).



يحتوي مسحوق فيتامين B1 أو كلوريدات التيامين النقي (فحص النقاوة):

على ٩٨.٥ ٪ على الأقل $C_{12}H_{18}Cl_2N_4O_5$.

وعلى ٢٠.٦ ٪ على الأقل و ٢١.٦ ٪ على الأكثر من الكلور الكلي.

وعلى ١٠.٤ ٪ على الأقل و ١٠.٧ ٪ على الأكثر من الكلور الذي يشكل حمض كلور الماء محسوبة بالنسبة للمسحوق المجفف.

ملاحظات:

إذا تخطت نسبة الكلور الكلي أو الشاردي النسب السابقة يكون الكلور على شكل شوائب.

حمض الصفصاف شائبته الفينول، والكلورامفينكول شائبته الكلور الشاردي.

الصفات الفيزيائية:

مسحوق مبلور أبيض أو أبيض مسمر أو بلورات عديمة اللون.

رائحته وصفية مميزة جداً (تشبه رائحة الخميرة وتسمى أيضاً رائحة المشافي) وطعمه مرّ.

ينحل بسهولة في الماء، قليل الانحلال في الايتانول، ينحل في الغليسول.

محلوله المائي ذو تفاعل حمضي.

قليل الانحلال مع الكثير من المحلات العضوية.

لا ينحل في الخلون ولا في الإيتر.

Vit B1	Vit C	
أبيض مسمر	أبيض مصفر شاحب	اللون
له رائحة وصفية	عديم الرائحة	الرائحة
طعمه مر	طعمه حامضي	الطعم
ينحل بالماء والأغوال وقليلي الانحلال في الايتر		الانحلالية

استخدامه:

يستخدم في حالات العوز والمشاكل العصبية، وغالباً بمشاركة B6، B12.





تفاعلات الذاتية:

الصيغة تحوي:

- ١ - شاردة الكلور ← جميع تفاعلات الكلور تعطي إيجابية.
- ٢ - تفاعلات الترسيب ← نترات الفضة.
- ٣ - الحلقة الغير متجانسة: تفاعلات اشباه القلويدات (ماير و دراجندروف).

التفاعل الوصفي:

المبدأ: تفاعل أكسدة فيتامين B1 بواسطة فريسيانور البوتاسيوم بوسط قلوي فينتج مركب التيوكروم المتألق تحت أشعة UV في الوسط القلوي، حيث يلعب فيتامين B1 دور مرجع وفروسيانور البوتاسيوم دور مؤكسد.

طريقة العمل:

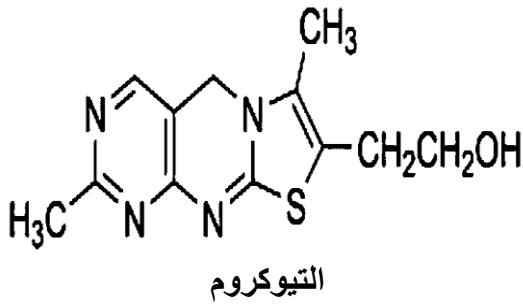
١ مل محلول فيتامين B1 (أخذنا ٢ مل) + ١ مل حمض الأزوت الممدد (أخذنا نصف مل)
+ ٢ مل صود (١ ن)، (أخذنا ١ مل) + ١٠ مل فريسيانور البوتاسيوم (أخذنا ٥ مل) (لتفاعل الأكسدة والإرجاع) + ١٠-٥ بوتانول (لإيضاح التألق)
التألق يتشتت في الوسط المائي فاستعملنا وسط غولي لمنع تشتت التألق.
ثم يخض بشدة حوالي دقيقتين ويترك للراحة.
فينفصل المزيج إلى طبقتين **ويظهر التألق أزرق** على سطح طبقة البوتانول العلوية، يزداد وضوحاً تحت أشعة UV.

طبقة البوتانول = (الطبقة الغولية)





علل ظهور التآلق؟



بسبب تشكل مركب التيوكروم الذي ينتج من أكسدة فيتامين B1 بواسطة الفريسيانور في وسط قلوي.

ما هو دور الوسط القلوي؟

أكسدة فيتامين B1 والحصول على مركب التيوكروم.
الحصول على التآلق.

لماذا يكون الوسط غولي؟

لأن التآلق يكون واضح فيه بينما الوسط المائي يؤدي إلى التشتت.
ملاحظة: في حال كان الجو ماطر أثناء الامتحان ولا يوجد أشعة UV نستخدم تفاعل موجه.

لماذا استخدمنا الصود في هذا التفاعل؟

لأن فيتامين B1 يتأكسد بوجود فري سيانور البوتاسيوم في وسط قلوي إلى تيوكروم أي في حال كان الوسط غير قلوي يتأكسد فيتامين B1 ولكن لا يعطي تيوكروم.

لماذا استخدمنا حمض الخل؟

لأن B1 ثابت في وسط حمضي لكيلا يتخرب.

لماذا استخدمنا البوتانول؟

منعاً لتشتت التآلق لأن التآلق يظهر في الوسط الغولي.



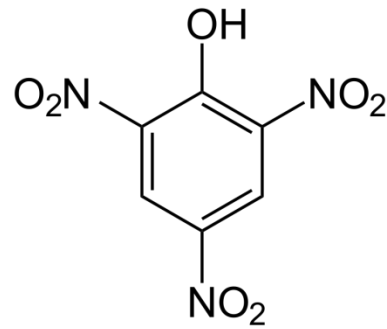


التفاعل الثاني (تفاعل موجه):

➤ محلول فيتامين B1 + حمض المر المشبع (حمض البيكريك) فيتشكل راسب أصفر.
➤ الكميات: يذاب ٥٠ ملغ من مسحوق B1 بالماء ويضاف ١٠ مل حمض المر المشبع فيتشكل راسب أصفر.

➤ لكي ينجح هذا التفاعل نقل كمية B1 لأنه عملياً انحلاليتها قليلة في الماء، أو نضيف ماء بكمية كافية حتى ينحل B1 تماماً.

➤ حمض المر المشبع يسمى بيكريك أسيد (تري نيترو فينول).



٦،٤،٢ ثلاثي نيترو فينول

التفاعل الثالث:

محلول كلوريدات التيامين المائي + محلول كلور الزئبق ➔ يتشكل راسب أبيض يعتمد بإيجابيته على مبدأ الأكسدة والإرجاع نتيجة وجود الهيدروجين الحركي، صيغة كلور الزئبق $HgCl_2$ ويسمى كاشف سليمان بينما كلور الزئبق Hg_2Cl_2 (لا تخربطوا 😊).



الضمان نجاح هذا التفاعل نقل كمية فيتامين b1 ونضيف ماء.



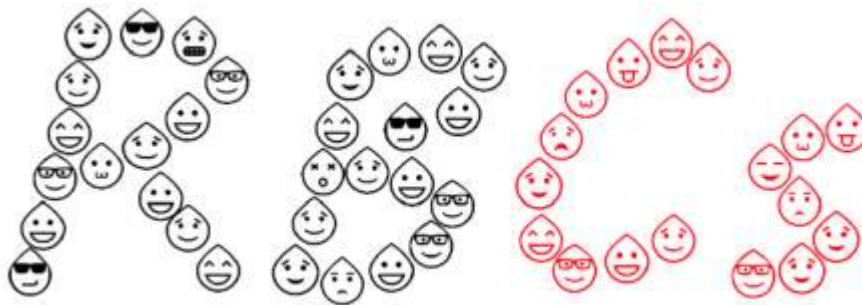
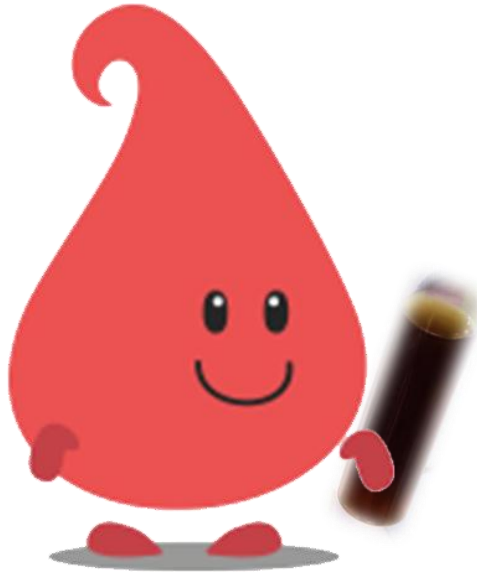


التفاعل الرابع: (معايرة وزنية بمقياس العكر):

حمض السيليس التونغستي (وزنه الجزيئي كبير) في وسط حمضي يشكل معقد مع فيتامين B1 يظهر على شكل عكر.

التفاعل الخامس (بعض الفئات اعتبروا أن هذا التفاعل موجه):

١ مل خلاص الرصاص المعتدل (يتحول إلى رصاص مترسب) + ١٠ مل صود ٠.٥٪ (أخذنا ٥ مل) + ٥ مل محلول فيتامين B1 (أخذنا ٢ مل) (يتحول إلى تيوكروم) فيتشكل **لون أصفر** يتحول بالتسخين **للون بني** ومع استمرار التسخين يتشكل **راسب أسود**.





المعايرة:

يمكن معايرة كلوريدات التيامين بطرق مختلفة:

معايرة الأزوت العام حسب طريقة كيلدال.

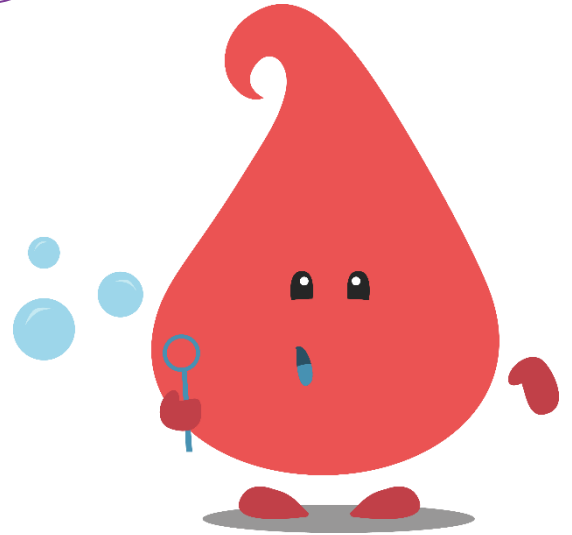
معايرة في الوسط اللامائي باعتبار فيتامين B1 ملحاً لأساس ثنائي المعادل.

معايرة باستخدام تفاعل التيوكروم (معايرة بالتألق).

معايرة وزنية بترسيب فيتامين B1 بواسطة حمض السيلس التونغستي.

معايرة الكلور الكلي.

طريقة الترسيب بنترات الفضة.



إن معايرة الأزوت العام حسب طريقة كيلدال تتم بوسط عضوي مع التسخين فيتشكل الأمونيوم بإضافة الصود يتشكل النشادر الذي يتحرر بإضافة حمض البور ثم نعاير الفائض من حمض البور.

ملاحظة:

إن الكلور الشاردي في فيتامين B1 على نوعين:

➤ الكلور الذي ينتج من كلوريدات الأمين، أي كلور حمض كلور الماء الذي يشكل الملح مع التيامين.

إن شاردة الكلور هنا هي شاردة حمض كلور الماء حيث يمكن معايرتها مباشرة بالصود.

➤ الكلور الآخر هو كلور الأمونيوم الرباعي.

يمكن معايرة الشاردين معاً بطريقة شاربانتيه_ فولهارد.





أولاً: معايرة كلور حمض كلور الماء في فيتامين B1:

الحد المسموح به لوجود حمض كلور الماء بـ B1 هو: 10.4 – 10.7

معايرة حمض-أساس

طريقة العمل:

١٠ مل من محلول فيتامين B1 مجهول التركيز + قطرتين من مشعر فينول فيتالئين (ضفنا بضع قطرات) ثم نعاير بالصود (٠.١ ن) وتحدد نقطة نهاية المعايرة بظهور لون زهري وثباته لمدة نصف دقيقة، ونسجل المصروف.

نحن في هذه المعايرة عايرنا حمض كلور الماء وليس الكلور، وبالتالي الذي دخل في المعايرة هو الهيدروجين (معايرة حمض أساس) لكن تجاوزاً إن كل ذرة كلور يقابلها ذرة هيدروجين، وبالتالي تكون الحسابات كالتالي:

حساب التركيز:

الطريقة الأولى:

كل ١ ل ١ ن من محلول الصود يكافئ ١ ل ١ ن من كلور حمض كلور الماء

كل ١ ل ١ ن من محلول الصود يكافئ $\frac{\text{الوزن الجزيئي}}{\text{عدد المتبادلات}} = \frac{35.5}{1}$ من كلور حمض كلور الماء

كل ١ مل ٠.١ ن من محلول الصود يكافئ $\frac{35.5}{10000}$ غ من كلور حمض كلور الماء

كل ١ مل ٠.١ ن من محلول الصود يكافئ ٠.٠٠٣٥٥ غ من كلور حمض كلور الماء

المصروف من محلول الصود يكافئ ت غ / ١٠ مل من كلور حمض كلور الماء

تركيز الكلور في حمض كلور الماء غ / ١٠ مل = المصروف $\times ٠.٠٠٣٥٥$

تركيز الكلور غ / ل = تركيز الكلور غ / ١٠ مل $\times ١٠٠$





الطريقة الثانية:

الصود = حمض للكلور

$$N1 \cdot V1 = N2 \cdot V2$$

$$N1 \times 10 = 0.1 \times (\text{المصروف})$$

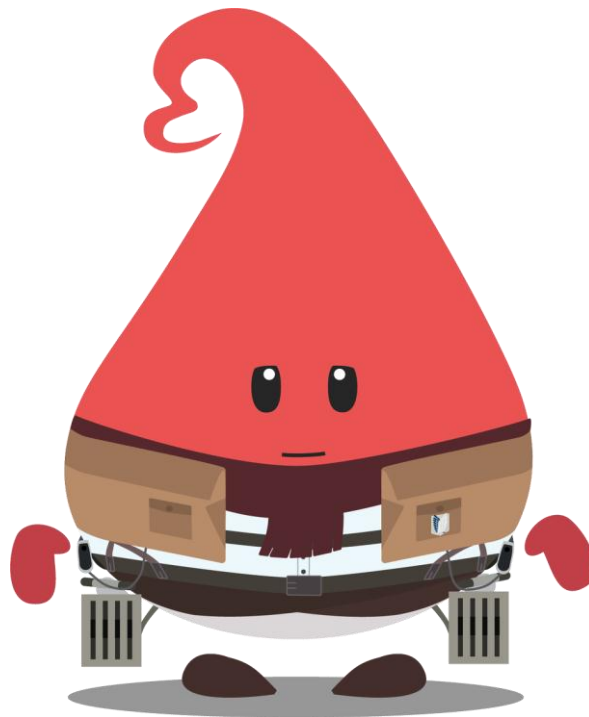
التركيز غ/ل = ن × الوزن المكافئ

$$\frac{35.5 \leftarrow \text{الوزن الجزيئي للكلور}}{1 \leftarrow \text{عدد المتبادلات}} = \text{الوزن المكافئ}$$

عند معايرة الكلور الكلي في فيتامين B1:

تتم المعايرة على نفس الأخذة، ولكن هل هذا سيعيق المعايرة؟

نحن عندما ستلنا صود عايرنا الهيدروجين لكن شوارد الكلور شكلت ملح مع الصوديوم وتشكل لدينا ملح كلور الصوديوم ملح (شاردي)، هذا الملح يستطيع أن يدخل بتفاعل تبادل ثنائي مع نترات الفضة فنحصل على كلور الفضة أي أن وجود شوارد الكلور ضمن ملح كلور الصوديوم لا يعيق المعايرة.





ثانياً: معايرة الكلور الكلي في فيتامين B1:

(المبدأ: معايرة بالرجوع بواسطة نترات الفضة بطريقة شاربنتيه - فولهارد

لماذا اعتمدنا طريقة شاربنتيه - فولهارد وليس مور؟
لأن التيامين ثابت في وسط حمضي ومعايرة شاربنتيه - فولهارد تكون في وسط حمضي.

طريقة العمل:

✓ نكمل على نفس الأخذة السابقة حيث يضاف ٥ مل من حمض الآزوت الممدد.

وظيفة حمض الآزوت الممدد □ : محل / وسيط تفاعل

+ ٢٠ مل من محلول نترات الفضة ٠.١ ن فنحصل على راسب أبيض هو كلور الفضة ثم نرشح
نضيف حوالي ٢-٣ مل مشعر كبريتات الحديد والأمونيوم (شب الحديد النشاردي)
ثم نعاير الكمية الزائدة من نترات الفضة بواسطة تيوسيانات الأمونيوم NHSCN ٠.١ ن .

أضفنا كمية زائدة من نترات الفضة لأننا سنعاير بالرجوع

✓ تحدد نقطة نهاية المعايرة بتحول لون الطبقة العليا إلى الوردي.

قسم من الفضة يتفاعل مع الكلور ويعطي كلور الفضة،
وعند انتهاء كمية الكلور نعاير الزيادة من نترات الفضة بالتوسيانات

لماذا أكملنا العمل على نفس
الأخذة؟

لأن الكلور لم يترسب أو يتأثر بالمعايرة حيث قمنا
بمعايرة الوظيفة الحمضية بالصود
وعدد H يماثل عدد Cl أي كأننا عايرنا الكلور؛
وبما أن الكلور الشاردي والكلي لم يتأثرا لذلك
نستطيع أن نكمل على نفس الأخذة.



- ✓ بعد أن يتشكل كلور الفضة يُفضل أن نرشح، حيث نقوم بالترشيح^٢ للتخلص من الراسب لأن هدفنا هو معايرة الكمية الزائدة من التترات، والتترات يمكن أن تُدمص على الراسب فتعطي نتائج خاطئة في المعايرة.
- ✓ وبعد الترشيح نعاير التيوسيانات، لكن رغم قيامنا بالترشيح سيظهر راسب بعد ذلك هو تيوسيانات الفضة لكن ما يهمنا هو السائل الطافي حيث يتغير لونه ويتحول إلى لون لحمي (لون بني محمر).
- ✓ نسجل المصروف من التيوسيانات.

ملاحظة مهمة:

بما أنه يهمنا لون السائل الطافي نستل كمية قليلة مع التحريك ثم نترك السائل حتى يهدأ ويرقد ونراقب تغير لون السائل الطافي بعد كل زيادة.

حساب التركيز:

الطريقة الأولى:

كل ١ ل ١ من محلول نترات الفضة يكافئ $\frac{35.5}{1}$ من الكلور الكلي.

كل ١ مل ٠.١ ن من محلول نترات الفضة يكافئ $\frac{35.5}{10\,000}$ غ من الكلور الكلي.

كل ١ مل ٠.١ ن من محلول نترات الفضة يكافئ ٠.٠٠٣٥٥ غ من الكلور الكلي.

٢٠ - المصروف من محلول نترات الفضة يكافئ ت غ / ١٠ مل من الكلور الكلي.

تركيز الكلور الكلي غ / ١٠ مل = (٢٠ - المصروف) $\times ٠.٠٠٣٥٥$

تركيز الكلور الكلي غ / ل = تركيز الكلور الكلي غ / ١٠ مل $\times ١٠٠$

طريقة ثانية:

نترات الفضة = الكلور الكلي + تيوسيانات الأمونيوم

$$N1 \cdot V1 = N2 \cdot V2 + N3 \cdot V3$$

$$0.1 \times 20 = N2 \times 10 + 0.1 \times (\text{المصروف})$$

$$\text{ت غ / ل} = \text{ن} \times \text{الوزن المكافئ.}$$

في المخبر لم نقوم بالترشيح فوراً عايرنا.





كيف نحسب النسبة المئوية للكلور؟ لمعرفة هل لدينا شوائب أم لا؟
حيث أنه إذا وجد شوائب يكون B1 غير قابل للاستخدام ...

من المعايير الأولى نتج لدينا عدد غرامات الكلور الموجودة بحمض كلور الماء فرضاً ٨,٤١ g ومنها نريد أن نستنتج مقدار فيتامين B1 الموجود لدينا:

كل 337,3g من فيتامين B1 فيها 35,45g من كلور حمض كلور الماء

كل X g من فيتامين B1 فيها 1,48g من كلور حمض كلور الماء

$$X = 14,08 \text{ g}$$

والآن نحسب النسبة المئوية:

كل 14,08g من فيتامين B1 فيها 1,48g من كلور حمض كلور الماء

كل 100g من فيتامين B1 فيها X1 g من كلور حمض كلور الماء

$$X1 = 10,5\%$$

وهذه القيمة طبيعية حيث أن النسبة المسموحة من كلور حمض كلور الماء هي:

$$10,7 - 10,4 \%$$

من المعايير الثانية نتج لدينا عدد غرامات الكلور الكلي:

فرضاً كانت 2,97g ومنها نريد أن نستنتج مقدار فيتامين B1 الموجود لدينا:

كل 337,3g من فيتامين B1 فيها 35,45g من الكلور

كل Yg من فيتامين B1 فيها 2,97g من الكلور

$$Y = 14,12 \text{ g}$$

والآن نحسب النسبة المئوية:

كل 14,12g من فيتامين B1 فيها 2,97g من الكلور

كل 100g من فيتامين B1 فيها Y1 g من الكلور

$$Y1 = 21,03\%$$

وهذه قيمة طبيعية حيث أن النسبة المسموح بها هي 21,6 - 20,6%

الى هنا نكون قد وصلنا لختام المحاضرة

لا تنسونا من صالح الدعوات

