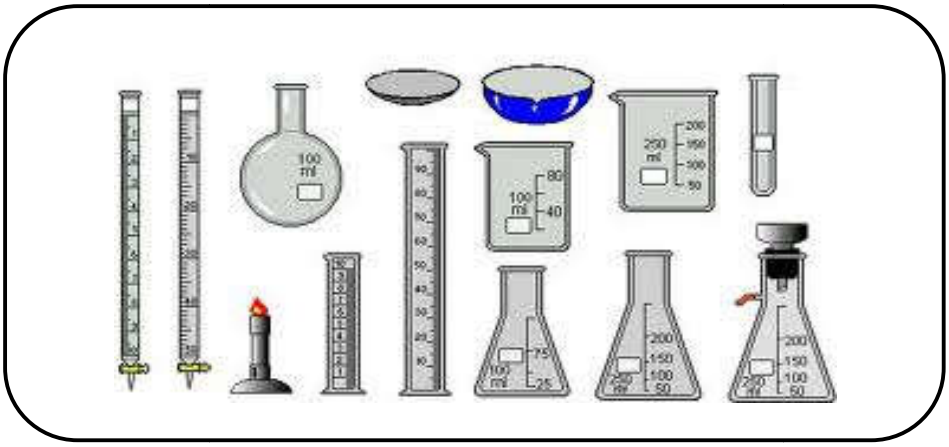
جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي
كلية العلوم الدقيقة
قسم الفيزياء

السنة الأولى : (علوم المادة)
مقياس :الأعمال التطبيقية كيمياء 1

الأعمال التطبيقية كيمياء 1



من إعداد الأستاذ: زيدان محمد

I. سلامة الطالب في مخبر الكيمياء

لا يخلو العمل المخبري من بعض الأخطار ومع ذلك يمكن تفادي وقوع الحوادث والأضرار بالتعرف على الإرشادات التالية:

1. قواعد الأمن والوقاية داخل مخبر الكيمياء:

تعطى قواعد الأمن والوقاية الواجب إتباعها في مخبر الكيمياء وفق المواصفات الأوروبية و المعهد الجزائري للتقييس **IANOR** كما يلي :

1- ارتداء المئزر ضروريا ويكون من القطن وبأزرار ضغط.
2- لا تعلق الثياب داخل المخبر أو توضع على الطاولات بل توضع في أماكن مخصصة لها .
3- يمنع التدخين داخل المخبر.
4- للاحتياطات الأمنية يربط الشعر الطويل.
5- ينصح حمل النظارات بدلا من العدسات اللاصقة.
6- لا تستعمل أواني المخبر للشرب.
7- عدم تذوق مادة كيميائية أو شم أي بخار أو غاز.
8- عند تحضير محلول حمضي يصب الحمض على الماء وليس العكس.
9- تسحب السوائل المركزة بماصة مثبت عليها إجاصة ماصة.
10- بعد الانتهاء من العمل:
- تغلق مصادر الغاز والماء والكهرباء.
- ترجع الأجهزة و المواد الكيميائية إلى مكانها.
- ينظف منصب العمل.
- تغسل اليدين بالصابون.

2. بعض الرموز الدولية للخطر:

3. بعض الزجاجيات و الأدوات المستعملة في المخبر:

Thermomètre
محرار

verre de montre
زجاجة ساعة

Bec bunsen
موقد بنزن

Bécher كأس بيشر

Ampoule à décanter
قمع الابانة

propipette
إجاصة

Erlenmeyer ارلن ماير

entonnoir
قمـــع

Pissette قارورة غسيل

Ballon à fond plat
دورق كروي ذو قاع

Eprouvette graduée
مخبار مدرج

Refrigerant
مبرد

Pipette graduée
ماصة مدرجة

Fiole jaugée
حوجلة معيارية

Burette
سحاحة

pipette jaugée
ماصة معيارية

Petence حامل

Balance sensible
ميزان حســـاس

II.تعاريف بعض مختلف وحدات التراكيز:

1. **التركيز الكتلي (C_m):** يعبر عن كتلة المادة المذابة m معبرا عنها بالغرام(g) في حجم(v) من المحلول مقدرا باللتر ويعطى بالعلاقة التالية: $$\mathbf{Cm} = \frac{\boldsymbol{m}}{\boldsymbol{V}}(\mathbf{g/L})$$
2. **التركيز المولي (المولارية C) :** و يمثل عدد مولات المادة المذابة n في حجم V من المحلول مقدرا باللتر و يعطى بالعلاقة التالية : $$\mathbf{C} = \frac{\mathbf{n}}{\mathbf{V}}(\boldsymbol{mol/L})$$

n : عدد مولات المادة المذابة

V : حجم المحلول باللتر

3. **المولالية [M]:** ويمثل عدد مولات المادة المذابة في1Kgمن المذيب وتعطى بالعلاقة التالية.

$$[\mathbf{M}] = \frac{\boldsymbol{n}}{\boldsymbol{m}}\ (\boldsymbol{mol/Kg})$$

4. **النظامية و المكافئ الغرامي:**

1) النظامية(LA NORMALITE): هي عدد المكافئات الغرامية الموجودة في1L من المحلول

$$\mathbf{N} = \frac{\mathbf{Cm}}{\mathbf{Eg}}$$

حيث C_m هو التركيز الكتلي .

2) المكافئ الغرامي :

لتطبيق مفهوم النظامية يجب الأخذ بعين الاعتبار طبيعة المحلول الذي يحدد المكافئ الغرامي وهو مرتبط بطبيعة المادة المذابة.

✓ **المكافئ الغرامي للحمض $\mathbf{Eg}_{\mathbf{acide}}$** :

الكتلة المولية للحمض هي M $$\text{Eg acide} = \frac{\text{M}}{\text{nH}^+}$$

✓ **المكافئ الغرامي للأساس $\mathbf{Eg}_{\mathbf{base}}$** :

$$\text{Eg}_{\text{Base}} = \frac{\text{M}}{\text{nOH}^-} = \frac{\text{M}}{\text{nH}^+}$$

✓ **المكافئ الغرامي للأكسدة و الإرجاع:**

أ- الأكسدة:

$$\text{Red} \longrightarrow \text{OX} + \text{ne}^-$$

$$\textit{Eg Red} = \frac{\text{M}_{\text{red}}}{\text{né}}$$

ب- الإرجاع:

$$\text{OX} + \text{ne}^- \longrightarrow \text{Red}$$

$$\text{Eg ox} = \frac{\text{M}_{\text{ox}}}{\text{né}}$$

III. تحضير المحاليل القياسية

- ✓ **تعريف المحلول القياسي:** هو محلول تركيزه معلوم بدقة.
- ✓ **عموميات:** يمكن تحضير محاليل قياسية انطلاقا من **جسم نقي** كيميائيا أو انطلاقا من **جسم غير نقي** كيميائيا كما يلي:

III. 1. انطلاقا من جسم نقي كيميائيا:

ما هي المادة النقية كيميائيا؟

هي مادة ذات نقاوة عالية تفوق 99% ولا تتأثر بالعوامل الخارجية أثناء تحضيرها.

أ- الحساب :

لتحضير محلول حجم Vونظاميته N معلومة بدقة.

- **إذا كانت المادة صلبة:** $$m = \frac{Eg.V.N.100}{(P\%)}(g)$$
- **إذا كانت المادة سائلة :**

تحسب الكتلة كالسابق ثم الحجم V التجاري بالعلاقة التالية: $$\mathbf{V} = \frac{\mathbf{m}}{\mathbf{d}}(\mathbf{Cm^3})$$

ب- الطريقة العامة للتحضير:

- اسكب الماء المقطر إلى 1/3 تقريبا حجم الحوجلة .
- زن الكتلة m(g) (إذا كانت المادة صلبة)أو خذ الحجم التجاري(ml)V(إذا كانت المادة سائلة) بدقة.
- ضع الوزنة أوالحجم في حوجلة معيارية بواسطة قمع.
- أغلق الحوجلة و حركها حتى يتجانس المحلول.
- أكمل الحجم بالماء المقطر حتى خط المعيار مع الرج جيدا.
- انقل المادة المحضرة إلى قارورة نظيفة عليها بطاقة تحمل :اسم المحلول و تركيزه وتاريخ تحضيره.

التجربة1: تحضير محلول قياسي من Na_2CO_3

1. **الهدف** : يحضر محلول قياسي من كربونات الصوديوم حجمه(V(L ونظاميته N معينة بدقة.
2. **المبدأ:**

- ✓ توجد كربونات الصوديوم في التجارة على شكل مسحوق أبيض بدرجة نقاوة عالية من99.95 إلى 100%.
- ✓ مادة الكربونات قاعدة ثنائية ضعيفة ، تتميه بسهولة في الهواء الجوي لذلك يجب تجفيفها قبل وزنها لمدة 15دقيقة عند 70°م مع االحذر من عدم تجاوز هذه الدرجة.
- ✓ الكتلة المولية M= 106g/mole.

3. **المواد والأدوات المستعملة :**

المواد	الأدوات
كربونات الصوديوم ماء مقطر	ميزان حساس ،حوجلة معيارية 100ml،زجاجة ساعة قمع عادي،خلاط مغناطيسي ،مجفف ،ملعقة كيميائية.

4. **طريقة العمل:**

- ✓ **حساب الكتلة اللازمة:** لتحضير محلول من كربونات الصوديوم حجمه $V=100\ cm^3$وتركيزه0.1N.

$$Eg = \frac{106}{2} = 53\ (g)$$

$$m = \frac{53*0.1*0.1*100}{99.95} = 0.53\ g$$

- ✓ **الوزن:**

زن 1 g من كربونات الصوديوم ثم جففها وخذ منها 0.53 g باستعمال الميزان الحساس.

- ✓ **التحضير**:

إتبع الطريقة العامة للتحضير.

5. التقرير :

1) ماالطبيعة الكيميائية للمادة المنحلة ،مع تعيين عدد التكافؤ .

.....
.....
.....
.....

2) عرف المادة النقية.

.....
.....

3) أحسب الكتلة التجارية اللازمة للتحضير .

.....
.....
.....
.....
.....

4) ماهو حجم الماء الواجب إضافته لـ 50ml من المحلول السابق للحصول على محلول تركيزه 0.01mol/l.

.....
.....
.....
.....
.....

5) ما نوع المعايرة التي تستخدم لمحلول كربونات الصوديوم.

.....
.....

التجربة 2 :تحضير محلول قياسي من أكسالات الصوديوم $Na_2C_2O_4$

1. **الهدف** : يحضر محلول قياسي من أكسالات الصوديوم $Na_2C_2O_4$.
2. **المبدأ:** يوجد ملح أكسالات الصوديوم على شكل بلورات بيضاء بدرجة نقاوة % 99.95 وهي مادة مرجعة إذ في وجود مؤكسد مناسب يتحول رقم أكسدة الكربون من +3 إلى +4 وفق تفاعل الأكسدة التالي:

$$\overset{3+}{C_2O_4^{-2}} \longrightarrow \overset{4+}{2\,CO_2} + 2\,e^-$$

أي أن 1 مول من $Na_2C_2O_4$ يقابله هجرة 2 إلكترون .

الكتلة المولية:M= 134 g/ mole.

3. **المواد والوسائل المستعملة :**

المواد	الأدوات
أكسالات الصوديوم ماء مقطر	ميزان حساس ،حوجلة معيارية 100ml،زجاجة ساعة قمع عادي،خلاط مغناطيسي ،ملعقة كيميائية.

4. **طريقة العمل:**

- **المطلوب:** حضر محلول من أكسالات الصوديوم حجمه $V= 100\ cm^3$ و تركيزه N 0.1 .
- **حساب الكتلة اللازمة**:

$$Eg = \frac{134}{2} = 67\ g$$

$$m = \frac{67*0.1*0.1*100}{99.95} = 0.67g$$

- **الوزن:** زن (g) 0.67 من الأكسالات بواسطة ميزان حساس.
- **التحضير**: اتبع الطريقة العامة للتحضير.

4. التقرير :

1) ماالطبيعة الكيميائية للمادة المنحلة.علل ذلك بمعادلة تفاعل .

.....
.....
.....

2) أستنتج المكافئ الغرامي للأكسالات.

.....
.....
.....

3) أحسب الكتلة التجارية اللازمة للتحضير .

.....
.....
.....
.....
.....

4) ماهو حجم الماء الواجب إضافته للمحلول السابق للحصول على محلول تركيزه 0.025mol/l.

.....
.....
.....
.....
.....

5) ما نوع المعايرة التي يستخدم فيها محلول أكسالات الصوديوم.

.....
.....

التجرب3: تحضير محلول قياسي من حمض الأستيك CH_3COOH

1. **الهدف :** يحضر محلول قياسي من حمض الأستيك CH_3COOH .
2. **المبدأ :** يوجد حمض الخل في التجارة على شكل سائل صافي بدرجة نقاوة % 99.7 كثافته 1.05 .
حمض أحادي الحموضة ضعيف الانحلال في الماء كتلته المولية M= 60.05 g/mole .
3. **المواد والوسائل المستعملة :**

المواد	الأدوات
حمض الخل الثلجي ماء مقطر	ماصة مدرجة5ml ،حوجلة معيارية 100ml خلاط مغناطيسي.

4. **طريقة العمل:**

- **المطلوب:** حضر محلول من حمض الخل حجمه $V=250cm^3$ و تركيزه N0.1
- **الحسابات:**

- حساب كتلة الحمض التجاري:

$$m = \frac{60.05*0.25*0.1*100}{99.7} = 1.5g$$

- حساب حجم الحمض التجاري اللازم:

$$V = \frac{1.5}{1.05} = 1.43ml$$

- **التحضير**: أتبع الطريقة العامة للتحضير.

5. التقرير :

1) أكتب معادلة تفكك حمض الأستيك في الماء.

.....

.....

2) عين عدد التكافؤ وأستنتج المكافئ الغرامي للحمض .

.....

.....

.....

3) ما هو حجم حمض الاسيتيك التجاري اللازم لتحضير حجم 100ml بتركيز 0.1N

.....

.....

.....

4) ماهو حجم المحلول السابق اللازم تمديده للحصول على 100ml بتركيز 0.01N.

.....

.....

.....

.....

III. 2. انطلاقا من جسم غير نقي كيميائيا :

ما هي المادة غير النقية كيميائيا ؟

وهي مادة ذات نقاوة أقل من 99% و تتأثر بالعوامل الخارجية أثناء تحضيرها.

كيف نحضر محلول قياسي منها ؟

لتحضير محلول قياسي (إبن)حجمه V_{fils} ونظاميته N_{fils} من هذه المواد نتبع الخطوات التالية :

1) تحضير محلول غني أكثر(أم):

وذلك بتحضير محلول حجمه أكبر من الحجم المطلوب تحضيره بـ 10% ونظاميته أكبر من النظامية المطلوبة بـ 5%.

✓ **حساب الكتلة اللازمة للتحضير:**

$$V' = 1.1V$$

$$N' = 1.05N$$

- **إذا كانت المادة صلبة نحسب الكتلة m التجارية بالعلاقة التالية:**

$$m = \mathrm{Eg}\frac{N' * V' * 100}{P\%} \ (g)$$

- **أماإذا كانت المادة سائلة نحسب الكتلة كالسابق ثم الحجم V التجاري بالعلاقة التالية:**

$$\mathrm{V} = \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{d}} (\mathrm{Cm}^3)$$

✓ **التحضير:** أتبع الطريقة العامة للتحضير.

2) المعايرة:

- تعين النظامية المضبوطة للمحلول المحضر بمعايرته بمحلول معاكس معلوم النظامية .
- بطريقة حسابية تعين النظامية المضبوطة للمحلول المحضر عند نقطة التكافؤ يكون:

عدد مكافئات المحلول المحضر = عدد مكافئات المحلول المعاكس

- الحمض يعاير بالأساس و المادة المؤكسدة تعاير بالمادة المرجعة، والعكس صحيح .

3) الضبط:

نرجع هنا لعملية تحضير محلول انطلاقا من محلول تركيزه معلوم وذلك بتطبيق العلاقة التالية :

$$\mathrm{N_{mère}} = \frac{\mathrm{N_{fils}} * \mathrm{V_{fils}}}{\mathrm{V_{mère}}}$$

4) التحضير :نتبع طريقة تحضير محلول بعملية التخفيف بأخذ $V\ cm^3$ من المحلول **الأم**(mère) المحضر سابقا ثم نكمل بالماء المقطر إلى العلامة V_{fils}.

التجربة1: تحضير محلول قياسي من الصود NaOH

1. **الهدف:** يحضر محلول قياسي من NaOH .
2. **المبدأ:**توجد الصود في التجارة على شكل أقراص بيضاء بدرجة نقاوة 95 % تتأثر بسهولة بالبخار الجوي لذلك لا يمكن وزنها بدقة وعليه يجب تحضير محلول غني أكثر ثم معايرته ثم ضبطه.

الصود أساس قوي أحادي الوظيفة الأساسية أي أن 1 مول عند تفككه يعطي 1مول من شوارد OH^- الكتلة المولية تساوي 40 g/mole.

3. **المواد والوسائل المستعملة :**

المواد	الأدوات
الصود، ماء مقطر محلول كاشف فينول فتالين محلول حمض الخل 0.1N	ميزان حساس ،حوجلة معيارية 100ml،زجاجة ساعة قمع عادي،خلاط مغناطيسي ملعقة كيميائية 2أرلن ماير، سحاحة ، مخبار مدرج. 100ml، ماصة 10ml .

4. **طريقة العمل:**

المطلوب: حضر محلول من NaOH حجمه 100ml وتركيزه 0.1N

1) **تحضير محلول غني أكثر**: نحضر محلول غني أكثر حجمه 110 cm^3 و تركيزه 0.105N.

✓ **كتلة الصود اللازمة:**

$$m = \frac{40*0.11*0.105*100}{95} = 0.486\ g$$

✓ **التحضير**: اتبع الطريقة العامة للتحضير.

2) **المعايرة:** يعاير المحلول المحضر بمحلول من حمض الخل CH_3COOH(0.1N) في وجود كاشف الفينول فتالين فينقلب اللون من ا لوردي إلى عديم اللون .ثم يسجل الحجم المسكوب من السحاحة ويستعمل في حساب النظامية المضبوطة من قانون التعديل .

$$N_b.V_b = N_a.V_a \Rightarrow N_a = \frac{N_b.V_b}{V_a}$$

3) **التحضير:** نتبع طريقة تحضير محلول انطلاقا من محلول تركيزه معلوم(أم) علما أن حجم المحلول المطلوب (الابن) تحضيره 100ml وتركيزه0.1 N .

5. التقرير :

1) لماذا نعتبر الصودا مادة غير نقية ؟ علل.

.....
.....
.....
.....

2) ماهي الكتلة اللازمة لتحضير محلول غني أكثر بحجم : V=100ml ونظامية 0.1N.

.....
.....
.....
.....

3) حدد النظامية المضبوطة للمحلول المحضر.

.....
.....
.....
.....

4) ماهو حجم المحلول الأم اللازم لتحضير الحجم المطلوب بالنظامية المطلوبة .

.....
.....
.....
.....
.....
.....

التجربة2: تحضير محلول قياسي من برمنغنات البوتاسيوم $KMnO_4$

1. **الهدف :** يحضر محلول قياسي من برمنغنات البوتاسيوم.
2. **المبدأ :** توجد برمنغنات البوتاسيوم في التجارة على شكل بلورات بنفسجية بنقاوة%100ورغم ذلك لا يمكن أن نحضر محلول قياسي منها مباشرة لأن الماء يحوي مركبات عضوية وأخرى تتأكسد بالبرمنغنات ولذا نقوم بتحضير محلول غني أكثر ثم تركه مدة 15 إلى 20 يوم و ترشيحه ثم معايرته و ضبطه.

- البرمنغنات مادة مِؤكسدة(ox) إذ في وجود مرجع مناسب وفي وسط حمضي يحدث تفاعل الإرجاع التالي:

أي أن 1 مول من برمنغنات البوتاسيوم تقابله هجرة 5 الكترونات .

- كتلة مادة البرمنغنات اللازمة تحدد بالعلاقة التالية:

$$Eg = \frac{158.03}{5} = 31.6\ g/Eg$$

$$m = \frac{Eg*N'*V'*100}{P\%}\ (g)$$

حيث:

$$V' = 1.1V$$

$$N' = 1.05N$$

3. **المواد والوسائل المستعملة :**

المواد	الأدوات
برمنغنات البوتاسيوم ماء مقطر، حمض الكبريت المركز	ميزان حساس ،حوجلة معيارية 100ml،زجاجة ساعة ، قمع عادي،خلاط مغناطيسي ،ملعقة كيميائية، 2أرلن ماير، سحاحة ، مخبار مدرج 100ml، ورق ترشيح، ماصة 10ml .

4. **طريقة العمل :**

المطلوب: حضر محلول قياسي من برمنغنات البوتاسيوم حجمه V = 200ml وتركيزه N 0.1

1) تحضير محلول غني أكثر:

✓ **حساب الكتلة اللازمة:**

$$m = \frac{31.6x0.22x0.105x100}{100} = 0.73\text{g}$$

✓ **الوزن:** توزن البرمنغنات وزنا بسيطا.

✓ **التحضير:**

- اتبع الطريقة العامة للتحضير واستعمل حوجلة 250ml
- استعمل الماء المقطر الساخن.

- اترك المحلول 10 إلى 15 يوم مع التحريك المستمر خاصة في البداية حتى تنحل كل البلورات.

2) **المعايرة:** عاير المحلول المحضر بمحلول من أكسالات الصوديوم (مادة مرجعة Red) تركيزها 0.1 N في وسط حمضي ينقلب اللون من عديم اللون إلى وردي بنفسجي .

يقرأ الحجم المسكوب ويستعمل في الحساب.

✓ **الضبط:**

تحدد النظامية المضبوطة للمحلول المحضر من نقطة التكافؤ .

✓ **التحضير:**

- نرجع لعملية تحضير محلول انطلاقا من محلول تركيزه معلوم(باستعمال قانون التخفيف).
- خذ الحجم المحسوب من المحلول الأم (الغني أكثر) وأكمل بالماء المقطر إلي $200\ cm^3$.

5. التقرير :

1) عرف المادة غير النقية.

.....

2) ماهي الكتلة اللازمة لتحضير محلول غني أكثر بحجم : V=200ml ونظامية 0. 1N

.....
.....
.....
.....
.....
.....

3) حدد النظامية المضبوطة للمحلول المحضر.

.....
.....
.....
.....

4) ماهو حجم المحلول الأم اللازم لتحضير الحجم المطلوب V=200ml بالنظامية 1N .0المطلوبة .

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

التجربة3: تحضير محلول قياسي من حمض الكبريت H_2SO_4

1. **الهدف :** يحضر محلول قياسي من حمض الكبريت.
2. **المبدأ:** حمض الكبريت حمض قوي يتميه بملامسة الهواء وهو شره جدا للماء لذلك الحمض التجاري لا يكون صافيا، درجة نقاوته % 94 و لا يمكن تحضير محلول قياسي منه مباشرة وعليه يجب تحضير محلول غني أكثر ثم معايرته ثم ضبطه.

- حمض الكبريت ثنائي الحموضة أي أن عند تفككه في الماء يعطي 2 مول من شوارد H_3O^+
- كتلته الحجمية 1.83 وكتلته المولية = 98 g/mole.

3. **الوسائل والمواد المستعملة :**

المواد	الوسائل
حمض الكبريت المركز(التجاري) ،محلول كربونات الصوديوم (0.1N)،كاشف الفينول فتالين ،الماء المقطر	حوجلة معيارية 100ml،ماصة مدرجة1ml ،إجاصة ،سحاحة ، حامل سحاحة ،2أرلن ماير،قمع عادي،خلاط مغناطيسي ، مخبار مدرج50ml،شريط لاصق.

4. **طريقة العمل:**

✓ **المطلوب** : حضر محلول قياسي من حمض الكبريت حجمه $V=100\ cm^3$ وتركيزه0.1N.

✓ **الحسابات:**

- نحضر محلول غني أكثر حجمه $110cm^3$ وتركيزه 0.105 N .
- حساب كتلة الحمض التجاري:

- حساب حجم الحمض التجاري:

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{0.60}{1.8\ 3} = 0.33ml$$

✓ **التحضير:**

يحضر المحلول وفق الطريقة العامة للتحضير.

✓ **المعايرة:**

- يعاير المحلول المحضر بمحلول من كربونات الصوديوم معلوم النظامية (0.1 N) بوجود كاشف الفينول فتالين فينقلب اللون من عديم اللون إلى الـوردي بنفسجي .
- يسجل الحجم المسكوب من السحاحة ويستعمل في حساب النظامية المجهولة من قانون التعديل .

✓ **الضبط :**

- تحدد النظامية المضبوطة باستعمال قانون التعديل. :

$$[\frac{N.V}{1000} = \frac{N'V'}{1000} \Longrightarrow N' = \frac{N.V}{V'} =$$

- نحسب الآن الحجم اللازم أخذه من المحلول الأم المحضر كما يلي:

$$\left(\frac{V \times N}{1000}\right)_{\mathbf{MERE}} = \left(\frac{V \times N}{1000}\right)_{\mathbf{FILS}}$$

$$V_{MERE} = \ldots\ldots\ldots\ldots$$

✓ **التحضير:**

بعد حساب الحجم اللازم أخذه من المحلول الأم ،ارجع لعملية تحضير محلول انطلاقا من محلول تركيزه معلوم (كما رأينا سابقا).

5. التقرير :

1) عرف المادة غير النقية.

.....

.....

2) أكتب معادلة تفكك الحمض في الماء.

.....

3) أحسب حجم الحمض التجاري اللازم لتحضير محلول غني أكثر للمحلول السابق.

.....

.....

.....

.....

4) ما نوع المعايرة التي تحدد بها نظامية المحلول الغني أكثر.

.....

5) حدد شرط التكافؤ

.....

6) أستنتج النظامية المضبوطة.

.....

.....

.....

7) ماهو حجم المحلول (الأم) للحصول على 100ml من المحلول المطلوب تحضيره(الإبن).

.....

.....

.....

.....

IV. التحليل ألحجمي (المعايرات)

IV. 1.المعايرة بالتعديل

- **عموميات :**

نسمي [المعايرة بالتعديل] كل تفاعل يتم بين حمض وأساس ويكون الشكل العام لهذه التفاعلات كما يلي :

$$HA + BOH = neutralisation$$

*الملح الناتج يمكن أن يبقى في المحلول [على الشكل الشاردي] أو أن يشكل راسب.

مثال1: ملح منحل: $H_2SO_4 + 2\ NaOH \longrightarrow 2\ H_2O + [\ 2Na^+ + SO_4^{2-}\ ]$

مثال 2 : ملح مترسب : $H_2SO_4 + Ba(OH)_2 \longrightarrow \underset{\searrow}{BaSO_4} + 2\ H_2O$

- **مبدأ المعايرة بالتعديل :**

ترتكز المعايرة بالتعديل على التفاعلات التي تعطيها الأحماض و الأسس عند مزجها مع بعضها.

$$AH + BOH \longrightarrow AB + H_2O$$

جميع التفاعلات في المحاليل المائية تحدث بين الأيونات في غياب الجزيئات، و المحلول الناتج يكون متعادلا كهربائيا يوجد نفس العدد من الشحنات الموجبة و الشحنات السالبة .

- **تقنية المعايرة بالتعديل :**

بواسطة ماصة نأخذ حجم المراد تعيين تركيزه ثم نضعه في بيشر مع نقاط من الدليل المناسب ثم يضاف المحلول الكاشف (المعلوم التركيز) بدقة حتى يتم الوصول إلى النقطة التي يتغير عندها لون الدليل .

وهذا يعني أن: عدد شوارد الهيدروجين العائدة للحمض = نظريا عدد شوارد الهيدروكسيد العائدة للأساس .

- **تقنية الحساب :**

عند التعديل

$$\boxed{Na \times Va = N_b \times V_b}$$

- **الكاشف الملون المناسب:** هو الذي مجال تغير لونه يشمل pH نقطة التكافؤ.

التجربة 1 : معايرة حمض الستريك في مشروب غازي

1. **الهدف :** تحديد كمية حمض الستريك في مشروب غازي.
2. **المبدأ:**

حمض الستريك $C_6H_8O_7$ ، كتلته المولية $M=192g/mol$،حمض ثلاثي الوظيفة الحمضية يمكن أن يحرر $3H^+$ ويكتب H_3A .

يستخدم حمض الستريك في المشروبات الغازية(limonade) وعصير الليمون(مع كمية قليلة جدا من حمضي الاسكوربيك والماليك).

المشروبات الغازية تحتوي على غاز CO_2المنحل، حمض يشوه معايرة حمض الستريك ولهذا الغرض ينزع CO_2 بالتسخين لمدة 10دقائق.

تعتمد المعايرة على تفاعل تعديل حمض بأساس و بإستعمال كاشف ملون .

3. **المواد والوسائل اللازمة :**

المواد	الوسائل
مشروب غازي ،ماء مقطر، كاشف فينول فتالين، محلول NaOH ($0.05mol.l^{-1}$).	دورق كروي ،ارلن ماير،سحاحة ،مسخن ،خلاط مغناطيسي، قمع عادي، مكثف إرتدادي،ماصة 20ml .

4. **طريقة العمل :**

- ضع 100ml من المشروب الغازي في دورق مزود بمكثف إرتدادي وسخنه لمدة 10دقائق.
- ضع حجما $V_A=20ml$ من المشروب الخالي من CO_2 في ارلن ماير.
- ضع بضع قطرات من كاشف الفينول فتالين .
- عايره بمحلول الصودا تركيزه ($0.05mol.l^{-1}$) وسجل الحجم الموافق ، مع تكرارها3مرات.

رقم التجربة	حجم الصودا المسحح $V_B(ml)$
1	
2	
3	

5. التقرير :

1) ما الهدف من نزع ثاني أكسيد الكربون ؟ علل ذلك بمعادلة تفاعل كيميائي ؟

.....

.....

2) أكتب معادلة تعديل حمض الستريك مع الصودا.

.....

3) أكتب شرط التكافؤ.

.....

.....

4) أستنتج عبارة التركيز المولي لحمض الستريك C_A بدلالة:C_B ,V_A ,V_B .

.....

.....

.....

5) أستنتج التركيز الكتلي$Q_A(g/l)$ لحمض الستريك بدلالة:C_B,M ,V_A ,V_B .

.....

.....

6) أكمل الجدول واحسب الحجم المتوسط V_B.

.....

رقم التجربة	$ml(V_B)$
1	
2	
3	

7) أحسب Q_A لحمض الستريك

.....

.....

8) أحسب الخطأ النسبي ثم الخطأ المطلق لـ Q_A،علماأن :$\Delta C_B=10^{-3}mol/l$.

.....

.....

9) أكتب العبارة الصحيحة لـ Q_A .

.....

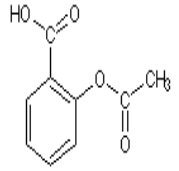
10) ما الطريقة المستعملة لمعايرة مشروب غازي ملون .

.....

.....

التجربة 2 : معايرة الأسبرين في أقراص الدواء

1. **الهدف:** تحديد كمية الأسبرين في قرص من الدواء.
2. **المبدأ :** حمض الأستيل ساليسيليك المعروف بالأسبرين وهو أحد أشهر الأدوية وأكثرها شعبية حيث يدخل في أكثر من 50 دواء بأسماء مختلفة.يستخدم لعلاج أعراض الحمى وآلام الرأس وتجنب تكون الجلطات المسببة للنوبات القلبية. حلول في الماء، له حمضية ضعيفة ($pK_a=3.5$) عند 25°c. صيغته الكيميائية :



3. **المواد والأدوات المستعملة :**

المواد	الوسائل
- قرص من الأسبرين500mg - ماء مقطر - إيثانول - فينول فتالين. - محلول الصودا ($0.1mol.l^{-1}$).	- 2أرلن مايرسعته 250ml - مخبار مدرج100ml - ماصة معيارية 20ml - خلاط مغناطيسي - سحاحة،هاون

4. **طريقة العمل :**

❖ **تحضير المحلول(S_0) :**

- ✓ ضع في أرلن ماير سعته 250ml قرص من الأسبرين كتلته m_0= 500mg.
- ✓ ضف 30ml إيثانول ثم 70ml من الماء المقطر، قم بسحق القرص مع الرج حتى الانحلال التام.

❖ **المعايرة: (المعايرة تجرى بدون تسخين)**

- ✓ خذ حجما V_0=20ml من المحلول(S_0) ثم أضف **من** 5 إلى 10قطرات من الفينول فتالين
- ✓ إملأ السحاحة بمحلول الصودا ($0.1mol.l^{-1}$).
- ✓ سحح قطرة قطرة محلول الصودا حتى تغير اللون الثابت (حوالي 30ثانية)عندها سجل الحجم الموافق.
- ✓ كرر التجربة 3 مرات وسجل الحجوم الموافقة .

5. التقرير :

1) عين الصيغة المجملة والكتلة المولية للحمض.

.....

.....

2) ما لون المحلول قبل وبعد التعديل.

.....

3) أكتب معادلة التفاعل الحاصل .

.....

4) علل لماذا لم يذاب القرص في الماء المقطر فقط .

.....

.....

5) دون النتائج في جدول وأحسب الحجم المتوسط V_B.

.....

.....

رقم التجربة	$ml(V_B)$
1	
2	
3	

6) أحسب التركيز المولي للحمض في المحلول(S_0).

.....

.....

.....

7) أستنتج كتلة الأسبرين النقيةm بوحدة(mg).

.....

.....

8) عين درجة نقاوة الأسبرين في القرص .

.....

.....

.....

التجربة 3: تحليل المواد المضادة للحموضة

1. مقدمة:

المواد المضادة للحموضة هي تركيبات دوائية مختلفة تشترك جميعها في احتوائها على مواد قلوية التفاعل أي أنها تضفي على الماء عند حلها صفة قلوية .يحتوي بعضها مثلا على كربونات الصوديوم أو كربونات الصوديوم الحمضية ، أو بعض الأسس الضعيفة كهيدروكسيد المغنزيوم و هيدروكسيد الألمنيوم أو أملاح الصوديوم أو البوتاسيوم للأحماض العضوية الضعيفة . و قد تحتوي على مواد كيميائية أخرى غير فعالة تقوم بتمديد المادة القلوية الأصلية . .

2. الهدف : معايرة المواد المضادة للحموضة بطريقة غير مباشرة.

3. المبدأ :

تعديل قلوية الحبة الدوائية بزيادة من حمض معاير ، ثم تعديل زيادة الحمض بقاعدة معلومة التركيز و بحضور كاشف ملون .

إذا فرضنا أن NaX هو الملح المستعمل في تركيب الدواء فان ما يحصل عند ملامسة الماء التفكك التالي:

$$NaX \rightarrow Na^+ + X^-$$

تتفاعل الشاردة السالبة مباشرة مع الحموضة الزائدة في المعدة وفق التفاعل التالي :

$$X^- + H^+ \rightarrow HX$$

أو تفاعل غير مباشر مع الماء منتجة جذور الهيدروكسيل التي تتفاعل بدورها مع الحموضة الزائدة في المعدة :

$$X^- + H_2O \rightarrow HX + OH^-$$

$$OH^- + H^+ \rightarrow H_2O$$

فالشاردة X^- تقوم بدور مادة قلوية سواء مباشرة أو غير مباشرة .

هناك في الصيدليات أصناف كثيرة من هذه المواد الدوائية و التي تختلف فيما بينها بقوة قلويتها و المطلوب معرفة عدد المولات من حمض كلور الماء التي يعدلها القواعد الموجودة في 1g من الدواء .

4. المواد والأدوات المستعملة :

المواد	الوسائل
- حبة دواء مضاد للحموضة ، ماء مقطر - محلول حمض كلور الماء 3mol/l - محلول كاشف فينول فتالين - محلول هيدروكسيد الصوديوم 3mol/l	- أرلن مايرسعته 250ml - مخبار مدرج 50ml ، ميزان حساس - زجاجة ساعة، خلاط مغناطيسي - سحاحة،هاون

5. طريقة العمل :

- ✓ إسحق حبة واحدة من الأدوية المضادة لحموضة المعدة .
- ✓ زن المسحوق بدقة و ضعه في ارلن ماير .
- ✓ حل هذا المسحوق في 30ml من محلول حمض كلور الماء 3mol/l .
- ✓ ضف من 2 إلى 3 قطرات من الفينول فتالين ، و عاير بمحلول هيدروكسيد الصوديوم 3mol/l حتى تغير لون المشعر .
- ✓ أعد التجربة 3 مرات و سجل الحجوم الموافقة .

6. التقرير :

1) ما اسم الدواء المضاد للحموضة المستعمل ؟

.....

2) ما وزن حبة الدواء ؟

.....

3) أحسب عدد مولات حمض كلور الماء الموجودة في 30ml .

.....

.....

4) أكمل الجدول ثم أحسب الحجم المتوسط لمحلول الصود المضاف لتغير اللون ؟

رقم التجربة	$ml(V_B)$
1	
2	
3	

.....

5) أحسب عدد مولات هيدروكسيد الصوديوم المستخدمة في تعديل الحموضة الزائدة .

.....

.....

.....

6) أستنتج عدد مولات حمض كلور الماء المعدلة للحبة الدوائية .

.....

.....

.....

7) أستنتج عدد مولات حمض كلور الماء المعدلة ل 1g من الحبة الدوائية .

.....

.....

.....

.....

التجربة 4:معايرة حمض اللاكتيك في الحليب

1. **الهدف :** تحليل مدى طازجية الحليب.
2. **المبدأ :** الحليب يحتوي على اللاكتوز، يتأكسد بمرور الزمن إلى حمض اللاكتيك.

فمعايرة حمض اللاكتيك تسمح بتحديد مدى طازجية الحليب المدروس.

تحدد طازجية الحليب ب(°D) degré Dornic حيث 1°D يقدر ب 0.1g حمض اللاكتيك في lL من الحليب.

الحليب الطازج درجته ا قل من 18°D.

الثنائيات أساس/ حمض للمعايرة هما: H_2O / OH^- ، $CH_3CH(OH)COO^-/$ $CH_3CH(OH)COOH/$

3. **الأدوات والمواد المستعملة :**

الأدوات	المواد
ارلن ماير 250ml ماصة معيارية20ml مخبار مدرج 250ml سحاحة ، قمع عادي خلاط كهرومغناطيسي	حليب محلول الصودا(0.05M) كاشف فينول فتالين ماء مقطر

4. **طريقة العمل :**

- نأخذ 20ml من الحليب ونضعها في ارلن ماير سعته 250ml.
- نضيف لها 150ml ماء مقطر وبضع قطرات من الفينول فتالين.
- املأ السحاحة بمحلول NaOH (0.05M) حتى التدريجة صفر
- سحح قطرة قطرة حتى تغير اللون.عندها سجل الحجم المسحح V_1 .
- كرر التجربة للحصول على V_2 و V_3 .

5. التقرير:

1) أكتب معادلة تفاعل التعديل.

.....

.....

2) حدد التغير في اللون وأكمل الجدول التالي:

رقم التجربة	الحجم المسحح
1	
2	
3	

واحسب الحجم المتوسط

.....

.....

3) حدد العلاقة بين كمية المادة n_A لحمض اللاكتيك و n_B للصودا المكافئ للعينة المدروسة.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4) أستنتج العلاقة بين n_A ، C_B و V_{Beq} .

.....

.....

.....

.....

5) أحسب التركيز المولي C_A لحمض اللاكتيك المدروس

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6) أحسب التركيز الكتلي لحمض اللاكتيك في الحليب المدروس بوحدة(g/l)

.....
.....
.....
.....
.....

7) هل الحليب المدروس طازج؟ علل ذلك؟

.....
.....
.....
.....
.....

تعطى :

$M(C) = 12\ g.mol^{1-}$ ؛$M(H) = 1\ g.mol^{1-}$ ؛$M(O) = 16\ g.mol^{1-}$

IV. 2.المعايرة الأكسدة و الإرجاعية

1. مبدأ المعايرة بالأكسدة و الإرجاع :

بعض المعايرات ترتكز على تفاعلات الأكسدة و الإرجاع حيث كاشف يرجع والآخر يتأكسد .

- فالأكسدة هي زيادة في الشحنة الموجبة أو الإنخفاظ في الشحنة السالبة بفقدان إلكترونات .

أمثلة : $Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+} + e^-$

$2I^- \longrightarrow I_2 + 2e^-$

- أما الإرجاع فيرافق الإنخفاظ في الشحنة الموجبة أو الارتفاع في الشحنة السالبة باكتساب إلكترونات .

أمثلة :

- شاردة البرمنغنات MnO_4^- في وسط حمضي :

$$\overset{7+}{MnO_4^-} + 5é + 8H_3O^+ \rightarrow \overset{2+}{Mn^{2+}} + 12\,H_2O$$

- شاردة الهيبوكلوريت ClO^- في وسط حمضي :

$$\overset{1+}{ClO^-} + 2e^- + 2H_3O^+ \longrightarrow \overset{1-}{Cl^-} + 3\,H_2O$$

- وهناك عدة مواد مؤكسدة مستعملة في هذه المعايرات منها :

- برمنغنات البوتاسيوم $KMnO_4$: يستعمل في المعايرات المنغنيمترية ، حيث أيون المنغنيز يتحول من رقم أكسدته 7+ إلى 2+ بتفاعل إرجاع .

- اليود I_2 : يستعمل في المعايرات اليودومترية أين يتحول رقم أكسدة ذرة اليود من صفرإلى -2 بتفاعل إرجاع .

أكسيدالنحاس CuO الموجود في محلول فهلنغ يستعمل في معايرة السكريات أين يتحول رقم أكسدة أيون النحاس من 2+ إلى 1+ بتفاعل إرجاع .

- عند التكافؤ (تغير لون المحلول) فإن عدد الإلكترونات المستهلكة يكون مساويا تماما لعدد الإلكترونات المحررة .

2. تقنية الحساب :

عند التعديل : $\boxed{N_{ox} \times V_{ox} = N_{red} \times V_{red}}$

التجربة 1:معايرة اليود في ملح الطعام

1. **الهدف :** تحديد كمية اليود في ملح الطعام.
2. **المبدأ :**يضاف اليود في ملح الطعام على شكل يودات البوتاسيوم(KIO_3)بمقدار(-50 84mg/Kg)حيث يحفز على العمل الطبيعي للغدة الدرقية والخلايا ويحافظ على صحة الجلد والشعر و كما يساهم في إنتاج الطاقة.

في وسط معتدل محاليل يوديد البوتاسيوم بزيادة(KI) و(KIO_3) لا تؤثر على بعضها البعض إذا مزجناهما ، لكن إضافة حمض قوي كحمض الكبريت أو حمض الكلور فإنه يتحرر حمضHIO_3 وHIوفق التفاعل التالي :

$$2KI + H_2SO_4 \rightarrow 2HI + K_2SO_4 \qquad (1)$$

$$2KIO_3 + H_2SO_4 \rightarrow 2HIO_3 + K_2SO_4 \quad (2)$$

حمضHIO_3 يتفاعل مع HI فيتحررا ليود الحرI_2 وفق التفاعل التالي :

$$IO_3^- + 6H^+ + 5e^- \rightarrow \frac{1}{2}I_2 + 3H_2O$$

$$5(I^- \rightarrow \frac{1}{2}I_2 + e^-)$$

$$IO_3^- + 5I^- + 6H^+ \rightarrow 3I_2 + 3H_2O$$

وتكتب المعادلة الإجمالية كالتالي:

$$KIO_3 + 5KI + 3H_2SO_4 \rightarrow 3K_2SO_4 + 3I_2 + 3H_2O$$

اليود المتحرر يعاير بثيوسلفات الصوديوم$Na_2S_2O_3$ كالتالي :

$$2S_2O_3^{2-} \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2e^-$$

$$I_2 \rightarrow 2I^- + 2e^-$$

$$2S_2O_3^{2-} + I_2 \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2I^-$$

وتكتب المعادلة الإجمالية كالتالي:

$$2Na_2S_2O_3 + I_2 \rightarrow Na_2S_4O_6 + 2NaI$$

3. **الوسائل والمواد المستخدمة :**

المواد	الوسائل
- ملح الطعام معالج باليود ، ماء مقطر - محلول KI(10%) - حمض الكبريت(10%) - محلول $Na_2S_2O_3$(0.1N)، مطبوخ النشاء	- أرلن مايرسعته 100ml - أرلن مايرسعته 250ml - ماصة10ml ، ميزان حساس - زجاجة ساعة، خلاط مغناطيسي ،سحاحة

4. طريقة العمل

❖ تحضير المحلول (S_0):

ضع في أرلن ماير سعته 100ml 5gمن NaClالمعالج باليود مع 50ml ماء مقطر رج جيدا حتى الانحلال التام ثم أكمل بالماء المقطر حتى العلامة 100ml.

❖ المعايرة :

خذ أرلن مايرسعته 250ml وضع فيه:10ml من المحلول(S_0) مع10ml من محلول KI(10%) ثم 10mlمنH_2SO_4(10%)، السائل يأخذ اللون الخمري الناتج من اليود المتحرر.

أملا السحاحة بمحلول $Na_2\ S_2O_3$(0.1N)، سحح قطرة قطرة حتى ظهور اللون الأصفر الباهت عندها أضف5 قطرات من مطبوخ النشاء فيظهر اللون الأزرق ، واصل المعايرة حتى زوال اللون الأزرق أنتظر 3دقائق، عندها سجل الحجمV، كرر التجربة 3مرات وسجل الحجوم الموافقة .

رقم التجربة	1	2	3
حجم$Na_2\ S_2O_3$ بml			

5. التقرير :

1) ما دور حمض الكبريت في التفاعل، مع التعليل .

.....

.....

2) أكتب التفاعل الإجمالي في وسط حمض الكبريت للثنائيات Ox/Red التالية:

$(IO_3^-/I_2 , I_2/ I^-)$ $(I_2/I^-, S_4O_6^{2-}/ S_2O_3^{2-})$

....

....

....

....

....

3) عين العلاقة بين :

❖ عدد مولات IO_3^- المتفاعلة و عدد مولات I_2 المحررة.

.....

.....

.....

❖ عدد مولات I_2 المحررة وعدد مولات $S_2O_3^{2-}$ المكافئة (المسحة).

.....

.....

.....

❖ عدد مولات IO_3^- وعدد مولات $S_2O_3^{2-}$.

.....

.....

.....

4) عبر عن العلاقة بين IO_3^- و$S_2O_3^{2-}$ بدلالة: $V_{S_2O_3^{2-}}$, $V_{IO_3^-}, C_{IO_3^-}, C_{S_2O_3^{2-}}$.

.....

.....

.....

5) أحسب الحجم المتوسط وأستنتج التركيز المولي لـ KIO_3 في المحلول(S_0).

.....

.....

.....

6) أستنتج تركيز يودات البوتاسيوم في المحلول(S_0) بوحدة g/l.

.....

.....

.....

7) احسب كتلة KIO_3 ب mg في 1Kg من الملح المدروس.

.....

.....

.....

8) هل مقدار اليود يطابق المواصفات الغذائية لملح المائدة ؟ علل ذلك .

.....

.....

.....

التجربة 2:معايرة ماء جافيل التجاري

1. **الهدف :** تحديد الدرجة الكلورومترية لماء جافيل التجاري ومقارنتها بمعطيات المصنع .
2. **المبدأ :** ماء جافيل هو محلول متساوي المولات من كلوريد الصوديوم(Na^+, Cl^-)وهيبوكلوريت الصوديوم(Na^+, ClO^-)، يمكن إستخدامه كمنظف،ومزيل الألوان ومطهر والمكون النشط فيه ايون ClO^- ولذلك يمكن تحديد تركيزه ، يسوق بدرجة كلورومترية°D=12.

الدرجة الكلورومترية لماء جافيلD: هي حجم Cl_2 الغازي باللتر(في الشرطين النظاميين من الضغط ودرجة الحرارة) اللازمة لتحضير 1لتر من محلول ClO^- بتركيز مولي [ClO^-].

وفق التفاعل التالي : $Cl_2 + 2OH^- \rightarrow ClO^- + Cl^- + H_2O$

في وسط حمضي ضعيف أيون ClO^- يرجع بفائض من ايونات I^- كالتالي :

$$ClO^- + 2H^+ + 2\acute{e} \rightarrow Cl^- + H_2O$$
$$2I^- \rightarrow I_2 + 2\acute{e}$$
$$ClO^- + 2I^- + 2H^+ \rightarrow Cl^- + I_2 + H_2O$$

المعادلة الإجمالية :

$$NaClO + 2KI + 2CH_3COOH \rightarrow NaCl + 2CH_3COOK + I_2$$

اليود المتحرر يعاير بمحلول قياسي من $S_2O_3^{2-}$ كالتالي :

$$2{S_2O_3}^{2-} \rightarrow {S_4O_6}^{2-} + 2\acute{e}$$
$$I_2 + 2\acute{e} \rightarrow 2I^-$$
$$2{S_2O_3}^{2-} + I_2 \rightarrow {S_4O_6}^{2-} + 2I^-$$

المعادلة الإجمالية :

$$2Na_2S_2O_3 + I_2 \rightarrow 2NaI + Na_2S_4O_6$$

3. **الوسائل والمواد المستخدمة :**

المواد	الوسائل
- ماء جافيل التجاري(S) ، ماء مقطر - محلول KI(0.1mol/l) - حمض الأستيك االجليدي - محلول $Na_2S_2O_3$(0.1mol/l) ،مطبوخ النشاء	- أرلن ماير سعته 100ml - أرلن ماير سعته 250ml - ماصة مدرجة20ml - خلاط مغناطيسي ، سحاحة

4. طريقة العمل :

خفف10ml من ماء جافيل التجاري(S) 10 مرات في أرلن ماير سعته 100ml.

ضع في ارلن ماير سعتها 250ml:حجم V_1=20ml من المحلول المخفف بتركيز C_1.

أضف 20ml من محلول KI(0.1mol/l) ثم 5ml من حمض الأستيك الثلجي، رج المزيج لمدة دقيقتين بخلاط مغناطيسي.

أملأ السحاحة بمحلول ثيوكبريتات الصوديوم(0.1mol/l) ثم سحح تدريجيا حتى ظهور اللون الأصفر الباهت ،ضع 3 قطرات من مطبوخ النشاء فيتلون المحلول باللون الأزرق ، سحح حتى زوال اللون، عندها سجل الحجم Vثم كرر التجربة للحصول على الحجوم الموافقة.

رقم التجربة	1	2	3
حجم $Na_2 S_2O_3$ بـml			

5. التقرير :

1) ما الاحتياط الواجب إتخاذه أثناء المعايرة اللونية ؟ولماذا؟

.....

2) فسر زوال لون مطبوخ النشاء عند التعديل ؟

.....

3) أكتب معادلات الأكسدة الارجاعية للثنائيات :

$(I_2/I^-, S_4O_6^{2-}/ S_2O_3^{2-})$ $(ClO^-/Cl^-, I_2/ I^-)$

....

....

....

....

4) حدد العلاقة بين كمية مادة I المتحرر و$S_2O_3^{2-}$ المكافئة.

.....

.....

5)حدد العلاقة بين كمية مادة I المتحرر وClO^-المكافئة.

.....

.....

6)أستنتج العلاقة بين كميتي مادة ClO^- و$S_2O_3^{2-}$.

.....

.....

7)أستنتج التركيز المولي لأيون الهيبوكلوريت في المحلول(S) ثم ماء جافيل التجاري.

.....

.....

.....

8) أثبت العلاقة: $D = [ClO^-]x22.4l$.

.....

.....

.....

9) أحسب الدرجة الكلورومترية لماء جافيل التجاري.أصدرحكما على محتوى القارورة.

.....

.....

التجربة 3:معايرة الماء الأكسجيني التجاري

1. **مقدمة:** الماء الأكسجيني يوجد في التجارة مركز يصل إلى 110حجم ، يباع صيدلانيا تحت تراكيز حجمية (10,20,30volume)، يستعمل لتوقيف نزيف الدم للجروح الخارجية في الاستعجالات الطبية(كمخثر) ،كما انه يستخدم كمطهر ضد تعفن الجروح وفي أصبغة الشعر وغيرها .
2. **الهدف :**التحقق من العلامة المسجلة على لاصقة القارورة التجارية(110V)بالمعايرة الأكسدة الارجاعية اللونية .
3. **المبدأ :** في محلول ممدد و بوجود حمض الكبريت برمنغنات البوتاسيوم تؤثر على الماء الأكسجيني وفق التفاعل التالي :

$$5[H_2O_2 \rightarrow O_2 + 2H^+ + 2\acute{e}] \quad (1)$$

$$2[MnO_4^- + 5\acute{e} + 8H^+ \rightarrow Mn^{2+}4H_2O]$$

$$2MnO_4^- + 5H_2O_2 + 6H^+ \rightarrow 5O_2 + 2Mn^{2+} + 8H_2O$$

من المعادلة (1) : $1\text{N} \rightarrow \frac{1}{2}\text{mol}\ (\text{H}_2\text{O}_2)$

ولدينا الماء الأكسجيني يتفكك كالتالي : $H_2O_2 \rightarrow H_2O + 1/2O_2$

أي أن : $1mol \rightarrow 1/2mol(O_2)$

$$1N \rightarrow \frac{1}{4}mol(O_2) = \frac{22.4}{4} = 5.6\ l$$

$$N \rightarrow V = (5.6\ N)l$$

و يعبر عن التركيز الحجمي لغاز الأكسجين المنطلق :$Vo_2 = (5.6xN)volume$

4. **الوسائل والمواد المستخدمة :**

المواد	الوسائل
- ماءأكسجيني ، ماء مقطر - حمض الكبريت (*10%*) - محلول $KMnO_4$ (*0.1N*)	- مخبار مدرج سعته 50ml - أرلن ماير سعته 250ml - ماصة مدرجة10ml ،خلاط مغناطيسي،سحاحة

5. **طريقة العمل :** خذ ارلن ماير سعته *250ml* و ضع به :
   - ✓ *100ml* ماء مقطر .
   - ✓ *10ml*من المحلول المراد معايرته .
   - ✓ *50ml* من حمض الكبريت (*10%*) .

إملأ السحاحة بمحلول $KMnO_4$ (*0.1N*) ثم سحح قطرة قطرة حتى ظهور اللون الوردي عندها سجل الحجم V ، اعد التجربة مرتين ثم سجل الحجوم الموافقة

رقم التجربة	1	2	3
حجم $KMnO_4$ بال*ml*			

6. التقرير :

1) اكتب التفاعل الإجمالي الحاصل في المعايرة.

.....
.....
.....
.....

2) انطلاقا من معادلة التفاعل اوجد العلاقة بين عدد مولات $n(H_2O_2)$ و $n(KMnO_4)$.

.....
.....

3) احسب التركيز المولي للماء الاكسجيني بعد التخفيف .

.....
.....

4) استنتج التركيز المولي للماء الاكسجيني في القارورة التجارية .

.....
.....

5) اوجد علاقة حجم الاكسجين المنطلق بدلالة التركيز المولي لـ H_2O_2 .

.....
.....
.....
.....

6) احسب الحجم المتوسط لبرمنغنات البوتاسيوم المسححة .

.....

7) استنتج حجم الأكسجين المنطلق معبرا عنه بالـ *volume* للمحلول التجاري .

.....
.....
.....

8) هل النتيجة المتحصل عليها توافق العلامة المسجلة على لاصقة القارورة التجارية؟

.....
.....
.....

التجربة 4 :معايرة فيتامين C في أقرص الدواء

1.الهدف :

الفحص بالمعايرة لمحتوى قرص من فيتامين C (1000mg) ومقارنتها مع البطاقة .

2.المبدأ :

فيتامين C (أو حمض الاسكوربيك) له صيغة جزيئية $C_6H_8O_6$ وكتلته المولية M=176g/mol . يتواجد في البرتقال والليمون و الفاكهة والخضروات الطازجة وكما يستخدم كمادة مضافة للمواد الغذائية في المشروبات تحت رمز E 300 .

الثنائية Red / Ox له هي $C_6H_8O_6$ / $C_6H_6O_6$.

يعاير بطريقة غير مباشرة وتعتمد على الخاصية الارجاعية لفيتامين C،حيث يعامل حمض الاسكوربيك بفائض من ماء اليود معلوم التركيز ، يعدل الفائض بمحلول قياسي من ثيوكبريتات الصوديوم$Na_2S_2O_3$.

3. الوسائل والمواد المستعملة :

المواد	الوسائل
قرص فيتامينC 1000mg ماء مقطر ، مطبوخ النشاء،10ml محلول حمض الفوسفوريك 5%،محلول ثيوكبريتات الصوديوم 0.25N ،محلول اليود 0.05N	حوجلة معيارية 100ml ، سحاحة بيشر ، ماصة معيارية 10ml مخبار مدرج 25ml خلاط مغناطيسي ، إجاصة .

4.طريقة العمل :

نزن بدقة قرص من فيتامينC (1000mg) .

نحول بعناية القرص إلى حوجلة معيارية سعتها 1L ونضيف لها قليلا من الماء المقطر نرج

ثم نكمل الحجم بالماء المقطر إلى خط المعيار لنحصل على محلول (S) .

نأخذ 10ml من المحلول(S) ونضعها في بيشر . نضف لها 10ml من حمض الفوسفوريك 5% ثم 10mlمن محلول اليود ونتركه يتفاعل لبعض الدقائق.

نعاير مباشرة الفائض من اليود بمحلول ثيوكبريتات الصوديوم (0.25N)فطرة قطرة حتى ظهور اللون الأصفر الباهت ،نضيف عندها قطرات من مطبوخ النشاء ونواصل التسحيح حتى زوال اللون الأزرق ،عندها نسجل الحجم V_{eq} المكافئ .

5. التقرير :

1) ما لون المحلول قبل المعايرة ؟و لماذا ؟

.....

.....

2) اكتب المعادلة الأكسدة-الارجاعية للازواج Red/Ox ؟

$S_2O_3^{2-}$ / $S_4O_6^{2-}$, I^- / I_2

.....

.....

.....

.....

$C_6H_8O_6$ / $C_6H_6O_6$, I^- / I_2

.....

.....

.....

.....

3) أحسب عدد المكافئات الغرامية لليود الفائض؟

.....
.....
.....

4) أحسب عدد المكافئات الغرامية لليود الكلي الموجودة في 10ml من المحلول(S)؟

.....
.....
.....

5) احسب عدد المكافئات الغرامية لليود المتفاعل مع فيتامين C ؟واستنتج عدد المكافئات الغرامية لفيتامين C ؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....

6) أستنتج نظامية فيتامينC في المحلول (S) ؟

.....
.....
.....
.....
.....

7) أستنتج التركيز المولي لفيتامينC في المحلول (S) ؟

.....
.....
.....
.....
.....

8) أستنتج التركيز الكتلي لفيتامينC في المحلول (S) ؟

.....
.....
.....
.....
.....

9) حدد النسبة المؤية الكتلية لفيتامينC في القرص المدروس؟

.....
.....
.....
.....
.....