

Subject: _____

Date: _____

تحضير محاليل قياسية تقريبية:

منه المادة تحضير محاليل قياسية تقريبية من المنتجات التجارية مثل
 الحوامض والقلويات المركزة
 تعمل القناتين صلوات عن نسبة التراكيز المولية التقريبية وأمثالها
 الترخيم:

بمعرفة حساب الحجم المطلوب لتحضير أي تركيز يريغب به من النسبة المئوية
 للمركبات والوزن الترخيمي.

الوزن الجزيئي اللام لتر 1N	المولية التقريبية	الوزن التقريبية	النسبة المئوية التقريبية	الوزن لثروي التقريبية	صيغة المادة	الوزن التجاري
82	12	12	37	1.2	HCl	حامض كلوريد
57	17.5	17.5	99.5	1.05	CH ₃ COOH	حامض الخليق الطلي
63	16	16	72	1.42	HNO ₃	حامض نيتريك
-	بمعرفة pH	15	85	1.69	H ₃ PO ₄	حامض الفوسفوريك
37	37	18.5	98	1.84	H ₂ SO ₄	حامض الكبريتيك
67	15	15	28	0.9	NH ₃	غاز (أمونيا)

خطوات المحضر:

1. حسب هذه المادة في لتر من المحلول مقرباً الفيزيائي لـ 1000 للمصروف على عدد غرامات المحلول في كل لتر. ثم مقرباً هذه النتيجة بـ النسبة المئوية المئوية.

$$\text{تال HCl} : \text{HCl} = 1.2 \times 1000 \times 0.37 = 445 \text{ gm HCl/L}$$

2. نقسم هذه المادة في لتر على الفيزيائي الناتج لـ للمصروف على الجارية القياسية.

$$N(\text{HCl}) = \frac{445}{36.5} = 12.2 \text{ eq./L}$$

3. طبق معادلات التعييف:

$$N_1 V_1 = N_2 V_2$$

وبالتعويض عن الجارية المعروفة والمجم المراد تحضيره من المحلول المراد (المعروف) للمصروف على حجم المحلول المراد الذي يجب أخذه وتعيينه لـ لتر المحضر IN

$$V_1 \times 12.2 = 1000 \times 1 \Rightarrow V_1 = 82 \text{ ml}$$

في النتيجة 82 من الجارية المراد وتعيينه لـ لتر للمصروف على ملون على نتيجة IN

في الجليل الموضحة عن الجليل التجارية المركبة تتغير وفقاً للقدرة
لذا يجب معايرتها بالتسوية مع محلول تياره من الماء مثل
استقرارها للتسويات التحليلية منها يتطلب دور أدوية عالمي.

Subject: _____

Date: _____

* مثال : احسب حجم H_2SO_4 المركز المطلوب لاصنع 200 مل من
 محلول H_2SO_4 0.3 N في الماء
 sp. gr. = 1.82 $\rho = 0.98$

$$1.84 \times 1000 \times 0.98 = 1800 \text{ gm of solid / L}$$

$$N = \frac{1800}{49} = 36.8 \text{ eq/L}$$

$$N_1 V_1 = N_2 V_2$$

$$36.8 \times V_1 = 0.3 \times 200$$

$$V_1 = 1.63 \text{ ml}$$

* مثال : ما هو حجم كل من الامونيا المركزة (كثافة 0.9) المطلوب
 لاصنع 500 مل من محلول 0.1 N في الماء

$$\text{sp. gr} = 0.9 \text{ g/ml} \quad \rho = 0.28$$

$$0.9 \times 1000 \times 0.28 = 252 \text{ g/L}$$

$$N = \frac{252}{17} = 14.8 \approx 15 \text{ eq/L}$$

$$V_1 \times 15 = 500 \times 0.1$$

$$V_1 = 3.33 \text{ ml}$$

* تفاعلات التحليل الجزيء واللاتي المستعملة في التحليل الحجمية:

- 1. تفاعلات لا يحدث تغير في تكافؤ المواد المتفاعلة وتسمى:
 - 4. التعادل Neutralization
 - 5. الترسيب Precipitation (موجب أسفلة ومعدن)

2. تفاعلات يحدث تغير في تكافؤ المواد المتفاعلة أو التآكل في الأيونات (الأكسدة والاختزال) = تغير في الأعداد التأكسدية للمعادن.

① * طرق التحليل الحجمي بالتعادل:

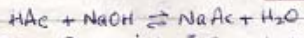
تكون ملح سواء في نهاية التفاعل.

يشمل:

كانت التحليلات الحجمية على أساس تعادل المتفاعلة المنفردة أو الناتجة من التحليل المائي للورق القلوي من تفاعل (صالح صيني) وتلعب دوراً مع عوامل قياسية واستمر **Acidimetry** (القياس الحامضي) كذلك تشمل معادلات العوامل المنفردة أو الناتجة من التحليل المائي للورق القلوي من تفاعل (متعاد صيني - صالح صيني) مع تلعب قياسية واستمر **Alkalimetry** (الطريقة القاعدية).

* ① تنبأ ما يسبق جدول حافض تون مع قبول قاعدة شوية
 لها تيون اميات H^+ مع OH^- مكنه المبرلل محتمراً على ملح الكاف
 ومار مقلط - الملح الناتج لا يتحول مائياً وتكونه $pH=7$

② استخرج حافض صيني مع قاعدة شوية:



في نقطة تساوية التفاعل التوسي يكونه المحلل محتمراً على تون كصوديوم التي تتحول مائياً Hydrolysed مع OH^- الناتج من التفاعل:



التفاعل أعلاه عكسي. هذا التفاعل لا يسير صفاً في اتجاه واحد ولكنه في تفاعل التوازن. يحتوي المحلول على نسبة من المواد المتفاعلة في التفاعل والمتفاعلة منه، فبذلك نلاحظ أن التفاعل (عكسي / عكسي).

لا نرى معرفة تفاعل التوازن نسبي أن نستعمل بعض الأصبغة أو المواد الكيميائية التي تتأثر وتكون حساسة في تركيبها بحيث تتغير في المحاليل المتغيرة. الدالة هي المادة المحسنة أو حموضة محسنة (مؤشرون أو مؤشرات) هي تلك التي الجزيئية غير المتأينة محسنة في لونها عند أيوناتها وتسمى هذه المواد بالمواد Indicators من عباد الشرب والمكركم والخمر. أيضاً هناك مواد محسنة من الفينولفثالين والميثيل البرتقالي والآلبي وغيرها.

إن التغيير في اللون (منه المحيط الكايمية إلى القاعري وبالكس) لا يكون تجارياً خطياً ولكنه يحدث فجأة (وعندها من ميزات pH) ويسمى الحد الذي يحدث فيه التغيير للحد.

→ تصبح الحدود هذا

③ طرق التحليل الحجمي القلوي : Precipitation Reaction Methods

هنا تفاعلات يوقود التفاعل والتفاعل على تمام عملية ترسيب المادة .



وتنتر تفاعلات الايجاب من التكوين مع المادة المرصودة تكونا ايونات معدنة كما في ترسيب سيلينا الفضة اريدون اللان من مادة نترات الفضة مع سيلينا (البروتاسيوم) حيث يتوحد سيلينا الفضة في وفر من سيلينا البروتاسيوم تكونا سيلينا الفضة كبريتات سيلينا



هنا لا يوجد تفاعل التفاعل

ان نترات الفضة تستعمل كمركب في القياسات الحجمية في التحليل الحجمي لذلك تسمى عمليات التحليل الفضة **Argentometric processes** ومنه احسبها تقدير الكميات بترسيبها عن كحلها هاليدات الفضة وذلك بتسوية حاليل تفاعلات الفضة مع حاليل الهاليدات المعدنية لوجود اللان القاسم .

أ الطلق المباشر : Direct Methods

وهي عمليات التسوية التي يتم ترسيبها ايونات تلك نترات الفضة (Titrant) في المحلول المجهول التركيزه لانه كحلول في نقطة التفاعل :

1. طريقة مور : Mohr's Method

تعتبر الطريقة لاستيعاب أيونات الكلوريد والبروميد واليوديد القابل قياساً عند تترات الفضة واستخدام كرومات (كبريتات) كدليل لها يستعمل عند الدلائل لتعيين نقطة انتهاء التفاعل عند تكوين راسب أبيض ذي لون يميز عنه لونه الأصعب الإضاءة وينضج أن تكون قيمة pH المحلول $pH = 7 - 10$

2. طريقة فاجان : Fajan's method

تعتمد على إضافة دوائج الأيونات **Adsorption Indicators** حيث تعمل لونها غيراً لسطح الأيونات لتغير أختصاص لونه أو ظهوره أو تعلقه أثناء التفاعل. ومنه عند الدلائل (الفلوريسين fluorescein)

ب. الطرق غير المباشرة : Indirect Methods

تعتمد على تكوين المعقدات المذبذبة ويستعمل طريقة شرلارد Volhard's Method التي يستعمل فيها محلول نايروسينات (النوايم) أو الأستريم) القياسي في استيعاب أيونات الفضة باستخدام محلول مبريد في وسط حامضي قوي منقاً لاحتلال مركبات المبريد المذبذبة كدليل في عملية الاستيعاب لأنه يكون لونها الأحمر مع ذي زيادة عند كبريتات



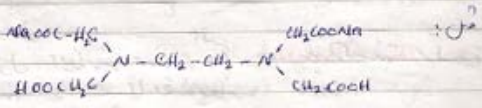
وتستعمل نفس الدلائل القياسية عند تترات الفضة والنايروسينات في تقدير

المركب والمركب والسيانيد والفضة (المبلل صلب)
تتم الطريقة عن المباشرة لتعيين الهاليدات بواسطة زيادة عن المحم
المطلوب منه فذلك نترات الفضة المتبادلة ومن ثم يستخدم المستخرج
العكس (Back titration) مع ذلك السابونيات القياسية
لتعيين كمية الرطوبه عن فذلك نترات الفضة المتبادله

3) * طرق التحليل الحجمي وتعيين المعادن : Complex Formation

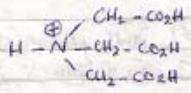
يستند منه الايونات او الازيوت المتترجم على نوع واحد من الكاتيونات
المفردة (Ligand) كترتبات الماء والامونيا وازيوت الكلورين فتكون آصبه
مع الازيوت الفلزيه المستقله هذه الايونات ملته معقدات تناسقيه او تعاضده
تكون نوع حسب الازيوت المتاصفه متناسقه
هذا فتكونه معقدات تناسقيه فمليه Chelates قابله للترتبه في الماء
الكافيه الذي على مجموعتيه واحده (بidentate (ثنائي التناسق)
tridentate (ثلاثي التناسق)

Na₂ EDTA



NTA or NTA

Nitritotriacetic acid



Subject:

Date:

④ طرق التحليل الحجمي لقياس الأوكسدة والاختزال : Oxidimetry and Reductimetry

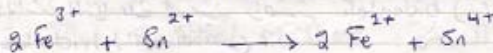
في هذه التفاسير تكون مسؤولة بتغيير في التفاعل في الأيونات.

الحالة المختزل ← هو المادة التي تفقد الإلكترونات أي تتأكسد

الحالة المؤكسد ← هو المادة التي تكتسب الإلكترونات أي تختزل

الوزن الجزيئي للمادة المؤكسد = عدد الإلكترونات الملتصقة

الوزن الجزيئي للمادة المختزل = عدد الإلكترونات المفقودة



Sn²⁺ فقدت الإلكترونات .
في حين أن اختزل أيونات Fe³⁺ حيث اكتسبت الأوكسدة
أيون واحد من أيونات القصدير.

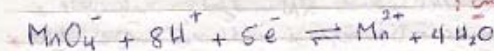
في حين أن تكون التفاعلات تامة وبها مخرج للتحليل الحجمي ولذا
يجب في تفاعلات العوامل المؤكسد والمختزل (مخرج).

أما تفاعلات (كناكسد والاختزال) لنتائج للتحليل الحجمي أعتبرها
تفاعلات عكسية غير تامة كما في تفاعلات عامل مؤكسد ضعيف
مع عامل مختزل ضعيف.

1. تفاعلات برنغمان (كبريتات) : $KMnO_4$

عامل مؤكسد لأنه نسبة الأكسجين النقصان الذي ينطلق منه يتعدى عدد الكبريت الذي يتم فيه التفاعل.

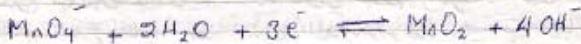
أ. الوسط الحامضي :



الوزن المكافئ للبرنغمان يساوي $\frac{1}{5}$ صيغة الجزيئية الخاربية

ب. الوسط القاعدي الخفيف :

مثل كربونات الصوديوم أو البوتاسيوم



الوزن المكافئ يساوي $\frac{1}{3}$ الصيغة الجزيئية الخاربية

ج. الوسط القلوي الشديد :

مثل NaOH أو KOH



الوزن المكافئ يساوي الصيغة الجزيئية الخاربية.

* ليست جيدة مادة اطعم للحيوان لأنها تصبغ الحمار على نفس حالته من MnO_2 بسبب قوة أكسدة نازلة تتأثر بالكمية الصغرى ويحرق فتتفوق MnO_2 الذي يعمل كوسط لاصق البرنغمان في المحلول فإثباتاً لذلك يجب إضافة نقطة التعسفي

Subject:
Date:

2. تفاعلات نهائي كرومات (كروماتيس): $K_2Cr_2O_7$

عاملت هذا كمدن وقيل انه مجهول بصورة نفقة والمالك ناسفة لا تتأثر بالسوائل الحمضية المختلفة سوى حامض اولية جيدة للتخليق.

في محلول بارد وتكثفه $AlCl_3$ كاو من HCl لا تتأثر $K_2Cr_2O_7$
* فاليلك جيدة لتقدير الحديد في معادسة بأداة عيانت في HCl هو يتم
اختزال الحديدون على Fe^{2+} بواسطة $SnCl_2$ ويتم الكسح عنه نقطة انتهاء
التفاعل باستخدام $K_2Cr_2O_7$ عند اتمامه لحد ذلك العامل المختزل
في وسط حامضي لا يجربته والحديد ككرومات.

يتميز بزوال لوزن البرتقالي وتجمع لونه كبريتات او كلوريد الكرومات
المائل للفضة في الخليط. بعد تخليق نقطة - انتهاء التفاعل يصبح
اللدنة الناتج خليط من هذين اللونين اللذين وهذا يصعب ايجاد نقطة
انتهاء التفاعل.
في يجب استخدام دليل:

diphenylamine
1. مركبات كلنة اروماتية كالمين داخل مثل نهائي فسيل أمين
او phenylamine صفة ففعل على لونه ارجواني او
بنفسجي قائم مائل للزرقه ثابت عند المرح.

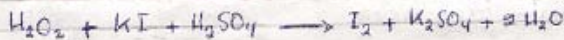
2. قلوب سيبانيد الهيدروكسيد الكروميك $K_3Fe(CN)_6$ كالمين خارجي
تفاعل مع محلول الحديد الكروموزي حيث يتكونه راسب ازرقي منه
صديدي سيبانيد الكروموز



3- القياسات المشتقة على اليود (التيتريشن اليودي) : Iodimetry

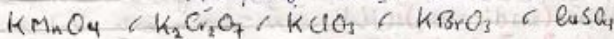
هي عملية تقدير العوازل المختزلة التوتية والعضوية عند معايرتها مع هالوجين اليودي (Iodimetry).

أما عملية تقدير العوازل المؤكسدة فيقتصر استخدامها عند ما كان من يوريد كسوتاسيدم أو كبريتيت الخ عندئذ يبين منه هالوجين العوازل المؤكسدة حيث تترسب كمية اليودية المضافة مما يلزم لتعادل هالوجين العوازل المؤكسدة كفاية:

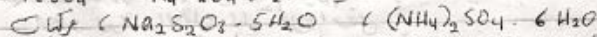
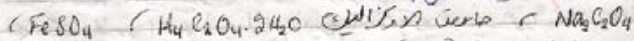


هذا ينفصل منها من اليود يتكافئ المقدار الذائب من العوازل المؤكسدة ثم يقياس كمياد المنفصل منها بما في المادة من كبريتيد بواسطة هالوجين عوازل هالوجين مختزل مناسب مثل (إيثانديتات الكروميك) $H_2S_2O_8 \cdot 5H_2O$

منه العوازل المؤكسدة التي تقدر بهذه الطريقة:



منه المواد المختزلة مثل:



التفسيرية Sn^{2+} والكروموز Cr^{2+} الخ

يستعمل هالوجين التيتريشن soluble starch كعوازل داخل للكشف عن نقطة التيتريشن ويتفاعل عن حرارة هالوجين كبريتيد هالوجين عوازل مختزل ويضاف كمية منه السحابة حيث يتحول لعنة التيتريشن الاذوية (الناجم من تفاعل التيتريشن - يوديد)

او يستخدم بدلاً من النشا أربع كلوريد الكاربون الذي يزيد ليعود
ملونة قليلاً بنفسجياً واضحاً.

في هذه العملية يوضح ملون (كمبود) مع ما يكفي من بودرة إيثانويد
في درجته تقسم اليد ويضاف إليه 5-10 مللتر من CCl_4 حتى
ينزل إلى قعر الوعاء ملوناً طبقاً بنفسجية عميقة البود.
ثم المعايرة بإضافة ملون المادة المختارة مع أربع مئتين لترية
المختارة إلى حجم اللونين ويتغير المتفاعل.

Detection of Equivalence Point **الكشف عن نقطة التكافؤ:**

هي النقطة التي يكون فيها:

$$meq_{\text{titrant}} = meq_{\text{titrand}}$$

عدد المليموليات المحلول المستعمل = عدد المليموليات للمادة المراد تحريها

ولغرض التتبع نقطة التكافؤ يتطلب حدوث تغير فيزيائي مثل تغير
حاد في اللون ملاحظ - صبغة - توتر الدليل (Indicator) يتغير
كثيراً قليلاً جداً ولا يتبدل على نقطة التكافؤ أو قريباً جداً منها.
أما النقطة التي يتبدل عندها اللون وتسمى نقطة التبدل
← كلما كان التبدل في الحجم بين النقطتين صغيراً جداً كلما كان التبدل
صغيراً جداً والدليل المستعمل أفضل
× هذا النوع من التبدل يسمى العياني اللون.

← في حالات أخرى يستخدم جهاز لقياس نقطة التكافؤ في حصول
تغيرات فيزيائية مثل:
الرقم في الجهد في المحلول (التوصيلية الكهربائية) سعال الأيونات
كثرة أملاح كبريت الماء خلال المحلول وغيرها.

1) الأيونات عند نقطة التكافؤ للاستحبات الترسبية

تستخدم طرق أنواع من الترائل

أ. تكوين راسب بلوري : Mohr's Method

نعم المعايير في عملية معايرة مع استخدام دليل ملون - كرومات البوتاسيوم

تستخدم ملونات الكلوريد بمراد إضافة قطرات من أيونات الكرومات بواسطة تلك تترت الفضة .



$K_{sp}(AgCl) = 1.2 \times 10^{-10}$ $K_{sp}(Ag_2CrO_4) = 1.7 \times 10^{-12}$

عند معايرة 0.1 N (NaCl) مع 0.1 N (AgNO₃) يوجد قطرات من K₂CrO₄ الخفيف

ب. كلوريد الفضة أقل ذوباناً من كرومات الفضة ولذا تكون أيونات Cl⁻ على قيد الحياة تترت AgCl مسترسبة أولاً .

عندما نضيف أيونات Cl⁻ ، لا يوجد أيون الفضة الناتج غير أيونات الكرومات في المحلول فيكون مبرحاً كبريتاً لاسب كرومات الفضة



هذا دليل على الوصول إلى نقطة التكافؤ واقتيانه بتليل

Subject: _____
Date: _____

عنه من تركيز كل مادة في المحلول
حالة التوازن:

$$K_{sp}(AgCl) = [Ag^+][Cl^-] \quad \text{--- (1)}$$

$$K_{sp}(Ag_2CrO_4) = [Ag^+]^2 [CrO_4^{2-}] \quad \text{--- (2)}$$

من المعادلتين (1) و (2) نحصل على:

$$[Ag^+] = \frac{K_{sp}(AgCl)}{[Cl^-]} = \sqrt{\frac{K_{sp}(Ag_2CrO_4)}{[CrO_4^{2-}]}} \quad \text{--- (3)}$$

من المعادلة (3) نحصل على:

$$K_{sp}(AgCl) = [Ag^+][Cl^-] = [Ag^+]^2 = [Cl^-]^2$$

$$[Cl^-] = \sqrt{K_{sp}(AgCl)} = 1.1 \times 10^{-5} \quad [Cl^-] = [Ag^+] \quad \text{--- (4)}$$

نحسب تركيز $[Cl^-]$ من المعادلة (4) ونعوضه في المعادلة (3) فنحصل على تركيز $[CrO_4^{2-}]$

$$[CrO_4^{2-}] = \frac{[Cl^-]^2 K_{sp}(Ag_2CrO_4)}{(K_{sp}(AgCl))^2}$$

نحسب النتيجة:

$$[CrO_4^{2-}] = 1.4 \times 10^{-2}$$

من تركيز $[CrO_4^{2-}]$ نحسب تركيز $[Ag^+]$ من المعادلة (3) فنحصل على:

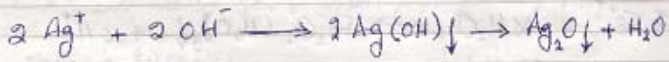
التي المتأثرة يجب ان تتم في حملي متعادلة او ضعيفا القاعدية
pH المحلول تتراوح بين (6-10) - يدل دليل الكرومات في هذا المحلول عند

1) اذا كانت pH أقل من (6) ؛ يكون تركيز $[H^+]$ عالي لدرجة تكفي
الاتحاد أيونات الكرومات وتحويلها الى شكل الكرومات ؛



وبذلك تبقى تركيز الكرومات او تتحول الى شكل الكرومات الذي لا
يكون راسخ مع أيونات الفضة - وهذا يسبب زيادة في خطأ
نقطة النهاية .

2) اذا كانت pH المحلول (10) او أكثر ، فان أيون الفضة
تتفاعل كما يلي >



ان تكون راسخ $Ag(OH)$ و Ag_2O لا يتفاعل مع أيونات Ag^+ في المحلول
وتبقى تركيزها عاليا بسبب خطأ في حجم المحلول المستعمل
المطلوب للتفاعل مع الكلورين .

يجب عدم وجود أيونات $Br^- , I^- , SCN^- , S^{2-}$
لانها تتفاعل مع أيونات
الفضة مسببة خطأ
في النتائج .
 $Fe(CN)_6^{4-} , Fe(CN)_6^{3-}$

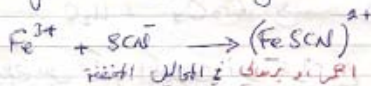
Subject: _____

Date: _____

Volhard Method

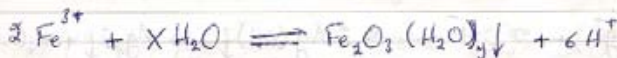
ب. دليل المحرر المحدث:

تفاعلات أيونات الفضة بوجود حامض النتريك المخفف مع كلوريد صوديوم
التركيب من $KSCN$ أو NH_4SCN ! استخدام أيون الكبريتات كدليل



هذه التفاعلات ناتجة عندما pH أقل من (3).

إذا pH أكبر من (3) تفاعل Fe^{3+} يتفاعل مع الماء ويتسبب
على شكل هيدروكسيد الحديد.



or $Fe(OH)_3$

إنه يستترس حامض النتريك كدليل SCN^- سبباً لعدم كبريتات وبنوع أول
كمية كبيرة من SCN^- كدليل

Adorption Indicators 2) الدلائل الامتزازية

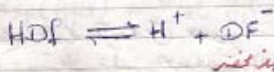
هي ركبات عضوية ذات ايونات معدنة تعاني من الأيونات لونها المتغيرة
لتغير لونها طبقاً لغيره عندما تسمى هذه الأيونات على سطح الأيون
ذو الشحنة العكسية.

هذه الدلائل هي إما جزيئات صغيرة - تتأين لتعطي أيونات سالبة
أو أيون هيدروكسيد أو
قواعد صغيرة تتأين لتعطي أيونات موجبة وإبراز هيدروكسيد.

أيونات الدلائل تغير من المقام الذي للأيون إذا كانت تحمل
شحنة موجبة وتكون البرق وتقتصر على سطحها إذا كانت له
شحنة سالبة.

من هذا المراد :
تأثير كلوروفلورسسين
Dichloro fluorescein
يتكون في شحج أيون الكلور بواسطة ترات هيدروكسيد
سواء كان المتر:

Fajan's titration
والدلائل مثل جزيئات خالصة في الماء خالصة



عند شحج Cl بواسطة Ag^+ فان دقائق الأسب $AgCl$ هي
ذات شحج غير صفية من المحلول.
في كسامة تكون أيونات Cl هي الغالبة الكمية من Ag^+ ويكون
سواء تسمى على سطح دقائق $AgCl$ مما يجعل ذات شحنة
سالبة تغير من أيونات Of^- السالبة.
بعد أن يتجانس التفاعل نقل الشحنة قليل فان أيونات Ag^+

Subject: _____
Date: _____

هو التي تحتوي على سطح $AgCl$ موصلة وشحنة موجبة اذ ان فان
 ايونات Cl^- الصغار المحيطة مستجوبت الى الاصب وتحتز على
 سطحه لانه عند الوزن تجربة اذ انه يتسبب تسوية كليا
 في Cl^- بحيث يبدو لونها احمرا موديا . هذا التحويل في اللدات يدل
 الوصول الى نقطة التكافؤ واختيارها كالميل

لنفسها بناء دفاتح الاصب في الحالة الغريبة لقيام مادة فروع
 من البراكستين ليد عند ذلك تقبل محلول نحو اللبورات وتكسر
 الى ان تكمل عملية التسويج .

ايونات SO_4^{2-} ، PO_4^{3-} تتفاعل مع التزاز ايونات اللبيل السالبة
 اكثر من ايونات NO_3^-
 بينما تتفاعل ايونات Ca^{2+} ، Al^{3+} مع ايونات اللبيل
 الموجبة اكثر من ايونات Na^+ ، K^+

منه كراتن الايون الفلوروسين ، الايوسين (كالمزج كالمزج)
 منه كراتن التي تكونه الاصناف ثمانية المراديين كالمزج

هنا كراتن تصنيع لتسويج كليات صغيرة من ايونات اللبيل
 وسط تركيز ايونات المتفاعلة والمزج
 عند تصنيع كليات كبيرة من ايونات كالمزج فانه يصعب
 مزج نظارة الايونات