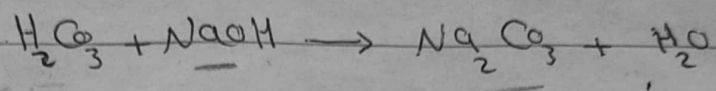
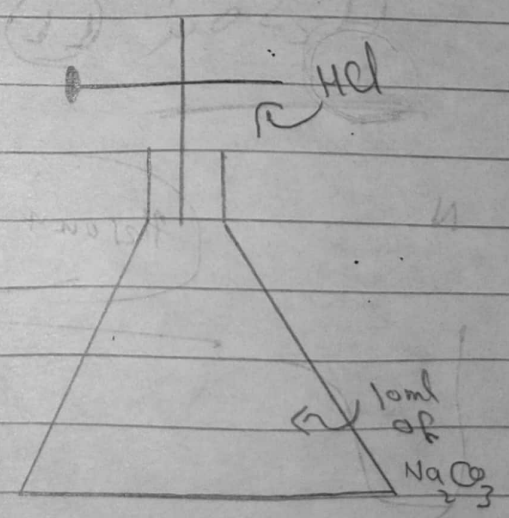
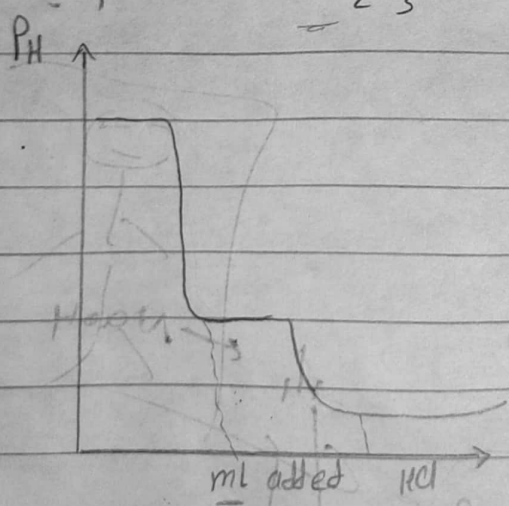
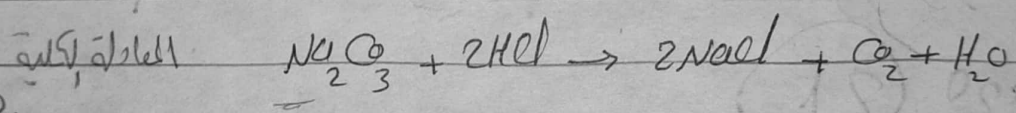
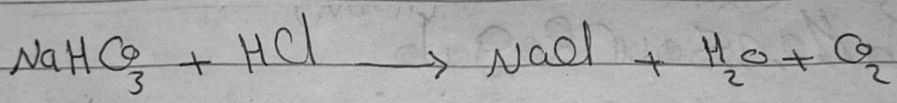
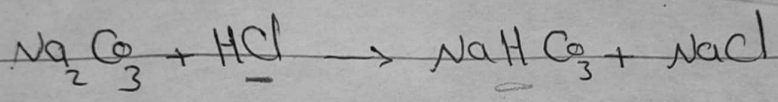


تحضير HCl باستخدام كربونات الصوديوم الموزون
 معلوم التركيز معلوم التركيز

* Standardization of HCl Soln using primary standard
 معايرة HCl بـ Na_2CO_3 (معلوم التركيز) (معلوم التركيز تقا)



المعادلات



$$pH = -\log [H^+]$$

علاقة

* تحضير المادة الأولية

Prepare 100 ml of Na_2CO_3 (0.1 N)

$$gm = \frac{N \times V}{1000} \times eq. wt$$

$$gm = \frac{0.1 \times 100}{1000} \times \frac{M. wt}{2}$$

$$gm = \frac{0.1 \times 100}{1000} \times \frac{2 \times 23 + 12 + 3 \times 16}{2}$$

$$gm = 0.53 \quad gm$$

* تحضير المادة الاثلية

Prepare 250 ml of HCl (0.1 N)

$$V_{ml} = \frac{N \times V}{1000} \times eq. wt \times \frac{1}{d} \times \frac{1}{\%}$$

36% 36 كل 100 من 36 من (Pure) (نقى) والباقي ماء أو شوائب

$$V_{ml} = \frac{0.1 \times 250}{1000} \times \frac{36.5}{1} \times \frac{1}{1.14} \times \frac{1}{36\% \rightarrow \frac{36}{100}}$$

$$V_{ml} = \frac{0.1 \times 250}{1000} \times \frac{36.5}{1} \times \frac{1}{1.14} \times \frac{100}{36}$$

$$V_{ml} = 2.22 \text{ (ml)}$$

العلاج

1] in case of Ph.Ph



$$V_{1A} = 6.1 \text{ ml} \quad V_{2A} = 6.1 \text{ ml}$$

$$V_A = 6.1 \text{ ml}$$



$$N \times 6.1 = \frac{1}{2} \times 0.1 \times 10$$

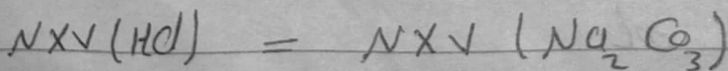
$$\text{HCl } N_1 = 0.082 \text{ N}$$

2] in case of M.O.R

yellow → orange

$$V_{1B} = 11.4 \text{ ml} \quad V_{2B} = 11.5 \text{ ml}$$

$$V_B = 11.45 \text{ ml}$$



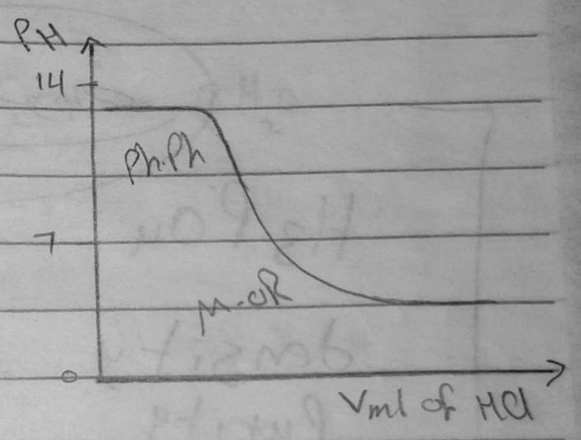
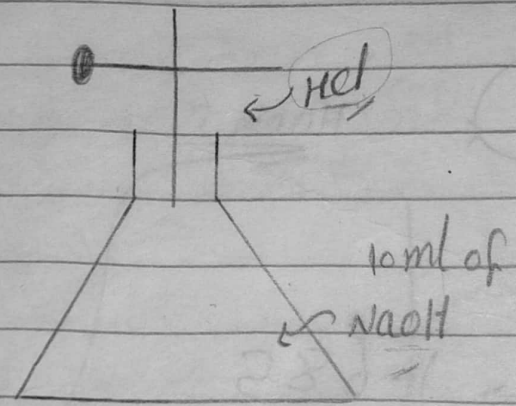
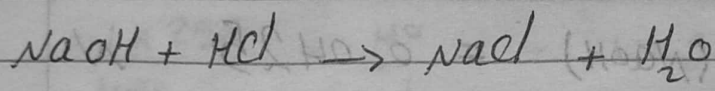
$$N \times 11.45 = 0.1 \times 10$$

$$N_2 = \frac{0.1 \times 10}{11.45} = 0.087 \text{ N}$$

$$N = \frac{N_1 + N_2}{2} = \frac{0.082 + 0.087}{2}$$

$$N = 0.0845 \text{ N}$$

* Determination of NaOH soln using standard soln HCl



1] in case of Ph-Ph
 Pink → Faintly Pink

$$V_{1A} = 4.2 \text{ ml} \quad V_{2A} = 4.2 \text{ ml}$$

$$N \times V (\text{HCl}) = N \times V (\text{NaOH})$$

$$0.0845 \times 4.2 = 10 \times N$$

$$N_1 = 0.042 \text{ N}$$

2] in case of M.O.R
 yellow → orange

$$V_{1B} = 4.4 \text{ ml} \quad V_{2B} = 4.3 \text{ ml}$$

$$N \times V (\text{HCl}) = N \times V (\text{NaOH})$$

$$0.0845 \times 4.35 = N \times 10$$

$$N = \frac{0.0845 \times 4.35}{10} = 0.043 \text{ N}$$

$$N_2 = 0.043 \text{ N} \leftarrow$$

$$N = \frac{0.043 + 0.042}{2}$$

$$N (\text{NaOH}) = 0.0425 \text{ N}$$

در کلاس

H_3PO_4

density $\rightarrow 1.685$

Purity $\rightarrow 85\%$

6

التاريخ
معايير

طب

الموضوع
معايير

* Standardization of NaOH using standard $H_2C_2O_4$ (0.1N) soln

* Prepare 250 ml of $H_2C_2O_4$ (0.1N)

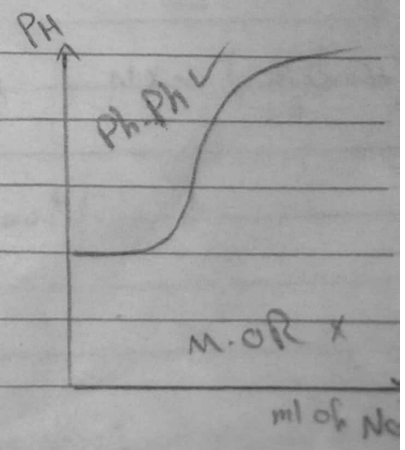
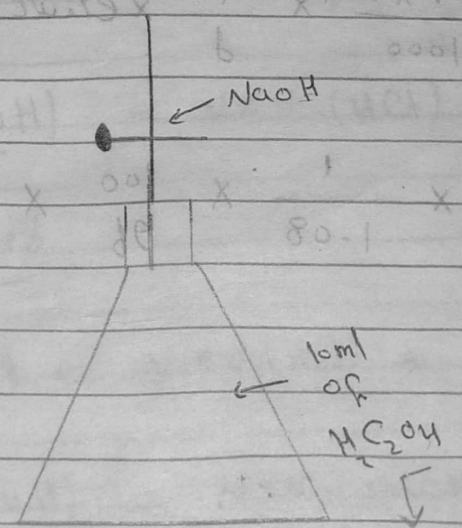
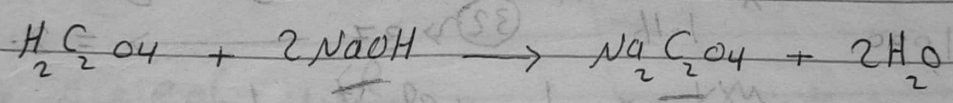
$$gm = \frac{N \times V}{1000} \times eq. wt$$

$$gm = \frac{0.1 \times 250}{1000} \times \frac{90}{2} = 1.125 gm$$

* Prepare 250 ml of NaOH (0.1N)

$$gm = \frac{N \times V}{1000} \times eq. wt$$

$$gm = \frac{0.1 \times 250}{1000} \times \frac{40}{1} = 1 gm$$



تباين عند خطوط K_1 و K_2 كما مقاربه
 ثابت معدل التفاعل
 (البيد سرعة سريره
 التفاعل)

محمد و أميرة

$$\frac{1}{1.16} \times \frac{100}{37}$$

calculations:

$$N \times V (\text{NaOH}) = N \times V (\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$$

* Analysis a mixture of (HCl + CH₃COOH) using standard

NaOH (0.1 N) Soln

معلوم من التجربة

* prepare 250 ml of (HCl + CH₃COOH) 0.1 N

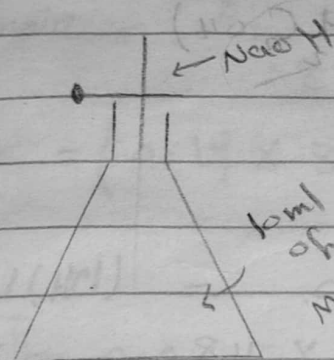
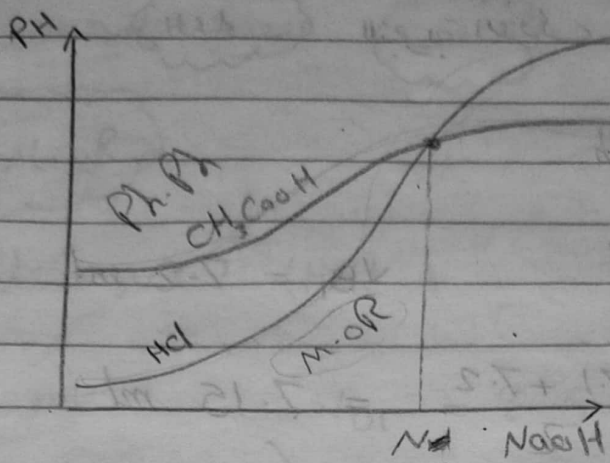
$$V_{\text{ml}} (\text{HCl}) = \frac{N \times V}{1000} \times \frac{1}{d} \times \text{el. wt} \times \frac{1}{\%}$$

$$= \frac{0.1 \times 250}{1000} \times \frac{1}{1.16} \times \frac{100}{37} \times 36.5 = 2.45 \text{ ml}$$

$$\rightarrow = 2.126 \text{ ml}$$

$$V_{\text{ml}} (\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{N \times V}{1000} \times \frac{1}{d} \times \text{el. wt} \times \frac{1}{\%}$$

$$= \frac{0.1 \times 250}{1000} \times \frac{1}{1.08} \times \frac{100}{96} \times \frac{60}{1} = 1.45 \text{ ml}$$



Calculation:

* in case of m.o.R

$$N \times V_1 (\text{NaOH}) = N \times V (\text{HCl}) \quad \text{--- (1) *}$$

in case of Ph.Ph

$$N \times V_2 (\text{NaOH}) = N \times V (\text{HCl}) + N \times V (\text{CH}_3\text{COOH}) \quad \text{--- (2)}$$

$$N \times V_2 (\text{NaOH}) = N \times V_1 (\text{NaOH}) + N \times V (\text{CH}_3\text{COOH})$$

$$N (V_2 - V_1) \text{NaOH} = N \times V (\text{CH}_3\text{COOH}) \quad \text{--- *}$$

التجربة الأولى

* in case of Ph-Ph

$$V_{A_1} = 7.1 \text{ ml}$$

$$V_{B_1} = 7.2 \text{ ml}$$

$$V_{\text{main}} = \frac{7.1 + 7.2}{2} = 7.15 \text{ ml}$$

$$N \times V (\text{NaOH}) = N \times V (\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$$

$$N \times 7.15 = 0.1 \times 10$$

$$(\text{NaOH}) N = 0.14 \text{ N}$$

$$S = 0.14 \times \frac{40}{1} = 5.6 \text{ g/L}$$

التجربة الثانية

العدد

in case of $N.O.R$

$$N \times V (NaOH) = N \times V (HCl)$$

$$V_{A_1} = 8.4 \text{ ml}$$

$$V_{B_1} = 8.5 \text{ ml}$$

$$V_{\text{main}} = \frac{8.4 + 8.5}{2} = 8.45 \text{ ml}$$

$$(HCl) N \times 10 = (0.14 \times 8.45) N_{NaOH}$$

$$N(HCl) = 0.084 \text{ N}$$

$$S = 0.084 \times 36.5 = 3.06 \text{ g/l} \leftarrow$$

in case of Ph.Ph

$$V_{A_2} = 16 \text{ ml}$$

$$V_{B_2} = 16.1 \text{ ml}$$

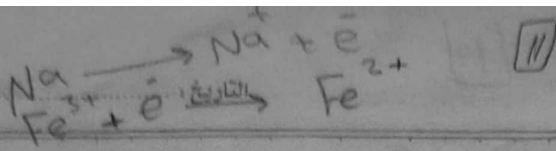
$$V_{\text{main}} = 16.05 \text{ ml}$$

$$N(V_2 - V_1) N_{NaOH} = N \times V (CH_3COOH)$$

$$0.14(16.05 - 8.45) = 10 N$$

$$(CH_3COOH) N = 0.076 \text{ N}$$

$$S = 0.076 \times 60 = 4.56 \text{ g/l} \leftarrow$$



الموضوع: أكسدة واختزال

A process of losing electrons, resulting in an increase in positive charge and produce increase oxidation number.
 * عملية الأكسدة: هي عملية فقد الإلكترونات، ينتج عنها زيادة في الشحنة الموجبة ويزداد فيها عدد التأكسد.

its process of losing electrons, resulting in an increase in the positive charge and an increase in the oxidation number.
 * عملية الإختزال: هي عملية اكتساب الإلكترونات، ينتج عنها نقص في الشحنة الموجبة وتقل فيها عدد التأكسد.

its process of gaining electrons, resulting in a decrease in the positive charge and a decrease in the oxidation number.
 * عملية الإختزال: هي عملية اكتساب الإلكترونات، ينتج عنها نقص في الشحنة الموجبة وتقل فيها عدد التأكسد.

← العامل المؤكسد هو العامل الذي ينتج عنه نقص في الشحنة الموجبة.
 it's the agent which produce minimize in positive charge oxidizing agent.
 (K₂Cr₂O₇ / KMnO₄ / I₂)

← العامل المختزل هو العامل الذي ينتج عنه زيادة في الشحنة الموجبة.
 it's the factor that results in an increase in positive charge reducing agent.
 (FeSO₄ / H₂O₂ / Na₂CO₃)

← العامل المؤكسد يختزل والعكس صحيح.
 oxidizing agent undergoes a reduction process and vice versa.

← الوزن المكافئ لتفاعلات الأكسدة والإختزال.
 * equivalent weight for Redox reaction

$$e.wt = \frac{m.wt}{n}$$

عدد الإلكترونات المفقودة أو المكتسبة

* أنواع الأدلة المستخدمة في عملية معايرات الأكسدة والإختزال:
 * الأدلة الذاتية (self indicator)

كـمـنـوـ4 لأن لونها يتغير (من البنية إلى الوردية) عند نقطة التكافؤ وهذه المواد تصد نفسها.

* أدلة خارجية (external indicator) - غير دقيقة (not accurate)
 [Fe(CN)₆]³⁻ كبريتيد الحديد، سيانيد البوتاسيوم

هذه الطريقة غير دقيقة لأنها تؤثر جزيءه الطويل إلى الخارج مما يغير لونها. إضافة دليل. اختبار الوسط.

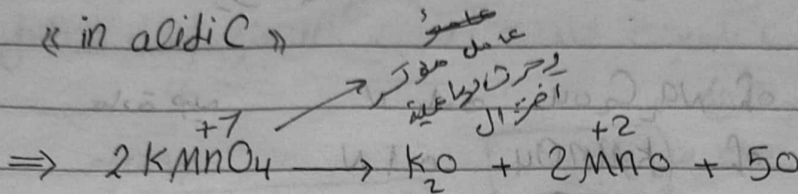
* أدلة الأكسدة والإختزال الحقيقية (Redox) - أدلة الأكسدة (غير العنصرية) - أدلة الإختزال (غير العنصرية)

← صيغة غير متكافئة عنوية تتكون لها لونها مختلفا، هي لونها من حالة التأكسد وبعد من حالة الإختزال.
 Di Phenyl amine
 لعدد ذرات النيتروجين في جزيءه

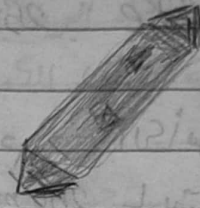
better

* تستخدم $KMnO_4$ في الوسط الحامض أفضل من الوسط القاعد
 1- لأن لها أعلى جهد تأكسدي
 2- تكوين ثنائي أكسيد المنغنيز وهو عبارة عن شوائب لونيا أسود وبالتالي لا ترى نقطة النهاية
 Formation

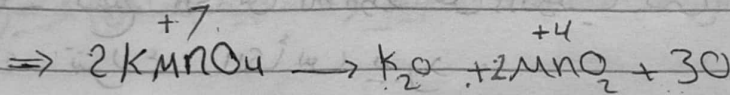
« in acidic »



$$e.f.wt = \frac{M.wt}{5}$$



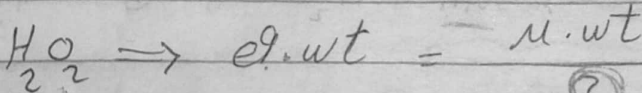
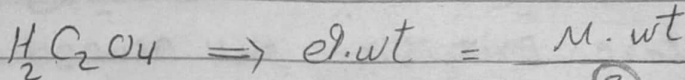
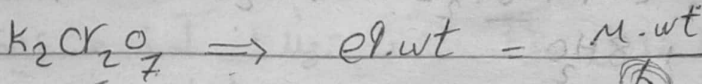
« in Basic » Medium



$$e.f.wt = \frac{M.wt}{3}$$

$$e.f.wt = \frac{M.wt}{3}$$

* الوزن الجزيئي لبعض البرونات



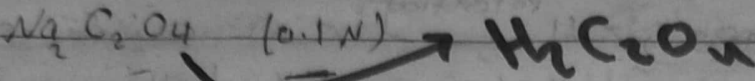
* external indicators
 ↳ This method not accurate due to take amount of solution to external to order to account the

Equivalent Point by using (spot test) then added the indicator
 ex: $K_3[Fe(CN)_6]$

* (internal indicators): They are organic compounds whose colour in oxidized form is differ from colour in reduced form. ex: di Phenyl amine

محدد و أميرة
 كرسج
 اللون

* Standardization of $KMnO_4$ soln using standar soln *



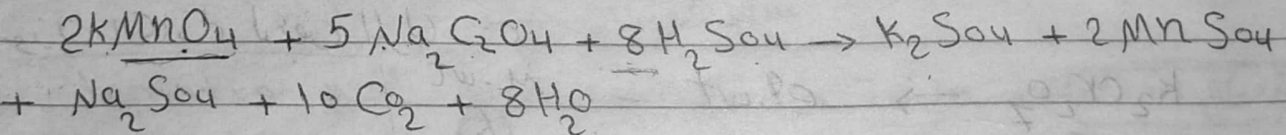
كيفية التحضير $KMnO_4$ التي تسمى في الواقع من ثبات الأيدوكسجين

* Prepare 250 ml of $Na_2C_2O_4$ 0.1 N مادة صلبة

* Prepare 250 ml of $KMnO_4$ 0.1 N مادة صلبة

- 1- وزن الوزن المطلوبة من برمنجنات - البوتاسيوم في الكأس 100 ml
- 2- تنقل الوزن من الكأس 100 ml إلى الكأس (250 ml) باستخدام الماء المقطر مع مراعاة أخذ كل كمية من برمنجنات في الكأس وتخلصت 150 ml
- 3- دق الكأس 250 ml على اللوح حتى العليان .
- 4- تترك الكأس يبرد .
- 5- توشق (تفعل) من خلال هبوط زجاج في دورق قياس 250 ml مع مراعاة غسل الكأس والصفوف بالماء المقطر .
- 6- تكمل بالماء المقطر حتى العلامة في الدورق القياس .

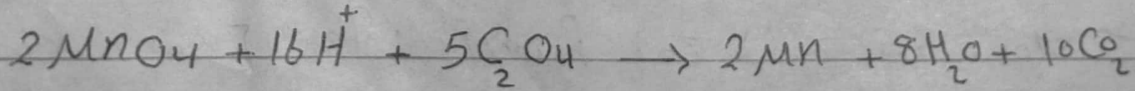
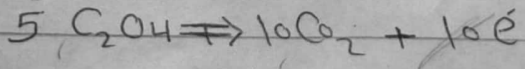
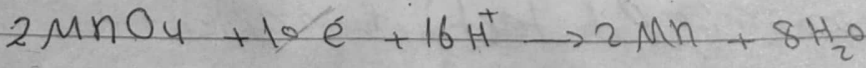
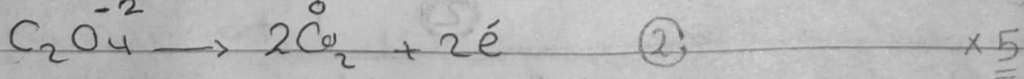
→ equations :- Sodium oxalate



reduction process



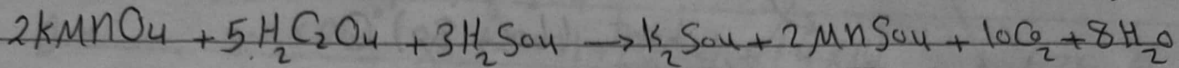
oxidation process



محمد وأميرة

* ليعتد ا تحتام $H_2C_2O_4$ براه $Na_2C_2O_4$ (عامل مختزل)

قيلوه شكل المعادلة التالى:



* العوامل التي تؤدي الى تكوين Mn^{2+} أثناء التفاعل:

- 1- تخزين أقل من $60^\circ C$.
- 2- إضافة البرماتجيات - سريعة.
- 3- كمية حمض الكبريتيك غير كافية.

Not enough

* لماذا يستخدم H_2SO_4 في التفاعل مع HNO_3 و HCl ؟
 لأن H_2SO_4 لا يتداخل في تفاعل الألية ولا يختزل وتليقتة فقط وضع التفاعل في حالة حامضية (حامضية، لتفاعل) وسيعر
 من عملية التفاعل.

لأن HCl عامل مختزل يتوهك كمية من عليه إلى اختزال
 لذلك فيوجد نسبة خطأ في الحايرة والقياس.

HCl

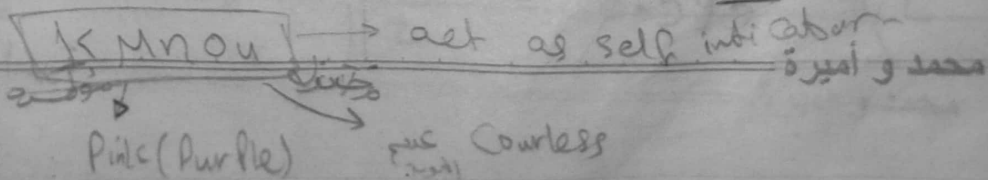
لأن HNO_3 عامل مؤخر يتوهك كمية من عليه
 لذلك فيوجد نسبة خطأ في القياس.
 because HNO_3 oxidizing agent ~~the~~ amount of false
 from oxidation process. \Rightarrow presence error in titration

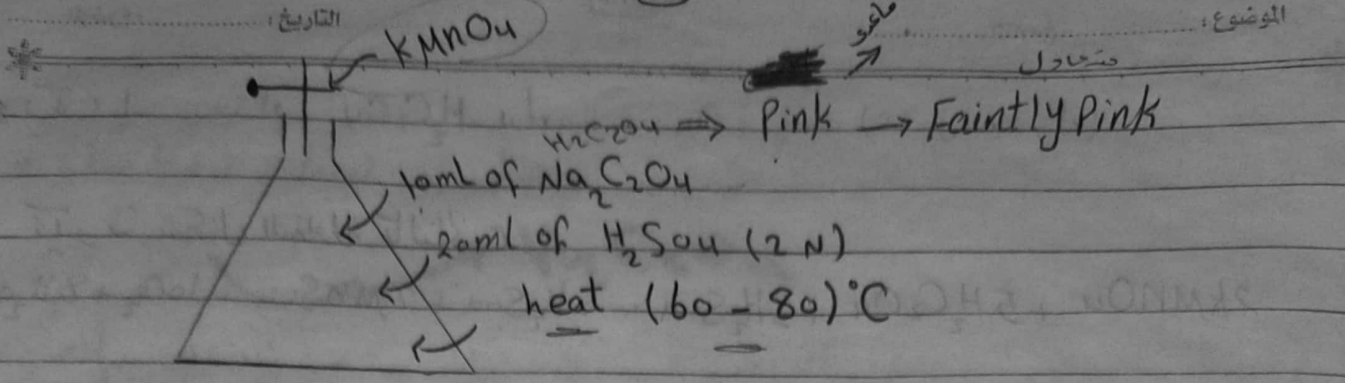
HNO3

Redox indicator: it's substance whose colour in oxidized form is differ from colour in reduced form.

1) self indicators

it's oxidation or reduction substance undergoes change in colour according to medium





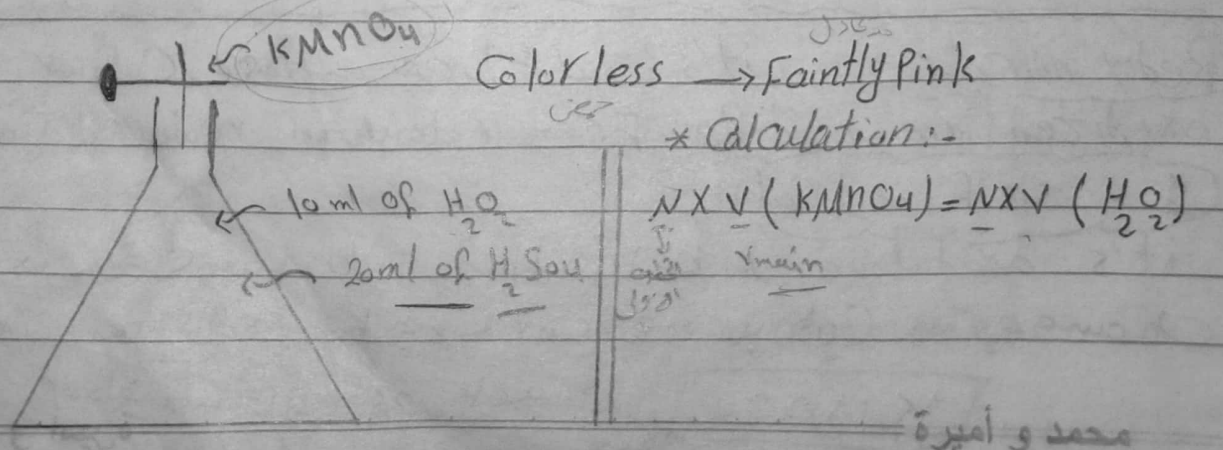
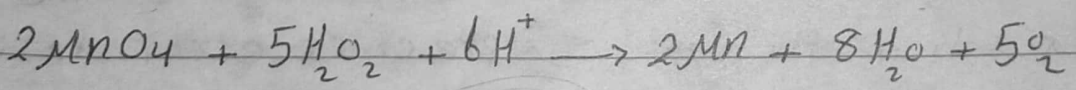
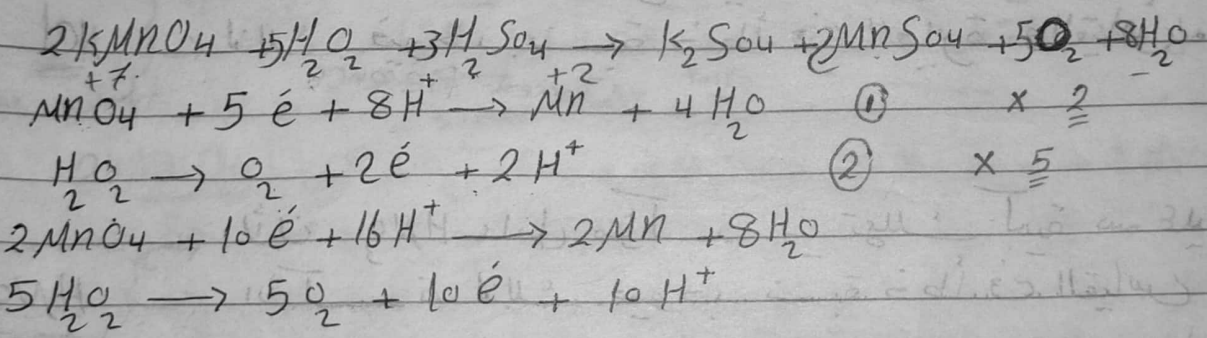
* ملاحظة: في استخدام الرابطة بين COOH^- لأن الرابطة بين COOH^- هي رابطة تساهمية. COOH^- or Na^+

* Calculation :-

$$N \times V (\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4) = N \times V (\text{KMnO}_4)$$

$$0.1 \times 10 = N \times V_{\text{main}}$$

* Analysis of (H_2O_2) using KMnO_4 Soln
 → equations:-



* Calculation :-

$$N \times V (\text{KMnO}_4) = N \times V (\text{H}_2\text{O}_2)$$

* Prepare 250 ml of $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$

$$\text{gm} = \frac{0.1 \times 250}{1000} \times \frac{(23 \times 2) + (12 \times 2) + (4 \times 16)}{100} = 1.675 \text{ g}$$

* Prepare 250 ml of KMnO_4

$$\text{gm} = \frac{0.1 \times 250}{1000} \times \frac{39 + 55 + (16 \times 4)}{100} = 0.79 \text{ g}$$

$$V_1 = 10.4 \text{ ml} \quad V_2 = 10.3 \text{ ml} \quad V_3 = 10.4 \text{ ml}$$

$$V_{\text{main}} = \frac{10.4 + 10.3 + 10.4}{3} = 10.36 \text{ ml}$$

$$N \times V (\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4) = N \times V (\text{KMnO}_4)$$

$$0.1 \times 10 = N \times 10.36$$

$$(\text{KMnO}_4) N = \frac{0.1 \times 10}{10.36} = 0.096 \text{ N} \leftarrow$$

$$S = 0.096 \times \frac{158}{5} = 3.03 \text{ g/L} \leftarrow$$

« على التجربة الثانية »

$$V_1 = 3.7 \text{ ml} \quad V_2 = 3.8 \text{ ml} \quad V_3 = 3.6 \text{ ml}$$

$$V_{\text{main}} = 3.7 \text{ ml}$$

$$N \times V (\text{H}_2\text{O}_2) = N \times V (\text{KMnO}_4)$$

$$N \times 10 = 0.096 \times 3.7 \Rightarrow N = 0.035 \text{ N}$$

$$(\text{H}_2\text{O}_2) S = 0.035 \times \frac{34}{2} = 0.595 \text{ g/L}$$

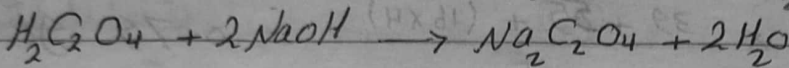
* Analysis a mixture of $(H_2C_2O_4) + (Na_2C_2O_4)$ using NaOH

Soln and $KMnO_4$ Soln

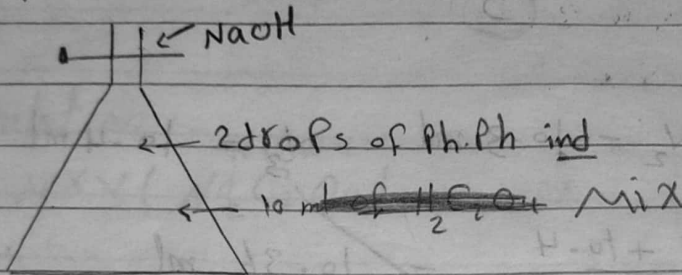
→ prepare 250 ml $H_2C_2O_4$ 0.1 N

→ prepare 250 ml NaOH 0.1 N

[1] Standardization of NaOH using standar $H_2C_2O_4$ 0.1 N



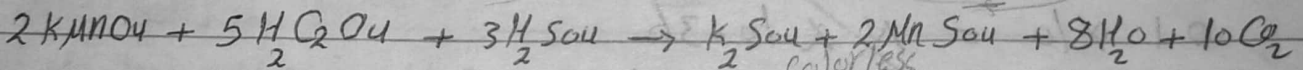
Colorless → faintly pink
بغير لون → متعادل



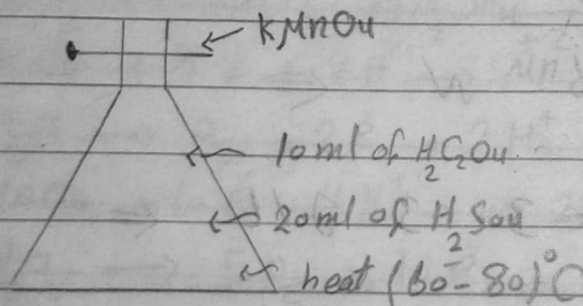
$$N \times V (NaOH) = N \times V (H_2C_2O_4)$$

$$N \times V_{main} = 0.1 \times 10$$

[2] standardization of $KMnO_4$ using standar $H_2C_2O_4$ 0.1 N



colorless → faintly pink
بغير لون → متعادل

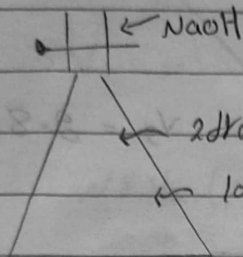
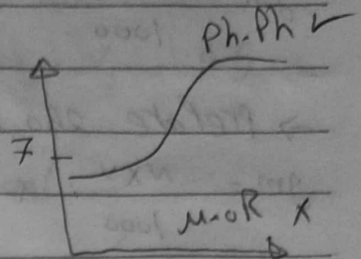
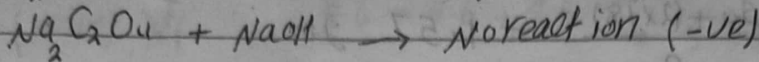
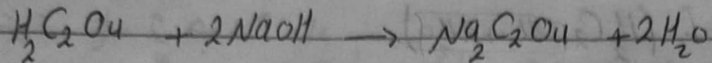


$$N \times V (KMnO_4) = N \times V (H_2C_2O_4)$$

$$N \times V_{main} = 10 \times 0.1$$

3] Analysis mix of $(H_2C_2O_4 + Na_2C_2O_4)$ using NaOH and $KMnO_4$ soln

(A) using NaOH — N

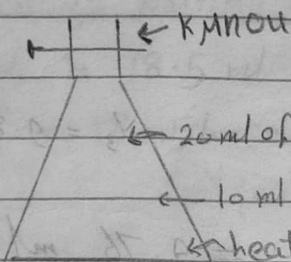
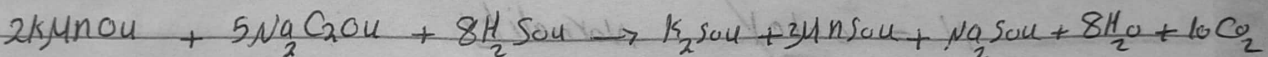


$$\textcircled{1} \leftarrow N \times V_1 (\text{NaOH}) = N \times V_2 (H_2C_2O_4)$$

$$N \times V_{\text{main}} = N \times 10$$

$$S = N \times \text{wt}$$

(B) using $KMnO_4$ — N



$$N \times V_2 (KMnO_4) = N \times V_1 (H_2C_2O_4)$$

$$\textcircled{2} \leftarrow N \times V_2 (Na_2C_2O_4)$$

من ① و ② ينتج

$$N (V_2 - V_1) = N \times V_1 (Na_2C_2O_4)$$

$$\frac{KMnO_4}{N} = \frac{NaOH}{N} \times 10$$

قانون تعديل العيارية

اذلان لدينا مادتين عياريتين متساوية وتطرح الحجوم في هذه الحالة بينما
 اذا كانت العيارية (التراكيز) غير متساوية فنحن نحتاج ما يلي:

NaOH

$KMnO_4$

مثال

$$N = 0.1N \quad / \quad V = 10ml$$

$$N = 0.085 \quad / \quad V = 25ml$$

$$N \times V = N \times V \quad \text{بعد التعديل}$$

$$N \times V (KMnO_4) = N \times V (KMnO_4) \quad \text{بعد الكال}$$

$$0.085 \times 25 = 0.1 \times \textcircled{V}$$

$$KMnO_4 \quad V = 21.2ml$$

$$\therefore N (KMnO_4) \quad V = 21.2$$

فقط

المعادلة

* → prepare 250 ml of NaOH

$$gm = \frac{N \times V}{1000} \times \frac{40}{1} = 1 \text{ gm}$$

→ prepare 250 ml of (H₂C₂O₄ + 2H₂O) يتموز في جزئ ماء

$$gm = \frac{N \times V}{1000} \times \frac{90 + (2 \times 18)}{2} = 1.57 \text{ gm}$$

[1] تقدير NaOH

$$V_1 = 9.9 \text{ ml}$$

$$V_2 = 9.8 \text{ ml}$$

$$V_3 = 9.8 \text{ ml}$$

$$V_{\text{main}} = 9.83 \text{ ml} \leftarrow$$

$$N \times V (\text{NaOH}) = N \times V (\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$$

$$N \times 9.83 = 10 \times 0.1$$

$$N = \underline{0.101} \text{ Normality}$$

[2] تقدير KMnO₄

$$V_1 = 9.7 \text{ ml}$$

$$V_2 = 9.8 \text{ ml}$$

$$V_3 = 9.8 \text{ ml}$$

$$V_{\text{main}} = \frac{9.7 + 9.8 + 9.8}{3} = 9.76 \text{ ml}$$

$$V_{\text{main}} = 9.76 \text{ ml} \leftarrow$$

$$N \times V (\text{KMnO}_4) = N \times V (\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$$

$$N \times 9.76 = 0.1 \times 10$$

$$N = \underline{0.102} \text{ Normality}$$

3 (A) using NaOH (0.10N)

$$V_1 = 9.6 \text{ ml} \quad V_2 = 9.6 \text{ ml} \quad V_3 = 9.5$$

$$\text{(main)} V_1 = \frac{9.6 + 9.6 + 9.5}{3} = 9.56 \text{ ml}$$

$$V_1 = 9.56 \text{ ml} \leftarrow$$

$$N \times V_1 (\text{NaOH}) = N \times V (\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$$

$$0.101 \times 9.56 = N \times 10$$

$$(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) N = 0.096 \text{ N} \leftarrow$$

$$S = 0.096 \times \frac{90 + 36}{2} = 6.04 \text{ g/l}$$

3 (B) using KMnO4 (0.102 N)

$$V_1 = 18.5 \text{ ml} \quad V_2 = 18.6 \text{ ml} \quad V_3 = 18.6 \text{ ml}$$

$$\text{main } V_2 = 18.56 \text{ ml}$$

$$\text{(main)} V_2 = 18.56 \text{ ml}$$

$$N \times V_2 (\text{KMnO}_4) = N \times V (\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) + N \times V (\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4)$$

$$N (V_2 - V_1) = N \times V (\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4)$$

\downarrow KMnO4 \downarrow NaOH

$$0.1 (18.56 - 9.56) = N \times 10$$

$$0.1 \times 9 = N \times 10$$

$$(\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4) N = 0.09 \text{ N}$$

$$S = 0.09 \times \frac{(90 \times 2) + (134 \times 2)}{2} = 0.09 \times \frac{134}{2} =$$

$$S = 6.03 \text{ g/l}$$

21] كل من له القدرة على التفاعل مع المادة المختزلة لتتحقق تفاعل

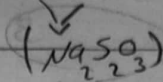
الموضوع: سكتت

To achieve Redox reaction

oxidation reduction reactions using iodine and iodide ion
 (I_2) (I^-)

Iodimetry (Direct) التي تتفاعل مع المادة المختزلة لتتحقق تفاعل
 Direct method used to determine Iodine by using $Na_2S_2O_3$

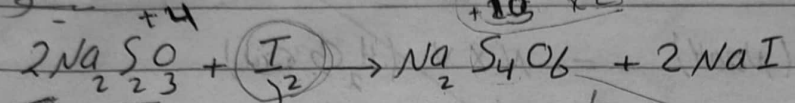
Covers Titration with standard soln of Iodine



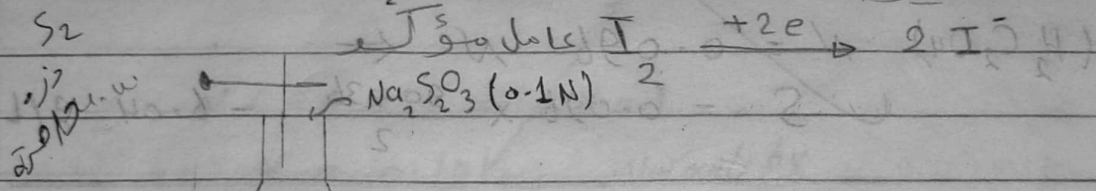
* Standardization of Iodine using standard soln $Na_2S_2O_3$

$I_2 (+5) + 10 \times 2 = 1$

IXI

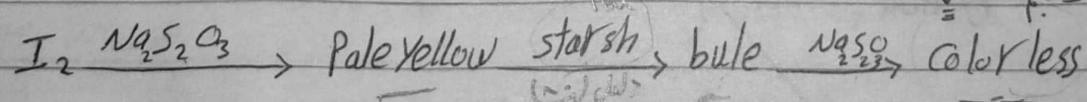


oxidizing agent $I_2 \rightarrow I^-$
 عامل مؤكسد اليودات، اليوديد



تم بوضع I_2 في Conical وحققت بالماء انقضا

حتى $\approx 100ml$ في البورصة ثم تقوم بإضافة $Na_2S_2O_3$ إلى I_2 حتى يتحول اللون البني إلى اللون *Pale yellow* أخضر شاحب (فاتح) ثم تقوم بإضافة *starch* (دليل النشا) $1ml$ ثم يتحول اللون إلى *blue* أزرق ثم تكمل المعايرة بـ $Na_2S_2O_3$ ثم يتحول اللون الأزرق إلى *colorless* عديم اللون ثم تأخذ الحجم



→ Calculation:

$N_1 \times V_1 (Na_2S_2O_3) = N_2 \times V_2 (I_2)$

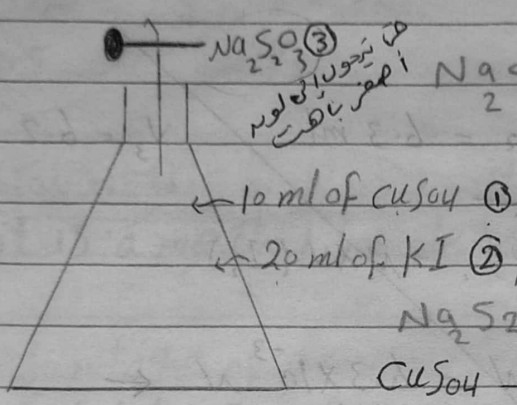
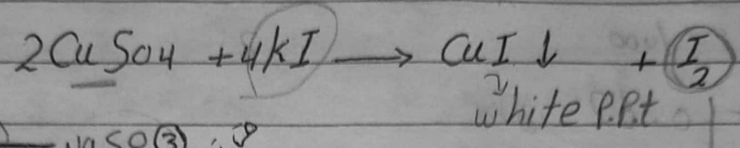
أو V_{main}

Iodometry (indirect)

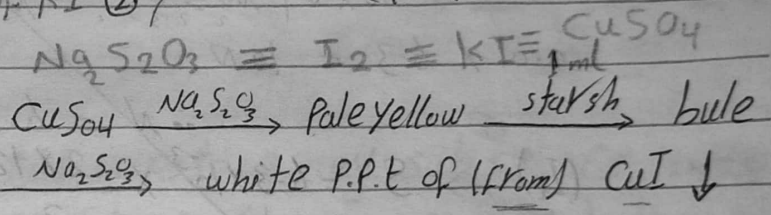
Indirect method used to determine Iodine.

Deals with titration of Iodine liberated from chemical reaction

* Determination of Copper (Cu²⁺) in Copper sulphate (CuSO₄) using Standard Na₂S₂O₃ and KI Soln.



Na₂S₂O₃ (3)
 1 ml starch (4)
 5 (5)
 (Arabic notes describing the process)



* Calculation:

$$N \times V (\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = N \times V (\text{CuSO}_4)$$

0.1 V_{main} ? 10

← تقدير العيارية بـ 10/10 للأيون مثل Cu⁺², Fe⁺²
 (Arabic note: حاكوفة)

$$S = N \times \text{Atomic weight (الوزن الذري)}$$

← المحفظ البخاري لليود لثالث يويد البوتاسيوم KI₃ أقل من المحفظ البخاري لليود في الماء وبالتالي يقل تطاير اليود في يويد البوتاسيوم

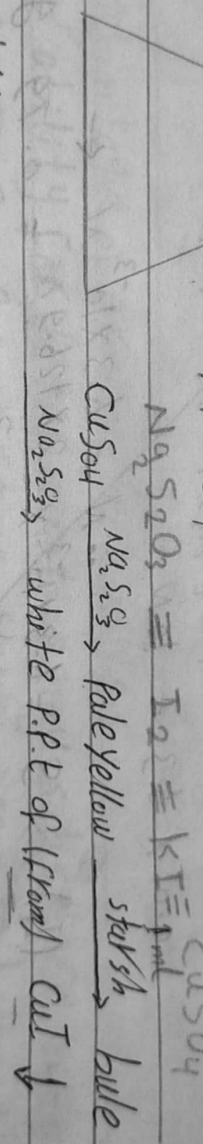
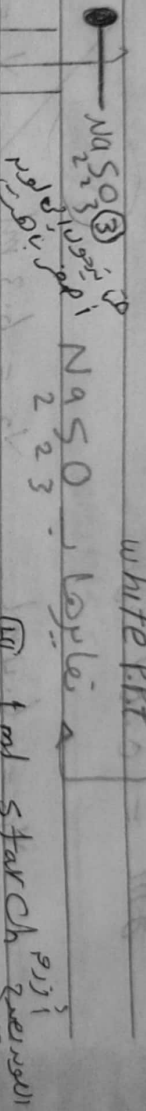
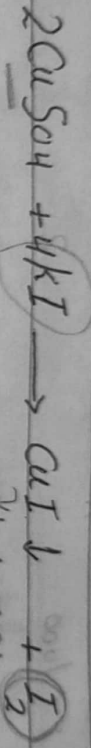
← التسامي (تحويل الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية دون المرور بالحالة السائلة) ويعرف بالنظائر مثل اليود

محمد وأميرة

Iodometry (indirect)

Indirect method used to determine Iodine. Deals with titration of Iodine liberated from chemical reaction.

* Determination of Copper (Cu²⁺) in Copper sulfate (CuSO₄) using Standard Na₂S₂O₃ and KI Soln.



* Calculation:

$$NXY (Na_2S_2O_3) = NYX (CuSO_4)$$

← تقدير العيارية بـ 100 مل من أيون حديد في 100 مل من محلول Fe⁺² Cu⁺²

$$S = NX \text{ Atomic weight (الوزن الذري)}$$

← الحفاظ البضار للبيور لفترات بيوريد البيوتاسيوم 3KI أقل حساسية البيوريد للبيور في الماء فإنتاكت يقل تظاير البيور في بيوريد البيوتاسيوم

← التسمم و تحول اكلالة الصلبة إلى اكلالة الضارزة دون المرور باكلالة الالة و يعرف بالتظاير (مثل البيور)

عملية التجربة الأولى

* Prepare 2 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ of 250 ml 0.01N

5H₂O كبريتات $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

$$gm = \frac{0.01 \times 250}{1000} \times \frac{M.wt}{2}$$

$$gm = \frac{0.01 \times 250}{1000} \times \frac{2(2 \times 23 + 2 \times 32 + 3 \times 16 + 5 \times 18)}{2}$$

$$gm = 0.62 \text{ gm}$$

$$V_1 = 6.4 \text{ ml}$$

$$V_2 = 6.3 \text{ ml}$$

$$V_3 = 6.2$$

$$(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) V_{main} = 6.3 \text{ ml} \leftarrow$$

$$\therefore N \times V (\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = N \times V (I_2)$$

$$0.01 \times 6.3 = 10N$$

$$\therefore N = 6.3 \times 10^{-3} N \leftarrow$$

$$(I_2) \rightarrow S = 6.3 \times 10^{-3} \times \frac{2 \times 126.9}{2} = 0.79 \text{ g/l}$$

عملية التجربة الثانية

$$V_1 = 12.8 \text{ ml}$$

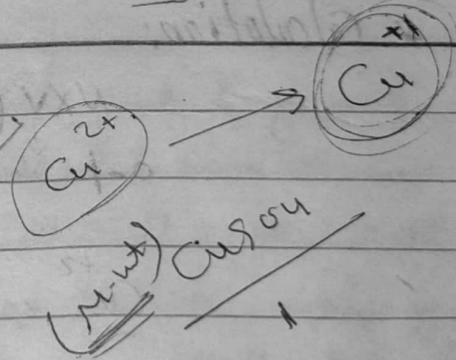
$$N \times V (\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = N \times V (\text{CuSO}_4)$$

$$0.01 \times 12.8 = 10N$$

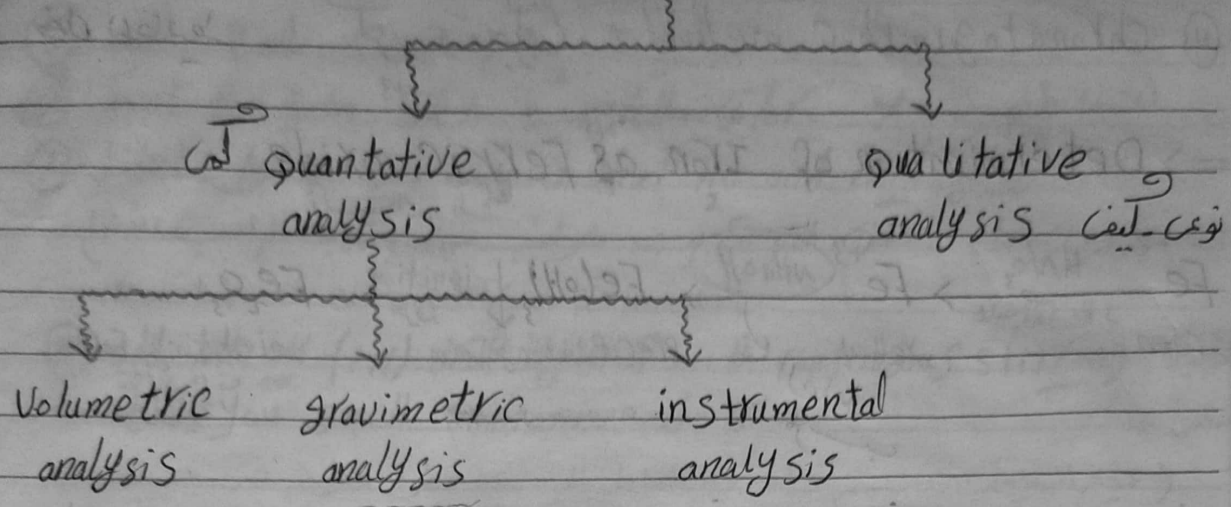
$$N = 0.012 N \leftarrow$$

$$(\text{Cu}^{+2}) \rightarrow S = N \times \text{Atomic wt}$$

$$\rightarrow S = 0.012 \times 63 = 0.756 \text{ g/l}$$



Chemical analysis



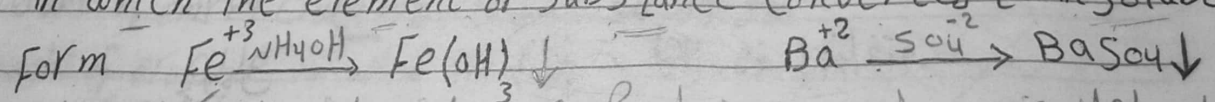
* Gravimetric analysis → It is quantitative analysis by weighting or it is a method for determination the conc using weight.

Advantage of gravimetric analysis :-
 The ability for determination any substance even in presence of impurities / very accurate / the excess of precipitating agent doesn't affect the result.

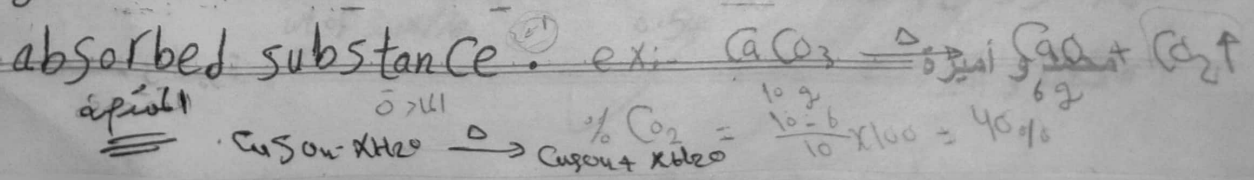
Disadvantage :-
 More time consuming

* Classification of gravimetric analysis

1- Precipitation method
 it's the important method in gravimetric analysis
 in which the element or substance converted to insoluble form



2- evolution method (volatilisation)
 in which the volatile substance can be determined by warming or igniting. So the volatile substance determined by: loss of sample weight or increasing the weight of absorbed substance.

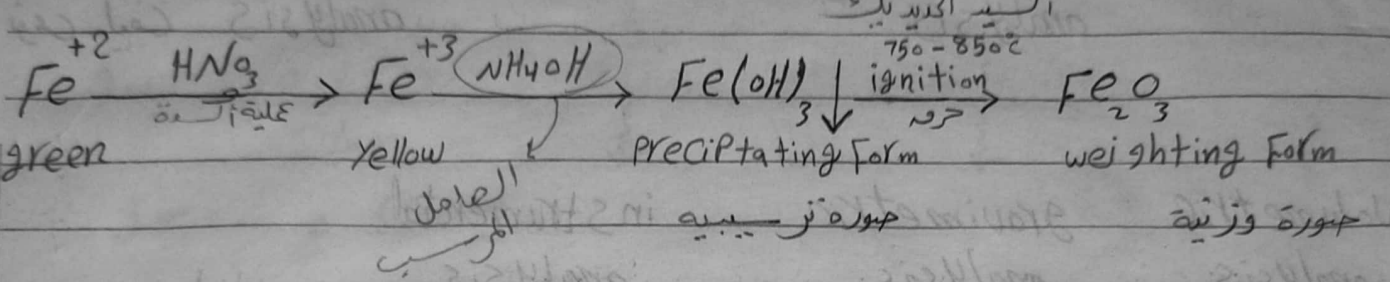


ظهور الحديد

③ electroanalytical method التحليل الكهربائي ترسيب الماء
vs الترسيب (عند اقطاب الزنك) وبقية نوذره

④ chromatographic method كروماتوجرافى فصل اضافى

⇒ Determination of Iron as Ferric oxide



لماذا لا تستخدم $Fe(OH)_3$ مباشرة في المعايرة (في الصورة الترسيبية) ؟
 لأنه حموضة كيميائية غير ثابتة (لها تحليل كيميائي غير ثابت) لأنه يتوى على عدد لا نهائي من الماء لأنه $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$ لذلك يتم التخلص من جزيئات الماء الغير معلومة بطريقة الحرق و التعامل مع الصورة الوزنية.

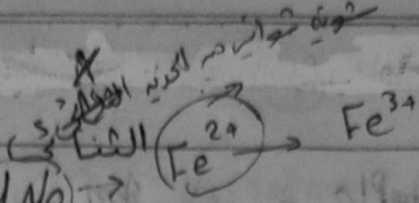
① weight ≈ 0.5 gm of sample } Ferrous ammonium sulphate
 (3 gm) } $(NH_4)_2SO_4 \cdot FeSO_4 \cdot 6H_2O$

② dissolve the sample in 50ml dist H_2O

③ added 10ml of HCl (1:1)

- to increase the solubility of the sample
- to increase the ionization of the
- to adjust pH value

~~boil the soln.~~



5 add 2ml Conc HNO_3

6 boil the soln. Till you have yellow color.

7 dilute to $\approx 150ml$ with dist H_2O and boil again

8 add NH_4OH (1:1) drop by drop with continuous stirring till you smell ammonia odour

(عليه التقليل المستمر وإضافة العامل المرسي قطره قطره حتى حياضت الراسب بالرجم المناسب) = رصيف أمونيا زيادة لإتمام عملية الترسيب
 17 ml NH_4OH (مؤدود)
 2ml or 3ml قبل الغليان

~~boil again~~

10 let to stand for 30 min

11 filter through ashless paper and wash by NH_4OH

12 Dry the ppt and ignite. ($\frac{1}{2}$ hr / 700°C)

13 Calculation

أخذ من بودقة وأوزنها فإذ تم أضع فيها الراسب بالورقة من العقم وأفحصه ثم فرزه الحرق وأوزن ثم لكن أحد وزن الراسب

* weight of empty crucible (w_1) = 24.93 gm

* weight of crucible + wt of ppt (w_2) = 25.03 gm

* weight of ppt = $w_2 - w_1 = 0.1$ g

* Chemical factor (C.f) = $\frac{\text{atomic wt of element} \times \text{no. of its atoms}}{\text{m.wt of ppt (weigh form)}}$ Fe_2O_3

$C.f = \frac{55.8 \times 2}{(2 \times 55.8) + (3 \times 16)} = 0.699$

* wt of element = $C.f \times \text{wt of ppt} = 0.069$

* % of element = $\frac{\text{wt of element}}{\text{wt of sample}} \times 100 = \frac{0.069}{0.54} \times 100 = 12.95\%$

= 13% وأميرة

* احار قية الحار كذا النوع من التفاعلات (التحليل الوزني)

→ weight of sample = gm

→ weight of empty Crucible = w₁

→ weight of crucible + weight of ppt = w₂

→ weight of ppt = w₂ - w₁ = gm

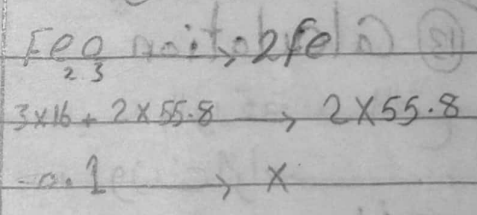
→ Chemical Factor (C.F) = $\frac{\text{عدد ذرات العنصر} \times \text{الوزن الذري للعنصر}}{\text{الوزن الجزيئي للعنصر}}$ atomic weight of element x no. of its atoms

→ weight of element = C.F x wt of ppt = gm

النسبة المئوية % of element = $\frac{\text{wt of element}}{\text{wt of sample}} \times 100 = \%$

الوزن الجزيئي	→	عدد ذراته
M.wt	→	عدد ذراته x atomic wt
	→	x
wt of ppt	→	x

example

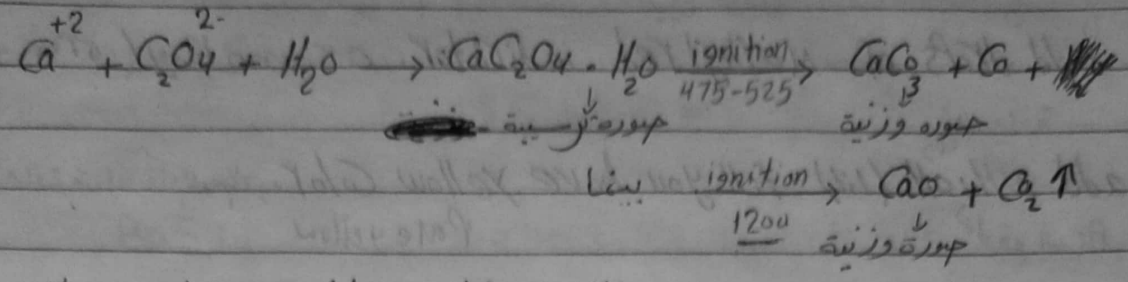


∴ x = wt of element

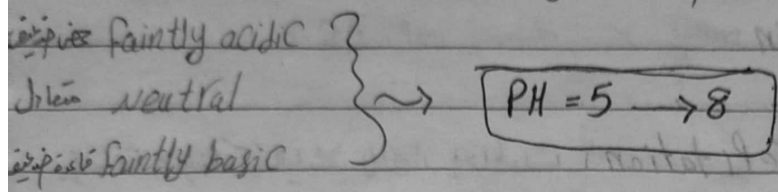
0.597% = $\frac{x}{\text{wt of sample}} \times 100 = \%$

% = $\frac{0.0692}{0.0692} = 1.0\%$

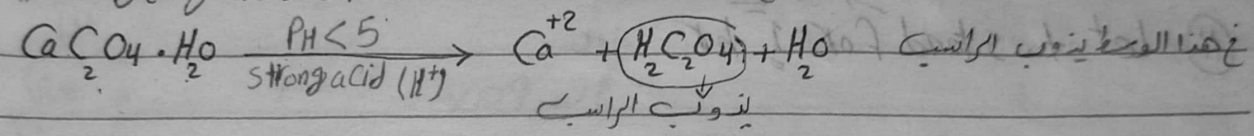
* Determination of Calcium as Calcium Carbonate



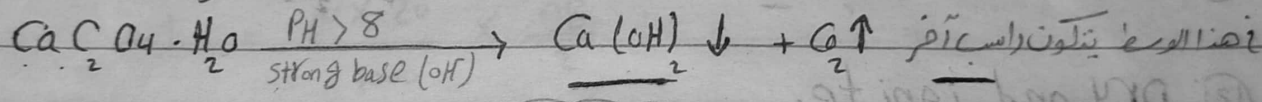
* The medium must be: - الوسط لازم للتفاعل



* in strong acidic medium الوسط القوي الحمضي



* in strong basic medium الوسط القوي القاعدي



خطوات عمل التجريبية

- ① weight ≈ 0.5 gm of $CaCl_2$
- ② dissolve the sample in 10ml dist H_2O
- ③ add 5ml of HCl (1:1) and boil
- ④ dilute to ≈ 150 ml with dist H_2O
- ⑤ boil the soln again.

العامل المراد الكشف عنه CO_3

⑥ - add 30ml of H_2CO_4 or $(NH_4)_2CO_4$ 4% ρ

الميثيل الأحمر

⑦ - add drops of Methyl red indicator. or methyl orange

في السحابة

⑧ - add NH_4OH (1:1) till you have yellow color. يتم الإضافة حتى اختفاء اللون الأحمر. Pale yellow
لارفع ال pH وليس عاصا

⑨ let to stand for 2 min

⑩ test for complete precipitation بإضافة حمض أدق اليه على الجدار إذا حدث

تغير لونه من الأصفر إلى الأحمر على جدار الدورق إذا حدث تم الترسيب

water bath

⑪ let to stand for 1 hr

⑫ filter through ashless paper and wash by H_2CO_4

⑬ Dry and ignite.

⑭ Calculation :-

wt of sample = 0.77 gm

$w_1 = 25.5 \text{ g} \rightarrow w_2 = 26 \text{ gm}$

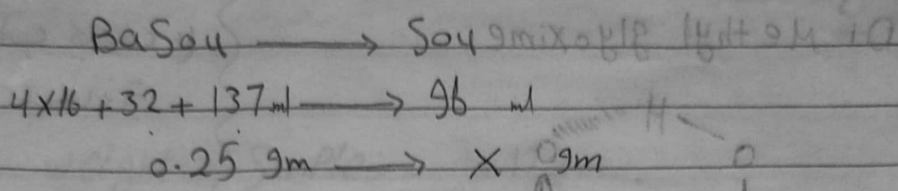
wt. of ppt = $w_2 - w_1 = 0.5 \text{ gm}$

C.f = $\frac{40 \times 1}{40 + 12 + 3 \times 16} = 0.4$

wt of element = $0.4 \times 0.5 = 0.2 \text{ gm}$

% of element = $\frac{0.2}{0.77} \times 100 = \sim 26 \%$

Find out the normality of H_2SO_4 if you know that 0.25 gm of $BaSO_4$ precipitated gravimetrically by 20 ml of H_2SO_4 .



$(SO_4) X = 0.1 \text{ gm}$

$H_2SO_4 = 0.1 \text{ gm}$

$120 \text{ gm} = \frac{NXV}{1000} \times 98 \text{ wt}$

$0.1 = \frac{NX20}{1000} \times \frac{98}{2}$

$\frac{50}{49} \times 0.1 = N \times \frac{49}{50} \times \frac{50}{49}$

$N(H_2SO_4) = 0.1 \text{ Normal}$

$C.f = \frac{96 \times 1}{233} = 0.41$

$\text{wt. of } SO_4 = 0.41 \times 0.25 = 0.1025 \text{ gm}$

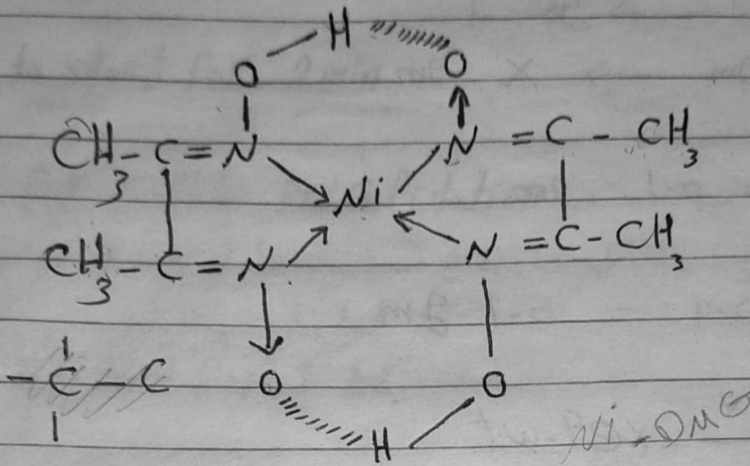
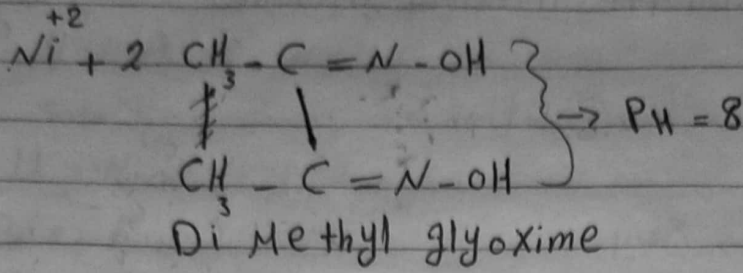
$0.1 \text{ gm} / 20 \text{ ml} \rightarrow 0.1 / 20 \times 1000 = 5 \text{ gm/l}$

$5 \text{ gm/l} = N \times 98 \text{ wt} \Rightarrow N = \frac{5}{98}$

$N = \frac{5 \times 1000}{98} = 5.1 \text{ Normal}$

محمد وأميرة

* Determination of Nickel



Δ صورة ترسيبية precipitating form
 Δ صورة وزنية weighing form

التي يتكون complex

لا يوجد وجود

metal ion + ligand

⊕ Cation

أي مركب يتولى مع

ذرات مادة

← رابطة تناسقية

رابطية

هيدروجينية

الرابطة بين Ni وligand

رابطة تناسقية

eq. wt of compound = $\frac{C N O H Ni}{\dots}$

عدد ذرات الأول جيت × الوزن الذري + ...

« خطوات العمل »

- ① weight ~ 0.1 gm of NiSO₄
- ② dissolve the sample in 10 ml of dist H₂O
- ③ add 5 ml of HCl (1:1)
- ④ dilute to ~ 150 ml with dist H₂O
- ⑤ heat to 70 - 80 °C
- ⑥ add 30 ml D.M.G العامل المرسيب
- ⑦ add NH₄OH (1:1) dropwisely till smell amonia odour and bright red ppt is form
- ⑧ let to digest on water bath for 20 min (حمام مائي)

↓

محمد وأميرة

- ⑨ filter through cleaned and weighed glass gouch بوتقة زجاجية
- ⑩ wash the ppt by NH_4OH 0.1N.
- ⑪ Dry the ppt and weight.

Digestion (تمت بـ حث الراسب بيون غليان في الماء)

حجم الراسب المنعتر = 100 ml
 الراسب المحبوس في الراسب = 100 ml
 $100 = 100 \times 1.0 = 100$
 $100 = 100 \times 1.0 = 100$

weight of Sample = 0.12 gm

$w_1 = 27.9$ $w_2 = 28$

$w_2 - w_1 = 0.1$ gm

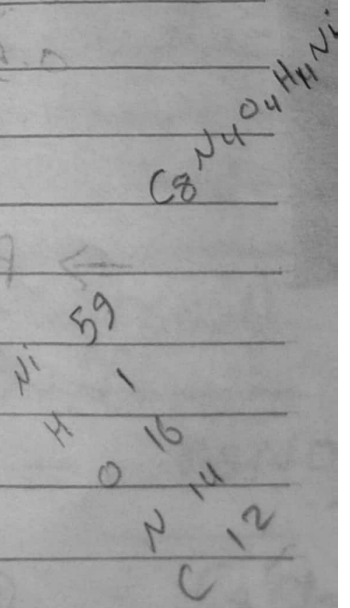
wt. of ppt = 0.1 gm

C.f = $\frac{\text{atomic wt. of element} \times \text{no. of its atoms}}{\mu\text{-wt of ppt}}$

C.f = $\frac{59 \times 1}{289} = 0.204$

w.t of element = C.f x wt. of ppt
 $= 0.204 \times 0.1 = 0.020$ gm

% of element = $\frac{\text{wt of element}}{\text{w.t of sample}} \times 100$
 $= \frac{0.020}{0.12} \times 100 = 17\%$



* 20 ml of NH_4OH (0.5) was added to 40 ml HCl (0.2 N)
Calculate the pH for this solution $K_b = 1.5 \times 10^{-5}$

« Soln »

في البداية نحسب eq.wt لـ HCl و NH_4OH

$$\text{eq.wt of } \text{NH}_4\text{OH} = N \times V = 0.5 \times 20 = 10$$

$$\text{eq.wt of } \text{HCl} = N \times V = 0.2 \times 40 = 8$$

الآن نرى أن NH_4OH يتبقى في حاميته أو قاعدية الطول

∴ The Soln is Basic « eq.wt of $\text{NH}_4\text{OH} >$ eq.wt of HCl »

$$N \times V (\text{HCl}) = N \times V (\text{NH}_4\text{OH})$$

$$0.2 \times 40 = 0.5 \times V$$

« هنا نحلل HCl »

$$V = 16 \text{ ml}$$

$$V_{\text{excess}} = 20 - 16 = 4 \text{ ml}$$

$$N \cdot V (\text{NH}_4\text{OH}) = N \cdot V (\text{Soln})$$

before dil $0.5 \times 4 = N \times (40 + 20)$

after dil $0.5 \times 4 = N \times 60$

$$N_{[\text{OH}]} = 0.03 \text{ N}$$

$$\rightarrow \text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log [0.03] = 1.52$$

$$\rightarrow \text{pH} = 14 - 1.52 = 12.47$$

$$\text{pOH} = -\log \sqrt{K_b \cdot \text{NH}_4\text{OH}}$$

$$= -\log \sqrt{1.5 \times 10^{-5} \times 0.03}$$

$$= 3.17$$

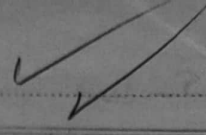
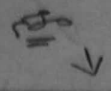
$$= 14 - 3.17$$

$$\text{pH} = 10.8$$

١٨٥٠ ص ١

* write down the precipitation and weighing form and weighing precipitation agent for the following element (following ions) ?

element	PPT form <small>الصورة التي تتساقط</small>	wt form <small>الوزن</small>	PPT agent <small>العامل المترسب</small>
Fe^{+3} ✓	$Fe(OH)_3$	$FeO_{2/3}$	NH_4OH
Ca^{+2} ✓	$CaCO_3 \cdot 2H_2O$	$CaCO_3$ <small>عند 475-525 درجة الحرارة</small> CaO <small>1200</small>	$Na_2(CO_3)_2$
SO_4^{-2} ✓	$BaSO_4$	$BaSO_4$	Ba^{+2}
Mg^{+2} ✓	$MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$	$Mg_2P_2O_7$	$(PO_4)^{3-}$ <small>inform BaCl₂</small> Na_2HPO_4
Al^{+3} ✓	$Al(OH)_3$	Al_2O_3	NH_4OH
Pb^{+2} ✓	$Pb(CrO_4)$	$Pb(CrO_4)$	$(CrO_4)^{-}$
Ni^{+2} ✓	$Ni-D.M.G$	$Ni-D.M.G$	$D.M.G$
Ba^{+2} ✓	$BaSO_4$	$BaSO_4$	$(SO_4)^{-}$
Cu^{+2} ✓	$Cu(SCN)_2$	$Cu(SCN)_2$	$(SCN)^{-}$
Ag^{+} ✓	$AgCl$	$AgCl$	$AgNO_3$
$C_2O_4^{--}$	CaC_2O_4	$CaCO_3$	$CaCl_2$
SO_3^{--}	$BaSO_3$	$BaSO_3$	$BaCl_2$



مادة
رقم

* تحويلات *

① * $M \times n \cdot wt = g/l$

* $N \times eq \cdot wt = g/l$

$M \times n \cdot wt = N \times eq \cdot wt$

$M \times n \cdot wt = N \times \frac{n \cdot wt}{f}$

$M = \frac{N}{f} \Rightarrow \boxed{N = M \cdot f}$

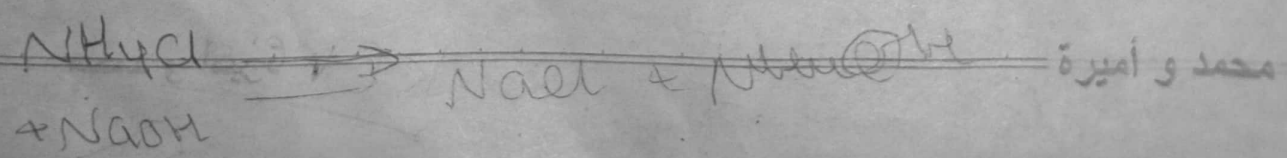
ex: 0.1 N of $(Na_2CO_3) = 0.05 M$
 $M = \frac{N}{f} = \frac{0.1}{2} = 0.05$

② $g/l \rightarrow \% \quad \% \leftarrow (10 \div g/l)$

ex: 3% $H_2SO_4 = 0.61 N$
 $3 \times 10 = 30 g/l$
 $g/l = N \times eq \cdot wt$
 $30 = N \times \frac{98}{2}$
 $N = 0.61$

Acidimetry → The titration of free bases of those formed by hydrolysis of salt of weak acids with a standard acid.

Alkali metry → The titration of free acids those formed by hydrolysis of salt of weak bases with a standard base

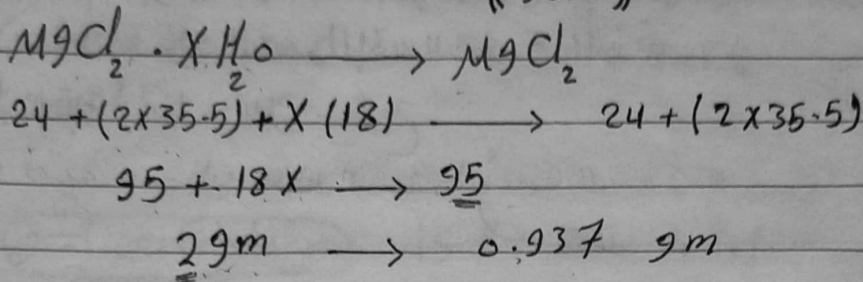


محمد وأميرة

③ 2 gm hydrated magnesium chloride was ignited and gave after ignition constant weight 0.937 gm.

Calculate the no. of water molecules

(Soln)



$$95 + 18X = \frac{2 \times 95}{0.937}$$

$$18X = 107.77$$

$$X = 5.99$$

no. of water molecules \approx 6 mole

تعريف
Normal solution (N) \rightarrow it's the solution which contains 1 gm equivalent of solute dissolved in 1 L of solution.
هو المحلول الذي يحتوي على اجرام متساوية من المادة مذابة في لتر من المحلول.

$$\text{[5] Parts Per million (ppm)} = \frac{\text{moles of solute}}{\text{mass of soln}} \times 10^6 \text{ units}$$

$$\text{[6] mass Per Volume (g/L)} = \frac{\text{mass of solute}}{\text{volume of soln (L)}}$$

$$\text{[7] mole fraction (x)} = \frac{\text{moles of solute}}{\text{total moles of soln (solute + solvent)}}$$

- * الصورة التماسية : الصورة التماسية والوزن الوزن
- * الصورة التماسية : الصورة التماسية
- * الصورة التماسية : الصورة التماسية
- * الصورة التماسية : الصورة التماسية
- * الصورة التماسية : الصورة التماسية
- * الصورة التماسية : الصورة التماسية
- * الصورة التماسية : الصورة التماسية
- * الصورة التماسية : الصورة التماسية
- * الصورة التماسية : الصورة التماسية
- * الصورة التماسية : الصورة التماسية

Precipitation

Post - Precipitation

- * ترسيب : ترسيب
- * ترسيب : ترسيب
- * ترسيب : ترسيب
- * ترسيب : ترسيب
- * ترسيب : ترسيب
- * ترسيب : ترسيب
- * ترسيب : ترسيب
- * ترسيب : ترسيب
- * ترسيب : ترسيب
- * ترسيب : ترسيب

الصورة التماسية

- * الصورة التماسية : الصورة التماسية
- * الصورة التماسية : الصورة التماسية
- * الصورة التماسية : الصورة التماسية
- * الصورة التماسية : الصورة التماسية
- * الصورة التماسية : الصورة التماسية
- * الصورة التماسية : الصورة التماسية
- * الصورة التماسية : الصورة التماسية
- * الصورة التماسية : الصورة التماسية
- * الصورة التماسية : الصورة التماسية
- * الصورة التماسية : الصورة التماسية

* Requirements « condition » of Precipitating Form:-

- 1] it must be stable through filtration
- 2] it must have suitable particle size upto 10 μm
- 3] it must be converted easily and completely to weighing form have known chemical structure
- 4] it must be pure « not contaminated »

The Contamination of the PPT:-

* Co-Precipitation is the precipitation of impurities with the precipitation the main PPT.

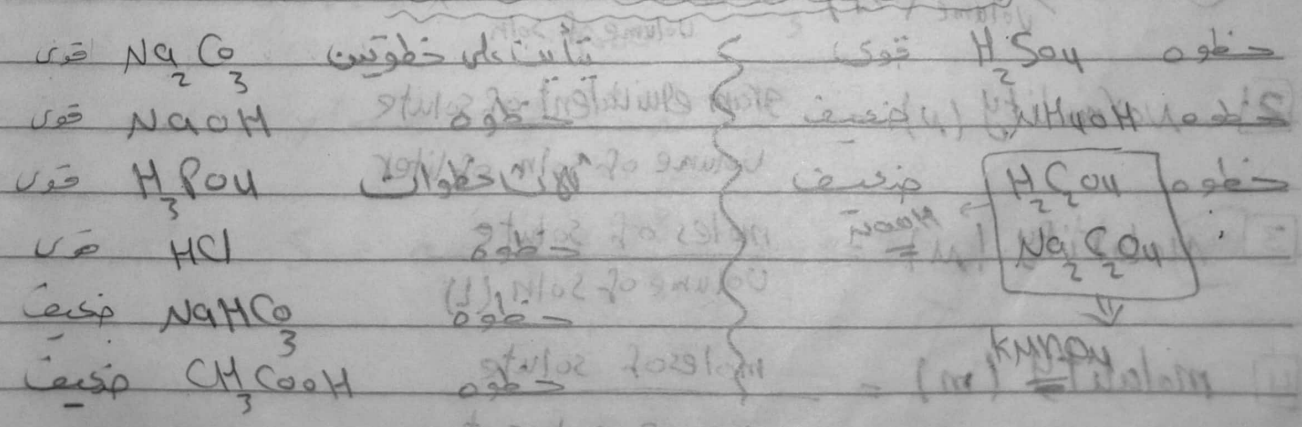
- we can overcome Co-Precipitation by digestion which carried out by:
 - heating the PPT without boiling for 1 hr
 - standing the PPT long time for 12-24 hr

* Post-Precipitation - it is the precipitation of impurities after the precipitation the main PPT.

- we can overcome post-precipitation:
 - Quick the precipitation process.
 - Choice another suitable precipitant

* Requirements « condition » of weighing form:-

- 1] it must be stable through weighing.
- 2] it must have known chemical structure.



- # For successful Precipitation Process:
1. The precipitation process must be arised from dilute Soln to minimize the errors due to Co-Precipitation.
 - « must be solution diluted to minimize form the Co-precipit »
 2. The solution must be hot To:
 - increase the solubility of the sample.
 - increase the growth of Particals of PPT.
 - active reaction « formation » of the PPT.
 3. The precipitation must be digsted to overcome Co-precip
 4. adjust PH value. by increasing.
 5. addition of precipitation must be slowly « dropwisely » with contineus stirring To allow the Particals of the PPT to Form and grow insuitable size.

I] Percent Composition

a) % mass ($\frac{m}{m}$) = $\frac{\text{mass of solute}}{\text{mass of soln}} \times 100$

b) % Volume ($\frac{v}{v}$) = $\frac{\text{volume of solute}}{\text{Volume of soln}} \times 100$

c) % mass / Volume ($\frac{m}{v}$) = $\frac{\text{mass of solute}}{\text{Volume of soln}} \times 100$

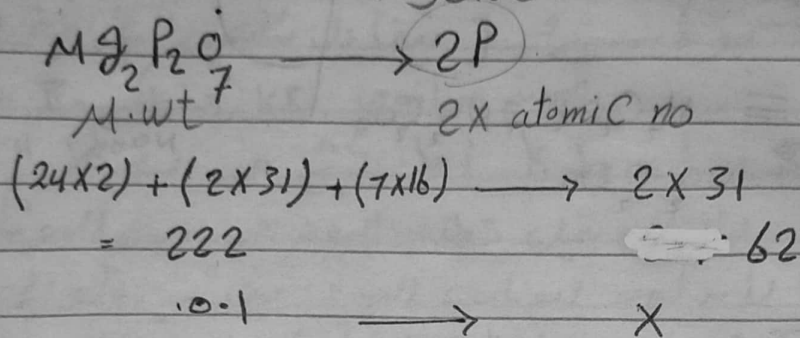
2] Normality (N) = $\frac{\text{gram equivalent of solute}}{\text{Volume of soln of liter}}$

3] Molarity (M) = $\frac{\text{moles of solute}}{\text{Volume of soln (L)}}$

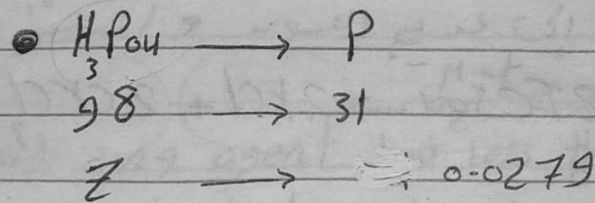
4] molality (m) = $\frac{\text{moles of solute}}{\text{kg of solvent}}$

100 mL Phosphoric acid was treated gravimetrically using Mg^{2+} ions in presence of NH_4OH . The precipitate was $MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$ then ignited as $0.1 \text{ gm } Mg_2P_2O_7$. Calculate the strength of H_3PO_4 .

«Solve»



$$(P) \text{ كتلة } X = \frac{0.1 \times 62}{222} = 0.0279 \text{ gm}$$



$$(H_3PO_4) \text{ كتلة } Z = \frac{98 \times 0.0279}{31} = 0.0882$$

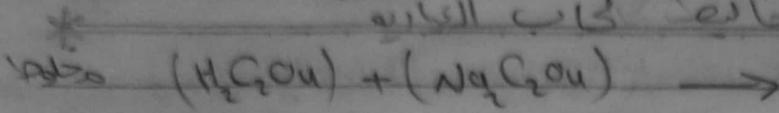
$$\text{gm}(H_3PO_4) = \frac{N \times V}{1000} \times \text{el.wt}$$

$$0.0882 = \frac{N \times 100}{1000} \times \frac{98}{3}$$

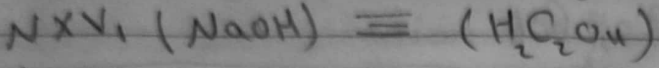
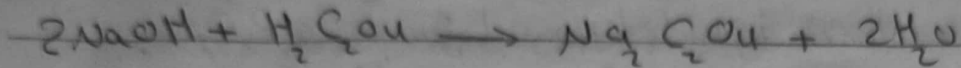
$$N = 0.027 \text{ N}$$

$$S = 0.027 \times \frac{98}{3} = 0.882 \text{ g/L} \quad (\#)$$

عمل الطارة كإب الكارة



by using NaOH



* by using $KMnO_4$

